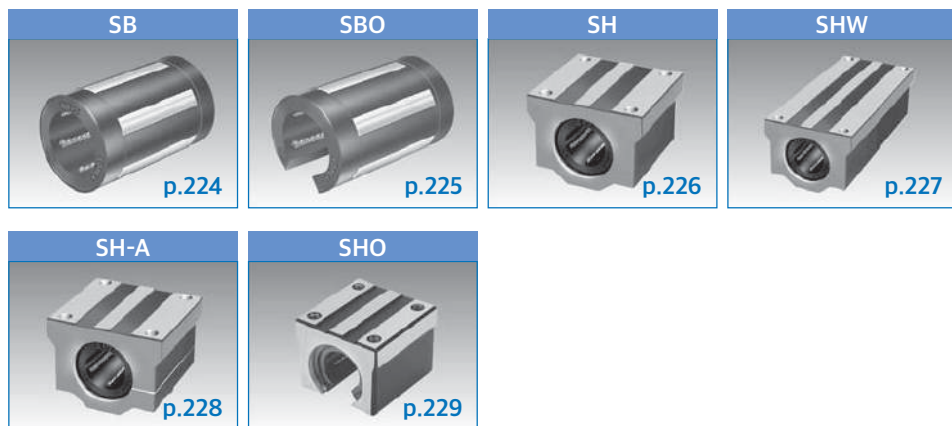


고품질 · 고성능 **WON** 리니어모션가이드

원에스티 리니어모션가이드는 4열 써큘러 정면조합구조 및 4방향등하중 타입으로 고강성, 고부하 하중을 받을 수 있고 자동조정 능력이 우수하여 부드럽고 정밀한 구동을 얻을 수 있으며 레일과 블록의 호환성이 뛰어납니다.



Super Ball Bushing - Asia series



Super Ball Bushing - Europe series



Super Ball Bushing - Inch series



Linear Ball Bushing - Asia series

LM  p.258	LM□OP  p.258	LM□AJ  p.258	LMF  p.262
LMK  p.262	LMH  p.262	LMF□L  p.264	LMK□L  p.264
LM□L  p.266	SC  p.267	SCWN  p.268	

Linear Ball Bushing - Europe series

LME  p.260	LME□OP  p.260	LME□AJ  p.260	LME□L  p.266
---	--	--	---

Linear Motion Shaft

WS/WCS/WAS  p.274	WTS/WTCS/WTAS  p.276	WK  p.279	S-ST  p.280
ST  p.281	S-STU  p.282	STU  p.283	Slide Rail Unit  p.284

Super Ball Bushing Contents

1 슈퍼볼부싱 특징

1. 27배의 수명(3배의 부하용량)	216
2. 0.5° 자동조심성	216
3. 호환성	216
4. 빠른속도와 가속도	216
5. 틈새조절이 용이함	217
6. 설치비용의 절감	217
7. 부드러운 주행	217
8. 사용온도	217

2 슈퍼볼부싱 종류

1. 아시아 시리즈	218
2. 유럽 시리즈	219
3. 인치 시리즈	219

3 슈퍼볼부싱 수명

1. 기본동정격하중(C)	220
2. 경도계수(f_H)	220
3. 온도계수(f_T)	221
4. 하중 방향계수(f_D)	221
5. 기본정정격하중(C_0)	221
6. 하우징과 샤프트 공차	222

4 슈퍼볼부싱 조립

Linear Ball Bushing Contents

1 리니어볼부싱의 구조와 특징

1. 구조와 특징	244
2. 호환성	244
3. 강성이 있는 외통	244
4. 고정도의 리테이너	244
5. 용도	244

2 리니어볼부싱의 종류와 특징

3 리니어볼부싱의 형번구성

1. 정도규격	247
2. 정격하중과 수명	247
3. 계산 예	248
4. 예상수명의 계산	249

4 리니어볼부싱의 등가계수표

5 윤활과 마찰

1. 그리스 윤활	251
2. 윤활유 사용	251
3. 마찰계수	252

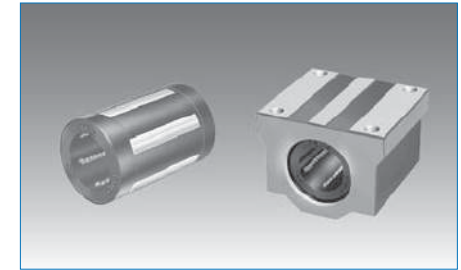
6 조립

1. 하우징의 내경치수	253
2. 외통과 리니어모션샤프트의 클리어런스	253
3. 외통의 설치	254
4. 표준설치	254
5. 설치용 멈춤링(참고)	254
6. 세트스크류는 불가	254
7. 플랜지형의 설치	255
8. 클리어런스 조정형의 설치	255
9. 개방형의 설치	255
10. 샤프트 서포트의 설치	256

7 사용상의 주의

1. 외통의 조립	256
2. 리니어모션샤프트의 삽입	257
3. 모멘트 부하시	257
4. 회전 사용은 부적합	257
5. 개방형 3조열 리니어볼부싱의 설치상의 주의	257

Super Ball Bushing Contents



1 슈퍼볼부싱 특징

1. 27배의 수명(3배의 부하용량)	228
2. 0.5° 자동조심성	228
3. 호환성	228
4. 빠른속도와 가속도	228
5. 틈새조절이 용이함	229
6. 설치비용의 절감	229
7. 부드러운 주행	229
8. 사용온도	229

2 슈퍼볼부싱 종류

1. 아시아 시리즈	230
2. 유럽 시리즈	231
3. 인치 시리즈	231

3 슈퍼볼부싱 수명

1. 기본동정격하중(C)	232
2. 경도계수(f_H)	232
3. 온도계수(f_T)	233
4. 하중 방향계수(f_D)	233
5. 기본정정격하중(C_0)	233
6. 하우징과 샤프트 공차	234

4 슈퍼볼부싱 조립

1 슈퍼볼부싱 특징

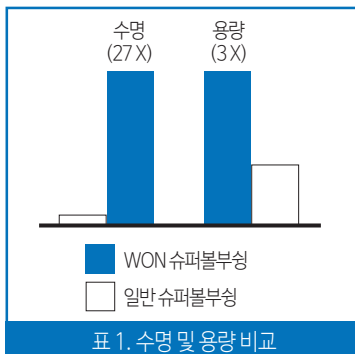
WON에서 국내최초로 국산화한 슈퍼볼부싱은 중하중 · 자동조심형 볼부싱로서 다음과 같은 중요한 특징을 갖고 있습니다.

1. 27배의 수명(3배의 부하용량)

WON 슈퍼볼부싱은 같은 규격의 일반적인 볼부싱에 비하여 약 3배의 동정격하중 용량을 갖는 구조로 되어있기 때문에 주행수명이 27배가 더 길어지게 됩니다.

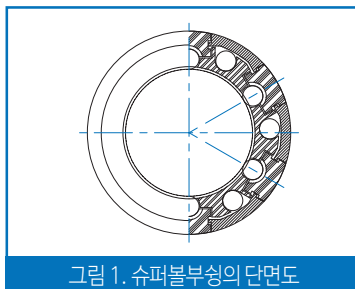
- 슈퍼볼부싱의 플레이트는 열처리된 특수강으로 되어 있으며 정밀 연마된 볼궤도는 볼의 구름운동과 고부하에 적합하도록 볼의 직경보다 약간 크게 설계되어 있습니다.

- 0.5°의 자동조심성은 각각의 볼에 하중을 균일하게 분포시켜 부분적인 집중 압력으로 인한 수명단축을 방지해 줍니다.



2. 0.5°의 자동조심성

WON 슈퍼볼부싱의 플레이트 외경면은 축의 길이 방향으로 0.5°의 자동조심성을 갖도록 하기 위하여 곡면으로 되어 있습니다. 이 특성은 볼부싱과 샤프트의 중심선이 일치하지 않아 발생하는 볼부싱 모서리와 샤프트 사이의 압력증가를 흡수하여 각 볼에 하중을 균일하게 분포시킵니다. 또한 하중권의 플레이트에 볼이 들어가고 나가는 것을 용이하게 하여 부드러운 주행을 제공합니다. (1축에 2개의 볼부싱 및 2축의 시스템 구성을 권장함.)

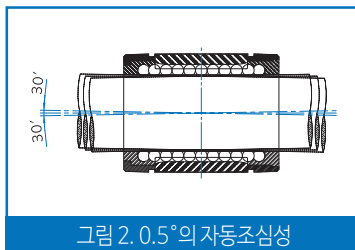


3. 호환성

WON에서 개발된 슈퍼볼부싱은 아시아 시리즈(SB)와 유럽 시리즈(SBE)가 있으며 SB시리즈는 국내에서 사용되는 일반적인 볼부싱과 설치치수가 동일하여 호환성이 있습니다.

4. 빠른속도와 가속도

슈퍼볼부싱은 수명의 감소없이 3m/sec의 속도와 150m/sec²의 가속도가 가능합니다.



5. 틈새조절이 용이함

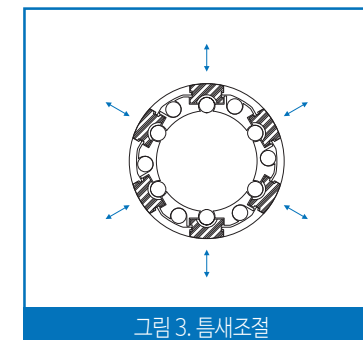
방사선 방향으로 떠있는 베어링 플레이트는 틈새조절이 가능한 하우징에 장착되었을 때 정밀하고 흔들림 없는 주행을 위한 경방향 틈새 조절을 용이하게 합니다.

- 제로(Zero) 틈새 조절

WON 슈퍼볼부싱을 틈새조절 가능한 하우징에 장착한 후 샤프트를 끼워 돌렸을 때 미세한 저항이 느껴질 때까지 조절나사로 틈새를 줄입니다.

- 예압

예압이 필요한 경우에는 사용하고자 하는 샤프트 지름(d) 보다 예압량(μ)만큼 작은 샤프트로 제로틈새를 맞추어 예압을 줍니다.



6. 설치비용의 절감

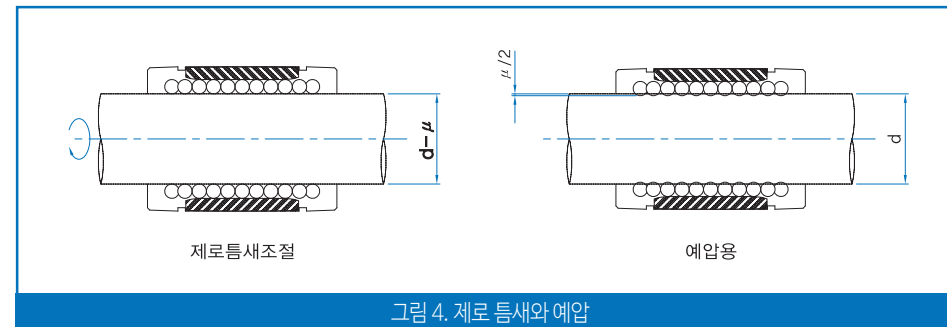
슈퍼볼부싱의 자동조심성은 부정확한 가공이나 설치의 부정확성을 흡수하여 부드럽게 주행하도록 하므로 설치시간과 비용이 절감됩니다.

7. 부드러운 주행

자동조심성은 볼의 하중권 진입을 쉽게 하며, 외통과 리테이너는 가볍고 내마모성이 강한 폴리아미드 재질로 만들어져 관성력과 소음이 작아 부드러운 주행을 하게 합니다. 썰이 없는 오일윤활 상태에서 마찰계수는 0.001까지 가능합니다.

8. 사용온도

100°C 보다 높은 온도에서의 사용은 수명을 감소시킵니다. (그림 6. 수명계산의 온도계수 참조)



2 슈퍼볼부싱 종류

1. 아시아 시리즈



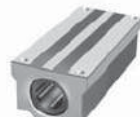
SB Bearing



SBO Bearing



SH Block



SHW Block



SH-A Block



SHO Block

2. 유럽 시리즈



SBE Bearing



SBEO Bearing



CS Block



CS-A Block



CSW Block



CSW-A Block



CSO Block



CSO-A Block



CSOW Block



CSOW-A Block

3. 인치 시리즈



SBA Bearing



SBAO Bearing

3 슈퍼볼부싱 수명

직선운동시스템은 하중을 받으면서 구름 직선운동을 하기 때문에 궤도면과 진동체에는 항상 반복응력이 발생합니다. 따라서 어떤 주행거리에도 도달하면 궤도나 진동체면은 피로크랙이 진행되며 표면의 일부에 비늘모양의 형상이 발생합니다. 이 현상을 플레이킹(flaking)이라 합니다.

직선운동시스템의 수명은 궤도면 또는 진동체에 최초의 플레이킹 현상이 발생할 때 까지의 총 주행거리를 말합니다.

1. 기본동정격하중(C)

기본동정격하중은 일군의 동일한 직선운동시스템을 같은 조건에서 각각 주행 시켰을 때 이들 중에서 90%가 피로에 의한 재료의 손상이 없이 50km를 주행할 수 있도록 하는 방향과 크기가 일정한 하중을 말하며 이 값은 치수표 중에 기재되어 있습니다.

2. 경도계수(f_H)

볼부싱에 사용되는 축의 경도가 낮으면 수명이 감소합니다.

$$L = \left(\frac{C}{P} \cdot f_H \cdot f_T \cdot f_D \right)^3 \cdot 50(\text{km})$$

- L :주행거리수명 (km)
 C :기본동정격하중 (N)
 T :기본동정격토크 (N·m)
 P :작용하중 (N)
 f_H :경도계수 (그림5.참조)
 f_T :온도계수 (그림6.참조)
 f_D :하중방향계수 (그림8.참조)

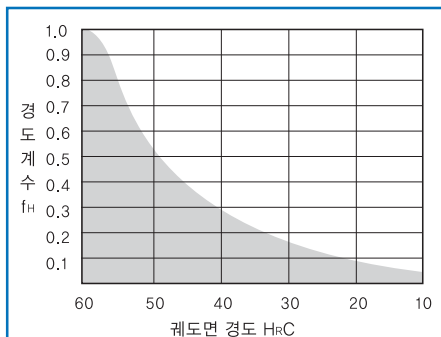


그림 5. 경도계수

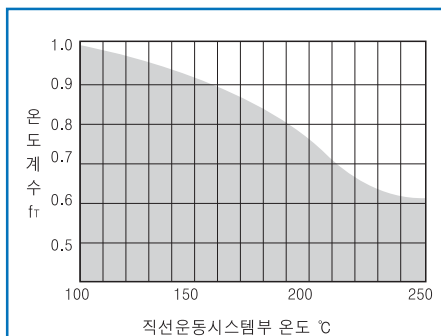


그림 6. 온도계수

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{2 \times \ell_s \times n_i \times 60} (\text{hr})$$

- L_h :정격수명 (hr)
 L :주행거리수명 (km)
 ℓ_s :스트로크길이 (m)
 n_i :매분회전수 (rpm)

3. 온도계수(f_T)

사용온도가 100°C를 초과하면 수명이 감소합니다. (그림 6.)

4. 하중 방향계수(f_D)

치수표에 주어진 기본정격하중 C와 Co값은 하중의 방향이 (그림 7.)의 'min'위치일 때의 값이며, 하중방향에 따라 C와 Co는 (그림 8.)의 극좌표와 같이 변합니다.

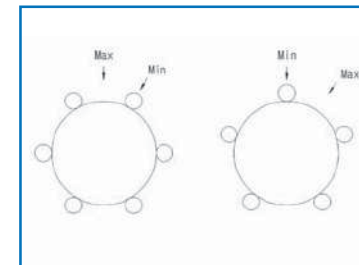
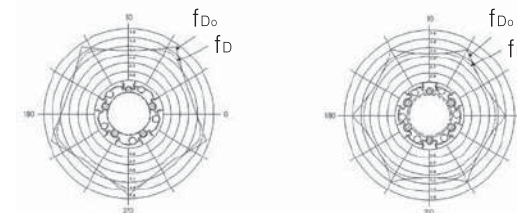


그림 7. 하중방향과 부하용량

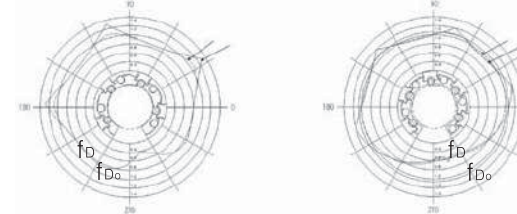
밀폐형



SB16
SBE16

SB20 SB25 SB30 SB40 SB50
SBE20 SBE25 SBE30SBE40 SBE50

개방형



SBO16
SBE016

SBO20 SBO25 SBO30 SBO40 SBO50
SBE020 SBE025 SBE030 SBE040 SBE050

그림 8. 하중방향과 계수

5. 기본정정격하중(Co)

최대 응력을 받고 있는 접촉부에서 탄성의 한계를 넘어 진동체와 궤도면의 영구변형량의 합이 볼직경의 0.0001 배가 되는 방향과 크기가 일정한 하중을 말합니다. 진동이나 충격, 빠른 속도에서의 관성력 등이 기본정정격하중을 초과하면 매끄럽지 못한 직선운동을 하고, 수명이 크게 감소하므로 주의해야 됩니다.

6. 하우징과 샤프트 공차

WON 슈퍼 볼부싱을 사용하기 위해서는 하우징이 필요하며, 이때 하우징의 내경 공차는 수명과 정도에 영향을 미칩니다. WON 슈퍼 볼부싱 사용을 위한 하우징과 샤프트공차는 (표 2.~7.)을 참고 바랍니다.

- 하우징 공차

표2. 아시아 시리즈

단위: mm

형번	SB 16	SB 20	SB 25	SB 30	SB 40
내경(D)	28	32	40	45	60
공차(H7)	+0.021 0	+0.025 0			+0.030 0

표3. 유럽 시리즈

단위: mm

형번	SBE 16	SBE 20	SBE 25	SBE 30	SBE 40	SBE 50
내경(D)	26	32	40	47	62	75
공차(H7)	+0.021 0	+0.025 0			+0.030 0	

표4. INCH 시리즈

단위: inch

형번	SBA 4	SBA 6	SBA 8	SBA 10	SBA 12	SBA 16	SBA 20	SBA24
내경(D)	0.5	0.625	0.875	1.125	1.25	1.5625	2	2.375
공차(H7)	+0.0007 0	+0.0008 0		+0.0010 0		+0.0012 0		

- 샤프트 공차

표5. 아시아 시리즈

단위: mm

형번	SB 16	SB 20	SB 25	SB 30	SB 40
축경	16	20	25	30	40
공차(h6)	0 -0.011	0 -0.013			0 -0.016

표6. 유럽 시리즈

단위: mm

형번	SBE 16	SBE 20	SBE 25	SBE 30	SBE 40	SBE 50
축경	16	20	25	30	40	50
공차(h6)	0 -0.011	0 -0.013			0 -0.016	

표7. INCH 시리즈

단위: inch

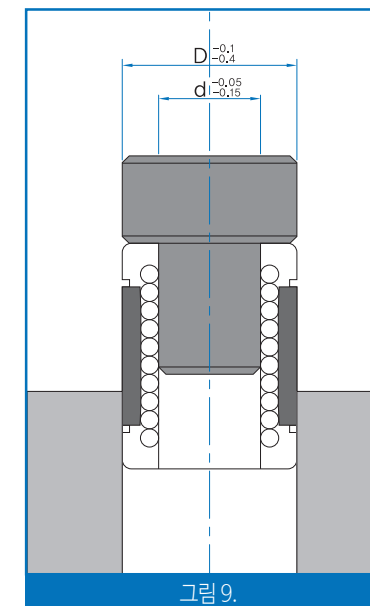
형번	SBA 4	SBA 6	SBA 8	SBA 10	SBA 12	SBA 16	SBA 20	SBA24
축경	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	1	1.25	1.5
공차(h6)	-0.0002 -0.0006	-0.0002 -0.0007		-0.0003 -0.0008		-0.0004 -0.0010		

4 슈퍼볼부싱 조립

WON 슈퍼볼부싱은 지그를 이용하여 하우징에 끼우는 것이 좋으며 리테이너나 스펀에 압력이 가해지지 않도록 주의해야 합니다. 축에 끼울 때 축의 모서리는 모따기가 되어 있어야 하고 WON 슈퍼볼부싱이 기울어져 조립되지 않도록 주의해야 됩니다.

짧은 거리에서의 수명 감소

짧은 왕복 이송거리에서는 샤프트가 볼부싱 보다 수명이 짧아집니다. 이송거리에 따라 약 70%까지 수명이 감소할 수 있습니다.

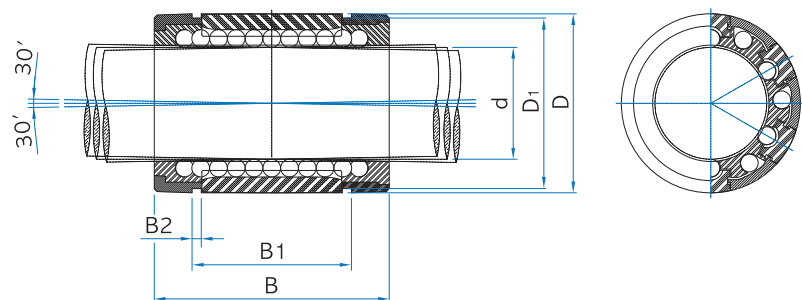


SB시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱



밀폐형



단위: mm

호칭형번			주요치수					사용 축경 d	볼 개수	기본정격하중		중량 (g)
셀 없음	한쪽 셀	양쪽 셀	D	D ₁	B	B ₁	B ₂			동 C (N)	정 C ₀ (N)	
SB 16	SB 16U	SB 16UU	28	27	37	26.5	1.6	16	5	1240	800	34
SB 20	SB 20U	SB 20UU	32	30.5	42	30.5	1.6	20	6	2280	1400	58
SB 25	SB 25U	SB 25UU	40	38	59	41	1.85	25	6	3980	2465	120
SB 30	SB 30U	SB 30UU	45	43	64	44.5	1.85	30	6	4420	2800	148
SB 40	SB 40U	SB 40UU	60	57	80	60.5	2.1	40	6	8980	5460	314

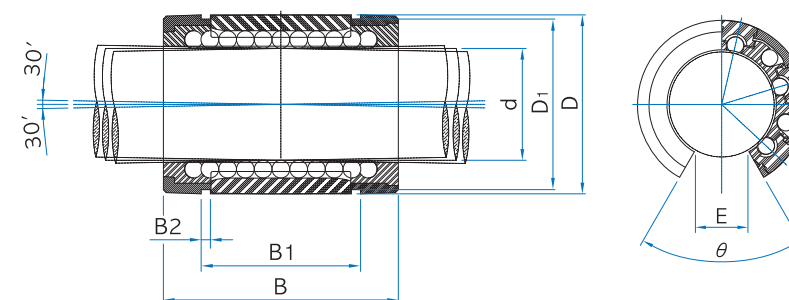
1N ≒ 0.102kgf

SBO시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱



개방형



단위: mm

호칭형번			주요치수							각도 θ	사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
셀 없음	한쪽셀	양쪽 셀	D	D ₁	B	B ₁	B ₂	E	동 C (N)				정 C ₀ (N)		
SBO 16	SBO 16U	SBO 16UU	28	27	37	26.5	1.6	11	60°	16	4	1410	960	26	
SBO 20	SBO 20U	SBO 20UU	32	30.5	42	30.5	1.6	11	60°	20	5	2300	1430	48	
SBO 25	SBO 25U	SBO 25UU	40	38	59	41	1.85	12.5	60°	25	5	4030	2540	100	
SBO 30	SBO 30U	SBO 30UU	45	43	64	44.5	1.85	15	60°	30	5	4475	2890	122	
SBO 40	SBO 40U	SBO 40UU	60	57	80	60.5	2.1	20	60°	40	5	9100	5625	262	

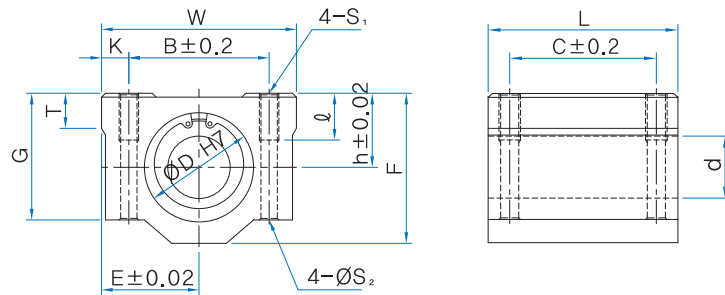
1N ≒ 0.102kgf

SH시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐형(볼부싱:SB시리즈 1개 사용)



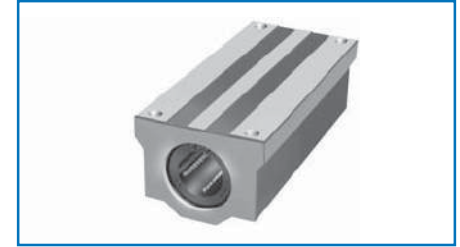
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S ₁	S ₂	ℓ		동 C (N)	정 Co (N)	
SH 16UU	28	19	25	50	44	38.5	32.5	9	36	34	7	M5	4.3	12	16	1240	800	148
SH 20UU	32	21	27	54	50	41	35	11	40	40	7	M6	5.2	12	20	2280	1400	198
SH 25UU	40	26	38	76	67	51.5	42	12	54	50	11	M8	7	18	25	3980	2465	472
SH 30UU	45	30	39	78	72	59.5	49	15	58	58	10	M8	7	18	30	4420	2800	589
SH 40UU	60	40	51	102	90	78	62	20	80	60	11	M10	8.7	25	40	8980	5460	1225
SH 50UU	75	52	61	122	110	102	80	25	100	80	11	M10	8.7	25	50	12965	7940	2420

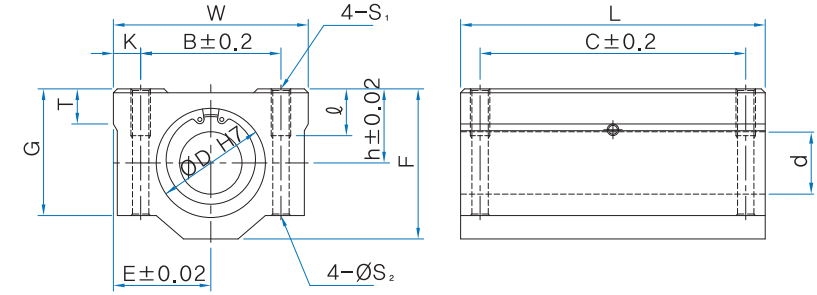
1N ≒ 0.102kgf

SHW시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱 블록



이중 밀폐형 (볼부싱: SB시리즈 2개 사용)



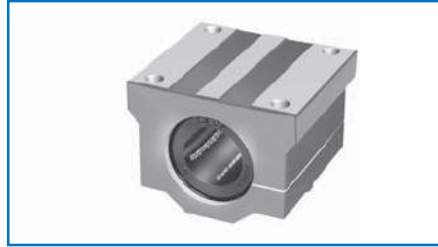
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S ₁	S ₂	ℓ		동 C (N)	정 Co (N)	
SHW 16UU	28	19	25	50	85	38.5	32.5	9	36	60	7	M5	4.3	12	16	1965	1600	308
SHW 20UU	32	21	27	54	96	41	35	11	40	70	7	M6	5.2	12	20	3615	2800	422
SHW 25UU	40	26	38	76	130	51.5	42	12	54	100	11	M8	7	18	25	6315	4930	972
SHW 30UU	45	30	39	78	140	59.5	49	15	58	110	10	M8	7	18	30	7015	5600	1180
SHW 40UU	60	40	51	102	175	78	62	20	80	140	11	M10	8.7	25	40	14255	10920	2461

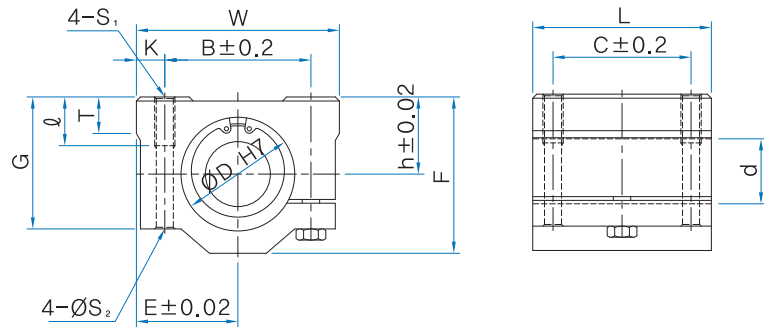
1N ≒ 0.102kgf

SH-A시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐 틈새조절형 (볼부싱: SB시리즈 1개 사용)



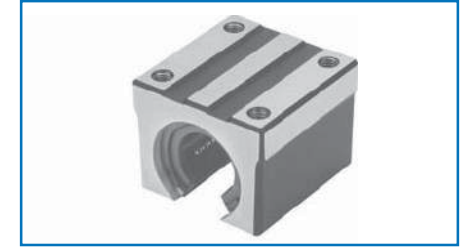
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	S ₁	S ₂	ℓ		동 C (N)	정 Co (N)	
SH 16AUU	28	19	25	50	44	38.5	32.5	9	36	34	7	M5	4.3	12	16	1240	800	160
SH 20AUU	32	21	27	54	50	41	35	11	40	40	7	M6	5.2	12	20	2280	1400	218
SH 25AUU	40	26	38	76	67	51.5	42	12	54	50	11	M8	7	18	25	3980	2465	490
SH 30AUU	45	30	39	78	72	59.5	49	15	58	58	10	M8	7	18	30	4420	2800	610
SH 40AUU	60	40	51	102	90	78	62	20	80	60	11	M10	8.7	25	40	8980	5460	1200
SH 50AUU	75	52	61	122	110	102	80	25	100	80	11	M10	8.7	25	50	12965	7940	2400

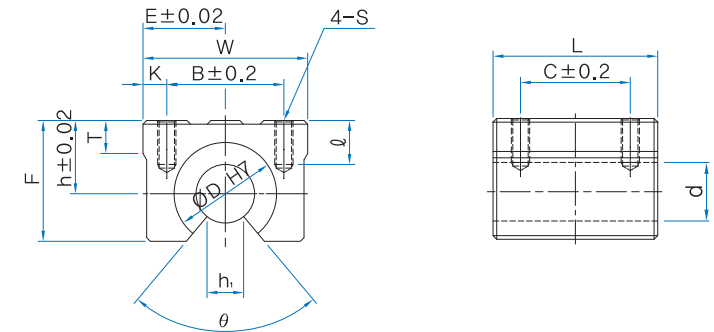
1N ≒ 0.102kgf

SHO시리즈

아시아시리즈 슈퍼볼부싱 블록



개방형 (볼부싱: SBO시리즈 1개 사용)



단위: mm

호칭형번	주요치수									설치치수					사용 축경 d	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h ₁	θ	B	C	K	S	ℓ		동 C (N)	정 Co (N)	
SHO 16UU	28	20	22,5	45	45	33	9	11	60°	32	30	6,5	M5	12	16	1410	960	124
SHO 20UU	32	23	24	48	50	39	11	11	60°	35	35	6,5	M6	12	20	2300	1430	178
SHO 25UU	40	27	30	60	65	47	14	12,5	60°	40	40	10	M6	12	25	4030	2540	352
SHO 30UU	45	33	35	70	70	56	15	15	60°	50	50	10	M8	18	30	4475	2890	507
SHO 40UU	60	42	45	90	90	72	20	20	60°	65	65	12,5	M10	20	40	9100	5625	1055

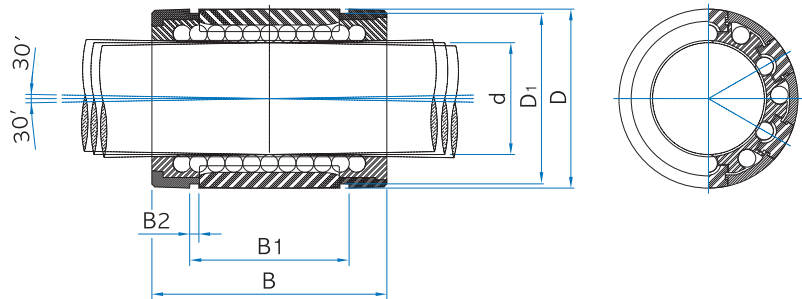
1N ≒ 0.102kgf

SBE시리즈

유립시리즈 슈퍼볼부싱



밀폐형



단위: mm

호칭형번			주요치수					사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
셀 없음	한쪽 셀	양쪽 셀	D	D ₁	B	B ₁	B ₂			동 C (N)	정 Co (N)	
SBE 16	SBE 16U	SBE 16UU	26	24.9	36	24.6	1.3	16	5	1140	710	26
SBE 20	SBE 20U	SBE 20UU	32	30.5	45	31.2	1.6	20	6	2280	1400	60
SBE 25	SBE 25U	SBE 25UU	40	38.5	58	43.7	1.85	25	6	4280	2740	120
SBE 30	SBE 30U	SBE 30UU	47	44.5	68	51.7	1.85	30	6	5020	3365	184
SBE 40	SBE 40U	SBE 40UU	62	58.5	80	60.3	2.15	40	6	8980	5460	342
SBE 50	SBE 50U	SBE 50UU	75	71.5	100	77.3	2.65	50	6	12965	7940	586

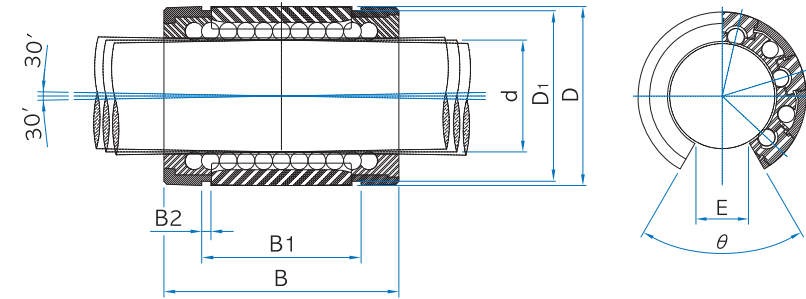
1N ≒ 0.102kgf

SBEO시리즈

유립시리즈 슈퍼볼부싱



개방형



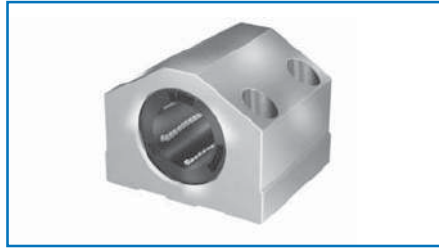
단위: mm

호칭형번			주요치수						각도 θ	사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		총량 (g)
셀 없음	한쪽 셀	양쪽 셀	D	D ₁	B	B ₁	B ₂	E				동 C (N)	정 Co (N)	
SBEO 16	SBEO 16U	SBEO 16UU	26	24.9	36	24.6	1.3	9	68°	16	4	1330	910	20
SBEO 20	SBEO 20U	SBEO 20UU	32	30.5	45	31.2	1.6	9	55°	20	5	2310	1445	50
SBEO 25	SBEO 25U	SBEO 25UU	40	38.5	58	43.7	1.85	11.5	57°	25	5	4330	2820	100
SBEO 30	SBEO 30U	SBEO 30UU	47	44.5	68	51.7	1.85	14	57°	30	5	5080	3460	154
SBEO 40	SBEO 40U	SBEO 40UU	62	58.5	80	60.3	2.15	19.5	56°	40	5	9095	5625	286
SBEO 50	SBEO 50U	SBEO 50UU	75	71.5	100	77.3	2.65	22.5	54°	50	5	13130	8175	486

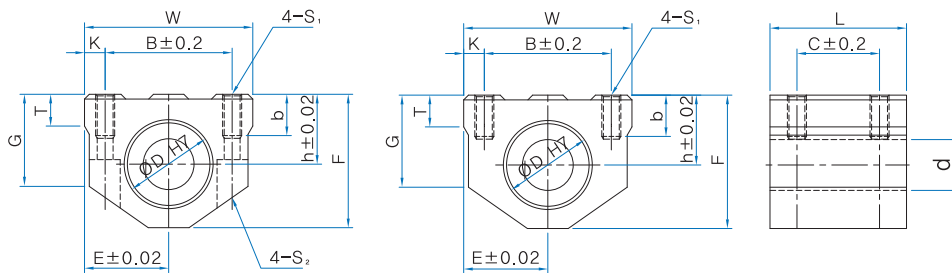
1N ≒ 0.102kgf

CS시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐형 (볼부싱: SBE시리즈 1개 사용)



B Type

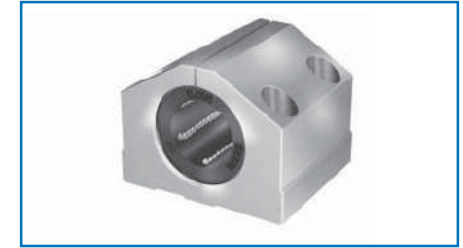
단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	b	S ₁	S ₂			동 C (N)	정 Co (N)	중량 (g)
CS 16UU	26	22	26.5	53	43	42	29	10	40	26	6.5	13	M6	— M5	16	5	1140	710	204
CS 16UU-B																			
CS 20UU	32	25	30	60	54	50	34	12	45	32	7.5	18	M8	— M6	20	6	2280	1400	340
CS 20UU-B																			
CS 25UU	40	30	39	78	67	60	40	15	60	40	9	22	M10	— M8	25	6	4280	2740	636
CS 25UU-B																			
CS 30UU	47	35	43.5	87	79	70	48	17	68	45	9.5	22	M10	— M8	30	6	5020	3365	970
CS 30UU-B																			
CS 40UU	62	45	54	108	91	90	62	22	86	58	11	26	M12	— M10	40	6	8980	5460	1740
CS 40UU-B																			
CS 50UU	75	50	66	132	113	105	68	25	108	50	12	34	M16	— M12	50	6	12965	7940	2922
CS 50UU-B																			

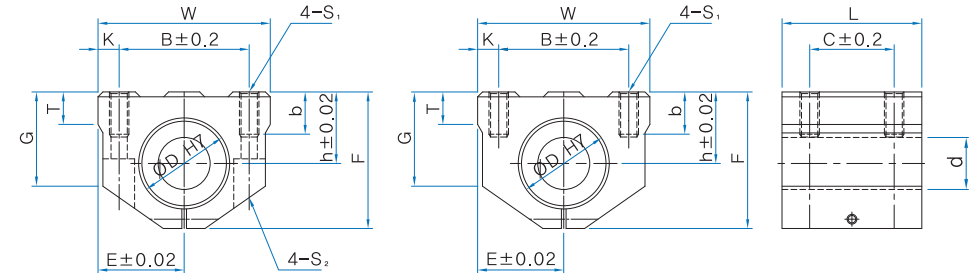
1N \approx 0.102kgf

CS-A시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐 틈새조절형 (볼부싱: SBE시리즈 1개 사용)



B Type

단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	b	S ₁	S ₂			동 C (N)	정 Co (N)	
CS 16AUU	26	22	26.5	53	43	42	29	10	40	26	6.5	13	M6	— M5	16	5	1140	710	192
CS 16AUU-B	26	22	26.5	53	43	42	29	10	40	26	6.5	13	M6	— M5	16	5	1140	710	192
CS 20AUU	32	25	30	60	54	50	34	12	45	32	7.5	18	M8	— M6	20	6	2280	1400	322
CS 20AUU-B	32	25	30	60	54	50	34	12	45	32	7.5	18	M8	— M6	20	6	2280	1400	322
CS 25AUU	40	30	39	78	67	60	40	15	60	40	9	22	M10	— M8	25	6	4280	2740	632
CS 25AUU-B	40	30	39	78	67	60	40	15	60	40	9	22	M10	— M8	25	6	4280	2740	632
CS 30AUU	47	35	43.5	87	79	70	48	17	68	45	9.5	22	M10	— M8	30	6	5020	3365	965
CS 30AUU-B	47	35	43.5	87	79	70	48	17	68	45	9.5	22	M10	— M8	30	6	5020	3365	965
CS 40AUU	62	45	54	108	91	90	62	22	86	58	11	26	M12	— M10	40	6	8980	5460	1736
CS 40AUU-B	62	45	54	108	91	90	62	22	86	58	11	26	M12	— M10	40	6	8980	5460	1736
CS 50AUU	75	50	66	132	113	105	68	25	108	50	12	34	M16	— M12	50	6	12965	7940	2910
CS 50AUU-B	75	50	66	132	113	105	68	25	108	50	12	34	M16	— M12	50	6	12965	7940	2910

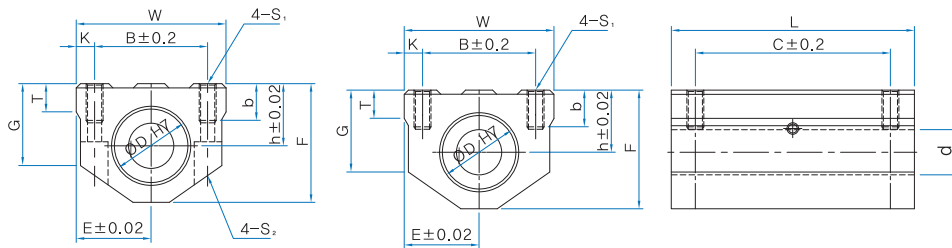
1N \approx 0.102kgf

CSW시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



이중 밀폐형 (불부싱: SBE시리즈 2개 사용)



B Type

단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	b	S ₁	S ₂			동 C (N)	정 Co (N)	
CSW 16 UU	26	22	26.5	53	84	42	29	10	40	64	6.5	13	M6	—	16	5	1810	1420	380
CSW 16 UU-B														M5					
CSW 20 UU	32	25	30	60	104	50	34	12	45	76	7.5	18	M8	—	20	6	3615	2800	640
CSW 20 UU-B														M6					
CSW 25 UU	40	30	39	78	130	60	40	15	60	94	9	22	M10	—	25	6	6790	5480	1248
CSW 25 UU-B														M8					
CSW 30 UU	47	35	43.5	87	152	70	48	17	68	106	9.5	22	M10	—	30	6	7965	6730	1890
CSW 30 UU-B														M8					
CSW 40 UU	62	45	54	108	176	90	62	22	86	124	11	26	M12	—	40	6	14255	10920	3404
CSW 40 UU-B														M10					
CSW 50 UU	75	50	66	132	224	105	68	25	108	160	12	34	M16	—	50	6	20580	15880	5856
CSW 50 UU-B														M12					

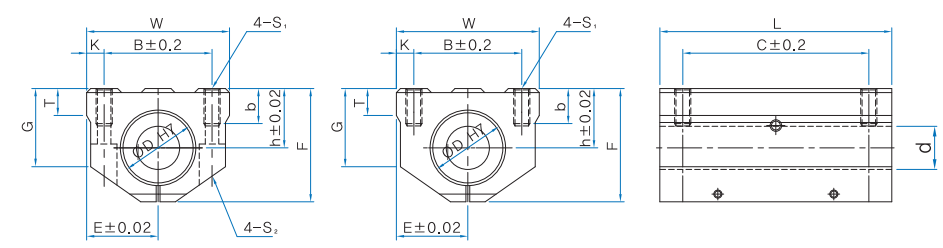
1N ≒ 0.102kgf

CSW-A시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



밀폐 틈새조절형 (불부싱: SBE시리즈 2개 사용)



B Type

단위: mm

호칭형번	주요치수								설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	b	S ₁	S ₂			동 C (N)	정 Co (N)	
CSW 16AUU	26	22	26.5	53	84	42	29	10	40	64	6.5	13	M6	—	16	5	1810	1420	364
CSW 16AUU-B														M5					
CSW 20AUU	32	25	30	60	104	50	34	12	45	76	7.5	18	M8	—	20	6	3615	2800	614
CSW 20AUU-B														M6					
CSW 25AUU	40	30	39	78	130	60	40	15	60	94	9	22	M10	—	25	6	6790	5480	1212
CSW 25AUU-B														M8					
CSW 30AUU	47	35	43.5	87	152	70	48	17	68	106	9.5	22	M10	—	30	6	7965	6730	1252
CSW 30AUU-B														M8					
CSW 40AUU	62	45	54	108	176	90	62	22	86	124	11	26	M12	—	40	6	14255	10920	3310
CSW 40AUU-B														M10					
CSW 50AUU	75	50	66	132	224	105	68	25	108	160	12	34	M16	—	50	6	20580	15880	5856
CSW 50AUU-B														M12					

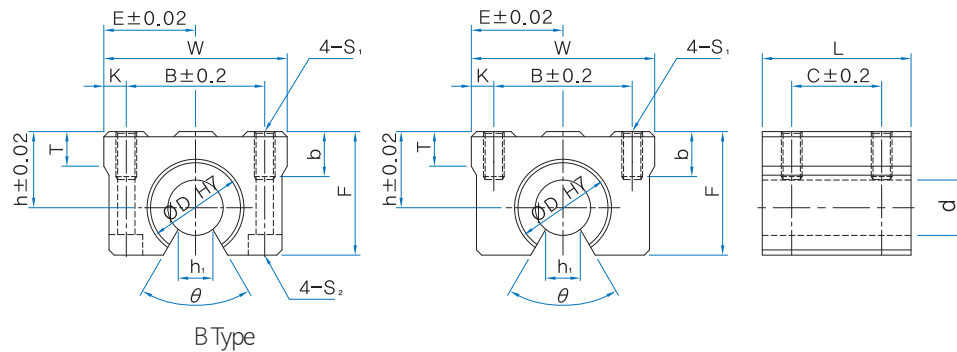
1N ≒ 0.102kgf

CSO시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



개방형 (볼부싱 : SBEO시리즈 1개 사용)



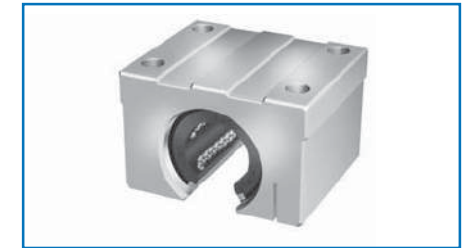
단위: mm

호칭형번	주요치수									설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		총량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h1	θ	B	C	K	b	S ₁	S ₂			동 C (N)	정 Co (N)	
CSO 16UU	26	22	26.5	53	43	35	8	9	68°	40	26	6.5	13	M6	— M5	16	4	1330	910	160
CSO 16UU-B																				
CSO 20UU	32	25	30	60	54	42	10	9	55°	45	32	7.5	18	M8	— M6	20	5	2310	1445	280
CSO 20UU-B																				
CSO 25UU	40	30	39	78	67	51	13	11.5	57°	60	40	9	22	M10	— M8	25	5	4330	2820	552
CSO 25UU-B																				
CSO 30UU	47	35	43.5	87	79	60	15	14	57°	68	45	9.5	22	M10	— M8	30	5	5080	3460	846
CSO 30UU-B																				
CSO 40UU	62	45	54	108	91	77	20	19.5	56°	86	58	11	26	M12	— M10	40	5	9095	5625	1516
CSO 40UU-B																				
CSO 50UU	75	50	66	132	113	88	25	22.5	54°	108	50	12	34	M16	— M12	50	5	13130	8175	2546
CSO 50UU-B																				

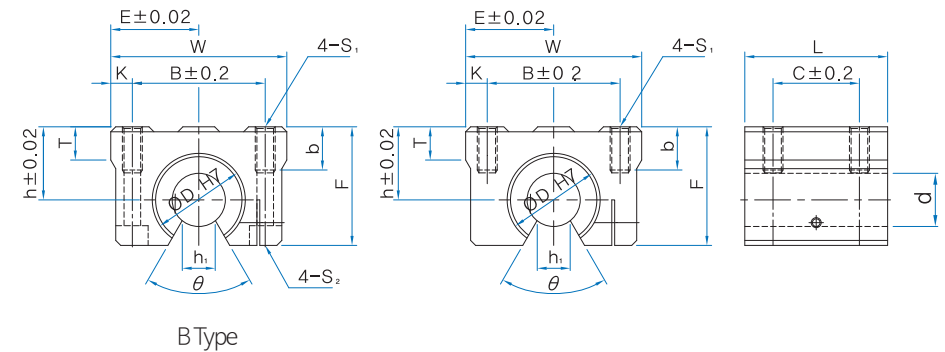
1N ≒ 0.102kgf

CSO-A시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



개방 틈새조절형 (볼부싱 : SBEO시리즈 1개 사용)



단위: mm

호칭형번	주요치수									설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h1	θ	B	C	K	b	S1	S2			동 C (N)	정 Co (N)	
CSO 16AUU	26	22	26.5	53	43	35	8	9	68°	40	26	6.5	13	M6	— M5	16	4	1330	910	158
CSO 16AUU-B																				
CSO 20AUU	32	25	30	60	54	42	10	9	55°	45	32	7.5	18	M8	— M6	20	5	2310	1445	277
CSO 20AUU-B																				
CSO 25AUU	40	30	39	78	67	51	13	11.5	57°	60	40	9	22	M10	— M8	25	5	4330	2820	548
CSO 25AUU-B																				
CSO 30AUU	47	35	43.5	87	79	60	15	14	57°	68	45	9.5	22	M10	— M8	30	5	5080	3460	840
CSO 30AUU-B																				
CSO 40AUU	62	45	54	108	91	77	20	19.5	56°	86	58	11	26	M12	— M10	40	5	9095	5625	1510
CSO 40AUU-B																				
CSO 50AUU	75	50	66	132	113	88	25	22.5	54°	108	50	12	34	M16	— M12	50	5	13130	8175	2535
CSO 50AUU-B																				

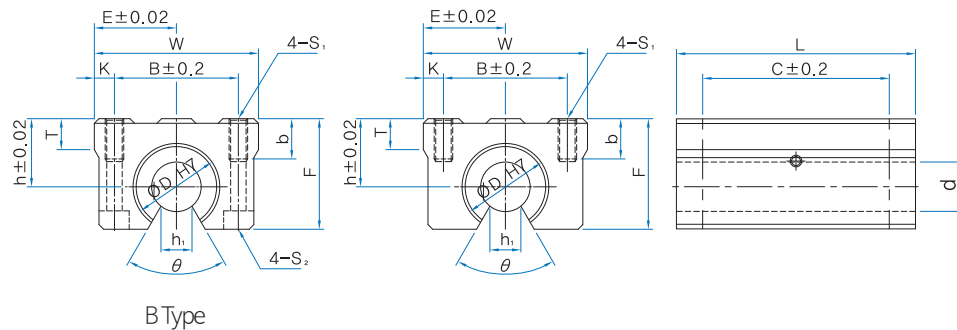
1N ≒ 0.102kgf

CSOW시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



이중 개방형 (볼부싱: SBEO시리즈 2개 사용)



단위: mm

호칭형번	주요치수									설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h1	θ	B	C	K	b	S1	S2			동 C (N)	정 Co (N)	
CSOW 16UU	26	22	26.5	53	84	35	8	9	68°	40	64	6.5	13	M6	— M5	16	4	2110	1820	338
CSOW 16UU-B																				
CSOW 20UU	32	25	30	60	104	42	10	9	55°	45	76	7.5	18	M8	— M6	20	5	5745	5600	552
CSOW 20UU-B																				
CSOW 25UU	40	30	39	78	130	51	13	11.5	57°	60	94	9	22	M10	— M8	25	5	10785	10960	1092
CSOW 25UU-B																				
CSOW 30UU	47	35	43.5	87	152	60	15	14	57°	68	106	9.5	22	M10	— M8	30	5	12650	13460	1656
CSOW 30UU-B																				
CSOW 40UU	62	45	54	108	176	77	20	19.5	56°	86	124	11	26	M12	— M10	40	5	22625	21840	3062
CSOW 40UU-B																				
CSOW 50UU	75	50	66	132	224	88	25	22.5	54°	108	160	12	35	M16	— M12	50	5	32670	31760	5042
CSOW 50UU-B																				

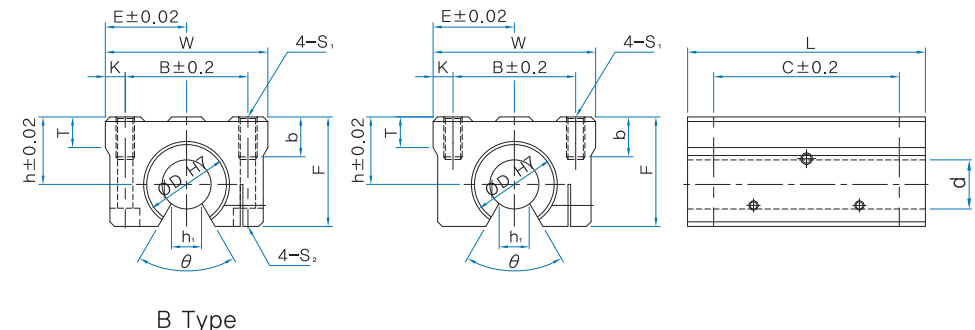
1N ≒ 0.102kgf

CSOW-A시리즈

유럽시리즈 슈퍼볼부싱 블록



이중 개방 틈새조절형 (볼부싱: SBEO시리즈 2개 사용)



단위: mm

호칭형번	주요치수									설치치수						사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중		중량 (g)
	D	h	E	W	L	F	T	h ₁	θ	B	C	K	b	S ₁	S ₂			동 C (N)	정 Co (N)	
CSOW 16AUU	26	22	26.5	53	84	35	8	9	68°	40	64	6.5	13	M6	— M5	16	4	2110	1820	330
CSOW 16AUU-B																				
CSOW 20AUU	32	25	30	60	104	42	10	9	55°	45	76	7.5	18	M8	— M6	20	5	5745	5600	540
CSOW 20AUU-B																				
CSOW 25AUU	40	30	39	78	130	51	13	11.5	57°	60	94	9	22	M10	— M8	25	5	10785	10960	1080
CSOW 25AUU-B																				
CSOW 30AUU	47	35	43.5	87	152	60	15	14	57°	68	106	9.5	22	M10	— M8	30	5	12650	13460	1645
CSOW 30AUU-B																				
CSOW 40AUU	62	45	54	108	176	77	20	19.5	56°	86	124	11	26	M12	— M10	40	5	22625	21840	3045
CSOW 40AUU-B																				
CSOW 50AUU	75	50	66	132	224	88	25	22.5	54°	108	160	12	35	M16	— M12	50	5	32670	31760	5030
CSOW 50AUU-B																				

1N ≒ 0.102kgf

SBA시리즈 인치시리즈 슈퍼볼부싱



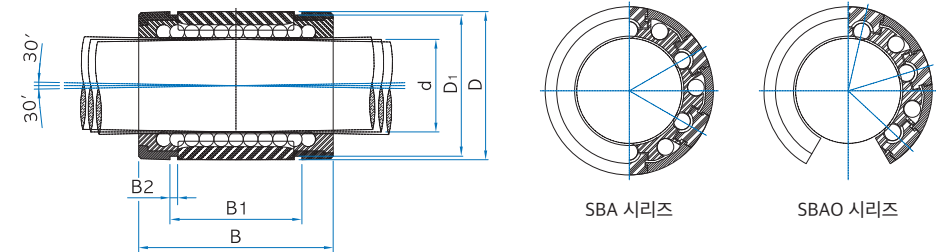
SBAO시리즈 인치시리즈 슈퍼볼부싱



Unit : inch

호칭형번	주요치수							사용측경		볼 수	기본정격하중		중량 (N)
	D	B	허용차	B1	허용차	B2	D1	d	허용차		동 C (N)	점 Co (N)	
SBA4	0.5	0.75	0 -0.015	0.515	0 -0.015	0.039	0.4687	0.25	0 -0.0005	4	265	355	0.04
SBA6	0.625	0.875	0 -0.015	0.703	0 -0.015	0.039	0.588	0.375	0 -0.0005	4	420	530	0.06
SBA8	0.875	1.25	0 -0.02	1.032	0 -0.02	0.0459	0.8209	0.5	0 -0.0005	4	1020	1290	0.19
SBA10	1.125	1.5	0 -0.02	1.112	0 -0.02	0.0559	1.059	0.675	0 -0.0005	5	1780	2220	0.46
SBA12	1.25	1.625	0 -0.02	1.272	0 -0.02	0.0559	1.176	0.75	0 -0.0005	6	2090	2620	0.55
SBA16	1.5625	2.25	0 -0.02	1.886	0 -0.02	0.0679	1.4687	1	0 -0.0005	6	3780	4710	1.18
SBA20	2	2.625	0 -0.025	2.011	0 -0.025	0.0679	1.8859	1.25	0 -0.0006	6	5470	6800	2.16
SBA24	2.375	3	0 -0.03	2.422	0 -0.03	0.0859	2.2389	1.5	0 -0.0006	6	6580	8220	3.34

※ 1 inch=25.4mm
1N ≒ 0.102kgf

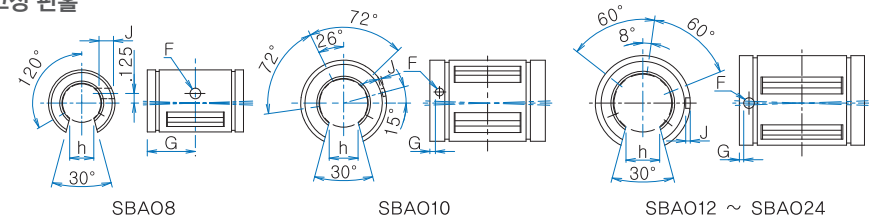


Unit : inch

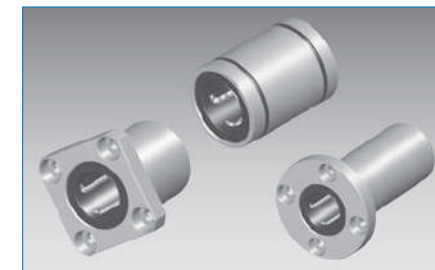
호칭형번	주요치수								사용측경		고정 핀홀			패널 수	기본정격하중		
	D	B	허용차	B1	허용차	B2	D1	h	d	허용차	F	G	J		동 C (N)	점 Co (N)	중량 (N)
SBAO8	0.875	1.25	0 -0.02	1.032	0 -0.02	0.0459	0.8209	0.313	0.5	0 -0.0005	0.136	0.625	관통	3	1020	1290	0.15
SBAO10	1.125	1.5	0 -0.02	1.112	0 -0.02	0.0559	1.059	0.375	0.675	0 -0.0005	0.105	0.125	0.039	4	1780	2220	0.37
SBAO12	1.25	1.625	0 -0.02	1.272	0 -0.02	0.0559	1.176	0.438	0.75	0 -0.0005	0.136	0.125	0.059	5	2090	2620	0.45
SBAO16	1.5625	2.25	0 -0.02	1.886	0 -0.02	0.0679	1.4687	0.563	1	0 -0.0005	0.136	0.125	0.047	5	3780	4710	0.98
SBAO20	2	2.625	0 -0.025	2.011	0 -0.025	0.0679	1.8859	0.625	1.25	0 -0.0006	0.201	0.1875	0.09	5	5470	6800	1.86
SBAO24	2.375	3	0 -0.03	2.422	0 -0.03	0.0859	2.2389	0.75	1.5	0 -0.0006	0.201	0.1875	0.09	5	6580	8220	2.84

※ 1 inch=25.4mm
1N ≒ 0.102kgf

고정 핀홀



Linear Ball Bushing Contents



1 리니어볼부싱의 구조와 특징

1. 구조와 특징 256
2. 호환성 256
3. 강성이 있는 외통 256
4. 고정도의 리테이너 256
5. 리니어모션 케이스 유닛 256
6. 용도 256

2 리니어볼부싱의 종류와 특징 257

3 리니어볼부싱의 형번구성

1. 정도규격 259
2. 정격하중과 수명 259
3. 계산 예 260
4. 예상수명의 계산 260

4 리니어볼부싱의 등가계수표 261

5 윤활과 마찰

1. 그리스 윤활 263
2. 윤활유 사용 263
3. 마찰계수 264

6 조립

1. 하우징의 내경치수 265
2. 외통과 리니어모션샤프트의 클리어런스 265
3. 외통의 설치 266
4. 표준설치 266
5. 설치용 멈춤링(참고) 266
6. 세트스크류는 불가 266
7. 플랜지형의 설치 267
8. 클리어런스 조정형의 설치 267
9. 개방형의 설치 267
10. 샤프트 서포트의 설치 268

7 사용상의 주의

1. 외통의 조립 268
2. 리니어모션샤프트의 삽입 268
3. 모멘트 부하시 269
4. 회전 사용은 부적합 269
5. 개방형 3조열 리니어볼부싱의
설치상의 주의 269

1 리니어볼부싱의 구조와 특징

WON 리니어볼부싱 리니어모션 시리즈는 원통 리니어모션샤프트와 조합하여 사용되는 무한직선운동을 하는 직선운동시스템입니다. 부하볼과 리니어모션샤프트는 점접촉을 하기 때문에 허용하중은 작지만 최소의 마찰저항으로 구름운동을 하여 고정도로서 경쾌한 운동이 얻어집니다.

1. 구조와 특징

리니어볼부싱 리니어모션 시리즈는 그림 1.과 같이 리니어모션샤프트 및 외통의 볼 전동면이 원통형상으로 성형되어 있고 부하볼은 일체형 리테이너에 의하여 리니어모션샤프트 방향으로 정열 안내되고 있습니다. 외통은 고탄소 크롬 베어링강을 사용하여 열처리 후 내경, 외경을 연삭하고 있습니다.

2. 호환성

리니어볼부싱의 각 부 치수공차는 표준화되어 있기 때문에 호환성이 있습니다. 리니어모션샤프트는 가공이 용이한 원통연삭으로 가공하기 때문에 고정도의 끼워맞춤 틈새(Clearance)가 얻어집니다.

3. 강성이 있는 외통

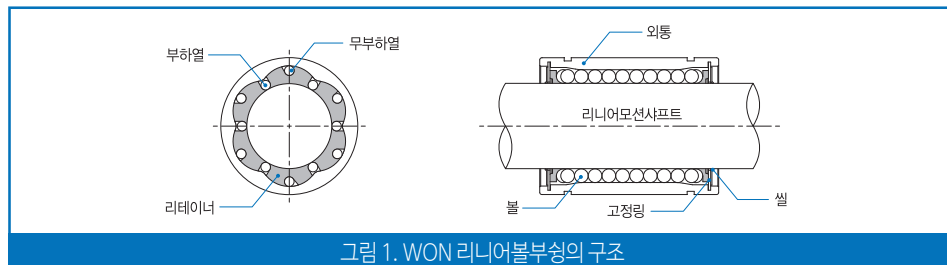
외통은 강인한 베어링강을 사용하여 전면 소입되어 있기 때문에 외경에 니들베어링 등을 조립하여 사용 할 수도 있습니다.

4. 고정도의 리테이너

4~6조의 볼열을 안내하는 리테이너는 일체 성형이므로 볼의 진행방향에 대하여 정확하게 안내하고, 안정된 주행정도를 얻을 수 있습니다.

5. 용도

리니어볼부싱은 주로 컴퓨터 및 주변기기, 각종 측정기, 자동기록장치, 디지털식 3차원 측정기 등의 정밀기구나 다축 드릴링머신, 펀칭프레스, 공구연삭반, 자동가스 절단기, 인쇄기계, 카드선별기, 식품 포장기계 등의 산업 기계용 직선운동 가이드 및 운동기구, 목재기계 등에 광범위하게 사용되고 있습니다.

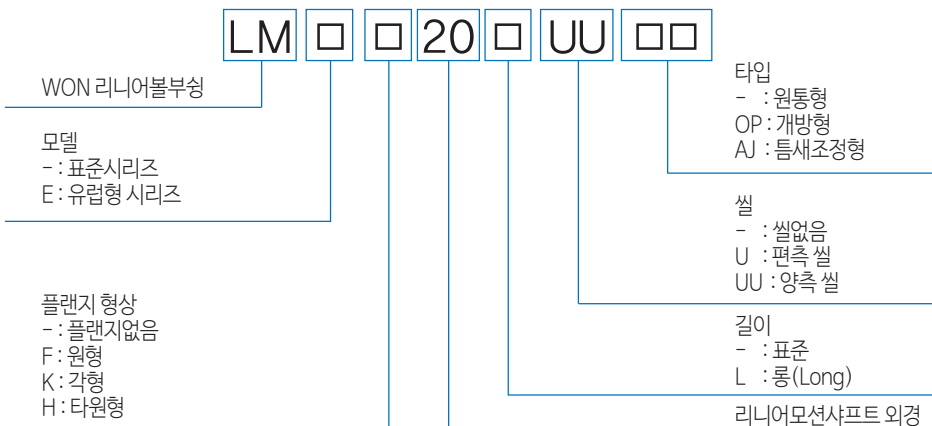


2 리니어볼부싱의 종류와 특징

분류	종류	형상과특징
리니어 볼부싱	표준형 LM LME	 정도가 높은 원통형상
	개방형 LM□OP LME□OP	 외통의 볼 1조열을 절개하여 샤프트 지지대를 사용한 곳에 사용
	틈새조정형 LM□AJ LME□AJ	 외통의 길이 방향으로 절개되어 샤프트와 틈새를 용이하게 조정가능
	롱형 LM□L LME□L	 외통에 리테이너가 2개 조립되어 있어 모멘트가 작용하는 곳에 최적

분류	종류	형상과특징
플랜지형 리니어 볼부싱	원형 LMF	 <p>일체형 구조로서 설치가 간단</p>
	각형 LMK	 <p>원형 플랜지보다 중심높이가 낮아 컴팩트한 설계가 가능</p>
	타원형 LMH	 <p>각형 플랜지에 비해 중심 높이가 낮아 컴팩트한 설계가 가능</p>
	통형 LMF□□L LMK□□L	 <p>플랜지형 통 타입은 리테이너가 2개 조립되어 모멘트가 작용하는 곳에 최적</p>

3 리니어볼부싱의 형번구성



1. 정도규격

리니어볼부싱의 내접원경, 외경, 폭 등의 정도는 치수표에 기재되어 있으며, 틸트조정형(..AJ) 및 개방형(..OP)의 내접원경과 외경의 정도는 개방전의 값을 나타냅니다.

2. 정격하중과 수명

리니어볼부싱의 정격하중은 하중방향에 대한 볼의 위치에 따라 변합니다. 치수표에 제시된 기본정격하중은 1조열의 부하볼이 하중의 바로 밑에 있을 때의 값을 말합니다. 하중방향에 대하여 대칭으로 부하되도록 설치하면 그림 2.와 같이 정격하중이 증가하고 수명 성능을 향상시킬 수 있습니다. 수명은 다음 식에 의해 구합니다.

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_C \cdot f_T}{f_W} \times \frac{C}{P} \right)^3 \times 50$$

$$L_{100} = \left(\frac{f_H \cdot f_C \cdot f_T}{f_W} \times \frac{C_{100}}{P} \right)^3 \times 100$$

L	: 정격수명	(km)
L ₁₀₀	: 정격수명	(km)
C	: 기본동정격하중	(N)
C ₁₀₀	: 기본동정격하중(C/1.26)	(N)
P	: 부하하중	
f _H	: 경도계수	
f _W	: 하중계수	
f _C	: 접촉계수	
f _T	: 온도계수	

그림 2. 볼열배열에 따른 정격하중

볼열수	볼의위치		볼열수	볼의위치		볼열수	볼의위치	
	최대하중	최소하중		최대하중	최소하중		최대하중	최소하중
4			5			6		
	$F=1.41 \times C$	$F=C$		$F=1.46 \times C$	$F=C$		$F=1.26 \times C$	$F=C$

C: 치수표참조

- 외통 1개 또는 2개 밀착 사용의 경우로서 모멘트를 부하받는 경우에는 모멘트가 부하했을 때의 등가레이디얼하중을 산출합니다.

$$P_u \approx K \cdot M$$

 P_u : 등가레이디얼하중 (N)

(모멘트부하에 의한 하중)

K : 등가계수(표 1.~3. 참조)

M : 부하모멘트 (N · mm)

단, P_u 는 기본정정격하중(C_0)내로 한다.

- 모멘트와 레이디얼하중이 동시에 부하되는 경우는 레이디얼하중과 등가레이디얼하중의 합산으로서 수명을 산출합니다. 이상의 식으로서 (L)이 구해지면 스트로크 길이와 횡수가 일정한 경우 수명시간은 다음 식에 의하여 구해집니다.

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

 L_h : 수명시간 (hr)
 l_s : 스트로크 길이 (m) n_1 : 매분왕복횟수 (o.p.m)

- 숫 스트로크에 적용할 경우 그림 3.에서 보는 바와 같이 기본정정격하중에 길이계수(K_c)를 곱하여 수명을 산출합니다.

3. 계산예

최적의 리니어볼부싱의 형번을 결정하는데 영향을 주는 주요 요인은 한 개의 리니어볼부싱에 걸리는 최대 부하 하중과 수명입니다. 다음 예는 예상수명의 계산과 적절한 리니어볼부싱의 형번을 결정하는 예입니다.

-사용조건-

- 사용속도

$$\begin{aligned} V &= 2 \times l_s \times n_1 \\ &= 2 \times 0.250 \times 60 \\ &= 30 \text{ m/min} \quad (f_w = 1.6) \end{aligned}$$

적용하중 : 250 N (P)

스트로크 : 0.0250 m (l_s)분당 왕복수 : 60 (n_1)리니어모션샤프트 경도 : HRC 60 ($f_H=1.0$)

4. 예상수명의 계산

50km의 주행을 기본으로 하는 기본동정격하중에 모든 다른 계수들을 1.0이라고 할때 수명을 예상할 수 있는 근사치 형번을 결정합니다.

위의 조건에서 LM40UU형번에 대하여 계산합니다.

$$\begin{aligned} L &= \left(\frac{1.0 \times 1.0 \times 1.0}{1.6} \times \frac{2,150}{250} \right)^3 \times 50 & L_h &= \frac{7,764 \times 10^3}{2 \times 0.250 \times 60 \times 60} \\ &\approx 7,764 \text{ km} & &\approx 4,313 \text{ hours} \end{aligned}$$

리니어볼부싱의 수명 시간을 15,000시간으로 하면,

$$L = 15,000 \times 2 \times 0.250 \times 10^{-3} \times 60 \times 60 = 27,000 \text{ km}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{250 \times 1.6}{1.0 \times 1.0 \times 1.0} \times \sqrt[3]{\frac{27,000}{50}} \\ &\approx 3,257 \text{ N} \end{aligned}$$

따라서 위 조건에 맞는 적합한 리니어 볼부싱은 기본동정격하중이 3,822N인 LM50UU로 선정합니다.

4 리니어볼부싱의 등가계수표

표 1. LM시리즈의 등가계수표

호칭형번	등가계수 : K	
	볼부싱 1개	2개 밀착
LM 5	1.253	0.178
LM 6	0.553	0.162
LM 8S	0.708	0.166
LM 8	0.442	0.128
LM 10	0.389	0.101
LM 12	0.389	0.097
LM 13	0.343	0.093
LM 16	0.279	0.084
LM 20	0.257	0.071
LM 25	0.163	0.054
LM 30	0.153	0.049
LM 35	0.143	0.045
LM 40	0.117	0.040
LM 50	0.096	0.032
LM 60	0.093	0.028

주. LMF/K/H, SH시리즈의 등가계수는 LM시리즈와 동일합니다.

표 2. LM-L시리즈의 등가계수표

호칭형번	등가계수 : K	
	볼부싱 1개	
LM 5L	0.223	
LM 6L	0.201	
LM 8L	0.151	
LM 10L	0.118	
LM 12L	0.113	
LM 13L	0.107	
LM 16L	0.096	
LM 20L	0.082	
LM 25L	0.060	
LM 30L	0.053	
LM 35L	0.050	
LM 40L	0.043	
LM 50L	0.034	
LM 60L	0.031	

주. LMF/K/H-L시리즈의 등가계수는 LM-L시리즈와 동일합니다.

표 3. LME시리즈의 등가계수표

호칭형번	등가계수 : K	
	볼부싱 1개	2개 밀착
LME 5	0.669	0.123
LME 8	0.514	0.116
LME 12	0.389	0.090
LME 16	0.343	0.081
LME 20	0.291	0.063
LME 25	0.209	0.052
LME 30	0.167	0.045
LME 40	0.127	0.039
LME 50	0.105	0.031
LME 60	0.093	0.024

주. LMEF/K/H, SH시리즈의 등가계수는 LM시리즈와 동일합니다.

샷 스트로크의 적용

적용하는 스트로크가 짧을 경우, 리니어 볼부싱의 수명보다 샤프트의 수명이 짧습니다. 적용하는 스트로크가 짧을 경우, 요구되는 기본동정격하중은 그림 3.에서 보는 바와 같이 길이계수(Kc)에 비례합니다.

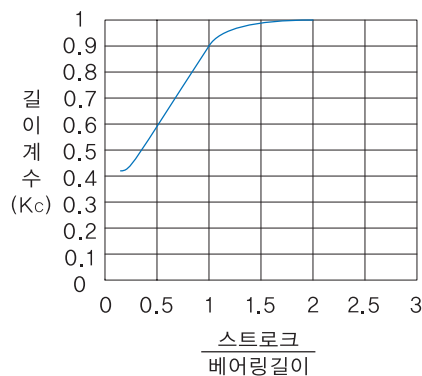


그림 3. 길이계수(Kc)

5 윤활과 마찰

리니어볼부싱은 무급유 상태에서 사용되는 경우도 있지만 일반적으로 그리스 또는 오일 윤활을 사용합니다.

1. 그리스 윤활

초기 출하시 리니어볼부싱은 방청유로 도포되어 있으므로 청정한 백등유나 유기용제로 세척 후 건조시킨 다음 그리스를 도포해야 합니다.

양쪽 씰형(..UU)의 경우는 조립시에 리니어볼부싱의 볼열에 그리스를 도포하여 사용합니다. 그리고 씰이 없는 경우는 상기와 같이 하거나 리니어샤프트에 그리스를 도포하여 사용합니다. 사용 그리스는 양질의 리튬계 그리스(JIS2호)를 권장합니다.

2. 윤활유 사용

윤활을 목적으로 윤활유를 사용할 경우 도포되어 있는 내식성의 방청유를 제거 할 필요가 없습니다. 윤활유는 ISO 점도 규격 VG15~100의 범위인 것을 사용하도록 권장합니다.

사용온도 범위	점도(Viscosity)
-30℃~50℃	VG 15~46
50℃~80℃	VG 46~100

사용되는 윤활유는 터빈유, 머신유, 스피들유가 일반적이다. 급유는 리니어모션샤프트 위에 떨어뜨리거나, 그림 4.와 같이 하우징을 가공하여 기름구멍으로 주입하는 방법으로 합니다. 또한 리니어볼부싱 외경에 기름구멍이 가공된 제품도 요구에 따라 제작하므로 WON으로 문의 바랍니다.

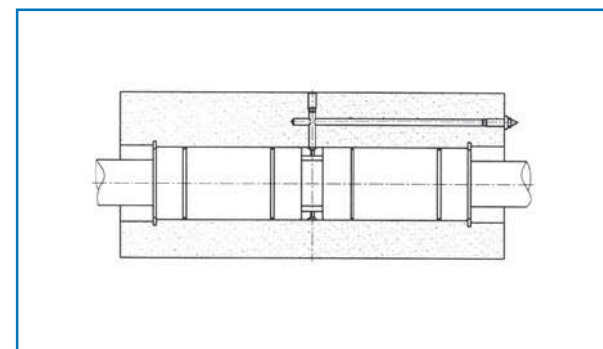


그림 4.

단, 씰형에서는 씰이 윤활유를 제거함으로 한쪽 씰형에 있어서 예외로 하고 낙하급유는 사용되지 않습니다.

3. 마찰계수

리니어볼부싱은 전동면 사이에 전동체 볼을 사용하여 구름운동을 하므로 마찰저항이 적습니다. 특히 정마찰은 대단히 적고 동마찰과 차이가 거의 없으므로 스틱슬립 현상이 발생하지 않고 고정도의 이송이 가능하게 됩니다.

통상 마찰계수는 그림 5와 같습니다.

마찰저항력은 다음 식에 의해 구할 수 있습니다.

$$F = \mu \cdot P + f_s$$

F : 마찰력 (N)

f_s : 썰의저항 (1.3~204N)

P : 외부적용하중 (샤프트의중심선수직인하중) (N)

μ : 마찰계수 (동또는정)

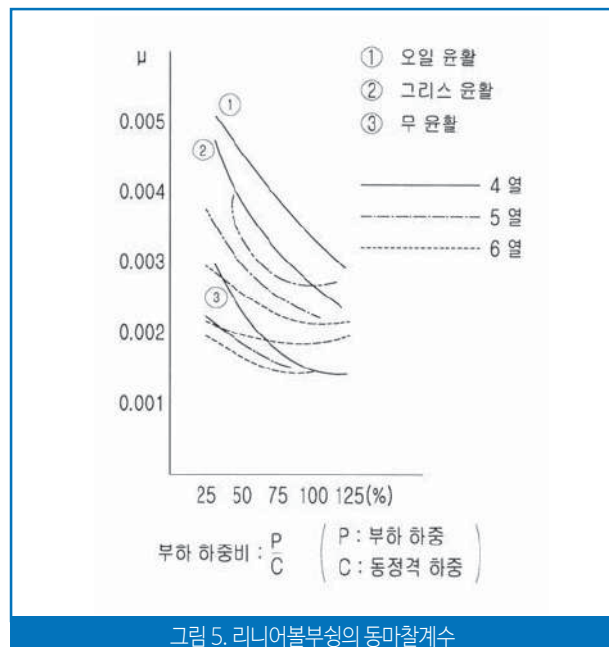


그림 5. 리니어볼부싱의 동마찰계수

6 조립

1. 하우징 내경치수

리니어볼부싱의 권장 하우징 내경 공차를 표 4.에 나타냅니다. 하우징과의 끼워맞춤은 통상 틈새 끼워맞춤이며 클리어런스를 없애는 경우에는 중간 끼워맞춤으로 합니다.

표4. 하우징내경공차

형 식		하 우 징	
호칭형번	정도	틈새 끼워맞춤	중간 끼워맞춤
LM	상급(H)	H7	J7
LME	-	H7	K6, J6
LMF LMK LMH LM-L LMF-L LMK-L LMH-L	-	H7	J7

2. 외통과 리니어모션샤프트의 클리어런스

리니어볼부싱을 리니어모션샤프트와 조합하여 사용하는 경우 통상 헐거운 끼워맞춤, 클리어런스를 없애는 경우는 정밀 클리어런스로 합니다.

표5. 축외경공차

형 식		리니어모션샤프트	
호칭형번	정도	보통 클리어런스	정밀 클리어런스
LM	상급(H)	f6, g6	h6
LME	-	h7	k6
LMF LMK LMH LM-L LMF-L LMK-L LMH-L	-	f6, g6	h6

주1. 장착 후의 클리어런스를 마이너스로 하는 경우 치수표에서 레이디얼 클리어런스 허용치를 넘지 않도록 해야합니다.

주2. 케이스 유닛 SH, SHW, SHO시리즈의 축공하는 상급에 준합니다.

3. 외통의 설치

리니어볼부싱의 외통 설치의 리니어모션샤프트 방향과 고정강도가 그다지 필요하지 않지만 때려박음만으로 고정 시키는 것은 피해야 합니다.

하우징의 내경공차는 표 4.를 참조합니다.

4. 표준설치

표준형 리니어볼부싱의 설치 예를 그림 6, 7에 나타냅니다. 스냅링, 고정판 등으로 고정합니다.

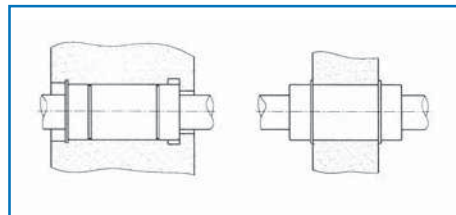


그림 6. 스냅링 설치 예

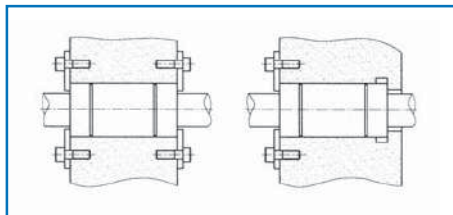


그림 7. 고정판 설치 예

5. 설치용 멈춤링(참고)

리니어볼부싱 LM시리즈의 고정용 멈춤링은 아래 표 형식의 멈춤링이 사용가능 합니다.

호칭형번	멈춤링			
	외경용 (축용)		내경용 (구멍용)	
	C형 동심형	C형 동심형	C형 동심형	C형 동심형
LM 5	10	10	10	10
LM 6	12	12	12	12
LM 8	-	15	15	15
LM 8S	-	15	15	15
LM 10	19	19	19	19
LM 12	21	21	21	21
LM 13	23	22	23	-
LM 16	28	-	28	28
LM 20	32	-	32	32
LM 25	40	40	40	40
LM 30	45	45	45	45
LM 35	52	52	52	52
LM 40	-	60	60	60
LM 50	-	80	80	80
LM 60	-	90	90	90

주. 표는LM, LM-L 공통입니다.

6. 세트스크류는 불가

그림 8.과 같이 외통의 외경을 1분의 세트스크류로 써 밀어붙여 고정하는 방법은 외통의 변형을 발생시키므로 피해야 합니다.

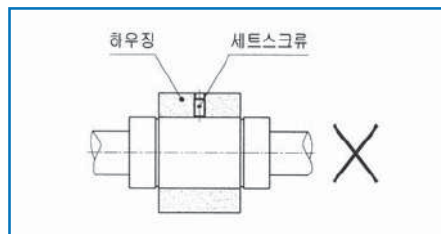


그림 8. 세트스크류 설치 예

7. 플랜지형의 설치

LMF, LMK, LMH(롱 타입도 포함)시리즈는 플랜지와 외통 일체형이기 때문에 플랜지만으로 고정 가능합니다.

주. 외통기준 설치시 치수표 중에서 형상공차에 유의하시기 바랍니다.

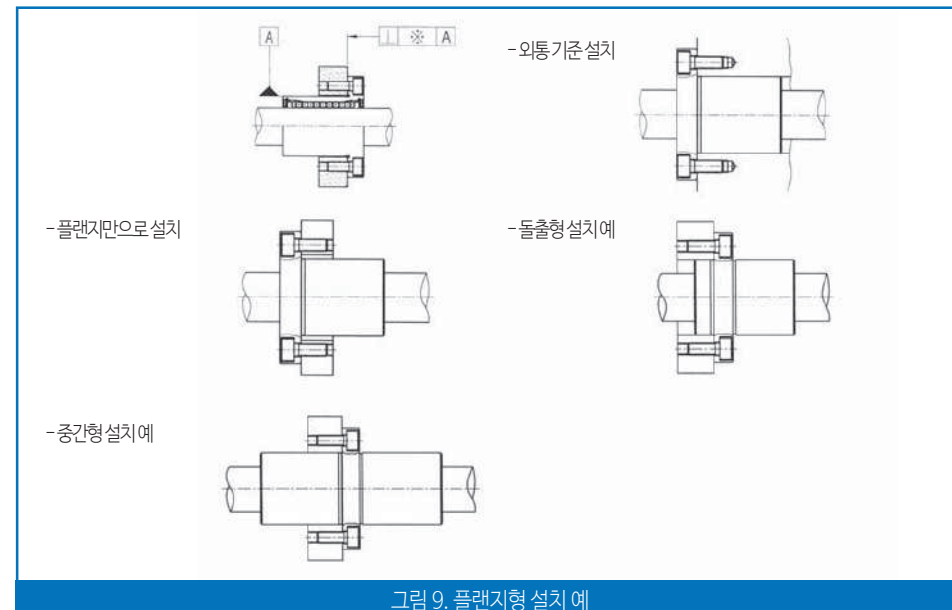


그림 9. 플랜지형 설치 예

8. 클리어런스 조정형의 설치

클리어런스 조정형(..AJ)의 클리어런스 조정은 외경을 조정가능한 하우징에 사용하여 리니어볼부싱과 리니어모션샤프트와의 클리어런스를 용이하게 조정할 수 있습니다. 이때 리니어볼부싱의 절개부분은 하우징의 절개 부분에 대해 90의 위치로 하여 원주방향으로 균일한 변형을 줄 수가 있습니다.(그림 10. 참조)

9. 개방형의 설치

개방형(..OP)도 그림 11.에 나타낸 것과 같이 클리어런스가 조정 가능한 하우징을 사용할 수 있습니다. 개방형은 통상 가벼운 예압으로서 사용하나 과대한 예압이 되지 않도록 주의해야 합니다.

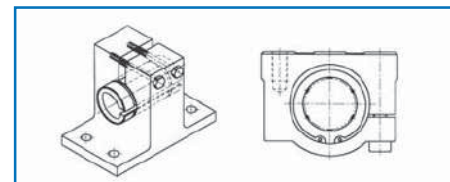


그림 10. 틈새조정형 설치 예

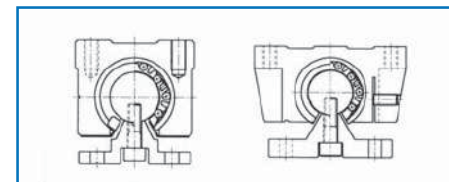


그림 11. 개방형 설치 예

10. 샤프트 서포트의 설치

샤프트 서포트 WK시리즈는 테이블에 설치볼트로서 용이하게 고정 가능하고 리니어모션샤프트의 설치는 체결볼트로 견고하게 체결할 수 있습니다.

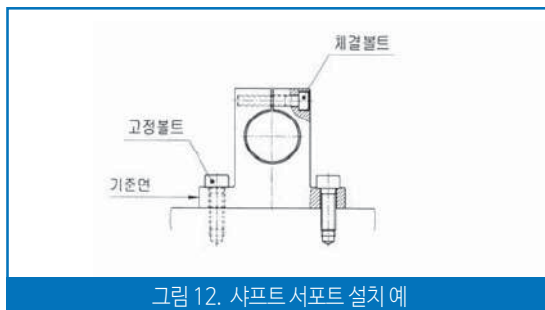


그림 12. 샤프트 서포트 설치 예

7 사용상의 주의

1. 외통의 조립

표준형 리니어볼부싱을 하우징에 조합하는 경우에 측판이나 씬을 직접 때리지 않도록 치구를 사용하여 균등하게 때려 넣거나 또는 받침판을 사용하여 가볍게 압입하도록 합니다. (그림 14. 참조)

2. 리니어모션샤프트의 삽입

리니어볼부싱에 리니어모션샤프트를 삽입하는 경우 리니어모션샤프트를 비뚤어진 상태에서 삽입하면 볼이 탈락하거나, 리테이너를 변형시키므로 중심을 맞추어 천천히 조립해야 합니다. (그림 15. 참조)

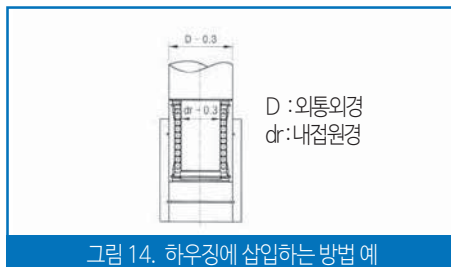


그림 14. 하우징에 삽입하는 방법 예

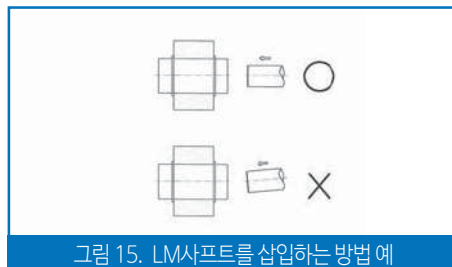


그림 15. LM샤프트를 삽입하는 방법 예

3. 모멘트 부하시

리니어볼부싱은 볼 전동면 전 길이에 걸쳐서 균등한 하중을 받도록 하여 사용해야 합니다.

특히 모멘트가 작용하는 경우는 1본 리니어모션샤프트에 2개 이상의 리니어볼부싱을 사용하도록 하고 각 리니어볼부싱의 설치간 거리는 가능한 한 크게 하여 사용합니다.

그리고 모멘트 부하가 걸리면서 사용되는 경우에는 등가레이디얼하중을 산출하여 형번을 확인해야 합니다.

(표 1, 2, 3 참조)

4. 회전 사용은 부적합

리니어볼부싱은 구조상 회전운동에는 적합하지 않습니다. (그림 16. 참조) 무리하게 회전시키면 볼의 미끄럼 현상으로 마모 및 리테이너 파손의 원인이 되므로 주의 하여야 합니다.

5. 개방형 3조열 리니어볼부싱의 설치상의 주의

개방형 3조열 리니어볼부싱의 설치하중분포를 고려하여 그림 17.과 같이 설치를 권장합니다.

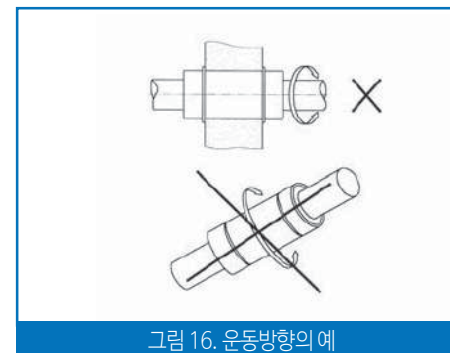


그림 16. 운동방향의 예

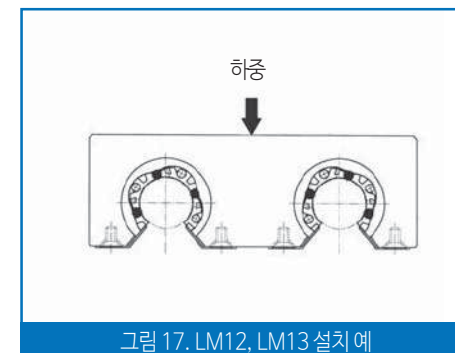
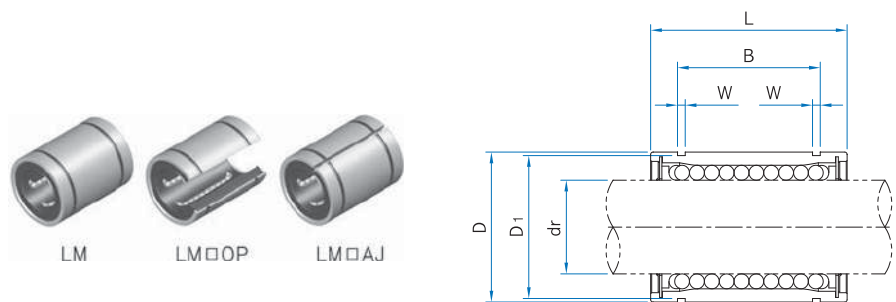


그림 17. LM12, LM13 설치 예

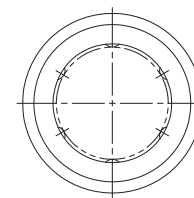
LM시리즈



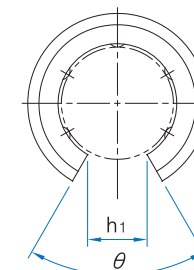
단위 : mm

LM시리즈						기본정격하중		내접원경	
원통형		Open type(OP)		Adjustable type(AJ)		동 C(N)	정 Co(N)	dr (mm)	하중차 (μ m)
호칭형번	볼열수	호칭형번	볼열수	호칭형번	볼열수				
LM4UU	4	-	-	-	-	88	127	4	0-8
LM5UU	4	-	-	-	-	167	206	5	0-8
LM6UU	4	-	-	LM 6UUAJ	4	206	265	6	0-9
LM8SUU	4	-	-	LM8SUUAJ	4	176	216	8	
LM8UU	4	-	-	LM 8UUAJ	4	274	392	8	
LM10UU	4	-	-	LM10UUAJ	4	372	549	10	
LM12UU	4	LM12UUOP	3	LM12UUUAJ	4	510	784	12	
LM13UU	4	LM13UUOP	3	LM13UUUAJ	4	510	784	13	
LM16UU	5	LM16UUOP	4	LM16UUUAJ	5	774	1180	16	0-10
LM20UU	5	LM20UUOP	4	LM20UUUAJ	5	882	1370	20	
LM25UU	6	LM25UUOP	5	LM25UUUAJ	6	980	1570	25	
LM30UU	6	LM30UUOP	5	LM30UUUAJ	6	1570	2740	30	0-12
LM35UU	6	LM35UUOP	5	LM35UUUAJ	6	2160	3140	35	
LM40UU	6	LM40UUOP	5	LM40UUUAJ	6	3820	4020	40	
LM50UU	6	LM50UUOP	5	LM50UUUAJ	6	3820	7940	50	0-15
LM60UU	6	LM60UUOP	5	LM60UUUAJ	6	4700	10000	60	

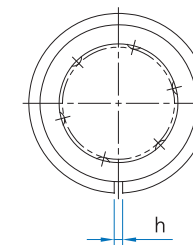
주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

1N \approx 0.102kgf

LM



LM□OP



LM□AJ

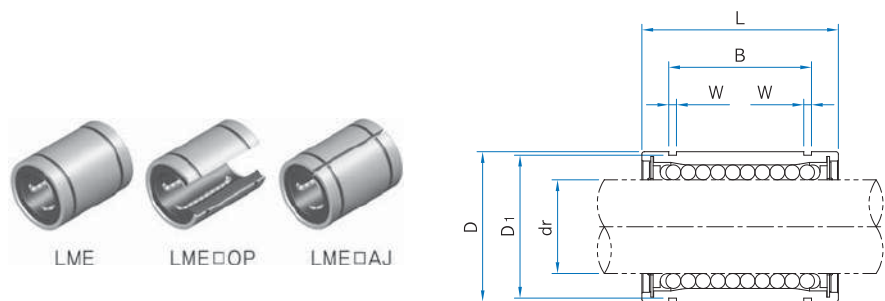
단위 : mm

Dimensions (mm)										Wgt* (gf)	반경방향 투과 하중치 (μ m)	호칭형번	
D		L		B		W	D1	h	h1				θ (°)
(mm)	하용차 (μ m)	(mm)	하용차 (μ m)	(mm)	하용차 (μ m)								
8	0	12	0	-	-	-	-	-	-	-	2	-3	LM4UU
10	-9	15	-0.12	10.2		1.1	9.6	-	-	-	4		LM5UU
12	0 -11	19	0 -0.2	13.5	0 -0.2	1.1	11.5	1	-	-	8.5		LM6UU
15		17		11.5		1.1	14.3	1	-	-	11		LM8SUU
15		24		17.5		1.1	14.3	1	-	-	17		LM8UU
19	29	22		1.3		18	1	6.8	80°	36	-4	LM10UU	
21	0 -13	30		23		1.3	20	1.5	8	80°		42	LM12UU
23		32		23		1.3	22	1.5	9	80°		49	LM13UU
28		37	26.5	1.6	27	1.5	11	80°	76	LM16UU			
32	0 -16	42	30.5	1.6	30.5	1.5	11	60°	100	-6		LM20UU	
40		59	41	1.85	38	2	12	50°	240	LM25UU			
45		64	44.5	1.85	43	2.5	15	50°	270	-8	LM30UU		
52	70	49.5	2.1	49	2.5	17	50°	425	LM35UU				
60	0 -19	80	60.5	2.1	57	3	20	50°	654		-10	LM40UU	
80		100	74	2.6	76.5	3	25	50°	1700	-13	LM50UU		
90		0 -22	110	85	3.15	86.5	3	30	50°		2000	LM60UU	

※ 원통형 기준

1N \approx 0.102kgf

LME시리즈



단위 : mm

LME시리즈						기존정격하중		내접원경	
원통형		개방형 (OP)		틈새조여형(AJ)		Dyn C (N)	Stat. Co (N)	dr (mm)	하중차 (μm)
호칭형번	볼열수	호칭형번	볼열수	호칭형번	볼열수				
LME5UU	4	-	-	LME5UUAJ	4	206	265	5	+8 0
LME8UU	4	-	-	LME8UUAJ	4	265	402	8	
LME12UU	4	LME12UUOP	3	LME12UUAJ	4	510	784	12	
LME16UU	5	LME16UUOP	4	LME16UUAJ	5	578	892	16	+9 -1
LME20UU	5	LME20UUOP	4	LME20UUAJ	5	862	1370	20	
LME25UU	6	LME25UUOP	5	LME25UUAJ	6	980	1570	25	+11 -1
LME30UU	6	LME30UUOP	5	LME30UUAJ	6	1570	2740	30	
LME40UU	6	LME40UUOP	5	LME40UUAJ	6	2160	4020	40	+13 -2
LME50UU	6	LME50UUOP	5	LME50UUAJ	6	3820	7940	50	
LME60UU	6	LME60UUOP	5	LME60UUAJ	6	4700	9800	60	

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

1N ≃ 0.102kgf

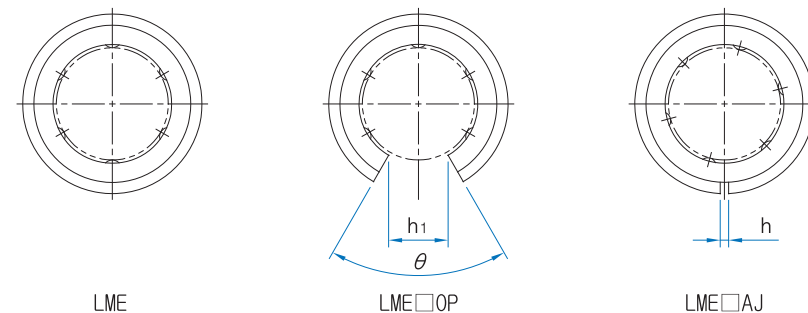
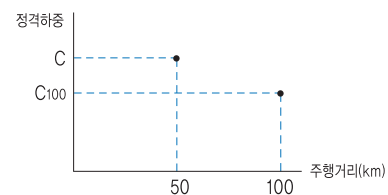
- 기동정격하중에 대한 참고

기동정격하중 확립은 50 km 스트로크 기준으로 합니다.

100 km를 기준으로 할 경우에는 표의 C값에 1.26을 나눕니다.

예) LME 20 C : 860 N C₁₀₀ : 682 N

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \times 50 \text{ km}, L = \left(\frac{C_{100}}{P}\right)^3 \times 100 \text{ km},$$



단위 : mm

Dimensions (mm)											Wgt* (g)	반경방향 틈새 하중치 (μm)	Part No.
D (mm)	Tol. (μm)	L (mm)	Tol. (mm)	B (mm)	Tol. (mm)	W	D1	h	h1	θ(°)			
12	0	22	-0.2	14.5	-0.3	1.1	11.5	1	-	-	11	-3	LME5UU
16	-8	25		16.5		1.1	15.2	1	-	-	22		LME8UU
22	0	32		22.9		1.3	21	1.5	7.5	78°	45	-4	LME12UU
26	-9	36	-0.3	24.9	-0.4	1.3	24.9	1.5	10	78°	60		LME16UU
32	0	45		31.5		1.6	30.3	2	10	60°	102	-6	LME20UU
40		58		44.1		1.85	37.5	2	12.5	60°	235		LME25UU
47		68	-0.3	52.1	-0.4	1.85	44.5	2	12.5	50°	360	-8	LME30UU
62	0	80		60.6		2.15	59	3	16.8	50°	770		LME40UU
75	-13	100		77.6		2.65	72	3	21	50°	1250	-13	LME50UU
90	0	125	-0.4	101.7		3.15	86.5	3	27.2	54°	2220		LME60UU

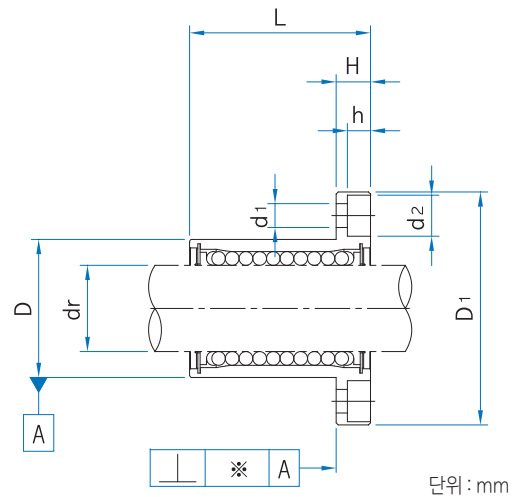
※ 원통형 플랜지 기준

1N ≃ 0.102kgf

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

※ 원통형 플랜지 기준

LMF/K/H시리즈 플랜지형

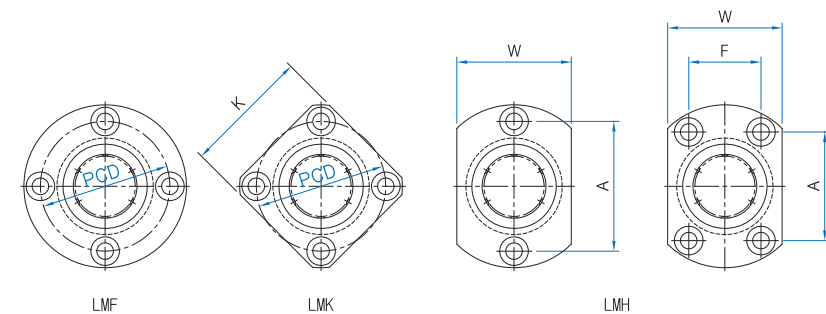


단위 : mm

호칭형번			플랜지 타원형	중량* (g)	반경방향 통새 허용치 (μ m)	기본정격하중		내접원경	
원형	각형	타원형				동 C(N)	동 Co (N)	dr (mm)	허용차 (μ m)
LMF6UU	LMK6UU	-	4	24	-3	206	265	6	0 -9
LMF8UU	LMK8UU	-	4	37		274	392	8	
LMF10UU	LMK10UU	LMH10UU	4	72		372	549	10	
LMF12UU	LMK12UU	LMH12UU	4	76	-4	510	784	12	0 -10
LMF13UU	LMK13UU	LMH13UU	4	88		510	784	13	
LMF16UU	LMK16UU	LMH16UU	5	120	-6	774	1180	16	0 -12
LMF20UU	LMK20UU	LMH20UU	5	180		882	1370	20	
LMF25UU	LMK25UU	LMH25UU	6	340	-8	980	1570	25	0 -15
LMF30UU	LMK30UU	LMH30UU	6	470		1570	2740	30	
LMF35UU	LMK35UU	-	6	650	-13	1670	3140	35	
LMF40UU	LMK40UU	-	6	1060		2160	4020	40	
LMF50UU	LMK50UU	-	6	2200		3820	7940	50	
LMF60UU	LMK60UU	-	6	3000	-13	4700	10000	60	0 -15

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

※ 원통형 플랜지 기준

1N \approx 0.102kgf

단위 : mm

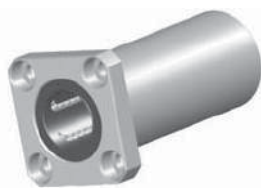
주요치수 (mm)													호칭형번
외경(D) (mm)	Tol. (μ m)	길이(L) (mm)	Tol. (mm)	D1 (mm)	H	PCD	K	W	A	F	※ (μ m)	d1xd2xh	
12	0 -11	19	0 -0.2	28	5	20	22	18	20	-	12	3.5x6x3.1	LMF/K/H6UU
15	0 -13	24		32	5	24	25	21	24	-	12	4.5x7.5x4.1	LMF/K/H8UU
19		29		40	6	29	30	25	29	-	12		LMF/K/H10UU
21		30		42	6	32	32	27	32	-	12		LMF/K/H12UU
23		32		43	6	33	34	29	33	-	12		LMF/K/H13UU
28	0 -16	37	0 -0.3	48	6	38	37	34	31	22	12	5.5x9x5.1	LMF/K/H16UU
32		42		54	8	43	42	38	36	24	15		LMF/K/H20UU
40		59		62	8	51	50	46	40	32	15		LMF/K/H25UU
45		64		74	10	60	58	51	49	35	15		LMF/K/H30UU
52		70		82	10	67	64	-	-	-	20		LMF/K/H35UU
60	0 -19	80	0 -0.3	96	13	78	75	-	-	-	20	9x14x8.1	LMF/K/H40UU
80		100		116	13	98	92	-	-	-	20		LMF/K/H50UU
90		110		134	18	112	106	-	-	-	25	11x17x11.1	LMF/K/H60UU

1N \approx 0.102kgf

LMF/K□시리즈 플랜지형



LMF□L



LMK□L

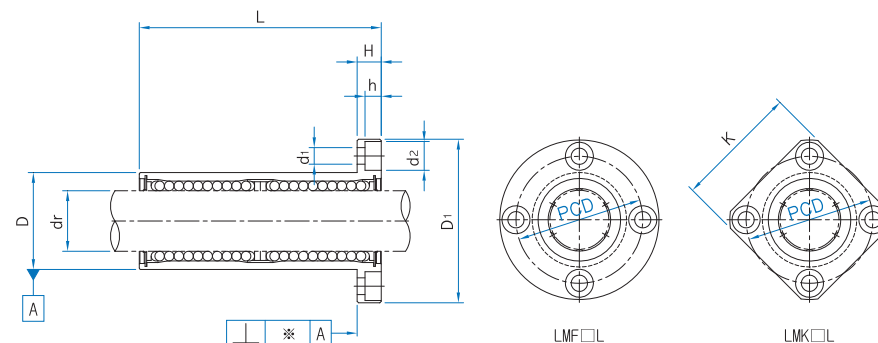
단위: mm

호칭형번		볼열수	중량* (g)	반경방향 틈새 허용치 (μm)	기본정격하중		내점원경	
원형	각형				동정격하중 C(N)	정정격하중 C ₀ (N)	d _r (mm)	허용차 (μm)
LMF6LUU	LMK6LUU	4	31	-3	323	529	6	0 -10
LMF8LUU	LMK8LUU	4	51		431	784	8	
LMF10LUU	LMK10LUU	4	98		588	1100	10	
LMF12LUU	LMK12LUU	4	110	-4	813	1570	12	
LMF13LUU	LMK13LUU	4	130		813	1570	13	
LMF16LUU	LMK16LUU	5	190		1230	2350	16	0 -12
LMF20LUU	LMK20LUU	5	260	-6	1400	2740	20	
LMF25LUU	LMK25LUU	6	540		1560	3140	25	
LMF30LUU	LMK30LUU	6	680	-8	2490	5490	30	0 -15
LMF35LUU	LMK35LUU	6	1020		2650	6270	35	
LMF40LUU	LMK40LUU	6	1570		3430	8040	40	
LMF50LUU	LMK50LUU	6	3600	-10	6080	15900	50	0 -20
LMF60LUU	LMK60LUU	6	4500	-13	7550	20000	60	

1N ≒ 0.102kgf

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

※ 원통형 플랜지 기준

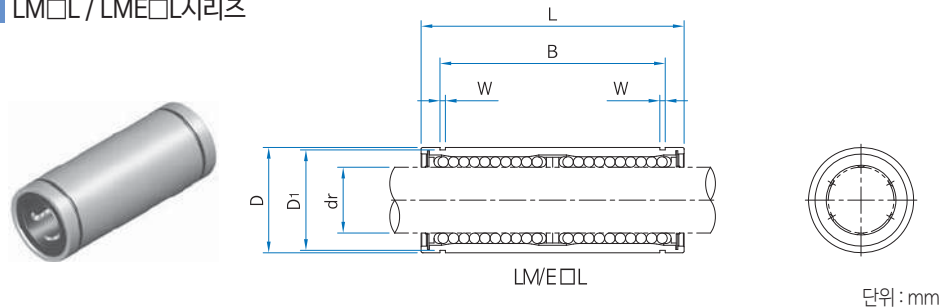


단위: mm

주요치수 (mm)										호칭형번
외경(D ₁)		길이(L)		D ₁	H	PCD	K	직각도 ※ (μ m)	d ₁ x d ₂ x h	
(mm)	Tol. (μ m)	(mm)	Tol. (mm)							
12	0 -13	35	0 -0.3	28	5	20	22	15	3.5x6x3.1	LMF/K6LUU
15		45		32	5	24	25	15		LMF/K8LUU
19	0 -16	55		40	6	29	30	15	4.5x7.5x4.1	LMF/K10LUU
21		57		42	6	32	32	15		LMF/K12LUU
23		61		43	6	33	34	15		LMF/K13LUU
28		70		48	6	38	37	15		LMF/K16LUU
32	0 -16	80	0 -0.4	54	8	43	42	20	5.5x9x5.1	LMF/K20LUU
40		112		62	8	51	50	20		LMF/K25LUU
45		123		74	10	60	58	20	6.6x11x6.1	LMF/K30LUU
52	0 -19	135		82	10	67	64	25		LMF/K35LUU
60		154		96	13	78	75	25	9x14x8.1	LMF/K40LUU
80		192		116	13	98	92	25		LMF/K50LUU
90	0 -22	211		134	18	112	106	25	11x17x11.1	LMF/K60LUU

1N ≒ 0.102kgf

LM□□ / LME□□ 시리즈

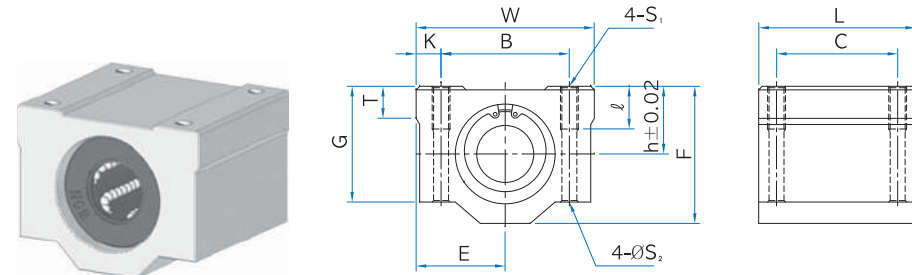


LM□□시리즈		내접원경		주요치수 (mm)								Wgt* (g)	기본정격하중	
호칭형번	볼열수			D		L		B		W	Di		동 C(N)	정 Co(N)
		dr (mm)	Tol. (μm)	(mm)	Tol. (μm)	(mm)	Tol. (mm)	(mm)	Tol. (mm)					
LM6UU	4	6	-10	12	0	35	-0.3	27	-0.4	1.1	11.5	16	323	530
LM8UU	4	8		15	-13	45		35		1.1	14.3	31	431	784
LM10UU	4	10		19	-16	55		44		1.3	18	62	588	1100
LM12UU	4	12		21		57		46		1.3	20	80	813	1570
LM13UU	4	13		23		61		46		1.3	22	90	813	1570
LM16UU	5	16	-12	28	-19	70	-0.4	53	-0.5	1.6	27	145	1230	2350
LM20UU	5	20		32		80		61		1.6	30.5	180	1400	2740
LM25UU	6	25		40		112		82		1.85	38	440	1560	3140
LM30UU	6	30		45		123		89		1.85	43	480	2490	5490
LM35UU	6	35		52		135		99		2.1	49	795	2650	6270
LM40UU	6	40	-15	60	-22	151	-0.4	121	-0.5	2.1	57	1170	3430	8040
LM50UU	6	50		80		192		148		2.6	76.5	3100	6080	15900
LM60UU	6	60	-0 -20	90	0 -25	209		170		3.15	86.5	3500	7550	20000
LME□□시리즈														
LME8UU	4	8	+9 -1	16	0/-9	46	-0.3	33	-0.4	1.1	15.2	40	421	804
LME12UU	4	12		22	0	61		45.8		1.3	21	80	813	1570
LME16UU	5	16	+11 -1	26	-11	68	-0.3	49.8	-0.4	1.3	24.9	115	921	1780
LME20UU	5	20		32		80		61		1.6	30.5	180	1370	2740
LME25UU	6	25	+13 -2	40	-13	112	-0.4	82	-0.5	1.85	38	430	1570	3140
LME30UU	6	30		47		123		104.2		1.85	44.5	615	2500	5490
LME40UU	6	40	+16 -4	62	-15	151	-0.4	121.2	-0.5	2.15	59	1400	3430	8040
LME50UU	6	50		75		192		155.2		2.65	72	2320	6080	15900
LME60UU	6	60		90		0/-20		209		170	3.15	86.5	3900	7550

주. 표면 처리를 도금(Plating) 및 레이던트(Raydent)도 제작 가능합니다.

1N ≒ 0.102kgf

SC시리즈



단위 : mm

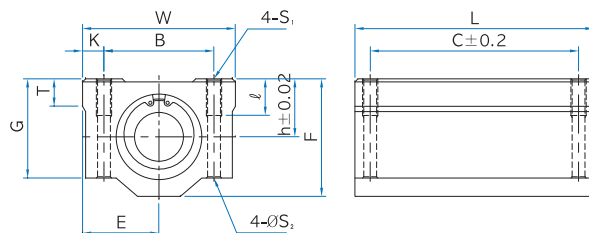
호칭형번	중량 (g)	주요치수								설치치수					사용 축경 d	볼 열 수	기본정격하중	
		h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	ℓ	S ₂	동 C (N)			정 C ₀ (N)	
SC8UU	52	11	17	34	30	22	18	6	24	18	5	8	3.4	8	4	260	400	
SC10UU	92	13	20	40	35	26	22	8	28	21	6	12	4.3	10	4	370	540	
SC12UU	102	15	21	42	36	29	25	8	30.5	26	5.75	12	4.3	12	4	410	490	
SC13UU	123	15	22	44	39	30	26	8	33	26	5.5	12	4.3	13	4	500	770	
SC16UU	189	19	25	50	44	38.5	35	9	36	34	7	12	4.3	16	5	770	1170	
SC20UU	237	21	27	54	50	41	36	11	40	40	7	12	5.2	20	5	860	1370	
SC25UU	555	26	38	76	67	51.5	41	12	54	50	11	18	7	25	6	980	1560	
SC30UU	685	30	39	78	72	59.5	49	15	58	58	10	18	7	30	6	1560	2740	
SC35UU	1100	34	45	90	80	68	54	18	70	60	10	18	7	35	6	1660	3130	
SC40UU	1600	40	51	102	90	78	62	20	80	60	11	25	8.7	40	6	2150	4010	
SC50UU	3350	52	61	122	110	102	80	24	100	80	11	25	8.7	50	6	3820	7930	

주. 1) LM □□UU 조립됨.

2) 제품측면SH□□UU로표기됨.

1N ≒ 0.102kgf

SCWN시리즈

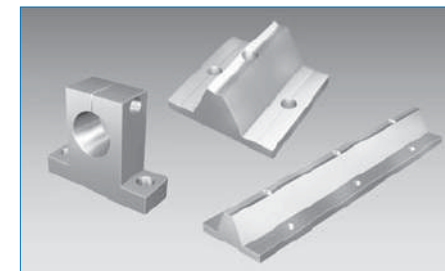


단위: mm

호칭형번	주요치수							설치치수					사용 축경 d	볼 열 수	기본장력하중	
	h	E	W	L	F	G	T	B	C	K	ℓ	S ₂			동 C (N)	정 C ₀ (N)
SCWN 10UU	13	20	40	68	26	22	8	28	46	6	12	4.3	10	4	588	1100
SCWN 12UU	15	21	42	70	29	25	8	30.5	50	5.75	12	4.3	12	4	813	1570
SCWN 13UU	15	22	44	75	30	26	8	33	50	5.5	12	4.3	13	4	813	1570
SCWN 16UU	19	25	50	85	38.5	35	9	36	60	7	12	4.3	16	5	1230	2350
SCWN 20UU	21	27	54	96	41	36	11	40	70	7	12	5.2	20	5	1400	2740
SCWN 25UU	26	38	76	130	51.5	41	12	54	100	11	18	7	25	6	1560	3140
SCWN 30UU	30	39	78	140	59.5	49	15	58	110	10	18	7	30	6	2490	5490
SCWN 35UU	34	45	90	155	68	54	18	70	120	10	18	7	35	6	2650	6270
SCWN 40UU	40	51	102	175	78	62	20	80	140	11	25	8.7	40	6	3430	8040
SCWN 50UU	50	61	122	215	102	80	24	100	160	11	25	8.7	50	6	6080	15900

주. 1) LM □□UU 2EA 조립됨.
2) 제품측면SHW□□UU로표기됨.

1N ≒ 0.102kgf

LM Shaft
Contents

1 리니어모션샤프트의 종류

- 1. 종류 282
- 2. 재질 283

2 열처리 283

3 정밀도 284

4 샤프트의 굽힘각 계산

- 1. 중실샤프트 285
- 2. 중공샤프트 285

5 리니어모션샤프트 형번구성

- 1. 형번표시방법I (중실샤프트) 286
- 2. 형번표시방법II (중공샤프트) 288
- 3. 형번표시방법III (축선 탭 가공 샤프트) 289

6 리니어모션샤프트 지지대

- 1. 축단지지대 290
- 2. 축선지지대 290