

ROLAMENTOS DE AGULHA COMBINADOS

- Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Esferas
- Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Rolos
- Rolamentos de Agulhas com Rolamento de Esferas de Contato Angular
- Rolamentos de Agulhas com Rolamento de Esferas de Contato em Três Pontos



Estrutura e Características

Os Rolamentos de Agulha Combinados IKO são combinações de um rolamento radial e um rolamento axial. Os Rolamentos de Rolos Cilíndricos com Gaiola são usados como rolamentos radiais e os rolamentos axiais de esferas ou rolamentos axiais de rolos são usados como rolamentos axiais. Eles são compactos e muito econômicos, e podem ser submetidos a cargas radiais e axiais simultaneamente. Eles são amplamente utilizados para máquinas-ferramenta, máquinas têxteis e máquinas industriais.

Tipos

Os tipos de Rolamentos de Agulha Combinados mostrados na Tabela 1 estão disponíveis.

Tabela 1.1 Tipo de rolamento

Tipo	Combinado com rolamento axial de esferas		Combinado com Rolamentos Axiais de Rolos	
	Sem anel interno	Com anel interno	Sem anel interno	Com anel interno
—	NAX	NAXI	NBX	NBXI
Com tampa protetora contra poeira	NAX ... Z	NAXI ... Z	NBX ... Z	NBXI ... Z

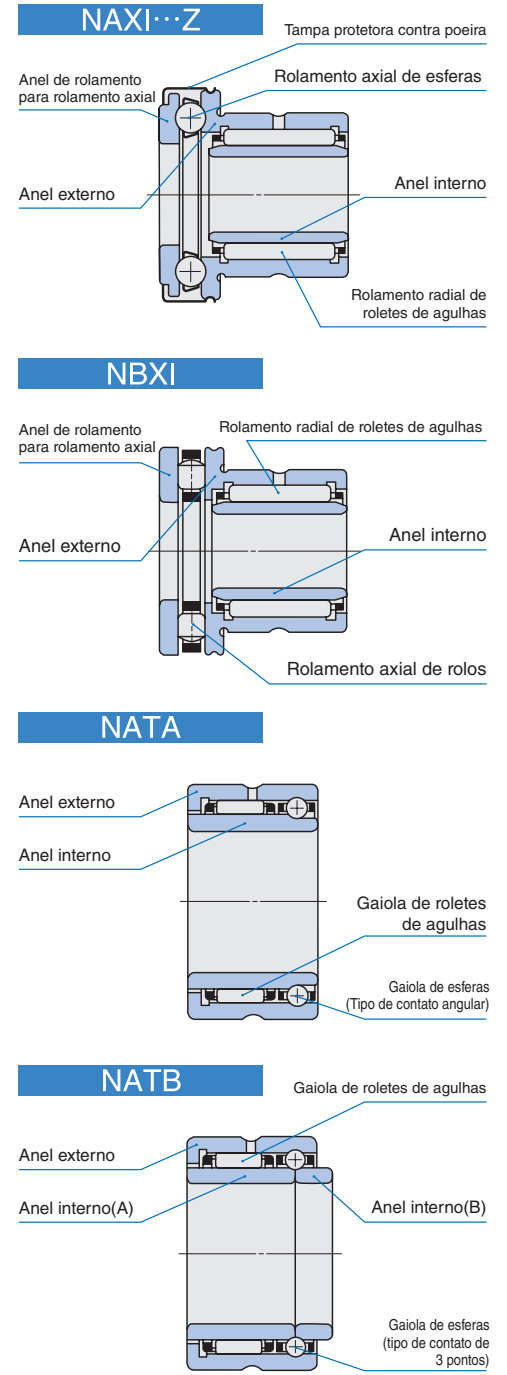
Tabela 1.2 Tipo de rolamento

Tipo	Combinado com rolamento de esferas de contato angular	Combinado com rolamento de esferas de contato de três pontos
Código de modelo	NATA	NATB

Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Esferas

Nesta série, os Rolamentos de Agulhas são combinados com rolamentos axiais de esferas para receber cargas axiais. Nos rolamentos com tampa protetora contra poeira, a tampa protetora contra poeira é formada por uma chapa de aço fina e fixada a uma ranhura cortada na superfície cilíndrica externa do colar do anel externo. A tampa forma um labirinto com o anel de encosto e, portanto, é eficaz na prevenção de vazamento de graxa e penetração de poeira e sujeira. No caso de rolamentos sem anel interno, as tolerâncias do diâmetro do furo do conjunto de roletes F_w são mostradas na Tabela 14 na página A33. Portanto, as folgas radiais internas necessárias podem ser selecionadas combinando os rolamentos com eixos que foram tratados termicamente e acabados por retificação, conforme mostrado na Tabela 23 na página A42 e na Tabela 26 na página A44.

Estruturas de Rolamentos de Agulha Combinados



G
NAX
NBX
NATA
NATB

Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Rolos

Nesta série, os Rolamentos de Agulha são combinados com rolamentos axiais para receber cargas axiais. Suas capacidades nominais de carga axial são maiores do que as dos rolamentos combinados com rolamentos axiais de esferas. A deformação elástica das superfícies de contato de rolamento sob carga é mínima. Além disso, a seção do rolamento axial é acabada com alta precisão e, portanto, alta precisão rotacional é obtida no caso de eixos verticais e horizontais. Como os Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Esferas, esta série também inclui rolamentos com tampa protetora contra poeira e rolamentos com anel interno.

Rolamentos de Agulhas com Rolamento de Esferas de Contato Angular

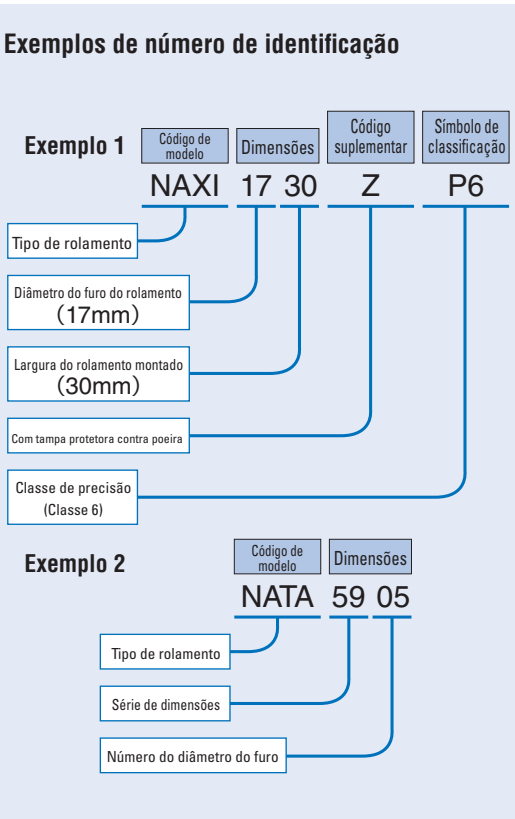
Nesta série, os Rolamentos de Agulha com gaiola são combinados com rolamentos de esferas de contato angular para receber cargas axiais. Esses rolamentos estão em conformidade com a série de dimensões internacionais #59, que é baseada no Padrão ISO. Eles podem suportar cargas radiais pesadas e cargas axiais unidirecionais simultaneamente. Quando a carga axial exceder 25% da carga radial, a carga radial será induzida no rolamento de esferas de contato angular e a vida útil do rolamento será afetada. A relação entre as duas cargas deve, portanto, ser cuidadosamente considerada.

Rolamentos de Agulhas com Rolamento de Esferas de Contato em Três Pontos

Esses rolamentos podem suportar cargas radiais pesadas e cargas axiais bidirecionais ao mesmo tempo durante a rotação de alta velocidade. Como os anéis internos não intercambiáveis são separados no centro da superfície da pista esférica, eles devem ser firmemente apertados contra o eixo na direção axial. A folga axial deste rolamento é de 0,1 ~ 0,3 mm e, como o NATA59, a carga axial não deve exceder 25% da carga radial.

Número de Identificação

O número de identificação dos Rolamentos de Agulha Combinados consiste em um código de modelo, dimensões, quaisquer códigos suplementares e um símbolo de classificação. Alguns exemplos são mostrados abaixo.



Precisão

A precisão dimensional e a precisão rotacional dos Rolamentos de Agulha Combinados são baseadas na Tabela 2 a seguir e nas Tabelas 12 e 13 na página A31. As tolerâncias para o menor diâmetro de furo do conjunto de roletes de rolamentos sem anel interno são baseadas na Tabela 14 na página A33. As variações de espessura dos anéis axiais de NAX(I) e NBX(I) são baseadas na Tabela 2.4 na página F5. O diâmetro do furo do anel interno de pequena largura do NATB59 é feito para um ajuste de transição com eixo de tolerância k5.

Tabela 2 Tolerâncias unidade: mm

Item	Dimensão	Símbolo de dimensão	Tolerância
NAX(I) ⁽¹⁾ NBX(I) ⁽¹⁾	Diâm. do furo do anel de rolamento para rolamento axial	d_i	E7
	Largura do rolamento montado	L	0 - 0,25
	Altura do rolamento axial	H	0 - 0,20
NATB59	Largura do anel interno	B	0 - 0,3

Nota⁽¹⁾ Também aplicável a rolamentos com tampa protetora contra poeira

Folga

Os Rolamentos de Agulha Combinados são fabricados para ter a folga interna radial CN mostrada na Tabela 18 na página A37.

Ajuste

Os ajustes recomendados para Rolamentos de Agulha Combinados são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 Ajustes recomendados

Item	Classe de tolerância		
	Eixo		Furo da carcaça
	Sem anel interno	Com anel interno	
NAX(I) ⁽¹⁾ NBX(I) ⁽¹⁾	h5, k5	k5	K6, M6
NATA59 NATB59	—	k5 ⁽²⁾	M6 ⁽²⁾

Nota ⁽¹⁾ O furo da carcaça para o rolamento axial deve ser usinado para ser mais de 0,5 mm maior que os diâmetros externos D_1 e D_2 para garantir que não incorra em cargas radiais.
⁽²⁾ Se o ajuste for mais apertado do que o especificado nesta tabela, as cargas radiais atuarão sobre o rolamento axial, limitando sua função.

Lubrificação

A graxa não é pré-embalada em Rolamentos de Agulha Combinados, portanto, execute a lubrificação adequada para uso. Operar sem lubrificação aumentará o desgaste das superfícies de contato de rolamento e reduzirá a vida útil do rolamento.

Orifício para Óleo

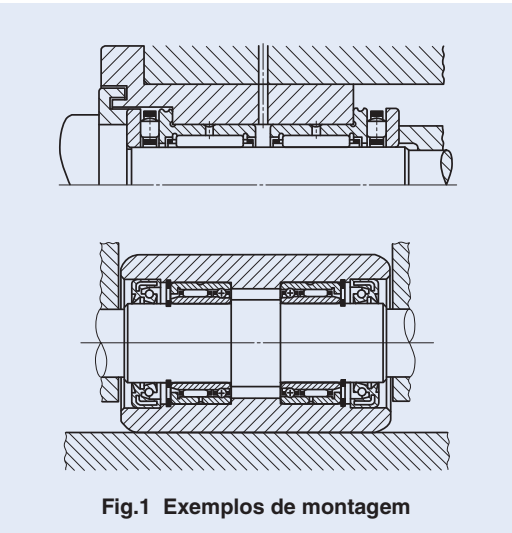
O anel externo dos Rolamentos de Agulha Combinados tem uma ranhura de óleo e um orifício para óleo. Quando forem necessários anéis externos com vários orifícios para óleo ou anéis internos com orifício(s) para óleo, entre em contato com a IKO.

Vida Nominal

Nos Rolamentos de Agulha Combinados os Rolamentos de Rolos Cilíndricos com Gaiola são submetidos a cargas radiais, enquanto os rolamentos axiais recebem cargas axiais. Portanto, é necessário calcular suas vidas úteis respectivamente (página A17).

Montagem

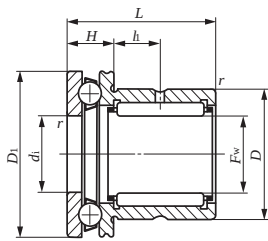
A Fig.1 mostra exemplos de montagem de Rolamentos de Agulha Combinados. Ao aplicar a pré-carga aos modelos NAX e NBX, recomenda-se que os anéis da pista axiais não sejam apertados diretamente com porcas, mas sejam apertados com molas conforme mostrado na Fig. 2. A montagem simétrica de dois modelos NATA permite que eles sejam submetidos a cargas axiais bidirecionais. Ao montar esses modelos, uma folga axial de 0.2 ~ 0.3 mm deve ser fornecida nos rolamentos de esferas de contato angular para que cargas radiais não sejam aplicadas aos rolamentos de esferas de contato angular. As dimensões relacionadas à montagem devem ser baseadas na tabela de dimensões.



Rolamentos de Agulha Combinados

Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Esferas
Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Rolos

Sem Anel Interno
Sem Anel Interno

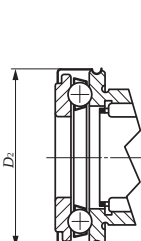


NAX

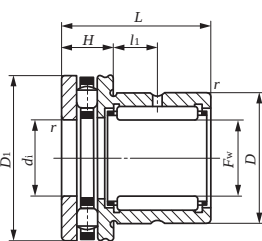
Diâm. do eixo 10 – 70mm

Diâm. do eixo mm	Número de identificação							
		Massa (Ref.) g	Com tampa protetora contra poeira	Massa (Ref.) g		Massa (Ref.) g	Com tampa protetora contra poeira	Massa (Ref.) g
10	NAX 1023	38,5	NAX 1023Z	40	—	—	—	—
12	NAX 1223	43,5	NAX 1223Z	45,5	—	—	—	—
15	NAX 1523	47,5	NAX 1523Z	48,5	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 1523	54	NBX 1523Z	55
17	NAX 1725	54	NAX 1725Z	56	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 1725	61	NBX 1725Z	63
20	NAX 2030	85,5	NAX 2030Z	89	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 2030	94	NBX 2030Z	97,5
25	NAX 2530	131	NAX 2530Z	135	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 2530	143	NBX 2530Z	147
30	NAX 3030	145	NAX 3030Z	151	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 3030	160	NBX 3030Z	166
35	NAX 3530	169	NAX 3530Z	176	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 3530	186	NBX 3530Z	193
40	NAX 4032	219	NAX 4032Z	227	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 4032	240	NBX 4032Z	248
45	NAX 4532	264	NAX 4532Z	273	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 4532	293	NBX 4532Z	302
50	NAX 5035	287	NAX 5035Z	297	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 5035	315	NBX 5035Z	325
60	NAX 6040	417	NAX 6040Z	454	—	—	—	—
	—	—	—	—	NBX 6040	501	NBX 6040Z	538
70	NAX 7040	555	NAX 7040Z	606	—	—	—	—

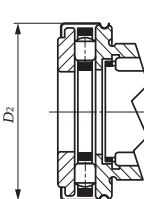
Nota (1) Valor mínimo permitido da dimensão do chanfro r
(2) A velocidade de rotação permitida aplica-se à lubrificação a óleo. Para lubrificação com graxa, é permitido um máximo de 70% desse valor na série NAX e um máximo de 25% desse valor na série NBX.
Observações 1. O anel externo tem uma ranhura de óleo e um orifício para óleo.
2. Nenhuma graxa é pré-emballada. Realize a lubrificação adequada.



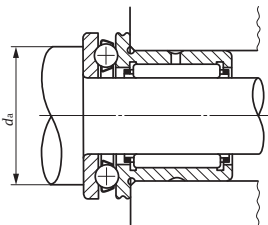
NAX...Z



NBX



NBX...Z



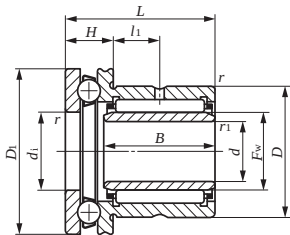
Principais dimensões mm										Dimensão de montagem padrão da Mín. mm	Capacidade básica de carga dinâmica C		Capacidade básica de carga estática C0		Velocidade de rotação permitida(2) min ⁻¹
F _w	D	D ₁	D ₂	L	H	l ₁	r _s min	d _i			Radial N	Axial N	Radial N	Axial N	
10	19	24	25	23	9	6,5	0,3	10	18		8 230	10 000	9 190	11 100	9 500
12	21	26	27	23	9	6,5	0,3	12	20		9 250	9 670	11 200	11 100	9 000
15	24	28	29	23	9	6,5	0,3	15	23		12 300	9 930	14 900	12 200	8 500
15	24	28	29	23	9	6,5	0,3	15	26		12 300	10 200	14 900	23 900	14 000
17	26	30	31	25	9	8	0,3	17	25		12 900	10 800	16 300	14 500	8 500
17	26	30	31	25	9	8	0,3	17	28		12 900	11 400	16 300	28 600	13 000
20	30	35	36	30	10	10,5	0,3	20	29		17 600	14 200	25 400	19 700	7 500
20	30	35	36	30	10	10,5	0,3	20	33		17 600	19 000	25 400	48 700	11 000
25	37	42	43	30	11	9,5	0,6	25	35		20 000	19 600	32 100	29 700	7 000
25	37	42	43	30	11	9,5	0,6	25	40		20 000	22 700	32 100	60 700	9 000
30	42	47	48	30	11	9,5	0,6	30	40		25 100	20 400	40 100	33 600	6 500
30	42	47	48	30	11	9,5	0,6	30	45		25 100	27 400	40 100	81 000	8 000
35	47	52	53	30	12	9	0,6	35	45		26 900	21 200	46 200	37 600	6 000
35	47	52	53	30	12	9	0,6	35	50		26 900	29 100	46 200	91 100	7 000
40	52	60	61	32	13	10	0,6	40	52		29 400	26 900	54 100	50 000	5 500
40	52	60	61	32	13	10	0,6	40	57		29 400	41 700	54 100	133 000	6 000
45	58	65	66,5	32	14	9	0,6	45	57		31 000	27 900	60 200	55 100	5 000
45	58	65	66,5	32	14	9	0,6	45	62		31 000	40 800	60 200	133 000	5 500
50	62	70	71,5	35	14	10	0,6	50	62		42 200	28 800	83 400	60 100	4 500
50	62	70	71,5	35	14	10	0,6	50	67		42 200	43 300	83 400	148 000	5 000
60	72	85	86,5	40	17	12	1	60	75		47 500	41 400	103 000	89 700	4 000
60	72	85	86,5	40	17	12	1	60	82		47 500	64 600	103 000	224 000	4 000
70	85	95	96,5	40	18	11	1	70	85		55 500	43 100	120 000	101 000	3 500

G
NAX
NBX
NATA
NATB

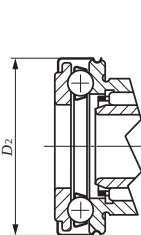
Rolamentos de Agulha Combinados

Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Esferas
Rolamentos de Agulhas com Rolamento Axial de Rolos

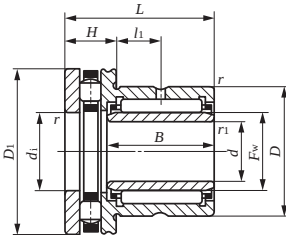
Com Anel Interno
Com Anel Interno



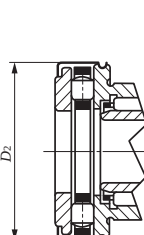
NAXI



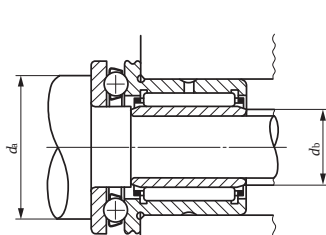
NAXI ... Z



NBXI



NBXI ... Z



Diâm. do eixo 7 – 60mm

Diâm. do eixo mm	Número de identificação										
		Massa (Ref.) g	Com tampa protetora contra poeira	Massa (Ref.) g		Massa (Ref.) g	Com tampa protetora contra poeira	Massa (Ref.) g	d	D	D ₁
7	NAXI 723	43,5	NAXI 723Z	45	—	—	—	—	7	19	24
9	NAXI 923	49,5	NAXI 923Z	51,5	—	—	—	—	9	21	26
12	NAXI 1223	55,5	NAXI 1223Z	56,5	—	—	—	—	12	24	28
	—	—	—	—	NBXI 1223	62	NBXI 1223Z	63	12	24	28
14	NAXI 1425	63,5	NAXI 1425Z	65,5	—	—	—	—	14	26	30
	—	—	—	—	NBXI 1425	70,5	NBXI 1425Z	72,5	14	26	30
17	NAXI 1730	99	NAXI 1730Z	103	—	—	—	—	17	30	35
	—	—	—	—	NBXI 1730	108	NBXI 1730Z	111	17	30	35
20	NAXI 2030	159	NAXI 2030Z	163	—	—	—	—	20	37	42
	—	—	—	—	NBXI 2030	171	NBXI 2030Z	175	20	37	42
25	NAXI 2530	179	NAXI 2530Z	185	—	—	—	—	25	42	47
	—	—	—	—	NBXI 2530	194	NBXI 2530Z	200	25	42	47
30	NAXI 3030	208	NAXI 3030Z	215	—	—	—	—	30	47	52
	—	—	—	—	NBXI 3030	225	NBXI 3030Z	232	30	47	52
35	NAXI 3532	265	NAXI 3532Z	273	—	—	—	—	35	52	60
	—	—	—	—	NBXI 3532	286	NBXI 3532Z	294	35	52	60
40	NAXI 4032	315	NAXI 4032Z	324	—	—	—	—	40	58	65
	—	—	—	—	NBXI 4032	344	NBXI 4032Z	353	40	58	65
45	NAXI 4535	358	NAXI 4535Z	368	—	—	—	—	45	62	70
	—	—	—	—	NBXI 4535	386	NBXI 4535Z	396	45	62	70
50	NAXI 5040	582	NAXI 5040Z	619	—	—	—	—	50	72	85
	—	—	—	—	NBXI 5040	666	NBXI 5040Z	703	50	72	85
60	NAXI 6040	750	NAXI 6040Z	801	—	—	—	—	60	85	95

Nota (1) Valor mínimo permitido da dimensão do chanfro r ou r₁
(2) A velocidade de rotação permitida aplica-se à lubrificação a óleo. Para lubrificação com graxa, é permitido um máximo de 70% desse valor na série NAXI e um máximo de 25% desse valor na série NBXI.
Observações 1. O anel externo tem uma ranhura de óleo e um orifício para óleo.
2. Nenhuma graxa é pré-emballada. Realize a lubrificação adequada.

Principais dimensões mm											Dimensões de montagem padrão mm		CCapacidade básica de carga dinâmica C		Capacidade básica de carga estática C ₀		Velocidade de rotação permitida ⁽²⁾	Anel interno combinado
D ₂	L	B	H	l ₁	r _{s min} ⁽¹⁾	r _{1s min} ⁽¹⁾	F _w	d _i	d _a	d _b	Mín.		Radial N	Axial N	Radial N	Axial N	min ⁻¹	
25	23	16	9	6,5	0,3	0,2	10	10	18	9	18	9	8 230	10 000	9 190	11 100	9 500	LRT 71016
27	23	16	9	6,5	0,3	0,3	12	12	20	11	20	11	9 250	9 670	11 200	11 100	9 000	LRT 91216
29	23	16,5	9	6,5	0,3	0,3	15	15	23	14	23	14	12 300	9 930	14 900	12 200	8 500	LRT 121516
29	23	16,5	9	6,5	0,3	0,3	15	15	26	14	26	14	12 300	10 200	14 900	23 900	14 000	LRT 121516
31	25	17	9	8	0,3	0,3	17	17	25	16	25	16	12 900	10 800	16 300	14 500	8 500	LRT 141717
31	25	17	9	8	0,3	0,3	17	17	28	16	28	16	12 900	11 400	16 300	28 600	13 000	LRT 141717
36	30	20,5	10	10,5	0,3	0,3	20	20	29	19	29	19	17 600	14 200	25 400	19 700	7 500	LRT 172020
36	30	20,5	10	10,5	0,3	0,3	20	20	33	19	33	19	17 600	19 000	25 400	48 700	11 000	LRT 172020
43	30	20,5	11	9,5	0,6	0,3	25	25	35	24	35	24	20 000	19 600	32 100	29 700	7 000	LRT 202520
43	30	20,5	11	9,5	0,6	0,3	25	25	40	24	40	24	20 000	22 700	32 100	60 700	9 000	LRT 202520
48	30	20,5	11	9,5	0,6	0,3	30	30	40	29	40	29	25 100	20 400	40 100	33 600	6 500	LRT 253020
48	30	20,5	11	9,5	0,6	0,3	30	30	45	29	45	29	25 100	27 400	40 100	81 000	8 000	LRT 253020
53	30	20	12	9	0,6	0,3	35	35	45	34	45	34	26 900	21 200	46 200	37 600	6 000	LRT 303520
53	30	20	12	9	0,6	0,3	35	35	50	34	50	34	26 900	29 100	46 200	91 100	7 000	LRT 303520
61	32	20	13	10	0,6	0,3	40	40	52	39	52	39	29 400	26 900	54 100	50 000	5 500	LRT 354020
61	32	20	13	10	0,6	0,3	40	40	57	39	57	39	29 400	41 700	54 100	133 000	6 000	LRT 354020
66,5	32	20	14	9	0,6	0,3	45	45	57	44	57	44	31 000	27 900	60 200	55 100	5 000	LRT 404520
66,5	32	20	14	9	0,6	0,3	45	45	62	44	62	44	31 000	40 800	60 200	133 000	5 500	LRT 404520
71,5	35	25	14	10	0,6	0,3	50	50	62	49	62	49	42 200	28 800	83 400	60 100	4 500	LRT 455025
71,5	35	25	14	10	0,6	0,3	50	50	67	49	67	49	42 200	43 300	83 400	148 000	5 000	LRT 455025
86,5	40	25,5	17	12	1	1	60	60	75	59	75	59	47 500	41 400	103 000	89 700	4 000	LRT 506025
86,5	40	25,5	17	12	1	1	60	60	82	59	82	59	47 500	64 600	103 000	224 000	4 000	LRT 506025
96,5	40	25,5	18	11	1	1	70	70	85	68	85	68	55 500	43 100	120 000	101 000	3 500	LRT 607025

Rolamentos de Agulha Combinados

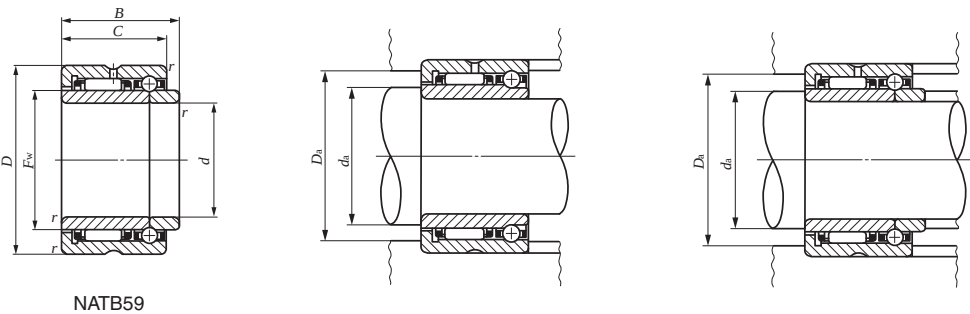
Rolamentos de Agulhas com Rolamento de Esferas de Contato Angular
Rolamentos de Agulhas com Rolamento de Esferas de Contato em Três Pontos



Diâm. do eixo 15 – 70mm

Diâm. do eixo mm	Número de identificação				Principais dimensões mm					
	Tipo de contato angular	Massa (Ref.) g	Tipo de contato de 3 pontos	Massa (Ref.) g	d	D	C	B	r _{s min} ⁽¹⁾	F _w
15	NATA 5902	50,5	NATB 5902	53	15	28	18	20	0,3	20
17	NATA 5903	55,5	NATB 5903	58,5	17	30	18	20	0,3	22
20	NATA 5904	111	NATB 5904	115	20	37	23	25	0,3	25
25	NATA 5905	131	NATB 5905	136	25	42	23	25	0,3	30
30	NATA 5906	151	NATB 5906	157	30	47	23	25	0,3	35
35	NATA 5907	250	NATB 5907	260	35	55	27	30	0,6	42
40	NATA 5908	355	NATB 5908	375	40	62	30	34	0,6	48
45	NATA 5909	410	NATB 5909	435	45	68	30	34	0,6	55
50	NATA 5910	420	NATB 5910	445	50	72	30	34	0,6	58
55	NATA 5911	585	NATB 5911	615	55	80	34	38	1	63
60	NATA 5912	625	NATB 5912	660	60	85	34	38	1	68
65	NATA 5913	665	NATB 5913	710	65	90	34	38	1	75
70	NATA 5914	1 070	NATB 5914	1 130	70	100	40	45	1	80

Nota (1) Valor mínimo permitido da dimensão do chanfro r
(2) A velocidade de rotação permitida aplica-se à lubrificação a óleo. Para lubrificação com graxa, é permitido um máximo de 60% desse valor.
Observações 1. O anel externo tem uma ranhura de óleo e um orifício para óleo.
2. Nenhuma graxa é pré-embalada. Realize a lubrificação adequada.



Dimensões de montagem padrão mm		Capacidade básica de carga dinâmica C		Capacidade básica de carga estática C ₀		Velocidade de rotação permitida ⁽²⁾ min ⁻¹
d _a Mín.	D _a Máx.	Radial N	Axial N	Radial N	Axial N	
17	26	7 710	1 900	10 200	2 920	20 000
19	28	8 220	2 050	11 500	3 340	18 000
22	35	14 300	3 810	18 400	6 110	16 000
27	40	15 800	4 300	22 100	7 520	13 000
32	45	17 700	4 550	26 800	8 460	11 000
39	51	24 000	4 890	42 100	9 870	9 500
44	58	30 600	5 350	60 400	11 800	8 500
49	64	32 600	5 450	68 500	12 700	7 000
54	68	33 600	5 660	72 500	13 600	7 000
60	75	39 500	10 400	74 400	24 700	6 500
65	80	41 800	10 700	82 200	26 700	6 000
70	85	43 800	11 000	90 200	28 700	5 500
75	95	56 400	13 500	127 000	35 000	5 000

G
NAX
NBX
NATA
NATB