

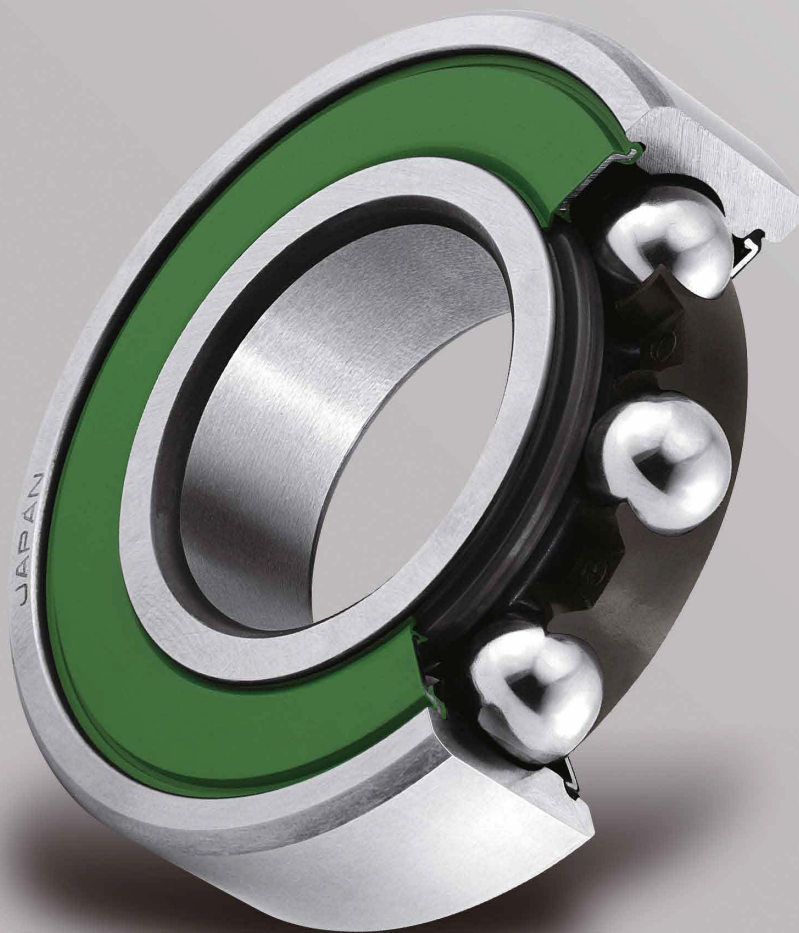
+ ROULEMENTS POUR MOTEURS INDUSTRIELS



ROULEMENTS POUR

Les moteurs sont présents dans tous les secteurs industriels. Les roulements éprouvés de NSK supportent les charges et permettent une rotation fluide et silencieuse des éléments tournants des moteurs.

Notre première priorité est de fournir des solutions qui préservent l'environnement. À cette fin, nous concentrons nos efforts sur la tribologie, pour développer des technologies qui réduisent les pertes d'énergie et améliorent la durée de vie. Nous répondons aux tendances en matière d'énergie électrique en proposant des roulements à haute performance, avec des produits garantissant une faible perte d'énergie, une grande fiabilité et une longue durée de vie. Ce catalogue détaille les roulements NSK pour moteurs industriels, dont notamment les produits à faible couple, longue durée de vie et faible production de chaleur.



MOTEURS INDUSTRIELS

SOMMAIRE

- 4 Solutions NSK pour les besoins des moteurs industriels
- 6 Roulements pour servomoteurs
- 10 Roulements pour moteurs à haut rendement
- 12 Roulements pour moteurs à variateur
- 14 Roulements pour moteurs de véhicules électriques

Options

- 16 Roulements avec cage polyamide
- 18 Roulements à billes céramiques
- 20 Roulements Creep-Free
- 22 Série standard haute performance NSKHPS
Roulements à billes à gorges profondes
- 25 Série standard haute performance NSKHPS
Roulements à rouleaux cylindriques

Spécifications techniques

- 28 Bruits et vibrations du roulement
- 30 Graisse pour moteurs et équations de durée de vie
- 31 Jeu radial interne
- 32 Exemple d'endommagement des roulements dans les moteurs

Solutions NSK pour les besoins des moteurs industriels

	Problèmes/Besoins	Réponse de NSK	Bague extérieure/Bague intérieure	
			Roulements isolés à revêtement céramique	Roulements Creep-Free
			P. 12-13	P. 20-21
Servomoteurs P. 6-9	Erreur de codeur et patinage des freins	Roulements à faible émission de particules		
	Intervalles de maintenance plus longs	Résistance supérieure au grippage		
	Fiabilité améliorée dans des conditions de fonctionnement difficiles	Résistance améliorée à l'usure de contact		○
Moteurs à haut rendement P. 10-11	Réduction des pertes du moteur	Résistance à la rotation réduite		
	Intervalles de maintenance plus longs	Résistance supérieure au grippage		
	Charges vibrantes et déséquilibrées	Résistance améliorée au fluage		○
Moteurs à variateur S. 12-13	Passage de courant électrique Fonctionnement sans entretien	Roulements isolants	●	
Moteurs de véhicules électriques S. 14-15	Vitesse de rotation élevée	Résistance supérieure au grippage		
	Intervalles d'entretien plus longs	Résistance supérieure au grippage		
	Vitesse de rotation élevée et charges déséquilibrées	Résistance améliorée au fluage		○

Composants de roulements

Bille		Cage		Joint	Graisse		
Billes en céramique	Billes en acier traité thermiquement résistantes au grippage	Cage polyamide pour les moteurs de véhicules électriques	Cage polyamide	Joints DW	EA7	LGU	EA9
P. 18-19	P. 14-15	P. 14-15	P. 16-17	P. 8-9	P. 6	P. 7	P. 10-11
				●		●	
○			○		●		
○					●		
			○		●		○
○			○		●		○
○							
○	●	●					
○	●	●			●		○

● : recommandé ○ : option



Graisse EA7 à haute fiabilité pour servomoteurs

Les machines-outils, les robots et les équipements de convoyage utilisent des servomoteurs qui doivent supporter des opérations de démarrage/arrêt/marche arrière répétées dans des conditions difficiles, avec des micro-vibrations causées par les légères erreurs de positionnement lors du calage du servomoteur.

Ces conditions peuvent entraîner une insuffisance du film d'huile sur la surface de la piste du roulement, et causer des dommages par usure de contact. Pour répondre à ce problème, NSK a développé la graisse EA7, qui assure une excellente résistance à l'usure de contact, une longue durée de vie et une fiabilité améliorée.

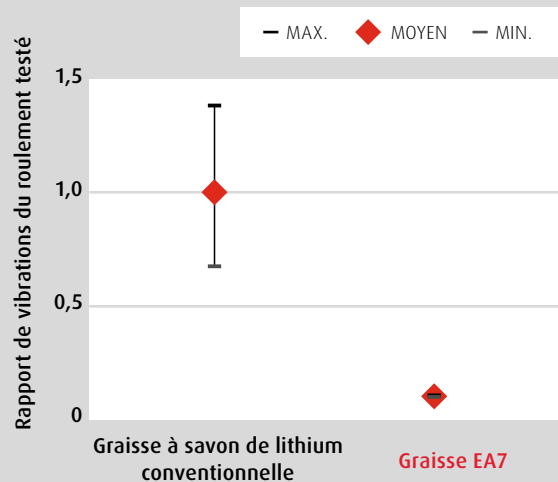
Caractéristiques

Une fiabilité améliorée dans des conditions de fonctionnement difficiles

La graisse EA7 améliore la résistance à l'usure de contact dans les environnements soumis à des micro-vibrations, ce qui a pour effet de réduire les vibrations et d'allonger la durée de vie des roulements.

Usure de contact : usure causée par le glissement répété entre deux surfaces. Lorsque les roulements sont soumis à des vibrations ou à des oscillations alors qu'ils sont à l'arrêt, cela peut entraîner une insuffisance du film d'huile et causer ce type de dommage.

Roulements testés : $\varnothing 8 \times \varnothing 22 \times 7$ mm (608)
 Précharge : 49 N
 Angle d'oscillation : $1^\circ (\pm 0,5^\circ)$
 Fréquence d'oscillation : 30 Hz
 Nombre d'oscillations : 5 000 000

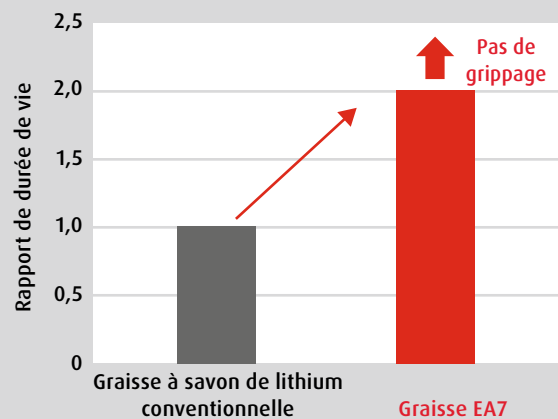


1

Intervalles de maintenance plus longs

Les roulements remplis de graisse EA7 ont une durée de vie beaucoup plus longue que les roulements utilisant de la graisse à savon de lithium conventionnelle

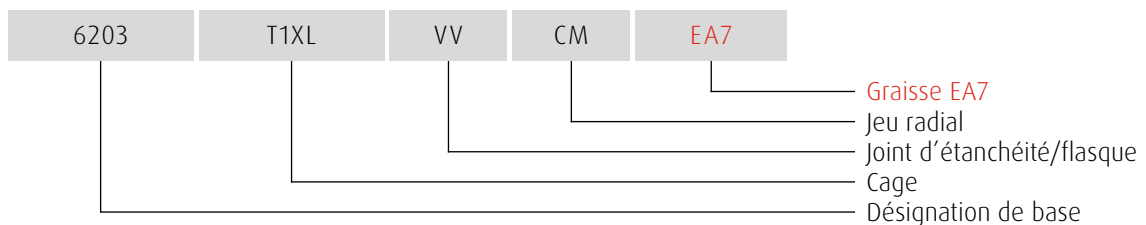
Roulements testés : $\varnothing 25 \times \varnothing 62 \times 17$ mm (6305)
 Vitesse de rotation : 10 000 tr/min
 Température : 140 °C



2

DONNÉES

Exemple de désignation de roulement





Graisse LGU à faible émission de particules pour servomoteurs

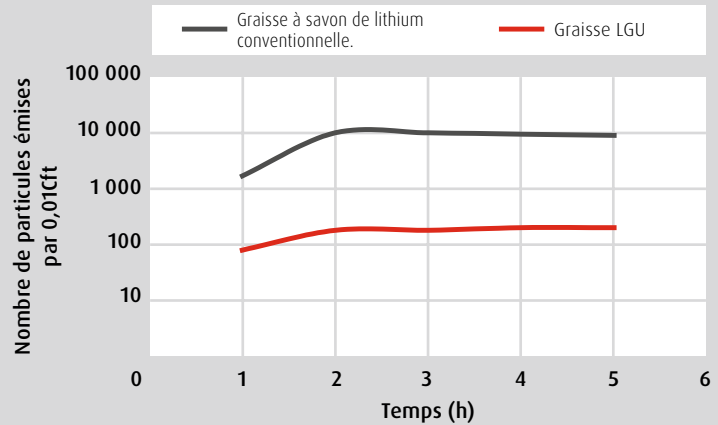
La graisse LGU bénéficie d'une composition optimisée, exempte de soufre et d'éléments métalliques. Cela permet de réduire considérablement les émissions de particules, et d'éviter la contamination des codeurs et le patinage des freins.

Caractéristiques

Contamination du codeur et patinage des freins réduits

La graisse LGU produit près de 90 % d'émissions de particules en moins qu'une graisse au savon de lithium classique.

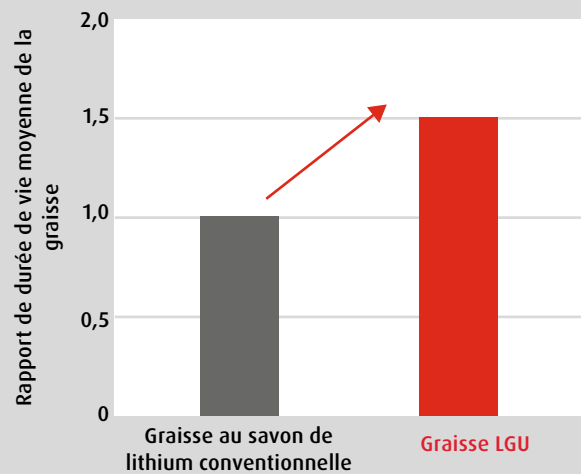
Roulements testés : $\varnothing 8 \times \varnothing 22 \times 7$ mm (608)
Remplissage de graisse : léger (L)
Vitesse de rotation : 1 800 tr/min
Granulométrie : supérieure à 0,1 μ m



Intervalles de maintenance plus longs

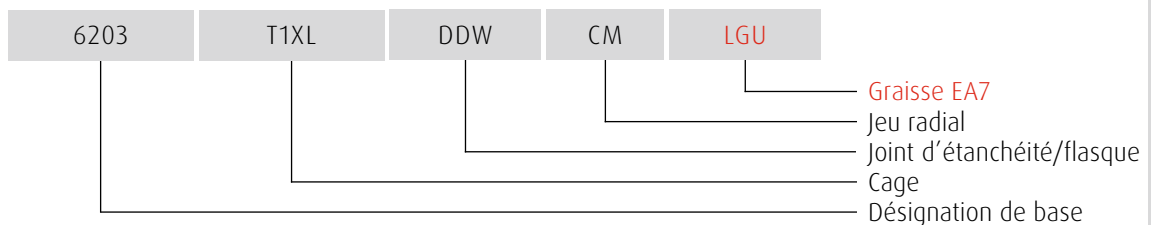
La durée de vie de la graisse LGU dans les roulements est 1,5 fois supérieure à celle de la Graisse à savon de lithium conventionnelle

Roulements testés : $\varnothing 25 \times \varnothing 62 \times 17$ mm (6305)
Vitesse de rotation : 10 000 tr/min
Température : 140 °C



DONNÉES

Exemple de désignation de roulement





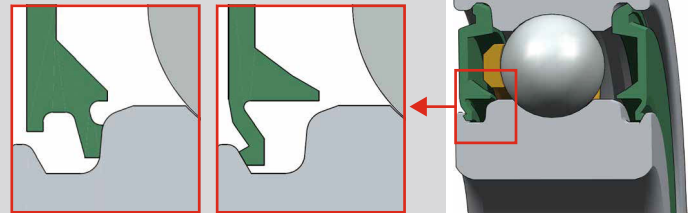
Joint DW à faible émission de particules pour servomoteurs

Les joints DW à contact léger possèdent une structure de lèvre d'étanchéité optimisée, qui empêche la graisse de fuir du roulement, tout en produisant un couple faible. Ces caractéristiques permettent d'éviter la contamination des codeurs et le patinage des freins dans les servomoteurs.

Caractéristiques

Lèvre de joint à contact léger

La structure spéciale de la lèvre réduit la pression de la lèvre, avec pour résultat un faible couple. La lèvre principale est en contact vers l'extérieur avec la partie biseautée de la gorge pour joint de la bague intérieure. Ceci empêche le joint de s'ouvrir sous l'effet de la pression interne et empêche les fuites de graisse.



Joint DDU (réf.)

Joint DDW

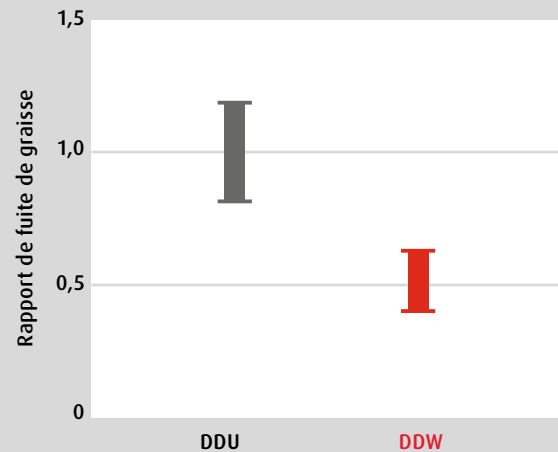
Roulement à joint DDW

1

Réduction de la contamination du codeur et du patinage des freins

Les joints DW réduisent au minimum les fuites de graisse.

Roulements testés : $\varnothing 17 \times \varnothing 26 \times 5$ mm
Vitesse de rotation : 10 000 tr/min
Température : 50 °C
Temps : 50 h

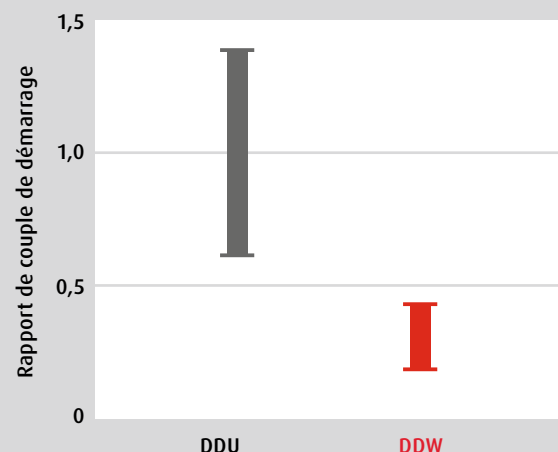


2

Réduction de la consommation énergétique

Les joints DW réduisent considérablement le couple de démarrage par rapport aux joints DU.

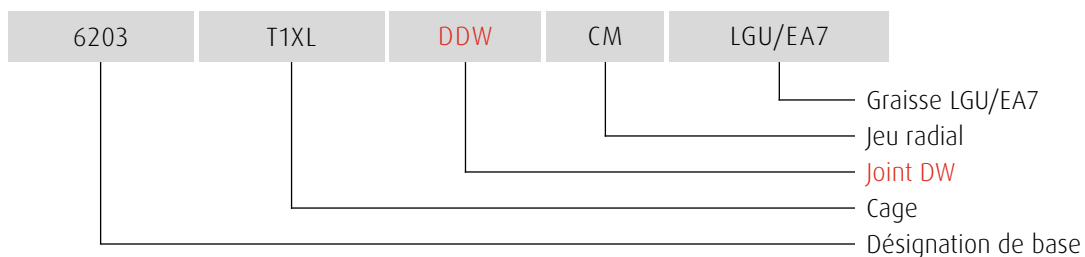
Roulements testés : $\varnothing 17 \times \varnothing 40 \times 12$ mm
Température : 25 °C



3

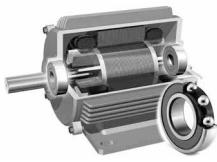
DONNÉES

Exemple de désignation de roulement



Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)		
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6000	10	26	8
6200		30	9
6300		35	11
6001	12	28	8
6201		32	10
6301		37	12
6002	15	32	9
6202		35	11
6302		42	13
6003	17	35	10
6203		40	12
6303		47	14
6004	20	42	12
6204		47	14
6304		52	15
6005	25	47	12
6205		52	15
6305		62	17

Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)		
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6006	30	55	13
6206		62	16
6306		72	19
6007	35	62	14
6207		72	17
6307		80	21
6008	40	68	15
6208		80	18
6308		90	23
6209	45	85	19
6309		100	25
6010	50	80	16
6210		90	20
6310		110	27
6311	55	120	29



Roulements à couple réduit et à longue durée de vie pour moteurs à haut rendement

NSK a optimisé le type de graisse et le niveau de remplissage, le cisaillement de la graisse et la résistance à l'agitation pendant la rotation du roulement, pour non seulement obtenir un couple faible et une longue durée de vie, mais aussi économiser l'énergie. L'utilisation d'une cage polyamide permet de réduire encore le couple et d'allonger la durée de vie.

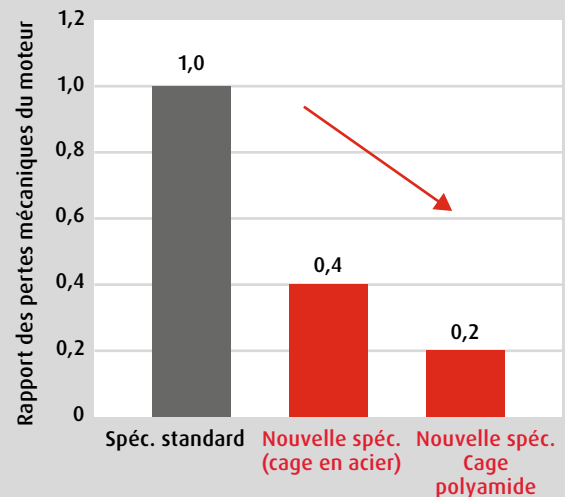
Caractéristiques

Augmentation du rendement du moteur

Notre nouvelle spécification de cages en acier permet de réduire les pertes mécaniques de 60 % par rapport aux produits classiques. Pour aller encore plus loin, les nouvelles cages polyamide permettent une réduction considérable de 80 % des pertes mécaniques.

1

Moteur : 7,5 kW, 2P, 200 V, 50 Hz
Température : 25 °C

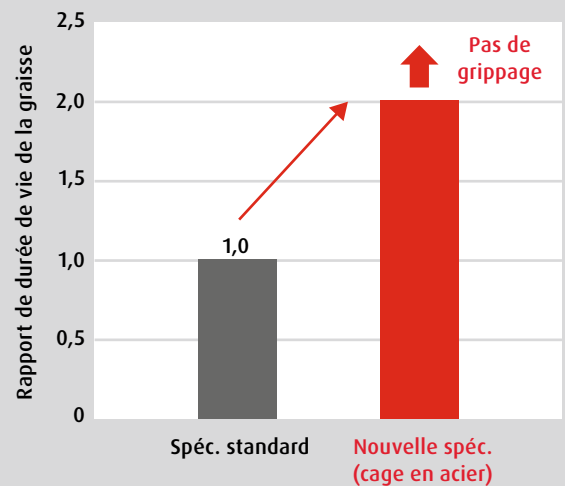


Intervalles de maintenance du moteur plus longs

L'utilisation de la nouvelle graisse EA9 augmente de plus de deux fois la résistance au grippage, améliorant ainsi la durabilité.

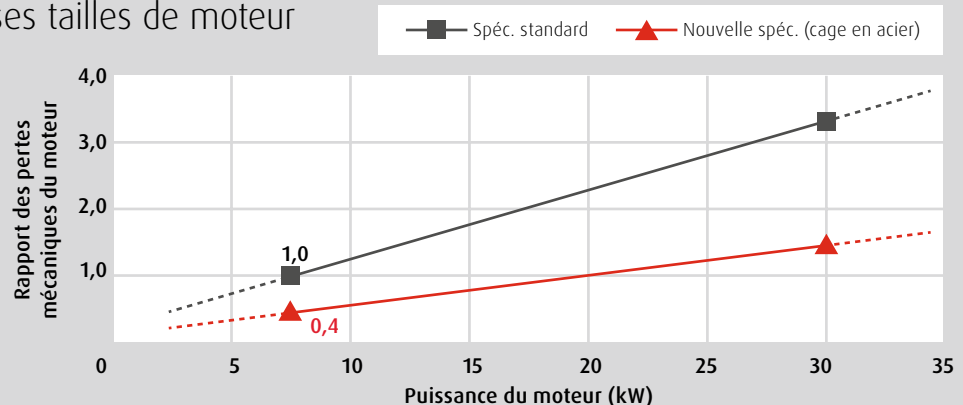
2

Roulements testés : $\varnothing 25 \times \varnothing 62 \times 17\text{mm}$ (6305)
Vitesse de rotation : 10 000 tr/min
Température : 140 °C



Efficace pour diverses tailles de moteur

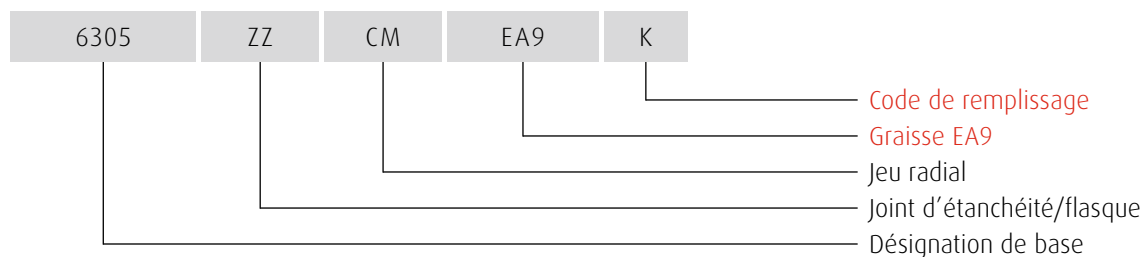
3



* Veuillez contacter NSK au sujet des roulements utilisés dans les pompes et les compresseurs.

DONNÉES

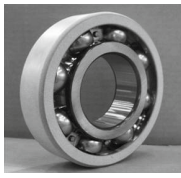
Exemple de désignation de roulement



Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)			Code de remplissage de graisse*
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur	
6200	10	26	8	K
6300		35	11	K
6201	12	32	10	K
6301		37	12	K
6202	15	35	11	K
6302		42	13	K
6203	17	40	12	K
6303		47	14	K
6204	20	47	14	K
6304		52	15	K
6205	25	52	15	K
6305		62	17	K
6206	30	62	16	K
6306		72	19	K
6207	35	72	17	K
6307		80	21	K
6208	40	80	18	K
6308		90	23	K

Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)			Code de remplissage de graisse*
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur	
6209	45	85	19	L
6309		100	25	L
6210	50	90	20	L
6310		110	27	L
6211	55	100	21	L
6311		120	29	L
6212	60	110	22	L
6312		130	31	L
6213	65	120	23	L
6313		140	33	L
6214	70	125	24	L
6314		150	35	L
6215	75	130	25	L
6315		160	37	L
6216	80	140	26	L
6316		170	39	L

* Le code de remplissage indique la quantité de graisse à appliquer dans le roulement, la quantité augmentant respectivement entre les valeurs K, L et S. Pour les spécifications de faible couple, les remplissages K ou L sont recommandés.



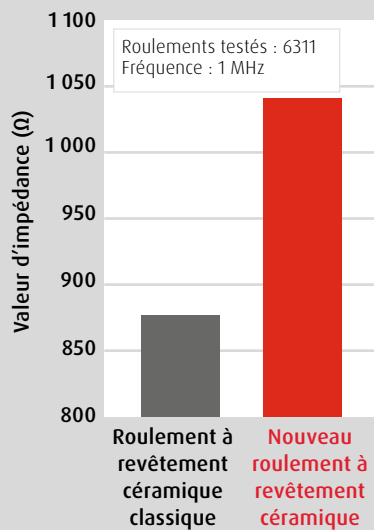
Roulements isolés à revêtement céramique pour moteurs à variateur

En revêtant la bague extérieure d'un matériau céramique isolant, le courant électrique ne peut pas traverser le roulement et provoquer une érosion électrique.

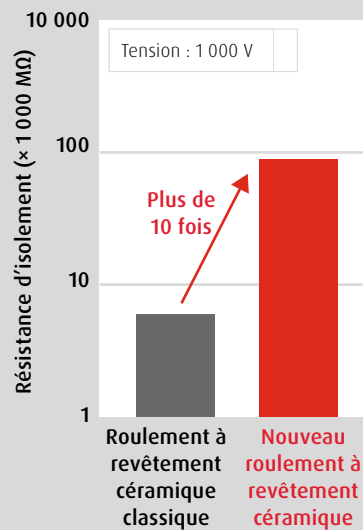
Caractéristiques

Une solution au passage de courant électrique

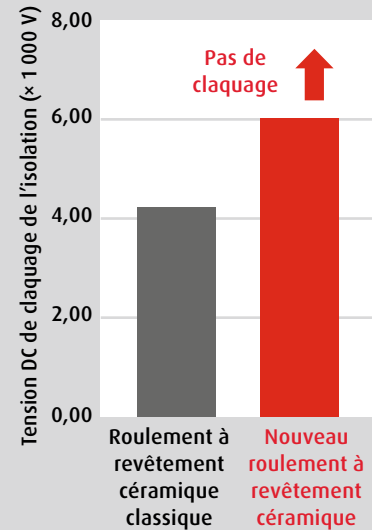
Nous avons optimisé le revêtement en céramique pour améliorer considérablement les performances d'isolation par rapport aux roulements à revêtement céramique standard.



Résistance d'isolement AC



Résistance d'isolement DC

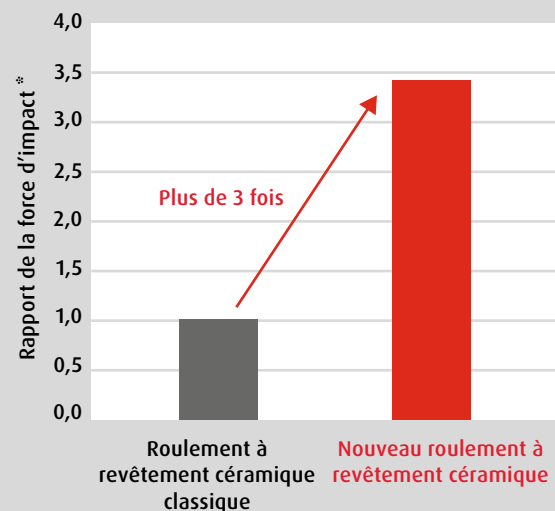


Tension de claquage de l'isolation

1

Manipulation et installation facile

Les spécifications optimisées rendent la résistance aux chocs de nos nouveaux roulements à revêtement céramique plus de 3 fois supérieure à celle des produits classiques.



Résultats des tests de résistance mécanique pour la résistance aux chocs du revêtement céramique (côté surface)

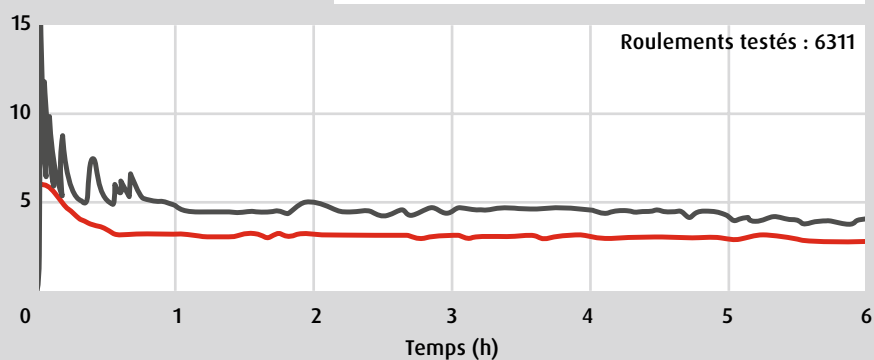
* Fait référence à la force exercée sur le revêtement de surface.

2

Réduction des défaillances prématurées des moteurs résultant de la production de chaleur des roulements

Notre revêtement céramique optimisé dissipe plus efficacement la chaleur.

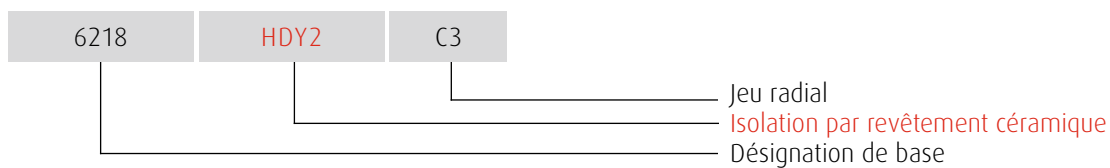
Augmentation de la température du roulement à revêtement céramique



Résultats du test de dissipation thermique

DONNÉES

Exemple de désignation de roulement

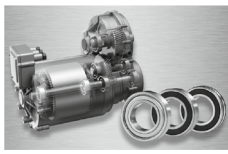


Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)		
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6312	60	130	31
6313	65	140	33
6215	75	130	25
6315		160	37
6216	80	140	26
6316		170	39
6217	85	150	28
6317		180	41

Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)		
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6218	90	160	30
6318		190	43
6219	95	170	32
6319		200	45
6220	100	180	41
6320		215	47
6322	110	240	50
6224	120	215	40
6226	130	230	40

• Les roulements répertoriés sont proposés comme roulements ouverts standard avec jeu C3.

• Les roulements à revêtement céramique doivent être manipulés avec le même soin que les roulements standard.
• Veiller à éviter les chocs importants sur la bague extérieure en cas de montage du roulement à l'aide d'un marteau ou d'une méthode similaire. Des chocs excessifs peuvent provoquer la rupture ou la fissuration du revêtement céramique et/ou des rayures sur les pistes du roulement. Les roulements ne doivent pas être utilisés s'ils sont endommagés.



Roulements pour moteurs de véhicules électriques

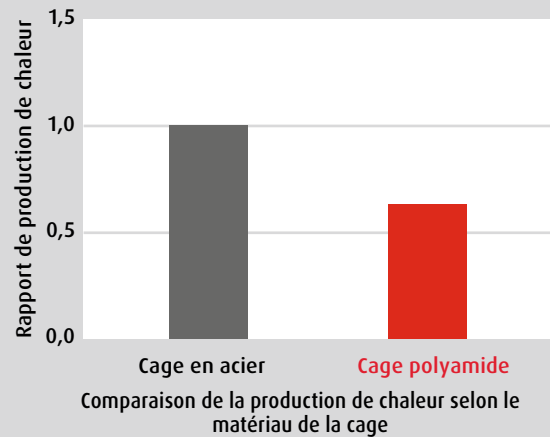
Les roulements NSK permettent d'améliorer la performance de rotation à grande vitesse des moteurs de véhicules électriques, grâce à une cage polyamide, une graisse spécifique et des billes d'acier traitées thermiquement pour résister au grippage.

Caractéristiques

1 Cage polyamide pour vitesse de rotation élevée

Les applications actuelles confrontent les roulements à des températures et des vitesses élevées. En réponse, nos cages polyamide offrent une excellente résistance à la chaleur. Nous avons également examiné la résistance de la cage au moyen de nos technologies d'analyse éprouvées, afin d'optimiser la forme de la cage.

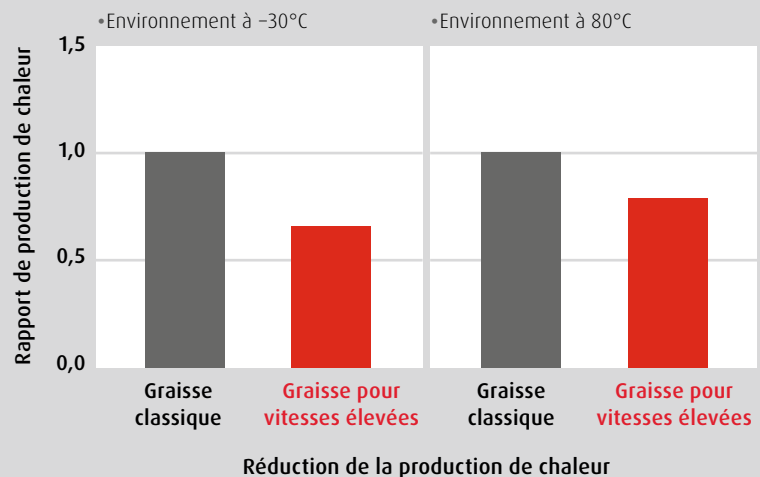
Roulements testés : $\varnothing 20 \times \varnothing 47 \times 14\text{mm}$
Vitesse de rotation : 3 000 tr/min



2 Graisse pour vitesse de rotation élevée

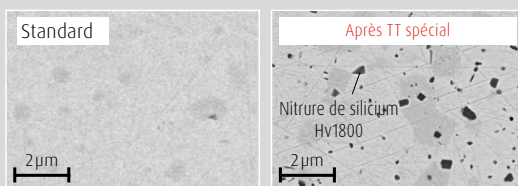
En adaptant l'épaisseur à la graisse, nous avons réduit la production de chaleur du roulement sur une large plage de températures.

Roulements testés : $\varnothing 35 \times \varnothing 62 \times 14\text{mm}$
Vitesse de rotation : 3 000 tr/min



3 Billes en acier traité thermiquement résistantes au grippage pour vitesse de rotation élevée

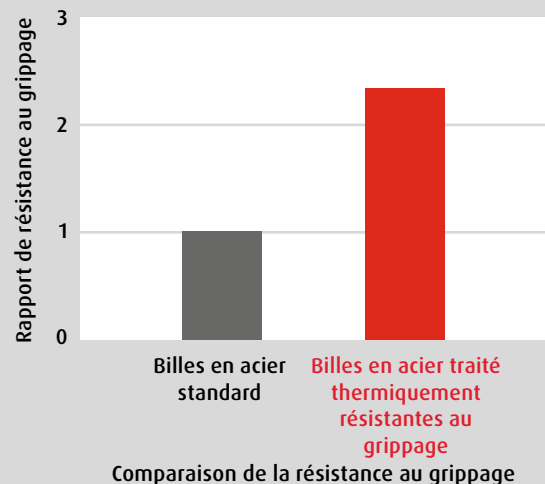
Les billes en acier avec une couche de nitruration dure en surface améliorent la résistance au grippage.



Bille en acier standard

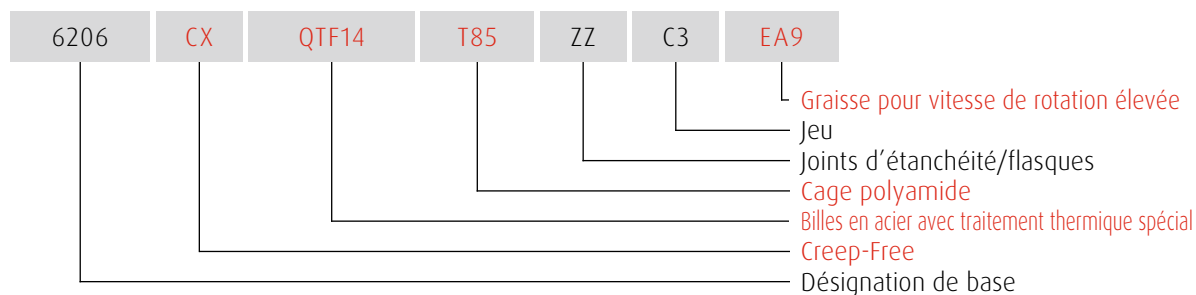
Bille en acier avec traitement thermique spécial

Différence dans la structure de surface de la bille



DONNÉES

Exemple de désignation de roulement



Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)			Vitesses limites (tr/min)		Spéc. de billes TT résistantes au grippage
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur	n	n' (spéc. de billes TT résistantes au grippage)	
6005	25	47	12	19 000	20 000	QTF14
6205		52	15	16 000	18 000	QTF14
6006	30	55	13	16 000	18 000	QTF14
6206		62	16	14 000	15 000	QTF14
6007	35	62	14	14 000	15 000	QTF14
6207		72	17	12 000	13 000	QTF14
6008	40	68	15	13 000	14 000	QTF14
6208		80	18	11 000	—	—
6009	45	75	16	12 000	13 000	QTF14
6209		85	19	10 000	11 000	QTF14
6010	50	80	16	11 000	12 000	QTF14
6210		90	20	9 000	10 000	QTF14
6011	55	90	18	9 500	10 000	QTF14

• Les cages polyamides pour moteurs de véhicules électriques utilisent du T85 (nylon 4,6).

• Veuillez contacter NSK au sujet des roulements pour boîte de vitesse.



Roulements avec cages polyamide

Les cages polyamide sont plus légères que les cages en acier, elles possèdent d'excellentes propriétés autolubrifiantes et bénéficient d'un faible coefficient de frottement. Pour cette raison, elles produisent peu de chaleur et fournissent d'excellents résultats à vitesse de rotation élevée. De plus, comme elles ne nécessitent pas autant de graisse, elles réduisent efficacement le couple et la contamination du roulement.

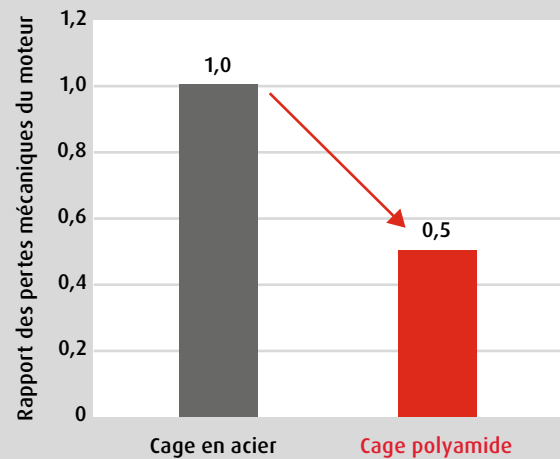
Caractéristiques

Économies d'énergie du moteur

Les cages polyamide permettent de réduire les pertes mécaniques dans les moteurs jusqu'à 50 % par rapport aux cages en acier.

1

Moteur : 5 kW, 2P, 200 V, 50 Hz
Température : 25 °C



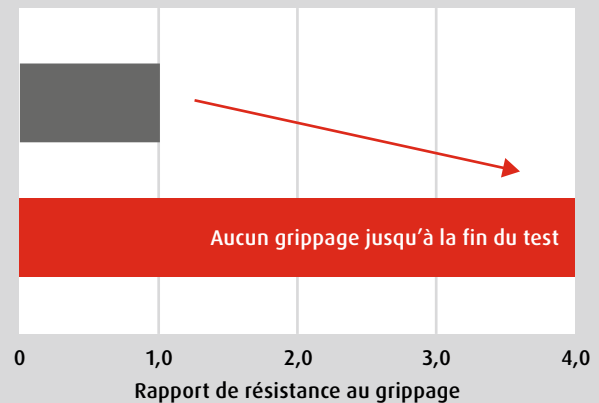
Intervalles d'entretien du moteur plus longs

Les cage polyamide prolongent considérablement la durée de vie des roulements dans des conditions de fonctionnement à vitesse élevée.

Roulements avec cages en acier

Roulements avec cages polyamide

Roulements testés : $\varnothing 35 \times \varnothing 15 \times 11$
Vitesse de rotation : 20 000 tr/min
Température : 120 °C



2

Utilisable dans les environnements magnétiques

Les cages en acier sont affectées par les forces magnétiques, ce qui entraîne un frottement anormal qui réduit la résistance au grippage. Les cages en plastique ne sont pas confrontées à ce problème et peuvent facilement être utilisées, et avec une durée de vie plus longue, dans les environnements magnétiques, tels que les applications de servomoteurs.

Roulements testés : $\varnothing 12 \times \varnothing 21 \times 5$ mm
Défaut d'alignement : 0,3 degré
Vitesse de rotation : 1 800 tr/min
Précharge : 20 N
Température ambiante : 40 °C
Période d'essai : 2 semaines
Force magnétique : 3 500 Gs

Avant le test in situ



Après le test

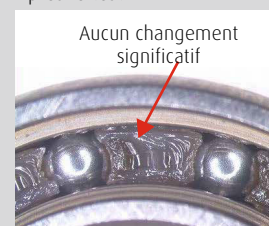


Cage en acier

Avant le test in situ



Après le test

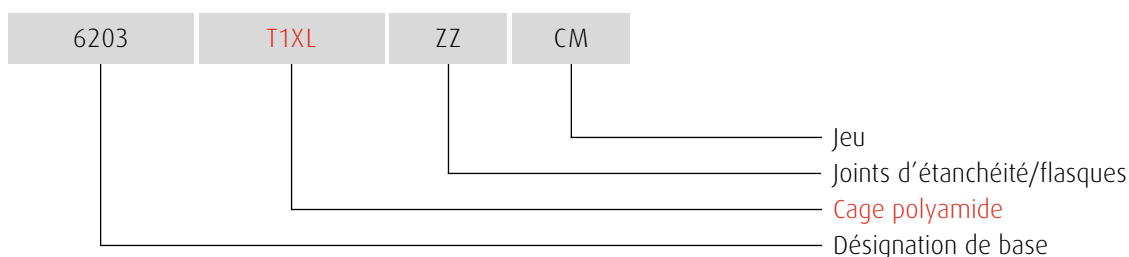


Cage polyamide

3

DONNÉES

Exemple de désignation de roulement



Désignation	Cage en plastique	Dimensions d'encombrement (mm)		
		Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6000	T1X	10	26	8
6200	T1XL		30	9
6300*	T1X		35	11
6001	T1XL	12	28	8
6201	T1XL		32	10
6301	T1X		37	12
6002	T1XL	15	32	9
6202	T1XL		35	11
6302	T1X		42	13
6003	T1XL	17	35	10
6203	T1XL		40	12
6303	T1X		47	14
6004	T1X	20	42	12
6204	T1XL		47	14
6304	T1XL		52	15

Désignation	Cage en plastique	Dimensions d'encombrement (mm)		
		Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6005	T1XL	25	47	12
6205	T1XL		52	15
6305	T1X		62	17
6006	T1X	30	55	13
6206	T1X		62	16
6306	T1X		72	19
6007	T1X	35	62	14
6207	T1X		72	17
6307	T1X		80	21
6008	T1X	40	68	15
6208	T1XA		80	18
6308	T1XA		90	23

* Indique une cage polyamide qui n'est pas produite en grande série. Veuillez contacter NSK pour plus de détails.
 • Les cages polyamide pour moteurs industriels utilisent les matériaux T1X, T1XL et T1XA (nylon 6,6).
 • La température de fonctionnement maximale des cages en polyamide est normalement de 120 °C, ou moins.



Roulements à billes en céramique

Les matériaux céramiques légers offrent d'excellentes propriétés d'isolation, de résistance à la chaleur, de durabilité, ainsi qu'une faible dilatation thermique. L'utilisation de billes en céramique augmente considérablement la résistance au grippage et empêche le courant électrique de traverser le roulement, ce qui évite l'érosion électrique.

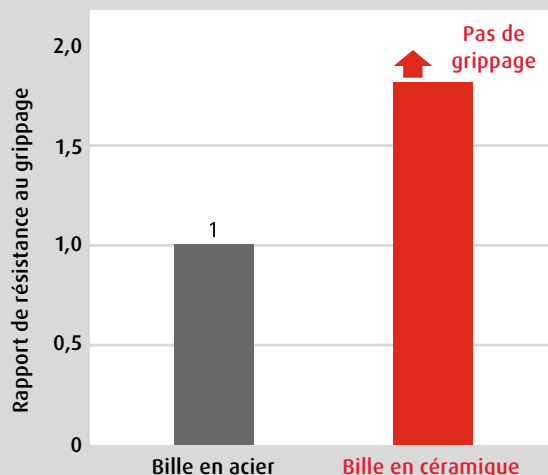
Caractéristiques

Moteurs « sans entretien »

Par rapport aux roulements à billes en acier, les roulements à billes en céramique offrent une résistance au grippage considérablement plus longue.

1

Roulements testés : $\varnothing 8 \times \varnothing 22 \times 7$ mm (608)
 Lubrification : huile légère, 10 mg
 Vitesse de rotation : 1 800 tr/min
 Température : 100 °C

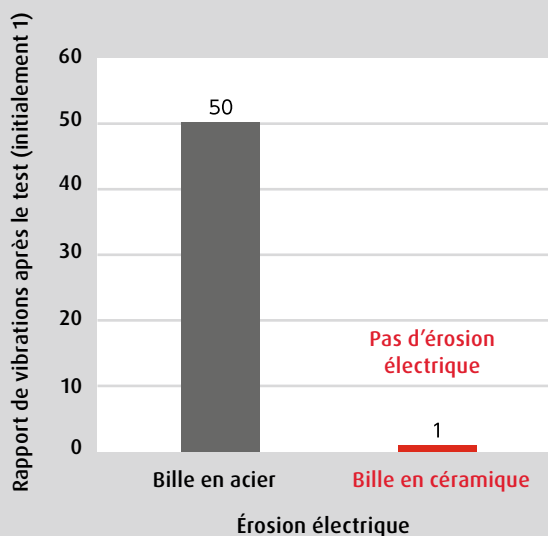


Pas d'érosion électrique

En isolant les éléments roulants, le courant électrique ne peut pas traverser le roulement, ce qui empêche l'érosion électrique.

• Test de reproduction de l'érosion électrique

Roulements testés : $\varnothing 8 \times \varnothing 22 \times 7$ mm (608)
 avec lubrification par graisse
 Vitesse de rotation : 1 500 tr/min
 Tension appliquée : bille en acier 3 V
 bille en céramique 50 V



• Surface du chemin de roulement après le test



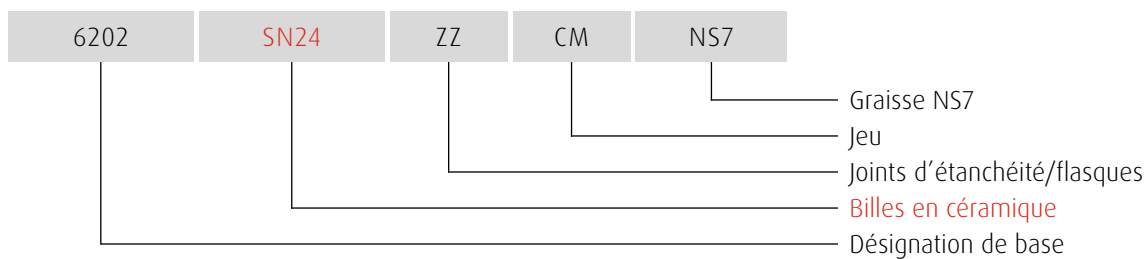
Bille en acier

Bille en céramique

2

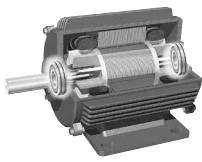
DONNÉES

Exemple de désignation de roulement



Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)		
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
608	8	22	7
6000	10	26	8
6200		30	9
6001	12	28	8
6201		32	10
6002	15	32	9
6202		35	11
6302		42	13
6003	17	35	10
6203		40	12
6004	20	42	12
6204		47	14
6205	25	52	15
6305		62	17

Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)		
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6206	30	62	16
6306		72	19
6207	35	72	17
6307		80	21
6208	40	80	18
6308		90	23
6209	45	85	19
6309		100	25
6010	50	80	16
6310		110	27
6211	55	100	21
6311		120	29
6012	60	95	18
6214	70	125	24



Roulements Creep-Free

Le fluage peut se produire dans les moteurs de véhicules électriques utilisés à grande vitesse ou dans les gros moteurs soumis à des balourds importants.

Les roulements Creep-Free de NSK réduisent considérablement l'apparition de fluage en limitant le jeu entre la bague extérieure et le logement.

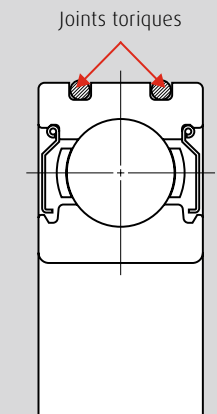
Étant donné que les dimensions d'encombrement sont identiques à celles des roulements standard, il n'est pas nécessaire de modifier le logement lors du remplacement des roulements, et le montage est aisé.

Caractéristiques

Structure spéciale pour éviter le fluage

Les roulements Creep-Free sont fournis avec deux joints toriques montés sur la bague extérieure, qui empêchent le fluage en limitant le jeu entre la bague extérieure et le logement.

Aucun usinage spécial n'est nécessaire ; les roulements peuvent être utilisés avec le même logement que les roulements standard.



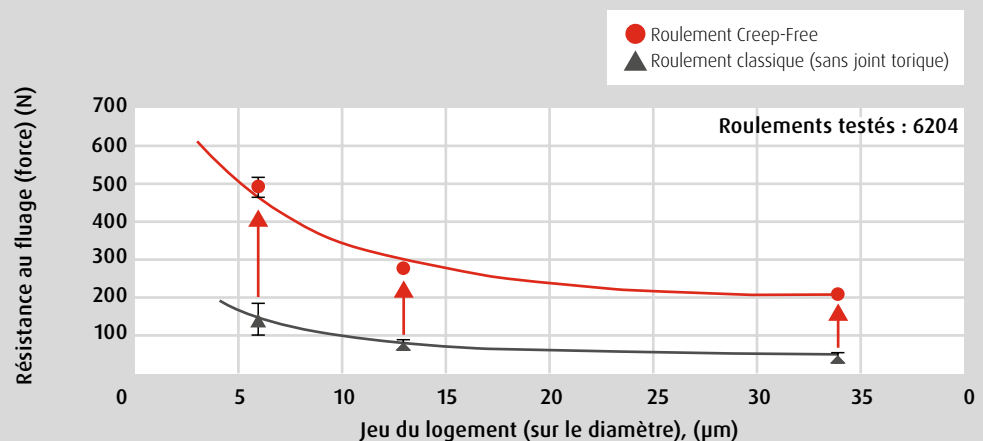
Structure d'un roulement Creep-Free

1

Utilisable à des vitesses élevées et avec des charges type balourd

Dans les tests de charge limite de fluage, plus le jeu du logement est réduit, plus le fluage peut être évité.

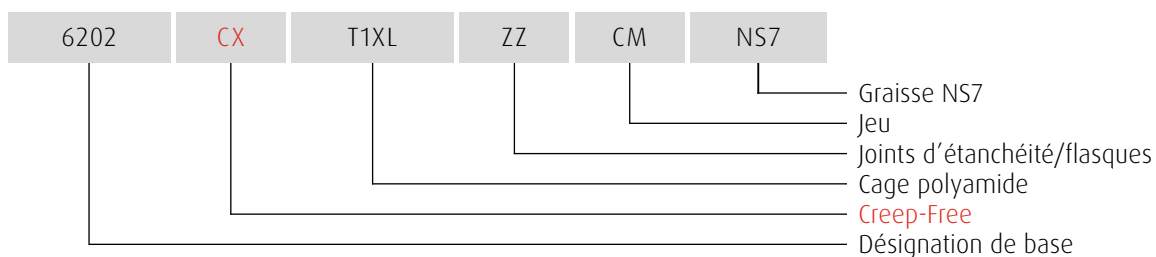
Les roulements Creep-Free sont jusqu'à quatre fois plus résistants au fluage que les roulements classiques.



2

DONNÉES

Exemple de désignation de roulement



Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)		
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6000	10	26	8
6200		30	9
6300		35	11
6001	12	28	8
6201		32	10
6301		37	12
6002	15	32	9
6202		35	11
6302		42	13
6003	17	35	10
6203		40	12
6303		47	14
6004	20	42	12
6204		47	14
6304		52	15
6005	25	47	12
6205		52	15
6305		62	17
6006	30	55	13
6206		62	16
6306		72	19
6007	35	62	14
6207		72	17
6307		80	21
6008	40	68	15
6208		80	18
6308		90	23

Désignation	Dimensions d'encombrement (mm)		
	Diam. d'alésage	Diam. extérieur	Largeur
6009	45	75	16
6209		85	19
6309		100	25
6010	50	80	16
6210		90	20
6310		110	27
6011	55	90	18
6211		100	21
6311		120	29
6012	60	95	18
6212		110	22
6312		130	31
6013	65	100	18
6213		120	23
6313		140	33
6014	70	110	20
6214		125	24
6314		150	35
6015	75	115	20
6215		130	25
6016		80	125
6216	140		26
6017	85		130
6217		150	28
6018		90	140
6019	95	145	24
6020	100	150	24

- Pour l'application d'huile ou de graisse sur la surface extérieure du roulement, veuillez utiliser une huile minérale ou une huile d'hydrocarbure synthétique (p. ex. : NSK EA2).
- Les joints toriques sont fabriqués en nitrile (plage de températures de fonctionnement : -30 à 120 °C) en standard. Veuillez contacter NSK pour une utilisation dans des environnements spéciaux, tels que les températures élevées.



Roulements à billes à gorges profondes standard haute performance NSKHPS – pour moteurs à haut rendement et moteurs standard

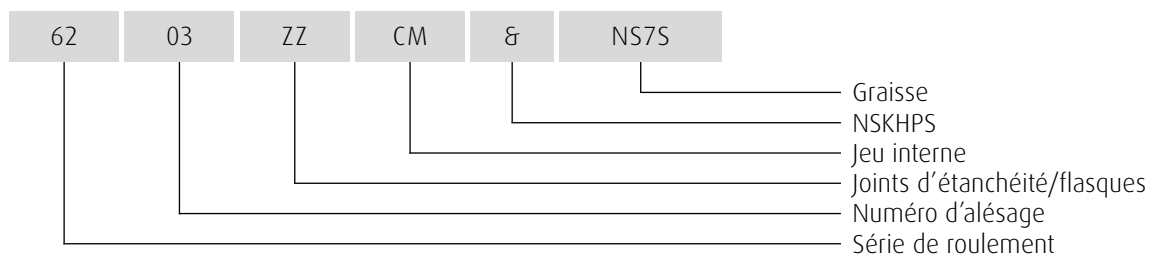
À mesure que les moteurs deviennent plus petits et plus légers, les roulements doivent également devenir plus compacts, plus fiables et plus capables de supporter des charges importantes. NSK répond à ces tendances avec NSKHPS : notre nouvelle gamme standard de roulements haute performance.

Par rapport aux roulements classiques, les roulements à billes à gorges profondes de la série NSKHPS ont une durée de vie 15 % plus longue et une vitesse limite 15 % plus élevée.

Notre série NSKHPS actuelle constitue une gamme complète basée sur les séries de roulements les plus couramment utilisées.

DONNÉES

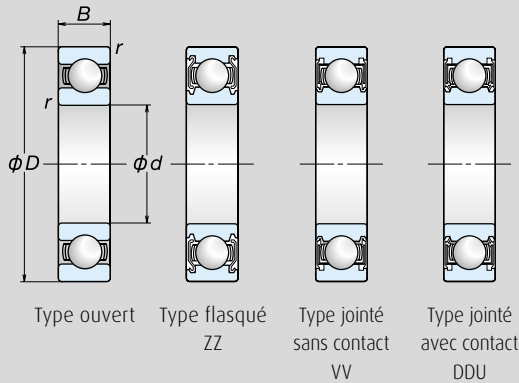
Exemple de désignation de roulement



62	Série de roulement	60, 62, 63 : roulements à une rangée de billes à gorges profondes
03	Numéro d'alésage	Le numéro d'alésage renvoie au diamètre d'alésage. 00 : 10 mm ; 01 : 12 mm ; 02 : 15 mm ; 03 : 17 mm 04 ou plus : numéro d'alésage × 5 (mm)
ZZ	Joints d'étanchéité/flasques	ZZ : flasque sur les deux côtés DDU : joint avec contact en NBR sur les deux côtés VV : joint sans contact en NBR sur les deux côtés
CM	Jeu interne	Omis : jeu CN* C3 : jeu supérieur à CN C4 : jeu supérieur à C3 CM : pour moteurs électriques*
&	NSKHPS	& : roulements NSKHPS
NS7S	Graisse	NS7 : NS Hi-Lube

* Le jeu CM peut être utilisé à la place du jeu CN (le contraire n'est pas possible).

DONNÉES



Charge dynamique équivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

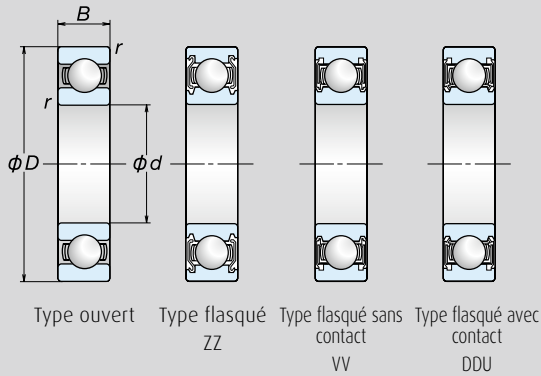
Charge statique équivalente

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

Lorsque $F_r > 0,6 F_r + 0,5 F_a$,
utilisez $P_0 = F_r$.

Désignation					Dimensions d'encombrement (mm)				Capacités de charge de base (kN)		Facteur	Vitesses limites (tr/min)		
												Graisse		Huile
Ouvert	Flasqué	Jointé	NSKHPS	d	D	B	r (min.)	C_r	C_{0r}	f_0	Ouvert	DDU	Ouvert	
6200	ZZ	VV	DDU	⊗	10	30	9	0,6	5.350	2.390	13,2	28.000	18.000	34.000
6300	ZZ	VV	DDU	⊗		35	11	0,6	8.500	3.450	11,2	26.000	17.000	30.000
6001	ZZ	VV	DDU	⊗	12	28	8	0,3	5.350	2.370	13,0	32.000	18.000	38.000
6201	ZZ	VV	DDU	⊗		32	10	0,6	7.150	3.050	12,3	26.000	17.000	32.000
6301	ZZ	VV	DDU	⊗	15	37	12	1,0	10.200	4.200	11,1	24.000	16.000	28.000
6002	ZZ	VV	DDU	⊗		32	9	0,3	5.850	2.830	13,9	26.000	15.000	32.000
6202	ZZ	VV	DDU	⊗	17	35	11	0,6	8.000	3.750	13,2	22.000	14.000	28.000
6302	ZZ	VV	DDU	⊗		42	13	1,0	12.000	5.450	12,3	19.000	13.000	24.000
6003	ZZ	VV	DDU	⊗	20	35	10	0,3	6.300	3.250	14,4	24.000	13.000	28.000
6203	ZZ	VV	DDU	⊗		40	12	0,6	10.100	4.800	13,2	20.000	12.000	24.000
6303	ZZ	VV	DDU	⊗	25	47	14	1,0	14.300	6.650	12,4	17.000	11.000	20.000
6004	ZZ	VV	DDU	⊗		42	12	0,6	9.850	5.000	13,8	20.000	11.000	24.000
6204	ZZ	VV	DDU	⊗	30	47	14	1,0	13.400	6.600	13,1	17.000	11.000	20.000
6304	ZZ	VV	DDU	⊗		52	15	1,1	16.700	7.900	12,4	16.000	10.000	19.000
6005	ZZ	VV	DDU	⊗	35	47	12	0,6	10.600	5.850	14,5	18.000	9.500	22.000
6205	ZZ	VV	DDU	⊗		52	15	1,0	14.700	7.850	13,9	15.000	9.000	18.000
6305	ZZ	VV	DDU	⊗	40	62	17	1,1	21.600	11.200	13,2	13.000	8.000	16.000
6006	ZZ	VV	DDU	⊗		55	13	1,0	13.900	8.300	14,7	15.000	8.000	18.000
6206	ZZ	VV	DDU	⊗	45	62	16	1,0	20.400	11.300	13,8	12.000	7.500	15.000
6306	ZZ	VV	DDU	⊗		72	19	1,1	28.000	15.000	13,3	11.000	6.700	13.000
6007	ZZ	VV	DDU	⊗	50	62	14	1,0	16.800	10.300	14,8	13.000	6.700	15.000
6207	ZZ	VV	DDU	⊗		72	17	1,1	27.000	15.300	13,8	11.000	6.300	13.000
6307	ZZ	VV	DDU	⊗	55	80	21	1,5	35.000	19.200	13,2	10.000	6.000	12.000
6008	ZZ	VV	DDU	⊗		68	15	1,0	17.600	11.500	15,3	12.000	6.000	14.000
6208	ZZ	VV	DDU	⊗	60	80	18	1,1	30.500	17.900	14,0	9.500	5.600	12.000
6308	ZZ	VV	DDU	⊗		90	23	1,5	43.000	24.000	13,2	9.000	5.300	11.000
6009	ZZ	VV	DDU	⊗	65	75	16	1,0	22.000	15.200	15,3	10.000	5.300	12.000
6209	ZZ	VV	DDU	⊗		85	19	1,1	33.000	20.400	14,4	9.000	5.300	11.000
6309	ZZ	VV	DDU	⊗	70	100	25	1,5	55.500	32.000	13,1	7.500	4.800	9.500
6010	ZZ	VV	DDU	⊗		80	16	1,0	22.900	16.600	15,6	9.500	4.800	11.000
6210	ZZ	VV	DDU	⊗	75	90	20	1,1	37.000	23.200	14,4	8.000	4.800	10.000
6310	ZZ	VV	DDU	⊗		110	27	2,0	65.000	38.500	13,2	7.100	4.300	8.500

DONNÉES



Charge dynamique équivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0,172	0,19	1	0	0,56	2,30
0,345	0,22	1	0	0,56	1,99
0,689	0,26	1	0	0,56	1,71
1,03	0,28	1	0	0,56	1,55
1,38	0,30	1	0	0,56	1,45
2,07	0,34	1	0	0,56	1,31
3,45	0,38	1	0	0,56	1,15
5,17	0,42	1	0	0,56	1,04
6,89	0,44	1	0	0,56	1,00

Charge statique équivalente

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

Lorsque $F_r > 0,6 F_r + 0,5 F_a$,
utilisez $P_0 = F_r$.

Désignation					Dimensions d'encombrement (mm)				Capacités de charge de base (kN)		Facteur	Vitesses limites (tr/min)		
												Graisse		Huile
Ouvert	Flasqué	Jointé	NSKHPS	d	D	B	r (min.)	C_r	C_{0r}	f_0	Ouvert	DDU	Ouvert	
6011	ZZ	VV	DDU	⊗	55	90	18	1.1	29.700	21.200	15,3	8.500	4.500	10.000
6211	ZZ	VV	DDU	⊗		100	21	1.5	45.500	29.300	14,3	7.500	4.300	9.000
6311	ZZ	VV	DDU	⊗		120	29	2.0	75.000	44.500	13,1	6.700	4.000	8.000
6012	ZZ	VV	DDU	⊗	60	95	18	1.1	31.000	23.200	15,6	8.000	4.000	9.500
6212	ZZ	VV	DDU	⊗		110	22	1.5	55.000	36.000	14,3	6.700	3.800	8.000
6312	ZZ	VV	DDU	⊗		130	31	2.1	86.000	52.000	13,1	6.000	3.600	7.100
6013	ZZ	VV	DDU	⊗	65	100	18	1.1	32.000	25.200	15,8	7.500	4.000	9.000
6213	ZZ	VV	DDU	⊗		120	23	1.5	60.000	40.000	14,4	6.300	3.600	7.500
6313	ZZ	VV	DDU	⊗		140	33	2.1	97.500	60.000	13,2	5.600	3.400	6.700
6014	ZZ	VV	DDU	⊗	70	110	20	1.1	40.000	31.000	15,6	7.100	3.600	8.500
6214	ZZ	VV	DDU	⊗		125	24	1.5	65.500	44.000	14,5	6.000	3.400	7.100
6314	ZZ	VV	DDU	⊗		150	35	2.1	109.000	68.000	13,2	5.300	3.200	6.300
6015	ZZ	VV	DDU	⊗	75	115	20	1.1	41.500	33.500	15,8	6.700	3.400	8.000
6215	ZZ	VV	DDU	⊗		130	25	1.5	69.500	49.500	14,7	5.600	3.200	6.700
6315	ZZ	VV	DDU	⊗		160	37	2.1	119.000	77.000	13,2	4.800	2.800	6.000
6016	ZZ	VV	DDU	⊗	80	125	22	1.1	50.000	40.000	15,6	6.300	3.200	7.100
6216	ZZ	VV	DDU	⊗		140	26	2.0	76.500	53.000	14,6	5.300	3.000	6.300
6316	ZZ	VV	DDU	⊗		170	39	2.1	129.000	86.500	13,3	4.500	2.800	5.600
6017	ZZ	VV	DDU	⊗	85	130	22	1.1	52.000	43.000	15,8	6.000	3.000	7.100
6217	ZZ	VV	DDU	⊗		150	28	2.0	88.000	62.000	14,5	4.800	2.800	6.000
6317	ZZ	VV	DDU	⊗		180	41	3.0	139.000	97.000	13,3	4.300	2.600	5.000
6018	ZZ	VV	DDU	⊗	90	140	24	1.5	61.000	50.000	15,6	5.600	2.800	6.300
6218	ZZ	VV	DDU	⊗		160	30	2.0	101.000	71.500	14,5	4.500	2.600	5.600
6318	ZZ	VV	DDU	⊗		190	43	3.0	150.000	107.000	13,3	4.000	2.400	4.800
6019	ZZ	VV	DDU	⊗	95	145	24	1.5	63.500	54.000	15,8	5.300	2.600	6.000
6219	ZZ	VV	DDU	⊗		170	32	2.1	114.000	82.000	14,4	4.300	2.600	5.000
6319	ZZ	VV	DDU	⊗		200	45	3.0	160.000	119.000	13,3	3.400	2.400	4.300
6020	ZZ	VV	DDU	⊗	100	150	24	1.5	63.000	54.000	15,9	5.000	2.600	6.000
6220	ZZ	VV	DDU	⊗		180	34	2.1	128.000	93.000	14,4	4.000	2.400	4.800
6021	ZZ	VV	DDU	⊗	105	160	26	2.0	76.000	66.000	15,8	4.500	2.400	5.600
6221	ZZ	VV	DDU	⊗		190	36	2.1	140.000	105.000	14,4	3.800	2.200	4.500
6022	ZZ	VV	DDU	⊗	110	170	28	2.0	89.000	73.000	15,5	4.500	2.200	5.300
6024	ZZ	VV	DDU	⊗	120	180	28	2.0	92.500	80.000	15,7	4.000	2.200	4.800



Roulements à rouleaux cylindriques standard haute performance NSKHPS – pour moteurs généraux

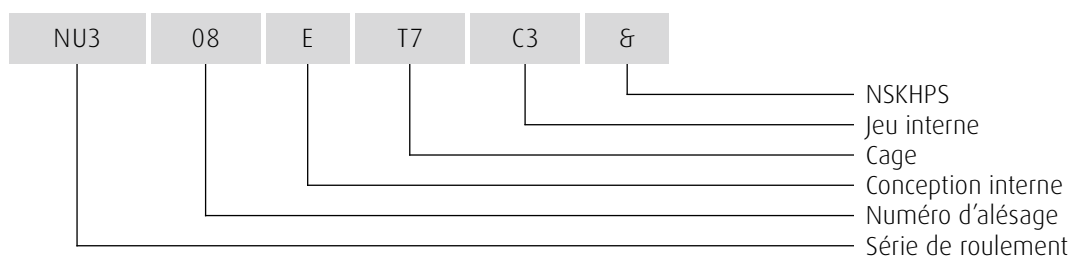
À mesure que les moteurs deviennent plus petits et plus légers, les roulements doivent également devenir plus compacts, plus fiables et plus capables de supporter des charges importantes. NSK répond à ces tendances avec NSKHPS : notre nouvelle gamme standard de roulements haute performance.

Par rapport aux roulements classiques, les roulements à rouleaux cylindriques à gorge profonde de la série NSKHPS ont une durée de vie jusqu'à 60 % plus longue et une vitesse limite jusqu'à 15 % plus élevée.

Notre série NSKHPS actuelle constitue une gamme complète basée sur les séries de roulements les plus couramment utilisées.

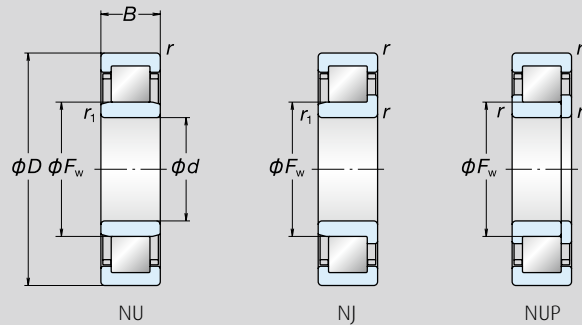
DONNÉES

Exemple de désignation de roulement



NU3	Série de roulement	NU2, NU22, NU3, NU23 NJ2, NJ22, NJ3, NJ23 : roulements à rouleaux cylindriques NUP2, NUP22, NUP3, NUP23
08	Numéro d'alésage	Le numéro d'alésage renvoie au diamètre d'alésage. Numéro d'alésage × 5 (mm)
E	Conception interne	E : capacité de charge augmentée
T7	Cage	W : cage en acier emboutie M : cage en laiton usinée T : cage en résine polyamide T7 : cage en résine L-PPS
C3	Jeu interne	Omis : jeu CN C3 : jeu supérieur à CN C4 : jeu supérieur à C3
&	NSKHPS	& : roulements NSKHPS

DONNÉES



Désignation*					Dimensions d'encombrement (mm)					Capacités de charge de base (kN)		Vitesses limites (tr/min)		Mouvement axial admissible S (mm)		
Numéro de base et code de conception interne	Cage				NSK HPS	d	D	B	r (min.)	r1 (min.)	Fw	Cr	Cor		Graisse	Huile
	W	M	T	T7												
NU205E	*	*	*	*	⊗	25	52	15	1	0,6	31,5	33.500	27.700	12.000	14.000	1,2
NU2205E		*	*	*	⊗		52	18	1	0,6	31,5	40.000	34.500	12.000	14.000	1,2
NU305E	*	*	*	*	⊗		62	17	1,1	1,1	34	48.000	37.500	10.000	12.000	1,2
NU2305E		*	*	*	⊗		62	24	1,1	1,1	34	65.500	56.000	9.000	11.000	1,2
NU206E	*	*	*	*	⊗	30	62	16	1	0,6	37,5	45.000	37.500	9.500	12.000	1,2
NU2206E		*	*	*	⊗		62	20	1	0,6	37,5	56.500	50.000	9.500	12.000	1,2
NU306E	*	*	*	*	⊗		72	19	1,1	1,1	40,5	61.000	50.000	8.500	10.000	1,2
NU2306E		*	*	*	⊗		72	27	1,1	1,1	40,5	86.000	77.500	8.000	9.500	1,2
NU207E	*	*	*	*	⊗	35	72	17	1,1	0,6	44	58.000	50.000	8.500	10.000	1,2
NU2207E		*	*	*	⊗		72	23	1,1	0,6	44	71.000	65.500	8.500	10.000	2,2
NU307E	*	*	*	*	⊗		80	21	1,5	1,1	46,2	76.500	65.500	7.500	9.500	1,2
NU2307E		*	*	*	⊗		80	31	1,5	1,1	46,2	107.000	101.000	6.700	8.500	1,2
NU208E	*	*	*	*	⊗	40	80	18	1,1	1,1	49,5	64.000	55.500	7.500	9.000	1,2
NU2208E		*	*	*	⊗		80	23	1,1	1,1	49,5	83.000	77.500	7.500	9.000	1,2
NU308E	*	*	*	*	⊗		90	23	1,5	1,5	52	95.500	81.500	6.700	8.000	1,2
NU2308E		*	*	*	⊗		90	33	1,5	1,5	52	131.000	122.000	6.000	7.500	1,2
NU209E	*	*	*	*	⊗	45	85	19	1,1	1,1	54,5	72.500	66.500	6.700	8.000	1,2
NU2209E		*	*	*	⊗		85	23	1,1	1,1	54,5	87.500	84.500	6.700	8.500	1,2
NU309E	*	*	*	*	⊗		100	25	1,5	1,5	58,5	112.000	98.500	6.000	7.500	1,4
NU2309E		*	*	*	⊗		100	36	1,5	1,5	58,5	158.000	153.000	5.300	6.700	1,4
NU210E	*	*	*	*	⊗	50	90	20	1,1	1,1	59,5	79.500	76.500	6.300	7.500	1,7
NU2210E		*	*	*	⊗		90	23	1,1	1,1	59,5	96.000	97.000	6.300	8.000	1,2
NU310E	*	*	*	*	⊗		110	27	2	2	65	127.000	113.000	5.000	6.000	1,4
NU2310E		*	*	*	⊗		110	40	2	2	65	187.000	187.000	5.000	6.300	1,9
NU211E	*	*	*	*	⊗	55	100	21	1,5	1,1	66	99.000	98.500	5.600	7.100	1,2
NU2211E		*	*	*	⊗		100	25	1,5	1,1	66	117.000	122.000	5.600	7.100	1,2
NU311E	*	*	*	*	⊗		120	29	2	2	70,5	158.000	143.000	4.500	5.600	1,4
NU2311E		*	*	*	⊗		120	43	2	2	70,5	231.000	233.000	4.500	5.600	1,4

* Cage disponible. ★ Les types de roulements NJ et NUP sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour plus de détails.

Désignation*					Dimensions d'encombrement (mm)						Capacités de charge de base (kN)		Vitesses limites (tr/min)		Mouvement axial admissible S (mm)	
Numéro de base et code de conception interne	Cage				NSK HPS	d	D	B	r (min.)	r ₁ (min.)	Fw	C _r	C _{or}	Graisse		Huile
	W	M	T	T7												
NU212E	*	*	*	*	⊗	60	110	22	1,5	1,5	72	112.000	107.000	5.300	6.300	1,2
NU2212E		*	*	*	⊗		110	28	1,5	1,5	72	151.000	157.000	5.300	6.300	1,2
NU312E		*	*	*	⊗		130	31	2,1	2,1	77	169.000	157.000	4.800	5.600	1,5
NU2312E		*	*	*	⊗		130	46	2,1	2,1	77	251.000	262.000	4.300	5.300	1,5
NU213E	*	*	*	*	⊗	65	120	23	1,5	1,5	78,5	124.000	119.000	4.800	5.600	1,4
NU2213E		*	*	*	⊗		120	31	1,5	1,5	78,5	171.000	181.000	4.800	6.000	1,4
NU313E		*	*	*	⊗		140	33	2,1	2,1	82,5	204.000	191.000	4.300	5.300	1,5
NU2313E		*	*	*	⊗		140	48	2,1	2,1	82,5	263.000	265.000	3.800	4.800	1,5
NU214E		*	*	*	⊗	70	125	24	1,5	1,5	83,5	136.000	137.000	5.000	6.300	1,4
NU2214E		*	*	*	⊗		125	31	1,5	1,5	83,5	179.000	194.000	4.500	5.600	1,4
NU314E		*	*	*	⊗		150	35	2,1	2,1	89	231.000	222.000	4.000	5.000	1,5
NU2314E		*	*	*	⊗		150	51	2,1	2,1	89	310.000	325.000	3.600	4.500	1,5
NU215E		*	*	*	⊗	75	130	25	1,5	1,5	88,5	150.000	156.000	4.800	6.000	1,4
NU2215E		*	*	*	⊗		130	31	1,5	1,5	88,5	186.000	207.000	4.300	5.300	1,4
NU315E		*	*	*	⊗		160	37	2,1	2,1	95	271.000	263.000	3.800	4.800	1,4
NU2315E		*	*	*	⊗		160	55	2,1	2,1	95	370.000	395.000	3.400	4.300	4,4
NU216E		*	*	*	⊗	80	140	26	2	2	95,3	160.000	167.000	4.500	5.300	1,4
NU2216E		*	*	*	⊗		140	33	2	2	95,3	214.000	243.000	4.000	5.000	1,4
NU316E		*	*	*	⊗		170	39	2,1	2,1	101	289.000	282.000	3.600	4.300	1,5
NU2316E		*	*	*	⊗		170	58	2,1	2,1	101	400.000	430.000	3.200	4.000	1,5
NU217E		*	*	*	⊗	85	150	28	2	2	100,5	192.000	199.000	4.300	5.000	1,3
NU2217E		*	*	*	⊗		150	36	2	2	100,5	250.000	279.000	3.800	4.500	1,3
NU317E		*			⊗		180	41	3	3	108	360.000	330.000	3.400	4.000	2,0
NU2317E		*			⊗		180	60	3	3	108	485.000	485.000	3.000	3.800	1,6
NU218E		*	*	*	⊗	90	160	30	2	2	107	205.000	217.000	4.000	4.800	1,4
NU2218E		*	*	*	⊗		160	40	2	2	107	274.000	315.000	3.600	4.300	1,9
NU318E		*			⊗		190	43	3	3	113,5	390.000	355.000	3.200	3.800	1,5
NU2318E		*			⊗		190	64	3	3	113,5	535.000	535.000	2.800	3.400	3,1
NU219E		*	*		⊗	95	170	32	2,1	2,1	112,5	249.000	265.000	3.800	4.500	1,4
NU2219E		*	*		⊗		170	43	2,1	2,1	112,5	325.000	370.000	3.400	4.000	1,4
NU319E		*			⊗		200	45	3	3	121,5	410.000	385.000	3.000	3.600	1,5
NU2319E		*			⊗		200	67	3	3	121,5	565.000	585.000	2.600	3.400	1,6
NU220E		*			⊗	100	180	34	2,1	2,1	119	305.000	305.000	3.600	4.300	1,4
NU2220E		*			⊗		180	46	2,1	2,1	119	410.000	445.000	3.200	3.800	1,4
NU320E		*			⊗		215	47	3	3	127,5	465.000	425.000	2.800	3.400	1,8
NU2320E		*			⊗		215	73	3	3	127,5	700.000	715.000	2.400	3.000	1,8
NU221E		*			⊗	105	190	36	2,1	2,1	125	320.000	310.000	3.400	4.000	1,4
NU321E		*			⊗		225	49	3	3	133	525.000	480.000	2.600	3.200	1,8
NU222E		*			⊗	110	200	38	2,1	2,1	132,5	360.000	365.000	3.200	3.800	1,4
NU2222E		*			⊗		200	53	2,1	2,1	132,5	470.000	515.000	2.800	3.400	1,4
NU322E		*			⊗		240	50	3	3	143	555.000	525.000	2.600	3.000	3,8
NU2322E		*			⊗		240	80	3	3	143	830.000	880.000	2.200	2.800	3,3

* Cage disponible. ★ Les types de roulements NJ et NUP sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour plus de détails.

Spécifications techniques

1. Bruits et vibrations du roulement

Diagnostic en présence de bruits et de vibrations

Classification des bruits et des vibrations

La rotation des roulements est accompagnée de bruits et de vibrations. La fréquence et l'amplitude de ces bruits et vibrations varient en fonction du type de roulement, des conditions de montage, des conditions de fonctionnement, etc. Les bruits et vibrations d'un roulement en rotation peuvent être classés dans les quatre catégories principales suivantes, et chaque catégorie peut être à son tour divisée en plusieurs sous-catégories, comme indiqué dans le Tableau 1 ci-dessous.

Toutefois, les limites entre les groupes ne sont pas définies. Même si certains types de bruits ou de vibrations sont inhérents aux roulements, leur amplitude peut être liée au processus de fabrication.

Réciproquement, certains types de bruits ou de vibrations, même causés par le processus de fabrication, ne peuvent pas être éliminés dans des conditions normales.

En enregistrant les bruits et les vibrations d'une machine en rotation et en les analysants, il est possible d'en déduire la cause. Comme le montrent les figures de la page suivante, un roulement mécaniquement normal affiche une forme d'onde stable. Toutefois, un roulement présentant des dommages, tels qu'une rayure, affiche une forme d'onde avec des oscillations larges indiquant des bruits de grande amplitude à intervalles réguliers (voir Fig. 1 et 2).

Tableau 1 Classification des bruits et des vibrations dans un roulement en rotation

	Type de bruit	Vibrations	Caractéristiques	
Structurel	Bruit de chemin de roulement	Vibration libre de la bague de la piste du roulement	Bruit continu : bruit de base inévitable produit par tous les roulements	
	Bruit de cliquetis des rouleaux/billes	Vibration libre de la bague de la piste du roulement, vibration libre de la cage	Bruit régulier à un certain intervalle : constaté dans les grands roulements et les arbres horizontaux, en présence de charges radiales et à faible vitesse de rotation	
	Grincement	Vibration libre de la bague de la piste du roulement	Discontinu ou continu : généralement constaté dans les grands roulements à rouleaux cylindriques et en présence de charge radiale, de lubrification à la graisse et à certaines vitesses de rotation	
	Bruit de la cage	Bruit « CK »	Vibration libre de la cage	Bruit régulier à un intervalle défini : produit par tous les types de roulements
		Bruit « CG »	Vibration de la cage	Discontinu ou continu : lubrification avec certaines graisses
		Bruit d'impact	Vibration libre de la cage	Intervalle défini : légèrement irrégulier sous charge radiale et pendant l'étape initiale
Grondement	Vibrations causées par le passage de l'élément roulant	Continu : constaté dans tous les types de roulements sous charge radiale		
Fabrication	Bruit de broutage	Vibrations dues à l'ondulation	Bague intérieure	Bruit continu
			Bague extérieure	
			Élément roulant	Continu avec les rouleaux, occasionnel avec les billes
Manipulation	Bruit de défaut	Vibrations dues aux défauts	Bague intérieure	Bruit régulier à intervalle défini
			Bague extérieure	
			Élément roulant	
Bruit de contamination	Vibrations dues à la contamination	Irrégulier		
Autre	Bruit de joint	Vibrations libres d'un joint	Joint de contact	
	Bruit de lubrifiant	-	Irrégulier	
	Grondement	Faux-rond	f_r	Continu
			f_c	Continu
$f_r - 2f_c$			Continu	

n : nombre entier positif (1, 2, 3...) Z : nombre d'éléments roulants f_{RN} : fréquence naturelle de la bague en mode de flexion radiale (Hz)
 f_M : fréquence naturelle du système bague extérieure-ressort en mode de vibrations angulaires en inertie (Hz)
 f_r : fréquence de rotation de la bague intérieure (Hz) f_c : fréquence de révolution orbitale des éléments roulants (Hz)

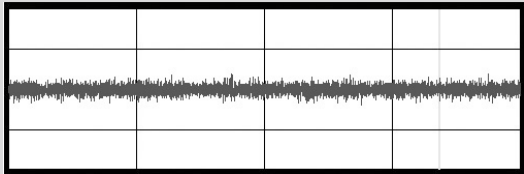


Fig. 1 Forme d'onde sonore d'un roulement non endommagé

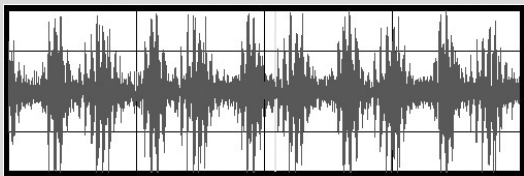


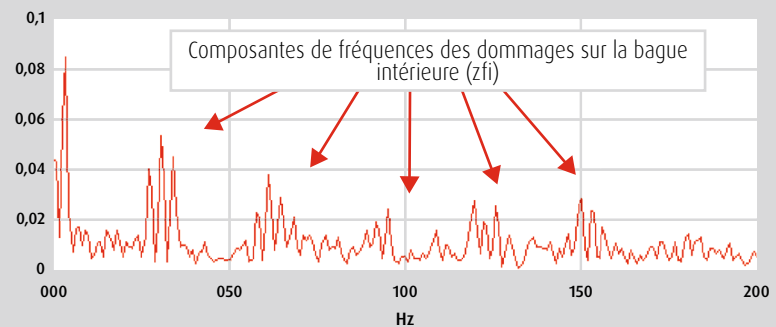
Fig. 2 Forme d'onde sonore d'un roulement marqué

Lorsque la surface de la piste du roulement de la bague intérieure est endommagée

Diamètre d'alésage : 100 mm

Méthode d'enregistrement et d'analyse : sons de l'analyse d'enveloppe enregistrés avec un microphone pour machine de test

Nombre de rotations : 50 tr/min



Exemple de résultat d'analyse

Fréquence générée (analyse fréquentielle)			Source	Mesures correctives
FFT de l'onde originale		FFT après enveloppe (n° de base)		
Direction radiale (angulaire)	Direction axiale			
f_{RiN}, f_{MI}	f_{AiN}, f_{AM}	—	Résonance sélective de l'ondulation (frottement par roulement)	Améliorer la rigidité autour des roulements, fournir un jeu radial approprié, utiliser un lubrifiant à haute viscosité et des roulements de haute qualité
f_{RiN}, f_{MI}	f_{AiN}, f_{AM}	Zf_c	Collision des éléments roulants avec la bague intérieure ou la cage	Réduire le jeu radial, appliquer une précharge, utiliser de l'huile à haute viscosité
Fréquence naturelle de la cage	Fréquence naturelle de la cage	Zf_c	Collision de la cage avec des éléments roulants ou les bagues	Réduire le jeu radial, appliquer une précharge, changer la graisse, remplacer par des roulements avec mesures correctives
$(\cong f_{R2N}, f_{R3N})$	—	?	Vibration auto-induite causée par le frottement par glissement au niveau de la surface de roulement	Réduire le jeu radial, appliquer une précharge, changer la graisse, remplacer par des roulements avec mesures correctives
Fréquence naturelle de la cage	Fréquence naturelle de la cage	f_c	Collision de la cage avec des éléments roulants ou les bagues	Appliquer une précharge, utiliser un lubrifiant à haute viscosité, réduire les erreurs de montage
Fréquence naturelle de la cage	Fréquence naturelle de la cage	?	Vibration auto-induite causée par le frottement au niveau de la surface du guide-cage	Changer la marque de graisse, remplacer par une cage avec mesures correctives
Fréquence naturelle de la cage	Fréquence naturelle de la cage	Zf_c	Collision de la cage et de l'élément de roulement causée par la résistance de la graisse	Réduire le jeu radial, appliquer une précharge, utiliser un lubrifiant à faible viscosité
Zf_c	—	—	Déplacement de la bague intérieure dû au passage de l'élément roulant	Réduire le jeu radial, appliquer une précharge
$nZf_i \pm f_i (nZ \pm 1 \text{ pics})$	$nZf_i (nZ \text{ pics})$	—	Ondulation de la piste du roulement de la bague intérieure, irrégularité de la surface de l'arbre	Utilisez des roulements de haute qualité, améliorer la précision de l'arbre
$nZf_c (nZ \pm 1 \text{ pics})$	$nZf_c (nZ \text{ pics})$	—	Ondulation de la piste du roulement de la bague extérieure, alésage du logement irrégulier	Utiliser des roulements de haute qualité, améliorer la précision de l'alésage du logement
$2n f_b \pm f_c (2n \text{ pics})$	$2n f_b (2n \text{ pics})$	—	Ondulation de l'élément roulant	Utiliser des roulements de haute qualité
f_{RiN}, f_{MI}	f_{AiN}, f_{AM}	Zf_i	Entailles, bosses, rouille, écaillage sur la piste du roulement de la bague intérieure	Remplacer le roulement et le manipuler avec précaution
		Zf_c	Entailles, bosses, rouille, écaillage sur la piste du roulement de la bague extérieure	Remplacer le roulement et le manipuler avec précaution
		Zf_b	Entailles, bosses, rouille, écaillage sur les éléments roulants	Remplacer le roulement et le manipuler avec précaution
f_{RiN}, f_{MI}	f_{AiN}, f_{AM}	Irrégulier	Pénétration de saleté ou de débris	Laver le roulement, améliorer l'étanchéité
Fréquence naturelle du joint	Fréquence naturelle du joint	(f_r)	Vibration auto-induite due au frottement au niveau de la zone de contact du joint	Remplacer le joint, changer la graisse
?	?	Irrégulier	Lubrifiant ou bulles de lubrifiant écrasé(es) entre les éléments roulants et les pistes du roulement	Changer la graisse
f_r	—	—	Section transversale irrégulière de la bague intérieure	Utiliser des roulements de haute qualité
f_c	—	—	Variation des billes dans le roulement, éléments roulants non équidistants	Utiliser des roulements de haute qualité
$f_r - 2f_c$	—	—	Vibrations non linéaires dues à la variation rigide due aux variations des billes	Utiliser des roulements de haute qualité

f_{AiN} : fréquence naturelle de la bague en mode de flexion axiale (Hz)

f_{AM} : fréquence naturelle en mode de vibration axiale en masse d'un système de ressort de la bague extérieure (Hz)

f_i : $f_i = f_r - f_c$ (Hz)

f_b : fréquence de rotation de l'élément roulant autour de son centre (Hz)

2. Graisse pour moteurs

Tableau des propriétés de graisse

Nom	Épaississant	Huile de base	Point de goutte (°C)	Pénétration de la graisse travaillée	Température de fonctionnement (°C)	Viscosité de l'huile de base (mm ² /s) (40 °C)
NS7	Savon de lithium	Ester + diester	192	250	-40 à +130	24,1
ENS	Urée	Polyolester	> 260	264	-40 à +160	30,5
EA7	Urée	Poly- α -oléfine	> 260	243	-40 à +160	46
EA9	Urée	Poly- α -oléfine	> 260	314	-40 à +140	47
LGU	Urée	Poly- α -oléfine	> 260	201	-40 à +120	95,8
KPM	PFTE	Perfluoropolyéther	Aucun	290	-20 à +200	420

3. Équations de durée de vie de la graisse

Durée de vie de la graisse des roulements à billes étanches

Dans le cas des roulements à une rangée de billes à gorges profondes garnis de graisse, la durée de vie de la graisse peut être estimée à l'aide de la formule (1), de la formule (2) ou de la Fig. 3 :

(Graisse universelle (1))

$$\log t = 6.54 - 2.6 \frac{n}{N_{\max}} - \left(0.025 - 0.012 \frac{n}{N_{\max}}\right) T \quad \dots\dots\dots(1)$$

(Graisse à plage de température étendue (2))

$$\log t = 6.12 - 1.4 \frac{n}{N_{\max}} - \left(0.018 - 0.006 \frac{n}{N_{\max}}\right) T \quad \dots\dots\dots(2)$$

- où
- t : durée de vie moyenne de la graisse (h)
 - n : vitesse (tr/min)
 - N_{max} : vitesse limite avec graissage (tr/min)
(les valeurs pour les types ZZ et VV sont répertoriées dans les tableaux des roulements)
 - T : température de fonctionnement (°C)

La formule (1), la formule (2) et la Fig. 3 s'appliquent dans les conditions suivantes :

(a) vitesse n

$$0.25 \leq \frac{n}{N_{\max}} \leq 1$$

Si $\frac{n}{N_{\max}} < 0.25$, présumer que $\frac{n}{N_{\max}} = 0,25$.

Température de fonctionnement T
Pour de la graisse universelle (1) 70 °C ≤ T ≤ 110 °C

Pour de la graisse à plage de température étendue (2) 70 °C ≤ T ≤ 130 °C
Si T < 70 °C, présumer que T = 70 °C.

(c) Charges appliquées au roulement

Les charges appliquées au roulement doivent être inférieures ou égales à environ 1/10 de la capacité de charge de base C_r.

Notes (1) Graisses à base d'huile minérale (p. ex., graisse à base de savon de lithium) souvent utilisée entre environ -10 et 110 °C.

Notes (2) Graisses à base d'huile synthétique utilisées dans une large plage de températures entre environ -40 et 130 °C.

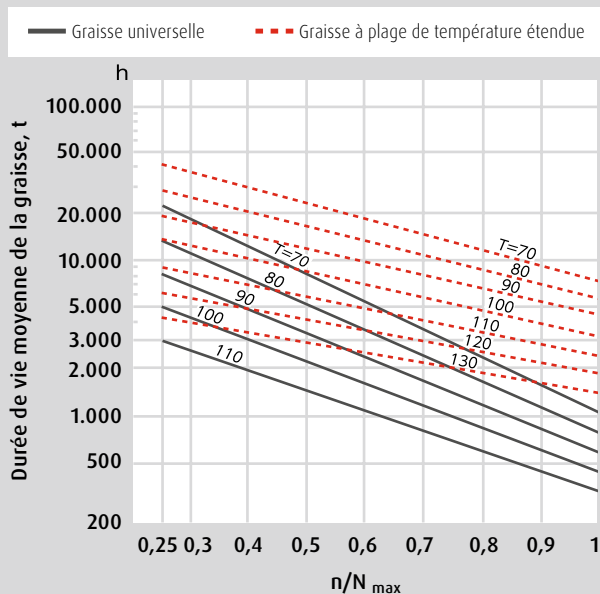


Fig. 3 Durée de vie de la graisse des roulements à billes étanches

4. Jeu radial interne

Jeux radiaux dans les roulements à billes à gorges profondes

Unité : μm

Diamètre d'alésage nominal d (mm)		Jeu									
		C2		CN		C3		C4		C5	
au-delà de	jusqu'à (inclus)	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
10 uniquement		0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690
630	710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760
710	800	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840

Remarques Pour obtenir les valeurs mesurées, utiliser les valeurs de correction de jeu indiquées dans le tableau ci-dessous. Pour la classe de jeu C2, la valeur la plus petite doit être utilisée pour les roulements avec un jeu minimum et la valeur la plus grande pour les roulements proches de la plage de jeu maximale.

Unité : μm

Diam. d'alésage nominal d (mm)		Charge de mesure		Valeur de correction du jeu radial				
au-delà de	jusqu'à (inclus)	(N)	{kgf}	C2	CN	C3	C4	C5
10 (inclus)	18	24,5	2,5	3 à 4	4	4	4	4
18	50	49	5	4 à 5	5	6	6	6
50	280	147	15	6 à 8	8	9	9	9

Remarque Pour les valeurs supérieures à 280 mm, veuillez contacter NSK.

Jeux internes radiaux dans les roulements pour moteurs électriques

Roulements à billes à gorges profondes pour moteurs électriques

Unité : μm

Diam. d'alésage nominal d (mm)		Jeu		Remarques	
		CM		Ajustement recommandé	
au-delà de	jusqu'à (inclus)	min.	max.	Arbre	Alésage du logement
10 (inclus)	18	4	11	js5 (j5)	H6, 7 ⁽¹⁾ ou JS6, 7 (J6, J7) ⁽²⁾
18	30	5	12	k5	
30	50	9	17		
50	80	12	22		
80	100	18	30		
100	120	18	30	m5	
120	160	24	38		

Notes ⁽¹⁾ Applicable aux bagues extérieures qui nécessitent un mouvement dans la direction axiale.

⁽²⁾ Applicable aux bagues extérieures qui ne nécessitent pas de mouvement dans la direction axiale.

Remarque L'augmentation du jeu radial interne causée par la charge de mesure est égale à la valeur de correction du jeu CN indiquée dans le tableau ci-dessus.

Roulements à rouleaux cylindriques pour moteurs électriques

Unité : μm

Diam. d'alésage nominal d (mm)		Jeu				Remarques	
		Interchangeable CT		Non interchangeable CM		Ajustement recommandé	
au-delà de	jusqu'à (inclus)	min.	max.	min.	max.	Arbre	Gehäusebohrung
24	40	15	35	15	30	k5	JS6, JS7 (J6, J7) ⁽¹⁾ or K6, K7 ⁽²⁾
40	50	20	40	20	35	m5	
50	65	25	45	25	40		
65	80	30	50	30	45		
80	100	35	60	35	55		
100	120	35	65	35	60		
120	140	40	70	40	65	n6	
140	160	50	85	50	80		
160	180	60	95	60	90		
180	200	65	105	65	100		

Notes ⁽¹⁾ Applicable aux bagues extérieures qui nécessitent un mouvement dans la direction axiale.

⁽²⁾ Applicable aux bagues extérieures qui ne nécessitent pas de mouvement dans la direction axiale.

5. Exemple d'endommagement des roulements dans les moteurs

Grippage

Domage	Causes possibles	Mesures correctives
Lorsqu'une surchauffe se produit pendant la rotation, le roulement se décolore. Si le fonctionnement du roulement est maintenu, les bagues des pistes de roulement, les éléments roulants et la cage vont se ramollir, fondre et se déformer au fur et à mesure que les dommages augmentent.	<ul style="list-style-type: none"> - Lubrification insuffisante - Charge excessive (précharge excessive) - Vitesse de rotation excessive - Jeu interne insuffisant - Pénétration d'eau et de débris - Précision insuffisante de l'arbre et du logement, flexion excessive de l'arbre 	<ul style="list-style-type: none"> • Revoir le lubrifiant et la méthode de lubrification • Re-vérifier l'aptitude du type de roulement sélectionné pour l'application • Vérifier la précharge, le jeu interne du roulement et l'ajustement • Améliorer le dispositif d'étanchéité • Vérifier la précision de l'arbre et du logement • Améliorer la méthode de montage

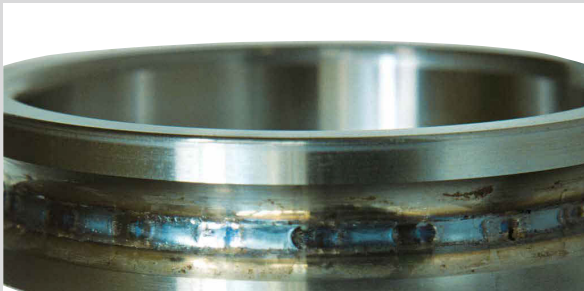


Photo 1
Pièce : bague intérieure d'un roulement à contact oblique
Symptôme : décoloration de la piste, fusion à l'intervalle des billes
Cause : Précharge excessive



Photo 2
Pièce : Bague intérieure d'un roulement à contact oblique
Symptôme : Décoloration de la piste, fusion à l'intervalle des billes
Cause : Précharge excessive



Photo 3
Pièce : Billes et cage de la Photo 1
Symptôme : Cage endommagée par fusion, billes décolorées et recouvertes de matière fondue
Cause : Précharge excessive



Photo 4
Pièce : Intérieur d'un roulement à billes à gorges profondes
Symptôme : Graisse presque épuisée, carbonisation
Cause : Lubrification insuffisante



Photo 5
Pièce : Intérieur d'un roulement à billes à gorges profondes
Symptôme : Cage endommagée, graisse épuisée, carbonisation
Cause : Lubrification insuffisante



Photo 6
Pièce : Roulement à rouleaux cylindriques
Symptôme : Grippage d'un rouleau à la surface de la piste du roulement de la bague
Cause : Un jeu interne insuffisant a provoqué un échauffement causé par le mouvement de la bague intérieure et des rouleaux dans des conditions de vitesse élevée et de faible charge

Fluage

Domage	Causes possibles	Mesures correctives
Phénomène dans les roulements où un glissement relatif se produit au niveau des surfaces de montage. Le fluage se traduit par une apparence brillante, éventuellement avec des éraflures ou de l'usure.	<ul style="list-style-type: none"> - Serrage insuffisant ou ajustement libre - Serrage insuffisant du manchon 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler le serrage et empêcher la rotation • Corriger le serrage du manchon • Vérifier la précision de l'arbre et du logement • Appliquer une précharge axiale • Serrer la face latérale de la bague de la piste du roulement • Appliquer un produit adhésif sur la surface de montage • Appliquer un film de pâte de montage sur la surface de montage



Foto 7

Pièce : Bague intérieure d'un roulement à rouleaux sphériques
Symptôme : Fluage accompagné d'éraillure de la surface de l'alésage
Cause : Serrage insuffisant



Foto 8

Pièce : Bague extérieure d'un roulement à rouleaux sphériques
Symptôme : Fluage recouvrant toute la circonférence de la surface extérieure
Cause : Ajustement libre entre la bague extérieure et le logement

Érosion électrique

Domage	Causes possibles	Mesures correctives
<p>Lorsqu'un courant électrique traverse un roulement, des arcs électriques et des brûlures se produisent au travers du film d'huile au niveau des points de contact entre la piste du roulement et les éléments roulants. Les points de contact sont fondus localement et forment des « fluctuations » ou des ondulations en creux visibles à l'œil nu. L'agrandissement de ces ondulations révèle des creux en forme de cratère, qui caractérisent un phénomène de fonte par arc électrique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Différence de potentiel électrique entre la bague intérieure et la bague extérieure - Différence de potentiel électrique à haute fréquence générée par des instruments ou des substrats utilisés près d'un roulement 	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir des circuits électriques qui empêchent le passage de courants électriques à travers les roulements • Isoler le roulement

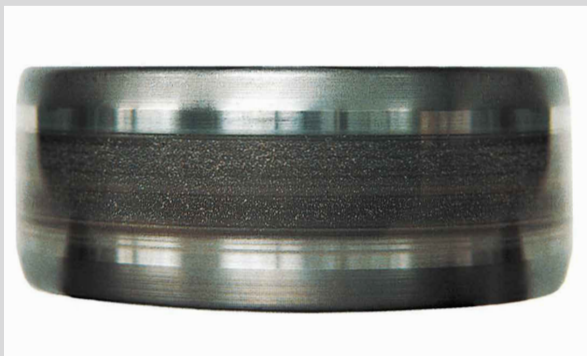


Photo 9

Pièce : Bague intérieure d'un roulement à rouleaux cylindriques

Symptôme : Ceinture d'électroérosion accompagnée de piqûres sur la surface de la piste du roulement

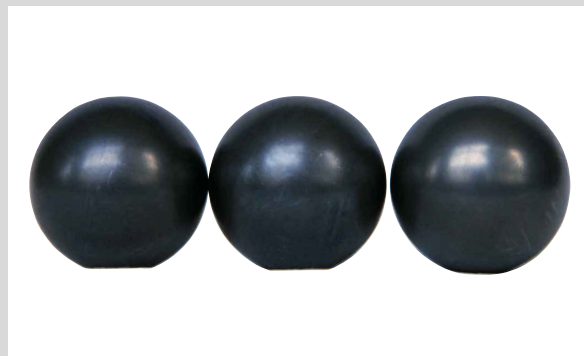


Photo 10

Pièce : Billes d'un roulement à billes à gorges profondes

Symptôme : Couleur opaque couvrant toute la surface des billes

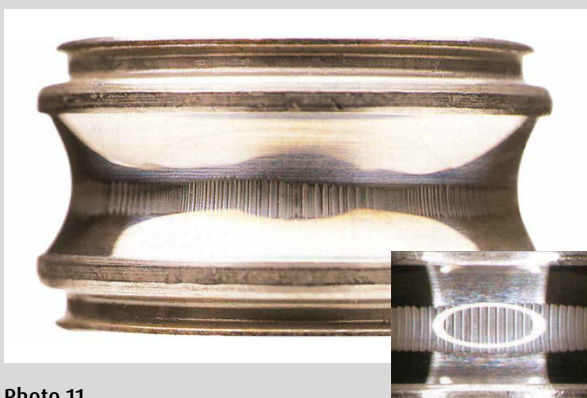


Photo 11

Pièce : Bague intérieure d'un roulement à billes à gorges profondes

Symptôme : Phénomène de fluctuation sur la surface de la piste du roulement (haute fréquence)

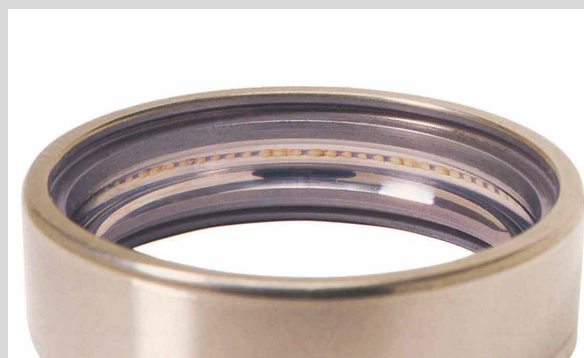


Photo 12

Pièce : Bague extérieure d'un roulement à billes à gorges profondes

Symptôme : Phénomène de fluctuation sur la surface de la piste du roulement (haute fréquence)

Demande de spécification pour les roulements de moteurs

Veillez contacter votre succursale NSK la plus proche en vous munissant du formulaire complété suivant :

◆ Paramètres de base

Paramètres du moteur	Application		
	Vitesse de rotation		
	Puissance de sortie	Maxi : _____ kw ; Normale : _____ kw	
	Position	<input type="checkbox"/> Horizontale <input type="checkbox"/> Verticale <input type="checkbox"/> Inclinée (angle d'inclinaison) : _____ °	
	Temp. ambiante	Plage de _____ à _____ °C ; Normale : _____ °C	
	Méthode de refroidissement	<input type="checkbox"/> Eau <input type="checkbox"/> Huile <input type="checkbox"/> Air ; <input type="checkbox"/> Autre _____	
		Roulement du côté entraînement	Roulement du côté opposé à l'entraînement
Paramètres du roulement	Désignation		
	Dimensions	Diam. d'alésage- ϕ _____ × Diam. extérieur- ϕ _____ × Largeur _____ mm	Diam. d'alésage- ϕ _____ × Diam. extérieur- ϕ _____ × Largeur _____ mm
	Type de lubrification	<input type="checkbox"/> Graisse (marque: _____) ; <input type="checkbox"/> Huile (marque: _____)	
	Type de joint/flasque	<input type="checkbox"/> Ouvert <input type="checkbox"/> Flasqué (ZZ) <input type="checkbox"/> Étanche (VV/DDU/DDW)	
	Charge	Axiale Fa : _____ N ; Radiale Fr : _____ N	
		Poids du rotor : _____ kg ; Force magnétique latérale : _____ N	
	Temp. du roulement	Mini : _____ °C ; Maxi : _____ °C ; Normale : _____ °C	
Durée de vie requise	_____ heures (ou) _____ années		
Paramètres d'ajustement	Montage	Logement	_____ à _____ mm
		Arbre	_____ à _____ mm
	Diam. du creux de l'arbre	ϕ _____ mm (0 pour les arbres non creux)	ϕ _____ mm (0 pour les arbres non creux)
	Matériau de l'arbre		
	Matériau du logement		
	Précharge du roulement	<input type="checkbox"/> Aucune ; <input type="checkbox"/> Avec précharge : Type (<input type="checkbox"/> Ressort / <input type="checkbox"/> Cale / <input type="checkbox"/> Autre _____) : Emplacement (<input type="checkbox"/> Côté entraînement / <input type="checkbox"/> Côté opposé à l'entraînement)	

◆ Pour faciliter l'analyse de la charge du roulement, veuillez fournir un schéma de la disposition du montage et les dimensions.

Disposition du moteur	Dimensions associées
	Distance depuis le centre du roulement : _____ mm
	Distance entre le centre de la charge et le centre du roulement avant : _____ mm
	Distance entre le centre de la charge et le centre du roulement arrière: _____ mm

Bureaux de Vente NSK – Europe, Moyen-Orient et Afrique

France

NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel. +33 (0) 1 30573939
Fax +33 (0) 1 30570001
info-fr@nsk.com

Afrique du Sud

NSK South Africa (Pty) Ltd.
25 Galaxy Avenue
Linbro Business Park
Sandton 2146
Tel. +27 (011) 458 3600
Fax +27 (011) 458 3608
nsk-sa@nsk.com

Italie

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi, 215
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel. +39 02 995 191
Fax +39 02 990 25 778
info-it@nsk.com

Royaume-Uni

NSK UK LTD.
Northern Road, Newark,
Nottinghamshire NG24 2JF
Tel. +44 (0) 1636 605123
Fax +44 (0) 1636 643276
info-uk@nsk.com

Allemagne, Autriche, Benelux, Suisse, Scandinavie

NSK Deutschland GmbH
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 2102 4810
Fax +49 (0) 2102 4812290
info-de@nsk.com

Moyen-Orient

NSK Bearings Gulf Trading Co.
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3
Jebel Ali Downtown,
PO Box 262163
Dubai, UAE
Tel. +971 (0) 4 804 8205
Fax +971 (0) 4 884 7227
info-me@nsk.com

Russie

NSK Polska Sp. z o.o.
Russian Branch
Office I 703, Bldg 29,
18th Line of Vasilievskiy Ostrov,
Saint-Petersburg, 199178
Tel. +7 812 3325071
Fax +7 812 3325072
info-ru@nsk.com

Espagne

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo
2^a Planta, 08014 Barcelona
Tel. +34 932 89 27 63
Fax +34 934 33 57 76
info-es@nsk.com

Pologne & CEE

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel. +48 22 645 15 25
Fax +48 22 645 15 29
info-pl@nsk.com

Turquie

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti.
Cevizli Mah. D-100 Güney Yan Yol
Kuruş Kule İş Merkezi No:2 Kat:4
Kartal - Istanbul
Tel. +90 216 5000 675
Fax +90 216 5000 676
turkey@nsk.com

Site NSK Europe : www.nskeurope.fr

Site NSK Monde : www.nsk.com

