

FAG



Roulements à une rangée de billes de génération C

Information Technique Produit

SCHAEFFLER GROUP
INDUSTRIAL

Sommaire

Caractéristiques 2

Avantages des roulements à billes FAG de génération C	2
Étanchéité et lubrification	2
Température de fonctionnement	3
Cages	3
Suffixes	3

Consignes de conception et de sécurité 4

Charge dynamique équivalente	4
Charge statique équivalente	4
Capacité de charge axiale	4
Charge radiale minimale	4
Vitesse de rotation	4
Cotes de montage	4

Précision 5

Jeu radial	5
------------	---

Tableau de dimensions 6

Roulements à billes FAG de génération C	6
---	---

Roulements à billes FAG de génération C

Caractéristiques

Caractéristiques

Les roulements FAG à une rangée de billes sont des roulements souvent utilisés, non dissociables, avec bagues extérieure et intérieure massives et avec cage à billes.

Ces produits, tolérants en fonctionnement et nécessitant peu d'entretien, sont livrables avec et sans étanchéité. Pour des raisons de fabrication, les roulements sans étanchéité ont des gorges pour joint ou déflecteur, figure 1.

En raison de la géométrie de leurs chemins de roulement et de leurs billes, les roulements à billes supportent, outre les charges radiales, des charges axiales dans les deux sens.

Grâce à leur faible niveau sonore et à leur faible moment résistant, les roulements à une rangée de billes conviennent particulièrement pour les moteurs électriques, les ventilateurs, les machines à laver et les outillages électriques. C'est avant tout pour ces applications que les nouveaux roulements à billes FAG de génération C ont été développés. Les évolutions de conception relatives à la cinématique du roulement, aux nouvelles étanchéités et cages ainsi que les procédés de fabrication optimisés donnent de nombreux avantages aux roulements à billes de génération C.

Avantages des roulements à billes FAG de génération C

- **Niveau sonore plus faible** grâce à une meilleure qualité des billes, à des surfaces optimisées, à une cage plus stable et à une osculation modifiée

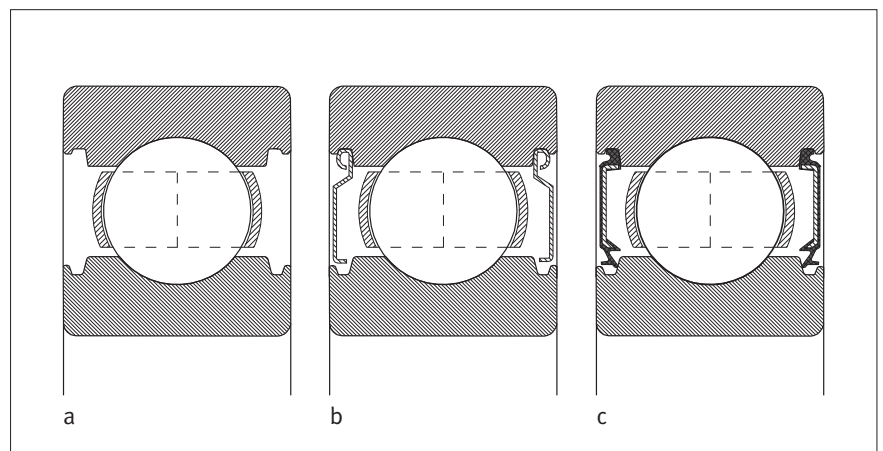
- **Frottement plus faible** grâce à la modification de l'osculation et à l'optimisation des surfaces, des ondulations et des circularités
- **Meilleure efficacité de l'étanchéité** grâce à la position optimisée des lèvres des joints HRS, à l'optimisation de la gorge d'étanchéité de la bague intérieure vis-à-vis des lèvres des joints ou des déflecteurs Z avec fonction labyrinthe
- **Plus grande rentabilité** économies d'énergie suite au frottement plus faible ; durée d'utilisation de la graisse plus longue en raison de la sollicitation réduite du lubrifiant ; durée de vie plus élevée des roulements avec étanchéité grâce à une meilleure protection contre les contaminations extérieures ; moins de perte de graisse grâce à l'amélioration de l'étanchéité.

Etanchéité et lubrification

Les roulements sans étanchéité conviennent pour des vitesses de rotation élevées à très élevées, figure 1a.

Les roulements avec le suffixe 2Z ont des étanchéités par passage étroit des deux côtés, figure 1b. Ces roulements sont lubrifiés à vie avec une graisse de qualité et conviennent pour des vitesses de rotation élevées. La fonction d'étanchéité et le maintien au niveau de la bague extérieure ont été améliorés pour les roulements de génération C.

Les roulements avec le suffixe 2HRS ont des étanchéités des deux côtés par joint à lèvre en caoutchouc nitrile-butadiène, figure 1c. Ces exécutions sont lubrifiées à vie avec une graisse de qualité et conviennent pour des vitesses de rotation moyennes. Le moment résistant et l'échauffement sont plus faibles que ceux obtenus avec les anciennes étanchéités RSR.



1: Exécutions livrables des roulements à billes FAG de génération C :

- a : roulement sans étanchéité
- b : roulement avec étanchéités par passage étroit (2Z)
- c : roulement avec étanchéités par joint à lèvre (2HRS)

Roulements à billes FAG de génération C

Caractéristiques

Sur demande, nous livrons des roulements avec un joint sans contact BRS des deux côtés (suffixe 2BRS). Ces roulements ont le même comportement favorable vis-à-vis du frottement que les roulements avec étanchéités Z. Si la bague intérieure est stationnaire et la bague extérieure tournante, la perte de lubrifiant est inférieure à celle des roulements avec étanchéités Z.

Température de fonctionnement

Les roulements à billes sans étanchéité peuvent être utilisés jusqu'à une température de fonctionnement de +120 °C. Pour des applications au-dessus de +120 °C, veuillez nous consulter.

Les roulements à billes avec joints à lèvres peuvent être utilisés pour des températures de fonctionnement de -30 °C à +110 °C, limitées par les caractéristiques de la graisse et par la matière des joints.

Les roulements avec étanchéités par passage étroit sont prévus pour des températures de -30 °C à +120 °C.

Les roulements avec cages en polyamide renforcé de fibres de verre conviennent pour des températures de fonctionnement jusqu'à +120 °C.

Cages

Les roulements à une rangée de billes sans suffixe particulier pour la cage ont une cage en tôle d'acier. Pour les roulements de

génération C, l'ancienne cage à languettes est remplacée par une cage en tôle rivetée plus stable.

Le suffixe TVH désigne une cage en polyamide renforcé de fibres de verre.

La résistance chimique du polyamide doit être vérifiée pour les graisses

synthétiques et pour les lubrifiants avec additifs extrême pression EP. Un vieillissement de l'huile et des additifs dans l'huile peuvent, à des températures élevées, réduire la durée d'utilisation des cages en matière plastique. Il faut respecter scrupuleusement les intervalles de vidange d'huile.

Suffixes

Suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

Suffixes	Description	Exécution
C	Conception interne modifiée (génération C)	Standard
2HRS	Joint à lèvres des 2 côtés	Standard
HRS	Joint à lèvres d'un côté	Exécution spéciale ¹⁾
2BRS	Etanchéité par labyrinthe des 2 côtés	Exécution spéciale ¹⁾
BRS	Etanchéité par labyrinthe d'un côté	Exécution spéciale ¹⁾
TVH	Cage en polyamide renforcé de fibres de verre	Standard
2Z	Etanchéité par passage étroit des 2 côtés	Standard
Z	Etanchéité par passage étroit d'un côté	Exécution spéciale ¹⁾

¹⁾ Sur demande



Roulements à billes FAG avec et sans étanchéités de génération C

Roulements à billes FAG de génération C

Consignes de conception et de sécurité

Consignes de conception et de sécurité

Charge dynamique équivalente

Pour les roulements soumis à une charge dynamique, appliquer :

Rapport de charge	Charge dynamique équivalente
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P N
Charge dynamique équivalente pour une charge combinée
F_a N
Charge axiale dynamique
F_r N
Charge radiale dynamique
e, X, Y –
Facteurs, voir tableau Facteurs e, X, Y

Les valeurs du tableau Facteurs e, X et Y sont valables pour des ajustements normaux :

- arbre usiné suivant j5 ou k5, logement suivant J6.

Charge statique équivalente

Pour les roulements soumis à une charge statique, respecter :

Rapport de charge	Charge statique équivalente
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 0,8$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 0,8$	$P_0 = 0,6 \cdot F_{0r} + 0,5 \cdot F_{0a}$

P₀ N
Charge statique équivalente pour une charge combinée
F_{0a} N
Charge axiale statique
F_{0r} N
Charge radiale statique

Capacité de charge axiale

Les roulements à billes supportent aussi des charges axiales. Si le roulement supporte des charges plus élevées et si les vitesses de rotation sont plus élevées, tenir compte de la réduction de la durée de vie, ainsi que de l'augmentation du frottement et de la température du roulement.

Charge radiale minimale

Pour un fonctionnement sans glissement, les roulements doivent être soumis à une charge radiale minimale. Ceci est particulièrement valable en cas de vitesses de rotation et d'accéléérations élevées. C'est pour cette raison que, en régime continu, les roulements à billes avec cage doivent supporter une charge radiale minimale de l'ordre de $P/C_r > 0,01$.

Vitesse de rotation

Si la vitesse limite n_G est atteinte, nous vous conseillons de voir avec le service Applications de Schaeffler si les conditions – par ex. lubrification, jeu radial, usinage des portées – s'y prêtent.

Cotes de montage

Les tableaux de dimensions indiquent la cote maximale du rayon r_a et le diamètre des épaulements D_a, d_a .

Facteurs e, X, Y

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_{0r}}$	Facteur en fonction du jeu radial								
	CN			C3			C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,3	0,22	0,56	2	0,32	0,46	1,7	0,4	0,44	1,4
0,5	0,25	0,56	1,8	0,35	0,46	1,56	0,43	0,44	1,31
0,9	0,28	0,56	1,58	0,39	0,46	1,41	0,45	0,44	1,23
1,6	0,32	0,56	1,4	0,43	0,46	1,27	0,48	0,44	1,16
3	0,36	0,56	1,2	0,48	0,46	1,14	0,52	0,44	1,08
6	0,43	0,56	1	0,54	0,46	1	0,56	0,44	1

C_{0r} N
Charge statique de base selon les tableaux de dimensions
f₀ –
Facteur, voir tableau f₀ pour roulements à billes, à droite
F_a N
Charge axiale dynamique

Facteur f₀ pour roulements à billes

Nombre caractéristique d'alésage	Facteur f ₀	
	Série 60	Série 62
00	12,4	12,1
01	13	12,3
02	13,9	13,1
03	–	13,1
04	13,9	13,1
05	–	13,8

Roulements à billes FAG de génération C

Précision

Précision

Les dimensions principales des roulements à billes FAG de génération C correspondent à la norme DIN 625-1.

Les tolérances de dimensions et de rotation des roulements à billes FAG de génération C correspondent à la classe de précision P6 selon DIN 620.

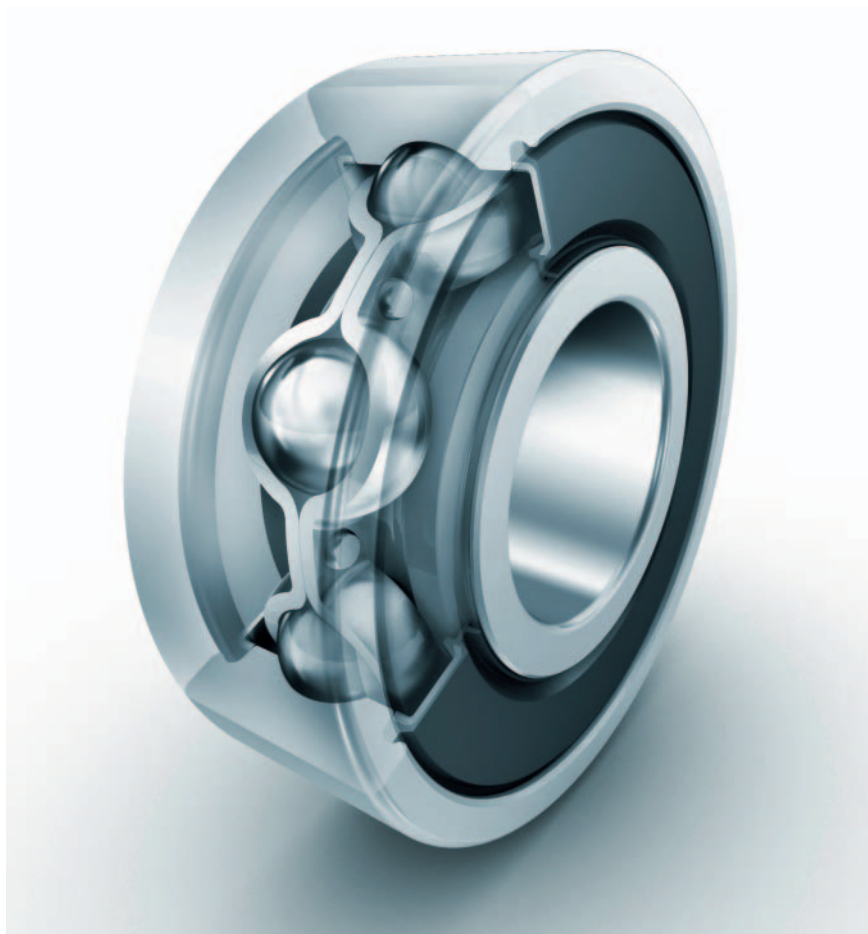
Les roulements de précision supérieure sont livrables sur demande.

Jeu radial

Le jeu radial pour roulements à billes avec alésage cylindrique

correspond au groupe de jeu CN selon DIN 620-4.

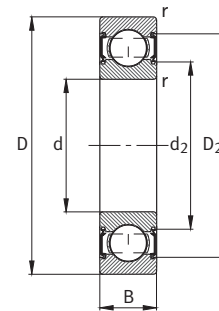
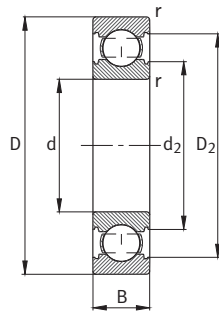
Alésage d mm		Jeu radial							
		C2 μm		CN μm		C3 μm		C4 μm	
sup.	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41



Roulements à billes FAG de génération C avec joints à lèvre des deux côtés

Roulements à billes FAG de génération C

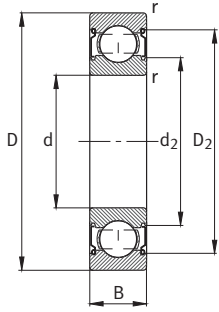
A une rangée
Avec ou sans étanchéité



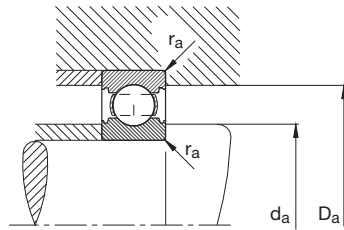
Etanchéité 2HRS

Tableau de dimensions en mm

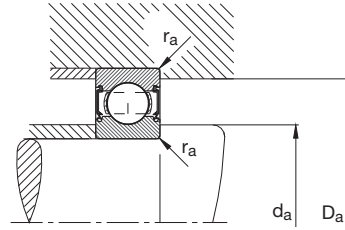
Désignation	Masse m ≈kg	Dimensions					
		d	D	B	r	D ₂	d ₂
					min.	≈	≈
6000-C	0,019	10	26	8	0,3	23,4	13,4
6000-C-2HRS	0,02	10	26	8	0,3	23,4	13,4
6000-C-2Z	0,02	10	26	8	0,3	23,4	13,4
6200-C	0,031	10	30	9	0,6	26	14,9
6200-C-2HRS	0,034	10	30	9	0,6	26	14,9
6200-C-2Z	0,032	10	30	9	0,6	26	14,9
6001-C	0,02	12	28	8	0,3	25,4	15,4
6001-C-2HRS	0,022	12	28	8	0,3	25,4	15,4
6001-C-2Z	0,02	12	28	8	0,3	25,4	15,4
6201-C	0,037	12	32	10	0,6	28,2	17
6201-C-2HRS	0,039	12	32	10	0,6	28,2	17
6201-C-2Z	0,039	12	32	10	0,6	28,2	17
6002-C	0,031	15	32	9	0,3	29	18,9
6002-C-2HRS	0,033	15	32	9	0,3	29	18,9
6002-C-2Z	0,033	15	32	9	0,3	29	18,9
6202-C	0,043	15	35	11	0,6	31,2	19,8
6202-C-2HRS	0,045	15	35	11	0,6	31,2	19,8
6202-C-2Z	0,045	15	35	11	0,6	31,2	19,8
6203-C	0,065	17	40	12	0,6	35,2	22,6
6203-C-2HRS	0,067	17	40	12	0,6	35,2	22,6
6203-C-2Z	0,067	17	40	12	0,6	35,2	22,6
6004-C	0,069	20	42	12	0,6	37,7	25,1
6004-C-2HRS	0,071	20	42	12	0,6	37,7	25,1
6004-C-2Z	0,071	20	42	12	0,6	37,7	25,1
6204-C	0,106	20	47	14	1	41,4	26,5
6204-C-2HRS	0,11	20	47	14	1	41,4	26,5
6204-C-2Z	0,11	20	47	14	1	41,4	26,5
6205-C	0,129	25	52	15	1	46,4	31,3
6205-C-2HRS	0,133	25	52	15	1	46,4	31,3
6205-C-2Z	0,133	25	52	15	1	46,4	31,3



Étanchéité 2Z



Cotes de montage
version sans étanchéité



Cotes de montage
version avec étanchéité

Cotes de montage

Charges de base

Charge limite à la fatigue

Vitesse limite

Vitesse de base

d_a	D_a	r_a	dyn. C_r	stat. C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
min.	max.	max.	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
12	24	0,3	4 550	1 960	93	34 000	28 500
12	24	0,3	4 550	1 960	93	19 000	–
12	24	0,3	4 550	1 960	93	28 000	28 500
14,2	25,8	0,6	6 000	2 600	171	32 000	23 400
14,2	25,8	0,6	6 000	2 600	171	17 000	–
14,2	25,8	0,6	6 000	2 600	171	26 000	23 400
14	26	0,3	5 100	2 360	130	32 000	25 000
14	26	0,3	5 100	2 360	130	18 000	–
14	26	0,3	5 100	2 360	130	26 000	25 000
16,2	27,8	0,6	6 950	3 100	198	30 000	22 200
16,2	27,8	0,6	6 950	3 100	198	16 000	–
16,2	27,8	0,6	6 950	3 100	198	24 000	22 200
17	30	0,3	5 600	2 850	134	30 000	22 000
17	30	0,3	5 600	2 850	134	16 000	–
17	30	0,3	5 600	2 850	134	24 000	22 000
19,2	30,8	0,6	7 800	3 750	220	26 000	20 200
19,2	30,8	0,6	7 800	3 750	220	14 000	–
19,2	30,8	0,6	7 800	3 750	220	20 000	20 200
21,2	35,8	0,6	9 500	4 750	275	22 000	18 100
21,2	35,8	0,6	9 500	4 750	275	12 000	–
21,2	35,8	0,6	9 500	4 750	275	18 000	18 100
23,2	38,8	0,6	9 300	5 000	285	20 000	18 900
23,2	38,8	0,6	9 300	5 000	285	12 000	–
23,2	38,8	0,6	9 300	5 000	285	17 000	18 900
25,6	41,4	1	12 700	6 550	440	18 000	16 300
25,6	41,4	1	12 700	6 550	440	10 000	–
25,6	41,4	1	12 700	6 550	440	15 000	16 300
30,6	46,4	1	14 000	7 800	510	17 000	14 400
30,6	46,4	1	14 000	7 800	510	9 000	–
30,6	46,4	1	14 000	7 800	510	14 000	14 400

Notes

Schaeffler France

44-48 rue Louveau
92323 Châtillon Cedex

Internet www.FAG-GenerationC.com
www.fag.com

E-mail info@FAG-GenerationC.com
FAGinfo@schaeffler.com

Ce document a été soigneusement
composé et toutes ses données vérifiées.
Toutefois, nous déclinons toute respon-
sabilité en cas d'erreurs ou d'omissions.
Nous nous réservons tout droit de
modification.

© Schaeffler KG · 2008, avril

Aucune reproduction, même partielle,
n'est autorisée sans notre accord
préalable.

TPI 165 F-F