

Roulements à rouleaux croisés

Roulements à rouleaux croisés

	Page
Aperçu des produits	Roulements à rouleaux croisés 898
Caractéristiques	Pour charges axiales, radiales et moments..... 899
	Vitesse circonférentielle 900
	Étanchéité..... 900
	Lubrification..... 900
	Température de fonctionnement 900
	Suffixes..... 900
Consignes de conception et de sécurité	Capacité de charge statique..... 900
	Vérifier la capacité de charge statique..... 901
	Facteurs d'application 904
	Facteurs de sécurité..... 904
	Capacité de charge dynamique 904
	Déterminer la durée de vie nominale..... 905
	Capacité de charge des vis de fixation 907
	Vérifier la capacité de charge statique des vis de fixation 908
	Vérifier la capacité de charge dynamique des vis de fixation.... 908
	Tolérances de l'arbre et du logement 909
	Fixation par bagues de serrage 910
	Vis de fixation 912
	Dispositifs de freinage des vis 912
	Montage des roulements à rouleaux croisés..... 914
	Vérifier le fonctionnement 916
Précision 916
Tableaux de dimensions	Roulements à rouleaux croisés 918



Aperçu des produits Roulements à rouleaux croisés

Série de dimensions 18

SX



Roulements à rouleaux croisés

Caractéristiques

Les roulements à rouleaux croisés SX sont des roulements pour les applications de précision et correspondent, par leurs dimensions, à la série de dimensions 18 selon la norme DIN 616. Ils sont composés d'une bague extérieure, d'une bague intérieure, d'éléments roulants et d'intercalaires en matière plastique. La bague extérieure est en deux parties qui sont maintenues ensemble par trois anneaux de maintien.

Les roulements à rouleaux croisés ont une grande rigidité, une grande précision de fonctionnement et sont livrés avec un jeu normal, un jeu réduit ou préchargés.

Les roulements préchargés ont le suffixe VSP.

Le maintien ou la fixation des bagues extérieures du roulement dans la construction adjacente est assuré facilement par les bagues de serrage.

Pour des applications particulières, les roulements existent également avec le revêtement Corrotect®.

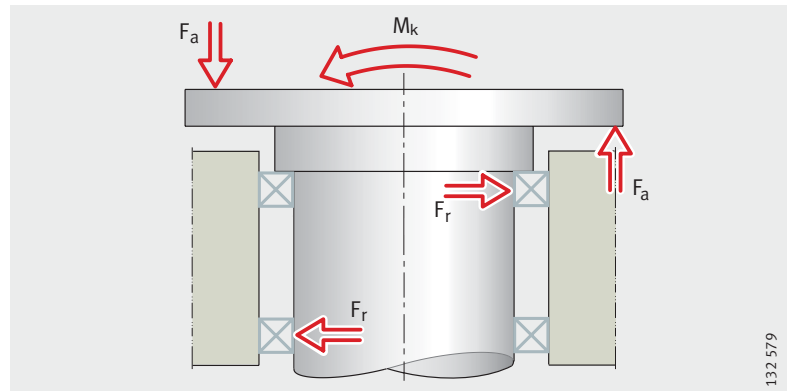


Pour charges axiales, radiales et moments

Grâce à la disposition en X des rouleaux cylindriques, ces roulements supportent des charges axiales dans les deux sens ainsi que des charges radiales, des couples de renversement et n'importe quelle combinaison de charges avec un seul palier. Les constructions à deux paliers peuvent ainsi être réduites à un seul palier, *figure 1* et *figure 2*.

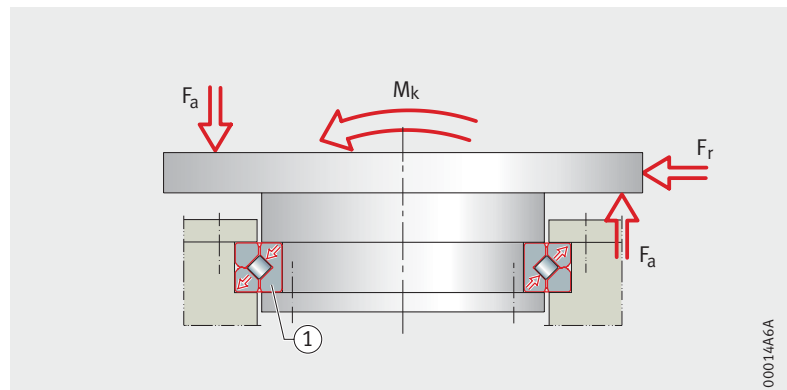
F_a = charge axiale dynamique
 F_r = charge radiale dynamique
 M_k = couple de renversement dynamique

Figure 1
Construction avec deux paliers



① Roulements à rouleaux croisés SX

Figure 2
Construction avec un roulement à rouleaux croisés SX



Roulements à rouleaux croisés

Vitesse circonférentielle

La vitesse circonférentielle est fonction du roulement (jeu normal ou précharge) et de la lubrification (graisse ou huile), voir tableau.

Vitesse circonférentielle

Jeu normal	Précharge	Vitesse circonférentielle
Lubrification à l'huile	–	jusqu'à 8 m/s ($n \cdot D_M = 152\,800$)
Lubrification à la graisse	–	jusqu'à 4 m/s ($n \cdot D_M = 76\,400$)
–	Lubrification à l'huile	jusqu'à 4 m/s ($n \cdot D_M = 76\,400$)
–	Lubrification à la graisse	jusqu'à 2 m/s ($n \cdot D_M = 38\,200$)

Étanchéité

Les roulements sont sans étanchéité. L'étanchéité du palier peut être intégrée librement dans la construction adjacente.

Lubrification

Les roulements SX ne sont pas conservés avec une huile de conservation, mais peuvent être lubrifiés à l'huile, voir également le catalogue KSX.

Pour une lubrification à la graisse, on utilise une graisse au savon de lithium de haute qualité DIN 51825–KP2N–20, par exemple Arcanol LOAD150 ou LOAD220.

Pour une lubrification à l'huile, on utilise les huiles CLP selon DIN 51517 ou HLP selon DIN 51524 des classes de viscosité ISO-VG 10 à 100.

Température de fonctionnement

Les roulements à rouleaux croisés conviennent pour des températures de fonctionnement de -30 °C à $+80\text{ °C}$.

Suffixes

Suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

Exécutions livrables

Suffixes	Description	Exécution
RR	Exécution protégée contre la corrosion, revêtement Corrotect®	Exécution spéciale, sur demande
RLO	Jeu réduit	Standard
VSP	Précharge	

Consignes de conception et de sécurité

Capacité de charge statique

Les roulements à rouleaux croisés à rares mouvements de rotation, avec des oscillations lentes, à faible vitesse de rotation ou chargés à l'arrêt sont dimensionnés selon leur capacité de charge statique.

Les dimensions d'un roulement soumis à des charges statiques peuvent être vérifiées approximativement par les charges statiques de base C_0 et les diagrammes des charges statiques limites.

Vérifier la capacité de charge statique

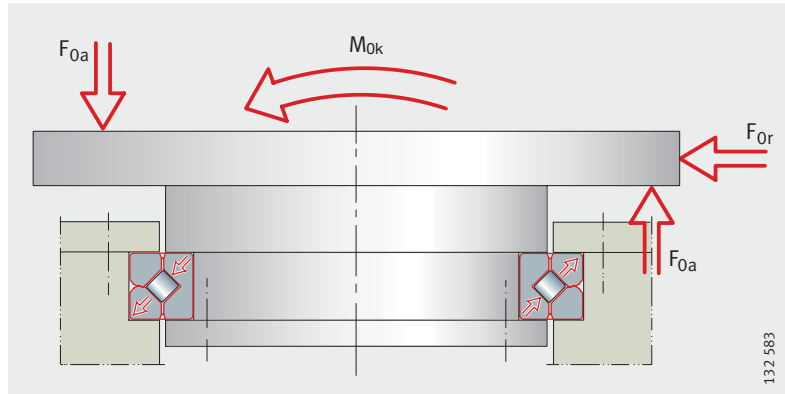
Elle peut être vérifiée approximativement en cas de disposition des charges selon *figure 3* et si toutes les exigences concernant les bagues de serrage, la fixation, le montage et la lubrification sont remplies.



Si la disposition des charges est plus complexe ou si les conditions ne sont pas remplies, veuillez nous consulter.

F_{0a} = charge axiale statique
 F_{0r} = charge radiale statique
 M_{0k} = couple de renversement statique

Figure 3
Disposition des charges



Pour la vérification de la capacité de charge statique, il faut déterminer les conditions de fonctionnement statiques équivalentes suivantes :

- la charge statique équivalente F_{0q}
- le couple de renversement statique équivalent M_{0q} .

La vérification est possible pour des applications avec et sans charge radiale.

Détermination de la charge statique équivalente en l'absence de charge radiale

En présence de charges axiales et de couples de renversement uniquement, on a :

$$F_{0q} \triangleq F_{0a} \cdot f_A \cdot f_S$$

$$M_{0q} \triangleq M_{0k} \cdot f_A \cdot f_S$$

F_{0q} kN
Charge axiale équivalente (statique)

F_{0a} kN
Charge axiale statique

f_A –
Facteur d'application, voir tableau, page 904

f_S –
Facteur de sécurité supplémentaire, voir Facteurs de sécurité, page 904

M_{0q} kNm
Couple de renversement équivalent (statique)

M_{0k} kNm
Couple de renversement statique.

En utilisant les valeurs F_{0q} et M_{0q} , on définit le point d'application de la charge dans le diagramme des charges statiques limites, voir tableaux de dimensions.

Outre le chemin de roulement, il faut également vérifier le dimensionnement des vis de fixation.

Les diagrammes des charges statiques limites pour le chemin de roulement et les vis de fixation sont indiqués dans les tableaux de dimensions.



Le point d'application de la charge doit se situer sous la courbe relative au chemin de roulement.

Roulements à rouleaux croisés

Détermination de la charge statique équivalente en présence d'une charge radiale



Les charges radiales ne peuvent être prises en compte que si la charge radiale F_{0r} est inférieure à la charge statique de base radiale C_{0r} , selon tableau de dimensions.

En présence d'une charge radiale, la charge statique équivalente est définie de la façon suivante :

- Calculer la valeur d'excentricité ϵ de la charge selon l'équation.
- Déterminer le facteur de charge radiale statique f_{0r} .
Il convient donc de :
 - déterminer le rapport F_{0r}/F_{0a} dans la *figure 4* ou la *figure 5*, page 903
 - déterminer, à partir du rapport F_{0r}/F_{0a} et de ϵ , le facteur de charge radiale statique f_{0r} selon *figure 4* ou *figure 5*, page 903
- Déterminer le facteur d'application f_A , voir tableau, page 904, et le facteur de sécurité f_S éventuellement nécessaire.
- Calculer la charge axiale équivalente F_{0q} et le couple de renversement équivalent M_{0q} selon les équations.
- En utilisant les valeurs F_{0q} et M_{0q} , on définit le point d'application de la charge dans le diagramme des charges statiques limites, voir tableaux de dimensions.



Le point d'application de la charge doit se situer sous la courbe relative au chemin de roulement.

$$\epsilon = \frac{2000 \cdot M_{0k}}{F_{0a} \cdot D_M}$$

$$F_{0q} = F_{0a} \cdot f_A \cdot f_S \cdot f_{0r}$$

$$M_{0q} = M_{0k} \cdot f_A \cdot f_S \cdot f_{0r}$$

ϵ	–
Valeur d'excentricité de la charge	
M_{0k}	kNm
Couple de renversement statique	
F_{0a}	kN
Charge axiale statique	
D_M	mm
Diamètre primitif des éléments roulants, voir tableau de dimensions	
F_{0q}	kN
Charge équivalente (en statique)	
f_A	–
Facteur d'application, voir tableau, page 904	
f_S	–
Facteur de sécurité supplémentaire, voir Facteurs de sécurité, page 904	
f_{0r}	–
Facteur de charge radiale statique, <i>figure 4</i> ou <i>figure 5</i> , page 903	
M_{0q}	kNm
Couple de renversement équivalent (en statique).	

f_{Or} = facteur de charge radiale statique
 ϵ = valeur d'excentricité de la charge ; $\epsilon \leq 2$

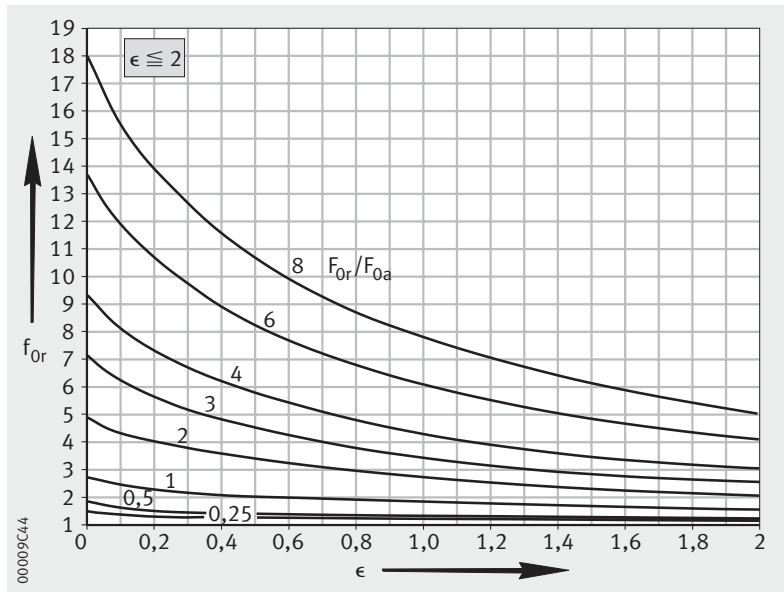


Figure 4

Facteur de charge radiale statique



f_{Or} = facteur de charge radiale statique
 ϵ = valeur d'excentricité de la charge ; $\epsilon > 2$

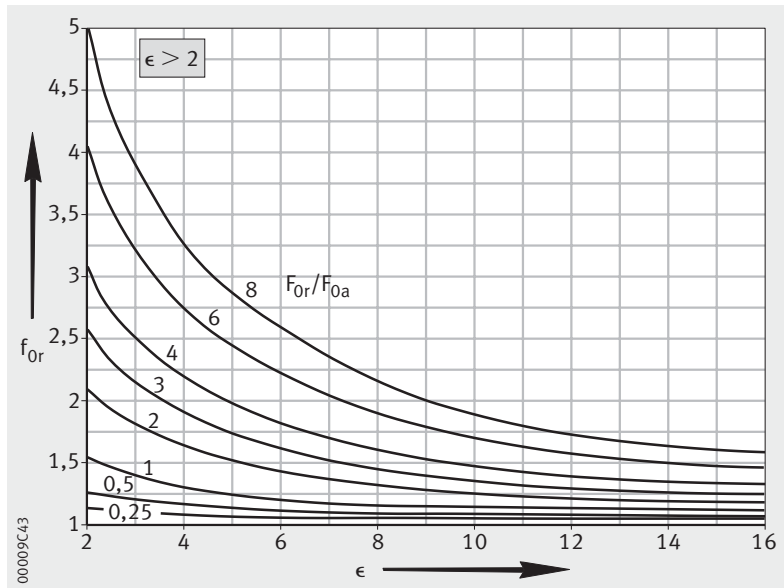


Figure 5

Facteur de charge radiale statique

Roulements à rouleaux croisés

Facteurs d'application

Les facteurs d'application f_A selon tableau sont des valeurs basées sur des expériences pratiques. Ils tiennent compte des principales exigences, telles que nature et sévérité des conditions de fonctionnement, rigidité, précision de rotation. Si les exigences exactes sont connues pour une application, les valeurs peuvent être modifiées en conséquence.



Ne pas utiliser de facteurs d'application < 1 .

Une grande partie des applications peuvent être calculées en statique avec le facteur 1 – par exemple les roulements pour réducteurs, tables tournantes.

Outre le calcul statique, il faut toujours vérifier la durée de vie, voir Capacité de charge dynamique.

Facteurs d'application f_A

Application	Critères d'utilisation et d'exigences	Facteur d'application f_A
Robots	Rigidité	1,25
Antennes	Précision	1,5
Machines-outils	Précision	1,5
Technique de mesure	Fonctionnement silencieux	2
Matériel médical	Fonctionnement silencieux	1,5

Facteurs de sécurité

Le facteur de sécurité supplémentaire $f_S = 1$.

En fonctionnement normal, une sécurité supplémentaire n'est pas nécessaire pour le calcul.



Dans des cas particuliers, par exemple spécifications de contrôle, règlements internes usines, prescriptions d'organismes de contrôle, etc., appliquer le facteur de sécurité approprié.

Capacité de charge dynamique

Les roulements à rouleaux croisés soumis à une charge dynamique, c'est-à-dire les roulements essentiellement entraînés en rotation, sont dimensionnés en fonction de leur capacité de charge dynamique.

Le dimensionnement d'un roulement soumis à des charges dynamiques peut être vérifié approximativement par la charge dynamique de base C et la durée de vie nominale L ou L_h .

Déterminer la durée de vie nominale

Les formules de durée de vie L et L_h ne sont valables que :

- pour une disposition des charges selon *figure 6*
- si toutes les exigences concernant la fixation (les bagues de roulement doivent être rigides ou fixées solidement à la construction adjacente), le montage, la lubrification et l'étanchéité sont remplies
- si la charge et la vitesse de rotation pendant le fonctionnement peuvent être considérées comme constantes.
Si la charge et la vitesse de rotation ne sont pas constantes, il est possible de définir des conditions de fonctionnement équivalentes qui provoquent des fatigues comparables à celles provoquées sous les conditions réelles, voir Conditions de fonctionnement équivalentes, page 51
- si le rapport de charge est $F_r/F_a \leq 8$.

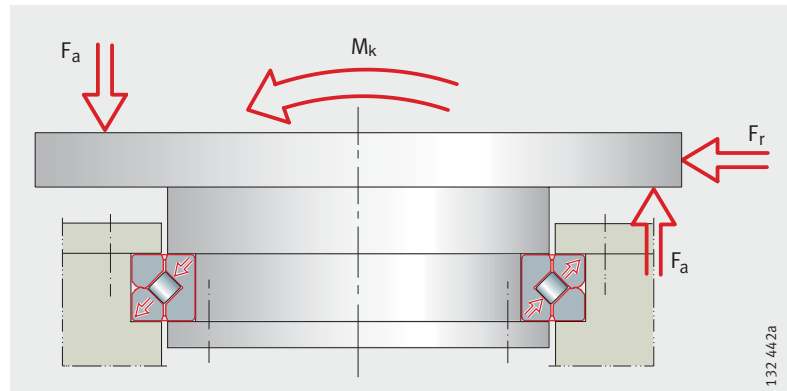


Pour des dispositions de charges plus complexes, un rapport $F_r/F_a > 8$ ou si les conditions diffèrent de celles indiquées, veuillez nous consulter.



F_a = charge axiale dynamique
 F_r = charge radiale dynamique
 M_k = couple de renversement dynamique

Figure 6
Disposition des charges



Déterminer la durée de vie pour des roulements soumis à une charge combinée

Pour des roulements soumis à une charge combinée, roulements avec charges axiales, radiales et couples de renversement, la durée de vie L et L_h est définie de la façon suivante :

- Calculer la valeur d'excentricité de la charge ϵ , voir équation, page 906
- Déterminer le rapport de charge radiale dynamique F_r par rapport à la charge axiale dynamique F_a (F_r/F_a)
- A partir des valeurs de ϵ et du rapport F_r/F_a , déterminer le facteur de charge dynamique k_F , *figure 7*, page 907
- Calculer la charge axiale dynamique équivalente $P_{axial} = k_F \cdot F_a$, voir équation, page 906
- Prendre en compte la charge axiale dynamique équivalente P_{axial} et la charge dynamique de base axiale C_a dans l'équation de durée L ou L_h et calculer la durée de vie, voir équation, page 906.

Lors d'un fonctionnement avec mouvements oscillants, prendre en compte, dans l'équation de durée L_h , la vitesse de fonctionnement calculée n , voir équation, page 906.

Roulements à rouleaux croisés

Déterminer la durée de vie nominale pour des roulements soumis à une charge purement radiale

Pour les couronnes d'orientation soumises à une charge purement radiale, les valeurs suivantes sont utilisées dans les équations de durée L et L_h :

- au lieu de la charge axiale dynamique équivalente P_{axial}, la charge radiale dynamique équivalente P_{radial} (c'est-à-dire F_r)
 - P_{radial} = F_r
- la charge radiale dynamique de base C_r.

$$\epsilon = \frac{2000 \cdot M_k}{F_a \cdot D_M}$$

$$P_{axial} = k_F \cdot F_a$$

$$L_{10} = \left(\frac{C_a}{P_{axial}} \right)^p \text{ ou } L_{10} = \left(\frac{C_r}{P_{radial}} \right)^p$$

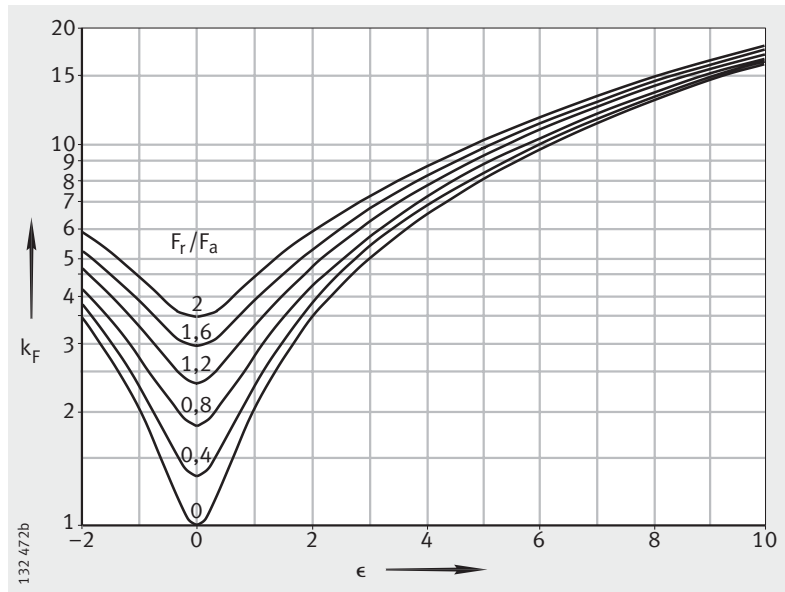
$$L_{10h} = \frac{16666}{n} \cdot \left(\frac{C_a}{P_{axial}} \right)^p \text{ ou } L_{10h} = \frac{16666}{n} \cdot \left(\frac{C_r}{P_{radial}} \right)^p$$

$$n = n_{osc} \cdot \frac{\gamma}{90^\circ}$$

- ε – Valeur d'excentricité de la charge
- M_k kNm Couple de renversement dynamique
- F_a kN Charge axiale dynamique
- D_M mm Diamètre primitif des éléments roulants, voir tableau de dimensions
- P_{axial} kN Charge axiale dynamique équivalente
- P_{radial} est à utiliser pour des roulements soumis à une charge purement radiale
- k_F – Facteur de charge dynamique, *figure 7*, page 907
- L₁₀ 10⁶ tours Durée de vie nominale en millions de tours
- C_a, C_r kN Charge de base dynamique, radiale ou axiale, voir tableau de dimensions. C_r est à utiliser pour des roulements soumis à une charge purement radiale
- p – Exposant de durée pour les roulements à rouleaux croisés : p = 10/3
- L_{10h} h Durée de vie nominale en heures de fonctionnement
- n min⁻¹ Vitesse de fonctionnement
- n_{osc} min⁻¹ Fréquence d'oscillation (allers-retours)
- γ ° Demi-angle d'oscillation
- P_{radial} kN Charge radiale dynamique équivalente
- F_r kN Charge radiale dynamique.

k_F = facteur de charge dynamique
 ϵ = valeur d'excentricité de la charge

Figure 7
 Facteur de charge dynamique



Capacité de charge des vis de fixation

Outre le chemin de roulement, il faut également vérifier la capacité de charge des vis de fixation. Se baser sur les indications du chapitre Vérifier la capacité de charge statique, page 901.

La capacité de charge des vis de fixation peut être vérifiée si les conditions suivantes sont remplies :

- Les critères selon le chapitre Vérifier la capacité de charge statique, page 901.
- Les vis sont serrées comme recommandé à l'aide d'une clé dynamométrique.
 - facteur de serrage des vis $\alpha_A = 1,6$, couples de serrage, voir tableaux, page 912 et page 913
- La pression spécifique admissible n'est pas dépassée.
- Les vis utilisées correspondent en dimension, en nombre et en qualité à ce qui est recommandé.

Indicateur de capacité de charge

La capacité de charge des vis de fixation est définie par :

- les courbes dans les diagrammes des charges statiques limites pour les vis de fixation dans les tableaux de dimensions
- la charge radiale maximale admissible $F_{r\text{per}}$ (adhérence).

Les courbes des vis sont indiquées dans les diagrammes des charges statiques limites pour les vis de fixation.

Les courbes sont valables pour les vis de qualité 10.9, serrées à 90% de la limite conventionnelle d'élasticité, y compris à la torsion.

Si l'on utilise des vis de qualité 8.8 ou 12.9, il faut recalculer les charges statiques équivalentes F_{0q} et M_{0q} (voir Capacité de charge statique, page 901) avec les facteurs suivants :

- qualité 8.8 ($F_{0q} \times 1,65$, $M_{0q} \times 1,65$)
- qualité 12.9 ($F_{0q} \times 0,8$, $M_{0q} \times 0,8$).



Roulements à rouleaux croisés

Vérifier la capacité de charge statique des vis de fixation

Pour des applications avec et sans charge radiale



La limite conventionnelle d'élasticité de la vis limite sa capacité de charge statique.

Déterminer les charges statiques équivalentes F_{0q} et M_{0q} .
En utilisant les valeurs F_{0q} et M_{0q} , on définit le point d'application de la charge dans le diagramme des charges statiques limites. Diagramme, voir page 918 et page 920.

Le point d'application de la charge doit se situer sous la courbe relative aux vis.

Charge radiale et capacité de charge statique des vis



Si des charges radiales s'exercent sur des bagues de roulement non centrées, la fixation par vis doit aussi empêcher les bagues de se déplacer dans la construction adjacente.

Pour vérifier cela, il faut :

- multiplier la charge radiale du roulement par un facteur d'application f_A selon le tableau, page 904
- comparer les valeurs définies avec la charge radiale maximale admissible $F_{r\ per}$.

La charge radiale maximale $F_{r\ per}$ des vis de fixation dépend de leur adhérence et non pas de la capacité de charge radiale du roulement.

Si la charge radiale du roulement est plus élevée que l'adhérence des vis de fixation ou en cas de charges radiales très élevées ($F_r/F_a > 4$), veuillez nous consulter.

Vérifier la capacité de charge dynamique des vis de fixation

Capacité de charge dynamique



La capacité de charge dynamique des vis de fixation correspond à la limite d'endurance de la vis.

A l'aide des charges dynamiques effectives, on détermine les charges équivalentes F_{0q} et M_{0q} .

Au lieu du facteur d'application f_A , la charge en fonctionnement doit toujours être augmentée de la valeur du facteur ci-après :

- qualité 8.8 (facteur 1,8)
- qualité 10.9 (facteur 1,6)
- qualité 12.9 (facteur 1,5).

Vérifier ensuite la capacité de charge dans le diagramme des charges statiques limites Vis de fixation, voir tableau de dimensions.

Le point d'application de la charge doit se situer sous la courbe relative aux vis.

Tolérances de l'arbre et du logement

Pour les applications normales, les tolérances K7 pour le logement et h7 pour l'arbre suffisent, voir tableaux.

Pour des applications de précision, exécuter la portée du logement dans la tolérance K6 et celle de l'arbre dans la tolérance h6, voir tableaux.

Tolérances de montage pour l'arbre

Diamètre nominal		Tolérances			
>	≤	h6		h7	
mm	mm	sup. μm	inf. μm	sup. μm	inf. μm
65	80	0	-19	0	-30
80	100	0	-22	0	-35
100	120	0	-22	0	-35
120	140	0	-25	0	-40
140	160	0	-25	0	-40
160	180	0	-25	0	-40
180	200	0	-29	0	-46
200	225	0	-29	0	-46
225	250	0	-29	0	-46
250	280	0	-32	0	-52
280	315	0	-32	0	-52
315	355	0	-36	0	-57
355	400	0	-36	0	-57
400	450	0	-40	0	-63
450	500	0	-40	0	-63



Tolérances de montage pour le logement

Diamètre nominal		Tolérances			
>	≤	K6		K7	
mm	mm	sup. μm	inf. μm	sup. μm	inf. μm
80	100	+4	-18	+10	-25
100	120	+4	-18	+10	-25
120	140	+4	-21	+12	-28
140	160	+4	-21	+12	-28
160	180	+4	-21	+12	-28
180	200	+5	-24	+13	-33
200	225	+5	-24	+13	-33
225	250	+5	-24	+13	-33
250	280	+5	-27	+16	-36
280	315	+5	-27	+16	-36
315	355	+7	-29	+17	-40
355	400	+7	-29	+17	-40
400	450	+8	-32	+18	-45
450	500	+8	-32	+18	-45
500	560	0	-44	0	-70
560	630	0	-44	0	-70

Roulements à rouleaux croisés

Fixation par bagues de serrage



Pour la fixation des roulements à rouleaux croisés SX, les bagues de serrage ont fait leurs preuves, *figure 8*, page 911.

L'appui des bagues de roulement doit toujours être rigide et uniforme sur toute leur périphérie et largeur.

L'épaisseur des bagues de serrage et des brides adjacentes ne peut pas être inférieure à l'épaisseur minimale s .

Des lamages selon DIN 74, forme J, pour vis selon DIN 6 912 sont admissibles. Pour des lamages plus profonds, l'épaisseur de la bague de serrage s doit être augmentée de la profondeur de lamage supplémentaire.

Cotes de montage, voir tableau, page 911 et *figure 8*, page 911.
Résistance minimale des bagues de serrage, voir Résistance minimale des bagues de serrage.

Profondeur de la portée



Pour permettre au roulement d'être maintenu en toute sécurité par les bagues de serrage, la profondeur de la portée t doit être réalisée selon la prescription, voir tableau, page 911 et *figure 8*, page 911.

La profondeur de la portée du logement influence le jeu du roulement et le moment résistant.

Le moment résistant est, dans tous les cas, supérieur pour les roulements préchargés (suffixe VSP).

En cas d'exigences particulières quant au moment résistant, la profondeur t doit être réalisée de façon telle qu'elle s'adapte à la hauteur de la bague de roulement. Il s'est avéré utile de tolérer la profondeur t avec les mêmes écarts ou avec des écarts réduits par rapport à la cote h dans les tableaux de dimensions. Par précaution, il faudrait néanmoins réaliser des essais internes dans ce cas.

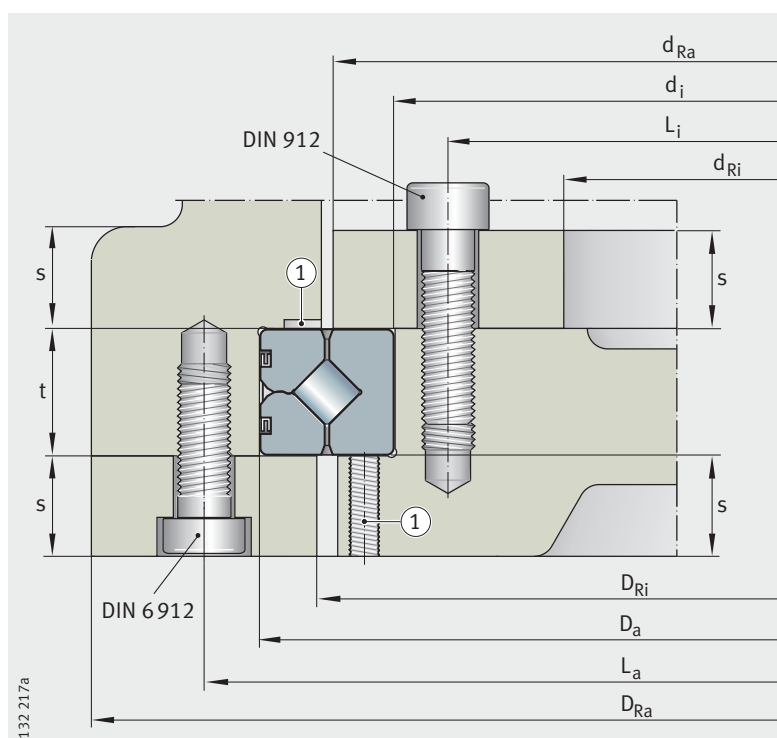
Résistance minimale des bagues de serrage

Pour les vis 10.9, la résistance minimale sous les têtes de vis ou les écrous doit être de 500 N/mm^2 . Des rondelles d'appui ne sont pas nécessaires pour ces vis.

Pour des vis de fixation 12.9, la résistance minimale ne doit pas être inférieure à 850 N/mm^2 ou alors il faut intercaler des rondelles d'appui traitées sous les têtes de vis ou les écrous traités.

Cotes de montage

Désignation	Cotes de montage									
	d_i h7 (h6)	D_a K7 (K6)	t	s min.	d_{RA}	d_{Ri}	D_{Ri}	D_{Ra}	L_i max.	L_a min.
SX011814	70	90	$10^{+0,005}_{-0,015}$	8	78	42	82	118	60	100
SX011818	90	115	$13^{+0,005}_{-0,020}$	10	100	61	104	144	80	125
SX011820	100	125	$13^{+0,005}_{-0,020}$	10	110	71	114	154	90	135
SX011824	120	150	$16^{+0,005}_{-0,025}$	12	132	84	138	186	108	162
SX011828	140	175	$18^{+0,005}_{-0,030}$	14	154	94	160	221	124	191
SX011832	160	200	$20^{+0,02}_{-0,05}$	15	177	111	183	249	144	216
SX011836	180	225	$22^{+0,02}_{-0,05}$	17	199	121	205	284	160	245
SX011840	200	250	$24^{+0,02}_{-0,06}$	18	221	139	229	311	180	270
SX011848	240	300	$28^{+0,02}_{-0,06}$	21	269	166	274	374	216	324
SX011860	300	380	$38^{+0,04}_{-0,10}$	29	335	201	345	479	268	412
SX011868	340	420	$38^{+0,04}_{-0,10}$	29	375	241	385	519	308	452
SX011880	400	500	$46^{+0,04}_{-0,10}$	35	445	275	455	625	360	540
SX0118/500	500	620	$56^{+0,04}_{-0,10}$	42	554	350	566	700	452	668



① Rainures, taraudages d'extraction ou autres pour le démontage

Figure 8
Bagues de serrage,
profondeur de la portée,
cotes de montage

132.217a

Roulements à rouleaux croisés

Vis de fixation

Pour la fixation des bagues de roulement ou de serrage, les vis de qualité 10.9 sont appropriées, voir tableau.



Des écarts par rapport aux dimensions recommandées, à la qualité et au nombre de vis réduisent considérablement la capacité de charge et la durée d'utilisation des roulements.

Pour les vis 12.9, tenir compte de la résistance minimale des bagues de serrage ou utiliser des rondelles d'appui traitées.

Vis de fixation

Roulements à rouleaux croisés	Vis de fixation Qualité 10.9		Couple de serrage M_A Nm
	Dimension	Nombre	
SX011814	M5	18	7
SX011818	M5	24	7
SX011820	M5	24	7
SX011824	M6	24	11,7
SX011828	M8	24	27,8
SX011832	M8	24	27,8
SX011836	M10	24	55,6
SX011840	M10	24	55,6
SX011848	M12	24	98,4
SX011860	M16	24	247
SX011868	M16	24	247
SX011880	M20	24	481
SX0118/500	M24	24	831

Dispositifs de freinage des vis

Normalement, les vis sont suffisamment sécurisées grâce à la bonne précharge. En cas de chocs et de vibrations réguliers, un dispositif de freinage supplémentaire des vis peut pourtant être nécessaire.



Tous les dispositifs de freinage des vis ne sont pas adaptés aux roulements à rouleaux croisés.

Ne jamais utiliser de rondelles à dents ou de rondelles élastiques.

Des informations générales sur les dispositifs de freinage des vis sont données dans la norme DIN 25 201 et celles spécifiques au blocage avec de la colle le sont dans la norme DIN 25 203, édition 1992.

En cas d'utilisation de tels dispositifs, veuillez vous renseigner auprès des sociétés spécialisées concernées.

**Couples de serrage M_A
pour le serrage
(clé dynamométrique)
des vis de fixation**

Vis de fixation	Section sous contrainte A_s mm ²	Section du noyau A_{d3} mm ²	Couple de serrage M_A ¹⁾ en Nm pour qualité		
			8.8	10.9	12.9
M4	8,78	7,75	2,25	3,31	3,87
M5	14,2	12,7	4,61	6,77	7,92
M6	20,1	17,9	7,8	11,5	13,4
M8	36,6	32,8	19,1	28	32,8
M10	58	52,3	38	55,8	65,3
M12	84,3	76,2	66,5	97,7	114
M14	115	105	107	156	183
M16	157	144	168	246	288
M18	192	175	229	336	394
M20	245	225	327	481	562
M22	303	282	450	661	773
M24	353	324	565	830	972

¹⁾ M_A selon la directive VDI 2 230 (juillet 1986) pour $\mu_K = 0,08$ et $\mu_G = 0,12$.



**Efforts de précharge au montage F_M
pour le serrage
(clé dynamométrique)
des vis de fixation**

Vis de fixation	Section sous contrainte A_s mm ²	Section du noyau A_{d3} mm ²	Précharge F_M ¹⁾ en kN pour qualité		
			8.8	10.9	12.9
M4	8,78	7,75	4,05	5,95	6,96
M5	14,2	12,7	6,63	9,74	11,4
M6	20,1	17,9	9,36	13,7	16,1
M8	36,6	32,8	17,2	25,2	29,5
M10	58	52,3	27,3	40,2	47
M12	84,3	76,2	39,9	58,5	68,5
M14	115	105	54,7	80,4	94,1
M16	157	144	75,3	111	129
M18	192	175	91,6	134	157
M20	245	225	118	173	202
M22	303	282	147	216	253
M24	353	324	169	249	291

¹⁾ F_M selon la directive VDI 2 230 (juillet 1986) pour $\mu_G = 0,12$.

Roulements à rouleaux croisés

Montage des roulements à rouleaux croisés

Ebavurer les perçages et les arêtes des pièces de la construction adjacente. Les surfaces d'appui des bagues de roulement doivent être propres.

Huiler ou graisser légèrement les portées et les surfaces d'appui des bagues de roulement au niveau de la construction adjacente.

Huiler légèrement les filetages des vis de fixation pour éviter des variations de coefficients de frottement (ne pas huiler ou graisser les vis de fixation si elles sont collées).



S'assurer que toutes les pièces adjacentes et les conduits de graissage sont exempts de produits de nettoyage, de solvants et d'émulsions de lavage. Les portées du roulement peuvent s'oxyder ou les chemins de roulement peuvent s'encrasser.

Appliquer les efforts de montage uniquement sur la bague de roulement à monter. Ne jamais les faire passer par les éléments roulants ou les bagues d'étanchéité. Toujours éviter de frapper directement sur les bagues de roulement.

Fixer les bagues de roulement l'une après l'autre et sans charge extérieure.

La bague extérieure est en deux parties qui sont maintenues ensemble par trois anneaux de maintien ①, *figure 9*. Les anneaux de maintien ne doivent jamais être chargés en traction.

Fixation de la bague extérieure

Montage de la bague, voir *figure 9* :

- Introduire ou emmancher le roulement ② par sa bague extérieure dans la construction adjacente extérieure ③.
- Positionner la bague de serrage ④ extérieure.
- Introduire les vis de fixation ⑤ dans la bague de serrage et les serrer par étapes jusqu'au couple de serrage M_A prescrit.
 - Serrer les vis en croix pour éviter toute différence excessive entre les efforts de serrage des vis.
 - Couples de serrage M_A pour vis de fixation, voir tableaux, page 913.

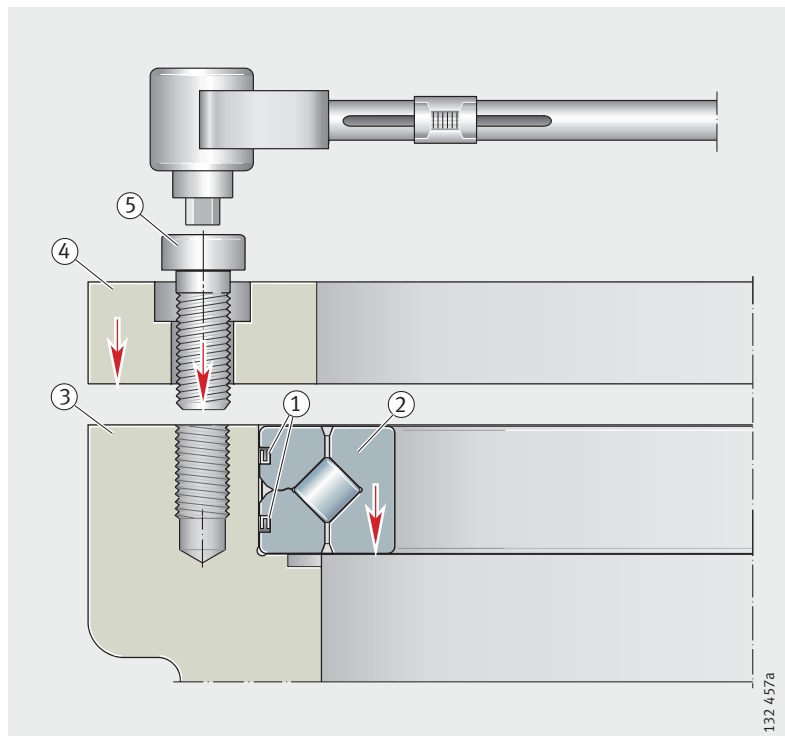


Figure 9
Fixation de la bague extérieure

Roulements à rouleaux croisés

Fixation de la bague intérieure

Montage de la bague, voir *figure 10* :

- Insérer le roulement ② dans la construction adjacente intérieure ⑥.
- Positionner la bague de serrage intérieure ⑦.
- Introduire les vis de fixation ⑧ dans la bague de serrage et les serrer par étapes jusqu'au couple de serrage M_A prescrit.
 - Serrer les vis en croix pour éviter toute différence excessive entre les efforts de serrage des vis.

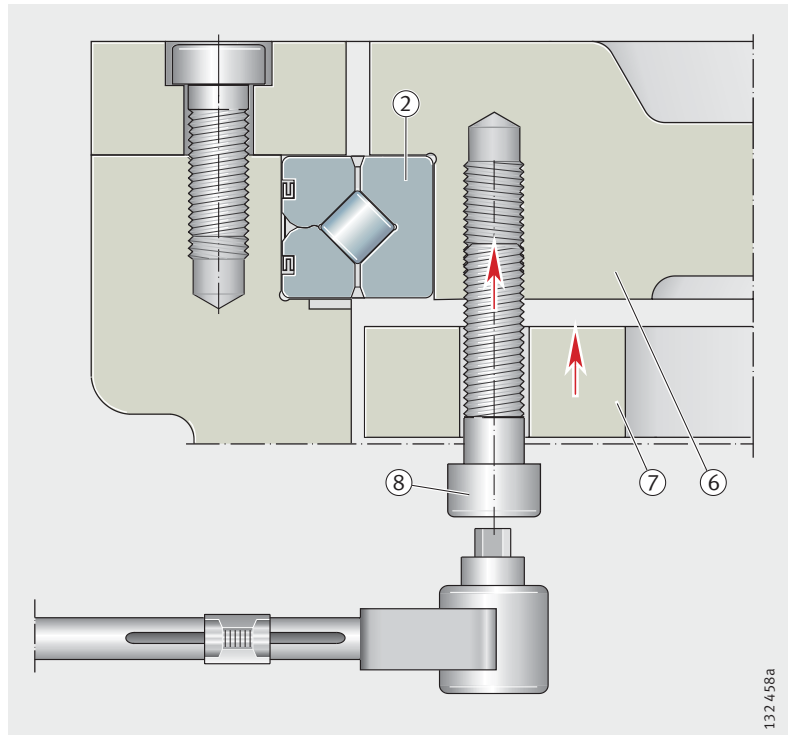


Figure 10
Fixation de la bague intérieure

Vérifier le fonctionnement



Lorsque le montage est terminé, contrôler le fonctionnement du roulement à rouleaux croisés monté.

Si le fonctionnement du roulement est irrégulier ou si le roulement atteint une température anormalement élevée, démonter le roulement, le vérifier et le remonter selon les directives de montage indiquées.

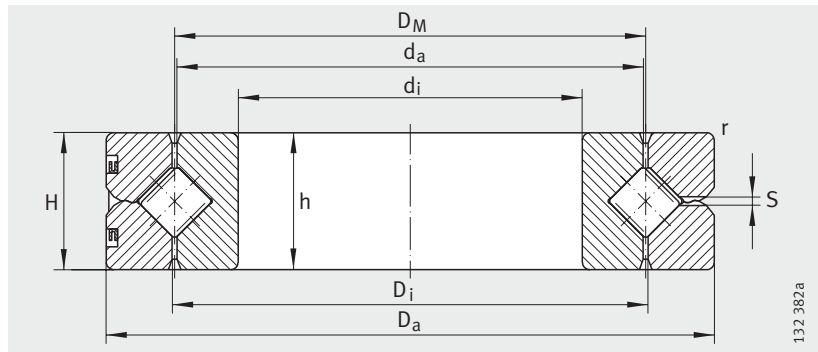
Précision

La précision de dimensions et de rotation correspond aux normes DIN 620-2 et DIN 620-3 et se situe dans la plage P6 et P5.

Les dimensions principales correspondent à la norme DIN 616, série de dimensions 18.



Roulements à rouleaux croisés



SX

Tableau de dimensions (en mm)

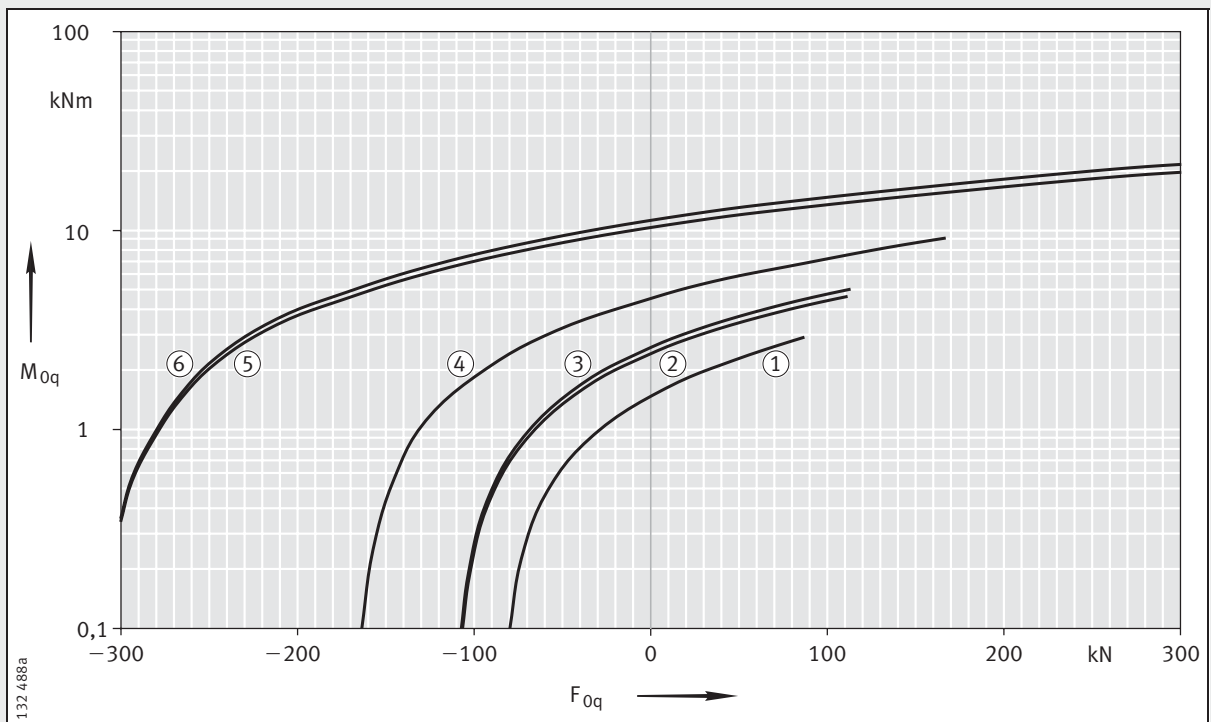
Désignation	Position ¹⁾	Masse m ≈ kg	Dimensions									Précision de fonctionnement	
			D _M	d _i K6	D _a h6	H ²⁾	h ²⁾ E8	d _a	D _i	r min.	S ³⁾	radiale	axiale
SX011814	①	0,3	80	70 ^{+0,004} _{-0,015}	90 _{-0,022}	10±0,10	10 _{-0,01}	79,5	80,5	0,6	1,2	0,010	0,010
SX011818	②	0,4	102	90 ^{+0,004} _{-0,018}	115 _{-0,022}	13±0,12	13 _{-0,01}	101,5	102,5	1	1,2	0,010	0,010
SX011820	③	0,5	112	100 ^{+0,004} _{-0,018}	125 _{-0,025}	13±0,12	13 _{-0,01}	111,5	112,5	1	1,2	0,010	0,010
SX011824	④	0,8	135	120 ^{+0,004} _{-0,018}	150 _{-0,025}	16±0,12	16 _{-0,01}	134,4	135,5	1	1,5	0,010	0,010
SX011828	⑤	1,1	157	140 ^{+0,004} _{-0,021}	175 _{-0,025}	18±0,12	18 _{-0,01}	156,3	157,7	1,1	1,5	0,015	0,010
SX011832	⑥	1,7	180	160 ^{+0,004} _{-0,021}	200 _{-0,029}	20±0,12	20 _{-0,025}	179,2	180,8	1,1	1,5	0,015	0,010

1) Courbe du diagramme de charge statique limite pour le chemin de roulement et les vis de fixation.

2) H : largeur du roulement,
h : largeur de la bague isolée.

3) Trou de graissage : 3 trous équidistants sur le diamètre extérieur.

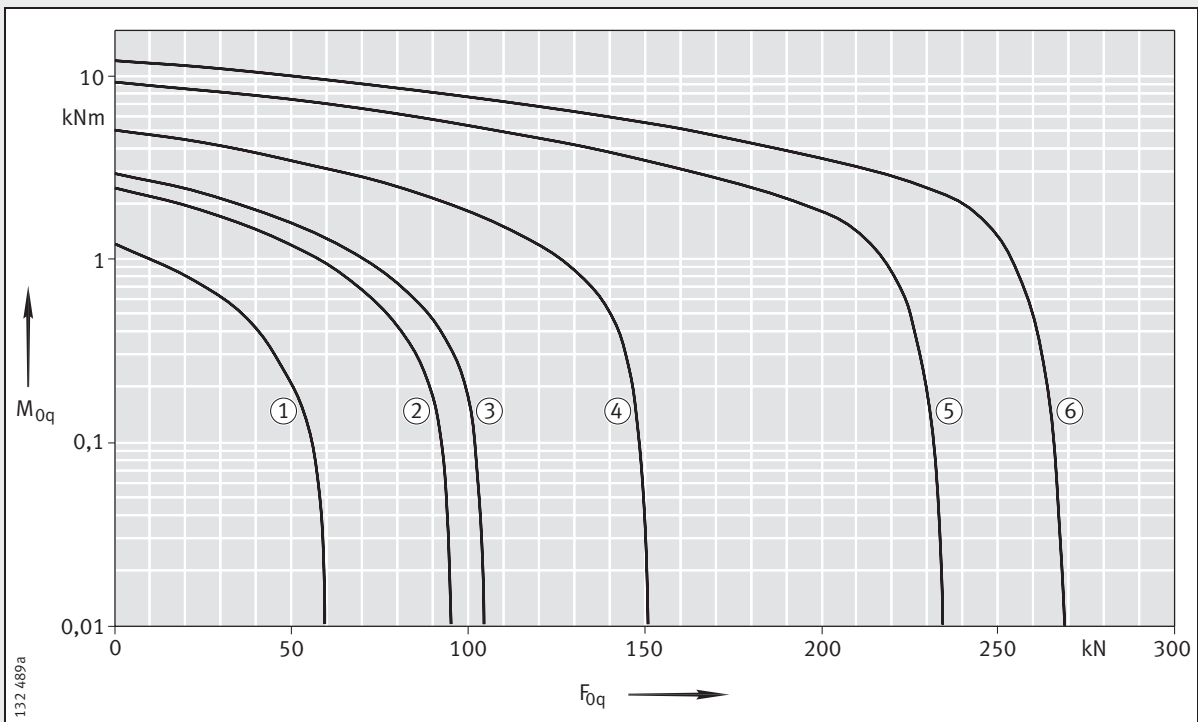
4) Charges de base radiales : valables uniquement pour charges purement radiales.



Diagrammes des charges statiques limites pour les vis de fixation – charge en compression

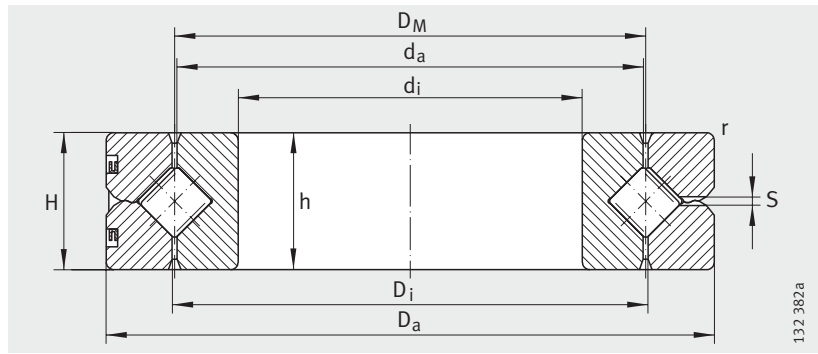


Jeu normal				A jeu réduit RLO		Précharge VSP		Charges de base				Vitesses limites				Correspond à la série ISO de dimensions 18
Jeu radial		Jeu de basculement axial		Jeu radial max.	Pré-charge max.	min.	max.	axiales		radiales ⁴⁾		Pour un jeu normal		Avec précharge		
min.	max.	min.	max.					dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	n _G huile	n _G graisse	n _G huile	n _G graisse	
								kN	kN	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	
0,003	0,015	0,006	0,03	0,003	0,006	0,003	0,015	15,4	51	11	20,4	1910	955	955	475	618 14
0,003	0,015	0,006	0,03	0,003	0,006	0,003	0,015	25,5	91	18,3	36,5	1500	750	750	375	618 18
0,005	0,020	0,010	0,04	0,004	0,008	0,005	0,020	27	102	19,4	40,5	1360	680	680	340	818 20
0,005	0,020	0,010	0,04	0,004	0,008	0,005	0,020	38	146	27	59	1130	565	565	280	618 24
0,005	0,020	0,010	0,04	0,004	0,008	0,005	0,020	63	240	45	96	975	485	485	240	618 28
0,005	0,020	0,010	0,04	0,004	0,008	0,005	0,020	68	275	48,5	111	850	425	425	210	618 32



Diagrammes des charges statiques limites pour le chemin de roulement – charge en compression

Roulements à rouleaux croisés



SX

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

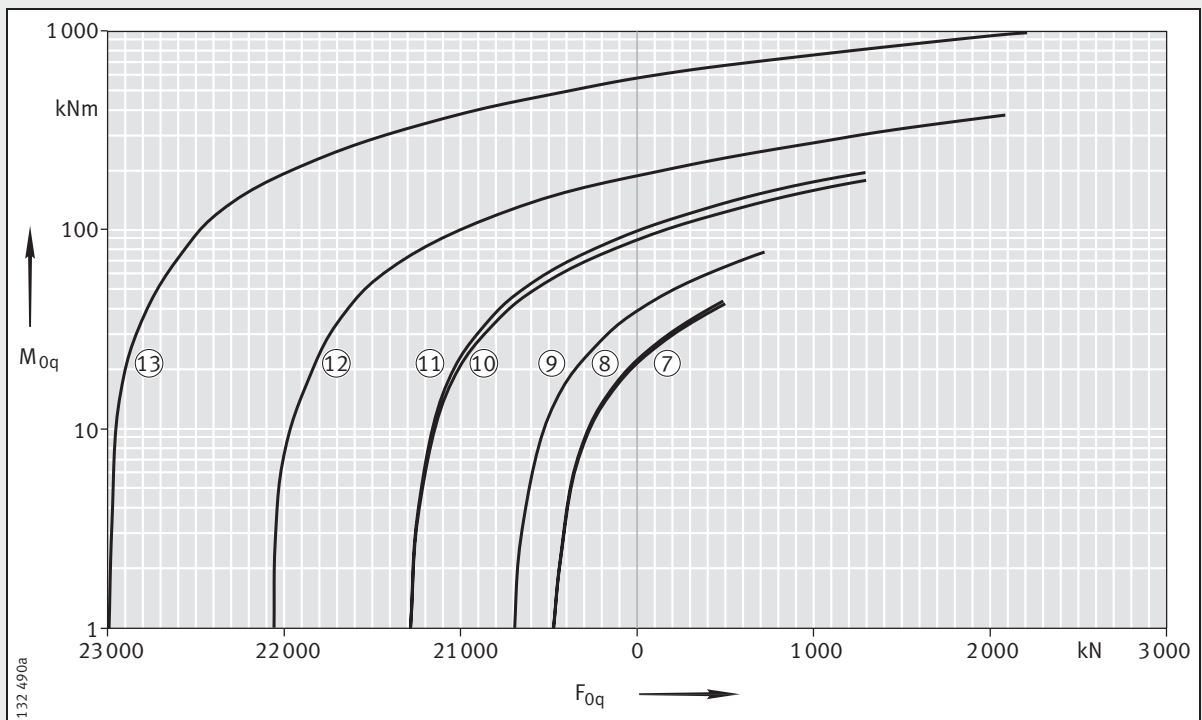
Désignation	Position ¹⁾	Masse m ≈kg	Dimensions									Précision de fonctionnement	
			D _M	d _i K6	D _a h6	H ²⁾	h ²⁾ E8	d _a	D _i	r min.	S ³⁾	radiale	axiale
SX011836	⑦	2,3	202	180 ^{+0,004} _{-0,021}	225 _{-0,029}	22±0,13	22 _{-0,025}	201,2	202,8	1,1	2	0,015	0,010
SX011840	⑧	3,1	225	200 ^{+0,004} _{-0,024}	250 _{-0,029}	24±0,13	24 _{-0,025}	224,2	225,8	1,5	2	0,015	0,010
SX011848	⑨	5,3	270	240 ^{+0,005} _{-0,024}	300 _{-0,032}	28±0,13	28 _{-0,025}	269,2	270,8	2	2	0,020	0,010
SX011860	⑩	12	340	300 ^{+0,005} _{-0,027}	380 _{-0,036}	38±0,14	38 _{-0,05}	339,2	340,8	2,1	2,5	0,020	0,010
SX011868	⑪	13,5	380	340 ^{+0,007} _{-0,029}	420 _{-0,040}	38±0,14	38 _{-0,05}	379,2	380,8	2,1	2,5	0,025	0,010
SX011880	⑫	24	450	400 ^{+0,007} _{-0,029}	500 _{-0,040}	46±0,15	46 _{-0,05}	449	451	2,1	2,5	0,030	0,010
SX0118/500	⑬	44	560	500 ^{+0,008} _{-0,032}	620 _{-0,044}	56±0,16	56 _{-0,05}	558,8	561,2	3	2,5	0,040	0,010

1) Courbe du diagramme de charge statique limite pour le chemin de roulement et les vis de fixation.

2) H : largeur du roulement,
h : largeur de la bague isolée.

3) Trou de graissage : 3 trous équidistants sur le diamètre extérieur.

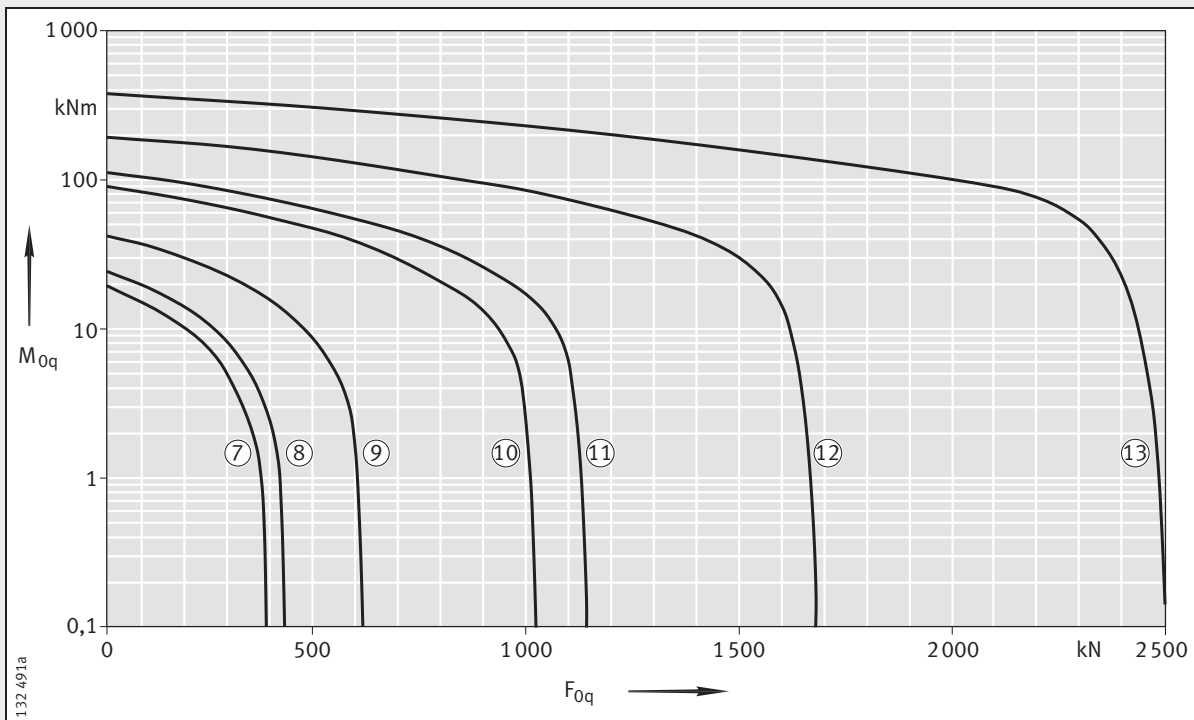
4) Charges de base radiales : valables uniquement pour charges purement radiales.



Diagrammes des charges statiques limites pour les vis de fixation – charge en compression



Jeu normal				A jeu réduit RLO		Précharge VSP		Charges de base				Vitesses limites				Correspond à la série ISO de dimensions 18
Jeu radial		Jeu de basculement axial		Jeu radial max.	Pré-charge max.	min.	max.	axiales		radiales ⁴⁾		Pour un jeu normal		Avec précharge		
min.	max.	min.	max.					dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	n _G huile	n _G graisse	n _G huile	n _G graisse	
								kN	kN	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	min ⁻¹	
0,005	0,025	0,010	0,05	0,005	0,010	0,005	0,025	96	380	69	153	755	375	375	185	618 36
0,005	0,025	0,010	0,05	0,005	0,010	0,005	0,025	102	425	72	170	680	340	340	170	618 40
0,010	0,030	0,020	0,06	0,005	0,010	0,005	0,025	148	640	105	255	565	280	280	140	618 48
0,010	0,040	0,020	0,08	0,005	0,010	0,005	0,025	243	1070	173	425	450	225	225	110	618 60
0,010	0,040	0,020	0,08	0,005	0,010	0,005	0,025	260	1220	185	485	400	200	200	100	618 68
0,010	0,050	0,020	0,10	0,005	0,010	0,005	0,025	385	1800	275	720	340	170	170	85	618 80
0,015	0,060	0,030	0,12	0,006	0,012	0,005	0,030	560	2750	395	1100	275	135	135	65	618/500



Diagrammes des charges statiques limites pour le chemin de roulement – charge en compression