

Mechanizmy śrubowo-toczne Rolowane

7. Rolowane mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN

7.1 Wstęp

Rolowane mechanizmy śrubowo-toczne zapewniają w porównaniu do śrub tradycyjnych mniejsze tarcie i spokojniejszy bieg podczas posuwu, krótkie czasy dostawy oraz mniejsze koszty produkcji.

HIWIN stosuje podczas produkcji najnowocześniejsze technologie rolowania i zapewnia doskonały dobór materiałów, techniki rolowania, obróbki termicznej, obróbki zwykłej oraz montażu.

Rolowane mechanizmy śrubowo-toczne HIWIN są wykonane w dwóch klasach dokładności:

○ Rolowanie precyzyjne (PR)

○ Rolowanie bardzo precyzyjne (HR)

Zasadniczo w obu typach mechanizmów rolowanych stosuje się identyczne naprężenia wstępne, jak w mechanizmach szlifowanych; kilka różnic dotyczy tylko sposobu definiowania odchyłki drogi przemieszczenia i tolerancji. Przy zamawianiu mechanizmów rolowanych należy stosować tabele wymiarów nakrętek do mechanizmów szlifowanych. Dane na temat standardowych mechanizmów rolowanych są zamieszczone w rozdziale 7.4, dane na temat tolerancji znajdują się w tabelach 7.4 i 7.6. Wartości tolerancji nie dotyczą zakończeń śrub nie poddanych obróbce. Informacje w zakresie typów i ich klasy dokładności znajdują się w poniższych rozdziałach (wszystkie długości w mm).

7.2 Mechanizmy śrubowo-toczne rolowane precyzyjnie

Tabela 7.1 przedstawia klasę dokładności skoku gwintów mechanizmów śrubowo-tocznych rolowanych precyzyjnie. Przy definiowaniu dokładności wzniósu stosuje się odchylenie od wartości zadanej przez dowolny odcinek 300 mm w obrębie długości całkowitej. Tabela 7.2 podaje maksymalny luz osiowy mechanizmów rolowanych precyzyjnie. Sposób naprężania wstępnego tego typu mechanizmów i mechanizmów szlifowanych precy-

zyjnie jest identyczny. Podział mechanizmów rolowanych precyzyjnie jest ujęty w tabeli 7.3. Tolerancje standardowych mechanizmów rolowanych są zamieszczone na rysunku 7.1 i w tabeli 7.4. Przy zamówieniach ekspresowych HIWIN oferuje duży wybór mechanizmów rolowanych precyzyjnie.

Tabela 7.1 Klasa dokładności mechanizmów rolowanych precyzyjnie

Skumulowana odchyłka drogi	PR1	PR2	PR3	PR4
300 mm	± 0,023	± 0,05	± 0,1	± 0,21

Jednostka mm

Tabela 7.2 Maksymalny luz osiowy mechanizmów rolowanych precyzyjnie

Średnica kulki	≤ 2	2,381 3,175	3,969	4,763	6,35	7,144	7,938	9,525
Luz osiowy	0,06	0,07	0,10	0,12	0,15	0,16	0,17	0,18

Jednostka mm

7.3 Mechanizmy śrubowo-toczne rolowane bardzo precyzyjnie

Tabela 7.5 pokazuje klasy dokładności drogi w mechanizmach rolowanych bardzo precyzyjnie.

Rysunek 7.2 i tabela 7.6 przedstawiają wartości tolerancji mechanizmów z naprężeniem wstępnym. Ponieważ proces produkcji śrub jest zgodny z klasą dokładności, tolerancje geometryczne charakteryzują się maksymalną precyzją. Sposób naprężania wstępnego jest zgodny z metodą stosowaną w mechanizmach szlifowanych precyzyjnie.

W efekcie mechanizmy rolowane bardzo precyzyjnie można porównać z precyzyjnie szlifowanymi mechanizmami średniej klasy i jednocześnie są one dostępne w konkurencyjnej cenie i mają krótszy czas dostawy. Luz osiowy standardowych mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie bez naprężenia wstępnego jest przedstawiony w tabeli 7.7; wymiary są podane w tabeli 7.8. Mechanizmy rolowane wymagają specjalnej obróbki termicznej i dlatego nie nadają się one do obróbki za pomocą typowych maszyn narzędziowych. Stosownie do powyższego firma HIWIN zapewnia serwis czopów łożyskowych zgodnie z przedstawionymi wymaganiami.

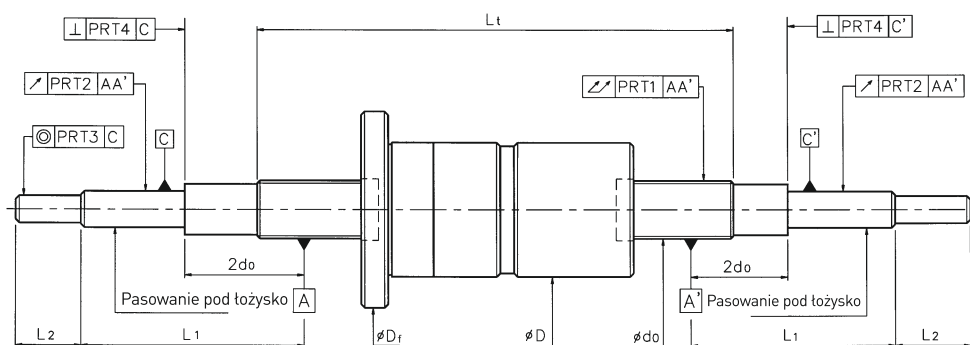
Tabela 7.3 **Podział mechanizmów HIWIN rolowanych precyzyjnie**

Ø znam.	Skok gwintu																Maks. długość śruby
	2	2,5	3	4	5	5,08	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	
8	○	○	○														800
10	○	○	○	○	○												1.000
12	○	○	○	○	○	○				○	○		○				1.200
14		○	○	○	○							○					1.400
15					○				○				○				1.500
16	○	○		○	○	○			○					○			1.600
20		○		○	○	○	○	○	○								2.000
25				○	○	○		○	○				○				2.500
28					○		○						○				2.500
32				○	○	○	○	○	○				○				3.200
36					○	○	○	○	○				○				3.600
40					○	○	○	○	○				○		○		4.000
45									○				○				4.600
50					○		○		○				○		○	○	5.000
55									○								5.500
63									○				○		○		5.750

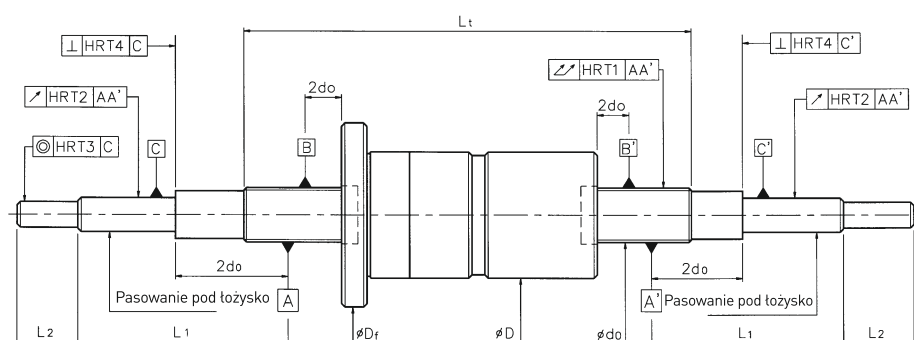
Jednostka: mm

- Tylko gwint prawoskrętny

Rys. 7.1: Tolerancje położenia mechanizmów rolowanych precyzyjnie



Rys. 7.2: Tolerancje położenia mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie



Mechanizmy śrubowo-toczone

Rolowane

Tabela 7.4 Tolerancje położenia mechanizmów rolowanych precyzyjnie

Ø znam.	PRT 1					PRT 2			PRT 3			PRT 4
	Lt/d ₀					L1			L2			
	≤ 20	≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 100	< 50	< 125	< 200	< 50	< 125	< 200	
12 / 14	60	80	120	200	320	40	–		12	–	–	6
16	60	80	120	200	320	40	–	–	12	–	–	6
20	60	80	120	200	320	40	50	–		16	–	6
25 / 28	60	80	120	200	320	40	50	–		16	–	6
32 / 36	60	80	120	200	320	40	50	–		16	–	6
40 / 45	60	80	120	200	320	40	50	–		16	–	6
50	60	80	120	200	320	40	50	63			20	6
63	60	80	120	200	320	40	50	63			20	6

* Wskazówka! Tabela nie uwzględnia tolerancji geometrycznych dla klasy dokładności PR4. Jednostka: µm

Tabela 7.5 Tolerancje położenia mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie

Ø znam.	HRT 1					HRT 2			HRT 3			HRT 4
	Lt/d ₀					L1			L2			
	≤ 20	≤ 40	< 50	< 125	< 200	< 50	< 125	< 200				
16	50	64	25	–	–	10	–		12	–	5	
20	50	64	25	32	–		12	–	12	–	5	
25	50	64	25	32	–		12	–		–	5	
32	50	64	25	32	–		12	–		–	5	
40	50	64	25	32	–		12	–		–	5	
50	50	64	25	32	40		–	–		16	5	

Jednostka: µm

Tabela 7.6 Klasa dokładności skoku gwintu w standardowych mechanizmach rolowanych bardzo precyzyjnie bez naprężenia wstępnego

Klasa dokładności		HR 1	
Długość gwintu[mm]		± E	e
powyżej	poniżej		
–	315	23	23
315	400	25	25
400	500	27	26
500	630	30	29
630	800	35	31
800	1000	40	35
1000	1250	46	39
1250	1600	54	44
1600	2000	65	51
2000	2500	77	59
2500	2800	93	69

Tabela 7.7 Luz osiowy standardowych mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie bez naprężenia wstępnego

Klasa dokładności	HR1
Maks. luz osiowy	0.02

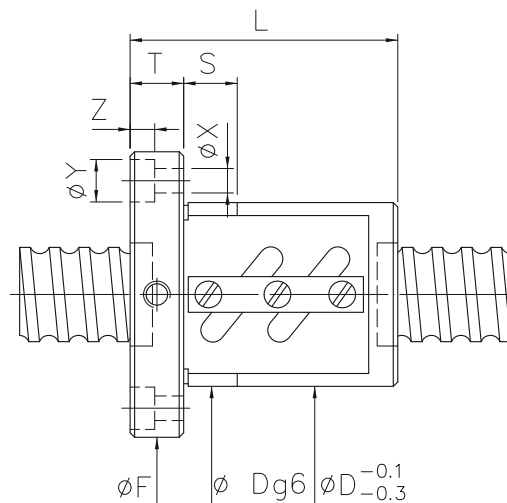
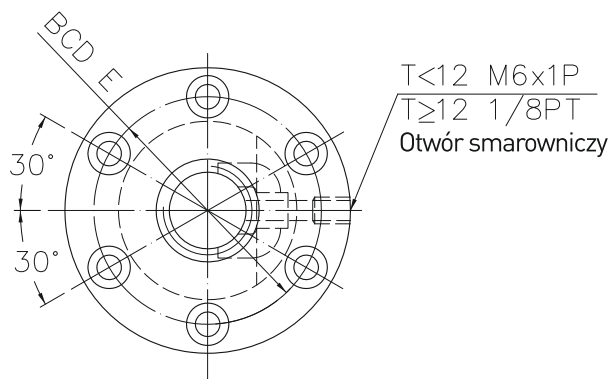
Jednostka: mm

Tabela 7.8 Wykaz mechanizmów rolowanych bardzo precyzyjnie

Ø znam.	Skok gwintu		Maks. długość gwintu
	5	10	
16	○		640
20	○		800
25	○	○	1000
32	○	○	1200
40	○	○	1600
50		○	3000

○ Gwint prawo- i lewoskrętny
○ Tylko gwint prawoskrętny

Typ FSW

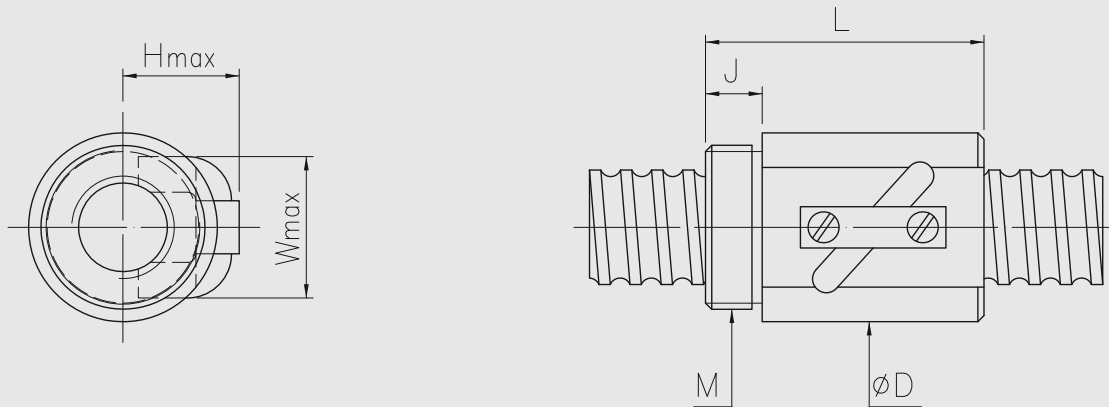


Model	Wielkość		Ø kulki	Obiegi	Nośność dynamiczna C [N]	Nośność statyczna C ₀ [N]	Nakrętka		Kotnierz						Pasowanie
	Ø znam.	Skok gwintu					L	D	F	BCD-E	Grubość	Śruba			
											T	X	Y	Z	
8-2,5B1	8	2,5	2,000	2,5x1	2180	3170	34	22	43	31	8	5,5	9,5	5,5	8
10-2,5B1	10			2,5x1	2520	4050	34	24	46	34	8	5,5	9,5	5,5	8
10-4B1	10	4	2,381	2,5x1	3040	4660	41	26	49	37	10	5,5	9,5	5,5	10
12-4B1	12			2,5x1	3440	5740	41	30	50	40	10	5,5	9,5	5,5	12
16-5B1	16	5	3,175	2,5x1	6790	12260	43	40	64	51	10	5,5	9,5	5,5	12
20-5C1	20			3,5x1	10010	21490	50	44	68	55	12	5,5	9,5	5,5	12
25-5B2	25	10	4,763	2,5x2	15340	39750	60	50	74	62	12	5,5	9,5	5,5	12
25-10B1	25			2,5x1	14590	29830	65	60	86	73	16	6,6	11	6,5	12
32-5B2	32	5	3,175	2,5x2	17020	50980	60	58	84	71	12	6,6	11	6,5	12
32-10B2	32			2,5x2	43790	103450	98	74	108	90	16	9	14	8,5	15
40-10B2	40	10	6,350	2,5x2	48120	127320	102	84	125	104	18	11	17,5	11	15
50-10C2	50			3,5x2	71460	224770	126	94	135	114	18	11	17,5	11	20
63-10C2	63			3,5x2	78690	282900	128	110	152	130	20	11	17,5	11	20

Mechanizmy śrubowo-toczone

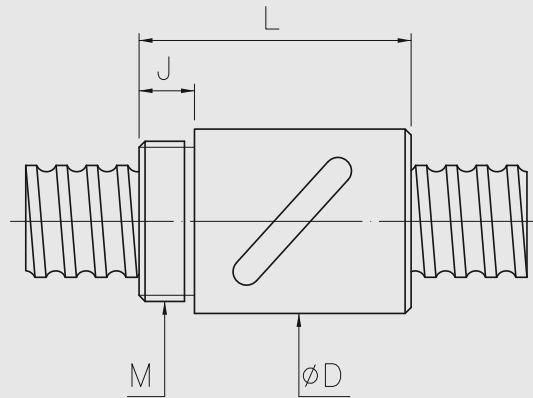
Rolowane

Typ RSV



Model	Wielkość		Ø kulki	Obiegi	Nośność dynamiczna C[N]	Nośność statyczna C ₀ [N]	Nakrętka		Gwint	Długość gwintu	wysokość rurki zwrotnej	wysokość rurki zwrotnej
	Ø znam.	Skok gwintu					L	D				
8-2,5B1	8	2,5	2	2,5*1	2180	3170	28	18	M18*1P	10	15	15
10-2,5B1	10			2,5*1	2520	4050	30	20	M18*1P	10	17	17
10-4B1	10	4	2,381	2,5*1	3050	4660	32	23	M22*1P	10	20	20
12-4B1	12			2,5*1	3440	5740	32	25	M24*1P	10	22	21
16-5B1	16	5	3,175	2,5*1	6790	12260	40	31	M28*1,5P	10	23	25
16-5,08B1		5,08		2,5*1	7630	13990	45	30	M25x1,5P	13	24	21
16-5,08C1				3,5*1	10130	19450	45	30	M25x1,5P	13	24	21
20-5C1	20	5	4,763	3,5*1	10010	21490	45	35	M32*1,5P	12	27	22
25-5B2	25	2,5*2		15340	39750	58	40	M38*1,5P	16	31	25	
25-10B2	25	10	4,763	2,5*2	26630	61230	94	45	M38*1,5P	16	38	32
32-5B2	32	5	3,175	2,5*2	17020	50980	60	54	M50*2P	18	38	29
32-10B2	32	10	6,35	2,5*2	43790	103450	95	58	M52*2P	18	44	36
40-10B2	40			2,5*1	48120	127320	102	65	M60*2P	25	52	41
50-10C2	50			3,5*2	71460	224770	130	80	M75*2P	30	62	46
63-10C2	63			3,5*2	78690	282900	132	95	M90*2P	40	74	52
63-12C3		12	7,938	3,5*3	168280	585350	205	102	M95x3P	35	75	59

Typ RSB

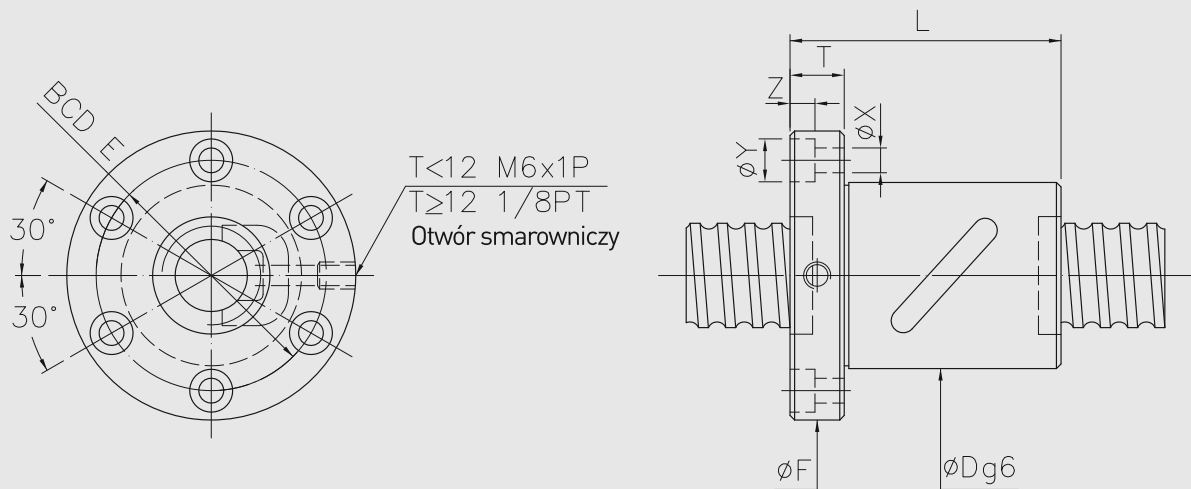


Model	Wielkość		Ø kulki	Obiegi	Nośność dynamiczna C [N]	Nośność statyczna C ₀ [N]	Nakrętka		Gwint	Długość gwintu
	Ø znam.	Skok gwintu					L	D	M	J
8-2,5B1	8	2,5	2,000	2,5x1	2180	3170	24	22	M18x1P	7,5
10-2,5B1	10			2,5x1	2520	4050	24	24	M20x1P	7,5
10-4B1	10	4	2,381	2,5x1	3040	4660	34	26	M22x1P	10
12-4B1	12			2,5x1	3440	5740	34	28	M25x1,5P	10
16-5B1	16	5	3,175	2,5x1	6790	12260	42	36	M30x1,5P	12
20-5C1	20			3,5x1	10010	21490	54	40	M36x1,5P	14
25-5B2	25			2,5x2	15340	39750	69	46	M42x1,5P	19
32-5B2	32			2,5x2	17020	50980	69	54	M50x2P	19
32-10B2	32			2,5x2	43790	103450	105	68	M62x2P	19
40-10B2	40	10	6,350	2,5x2	48120	127320	110	76	M70x2P	24
50-10C2	50			3,5x2	71460	224770	135	88	M82x2P	29
63-10C2	63			3,5x2	78690	282900	135	104	M95x2P	29

Mechanizmy śrubowo-toczne

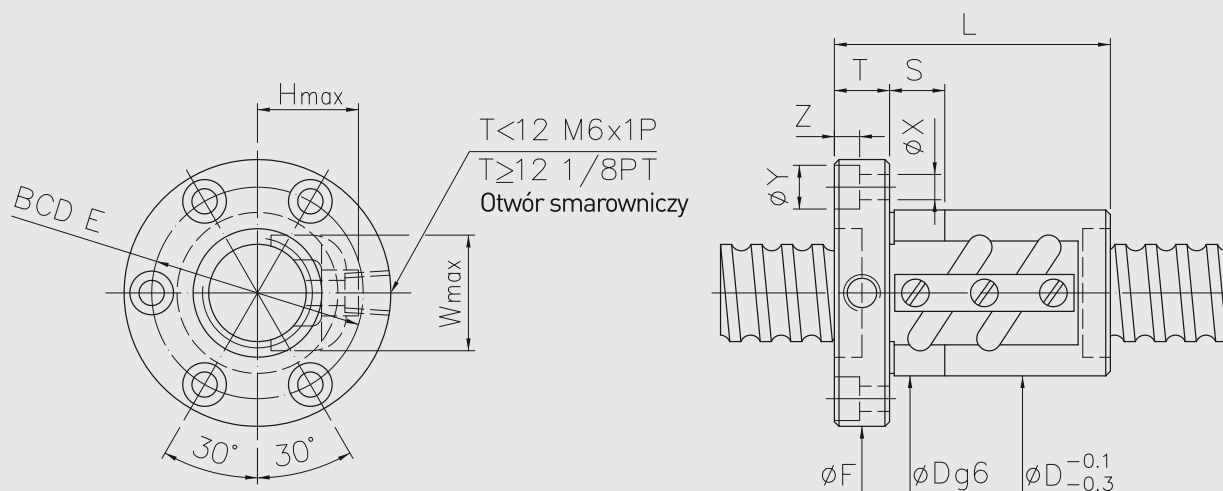
Rolowane

Typ FSB



Model	Wielkość		Ø kulki	Obiegi	Nośność dynamiczna C [N]	Nośność statyczna C ₀ [N]	Nakrętka		Kotnierz			Śruba		
	Ø znam.	Skok gwintu					L	D	F	BCD-E	T	X	Y	Z
8-2,5B1	8	2,5	2	2,5*1	2180	3170	34	22	43	31	8	5,5	9,5	5,5
10-2,5B1	10			2,5*1	2520	4050	34	24	46	34	8	5,5	9,5	5,5
10-4B1	12	4	2,381	2,5*1	3040	4660	41	26	49	37	10	5,5	9,5	5,5
12-4B1				2,5*1	3440	5740	41	28	51	39	10	5,5	9,5	5,5
12-4C1				3,5*1	4590	8030	44	30	50	40	10	4,5	8	4,5
14-4C1	14	5	3,175	3,5*1	4980	9430	40	31	50	40	10	4,5	8	4,5
14-5B1				2,5*1	6360	10950	40	32	50	40	10	4,5	8	4,5
16-4B1	16	4	2,381	2,5*1	3900	7440	41	35	56	43	10	5,5	9,5	5,5
16-5B1		5	3,175	2,5*1	6790	12260	43	36	60	47	10	5,5	9,5	5,5
16-10B1		10	3,175	2,5*1	6670	11940	52	36	60	47	12	6,6	11	6,5
20-4C1	20	4	2,381	3,5*1	5820	13290	40	40	60	50	10	4,5	8	4,5
20-5B1		5	3,175	2,5*1	7450	15260	40	40	60	50	10	4,5	8	4,5
20-5C1				3,5*1	10010	21490	50	40	64	51	12	5,5	9,5	5,5
25-5B1	25	5	3,175	2,5*1	8450	19870	40	43	67	55	10	5,5	9,5	5,5
25-5B2				2,5*2	15340	39750	60	46	70	58	12	5,5	9,5	5,5
32-5B2				2,5*2	17020	50980	60	54	80	67	12	6,6	11	6,5
32-10B2	32	10	6,35	2,5*2	43790	103450	98	68	102	84	16	9	14	8,5
40-10B2	40			2,5*2	48120	127320	102	76	117	96	18	11	17,5	11
50-10C2	50			3,5*2	71460	224770	126	88	129	108	18	11	17,5	11
63-10C2	63			3,5*2	78690	282900	128	104	146	124	20	11	17,5	11

Typ FSV

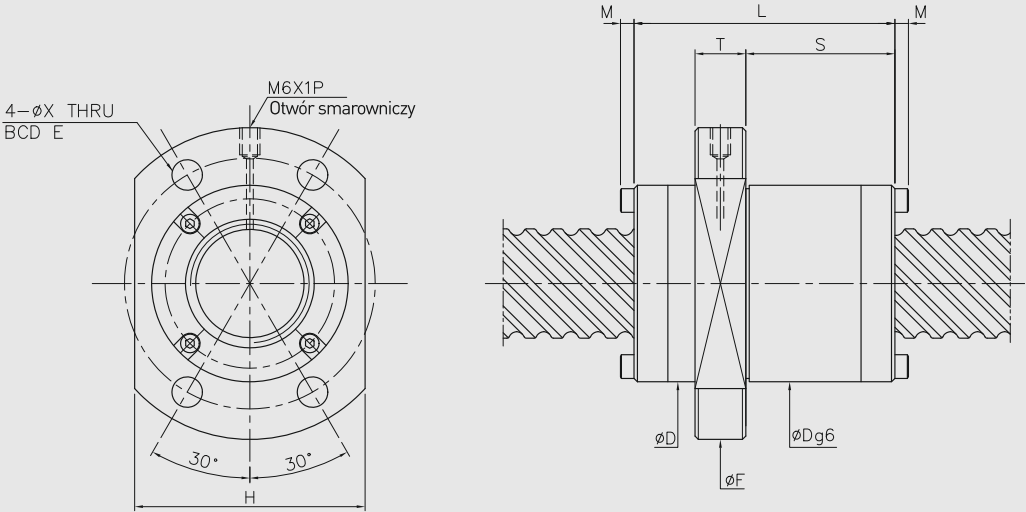


Model	Wielkość		Ø kulki	Obiegi	Nośność dynamiczna C [N]	Nośność statyczna C ₀ [N]	Nakrętka		Kotnierz			Rurka zwrotna		Śruba			Pasowanie
	Ø znam.	Skok gwintu					L	D	F	BCD-E	T	W	H	X	Y	Z	
8-2,5B1	8	2,5	2,000	2,5x1	2180	3170	34	18	41	29	8	15	15	5,5	9,5	5,5	8
10-2,5B1	10			2,5x1	2520	4050	34	20	43	31	8	17	17	5,5	9,5	5,5	8
10-4B1	10	4	2,381	2,5x1	3040	4660	41	23	46	34	10	20	20	5,5	9,5	5,5	10
12-4B1	12			2,5x1	3440	5740	41	25	48	36	10	22	21	5,5	9,5	5,5	12
16-5B1	16	5	3,175	2,5x1	6790	12260	43	31	55	42	10	23	25	5,5	9,5	5,5	12
20-5C1	20			3,5x1	10010	21490	50	35	59	46	12	27	22	5,5	9,5	5,5	12
25-5B2	25			2,5x2	15340	39750	60	40	64	52	12	31	25	5,5	9,5	5,5	12
32-5B2	32	10	6,350	2,5x2	17020	50980	60	54	80	67	12	38	29	6,6	11	6,5	12
32-10B2	32			2,5x2	43790	103450	98	58	92	74	16	44	36	9	14	8,5	15
40-10B2	40			2,5x2	48120	127320	102	65	106	85	18	52	41	11	17,5	11	15
50-10C2	50			3,5x2	71460	224770	126	80	121	100	18	62	46	11	17,5	11	20
63-10C2	63			3,5x2	78690	282900	128	95	137	115	20	74	52	11	17,5	11	20

Mechanizmy śrubowo-toczone

Rolowane

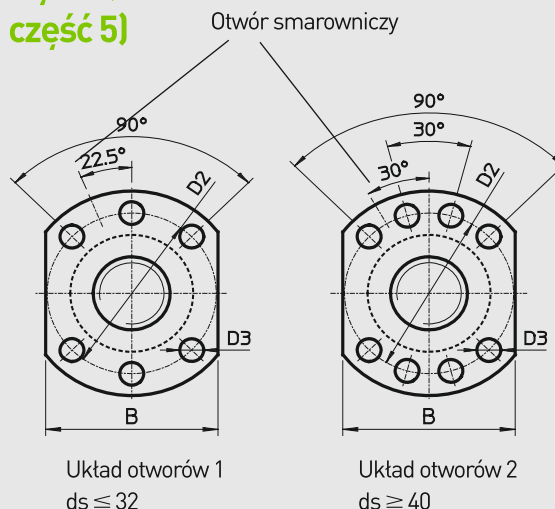
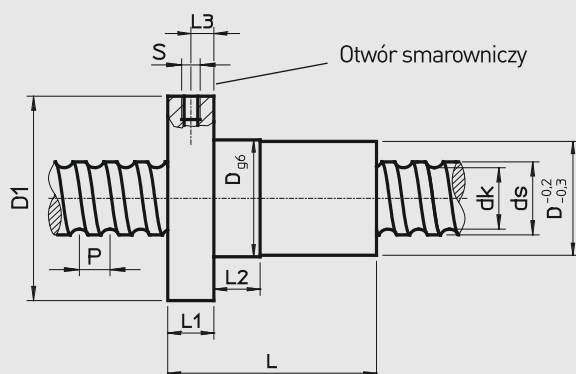
Typ FSH



Model	Wielkość		Ø kulki	Obiegi	Nośność dynamiczna C [N]	Nośność statyczna C ₀ [N]	Nakrętka		Kotnierz				Śruba	Pasowanie	
	Ø znam.	Skok gwintu					D	L	F	T	BCD-E	H	X	S	M
16-16S2	16	16	3,175	1,8x2	7100	13800	32	48	53	10	42	38	4,5	26	0
16-16S4				1,8x4	12900	27600									
16-16S2	16	16	3,175	1,8x2	7100	13800	33	48	58	10	45	38	6,6	26	0
16-16S4				1,8x4	12900	27600									
20-20S2	20	20	3,175	1,8x2	8000	17400	39	48	62	10	50	46	5,5	27,5	0
20-20S2				1,8x2	8000	17400	38	58	62	10	50	46	5,5	32,5	3
20-20S4				1,8x4	14500	34800	38	58	62	10	50	46	5,5	32,5	3
25-25S2	25	25	3,969	1,8x2	12100	28000	47	67	74	12	60	56	6,6	39,5	3
25-25S4				1,8x4	21900	56000									
32-32S2	32	32	4,762	1,8x2	17200	42800	58	85	92	15	74	68	9	48	0
32-32S4				1,8x4	31100	85300									
40-40S2	40	40	6,35	1,8x2	28100	71700	72	102	114	17	93	84	11	60	0
40-40S4				1,8x4	51000	143300									
50-50S2	50	50	7,938	1,8x2	41200	108900	90	125	135	20	112	104	14	83,5	0
50-50S4				1,8x4	74700	217800									

Nakrętka pojedyncza DIN FSI DIN (DIN 69051 część 5)

Nakrętka pojedyncza DIN FSC DIN (DIN 69051 część 5)



Numer artykułu	ds	P	Dg6	D1	D2	D3	Układ otworów	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Cdyn (N)	Cstat (N)
R16-05T3-FSIDIN	16	5	28	48	38	5,5	1	40	10	10	5	M6	40	12,8	7320	12470
R16-10T3-FSIDIN	16	10	28	48	38	5,5	1	60	10	10	5	M6	40	12,8	6230	11000
R20-05T4-FSIDIN	20	5	36	58	47	6,6	1	52	10	10	5	M6	44	16,9	11560	24000
R20-10K3-FSCDIN	20	10	36	58	47	6,6	1	48	10	10	5	M6	44	17,3	10000	23500
R20-20K2-FSCDIN	20	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,0	6800	15300
R25-05T4-FSIDIN	25	5	40	62	51	6,6	1	52	10	12	5	M6	48	22,3	12400	32960
R25-10T3-FSIDIN	25	10	40	62	51	6,6	1	65	10	16	5	M6	48	21,2	16500	32700
R25-25K2-FSCDIN	25	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,0	7500	19300
R32-05T6-FSIDIN	32	5	50	80	65	9	1	66	12	12	6	M6	62	29,1	20560	64700
R32-10T4-FSIDIN	32	10	50	80	65	9	1	85	12	16	6	M6	62	27,7	38500	65000
R32-20K3-FSCDIN	32	20	50	80	65	9	1	88	12	16	7	M6	62	28,7	17000	48500
R40-05T6-FSIDIN	40	5	63	93	78	9	2	66	14	10	7	M8x1	70	36,7	23360	80300
R40-10K4-FSCDIN	38	10	63	93	78	9	2	70	14	16	7	M8x1	70	32,9	45000	123000
R40-20K3-FSCDIN	38	20	63	93	78	9	2	88	14	16	7	M8x1	70	32,9	34850	90000
R40-40K2-FSCDIN	38	40	63	93	78	9	2	102	14	16	7	M8x1	70	32,9	23000	58400
R50-05T6-FSIDIN	50	5	75	110	93	11	2	70	16	10	8	M8x1	85	46,8	25320	104200
R50-10K6-FSCDIN	50	10	75	110	93	11	2	90	16	20	8	M8x1	85	44,9	74500	250000
R50-20K5-FSCDIN	50	20	75	110	93	11	2	132	18	25	9	M8x1	85	45,5	62000	208000
R50-40K3-FSCDIN	50	40	75	110	93	11	2	149	18	45	9	M8x1	85	45,0	39000	123000

- Nakrętki DIN do rolowanych śrub z gwintem kolistym
- Wymiary według DIN 69051 część 5
- Nakrętki z poliamidowym zgarniaczem zanieczyszczeń
- Pojedyncze nakrętki kołnierzowe
- Szlifowane bieżnie toczne
- Obudowa nakrętki patrz str. 149