

NS Bearing



**ROD END / SPHERICAL PLAIN / STUD TYPE TRACK ROLLER /
YOKE TYPE TRACK ROLLER / BALL BUSH & SLIDE UNIT /
SPECIAL BEARING / SUPPORT UNIT**

NS (주)엔에스정밀
NS Precision Co., Ltd

사용상 주의사항

1. NS 제품을 인명피해가 발생할 수 있는 곳에 사용하지 마십시오.
2. NS 제품으로 타사 제품이나 재산상에 손실이 발생할 수 있는 곳에 사용하지 마십시오.
3. NS 제품을 사용 시 표준하중을 초과하여 사용하지 마십시오.
4. NS 제품 사용 시 카탈로그에 있는 내용을 참조하십시오.

카탈로그 내용은 성능 개선을 위하여 제품의 외관과 제원 등이 예고 없이 변경될 수 있습니다.
만약 카탈로그상의 오타 및 제품상 낙장으로 인하여 손해가 발생했을 경우의 보증 책임은 지지 않습니다.

Rod End - 로드엔드

4 ~ 19



PHS



POS



PHST



POST



PHSG



SPHST-T



SPOST-T



SPHST



SPOST

Spherical Plain - 스피리컬 플레인

20 ~ 29



GE



SB



NS



NET

Stud type Track Roller - 스타드 타입 트랙로울러

30 ~ 47



CF



SCF



CR



NUKR



특수품

TABLE OF CONTENTS

Yoke type Track Roller - 요오크 타입 트랙로울러

48 ~ 60



NART



NUTR



NAST-ZZ



NAST



RNAS

LM Ball Bush - LM 볼 부쉬

61 ~ 79



LM-L



LM



LMF



LMK



LMH



LMF-L



LMK-L



LMH-L

Slide Unit & Support Unit - 슬라이드 유니트와 서포트 유니트

80 ~ 88



SC



SC-OP



SC-L



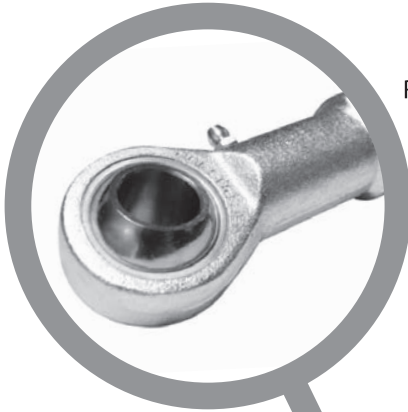
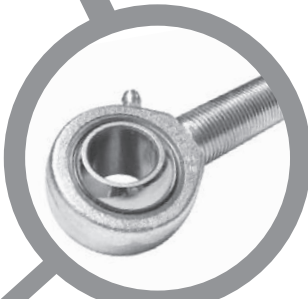
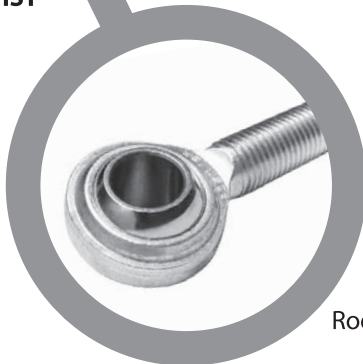
SK



SF

Rod End

로드엔드

Rod End - **PHS**Rod End - **POS**Rod End - **PHST**Rod End - **POST**

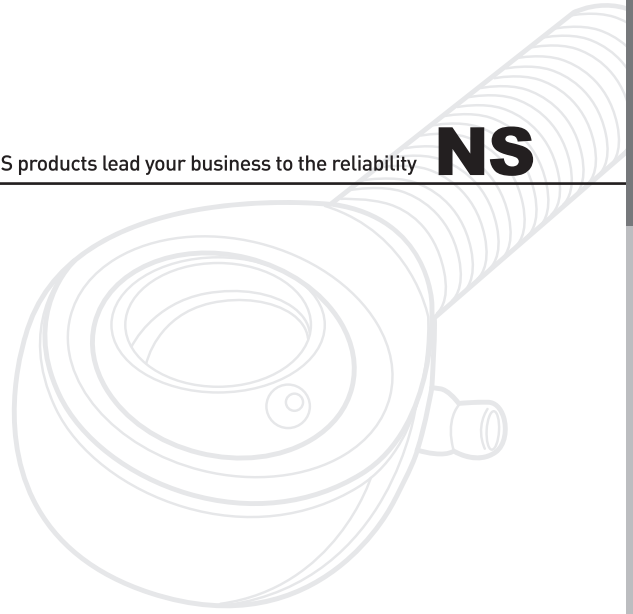
구성요소의 재질

- 구면내륜 : 고탄소크롬 베어링강
- 하우징 : SM45C
- 부쉬 : 구리, 아연합금

제품용도

로드엔드는 견인 및 압착 하중의 조절용, 제어봉 장치를 통해 비교적 어려운 운동에도 원활하게 동력을 전달하는 제어봉 링크 장치를 제작할 때 주로 사용됩니다. 이 유형은 레이디얼 및 스러스트 하중을 동시에 부하하고 특히 회전 및 요동 운동에서 우수한 성능을 발휘하는 자동 조심형 베어링입니다. 기계 설계 및 기능강화에 불가결한 부품이며, 중장비, 농기계, 직기류, 섬유기계, 모든 산업 기계 등에서 제어 기구의 회전운동이나 다각적인 링크 기구에 이용될 수 있습니다.

NS products lead your business to the reliability

NS

구조 및 일반

로드엔드는 비교적 어려운 운동이 심한 견인 및 압착 하중하에서 원활하게 동력을 전달하는 제어봉 링크 장치를 제작할 때 사용하는 기구입니다. 미끄럼이 거울면과 같이 사상된 구면내륜과 합리적인 홀더의 조합으로서 흔들림이 없이 매우 부드러운 회전과 요동 운동이 일어납니다. 로드엔드는 급유형과 무급유형이 있습니다. 급유형인 PHS, POS의 경우는 급유 닛뿔을 이용하여 적절히 급유하며, 특히 방향전환 하는 하중에 주로 이용됩니다. 닛뿔을 통한 윤활주는 하중과 사용 환경을 감안하여 정기적으로 윤활하되 구면내륜과 하우징과의 미끄럼 혹은 속도를 주시하여 윤활시기를 조정하실 수 있습니다. NS에서는 PHS, POS를 설계, 생산, 판매하며 아울러 급유 닛뿔 등의 부속품도 취급 판매합니다. 또한 무급유형인 PHST, POST는 하우징과 구면내륜 사이에 무급유 특수 소재를 삽입한 형태로 급유를 하지 않아도 반영구적으로 사용이 가능합니다. 무급유형은 급유를 하지 않아도 되므로 관리효율을 높일 수 있으며, 닛뿔 주입구 등이 없는 관계로 부하능력이 높다고 할 수 있으며, 요동운동을 하는 곳에 적절히 이용됩니다. PHSG, POSG는 PHS(POS)200이상의 사용하중이 높은 환경에 견딜 수 있도록 동합금 부쉬와 볼로 조합된 기존품과는 달리 스페리컬 플레인을 삽입하였습니다. 여기서 사용된 스페리컬 플레인은 하우징과 볼이 고탄소 크롬 베어링강을 열처리하여 제작하였으며 높은 하중에서도 안전하게 사용할 수 있습니다. NS에서는 PHST, POST를 설계 생산 판매하고 있습니다. NS에서는 스텐레스강(SPHST, SPOST, SPHST-T, SPOST-T)을 재질로 한 로드엔드를 특수 주문, 제작, 판매 합니다.

로드엔드의 선정

허용하중 P

치수표에 기재되어 있는 정정격하중(Co)은 로드엔드 기계 강도의 기준이 된다. 하중의 종류에 따라 우측 표에 표시한 안전계수(fs)를 고려하여 베어링을 선정하기 바랍니다.

하중의 종류	fs의 하한
한방향으로서 일정하중	2~3
한방향으로서 변동하중	3~5
방향 변동하중	5~8

Rod End - 로드엔드

하중의 종류에 따라 기계강도상에서 다음의 식을 만족하는 베어링을 선정하기 바랍니다.

(a)
$$P \leq \frac{Cs}{fs}$$

P : 허용하중
Cs : 정부하용량
fs : 안전계수

(b)
$$Cd = \frac{Cs}{\sqrt[3]{n}}$$

Cd : 동부하용량
Cs : 정부하용량
n : 매분왕복횟수

동부하용량이라는 것은 회전 또는 미끄럼운동을 할 때에 구면부가 늘어붙음을 일으키지 않고 부하할 수 있는 한계하중을 말합니다. 동부하용량은 치수표에 기재된 정부하용량(Cs)에서 다음의 근사식으로 구해집니다.

베어링의 선정은 (a)식에서 구해진 허용하중과 (b)식에서 구해진 동부하용량의 2가지를 만족할 필요가 있습니다. 정부하용량(Cs) 이라는 것은 구면부에 투영면적에 허용면압을 곱하여 구해진 수치를 나타내며 동부하용량을 구할 때에 사용합니다.

제품유형

NS에서 생산하는 로드엔드에는 PHS, POS, PHST, POST, PHSG, SPHST, SPOST, SPHST-T, SPOST-T 등이 있는데, 위에서 언급한 제품 외에도 유사 유형 및 비표준형을 주문 제작합니다.

제품유형을 나타내는 표기법

• PHS	암나사, 급유형 로드엔드	• POSG	수나사, 고하중용 로드엔드
• POS	수나사, 급유형 로드엔드	• SPHST	암나사, SUS 4계열 로드엔드 (무급유형)
• PHST	암나사, 무급유형 로드엔드	• SPOST	수나사, SUS 4계열 로드엔드 (무급유형)
• POST	수나사, 무급유형 로드엔드	• SPHST-T	암나사, SUS 3계열 로드엔드 (무급유형)
• PHSG	암나사, 고하중용 로드엔드	• SPOST-T	수나사, SUS 3계열 로드엔드 (무급유형)

표기법 및 형식

R - 몸체가 백색 도금으로 되어 있는 우나사

L - 몸체가 황색 도금으로 되어 있는 좌나사



내륜의 허용공차 (Tolerances of Inner Ring)

내경의 호칭 치수 (Nominal bore diameter) Dimensions in mm		내경의 허용공차 (Bore diameter diviation) Tolerance in Microns(μ m)		폭에 대한 허용공차 (Width diviation) Tolerance in Microns(μ m)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
3	6	+15	0	0	-100
6	10	+15	0	0	-120
10	18	+18	0	0	-150
18	25	+21	0	0	-200
25	30	0	-12	0	-200

레디얼 인터널 클리어런스 (Radial Internal Clearance)

내경의 호칭 치수 (Nominal bore diameter) Dimensions in mm		클리어런스 (Clearance) Micron(μ m)					
		강(鋼) - 합성재료 (Steel on Composite material)		강(鋼) - 강(鋼) (Steel on Steel)		강(鋼) - PTFE (Steel on PTFE)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
-	12	28	4	-	-	32	5
12	20	35	5	-	-	40	5
20	25	44	6	-	-	-	-
25	35	-	-	100	50	-	-
35	50	-	-	120	60	-	-

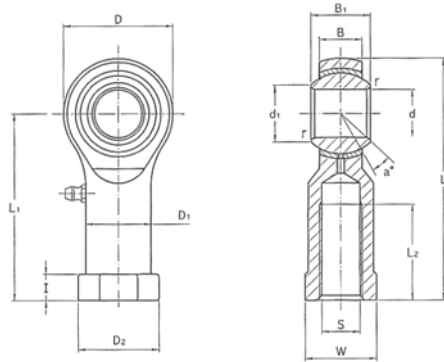
권장 축 공차 (Recommended Shaft Tolerances)

- 억지 끼워 맞춤(Tight Fit) : p6
- 보통 끼워 맞춤(Loose Fit) : m5
- 무급유형 스페리컬 베어링용(For maintenance-free spherical plains) : n6

축의 호칭 치수 (Nominal Dimensions of shaft) Dimensions in mm		허용공차 (Tolerance) Microns(μ m)			허용공차 (Tolerance) Microns(μ m)			허용공차 (Tolerance) Microns(μ m)		
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	m5	최소 (min.)	최대 (max.)	n6	최소 (min.)	최대 (max.)	p6	최소 (min.)
3	6	+9	-	+4	+16	-	+8	+20	-	+12
6	10	+12	-	+6	+19	-	+10	+24	-	+15
10	18	+15	-	+7	+23	-	+12	+29	-	+18
18	25	+17	-	+8	+28	-	+15	+35	-	+22
25	50	0	(h6)	-16	-	-	-	+25	(m6)	+9

Rod End - 로드엔드

PHS



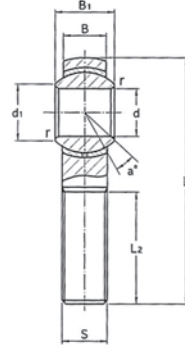
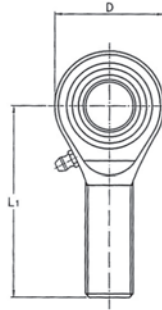
급유형 - 미리사이즈, 암나사 (Lubrication - metric scale, female screw)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm														요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B	B ₁	d ₁	L (max)	l	L ₁ (max)	L ₂	W	D ₁	D ₂	r			
PHS 3	5.7	3	M3 x 0.5	12	4.5	6	7.4	27	3	21	10	7	6.5	8	0.5	11	9.525	360
PHS 4	11.9	4	M4 x 0.7	14	5.3	7	7.5	31	4	24	12	8	8	9.5	0.5	12	10	460
PHS 5	16.5	5	M5 x 0.8	16	6	8	7.7	35.5	4	27.5	14	9	9	11	0.5	13	11.112	570
PHS 6	25	6	M6 x 1	18	6.75	9	9	39.3	5	30.3	14	11	10	13	0.5	13	12.7	700
PHS 8	43	8	M8 x 1.25	22	9	12	10.4	49.1	6	38.1	17	14	12.5	16	0.5	13	15.875	1,000
PHS 10	72	10	*M10 x 1.25 M10 x 1.5	26	10.5	14	12.9	58.6	8	45.6	21	17	15	19	0.5	13	19.05	1,350
PHS 12	107	12	M12 x 1.75	30	12	16	15.8	67.1	7.5	52.1	24	19	17.5	22	0.5	13	22.225	1,700
PHS 14	160	14	*M14 x 1.5 M14 x 2	34	13.5	19	16.9	75.2	9	58.2	27	22	20	25	0.5	15	25.4	2,100
PHS 16	210	16	*M16 x 1.5 M16 x 2	38	15	21	19.3	84.7	9.5	65.7	33	24	22	27	0.5	15	28.575	2,550
PHS 18	295	18	M18 x 1.5	42	16.5	23	21.7	93.2	10	72.2	36	27	25	31	0.5	15	31.75	3,000
PHS 20	380	20	M20 x 1.5	46	18	25	23.8	101.2	11	78.2	40	30	27.5	34	0.5	15	34.925	3,500
PHS 22	490	22	M22 x 1.5	50	20	28	25.6	110.2	12	85.2	43	32	30	37	0.5	15	38.1	4,200
PHS 24	750	25	*M24 x 1.5	60	22	31	29.8	124.2	12	94.2	50	36	33.5	42	0.5	15	42.862	7,400
PHS 25			*M24 x 2															
			*M25 x 1.5															
			*M26 x 1.5															
PHS 30	900	30	*M30 x 1.5 M30 x 2	73	25	37	34.4	145.3	16.5	108.8	50	47	40	49	0.5	15	50.8	9,100
PHS 35	1,400	35	*M36 x 1.5 M36 x 2	80	30	43	39.8	172	17	130	60	50	48	58	0.5	15	57.15	11,400

- ▶ 우나사는 "R"이고 백색도금 되어 있습니다.
좌나사는 "L"이고 황색도금 되어 있습니다.
- ▶ 위 표의 나사에 *표기 있는 것은 주문시 나사 치수를 명기해 주시기 바랍니다.

POS



급유형 - 미리사이즈, 수나사 (Lubrication - metric scale, male screw)

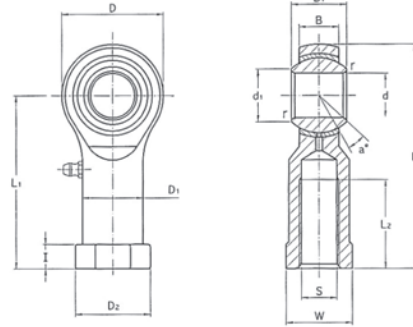
1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm										요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B	B1	d1	L (max)	L1 (max)	L2	r			
POS 3	5	3	M3 x 0.5	12	4.5	6	7.4	33	27	17	0.5	11	9.525	270
POS 4	8.1	4	M4 x 0.7	14	5.3	7	7.5	37	30	19	0.5	12	10	310
POS 5	12.5	5	M5 x 0.8	16	6	8	7.7	42.5	34.5	20	0.5	13	11.112	350
POS 6	19	6	M6 x 1	18	6.8	9	9	47.5	38.5	22	0.5	13	12.7	500
POS 8	32	8	M8 x 1.25	22	9	12	10.4	54.5	43.5	25	0.5	13	15.875	700
POS 10	54	10	M10 x 1.5	26	10.5	14	12.9	62.5	49.5	29	0.5	13	19.05	1,100
POS 12	85	12	M12 x 1.75	30	12	16	15.8	73.3	58.3	33	0.5	13	22.225	1,700
POS 14	126	14	M14 x 2	34	13.5	19	16.9	80.8	63.8	36	0.5	15	25.4	2,100
POS 16	185	16	M16 x 2	38	15	21	19.3	87.3	68.3	40	0.5	15	28.575	2,550
POS 18	260	18	M18 x 1.5	42	16.5	23	21.9	95.3	74.3	44	0.5	15	31.75	3,000
POS 20	340	20	M20 x 1.5	46	18	25	23.9	103.5	80.5	47	0.5	15	34.925	3,500
POS 22	435	22	M22 x 1.5	50	20	28	25.8	112.8	87.8	51	0.5	15	38.1	4,200
POS 24	650	25	M24 x 2	60	22	31	29.8	126.8	98.8	57	0.5	15	42.862	7,400
POS 25			M25 x 1.5											
POS 30	910	30	M30 x 2	73	25	37	34.4	147.8	111.3	66	0.5	15	50.8	9,100
POS 35	1,440	35	M36 x 2	80	30	43	39.8	176.2	135.2	80	0.5	15	57.15	11,400

- ▶ 우나사는 "R"이고 백색도금 되어 있습니다.
좌나사는 "L"이고 황색도금 되어 있습니다.
- ▶ 위 표의 나사에 *표기 있는 것은 주문시 나사 치수를 명기해 주시기 바랍니다.

Rod End - 로드엔드

PHS / 주문 생산형 (Order Mode)



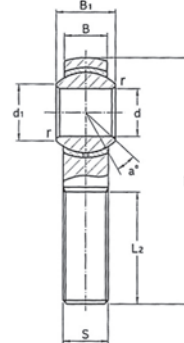
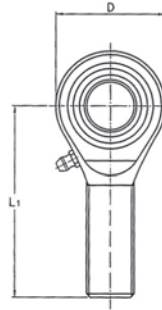
급유형 - 인치사이즈, 암나사 (Lubrication - inch scale, female screw)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수(Dimensions) inch / mm														요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d inch (mm)	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B	B ₁	d ₁	L	l	L ₁	L ₂	W	D ₁	D ₂	r			
PHS 3/16	16.5	3/16 (4.7625)	No.10-32	0.6692	0.2362	0.3150	0.3031	1.378	0.1575	1.0433	0.5512	0.3543	0.3543	0.4331	0.0197	13	0.4375	570
				17	6	8	7.7	35	4	26.5	14	9	9	11	0.5			
PHS 1/4	25	1/4 (6.3500)	1/4×28	0.7283	0.2657	0.3543	0.3543	1.5433	0.1969	1.1811	0.5512	0.4331	0.3937	0.5118	0.0197	13	0.5000	700
				18.5	6.75	9	9	39.2	5	30	14	11	10	13	0.5			
PHS 5/16	43	5/16 (7.9375)	5/16×24	0.9055	0.3543	0.4724	0.4094	1.9291	0.2362	1.4763	0.6693	0.5512	0.4921	0.6299	0.0197	13	0.6250	1,000
				23	9	12	10.4	49	6	37.5	17	14	12.5	16	0.5			
PHS 3/8	72	3/8 (9.5250)	3/8×24	1.0629	0.4133	0.5512	0.5078	2.3031	0.3149	1.7716	0.8268	0.6693	0.5906	0.7480	0.0197	13	0.7500	1,350
				27	10.56	14	12.9	58.5	8	45	21	17	15	19	0.5			
PHS 7/16	107	7/16 (11.1125)	7/16×20	1.2204	0.4724	0.6299	0.6220	2.6377	0.2953	2.0275	0.9449	0.7480	0.6889	0.8661	0.0197	13	0.8858	1,700
				31	12	16	15.8	67	7.5	51.5	24	19	17.5	22	0.5			
PHS 1/2	107	1/2 (12.700)	1/2×20	1.2204	0.4724	0.6299	0.6220	2.6377	0.2953	2.0275	0.9449	0.7480	0.6889	0.8661	0.0197	13	0.8858	1,700
				31	12	16	15.8	67	7.5	51.5	24	19	17.5	22	0.5			
PHS 5/8	210	5/8 (15.8750)	5/8×18	1.4960	0.5906	0.8268	0.7598	3.3267	0.3740	2.5787	1.2992	0.9448	0.8661	1.0630	0.0197	15	1.1220	2,550
				38	15	21	19.3	84.5	9.5	65.5	33	24	22	27	0.5			
PHS 3/4	380	3/4 (19.0500)	3/4×16	1.8110	0.7086	0.9843	0.9370	3.9763	0.4330	3.0708	1.5748	1.1811	1.0826	1.3385	0.0197	15	1.3582	3,500
				46	18	25	23.8	101	11	78	40	30	27.5	34	0.5			
PHS 7/8	490	7/8 (22.2250)	7/8×14	2.0472	0.7874	1.1024	1.0157	4.3307	0.4724	3.3070	1.6929	1.2598	1.1811	1.4566	0.0197	15	1.5000	4,200
				52	20	28	25.8	110	12	84	43	32	30	37	0.5			
PHS 1"	750	1" (25.4000)	1"×12	2.3622	0.8661	1.2204	1.1653	4.8818	0.4724	3.7007	1.9685	1.4173	1.3188	1.6535	0.0197	15	1.6929	5,500
				60	22	31	29.6	124	12	94	50	36	33.5	42	0.5			

▶ 우나사는 "R"이고 백색도금 되어 있습니다.
좌나사는 "L"이고 황색도금 되어 있습니다.

POS / 주문 생산형 (Order Mode)



급유형 - 인치사이즈, 수나사 (Lubrication - inch scale, male screw)

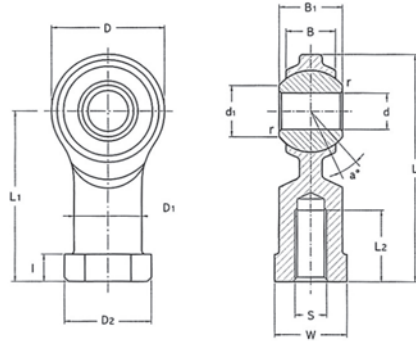
1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수(Dimensions) Inch / mm										요동각도 (Tilting angle) a°	볼경径 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d inch (mm)	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B	B ₁	d ₁	L	L ₁	L ₂	r			
POS 3/16	12.5	3/16 (4.7625)	No.10-32	0.6692	0.2362	0.3150	0.3031	1.6732	1.3385	0.7874	0.0197	13	0.4375	350
				17	6	8	7.7	42.5	34	20	0.5		11.11	
POS 1/4	19	1/4 (6.3500)	1/4×28	0.7283	0.2677	0.3543	0.3543	1.8110	1.4469	0.8661	0.0197	13	0.5000	500
				18.5	6.8	9	9	46	36.73	22	0.5		12.70	
POS 5/16	32	5/16 (7.9375)	5/16×24	0.9055	0.3543	0.4724	0.4094	2.1259	1.6732	0.9843	0.0197	13	0.6250	700
				23	9	12	10.4	54	42.5	25	0.5		15.87	
POS 3/8	54	3/8 (9.5250)	3/8×24	1.0629	0.4133	0.5512	0.5078	2.4409	1.9094	1.1417	0.0197	13	0.7500	1,100
				27	10.5	14	12.9	62	48.5	29	0.5		19.05	
POS 7/16	85	7/16 (11.1125)	7/16×20	1.2598	0.4724	0.6299	0.6220	2.8740	2.2440	1.2992	0.0197	13	0.8858	1,700
				32	12	16	15.8	73	57	33	0.5		22.5	
POS 1/2	85	1/2 (12.7000)	1/2×20	1.2598	0.4724	0.6299	0.6220	2.8740	2.2440	1.2992	0.0197	13	0.8858	1,700
				32	12	16	15.8	73	57	33	0.5		22.5	
POS 5/8	185	5/8 (15.8750)	5/8×18	1.4960	0.5906	0.8268	0.7598	3.4055	2.6574	1.5748	0.0197	15	1.1220	2,550
				38	15	21	19.3	86.5	67.5	40	0.5		28.5	
POS 3/4	340	3/4 (19.0500)	3/4×16	1.8110	0.7086	0.9843	0.9409	4.0551	3.1496	1.8503	0.0197	15	1.3582	3,500
				46	18	25	23.9	103	80	47	0.5		34.5	
POS 7/8	435	7/8 (22.2250)	7/8×14	2.0472	0.7874	1.1024	1.0157	4.4094	3.3858	2.0078	0.0197	15	1.5000	4,200
				52	20	28	25.8	112	86	51	0.5		38.10	
PHS 1"	600	1" (25.4000)	1"×12	2.3622	0.8661	1.2204	1.732	4.9606	3.7795	2.2440	0.0197	15	1.6929	5,500
				60	22	31	29.8	126	96	57	0.5		43	

▶ 우나사는 "R"이고 백색도금 되어 있습니다.
좌나사는 "L"이고 황색도금 되어 있습니다.

Rod End - 로드엔드

PHST



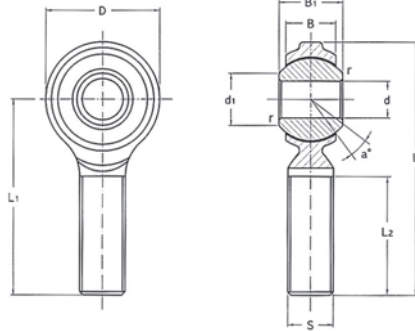
무급유형 - 미리사이즈, 암나사 (Non-Lubrication - metric scale, female screw)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm														요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B +0.1 -0.4	B1 +0 -0.1	d1	L	I	L1	L2	W +0 -0.2	D1	D2	r			
PHST 3	6.5	3	M3 x 0.5	12	4.5	6	7.4	27	3	21	10	7	6.5	8	0.5	11	9.525	300
PHST 4	10	4	M4 x 0.7	14	5	7	7.5	31	4	24	12	8	8	9.5	0.5	12	10	350
PHST 5	16.5	5	M5 x 0.8	16	6	8	7.7	35	4	27	14	9	9	11	0.5	13	11.112	400
PHST 6	25	6	M6 x 1	18	6.75	9	9	39	5	30	14	11	10	13	0.5	13	12.7	510
PHST 8	43	8	M8 x 1.25	24	9	12	10.4	48	5	36	17	14	13	16	0.5	13	15.875	760
PHST 10	72	10	*M10 x 1.25	27	10.5	14	12.9	56	7	42.5	20	17	15	19	0.5	13	19.05	960
			M10 x 1.5															
PHST 12	107	12	M12 x 1.75	31	12	16	15.8	66	7.5	50.5	24	19	17.5	22	0.5	13	22.225	1,120
PHST 14	160	14	*M14 x 1.5	35	13.5	19	16.9	75	8.5	57.5	27	22	20	25	0.5	15	25.4	1,550
			M14 x 2															
PHST 16	210	16	*M16 x 1.5	39	15	21	19.3	83	8.5	63.5	33	24	22	27	0.5	15	28.575	2,060
			M16 x 2															
PHST 18	295	18	M18 x 1.5	43	16.2	23	21.7	92	10	71.5	36	27	25	31	0.5	15	31.75	2,570
PHST 20	380	20	M20 x 1.5	46	18	25	23.8	101	11	78	40	30	27.5	34	0.5	15	34.925	2,840

- ▶ 우나사는 "R"이고 백색도금 되어 있습니다.
좌나사는 "L"이고 황색도금 되어 있습니다.
- ▶ 위 표의 나사에 *표기 있는 것은 주문시 나사 치수를 명기해 주시기 바랍니다.

POST



무급유형 - 미리사이즈, 수나사 (Non-Lubrication - metric scale, male screw)

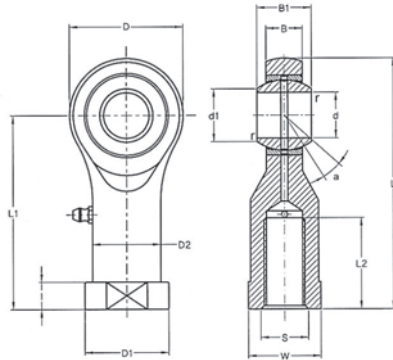
1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm										요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B +0.1 -0.4	B1 +0 -0.1	d1	L	L1	L2	r			
POST 3	4.5	3	M3 x 0.5	12	4.5	6	7.4	33	27	17	0.5	11	9.525	270
POST 4	7	4	M4 x 0.7	14	5	7	7.5	37	30	19	0.5	12	10	310
POST 5	12.5	5	M5 x 0.8	17	6	8	7.7	42	33.5	20	0.5	13	11.112	350
POST 6	19	6	M6 x 1	18.5	6.75	9	9	46	36.75	22	0.5	13	12.7	510
POST 8	32	8	M8 x 1.25	24	9	12	10.4	54	42	25	0.5	13	15.875	700
POST 10	54	10	M10 x 1.5	27	10.5	14	12.9	61	47.5	26.5	0.5	13	19.05	960
POST 12	85	12	M12 x 1.75	31	12	16	15.8	69	53.5	33	0.5	13	22.225	1,120
POST 14	126	14	M14 x 2	35	13.5	19	16.9	76.5	59	36	0.5	15	25.4	1,550
POST 16	185	16	M16 x 2	39	15	21	19.3	85	65.5	40	0.5	15	28.575	2,060
POST 18	260	18	M18 x 1.5	43	16.2	23	21.7	94.5	73	44	0.5	15	31.75	2,570
POST 20	340	20	M20 x 1.5	46	18	25	23.8	103	80	47	0.5	15	34.925	2,840

▶ 우나사는 "R"이고 백색도금 되어 있습니다.
좌나사는 "L"이고 황색도금 되어 있습니다.

Rod End - 로드엔드

PHSG



급유형 - 미리사이즈, 암나사 (Lubrication - metric scale, female screw)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm														요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B	B ₁	d ₁	L	l	L ₁	L ₂	W	D ₁	D ₂	r			
PHSG 20	380	20	M20 x 1.5	50	16	24	23.4	110	12	84	40	32	30	37	0.5	15	33.5	3,850
PHSG 22	490	22	M22 x 1.5	54	17	25	25.2	112	12	84.5	43	32	30	37	0.5	15	35.5	4,620
PHSG 24	750	25	*M24 x 1.5	64	19	28	29.5	124	12	94	50	36	33.5	42	0.5	15	40.7	8,140
			*M24 x 2.0															
PHSG 25			M25 x 1.5															
			*M26 x 1.5															
PHSG 30	900	30	*M30 x 1.5	73	21	32	34.4	145	16.5	108.5	50	47	40	49	0.5	15	47	9,100
	M30 x 2.0																	
PHSG 35	1,400	35	*M36 x 1.5	82	23	35	39.8	173	17	132	60	49	48	58	0.5	15	53	11,400
	M36 x 2.0																	

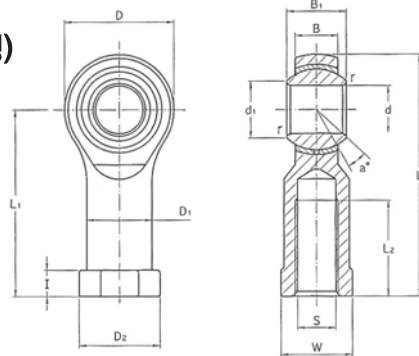
- ▶ 우나사는 "R"이고 백색도금 되어 있습니다.
좌나사는 "L"이고 황색도금 되어 있습니다.
- ▶ 위 표의 나사에 *표기 있는 것은 주문시 나사 치수를 명기해 주시기 바랍니다.

NS products lead your business to the reliability

NS

Rod End - 로드엔드

SPHST-T (SUS 316L, 하우징 일체형)



무급유형 - 미리사이즈, 암나사 (Non Lubrication - metric scale, female screw, SUS 3 series type)

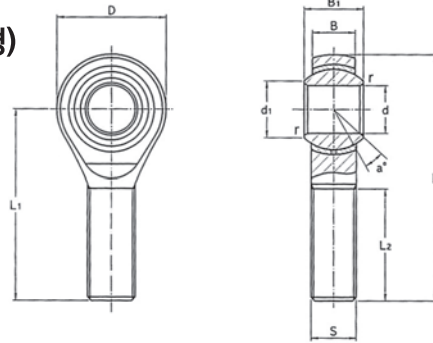
1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm														요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B	B ₁	d ₁	L (max)	l	L ₁ (max)	L ₂	W	D ₁	D ₂	r			
SPHST5-T	16.5	5	M5 x 0.8	17	6	8	7.7	35.5	4	27	14	9	9	11	0.5	13	11.112	570
SPHST6-T	25	6	M6 x 1	18.5	6.75	9	9	39.5	5	30.2	14	11	10	13	0.5	13	12.7	700
SPHST8-T	43	8	M8 x 1.25	24	9	12	10.4	49.5	6	37.5	17	14	12.5	16	0.5	13	15.875	1,000
SPHST10-T	72	10	M10 x 1.5	27	10.5	14	12.9	59	8	45.5	21	17	15	19	0.5	13	19.05	1,350
SPHST12-T	107	12	M12 x 1.75	32	12	16	15.8	67.5	7.5	51.5	24	19	17.5	22	0.5	13	22.225	1,700
SPHST14-T	160	14	M14 x 2	34	13.5	19	16.9	75.2	9	58.2	27	22	20	25	0.5	15	25.4	2,100
SPHST16-T	210	16	M16 x 2	38	15	21	19.3	85	9.5	66	33	24	22	27	0.5	15	28.575	2,550
SPHST18-T	295	18	M18 x 1.5	43	16.5	23	21.7	93.5	10	72	36	27	25	31	0.5	15	31.75	3,000
SPHST20-T	380	20	M20 x 1.5	46	18	25	23.8	101.2	11	78.2	40	30	27.5	34	0.5	15	34.925	3,500
SPHST22-T	490	22	M22 x 1.5	52	20	28	25.6	110.2	12	84.2	43	32	30	37	0.5	15	38.1	4,200
SPHST25-T	750	25	M25 x 1.5	60	22	31	29.8	124.2	12	94.2	50	36	33.5	42	0.5	15	42.862	7,400
SPHST30-T	900	30	M30 x 2	73	25	37	34.4	145.5	16.5	109	50	47	40	49	0.5	15	50.8	9,100

▶ SPHST-T는 SUS 3계열 Stainless steel 소재입니다.

▶ SPHST-T에 사용되는 SUS 4계열 강구는 녹 발생을 최소화하기 위하여 전해 연마 처리되어 있습니다.

SPOST-T (SUS 316L, 하우징 일체형)



무급유형 - 미리사이즈, 수나사 (Non Lubrication - metric scale, male screw, SUS 3 series type)

1N=0.102kgf

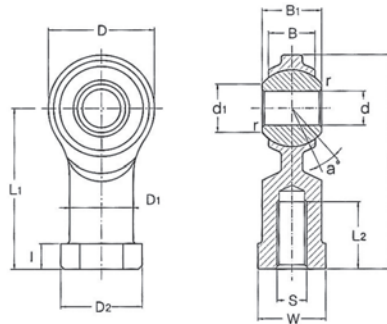
호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm										요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B	B1	d1	L (max)	L1 (max)	L2	r			
SPOST5-T	12.5	5	M5 x 0.8	17	6	8	7.7	42.5	34	20	0.5	13	11.112	350
SPOST6-T	19	6	M6 x 1	18.5	6.8	9	9	47.5	38.25	22	0.5	13	12.7	500
SPOST8-T	32	8	M8 x 1.25	24	9	12	10.4	54.5	42.5	25	0.5	13	15.875	700
SPOST10-T	54	10	M10 x 1.5	27	10.5	14	12.9	62.5	49	29	0.5	13	19.05	1,100
SPOST12-T	85	12	M12 x 1.75	32	12	16	15.8	73.5	57.5	33	0.5	13	22.225	1,700
SPOST14-T	126	14	M14 x 2	34	13.5	19	16.9	80.8	63.8	36	0.5	15	25.4	2,100
SPOST16-T	185	16	M16 x 2	38	15	21	19.3	87.5	68.5	40	0.5	15	28.575	2,550
SPOST18-T	260	18	M18 x 1.5	43	16.5	23	21.9	95.5	74	44	0.5	15	31.75	3,000
SPOST20-T	340	20	M20 x 1.5	46	18	25	23.9	103.5	80.5	47	0.5	15	34.925	3,500
SPOST22-T	435	22	M22 x 1.5	52	20	28	25.8	112.8	86.8	51	0.5	15	38.1	4,200
SPOST25-T	650	25	M25 x 1.5	60	22	31	29.8	126.8	98.8	57	0.5	15	42.862	7,400
SPOST30-T	910	30	M30 x 2	73	25	37	34.4	148	111.5	66	0.5	15	50.8	9,100

▶ SPOST-T는 SUS 3계열 Stainless steel 소재입니다.

▶ SPOST-T에 사용되는 SUS 4계열 강구는 녹 발생을 최소화하기 위하여 전해 연마 처리되어 있습니다.

Rod End - 로드엔드

SPHST



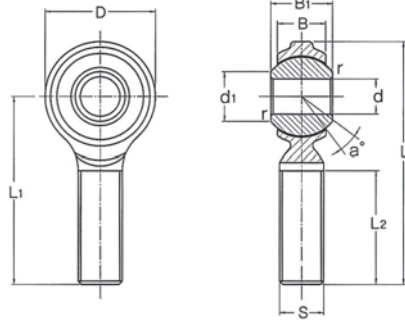
무급유형 - 미리사이즈, 암나사, SUS 4계열 (Non-Lubrication - metric scale, female screw, SUS 4 serie type)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm														요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B +0.1 -0.4	B ₁ +0 -0.1	d ₁	L	l	L ₁	L ₂	W +0 -0.2	D ₁	D ₂	r			
SPHST 3	6.5	3	M3 x 0.5	12	4.5	6	7.4	27	3	21	10	7	6.5	8	0.5	11	9.525	300
SPHST 4	10	4	M4 x 0.7	14	5	7	7.5	31	4	24	12	8	8	9.5	0.5	12	10	350
SPHST 5	16.5	5	M5 x 0.8	16	6	8	7.7	35	4	27	14	9	9	11	0.5	13	11.112	400
SPHST 6	25	6	M6 x 1	18	6.75	9	9	39	5	30	14	11	10	13	0.5	13	12.7	510
SPHST 8	43	8	M8 x 1.25	24	9	12	10.4	48	5	36	17	14	13	16	0.5	13	15.875	760
SPHST 10	72	10	*M10 x 1.25 M10 x 1.5	27	10.5	14	12.9	56	7	42.5	20	17	15	19	0.5	13	19.05	960
SPHST 12	107	12	M12 x 1.75	31	12	16	15.8	66	7.5	50.5	24	19	17.5	22	0.5	13	22.225	1,120
SPHST 14	160	14	*M14 x 1.5 M14 x 2	35	13.5	19	16.9	75	8.5	57.5	27	22	20	25	0.5	15	25.4	1,550
SPHST 16	210	16	*M16 x 1.5 M16 x 2	39	15	21	19.3	83	8.5	63.5	33	24	22	27	0.5	15	28.575	2,060
SPHST 18	295	18	M18 x 1.5	43	16.2	23	21.7	92	10	71.5	36	27	25	31	0.5	15	31.75	2,570
SPHST 20	380	20	M20 x 1.5	46	18	25	23.8	101	11	78	40	30	27.5	34	0.5	15	34.925	2,840

▶ SPHST는 SUS 4계열 Stainless steel 소재입니다.

SPOST



무급유형 - 미리사이즈, 수나사, SUS 4계열 (Non-Lubrication - metric scale, male screw, SUS 4 serie type)

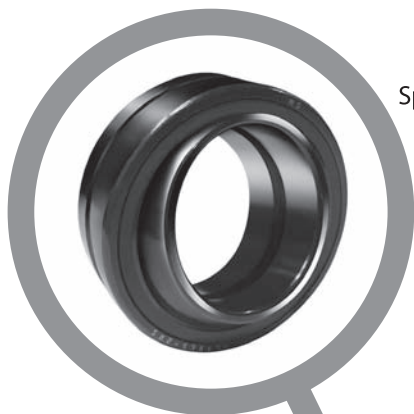
1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm										요동각도 (Tilting angle) a°	볼직경 (Spherical diameter) mm	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	나사 (Threads) KS 2급/S	D	B +0.1 -0.4	B1 +0 -0.1	d1	L	L1	L2	r			
SPOST 3	4.5	3	M3 x 0.5	12	4.5	6	7.4	33	27	17	0.5	11	9.525	270
SPOST 4	7	4	M4 x 0.7	14	5	7	7.5	37	30	19	0.5	12	10	310
SPOST 5	12.5	5	M5 x 0.8	17	6	8	7.7	42	33.5	20	0.5	13	11.112	350
SPOST 6	19	6	M6 x 1	18.5	6.75	9	9	46	36.75	22	0.5	13	12.7	510
SPOST 8	32	8	M8 x 1.25	24	9	12	10.4	54	42	25	0.5	13	15.875	700
SPOST 10	54	10	M10 x 1.5	27	10.5	14	12.9	61	47.5	26.5	0.5	13	19.05	960
SPOST 12	85	12	M12 x 1.75	31	12	16	15.8	69	53.5	33	0.5	13	22.225	1,120
SPOST 14	126	14	M14 x 2	35	13.5	19	16.9	76.5	59	36	0.5	15	25.4	1,550
SPOST 16	185	16	M16 x 2	39	15	21	19.3	85	65.5	40	0.5	15	28.575	2,060
SPOST 18	260	18	M18 x 1.5	43	16.2	23	21.7	94.5	73	44	0.5	15	31.75	2,570
SPOST 20	340	20	M20 x 1.5	46	18	25	23.8	103	80	47	0.5	15	34.925	2,840

▶ SPOST는 SUS 4계열 Stainless steel 소재입니다.

Spherical Plain

스페리컬 플레인



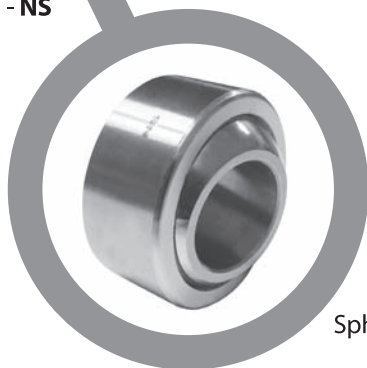
Spherical Plain - **GE**



Spherical Plain - **SB**



Spherical Plain - **NS**



Spherical Plain - **NET**

스페리컬 플레인의 재질

- **GE, SB** : 내·외륜 - 고탄소 크롬 베어링강
- **NS, NET** : 외륜 - SM45C
내륜 - 고탄소 크롬 베어링강
- **윤활** : 몰리브덴이 함유된 리튬계 그리스

제품용도

스페리컬 플레인은 특히 레이디얼 중하중을 받는데 적합하며, 일반적으로 하우징 관련 축 조심이 불량한 곳이나 혹은 저속 미끄럼으로 기윤, 회전, 요동 운동이 일어나는 곳에 베어링을 장착할 때 사용됩니다. 또한 양방향으로 일정한 양의 스러스트를 부하할 수도 있습니다.

제품의 특징

스페리컬 플레인은 미끄럼 베어링으로 하우징 관련 축 조심이 불량한 곳이나 미끄러져 기울어진 경우 회전, 요동 운동이 일어나는 곳에 사용할 수 있는 기구입니다. 일반적으로 스페리컬 플레인은 볼과 외륜으로 구성되어 있습니다. NS에서는 GE와 SB 형태의 급유형 스페리컬 플레인을 설계 생산하고 있습니다. 스페리컬 플레인은 고탄소 크롬 베어링강을 열처리하여 정밀 가공한 후, 인산염 피막을 입혀서 만듭니다. 스페리컬 플레인 제품의 ES-2RS의 형태는 내·외륜에 오일 홈 구멍이 있으며, 양면에 방진효과가 높은 씨일 부착형입니다. SB는 GE타입 보다 폭이 넓고 두께가 두꺼운 형태로 GE보다 더 많은 하중에 견딜 수 있습니다. 일반적으로 스페리컬 플레인에 사용되는 윤활은 몰리브덴이 함유된 리튬계 그리스를 사용하며 정기적인 급유가 필요합니다. NS와 NET의 내륜은 열처리 되어 있으나 외륜이 탄소강으로 제작되어 열처리 되어있지 않은 형태의 스페리컬 플레인입니다. NS는 급유형이며, NET는 무급유형의 스페리컬 플레인으로 내·외륜에 오일홈이 없는 타입입니다. NS의 외륜의 미끄럼 접촉면에는 동·합금강이 삽입되어 있어 내마모성이 좋으며, NET는 무급유 소재가 들어있어 오일을 공급하지 않아도 내마모성 및 미끄럼 성분이 우수하여 반영구적으로 사용할 수 있습니다. 외륜이 열처리 되어 있지 않으므로 끼워맞춤시 외륜의 손상을 가져올 수 있으니 주의하시기 바랍니다. NETS는 스테인레스 강으로 만들어진 NET형태로 NS에서는 주문 제작·판매하고 있습니다.

제품 유형

NS 스페리컬 플레인은 기본적으로 오일 급유형과 무급유형 두가지로 나눌 수 있습니다. 오일 급유형 스페리컬 플레인 베어링에는 강 성분의 미끄럼 접촉면이 있는데 주로 여러 방향의 중하중 및 충격 하중 등에 적용됩니다. 한편, 무급유형 스페리컬 플레인 베어링은 근본적으로 저속 미끄럼 운동이나 일정한 방향의 중하중을 받는데 적합합니다.

- **GE** : 급유형 스페리컬 플레인, 내외륜 열처리, 외륜 분할, 내외륜에 오일 홈과 구멍이 있음
- **SB** : 급유형 스페리컬 플레인, 내외륜 열처리, 외륜 분할, 내외륜에 오일 홈과 구멍이 있음
- **NS** : 급유형 스페리컬 플레인, 내륜 열처리, 외륜 분할을 하지 않음, 외륜에 오일 홈과 구멍이 있음
- **NET** : 무급유형 스페리컬 플레인, 내륜 열처리, 외륜 분할을 하지 않음, 내외륜에 오일 홈과 구멍이 없음

Spherical Plain - 스페리컬 플레인

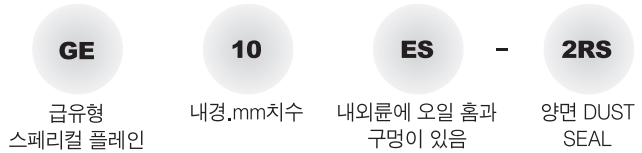
표기법 및 형식

GE - 일반타입

E - 내외륜에 오일 홈과 구멍이 없음

ES - 내외륜에 오일 홈과 구멍이 있음

ES-2RS - 내외륜에 오일 홈과 구멍이 있음,
양쪽에 두 개의 씰이 있음



내륜의 허용공차 (Tolerances of Inner Ring)

내경의 호칭 치수 (Nominal bore diameter) Dimensions in mm		내경의 허용공차 (Bore diameter deviation) Tolerance in Microns(μ m)		폭에 대한 허용공차 (Width deviation) Tolerance in Microns(μ m)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
-	10	0	-8	0	-120
10	18	0	-8	0	-120
18	30	0	-10	0	-120
30	50	0	-12	0	-120
50	80	0	-15	0	-150
80	120	0	-20	0	-200
120	180	0	-25	0	-250
180	250	0	-30	0	-300

외륜의 허용공차 (Tolerances of Outer Ring)

외경의 호칭 치수 (Nominal Outside diameter) Dimensions in mm		외경의 허용공차 (Outside diameter deviation) Tolerance in Microns(μ m)		폭에 대한 허용공차 (Width deviation) Tolerance in Microns(μ m)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
10	18	0	-8	0	-240
18	30	0	-9	0	-240
30	50	0	-11	0	-240
50	80	0	-13	0	-300
80	120	0	-15	0	-400
120	150	0	-18	0	-500
150	180	0	-25	0	-500
250	315	0	-35	0	-700
315	400	0	-40	0	-800

레디얼 인터널 클리어런스 (Radial Internal Clearance)

내경의 호칭 치수 (Nominal bore diameter) Dimensions in mm		클리어런스 (Clearance) Microns(μm)		내경의 호칭 치수 (Nominal bore diameter) Dimensions in mm		클리어런스 (Clearance) Microns(μm)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
-	12	68	32	60	90	142	72
12	20	82	40	90	140	165	85
20	35	100	50	140	160	192	100
35	60	120	60	160	240	192	100

권장 축 및 하우징 공차 (Recommandable Shaft and Housing Tolerances)

• 축(Shaft) : 강제 끼워 맞춤(Tight fit) : m6

보통 끼워 맞춤(Loose fit) : h6

• 하우징(Housing) : 저하중, 보통 끼워 맞춤(Low loads, Loose fit) : H7

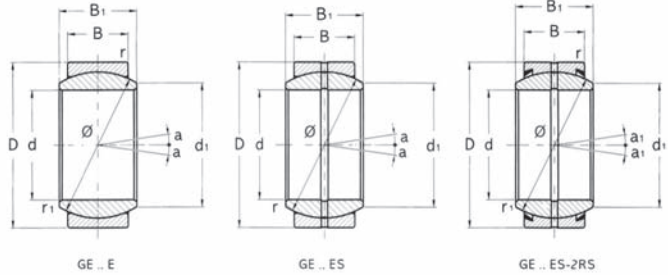
고하중, 원추 하중(High loads, Conical load) : H7

경금속 하우징(Light metal housing) : N7

축 및 하우징 내경의 호칭 치수 (Nominal Shaft and housing bore diameter) Dimensions in mm		축의 허용공차 (Tolerance of Shaft) Microns(μm)				하우징의 허용공차 (Tolerance of Housing) Microns(μm)					
이상 (over.)	이하 (incl.)	h6		m6		H7		M7		N7	
		최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
-	6	0	8	12	4	-	-	-	-	-	-
6	10	0	9	15	6	-	-	-	-	-	-
10	18	0	11	18	7	18	0	0	18	5	23
18	30	0	13	21	8	21	0	0	21	7	28
30	50	0	16	25	9	25	0	0	25	8	33
50	80	0	19	30	11	30	0	0	30	9	39
80	120	0	22	35	13	35	0	0	35	10	45
120	180	0	25	40	15	40	0	0	40	12	52
180	250	0	29	46	17	46	0	0	46	14	60
250	315	-	-	-	-	52	0	0	52	14	66
315	400	-	-	-	-	57	0	0	52	16	73

Spherical Plain - 스페리컬 플레인

GE / 주문 생산형 (Order Mode)



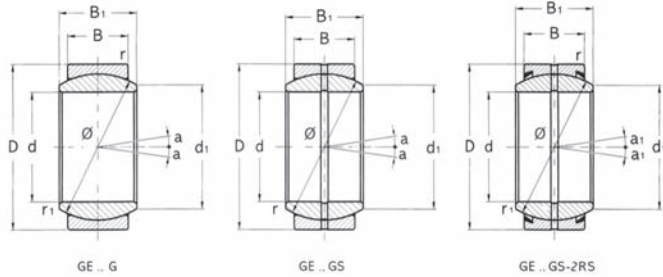
급유형 - 미리사이즈, 일반형 (Lubrication - metric scale, normal type)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)		질량 (Mass) g	주요치수(Dimensions) mm										동부하용량 (Basic dynamic load rating) C/Kgf	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
표준형 (Unsealed)	씰형 (Sealed)		d	D	B	B ₁	d ₁	∅	r ₁ min	r min	a	a ₁		
GE 10E	-	12	10	19	6	9	13	16	0.3	0.3	12	-	960	5,760
GE 12E	-	17	12	22	7	10	15	18	0.3	0.3	11	-	1,260	7,560
GE 15ES	GE 15ES - 2RS	32	15	26	9	12	18.4	22	0.3	0.3	8	5	1,980	11,900
GE 17ES	GE 17ES - 2RS	49	17	30	10	14	20.7	25	0.3	0.3	10	7	2,500	15,000
GE 20ES	GE 20ES - 2RS	65	20	35	12	16	24.2	29	0.3	0.3	9	6	3,480	20,900
GE 25ES	GE 25ES - 2RS	115	25	42	16	20	29.3	35.5	0.6	0.6	7	4	5,680	34,100
GE 30ES	GE 30ES - 2RS	160	30	47	18	22	34.2	40.7	0.6	0.6	6	4	7,330	44,400
GE 35ES	GE 35ES - 2RS	258	35	55	20	25	39.8	47	0.6	1	6	4	9,400	56,400
GE 40ES	GE 40ES - 2RS	315	40	62	22	28	45	53	0.6	1	7	4	11,700	70,000
GE 45ES	GE 45ES - 2RS	413	45	68	25	32	50.8	60	0.6	1	7	4	15,000	90,000
GE 50ES	GE 50ES - 2RS	560	50	75	28	35	56	66	0.6	1	6	4	18,500	111,000
GE 60ES	GE 60ES - 2RS	1,100	60	90	36	44	66.8	80	1	1	6	3	28,800	173,000
GE 70ES	GE 70ES - 2RS	1,540	70	105	40	49	77.9	92	1	1	6	4	36,800	221,000
GE 80ES	GE 80ES - 2RS	2,290	80	120	45	55	89.4	105	1	1	6	4	47,300	284,000
GE 90ES	GE 90ES - 2RS	2,820	90	130	50	60	98.1	115	1	1	5	3	57,500	345,000
GE 100ES	GE 100ES - 2RS	4,430	100	150	55	70	109.5	130	1	1	7	5	71,500	429,000
GE 110ES	GE 110ES - 2RS	4,940	110	160	55	70	121.2	140	1	1	6	4	77,000	462,000
GE 120ES	GE 120ES - 2RS	8,120	120	180	70	85	135.6	160	1	1	6	4	112,000	672,000
GE 140ES	GE 140ES - 2RS	11,400	140	210	70	90	155.9	180	1	1	7	5	126,000	756,000
GE 160ES	GE 160ES - 2RS	14,400	160	230	80	105	170.2	200	1	1	8	6	160,000	960,000
GE 180ES	GE 180ES - 2RS	18,900	180	260	80	105	199	225	1.1	1.1	6	5	180,000	1,080,000
GE 200ES	GE 200ES - 2RS	28,100	200	290	100	130	213.5	250	1.1	1.1	7	6	250,000	1,500,000
GE 220ES	GE 220ES - 2RS	36,100	220	320	100	135	239.6	275	1.1	1.1	8	6	275,000	1,650,000
GE 240ES	GE 240ES - 2RS	40,400	240	340	100	140	265.3	300	1.1	1.1	8	6	300,000	1,800,000

▶ 80번 이후 형번은 별도 주문 생산합니다.

GE - GS / 주문 생산형 (Order Mode)



Spherical plain

급유형 - 미리사이즈, 광폭형 (Lubrication - metric scale, double width type)

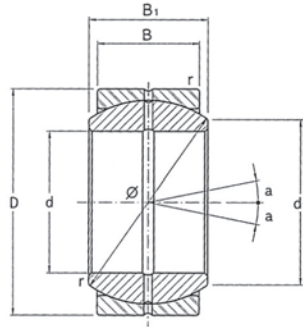
1N=0.102kgf

Shaft dia. mm	Identification number		Mass (Ref.)	Boundary dimensions							Permissible tilting angle degree		Dynamic load capacity C _d N	Static load capacity C _s N
	Without seals	With seals		d	D	B	B ₁	Ø	r ₁ min	r ₂ min	a	a ₁		
10	GE 10G	-	0.022	10	22	12	7	18	0.3	0.3	18	-	12,400	74,100
12	GE 12G	-	0.041	12	26	15	9	22	0.3	0.3	18	-	19,400	117,000
15	GE 15GS	GE 15GS - 2RS	0.059	15	30	16	10	25	0.3	0.3	16	13	24,500	147,000
17	GE 17GS	GE 17GS - 2RS	0.083	17	35	20	12	29	0.3	0.3	19	16	24,100	205,000
20	GE 20GS	GE 20GS - 2RS	0.155	20	42	25	16	35.5	0.3	0.6	17	16	55,700	334,000
25	GE 25GS	GE 25GS - 2RS	0.215	25	47	28	18	40.7	0.6	0.6	17	15	71,800	431,000
30	GE 30GS	GE 30GS - 2RS	0.330	30	55	32	20	47	0.6	1	17	16	92,200	553,000
35	GE 35GS	GE 35GS - 2RS	0.400	35	62	35	22	53	0.6	1	16	15	114,000	686,000
40	GE 40GS	GE 40GS - 2RS	0.515	40	68	40	25	60	0.6	1	17	14	147,000	883,000
45	GE 45GS	GE 45GS - 2RS	0.660	45	75	43	28	66	0.6	1	15	13	181,000	1,090,000
50	GE 50GS	GE 50GS - 2RS	1.50	50	90	56	36	80	0.6	1	17	16	282,000	1,690,000
60	GE 60GS	GE 60GS - 2RS	2.05	60	105	63	40	92	1	1	17	15	361,000	2,170,000
70	GE 70GS	GE 70GS - 2RS	3.00	70	120	70	45	105	1	1	16	14	463,000	2,780,000
80	GE 80GS	GE 80GS - 2RS	3.60	80	130	75	50	115	1	1	14	13	546,000	3,380,000

▶ 80번 이후 형번은 별도 주문 생산합니다.

Spherical Plain - 스페리컬 플레인

SB / 주문 생산형 (Order Mode)



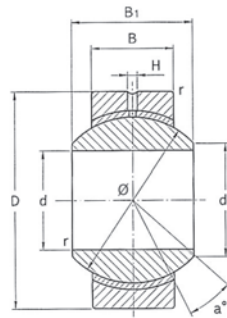
급유형 - 미리사이즈, 광폭형 (Lubrication - metric scale, wide type)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수(Dimensions) mm								동부하용량 (Basic dynamic load rating) C/Kgf	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	D	B	B ₁	d ₁	Ø	r min	a		
SB 12	19	12	22	9	11	14	18	0.5	7	1,620	9,720
SB 15	28	15	26	11	13	17.5	22	0.5	6	2,420	14,500
SB 20	53	20	32	14	16	23	28	0.5	4	3,920	23,500
SB 22	85	22	37	16	19	25.5	32	0.5	6	5,120	30,700
SB 25	116	25	42	18	21	29	36	0.5	5	6,480	38,900
SB 30	225	30	50	23	27	36	45	1	6	10,400	62,100
SB 35	300	35	55	26	30	40	50	1	5	13,000	78,000
SB 40	375	40	62	28	33	44	55	1	6	15,400	92,400
SB 45	600	45	72	31	36	50.5	62	1	5	19,200	115,000
SB 50	870	50	80	36	42	58.5	72	1	5	25,900	156,000
SB 55	1,260	55	90	40	47	64.5	80	1	6	32,000	192,000
SB 60	1,700	60	100	45	53	72.5	90	1	6	40,500	243,000
SB 65	2,050	65	105	47	55	76	94	1	5	44,200	265,000
SB 70	2,220	70	110	50	58	81.5	100	1	5	50,000	300,000
SB 75	3,020	75	120	55	64	89.5	110	1	5	60,500	363,000
SB 80	3,980	80	130	60	70	97.5	120	1	5	72,000	432,000
SB 85	4,290	85	135	63	74	100.5	125	1	6	78,800	473,000
SB 90	4,710	90	140	65	76	105.5	130	1	5	84,500	507,000
SB 95	6,050	95	150	70	82	113.5	140	1	5	98,000	588,000
SB 100	7,420	100	160	75	88	121.5	150	1.5	5	113,000	675,000
SB 110	8,550	110	170	80	93	130	160	1.5	5	128,000	768,000
SB 115	10,300	115	180	85	98	132.5	165	1.5	5	140,000	842,000
SB 120	12,400	120	190	90	105	140	175	1.5	6	158,000	945,000
SB 130	13,800	130	200	95	110	148.5	185	1.5	5	176,000	1,050,000
SB 150	17,000	150	220	105	120	166	205	1.5	5	215,000	1,290,000

▶ 80번 이후 형번은 별도 주문 생산합니다.

NS / 주문 생산형 (Order Mode)



급유형 - 미리사이즈 (Lubrication - metric scale)

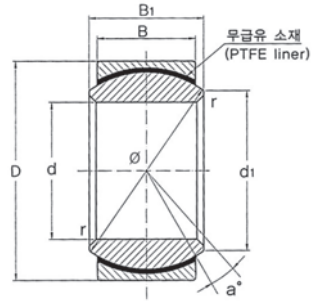
1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수(Dimensions) mm								요동각도 (Tilting angle) a°	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	D	B	B ₁	d ₁	H	Ø	r		
NS 5	8.5	5	16	6	8	7.7	1.0	11.1	0.5	13	400
NS 6	13	6	18	6.75	9	9	1.0	12.7	0.5	13	510
NS 8	24	8	22	9	12	10.4	1.0	15.8	0.5	13	860
NS 10	39	10	26	10.5	14	12.9	1.2	19.0	0.5	13	1,200
NS 12	58	12	30	12	16	15.4	1.5	22.2	0.5	13	1,600
NS 14	84	14	24	13.5	19	16.9	1.5	25.4	0.5	15	2,060
NS 16	111	16	28	15	21	19.4	2.5	28.5	0.5	15	2,570
NS 18	160	18	42	16.5	23	21.9	2.5	31.7	0.5	15	3,140
NS 20	210	20	46	18	25	24.4	2.5	34.9	0.5	15	3,770
NS 22	265	22	50	20	28	25.8	2.5	38.1	0.5	15	4,570
NS 25	390	25	56	22	31	29.6	3	42.9	0.5	15	-
NS 30	610	30	66	25	35	34.8	3	50.4	0.5	15	-

▶ 30번 이후 형번은 별도 주문 생산합니다.

Spherical Plain - 스페리컬 플레인

NET, NETS / 주문 생산형 (Order Mode)



무급유형 - 미리사이즈 (Non-Lubrication - metric scale)

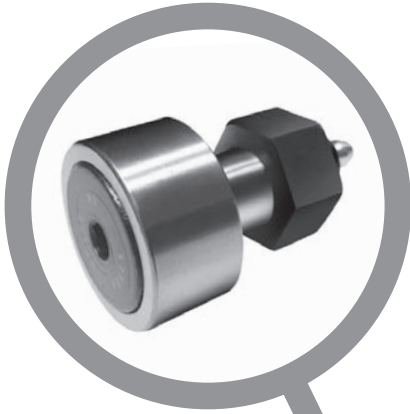
1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수(Dimensions) mm							요동각도 (Tilting angle) a°	정부하용량 (Basic static load rating) Co/Kgf
		d	D	B	B ₁	d ₁	∅	r		
NET 5	7	5	13	6	8	7.7	11.1	0.5	13	400
NETS 5										
NET 6	10	6	16	6.75	9	8.9	12.7	0.5	13	510
NETS 6										
NET 8	16	8	19	9	12	10.3	15.8	0.5	13	860
NETS 8										
NET 10	31	10	22	10.5	14	12.9	19.0	0.5	13	1,200
NETS 10										
NET 12	65	12	26	12	16	15.4	22.2	0.5	13	1,600
NETS 12										
NET 14	90	14	29	13.5	19	16.8	25.4	0.5	15	2,060
NETS 14										
NET 16	100	16	32	15	21	19.3	28.5	0.5	15	2,570
NETS 16										
NET 18	125	18	35	16.5	23	21.8	31.7	0.5	15	3,140
NETS 18										
NET 20	180	20	40	18	25	24.3	34.9	0.5	15	3,770
NETS 20										
NET 25	295	25	47	22	31	29.8	42.9	0.5	15	4,250
NETS 25										

▶ NETS는 Stainless Steel 소재입니다.

Stud type Track Roller

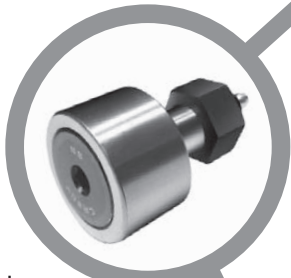
스터드 타입 트랙로울러



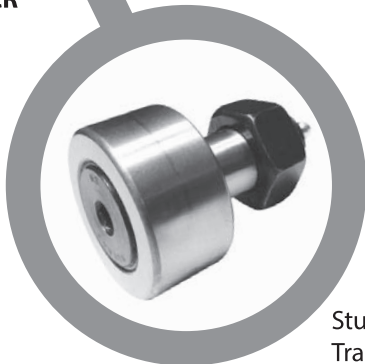
Stud type
Track Roller - **CF**



Stud type
Track Roller - **SCF**



Stud type
Track Roller - **CR**



Stud type
Track Roller - **NUKR**

제품용도

저속 및 중고속에서 정격하중 및 중하중에 적합한 베어링으로서, 안내 로울러, 락커 밸브 로울러, 슬라이드용 캠 로울러, 압력 로울러 등의 로울러 종류에 따라 다양한 용도로 쓰이며 자동차, 전용기, 캠 기구부, 각종 반송 장치, 컨베이어, 머쉬닝 센터의 공구 교환 장치 등의 수많은 종류의 기계에도 적합합니다.

설계 및 운할

급유시에는 설치부에 스톨드를 끼우고 육각렌치로 조인 후 노즐을 이용해서 그리스를 공급합니다.

구조 및 특징

트랙로울러는 일반적으로 스테드 타입 트랙로울러와 요오크 타입 트랙로울러의 종류가 있습니다. 스테드 타입 트랙로울러는 샤프트 역할을 하는 스테드가 있는 형태로 로울러가 스테드의 머리부분에 위치하고 있으며 로울러와 스테드를 원활하게 회전시켜 주는 역할을 하는 니들로 구성되어 있습니다. 또한 이러한 니들은 축머리부분과 아랫부분의 고정링은 니들이 원활하게 움직이고 축 이탈을 방지하기 위하여 사용되는 비분리형입니다. NS의 CF와 CR은 스테드형 트랙로울러의 가장 일반적인 생산품입니다.

CF는 미리규격이며, CR은 인치규격입니다. 니들 로울러가 콤팩트 충전형은 저속 회전 및 고하중용에 적합하며, 주기적인 재급유가 필요합니다.

일반적으로 케이지형은 고속 및 저하중용에 적합합니다. NS의 일반 생산품은 충전형이며, 케이지형은 주문생산 가능합니다.

CFH는 미리규격의 스테드 트랙로울러로 약 0.5~1.5mm의 편심을 가지는 타입입니다.

NUKR은 복열 니들로울러로 이루어져 있으며, 복열형을 사용하므로써 고하중용에 적합합니다.

NUKR은 구면외륜제품인 NUKR..R타입과 원통외륜제품인 NUKR..SL타입이 있으며, NS의 일반품은 NUKR..R타입입니다.

NUKR..SL타입은 주문 생산합니다.

제품유형

- | | | | |
|--------------|------------------------|---------------|-------------------------------|
| • CF | 표준 스테드 형 트랙 로울러, 미리 치수 | • CFT | 비표준 스테드 형 트랙 로울러, 중앙집중식 급유 배관 |
| • CR | 표준 스테드 형 트랙 로울러, 인치 치수 | • NUKR | 스테드 형 트랙 로울러, 복열니들 충전형(고하중용) |
| • CFH | 스테드 형 트랙 로울러, 미리치수, 편심 | • SCF | 표준스테드형 트랙 로울러, 미리치수, SUS재질 |

Stud type Track Roller - 스테드 타입 트랙로울러

표기법 및 형식

V 총진형 UU 실(양쪽실) R 구면외륜

CF	10	V	UU	R	/	NUKR	40	R
미리치수 표준스테드형	스테드경	총진형	실(양쪽실)	구면외륜		스테드형, 미리치수 총진형, 유럽타입	외경	구면외륜

정도규격

캠플로워의 정도는 아래에 준하여 제작하고 있습니다.

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1) 원통외륜의 외경 D의 치수허용차 : 표참고 | 3) 캠플로워의 스테드경 d의 치수허용차 : h7 |
| 2) 구면외륜의 외경 D의 치수허용차 : 0 / -0.02 | 4) 외륜폭 B의 치수허용차 : 0 / -0.12 |

베어링 외경(D)의 호칭치수 mm Nominal dimension of bearing outer diameter (D), mm		베어링 외경(Dm)의 허용차 주) Allowance of dimension for bearing outer diameter (Dm)		외륜의 레이디얼 흔들림의 허용차(최대) Allowance of radial vibration of outer race (max.)
초과 (Excess,)	이하 (Below,)	상 (Up,)	하 (Down,)	
6	18	0	-8	15
18	30	0	-9	15
30	50	0	-11	20
50	80	0	-13	25
80	120	0	-15	35

레이디얼 클리어런스

총진형 니들의 경우는 보통클리어런스 입니다.

기본 동정격하중과 수명

캠플로워의 기본동정격하중(C) 이라는 것은 1군의 동일한 캠플로워를 각각 운전하였을때 정격수명이 100만 회전이 되는, 방향과 크기가 변하지 않는 하중을 말합니다. 이 값은 치수표중에 기재되어 있습니다.

캠플로워의 수명은 아래식에 의해 구해집니다.

$$L = \left[\frac{f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right]^{\frac{10}{3}} \times 10^6$$

L = 정격수명
(1군의 동일한 캠플로워를 동일 조건으로 각각 운전하였을 때 이중의 90%의 캠플로워가 구름 피로에 의한 플레이킹을 일으키지 않고 회전 가능한 총회전수)

C : 기본동정격하중(kN) P_c : 레이디얼하중(kN) f_t : 온도계수 f_w : 하중계수
위 식에서 정격수명(L)이 구해지면 수명시간(Lh)은 아래식에 의해 구해집니다.

• 직선운동의 경우

$$L_h = \frac{D \cdot \pi \cdot L}{2 \times l_s \cdot n_i \times 60}$$

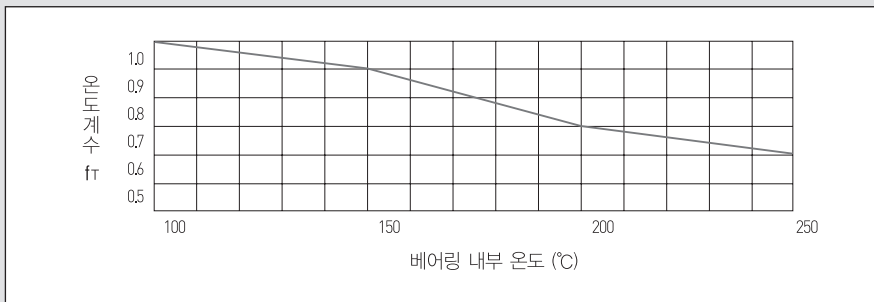
L_h : 수명시간(h) 정격수명(10°회전)
D : 베어링외경(mm)
l_s : 스트로크 길이(mm)
n_i : 매분왕복횟수(min⁻¹)

• 원운동의 경우

$$L_h = \frac{D \cdot L}{D_1 \cdot n \times 60}$$

D₁ : 캠의 외륜접촉 평균 직경(mm)
n : 캠의 매분회전수(min⁻¹)

온도계수(f_t)



통상 사용온도는 80°C이하입니다.

하중계수(f_w)

사용조건	f _w
충격이 없는 원활한 운동의 경우	1~1.2
보통운동의 경우	1.2~1.5
충격이 심한 경우	1.5~3

Stud type Track Roller - 스테드 타입 트랙로울러

기본정정격하중 및 허용하중과 정적안전계수

기본정정격하중(Co) 이라는것은 최대응력을 받고 있는 접촉부에 있어서 롤러의 영구변형량과 전동면의 영구변형량의 합이 롤러 직경의 0.0001배가 되는 방향과 크기가 일정한 정지 하중을 말하며 이 이상의 변형량이 생길 경우 회전에 지장을 일으킨다. 이 하중은 치수표 중 Co로서 표시하고 있고 정적 또는 동적으로 부하되는 레이디얼하중에 대하여 다음과 같이 정적안전계수를 고려할 필요가 있습니다.

$$\frac{C_o}{P_o} = f_s$$

fs : Co에 대한 정적안전계수
Co : 기본정정격하중(kN)
Po : 레이디얼하중(kN)

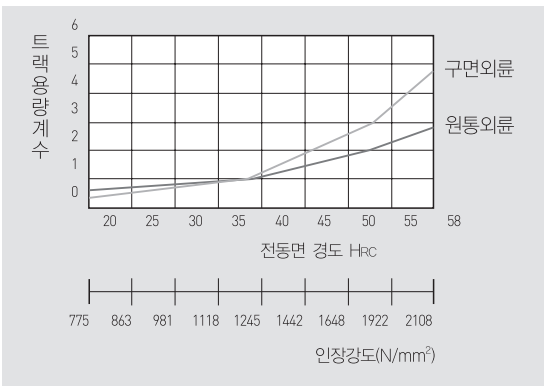
$$\frac{F_o}{P_o} = f_m$$

fm : Fo에 대한 정적안전계수
Fo : 허용하중(kN)
Po : 레이디얼하중(kN)

허용하중(Fo)이라는 것은 캠플로워 스테드부의 강도에 의해 결정되는 부하중의 허용치입니다. 이 때문에 앞의 fs와 함께 Fo에대한 정적안전계수 Fm을 고려할 필요가 있습니다.

하중조건	fs, fm의 하한
보통하중	1~2
충격하중	2~3

트랙 부하용량



트랙 부하용량이라는 것은 베어링이 외륜과 접촉하는 상대재료가 장기간 반복사용에 견딜 수 있는 허용하중을 말합니다. 치수표에 기재되어 있는 트랙 부하용량은 1.24kN/mm²의 인장강도를 가진 강을 상대재료로 할 때의 수치입니다. 따라서 재료의 경도를 높게 함에 따라서 트랙 부하용량을 크게 할 수 있습니다. 아래의 표에 상대재료의 경도 및 인장강도에 따른 트랙 부하용량계수를 나타냅니다. 각각의 상대재료의 부하용량을 구할때에는 치수표 중 기재되어 있는 트랙 부하용량 및 상대재료는 전동면 경도 Hrc20 이상, 인장강도 775N/mm² 이상의 것을 사용할 것을 권장합니다.

계산예

치수표중 기재된 트랙 부하용량이 5.29kN인 구면외륜의 베어링이 접촉하는 상대재료를 Hrc50의 경도로 열처리했을 때의 트랙 부하용량을 구합니다. Hrc50 일 때의 트랙 부하용량계수는 위의 그림에 의해 2.32가 얻어집니다. 따라서 트랙부하용량 = 5.29kN × 2.32 = 12.3kN이 됩니다.

끼워 맞춤

캠플로워의 스테드 취부 구멍의 치수허용차는 아래의 끼워맞춤을 권장합니다.

스테드 취부 구멍의 치수허용차 : -H7

내륜의 허용공차 (Tolerances of Inner Ring)

내경의 호칭 치수 (Nominal bore diameter) Dimensions in mm		내경의 허용공차 (Bore diameter diviation) Tolerance in Microns(μm)		폭에 대한 허용공차 (Width diviation) Tolerance in Microns(μm)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
2.5	10	0	-12	0	-270
10	18	0	-12	0	-330
18	30	0	-12	0	-390
30	50	0	-12	0	-460
50	80	0	-15	0	-540
80	120	0	-20	0	-630

외륜의 허용공차 (Tolerances of Outer Ring)

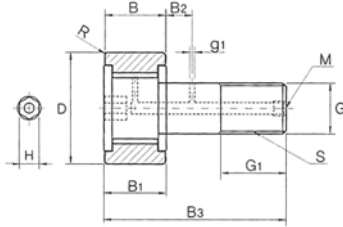
외경의 호칭 치수 (Nominal Outside diameter) Dimensions in mm		외경의 허용공차 (Outside diameter diviation) Tolerance in Microns(μm)		폭에 대한 허용공차 (Width diviation) Tolerance in Microns(μm)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
10	18	0	-18	0	-43
18	30	0	-21	0	-52
30	50	0	-25	0	-62
50	80	0	-30	0	-74
80	120	0	-35	0	-87
120	150	0	-40	0	-100

스테드 허용공차 (Tolerances of shank of stud type Track Roller)

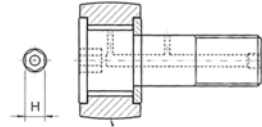
스테드경의 호칭 치수 (Nominal Shank diameter) Dimensions in mm		공차 Clearance in Microns(μm)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)
3	6	0	-12
6	10	0	-15
10	18	0	-18
18	30	0	-21
30	50	0	-25
50	80	0	-30

Stud type Track Roller - 스테드 타입 트랙로울러

CF-V



CF..V



CF..VR

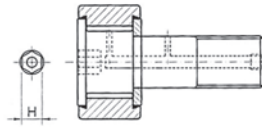
R500 (CF18 이하/To CF18)
R1000 (CF20 이상/Over CF20)

충진형 - 미리사이즈 (Complementary type(filling) - metric scale)

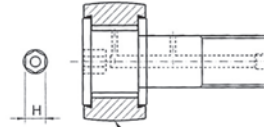
1N=0.102kgf

Stud type Track Roller

스터드경 (Stud diameter) G mm	호칭번호(Bearing No.)				질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm		
	씰없음(Unsealed)		씰부착(Sealed)			H	D	나사 (Thread sizes) S
	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)				
	CF..V	CF..VR	CF..VUU	CF..VUUR				
3	CF 3V	CF 3VR	CF 3VUU	CF 3VUUR	5	2	10	M 3 X 0.5
4	CF 4V	CF 4VR	CF 4VUU	CF 4VUUR	8	2.5	12	M 4 X 0.7
5	CF 5V	CF 5VR	CF 5VUU	CF 5VUUR	11	3	13	M 5 X 0.8
6	CF 6V	CF 6VR	CF 6VUU	CF 6VUUR	19	3	16	M 6 X 1.0
8	CF 8V	CF 8VR	CF 8VUU	CF 8VUUR	29	4	19	M 8 X 1.25
10	CF 10V	CF 10VR	CF 10VUU	CF 10VUUR	46	4	22	M 10 X 1.25
	CF 10-1V	CF 10-1VR	CF 10-1VUU	CF 10-1VUUR	61		26	
12	CF 12V	CF 12VR	CF 12VUU	CF 12VUUR	97	4	30	M 12 X 1.5
	CF 12-1V	CF 12-1VR	CF 12-1VUU	CF 12-1VUUR	107		32	
16	CF 16V	CF 16VR	CF 16VUU	CF 16VUUR	173	6	35	M 16 X 1.5
18	CF 18V	CF 18VR	CF 18VUU	CF 18VUUR	255	8	40	M 18 X 1.5
20	CF 20V	CF 20VR	CF 20VUU	CF 20VUUR	465	8	52	M 20 X 1.5
	CF 20-1V	CF 20-1VR	CF 20-1VUU	CF 20-1VUUR	390		47	
24	CF 24V	CF 24VR	CF 24VUU	CF 24VUUR	820	8	62	M 24 X 1.5
	CF 24-1V	CF 24-1VR	CF 24-1VUU	CF 24-1VUUR	1,140		72	
30	CF 30V	CF 30VR	CF 30VUU	CF 30VUUR	1,870	8	80	M 30 X 1.5
	CF 30-1V	CF 30-1VR	CF 30-1VUU	CF 30-1VUUR	2,030		95	
	CF 30-2V	CF 30-2VR	CF 30-2VUU	CF 30-2VUUR	2,220		90	



CF..VUU



CF..VUUR

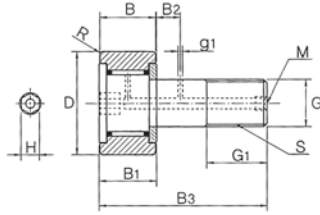
R500 (CF18 이하/To CF18)
R1000 (CF20 이상/Over CF20)

1N=0.102kgf

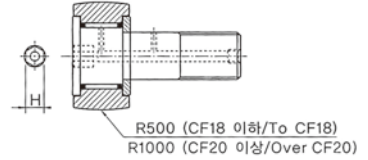
주요치수 (Dimensions) mm								설치치수 최소 (Minimum clamping diameter) mm	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	허용회전수 (Limiting speed) rpm
B	B ₁	B ₃	M	g ₁	G ₁	B ₂	R				
7	8	17	-	-	6	-	0.5	7.1	200	240	19,000
8	9	22	-	-	7	-	0.5	8.4	310	260	17,000
9	10	23	-	-	7.5	-	0.5	9.7	400	280	15,000
11	12	28	-	-	9	-	0.5	11	710	870	12,000
11	12	32	-	-	11	-	0.5	13	830	1,140	9,000
12	13	36	-	-	13	-	1	15	970	1,480	7,000
14	15	40	M6 X 1	3	14	6	1.5	20	1,370	2,010	6,000
18	19.5	52	M6 X 1	3	18	8	1.5	24	2,110	3,840	4,500
20	21.5	58	M6 X 1	3	20	10	1.5	26	2,580	5,240	3,500
24	25.5	66	M6 X 1	4	22	12	1.5	36	3,380	6,580	3,500
29	30.5	80	M6 X 1	4	25	12	1.5	40	4,750	9,390	3,000
35	37	100	M6 X 1	4	32	15	2	44	6,900	14,700	2,000

Stud type Track Roller - 스테드 타입 트랙로울러

CF / 주문 생산형 (Order Mode)



CF..



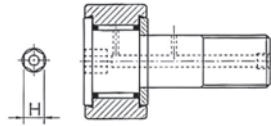
CF..R

케이지형 - 미리사이즈 (Cage type - metric size)

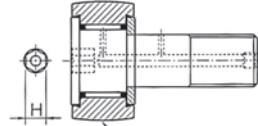
1N=0.102kgf

스터드경 (Stud diameter) G mm	호칭번호(Bearing No.)				질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm		
	씰없음(Unsealed)		씰부착(Sealed)			H	D	나사 (Thread sizes) S
	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)				
	CF..	CF..R	CF..UU	CF..UUR				
3	CF 3	CF 3R	CF 3UU	CF 3UUR	4.5	2	10	M 3 X 0.5
4	CF 4	CF 4R	CF 4UU	CF 4UUR	7.5	2.5	12	M 4 X 0.7
5	CF 5	CF 5R	CF 5UU	CF 5UUR	10.5	3	13	M 5 X 0.8
6	CF 6	CF 6R	CF 6UU	CF 6UUR	18.5	3	16	M 6 X 1.0
8	CF 8	CF 8R	CF 8UU	CF 8UUR	28.5	4	19	M 8 X 1.25
10	CF 10	CF 10R	CF 10UU	CF 10UUR	45	4	22	M 10 X 1.25
	CF 10-1	CF 10-1R	CF 10-1UU	CF 10-1UUR	60		26	
12	CF 12	CF 12R	CF 12UU	CF 12UUR	95	4	30	M 12 X 1.5
	CF 12-1	CF 12-1R	CF 12-1UU	CF 12-1UUR	105		32	
16	CF 16	CF 16R	CF 16UU	CF 16UUR	170	6	35	M 16 X 1.5
18	CF 18	CF 18R	CF 18UU	CF 18UUR	250	8	40	M 18 X 1.5
20	CF 20	CF 20R	CF 20UU	CF 20UUR	460	8	52	M 20 X 1.5
	CF 20-1	CF 20-1R	CF 20-1UU	CF 20-1UUR	385		47	
24	CF 24	CF 24R	CF 24UU	CF 24UUR	815	8	62	M 24 X 1.5
	CF 24-1	CF 24-1R	CF 24-1UU	CF 24-1UUR	1,140		72	
30	CF 30	CF 30R	CF 30UU	CF 30UUR	1,870	8	80	M 30 X 1.5
	CF 30-1	CF 30-1R	CF 30-1UU	CF 30-1UUR	2,030		95	
	CF 30-2	CF 30-2R	CF 30-2UU	CF 30-2UUR	2,220		90	

Stud type Track Roller



CF..UU



R500 (CF18 이하/To CF18)
R1000 (CF20 이상/Over CF20)

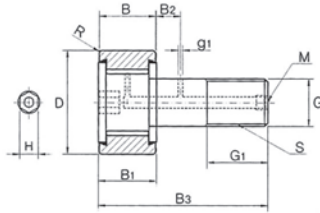
CF..UUR

1N=0.102kgf

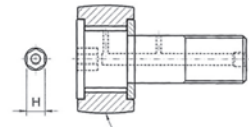
주요치수 (Dimensions) mm								설치치수 최소 (Minimum clamping diameter) mm	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	허용회전수 (Limiting speed) rpm
B	B ₁	B ₃	M	g ₁	G ₁	B ₂	R				
7	8	17	-	-	5	-	0.5	7.1	150	100	47,000
8	9	22	-	-	6	-	0.5	8.4	210	120	37,000
9	10	23	-	-	7.5	-	0.5	9.7	280	180	29,000
11	12	28	-	-	9	-	0.5	11	270	170	25,000
11	12	32	-	-	11	-	0.5	13	300	210	20,000
12	13	36	-	-	13	-	1	15	410	320	17,000
14	15	40	M6 X 1	3	14	6	1.5	20	590	450	14,000
18	19.5	52	M6 X 1	3	18	8	1.5	24	850	760	10,000
20	21.5	58	M6 X 1	3	20	10	1.5	26	1,180	1,220	8,500
24	25.5	66	M6 X 1	4	22	12	1.5	36	1,630	1,690	7,000
29	30.5	80	M6 X 1	4	25	12	1.5	40	2,160	2,210	6,500
35	37	100	M6 X 1	4	32	15	2	46	2,830	3,700	5,000

Stud type Track Roller - 스테드 타입 트랙로울러

SCF / 주문 생산형 (Order Mode)



SCF.V



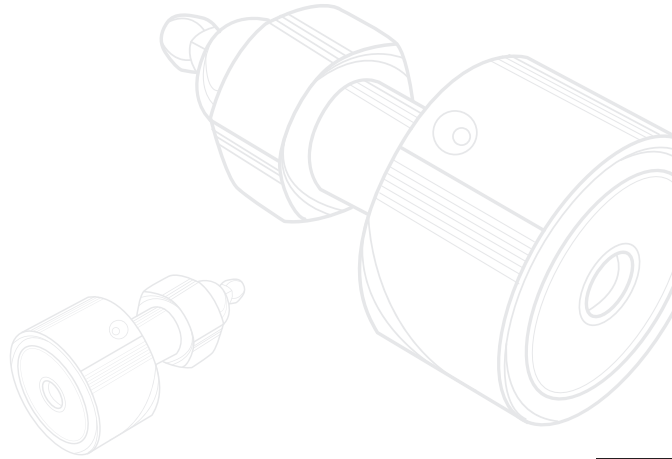
SCF.VUUR

충진형 - 미리사이즈, SUS형 (Complementary type(filling) - metric scale, sus type)

1N=0.102kgf

스터드경 (Stud diameter) G mm	호칭번호(Bearing No.)			질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm		
	씰없음(Unsealed)	씰부착(Sealed)			H	D	나사 (Thread sizes) S
	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)				
	SCF.V	SCF.VUU	SCF.VUUR				
3	SCF 3V	SCF 3VUU	SCF 3VUUR	5	2	10	M 3 X 0.5
4	SCF 4V	SCF 4VUU	SCF 4VUUR	8	2.5	12	M 4 X 0.7
5	SCF 5V	SCF 5VUU	SCF 5VUUR	11	3	13	M 5 X 0.8
6	SCF 6V	SCF 6VUU	SCF 6VUUR	19	3	16	M 6 X 1.0
8	SCF 8V	SCF 8VUU	SCF 8VUUR	29	4	19	M 8 X 1.25
10	SCF 10V	SCF 10VUU	SCF 10VUUR	46	4	22	M 10 X 1.25
	SCF 10-1V	SCF 10-1VUU	SCF 10-1VUUR	61		26	
12	SCF 12V	SCF 12VUU	SCF 12VUUR	97	6	30	M 12 X 1.5
	SCF 12-1V	SCF 12-1VUU	SCF 12-1VUUR	107		32	
16	SCF 16V	SCF 16VUU	SCF 16VUUR	173	6	35	M 16 X 1.5
18	SCF 18V	SCF 18VUU	SCF 18VUUR	255	8	40	M 18 X 1.5
20	SCF 20V	SCF 20VUU	SCF 20VUUR	465	8	52	M 20 X 1.5
	SCF 20-1V	SCF 20-1VUU	SCF 20-1VUUR	390		47	
24	SCF 24V	SCF 24VUU	SCF 24VUUR	820	8	62	M 24 X 1.5
	SCF 24-1V	SCF 24-1VUU	SCF 24-1VUUR	1,140		72	
30	SCF 30V	SCF 30VUU	SCF 30VUUR	1,870	8	80	M 30 X 1.5
	SCF 30-1V	SCF 30-1VUU	SCF 30-1VUUR	2,030		95	
	SCF 30-2V	SCF 30-2VUU	SCF 30-2VUUR	2,220		90	

▶ SCF는 Stainless Steel 소재입니다.



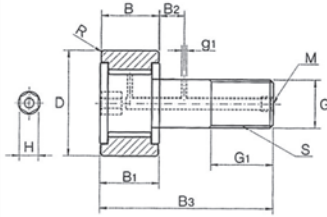
1N=0.102kgf

Stud type Track Roller

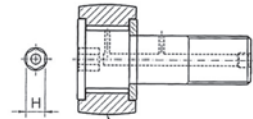
주요치수 (Dimensions) mm								설치치수 최소 (Minimum clamping diameter) mm	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	허용회전수 (Limiting speed) rpm
B	B ₁	B ₃	M	g ₁	G ₁	B ₂	R				
7	8	17	-	-	6	-	0.5	7.1	200	240	19,000
8	9	22	-	-	7	-	0.5	8.4	310	260	17,000
9	10	23	-	-	7.5	-	0.5	9.7	400	280	15,000
11	12	28	-	-	9	-	0.5	11	710	870	12,000
11	12	32	-	-	11	-	0.5	13	830	1,140	9,000
12	13	36	-	-	13	-	1	15	970	1,480	7,000
14	15	40	M6 X 1	3	14	6	1.5	20	1,370	2,010	6,000
18	19.5	52	M6 X 1	3	18	8	1.5	24	2,110	3,840	4,500
20	21.5	58	M6 X 1	3	20	10	1.5	26	2,580	5,240	3,500
24	25.5	66	M6 X 1	4	22	12	1.5	36	3,380	6,580	3,500
29	30.5	80	M6 X 1	4	25	12	1.5	40	4,750	9,390	3,000
35	37	100	M6 X 1	4	32	15	2	46	6,900	14,700	2,000

Stud type Track Roller - 스테드 타입 트랙로울러

CR-V / 주문 생산형 (Order Mode)



CR..V



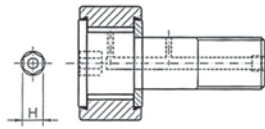
R500 (CF18 이하/To CF18)
R1000 (CF20 이상/Over CF20)

CR..VR

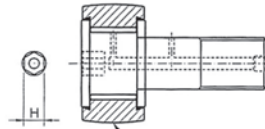
충진형 - 인치사이즈 (Complementary type(filling) - inch scale)

1N=0.102kgf

스터드경 (Stud diameter) G mm	호칭번호(Bearing No.)				질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm					
	씰없음(Unsealed)		씰부착(Sealed)			H	D	나사 (Thread sizes) S	B		
	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)							
	CR..V	CR..VR	CR..VUU	CR..VUUR							
4.826 (-)	CR 8V	CR 8VR	CR 8VUU	CR 8VUUR	9	3	1/2	12.700	No. 10-32	11/32	8.731
	CR 8-1V	CR 8-1VR	CR 8-1VUU	CR 8-1VUUR	10					3/8	9.525
6.350 (1/4)	CR 10V	CR 10VR	CR 10VUU	CR 10VUUR	19	3	5/8	15.875	1/4-28	13/32	10.319
	CR 10-1V	CR 10-1VR	CR 10-1VUU	CR 10-1VUUR	21					7/16	11.112
9.525 (3/8)	CR 12V	CR 12VR	CR 12VUU	CR 12VUUR	35	4	3/4	19.050	3/8-24	1/2	12.700
	CR 14V	CR 14VR	CR 14VUU	CR 14VUUR	46		7/8	22.225			
11.112 (7/16)	CR 16V	CR 16VR	CR 16VUU	CR 16VUUR	73	6	1	25.400	7/16-20	5/8	15.875
	CR 18V	CR 18VR	CR 18VUU	CR 18VUUR	88		1 1/8	28.575			
12.700 (1/2)	CR 20V	CR 20VR	CR 20VUU	CR 20VUUR	132	6	1 1/4	31.750	1/2-20	3/4	19.050
	CR 22V	CR 22VR	CR 22VUU	CR 22VUUR	157		1 3/8	34.925			
15.875 (5/8)	CR 24V	CR 24VR	CR 24VUU	CR 24VUUR	225	6	1 1/2	38.100	5/8-18	7/8	22.225
	CR 26V	CR 26VR	CR 26VUU	CR 26VUUR	260		1 5/8	41.275			
19.050 (3/4)	CR 28V	CR 28VR	CR 28VUU	CR 28VUUR	365	8	1 3/4	44.450	3/4-16	1	25.400
	CR 30V	CR 30VR	CR 30VUU	CR 30VUUR	410		1 7/8	47.625			
22.225 (7/8)	CR 32V	CR 32VR	CR 32VUU	CR 32VUUR	615	8	2	50.800	7/8-14	1 1/4	31.750
	CR 36V	CR 36VR	CR 36VUU	CR 36VUUR	750		2 1/4	57.150			



CR..VUU



R500 (CF18 이하/To CF18)
R1000 (CF20 이상/Over CF20)

CR..VUUR

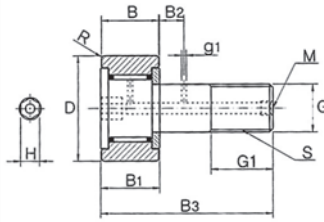
1N=0.102kgf

주요치수 (Dimensions) mm												설치치수 최소 (Minimum clamping diameter) mm		기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	허용 회전수 (Limiting speed) rpm
B ₁		B ₃		M mm	g ₁ mm	G ₁		B ₂		R						
3/8	9.525	7/8	22.225	-	-	1/4	6.350	-	-	1/64	0.397	21/64	8,334	380	290	12,000
3/8	10.319	1 1/32	26.194	-	-			-	-							
7/16	11.112	1 1/16	26.988	-	-	5/16	7.938	-	-	1/64	0.397	29/64	11,509	510	400	9,000
15/32	11.906	1 7/32	30.956	-	-			-	-							
17/32	13.494	1 13/32	35.719	3.9	2.381	3/8	9.525	1/4	6.350	1/32	0.794	17/32	13,494	680	630	7,000
												19/32	15,081	720	670	
21/32	16.669	1 21/32	42.069	M6 X 1	3.175	1/2	12.700	1/4	6.350	3/64	1.191	45/64	17,859	1,180	980	6,000
												3/4	19,050	1,150	1,060	
25/32	19.844	2 1/32	51.594	M6 X 1	3.175	5/8	15.875	5/16	7.938	1/16	1.588	55/64	21,828	1,840	1,630	6,000
29/32	23.019	2 13/32	61.119	M6 X 1	3.969	3/4	19.050	3/8	9.525	1/16	1.588	1 3/64	26,196	2,500	2,500	4,500
1 1/32	26.194	2 25/32	70.644	M6 X 1	3.969	7/8	22.225	7/16	11.112	1/16	1.588	1 9/32	32,543	2,930	3,160	3,500
1 9/32	32.544	3 9/32	83.344	M6 X 1	4.762	1	25.400	1/2	12.700	1/16	1.588	1 15/32	37,306	3,650	4,920	3,500

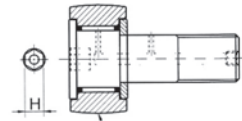
Stud type Track Roller

Stud type Track Roller - 스테드 타입 트랙로울러

CR / 주문 생산형 (Order Mode)



CR..



CR..R

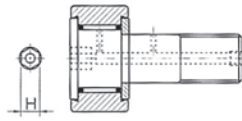
R500 (CF18 이하/To CF18)
R1000 (CF20 이상/Over CF20)

케이지형 - 인치사이즈 (Cage type - inch size)

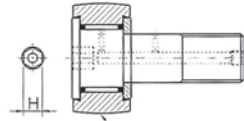
1N=0.102kgf

스터드경 (Stud diameter) G mm	호칭번호(Bearing No.)				질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm					
	씰없음(Unsealed)		씰부착(Sealed)			H	D	나사 (Thread sizes) S	B		
	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)							
CR..	CR..R	CR..UU	CR..UUR								
4.826 (-)	CR 8	CR 8R	CR 8UU	CR 8UUR	9	3	1/2	12.700	No. 10-32	11/32	8.731
	CR 8-1	CR 8-1R	CR 8-1UU	CR 8-1UUR	10					3/8	9.525
6.350 (1/4)	CR 10	CR 10R	CR 10UU	CR 10UUR	19	3	5/8	15.875	1/4-28	13/32	10.319
	CR 10-1	CR 10-1R	CR 10-1UU	CR 10-1UUR	21					7/16	11.112
9.525 (3/8)	CR 12	CR 12R	CR 12UU	CR 12UUR	35	4	3/4	19.050	3/8-24	1/2	12.700
	CR 14	CR 14R	CR 14UU	CR 14UUR	46		7/8	22.225			
11.112 (7/16)	CR 16	CR 16R	CR 16UU	CR 16UUR	73	6	1	25.400	7/16-20	5/8	15.875
	CR 18	CR 18R	CR 18UU	CR 18UUR	88		1 1/8	28.575			
12.700 (1/2)	CR 20	CR 20R	CR 20UU	CR 20UUR	132	6	1 1/4	31.750	1/2-20	3/4	19.050
	CR 22	CR 22R	CR 22UU	CR 22UUR	157		1 3/8	34.925			
15.875 (5/8)	CR 24	CR 24R	CR 24UU	CR 24UUR	225	6	1 1/2	38.100	5/8-18	7/8	22.225
	CR 26	CR 26R	CR 26UU	CR 26UUR	260		1 5/8	41.275			
19.050 (3/4)	CR 28	CR 28R	CR 28UU	CR 28UUR	365	8	1 3/4	44.450	3/4-16	1	25.400
	CR 30	CR 30R	CR 30UU	CR 30UUR	410		1 7/8	47.625			
22.225 (7/8)	CR 32	CR 32R	CR 32UU	CR 32UUR	615	8	2	50.800	7/8-14	1 1/4	31.750
	CR 36	CR 36R	CR 36UU	CR 36UUR	750		2 1/4	57.150			

Stud type Track Roller



CR..UU



R500 (CF18 이하/To CF18)
R1000 (CF20 이상/Over CF20)

CR..UUR

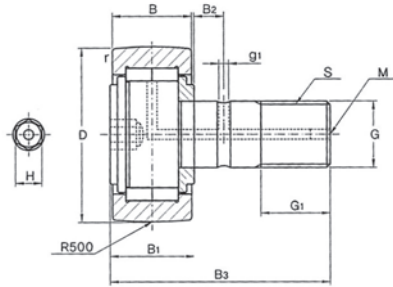
1N=0.102kgf

주요치수 (Dimensions) mm											설치치수 최소 (Minimum clamping diameter) mm		기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	허용 회전수 (Limiting speed) rpm	
B ₁		B ₃		M mm	g ₁ mm	G ₁		B ₂		R						
3/8	9.525	7/8	22.225	-	-	1/4	6.350	-	-	1/64	0.397	21/64	8,334	260	220	28,000
13/32	10.319	1 1/32	26.194	-	-			-	-							
7/16	11.112	1 1/16	26.988	-	-	5/16	7.938	-	-	1/64	0.397	29/64	11,509	370	370	21,000
15/32	11.906	1 7/32	30.956	-	-			-	-							
17/32	13.494	1 13/32	35.719	3.9	2.381	3/8	9.525	1/4	6.350	1/32	0.794	17/32	13,494	450	520	15,000
												19/32	15,081	490	590	14,000
21/32	16.669	1 21/32	42.069	M6 X 1	3.175	1/2	12.700	1/4	6.350	3/64	1.191	45/64	17,859	900	1,100	13,000
										1/16	1,588	3/4	19,050	940	1,180	12,000
25/32	19.844	2 1/32	51.594	M6 X 1	3.175	5/8	15.875	5/16	7.938	1/16	1.588	55/64	21,828	1,450	1,630	11,000
29/32	23.019	2 13/32	61.119	M6 X 1	3.969	3/4	19.050	3/8	9.525	1/16	1.588	1 3/64	26,196	1,890	2,470	8,500
1 1/32	26.194	2 25/32	70.644	M6 X 1	3.969	7/8	22.225	7/16	11.112	1/16	1.588	1 9/32	32,543	2,560	3,900	7,000
1 9/32	32.544	3 9/32	83.344	M6 X 1	4.762	1	25.400	1/2	12.700	1/16	1.588	1 15/32	37,306	3,310	6,150	5,500

Stud type Track Roller

Stud type Track Roller - 스테드 타입 트랙로올러

NUKR / 주문 생산형 (Order Mode)



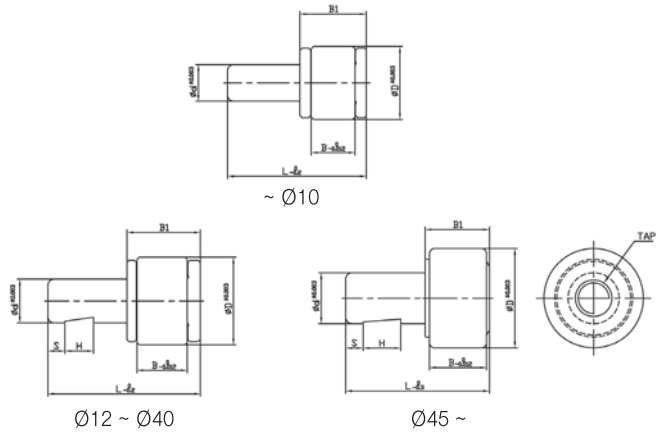
미리사이즈, 복열형 (metric scale, double row type)

1N=0.102kgf

Stud type Track Roller

스터드경 (Stud diameter) G mm	호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	주요치수 (Dimensions) mm											설치치수 최소 (Minimum clamping diameter) mm	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	허용 회전수 (Limiting speed) rpm
			H	D	나사 (Thread sizes) S	B	B ₁	B ₃	M	g ₁	G ₁	B ₂	r				
16	NUKR 35R	177	6	35	M16X1.5	18	19.5	52	M6X1	3	17	8	0.6	21	2,350	2,760	6,500
18	NUKR 40R	258	6	40	M18X1.5	20	21.5	58	M6X1	3	19	8	1.0	23	2,530	3,160	5,500
20	NUKR 47R	400	6	47	M20X1.5	24	25.5	66	M6X1	4	21	9	1.0	27	3,980	5,100	4,200
20	NUKR 52R	470	8	52	M20X1.5	24	25.5	66	M6X1	4	21	9	1.0	31	4,440	6,120	3,400
24	NUKR 62R	824	8	62	M24X1.5	29	30.5	80	M6X1	4	25	11	1.0	38	6,020	8,060	2,600
24	NUKR 72R	1,050	8	72	M24X1.5	29	30.5	80	M6X1	4	25	11	1.1	44	6,630	9,490	2,100
30	NUKR 80R	1,670	8	80	M30X1.5	35	37	100	M6X1	4	32	15	1.1	47	9,690	13,570	1,800
30	NUKR 90R	2,020	8	90	M30X1.5	35	37	100	M6X1	4	32	15	1.1	47	9,690	13,570	1,800

CF / 특주품



단위 : mm

호칭번호 (Bearing No.)	주요치수 (Dimensions) mm								Radial runout (mm)	Radial internal clearance (mm)	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf
	ØD	Ød	B	B ₁	L	H	S	TAP				
NR 8VIDX	8	4	5	7.5	15	-	-	M2X0.4-4L	MAX 0.004	0.007~0.017	290	220
NR 10VIDX	10	5	6	9.1	19	-	-	M2.5X0.45-4L			450	300
NR 12VIDX	12	6	7.8	11.5	20.5	4	1.8	M3X0.5-4L			590	390
NR 14VIDX	14	7	8	11.7	24.2	6	2.7	M3X0.5-5L			650	420
NR 16VIDX	16	8	10	14.2	29.7	6	3	M4X0.7-5L			1,070	710
NR 19VIDX	19	10	10	14.2	31	8	4.8	M5X0.8-5.5L			1,250	760
NR 20VIDX	20	10	10	14.2	31	8	4.8	M5X0.8-5.5L			1,310	800
SNR 22VIDX	22	10	10	14.2	28.7	8	3.5	M5X0.8-5.5L			1,370	820
NR 22VIDX	22	10	10	14.2	32.2	8	3.5	M5X0.8-5.5L			1,370	820
NR 26VIDX	26	14.5	12	17.2	37	8	4.8	M5X0.8-5.5L			2,410	1,200
NR 30VIDX	30	15.4	14	19.2	43.2	8	8	M6X1.0-8L			2,830	1,550
NR 32VIDX	32	16	14	19.5	43.5	8	8	M6X1.0-8L			2,950	1,570
NR 35VIDX	35	18.4	16	22.2	48.2	10	6	M6X1.0-8L			3,920	1,890
NR 40VIDX	40	22	16	22.2	52.2	10	10	M8X1.25-9L			4,690	2,100
NR 45VIDX	45	22	22	24.2	56	10	10.8	M8X1.25-9L	-	-		
NR 47VIDX	47	23	19.9	27.2	65	14	9.3	M8X1.25-12L	-	-		
NR 52VIDX	52	26	22	29.3	70	14	10.2	M8X1.25-12L	-	-		
NR 60VIDX	60	30	26	34.3	80	14	12.7	M10X1.5-17L	-	-		
NR 70VIDX	70	35	28.9	38.3	90	16	13.2	M10X1.5-17L	-	-		

Stud type Track Roller

Yoke type Track Roller

요오크 타입 트랙로울러



Yoke type
Track Roller - **NART**



Yoke type
Track Roller - **NUTR**



Yoke type
Track Roller - **NAST-ZZ**



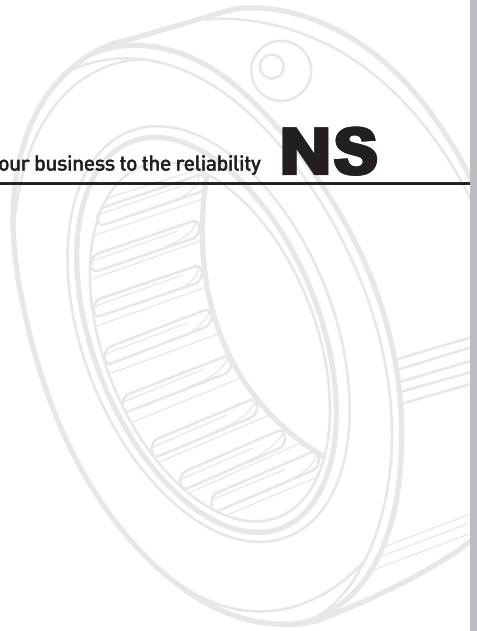
Yoke type
Track Roller - **RNAS**

제품유형

- **NART** : 요오크 형 트랙 로울러, 미리치수
NS에서 생산하는 NART제품은 구면 외
륜을 표준으로 하므로 반드시 접미어 'R'
을 동반한 NART.. R이 기본형입니다.
- **NUTR** : 요오크 형 트랙 로울러, 미리치수, 충전형,
복열 니들
- **NAST** : 요오크 형 트랙 로울러, 미리치수, 내/외륜
케이지 분할형

제품용도

NS 요오크형 트랙 로울러는 고하중을 받는데 적합
한 베어링으로써, 안내 로울러, 락커벨브로울러, 편
심로울러, 테이블 받침 로울러 등의 용도에 응용됩
니다. 또한 손쉽게 구할 수 있고 장착이 용이하고 가
격이 저렴한 장점 때문에 직선 운동이나 혹은 회전
운동을 축 상의 운동으로 전환하는 등의 여타 수 많
은 용도로 쓰일 수도 있습니다.



구조 및 특징

요오크형 트랙 로울러는 내륜, 외륜, 내륜에 단단하게 고정되는 두개의 고정링 그리고 니들 혹은 케이지로 구성되어 있습니다. 재질은 주로 고탄소 크롬 베어링강이 사용됩니다. 씨일형은 윤활유가 새나가지 않도록 해주며, 방진효과가 있습니다. 그리스는 내륜에 있는 급유구를 통해 공급됩니다. 요오크타입의 트랙로울러는 고하중에 적합하며, 장착이 용이하고 가격이 저렴하여 직선운동이나 회전운동을 축상의 운동으로 전환하는 용도로 널리 이용됩니다. NART는 고속 용에 적합한 케이지형과 저속 중하중용으로 사용되는 총진형의 두가지가 있습니다. 급유간격은 사용환경, 운전 조건에 따라 다르지만 총진형의 경우 6개월 정도가 적당합니다. NUTR은 케이지 없는 복열니들 총진형으로 내경은 같고 외경은 다른 두가지 형태로 제작됩니다. NUTR은 복열형으로 고하중용으로 적합하며, 반복적인 충격에도 잘 견디도록 설계되었습니다. NUTR...R형은 구면외륜 형태이며, NUTR...SL은 원통외륜을 가집니다. 외륜과 축 방향의 안내를 담당하는 고정링을 연결함으로써 분리를 방지해주는 고정심이 있습니다. 이 고정심은 방진의 효과도 있습니다. NAST는 두꺼운 외륜, 내륜 및 정밀케이지 부착형 니들 롤러가 조립된 분리형 베어링으로 구조가 간단하므로 가격이 저렴하고 고정도를 얻을 수 있습니다. NAST...ZZ는 고정링이 없는 대신 양측에 두개의 측판이 있는 형태로 외륜을 안내하는 역할을 합니다. NART와는 다르게 NAST측판은 분리될 수 있는 형태로 NS에서는 측판없는 OPEN형태와 측판이 있는 ZZ 형태 그리고 측판과 내륜이 없는 RNAS T 형태로 생산, 판매됩니다.

표기법 및 형식

V 총진형 **SL** 원통외륜 **UU** 쉘(양쪽실) **ZZ** 두개의 측판 **R** 구면외륜

NART	10	V	UU	R	/	NUTR	15	35	SL
요오크형 미리치수	내경	총진형	쉘(양쪽실)	구면외륜		스터드형 미리치수(총진형)	내경	외경	원통외륜

Yoke type Track Roller - 요오크 타입 트랙롤러

정도 규격

롤러 플로워의 정도는 아래의 표시한 치수 허용차이외는 표(a) 및 표(b)에 따라 제작되고 있다.

- 1) 구면외륜 외경 D의 치수허용차
- 2) RNAST형 내접원경의 dr의 치수허용차 : F6
- 3) NAST형 베어링폭 B₁의 치수허용차 : h12
표(a)내륜의 정도 및 외륜의 폭 정도(JIS 0급)

표 (a)

단위(Unit) : μm

베어링 외경(D)의 호칭치수 mm Nominal dimension of bearing outer diameter (D), mm		베어링 외경(Dm)의 허용차 Allowance of dimension for bearing outer diameter (Dm)		내륜(또는 외륜)폭의 허용차 Allowance of dimension for width of inner race (or outer race)		내륜의 레이디얼흔들임의 허용차(최대) Allowance of radial vibration of inner race (max.)
초과 (Excess.)	이하 (Below.)	상 (Up.)	하 (down.)	상 (Up.)	하 (down.)	
18	10	0	-8	0	-120	10
30	18	0	-8	0	-120	10
50	30	0	-10	0	-120	13
80	50	0	-12	0	-120	15

Dm은 베어링 내경의 2점 측정에 의해 얻어진 최대직경과 최소직경의 산술평균치이다.

표 (b) 외륜의 정도(외륜의 정도 (JIS 0 급))

표 (b)

단위(Unit) : μm

베어링 외경(D)의 호칭치수 mm Nominal dimension of bearing outer diameter (D), mm		베어링 외경(Dm)의 허용차 Allowance of dimension for bearing outer diameter (Dm)		외륜의 레이디얼흔들임의 허용차(최대) Allowance of radial vibration of outer race (max.)
초과 (Excess.)	이하 (Below.)	상 (Up.)	하 (down.)	
6	18	0	-9	15
18	30	0	-9	15
30	50	0	-11	20
50	80	0	-13	25
80	120	0	-15	35

Dm은 베어링 내경의 2점 측정에 의해 얻어진 최대직경과 최소직경의 산술평균치이다.

레이디얼 클리어런스

롤러 플로워의 케이지 부착형의 경우 레이디얼 클리어런스는 표(c)와 같이 되어 있다. 충전형의 경우는 보통 클리어런스로 되어 있다.

표 (c)

베어링 내접원경(dr)의 호칭 치수 Nominal dimension of bearing inscribed circle diameter, mm		레이디얼 클리어런스 Radial clearance	
초과 (Excess.)	이하 (Below.)	최소 (min.)	최대 (max.)
6	6	5	20
10	10	5	25
18	18	10	30
30	30	10	40
50	50	15	50

기본 동정격하중과 수명

롤러 플로워 기본 동정격하중(C)이라는 것은 1군의 동일 롤러 플로워를 각각 운전시켰을 때 정격수명이 100만 회전이 되는 방향과 크기의 변동이 없는 하중을 말한다. 이 값 치수표 중에 기재되어 있다. 롤러 플로워의 수명은 다음식으로 구한다.

$$L = \left[\frac{f_T \cdot C}{f_W \cdot P_C} \right]^{\frac{10}{3}} \times 10^6$$

L = 정격수명

(1군의 동일한 롤러 플로워를 동일 조건으로 각각 운전하였을 때 이중의 90%의 롤러 플로워가 구름피로에 의해 플레이킹을 일으키지 않고 회전 가능한 총회전수)

C : 기본동정격하중 P_c : 레이디얼하중 f_T : 온도계수 f_W : 하중계수

상기 식에서 정격수명(L)이 구해지면 수명시간(Lh)은 다음식으로 구한다.

● 직선운동의 경우

$$Lh = \frac{D \times \pi \times L}{2 \times l_s \cdot n_1 \times 60}$$

L_h : 수명시간(h)

l_s : 스트로크 길이

L : 정격수명

n₁ : 매분왕복횟수

D : 베어링 외경

● 원운동의 경우

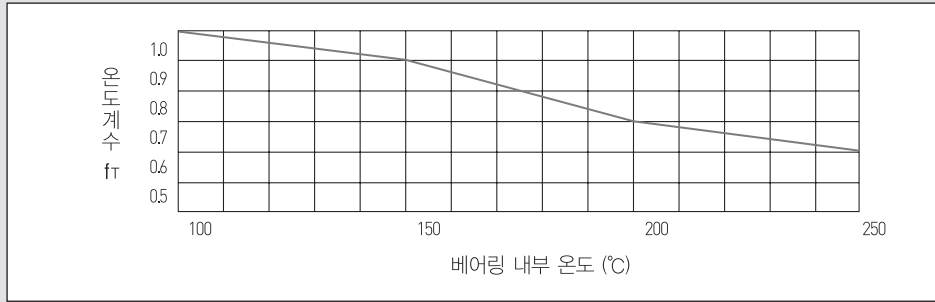
$$Lh = \frac{D \cdot L}{D_1 \cdot n_1 \times 60}$$

D₁ : 캠의 외륜접촉 평균직경

n₁ : 캠의 매분회전수

Yoke type Track Roller - 요오크 타입 트랙롤러

온도계수



정상 사용온도는 80°C 이하입니다.

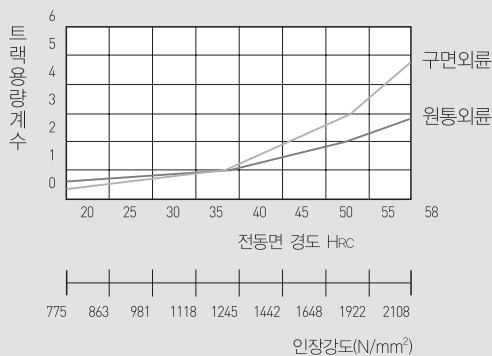
하중계수

사용조건	fw
충격이 없는 원활한 운동의 경우	1 ~ 1.2
보통운동의 경우	1.2 ~ 1.5
충격이 심한 경우	1.5 ~ 3

기본정정격하중(Co)이라는 것은 최대 응력을 받고 있는 접촉부에 있어서 롤러의 영구변형량과 전동면의 영구변형량의 합이 롤러 직경의 0.0001배가 되는 방향과 크기가 일정한 정지하중을 말하고 이 이상의 변형량이 될 경우 회전에 지장을 일으킨다.

이 하중은 치수표중 Co로써 나타나 있고 정적 또는 동적으로 부하되는 레이디얼하중에 대하여 다음과 같은 정적안전계수를 고려할 필요가 있다.

트랙 부하용량



트랙 부하용량이라는 것은 롤러 플로워의 외륜과 접촉하는 상대재료가 장시간의 반복사용에 견딜 수 있는 허용하중을 말한다. 치수표중에 기재되어 있는 트랙부하용량은 1.2kN/mm²의 인장강도를 가진 강을 상대재료로 할 때의 수치이다. 따라서 재료의 경도를 높게함에 따라 트랙 부하용량을 크게 할 수 있다. 아래 그림에 상대재료의 경도 및 인장강도에 대한 트랙 용량계수를 나타낸다. 각각의 상대재료의 부하용량을 구할 때에는 치수표 중 기재되어 있는 트랙 부하용량에 트랙 용량계수를 곱하여야 합니다. 상대재료는 필히 전동면 경도 Hrc20 이상, 인장강도 775N/mm² 이상 강의 사용을 권장합니다.

내륜의 허용공차 (Tolerances of Inner Ring)

내경의 호칭 치수 (Nominal bore diameter) Dimensions in mm		내경의 허용공차 (Bore diameter diviation) Tolerance in Microns(μm)		폭에 대한 허용공차 (Width diviation) Tolerance in Microns(μm)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
2.5	10	0	-12	0	-270
10	18	0	-12	0	-330
18	30	0	-12	0	-390
30	50	0	-12	0	-460
50	80	0	-15	0	-540
80	120	0	-20	0	-630

외륜의 허용공차 (Tolerances of Outer Ring)

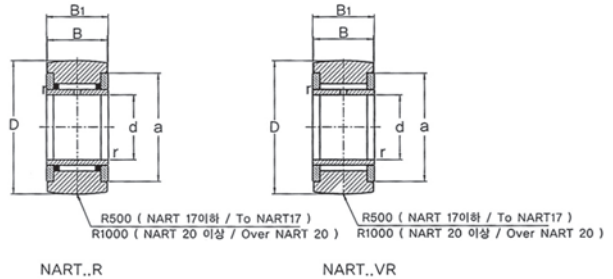
외경의 호칭 치수 (Nominal Outside diameter) Dimensions in mm		외경의 허용공차 (Outside diameter diviation) Tolerance in Microns(μm)		폭에 대한 허용공차 (Width diviation) Tolerance in Microns(μm)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)	최대 (max.)	최소 (min.)
10	18	0	-18	0	-43
18	30	0	-21	0	-52
30	50	0	-25	0	-62
50	80	0	-30	0	-74
80	120	0	-35	0	-87
120	150	0	-40	0	-100

레이디얼 인터널 클리어런스 (Radial Internal clearance)

내경 및 스톱드경의 호칭 치수 (Nominal bore diameter of shank dia) D		클리어런스 (Clearance) Microns(μm)	
이상 (over.)	이하 (incl.)	최대 (max.)	최소 (min.)
-	18	40	10
18	24	40	10
24	30	45	10
30	40	50	15
40	50	55	20
50	65	65	20
65	80	75	25
80	100	80	30

Yoke type Track Roller - 요오크 타입 트랙롤러

NART / 주문 생산형 (Order Mode)

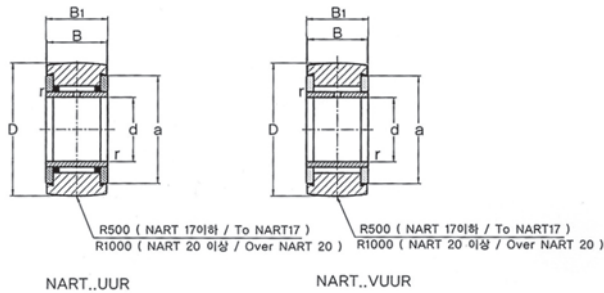


미리사이즈, 단열형 (metric scale - single row)

1N=0.102kgf

축경 (Bore diameter) mm d	호칭번호(Bearing No.)				D
	케이지형(Caged needle rollers)		충진형(Full complement of needle rollers)		
	씰없음(Unsealed)	씰부착(Sealed)	씰없음(Unsealed)	씰부착(Sealed)	
5	NART 5 R	NART 5 UUR	NART 5 VR	NART 5 VUUR	16
6	NART 6 R	NART 6 UUR	NART 6 VR	NART 6 VUUR	19
8	NART 8 R	NART 8 UUR	NART 8 VR	NART 8 VUUR	24
10	NART 10 R	NART 10 UUR	NART 10 VR	NART 10 VUUR	30
12	NART 12 R	NART 12 UUR	NART 12 VR	NART 12 VUUR	32
15	NART 15 R	NART 15 UUR	NART 15 VR	NART 15 VUUR	35
17	NART 17 R	NART 17 UUR	NART 17 VR	NART 17 VUUR	40
20	NART 20 R	NART 20 UUR	NART 20 VR	NART 20 VUUR	47
25	NART 25 R	NART 25 UUR	NART 25 VR	NART 25 VUUR	52
30	NART 30 R	NART 30 UUR	NART 30 VR	NART 30 VUUR	62
35	NART 35 R	NART 35 UUR	NART 35 VR	NART 35 VUUR	72
40	NART 40 R	NART 40 UUR	NART 40 VR	NART 40 VUUR	80
45	NART 45 R	NART 45 UUR	NART 45 VR	NART 45 VUUR	85
50	NART 50 R	NART 50 UUR	NART 50 VR	NART 50 VUUR	90

Yoke type Track Roller

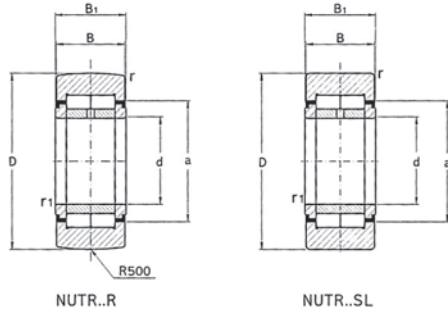


1N=0.102kgf

주요치수(Dimensions) mm				질량 (Mass) g	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	트랙부하용량 (Track capacity) kgf	허용회전수 (Limiting speed) rpm
B	B ₁	a	r					
11	12	12	0.5	14.5 / 15.1	270 / 530	170 / 510	90	25,000 / 8,500
11	12	14	0.5	20.5 / 21.5	300 / 600	210 / 620	120	20,000 / 7,000
14	15	19	0.5	41.5 / 42.5	500 / 910	350 / 930	160	17,000 / 5,500
14	15	23.5	0.5	64.5 / 66.5	700 / 1,220	460 / 1,090	210	15,000 / 5,000
14	15	23.5	0.5	71 / 73	750 / 1,320	500 / 1,220	240	13,000 / 4,500
18	19	29	0.5	102 / 106	1,190 / 1,900	940 / 2,100	270	10,000 / 3,500
20	21	32.5	0.5	149 / 155	1,540 / 2,440	1,220 / 2,690	320	9,500 / 3,000
24	25	39	0.5	250 / 255	2,010 / 3,170	1,760 / 3,840	390	8,000 / 2,500
24	25	43	0.5	285 / 295	2,160 / 3,470	1,990 / 4,440	450	7,000 / 2,500
28	29	50.5	0.5	470 / 485	2,920 / 4,540	2,840 / 6,100	570	5,500 / 1,800
28	29	58	1	640 / 655	3,100 / 4,780	3,140 / 6,650	700	5,000 / 1,700
30	32	66	1	845 / 865	3,900 / 5,800	4,400 / 8,870	800	4,000 / 1,400
30	32	72	1	915 / 935	4,070 / 6,110	4,750 / 9,720	870	4,000 / 1,300
30	32	76	1	980 / 1,010	4,230 / 6,390	5,100 / 10,600	940	3,500 / 1,200

Yoke type Track Roller - 요오크 타입 트랙롤러

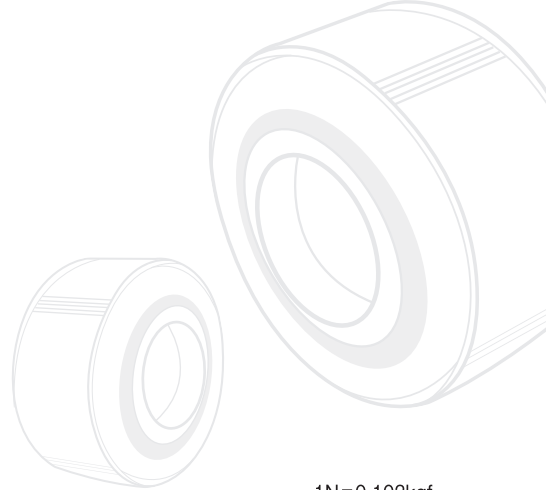
NUTR / 주문 생산형 (Order Model)



미리사이즈, 복열형 (metric scale - double row)

1N=0.102kgf

내경 (Bore diameter) mm d	호칭번호(Bearing No.)		질량 (Mass) g g	주요치수(Dimensions) mm					
	구면외륜 (Crowned outer ring)	원통외륜 (Cylindrical outer ring)		D	B	B ₁	r min	r ₁ min	a
15	NUTR 1535 R	NUTR 1535 SL	99	35	18	19	0.6	0.3	20
	NUTR 1542 R	NUTR 1542 SL	158	42					
17	NUTR 1740 R	NUTR 1740 SL	147	40	20	21	1	0.3	22
	NUTR 1747 R	NUTR 1747 SL	220	47					
20	NUTR 2047 R	NUTR 2047 SL	245	47	24	25	1	0.3	27
	NUTR 2052 R	NUTR 2052 SL	321	52					
25	NUTR 2552 R	NUTR 2552 SL	281	52	24	25	1	0.3	31
	NUTR 2562 R	NUTR 2562 SL	450	62					
30	NUTR 3062 R	NUTR 3062 SL	465	62	28	29	1	0.3	38
	NUTR 3072 R	NUTR 3072 SL	697	72					
35	NUTR 3572 R	NUTR 3572 SL	630	72	28	29	1.1	0.6	44
	NUTR 3580 R	NUTR 3580 SL	836	80					
40	NUTR 4080 R	NUTR 4080 SL	816	80	30	32	1.1	0.6	51
	NUTR 4090 R	NUTR 4090 SL	1,129	90					
45	NUTR 4585 R	NUTR 4585 SL	883	85	30	32	1.1	0.6	55
	NUTR 45100 R	NUTR 45100 SL	1,396	100					
50	NUTR 5090 R	NUTR 5090 SL	950	90	30	32	1.1	0.6	60
	NUTR 50110 R	NUTR 50110 SL	1,690	110					



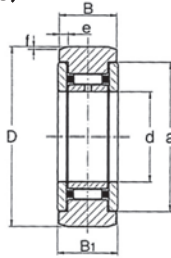
1N=0.102kgf

기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	트랙부하용량(Track capacity) kgf		허용회전수 (Limiting speed) rpm
		기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) Cw	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Csw	
2,350	2,760	1,630	1,870	6,500
		1,980	2,430	
2,530	3,160	1,980	2,330	5,500
		2,170	2,860	
3,980	5,100	2,860	3,570	4,200
		3,210	4,180	
4,440	6,120	2,960	3,830	3,400
		3,620	5,100	
6,020	8,060	4,080	5,200	2,600
		4,900	6,630	
6,630	9,490	4,590	6,220	2,100
		5,200	7,350	
9,180	13,670	5,710	7,760	1,600
		6,730	9,800	
9,690	15,000	5,710	8,060	1,400
		7,350	11,020	
10,200	16,430	5,820	8,270	1,300
		7,760	12,350	

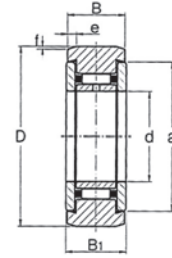
Yoke type Track Roller

Yoke type Track Roller - 요오크 타입 트랙롤러

NAST-ZZ / 주문 생산형 (Order Mode)



NAST..ZZ



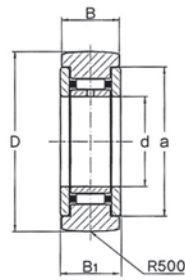
NAST..ZZUU

케이징형 - 미리사이즈, 측판타입 (Cage type - metric, side-plate type)

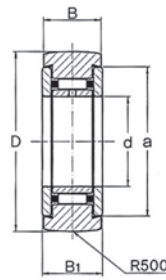
1N=0.102kgf

축경 (Bore diameter) mm d	호칭번호(Bearing No.)				D
	원통외륜(Cylindrical outer ring)		구면외륜(Crowned outer ring)		
	씰없음(Unsealed)	씰부착(Sealed)	씰없음(Unsealed)	씰부착(Sealed)	
6	NAST 6 ZZ	NAST 6 ZZUU	NAST 6 ZZR	NAST 6 ZZUUR	19
8	NAST 8 ZZ	NAST 8 ZZUU	NAST 8 ZZR	NAST 8 ZZUUR	24
10	NAST 10 ZZ	NAST 10 ZZUU	NAST 10 ZZR	NAST 10 ZZUUR	30
12	NAST 12 ZZ	NAST 12 ZZUU	NAST 12 ZZR	NAST 12 ZZUUR	32
15	NAST 15 ZZ	NAST 15 ZZUU	NAST 15 ZZR	NAST 15 ZZUUR	35
17	NAST 17 ZZ	NAST 17 ZZUU	NAST 17 ZZR	NAST 17 ZZUUR	40
30	NAST 20 ZZ	NAST 20 ZZUU	NAST 20 ZZR	NAST 20 ZZUUR	47
25	NAST 25 ZZ	NAST 25 ZZUU	NAST 25 ZZR	NAST 25 ZZUUR	52
30	NAST 30 ZZ	NAST 30 ZZUU	NAST 30 ZZR	NAST 30 ZZUUR	62
35	NAST 35 ZZ	NAST 35 ZZUU	NAST 35 ZZR	NAST 35 ZZUUR	72
40	NAST 40 ZZ	NAST 40 ZZUU	NAST 40 ZZR	NAST 40 ZZUUR	80
45	NAST 45 ZZ	NAST 45 ZZUU	NAST 45 ZZR	NAST 45 ZZUUR	85
50	NAST 50 ZZ	NAST 50 ZZUU	NAST 50 ZZR	NAST 50 ZZUUR	90

▶ NAST는 내륜 및 외륜·측판 분리형입니다.



NAST..ZZR



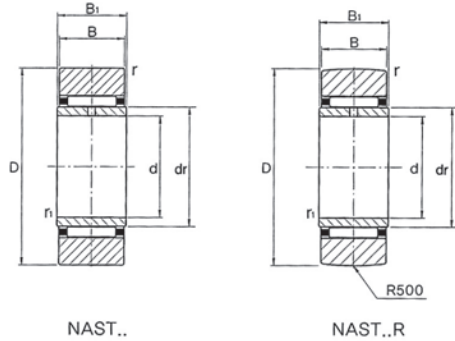
NAST..ZZUUR

1N=0.102kgf

주요치수(Dimensions) mm					질량 (Mass) g	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	트랙부하용량 (Track capacity) kgf	허용회전수 (Limiting speed) rpm
B	B ₁	a	e	r					
13.8	14	14	2.5	0.8	24.5	370	290	320 / 120	20,000
13.8	14	19	2.5	0.8	39	510	380	410 / 160	17,000
15.8	16	23.5	2.5	0.8	65	880	640	630 / 210	15,000
15.8	16	25.5	2.5	0.8	75	940	710	670 / 240	13,000
15.8	16	29	2.5	0.8	83	1,100	920	730 / 270	10,000
19.8	20	32.5	3	1	135	1,580	1,340	1,070 / 320	9,500
19.8	20	38	3	1	195	1,740	1,560	1,260 / 390	8,500
19.8	20	43	3	1	225	1,870	1,790	1,390 / 450	7,000
24.8	25	50.5	4	1.2	400	2,740	2,850	2,020 / 570	5,500
24.8	25	58	4	1.2	550	2,910	3,170	2,340 / 700	5,000
25.8	26	66	4	1.2	710	3,220	3,800	2,760 / 800	4,000
25.8	26	72	4	1.2	760	3,360	4,110	2,930 / 870	4,000
25.8	26	76	4	1.2	830	3,500	4,430	3,100 / 940	3,500

Yoke type Track Roller - 요오크 타입 트랙롤러

NAST / 주문 생산형 (Order Mode)



케이지형 - 미리사이즈, 측판없는 타입 (Cage type - metric scale, open type)

1N=0.102kgf

축경 (Bore diameter) mm d	호칭번호(Bearing No.)								질량 (Mass) g	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf	트랙부하용량 (Track capacity) kgf	허용회전수 (Limiting speed) rpm
	원통외륜 (Cylindrical outer ring)	구면외륜 (Crowned outer ring)	D	B	B ₁	r	r ₁	dr					
6	NAST 6	NAST 6R	19	9.8	10	0.5	0.5	10	17.8	370	290	320 / 120	20,000
8	NAST 8	NAST 8R	24	9.8	10	1	0.5	12	28	510	380	360 / 160	17,000
10	NAST 10	NAST 10R	30	11.8	12	1.5	0.5	14	50	880	640	510 / 210	15,000
12	NAST 12	NAST 12R	32	11.8	12	1.5	0.5	16	58	940	710	540 / 240	13,000
15	NAST 15	NAST 15R	35	11.8	12	1.5	0.5	20	62	1,110	920	600 / 270	10,000
17	NAST 17	NAST 17R	40	15.8	16	1.5	0.5	22	110	1,580	1,340	990 / 320	9,500
20	NAST 20	NAST 20R	47	15.8	16	1.5	0.5	25	155	1,740	1,560	1,160 / 390	8,500
25	NAST 25	NAST 25R	52	15.8	16	1.5	0.5	30	180	1,870	1,790	1,290 / 450	7,000
30	NAST 30	NAST 30R	62	19.8	20	1.5	1	38	320	2,740	2,850	2,020 / 570	5,500
35	NAST 35	NAST 35R	72	19.8	20	1.5	1	42	440	2,910	3,170	2,340 / 700	5,000
40	NAST 40	NAST 40R	80	19.8	20	2	1.5	50	530	3,220	3,800	2,450 / 800	4,000
45	NAST 45	NAST 45R	85	19.8	20	2	1.5	55	580	3,360	4,110	2,600 / 870	4,000
50	NAST 50	NAST 50R	90	19.8	20	2	1.5	60	635	3,500	4,430	2,750 / 940	3,500

LM Ball Bush

LM 볼 부쉬



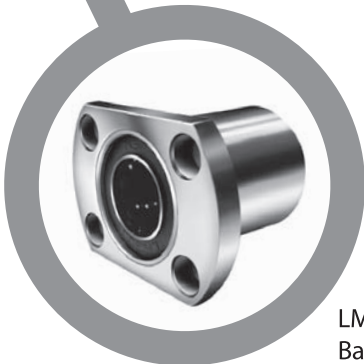
LM
Ball Bush - **LM**



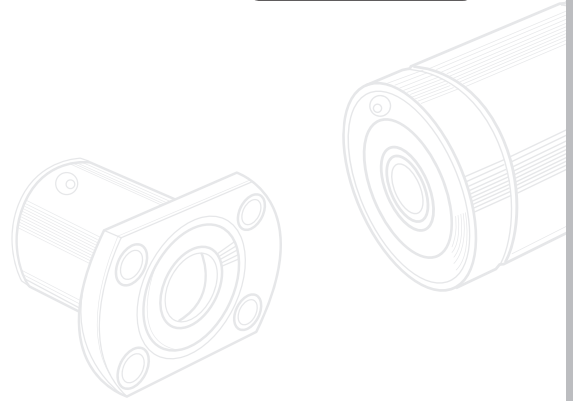
LM
Ball Bush - **LM-L**



LM
Ball Bush - **LMF**



LM
Ball Bush - **LMH**



제품용도

볼 부쉬는 주로 컴퓨터 및 주변기기, 각종 측정기, 자동기록장치, 디지털3차원측정기 등의 정밀기구나 다축드릴링머신, 편칭프레스, 공구연삭반, 자동가스, 인쇄기계, 카드선별기, 식품 포장기계 등의 산업 기계용 직선 운동 가이드 등에 광범위하게 사용되고 있습니다.

구성요소의 재질

볼 부쉬 외륜은 베어링강을 사용합니다. 리테이너는 소음이 적은 수지 제품을 사용합니다. 씰(seal)은 윤활제를 장기간 보유하여 윤활기간을 늘리는 효과가 있습니다. NS 슬라이드 부쉬는 각 형식과 함께 양측에 씰을 부착한 UU형을 표준화하고 있습니다. 씰 재질로는 마찰 저항이 적고 내마모성과 밀봉효과가 높은 니트릴 고무(NBR)를 사용하고 있습니다.

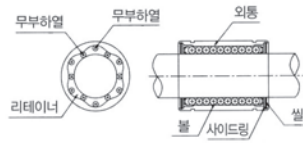
LM Ball Bush - LM 볼 부쉬

구조 및 특징

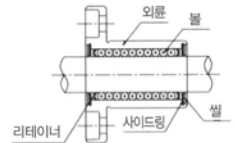
볼 부쉬는 볼의 구름운동을 이용한 직선 운동 기구입니다. 일반적으로 볼 부쉬는 외륜실린더와 볼리테이너 볼 그리고 두 개의 사이드 씰로 구성되어 있습니다. 볼 부쉬는 직선운동을 하는 베어링의 일종으로 샤프트와 조합하여 사용하도록 설계되어 있습니다. NS 볼 부쉬는 어떤 샤프트와도 호환성이 있게 제작되었으며, 전송면을 정밀 연삭 가공하여 매끄럽고 마찰이 적습니다. NS 볼 부쉬의 종류에는 표준형과 개방형, 다양한 플렌지형 등이 있습니다. NS 볼 부쉬의 롱타입은 샤프트의 길이나 주행속도를 감안하여 좀더 안정적으로 샤프트 직선운동을 안내해 주는 역할을 합니다.

제품 유형

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| • LM 표준형 | • LMK 사각형 플렌지형 |
| • LM-L LM롱타입 | • LMH 타원형 플렌지형 |
| • LMF 원형 플렌지형 | • LM-OP 개방형 |



NS LM 볼 부쉬



NS LMF 볼 부쉬

표기법 및 형식

LM

LM형식
LM - : 표준

F/K/H

플렌지형태

10

축지름

-/L

길이
- : 표준
L : 롱타입

UU

씰
- : 씰없음
U : 편측씰
UU : 양측씰

-

OP/AJ

타입
- : 원통형
OP : 개방형
AJ : 틈새조정형

볼 부쉬 시스템의 기본정격하중과 수명

Basic Rated Load and Life of Ball Bush System

정격하중과 수명

NS 볼 부쉬 시스템은 정상적으로 사용하여도 일정한 기간을 사용하면 반복응력이 볼이나 전동면에 작용하여 구름피로에 의해 파손됩니다. 전동면과 볼은 언제나 반복응력이 작용하여 구름피로에 의해 플레이킹(Flaking) 현상이 일어납니다. 볼부쉬 시스템의 수명은 볼이나 전동면에 최초로 플레이킹 현상이 나타나기까지의 총주행 거리로 정의합니다.

기본정격하중 : Co(kgf)

볼 부쉬 시스템은 정지 또는 운동을 하고 있는 상태에서 무리한 하중을 받거나 큰 충격 하중을 받는 경우 블록과 레일면 사이에 부분적인 영구변형이 발생합니다. 이 영구변형이 탄성한계를 넘으면 직선운동에 방해를 일으키는데 일반적으로 기본정격하중을 정적허용하중의 한도로 정합니다. 기본 정격하중이라는 것은 최대 응력을 받고 있는 접촉부에 있어서 베어링의 영구변형량과 레일면의 영구변형량의 합이 전동체 직경의 0.0001배가 되는 방향과 크기가 일정한 하중을 말합니다.

정적안전계수 : fs

볼 부쉬 시스템의 왕복운동을 하는 하중을 산출하는 경우, 수명계산에 사용하는 평균하중과 정적안전계수의 산출에 사용하는 최대하중을 계산할 필요가 있습니다. 특히 왕복운동을 하는 직선기구에는 기동, 정지시에 이동체의 관성력에 의하여 예상하지 못한 큰 하중이 작용하는 경우가 있으므로 형번 선정시 그 최대 하중에 대하여 적정한지를 확인하여야 합니다.

$$\frac{Co}{Po} \leq fs$$

fs : 정적안전계수
Co : 기본 정격하중(kgf)
Po : 정하중, 충격하중(kgf)

운동조건 Motion Condition	하중조건 Load Condition	fs의 하한 The Lowest Limit of fs and fm
계속 운동을 하지 않는 경우 Not moving continuously	충격이 작고, 축의 힘이 작은 경우 Small impact and small axial wheel	1 ~ 1.3
	충격이 있고, 비틀림 하중이 작용하는 경우 Having impact and torsional load is operating	2 ~ 3.0
보통 운동의 경우 Normal motion	보통 하중으로, 축의 힘이 작은 경우 Common load and small axial wheel	1 ~ 1.5
	충격이 있고, 비틀림 하중이 작용하는 경우 Having impact and torsional load is operating	2.5 ~ 5

LM Ball Bush - LM 볼 부쉬

기본동정격하중 : C(kgf)

기본동정격하중이란 동일한 볼부싱 시스템을 동일 조건에서 각각 주행했을때 정격수명(L)이 볼을 사용한 경우는 L = 50Km, 롤러를 사용한 경우는 L = 100km가 되는 방향과 크기가 변하지 않는 하중을 말합니다.

볼부싱 시스템의 기본정격하중과 수명

정격수명이란 동일한 직선운동시스템을 동일조건에서 각각 주행했을 때 그 중 90%의 볼부싱 시스템이 플레이킹현상을 일으키지 않고 도달가능한 총주행거리 L(Km) 라고 정의할 수 있습니다.

• 전동체가 볼인 경우 (BALL)

$$L = \left[\frac{C}{P} \right]^3 \times 50km$$

$$L_{10} = 50km$$

• 전동체가 롤러인 경우 (ROLLER)

$$L = \left[\frac{C}{P} \right]^{\frac{10}{3}} \times 100km$$

$$L_{10} = 100km$$

마찰저항

NS 볼 부쉬 시스템은 가동 마찰 저항이 작고 동마찰저항과 차이가 작기 때문에 기계의 동력손실을 줄이고 온도상승을 최소화하여 기계적 효율을 높이며 저속에서 고속까지 원활한 직선운동을 할 수 있습니다. 베어링의 마찰저항은 하중, 예압, 윤활제의 점성저항에 의해 좌우됩니다. 일반적으로 경하중이고 고속운동에는 윤활제에 의해, 중하중이거나 저속운동에는 하중에 의해 영향을 받습니다. 쉘저항은 부하하중에 관계없이 사이드의 조임과 윤활제에 따라서 변화하고 시스템 1개의 경우 200~500g 정도입니다. 마찰계수는 부하하중, 모멘트하중, 예압량에 따라서 변화하지만 아래표의 마찰계수(μ)는 윤활과 설치가 적절한 보통 하중(C/P = 0.2)의 경우 동마찰계수를 나타냅니다.

• 직선운동 시스템의 마찰계수(μ)

직선운동 시스템 종류 Kinds of rectilinear motion system	주요형식 Main Type	마찰계수(μ) Friction coefficient(μ)
볼 부쉬 (Ball Bush)	LM, LM-OP	0.002 ~ 0.003

사용환경 온도

NS 볼 부쉬 시스템의 사용환경 온도 범위는 형식에 따라서 차이가 있습니다.

아래표의 환경 온도를 초과하는 경우는 당사로 문의하여야 합니다.

직선운동 시스템 종류 Kinds of rectilinear motion system	주요형식 Main type	사용환경온도(°C) Operating temperature (°C)
볼 부쉬 (Ball Bush)	LM, LM-OP, LMF, LMK 등 수지리테이너를 사용하는 경우	-20 ~ 80

수명계산식

실제로 볼 부쉬 시스템 사용하는 경우에는 우선 하중계산을 해야만 합니다. 직선 왕복 운동에 있어서의 하중은 운동중의 진동이나 충격, 그리고 각 부쉬에 대한 하중의 분포 상황도를 충분히 고려할 필요가 있으며 계산으로 구하는 것은 쉽지 않습니다. 또, 사용온도 등 수명에 크게 영향을 줍니다.

$$L = \left[\frac{f_H f_T f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C} \right]^3 \cdot 50(km)$$

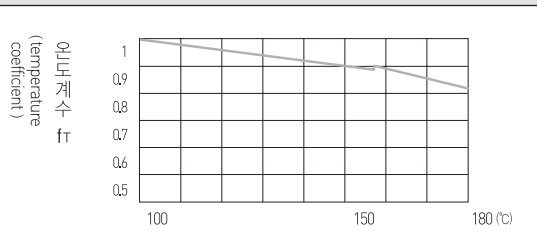
- L : 정격수명(km)
- C : 기본 동정격하중(kgf)
- P_C : 부하하중(kgf)
- f_H : 경도계수
- f_T : 온도계수
- f_C : 접촉계수
- f_W : 하중계수

상기식에서 정격수명(L)이 구해지면 스트로크 길이와 왕복횟수가 일정한 경우 수명 계산은 다음 식에 의하여 구해집니다.

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times l_s \times n_1 \times 60}$$

- L_h : 수명시간(h)
- l_s : 스트로크 길이(m)
- n₁ : 매분왕복횟수(o,p,m)

온도계수

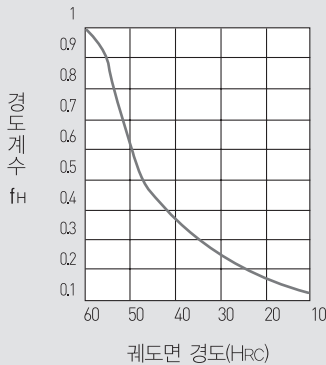


직선운동베어링의 온도가 100°C가 넘는 고온일 경우에는 고온에 의한 악영향을 고려하여 하기의 온도계수를 곱하여야 합니다.

LM Ball Bush - LM 볼 부쉬

경도계수 f_H

볼 부쉬 시스템이 부하능력을 충분히 발휘하기 위해서는 궤도면의 경도를 HRC58~62로 하는 것이 필요합니다. 경도계수가 낮은 경우에는 기본동정격하중 및 기본정정격하중이 저하되므로 경도계수를 곱하여 계산할 필요가 있습니다.



접촉계수 f_c

직선운동을 안내하는 곳에서는 대부분의 2개 이상의 부쉬가 조립되는데 이들 부쉬에 가해지는 하중의 분포는 부착정도와 전후좌우의 부쉬간 상호차 및 거리에 영향을 주며 상호차를 고려하여 아래표를 참조합니다.

축 하나에 조립되는 부쉬수량	접촉계수(f_c)
1	1
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61

하중계수(f_w)

일반적으로 직선 왕복 운동을 하는 기계는 운전 중에 진동이나 충격을 동반하는 경우가 많고 특히 고속 운전시에 발생하는 진동이나 매번 반복되는 기동력과 정지시의 충격을 모두 정확히 구하기는 쉽지 않습니다. 따라서 경험적으로 얻어진 하중계수를 참조합니다.

충격진동 Impact vibration	속도 Speed	진동측정치(G) Vibration-measured value (G)	f_w
외부에서 충격 진동이 없다.	저속의 경우 $V \leq 15\text{m/min}$	$G \leq 0.5$	1 ~ 1.5
극히 충격 진동이 없다.	중속의 경우 $15 < V \leq 60\text{m/min}$	$0.5 < G \leq 1.0$	1.5 ~ 2.0
외부에서 충격 진동이 걸린다.	고속의 경우 $V \leq 60\text{m/min}$	$1.0 < G \leq 2.0$	2 ~ 3.5

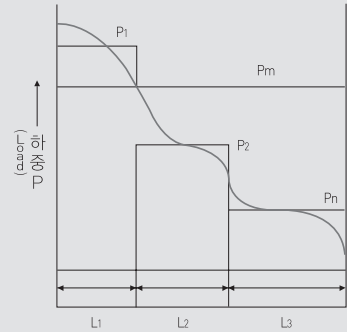
평균하중의 산출

볼 부쉬 시스템에 작용하는 하중이 주행중에 여러 조건에 따라 변동하는 경우 이 변동하중조건에 있어 동등한 수명이 되는 일정하중을 구하여 수명계산을 합니다. 일반적인 변동하중에 대한 평균하중으로 계산합니다.

단계적으로 변하는 하중 (Load changing by stages)

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} [P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n]}$$

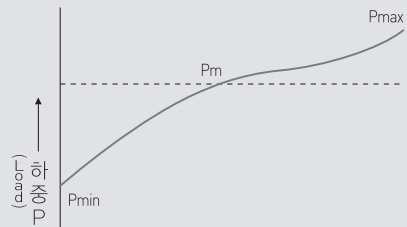
- P_m : 평균하중(kgf)
- P_n : 변동하중(kgf)
- L : 총주행거리(mm)
- L_n : P_n을 받아서 주행하는 거리(mm)



단조로운 변동하중 (Simple fluctuating load)

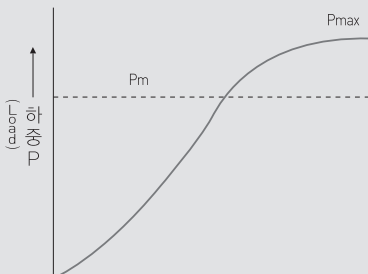
$$P_m \doteq \frac{1}{3} (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$$

- P_{max} : 최대 하중(kgf)
- P_{min} : 최소 하중(kgf)

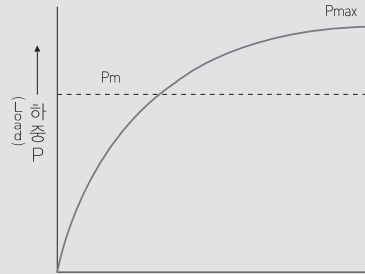


정현곡선적인 변동하중 (Fluctuating load of sine curve)

1) P_m≒0,65 P_{max}



2) P_m≒0,75 P_{max}



LM Ball Bush - LM 볼 부쉬

윤활

볼 부쉬 시스템에 있어서 그 성능을 좌우하는 중대한 요소입니다. 윤활의 필요성은 고체 간의 상대적 마찰 운동으로 발생하는 마찰력을 경감하여 마모를 감소시킴과 동시에 마찰로 발생하는 열을 빼앗습니다. 따라서 윤활제 및 윤활법의 적부가 슬라이드 부쉬 시스템의 수명에 큰 영향을 미치므로 각각의 상용조건에 따라 최적의 것을 선택할 필요가 있습니다.

윤활제의 역할은 아래와 같다.

1. 볼 부쉬 시스템의 각 부의 상대적 마찰운동으로 발생하는 마찰, 마모를 감소시킨다.
2. 마찰과 기타원인에 의하여 볼 부쉬 시스템 내부에서 발생하는 열을 제거한다.
3. 볼 부쉬 시스템 내부와 표면의 녹발생을 방지한다.
4. 먼지와 이물질이 침입하는 것을 방지한다.

볼부쉬 시스템용 윤활제의 필요조건은 다음과 같다.

1. 유막 강도가 클 것
2. 열에 대한 안정성이 좋을 것
3. 마찰이 적은 것
4. 마모가 적을 것
5. 부식성이 없을 것
6. 먼지나 수분이 적을 것
7. 오일은 점도가 적당하고 점도지수가 높을 것, 그리스는 주도, 적점이 적당하여 반복, 교반하여도 주도변화가 적을 것.
8. 열 전도도가 적을 것

윤활제의 분류와 선정

윤활제는 오일과 그리스로 대변되며 볼부쉬 시스템 윤활에 사용되는 오일과 그리스를 비교하면 아래의 표와 같습니다. 윤활제를 선정할 때 각종윤활제의 성상, 성능을 비교하고 파악하는 것이 가장 필요하며 동시에 목적 및 용도에 맞게 사용하는 것도 매우 중요합니다.

그리스와 오일의 비교 (Comparison of oil and grease)

항목 Items	그리스 Grease	오일 Oil
회전수	저·중속	고속
밀봉장치	간단하다	주의를 요함
윤활제의 교환	복잡하다	간단하다
윤활제의 수명	짧다	길다
열발산	나쁘다	좋다
마찰토크	비교적 크다	비교적 적다
윤활성능	좋다	매우 좋다

윤활 (Lubrication)

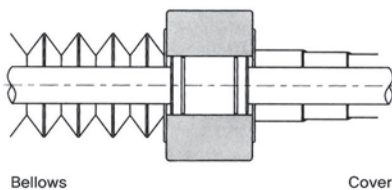
윤활제 Lubricant	그리스 Grease		오일 Oil
종류	비누기그리스	리튬비누기 그리스	터빈유 1호~4호
		칼슘비누기 그리스	냉동기유 1호~3호
		나트륨비누기 그리스	스핀들유 1호~2호
	비 비누기그리스	벤톤그리스	육상용 내연기유 3호~5호
		(고온용 그리스)	-

윤활과 방진

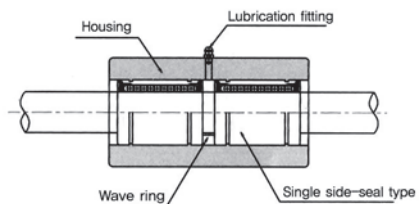
NS 볼 부쉬 시스템은 무윤활로 사용하면 구름부의 마모가 증가하고 수명이 단축되기 때문에 적당한 윤활이 필요합니다. 윤활제로서는 오일의 경우 터빈유 ISO규격 VG32-68을 권장하며 그리스의 경우 리튬그리스 2호의 사용을 추천합니다.

NS 볼 부쉬 시스템은 씰형이 있어서 방진 효과 및 윤활제의 급유 간격을 길게하는 효과를 발휘하지만 사용 환경이 나쁜 장소에서 사용하는 경우는 직선운동부에 보호 커버 등을 설치해야 합니다.

그림(d)방진



그림(e)윤활



틈새 및 끼워맞춤

볼 부쉬를 축과 조합하여 사용하는 경우 틈새의 조정이 불충분하면 정도가 나빠지고 원활한 주행을 할 수 없습니다. 하지만 틈새조정형, 개방형 리니어 부쉬는 외통, 외경의 조정이 가능하여 하우징에 설치 후 간단히 틈새조정을 할 수 있습니다. 그러나 틈새조정을 크게하면 외통의 변형도 크게 되어 정도, 수명에 영향을 미칩니다. 따라서 축 하우징의 틈새는 그 사용용도를 고려하여 적절한 값으로 해야 합니다. 일반적으로 다음장의 표와 같은 끼워맞춤을 추천합니다.

LM Ball Bush - LM 볼 부쉬

축 및 하우징

볼 부쉬의 성능을 충분히 발휘시키기 위해서는 축 및 하우징의 가공 정도가 양호해야 합니다.

축

볼 부쉬의 경우 축의 표면과 볼이 점접촉을 하여 볼 궤도면을 형성하기 때문에 축의 치수, 정도, 표면 거칠기, 경도가 주행 성능을 크게 좌우합니다. 따라서 다음의 사항을 주의하여 제작해야 합니다.

- 1) 표면거칠기는 원활한 구름에 중요한 영향을 미치기 때문에 적어도 Rmax 3.2s이하의 표면 거칠기가 필요합니다.
- 2) 축의 경도는 HRC 60~64가 최적입니다. 경도가 HRC 58미만이 되면 수명이 저하되고 허용 하중이 감소합니다. 또 경도가 HRC 64를 초과하면 볼의 마모가 증가합니다.
- 3) 축을 표면 열처리하는 경우 연마 후 경화층은 1mm 이상이 필요합니다.
- 4) 틈새 조정형 및 개방형의 축은 가능한 한 규격표의 내접원경 치수의 하한 이하로 하고 상한은 피하는 것이 좋습니다.
- 5) 제로(0) 틈새 또는 마이너스(-) 틈새로 하는 경우 마찰 저항이 약간 커집니다. 마이너스 틈새가 너무 크면 외통의 변형도 크게 되고 리니어 부쉬의 수명을 짧게 하는 결과가 됩니다.

하우징

하우징에 대하여는 설계면, 가공면, 설치 방법 등에 따라서 여러가지 방법이 있지만 하우징의 끼워맞춤치수는 아래 표를 참조하고 형상은 설치 항목을 참고하여 맞추는 것을 권합니다. 하우징에 볼 부쉬를 조립한 유니트 케이스도 생산하고 있어 용이하게 장착할 수 있습니다.

끼워맞춤 (Fitting)

구분 Division		축 Shaft		하우징 Housing	
형식		보통틈새	기밀틈새	헐거운 끼워 맞춤	억지 끼워 맞춤
LM	일반급	g6	h6	H7	J7
	정밀급	g6	h6	H6	J6
LM-L		g6	h6	H7	J7
LMF, LMK, LMH		g6	h6	H7	J7
LMF-L, LMK-L, LMH-L		g6	h6	H7	J7

설치

하우징에 압입할 때에는 리테이너를 고정 시켜주고 있는 사이드링 씰부분에 손상이 가지 않도록 외통면에 치공을 대고 손으로 누르던가 가볍게 타격을 가하여 압입합니다.

볼 부쉬를 조립한 후 축을 삽입할때에는 특히 볼에 충격을 가하지 않도록 주의합니다. 또 축을 2개를 사용할때에는 축의 평행도가 나쁘면 볼 부쉬의 직선 운동이 원활치 않게 되므로 축 설치시 충분한 주의가 필요합니다.

설치상의 주의

NS 볼 부쉬 시스템은 정밀부품이기 때문에 취급을 신중히 하고 설치할 때에는 아래 사항에 주의하여야 합니다.

1. 취급은 신중하게 할 것

볼 부쉬 시스템을 떨어뜨린다든지 망치 등으로 두드려 큰 충격을 가하면 궤도면에 압흔을 발생시켜 직선 운동 시스템의 본래 성능을 발휘할 수 없는 경우가 있기 때문에 취급을 신중히 해야 합니다.

2. 관련부품의 치수정도가 적정할 것

볼 부쉬 시스템의 성능을 충분히 발휘시키기 위해서는 하우징 및 축과 안내 레일 설치면의 치수정도가 적정한지를 조사해야 합니다.

3. 이물질의 칩입을 방지할 것

이물질은 직선운동 시스템에 악영향을 끼치고 사고 및 파손의 원인이 됩니다. 그리하여 설치시에는 이물질 등이 들어가지 않도록 주의하여야 합니다

레일 유니트 설치 정도

각각의 정도는 치수표에 기재되어 있습니다.

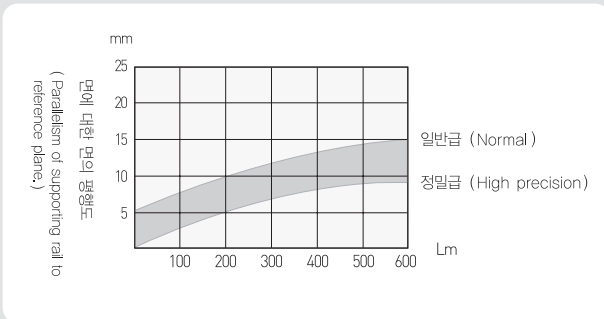
개방형 유니트 SC-OP형과 지지레일 SBR와의 조합 정도는 다음장의 표에 나타난 것과 같이 일반급과 정밀급이 있고 용도에 따라 선택할 수 있습니다.

LM Ball Bush - LM 볼 부쉬

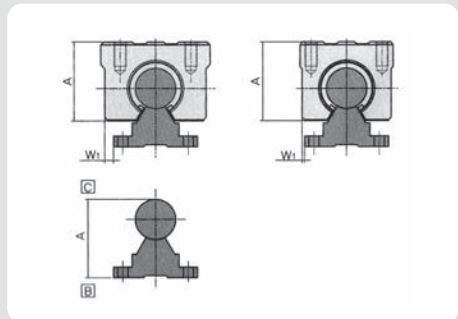
정도등급 (Grade)

정도 등급 Grade		일반급 General grade	정밀급 Precision grade
기호		무기호	P
높이 A의 치수 허용차		± 0.05	± 0.02
높이 A의 상하차		0.02	0.007
W _i 의 치수 허용차		± 0.05	± 0.025
특새	SC-OP형	0~15 μ m	$\pm 5\mu$ m

지시레일의 정도는 기준면과 슬라이드 샤프트의 평행도로 표시하고 아래 그림과 같이 일반급과 정밀급이 있습니다.

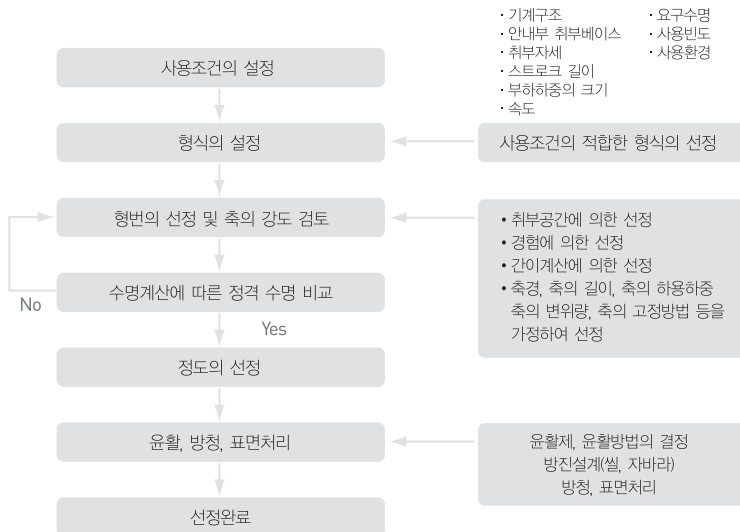


그림(f) 기준면에 대한 지시레일의 평행도

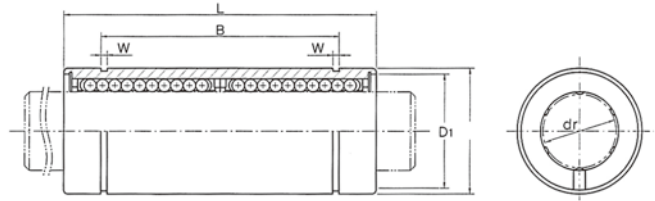


그림(g) 설치 기준면

LM 볼 부쉬 시스템의 선정순서



LM-L / 주문 생산형 (Order Mode)



1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)			주요치수(Dimensions) mm						레이디얼 클리어런스 허용치 (tolerance of radial clearance) μm	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf
표준형 (Standard Type)	볼열수 (No. of Ball circuit)	질량 (Mass) g	dr	D	L	B	W	D ₁			
LM 6 LUU	4	16	6	12	35	27	1.1	11.5	5	33	53
LM 8 LUU	4	31	8	15	45	35	1.1	14.3	5	44	80
LM 10 LUU	4	62	10	19	55	44	1.3	18	5	59	112
LM 12 LUU	4	80	12	21	57	46	1.3	20	5	66	122
LM 13 LUU	4	90	13	23	67	46	1.3	22	7	81	160
LM 16 LUU	5	145	16	28	70	53	1.6	27	7	126	240
LM 20 LUU	5	180	20	32	80	61	1.6	30.5	9	143	281
LM 25 LUU	6	440	25	40	112	82	1.85	38	9	159	320
LM 30 LUU	6	580	30	45	123	89	1.85	43	9	254	560
LM 35 LUU	6	795	35	52	135	99	2.1	49	13	270	660
LM 40 LUU	6	1,170	40	60	151	121	2.1	57	13	350	820
LM 50 LUU	6	3,100	50	80	192	148	2.6	76.5	13	620	1,662
LM 60 LUU	6	3,500	60	90	209	170	3.15	86.5	16	781	2,041

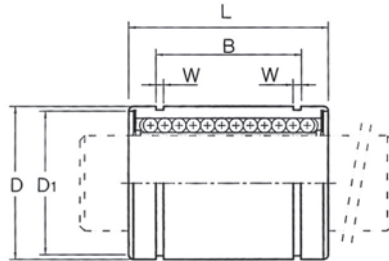
▶ NS LM은 일반적으로 수지리테이너를 사용합니다.

▶ 실린더 표면 레이던트 처리시 별도 의뢰 바랍니다.

▶ 양쪽 쉘부착형(UU)이 기본 사양입니다.

LM Ball Bush - LM 볼 부쉬

LM / 주문 생산형 (Order Mode)



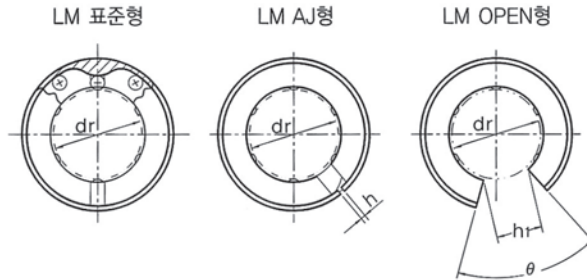
1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)							주요치수 (Dimensions) mm	
표준형 (Standard Type)	볼열수 (No. of Ball circuit)	질량 (Mass) g	개방형 (Open Type)	볼열수 (No. of Ball circuit)	클리어런스 조정형 (Adjustable Type)	볼열수 (No. of Ball circuit)	dr	D
LM 4	4	2	-	-	-	-	4	8
LM 5 UU	4	4	-	-	-	-	5	10
LM 6 UU	4	8	-	-	LM 6 UU - AJ	4	6	12
LM 8SUU	4	11	-	-	LM 8SUU - AJ	4	8	15
LM 8 UU	4	16	-	-	LM 8 UU - AJ	4	8	15
LM 10 UU	4	30	-	-	LM 10 UU - AJ	4	10	19
LM 12 UU	4	32	LM 12 UU - OP	3	LM 12 UU - AJ	4	12	21
LM 13 UU	4	43	LM 13 UU - OP	3	LM 13 UU - AJ	4	13	23
LM 16 UU	5	69	LM 16 UU - OP	4	LM 16 UU - AJ	5	16	28
LM 20 UU	5	87	LM 20 UU - OP	4	LM 20 UU - AJ	5	20	32
LM 25 UU	6	220	LM 25 UU - OP	5	LM 25 UU - AJ	6	25	40
LM 30 UU	6	250	LM 30 UU - OP	5	LM 30 UU - AJ	6	30	45
LM 35 UU	6	390	LM 35 UU - OP	5	LM 35 UU - AJ	6	35	52
LM 40UU	6	585	LM 40 UU - OP	5	LM 40 UU - AJ	6	40	60
LM 50 UU	6	1,580	LM 50 UU - OP	5	LM 50 UU - AJ	6	50	80
LM 60 UU	6	2,000	LM 60 UU - OP	5	LM 60 UU - AJ	6	60	90

▶ NS LM은 일반적으로 수지리테이너를 사용합니다.

▶ 실린더 표면에 레이저 처리시 별도 의뢰 바랍니다.

▶ 양쪽 절부착형(UU)이 기본 사양입니다.



1N=0.102kgf

주요치수(Dimensions) mm							레이디얼 클리어런스 허용치 (tolerance of radial clearance) μm	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf
L	B	W	D _i	h	h1	θ			
12	-	-	-	-	-	-	-3	9	13
15	10.2	1.1	9.6	-	-	-	-3	17	21
19	13.5	1.1	11.5	1	-	-	-5	21	27
17	11.5	1.1	14.3	1	-	-	-5	18	22
24	17.5	1.1	14.3	1	-	-	-5	28	40
29	22	1.3	18	1	-	-	-5	38	56
30	23	1.3	20	1.5	8	80°	-5	42	60
32	23	1.3	22	1.5	9	80°	-7	52	80
37	26.5	1.6	27	1.5	11	60°	-7	49	120
42	30.5	1.6	30.5	1.5	11	60°	-9	90	140
59	41	1.85	38	2	12	50°	-9	100	160
64	44.5	1.85	43	2.5	15	50°	-9	160	280
70	49.5	2.1	49	2.5	17	50°	-13	170	320
80	60.5	2.1	57	3	20	50°	-13	220	410
100	74	2.6	76.5	3	25	50°	-13	390	810
110	85	3.15	86.5	3	30	50°	-16	480	1,020

LM Ball Bush - LM 볼 부쉬 / 주문 생산형 (Order Mode)

LMF



LMK

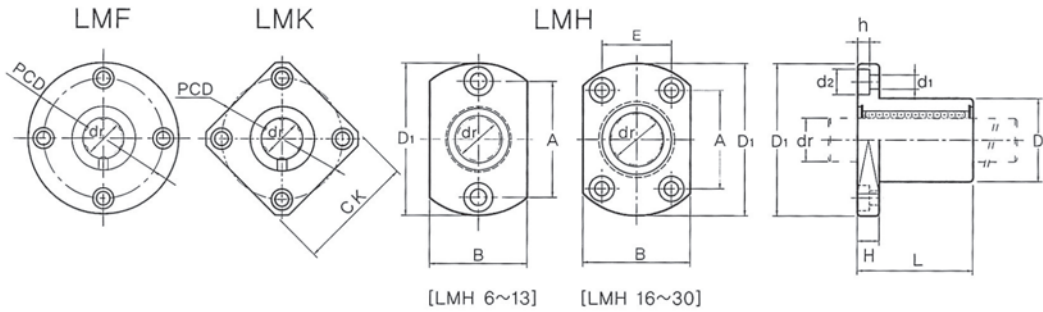


LMH



1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)						볼열수 (No. of Ball circuit)	주요치수(Dimensions) mm				
원형 (Circular Type)	질량 (Mass) g	정사각형 (Square Type)	질량 (Mass) g	타원형 (Oval Type)	질량 (Mass) g		dr	D	L	D ₁	H
LMF 6 UU	26.5	LMK 6 UU	18.5	LMH 6 UU	18	4	6	12	19	28	5
LMF 8 SUU	34	LMK 8 SUU	23	-	-	4	8	15	17	32	5
LMF 8 UU	40	LMK 8 UU	29	LMH 8 UU	28	4	8	15	24	32	5
LMF 10 UU	76	LMK 10 UU	56	LMH 10 UU	50	4	10	19	29	39	6
LMF 12 UU	78	LMK 12 UU	61	LMH 12 UU	55	4	12	21	30	42	6
LMF 13 UU	94	LMK 13 UU	75	LMH 13 UU	70	4	13	23	32	43	6
LMF 16 UU	134	LMK 16 UU	104	LMH 16 UU	95	5	16	28	37	48	6
LMF 20 UU	180	LMK 20 UU	145	LMH 20 UU	150	5	20	32	42	54	8
LMF 25 UU	340	LMK 25 UU	300	LMH 25 UU	275	6	25	40	59	62	8
LMF 30 UU	460	LMK 30 UU	375	LMH 30 UU	350	6	30	45	64	74	10
LMF 35 UU	795	LMK 35 UU	692	-	-	6	35	52	70	82	10
LMF 40 UU	1,054	LMK 40 UU	864	-	-	6	40	60	80	96	13
LMF 50 UU	2,200	LMK 50 UU	2,020	-	-	6	50	80	100	116	13
LMF 60 UU	2,960	LMK 60 UU	2,520	-	-	6	60	90	110	134	18



1N=0.102kgf

주요치수(Dimensions) mm							클리어런스 허용치 (tolerable clearance) μm	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf
PCD	CK	B	A	E	취부구멍 d1×d2×h	적각도 (Square ness) μm			
20	22	18	20	-	3.5 × 6 × 3.1	12	-5	18	22
24	25	-	-	-	3.5 × 6 × 3.1	12	-5	17	21
24	25	21	24	-	3.5 × 6 × 3.1	12	-5	21	27
29	30	25	29	-	4.5 × 7.5 × 4.1	12	-5	28	40
32	32	27	32	-	4.5 × 7.5 × 4.1	12	-5	38	56
33	34	29	33	-	4.5 × 7.5 × 4.1	12	-7	52	80
38	37	34	31	22	4.5 × 7.5 × 4.1	12	-7	52	80
43	42	38	36	24	5.5 × 9 × 5.1	15	-9	79	120
51	50	46	40	32	5.5 × 9 × 5.1	15	-9	90	140
60	58	51	49	35	6.6 × 11 × 6.1	15	-9	100	160
67	64	-	-	-	6.6 × 11 × 6.1	20	-13	160	280
78	75	-	-	-	9 × 14 × 8.1	20	-13	170	320
98	92	-	-	-	9 × 14 × 8.1	20	-13	220	410
112	106	-	-	-	11 × 17 × 11.1	25	-13	390	810

LM Ball Bush - LM 볼 부쉬 / 주문 생산형 (Order Mode)

LMF-L



LMK-L

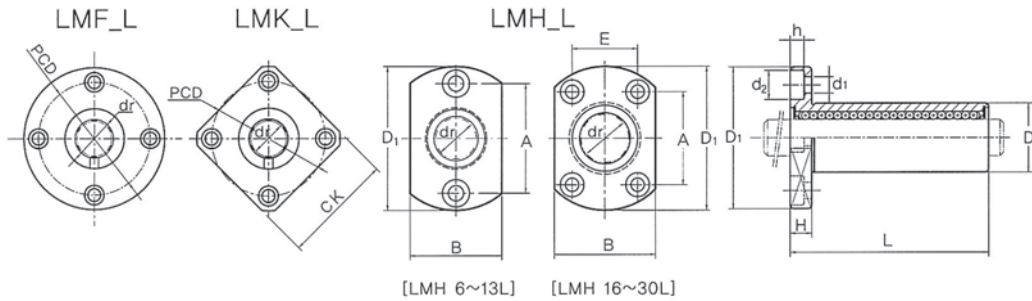


LMH-L



1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)						볼열수 (No. of Ball circuit)	주요치수(Dimensions) mm				
원형 (Circular Type)	질량 (Mass) g	정사각형 (Square Type)	질량 (Mass) g	타원형 (Oval Type)	질량 (Mass) g		dr	D	L	D ₁	H
LMF 6 LUU	32	LMK 6 LUU	26	LMH 6 LUU	28	4	6	12	35	28	5
LMF 8 LUU	52	LMK 8 LUU	46	LMH 8 LUU	40	4	8	15	45	32	5
LMF 10 LUU	100	LMK 10 LUU	82	LMH 10 LUU	75	4	10	19	55	39	6
LMF 12 LUU	105	LMK 12 LUU	88	LMH 12 LUU	82	4	12	21	57	42	6
LMF 13 LUU	130	LMK 13 LUU	108	LMH 13 LUU	107	4	13	23	61	43	6
LMF 16 LUU	187	LMK 16 LUU	160	LMH 16 LUU	143	5	16	28	70	48	6
LMF 20 LUU	260	LMK 20 LUU	230	LMH 20 LUU	225	5	20	32	80	54	8
LMF 25 LUU	515	LMK 25 LUU	475	LMH 25 LUU	450	6	25	40	112	62	8
LMF 30 LUU	655	LMK 30 LUU	575	LMH 30 LUU	575	6	30	45	123	74	10
LMF 35 LUU	970	LMK 35 LUU	870	-	-	6	35	52	135	82	10
LMF 40 LUU	1,560	LMK 40 LUU	1,380	-	-	6	40	60	151	96	13
LMF 50 LUU	3,500	LMK 50 LUU	3,300	-	-	6	50	80	192	116	13
LMF 60 LUU	4,500	LMK 60 LUU	4,060	-	-	6	60	90	209	134	18



1N=0.102kgf

주요치수(Dimensions) mm							클리어런스 허용치 (tolerable clearance) μm	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf
PCD	CK	B	A	E	취부구멍 d ₁ ×d ₂ ×h	적각도 (Square ness) μm			
20	22	18	20	-	3.5 × 6 × 3.1	15	-5	33	53
24	25	21	24	-	3.5 × 6 × 3.1	15	-5	44	80
29	30	25	29	-	4.5 × 7.5 × 4.1	15	-5	59	112
32	32	27	32	-	4.5 × 7.5 × 4.1	15	-5	66	122
33	34	29	33	-	4.5 × 7.5 × 4.1	15	-7	82	160
38	37	34	31	22	4.5 × 7.5 × 4.1	15	-7	126	240
43	42	38	36	24	5.5 × 9 × 5.1	20	-9	143	281
51	50	46	40	32	5.5 × 9 × 5.1	20	-9	159	320
60	58	51	49	35	6.6 × 11 × 6.1	20	-9	254	560
67	64	-	-	-	6.6 × 11 × 6.1	25	-13	270	660
78	75	-	-	-	9 × 14 × 8.1	25	-13	350	820
98	92	-	-	-	9 × 14 × 8.1	25	-13	620	1,622
112	106	-	-	-	11 × 17 × 11.1	25	-16	781	2,041

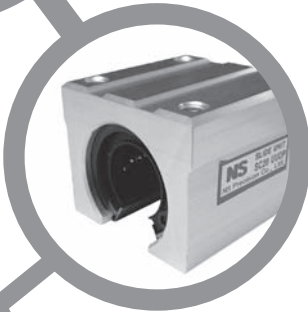
Slide Unit

슬라이드 유니트



Slide Unit - **SC**

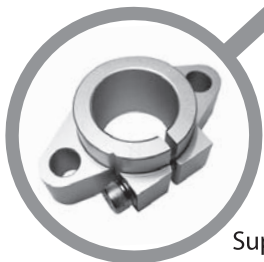
Slide Unit - **SC-OP**



Slide Unit - **SC-L**



Support Unit - **SK**



Support Unit - **SF**

구조 및 특징

슬라이드 유니트는 고정밀로 가공되어 볼 부쉬의 하우징 역할을 담당합니다. 일반적으로 슬라이드 유니트는 알루미늄 재질로 이루어집니다. 일반적으로 NS의 슬라이드 유니트는 블록 형태와 샤프트 서포터 형태가 있습니다. NS 슬라이드 유니트는 블록 형태로 SC와 SC-OPEN이 있습니다. NS 슬라이드 샤프트 서포터는 SK와 SF가 있습니다. SK와 SF형은 콤팩트한 샤프트 서포터로써 경량의 알루미늄을 사용하여 제작됩니다.

제품 유형

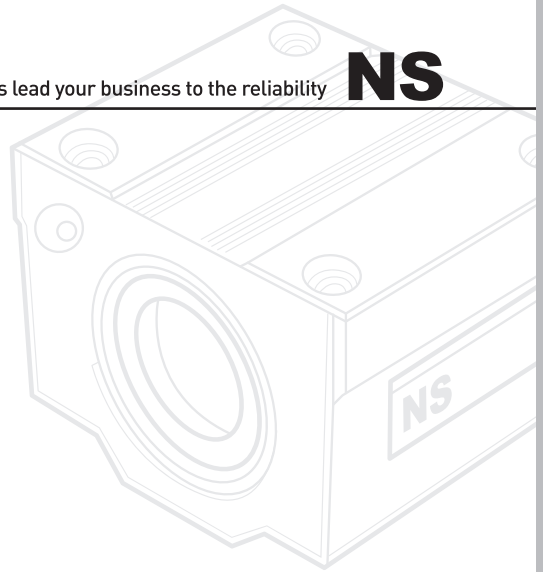
SC : 알루미늄 재질을 사용한 가장 일반적인 슬라이드 유니트 형태로 일반타입과 볼 부쉬 2개를 조립한 형태로 롱타입(L)이 있습니다.

SC-OP : SC형태의 오픈타입으로 호환성이 높은 형태입니다.

SK : 가장 일반적인 형태의 샤프트 서포터타입으로 경량의 알루미늄 재질을 사용합니다.

SF : 플렌지 형상의 샤프트 서포터로 콤팩트한 설계가 가능합니다.

재질은 알루미늄을 사용합니다.



수명계산

NS 슬라이드 유니트의 수명은 볼 부쉬와 같이 아래와 같은 식을 사용하여 계산합니다.

$$L = \left[\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P} \right]^3 \cdot 50$$

- L : 정격수명(km) / f_H: 경도계수 / f_T: 온도계수
- P : 하중(N) / f_C: 접촉계수 / f_W: 하중계수
- C : 기본동정격하중(N)

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{2 \cdot l_s \cdot n_1 \cdot 60}$$

- L_h : 수명시간(h) / l_s: 운동거리(m)
- L : 정격수명(km)
- n₁ : 매분왕복횟수(cpm)

끼워맞춤

구분	축		하우징		
형식	보통틈새	기밀틈새	헐거운 끼워맞춤	역지 끼워맞춤	
LM..	일반급	g6	h6	H7	J7
	정밀급	g5	h5	H6	J6
LM..L	g6	-	H7	-	

표기법 및 형식



SC형식



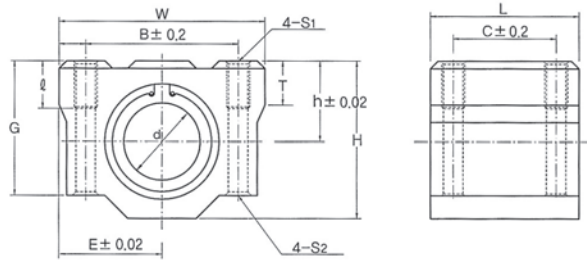
축경치수



양쪽씰

Slide Unit - 슬라이드 유니트

SC / 주문 생산형 (Order Mode)



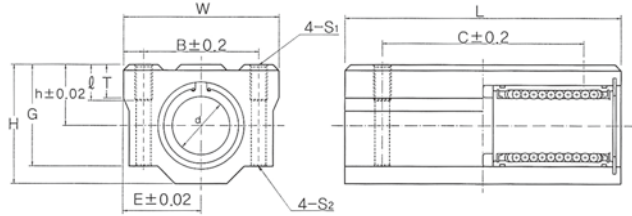
LM 일반삽입형 (LM general insert - type)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	축경 (Shaft diameter) ∅	주요치수(Dimensions) mm													SLIDE BUSH		
			h	E	W	L	H	G	T	B	C	K	S ₁	S ₂	ℓ	호칭번호 (Bearing No.)	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf
SC 8 UU	52	8	11	17	34	30	22	18	6	24	18	5	M4	3.4	8	LM 8 UU	28	40
SC 10 UU	92	10	12	20	40	35	26	21	8	28	21	6	M5	4.3	12	LM 10 UU	38	56
SC 12 UU	102	12	15	21	42	36	28	25	8	30.5	26	5.75	M5	4.3	12	LM 12 UU	42	60
SC 13 UU	120	13	15	22	44	39	30	24.5	8	33	26	5.5	M5	4.3	12	LM 13 UU	52	80
SC 16 UU	200	16	19	25	50	44	38.5	32.5	9	36	34	7	M5	4.3	12	LM 16 UU	79	120
SC 20 UU	255	20	21	27	54	50	41	35	11	40	40	7	M6	5.2	12	LM 20 UU	90	140
SC 25 UU	600	25	26	38	76	67	51.5	42	12	54	50	11	M8	7	18	LM 25 UU	100	160
SC 30 UU	735	30	30	39	78	72	59.5	49	15	58	58	10	M8	7	18	LM 30 UU	160	280
SC 35 UU	1,100	35	34	45	90	80	68	54	18	70	60	10	M8	7	18	LM 35 UU	170	320
SC 40 UU	1,590	40	40	51	102	90	78	62	20	80	60	11	M10	8.7	25	LM 40 UU	220	410
SC 50 UU	3,340	50	52	61	122	110	102	80	25	100	80	11	M10	8.7	25	LM 50 UU	390	810
SC 60 UU	4,270	60	58	66	132	122	144	94	30	108	90	12	M12	10.7	25	LM 60 UU	480	1,020

- ▶ 양쪽 실 부착형(UU)이 기본사양입니다.
- ▶ Stainless Steel 사양은 별도 문의 바랍니다.

SC-L / 주문 생산형 (Order Mode)



LM 삽입형 롱타입 (LM insert long - type)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	축경 (Shaft diameter) φ	주요치수(Dimensions) mm													SLIDE BUSH		
			h	E	W	L	H	G	T	B	C	K	S ₁	S ₂	ℓ	호칭번호 (Bearing No.)	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) Co/kgf
SC 8LUU	102	8	11	17	34	58	22	18	6	24	42	5	M4	3.4	8	LM 8UU X 2	44	80
SC10LUU	180	10	13	20	40	68	26	21	8	28	46	6	M5	4.3	12	LM10UU X 2	60	112
SC12LUU	205	12	15	21	42	70	29	25	8	30.5	50	5.75	M5	4.3	12	LM12UU X 2	67	120
SC12LUU-S	214					77					64							
SC13LUU	240	13	15	22	44	75	30	24.5	8	33	50	5.5	M5	4.3	12	LM13UU X 2	83	160
SC13LUU-S	246					77					64							
SC16LUU	400	16	19	25	50	85	38.5	32.5	9	36	60	7	M5	4.3	12	LM16UU X 2	125	240
SC16LUU-S	410					89					79							
SC20LUU	570	20	21	27	54	96	41	35	11	40	70	7	M6	5.2	12	LM20UU X 2	144	280
SC20LUU-S	582					100					90							
SC25LUU	1,200	25	26	38	76	130	51.5	42	12	54	100	11	M8	7	18	LM25UU X 2	164	320
SC25LUU-S	1,228					136					119							
SC30LUU	1,480	30	30	39	78	140	59.5	49	15	58	110	10	M8	7	18	LM30UU X 2	250	560
SC30LUU-S	1,532					146					132							
SC35LUU	2,200	35	34	45	90	155	68	54	18	70	120	10	M8	7	18	LM35UU X 2	270	640
SC35LUU-S	2,236					160					140							
SC40LUU	3,200	40	40	51	102	175	78	62	20	80	140	11	M10	8.7	25	LM40UU X 2	350	820
SC40LUU-S	3,245					180					150							
SC50LUU	6,700	50	52	61	122	215	102	80	25	100	160	11	M10	8.7	25	LM50UU X 2	620	1,620
SC50LUU-S	6,805					230					200							
SC60LUU	8,560	60	58	66	132	240	114	94	30	108	180	12	M12	10.7	25	LM60UU X 2	770	2,040

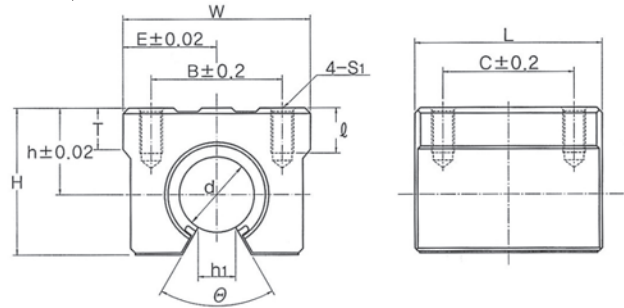
▶ 양쪽 실 부착형(UU)이 기본 사양입니다.

▶ Oil Nipple Type은 별도 주문 사양입니다.

▶ 호칭번호 뒤의 - S는 타사 사양을 의미합니다.

Slide Unit - 슬라이드 유니트

SC-OP / 주문 생산형 (Order Mode)

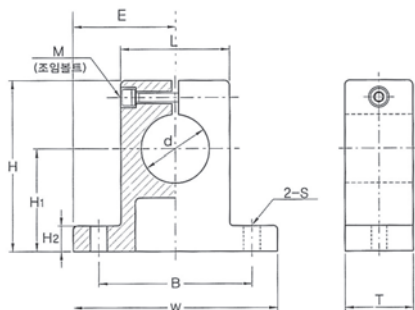


LM 오픈삽입형 (LM open insert - type)

1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	축경 (Shaft diameter) Ø	주요치수(Dimensions) mm											SLIDE BUSH			
			h	E	W	L	H	T	H ₁	Ø	B	C	S ₁	ℓ	호칭번호 (Bearing No.)	기본 동정격하중 (Basic dynamic load rating) C/kgf	기본 정정격하중 (Basic static load rating) C ₀ /kgf
SC 16UU-OP	150	16	20	22.5	45	45	33	9	10	60	32	30	M5	12	LM 16 UU-OP	79	120
SC 20UU-OP	200	20	23	24	48	50	39	11	10	60	35	35	M6	12	LM 20 UU-OP	90	140
SC 25UU-OP	450	25	27	30	90	65	47	14	11.5	50	40	40	M6	12	LM 25 UU-OP	100	160
SC 30UU-OP	630	30	33	35	70	70	15	15	14	50	50	50	M8	18	LM 30 UU-OP	160	280
SC 35UU-OP	925	35	37	40	80	80	18	18	16	50	55	55	M8	18	LM 35 UU-OP	170	320
SC 40UU-OP	1,330	40	42	45	90	90	20	20	19	50	65	65	M10	20	LM 40 UU-OP	220	410
SC 50UU-OP	3,000	50	53	60	120	11	25	25	23	50	94	80	M10	20	LM 50 UU-OP	390	810

SK / 주문 생산형 (Order Mode)

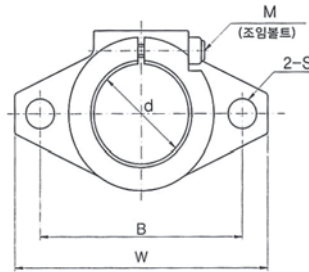


1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	축경 (Shaft diameter) Ø	주요치수(Dimensions) mm										조임볼트 (Bolt used) M
			H1 ±0.02	E ±0.05	W	B	L	S	H2	H	T		
SK 8	24	8	20	21	42	32	18	5.5	M5	6	32.8	14	M4
SK 10	24	10	20	21	42	32	18	5.5	M5	6	32.8	14	M4
SK 12	30	12	23	21	42	32	20	5.5	M5	6	37.5	14	M4
SK 13	30	13	23	21	42	32	20	5.5	M5	6	37.5	14	M4
SK 16	40	16	27	24	48	38	25	5.5	M5	8	44	16	M4
SK 20	70	20	31	30	60	45	30	6.6	M6	10	51	20	M5
SK 25	130	25	35	35	70	56	38	6.6	M6	12	60	24	M6
SK 30	180	30	42	42	84	64	44	9	M8	12	70	28	M6
SK 35	270	35	50	49	98	74	50	11	M10	15	82	32	M8
SK 40	420	40	60	57	114	90	60	11	M10	15	96	36	M8
SK 50	750	50	70	63	126	100	74	14	M12	18	120	40	M12
SK 60	1,100	60	80	74	148	120	90	14	M12	18	136	45	M12

Support Unit - 서포트 유니트

SF / 주문 생산형 (Order Mode)



1N=0.102kgf

호칭번호 (Bearing No.)	질량 (Mass) g	축경 (Shaft diameter) Ø	주요치수(Dimensions) mm								조임볼트 (Bolt used) M
			W	T	t	H	H ₁	B	S		
SF 10	13	10	42	10	5	23	19	30	5.5	M4	M5
SF 12	20	12	47	13	7	27	24	36	5.5	M4	M5
SF 13	20	13	47	13	7	27	24	36	5.5	M4	M5
SF 16	27	16	50	16	8	31	28	40	5.5	M4	M5
SF 20	40	20	60	20	8	37	34	48	7	M5	M6
SF 25	40	25	70	25	10	42	40	56	7	M5	M6
SF 30	110	30	80	30	12	50	46	64	9	M6	M8
SF 35	140	35	92	35	14	58	50	72	12	M8	M10
SF 40	205	40	102	40	16	67	56	80	12	M10	M10
SF 50	360	50	122	50	19	83	70	96	14	M12	M12
SF 60	530	60	140	60	23	95	82	112	14	M12	M12

경도환산표 - Hardness Conversion table

NS

로크웰C스케일 (Rockwell C scale) HRC 하중(road) 150kgf	비커스(Vickers) 경도 HV	브리넬(Brinell) 경도 HB		로크웰(Rockwell) 경도		쇼어(Shore) 경도 Hs
		표준볼 (standard)	텅스텐 카바이드볼 (Tungsten carbide ball)	HRA A스케일 하중 60kgf Barle 압자	HRB B스케일 하중 100kgf 1/16"볼	
68	940	-	-	85.6	-	97
67	900	-	-	85.0	-	95
66	865	-	-	84.5	-	92
65	832	-	739	83.9	-	91
64	800	-	722	83.4	-	88
63	772	-	705	82.8	-	87
62	746	-	688	82.3	-	85
61	720	-	670	81.8	-	83
60	697	-	654	81.2	-	81
59	674	-	624	80.7	-	80
58	653	-	615	80.1	-	78
57	633	-	595	79.6	-	76
56	613	-	577	79.0	-	75
55	595	-	560	78.5	-	74
54	577	-	543	78.0	-	72
53	560	-	525	77.4	-	71
52	544	500	512	76.8	-	69
51	528	487	496	76.3	-	68
50	513	475	481	75.8	-	67
49	498	464	469	75.2	-	66
48	484	451	455	74.7	-	64
47	471	442	443	74.1	-	63
46	458	432	432	73.6	-	62
45	446	421	421	73.1	-	60
44	434	409	409	72.5	-	58
43	423	400	400	72.0	-	57
42	412	390	390	71.5	-	56
41	402	381	381	70.9	-	55
40	392	371	371	70.4	-	54
39	382	362	362	69.9	-	52
38	372	353	353	69.4	-	51
37	363	344	344	68.9	-	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.9	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219	-	96.7	33
(16)	222	212	212	-	95.5	32

축 허용공차 - SHAFT TOLERANCE

단위(unit)=0.001mm

호칭직경(mm) Nominal diameter	g5	g6	h5	h6	h7	js5	js6	js7	k5	k6	m5	m6	n6	p6
- ~ 3	-2	-2	0	0	0	± 2	± 3	± 5	+4	+6	+6	+8	+10	+12
	-6	-8	-4	-6	-10				0	0	+2	+2	+4	+6
3 ~ 6	-4	-4	0	0	0	± 2.5	± 4	± 6	+6	+9	+9	+12	+16	+20
	-9	-12	-5	-8	-12				+1	+1	+4	+4	+8	+12
6 ~ 10	-5	-5	0	0	0	± 3	± 4.5	± 7.5	+7	+10	+12	+15	+19	+20
	-11	-14	-6	-9	-15				+1	+1	+6	+6	+10	+15
10 ~ 18	-6	-6	0	0	0	± 4	± 5.5	± 9	+9	+12	+15	+18	+23	+29
	-14	-17	-8	-11	-18				+1	+1	+7	+7	+12	+18
18 ~ 30	-7	-7	0	0	0	± 4.5	± 6.5	± 10.5	+11	+15	+17	+21	+28	+35
	-16	-20	-9	-13	-21				+2	+2	+8	+8	+15	+22
30 ~ 50	-9	-9	0	0	0	± 5.5	± 8	± 12.5	+13	+18	+20	+25	+33	+42
	-20	-25	-11	-16	-25				+2	+2	+9	+9	+17	+26
50 ~ 80	-10	-10	0	0	0	± 6.5	± 9.5	± 15	+15	+21	+24	+30	+39	+51
	-23	-29	-13	-19	-30				+2	+2	+11	+11	+20	+32
80 ~ 120	-12	-12	0	0	0	± 7.5	± 11	± 17.5	+18	+25	+28	+35	+45	+59
	-27	-34	-15	-22	-35				+3	+3	+13	+13	+23	+37
120 ~ 180	-14	-14	0	0	0	± 9	± 12.5	± 20	+21	+28	+33	+40	+52	+68
	-32	-39	-18	-25	-40				+3	+3	+15	+15	+27	+43
180 ~ 250	-15	-15	0	0	0	± 10	± 14.5	± 23	+24	+33	+37	+43	+60	+79
	-35	-44	-20	-29	-46				+4	+4	+17	+17	+31	+50
250 ~ 315	-17	-17	0	0	0	± 11.5	± 16	± 26	+27	+36	+43	+52	+66	+88
	-40	-49	-23	-32	-52				+4	+4	+20	+20	+34	+56

하우징 허용공차 - HOUSING TOLERANCE

단위(unit)=0.001mm

호칭직경(mm) Nominal diameter	F6	G6	H5	H6	H7	js5	js6	js7	K5	K6	M5	M6	N6	P6
- ~ 3	+12	+8	+4	+6	+10	± 2	± 3	± 5	0	0	-2	-2	-4	-6
	+6	+2	0	0	0				-4	-6	-6	-8	-10	-12
3 ~ 6	+18	+12	+5	+8	+12	± 2.5	± 4	± 6	0	+2	-3	-1	-5	-9
	+10	+4	0	0	0				-6	-6	-8	-9	-13	-17
6 ~ 10	+22	+14	+6	+9	+15	± 3	± 4.5	± 7.5	+1	+2	-4	-3	-7	-12
	+13	+5	0	0	0				-5	-7	-10	-12	-16	-21
10 ~ 18	+27	+17	+8	+11	+18	± 4	± 5.5	± 9	+2	+2	-4	-4	-9	-15
	+16	+6	0	0	0				-6	-9	-12	-15	-20	-26
18 ~ 30	+33	+20	+9	+13	+21	± 4.5	± 6.5	± 10.5	+1	+2	-5	-4	-11	-18
	+20	+7	0	0	0				-8	-11	-14	-17	-24	-31
30 ~ 50	+41	+25	+11	+16	+25	± 5.5	± 8	± 12.5	+2	+3	-5	-4	-12	-21
	+25	+9	0	0	0				-9	-13	-16	-20	-28	-37
50 ~ 80	+49	+29	+13	+19	+30	± 6.5	± 9.5	± 15	+3	+4	-6	-5	-14	-26
	+30	+10	0	0	0				-10	-15	-19	-24	-33	-45
80 ~ 120	+58	+34	+15	+22	+35	± 7.5	± 11	± 17.5	+2	+4	-8	-6	-16	-30
	+36	+12	0	0	0				-13	-18	-23	-28	-38	-52
120 ~ 180	+68	+39	+18	+25	+40	± 9	± 12.5	± 20	+3	+4	-9	-8	-20	-36
	+43	+14	0	0	0				-15	-21	-27	-33	-45	-61
180 ~ 250	+79	+44	+20	+29	+46	± 10	± 14.5	± 23	+2	+5	-11	-8	-22	-41
	+50	+15	0	0	0				-18	-24	-31	-37	-51	-70
250 ~ 315	+88	+49	+23	+32	+52	± 11.5	± 16	± 26	+3	+5	-13	-9	-25	-47
	+56	+17	0	0	0				-20	-27	-36	-41	-57	-79

Slide unit

MEMO . . .

A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page. The lines are evenly spaced and extend across the entire page width. A solid horizontal line is located at the bottom of the page, below the last dotted line.



경기도 화성시 봉담읍 마당바위로 211
TEL : 031)298-6213 FAX : 031)298-6269

211, Madangbawi-ro, Bongdam-eup,
Hwaseong-si, Gyeonggi-do, 18336 Republic of Korea