

Roulements à billes à quatre points de contact

Roulements à billes à quatre points de contact

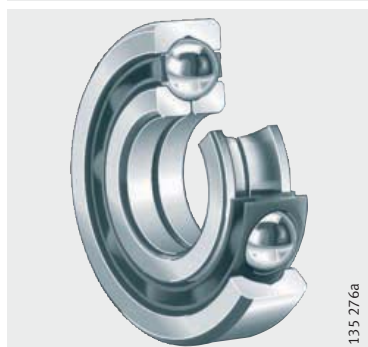
		Page
Aperçu des produits	Roulements à billes à quatre points de contact	350
Caractéristiques	Supportent des charges axiales dans les deux sens	351
	Température de fonctionnement	352
	Cages	352
	Suffixes	352
Consignes de conception et de sécurité	Charge dynamique équivalente	353
	Charge statique équivalente	353
	Charge axiale minimale	353
	Utilisation uniquement comme butées	353
	Vitesses de rotation	353
	Conception des paliers	354
Précision	Jeu axial	354
Tableaux de dimensions	Roulements à billes à quatre points de contact	356



Aperçu des produits Roulements à billes à quatre points de contact

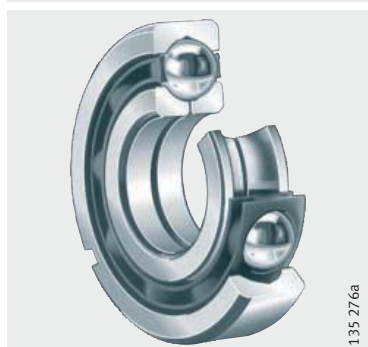
Sans encoches de retenue

QJ2, QJ3



Avec encoches de retenue

QJ2..-N2, QJ3..-N2



Roulements à billes à quatre points de contact

Caractéristiques

Les roulements à billes à quatre points de contact font partie des roulements à une rangée de billes à contact oblique et sont donc, du point de vue axial, nettement moins encombrants que les exécutions à deux rangées.

Les roulements sont composés d'une bague extérieure massive, d'une bague intérieure en deux parties et d'une cage en laiton ou en polyamide. La bague intérieure en deux parties permet de loger un grand nombre de billes. Les deux parties de la bague intérieure sont adaptées à chaque roulement et ne doivent pas être interchangeables avec celles de roulements de mêmes dimensions. L'ensemble bague extérieure, cage et billes peut être monté séparément des deux parties de la bague intérieure.



Supportent des charges axiales dans les deux sens

Les roulements à billes à quatre points de contact ont une capacité de charge élevée grâce à la conception des pistes avec de hauts épaulements, un angle de contact de 35° et au grand nombre d'éléments roulants. Ils supportent des charges axiales élevées dans les deux sens et de faibles charges radiales.

Sans et avec encoches de retenue sur la bague extérieure

Les roulements à une rangée de billes à quatre points de contact qui supportent des charges axiales dans les deux sens sont souvent combinés avec un roulement radial et utilisés comme butées avec jeu radial dans le logement. Pour une fixation rapide et sûre, les roulements à billes à quatre points de contact d'assez grande dimension ont deux encoches de retenue décalées de 180° sur leur bague extérieure. Ces roulements ont le suffixe N2.

Compensation des défauts d'alignement

L'éventuel désalignement des bagues intérieures par rapport à la bague extérieure dépend de la charge, du jeu de fonctionnement, de la dimension du roulement et est très faible. C'est pourquoi les roulements à billes à quatre points de contact ne conviennent pas pour compenser les défauts d'alignement de l'alésage du logement ou en cas de flexions de l'arbre.

Les désalignements des bagues augmentent le bruit de fonctionnement, sollicitent davantage les cages et diminuent la durée d'utilisation des roulements.

Étanchéité

Les roulements à billes à quatre points de contact sont sans étanchéité.

Lubrification

Ils ne sont pas graissés et peuvent être lubrifiés à l'huile ou à la graisse.

Roulements à billes à quatre points de contact

Température de fonctionnement

Les roulements à billes avec cage massive en laiton peuvent être utilisés pour des températures de fonctionnement de -30 °C à $+150\text{ °C}$.

Les roulements d'un diamètre extérieur supérieur à 240 mm sont stabilisés pour une température de $+200\text{ °C}$.



Les roulements avec cage en polyamide renforcé de fibres de verre conviennent pour des températures de fonctionnement jusqu'à $+120\text{ °C}$.

Cages

Cages standards des roulements à billes à quatre points de contact, voir tableau.

Les roulements à billes à quatre points de contact avec cage en laiton ont le suffixe MPA.

Ces cages à fenêtres sont centrées sur la bague extérieure.

Les cages en polyamide renforcé de fibres de verre portent le suffixe TVP.



Vérifier la compatibilité du polyamide si l'on utilise des graisses synthétiques ou des 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.

Respecter impérativement les intervalles de vidange d'huile.

Cage et nombre caractéristique d'alésage

Série	Cage massive en laiton ¹⁾ Nombre caractéristique d'alésage	Cage à fenêtres en polyamide ¹⁾
QJ2	jusqu'à 07, 10, 13, à partir de 16	08, 09, 11, 12, 14, 15
QJ3	04, à partir de 10	05 à 09

¹⁾ D'autres exécutions de cages sont livrables sur demande. Avec ces cages, l'aptitude aux vitesses et températures élevées, ainsi que les charges de base peuvent différer de celles des roulements avec cage standard.

Suffixes

Pour les suffixes des exécutions livrables, voir tableau.

Exécutions livrables

Suffixes	Description	Exécution
C3	Jeu axial plus grand que normal	Exécution spéciale, sur demande
MPA	Cage massive en laiton	Standard
TVP	Cage à fenêtres en polyamide 66 renforcé de fibres de verre	
N2	Deux encoches de retenue sur la bague extérieure	Standard pour les roulements de grande dimension

Consignes de conception et de sécurité

Charge dynamique équivalente

Rapport de charge et charge dynamique équivalente

Pour les roulements soumis à une charge dynamique, appliquer :

Rapport de charge	Charge dynamique équivalente
$\frac{F_a}{F_r} \leq 0,95$	$P = F_r + 0,66 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > 0,95$	$P = 0,6 \cdot F_r + 1,07 \cdot F_a$

P N
Charge dynamique équivalente pour une charge combinée
F_a N
Charge axiale dynamique
F_r N
Charge radiale dynamique.



Charge statique équivalente

Pour les roulements soumis à une charge statique, appliquer :

$$P_0 = F_{0r} + 0,58 \cdot F_{0a}$$

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

Charge axiale minimale

Pour avoir un frottement faible dans le roulement, en particulier en cas de vitesses de rotation élevées, une charge axiale minimale est nécessaire. Pour limiter le frottement, la charge axiale doit être suffisamment élevée pour que les éléments roulants ne soient en contact avec le chemin de roulement des bagues intérieure et extérieure qu'en un seul point. Ceci est le cas lorsque F_a est $\geq 1,2 \cdot F_r$.

Utilisation uniquement comme butées

Si les roulements à billes à quatre points de contact doivent supporter des charges axiales pures, la bague extérieure doit être montée avec un grand jeu radial dans le logement. Ainsi, les roulements ne sont pas chargés radialement.

Vitesses de rotation

Les roulements à billes à quatre points de contact atteignent des vitesses élevées s'ils supportent une charge axiale pure. La norme ISO 15 312 n'indique pas de vitesses thermiques de référence pour ce type de roulements.



Les tableaux de dimensions ne contiennent donc que les vitesses limites n_G. Ces valeurs sont valables pour une lubrification à l'huile et ne doivent pas être dépassées. Si des vitesses plus élevées sont exigées, veuillez nous consulter.

Roulements à billes à quatre points de contact

Conception des paliers

Tolérances de l'arbre et du logement

Tolérances de l'arbre recommandées pour les roulements avec alésage cylindrique, voir tableau, page 150.

Tolérances de l'alésage recommandées pour les roulements, voir tableau, page 152.

Cotes de montage

Les tableaux de dimensions indiquent la cote maximale du rayon r_a et les diamètres des épaulements D_a et d_a .

Précision

Les dimensions principales des roulements correspondent à la norme DIN 628-4.

Les tolérances de dimensions et de rotation correspondent à la classe de précision PN selon DIN 620-2.

Jeu axial

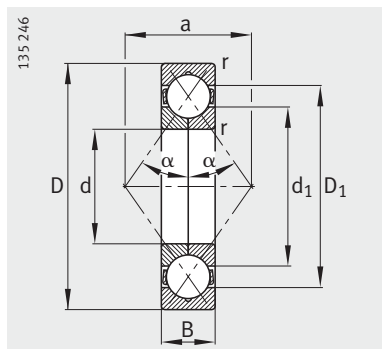
Le jeu axial correspond au groupe de jeu CN selon DIN 628-4.

Jeu axial

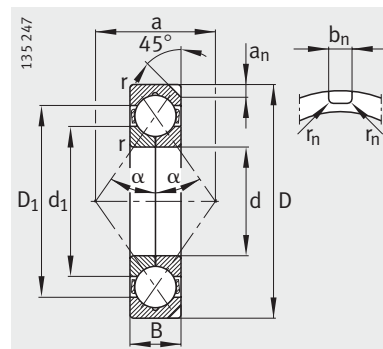
Alésage		Jeu axial							
d mm		C2 μm		CN μm		C3 μm		C4 μm	
sup.	incl.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
18	40	30	70	60	110	100	150	140	190
40	60	40	90	80	130	120	170	160	210
60	80	50	100	90	140	130	180	170	220
80	100	60	120	100	160	140	200	180	240
100	140	70	140	120	180	160	220	200	260
140	180	80	160	140	200	180	240	220	280
180	220	100	180	160	220	200	260	240	300
220	260	120	200	180	240	220	300	280	360



Roulements à billes à quatre points de contact



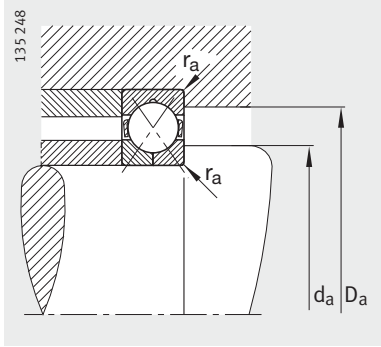
Sans encoches de retenue
 $\alpha = 35^\circ$



N2, deux encoches de retenue
 $\alpha = 35^\circ$

Tableau de dimensions (en mm)

Désignation	Masse m ≈kg	Dimensions							
		d	D	B	r min.	D ₁ ≈	d ₁ ≈	a ≈	a _n
QJ304-MPA	0,184	20	52	15	1,1	41,4	30,6	26	–
QJ205-MPA	0,171	25	52	15	1	43,1	34,2	27	–
QJ305-TVP	0,256	25	62	17	1,1	49,5	37,5	31	–
QJ206-MPA	0,254	30	62	16	1	50,7	40,3	32	–
QJ306-TVP	0,379	30	72	19	1,1	58	43,9	36	–
QJ207-MPA	0,359	35	72	17	1,1	59,1	47,9	38	–
QJ307-TVP	0,516	35	80	21	1,5	64,8	50,7	41	–
QJ208-TVP	0,399	40	80	18	1,1	66,8	53,6	42	–
QJ308-TVP	0,695	40	90	23	1,5	73,4	56,6	46	–
QJ209-TVP	0,467	45	85	19	1,1	72	58,4	45	–
QJ309-TVP	0,934	45	100	25	1,5	81,7	63,6	51	–
QJ210-MPA	0,609	50	90	20	1,1	76,4	63,6	49	–
QJ310-MPA	1,39	50	110	27	2	89,6	70,8	56	–
QJ211-TVP	0,697	55	100	21	1,5	84,7	70,6	54	–
QJ311-MPA	1,76	55	120	29	2	97,8	77,5	61	–
QJ212-TVP	0,889	60	110	22	1,5	93	77,3	60	–
QJ312-MPA	2,2	60	130	31	2,1	106,9	84,2	67	–
QJ213-MPA	1,27	65	120	23	1,5	101,5	84,1	65	–
QJ313-MPA	2,71	65	140	33	2,1	114,4	90,9	72	–
QJ214-TVP	1,22	70	125	24	1,5	106,3	89	68	–
QJ314-MPA	3,29	70	150	35	2,1	123,6	97,6	77	–
QJ215-TVP	1,34	75	130	25	1,5	111,5	94	72	–
QJ315-N2-MPA	3,95	75	160	37	2,1	131	104,3	82	10,1
QJ216-MPA	1,84	80	140	26	2	119,6	100,9	77	–
QJ316-N2-MPA	4,65	80	170	39	2,1	140,8	110,6	88	10,1
QJ217-MPA	2,3	85	150	28	2	128,6	107,5	82	–
QJ317-N2-MPA	5,54	85	180	41	3	148,6	117,8	93	11,7
QJ218-N2-MPA	2,8	90	160	30	2	136,1	114,2	88	8,1
QJ318-N2-MPA	6,44	90	190	43	3	157,1	124,5	98	11,7
QJ219-N2-MPA	3,41	95	170	32	2,1	144,4	121	93	8,1
QJ319-N2-MPA	7,45	95	200	45	3	165,4	131,2	103	11,7
QJ220-N2-MPA	4,1	100	180	34	2,1	153,6	127,7	98	10,1
QJ320-N2-MPA	9,04	100	215	47	3	176,6	138,9	110	11,7
QJ221-N2-MPA	4,81	105	190	36	2,1	161,6	134,7	103	10,1

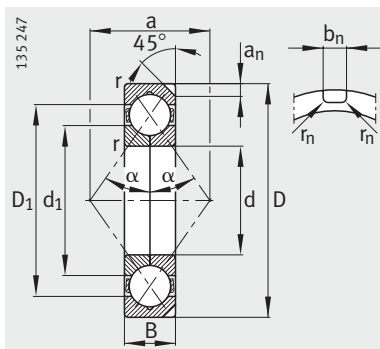


Cotes de montage

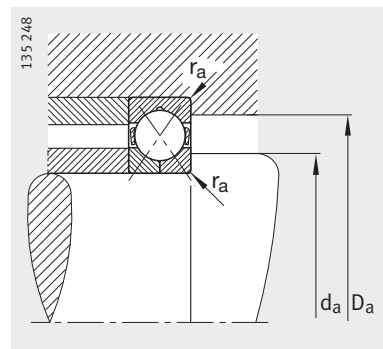


		Cotes de montage			Charges de base		Charge limite à la fatigue	Vitesse limite
b_n	r_n	d_a	D_a	r_a	dyn. C_r	stat. C_{0r}	C_{ur}	n_G
		min.	max.	max.	N	N	N	min^{-1}
-	-	27	45	1	30 000	19 600	990	28 000
-	-	31	46	1	25 500	18 600	950	26 000
-	-	32	55	1	44 000	31 500	1 590	14 000
-	-	36	56	1	36 500	27 500	1 410	20 000
-	-	37	65	1	58 500	43 000	2 170	11 000
-	-	42	65	1	44 000	35 500	1 800	18 000
-	-	44	71	1,5	62 000	51 000	2 550	9 500
-	-	47	73	1	56 000	46 500	2 380	9 500
-	-	49	81	1,5	86 500	68 000	3 500	8 500
-	-	52	78	1	64 000	57 000	2 900	8 500
-	-	54	91	1,5	102 000	83 000	4 550	7 500
-	-	57	83	1	61 000	56 000	2 900	13 000
-	-	61	99	2	110 000	91 500	4 950	11 000
-	-	64	91	1,5	80 000	76 500	3 900	7 000
-	-	66	109	2	127 000	108 000	5 900	10 000
-	-	69	101	1,5	96 500	93 000	4 800	6 300
-	-	72	118	2,1	146 000	127 000	6 700	9 000
-	-	74	111	1,5	104 000	104 000	3 950	9 500
-	-	77	128	2,1	163 000	146 000	7 900	8 500
-	-	79	116	1,5	118 000	122 000	6 800	5 600
-	-	82	138	2,1	183 000	166 000	8 600	8 000
-	-	84	121	1,5	125 000	129 000	6 800	5 300
8,5	2	87	148	2,1	212 000	204 000	10 500	7 000
-	-	91	129	2	132 000	137 000	7 100	8 000
8,5	2	92	158	2,1	224 000	220 000	10 800	7 000
-	-	96	139	2	153 000	160 000	8 100	7 000
10,5	2	99	166	2,5	245 000	255 000	11 700	6 300
6,5	1	101	149	2	176 000	186 000	8 800	7 000
10,5	2	104	176	2,5	265 000	285 000	12 900	6 000
6,5	1	107	158	2,1	200 000	212 000	10 100	6 300
10,5	2	109	186	2,5	285 000	310 000	14 100	6 000
8,5	2	112	168	2,1	224 000	240 000	11 200	6 000
10,5	2	114	201	2,5	325 000	365 000	16 300	5 600
8,5	2	117	178	2,1	232 000	260 000	11 600	6 000

Roulements à billes à quatre points de contact



N2, deux encoches de retenue
 $\alpha = 35^\circ$



Cotes de montage

Tableau de dimensions (suite) (en mm)

Désignation	Masse m ≈kg	Dimensions							
		d	D	B	r min.	D ₁ ≈	d ₁ ≈	a ≈	a _n
QJ222-N2-MPA	5,66	110	200	38	2,1	169,8	141,6	109	10,1
QJ322-N2-MPA	12,2	110	240	50	3	195,5	156,4	123	11,7
QJ224-N2-MPA	6,74	120	215	40	2,1	183,6	152,8	117	11,7
QJ324-N2-MPA	15,6	120	260	55	3	210,6	169,8	133	11,7
QJ226-N2-MPA	7,66	130	230	40	3	195	165,4	127	11,7
QJ326-N2-MPA	19,2	130	280	58	4	228	184	144	12,7
QJ228-N2-MPA	9,69	140	250	42	3	210,5	180	137	11,7
QJ328-N2-MPA	23,2	140	300	62	4	243	197	154	12,7
QJ230-N2-MPA	12,2	150	270	45	3	226,7	193,7	147	11,7
QJ330-N2-MPA	28	150	320	65	4	261	211,3	165	12,7
QJ232-N2-MPA	15,3	160	290	48	3	240	210	158	12,7
QJ332-N2-MPA	32,8	160	340	68	4	279,9	222,7	175	12,7
QJ234-N2-MPA	18,9	170	310	52	4	260,5	221,4	168	12,7
QJ334-N2-MPA	38,4	170	360	72	4	292	238	186	12,7
QJ236-N2-MPA	19,6	180	320	52	4	269	231	175	12,7
QJ336-N2-MPA	44,9	180	380	75	4	311	249,1	196	12,7
QJ238-N2-MPA	23,8	190	340	55	4	286,3	245,8	186	12,7
QJ338-N2-MPA	52,1	190	400	78	5	327	262,5	207	12,7
QJ240-N2-MPA	28	200	360	58	4	302	258,6	196	12,7
QJ244-N2-MPA	38,6	220	400	65	4	336	284,6	217	12,7
QJ344-N2-MPA	77,1	220	460	88	5	378	302	238	15
QJ248-N2-MPA	53,1	240	440	72	4	367	312,5	238	15
QJ348-N2-MPA	98,2	240	500	95	5	410	330,7	259	15



		Cotes de montage			Charges de base		Charge limite à la fatigue	Vitesse limite
b_n	r_n	d_a	D_a	r_a	dyn. C_r	stat. C_{0r}	C_{ur}	n_G
		min.	max.	max.	N	N	N	min^{-1}
8,5	2	122	188	2,1	250 000	285 000	12 300	5 600
10,5	2	124	226	2,5	345 000	415 000	17 400	5 300
10,5	2	132	203	2,1	280 000	340 000	13 800	5 300
10,5	2	134	246	2,5	380 000	480 000	19 300	5 000
10,5	2	144	216	2,5	290 000	365 000	14 500	5 000
10,5	2	147	263	3	425 000	570 000	21 600	4 800
10,5	2	154	236	2,5	315 000	415 000	16 500	4 800
10,5	2	157	283	3	475 000	655 000	19 700	4 300
10,5	2	164	256	2,5	345 000	480 000	18 400	4 500
10,5	2	167	303	3	510 000	735 000	25 500	3 800
10,5	2	174	276	2,5	375 000	530 000	16 800	4 300
10,5	2	177	323	3	585 000	865 000	29 500	3 600
10,5	2	187	293	3	425 000	630 000	22 800	3 800
10,5	2	187	343	3	585 000	915 000	24 900	3 200
10,5	2	197	303	3	430 000	670 000	18 900	3 600
10,5	2	197	363	3	680 000	1 080 000	33 000	3 000
10,5	2	207	323	3	455 000	735 000	24 400	3 200
10,5	2	210	380	4	735 000	1 250 000	37 000	2 800
10,5	2	217	343	3	510 000	850 000	22 600	3 000
10,5	2	237	383	3	630 000	1 120 000	31 000	2 800
12,5	2,5	240	440	4	900 000	1 660 000	44 500	2 800
12,5	2,5	257	423	3	680 000	1 270 000	30 500	2 800
12,5	2,5	260	480	4	1 020 000	1 960 000	52 000	2 600