



605

모노레일 가이드 시스템(Monorail Guidance System)

직선 가이드를 구비한 설계의 효율성 및 경제적 성과는 실제로 사용하는 컴포넌트에 따른다. 이러한 설계의 단계에서 종종 기술적 잇점 및 차후 기계 내지 장비에 대한 시장 공인성이 결정된다. 더욱이 베어링은 적용되는 사례에 정확하게 일치하여야 하며 그리고 표준 가이드 시스템 엘리먼트를 이용하여 실현 가능하여야 한다.

INA 모노레일 가이드 시스템은 규격에 따라 완벽하면서도 콤팩트한 로울러 베어링 또는 볼 베어링 타입의 직선 가이드 시스템으로서 높은 강성 및 하중 전달 능력(load-carrying capacity)을 구비하고 있다. 이러한 유형의 가이드 시스템은 모든 방향(이동 방향 제외)으로부터의 하중과 모든 축들을 중심으로 한 모멘트를 지탱한다. 또한 상이한 정밀도 및 예압(preload) 등급으로 제공되므로 높은 가이드 및 위치결정 요건을 가지는 적용 사례에도 적합하다. 가이드웨이와 캐리지는 자체 정밀도 등급 내에서 대부분의 시리즈 제품에 상호 조합하여 사용한다. 이는 보다 큰 구조적인 여유공간을 허용하며, 엘리먼트의 조립을 간소화시키면서, 보다 적은 비용으로 가이드 시스템의 베어링 고장을 보장한다.

수리비용을 절감하기 위해 직선 리서큘레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리(linear recirculating ball and guideway assembly)는 윤활제 저장고(lubricant reservoir)를 탑재하고 있다. 그로 인해 대부분의 적용에 대해 수리가 필요하지 않다.

광범위한 표준 가이드 시스템 장비는 정확하게 적용 사례에 맞추어진 액세서리 프로그램을 통해 여전히 추가적으로 최적화할 수 있다.

본 책자 605는 아래 제품과 같이 효율적이면서도 경제적인 당 모노레일 가이드 시스템의 프로그램에 대한 정보를 제공한다:

- 직선 리서큘레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D
- 6열 직선 리서큘레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE
- 4열 직선 리서큘레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE
- 2열 직선 리서큘레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE.

또한 본 책자는 베어링을 설계하고 운항하는데 필요한 로울러 베어링 기술의 기본원칙을 기술하고 있다.

본 책자는 책자 LIF를 교체한다. 그러므로 본 발행본 내 내용과 일치하지 않는 이전 발행본의 내용은 적용되지 않는다. 책자 LIF의 트랙 로울러 가이드 시스템 및 소프트 가이드 시스템의 영역은 책자 801 내에 기술되어 있다.

셰플러코리아

110-714

서울특별시 종로구 종로1가 1번지

교보생명빌딩 14층

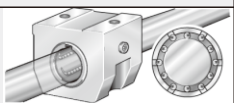

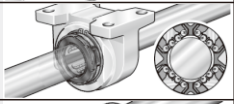



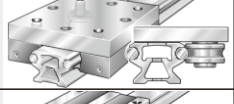

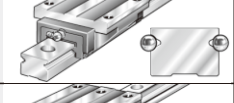
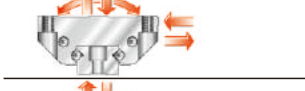

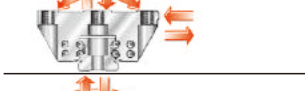
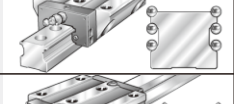
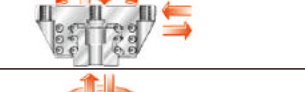

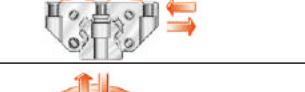
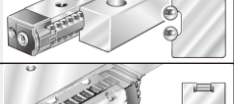
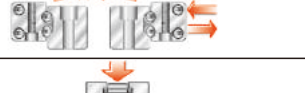
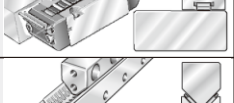
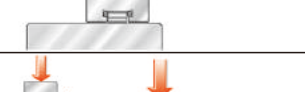
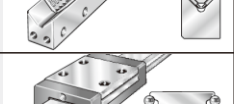
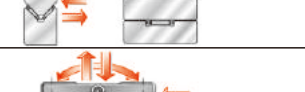
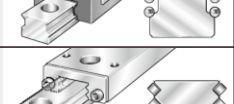

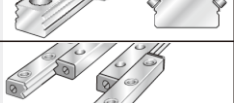

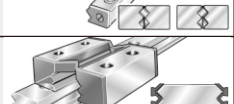

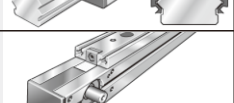

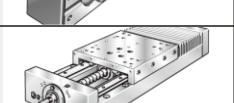



Phone : 02-311-3094/3089



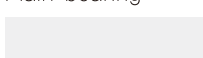
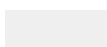
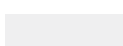










Fax : 0505-073-2043

www.schaeffler.kr

직선 가이드 시스템

개요

Linear guidance system	Application	Load direction
Linear ball bearing KH 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mechanical engineering ■ Machine housings ■ Packaging machines 	
Linear ball bearing KS, KB 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Handling devices ■ Jigs and fixtures ■ For balancing the misalignment 	
Linear plain bearing PAB 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hydrodynamically lubricated linear guidance system forming low noise. 	
Track roller guidance system LF 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mechanical engineering, Packaging machines ■ Handling devices 	
Two-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies KUE 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mechanical engineering ■ Sheet metal working machines ■ Plastic spraying machines 	
Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies KUE 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Packaging machines ■ Handling machines ■ Machine tool ■ For high load carrying capacity, rigidity, accuracy. 	
Six-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies KUSE 		
Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies RUE 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Machine tool ■ For very high load carrying capacity, rigidity, accuracy 	
Linear recirculating ball bearings TKVD 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mechanical engineering, Handling devices. ■ Individually suitable for linear guidance systems. 	
Linear recirculating roller bearings UG, UV, UFA, UFB, UFK 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Machine tool ■ Suitable fixing/movable bearing systems with very high load carrying capacity, rigidity, accuracy. 	
Flat cage guidance system M, V, ML, J, S 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Machine tool ■ For very high load carrying capacity, rigidity, accuracy. ■ Very low friction, but limited stroke length 	
Miniature linear recirculating ball bearing and guideway assemblies KUME..C VA 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Precision mechanics, Productronics ■ For friction-poor applications 	
Cage guidance system RMWE 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Precision mechanics, Productronics, Microscope focusings ■ For high requirements to lightness and low wear 	
Linear guidance set RWS 		
Plain bearing guideway system GFS 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operating and handling devices ■ For maintenance-free applications 	
Modules 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operating and handling devices ■ Driven complete linear system composing of mechanics, E-motor, Control 	
Tables 		

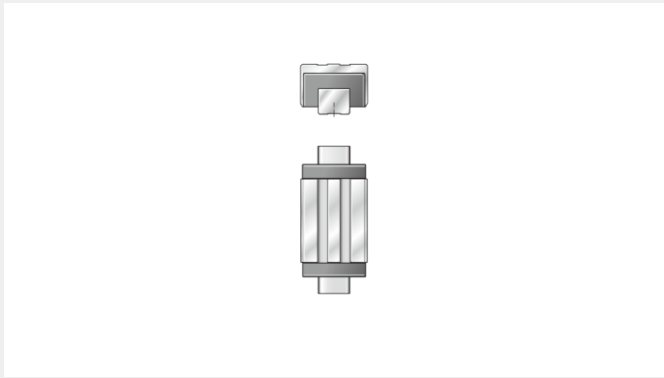
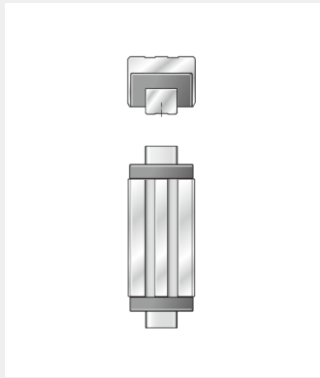
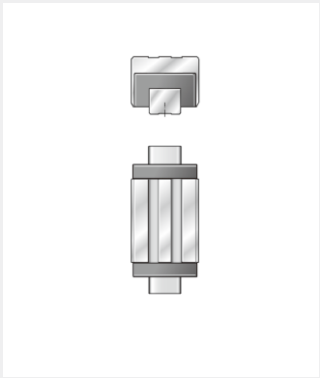
Load carrying capacity C/C ₀ N	Bearing type/ Friction	Acceleration a _{max} m/s ²	Speed v _{max} , m/min	Operating temperature °C	Information
Up To 7,000/ Up To 6,800	Recirculating ball 	50	120	Up To +120	Catalog 801
Up To 8,000/ Up To 10,600	Recirculating ball 	100	120 to 300	Up To +120	Catalog 801
Up To 1,000,000	Plain bearing 	50	180	Up To +80	Catalog 801
Up To 8,000/ Up To 4,800	Track roller 	50	600	-20 to 120	Catalog 801
Up To 37,000/ Up To 28,000	Recirculating ball 	150	180	-10 to 100	Catalog 605 Page 85
Up To 181,000/ Up To 82,000	Recirculating ball 	150	300	-10 to 100	Catalog 605 Page 59
Up To 312,000/ Up To 125,400	Recirculating ball 	150	300	-10 to 100	Catalog 605 Page 35
Up To 640,000/ Up To 270,000	Recirculating roller 	100	120 to 180	-10 to +120	Catalog 605 Page 15
Up To 46,500/ Up To 26,000	Recirculating ball 	150	180	-10 to +100	On requiry
Up To 620,000/ Up To 790,000	Needle cage 	100	50 to 120	-10 to +100	Publication FRF
According to the cage length.	Needle cage 	250	50 to 100	Up To +150	Publication FRF
Up To 9,600/ Up To 4,800	Recirculating ball 	150	-	-10 to +100	MAI 81
Up To 45,700/ Up To 17,500	Roller cage 	250	50 to 100	Up To +120	MAI 77
According to the cage length	Roller cage 	250	50 to 100	Up To +120	MAI 79
Up To 480	Plain bearing 	-	60	-40 to +80	MAI 78
-	-	-	-	-	Publication ALE
-	-	-	-	-	Publication ALE

모노레일 가이드 시스템

사이즈 및 치수비교

Design	Normal design				Long carriages			
	Dimensions	RUE..D	KUE	KUVE	KUSE	RUE..D L	KUVE..L	KUSE..L
15	H	—	24	24	—	—	—	—
	B	—	47	47	—	—	—	—
	L	—	54,5	55,6	—	—	—	—
	$l_{max}^{1)}$	—	1200	1200	—	—	—	—
20	H	—	30	30	30	—	30	30
	B	—	63	63	63	—	63	63
	L	—	70,4	69,8	71,3	—	87,3	91,6
	$l_{max}^{1)}$	—	1980	1980	1980	—	1980	1980
25	H	36	36	36	36	36	36	36
	B	70	70	70	70	70	70	70
	L	91	80,5	81,7	81,8	108	107,5	104,3
	$l_{max}^{1)}$	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
30	H	—	42	42	42	—	42	42
	B	—	90	90	90	—	90	90
	L	—	92,9	97,6	91,4	—	122,6	119,1
	$l_{max}^{1)}$	—	2000	2000	2000	—	2000	2000
35	H	48	48	48	48	48	48	48
	B	100	100	100	100	100	100	100
	L	120	106,1	110,4	107,1	143	140,2	138,5
	$l_{max}^{1)}$	2960	2960	2960	2960	2960	2960	2960
45	H	60	—	60	60	60	60	60
	B	120	—	120	120	120	120	120
	L	141	—	139	136,7	175	167,5	172,3
	$l_{max}^{1)}$	2940	—	2940	2940	2940	2940	2940
55	H	70	—	—	70	70	—	70
	B	140	—	—	140	140	—	140
	L	170	—	—	156,5	210	—	196,7
	$l_{max}^{1)}$	2520	—	—	2250	2520	—	2250
65	H	90	—	—	—	90	—	—
	B	170	—	—	—	170	—	—
	L	186,8	—	—	—	252,8	—	—
	$l_{max}^{1)}$	2520	—	—	—	2520	—	—

1) l_{max} = 최대 일체형 가이드웨이 길이, 보다 긴 가이드웨이에 대해서는 문의 요함.
 기타 시리즈와의 치수 비교.

High carriages				High, long carriages		Narrow carriages	
							
RUE..D H	KUE..H	KUVE..H	KUSE..H	RUE..D HL	KUSE..H	KUVE..S	KUVE..E S
–	28	28	–	–	–	24	24
–	34	34	–	–	–	34	34
–	54,5	55,6	–	–	–	55,6	55,6
–	1200	1200	–	–	–	1200	1200
–	30	–	30	–	–	30	28
–	44	–	44	–	44	44	42
–	70,4	–	71,3	–	91,6	69,8	69,8
–	1980	–	1980	–	1980	1980	1980
40	40	40	40	40	40	36	33
48	48	48	48	48	48	48	48
91	80,5	81,7	81,8	108	104,3	81,7	81,7
1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
–	45	45	45	–	45	42	42
–	60	60	60	–	60	60	60
–	92,9	97,6	91,4	–	119,1	97,6	97,6
–	2000	2000	2000	–	2000	2000	2000
55	55	55	55	55	55	48	48
70	70	70	70	70	70	70	70
120	106,1	110,4	107,1	143	138,5	110,4	110,4
2960	2960	2960	2960	2960	2960	2960	2960
70	–	70	70	70	70	60	60
86	–	86	86	86	86	86	86
141	–	139	136,7	175	172,3	139	139
2940	–	2940	2940	2940	2940	2940	2940
80	–	–	80	80	80	–	–
100	–	–	100	100	100	–	–
170	–	–	156,5	210	196,7	–	–
2520	–	–	2520	2520	2520	–	–
100	–	–	–	100	–	–	–
126	–	–	–	126	–	–	–
186,8	–	–	–	252,8	–	–	–
2520	–	–	–	2520	–	–	–




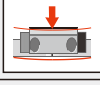




Expanded, interchangeable	Expanded, interchangeable and short	Narrow, short carriages	Low carriage	Narrow, low carriages	Wide carriages and wide guideways	Wide, long carriages and wide guideways
KUVE..E	KUVE..E C	KUVE..E SC	KUVE..N	KUVE..SN	KUVE..W	KUVE..WL
24	24	24	–	–	21	–
52	52	34	–	–	68	–
55,6	38,9	38,9	–	–	55,6	–
1200	1200	1200	–	–	1200	–
28	28	28	27	27	27	–
59	59	42	63	44	80	–
69,8	48,8	48,8	69,8	69,8	69,8	–
1980	1980	1980	1980	1980	1980	–
33	33	33	31	31	–	35
73	73	48	70	48	–	120
81,7	57	57	81,7	81,7	–	107,5
1980	1980	1980	1980	1980	–	2000
42	42	42	38	38	42	–
90	90	60	90	60	142	–
97,6	67,6	67,6	97,6	97,6	97,6	–
2000	2000	2000	2000	2000	2000	–
48	48	48	44	44	–	50
100	100	70	100	70	–	162
110,4	74,6	74,6	110,4	110,4	–	140,2
2960	2960	2960	2960	2960	–	2960
60	60	60	52	52	–	–
120	120	86	120	86	–	–
139	96,2	96,2	139	139	–	–
2940	2940	2940	2940	2940	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–

◀ 모노레일 가이드 시스템
LM guide system

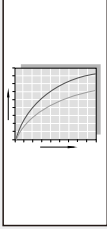
목 차


page

직선 가이드 시스템 개요 2	2
사이즈 및 치수 비교 4	4
엘리먼트 명세표10	10
서픽스(suffix) 명세표14	14

제품범위		모노레일 가이드 시스템			
		RUE.,D	KUSE	KUVE	KUE
	특징	16	36	60	86
	호환성	18	38	62	88
	접촉각	18	38	62	88
	부식방지 설계	18	38	62	88
	윤활재 저장고, 실링 엘리먼트	18	38	62	88
	예압	19	39	65	89
	마찰	19	39	65	89
	강성	19	39	-	-
	정밀도	24	44	66	90
	정밀도 등급	24	44	66	90
	배치 표면에 대한 레이스웨이의 평행도	24	44	66	90
	가이드웨이의 위치 공차(tolerance)	25	45	67	91
	가이드웨이의 길이 공차	25	45	67	91
	가이드웨이의 구멍 피치	26	46	68	92
	설치면의 요건	27	47	69	93
	고정설치면의 기하 및 위치 정밀도	27	47	69	93
	설치한 가이드웨이의 평행도	28	48	70	94
	정지부 높이(stopping height) 및 코너 곡률반경	28	48	70	94
	주문예와 주문사양	29	49	71	95
	주문예 1: 비대칭 구멍 패턴	29	49	71	95
	주문예 2: 대칭 구멍 패턴	29	49	71	95
	치수표	30	50	72	96

	특별 액세서리				
	모노레일 가이드 시스템				
	Designation	RUE..D	KUSE	KUVE	KUE
	특별 액세서리 개요	102	102	102	102
	클로징 플러그	KA	104	104	104
	유압 피팅 기구	MVH..D	104	—	—
	클램핑 바(bar)와 클램핑 슈(shoe)	SPPR	—	—	105
	강철판 와이퍼	SPPL			
	이중 립 실을 구비한 엔드 와이퍼	APL	108	108	108
	단일 립 실을 구비한 엔드 와이퍼	ABE..P2 NBR	112	—	112
	장기 윤활 유니트	ABE..NBR	113	113	113
	그리스 혹은 오일 윤활용 윤활 어댑터	LZ..PP2	114	—	114
	윤활 어댑터 판	SMAD KFE	116	116	116
	최소 윤활량 조정유니트(metering unit)	SMAD KOE			
	로킹 엘리먼트	BPL	117	117	117
	브레이킹 엘리먼트	SMDE..D	233	—	—
	댐핑 캐리지	RUKS..D	124	—	—
	전자기 측정 시스템	BKE..TSX	128	128	128
		RU DS..D	130	—	—
		LMS	—	—	132

	기술적인 원칙				
		하중 전달 능력 및 수명	134	134	134
	BEARINX® 계산 프로그램	139	139	139	139
	예압	146	146	146	146
	마찰	147	147	147	147
	윤활	148	148	148	148
	설치 변형예	157	157	157	157
	고정 나사	161	161	161	161
	피팅(끼워 맞춤)	162	162	162	162

	첨부				
		지사/대리점/기술관련 대표자	173		
	판매사/기술 서비스	176			

엘리먼트 명세표

(알파벳 순서 정렬)

특징	도표	명칭
page	From page	Type
104	AD	ADB 가이드웨이용 덮개판
108		APLE 강철판 와이퍼; 2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
108		APLSE 강철판 와이퍼; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
108		APLVE 강철판 와이퍼; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
108		APLVE..W 강철판 와이퍼; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 광폭 가이드웨이/광폭 캐리지용.
128	129	BKE TSX 브레이킹 엘리먼트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용
128	129	BKE TKSD 브레이킹 엘리먼트; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
128	129	BKE TKVD 브레이킹 엘리먼트; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
117	121	BPLE 윤활 어댑터판; 2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
117	119	BPLSE 윤활 어댑터판; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
117	120	BPLVE 윤활 어댑터판; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
117	118	BPLU..D FE 그리스 윤활식 윤활 어댑터판; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
117	118	BPLU..D OE 오일 윤활식 윤활 어댑터판; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
104		KA..TN 플라스틱 소재 클로징 플러그
104		KA..M 황동 소재 클로징 플러그
104		KA..MSA 황동 소재 클로징 플러그; 플라스틱 소재 압력링 포함
86	96	KUE 2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
86	98	KUE..H 2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 높은 협폭의 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
36	50	KUSE 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 캐리지와 가이드웨이로 구성됨
36	54	KUSE..H 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 높은 협폭 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
36	56	KUSE..HL 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 높고 긴 협폭 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
36	52	KUSE..L 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 긴 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
60	72	KUVE 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
60	80	KUVE..E 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 호환성 확장.
60	80	KUVE..E C 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 짧은 가이드 캐리지와 가이드 레일로 구성됨; 호환성 확장.
60	82	KUVE..E S 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 협폭의 캐리지와 가이드웨이로 구성됨; 호환성 확장.

특징 도표

page	From page	Type	명칭
60	82	KUVE..E SC	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 짧은 협폭 캐리지와 가이드웨이로 구성됨; 호환성 확장.
60	76	KUVE..H	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 높은 협폭 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
60	72	KUVE..L	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 긴 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
60	72	KUVE..N	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 낮은 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
60	72	KUVE..NL	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 낮고, 긴 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
60	76	KUVE..S	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 협폭의 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
60	76	KUVE..SN	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 낮은 협폭 캐리지와 가이드웨이로 구성됨.
60	78	KUVE..W	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 광폭 캐리지와 광폭 가이드웨이로 구성됨.
60	78	KUVE..WL	4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 긴 광폭 캐리지와 광폭 가이드웨이로 구성됨.
86	96	KWE	캐리지; 2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용
86	98	KWE..H	높은 협폭 캐리지; 2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
36	50	KWSE	캐리지; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
36	54	KWSE..H	높은 협폭 캐리지; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
36	56	KWSE..HL	높고, 긴 협폭 캐리지; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
36	52	KWSE..L	긴 캐리지; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60	72	KWVE	캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60	80	KWVE..E	캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 호환성 확장.
60	80	KWVE..E C	짧은 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 호환성 확장.
60	82	KWVE..E S	협폭 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 호환성 확장.
60	82	KWVE..E SC	짧은 협폭 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 호환성 확장.
60	76	KWVE..H	높은 협폭 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60	72	KWVE..L	긴 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60	72	KWVE..N	낮은 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60	72	KWVE..NL	낮고 긴 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.

특징 도표

page	From page	Type	명칭
60	76	KWVE..S	협폭 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60	76	KWVE..SN	낮은 협폭 캐리지; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60	78	KWVE..W	광폭 캐리지; 광폭 가이드웨이를 구비한 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60	78	KWVE..WL	긴 광폭 캐리지; 광폭 가이드웨이를 구비한 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
132		LMS	전자기 측정 시스템; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
114	115	LZU	장기 윤활 유닛; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
114	115	LZV	장기 윤활 유닛; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
		MKD	플라스틱 소재 더미 가이드웨이;
87			2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
		MKSD	플라스틱 소재 더미 가이드웨이;
37			6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
		MKVD	플라스틱 소재 더미 가이드웨이;
61			4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
61		MKVD..W	플라스틱 소재 더미 가이드웨이;
			4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 광폭 캐리지용.
17		MSX..D	플라스틱 소재 더미 가이드웨이;
			직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
104		MVH..D	유압 피팅 기구; 클로징 플러그 KA.M용.
16	30	RUE..D FE	직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 그리스 윤활식 캐리지 장착.
16	32	RUE..D H FE	직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 그리스 윤활식으로 높은 협폭 캐리지 장착.
16	32	RUE..D H OE	직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 오일 윤활식으로 높은 협폭 캐리지 장착.
16	32	RUE..D HL FE	직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 그리스 윤활식으로 높고 긴 협폭 캐리지 장착.
16	32	RUE..D HL OE	직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 오일 윤활식으로 높고 긴 협폭 캐리지 장착.
16	30	RUE..D L FE	직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 그리스 윤활식으로 긴 캐리지 장착.
16	30	RUE..D L OE	직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 오일 윤활식으로 긴 캐리지 장착.
16	30	RUE..D OE	직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리; 오일 윤활식 캐리지 장착
130	131	RUDS..D	댐핑 캐리지; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
130	131	RUDS..D H	댐핑 캐리지; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 높은 협폭 캐리지와 연결됨.
124	126	RUKS..DH O	로킹 엘리먼트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 근접 구조물을 통해 상부로부터 오일 공급.

특징 도표

page	From page	Type	명칭
124	126	RUKS..DH S	로킹 엘리먼트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 로킹 엘리먼트를 통해 측면으로부터 오일 공급.
124	126	RUKS..D O	로킹 엘리먼트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 근접 구조물을 통해 상부로부터 오일 공급.
124	126	RUKS..D S	로킹 엘리먼트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 로킹 엘리먼트를 통해 측면으로부터 오일 공급.
16	30	RWU..D FE	캐리지; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 그리스 윤활식.
16	30	RWU..D OE	캐리지; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 오일 윤활식.
16	32	RWU..D DH	높고 긴 협폭 캐리지; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이용; 오일 윤활 또는 그리스 윤활식.
16	32	RWU..D HL	높고 긴 협폭 캐리지; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이용; 오일 윤활 또는 그리스 윤활식.
16	30	RWU..D L	긴 캐리지; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이용; 오일 윤활 또는 그리스 윤활식.
116		SMAD KFE	그리스 윤활식 윤활 어댑터; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
116		SMAD KOE	오일 윤활식 윤활 어댑터; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
122	123	SMDE..D HO	최소 윤활량 조정 유니트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 높은 협폭 캐리지용; 근접 구조물을 통해 상부로부터 오일 공급.
122	123	SMDE..D O	최소 윤활량 조정 유니트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 근접 구조물을 통해 상부로부터 오일 공급.
122	123	SMDE..D HS	최소 윤활량 조정 유니트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 높은 협폭 캐리지용; 조정 유니트를 통해 측면에서 오일 공급.
122	123	SMDE..D S	최소 윤활량 조정 유니트; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 조정 유니트를 통해 측면에서 오일 공급.
105	106	SPPL	클램핑 바; 가이드웨이 고정용.
105	106	SPPR	클램핑 슈; 가이드웨이 고정용.
86		TKD	가이드웨이; 2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
36		TKSD (U)	가이드웨이; 6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용. 하부 방향으로부터 나사 체결 가능한 U자형.
60		TKVD..K	가이드웨이; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 클램핑 슈용으로 기저부 내에 그루브 포함.
60		TKVD (U)	가이드웨이; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용; 하부로부터 나사 체결 가능한 U자형.
61		TKVD..W	광폭 가이드웨이; 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
60		TKVD..ZHP	톱니 맞물림식 가이드웨이; 4열 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
16		TXS..D (U)	가이드웨이; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용. 하부로부터 나사 체결 가능한 U자형.

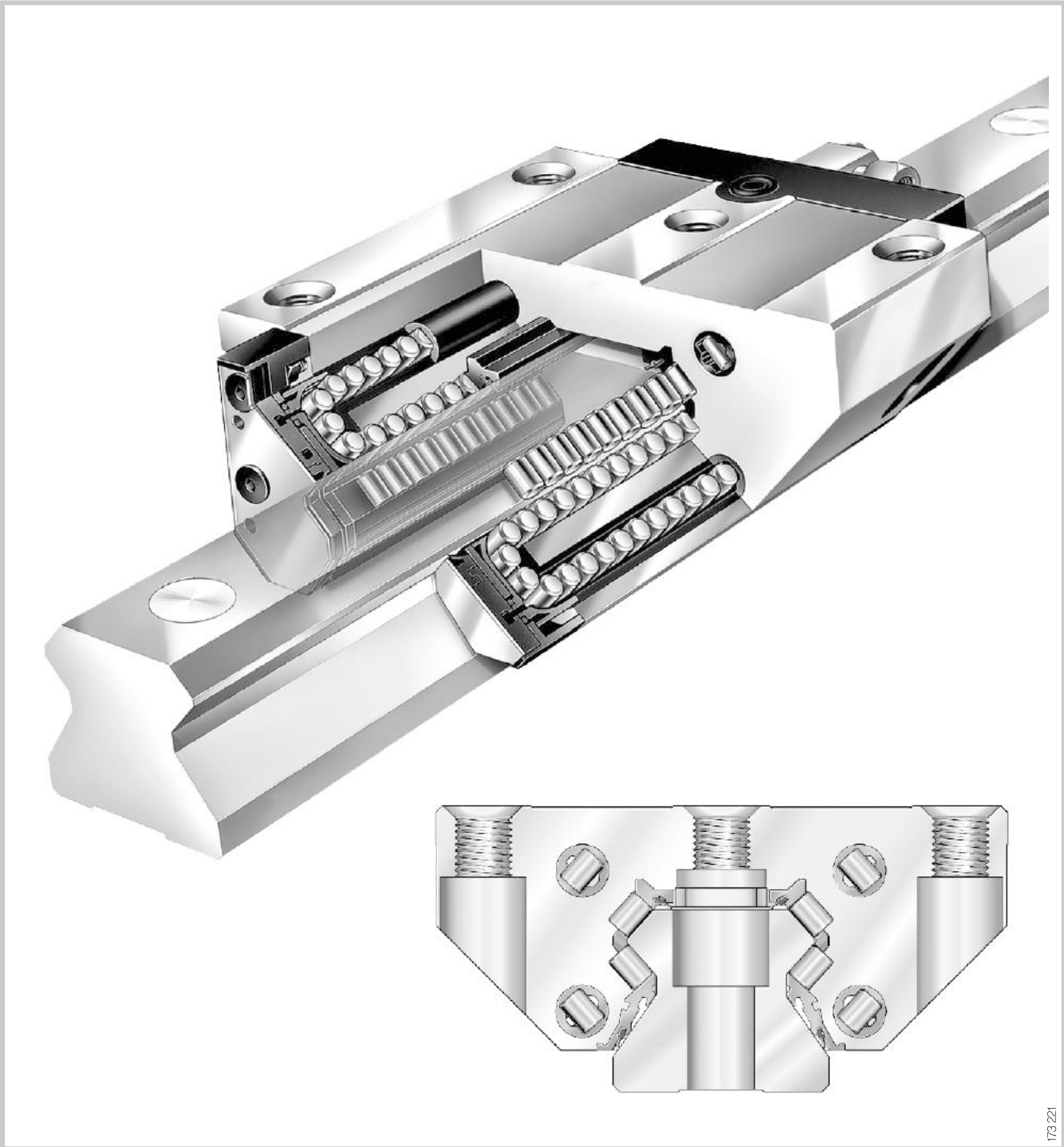
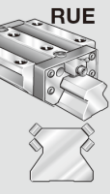
서픽스 명세표

정렬기준 :

A-Z ; 특별 기호 ; 1,2,3...

서픽스	의미
ADB	덮개판 ADB; 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리용.
C	짧은 캐리지
E	호환성 확장
H	높은 협폭 캐리지
HL	높고, 긴 협폭 캐리지
K	클램프 레일
L	긴 캐리지
N	짧은 캐리지
RRF	부식 방지 캐리지 및 가이드웨이
RRFT	부식 방지 가이드웨이
S	협폭 캐리지
U	하부로부터 나사 체결 가능한 가이드웨이
W	광폭 캐리지, 광폭 가이드웨이.

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과
가이드웨이 어셈블리
RUE..D



173 221

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D

	예압	19
	마찰	19
	강성	19
	정밀도	24
	근접 구조물에 대한 요건	27
	주문예와 주문 사양	29



특징

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리.

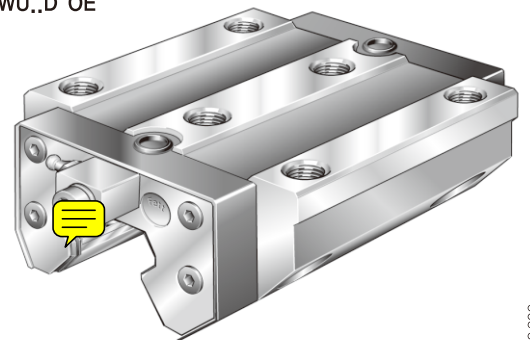
- 하기의 구성요소를 가지는 시스템:
 - 모든 롤러가 full complement형으로 배열됨
 - 각각 2개의 스톱 에지(stop edge)를 구비한 하나의 가이드웨이 TSX..D, TSX..D ADB 또는 TSX..D U;
 - 캐리지의 전단부에 통합된 탄성 와이퍼와 캐리지 상부 및 하부면에 위치하는 직선 실링 스트립;
 - 플라스틱 클로징 플러그.
- 모든 방향(이동 방향은 제외)으로부터 발생하는 하중과 모든 축을 중심으로 한 모멘트를 지탱함:
- 예압형:
 - 캐리지가 예압을 결정한다.
- 캐리지 내에 특허 부여된 플라스틱 부품의 압출 코팅 기술을 통해 하기의 특징을 가짐:
 - 보다 적은 단일 부품 및 그로 인해 보다 적어진 조인트 ;
 - 로울링 엘리먼트의 정밀 플랜지 가이드 및 그로 인한 최대의 이동 정밀도(running accuracy);
 - 롤러 고정을 위한 리데이너 장치.
- 캐리지 끝단부 윤활 니플을 통해 그리스, 유체 그리스 혹은 오일을 이용하여 윤활이 이루어짐:
 - 혹은 상부로부터 근접 구조물과 윤활 구멍을 통해 헤드 피스 내로 윤활함.
- 상호간에 임의로 조합할 수 없음: (Page 18, 호환성 참조)
- 원하는 가이드웨이 길이가 치수표에 따른 최대 길이(lmax)를 초과하면 다수의 부품의 가이드웨이를 제공함:
- 하기 사항에 대해 적합함:
 - 100 m/s²까지의 가속도
 - 120m/min에서 180m/min 사이의 속도
 - -10°C에서 +100°C사이의 작동 온도.
- 하기 사항을 가지는 적용예에 사용함: (page 2 직선 가이드 시스템 참조)
 - 길고, 무제한인 행정;
 - 높은 하중 및 매우 높은 하중;
 - 높은 강성 및 매우 높은 강성.



공급용 특별 액세서리에 대해서는 page 101 참조.

캐리지

RWU..D FE
RWU..D OE



173 206

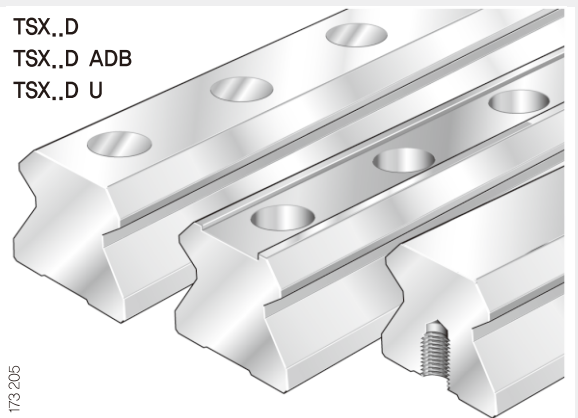
- 그리스 윤활식 RWU..D FE
오일 윤활식 RWU..D OE
- 경화강 소재 지지체(supporting body)
미세 연삭식 로울링 엘리먼트 레이스웨이
- 플라스틱 소재의 폐쇄된 편향식 채널은 원통형 로울러를 피드백 시킨다.
- 탄성 와이퍼 및 직선 실링 스트립을 이용하여 전면이 밀폐됨:
- 전단부 윤활 니플 또는 오일 커넥터



30

가이드웨이

TSX..D
TSX..D ADB
TSX..D U

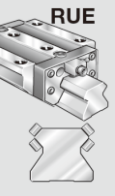


173 205

- 경화강, 전면 연삭처리
- 로울링 엘리먼트용 레이스웨이 미세 연삭처리.
- TSX..D는 상부로부터, TSX..D U는 하부로부터 고정시킴.
- 나사용 함몰부를 포함하는 관통 보어 내지 스래드 블라인드 홀.
- TSX..DADB: 접착식 강 덮개판용 그루브 포함



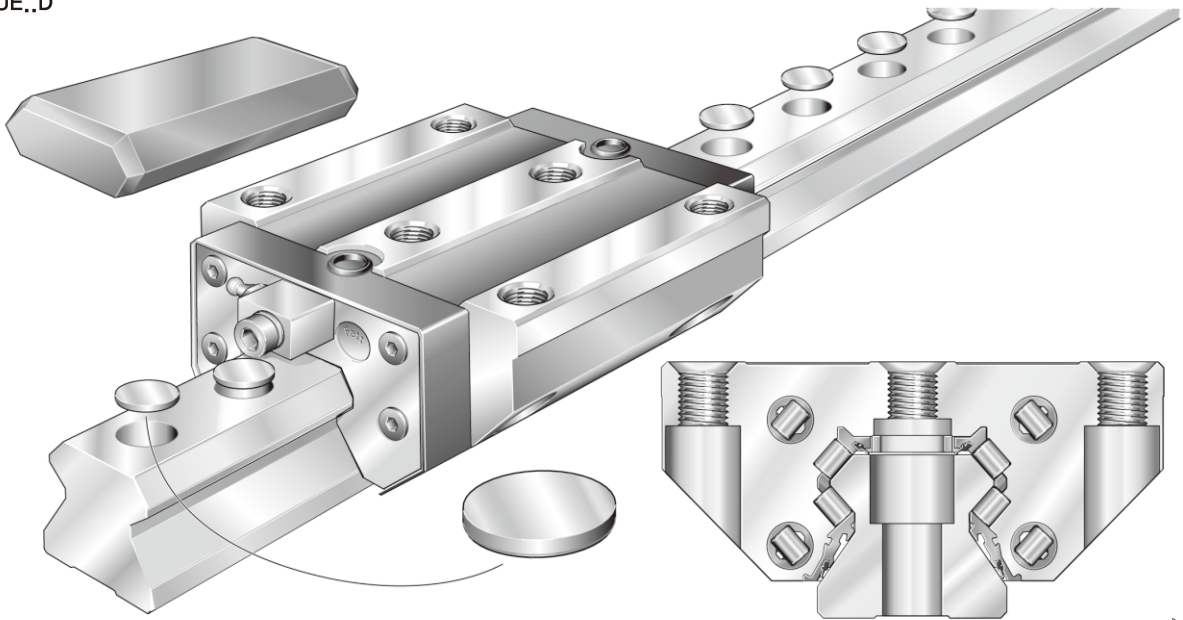
30



직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 기본 인도 범위



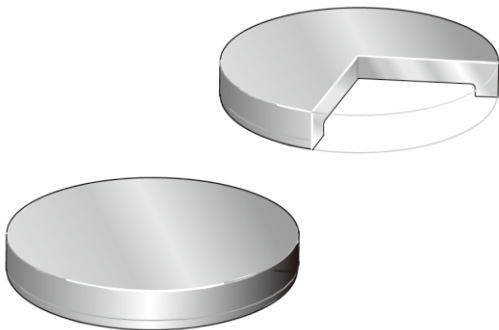
RUE..D



173 207

표준 액세서리

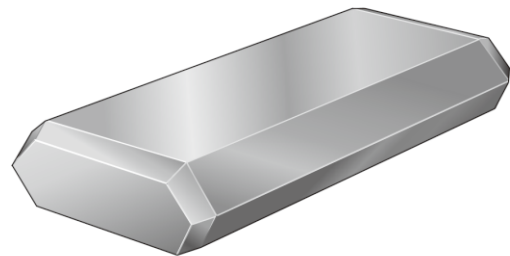
KA..TN



173 212

- 플라스틱 클로징 플러그
- 가이드웨이 표면과 평행한 가이드웨이 내 보어의 함몰부를 밀폐한다.

MSX..D



173 210

- 플라스틱 더미 가이드웨이
- 캐리지를 가이드웨이로부터 분리할 시에 로울러 엘리먼트 세트에 손상이 가는 것을 방지한다. 캐리지는 항상 가이드웨이로부터 더미 가이드웨이 상에 직접 밀어 넣는다.



직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D

호환성

롤러 베어링 KUE는 케이지와 가이드가 호환이 된다.

접촉각

원통형 로울러는 X-배치 형태로 위치하면서 압축하중, 인장하중 및 측면하중을 지탱한다.

부식방지 설계

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리는 또한 Corrotect 로 코팅되어 있다. 캐리지와 가이드웨이를 별도로 주문하는 경우에는 하기 사항이 적용된다:

- 부식 방지 캐리지 및 가이드웨이
 - 서픽스 RRF.

사전 조립된 유니트인 경우 적용 사항:

- 부식방지 캐리지 및 가이드웨이
 - 서픽스 RRF
- 오직 부식방지 가이드웨이만 해당되면:
 - 서픽스 RRFT.

Corrotect® 코팅이 되는 적용사례를 계획한 경우라면 INA에 문의해 주십시오.

! Corrotect®로 코팅된 가이드웨이는 로킹 캐리지 RUKS..D와 함께 사용할 수 없다. 상기와 같이 사용하고자 한다면, INA에 문의해 주십시오.

실링

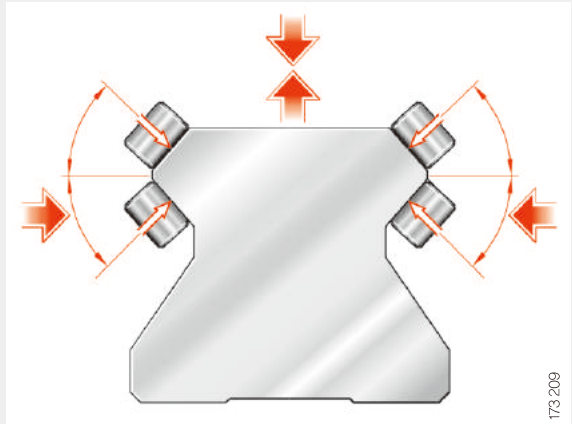
캐리지는 와이퍼, 갭타입 실과 직선 실링 스트립①을 이용하여 밀폐한다. 이러한 실링 엘리먼트는 임계의 주변 조건에서도 또한 오염으로부터 로울링 시스템을 보호한다.

추가의 직선 실링

하부로부터 캐리지의 실링은 제 2 직선 실링 스트립②을 이용하여 강화시킬 수 있다.

- RUE 25의 경우 예외.
- 만약 캐리지가 2개의 하부 직선 실링 스트립을 가지고 있다고 한다면, 주문 사양에 서픽스 FA 534,2를 보충해야 한다. 추가의 실링 변형에는 page 101의 특별 액세서리를 참고하십시오. 오염하중이 심한 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

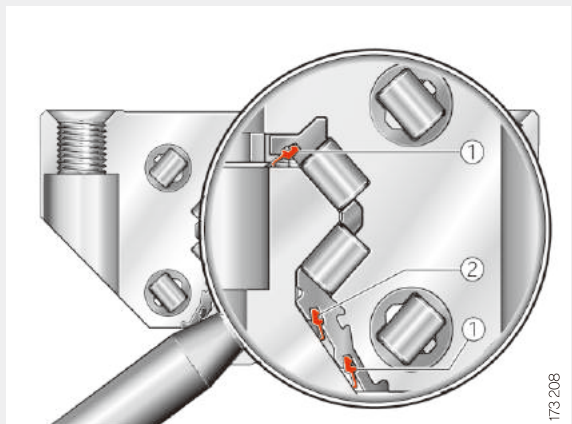
접촉각



- 원통형 로울러 열의 접촉각
- X자 배치

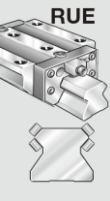
173 209

실링



- 표준 직선 실링 스트립 ①
- 추가의 직선 실링 스트립 ②
- 전단부 인접 탄성 와이퍼

173 208



예압

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D의 예압 등급은 V3이다(도표 1 참조)
 엘리먼트의 최적의 강성은 예압하중의 편차가 최소인 경우에 달성된다. 그러므로 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리는 사전에 조립된 유니트로서 공급된다;
 엘리먼트들은 함께 선별하여 상호간에 맞추어져 있다.

도표 1: 예압 등급

Preload class	Preload setting	Suitable applications
V3	0,1·C	<ul style="list-style-type: none"> ■ 높은 교번 하중 ■ 특히 높은 강성 ■ 모멘트 하중

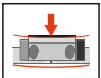
직선 가이드 시스템에 대한 예압의 영향

예압을 통해 강성이 증가한다. 그러나 예압은 직선 가이드 시스템의 변위 저항 및 수명에도 또한 영향을 미친다.
 예압에 대한 추가 지시사항은 146page의 章 '예압'을 참조하십시오.



마찰

마찰 계수는 C/P 비율에 의존한다. 가이드에 실링이 포함되어 있지 않으면서 C/P의 하중 비율이 C/P=4에서 C/P =20 사이라고 하면 마찰 계수는 다음과 같다(147 page참조):
 $\mu_{RUE} = 0,002 \text{ to } 0,004$.



강성

스프링 특성곡선(page 20 to 23)은 근접 구조물에 대한 나사 연결부를 포함해서 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D의 변형을 보여주고 있다.

강성 곡선은 나사 연결부가 6곳이면서 표준 예압이 0,1·C인 경우에만 적용된다.

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D

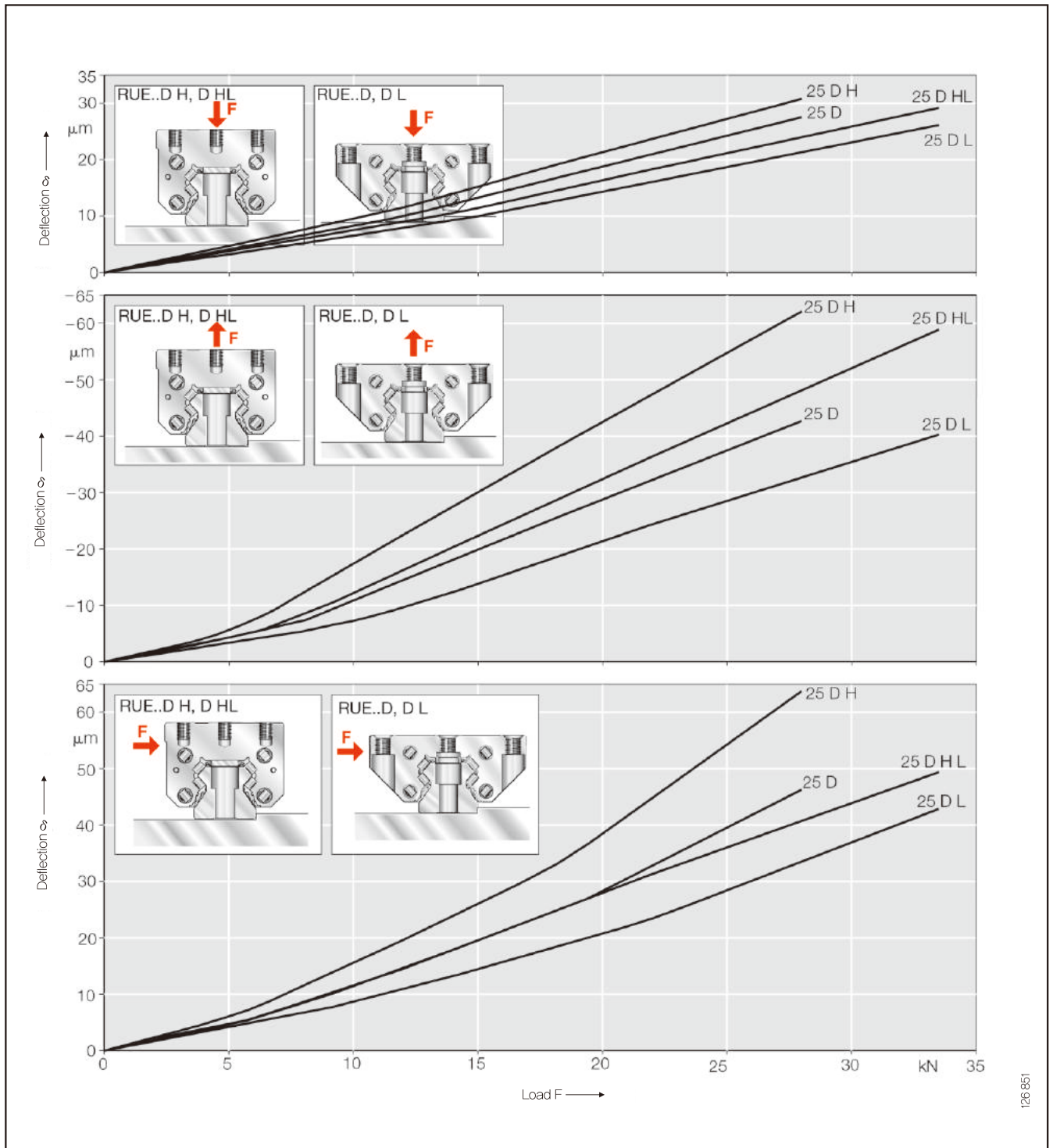


그림 1. 압축하중, 인장하중 및 측면하중에서의 스프링 특성곡선

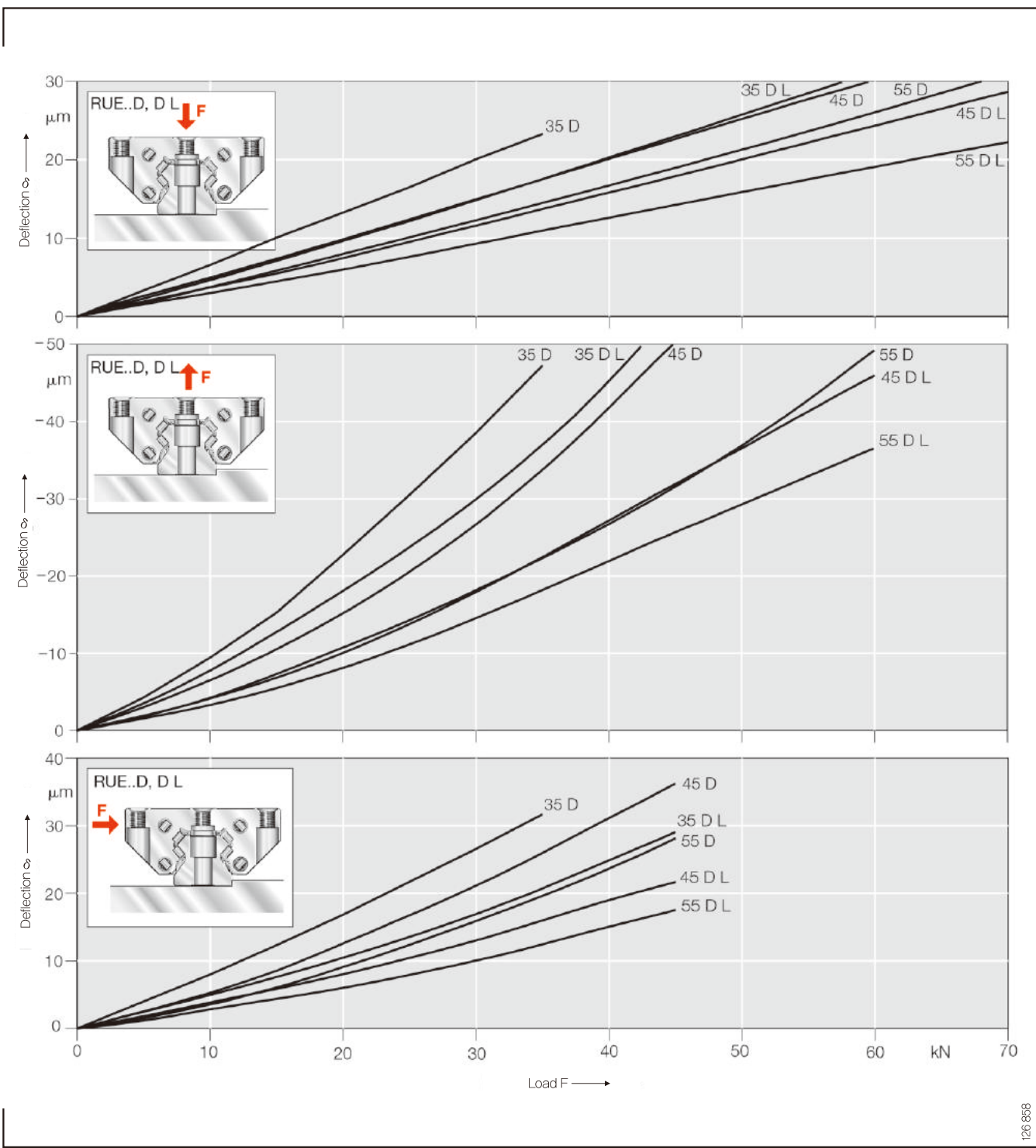
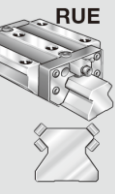


그림 2. 압축하중, 인장하중 및 측면하중에서의 스프링 특성곡선

126 858

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D

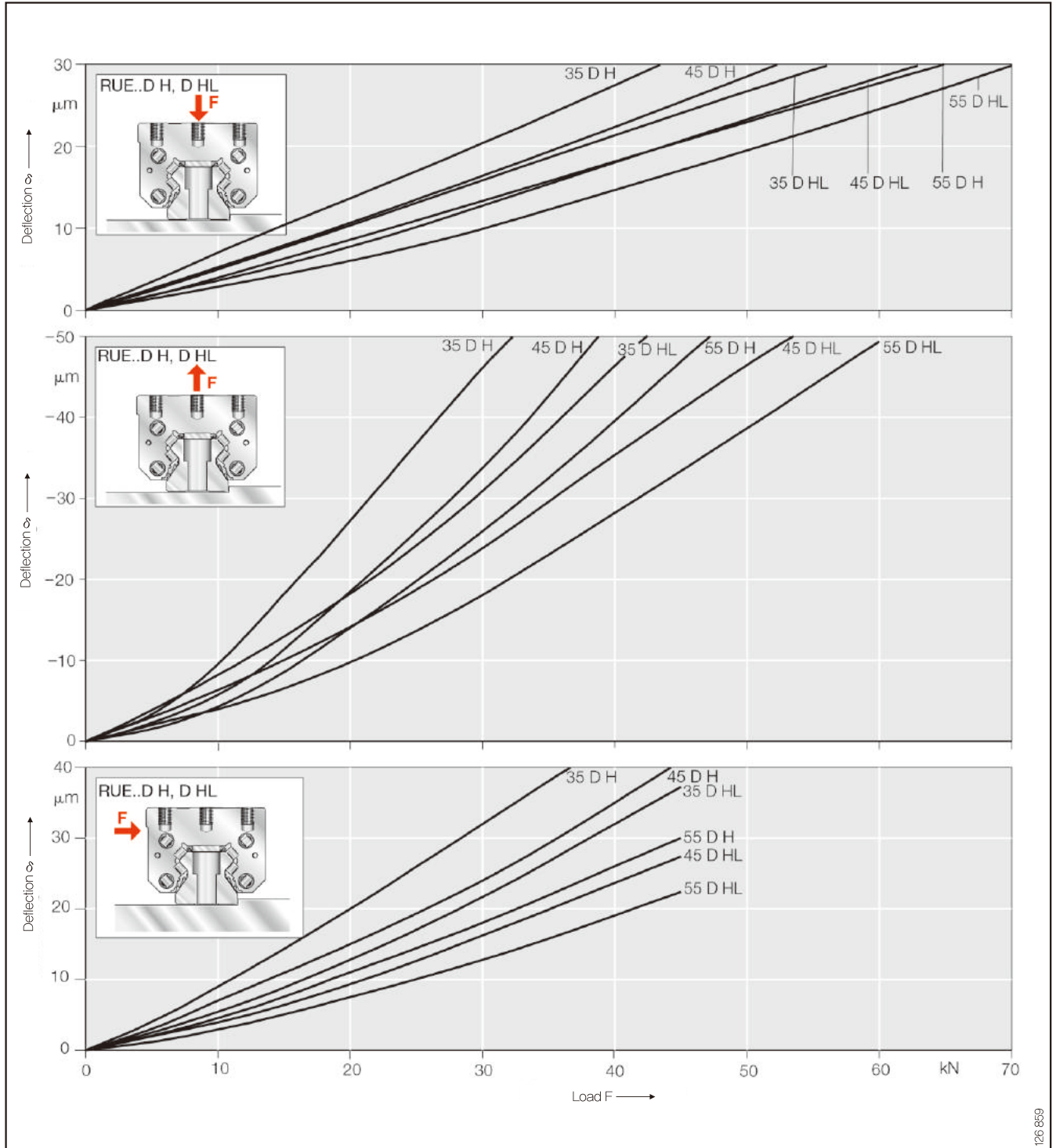
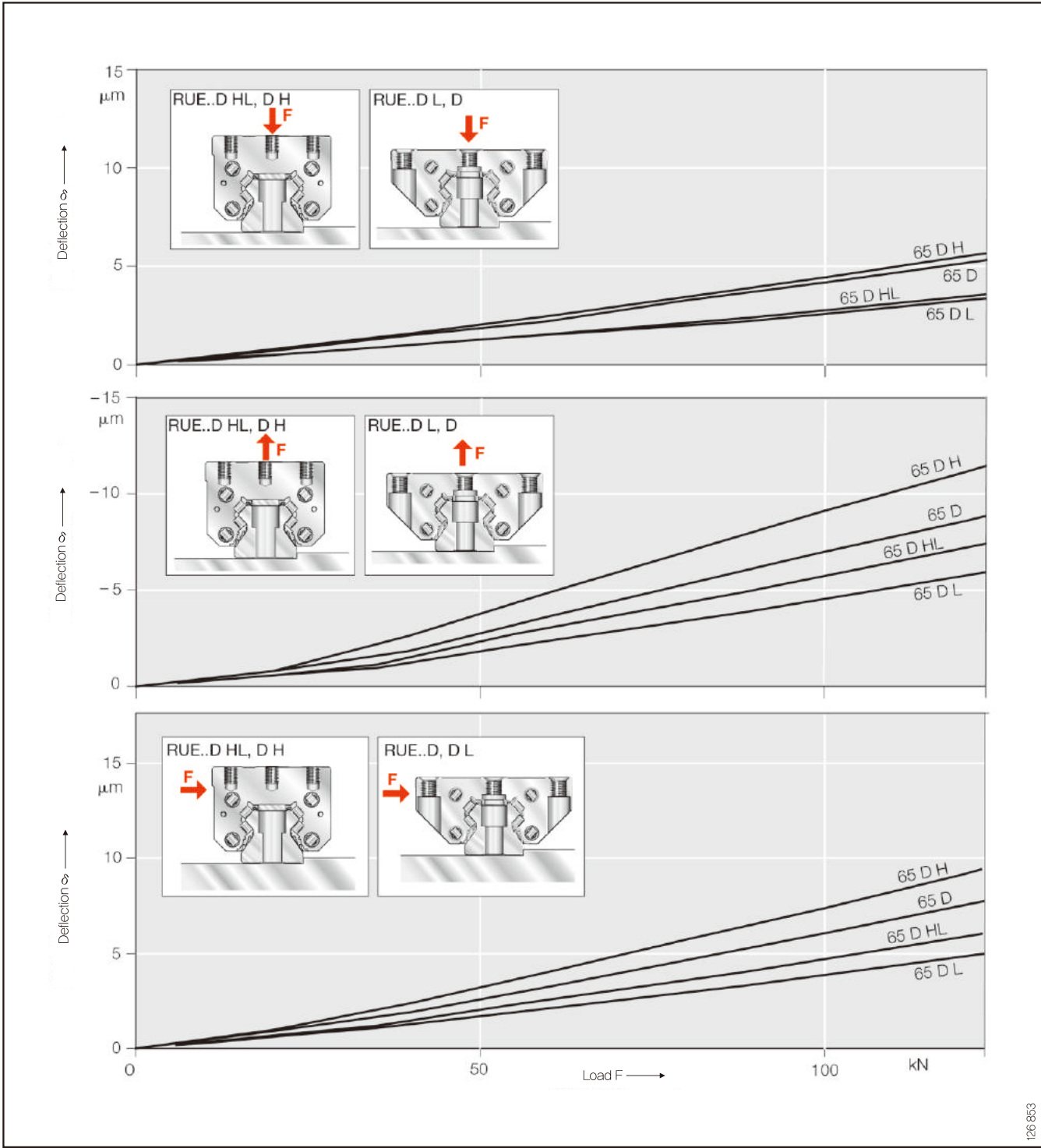
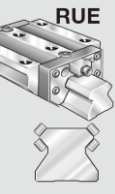


그림 3. 압축하중, 인장하중 및 측면하중에서의 스프링 특성곡선



126 853

그림 4. 압축하중, 인장하중 및 측면하중에서의 스프링 특성곡선.

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D



정밀도

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리의 정밀도 등급

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D의 정밀도 등급은 G0에서 G3 사이이다(그림 6):

■ 정밀도 등급의 공차는 도표 2를,

그리고 참고치수는 그림 5를 참조하십시오.

공차는 산술상의 평균값들이다. 상기 공차는 캐리지에서 볼트 체결 표면(bolting surface) 내지 위치결정 표면(locating surface)의 중심점과 관련이 있다.

치수 H와 A₁(도표 2)는 항상 캐리지가 가이드웨이의 어느 위치에 위치하는 것과는 무관하게 공차 내에서 유지된다.

Corrotec® 코팅 유닛

코팅이 되어 있는 유닛의 경우 해당 정밀도 등급의 값은 RRF 또는 RRFT의 값 만큼 증가하여야 한다 (값에 대해서는 도표 2 참조).

도표 2 정밀도 등급의 공차

Tolerance		G0 μm	G1 μm	G2 ¹⁾ μm	G3 μm	RRF ²⁾ μm	RRFT ³⁾ μm
Height tolerance	H	±5	±10	±20	±25	+6	+3
Difference in height ¹⁾	ΔH	3	5	10	15	+3	0
Distance tolerance	A ₁	±5	±10	±15	±20	+3	+3
Difference in distance ¹⁾	ΔA ₁	3	7	15	22	+3	0

- 1) 가이드웨이 상에서 가이드웨이의 동일한 위치에서 측정된 여러 캐리지들 간의 차이.
- 2) 공차구역의 범위(가이드웨이 및 캐리지는 코팅된 상태)
- 3) 공차구역의 범위(오직 가이드웨이만이 코팅된 상태).
- 4) 표준 정밀도 등급

위치결정 표면에 대한 레이스웨이의 평행도

가이드웨이의 평행 공차는 그림 6에 도시되어 있다.

Corrotec 코팅의 경우에는 그렇지 않은 가이드웨이와 비교했을 때 약간의 편차가 발생할 수 있다.

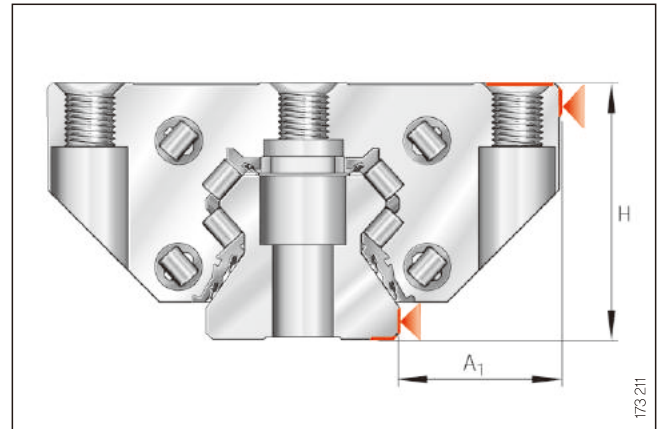


그림 5. 정밀도에 대한 참고치수

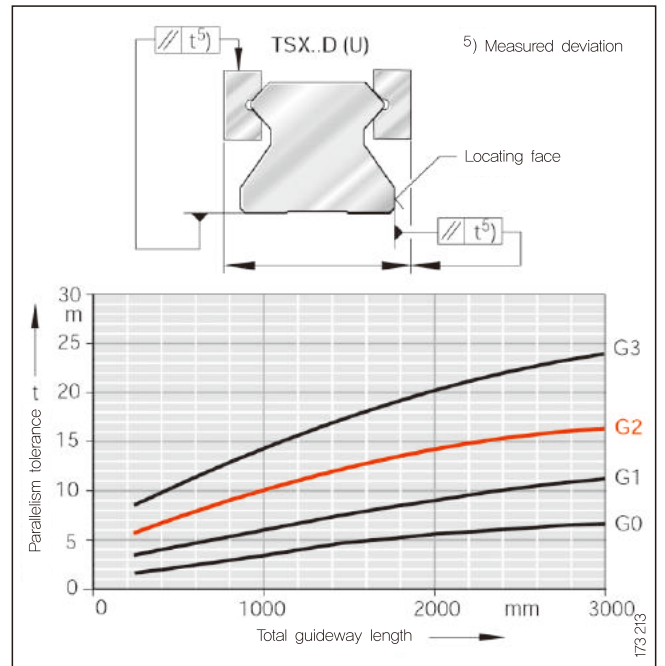
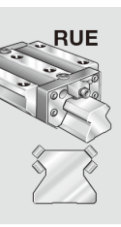


그림 6. 가이드웨이의 정밀도 등급 및 평행 공차



가이드웨이의 위치 공차

위치 공차는 그림 7에 도시되어 있다.

가이드웨이의 길이 공차

길이 공차는 그림 7과 도표 3을 참조하십시오.

도표 3: 가이드웨이의 길이 공차

Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies Designation	Tolerance of guideway, According to the length l_{max} ¹⁾			Multi-piece guideway
	$l_{max} \leq 1000\text{mm}$	$1000\text{mm} < l_{max} \leq 3000\text{mm}$	$l_{max} > 3000\text{mm}$	
RUE..D	-1mm	-1.5mm	$\pm 0.1\%$ of guideway length	$\pm 3\text{mm}$ over the total length

길이(l_{max})에 대해서는 치수표 참조.

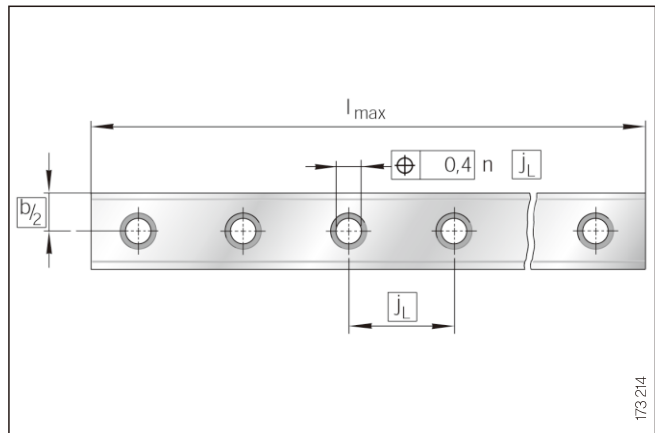


그림 7 : 가이드웨이의 위치 및 길이 공차 - DIN ISO 1101에 의거하는 구멍 패턴

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D

가이드웨이의 구멍 패턴(hole pattern)

특별한 사항이 없는 경우 가이드레일은 대칭의 구멍 패턴을 갖는다. 고객의 요구가 있을 시에는 비대칭 구멍 패턴 또한 가능하다. 이때 하기의 식이 성립해야 한다:

■ $a_L \geq a_{Lmin}$ and $a_R \geq a_{Rmin}$ (그림 8)

구멍 부분들간 최대 수

구멍 부분들간 최대 수는 아래 식의 값을 반올림한 정수의 값이다:

$$n = \frac{l_{max} - (2 \cdot a_{Lmin})}{j_L}$$

거리 a_L 과 a_R 에 대해 대개 아래의 식이 적용된다:

$$a_L + a_R = l_{max} - n \cdot j_L$$

대칭의 구멍 패턴을 가지는 가이드웨이의 경우 아래의 식이 적용된다:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l_{max} - n \cdot j_L)$$

구멍의 수:

$$x = n + 1$$

- a_L, a_R mm 각각 가이드웨이 시작점과 끝점에 가장 가까운 구멍과의 거리
- a_{Lmin}, a_{Rmin} mm 치수표에 따르는 a_L, a_R 에 대한 최소값
- l_{max} mm 가이드웨이 길이
- n - 구멍 부분들간 최대 수
- j_L mm 구멍 상호간 거리
- x - 구멍의 수

! a_{Lmin} 과 a_{Rmin} 에 대한 최소값과 최대값에 주의하여야 한다(치수표). 왜냐하면 그렇지 않은 경우 함몰부가 절단될 수 있기 때문이다.

복합 가이드웨이(composite guideway)

가이드웨이의 길이가 치수표에 따르는 최대 길이(l_{max})보다 긴 길이어야 한다면, 해당 가이드웨이는 자신의 전체 길이에 이르기까지 부분 가이드웨이로 구성된다. 부분들은 상호간에 조정하여 맞추고 식별 표시한다.(그림 9)

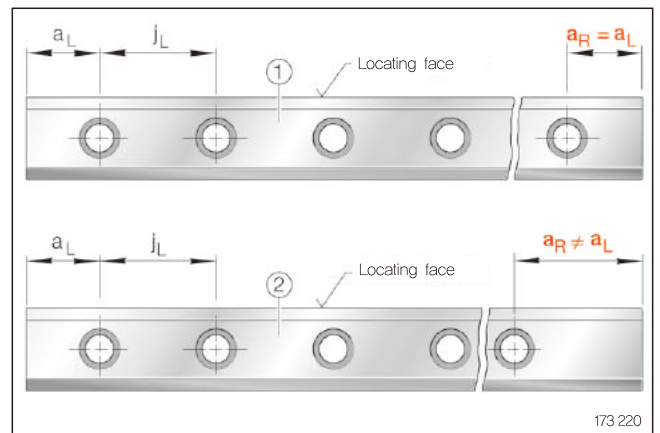


그림 8: 직렬의 구멍들을 가지는 가이드웨이에서의 대칭 구멍패턴①과 비대칭 구멍패턴②

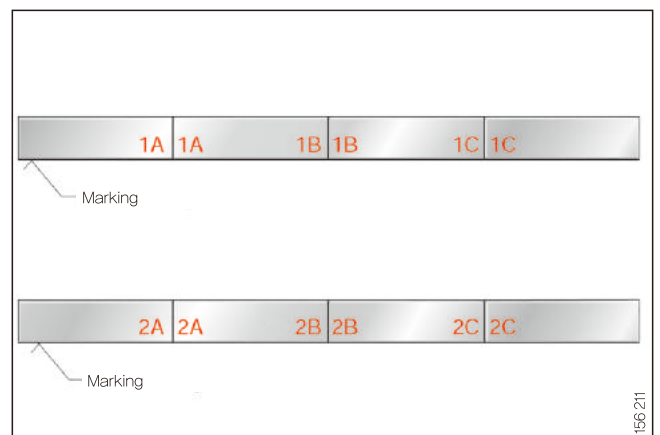
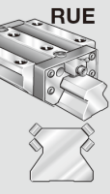


그림 9: 복합 가이드웨이의 식별 표시



설치면에 대한 요건

직선 가이드 시스템의 주행 정도

작동 정밀도는 실제로 피팅 표면 및 조립 표면의 진직도, 정밀도 및 강성에 따라 달라진다. 시스템의 진직도는 가이드웨이가 기준표면에 압착될 때 가능하다. 작동 정밀도에 대한 요건이 높거나 및/또는 설치면이 연성이거나 및/또는 가이드웨이 자체가 움직여야 할 필요성이 있는 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

설치표면의 기하정밀도 및 위치정밀도

가이드 시스템이 보다 정확하면서도 운전이 부드러워야 할수록, 설치표면의 기하 및 위치 정밀도에 대해 보다 주의하여야 한다:

- 그림 10과 도표 5에 따르는 공차 준수.
- 표면 연삭 또는 미세 밀링가공 평균 거칠기 Ra 1.6 획득



- 지정한 공차의 편차:
- 가이드 시스템의 전체 정밀도를 악화시킴;
 - 예압을 변화시킴;
 - 가이드 시스템의 수명을 감소시킴.

높이 차이 ΔH

ΔH (그림 10)의 경우 아래 방정식에 따른 값이 허용된다. 편차가 보다 클 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

$$\Delta H = a \cdot b$$

ΔH μm
 이론상 정확한 위치의 최대 허용 편차
 a -
 예압 등급(도표 4)에 따르는 인자.
 b mm
 가이드 엘리먼트의 중심간 간격

도표 4. 인자 a 예압 등급에 따름.

Preload class V	Factor a
V3	0,075

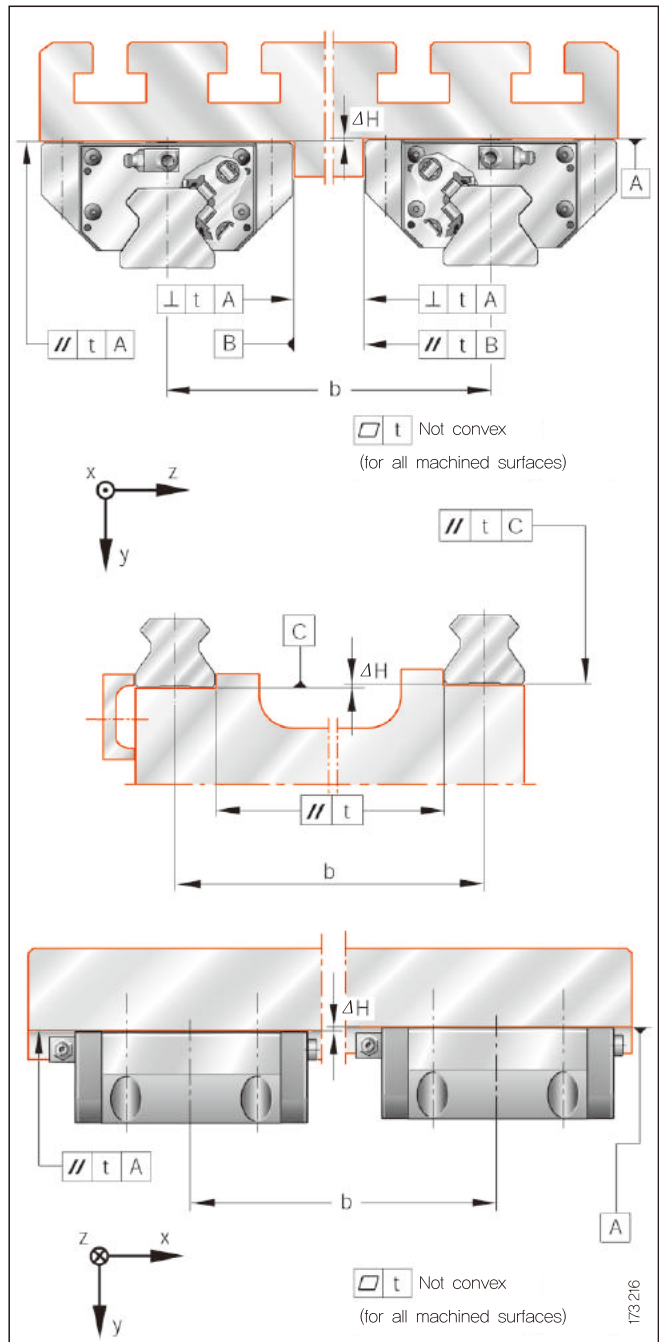


그림 10. 설치면의 공차 및 조립된 상태의 가이드웨이의 평행도

직선 리서큘레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D

조립된 상태의 가이드웨이의 평행도

평행하게 배치되는 가이드웨이의 경우 평행도(t)는 그림 10과 도표 5에 따른다.

최대값을 활용한다면, 변위저항은 증가할 수 있다. 공차가 보다 큰 경우라면 INA에 문의하여 주십시오.

도표 5 평행 공차(t)에 대한 값

Guideway Designation	Preload class V3 Parallelism tolerance t μm
TSX 25 D (U)	7
TSX 35 D (U)	10
TSX 45 D (U)	10
TSX 55 D (U)	10
TSX 65 D (U)	10

정지부 높이와 코너 곡률반경

정지부 높이 및 코너 곡률반경은 그림 11과 도표 6에 따라 설계한다.

도표 6 정지부 높이 및 코너 곡률반경

Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies Designation	h1	h2 max.	r1 max.	r2 max.
RUE 25 D (L, H, HL)	7,5	4,5	0,8	0,3
RUE 35 D (L, H, HL)	8	6	1	0,8
RUE 45 D (L, H, HL)	10	8	1	0,8
RUE 55 D (L, H, HL)	12	9,5	1	0,8
RUE 65 D (L, H, HL)	15	10,5	1	0,8

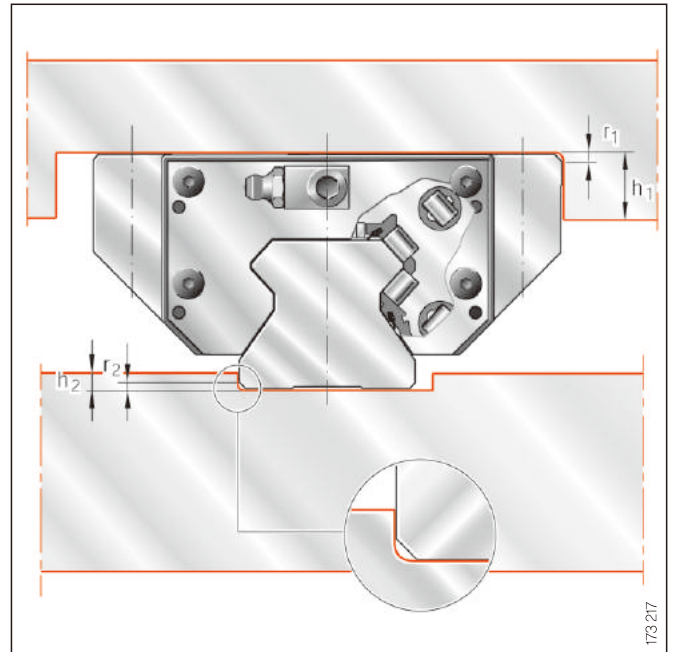
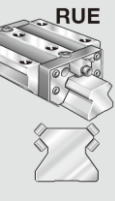


그림 11. 정지부 높이와 코너 곡률반경



주문예와 주문 사양

주문예 1

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리
RUE..D,
비대칭형 구멍 패턴

유니트

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리	RUE..D
가이드웨이 당 2개의 캐리지 장착	45
사이즈(가이드웨이의 폭)	L
캐리지의 시리즈 변형예	FE
윤활유형 그리스 윤활	W2
캐리지 갯수	G2
정도등급	1540 mm
가이드웨이 길이	50mm
- aL) 끝만길이	20 mm
- aR)	

주문 사양:

1 piece RUE 45 D L FE W2/1540-50/20 (그림 12)

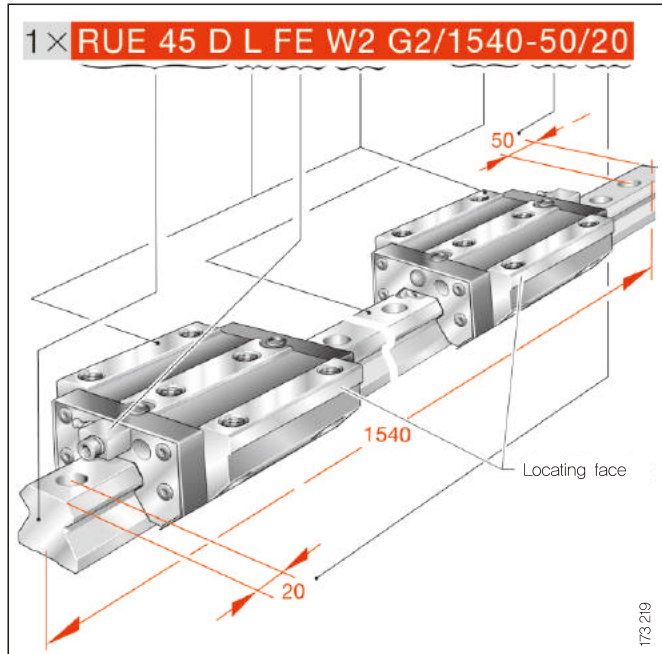


그림 12: 주문예, 주문 사양

주문예 2

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리
RUE..D,
대칭형 구멍 패턴

유니트

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리	RUE..D
가이드웨이 당 2개의 캐리지 장착	45
사이즈(가이드웨이의 폭)	H
캐리지의 시리즈 변형예	OE
윤활 유형 오일 윤활	W2
유니트 당 캐리지	G2
정도등급	1510 mm
가이드웨이 길이	20 mm
- aL	20 mm
- aR	20 mm

주문 사양:

1 piece RUE 45 D H OE W2/1510-20/20 (그림 13).

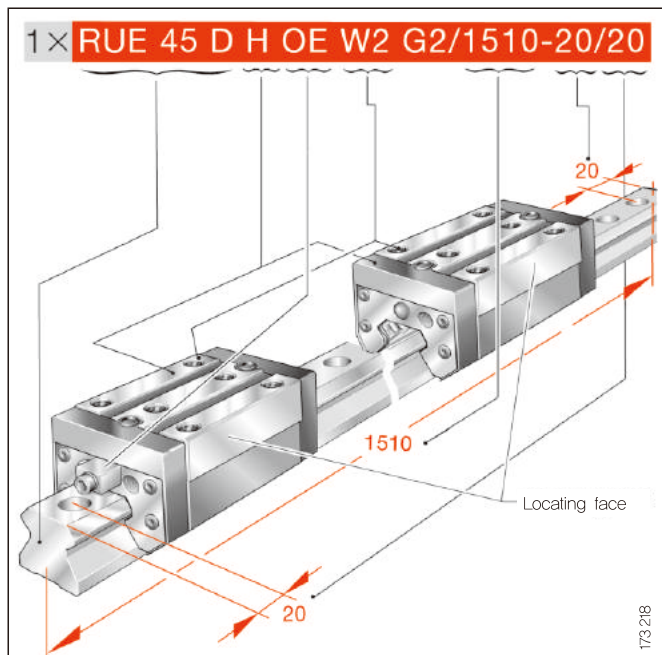
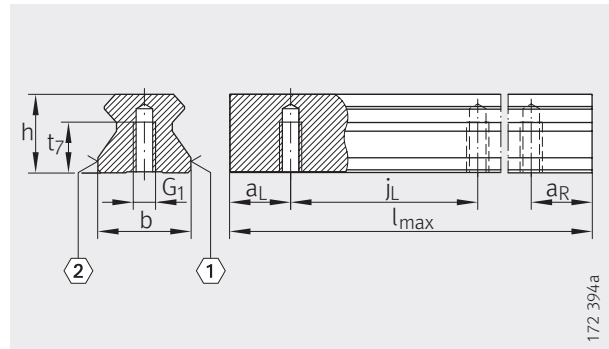


그림 13: 주문예, 주문 사양

Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies

Full complement
Standard and L carriages



TSX..-E
①, ② ⑥

172 39/4a

Dimension table · Dimensions in mm

Designation	Dimensions				Mounting dimensions								
	$l_{\max}^{1)}$	H	B	$L^{2)}$	A_1	J_B	b	L_1	J_L	J_{LZ}	j _L	$a_L, a_R^{3)}$	
												min.	max.
RUE25-D-FE ⁴⁾	1980	36	70	91	23,5	57	23	65,6	45	40	30	20	23
RUE25-D-OE ⁵⁾				107				82,2					
RUE25-D-L-FE ⁴⁾				107				82,2					
RUE25-D-L-OE ⁵⁾				107				82,2					
RUE35-E	2960	48	100	122,9	33	82	34	85,2	62	52	40	20	31
RUE35-E-L				148,7				111					
RUE45-E	2940	60	120	145,9	37,5	100	45	104,2	80	60	52,5	20	41
RUE45-E-L				178,3				136,6					
RUE55-E	2520	70	140	172,7	43,5	116	53	127	95	70	60	20	47
RUE55-E-L				210,7				165					
RUE65-E	2520	90	170	195,5	53,5	142	63	141,2	110	82	75	20	61
RUE65-E-L				261,9				207,6					
RUE100-E-L	2730	120	250	372,2	75	200	100	306,5	230	-	105	20	83

For further table values, see page 118 and page 119.

1) Maximum length of single-piece guideways. For permissible number of guideway pieces, see page 112.
Maximum single-piece guideway length of 6 m available by agreement.

2) Minimum covered length for sealing the lubrication connectors.

3) a_L and a_R are dependent on the guideway length.

4) Grease lubrication.

5) Oil lubrication.

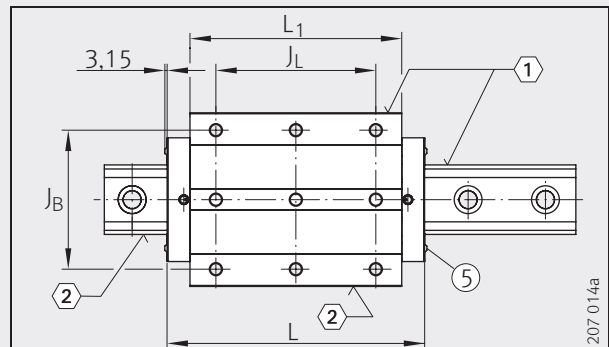
6) ① Locating face

② Marking

③ Screw plug, $M_A = 2,5 \text{ Nm}$

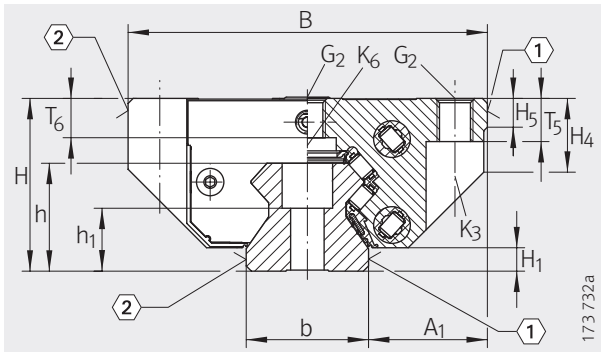
④ Fixing screw, $M_A = 2,5 \text{ Nm}$

⑤ Fixing screw

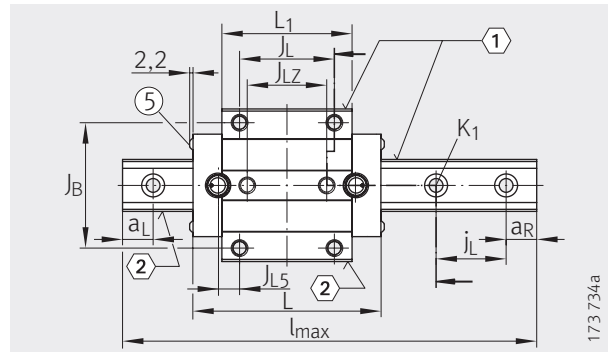


RUE100-E-L
①, ②, ⑤ ⑥

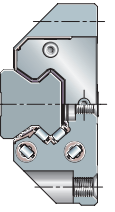
207 01/4a



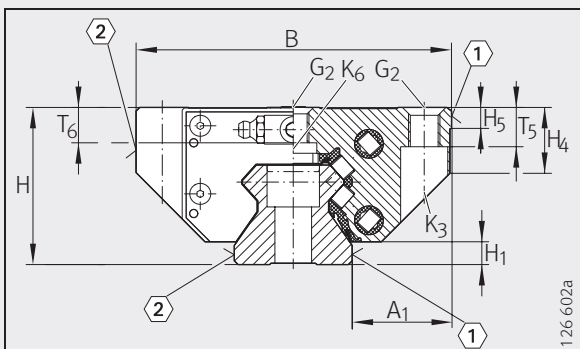
RUE..-E (-L)
 ①, ②⁶⁾



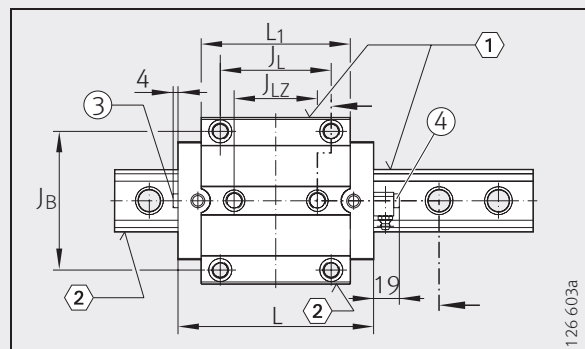
RUE..-E (-L) · View rotated 90°
 ①, ②, ⑤⁶⁾



								Fixing screws									
H ₁	H ₅	H ₄	T ₅	T ₆	t ₇	h	h ₁	G ₁		G ₂		K ₁		K ₃		K ₆	
							±0,5	DIN ISO 4 762-12.9		DIN ISO 4 762-12.9		DIN ISO 4 762-12.9		DIN ISO 4 762-12.9		DIN 7984-8.8	
								M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A	M _A
								Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
6,5	7,5	17,5	10	8,65	12,5	22,3	14,3	M6	17	M8	24	M6	17	M6	17	M6	10
6,5	8	20,5	12	10,9	15	30	17,5	M8	41	M10	41	M8	41	M8	41	M8	24
8,5	8	26	15	13,2	20	38	19,5	M12	140	M12	83	M12	140	M10	83	M10	48
11	12	32	18	14,8	22	45	22,5	M14	220	M14	140	M14	220	M12	140	M12	83
11,5	15	39,2	23,3	23,3	25	53,8	28,8	M16	340	M16	220	M16	340	M14	220	M14	130
15	25	51,3	29	26,6	-	80	48	-	-	M20	470	M24	1100	M16	340	M16	220



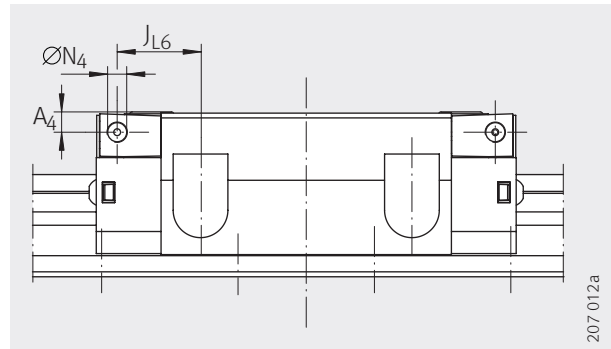
RUE25-D (-L)
 ①, ②⁶⁾



RUE25-D (-L) · View rotated 90°
 ①, ②, ③, ④⁶⁾

Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies

Full complement
Standard and L carriages



Lubrication connector on lateral face

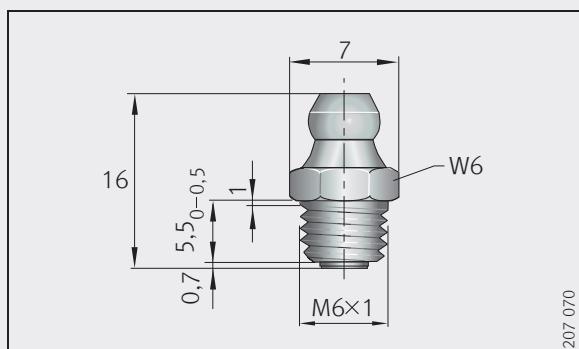
Dimension table(continued) · Dimensions in mm

Designation	Carriage		Guideway				Dimensioning of lubrication connector:			
	Designation	Mass m ≈kg	Designation	Mass m ≈kg/m	Closing plug	Covering strip		A ₃	N ₃ ³⁾	A ₄
						Adhesive bonded	Clip fit			
RUE25-D-FE	RWU25-D-FE	0,7	TSX25-D(-U)	3,3	KA11-TN	ADB13	ADB13-K	7,5	M6	-
RUE25-D-OE	RWU25-D-OE									
RUE25-D-L-FE	RWU25-D-L-FE									
RUE25-D-L-OE	RWU25-D-L-OE									
RUE35-E	RWU35-E	1,75	TSX35-E(-U)	5,9	KA15-TN	ADB18	ADB18-K	6,6	M6	5,6
RUE35-E-L	RWU35-E-L	2,29								
RUE45-E	RWU45-E	3,07	TSX45-E(-U)	9,4	KA20-TN	ADB23	ADB23-K	6,6	M6	6,6
RUE45-E-L	RWU45-E-L	4,05								
RUE55-E	RWU55-E	5,24	TSX55-E(-U)	13,1	KA24-TN	ADB27	ADB27-K	8,1	M6	8,1
RUE55-E-L	RWU55-E-L	6,83								
RUE65-E	RWU65-E	9,32	TSX65-E(-U)	21,5	KA26-TN	ADB29	ADB29-K	19,6	M6	19,6
RUE65-E-L	RWU65-E-L	13,8								
RUE100-E-L	RWU100-E-L	36,4	TSX100-E	45,3	KA40-M	-	-	10,6	M6	10,6

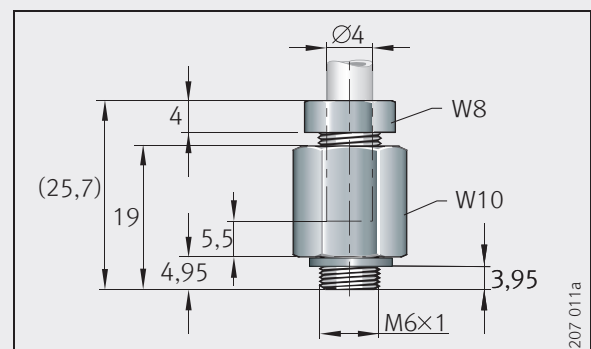
1) Maximum diameter of lubrication hole in adjacent construction.

2) Position of lubrication hole in adjacent construction.

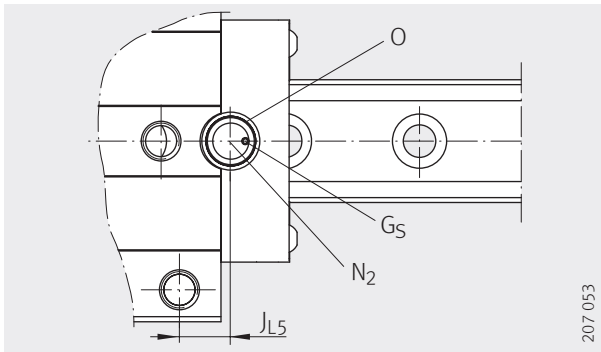
3) Maximum screw depth 6 mm.



Lubrication nipple according to DIN 71412-A-M6, Connector with union nut,
Width across flats W = 6 mm

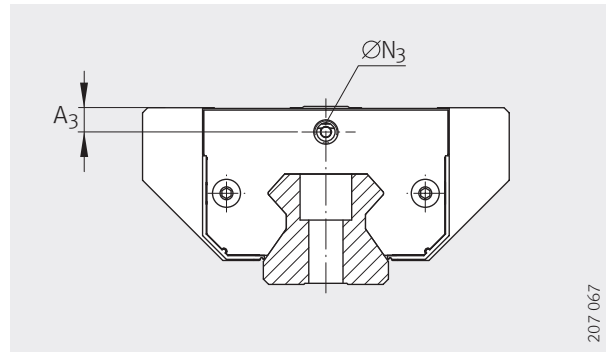


Connector with union nut,
width across flats W1 = 8 mm, W2 = 10 mm



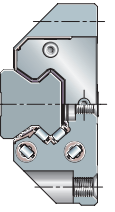
Lubrication connector in top face

207 053

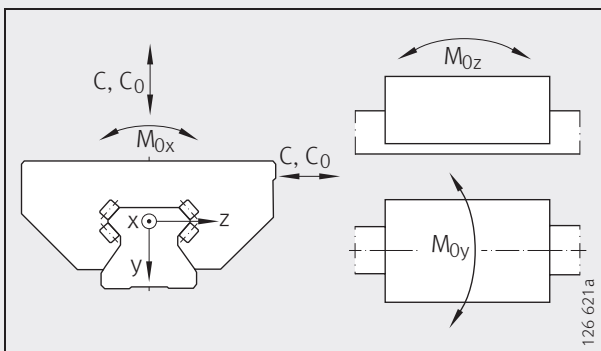


Dimensioning of lubrication connector in end face

207 067



							Load carrying capacity				
N ₄	J _{L6}	N ₂ ¹⁾	J _{L5} ²⁾	G ₅		O DIN 3771	Basic load ratings		Moment ratings		
				DIN EN ISO 4 026	DIN EN ISO 4 027		C N	C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
-	-	3	14,5	-	-	10X1,5	28 000	65 000	350	760	680
			23				33 500	82 000	440	1 200	1 080
M6	24,4	6	14,3	M2,5X3	-	10X1,5	59 000	140 000	1 200	2 150	1 950
	37,4		27,2				70 000	175 000	1 500	3 350	3 000
M6	27	6	15,7	M2,5X3	-	10X1,5	92 000	215 000	1 899	4 255	3 821
	43,2		31,9				114 000	285 000	2 503	7 263	6 536
M6	32,9	6	21,6	-	M4X4	10X1,5	136 000	320 000	3 287	7 404	6 667
	51,9		40,6				167 000	415 000	4 226	12 214	11 010
M6	34,8	6	15,6	-	M4X4	18X1,5	200 000	435 000	5 450	12 100	10 900
	68,1		48,8				270 000	640 000	7 600	24 000	21 500
∅5,6	65,1	6	47,15	-	M4X4	10X1,5	630 000	1 490 000	33 780	80 250	72 280

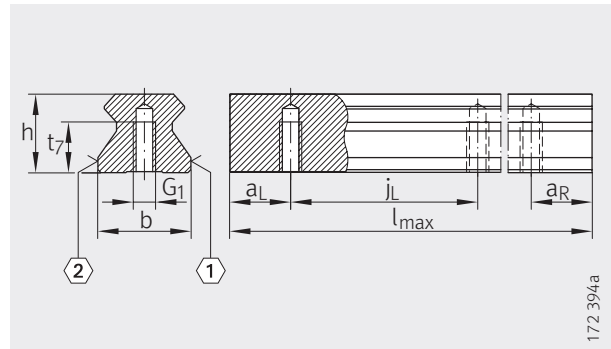


Load directions

126 621a

Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies

Full complement
H and HL carriages



TSX..-E-U
①, ②⁶⁾

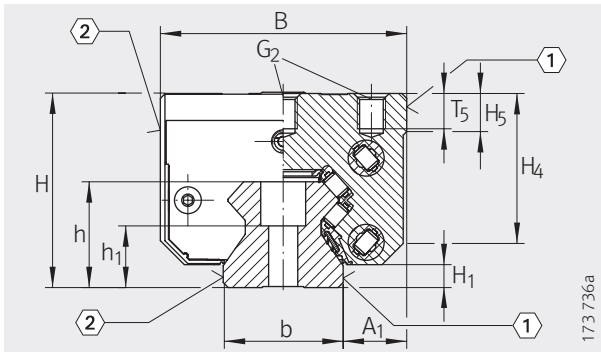
172 394a

Dimension table · Dimensions in mm

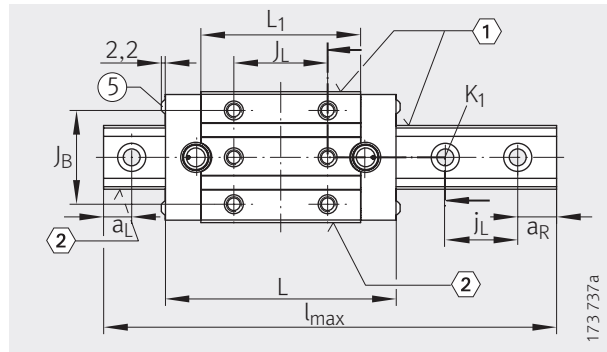
Designation	Dimensions				Mounting dimensions							
	$l_{\max}^{1)}$	H	B	$L^{2)}$	A_1	J_B	b	L_1	J_L	j_L	$a_L, a_R^{3)}$	
											min.	max.
RUE25-D-H-FE ⁴⁾	1980	40	48	90,6	12,5	35	23	65,6	35	30	20	23
RUE25-D-H-OE ⁵⁾				107								
RUE25-D-HL-FE ⁴⁾				107								
RUE25-D-HL-OE ⁵⁾				107								
RUE35-E-H	2960	55	70	122,9	18	50	34	85,2	50	40	20	31
RUE35-E-HL				148,7								
RUE45-E-H	2940	70	86	145,9	20,5	60	45	104,2	60	52,5	20	41
RUE45-E-HL				178,3								
RUE55-E-H	2520	80	100	172,7	23,5	75	53	127	75	60	20	47
RUE55-E-HL				210,7								
RUE65-E-H	2520	100	126	195,5	31,5	76	63	141,2	70	75	20	61
RUE65-E-HL				261,9								

For further table values, see page 122 and page 123.

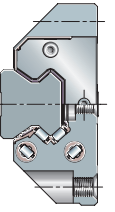
- 1) Maximum length of single-piece guideways. For permissible number of guideway pieces, see page 112.
Maximum single-piece guideway length of 6 mm available by agreement.
- 2) Minimum covered length for sealing the lubrication connectors.
- 3) a_L and a_R are dependent on the guideway length.
- 4) Grease lubrication.
- 5) Oil lubrication.
- 6) ① Locating face
② Marking
③ Screw plug, $M_A = 2,5 \text{ Nm}$
④ Fixing screw, $M_A = 2,5 \text{ Nm}$
⑤ Fixing screw



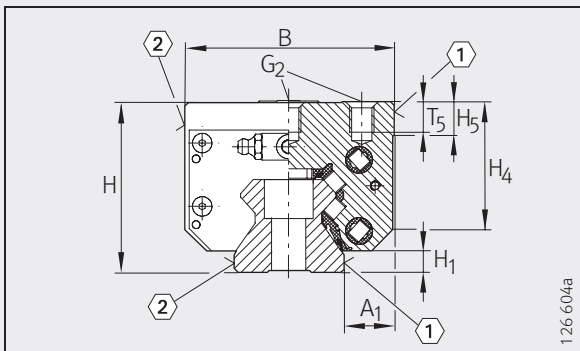
RUE..-E-H (-HL)
 ①, ②⁶⁾



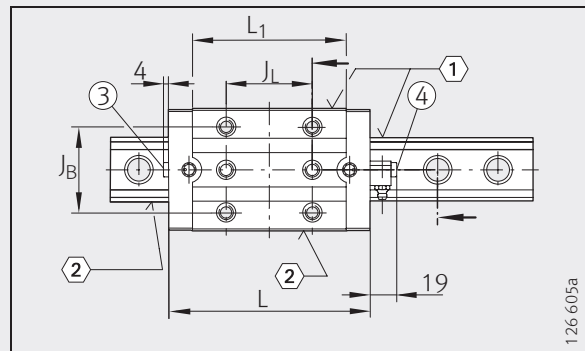
RUE..-E-H (-HL) · View rotated 90°
 ①, ②, ⑤⁶⁾



							Fixing screws					
H ₁	H ₅	H ₄	T ₅	t ₇	h	h ₁ ±0,5	G ₁		G ₂		K ₁	
							DIN ISO 4 762-12.9					
6,5	7,5	32,5	7,5	12,5	22,3	11,8	M6	17	M6	17	M6	17
6,5	10,8	41,9	10	15	30	17,5	M8	41	M8	41	M8	41
8,5	13,7	52,4	12,5	20	38	19,5	M12	140	M10	83	M12	140
11	16	61,4	15	22	45	22,5	M14	220	M12	140	M14	220
11,5	15	71,2	20	25	53,8	28,8	M16	340	M14	220	M16	340



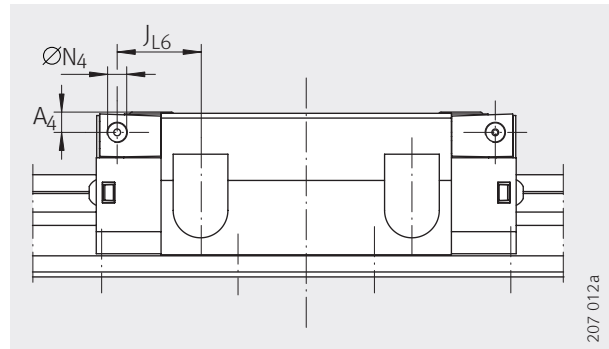
RUE25-D-H (-HL)
 ①, ②⁶⁾



RUE25-D-H (-HL) · View rotated 90°
 ①, ②, ③, ④⁶⁾

Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies

Full complement
H and HL carriages



Lubrication connector on lateral face

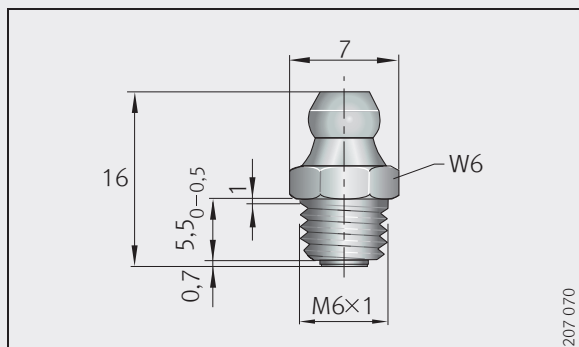
Dimension table(continued) · Dimensions in mm

Designation	Carriage		Guideway				Dimensioning of lubrication connectors			
	Designation	Mass m ≈kg	Designation	Mass m ≈kg/m	Closing plug	Covering strip		A ₃	N ₃ ³⁾	A ₄
						Adhesive bonded	Clip fit			
RUE25-D-H-FE	RWU25-D-H	0,6	TSX25-D(-U)	3,3	KA11-TN	ADB13	ADB13-K	11,5	M6	-
RUE25-D-H-OE										
RUE25-D-HL-FE	RWU25-D-HL	0,8	TSX25-D(-U)	3,3	KA11-TN	ADB13	ADB13-K	11,5	M6	-
RUE25-D-HL-OE										
RUE35-E-H	RWU35-E-H	1,67	TSX35-E(-U)	5,9	KA15-TN	ADB18	ADB18-K	13,6	M6	12,6
RUE35-E-HL	RWU35-E-HL	2,14								
RUE45-E-H	RWU45-E-H	3,05	TSX45-E(-U)	9,4	KA20-TN	ADB23	ADB23-K	16,6	M6	16,6
RUE45-E-HL	RWU45-E-HL	3,95								
RUE55-E-H	RWU55-E-H	4,94	TSX55-E(-U)	13,1	KA24-TN	ADB27	ADB27-K	18,1	M6	18,1
RUE55-E-HL	RWU55-E-HL	6,34								
RUE65-E-H	RWU65-E-H	8,9	TSX65-E(-U)	21,5	KA26-TN	ADB29	ADB29-K	29,6	M6	29,6
RUE65-E-HL	RWU65-E-HL	12,89								

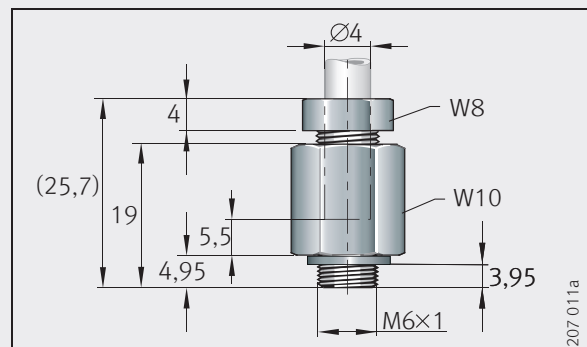
1) Maximum diameter of lubrication hole in adjacent construction.

2) Position of lubrication hole in adjacent construction.

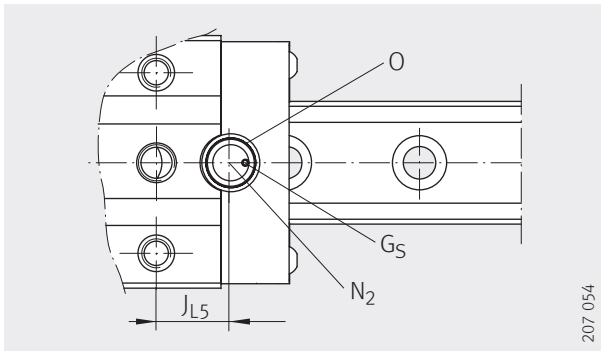
3) Maximum screw depth 6 mm.



Lubrication nipple according to DIN 71412-A-M6,
Width across flats W = 6 mm

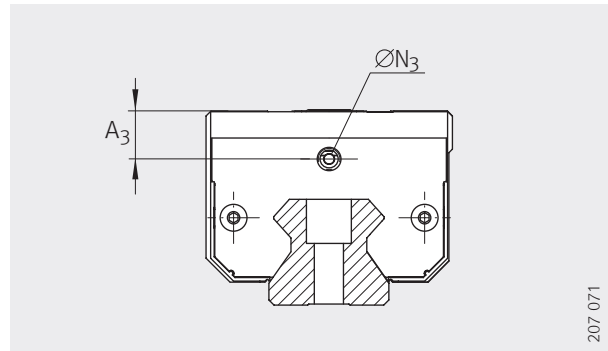


Connector with union nut,
width across flats W1 = 8 mm, W2 = 10 mm



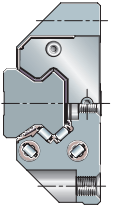
Lubrication connector in top face

207 054

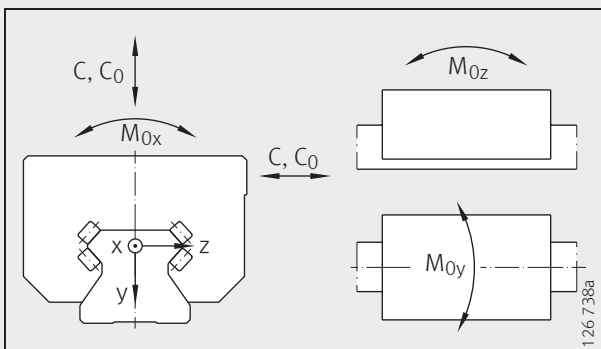


Dimensioning of lubrication connector in end face

207 071



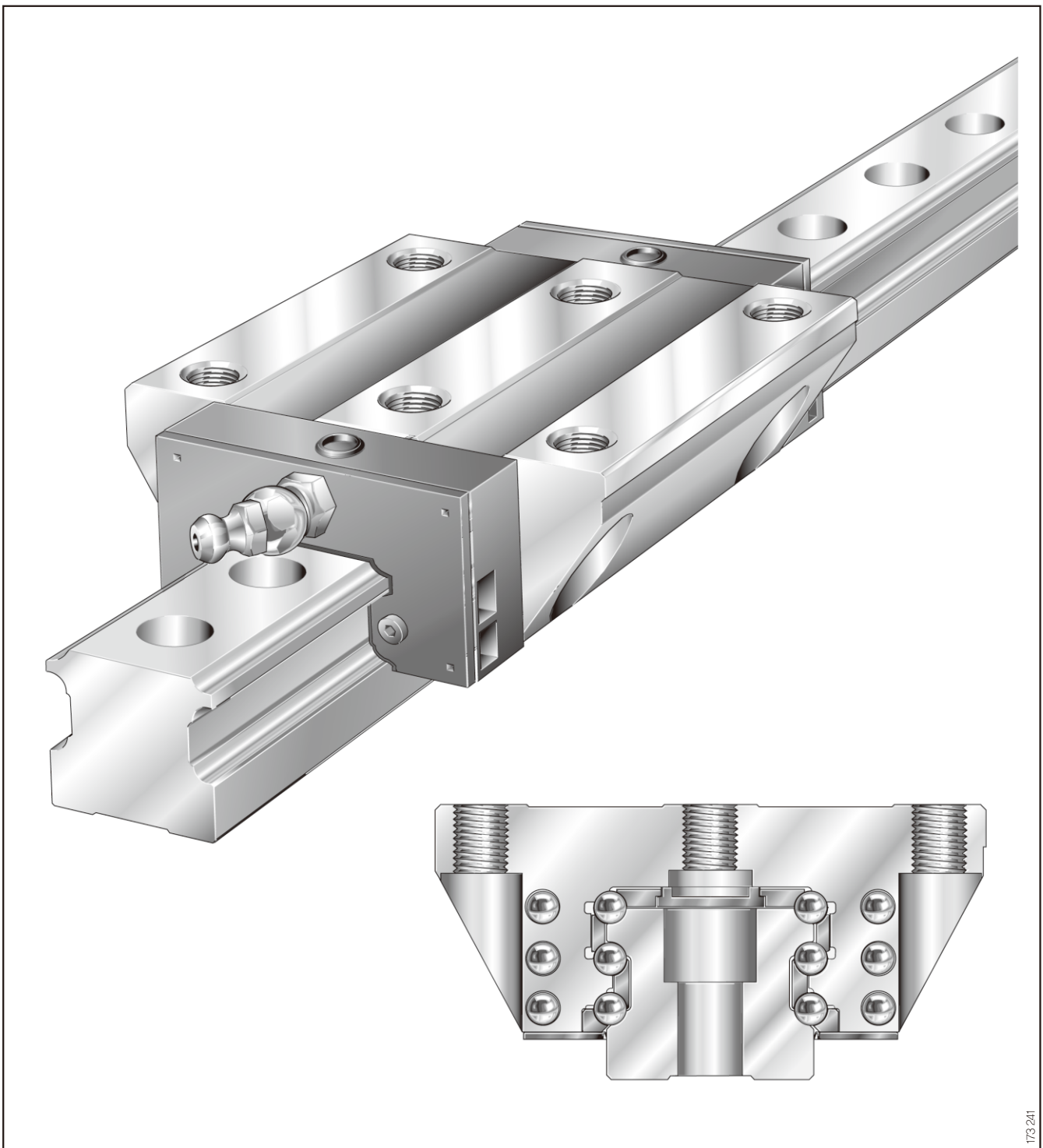
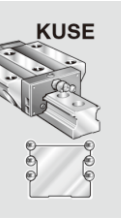
							Load carrying capacity				
N ₄	J _{L6}	N ₂ ¹⁾	J _{L5} ²⁾	G ₅		O	Basic load ratings		Moment ratings		
				DIN EN ISO 4 026	DIN EN ISO 4 027	DIN 3 771	C	C ₀	M _{0x}	M _{0y}	M _{0z}
				N	N	Nm	Nm	Nm			
-	-	3	19,5	-	-	10X1,5	28 000	65 000	350	760	680
			20,3	-	-		3 500	82 000	440	1 200	1 080
M6	30,4	6	20,3	M2,5X3	-	10X1,5	59 000	140 000	1 200	2 150	1 950
	32,4		22,2				70 000	175 000	1 500	3 350	3 000
M6	37	6	25,7	M2,5X3	-	10X1,5	92 000	215 000	1 899	4 255	3 821
	43,2		31,9				114 000	285 000	2 503	7 263	6 536
M6	42,9	6	31,6	-	M4X4	10X1,5	136 000	320 000	3 287	7 404	6 667
	51,9		40,6				167 000	415 000	4 226	12 214	11 010
M6	54,8	6	35,6	-	M4X4	18X1,5	200 000	435 000	5 450	12 100	10 900
	63,1		43,8				270 000	640 000	7 600	24 000	21 500



Load directions

126 738a

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과
가이드웨이 어셈블리
KUSE



T73 241

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE

	예압	39
	마찰	39
	강성	39
	정밀도	44
	근접 구조물에 대한 요건	47
	주문예와 주문 사양	49



특징

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리

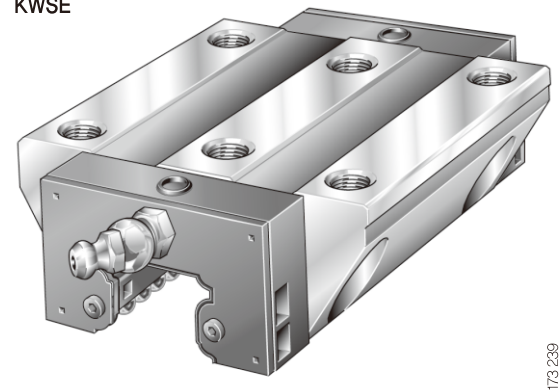
- 하기의 구성요소를 가지는 시스템:
 - fullcomplement 시스템을 구비한 적어도 하나의 캐리지 KWSE;
 - 각각 2개의 스톱 에지(stop edge)를 구비한 하나의 가이드웨이 TKSD 또는 TKSD..U;
 - 캐리지의 전단부에 통합된 탄성 와이퍼와 캐리지 상부 및 하부면에 위치하는 직선 실링 스트립;
 - 플라스틱 클로징 플러그.
- 모든 방향(이동 방향은 제외)으로부터 발생하는 하중과 모든 축을 중심으로 한 모멘트를 지탱함:
- 예압됨:
 - 캐리지가 예압을 결정한다.
- 캐리지 끝단부 내 전단부 윤활 니플을 통해 그리스 혹은 오일을 이용하여 윤활이 이루어짐:
 - 혹은 상부로부터 근접 구조물과 윤활 구멍을 통해 헤드 피스 내로 윤활함.
- 모듈 구조로 구성되어 있음: (Page 38, 호환성 참조)
 - 하나의 규격 내에 가이드웨이들을 모든 유형의 캐리지와 조합할 수 있다.
 - 별도로 캐리지 KWSE 및 가이드웨이 TKSD로서 혹은 KUSE 유니트로서 주문이 가능하다.
 - 하나의 유니트인 경우에는 각각의 가이드웨이 상에 하나 혹은 그 이상의 캐리지가 조립되어 있다.
- 하기 사항에 대해 적합함:
 - 150 m/s²까지의 가속도
 - 300m/min까지의 속도
 - -10℃에서 +100℃사이의 작동 온도.
- 원하는 가이드웨이 길이가 치수표에 따른 최대 길이(l_{max})를 초과하면 가이드를 붙여서 제공함:
- 하기 사항을 가지는 적용예에 사용함: (page 2 직선 가이드 시스템 참조)
 - 길고, 무제한인 행정;
 - 높은 하중 및 매우 높은 하중;
 - 높은 강성 및 매우 높은 강성.



공급용 특별 액세서리에 대해서는 page 101 참조.

캐리지

KWSE



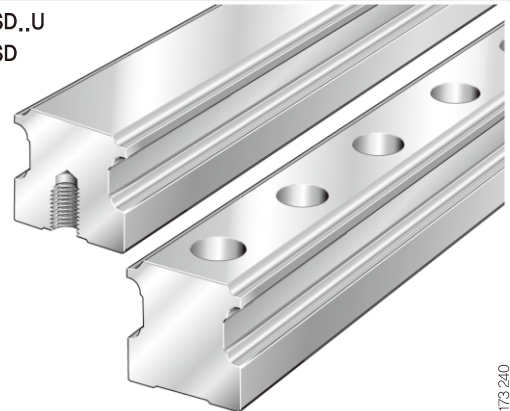
173 239

- 경화강 소재 지지체(supporting body) 미세 연삭식 로울링 엘리먼트 레이스웨이
- 플라스틱 소재의 폐쇄된 편향식 채널은 볼들을 피드백 시킨다.
- 탄성 와이퍼 및 직선 실링 스트립을 이용하여 전면이 밀폐됨:
- 전단부 윤활 니플



가이드웨이

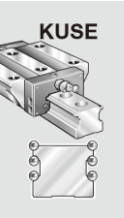
TKSD..U
TKSD



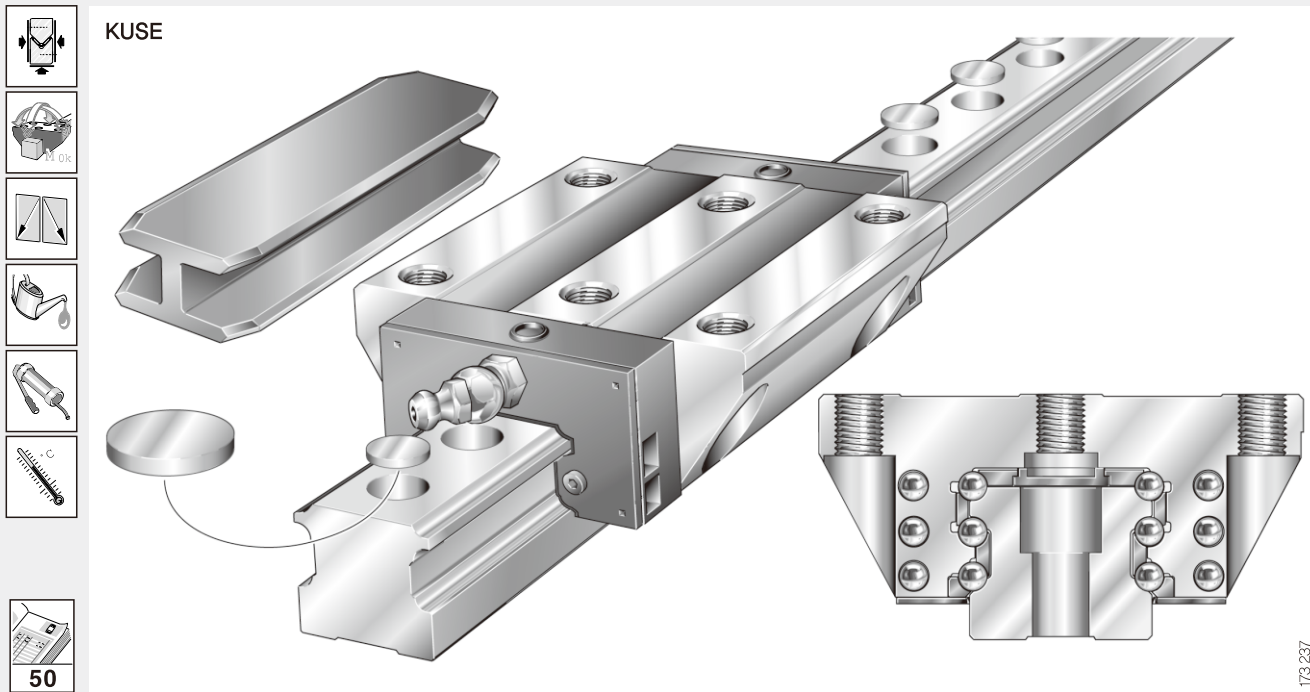
173 240

- 경화강, 전면 연삭처리
- 로울링 엘리먼트용 레이스웨이 미세 연삭처리.
- TKSD는 상부로부터, TKSD..U는 하부로부터 고정시킴.
- 나사용 함몰부를 포함하는 관통 보어 내지 스레드 블라인드 홀.





6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 - 기본 인도 범위



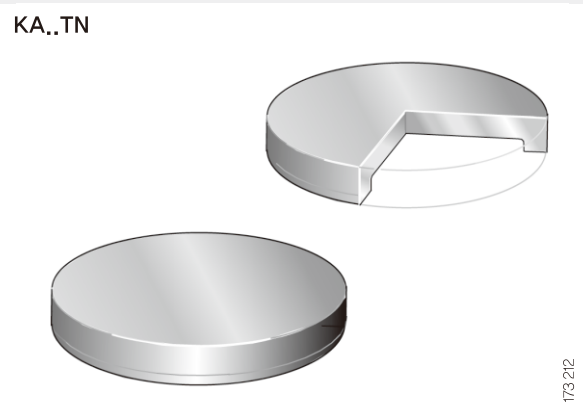
-
-
-
-
-
-
-
-

KUSE

173 237

표준 액세서리

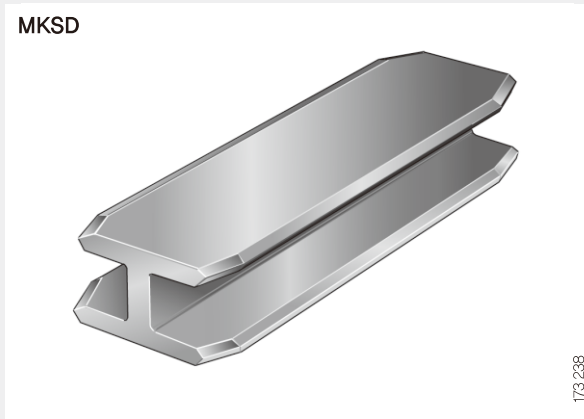
KA..TN



173 212

- 플라스틱 클로징 플러그
 - 가이드웨이 표면과 평행한 가이드웨이 내 보어의 함몰부를 밀폐한다.

MKSD



173 238

- 플라스틱 더미 가이드웨이
 - 캐리지를 가이드웨이로부터 분리할 시에 로울리 엘리먼트 세트에 손상이 가는 것을 방지한다. 캐리지는 항상 가이드웨이로부터 더미 가이드웨이 상에 직접 밀어 넣는다.



6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE

호환성

캐리지들과 가이드웨이들은 임의로 상호간에 교체 및 조합 가능하다; 그 의미는 하기와 같다:

- 경제적인 베어링 고정;
- 단순한 조립;
- 보다 빠른 예비부품 제공;
- 하나의 가이드웨이 상에서 다수의 예압등급의 적용 가능성;
- 고객이 개별적으로 비축해 둔 표준 엘리먼트들로 이루어진 KUSE 가이드 시스템의 단기간 구성.

접촉각

4개의 외부 볼 열들은 45°의 접촉각을 가지며, 2개의 내부 볼 열들은 60°의 접촉각을 갖는다. 4개의 볼 열들은 압축하중을 지탱하며, 2개의 볼 열들은 인장하중을 지탱한다.

부식방지 설계

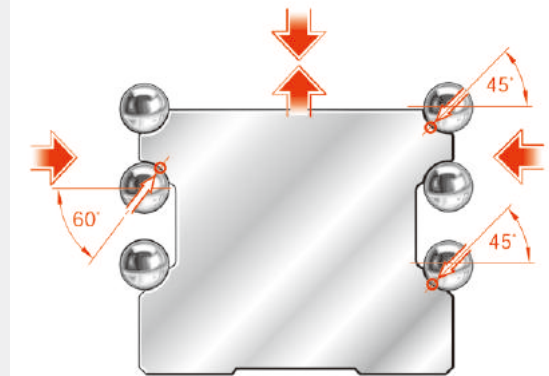
6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리는 또한 Corrotect®로 코팅되어 있다. 캐리지와 가이드웨이를 별도로 주문하는 경우에는 하기 사항이 적용된다:

- 부식 방지 캐리지 및 가이드웨이
 - 서피스 RRF.
- 사전 조립된 유니트인 경우 적용 사항:
- 부식방지 캐리지 및 가이드웨이
 - 서피스 RRF
- 오직 부식방지 가이드웨이만 해당되면;
 - 서피스 RRFT.

윤활재 저장고, 실링

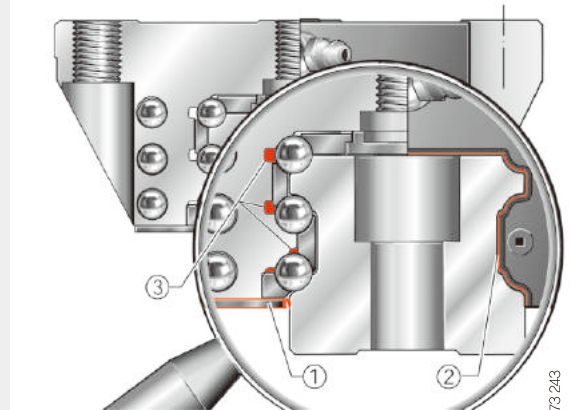
윤활재 저장고③를 통해 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리는 대부분의 적용예의 경우 유지보수를 필요로 하지 않는다. 표준 직선 실링 스트립①과 탄성 와이퍼 ②는 확실한 밀봉을 보장한다. 이러한 실링 엘리먼트는 임계의 주변 조건에서 로울링 시스템이 오염되는 것을 방지한다. 추가의 실링 변형에는 page 101의 특별 액세서리를 참조하십시오. 오염이 심한 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

접촉각

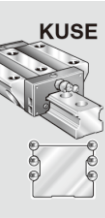


- 6개 볼 열의 접촉각
- 볼 열들은 레이스웨이에 대해 2점 접촉 방식으로 유지된다

윤활 저장고, 실링



- 표준 직선 실링 스트립 ①
- 탄성 와이퍼 ②
- 그리스 저장고와 통합된 윤활 포켓 ③



예압

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE의 예압 등급은 V1과 V2이다(도표 1 참조)

직선 가이드 시스템에 대한 예압의 영향

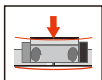
예압을 통해 강성이 증가한다. 그러나 예압은 직선 가이드 시스템의 변위 저항 및 수명에도 또한 영향을 미친다. 예압에 대한 추가 지시사항은 146page의 章 '예압'을 참조하십시오.



마찰

마찰 계수는 C/P 비율에 의존한다. 가이드에 실링이 포함되어 있지 않으면서 C/P의 하중 비율이 C/P=4에서 C/P =20 사이라고 하면 마찰 계수는 다음과 같다 (147 page참조):

$$\mu \text{ KUSE} = 0,001 \text{ to } 0,002$$



강성

스프링 특성곡선(page 40 to 43)은 근접 구조물에 대한 나사 연결부를 포함해서 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE의 변형을 보여주고 있다.

도표 1: 예압 등급

Preload class	Preload setting	Suitable applications
V1	$0,04 \cdot C_{II}^{(1)}$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 평균 하중 ■ 높은 강성 ■ 모멘트 하중
V2	$0,13 \cdot C_{II}^{(1)}$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 높은 교번 하중 ■ 특히 높은 강성 ■ 모멘트 하중

1) 중심 볼 열들의 동적 정격하중

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE

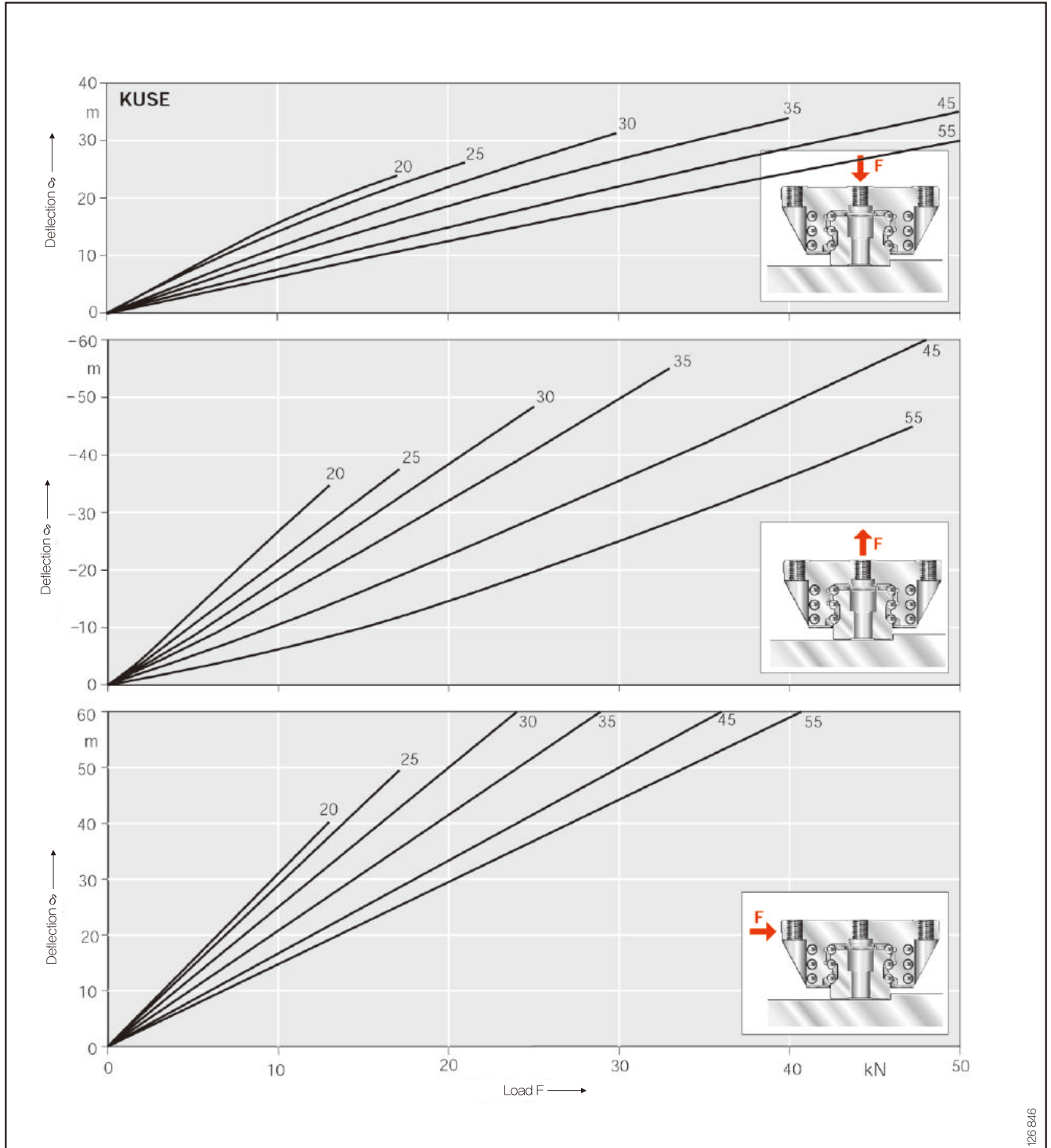
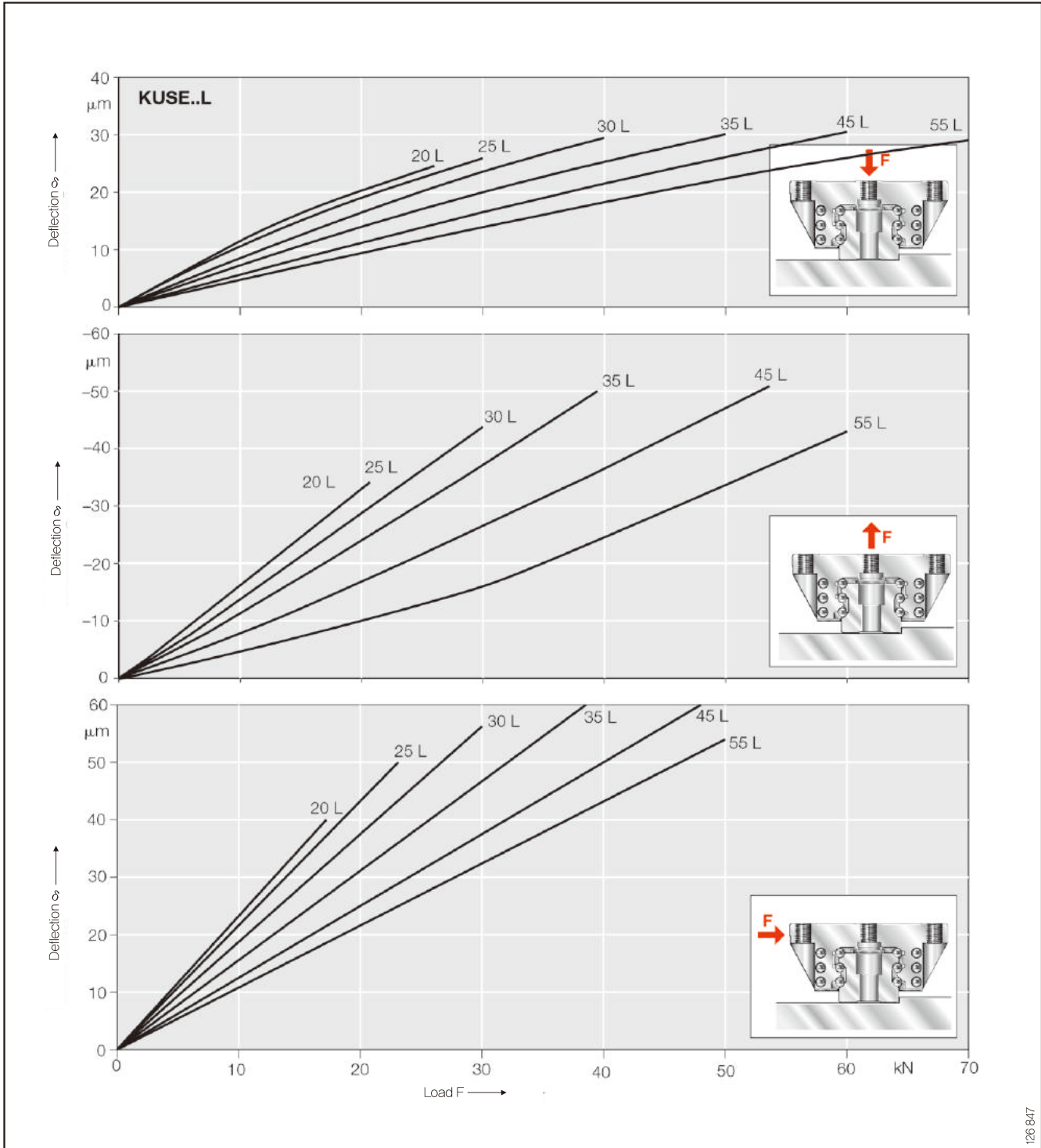
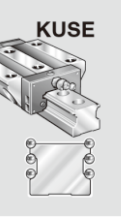


그림 1. 압축하중, 인장하중 및 측면하중에서의 스프링 특성곡선



126 847

그림 1. 압축하중, 인장하중 및 측면하중에서의 스프링 특성곡선

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE

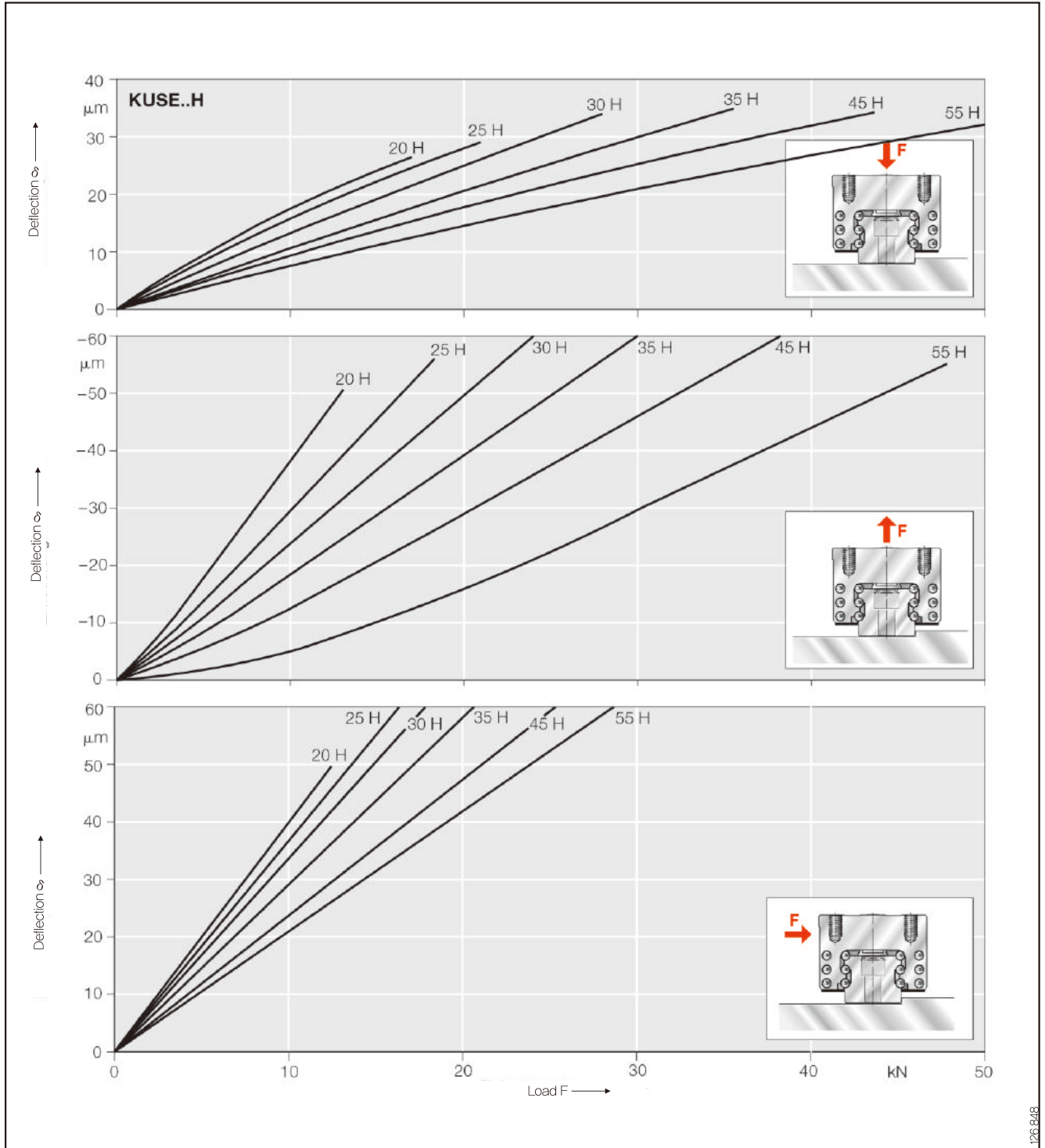


그림 3. 압축하중, 인장하중 및 측면하중에서의 스프링 특성곡선

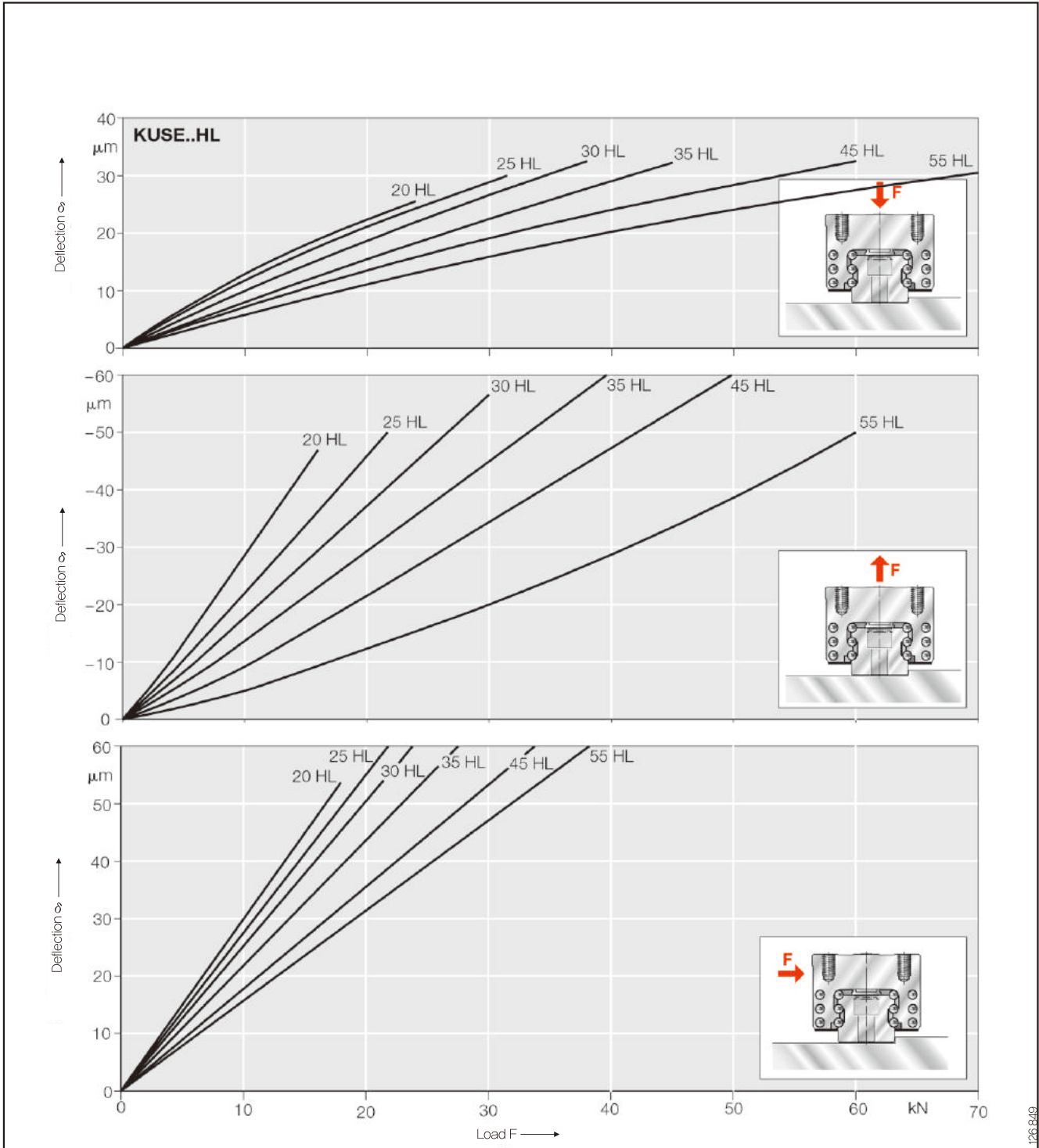
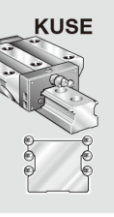


그림 4. 압축하중, 인장하중 및 측면하중에서의 스프링 특성곡선.

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE



정밀도

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리의 정밀도 등급

6열 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE의 정밀도 등급은 G1에서 G4사이이다(그림6):

- 정밀도 등급의 공차는 도표 2를, 그리고 참고치수는 그림 5를 참조하십시오.

공차는 산술상의 평균값들이다. 상기 공차는 캐리지에서 볼트 체결 표면(bolting surface) 내지 위치결정 표면(localizing surface)의 중심점과 관련이 있다. 치수 H와 A1(도표 2)는 항상 캐리지가 가이드웨이의 어느 위치에 위치하는 것과는 무관하게 공차 내에서 유지된다.

Corroctec® 코팅 유닛

코팅이 되어 있는 유닛의 경우 해당 정밀도 등급의 값은 RRF 또는 RRFT의 값 만큼 증가하여야 한다(값에 대해서는 도표 2 참조).

도표 2 정밀도 등급의 공차

Tolerance		G1 μm	G2 μm	G3 ¹⁾ μm	G4 μm	RRF ²⁾ μm	RRFT ³⁾ μm
Height tolerance	H	±10	±20	±25	±30	+6	+3
Height Difference ¹⁾	ΔH	5	10	15	20	+3	0
Distance tolerance	A1	±10	±10	±20	±25	+3	+3
Difference in distance ¹⁾	ΔA1	7	15	22	30	+3	0

- 1) 가이드웨이 상에서 가이드웨이의 동일한 위치에서 측정된 여러 캐리지들 간의 차이.
- 2) 공차구역의 변위(가이드웨이 및 캐리지는 코팅된 상태)
- 3) 공차구역의 변위(오직 가이드웨이만이 코팅된 상태).
- 4) 표준 정밀도 등급

위치결정 표면에 대한 레이스웨이의 평행도

가이드웨이의 평행 공차는 그림 6에 도시되어 있다.

Corroctec® 코팅 시스템의 경우 코팅되지 않은 유닛에 비해 공차 편차가 발생할 수 있다.

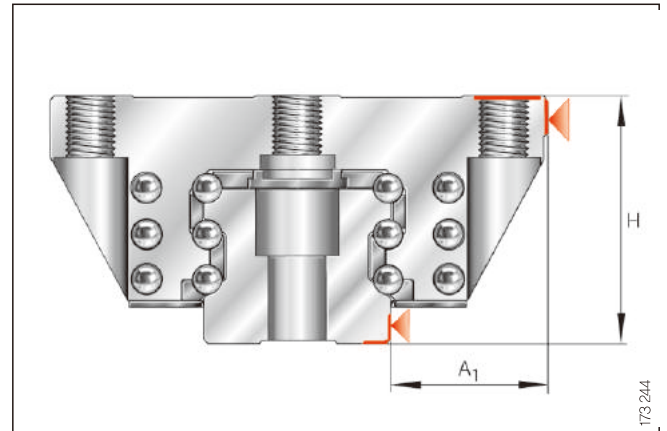


그림 5. 정밀도에 대한 참고치수

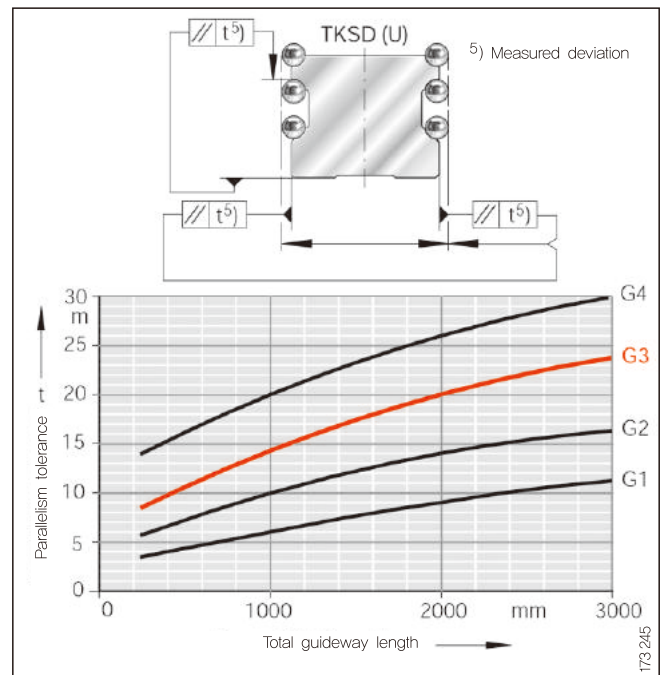
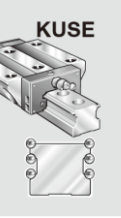


그림 6. 가이드웨이의 정밀도 등급 및 평행 공차



가이드웨이의 위치 공차

위치 공차는 그림 7에 도시되어 있다.

가이드웨이의 길이 공차

길이 공차는 그림 7과 도표 3을 참조하십시오.

도표 3 가이드웨이의 길이 공차

Six-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies Designation	Tolerance of guideway, as function of the length l_{max} ¹⁾			Multi-piece guideway
	l_{max}			
	$\leq 1000\text{mm}$	$>1000\text{mm}$ $<3000\text{mm}$	$>3000\text{mm}$	
KUSE	-1mm	-1,5mm	$\pm 0,1\%$ of guideway length	$\pm 3\text{mm}$ over whole length

1) 길이(l_{max})에 대해서는 치수표 참조.

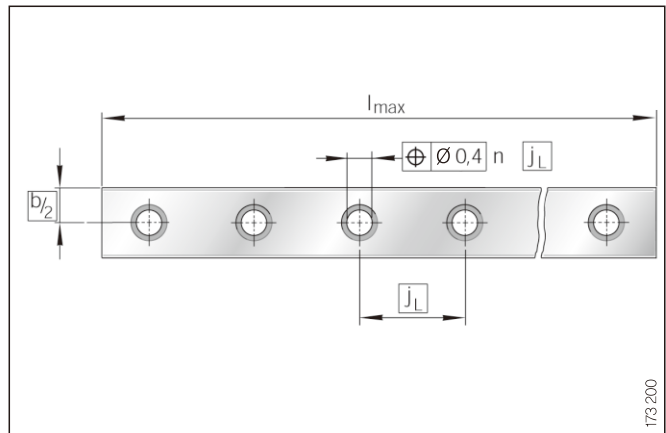


그림 7 : 가이드웨이의 위치 및 길이 공차 - DIN ISO 1101에 의거하는 구멍 패턴

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE

가이드웨이의 구멍 패턴(hole pattern)

특별한 사항이 없는 경우 가이드레일은 대칭의 구멍 패턴을 갖는다. 고객의 요구가 있을 시에는 비대칭 구멍 패턴 또한 가능하다. 이때 하기의 식이 성립해야 한다:

■ $a_L \geq a_{Lmin}$ and $a_R \geq a_{Rmin}$ (그림 8)

구멍 부분들간 최대 수

구멍 부분들간 최대 수는 아래 식의 값을 반올림한 정수의 값이다:

$$n = \frac{l_{max} - (2 \cdot a_{Lmin})}{j_L}$$

거리 a_L 과 a_R 에 대해 대개 아래의 식이 적용된다:

$$a_L + a_R = l_{max} - n \cdot j_L$$

대칭의 구멍 패턴을 가지는 가이드웨이의 경우 아래의 식이 적용된다:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l_{max} - n \cdot j_L)$$

구멍의 수:

$$x = n + 1$$

- a_L, a_R mm 각각 가이드웨이 시작점과 끝점에 가장 가까운 구멍과의 거리
- a_{Lmin}, a_{Rmin} mm 치수표에 따르는 a_L, a_R 에 대한 최소값
- l_{max} mm 가이드웨이 길이
- n - 구멍 부분들간 최대 수
- j_L mm 구멍 상호간 거리
- x - 구멍의 수

⚠ a_{Lmin} 과 a_{Rmin} 에 대한 최소값과 최대값에 주의하여야 한다(치수표). 왜냐하면 그렇지 않은 경우 함몰부가 절단될 수 있기 때문이다.

복합 가이드웨이(composite guideway)

가이드웨이의 길이가 치수표에 따르는 최대 길이(l_{max})보다 긴 길이이어야 한다면, 해당 가이드웨이는 자신의 전체 길이에 이르기까지 부분 가이드웨이로 구성된다. 부분들은 상호간에 조정하여 맞추고 식별 표시한다.(그림9)

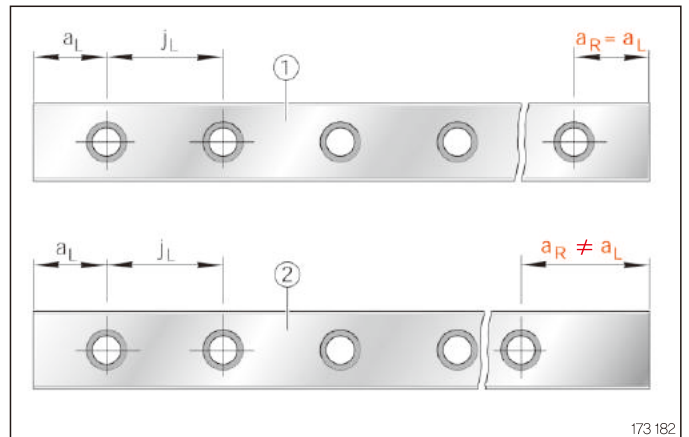


그림 8: 직렬의 구멍들을 가지는 가이드웨이에서의 대칭 구멍패턴①과 비대칭 구멍패턴②

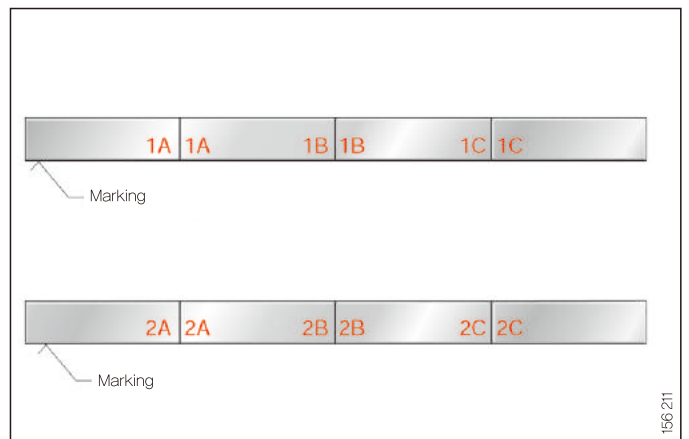
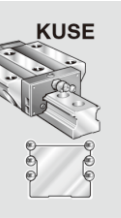


그림 9: 복합 가이드웨이의 식별 표시



근접 구조물에 대한 요건

직선 가이드 시스템의 작동 정밀도

작동 정밀도는 실제로 피팅 표면 및 조립 표면의 진직도, 정밀도 및 강성에 따라 달라진다. 시스템의 진직도는 가이드웨이가 기준표면에 반하여 압착될 때 비로소 조정된다. 작동 정밀도에 대한 요건이 높거나 또는 근접 구조물이 연성이거나 또는 가이드웨이가 이동 가능한 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

설치표면의 기하정밀도 및 위치정밀도

가이드 시스템이 보다 정확하면서도 운전이 부드러워야 할수록, 설치표면의 기하 및 위치 정밀도에 대해 보다 주의하여야 한다:

- 그림 10과 도표 5에 따르는 공차 준수.
- 표면 연삭 또는 미세 밀링가공 평균 거칠기 Ra 1.6 획득



- 지정한 공차의 편차:
- 가이드 시스템의 전체 정밀도를 악화시킴;
 - 예압을 변화시킴;
 - 가이드 시스템의 수명을 감소시킴.

높이 차이 ΔH

ΔH (그림 10)의 경우 아래 방정식에 따른 값이 허용된다. 편차가 보다 클 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

$$\Delta H = a \cdot b$$

ΔH μm
 이론상 정확한 위치의 최대 허용 편차
 a -
 예압 등급(도표 4)에 따르는 인자.
 b mm
 가이드 엘리먼트의 중심간 간격

도표 4. 인자 a 예압 등급에 따름.

Preload class V	Factor a
V1	0,2
V2	0,1

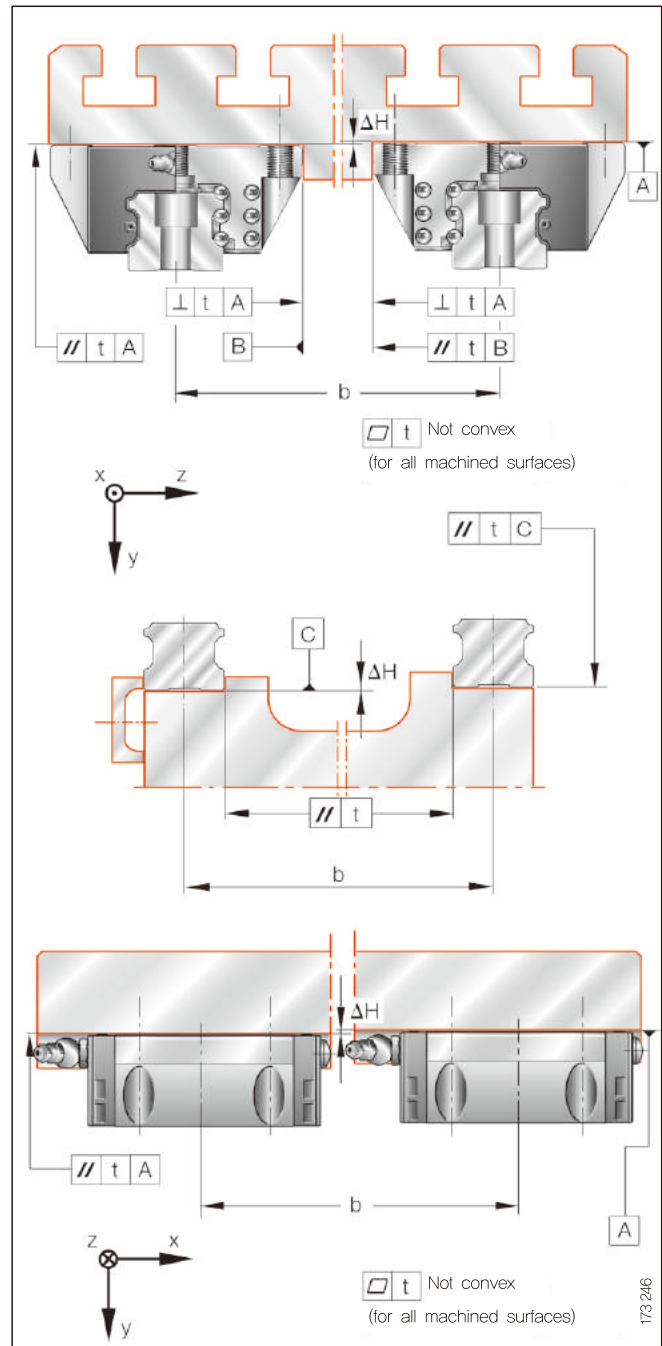


그림 10. 설치면의 공차 및 조립된 상태의 가이드웨이의 평행도

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE

조립된 상태의 가이드웨이의 평행도

평행하게 배치되는 가이드웨이의 경우 평행도(t)는 그림 10과 도표 5에 따라 설계한다.

최대값을 활용한다면, 변위저항은 증가할 수 있다. 공차가 보다 큰 경우라면 INA에 문의하여 주십시오.

도표 5 평행도 공차(t)에 대한 값

Guideway Designation	Preload class	
	V1	V2
	Parallelism tolerance	
	t μm	t μm
TKSD 20 (U)	9	6
TKSD 25 (U)	11	7
TKSD 30 (U)	13	8
TKSD 35 (U)	15	10
TKSD 45 (U)	17	12
TKSD 55 (U)	20	14

정지부 높이와 코너 곡률반경

정지부 높이 및 코너 곡률반경은 그림 11과 도표 6에 따라 설계한다.

도표 6 정지부 높이 및 코너 곡률반경

Six-row ball bearing and guideway assembly Designation	h1	h2 max.	r1 max.	r2 max.
KUSE 20(L, H, HL)	5	4	1	0,5
KUSE 25(L, H, HL)	5	4,5	1	0,8
KUSE 30(L, H, HL)	6	5	1	0,8
KUSE 35(L, H, HL)	6,5	6	1	0,8
KUSE 45(L, H, HL)	9	8	1	1
KUSE 55(L, H, HL)	12	10	1	1,5

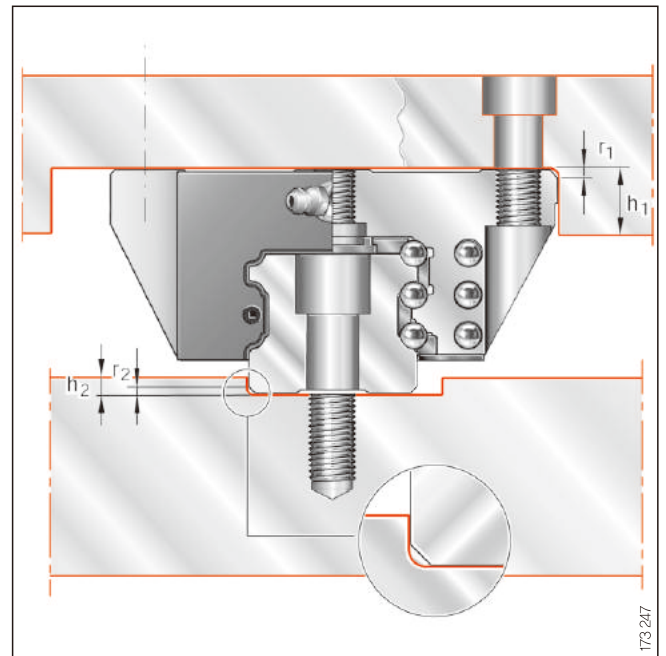
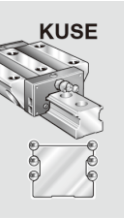


그림 11. 정지부 높이와 코너 곡률반경



주문예와 주문 사양

주문예 1

직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE
비대칭형 구멍 패턴

유니트

직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리	KUSE
가이드웨이 당 2개의 캐리지 장착	45
사이즈	H
캐리지의 시리즈 변형예	W2
유니트 당 캐리지	G3
정도등급	V2
예압 등급	RRFT
CorroTECT® 코팅 상태의 가이드웨이	1540mm
가이드웨이 길이	50mm
- aL	20mm
- aR	

주문 사양:

1 piece KUSE 45 H W2 G3 V2 RRFT/1540-50/20 (그림 12)

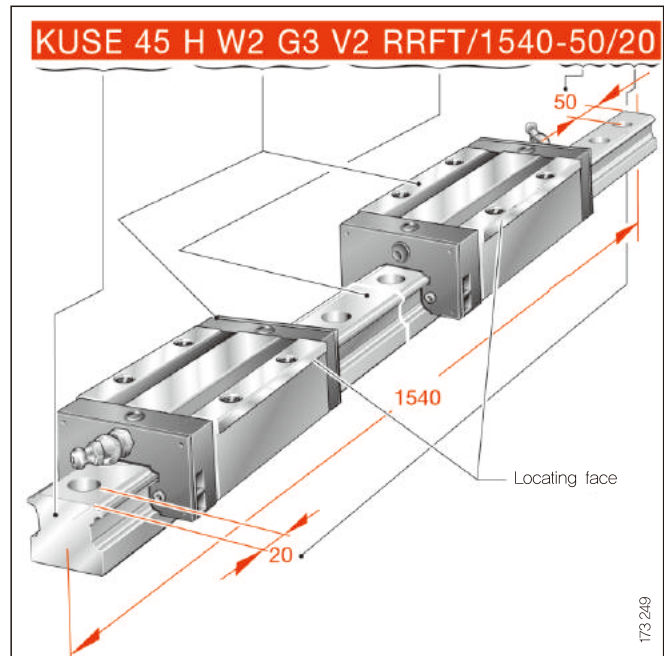


그림 12: 주문예, 주문 사양

주문예 2

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE
캐리지와 가이드웨이 분리형.
대칭형 구멍 패턴

캐리지

캐리지	
6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용	KWSE
사이즈	45
정도등급	G3
캐리지 당 예압	V2

주문 사양:

2 piece KWSE 45 G3 V2(그림 13).

가이드웨이

캐리지용 가이드웨이	TKSD
사이즈	45
가이드웨이 길이	1510mm
- aL	20mm
- aR	20mm

주문 사양:

1 piece TKSD 45/1510(그림 13)

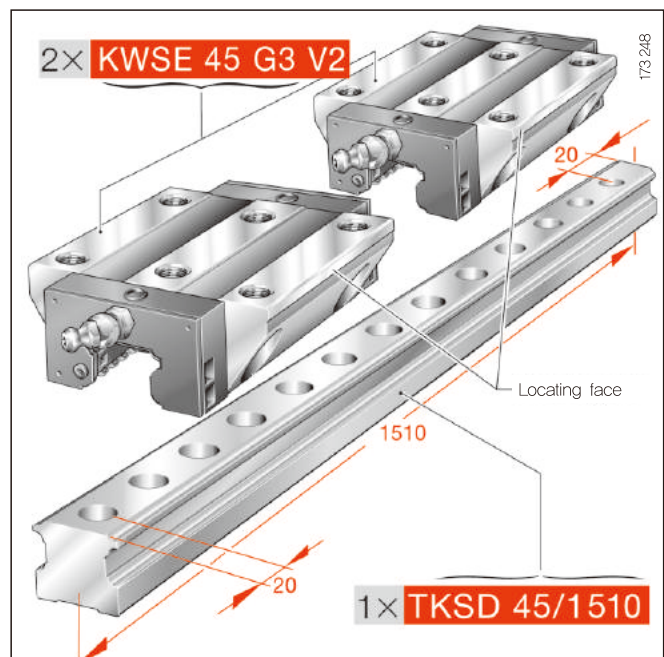
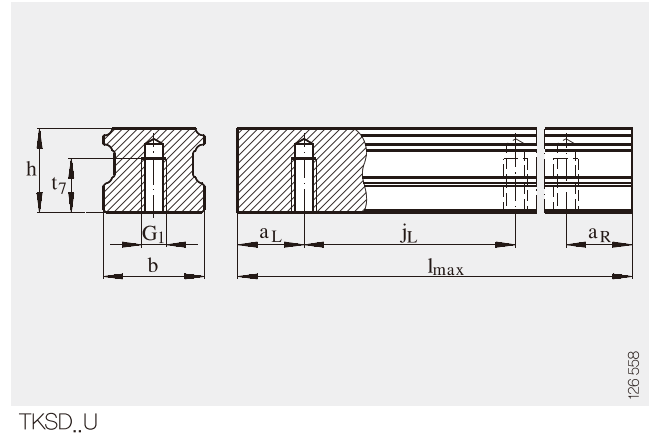


그림 13: 주문예, 주문 사양

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리

시리즈 KUSE



Dimension table . Dimensions in mm

Unit	Carriage		Guideway				Dimensions				Mounting dimensions				
	Designation	Mass	Designation	Mass	Closing plug	Covering strip	$l_{max}^{1)}$	H	B	$L^{2)}$	A1	J_B	b -0,005 -0,03	A2	L_1
		m kg		m kg/m	K_2	K_7									
KUSE 20	KWSE 20	0,43	TKSD 20 (U)	2,3	KA 10 TN	ADB 13	1980	30	63	71,3	21,5	53	20	5	51,9
KUSE 25	KWSE 25	0,6	TKSD 25 (U)	3,1	KA 11 TN	ADB 13	1980	36	70	81,8	23,5	57	23	6,5	60,4
KUSE 30	KWSE 30	1,2	TKSD 30 (U)	4,4	KA 15 TN	ADB 18	2000	42	90	91,4	31	72	28	9	67
KUSE 35	KWSE 35	1,5	TKSD 35 (U)	6,5	KA 15 TN	ADB 18	2960	48	100	107,1	33	82	34	9	77,7
KUSE 45	KWSE 45	3,15	TKSD 45 (U)	11,3	KA 20 TN	ADB 23	2940	60	120	136,7	37,5	100	45	10	102,3
KUSE 55	KWSE 55	4,9	TKSD 55 (U)	15,7	KA 24 TN	ADB 27	2520	70	140	156,5	43,5	116	53	12	117,1

1) 단일 피스의 가이드웨이의 최대 길이; 보다 더 긴 가이드웨이는 다중 피스로 공급되며, 그에 상응하게 식별표시된다.
주문 가능한 단일 피스의 가이드웨이의 길이는 6m이다.


2) 윤활 커넥터를 밀폐하기 위한 최소 덮개 길이.

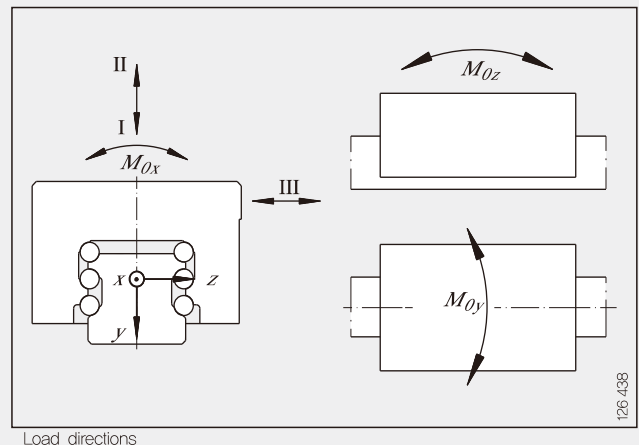
3) a_L 과 a_R 은 가이드웨이 길이에 따른다. Page 46 계산방식 참조.

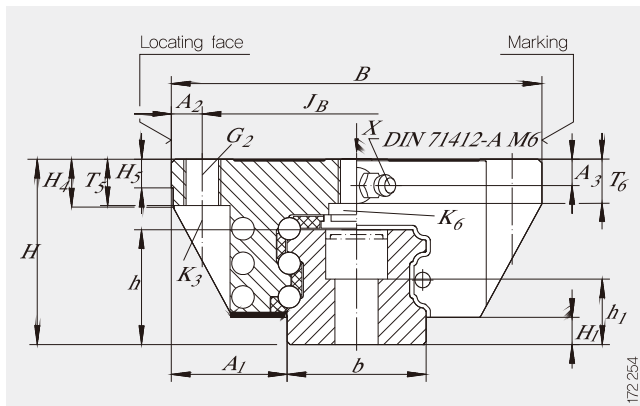
4) 블럭 상부의 윤활 구멍의 위치

5) 블럭 상부의 윤활 구멍의 최대 직경.

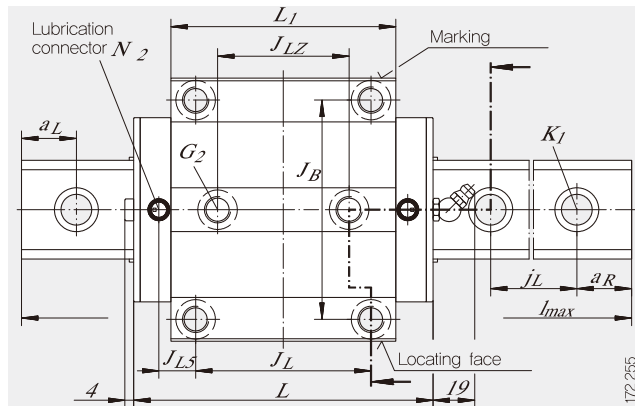
6) 상부로부터 고정할 시에: 중심 나사 구멍에 대한 최대 나사 조임 깊이는 $T6+3mm$ 이다.

7)  고정 나사에 대한 사항은 page 161의 고정나사 참조.

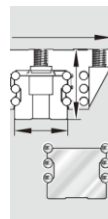




KUSE



KUSE view X(rotated through 90°)



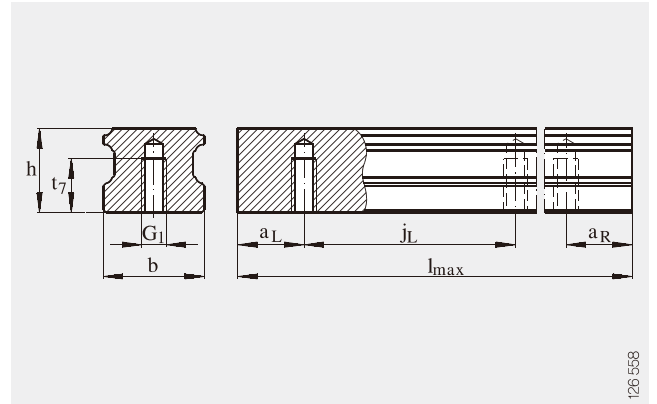
																Fixing screws 7)				
JL	JLZ	jL	aL ³⁾ aR ³⁾		JL5 ⁴⁾	N2 ⁵⁾ max.	H1	H5	A3	H4	T5	T6 ⁶⁾	t7	h	h1	G1	G2	K1	K3	K6 DIN 7984-8.8
			min.	max.																
40	35	60	20	53	9,7	3	4,6	5	5,8	10,6	10	7,2	10	18	10,3	M 6	M 6	M 5	M 5	M 5
45	40	60	20	53	12,7	3	5,2	5	6	9,8	10	9,5	12	21,7	12,9	M 6	M 8	M 6	M 6	M 6
52	44	80	20	71	12,5	4,5	5,4	6	6,5	13,2	12	10	15	25	14	M 8	M10	M 8	M 8	M 8
62	52	80	20	71	11,65	4,5	6,6	6,5	7,2	13,3	13	12	15	29,7	18,7	M 8	M10	M 8	M 8	M 8
80	60	105	20	94	15,65	6	8,6	9	8,5	17,7	15	15	20	37,2	22,2	M12	M12	M12	M10	M10
95	70	120	20	107	18,9	6	10,8	11,75	10	20,1	18	17	22	44	27	M14	M14	M14	M12	M12

Load carrying capacity(see page 134 for definition of basic load ratings)

Unit Designation	Basic load ratings						Moment ratings		
	load direction I : compressive load		load direction II: Tensile load		load direction III: lateral load		M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
	C N	C ₀ N	C N	C ₀ N	C N	C ₀ N			
KUSE 20	22000	52000	17500	33500	16300	36000	358	333	303
KUSE 25	28000	67000	22900	43000	21300	46000	535	486	442
KUSE 30	40000	80000	33000	60000	30500	64000	896	762	694
KUSE 35	55000	102000	45000	79000	42000	85000	1454	1173	1069
KUSE 45	80000	174000	65000	117000	59000	126000	2794	2237	2037
KUSE 55	102000	230000	81000	147000	75000	157000	4114	3141	2861

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리

시리즈 KUSE..L



TKSD..U

126 558

Dimension table . Dimensions in mm

Unit Designation	Carriage		Guideway				Dimensions				Mounting dimensions				
	Designation	Mass m kg	Designation	Mass m kg/m	Closing plug K2	Covering strip K7	$l_{mix}^{1)}$	H	B	$L^{2)}$	A_1	J_B	b -0,005 -0,03	A_2	L_1
KUSE 20 L	KWSE 20 L	0,6	TKSD 20 (U)	2,3	KA 10 TN	ADB 13	1980	30	63	91,6	21,5	53	20	5	72,2
KUSE 25 L	KWSE 25 L	0,82	TKSD 25 (U)	3,1	KA 11 TN	ADB 13	1980	36	70	104,3	23,5	57	23	6,5	82,9
KUSE 30 L	KWSE 30 L	1,6	TKSD 30 (U)	4,4	KA 15 TN	ADB 18	2000	42	90	119,1	31	72	28	9	94,7
KUSE 35 L	KWSE 35 L	2,1	TKSD 35 (U)	6,5	KA 15 TN	ADB 18	2960	48	100	138,5	33	82	34	9	109,1
KUSE 45 L	KWSE 45 L	4,2	TKSD 45 (U)	11,3	KA 20 TN	ADB 23	2940	60	120	172,3	37,5	100	45	10	137,9
KUSE 55 L	KWSE 55 L	6,6	TKSD 55 (U)	15,7	KA 24 TN	ADB 27	2520	70	140	196,7	43,5	116	53	12	157,3

1) 단일 피스의 가이드웨이의 최대 길이; 보다 더 긴 가이드웨이는 다중 피스로 공급되며, 그에 상응하게 식별표시된다.
주문 가능한 단일 피스의 가이드웨이의 길이는 6m이다.


2) 윤활 커넥터를 밀폐하기 위한 최소 덮개 길이.

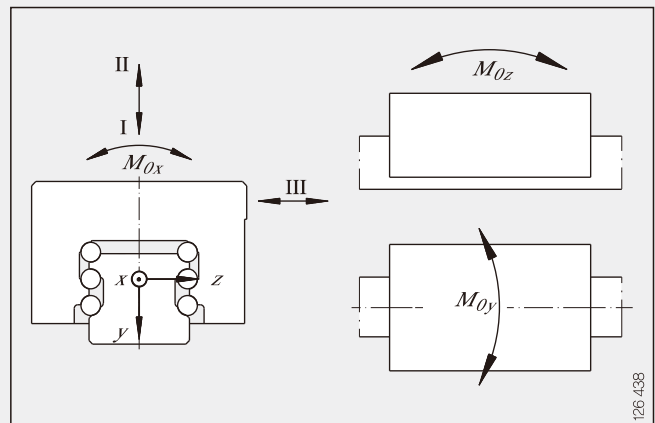
3) a_L 과 a_R 은 가이드웨이 길이에 따른다. Page 46 계산방식 참조.

4) 블럭상부의 윤활 구멍의 위치

5) 블럭상부의 윤활 구멍의 최대 직경.

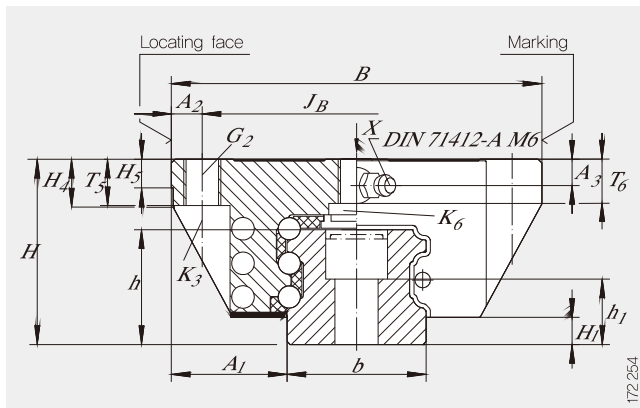
6) 상부로부터 고정할 시에: 중심 나사 구멍에 대한 최대 나사 조임 깊이는 T_6+3mm 이다.

7)  고정 나사에 대한 사항은 page 161의 고정나사 참조.

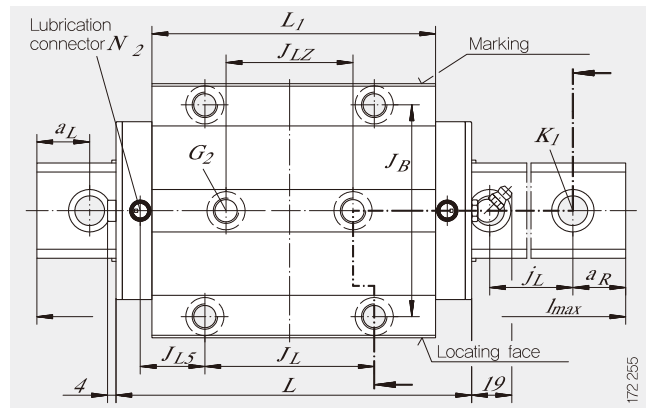


Load directions

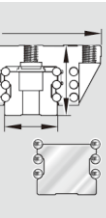
126 438



KUSE..L



KUSE..L view X(rotated through 90°)



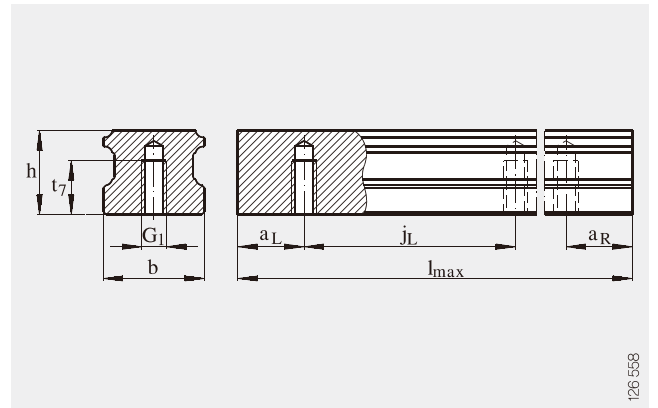
																Fixing screws 7)				
J _L	J _{LZ}	j _L	a _L ³⁾ a _R ³⁾		J _{L5} ⁴⁾	N ₂ ⁵⁾	H ₁	H ₅	A ₃	H ₄	T ₅	T ₆ ⁶⁾	t ₇	h	h ₁	G ₁	G ₂	K ₁	K ₃	K ₆
			min.	max.																
40	35	60	20	53	19,85	3	4,6	5	5,8	10,6	10	7,2	10	18	10,3	M 5	M 6	M 5	M 5	M 5
45	40	60	20	53	23,95	3	5,2	5	6	9,8	10	9,5	12	21,7	12,9	M 6	M 8	M 6	M 6	M 6
52	44	80	20	71	26,35	4,5	5,4	6	6,5	13,2	12	10	15	25	14	M 8	M10	M 8	M 8	M 8
62	52	80	20	71	27,35	4,5	6,6	6,5	7,2	13,3	13	12	15	29,7	18,7	M 8	M10	M 8	M 8	M 8
80	60	105	20	94	33,45	6	8,6	9	8,5	17,7	15	15	20	37,2	22,2	M12	M12	M12	M10	M10
95	70	120	20	107	39	6	10,8	11,75	10	20,1	18	17	22	44	27	M14	M14	M14	M12	M12

Load carrying capacity(see page 134 for definition of basic load ratings)

Unit Designation	Basic load ratings						Moment ratings		
	Load direction I : pressure load		Load direction II : Tensile load		Load direction III : Lateral load		M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
	C N	C ₀ N	C N	C ₀ N	C N	C ₀ N			
KUSE 20 L	28000	72000	22200	46500	18900	50000	494	619	564
KUSE 25 L	35300	93700	28900	59800	24700	64000	736	903	823
KUSE 30 L	51000	113000	42400	84300	36500	90000	1265	1478	1346
KUSE 35 L	70000	145000	57300	112400	49500	120000	2054	2275	2072
KUSE 45 L	98000	236000	79300	159000	69000	170000	3792	4011	3654
KUSE 55 L	125400	312000	100600	199400	87000	214000	5584	5633	5132

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리

시리즈 KUSE..H



TKSD..U

126 558

Dimension table . Dimensions in mm

Unit Designation	Carriage		Guideway				Dimensions				Mounting dimensions			
	Designation	Mass m kg	Designation	Mass m kg/m	Closing plug K ₂	Covering strip K ₇	$l_{mix}^{1)}$	H	B	$L^{2)}$	A ₁	J _B	b -0,005 -0,03	A ₂
KUSE 20 H	KWSE 20 H	0,32	TKSD 20 (U)	2,3	KA 10 TN	ADB 13	1980	30	44	71,3	12	32	20	6
KUSE 25 H	KWSE 25 H	0,5	TKSD 25 (U)	3,1	KA 11 TN	ADB 13	1980	40	48	81,8	12,5	35	23	6,5
KUSE 30 H	KWSE 30 H	0,9	TKSD 30 (U)	4,4	KA 15 TN	ADB 18	2000	45	60	91,4	16	40	28	10
KUSE 35 H	KWSE 35 H	1,3	TKSD 35 (U)	6,5	KA 15 TN	ADB 18	2960	55	70	107,1	18	50	34	10
KUSE 45 H	KWSE 45 H	2,75	TKSD 45 (U)	11,3	KA 20 TN	ADB 23	2940	70	86	136,7	20,5	60	45	13
KUSE 55 H	KWSE 55 H	4,5	TKSD 55 (U)	15,7	KA 24 TN	ADB 27	2520	80	100	156,5	23,5	75	53	12,5


1) 단일 피스의 가이드웨이의 최대 길이; 보다 더 긴 가이드웨이는 다중 피스로 공급되며, 그에 상응하게 식별표시된다.
주문 가능한 단일 피스의 가이드웨이의 길이는 6m이다.

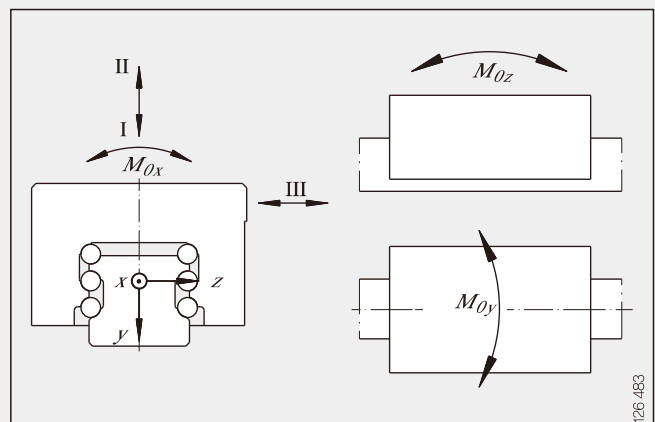
2) 윤활 커넥터를 밀폐하기 위한 최소 덮개 길이.

3) a_L 과 a_R 은 가이드웨이 길이에 따른다. Page 46 계산방식 참조.

4) 블럭상부의 윤활 구멍의 위치

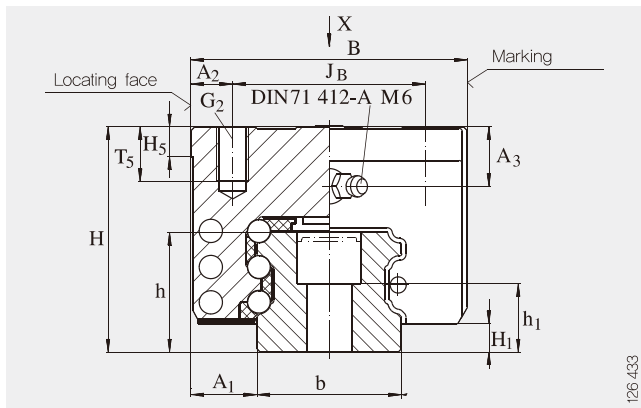
5) 블럭상부의 윤활 구멍의 최대 직경.

6)  고정 나사에 대한 사항은 page 161의 고정나사 참조.

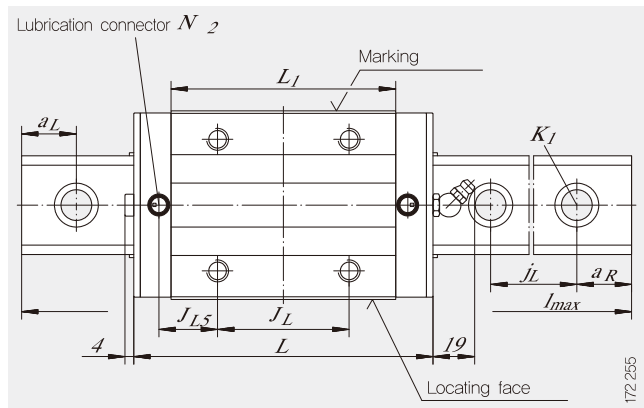


Load directions

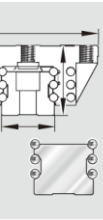
126 483



KUSE..H



KUSE..H view X(rotated through 90°)



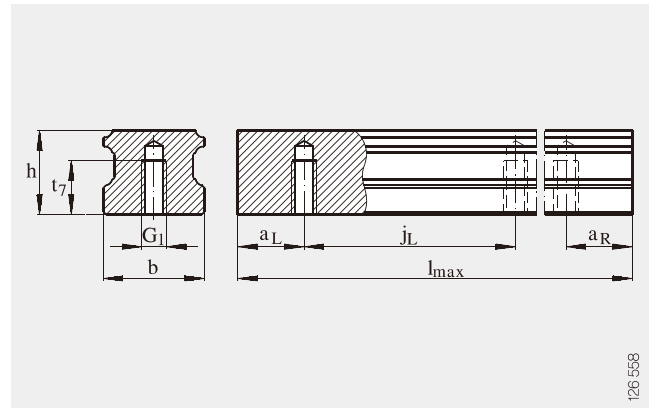
L ₁	J _L	j _L	a _L ³⁾		J _{L5} ⁴⁾	N ₂ ⁵⁾	H ₁	H ₅	A ₃	T ₅	t ₇	h	h ₁	Fixing screws 6)		
			a _R ³⁾											G ₁	G ₂	K ₁
			min.	max.												
51,9	36	60	20	53	11,7	3	4,6	5	5,8	6	10	18	10,3	M 6	M 5	M 5
60,4	35	60	20	53	17,2	3	5,2	5	10	10	12	21,7	12,9	M 6	M 6	M 6
67	40	80	20	71	18,5	4,5	5,4	6	9,5	11	15	25	14	M 8	M 8	M 8
77,7	50	80	20	71	17,65	4,5	6,6	6,5	14,2	14	15	29,7	18,7	M 8	M 8	M 8
102,3	60	105	20	94	25,65	6	8,6	9	18,5	17	20	37,2	22,2	M12	M10	M12
117,1	75	120	20	107	28,9	6	10,8	11,75	20	19	22	44	27	M14	M12	M14

Load carrying capacity(see page 134 for definition of basic load ratings)

Unit Designation	Basic load ratings						Moment ratings		
	Load direction I : pressure load		Load direction II : Tensile load		Load direction III : Lateral load		M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
	C N	C ₀ N	C N	C ₀ N	C N	C ₀ N			
KUSE 20 H	22000	52000	17500	33500	16300	36000	358	333	303
KUSE 25 H	28000	67000	22900	43000	21300	46000	535	486	442
KUSE 30 H	40000	80000	33000	60000	30500	64000	896	762	694
KUSE 35 H	55000	102000	45000	79000	42000	85000	1454	1173	1069
KUSE 45 H	80000	174000	65000	117000	59000	126000	2794	2237	2037
KUSE 55 H	102000	230000	81000	147000	75000	157000	4114	3141	2861

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리

시리즈 KUSE..HL



TKSD..U

Dimension table . Dimensions in mm

Unit Designation	Carriage		Guideway				Dimensions				Mounting dimensions		
	Designation	Mass m kg	Designation	Mass m kg/m	Closing plug K ₂	Covering strip K ₇	$l_{mix}^{1)}$	H	B	$L^{2)}$	A ₁	J _B	b -0,005 -0,03
KUSE 20 HL	KWSE 20 HL	0,44	TKSD 20 (U)	2,3	KA 10 TN	ADB 13	1980	30	44	91,6	12	32	20
KUSE 25 HL	KWSE 25 HL	0,7	TKSD 25 (U)	3,15	KA 11 TN	ADB 13	1980	40	48	104,3	12,5	35	23
KUSE 30 HL	KWSE 30 HL	1,2	TKSD 30 (U)	4,4	KA 15 TN	ADB 18	2000	45	60	119,1	16	40	28
KUSE 35 HL	KWSE 35 HL	1,8	TKSD 35 (U)	6,5	KA 15 TN	ADB 18	2960	55	70	138,5	18	50	34
KUSE 45 HL	KWSE 45 HL	3,7	TKSD 45 (U)	11,3	KA 20 TN	ADB 23	2940	70	86	172,3	20,5	60	45
KUSE 55 HL	KWSE 55 HL	5,9	TKSD 55 (U)	15,7	KA 24 TN	ADB 27	2520	80	100	196,7	23,5	75	53

1) 단일 피스의 가이드웨이의 최대 길이; 보다 더 긴 가이드웨이는 다중 피스로 공급되며, 그에 상응하게 식별표시된다. 주문 가능한 단일 피스의 가이드웨이의 길이는 6m이다.

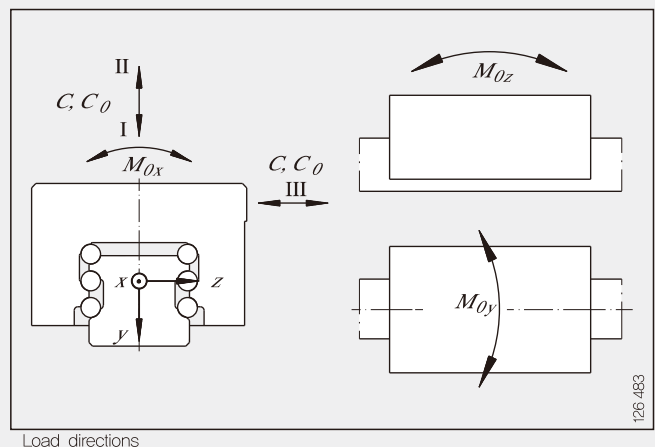
2) 윤활 커넥터를 밀폐하기 위한 최소 덮개 길이.

3) a_L 과 a_R 은 가이드웨이 길이에 따른다. Page 46 계산방식 참조.

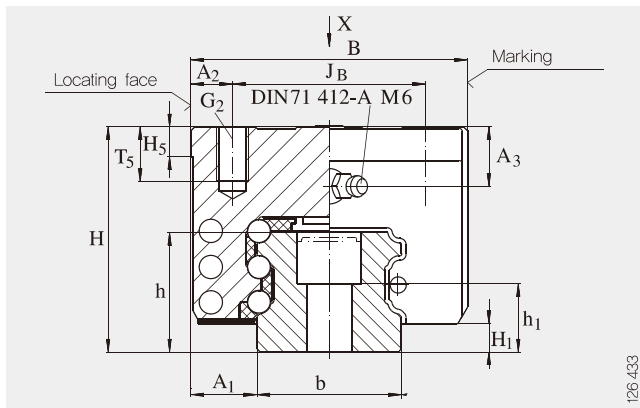
4) 블럭상부의 윤활 구멍의 위치

5) 블럭상부의 윤활 구멍의 최대 직경.

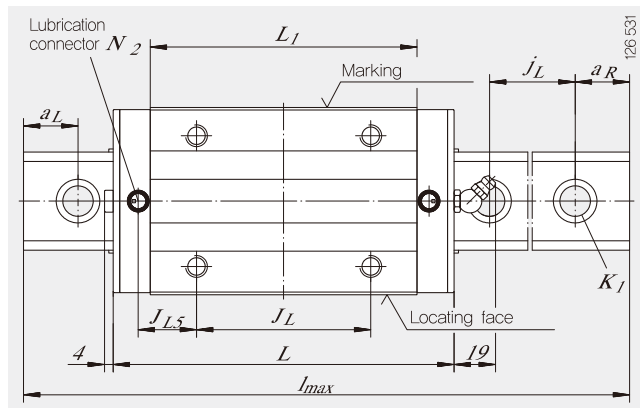
6) 고정 나사에 대한 사항은 page 161의 고정나사 참조.



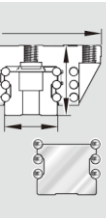
Load directions



KUSE.,HL



KUSE.,HL view X(rotated through 90°)

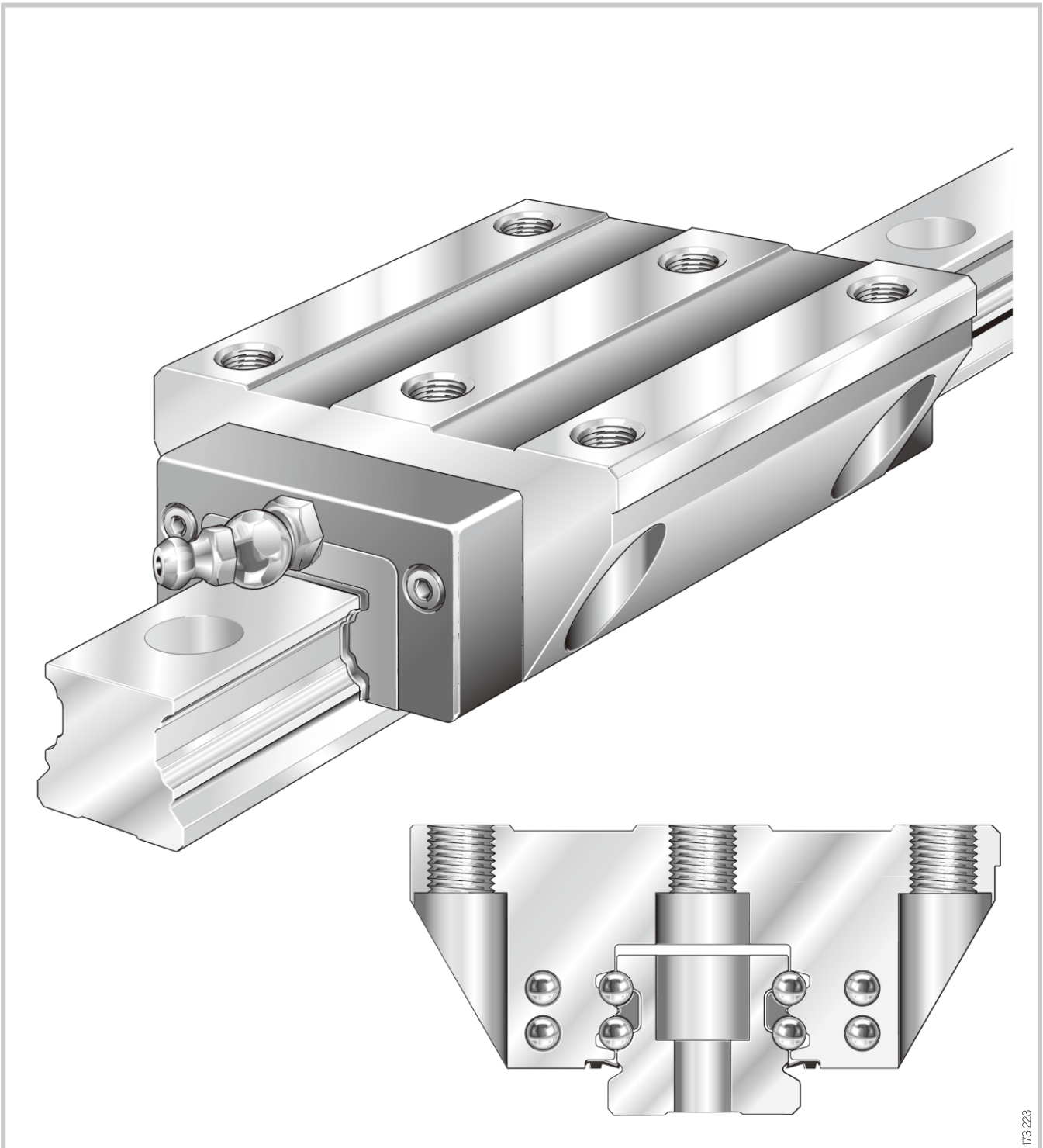


A ₂	L ₁	J _L	j _L	a _L ³⁾		J _{L5} ⁴⁾	N ₂ ⁵⁾	H ₁	H ₅	A ₃	T ₅	t ₇	h	h ₁	Fixing screws 6)		
				a _R ³⁾											G ₁	G ₂	K ₁
				min.	max.												
6	72,2	50	60	20	53	14,85	3	4,6	5	5,8	6,25	10	18	10,3	M 6	M 5	M 5
6,5	82,9	50	60	20	53	21,45	3	5,2	5	10	10	12	21,7	12,9	M 6	M 6	M 6
10	94,7	60	80	20	71	22,35	4,5	5,4	6	9,5	11	15	25	14	M 8	M 8	M 8
10	109,1	72	80	20	71	22,35	4,5	6,6	6,5	14,2	14	15	29,7	18,7	M 8	M 8	M 8
13	137,9	80	105	20	94	33,45	6	8,6	9	18,5	17	20	37,2	22,2	M12	M10	M12
12,5	157,3	95	120	20	107	39	6	10,8	11,75	20	19	22	44	27	M14	M12	M14




Load carrying capacity(see page 134 for definition of basic load ratings)

Unit Designation	Basic load ratings						Moment ratings		
	Load direction I : pressure load		Load direction II : Tensile load		Load direction III : Lateral load		M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
	C N	C ₀ N	C N	C ₀ N	C N	C ₀ N			
KUSE 20 HL	28000	72000	22200	46500	18900	50000	494	619	564
KUSE 25 HL	35300	93700	28900	59800	24700	64000	736	903	823
KUSE 30 HL	51000	113000	42400	84300	36500	90000	1265	1478	1346
KUSE 35 HL	70000	145000	57300	112400	49500	120000	2054	2275	2072
KUSE 45 HL	98000	236000	79300	159000	69000	170000	3792	4011	3654
KUSE 55 HL	125400	312000	100600	199400	87000	214000	5584	5633	5132

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과
가이드웨이 어셈블리
KUVE



4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE

	예압	65
	마찰	65
	정밀도	66
	근접 구조물에 대한 요건	69
	주문예와 주문 사양	71



특징

4열 직선 리서큐레이팅 볼베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE

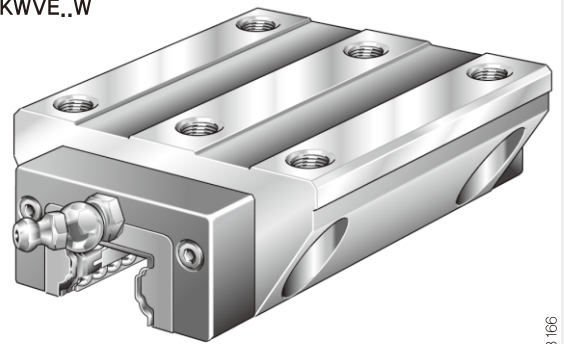
- 하기의 구성요소를 가지는 시스템:
 - 완전 볼 이동 시스템을 구비한 적어도 하나의 캐리지 KWVE 또는 KWVE..W
 - 각각 2개의 스톱 에지(stop edge)를 구비한 하나의 가이드웨이 TKVD, TKVD..U, TKVD..ZHP, TKVD..K 또는 TKVD..W;
 - 캐리지의 전단부 혹은 길이방향 측면에 통합된 탄성 와이퍼와 직선 실링 스트립;
 - 플라스틱 클로징 플러그.
- 모든 방향(이동 방향은 제외)으로부터 발생하는 하중과 모든 축을 중심으로 한 모멘트를 지탱함:
- 예압됨:
 - 캐리지가 예압을 결정한다.
- 헤드 피스 내 전단부 윤활 니플을 통해 그리스 혹은 오일을 이용하여 윤활이 이루어짐:
- 모듈러 구조로 구성되어 있음: (Page 62, 호환성 참조).
 - 하나의 규격 내에 가이드웨이들을 모든 유형의 캐리지와 조합할 수 있다. (오직 W-캐리지만을 구비한 W-가이드웨이);
 - 별도로 캐리지 KWVE 및 가이드웨이 TKVD로서 혹은 KUVE 유니트로서 주문이 가능하다.
 - 하나의 유니트인 경우에는 각각의 가이드웨이 상에 하나 혹은 그 이상의 캐리지가 조립되어 있다.
- 하기 사항에 대해 적합함:
 - 150 m/s²까지의 가속도
 - 300m/min까지의 속도
 - -10°C에서 +100°C사이의 작동 온도.
- 원하는 가이드웨이 길이가 치수표에 따른 최대 길이(l_{max})를 초과하면 다수 부품의 가이드웨이를 제공함:
- 하기 사항을 가지는 적용예에 사용함: (page 2 직선 가이드 시스템 참조)
 - 길고, 무제한인 행정;
 - 높은 하중 및 매우 높은 강성;
 - 낮은 마찰 계수



공급가능한 특별 액세스리에 대해서는 page 101 참조.

캐리지

KWVE
KWVE..W



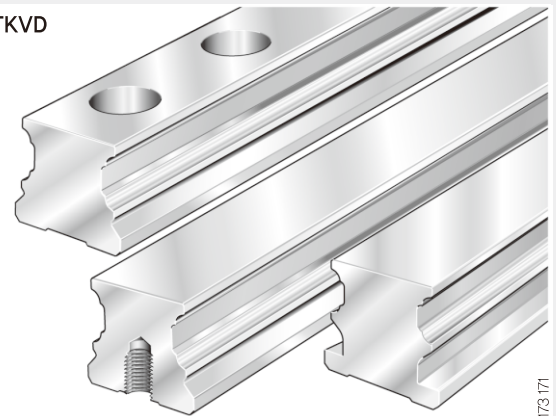
173 166

- 경화강 소재 지지체(supporting body) 미세 연삭식 로울링 엘리먼트 레이스웨이
 - 플라스틱 소재의 폐쇄된 편향식 채널은 볼들을 피드백 시킨다.
- 캐리지는 탄성 와이퍼 및 직선 실링 스트립을 이용하여 밀폐되어 있다.
- 전단부 윤활 니플
- KWVE..W는 광폭의 캐리지이다.



가이드웨이

TKVD



173 171

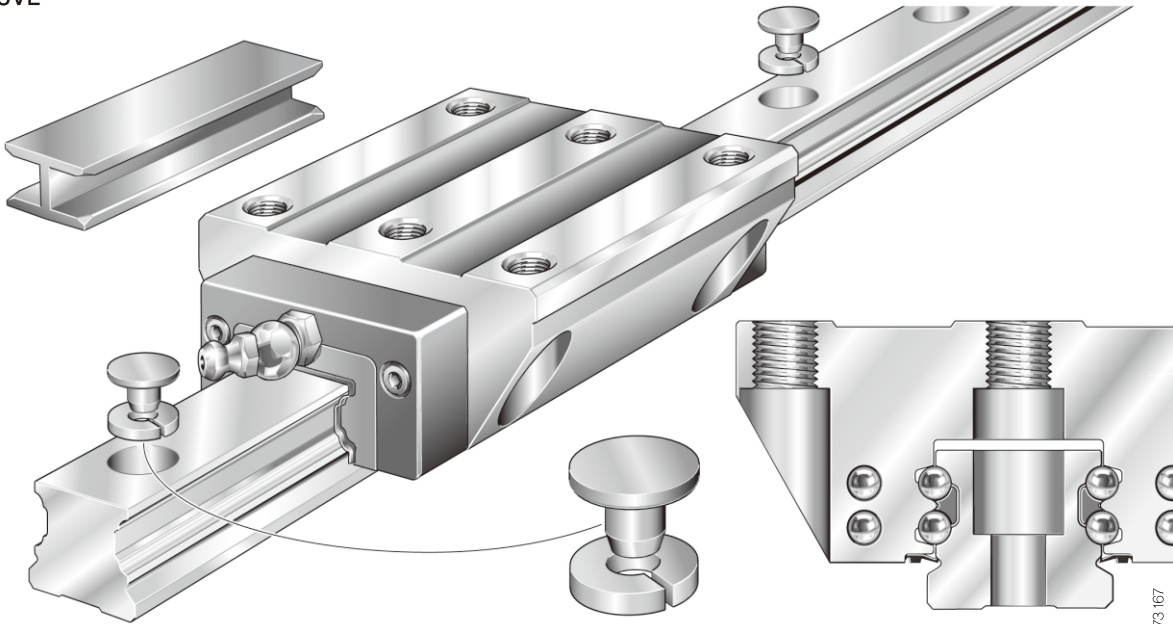
- 경화강, 전면 연삭처리
 - 로울링 엘리먼트용 레이스웨이 정밀 연삭처리.
- TKVD는 상부로부터, TKVD..U는 하부로부터 고정시킴.
 - 관통보어 타입과 하부 볼트체결 타입
- 하부에 클램핑용 그루브가 있는 타입. TKVD..K.



4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 - 기본 납품 범위



KUVE

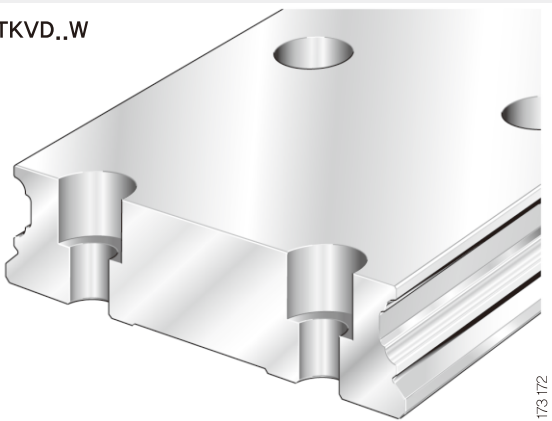


173 167

72

표준 액세서리

TKVD..W

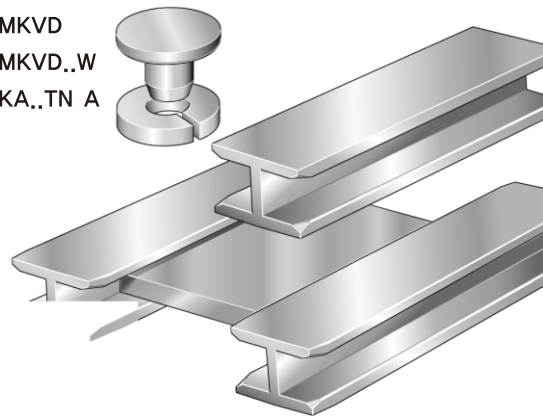


173 172

- 경화강, 전면 연삭처리.
- 로울링 엘리먼트용 레이스웨이, 미세 연삭처리
- 상부로부터 나사 체결 가능함
- (관통 보어 타입)
- 양 측면을 위치결정 표면으로서 사용 가능함.

72

MKVD
MKVD..W
KA..TN A



173 173

- MKVD(W):플라스틱 더미 가이드웨이
- 캐리지를 가이드웨이로부터 분리할 시에 로울링 엘리먼트 세트에 손상이 가는 것을 방지한다. 캐리지는 항상 가이드웨이로부터 더미 가이드웨이 상에 직접 밀어 넣는다.
- KA..TN A:플라스틱 클로징 플러그
- 가이드웨이 표면과 평행한 가이드웨이 내 보어의 함몰부를 밀폐한다.

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVÉ

호환성

캐리지들과 가이드웨이들은 임의로 상호간에 교체 및 조합 가능하다 (page 63 참조); 그 의미는 하기와 같다:

- 경제적인 베어링 고장;
 - 단순한 조립;
 - 보다 빠른 예비부품 제공;
 - 하나의 가이드웨이 상에서 다수의 예압등급의 적용 가능성;
 - 고객이 개별적으로 비축해 둔 표준 엘리먼트들로 이루어진 KUVÉ 가이드 시스템의 단기간 구성.
- 캐리지는 예압등급을 결정한다.

접촉각

4개의 볼 열들은 45°의 접촉각을 갖는다. 4개의 볼 열들은 하중을 O자 배치부 내에 전달하며, 모멘트, 압축하중, 인장하중 및 측면하중을 지탱한다.

부식방지 설계

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리는 또한 Corrotect®로 코팅되어 있다. 캐리지와 가이드웨이를 별도로 주문하는 경우에는 하기 사항이 적용된다:

- 부식 방지 캐리지 및 가이드웨이
 - 서픽스 각각RRF.

사전 조립된 유니트인 경우 2가지 변형예가 적용된다:

- 부식방지 캐리지 및 가이드웨이
 - 서픽스 RRF
- 오직 부식방지 가이드웨이만 해당되면:
 - 서픽스 RRFT.

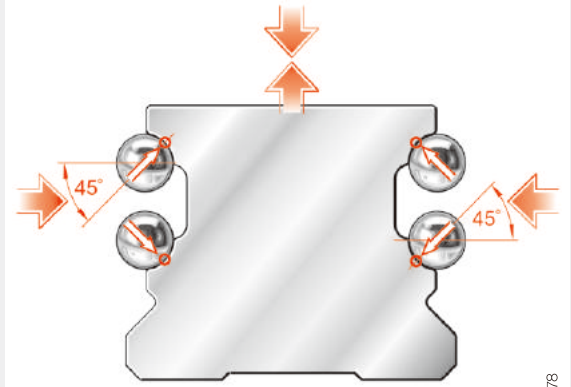
운행재 저장고, 실링

운행재 저장고①를 통해 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리는 대부분의 적용예의 경우 유지보수를 필요로 하지 않는다. 표준 직선 실링 스트립②과 추가의 직선 실링 스트립(옵션사양)③은 확실한 밀봉을 보장한다. 이러한 실링 엘리먼트는 임계의 주변 조건에서도 또한 로울링 시스템이 오염되는 것을 방지한다.

추가의 직선 실링 스트립③은 하기의 서픽스를 갖는다:

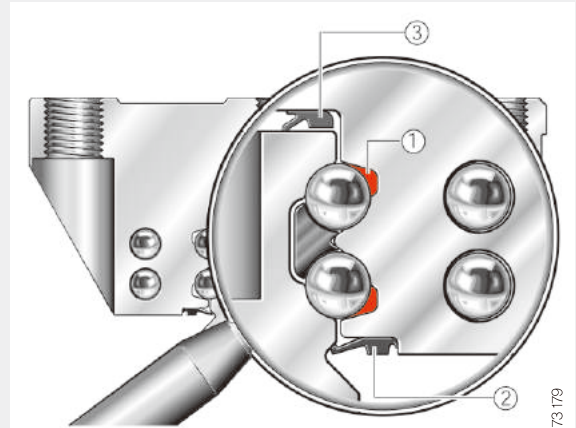
- FA551
- 추가의 실링 변형예는 page 101의 특별 액세서리를 참조하십시오. 오염 하중이 심한 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

접촉각

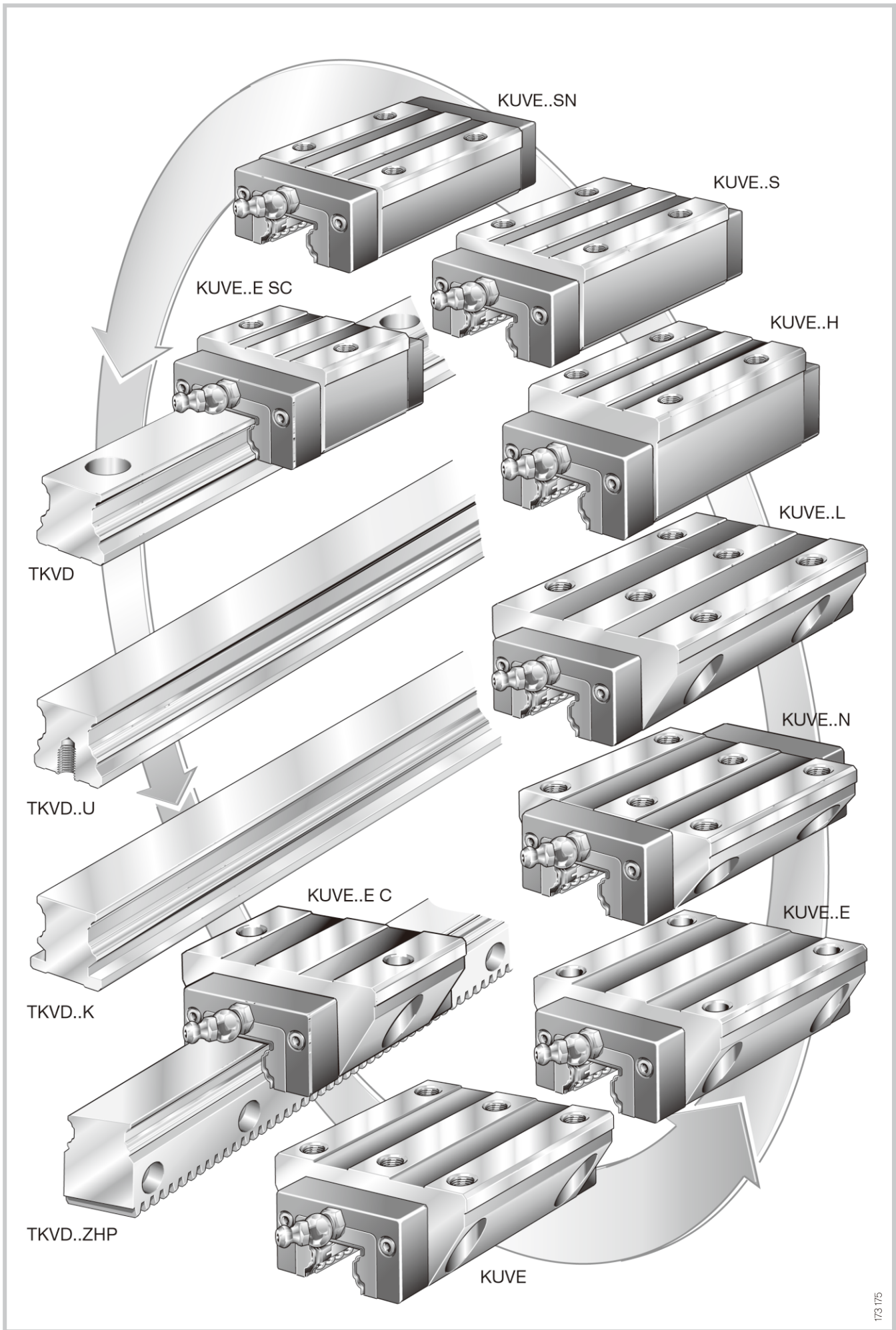


- 4개 볼 열의 접촉각
- 볼 열들은 레이스웨이에 대해 2점 접촉 방식으로 유지된다

운행재 저장고, 실링



- 그리스 저장고와 통합된 운행 포켓 ①
- 표준 직선 실링 스트립 ②
- 옵션 사양의 직선 실링 스트립 ③
- 전단부에 인접 위치하는 탄성 와이퍼.



173.175

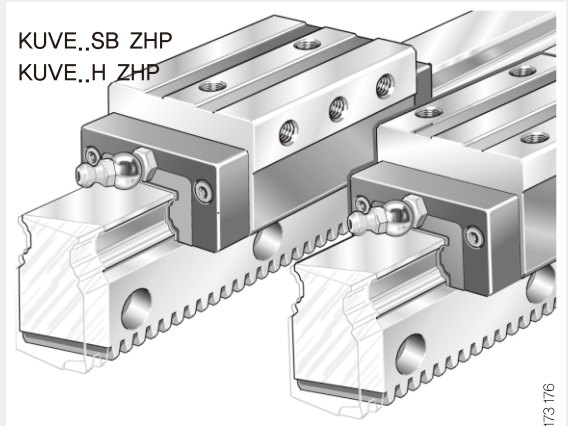
4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE

랙형 가이드웨이
(with toothed guideway)

투스드 가이드웨이를 탑재한 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE

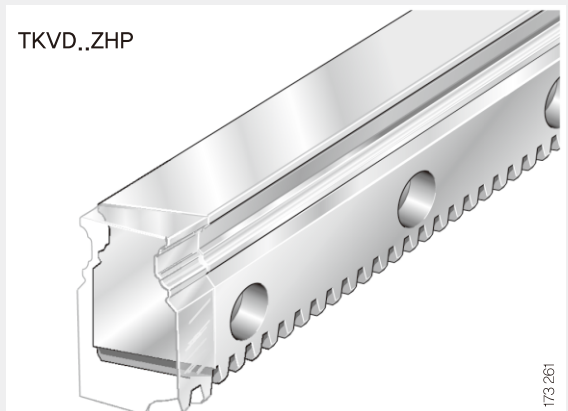
- 하기의 구성요소로 구성되는 시스템이다:
 - 완전 볼 이동 시스템을 구비한 적어도 하나의 캐리지 KWVE;
 - 캐리지의 고정은 상부 또는 측면으로부터 가능하다.
 - 헬리컬 기어를 구비한 가이드웨이 TKVD..ZHP
- 하기 사항을 통해 표준 어셈블리의 장점이 확장된다:
 - 현저히 감소된 조립 요건
 - 기능성 분리
 - 근접 구조물의 간소화된 설계 및 가공
 - 보다 적어진 물류 비용
- 사이즈는 25와 35가 있다.
- -10°C에서 +100°C사이의 온도에 적합하다.
- 구조의 구성 및 광범위한 기술적 특성에 있어서 표준 KUVE에 상응한다.
- 하기의 적용예에 매우 양호하게 이용된다:
 - 취급 영역 및 자동화 기술의 경우.

랙형 가이드웨이를 구비한 유니트



- 측면 고정 보어를 포함하고 있는 캐리지 KWVE..SB
- 상부로부터 나사 체결하기 위한 고정 보어를 포함하는 캐리지 KWVE..H

랙형 가이드웨이



- 헬리컬 기어(helical gear)
- 투스 품질 6, 헬리컬 기어는 우측방향으로 기울기가 19° 31'42"로 증가하며, 경화 및 연삭 처리되어 있다. 맞물림 각도는 20°이다.



투스드 가이드웨이 대한 추가 정보는 INA Market Information MA/54를 참조하십시오.



예압

직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE의 도표 1에 따르는 예압 등급을 갖는다

직선 가이드 시스템에 대한 예압의 영향

예압을 통해 강성이 증가한다. 그러나 예압은 직선 가이드 시스템의 변위 저항 및 수명에도 또한 영향을 미친다. 예압에 대한 추가 지시사항은 146page의 '예압'을 참조하십시오.



마찰

마찰 계수는 C/P 비율에 의존한다. 가이드에 실링이 포함되어 있지 않으면서 C/P의 하중 비율이 C/P=4에서 C/P =20 사이라고 하면 마찰 계수는 다음과 같다 (147 page참조):

$$\mu_{KUVE} = 0,0007 \text{ to } 0,0015.$$

도표 1: 예압 등급

예압 등급	예압 조정	적용 지침
V1	$0,04 \cdot C^{1)}$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 평균 하중 ■ 높은 강성 ■ 모멘트 하중
V2	$0,1 \cdot C^{1)}$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 높은 교번 하중 ■ 특히 높은 강성 ■ 모멘트 하중

¹⁾ C는 엘엠가이드의 동정격 하중



4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE



정밀도

직선 리서큐레이팅 로올러 베어링과 가이드웨이 어셈블리의 정밀도 등급

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE의 정밀도 등급은 G1에서 G4 사이이다(그림 2):

■ 정밀도 등급의 공차는 도표 2를, 그리고 참고치수는 그림 1을 참조하십시오.

공차는 산술상의 평균값들이다. 상기 공차는 캐리지에서 볼트 체결 표면(bolting surface) 내지 위치결정 표면(locating surface)의 중심점과 관련이 있다. 치수 H와 A1(도표 2)는 항상 캐리지가 가이드웨이의 어느 위치에 위치하는 것과는 무관하게 공차 내에서 유지된다.

Corrotec® 코팅 유닛

코팅이 되어 있는 유닛의 경우 해당 정밀도 등급의 값은 RRF 또는 RRFT의 값 만큼 증가하여야 한다 (값에 대해서는 도표 2 참조).

도표 2 정밀도 등급의 공차

Tolerance		G1 μm	G2 μm	G3 ⁴⁾ μm	G4 μm	RRF ²⁾ μm	RRFT ³⁾ μm
Height tolerance	H	±10	±20	±25	±30	+6	+3
Height Difference ¹⁾	ΔH	5	10	15	20	+3	0
Distance tolerance	A1	±10	±15	±20	±25	+3	+3
Difference in distance	ΔA1	7	15	22	30	+3	0

- 1) 가이드웨이 상에서 가이드웨이의 동일한 위치에서 측정된 여러 캐리지들 간의 차이.
- 2) 공차구역의 변위(가이드웨이 및 캐리지는 코팅된 상태)
- 3) 공차구역의 변위(오직 가이드웨이만이 코팅된 상태).
- 4) 표준 정밀도 등급

위치결정 표면에 대한 레이스웨이의 평행도

가이드웨이의 평행 공차는 그림 2에 도시되어 있다.

Corrotec® 코팅 시스템의 경우 코팅되지 않은 유닛에 비해 공차 편차가 발생할 수 있다.

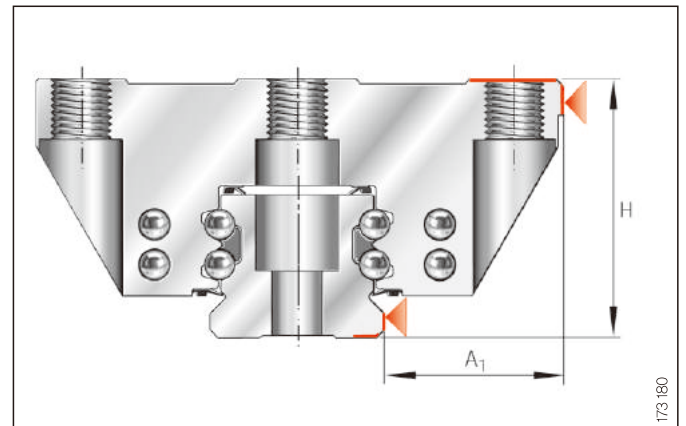


그림 1. 정밀도에 대한 참고치수

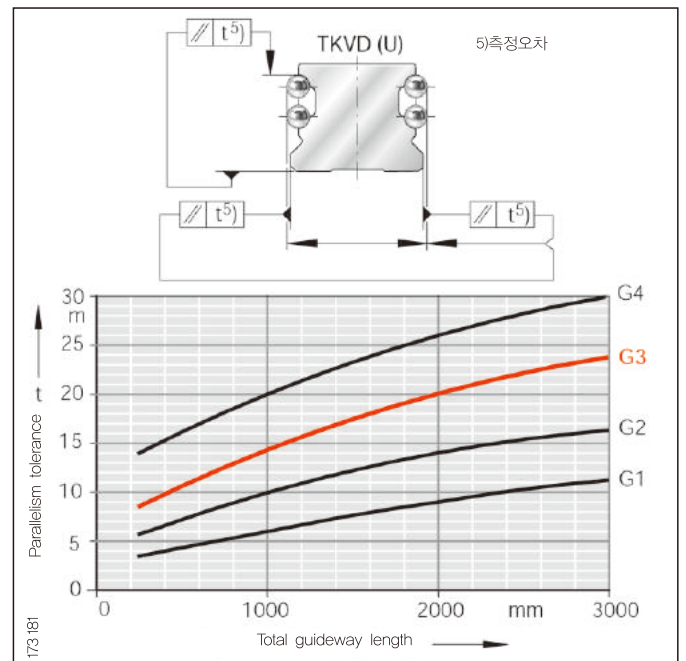


그림 2. 가이드웨이의 평행도

가이드웨이의 위치 공차

위치 공차는 그림 3에 표시 되어 있다.

가이드웨이의 길이 공차

길이 공차는 그림 3과 도표 3을 참조하십시오.

도표 3: 가이드웨이의 길이 공차

Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies Designation	Tolerance of guideway, According to the length l_{max} ¹⁾			Multi-piece guideway
	l_{max} $\leq 1000\text{mm}$	$>1000\text{mm}$ $<3000\text{mm}$	$>3000\text{mm}$	
KUVE KUVE..W	-1mm	-1,5mm	$\pm 0,1\%$ of guideway length	$\pm 3\text{mm}$ over the total length

길이(l_{max})에 대해서는 치수표 참조.

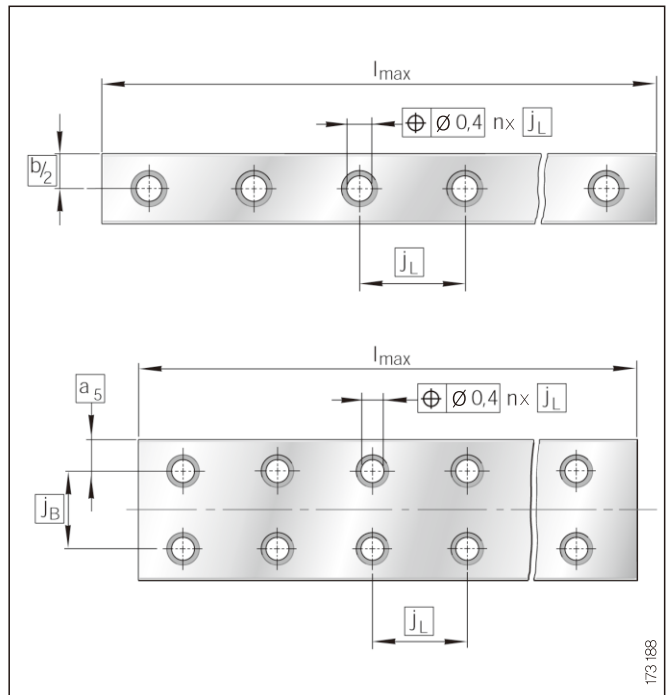


그림 3 : 가이드웨이의 위치 및 길이 공차 - DIN ISO 1101에 의거하는 구멍 패턴

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUBE

가이드웨이의 구멍 패턴(hole pattern)

특별한 사항이 없는 경우 가이드레일은 대칭의 구멍 패턴을 갖는다.
 고객의 요구가 있을 시에는 비대칭 구멍 패턴 또한 가능하다.
 이때 하기의 식이 성립해야 한다:

■ $a_L \geq a_{Lmin}$ and $a_R \geq a_{Rmin}$ (그림 4, 그림 5)

구멍 부분들간 최대 수

구멍 부분들간 최대 수는 아래 식의 값을 반올림한 정수의 값이다:

$$n = \frac{l_{max} - (2 \cdot a_{Lmin})}{j_L}$$

거리 a_L 과 a_R 에 대해 대개 아래의 식이 적용된다:

$$a_L + a_R = l_{max} - n \cdot j_L$$

대칭의 구멍 패턴을 가지는 가이드웨이의 경우 아래의 식이 적용된다:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l_{max} - n \cdot j_L)$$

구멍의 수:

$$x = n + 1$$

- a_L, a_R mm 각각 가이드웨이 시작점과 끝점에 가장 가까운 구멍과의 거리
- a_{Lmin}, a_{Rmin} mm 치수표에 따르는 a_L, a_R 에 대한 최소값
- l_{max} mm 가이드웨이 길이
- n - 구멍 부분들간 최대 수
- j_L mm 구멍 상호간 거리
- x - 구멍의 수

! a_{Lmin} 과 a_{Rmin} 에 대한 최소값과 최대값에 주의하여야 한다(치수표). 왜냐하면 그렇지 않은 경우 카운터부가 절단될 수 있기 때문이다.

복합 가이드웨이(composite guideway)

가이드웨이의 길이가 치수표에 따르는 최대 길이(l_{max})보다 긴 길이이어야 한다면, 해당 가이드웨이는 자신의 전체 길이에 이르기까지 부분 가이드웨이로 구성된다. 부분들은 상호간에 조정하여 맞추고 식별 표시한다.(그림 6)

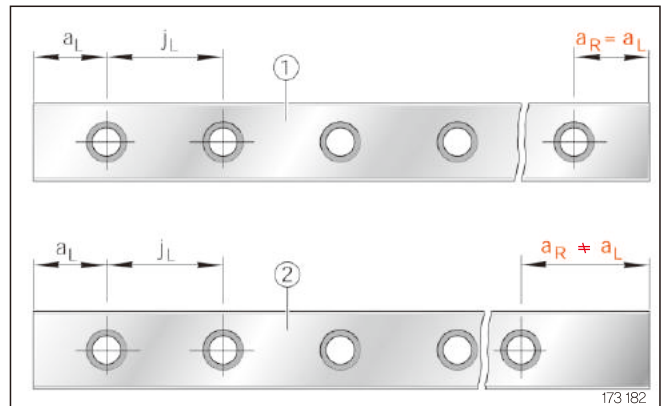


그림 4: 직렬의 구멍들을 가지는 가이드웨이에서의 대칭 구멍패턴①과 비대칭 구멍패턴②

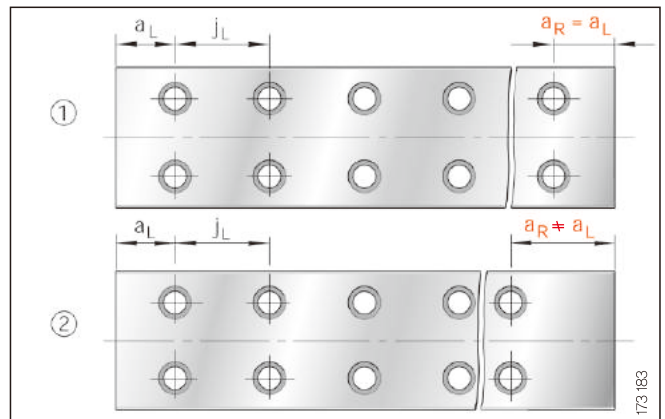


그림 5: 2개 직렬의 구멍들을 가지는 가이드웨이에서의 대칭 구멍패턴①과 비대칭 구멍패턴②

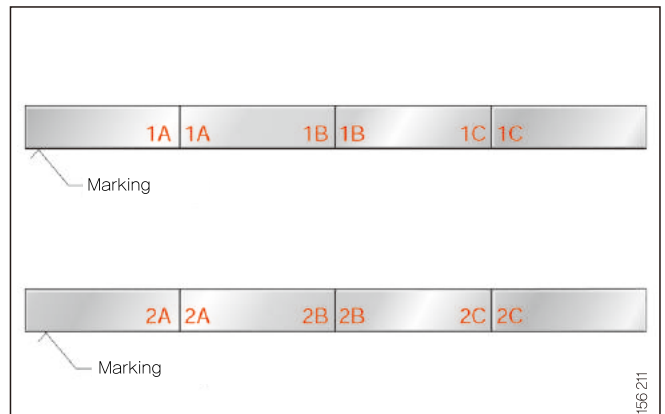


그림 6: 여러개의 가이드웨이의 식별 표시



설치면에 대한 요건

직선 가이드 시스템의 작동 정밀도

작동 정밀도는 실제로 피팅 표면 및 조립 표면의 진직도, 정밀도 및 강성에 따라 달라진다. 시스템의 진직도는 가이드웨이가 기준표면에 반하여 압착될 때 비로소 조정된다. 작동 정밀도에 대한 요건이 높거나 및/또는 근접 구조물이 연성이거나 및/또는 가이드웨이가 이동 가능한 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

설치표면의 기하정밀도 및 위치정밀도

가이드 시스템이 보다 정확하면서도 운전이 부드러워야 할수록, 설치표면의 기하 및 위치 정밀도에 대해 보다 주의하여야 한다:

- 그림 7과 도표 5에 따르는 공차 준수.
- 표면 연삭 또는 미세 밀링가공 평균 거칠기 Ra 1.6 획득



지정한 공차의 편차:

- 가이드 시스템의 전체 정밀도를 악화시킴;
- 예압을 변화시킴;
- 가이드 시스템의 수명을 감소시킴.

높이 차이 ΔH

ΔH (그림 7)의 경우 아래 방정식에 따른 값이 허용된다. 편차가 보다 클 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

$$\Delta H = a \cdot b$$

ΔH μm

이론상 정확한 위치의 최대 허용 편차

a -

예압 등급(도표 4)에 따르는 인자.

b mm

가이드 엘리먼트의 중심간 간격

도표 4. 인자 a 예압 등급에 따름.

Preload class V	Factor a
V0	-
V1	0,2
V2	0,1

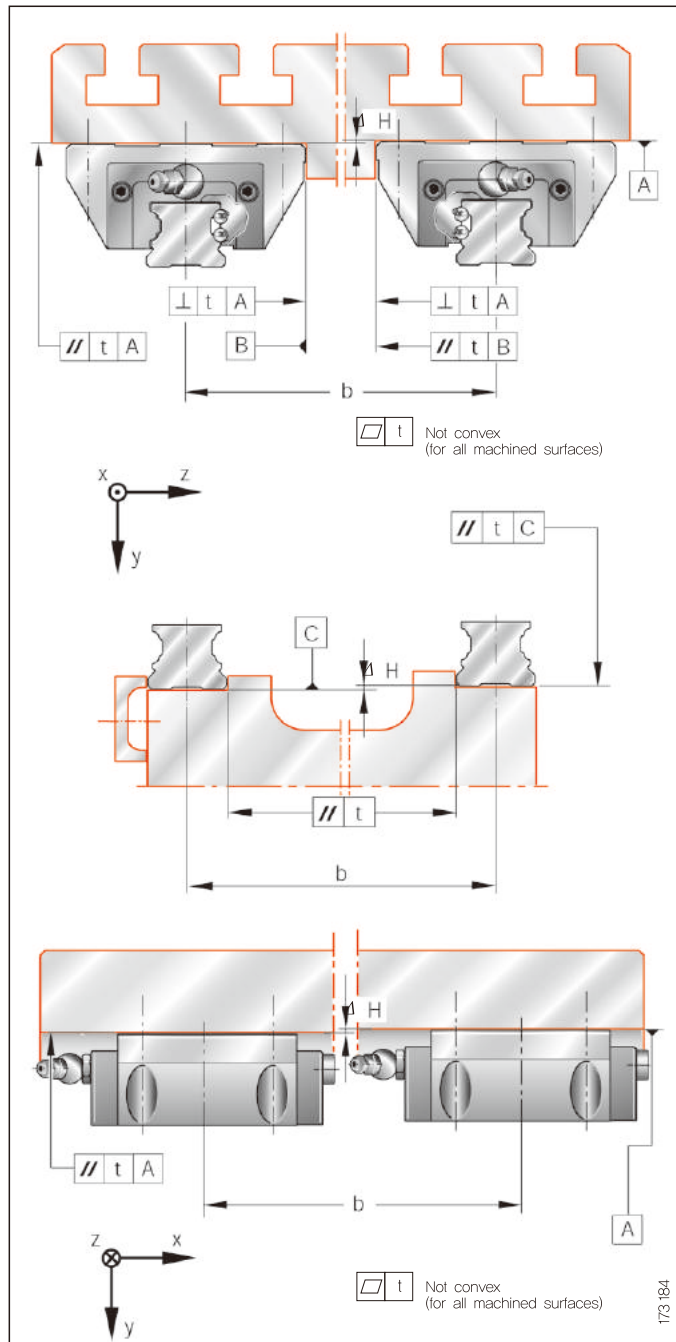
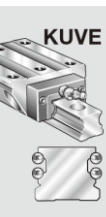


그림 7. 조립된 상태의 가이드웨이의 위치결정 표면 및 평행도의 공차



4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE

조립된 상태의 가이드웨이의 평행도

평행하게 배치되는 가이드웨이의 경우 평행도(t)는 그림 7과 도표 5에 따라 설계한다.

최대값을 활용한다면, 변위저항은 증가할 수 있다. 공차가 보다 큰 경우라면 INA에 문의하여 주십시오.

도표 5 평행 공차(t)에 대한 값

Guideway Designation	Preload class	
	V1	V2
	Parallelism tolerance	
	t μm	t μm
TKVD 15 (U)	8	5
TKVD 20 (U)	9	6
TKVD 25 (U)	11	7
TKVD 30 (U)	13	8
TKVD 35 (U)	15	10
TKVD 45 (U)	17	12

설치 높이와 코너 곡률반경

설치 높이 및 코너 곡률반경은 그림 8과 도표 6에 따라 설계한다.

도표 6 정지부 높이 및 코너 곡률반경

Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies Designation	h1	h2 max.	r1 max.	r2 max.
KUVE 15 -S, H, E, ES, EC, E SC	4,5	3,5	1	0,5
KUVE 15 W	4,5	1,6	1	0,5
KUVE 20 -L, S, SN, N, W, E, ES, EC, E SC NL, SL, SNL	5	4	1	0,5
KUVE 25 -L, H, S, SN, N, WL, E, ES, EC, E SC NL, SL, SNL, HL	5	4,5	1	0,8
KUVE 25	6	5	1	0,8
KUVE 30 -L, H, S, SN, N, W, E, ES, EC E SC NL, SL, SNL, HL	6,5	6	1	0,8
KUVE 30	9	8	1	1
KUVE 35 -L, H, S, SN, N, WL, E, ES, EC, E SC NL, SL, SNL, HL				
KUVE 35				
KUVE 45 -L, H, S, SN, N, E, ES, EC, E SC NL, SL, SNL, HL				

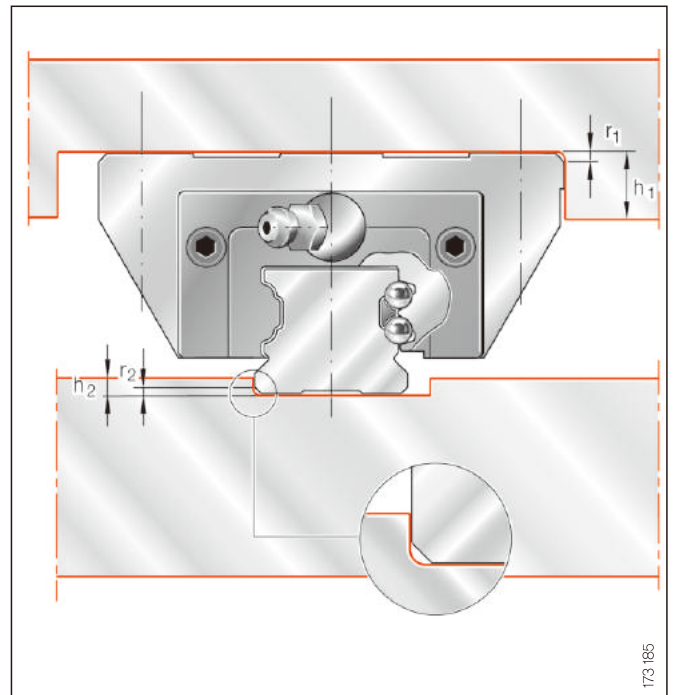


그림 8. 설치 높이와 코너 곡률반경



주문예와 주문 사양

주문예 1

직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE
비대칭형 구멍 패턴

유니트

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리	KUVE
가이드웨이 당 2개의 캐리지 장착	25
사이즈	W2
유니트 당 캐리지	G3
정도등급	V2
캐리지의 예압 등급	RRFT
Corrotect® 코팅 상태의 가이드웨이	1510mm
가이드웨이 길이	50mm
- a _L	20mm
- a _R	

주문 사양:

1 piece KUVE 25 W2 G3 V2 RRFT/1510-50/20 (그림 9)

주문예 2

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE
캐리지와 가이드웨이 분리형,
대칭형 구멍 패턴

캐리지

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용 캐리지	KWVE
사이즈	25
캐리지의 시리즈	L
정도등급	G3
캐리지 당 예압	V2

주문 사양:

2 pieces KWVE 25 L G3 V2(그림10)

캐리지용 가이드웨이

사이즈	KWVE
가이드웨이 길이	25
- a _L	1570mm
- a _R	35mm
	35mm

주문 사양:

1 piece TKVD 25/1570(그림10)

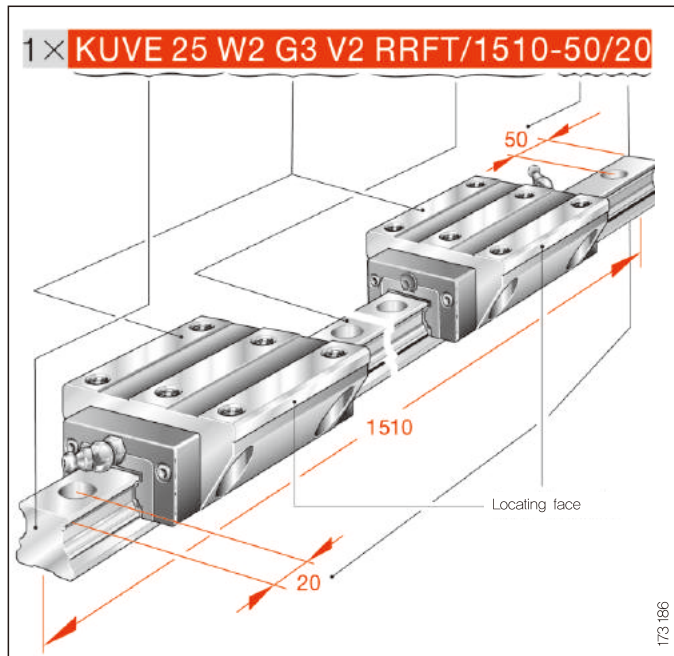


그림 12: 주문예, 주문 사양

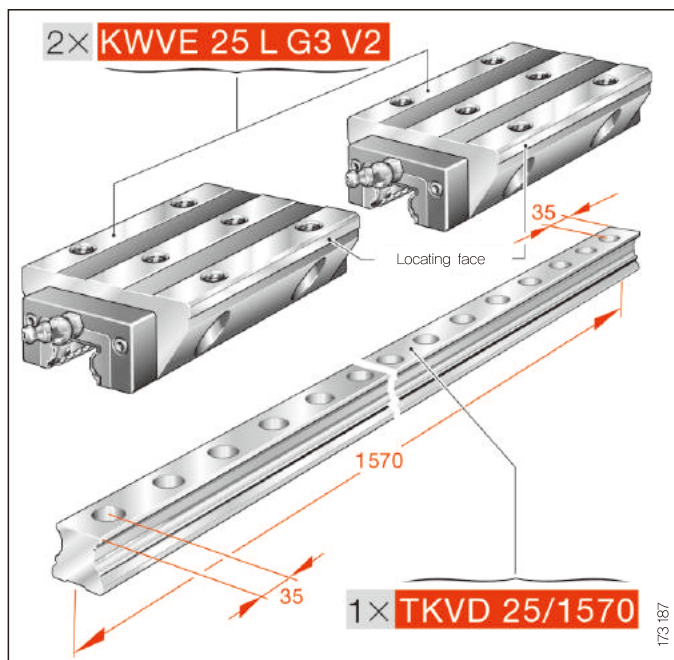
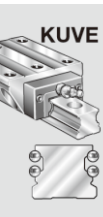
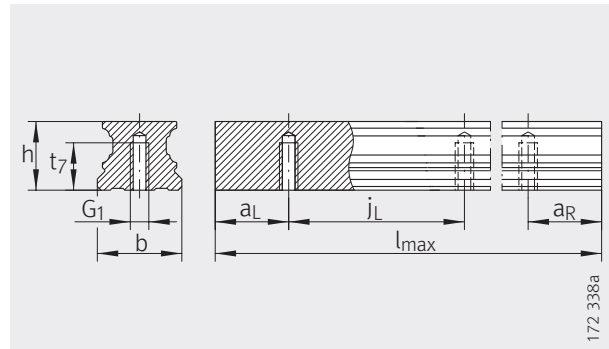


그림 13: 주문예, 주문 사양, 홀퍼턴



Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
Standard, L, N and NL carriages



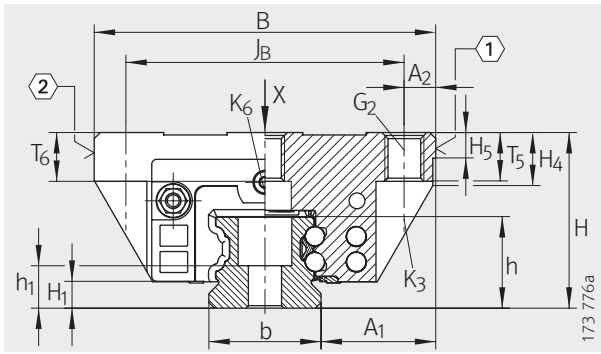
TKVD..-U

Dimension table · Dimensions in mm

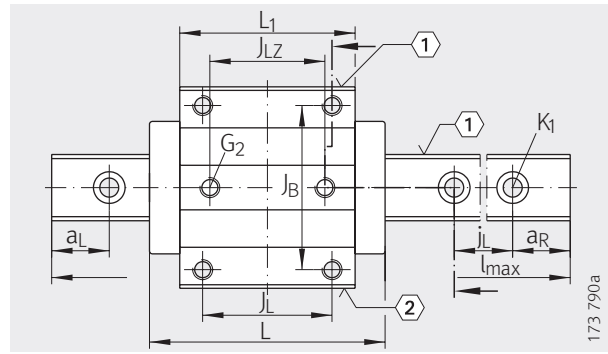
Designation	Dimensions				Mounting dimensions											
	$l_{\max}^{1)}$	H	B	L	A_1	J_B	b	A_2	L_1	J_L	J_{LZ}	j_L	$a_L, a_R^{2)}$		H_1	H_4
													min.	max.		
KUVE15-B	1 200	24	47	59,6	16	38	15	4,5	39,8	30	26	60	20	53	4,3	7,6
KUVE20-B	2 960	30	63	69,8	21,5	53	20	5	50,4	40	35	60	20	53	4,5	11
KUVE20-B-L		87,3		67,9												
KUVE20-B-N		69,8		50,4												
KUVE20-B-NL		27		87,3					67,9							
KUVE25-B	2 960	36	70	81,7	23,5	57	23	6,5	60,7	45	40	60	20	53	5,1	10,9
KUVE25-B-L		107,5		86,5												
KUVE25-B-N		81,7		60,7												
KUVE25-B-NL		31		107,5					86,5							
KUVE30-B	2 960	42	90	97,4	31	72	28	9	72	52	44	80	20	71	5,9	13,8
KUVE30-B-L		125,4		100												
KUVE30-B-N		97,4		72												
KUVE30-B-NL		38		125,4					100							
KUVE35-B	2 960	48	100	110,4	33	82	34	9	80	62	52	80	20	71	6,7	14,3
KUVE35-B-L		143,4		113												
KUVE35-B-N		110,4		80												
KUVE35-B-NL		44		143,4					113							
KUVE45-B	2 940	60	120	139	37,5	100	45	10	102,5	80	60	105	20	94	9,7	19,9
KUVE45-B-L		171,1		134,6												
KUVE45-B-N		139		102,5												
KUVE45-B-NL		52		171,1					134,6							
KUVE55-B	2 520	70	140	172	43,5	116	53	12	132	95	70	120	20	107	13,5	22,7
KUVE55-B-L				210					170							

For further table values, see page 266 and page 267.

- 1) Maximum length of single-piece guideways. For permissible number of guideway pieces, see page 259. Maximum single-piece guideway length of 6 m available by agreement.
- 2) a_L and a_R are dependent on the guideway length.
- 3) If there is a possibility of preload loss due to settling, the fixing screws should be secured against rotation.
- 4) ① Locating face
② Marking

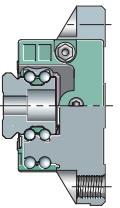


KUVE..-B (-L, -N, -NL)
 ①, ②⁴⁾



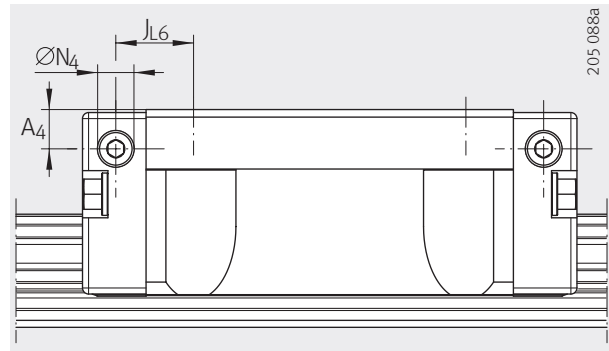
KUVE..-B (-L, -N, -NL) · View rotated 90°
 ①, ②⁴⁾

						Fixing screws ³⁾											
H ₅	T ₅	T ₆	t ₇	h	h ₁	G ₁		G ₂		K ₁		K ₃		K ₆		K ₆	
						DIN ISO 4 762-12.9											
							M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm
4,75	7	5,8	8	15	8,15	M5	10	M5	5,8	M4	5	M4	5	-	-	M4	2
5,25	10	7,5	10	17	9,1	M6	17	M6	10	M5	10	M5	10	M5	10	-	-
	8	6										M5	10	-	-	M5	4
5,25	10	10	12	18,7	8,7	M6	17	M8	24	M6	17	M6	17	M6	17	-	-
		8												-	-	M6	8
6,25	12	11,5	15	23,5	11,5	M8	41	M10	41	M8	41	M8	41	M8	41	-	-
		9												-	-	M8	12
6,75	13	12,3	15	27	15	M8	41	M10	41	M8	41	M8	41	M8	41	-	-
		8,3												-	-	M8	12
9,25	15	15	20	34,2	16,2	M12	140	M12	83	M12	140	M10	83	M10	83	-	-
		11												-	-	M10	35
11,25	21	18	22	41,5	19,5	M14	220	M14	140	M14	220	M12	140	M12	140	-	-



Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
Standard, L, N and NL carriages



Lubrication connector on lateral face

Dimension table (continued) · Dimensions in mm

Designation	Carriage		Guideway		
	Designation	Mass m ≈kg	Designation	Mass m ≈kg/m	Closing plug K ₂
KUVE15-B	KWVE15-B	0,2	TKVD15-B (-U) ²⁾	1,44	KA07-TN/A
KUVE20-B	KWVE20-B	0,44	TKVD20 (-U)	2,2	KA10-TN/A
KUVE20-B-L	KWVE20-B-L	0,59			
KUVE20-B-N	KWVE20-B-N	0,37			
KUVE20-B-NL	KWVE20-B-NL	0,51			
KUVE25-B	KWVE25-B	0,68	TKVD25(-U)	2,7	KA11-TN/A
KUVE25-B-L	KWVE25-B-L	1			
KUVE25-B-N	KWVE25-B-N	0,56			
KUVE25-B-NL	KWVE25-B-NL	0,82			
KUVE30-B	KWVE30-B	1,2	TKVD30(-U)	4,3	KA15-TN/A
KUVE30-B-L	KWVE30-B-L	1,7			
KUVE30-B-N	KWVE30-B-N	1			
KUVE30-B-NL	KWVE30-B-NL	1,5			
KUVE35-B	KWVE35-B	1,75	TKVD35(-U)	5,7	KA15-TN/A
KUVE35-B-L	KWVE35-B-L	2,52			
KUVE35-B-N	KWVE35-B-N	1,56			
KUVE35-B-NL	KWVE35-B-NL	2,23			
KUVE45-B	KWVE45-B	3,3	TKVD45(-U)	9,2	KA20-TN/A
KUVE45-B-L	KWVE45-B-L	4,3			
KUVE45-B-N	KWVE45-B-N	2,72			
KUVE45-B-NL	KWVE45-B-NL	3,38			
KUVE55-B	KWVE55-B	5,5	TKVD55-B(-U)	14	KA24-TN/A
KUVE55-B-L	KWVE55-B-L	6,6			

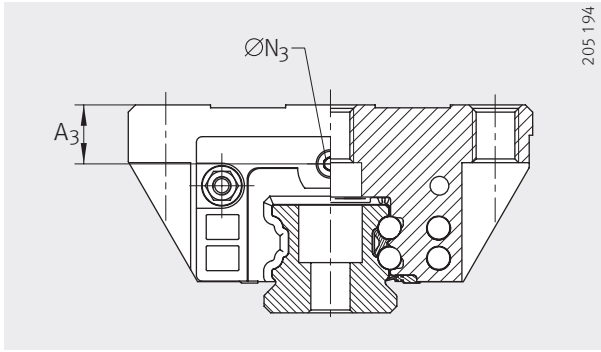
1) Calculation of basic load ratings in accordance with DIN 636.

Based on practical experience, it may be possible to increase the basic dynamic load rating.

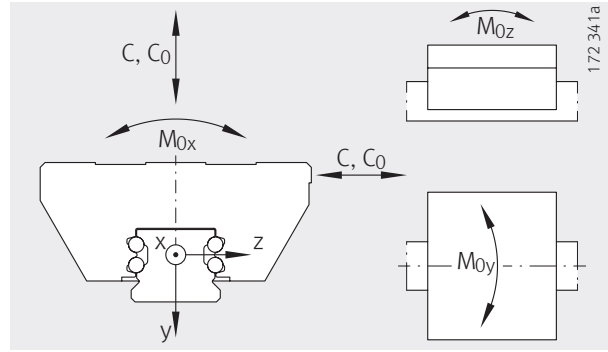
2) The new carriages cannot be used on the previous guideways TKVD15(-U).

3) Tapered head lubrication nipple to DIN 71 412-B M6, KUVE20-B to DIN 71 412-B M5 and KUVE15-B to DIN 3 405-B M3, supplied loose with delivery.

4) Maximum permissible screw depth for lubrication connectors.

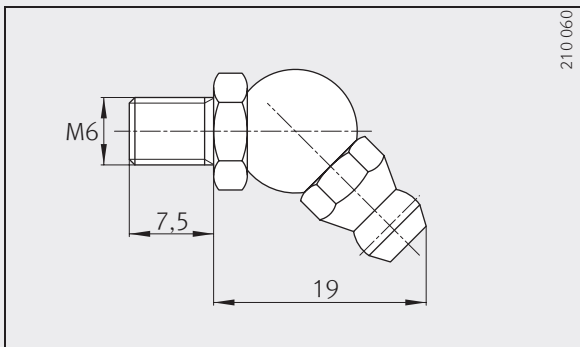
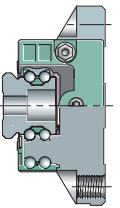


Lubrication connector on end face

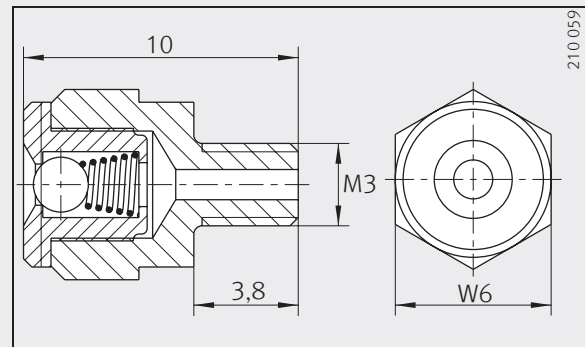


Load directions

Dimensioning of lubrication connectors							Load carrying capacity ¹⁾				
A ₃	∅N ₃		A ₄	∅N ₄		J _{L6}	Basic load ratings		Moment ratings		
		⁴⁾			⁴⁾		C N	C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
4,3	2,57	5,5	3,2	2,57	5,5	9,1	7 200	14 500	150	100	100
7,7	4,5	7	4,6	4,5	5,5	9,4	13 100	27 000	332	240	240
4,7			3,3	2,57		9,4	13 100	27 000	332	240	240
			18,9	16 200		36 500	452	430	430		
										24,95	23 400
11	5,5	7	6,5	5,6	7	12,85	17 900	37 000	510	395	395
6			4	2,57	6	25,75	23 400	54 000	745	825	825
						12,05	17 900	37 000	510	395	395
						24,95	23 400	54 000	745	825	825
11,5	5,5	7	7	5,5	7	15,5	27 500	55 000	970	660	660
7,5			4,95	4,5	7	29,5	34 500	74 000	1 320	1 180	1 180
						15,1	27 500	55 000	970	700	700
						29,1	34 500	74 000	1 310	1 240	1 240
12,3	5,5	7	11	5,5	7	16	38 000	72 000	1 465	1 020	1 020
8,3			7			32,5	47 500	100 000	2 625	1 890	1 890
						16	38 000	72 000	1 465	1 020	1 020
						32,5	47 500	100 000	2 025	1 890	1 890
16,5	5,5	7	16,5	5,5	7	19,25	69 000	141 000	3 610	2 485	2 485
8,5			8,5			35,3	82 000	181 000	4 635	4 000	4 000
						19,25	69 000	141 000	3 610	2 485	2 485
						35,5	82 000	181 000	5 635	4 000	4 000
15	5,5	7	15	5,5	7	30,5	104 000	213 000	5 600	2 730	2 730
49,5						127 000	285 000	7 500	4 725	4 800	



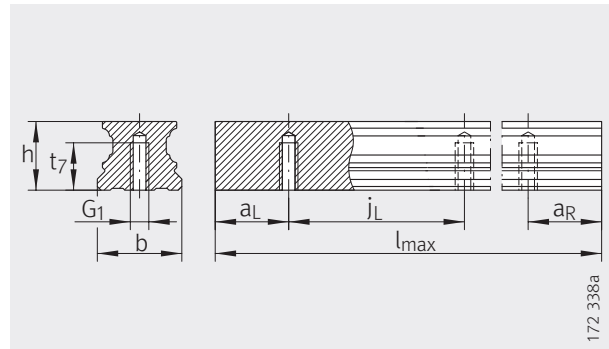
Lubrication nipple³⁾



Lubrication nipple³⁾,
width across flats W = 6 mm

Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
H, S, SN carriages



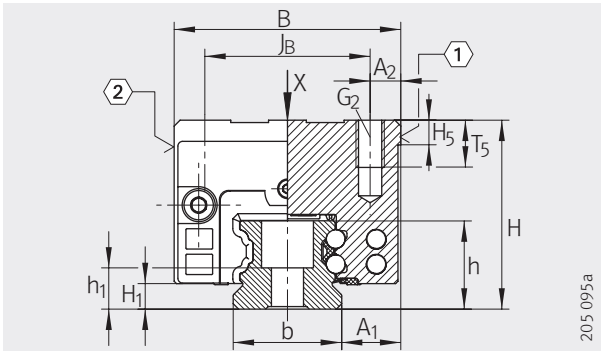
TKVD..-U

Dimension table · Dimensions in mm

Designation	Dimensions				Mounting dimensions								
	$l_{\max}^{1)}$	H	B	L	A_1	J_B	b	A_2	L_1	J_L	j_L	$a_L, a_R^{2)}$	
												min.	max.
KUVE15-B-H	1 200	28	34	59,6	9,5	26	15	4	39,8	26	60	20	53
KUVE15-B-S		24											
KUVE20-B-H	2 960	30	44	69,8	12	32	20	6	50,4	36	60	20	53
KUVE20-B-S		27											
KUVE20-B-SN		27											
KUVE25-B-H	2 960	40	48	81,7	12,5	35	23	6,5	60,7	35	60	20	52
KUVE25-B-S		36											
KUVE25-B-SN		31											
KUVE30-B-H	2 960	45	60	97,4	16	40	28	10	72	40	80	20	71
KUVE30-B-S		42											
KUVE30-B-SN		38											
KUVE35-B-H	2 960	55	70	110,4	18	50	34	10	80	50	80	20	71
KUVE35-B-S		48											
KUVE35-B-SN		44											
KUVE45-B-H	2 940	70	86	139	20,5	60	45	13	102,5	60	105	20	94
KUVE45-B-S		60											
KUVE45-B-SN		52											
KUVE55-B-S	2 520	70	100	172	23,5	75	53	12,5	132	75	120	20	107

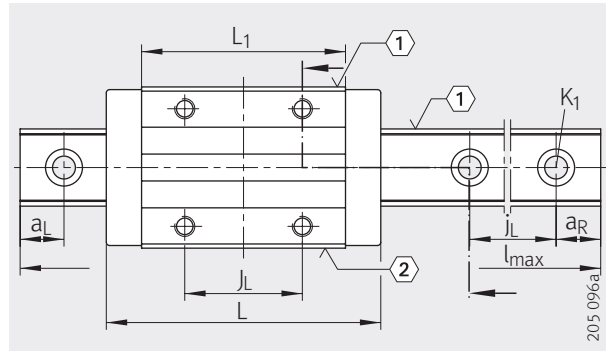
For further table values, see page 270 and page 271.

- 1) Maximum length of single-piece guideways. For permissible number of guideway pieces, see page 259. Maximum single-piece guideway length of 6 m available by agreement.
- 2) a_L and a_R are dependent on the guideway length.
- 3) If there is a possibility of preload loss due to settling, the fixing screws should be secured against rotation.
- 4) ① Locating face
② Marking



205 095a

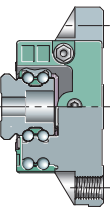
KUBE..-B (-H, -S, -SN)
 ①, ②⁴⁾



205 096a

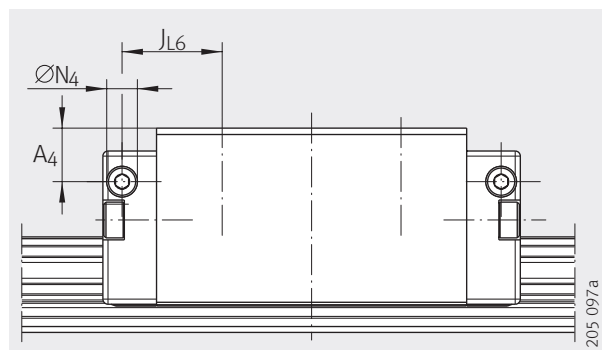
KUBE..-B (-H, -S, -SN) · View rotated 90°
 ①, ②⁴⁾

						Fixing screws ³⁾					
H ₁	H ₅	T ₅	t ₇	h	h ₁	G ₁		G ₂		K ₁	
						DIN ISO 4 762-12.9					
4,3	4,75	6	8	15	8,15	M5	10	M4	5	M4	5
4,5	5,25	7,5	10	17	9,1	M6	17	M5	10	M5	10
5,1	5,25	10	12	18,7	8,7	M6	17	M6	17	M6	17
		7,5									
5,9	6,25	13,5	15	23,5	11,5	M8	41	M8	41	M8	41
		11									
6,7	6,75	13,5	15	27	15	M8	41	M8	41	M8	41
9,7	9,25	23,5	20	34,2	16,2	M12	140	M10	83	M12	140
		17									
		16,5									
13,5	11,25	15	22	41,5	19,6	M14	220	M12	140	M14	220



Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
H, S, SN carriages

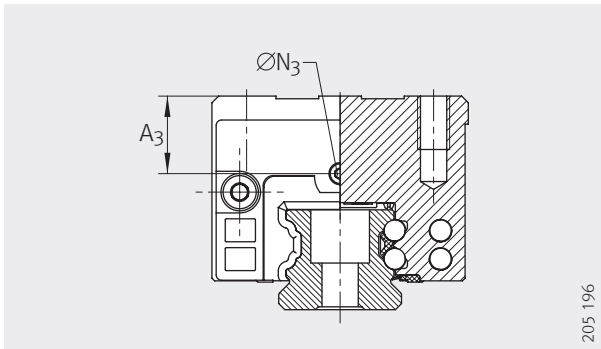


Lubrication connector on lateral face

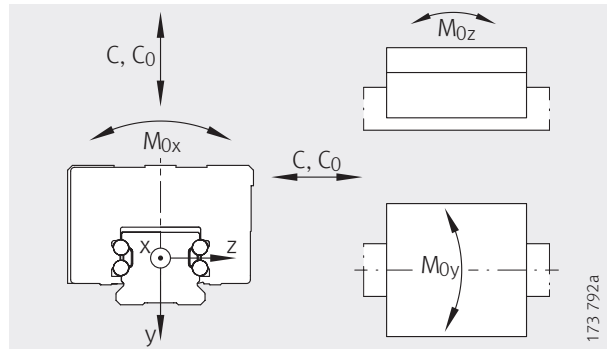
Dimension table (continued) · Dimensions in mm

Designation	Carriage		Guideway		
	Designation	Mass m ≈kg	Designation	Mass m ≈kg/m	Closing plug K ₂
KUVE15-B-H	KWVE15-B-H	0,2	TKVD15-B (- ²)	1,44	KA07-TN/A
KUVE15-B-S	KWVE15-B-S	0,16			
KUVE20-B-H	KWVE20-B-H	0,34	TKVD20 (-U)	2,2	KA10-TN/A
KUVE20-B-S	KWVE20-B-S				
KUVE20-B-SN	KWVE20-B-SN	0,29			
KUVE25-B-H	KWVE25-B-H	0,65	TKVD25(-U)	2,7	KA11-TN/A
KUVE25-B-S	KWVE25-B-S	0,56			
KUVE25-B-SN	KWVE25-B-SN	0,45			
KUVE30-B-H	KWVE30-B-H	1,04	TKVD30(-U)	4,3	KA15-TN/A
KUVE30-B-S	KWVE30-B-S	0,94			
KUVE30-B-SN	KWVE30-B-SN	0,8			
KUVE35-B-H	KWVE35-B-H	1,71	TKVD35(-U)	5,7	KA15-TN/A
KUVE35-B-S	KWVE35-B-S	1,3			
KUVE35-B-SN	KWVE35-B-SN	1,24			
KUVE45-B-H	KWVE45-B-H	3,36	TKVD45(-U)	9,2	KA20-TN/A
KUVE45-B-S	KWVE45-B-S	2,67			
KUVE45-B-SN	KWVE45-B-SN	2,12			
KUVE55-B-S	KWVE55-B-S	4,35	TKVD55-B(-U)	14	KA24-TN/A

- 1) Calculation of basic load ratings in accordance with DIN 636.
Based on practical experience, it may be possible to increase the basic dynamic load rating.
- 2) The new carriages cannot be used on the previous guideways TKVD15(-U).
- 3) Tapered head lubrication nipple to DIN 71 412-B M6,
KUVE20-B to DIN 71 412-B M5 and KUVE15-B to DIN 3 405-B M3, supplied loose with delivery.
- 4) Maximum permissible screw depth for lubrication connectors.



Lubrication connector on end face

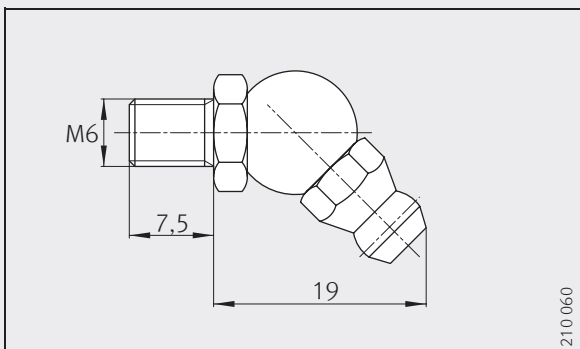
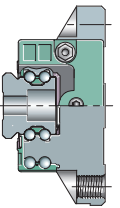


Load directions

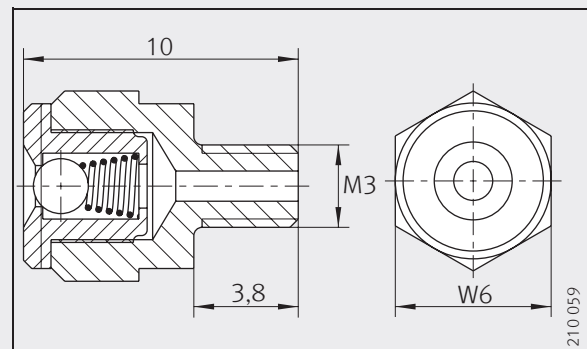
Dimensioning of lbrication connectors

Load carrying capacity¹⁾

A ₃	ØN ₃		A ₄	ØN ₄		JL6	Basic load ratings		Moment ratings		
		⁴⁾			⁴⁾		C N	C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
8,3 4,3	2,57	5,5	7,2	2,57	5,5	11,1	7 200	14 500	150	100	100
			3,2								
8 4,7	4,5	7	4,6	3,3	2,57	11,4	13 100	27 000	332	240	240
			2,57								
15 11 6	5,5	7	10,5	5,6	7	17,9	17 900	37 000	510	395	395
			6,5								
			4								
14,5 11,5 7,5	5,5	7	10	5,5	7	21,5	27 500	55 000	970	700	700
			7								
			4,95								
19,3 12,3 8,3	5,5	7	18	5,5	7	22	38 000	72 000	1 465	1 020	1 020
			11								
			7								
26,5 16,5 8,5	5,5	7	26,5	5,5	7	29,3	69 000	141 000	3 610	2 485	2 485
			16,5								
			8,5								
15	5,5	7	15	5,5	7	40,5	104 000	213 000	5 600	2 730	2 730



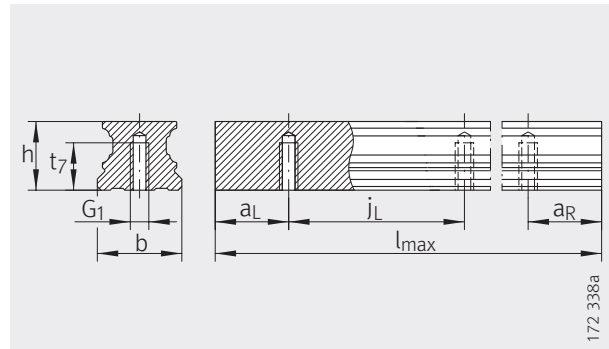
Lubrication nipple³⁾



Lubrication nipple³⁾,
width across flats W = 6 mm

Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
SL, HL, SNL carriages



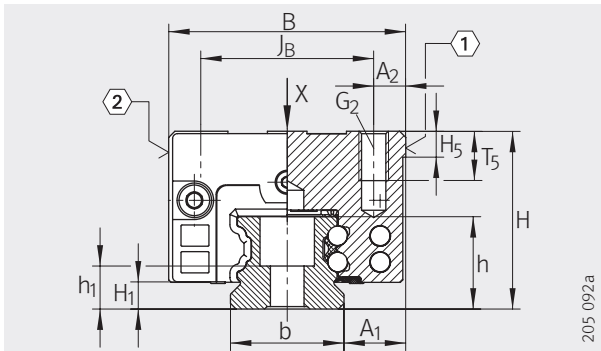
TKVD..-U

Dimension table · Dimensions in mm

Designation	Dimensions				Dimensions						
	$l_{\max}^{1)}$	H	B	L	A ₁	J _B	b -0,005 -0,03	A ₂	L ₁	J _L	j _L
KUVE20-B-SL	2 960	30	44	87,3	12	32	20	6	67,9	50	60
KUVE20-B-SNL		27									
KUVE25-B-HL	2 960	40	48	107,5	12,5	35	23	6,5	86,5	50	60
KUVE25-B-SL		36									
KUVE25-B-SNL		31									
KUVE30-B-HL	2 960	45	60	125,4	16	40	28	10	100	60	80
KUVE30-B-SL		42									
KUVE30-B-SNL		38									
KUVE35-B-HL	2 960	55	70	143,4	18	50	34	10	113	72	80
KUVE35-B-SL		48									
KUVE35-B-SNL		44									
KUVE45-B-HL	2 940	70	86	171,1	20,5	60	45	13	134,6	80	105
KUVE45-B-SL		60									
KUVE45-B-SNL		52									
KUVE55-B-SL	2 520	70	100	210	23,5	75	53	12,5	170	95	120

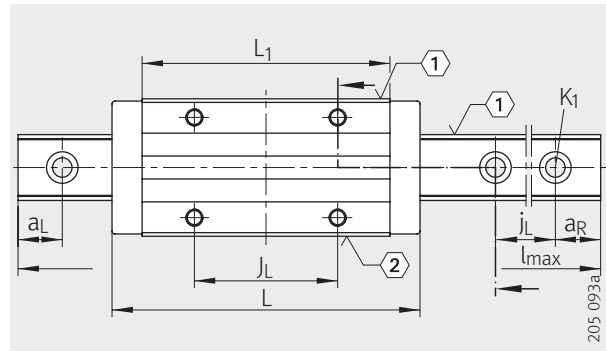
For further table values, see page 274 and page 275.

- 1) Maximum length of single-piece guideways. For permissible number of guideway pieces, see page 259.
Maximum single-piece guideway length of 6 m available by agreement.
- 2) a_L and a_R are dependent on the guideway length.
- 3) If there is a possibility of preload loss due to settling, the fixing screws should be secured against rotation.
- 4) ① Locating face
② Marking



KUVE..-B (-SL, -HL, -SNL)
 ①, ②⁴⁾

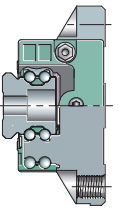
205 092a



KUVE..-B (-SL, -HL, -SNL) · View rotated 90°
 ①, ②⁴⁾

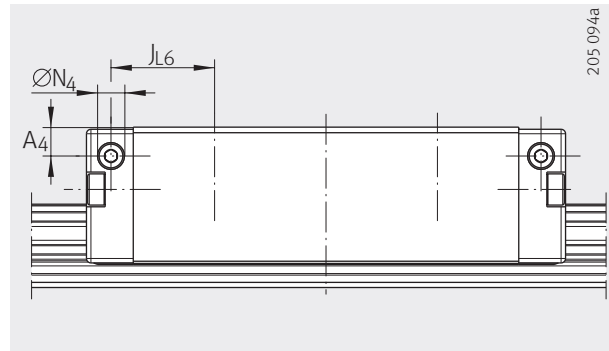
205 093a

								Fixing screws ³⁾					
a _L , a _R ²⁾		H ₁	H ₅	T ₅	t ₇	h	h ₁	G ₁ DIN ISO 4 762-12.9		G ₂		K ₁	
min.	max.								M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm
20	53	4,5	5,25	7,5	10	17	9,1	M6	17	M5	10	M5	10
20	53	5,1	5,25	10	12	18,7	8,7	M6	17	M6	17	M6	17
				7,5									
20	71	5,9	6,25	13,5	15	23,5	11,5	M8	41	M8	41	M8	41
				11									
20	71	6,7	6,75	13,5	15	27	15	M8	41	M8	41	M8	41
20	94	9,7	9,25	17	20	34,2	16,2	M12	140	M10	83	M12	140
				16,5									
20	107	13,5	11,25	15	22	41,5	19,5	M14	220	M12	140	M14	220



Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
SL, HL, SNL carriages



Lubrication connector on lateral face

Dimension table(continued) · Dimensions in mm

Designation	Carriage		Guideway		
	Designation	Mass m ≈kg	Designation	Mass m ≈kg/m	Closing plug K ₂
KUVE20-B-SL	KWVE20-B-SL	0,46	TKVD20 (-U)	2,2	KA10-TN/A
KUVE20-B-SNL	KWVE20-B-SNL	0,38			
KUVE25-B-HL	KWVE25-B-HL	1	TKVD25(-U)	2,7	KA11-TN/A
KUVE25-B-SL	KWVE25-B-SL	1			
KUVE25-B-SNL	KWVE25-B-SNL	0,62			
KUVE30-B-HL	KWVE30-B-HL	1,43	TKVD30(-U)	4,3	KA15-TN/A
KUVE30-B-SL	KWVE30-B-SL	1,7			
KUVE30-B-SNL	KWVE30-B-SNL	1,1			
KUVE35-B-HL	KWVE35-B-HL	2,4	TKVD35(-U)	5,7	KA15-TN/A
KUVE35-B-SL	KWVE35-B-SL	1,81			
KUVE35-B-SNL	KWVE35-B-SNL	1,72			
KUVE45-B-HL	KWVE45-B-HL	4,27	TKVD45(-U)	9,2	KA20-TN/A
KUVE45-B-SL	KWVE45-B-SL	3,38			
KUVE45-B-SNL	KWVE45-B-SNL	2,68			
KUVE55-B-SL	KWVE55-B-SL	6,3	TKVD55(-U)	14	KA24-TN/A

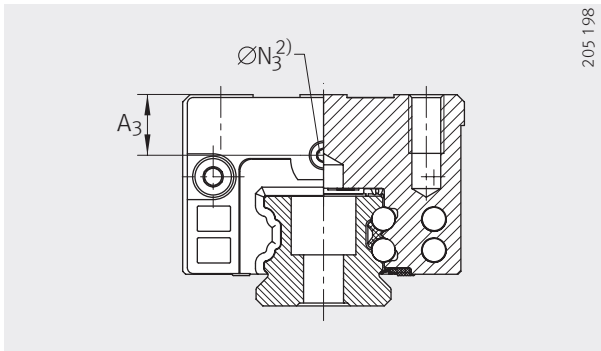
1) Calculation of basic load ratings in accordance with DIN 636.

Based on practical experience, it may be possible to increase the basic dynamic load rating.

2) Tapered head lubrication nipple to DIN 71 412-B M6,

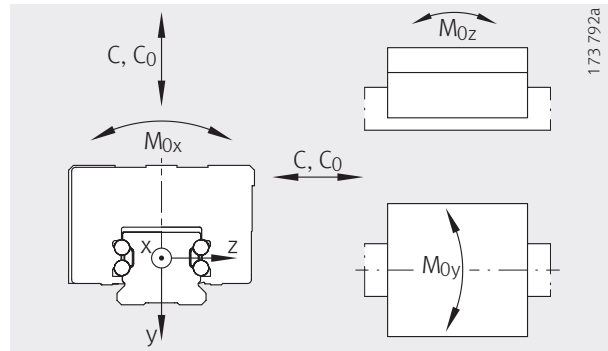
KUVE20-B to DIN 71 412-B M5 and KUVE15-B to DIN 3 405-B M3, supplied loose with delivery.

3) Maximum permissible screw depth for lubrication connectors.



205 198

Lubrication connector on end face



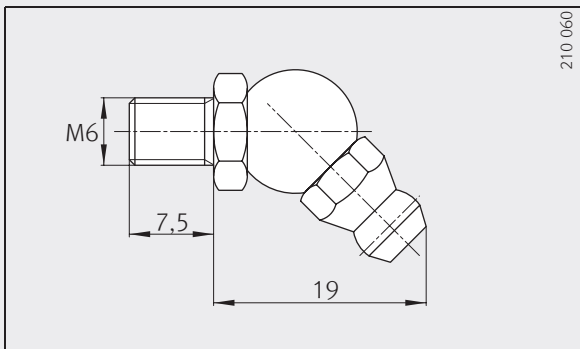
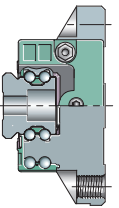
173 792a

Load directions

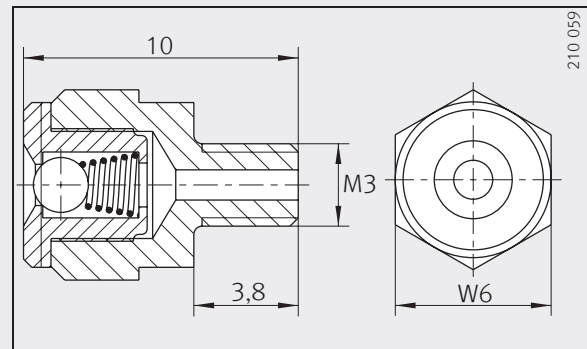
Dimensioning of lubrication connectors

Load carrying capacity¹⁾

A ₃	∅N ₃		A ₄	∅N ₄		J _{L6}	Basic load ratings		Moment ratings		
		³⁾			³⁾		C N	C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
7,7 4,7	4,5	7	4,6	4,5	5,5	13,2	16 200	36 500	452	430	430
			3,3	2,57							
15 11 6	5,5	7	10,5	5,6	7	23,3	23 400	54 000	745	825	825
			6,5	2,57	6	22,5					
			4								
14,5 11,5 7,5	5,5	7	10	5,5	7	25,5	34 500	74 000	1 310	1 240	1 240
			7								
			4,95	4,5		25,1					
19,3 12,3 8,3	5,5	7	18	5,5	7	27,5	47 500	100 000	2 025	1 890	1 890
			11								
			7								
26,5 16,5 8,5	5,5	7	26,5	5,5	7	35,3	82 000	181 000	4 635	4 000	4 000
			16,5								
			8,5								
15	5,5	7	15	5,5	7	49,5	127 000	285 000	7 500	4 725	4 800



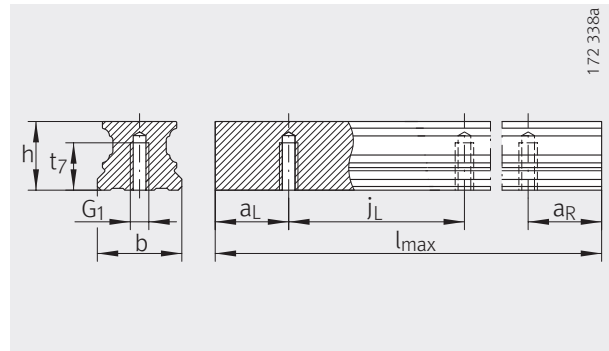
Lubrication nipple²⁾



Lubrication nipple²⁾,
width across flats W = 6 mm

Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
EC carriages



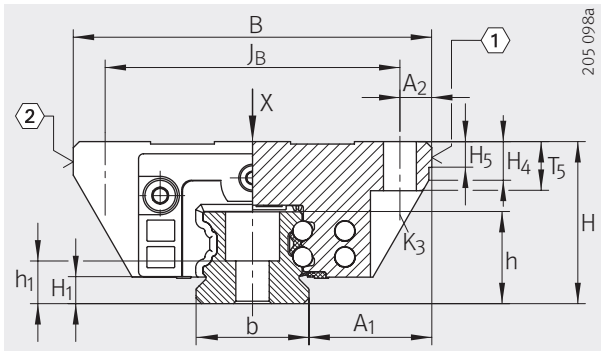
TKVD..-U

Dimension table · Dimensions in mm

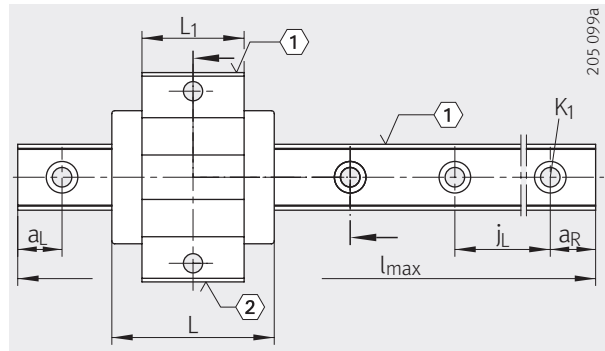
Designation	Dimensions				Mounting dimensions							
	$l_{\max}^{1)}$	H	B	L	A ₁	J _B	b	A ₂	L ₁	J _L	a _L , a _R ²⁾	
							$\begin{matrix} -0,005 \\ -0,03 \end{matrix}$				min.	max.
KUVE15-B-EC	1 200	24	52	42,9	18,5	41	15	5,5	23,1	60	20	53
KUVE20-B-EC	2 960	28	59	48,8	19,5	49	20	5	29,4	60	20	53
KUVE25-B-EC	2 960	33	73	56,6	25	60	23	6,5	35,6	60	20	53
KUVE30-B-EC	2 960	42	90	67,4	31	72	28	9	42	80	20	71
KUVE35-B-EC	2 960	48	100	74,6	33	82	34	9	44,2	80	20	71
KUVE45-B-EC	2 940	60	120	96,2	37,5	100	45	10	59,7	105	20	94

For further table values, see page 278 and page 279.

- 1) Maximum length of single-piece guideways. For permissible number of guideway pieces, see page 259. Maximum single-piece guideway length of 6 m available by agreement.
- 2) a_L and a_R are dependent on the guideway length.
- 3) If there is a possibility of preload loss due to settling, the fixing screws should be secured against rotation.
- 4) ① Locating face
② Marking

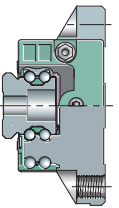


KUVE...-B-EC
 ①, ②⁴⁾



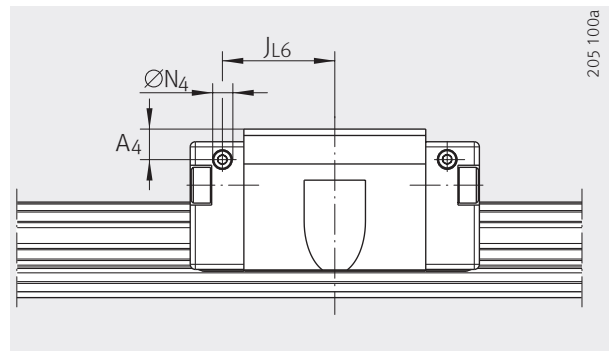
KUVE...-B-EC · View rotated 90°
 ①, ②⁴⁾

H ₁	H ₄	H ₅	T ₅	t ₇	h	h ₁	Fixing screws ³⁾					
							G ₁		K ₁		K ₃	
							DIN ISO 4 762-12.9					
4,3	6,1	4,75	7	8	15	8,15	M5	10	M4	5	M4	5
4,5	11,2	5,25	9	10	17	9,1	M6	17	M5	10	M5	10
5,1	7,85	5,25	10	12	18,7	8,7	M6	17	M6	17	M6	17
5,9	13,8	6,25	12	15	23,5	11,5	M8	41	M8	41	M8	41
6,7	14,3	6,75	13	15	27	15	M8	41	M8	41	M8	41
9,7	19,9	9,25	15	20	34,2	16,2	M12	140	M12	140	M10	83



Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement EC carriages

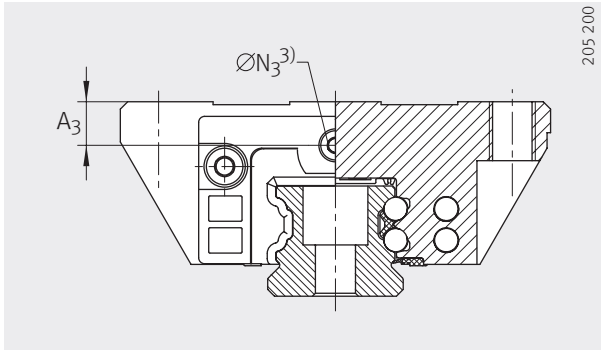


Lubrication connector on lateral face

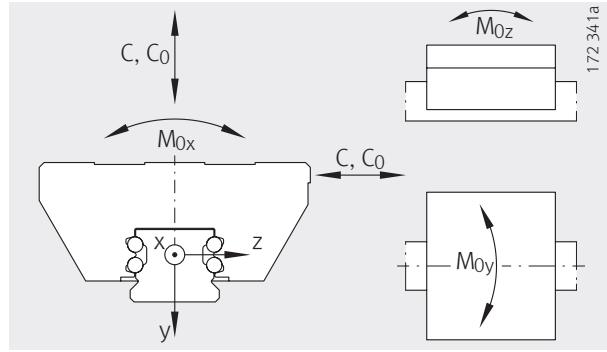
Dimension table(continued) · Dimensions in mm

Designation	Carriage		Guideway		
	Designation	Mass m ≈kg	Designation	Mass m ≈kg/m	Closing plug K ₂
KUVE15-B-EC	KWVE15-B-EC	0,13	TKVD15-B (-2)	1,44	KA07-TN/A
KUVE20-B-EC	KWVE20-B-EC	0,23	TKVD20 (-U)	2,2	KA10-TN/A
KUVE25-B-EC	KWVE25-B-EC	0,4	TKVD25(-U)	2,7	KA11-TN/A
KUVE30-B-EC	KWVE30-B-EC	0,75	TKVD30(-U)	4,3	KA15-TN/A
KUVE35-B-EC	KWVE35-B-EC	1,04	TKVD35(-U)	5,7	KA15-TN/A
KUVE45-B-EC	KWVE45-B-EC	2,07	TKVD45(-U)	9,2	KA20-TN/A

- 1) Calculation of basic load ratings in accordance with DIN 636.
Based on practical experience, it may be possible to increase the basic dynamic load rating.
- 2) The new carriages cannot be used on the previous guideways TKVD15(-U).
- 3) Tapered head lubrication nipple to DIN 71 412-B M6,
KUVE20-B to DIN 71 412-B M5 and KUVE15-B to DIN 3 405-B M3, supplied loose with delivery.
- 4) Maximum permissible screw depth for lubrication connectors.



Lubrication connector on end face

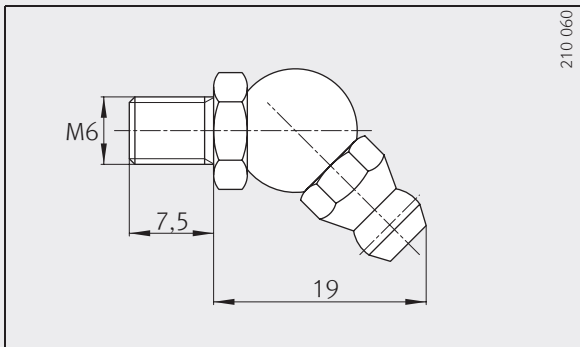
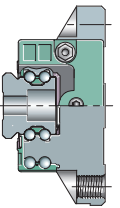


Load directions

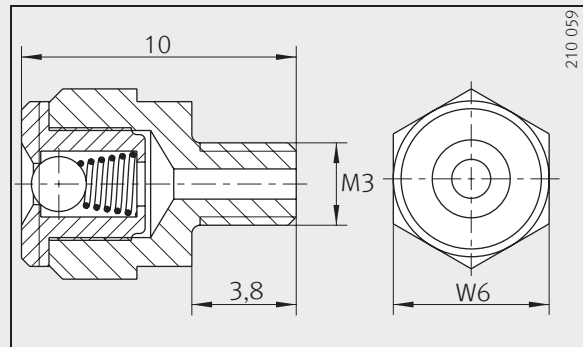
Dimensioning of lbrication connectors

Load carrying capacity¹⁾

A ₃	∅N ₃		A ₄	∅N ₄		J _{L6}	Basic load ratings		Moment ratings		
		⁴⁾			⁴⁾		C N	C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
4,3	2,57	5,5	3,2	2,57	5,5	15,8	4 900	8 300	86	35	35
6	4,5	7	4,3	2,57	5,5	18,9	8 900	15 400	190	85	85
8	5,5	7	6	2,57	6	22	12 500	22 200	305	155	155
11,5	5,5	7	7	5,5	7	26,5	18 700	31 500	554	248	248
12,3	5,5	7	11	5,5	7	29,1	24 600	39 000	790	330	330
16,5	5,5	7	16,5	5,5	7	37,9	46 500	80 000	2 060	883	883



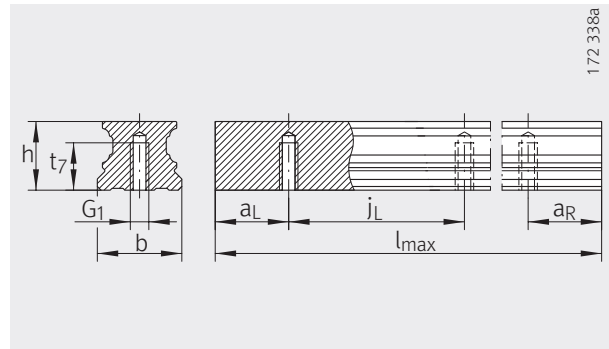
Lubrication nipple³⁾



Lubrication nipple³⁾,
width across flats W = 6 mm

Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
ESC carriages



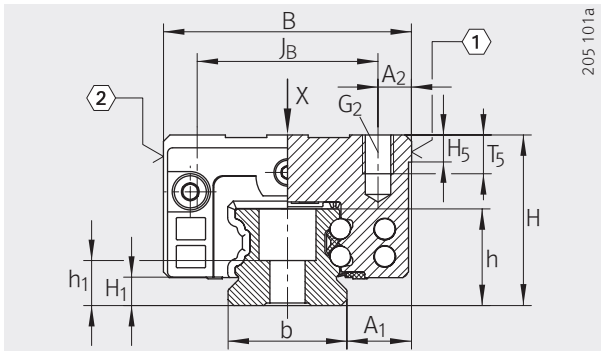
TKVD..-U

Dimension table · Dimensions in mm

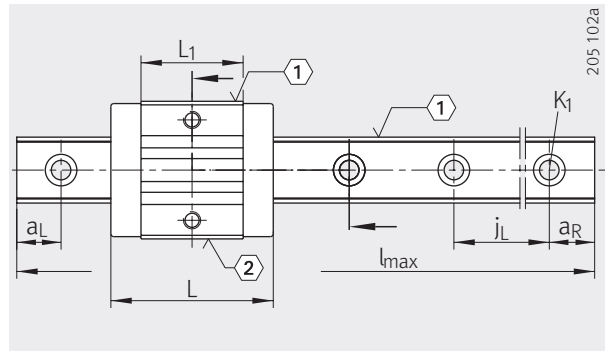
Designation	Dimensions				Mounting dimensions							
	$l_{\max}^{1)}$	H	B	L	A ₁	J _B	b	A ₂	L ₁	J _L	$a_L, a_R^{2)}$	
							$\begin{matrix} -0,005 \\ -0,03 \end{matrix}$				min.	max.
KUVE15-B-ESC	1 200	24	34	42,9	9,5	26	15	4	23,1	60	20	53
KUVE20-B-ESC	2 960	28	42	48,8	11	32	20	5	29,4	60	20	53
KUVE25-B-ESC	2 960	33	48	56,6	12,5	35	23	6,5	35,6	60	20	53
KUVE30-B-ESC	2 960	42	60	67,4	16	40	28	10	42	80	20	71
KUVE35-B-ESC	2 960	48	70	74,6	18	50	34	10	44,2	80	20	71
KUVE45-B-ESC	2 940	60	86	96,2	20,5	60	45	13	59,7	105	20	94

For further table values, see page 282 and page 283.

- 1) Maximum length of single-piece guideways. For permissible number of guideway pieces, see page 259. Maximum single-piece guideway length of 6 m available by agreement.
- 2) a_L and a_R are dependent on the guideway length.
- 3) If there is a possibility of preload loss due to settling, the fixing screws should be secured against rotation.
- 4) ① Locating face
② Marking

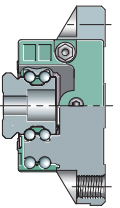


KUVE...-B-ESC
 ①, ②⁴⁾



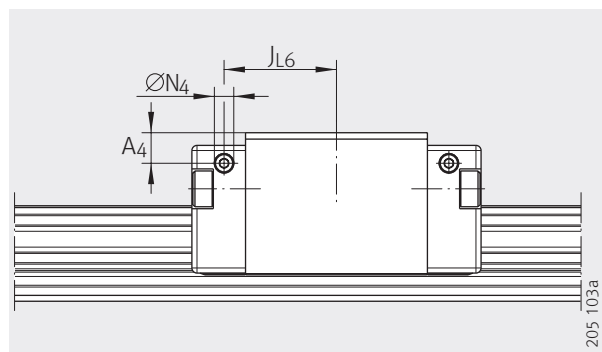
KUVE...-B-ESC · View rotated 90°
 ①, ②⁴⁾

H ₁	H ₅	T ₅	t ₇	h	h ₁	Fixing screws ³⁾					
						G ₁		G ₂		K ₁	
						DIN ISO 4 762-12.9					
4,3	4,75	6	8	15	8,15	M5	10	M4	5	M4	5
4,5	5,25	7,5	10	17	9,1	M6	17	M5	10	M5	10
5,1	5,25	10	12	18,7	8,7	M6	17	M6	17	M6	17
5,9	6,25	13,5	15	23,5	11,5	M8	41	M8	41	M8	41
6,7	6,75	13,5	15	27	15	M8	41	M8	41	M8	41
9,7	9,25	17	20	34,2	16,2	M12	140	M10	83	M12	140



Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement ESC carriages

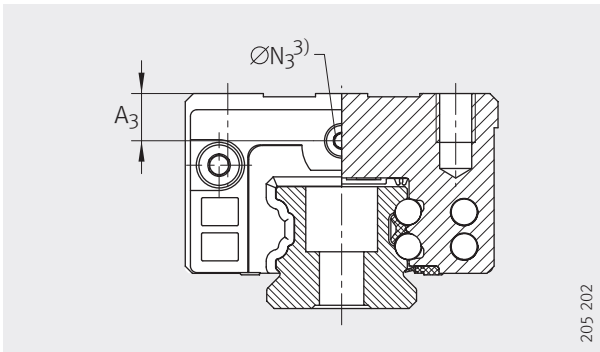


Lubrication connector on lateral face

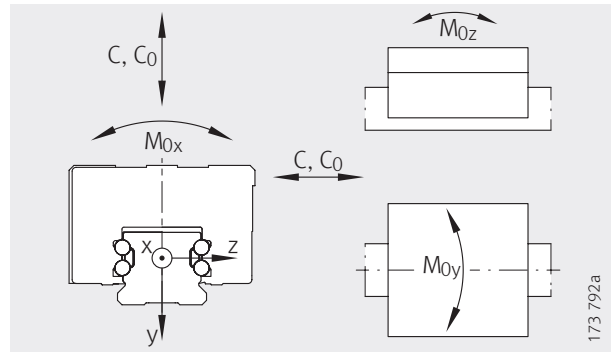
Dimension table (continued) · Dimensions in mm

Designation	Carriage		Guideway		
	Designation	Mass m ≈kg	Designation	Mass m ≈kg/m	Closing plug K ₂
KUVE15-B-ESC	KWVE15-B-ESC	0,12	TKVD15-B (-U) ²⁾	1,44	KA07-TN/A
KUVE20-B-ESC	KWVE20-B-ESC	0,18	TKVD20 (-U)	2,2	KA10-TN/A
KUVE25-B-ESC	KWVE25-B-ESC	0,3	TKVD25(-U)	2,7	KA11-TN/A
KUVE30-B-ESC	KWVE30-B-ESC	0,57	TKVD30(-U)	4,3	KA15-TN/A
KUVE35-B-ESC	KWVE35-B-ESC	1,04	TKVD35(-U)	5,7	KA15-TN/A
KUVE45-B-ESC	KWVE45-B-ESC	1,8	TKVD45(-U)	9,2	KA20-TN/A

- 1) Calculation of basic load ratings in accordance with DIN 636.
Based on practical experience, it may be possible to increase the basic dynamic load rating.
- 2) The new carriages cannot be used on the previous guideways TKVD15(-U).
- 3) Tapered head lubrication nipple to DIN 71 412-B M6,
KUVE20-B to DIN 71 412-B M5 and KUVE15-B to DIN 3 405-B M3, supplied loose with delivery.
- 4) Maximum permissible screw depth for lubrication connectors.



Lubrication connector on end face

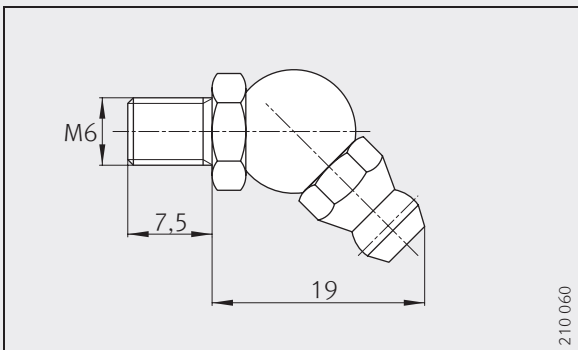
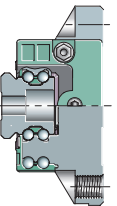


Load directions

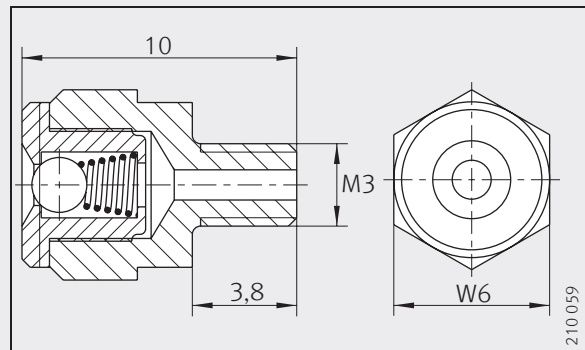
Dimensioning of lbrication connectors

Load carrying capacity¹⁾

A ₃	∅N ₃		A ₄	∅N ₄		J _{L6}	Basic load ratings		Moment ratings		
		⁴⁾			⁴⁾		C N	C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
4,3	2,57	5,5	3,2	2,57	5,5	15,8	4 900	8 300	86	35	35
6	4,5	7	4,3	2,57	5,5	18,9	8 900	15 400	190	85	85
8	5,5	7	6	2,57	6	22	12 500	22 200	305	155	155
11,5	5,5	7	7	5,5	7	26,5	18 700	31 500	554	248	248
12,3	5,5	7	11	5,5	7	29,1	24 600	39 000	790	330	330
16,5	5,5	7	16,5	5,5	7	37,9	46 500	80 000	2 060	883	883



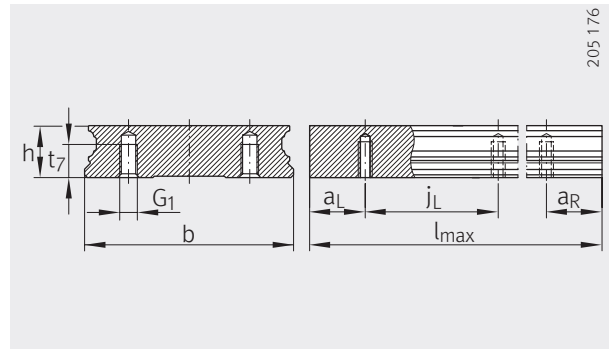
Lubrication nipple³⁾



Lubrication nipple³⁾,
width across flats W = 6 mm

Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
Wide guideway
W, WL carriages



TKVD..-W-U

Dimension table · Dimensions in mm

Designation	Dimensions				Mounting dimensions													
	$l_{\max}^{1)}$	H	B	L	A_1	J_B	j_B	a_5	b	A_2	L_1	J_L	j_L	$a_L, a_R^{2)}$		A_{L1}	H_1	
														min.	max.			
KUVE15-W	1 200	21	68	55,6	15,5	60	22	7,5	37	4	39,8	29	50	10	44	1,5	4,3	
KUVE20-W	1 980	27	80	69,8	19	70	24	9	42	5	50,4	40	60	20	53	19	4,6	
KUVE25-WL	1 980	35	120	107,5	25,5	107	40	14,5	69	6,5	86,5	60	80	20	71	19	5,2	
KUVE30-W	2 000	42	142	97,6	31	124	50	15	80	9	72	52	80	20	71	19	6	
KUVE35-WL	2 960	50	162	140,2	36	144	60	15	90	9	109,8	80	80	20	71	19	6,8	

1) Maximum length of single-piece guideways. For permissible number of guideway pieces, see page 259.
Maximum single-piece guideway length of 6 m available by agreement.

2) a_L and a_R are dependent on the guideway length.

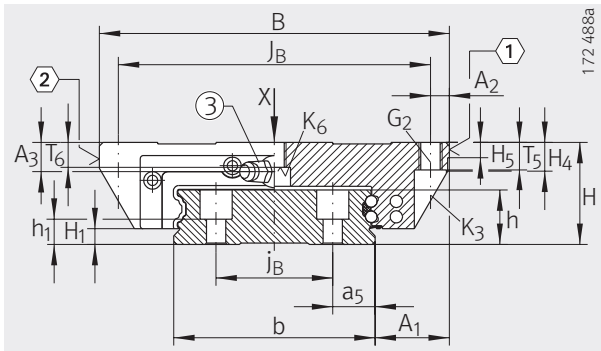
3) For location from above: the maximum screw depth for the central threaded holes is $T_6 + 2,5$ mm.

4) If there is a possibility of preload loss due to settling, the fixing screws should be secured against rotation.

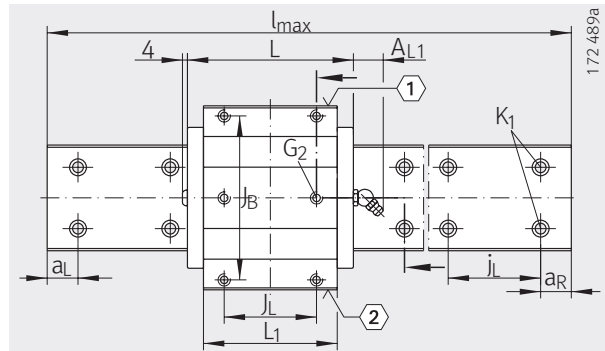
5) ① Locating face

② Marking

③ Tapered head lubrication nipple to DIN 71412-B M6,
KUVE20 to DIN 71412-B M5 and KUVE15 with drive fit lubrication nipple

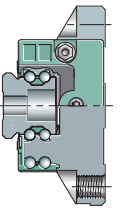


KUVE..-W (-WL)
 ①, ②, ③⁵⁾



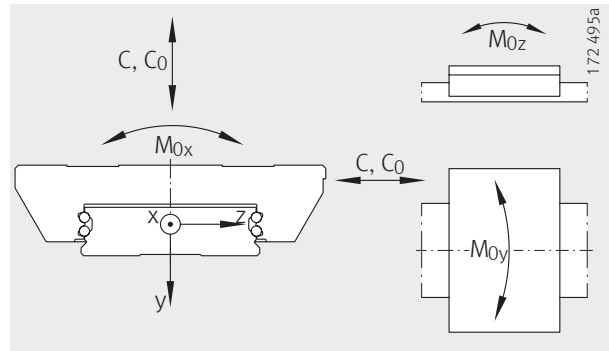
KUVE..-W (-WL) · View rotated 90°
 ①, ②⁵⁾

H ₅	H ₄	T ₅	T ₆ ³⁾	h	h ₁	Fixing screws ⁴⁾									
						G ₂		K ₁		K ₃		K ₆		K ₆	
						DIN ISO 4 762-12.9		DIN ISO 4 762-12.9		DIN ISO 4 762-12.9		DIN ISO 4 762-12.9		DIN 7984-8.8	
	M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm		M _A Nm				
4,5	7,7	7	4,8	12,9	6	M5	5,8	M4	5	M4	5	-	-	M4	2
5	10,6	10	6	17	10	M6	10	M4	5	M5	10	-	-	M5	4
5	9,9	10	10	18,7	8,7	M8	41	M6	17	M6	17	M6	17	-	-
6	13,8	12	12	23,5	11,5	M10	41	M8	41	M8	41	-	-	M8	12
6,5	16,3	13	13	27	15	M10	41	M8	41	M8	41	M8	41	-	-



Four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies

Full complement
Wide guideway
W, WL carriages

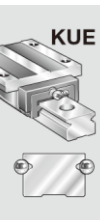
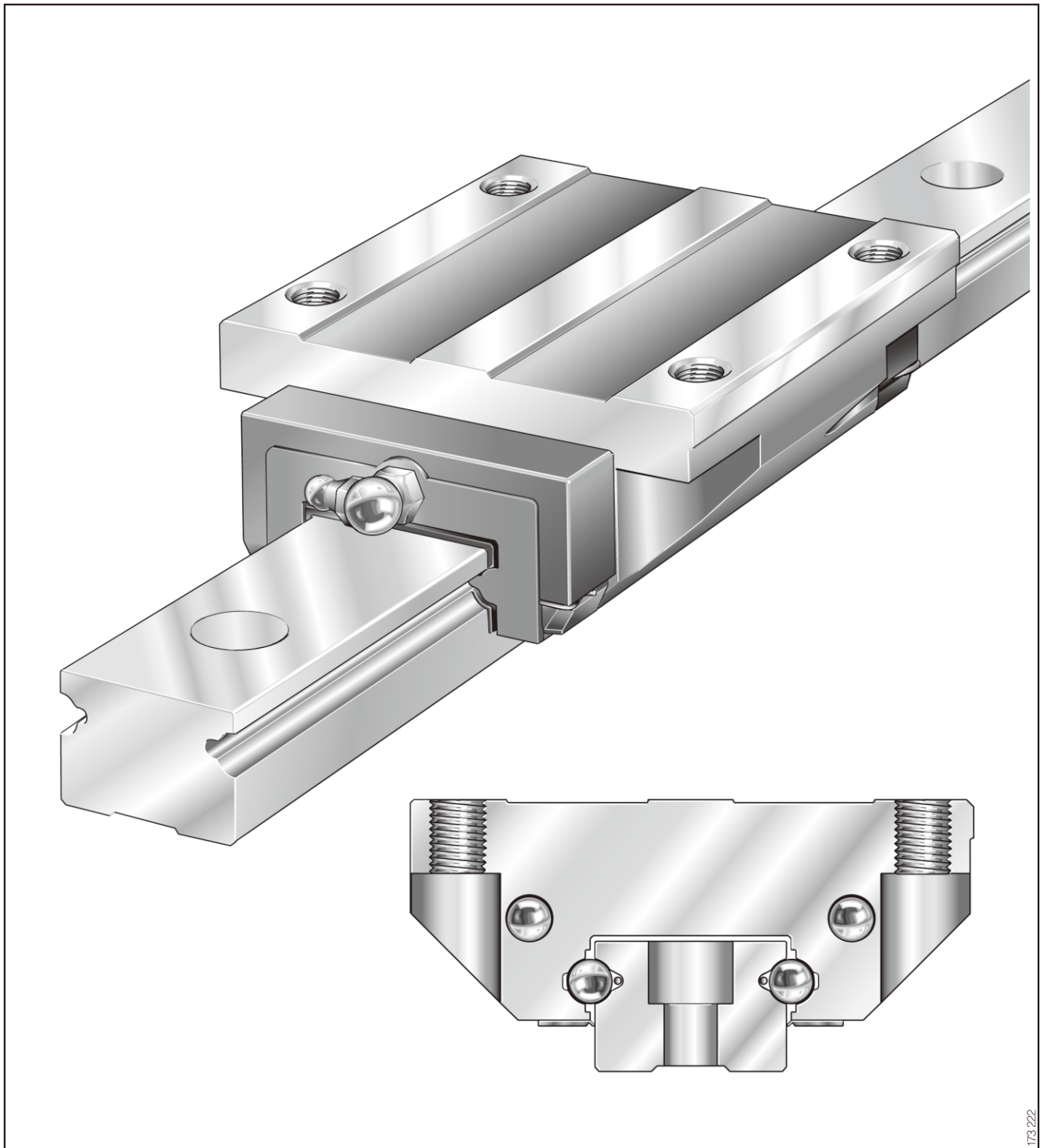


Load directions

Dimension table(continued) · Dimensions in mm






Designation	Carriage		Guideway			Load carrying capacity				
	Designation	Mass m ≈kg	Designation	Mass m ≈kg/m	Closing plug K ₂	Basic load ratings		Moment ratings		
						C N	C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
KUVE15-W	KWVE15-W	0,27	TKVD15-W	3,6	KA08-TN/A	7 200	14 500	332	100	100
KUVE20-W	KWVE20-W	0,5	TKVD20-W	5	KA08-TN/A	13 100	27 000	687	240	240
KUVE25-WL	KWVE25-WL	1,46	TKVD25-WL	9,4	KA11-TN/A	23 400	54 000	2 225	825	825
KUVE30-W	KWVE30-W	1,95	TKVD30-W	13,6	KA15-TN/A	27 500	55 000	2 660	700	700
KUVE35-WL	KWVE35-WL	4,11	TKVD35-W	17,4	KA15-TN/A	47 500	100 000	5 550	1 890	1 890

2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과
가이드웨이 어셈블리
KUE



173 222

2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE

	예압	89
	마찰	89
	정밀도	90
	근접 구조물에 대한 요건	93
	주문예와 주문 사양	95



특징

2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리

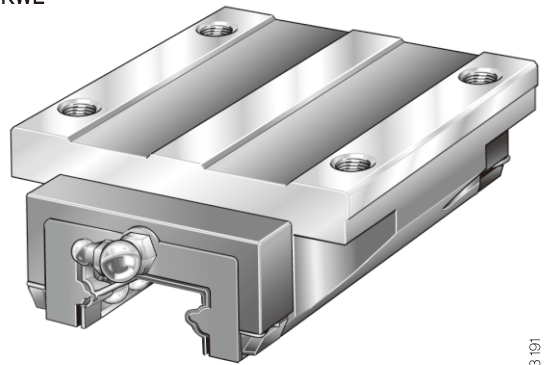
- 하기의 구성요소를 가지는 시스템:
 - 완전 볼 이동 시스템을 구비한 적어도 하나의 캐리지 KWE;
 - 각각 2개의 스톱 에지(stop edge)를 구비한 하나의 가이드웨이 TKD;
 - 캐리지의 전단부에 통합된 탄성 와이퍼와 캐리지 하부면에 위치하는 직선 실링 스트립;
 - 플라스틱 클로징 플러그.
- 모든 방향(이동 방향은 제외)으로부터 발생하는 하중과 모든 축을 중심으로 한 모멘트를 지탱함;
- 헤드 피스 내 전단부 윤활 니플을 통해 그리스 혹은 오일을 이용하여 윤활이 이루어짐;
- 모듈러 구조로 구성되어 있음: (Page 88, 호환성 참조).
 - 하나의 규격 내에 가이드웨이들을 모든 유형의 캐리지와 조합할 수 있다;
 - 별도로 캐리지 KWE 및 가이드웨이 TKD로서 혹은 KUE 유니트로서 주문이 가능하다.
 - 하나의 유니트인 경우에는 각각의 가이드웨이 상에 하나 혹은 그 이상의 캐리지가 조립되어 있다.
- 하기 사항에 대해 적합함:
 - 150 m/s² 가속도
 - 180m/min : 속도
 - -10°C에서 +100°C사이의 작동 온도.
- 원하는 가이드웨이 길이가 치수표에 따른 최대 길이(l_{max})를 초과하면 다수 부품의 가이드웨이를 제공함;
- 하기 사항을 가지는 적용예에 사용함: (page 2 직선 가이드 시스템 참조)
 - 길고, 무제한인 행장;
 - 평균 하중;
 - 평균 강성;
 - 낮은 마찰.



공급용 특별 액세스리에 대해서는 page 101 참조.

캐리지

KWE



173 191

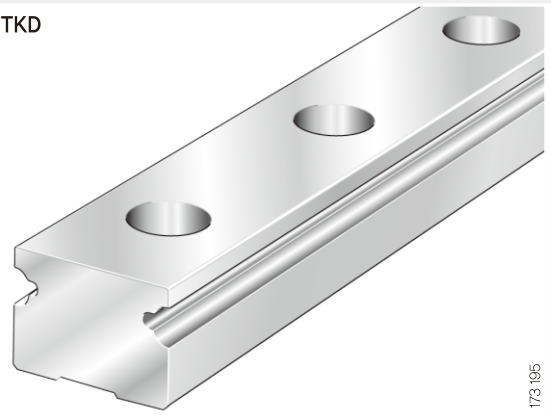
- 경화강 소재
미세 연삭식 로울링 엘리먼트 레이스웨이
- Ball 순환방식
- 캐리지는 탄성 와이퍼 및 직선 실링 스트립을 이용하여 밀폐되어 있다.
- 전단부 윤활 니플



96

가이드웨이

TKD



173 195

- 경화강, 전면 연삭처리
- 로울링 엘리먼트용 레이스웨이 미세 연삭처리.
- 상부로부터 고정시킴.

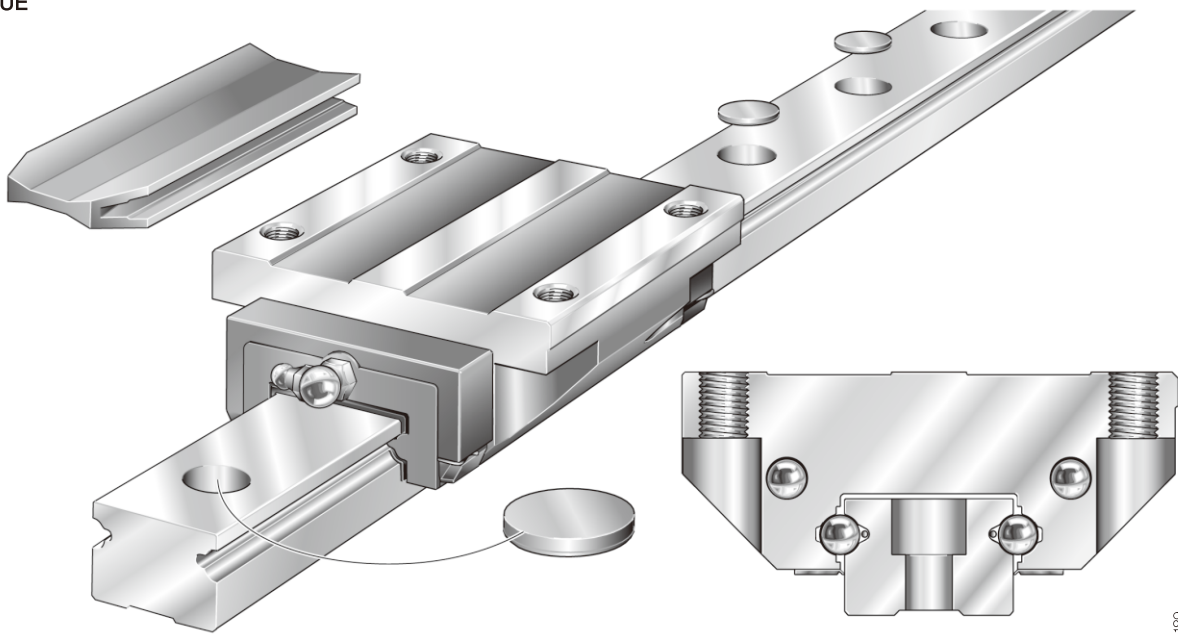


96

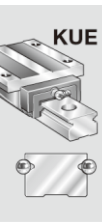
2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 - 기본 인도 범위



KUE

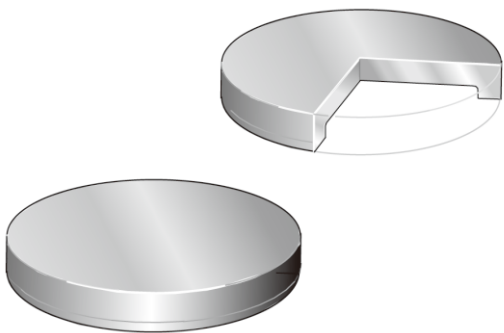


172 189



표준 액세서리

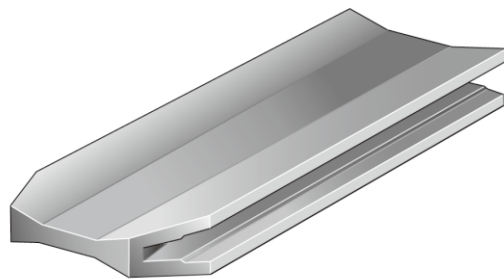
KA..TN



173 212

- 라스틱 클로징 플러그
- 가이드웨이 표면과 평행한 가이드웨이 내 볼트 구멍을 밀폐한다.

MKD



173 190

- 플라스틱 더미 가이드웨이
- 캐리지를 가이드웨이로부터 분리할 시에 로울리 엘리먼트 세트에 손상이 가는 것을 방지한다. 캐리지는 항상 가이드웨이로부터 더미 가이드웨이 상에 직접 밀어 넣는다.



2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE

호환성

캐리지와 가이드웨이들은 임의로 상호간에 교체 및 조합 가능하다; 그 의미는 하기와 같다:

- 경제적인 베어링 고정;
- 단순한 조립;
- 보다 빠른 예비부품 제공;
- 하나의 가이드웨이 상에서 다수의 예압등급의 적용 가능성;
- 고객이 개별적으로 비축해 둔 표준 엘리먼트들로 이루어진 KUE 가이드 시스템의 단기간 구성. 캐리지는 예압등급을 결정한다.

접촉각

2개의 볼 열들은 45°의 접촉각을 갖는다. 4개의 볼 열들은 하중을 O자 배치부 내에 전달하며, 모멘트, 압축하중, 인장하중 및 측면하중을 지탱한다.

부식방지 설계

2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리는 또한 Corrotect®로 코팅되어 있다. 캐리지와 가이드웨이를 별도로 주문하는 경우에는 하기 사항이 적용된다:

- 부식 방지 캐리지 및 가이드웨이
 - 서피스 각각RRF.

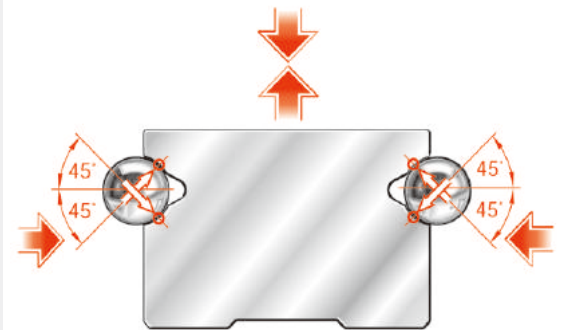
사전 조립된 유니트인 경우 2가지 변형예가 적용된다:

- 부식방지 캐리지 및 가이드웨이
 - 서피스 RRF
- 오직 부식방지 가이드웨이만 해당되면:
 - 서피스 RRFT.

윤활유함

윤활재 저장고①을 통해 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리는 대부분의 적용예의 경우 유지보수를 필요로 하지 않는다. 표준 직선 실링 스트립②은 확실한 밀봉을 보장한다. 이러한 실링 엘리먼트는 임계의 주변 조건에서도 또한 로울링 시스템이 오염되는 것을 방지한다. 추가의 직선 실링 변형예는 page 101의 특별 액세서리를 참조하십시오. 오염 하중이 심한 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

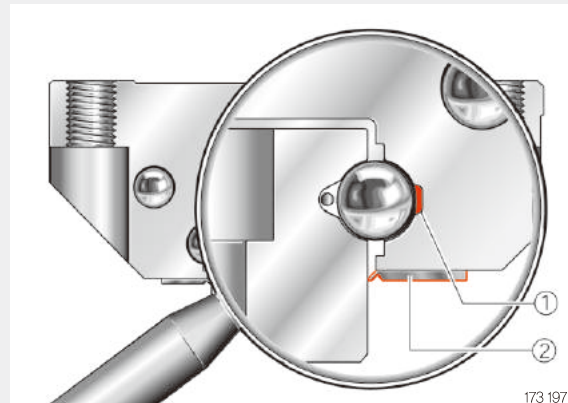
접촉각



173 196

- 2개 볼 열의 접촉각
- 볼 열들은 레이스웨이에 대해 4점 접촉 방식으로 유지된다

윤활유함



173 197

- 그리스 저장고와 통합된 윤활 포켓 ①
- 표준 직선 실링 스트립 ②
- 전단부에 인접 위치하는 탄성 와이퍼.

2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE



예압

직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE의 도표 1에 따르는 예압 등급을 갖는다

직선 가이드 시스템에 대한 예압의 영향

예압을 통해 강성이 증가한다. 그러나 예압은 직선 가이드 시스템의 변위 저항 및 수명에도 또한 영향을 미친다. 예압에 대한 추가 지시사항은 146page의 '예압'을 참조하십시오.



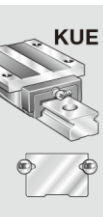
마찰

마찰 계수는 C/P 비율에 의존한다. 가이드에 실링이 포함되어 있지 않으면서 C/P의 하중 비율이 C/P=4에서 C/P =20 사이라고 하면 마찰 계수는 다음과 같다 (147 page참조):

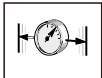
μ KUE = 0,002 to 0,004.

도표 1: 예압 등급

Preload class	Preload setting	Suitable applications
V0	Clearance	<ul style="list-style-type: none"> ■ 특히 이동이 용이함 ■ 모멘트 하중
V1	Clearance-free	<ul style="list-style-type: none"> ■ 평균하중 ■ 높은 강성 ■ 모멘트 하중



2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE



정밀도

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리의 정밀도 등급

2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE의 정밀도 등급은 G3에서 G4 사이이다(그림 2):

- 정밀도 등급의 공차는 도표 2를, 그리고 참고치수는 그림 1을 참조하십시오.

공차는 산술상의 평균값들이다. 상기 공차는 캐리지에서 볼트 체결 표면(bolting surface) 내지 위치결정 표면(locating surface)의 중심점과 관련이 있다. 치수 H와 A₁(도표 2)는 항상 캐리지가 가이드웨이의 어느 위치에 위치하는 것과는 무관하게 공차 내에서 유지된다.

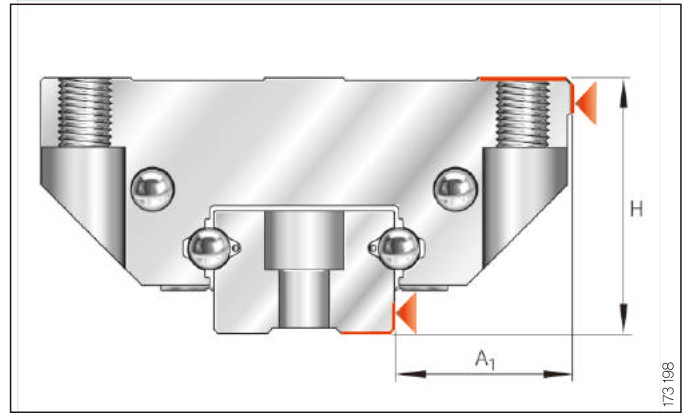


그림 1. 정밀도에 대한 참고치수

Corroctec® 코팅 유니트

코팅이 되어 있는 유니트의 경우 해당 정밀도 등급의 값은 RRF 또는 RRFT의 값 만큼 증가하여야 한다 (값에 대해서는 도표 2 참조).

도표 2 정밀도 등급의 공차

Tolerance		G3 ⁴⁾ μm	G3 ⁴⁾ μm	RRF ²⁾ μm	RRFT ³⁾ μm
Height tolerance	H	±25	±30	+6	+3
Difference in height ¹⁾	ΔH	15	20	+3	0
Distance tolerance	A ₁	±20	±25	+3	+3
Difference in distance	ΔA ₁	22	30	+3	0

- 1) 가이드웨이 상에서 가이드웨이의 동일한 위치에서 측정된 여러 캐리지들 간의 차이.
- 2) 공차구역의 범위(가이드웨이 및 캐리지는 코팅된 상태)
- 3) 공차구역의 범위(오직 가이드웨이만이 코팅된 상태).
- 4) 표준 정밀도 등급

위치결정 표면에 대한 레이스웨이의 평행도

가이드웨이의 평행 공차는 그림 2에 도시되어 있다.

Corroctec® 코팅 시스템의 경우 코팅되지 않은 유니트에 비해 공차 편차가 발생할 수 있다.

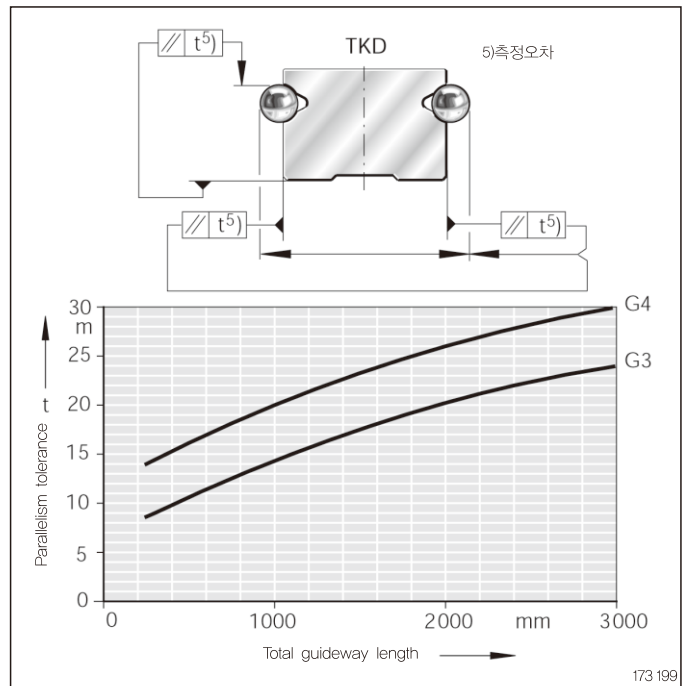


그림 2. 가이드웨이의 평행 공차

가이드웨이의 위치 공차

위치 공차는 그림 3에 표시되어 있다.

가이드웨이의 길이 공차

길이 공차는 그림 3과 도표 3을 참조하십시오.

도표 3: 가이드웨이의 길이 공차

Two-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies Designation	Tolerance of guideway, According to the length l_{max} ¹⁾			Multi-piece guideway
	l_{max} $\leq 1000\text{mm}$	$>1000\text{mm}$ $<3000\text{mm}$	$>3000\text{mm}$	
KUE	-1mm	-1.5mm	$\pm 0.1\%$ of guideway length	$\pm 3\text{mm}$ over the total length

길이(l_{max})에 대해서는 치수표 참조.

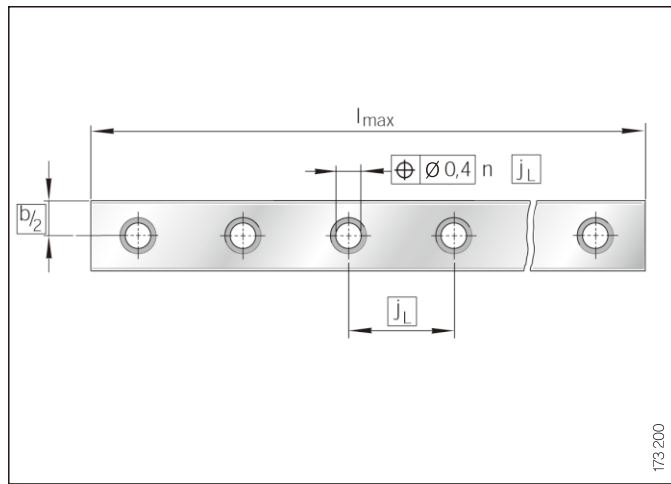
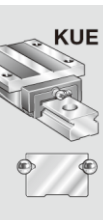


그림 3 : 가이드웨이의 위치 및 길이 공차 - DIN ISO 1101에 의거하는 구멍 패턴



2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE

가이드웨이의 구멍 패턴(hole pattern)

특별한 사항이 없는 경우 가이드레일은 대칭의 구멍 패턴을 갖는다.
 고객의 요구가 있을 시에는 비대칭 구멍 패턴 또한 가능하다.
 이때 하기의 식이 성립해야 한다:

■ $a_L \geq a_{Lmin}$ and $a_R \geq a_{Rmin}$ (그림 4, 그림 5)

구멍 부분들간 최대 수

구멍 부분들간 최대 수는 아래 식의 값을 반올림한 정수의 값이다:

$$n = \frac{l_{max} - (2 \cdot a_{Lmin})}{j_L}$$

거리 a_L 과 a_R 에 대해 대개 아래의 식이 적용된다:

$$a_L + a_R = l_{max} - n \cdot j_L$$

대칭의 구멍 패턴을 가지는 가이드웨이의 경우 아래의 식이 적용된다:

$$a_L = a_R = \frac{1}{2} \cdot (l_{max} - n \cdot j_L)$$

구멍의 수:

$$x = n + 1$$

a_L, a_R	mm
각각 가이드웨이 시작점과 끝점에 가장 가까운 구멍과의 거리	
a_{Lmin}, a_{Rmin}	mm
치수표에 따르는 a_L, a_R 에 대한 최소값	
l_{max}	mm
가이드웨이 길이	
n	-
구멍 부분들간 최대 수	
j_L	mm
구멍 상호간 거리	
x	-
구멍의 수	

! a_{Lmin} 과 a_{Rmin} 에 대한 최소값과 최대값에 주의하여야 한다(치수표). 왜냐하면 그렇지 않은 경우 함몰부가 절단될 수 있기 때문이다.

복합 가이드웨이(composite guideway)

가이드웨이의 길이가 치수표에 따르는 최대 길이(l_{max})보다 긴 길이어야 한다면, 해당 가이드웨이는 자신의 전체 길이에 이르기까지 부분 가이드웨이로 구성된다. 부분들은 상호간에 조정하여 맞추고 식별 표시한다.(그림5)

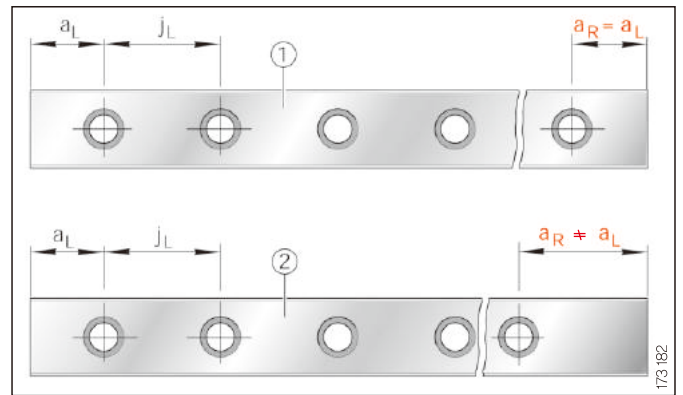


그림 4: 직렬의 구멍들을 가지는 가이드웨이에서의 대칭 구멍패턴①과 비대칭 구멍패턴②

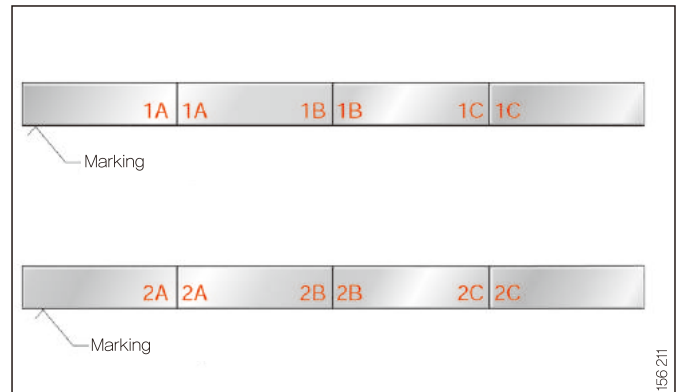


그림 5: 복합 가이드웨이의 식별 표시



부착면에 대한 요건

직선 가이드 시스템의 작동 정밀도

작동 정밀도는 실제로 피팅 표면 및 조립 표면의 진직도, 정밀도 및 강성에 따라 달라진다. 시스템의 진직도는 가이드웨이가 기준표면에 반하여 압착될 때 비로소 조정된다. 작동 정밀도에 대한 요건이 높거나 및/또는 근접 구조물이 연성이거나 및/또는 가이드웨이가 이동 가능한 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

설치표면의 기하정밀도 및 위치정밀도

가이드 시스템이 보다 정확하면서도 운전이 부드러워야 할수록, 설치표면의 기하 및 위치 정밀도에 대해 보다 주의하여야 한다:

- 그림 6과 도표 5에 따르는 공차 준수.
- 표면 연삭 또는 미세 밀링가공 평균 거칠기 Ra 1.6 획득



지정한 공차의 편차:

- 가이드 시스템의 전체 정밀도를 악화시킴;
- 예압을 변화시킴;
- 가이드 시스템의 수명을 감소시킴.

높이 차이 ΔH

ΔH (그림 6)의 경우 아래 방정식에 따른 값이 허용된다. 편차가 보다 클 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

$$\Delta H = a \cdot b$$

ΔH μm
 이론상 정확한 위치의 최대 허용 편차
 a -
 예압 등급(도표 4)에 따르는 인자.
 b mm
 가이드 엘리먼트의 중심간 간격

도표 4. 인자 a 예압 등급에 따름.

Preload class V	Factor a
V0	0,2
V1	0,2

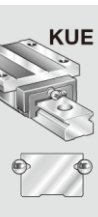
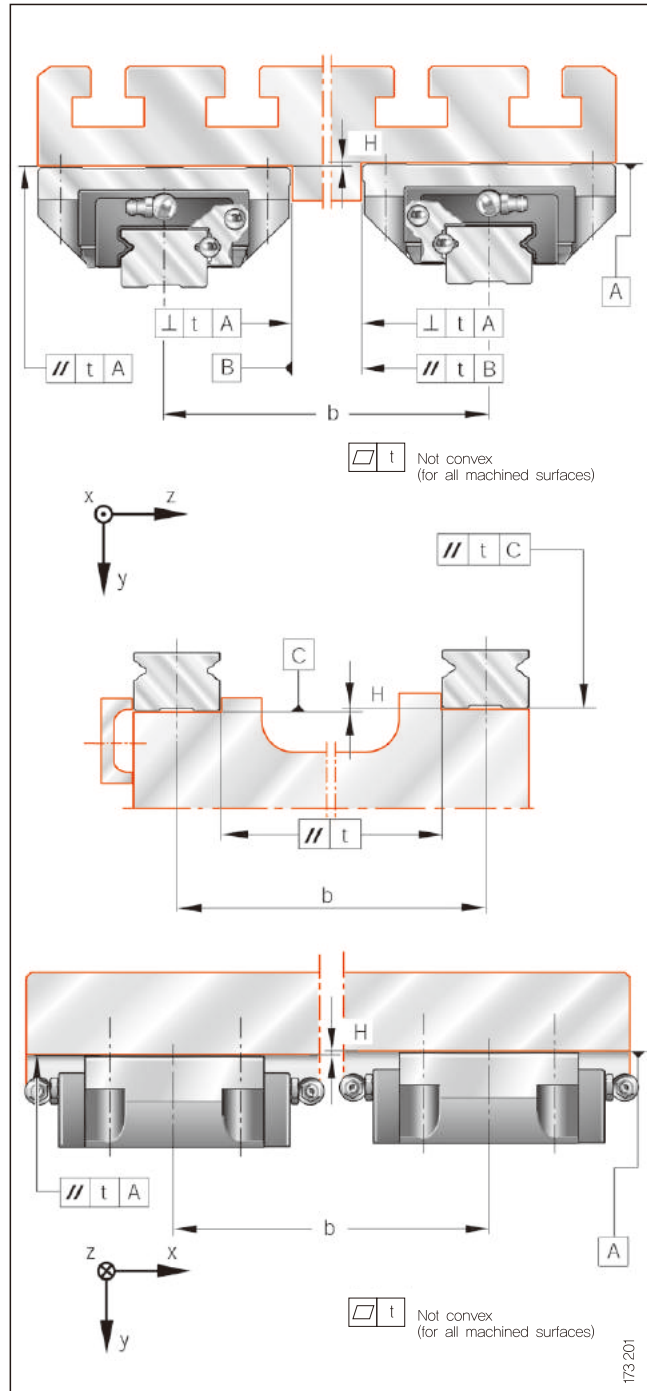


그림 6. 조립된 상태의 가이드웨이의 위치결정 표면 및 평행도의 공차

2열 직선 리서클레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVe

조립된 상태의 가이드웨이의 평행도

평행하게 배치되는 가이드웨이의 경우 평행도(t)는 그림 6과 도표 5에 따라 설계한다.
공차가 보다 큰 경우라면 INA에 문의하여 주십시오.

도표 5 평행 공차(t)에 대한 값

Guideway Designation	Preload class	
	V0	V1
	Parallelism tolerance	
	t μm	t μm
TKD 15	13	10
TKD 20	18	12
TKD 25	22	14
TKD 30	26	17
TKD 35	30	20

정지부 높이와 코너 곡률반경

정지부 높이 및 코너 곡률반경은 그림 7과 도표 6에 따라 설계한다.

도표 6 정지부 높이 및 코너 곡률반경

Linear recirculating ball bearing and guideway assemblies Designation	h1	h2 max.	r1 max.	r2 max.
KUE 15 (H)	4,5	3,5	1	0,5
KUE 20 (H)	5	4	1	0,5
KUE 15 (H)	5	4,5	1	0,8
KUE 30 (H)	6	5	1	0,8
KUE 35 (H)	6,5	6	1	0,8

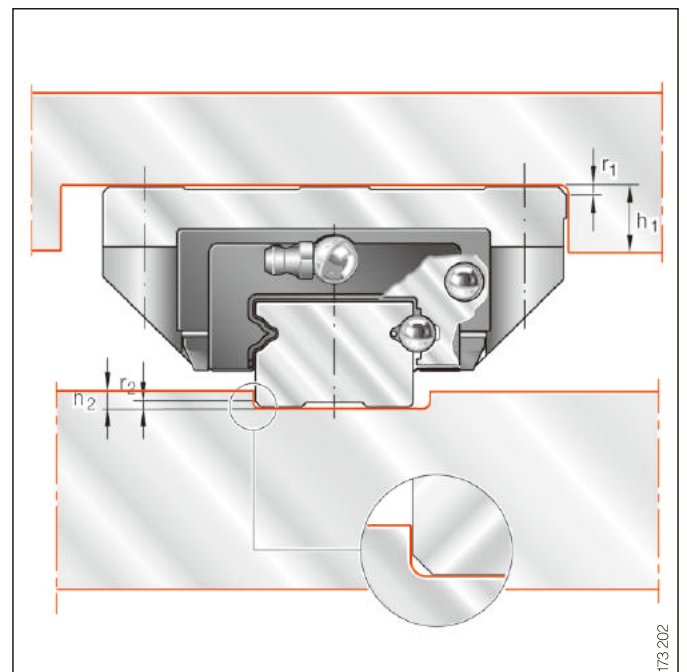


그림 7. 정지부 높이와 코너 곡률반경



주문예와 주문 사양

주문예 1

직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE
 비대칭형 구멍 패턴
 표준-정밀도 등급

유니트

2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리	KUE
가이드웨이 당 2개의 캐리지 장착	35
사이즈	W2
유니트 당 캐리지	G3
정도등급	V0
캐리지의 예압 등급	RRFT
Corrotec® 코팅 상태의 가이드웨이	1510mm
가이드웨이 길이	50mm/20mm
- a _L /a _R	

주문 사양:

1 piece KUE 35 W2 G3 V2 RRFT/1510-50/20 (그림 8)

주문예 2

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUE
 캐리지와 가이드웨이 분리형.
 대칭형 구멍 패턴
 표준 정밀도 등급

캐리지

2열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용 캐리지	KWE
사이즈	35
캐리지의 형상	H
정도등급	G3
예압	V0

주문 사양:

2 piece KWE 35 H G3 V0(그림 9).

가이드웨이

캐리지용 가이드웨이	TKD
사이즈	35
가이드웨이 길이	1480mm
- a _L /a _R	20mm/20mm

주문 사양:

1 piece TKD 35/1480(그림9)

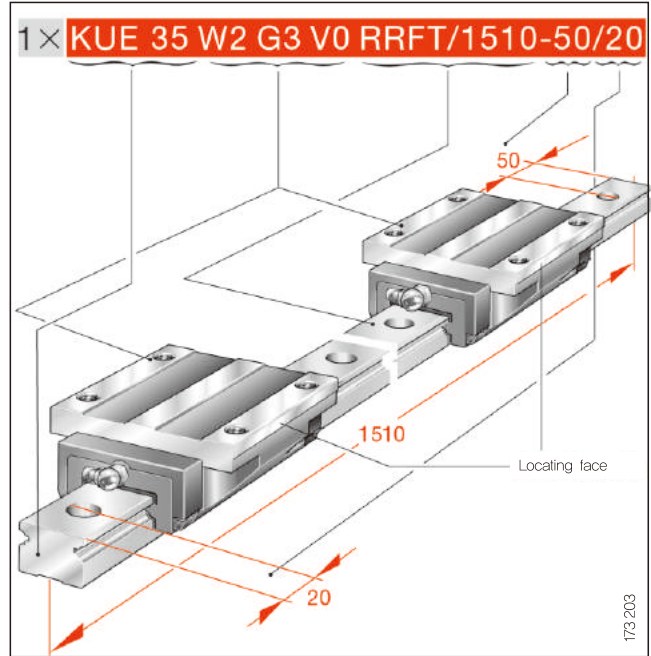


그림 8 : 주문예, 주문 사양

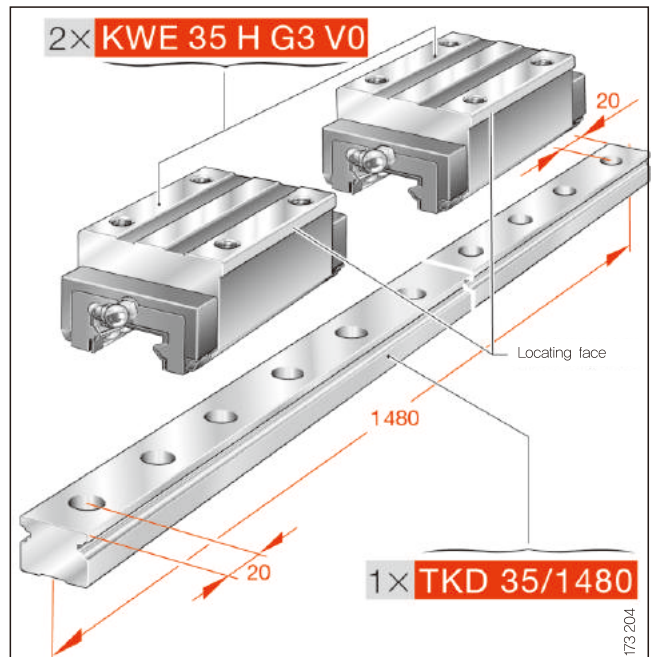
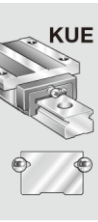


그림 9. 주문예, 주문 사양



직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리


시리즈 KUE

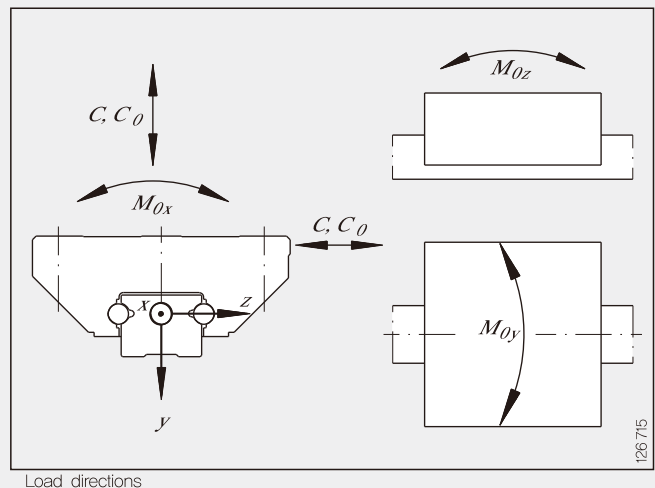
Dimension table . Dimensions in mm													
Unit	Carriage		Guideway			Dimensions				Mounting dimensions			
Designation	Designation	Mass	Designation	Mass	Closing plug K ₂	l _{mix} ¹⁾	H	B	L	A ₁	J _B	b -0,004 -0,05	A ₂
		m kg		m kg/m									
KUE 15	KWE 15	0,17	TKD 15	1,5	KA 08 TN	1200	24	47	54,5	16	38	15	4,5
KUE 20	KWE 20	0,45	TKD 20	2,2	KA 10 TN	1980	30	63	70,4	21,5	53	20	5
KUE 25	KWE 25	0,65	TKD 25	2,8	KA 11 TN	1980	36	70	80,5	23,5	57	23	6,5
KUE 30	KWE 30	1,2	TKD 30	4,2	KA 15 TN	2000	42	90	92,9	31	72	28	9
KUE 35	KWE 35	1,7	TKD 35	5,6	KA 15 TN	2960	48	100	106,1	33	82	34	9

¹⁾ 단일 가이드웨이의 최대 길이; 보다 더 긴 가이드웨이는 다중 피스로 공급되며, 그에 상응하게 식별표시된다.

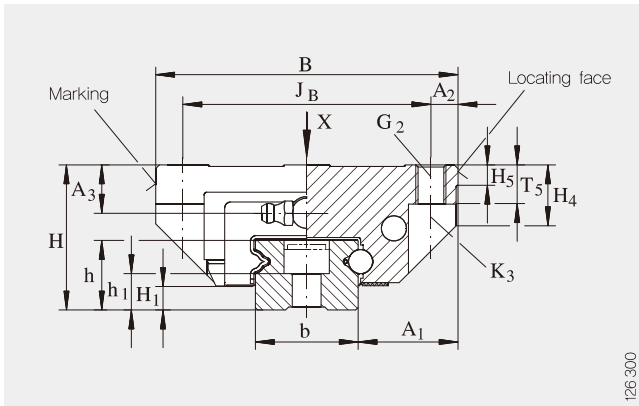
주문 가능한 단일 피스의 가이드웨이의 길이는 6m이다.

²⁾ a₁과 a₂은 가이드웨이 길이에 따른다. Page 92 계산방식 참조.

³⁾  고정 나사에 대한 사항은 page 161의 고정나사 참조.

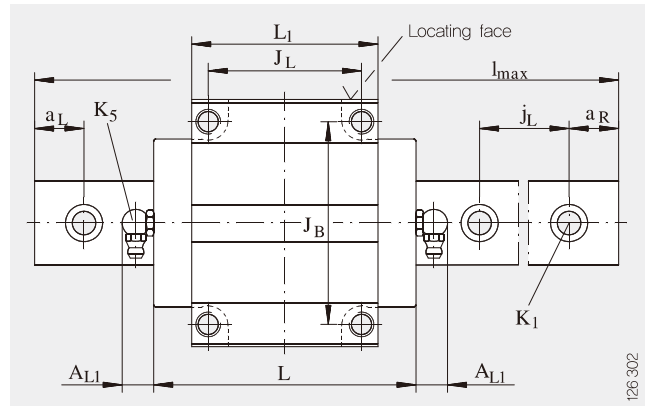


Load directions



KUE

126 300



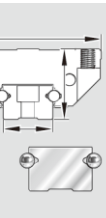
view X(rotated through 90°)

126 302

L ₁	J _{LZ}	j _L	a _L ²⁾		A _{L1}	H ₁	H ₅	A ₃	H ₄	T ₅	h	h ₁	K ₅	Fixing screws ³⁾		
			a _R ²⁾											G ₂	K ₁	K ₃
			min.	max.												
38,7	30	60	20	53	1,5	4,8	4,5	4	7,5	7	15	8,2	NIP A1	M 5	M 4	M 4
49,4	40	60	20	53	14	5	5	6,5	11,6	10	16,5	8,8	NIP KE M6	M 6	M 5	M 5
56,5	45	60	20	53	14	6,5	5	10	11,6	10	18	9,2	NIP KE M6	M 8	M 6	M 6
65,7	52	80	20	71	14	7	6	13	14,6	10	21,5	10,5	NIP KE M6	M10	M 8	M 8
75,4	62	80	20	71	14	8	6,5	16	20,1	13	23	12	NIP KE M6	M10	M 8	M 8

Load carrying capacity(see page 134 for definition of basic load ratings)

Unit Designation	Basic load ratings		Moment ratings		
	dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
KUE 15	6500	9200	73	56	56
KUE 20	13300	18000	190	154	154
KUE 25	16200	20900	253	185	185
KUE 30	22500	29700	437	335	335
KUE 35	28000	37000	658	450	450



직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리

시리즈 KUE..H


Dimension table . Dimensions in mm

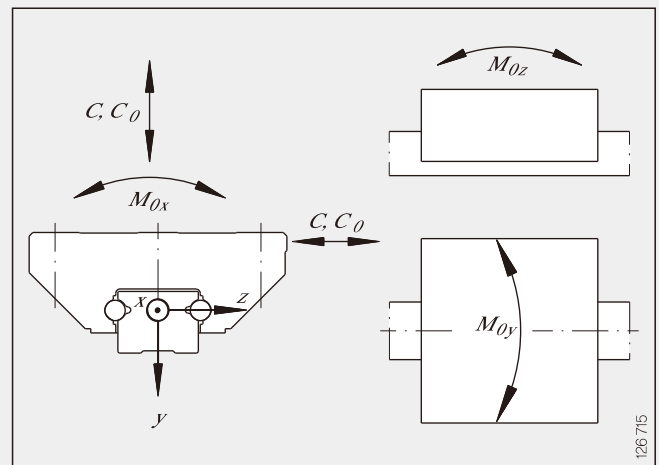
Unit Designation	Carriage		Guideway			Dimensions				Mounting dimensions		
	Designation	Mass m kg	Designation	Mass m kg/m	Closing plug K_2	$l_{mix}^{1)}$	H	B	L	A_1	J_B	b -0,004 -0,05
KUE 15 H	KWE 15 H	0,17	TKD 15	1,5	KA 08 TN	1200	28	34	54,5	9,5	26	15
KUE 20 H	KWE 20 H	0,35	TKD 20	2,2	KA 10 TN	1980	30	44	70,4	12	32	20
KUE 25 H	KWE 25 H	0,55	TKD 25	2,8	KA 11 TN	1980	40	48	80,5	12,5	35	23
KUE 30 H	KWE 30 H	0,9	TKD 30	4,2	KA 15 TN	2000	45	60	92,9	16	40	28
KUE 35 H	KWE 35 H	1,46	TKD 35	5,6	KA 15 TN	2960	55	70	106,1	18	50	34

1) 단일 가이드웨이의 최대 길이; 보다 더 긴 가이드웨이는 다중 피스로 공급되며, 그에 상응하게 식별표시된다.
주문 가능한 단일 가이드웨이의 길이는 6m이다.

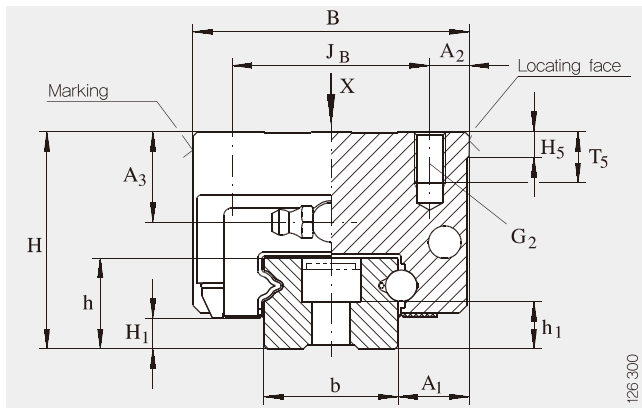
2) a_L 과 a_R 은 가이드웨이 길이에 따른다. Page 92 계산방식 참조.

3) 최대 나사 조임 깊이.

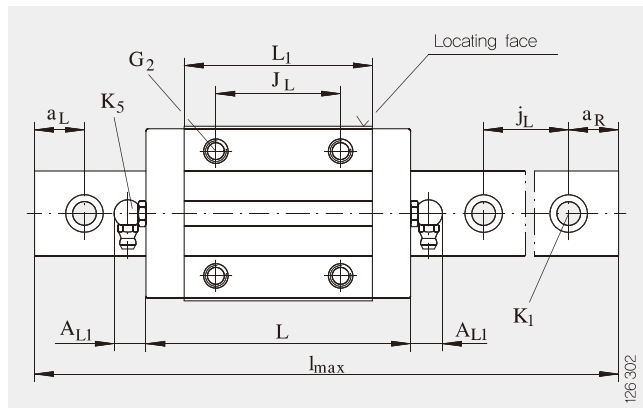
4)  고정 나사에 대한 사항은 page 161의 고정나사 참조.



Load directions



KUE.,H

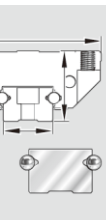


view X(rotated through 90°)

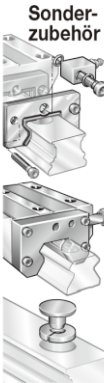
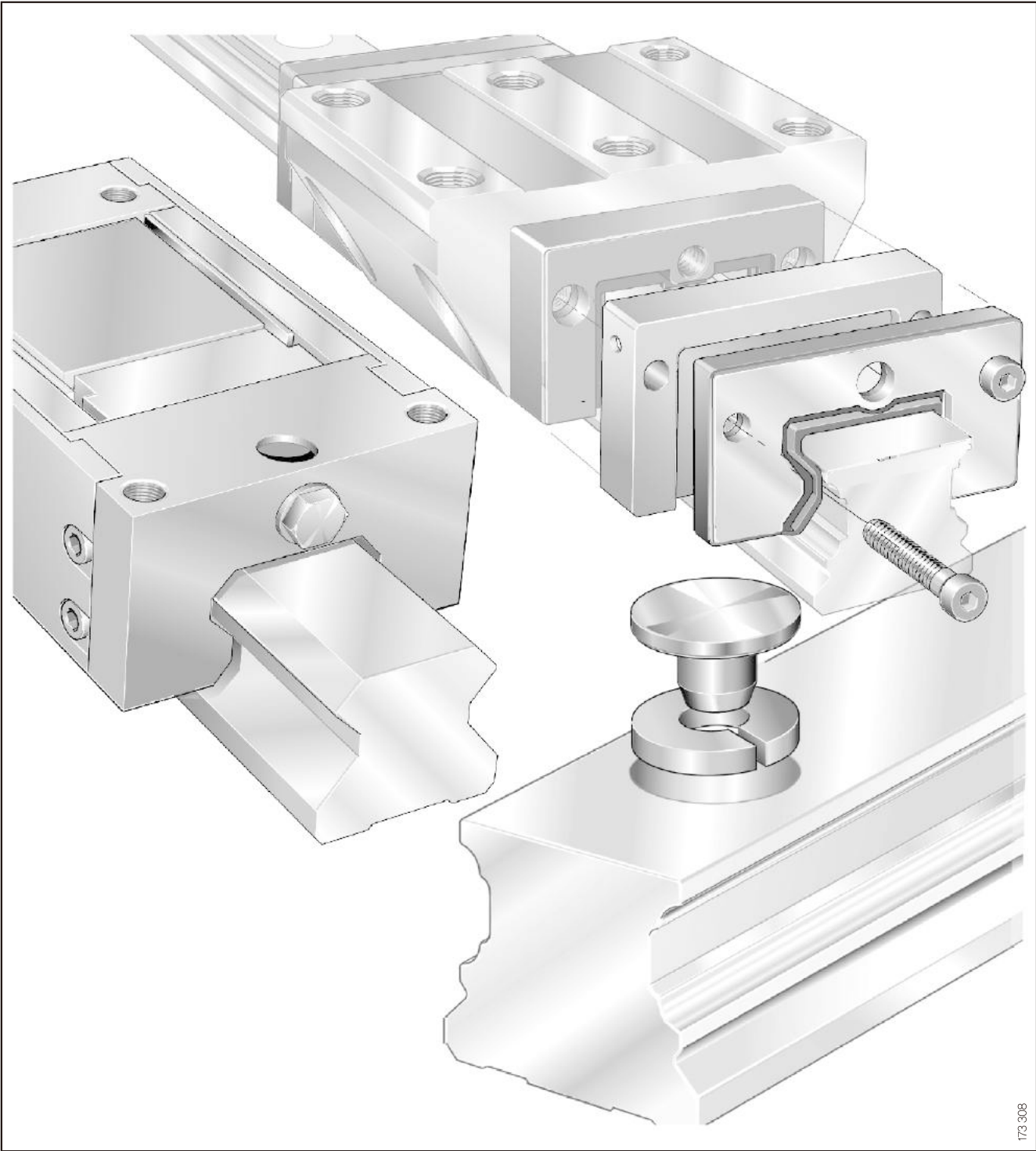
A ₂	L ₁	J _{LZ}	j _L	a _L ²⁾		A _{L1}	H ₁	H ₅	A ₃	T ₅ ³⁾	h	h ₁	K ₅	Fixing screws ³⁾	
				a _R ²⁾										G ₂	K ₁
				min.	max.										
4	38,7	26	60	20	53	1,5	4,8	4,5	8	5	15	8,2	NIP A1	M 4	M 4
6	49,6	36	60	20	53	14	5	5	6,5	5,5	16,5	8,8	NIP KE M6	M 5	M 5
6,5	56,5	35	60	20	53	14	6,5	5	14	8	18	9,2	NIP KE M6	M 6	M 6
10	65,7	40	80	20	71	14	7	6	16	10	21,5	10,5	NIP KE M6	M 8	M 8
10	75,4	50	80	20	71	14	8	6,5	23	12	23	12	NIP KE M6	M 8	M 8

Load carrying capacity(see page 134 for definition of basic load ratings)

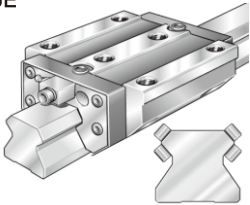

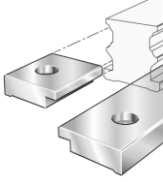
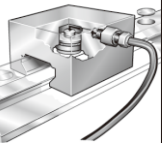
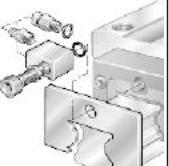
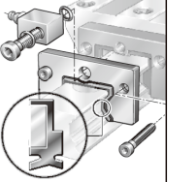
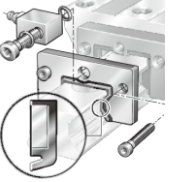
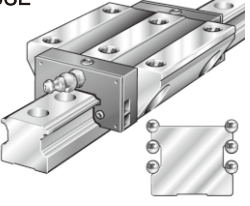



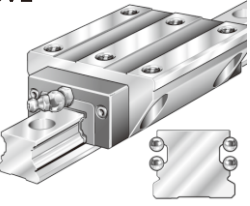





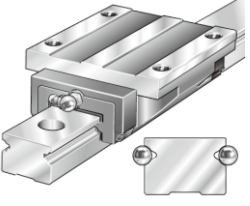




Unit Designation	Basic load ratings		Moment ratings		
	dyn. C N	stat. C ₀ N	M _{0x} Nm	M _{0y} Nm	M _{0z} Nm
KUE 15 H	6500	9200	73	56	56
KUE 20 H	13300	18000	190	154	154
KUE 25 H	16200	20900	253	185	185
KUE 30 H	22500	29700	437	335	335
KUE 35 H	28000	37000	658	450	450



Special Accessories



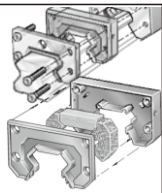
173-308

System	Special accessory					
 <p>RUE</p>	 <p>Plastic or brass closing plug</p>	 <p>Clamping lugs and clamping strips</p>	 <p>Hydraulic fitting device</p>	 <p>sheet steel wiper (non-contact)</p>	 <p>End wiper with double lip sealing</p>	 <p>End wiper with single lip sealing</p>
 <p>KUSE</p>	<p>KA..M</p>  <p>104</p>			<p>Standard accessory of RUE</p>	<p>ABE..P2 NBR</p>  <p>112</p>	<p>ABE..NBR ABE..Viton</p>  <p>113</p>
 <p>KUVE</p>	<p>KA..MSA</p>  <p>104</p>	<p>TKVD..K</p>  <p>105</p>		<p>APLSE</p>  <p>108</p>	<p>ABE..P2 NBR</p>  <p>112</p>	<p>ABE..NBR ABE..Viton</p>  <p>113</p>
 <p>KUE</p>	<p>KA..M</p>  <p>104</p>			<p>APLVE</p>  <p>108</p>	<p>ABE..P2 NBR</p>  <p></p>	<p>ABE..NBR ABE..Viton</p>  <p>113</p>

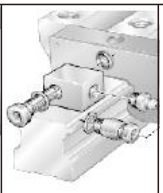
¹⁾ 실링 립 재료 NBR 혹은 Viton

²⁾ 상부로부터 윤활재 공급

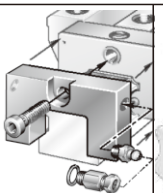
³⁾ 측면 혹은 상부로부터 작동유(hydraulic oil) 공급



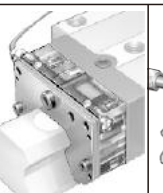
Long-term lubrication unit



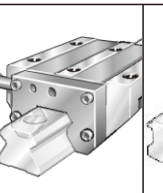
Lubrication adapter : grease or oil



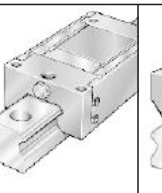
Lubrication adapter plate



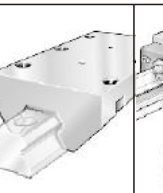
Lubricant metering unit²⁾



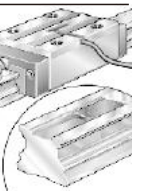
Clamping element³⁾



Braking and clamping element



Damping carriage



Measuring system

LZU



114

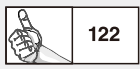
Standard accessory of RUE

BPLU..D



117

SMDE..D



122

RUKS..D



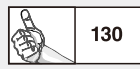
124

BKE..TSX



128

RUDS..D



130

SMAD KFE
SMAD KOE



116

BPLSE



117

BKE..TKSD



128

LZV



114

SMAD KFE
SMAD KOE



116

BPLVE



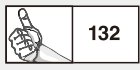
117

BKE..TKVD



128

LMS



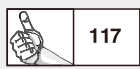
132

SMAD KFE
SMAD KOE



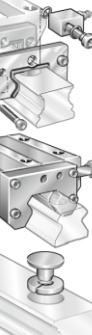
116

BPLE



117

Sonderzubehör



클로징 플러그(closing plug) 유압식 클로징 플러그 고정장치

클로징 플러그는 가이드웨이(그림 1, 2) 내에 볼트구멍을 밀폐한다. 그렇게 함으로써 동일평면의 가이드웨이 표면이 제공된다.

압력링을 포함하는 황동 클로징 플러그

클로징 플러그 KA..MSA의 구성요소는 하기와 같다(그림 1):
 ■ 플라스틱 압력링②을 포함하는 하나의 황동 상단부 ①.
 상기 압력링은 함몰부 내에 플러그를 안정되게 고정시킨다.

모노레일 가이드 시스템용으로의 공급 가능성
 클로징 플러그는 아래 시리즈용으로 제공된다 ;
 ■ KUVE

황동 클로징 플러그

특히 적합하게 사용될 수 있는 경우 ;
 ■ 고온의 침이 생성될 시에 ;
 ■ 매체가 침식성(affressive)인 경우 ;
 ■ 진동이 있을 시에 ;
 ■ 공작기계 영역 내에서

모노레일 가이드 시스템용으로의 공급 가능성
 클로징 플러그 KA..M(그림 2, ①)는 아래 시리즈용으로 제공된다:
 ■ RUE, KUSE, KUE.

기타 클로징용 약세사리

가이드웨이 덮개판
 덮개판 ADB는 크로징 플러그의 대체 품목이다. 가이드웨이의 그루브 내에 정착되어 전면에 걸쳐 가이드웨이 표면을 덮는다. 덮개판을 이용한 적용예를 계획한 경우라면, INA에 문의하여 주십시오.

유압식 피팅 기구

유압 피팅 기구 MVH..D(그림 3, ①)을 이용하여 클로징 플러그를 가이드웨이의 표면에 대해 평행하게 압입한다.

모노레일 가이드 시스템용으로의 공급 가능성.
 유압식 피팅 기구의 경우 시리즈는 하기와 같다:
 ■ RUE..D (그림 3).

주문예, 주문사항

① 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 시스템 RUE 35 D용 피팅 기구.

주문 사양:
 1MVH TSX 35 D.

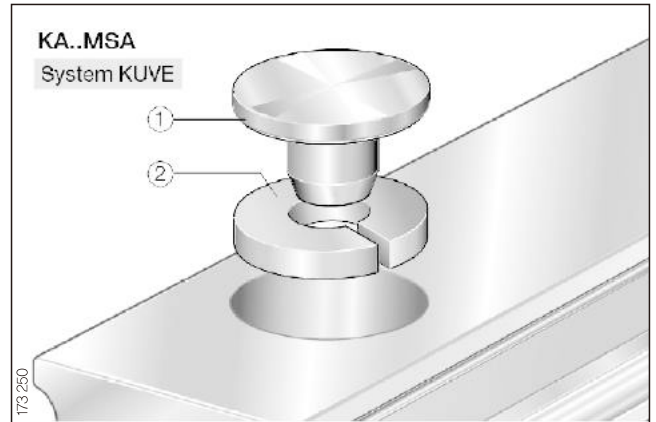


그림 1. KUVE용 플라스틱 압력링을 포함하는 황동 클로징 플러그 KA..MSA

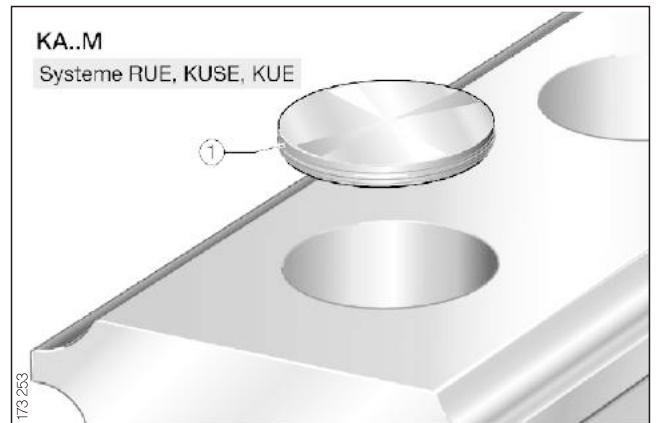


그림 2. KUSE, KUE용 황동 클로징 플러그 KA..M

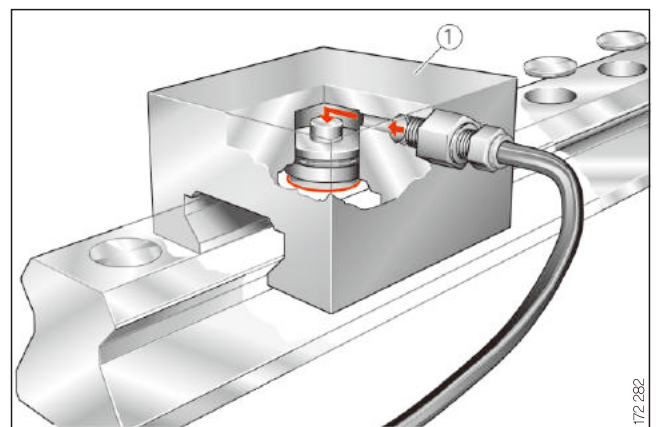


그림 3 RUE..D용 유압식 피팅 기구 MVH..D

클램핑 lugs와 클램핑 strips

압력링을 포함하는 황동 클로징 플러그

클램핑 lugs SPPR(그림 1, ①)과 클램핑 strips SPPL (그림 1, ②)는 가이드웨이를 구조물(그림 2, ①) 상에 TKVD.,K 고정시킨다. 상기 lugs와 strip는 알루미늄 소재이면서, 가이드웨이 기저부 내에 위치하는 직선 그루브 내에 맞물려진다.

모노레일 가이드 시스템용으로의 공급 가능성. 이러한 클램핑 lugs와 클램핑 strip는 모노레일 가이드 시스템의 가이드웨이용으로 제공된다:

- KUV E.,K (그림 1).

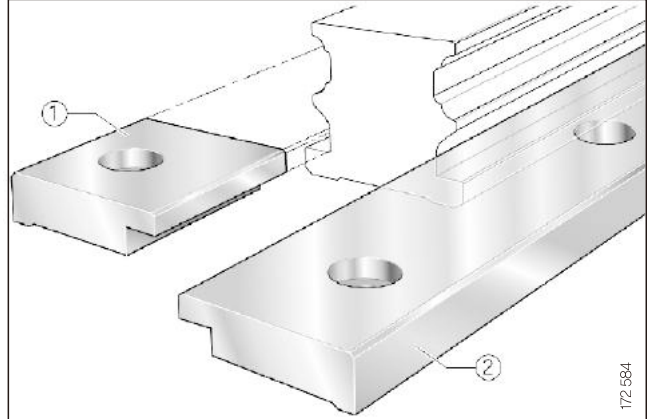


그림 1. 클램핑 lugs SPPR과 클램핑 strip SPPL의 가이드웨이 TKVD.,K

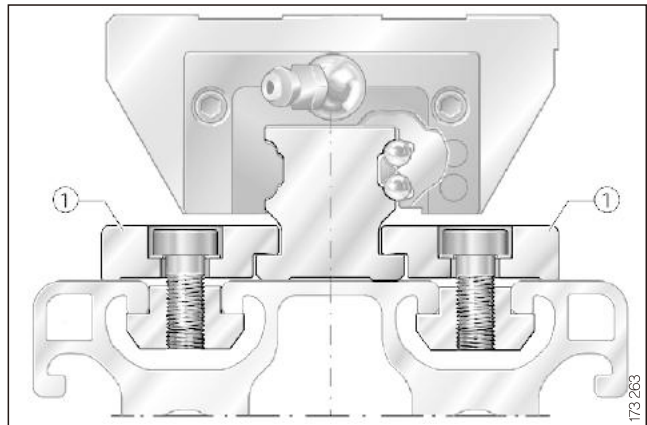


그림 2. 그림과 같이 가이드웨이 TKVD.,K와 클램핑 lugs 고정.



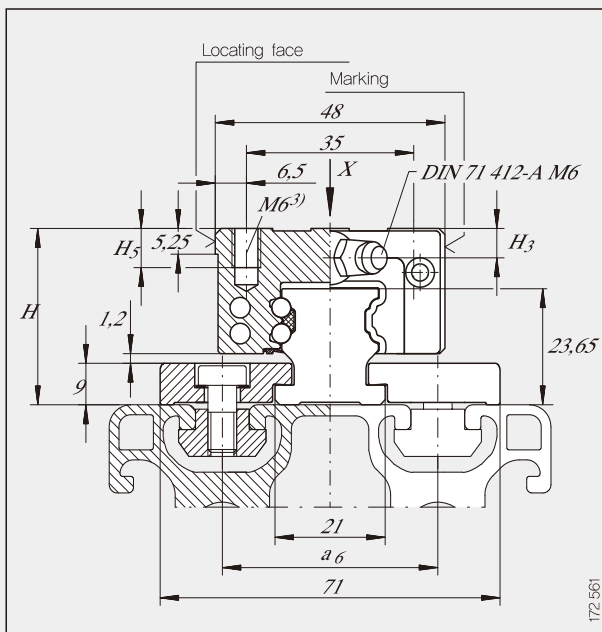
구조물용 직선 가이드 시스템

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE..K

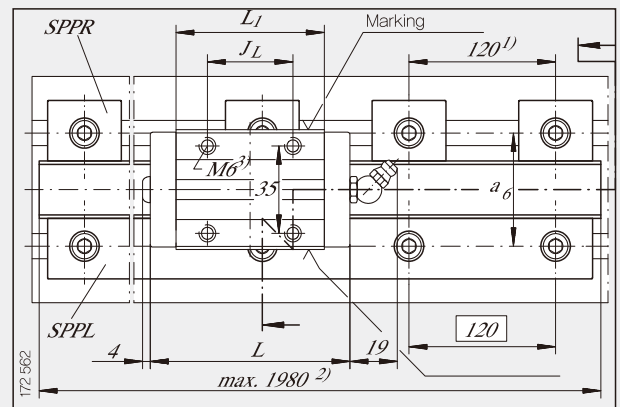
Dimension table . Dimensions in mm												
Unit Designation	Carriage		Guideway		Dimensions		Mounting dimensions					
	Designation	Mass m ≈ kg	Designation	Mass m ≈ kg/m	H	L	a6	L1	JL	A3	T5	
KUVE 25 ESC K	KWVE 25 ESC	0,41	TKVD 25 K	3,2	38	58,3	40/45/50	36	- ⁴⁾	8	10	12,5
KUVE 25 ES K	KWVE 25 ES	0,56	TKVD 25 K	3,2	38	81,7	40/45/50	60,7	35	8	10	17,9
KUVE 25 SN K	KWVE 25 SN	0,45	TKVD 25 K	3,2	36	81,7	40/45/50	60,7	35	6	8	17,9

그 외 설계 유형에 대해서는 문의하여 주십시오.

- 1) 권장 나사간 간격.
가이드웨이와 클램핑 바의 최대 길이,
- 2) 보다 긴 가이드웨이는 다중 피스로 공급되며 그에 상응하게 식별표시되어 있다.
- 3) 나사 DIN 912-12.9.
질 토크(tightening torque) M6: 17Nm.
특히 예압손실이 세팅을 통해 발생할 수 있을 때는 나사를 단단히 조인다.
- 4) 캐리지 중심에 위치하는 하나의 스래드 열.
- 5) 동적 정격하중 C은 내용년수를 계산하는데 이용된다.
허용 하중은 고정부의 형태, 유형 및 수에 종속된다.



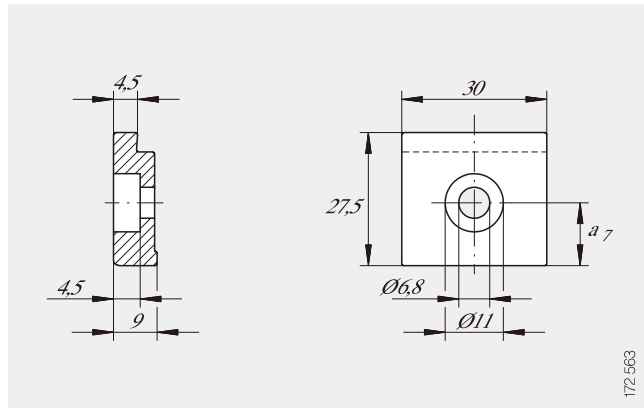
KUVE..K with SPPR and SPPL



KUVE..K with SPPR and SPPL (view X rotated through 90°)

구조물용 직선 가이드 시스템

클램핑 lug SPPR
클램핑 strip SPPL



Clamping lug SPPR

Dimension table . Dimensions in mm

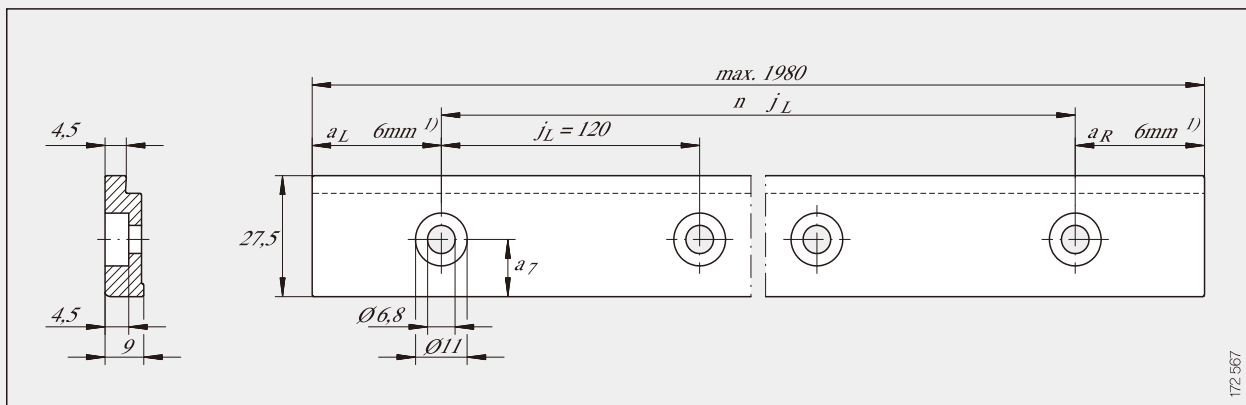
clamping shoes designation	Mass m ≈ g	clamping shoes designation	Mass m ≈ g/m	dimensions a ₇
SPPR 25 40	0.02	SPPL 25 40	0.6	15,5
SPPR 25 45	0.02	SPPL 25 45	0.6	13
SPPR 25 50	0.02	SPPL 25 50	0.6	10,5



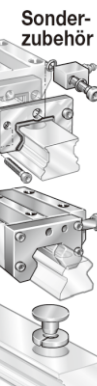
상해 위험!

구조물은 사람이 이동 부품의 영역 내에 빨려 들어가지 않도록 설계하여야 한다.

¹⁾ a_L과 a_R은 바의 길이에 따른다. 계산방법은 161 page 참조.



Clamping strip SPPL



강철판 와이퍼

강철판 와이퍼(그림 1, 2, 3, ①)는 캐리지의 전단부에 나사 체결한다. 상기 와이퍼는 표준 와이퍼의 실링 랍이 심하게 오염되지 않도록 방지하면서 고온의 칩(chip)이 발생하는 것을 억제한다. 가이드웨이와 와이퍼 사이에는 협폭의 간극이 유지된다.

와이퍼는 윤활 어댑터 SMAD KFE②와 고정 나사③와 함께 공급된다. 상기의 윤활 어댑터는 윤활 어댑터 SMAD KOE와 대체할 수 있다. 윤활 어댑터에 대해서는 116page 참조. 윤활 니플④ 대신에 어댑터에는 또한 중앙 윤활 커넥터⑤-스래드 DIN 13 M8 x 1-를 장치할 수 있다.

모노레일 가이드 시스템으로의 공급 가능성.

강철판 와이퍼 APLSE (그림 1, ①)는 하기의 시리즈용으로 제공된다:

■ KUSE,

강철판 와이퍼 APLVE, APLVE..W (그림 2, ①)는 하기의 시리즈용으로 제공된다:

■ KUVE

KUVE 15의 경우에는 INA에 문의하여 주십시오.

강철판 와이퍼 APLE(그림 3, ①)는 하기의 시리즈용으로 제공된다:

■ KUE

KUE 15의 경우 사용할 수 없다.

주문예, 주문사양

6열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE 25용의 2개의 강철판 와이퍼.

주문사양:

2 APLSE 25,

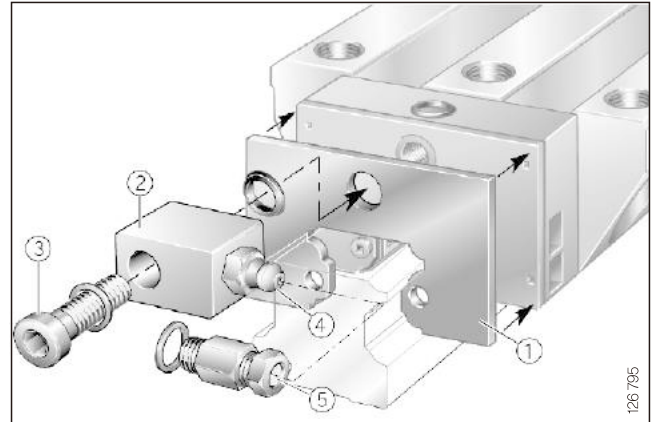


그림 1. KUSE용 강철판 와이퍼 APLSE

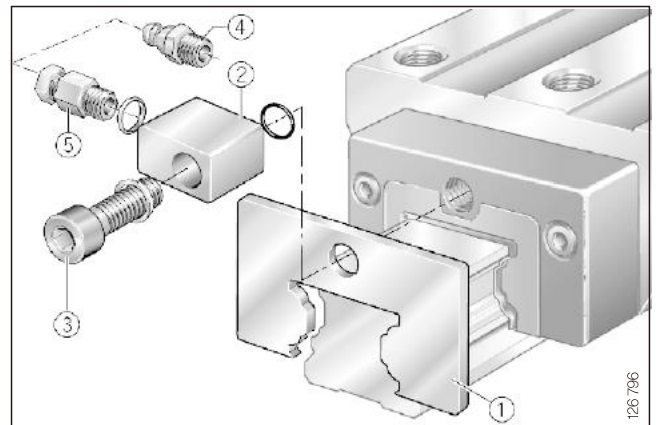


그림 2. KUVE용 강철판 와이퍼 APLVE, APLVE..W

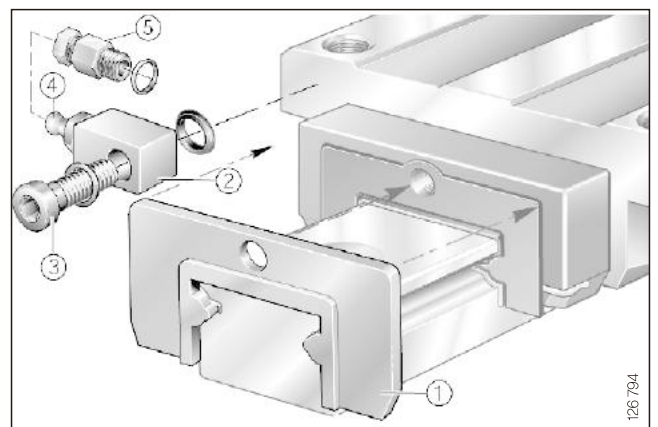
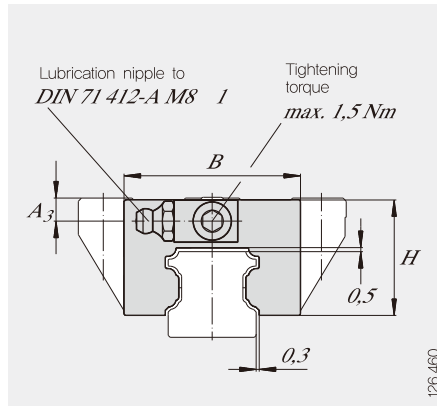


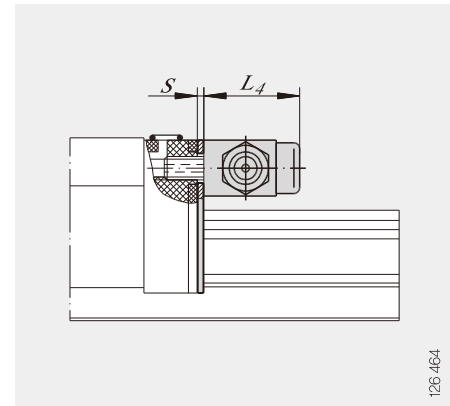
그림 3. KUE용 강철판 와이퍼 APLE

강철판 와이퍼

시리즈 APLSE



APLSE



Dimension table . Dimensions in mm

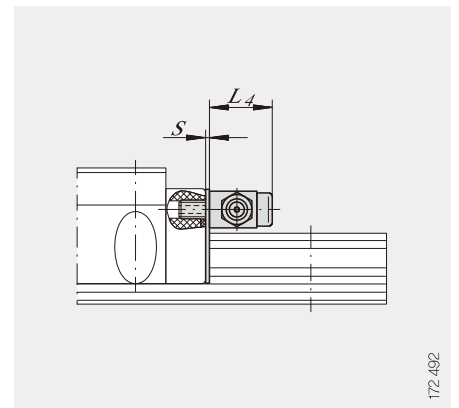
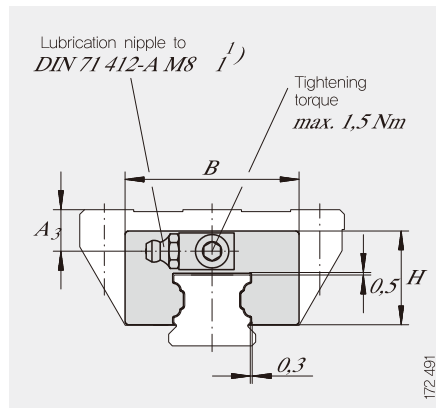
Designation	Mass m kg	Dimensions					Suitable for linear recirculating ball bearing and guideway assembly	
		B	H	S	A_3	L_4		
APLSE 20	26	42,8	24,9	0,8	5,8	19,5	KUSE 20	KUSE 20 L
					5,8		KUSE 20 H	KUSE 20 HL
APLSE 25	27	46	29,8	0,8	6	19,5	KUSE 25	KUSE 25 L
					10		KUSE 25 H	KUSE 25 HL
APLSE 30	31	58	35,8	0,8	6,5	19,5	KUSE 30	KUSE 30 L
					9,5		KUSE 30 H	KUSE 30 HL
APLSE 35	34	68	40,7	0,8	7,2	19,5	KUSE 35	KUSE 35 L
					14,2		KUSE 35 H	KUSE 35 HL
APLSE 45	40	84	50,7	0,8	8,5	19,5	KUSE 45	KUSE 45 L
					18,5		KUSE 45 H	KUSE 45 HL
APLSE 55	46	96,4	58,5	0,8	10	19,5	KUSE 55	KUSE 55 L
					20		KUSE 55 H	KUSE 55 HL

⚠ 조립 시에 가이드웨이와 강철판 와이퍼 사이의 간극 크기가
올바로 제공되도록 하여야 한다(위의 그림)





강철판 와이퍼

시리즈 APLVE
APLVE..W



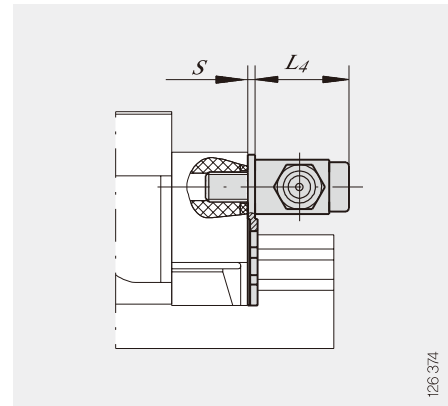
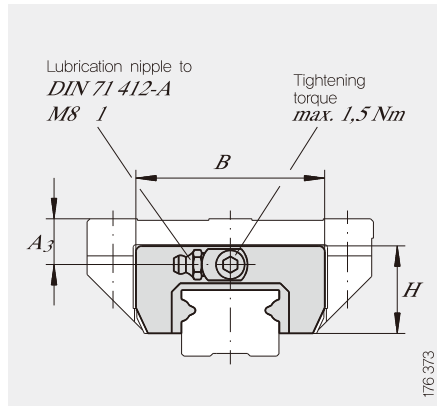
Dimension table . Dimensions in mm

Designation	Dimensions					Suitable for linear recirculating ball bearing and guideway assembly
	B	H	S	A ₃	L ₄	
APLVE 15 ²⁾	32,4	16,95	0,8	4,05	2	KUVE 15, KUVE 15 L, KUVE 15 S, KUVE 15 SN, KUVE 15 N, KUVE 15 ES, KUVE 15EC, KUVE 15 E SC
				8,05	2	KUVE 15 H
APLVE 15 W ²⁾	54,4	16,95	0,8	4,05	2	KUVE 15 W
APLVE 20	40,6	21,6	0,8	8	17,5	KUVE 20, KUVE 20 L, KUVE 20 S
				5	17,5	KUVE 20 SN, KUVE 20N
				6	17,5	KUVE 20 E, KUVE 20 ES, KUVE 20 EC, KUVE 20 E SC
APLVE 20 W	62,6	21,6	0,8	5	17,5	KUVE 20 W
APLVE 25	46	24,8	0,8	11	19	KUVE 25, KUVE 25 L, KUVE 25 S
				6	19	KUVE 25 SN, KUVE 25 N
				15	19	KUVE 25 H
				8	19	KUVE 25 E, KUVE 25 E C, KUVE 25 E S, KUVE 25 E SC
APLVE 25 W	92	24,8	0,8	10	19	KUVE 25 WL
APLVE 30	58	31	0,8	11,25	19	KUVE 30, KUVE 30 L, KUVE 30 S, KUVE 30 E, KUVE 30 ES, KUVE 30 EC, KUVE 30 E SC
				7,25	19	KUVE 30 SN, KUVE 30 N
				14,25	19	KUVE 30 H
APLVE 30 W	110	31	0,8	11,25	19	KUVE 30 W
APLVE 35	68	36,2	0,8	12,3	19	KUVE 35, KUVE 35 L, KUVE 35 S, KUVE 35 E, KUVE 35 ES, KUVE 35 EC, KUVE 35 E SC
				8,3	19	KUVE 35 SN, KUVE 35 N
				19,3	19	KUW 35 H
APLVE 35 W	127,4	36,2	0,8	14,3	19	KUVE 35 WL
APLVE 45	83,6	41	0,8	16,5	19	KUVE 45, KUVE 45 L, KUVE 45 S, KUVE 45 E, KUKVE 45 ES, KUVE 45 EC, KUVE 45 E SC
				8,5	19	KUVE 45 SN, KUVE 45 N
				26,5	19	KUVE 45 H

- 1)  KUVE20외: DIN 71412-A M6
조립 시에 가이드웨이와 강철판 와이퍼 사이의 간극 크기가 올바르게 제공되도록 하여야 한다.
- 2)  INA에 문의하여 주십시오.

강철판 와이퍼


시리즈 APLE



APPLE

Dimension table . Dimensions in mm

Designation	Mass m g	Dimensions					Suitable for linear recirculating ball bearing and guideway assembly
		B	H	L ₄	S	A ₃	
APPLE 20	35	40	24	19	1,2	6,5	KUE 20
						6,5	KUE 20 H
APPLE 25	39	44	25,3	19	1,2	10	KUE 25
						14	KUE 25 H
APPLE 30	43	55	28	19	1,2	13	KUE 30
						16	KUE 30 H
APPLE 35	47	66	30,5	19	1,5	16	KUE 35
						23	KUE 35 H

1)  조립 시에 가이드웨이와 강철판 와이퍼 사이의 간극이 대략 0,1mm로 균일하게 제공되도록 하여야 한다(위의 그림)



엔드 와이퍼

이중 립 실링 포함

이중 립 실링을 포함하는 엔드 와이퍼(그림 1과 2, ①)는 캐리지의 전단부에 나사 체결한다. 실링 지지부(sealing supports)로서는 알루미늄 플레이트를 사용한다.

실링 소재는 내마멸성 NBR 플라스틱(니트릴 고무)이다.

와이퍼 특성:

- 특히 높은 오염도를 가지는 적용예에 적합하다. 그로 인해 부착면에 대해 추가적인 씰링을 피할수 있다.
- 매우 오염이 심한 조건에서도 또한 가이드 시스템의 수명을 연장시킨다.
- 미세 먼지와 대부분의 냉각윤활재에 대해서도 적합하게 사용할 수 있다.
- 실링 립 컨셉이 윤활재 손실을 최소화하기 때문에, 오염이 심한 조건에서도 또한 유지보수가 필요없는 베어링 장치를 구성하는데 적합하다.
- 시스템이 사전에 그리스 윤활 되어 있기 때문에 즉시 사용할 수 있다.
- 항상 그리스용(SMAD KFE) 또는 오일용(SMAD KOE) 윤활 어댑터와 함께 공급된다.

모노레일 가이드 시스템으로의 공급 가능성.

이중 립 실링을 포함하는 엔드 와이퍼는 하기의 시리즈용으로 제공된다:

- RUE..D (그림 1)
- KUVe (그림 2)

주문예, 주문사양

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리용 KUVe 35용,

이중 립 실링을 포함하는 2개의 엔드 와이퍼.

주문사양:

2 ABE KWVE 35 P2 NBR.

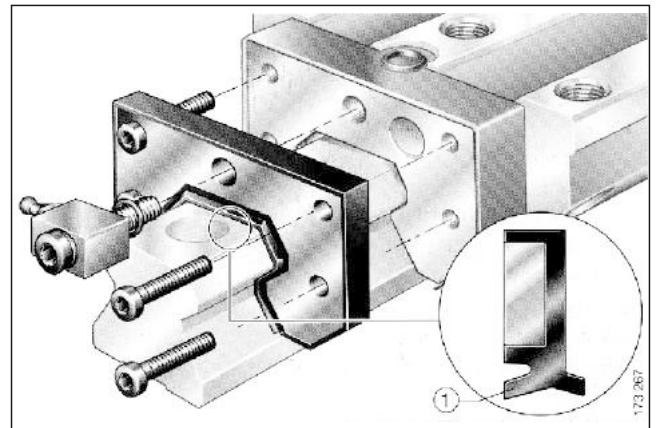


그림 1. RUE..D용, 이중 립 실링을 포함하는 엔드 와이퍼
ABE RWU..P2 NBR.

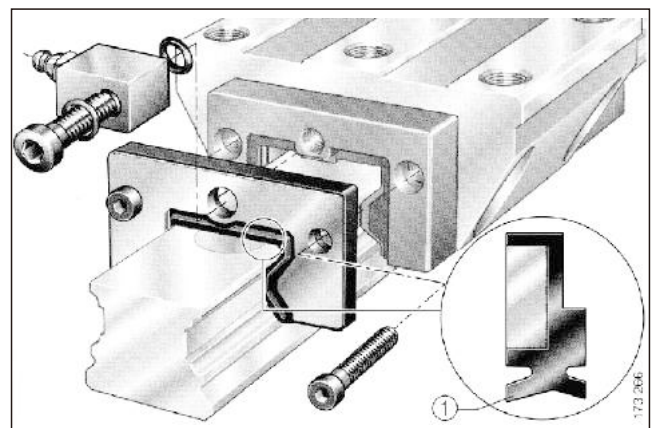


그림 2. KUVe용, 이중 립 실링을 포함하는 엔드 와이퍼
ABE KWVE..P2 NBR

엔드 와이퍼

이중 립 실링 포함

단일 립 실링(그림 3, ①)을 포함하는 엔드 와이퍼는 캐리지의 전단부에 나사 체결한다. 실링 지지부로서는 알루미늄 플레이트를 사용한다. 실링 소재는 내마멸성 NBR 플라스틱(니트릴 고무) 또는 VITON(불소 고무)이다.

와이퍼 특성:

- 하기의 실링 재료를 포함한다:
 - 미세 먼지 및 대부분의 냉각 윤활재용 NBR
 - 특히 침식성 냉각 윤활재 혹은 부식성 용제용 VITON
- 특히 보다 강한 오염 등급을 가지는 적용예에 적합하다. 그로 인해 근접 구조물에 대해 빈번하게 추가되는 밀봉 조치는 더 이상 필요하지 않다.
- 오염이 심한 조건에서도 또한 가이드 시스템의 수명을 연장시킨다.
- 시스템이 사전 그리스 윤활되어 있기 때문에 즉시 사용할 수 있다.
- 향시 그리스용(SMAD KFE) 또는 오일용(SMAD KOE) 윤활 어댑터와 함께 공급된다.

모노레일 가이드 시스템용으로의 공급 가능성.

단일 립 실링을 포함하는 엔드 와이퍼는 하기의 시리즈용으로 제공된다(그림 3):

- RUE..D
- KUSE
- KUVE
- KUE.

주문예, 주문사양

4열 직선 리스큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 시스템 KUVE 35용, NBR 단일 립 실링을 포함하는 2개의 엔드 와이퍼.

주문사양:

2 ABE KWVE 35 NBR,

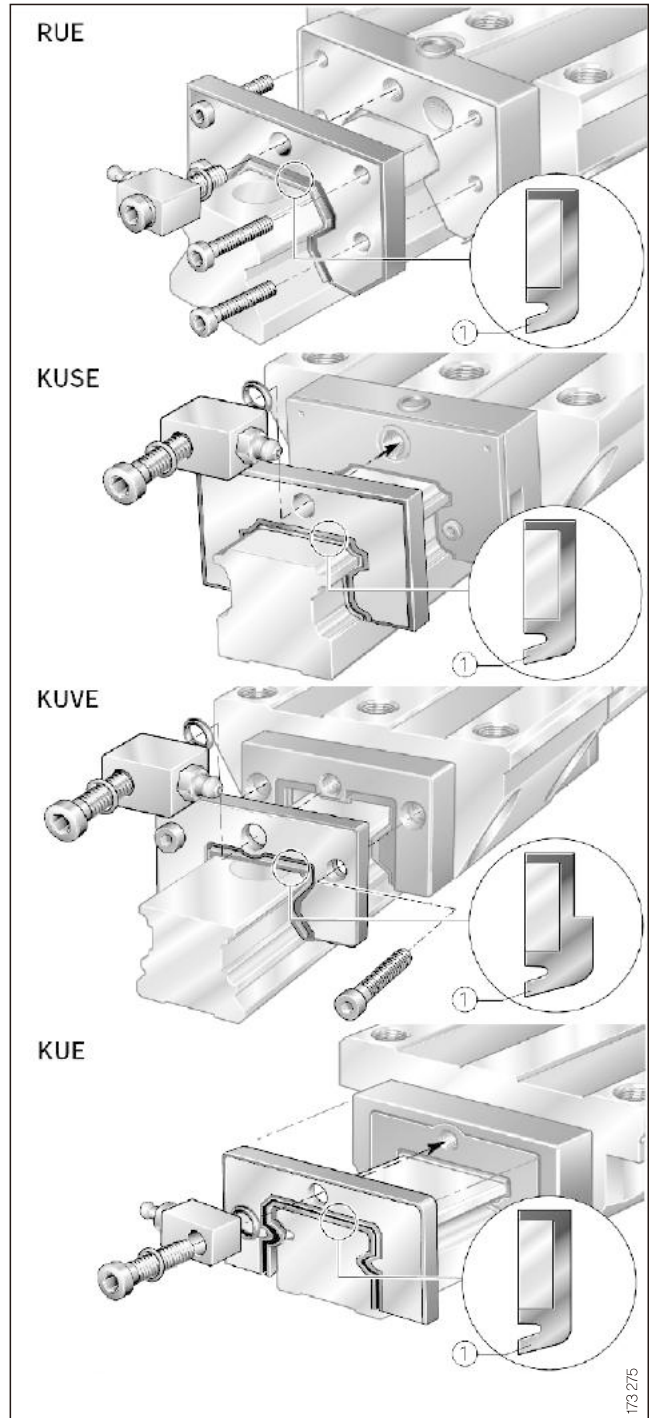


그림 3: 단일 립 실링을 포함하는 엔드 와이퍼
ABE..NBR 내지 ABE..Viton

장기 윤활 유닛

장기 윤활 유닛(그림 4와 5, ①)는 헤드 피스와 와이퍼 사이에
나사 체결한다.

유닛의 구성요소:

- 하나의 하우징②
- 위치에 무관하게 윤활재를 저장하는 하나의 저장고③
- 윤활재를 레이스웨이로 배출시키는 하나의 전달매체④

장기 윤활 유닛의 특성:

- 고용량의 윤활재 저장부를 갖는다.
- 하기의 경우에 사용한다:
윤활 임계의 적용예
가이던스 시스템의 유지보수가 힘든 경우
재윤활 간격이 긴 경우
극히 운전 시간이 길어진 경우 추가의 윤활재가 필요한 때.
- 가이던스 시스템의 수명을 연장시킨다.
- 수평 및 수직의 조립 위치에 적합하다
- 측면 보어를 통해 재충전이 용이하다.
- 사전에 그리스 윤활 되어 있으므로, 즉시 사용할 수 있다.
특별 이중 립 실링이 베어링 내에 윤활재를 유지시키기 때문에
환경 친화적이다.

모노레일 가이던스 시스템용으로의 공급 가능성.

장기 윤활 유닛은 하기의 시리즈용으로 제공된다:

- RUE..D (그림 4)
- KUVE(그림 5)

주문예, 주문사양

4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUVE 45용,
2개의 장기 윤활 유닛.

주문사양:

2 KUVE U5 LZV PP2.

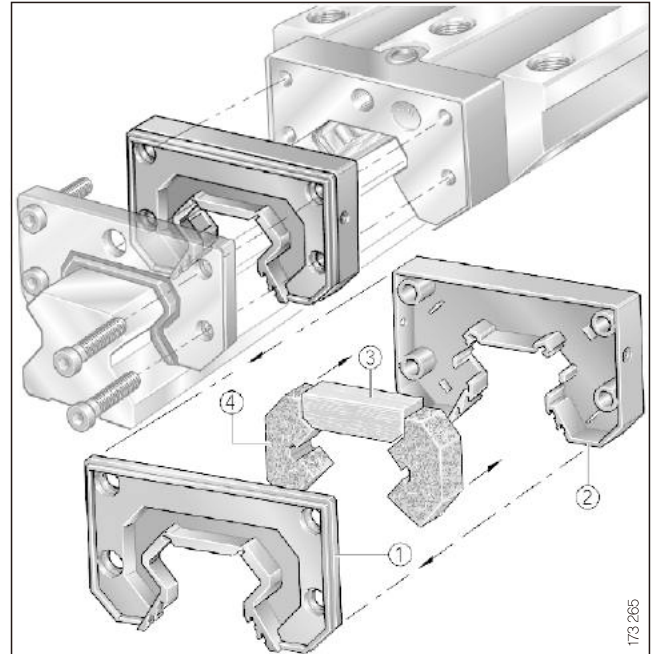


그림 4. RUE..D용 장기 윤활 유닛 LZU

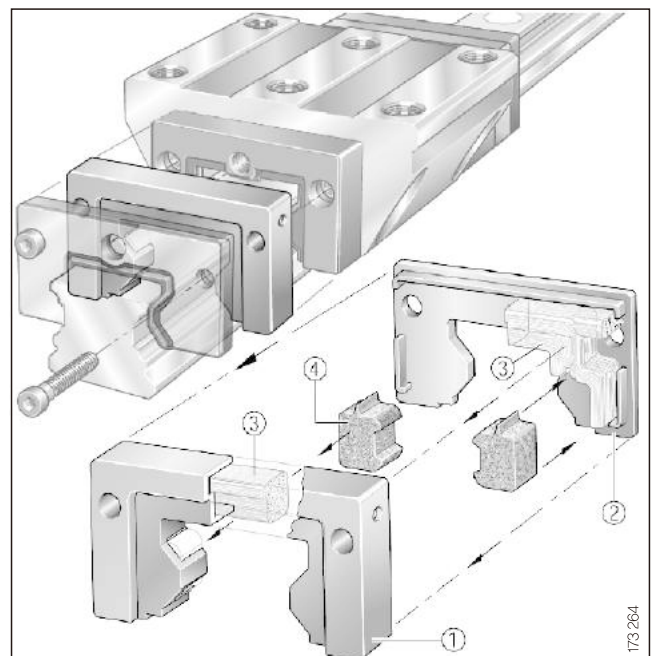
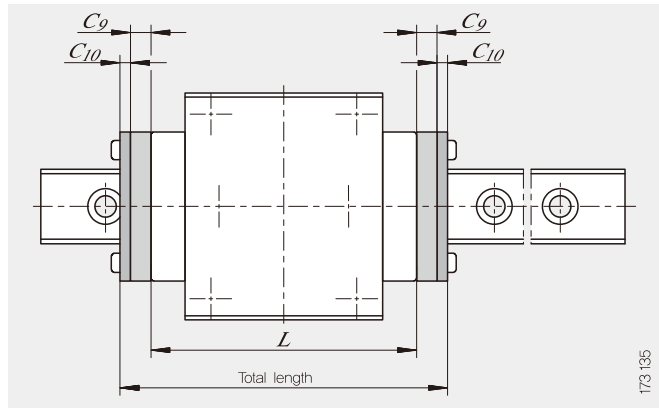


그림 5. KUVE용 장기 윤활 유닛 LZV.

모노레일 가이드 시스템용 모듈러 무급유 시스템

시리즈 KUVE..LZV PP2
RUE..DLZUPP2



Monorail guidance system with
long-term lubrication unit and PP2 seals

Dimension table . Dimensions in mm					
Designation	Total length		Mounting dimension		
	Carriage with LZV and PP2	Carriage with PP2	L	C ₉ LZ.	C ₁₀ P2
KUVE 15 (E, ES, H, S, W)	81,6	63,6	55,6	9	4
KUVE 15 EC (E SC)	64,9	46,9	38,9	9	4
KUVE 20 (E, ES, N, SN, S, W)	95,8	77,8	69,8	9	4
KUVE 20 EC (E SC)	74,8	56,8	48,8	9	4
KUVE 20 L	113,3	85,3	87,3	9	4
KUVE 25 (E, ES, H, N, SN, S, W)	107,7	89,7	81,7	9	4
KUVE 25 EC(E SC)	84,3	66,3	58,3	9	4
KUVE 25 WL	133,5	115,5	107,5	9	4
KUVE 30 (E, ES, H, N, SN, S, W)	123,6	105,6	97,6	9	4
KUVE 30 EC(E SC)	93,6	75,6	67,6	9	4
KUVE 30 L	148,6	130,6	122,6	9	4
KUVE 35 (E, ES, H, N, SN, S, W)	136,4	118,4	110,4	9	4
KUVE 35 EC(E SC)	100,6	82,6	74,6	9	4
KUVE 35 L(WL)	166,2	148,2	140,2	9	4
KUVE 45 (E, ES, H, N, SN, S, W)	169	148	139	10,5	4,5
KUVE 45 EC(E SC)	126,2	105,2	96,2	10,5	4,5
KUVE 45 L	197,5	176,6	167,6	10,5	4,5

Dimension table . Dimensions in mm					
Designation	Total length		Mounting dimension		
	Carriage with LZU and PP2	Carriage with PP2	L	C ₉ LZ.	C ₁₀ P2
RUE 25 D (H)	121,1	103,1	90,1	10	5,5
RUE 25 DL (HL)	137,7	119,7	106,7	10	5,5
RUE 35 D (H)	151,15	133,15	120,15	10	5,5
RUE 35 DL (HL)	174,2	156,2	143,2	10	5,5
RUE 45 D (H)	176,05	154,05	141,05	12	5,5
RUE 45 DL (HL)	210,3	188,3	175,3	12	5,5
RUE 55 D (H)	209	183	170	14	5,5
RUE 55 DL (HL)	248,65	222,65	209,65	14	5,5
RUE 65 D (H)	225,35	199,35	186,35	14	5,5
RUE 65 DL (HL)	291,8	265,8	252,8	14	5,5



최소 윤활량 조정 유닛

Minimum Lubrication Quantity Metering Unit

최소 윤활량 조정 유닛 SMDE..D(그림 1, ①)는 캐리지의 전단부에
나사 체결한다.

그로 인해:

- 4개의 모든 레이스웨이는 균일하면서도 길이에 무관하게 정확하게
조정되는 방식으로 윤활된다.
 - 알루미늄 기본 몸체 내에 4개의 피스톤 분배기가 미터링
엘리먼트로서 기능한다.
- 캐리지에 대한 윤활재 라인은 오직 하나만이 필요하다.
 - Pmax = 25 bar

미터링 유닛은 아래의 유형으로서 제공된다:

- SMDE..D S.
해당 유형에서 윤활재는 측면에서 공급된다. DIN 3 871-A와
유사한 유니온 스크류를 포함하는 커넥터는 양측면에 나사 체결
가능하며, 그리고 4mm의 외경을 가지는 연결관용으로 적합하다.
- SMDE..D O.
해당 유형에서 윤활재는 상부로부터 근접 구조물을 통해
공급된다.

⚠ RUE..D H와 RUE..D HL의 경우 윤활 커넥터는 캐리지 상에
대략 9mm 측면 방향으로 돌출되어 있다.

윤활량과 측정량(measured quantity)

윤활 임펄스의 수는 윤활량을 결정한다. 미터링 유닛에는 각
임펄스 및 미터링 엘리먼트 당 0,12cm³ (SMDE) 측정량이 공급된다.

사용 가능한 윤활재

DIN 51517에 준하는 윤활유 CLP과 DIN 51524에 준하는 윤활유 HLP가
선호된다.

0°C에서 +70°C사이의 작동 온도에서 점도는 ISO-VG 32와 ISO-VG
68 사이이어야 한다.

저온 영역에서는 ISO-VG 10 혹은 ISO-VG22에 준하는 오일을
사용하여야 한다.

미끄럼대 오일(slideway oil) CGLP는 ISO-VG 220에까지만 사용한다.

오일필터는 25µm규격을 추천한다.

유체 그리스는 NLGI-등급이 00과 000인 것을 사용할 수 있다.

모노레일 가이드 시스템용의 공급 가능성.

최소 윤활량 조정 유닛은 하기의 시리즈용으로 제공된다:

- RUE..D (그림 1)

SMDE 25 D S와 SMDE 25 D O의 경우는 문의하여 주십시오.

주문예, 주문사양

최소 윤활량 조정 유닛은 항시 RUE..D 모노레일 가이드 시스템과
함께 주문하여야 한다.

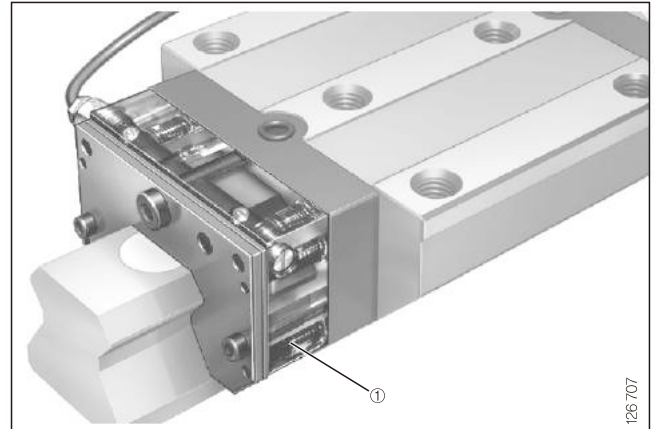
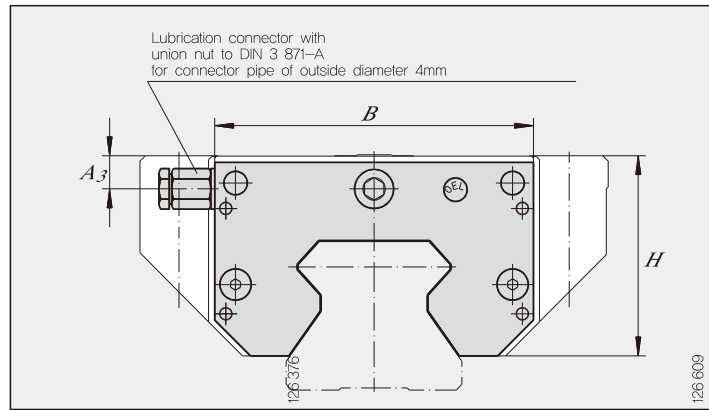


그림 1. RUE..D용 최소 윤활량 조정 유닛 SMDE..D

최소 윤활량 조정 유니트

시리즈 SMDE..D



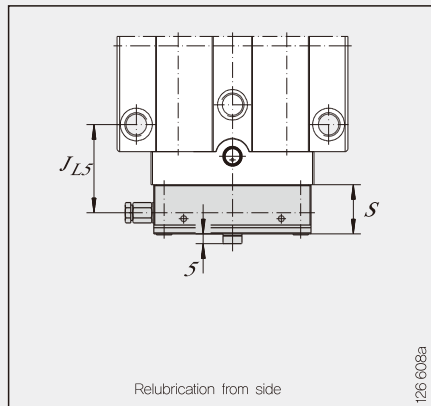
SMDE..D

Dimension table . Dimensions in mm

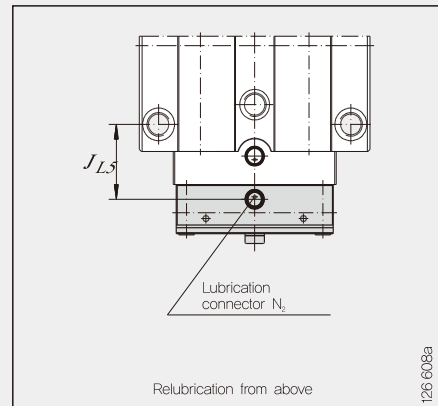
Designation	Mass m g	Dimensions						Suitable for linear recirculating ball bearing and guideway assembly		
		B	A ₃	H	J _{L5}		S			N ₂ max.
					with RUE..D RUE..D H	with RUE..D L RUE..D HL				
SMDE 35 D S	170	66,9	6,6	41,2	44	55,5	25	6	RUE 35 D	RUE 35 D L
SMDE 35 D O			-		37,2	48,7			RUE 35 D H	RUE 35 D HL
SMDE 35 D HO			200		48,2	43,2			43,7	
SMDE 45 D S	200	81,7	8,5	51,3	44,8	61,8	25	6	RUE 45 D	RUE 45 D L
SMDE 45 D O			-		38	55			RUE 45 D H	RUE 45 D HL
SMDE 45 D HO			260		61,3	48				
SMDE 55 D S	240	95	10	59	51,5	71,5	25	6	RUE 55 D	RUE 55 D L
SMDE 55 D O			-		44,7	64,7			RUE 55 D H	RUE 55 D HL
SMDE 55 D HO			340		69	54,7				
SMDE 65 D S	500	121	10,2	78,5	-	85	25	6	-	RUE 65 D L
SMDE 65 D O			-		-	78,2				
SMDE 65 D HO			500		88,5	73,2				



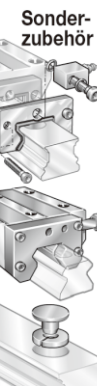
시리즈 RUE..D H와 RUE..D HL의 경우 윤활 니플은 캐리지의 윤곽 상에 대략 9mm 측면 방향으로 돌출되어 있다.
SMDE 25 D S와 SMDE 25 D O에 대해서는 문의하여 주십시오.



SMDE..D S



SMDE..D O



엘리먼트 element

로킹 엘리먼트 RUKS..D(그림 1, ①)는 근접 구조물과 나사 체결된다.
로킹 엘리먼트 특성:

- 유압식으로 가능하다.
 - 진동 하중이 제공될 시에 미세 운동을 억제한다.
 - 특히 이송방향으로 근접 구조물의 강성을 증가시킨다.
 - 가이드 시스템의 정밀도를 개선시킨다.
 - 그림 2에 따른 박리하중(breakaway load) F_L 을 갖는다.
 - 와이퍼와 직선 실링 스트립에 의해 전면에 걸쳐 밀폐된다.
- 로킹 엘리먼트는 하기의 유형으로서 제공된다:
- RUKS..D S와 RUKS..D HS
이 경우 유압유는 측면으로부터 공급된다. Ermeto-접속용 스래드 M12 X 1,5를 가지는 감소 파이프는 인도 범위 내에 포함되어 있다.
 - RUKS..D O와 RUKS..D HO
이 경우 유압유는 상부로부터 근접 구조물을 통해 공급된다.
- ⚠ 로킹 엘리먼트는 위치결정면을 가지고 있지 않다!
엘리먼트는 결코 측면방향으로 정지하지 않는다!
최대 압력은 350bar이다!

압력 피크에 주의하여야 한다!

로킹 엘리먼트를 이동 방향으로 제동시키거나 완충시키는데
이용하려고 한다면, INA에 문의하여주십시오.

모노레일 가이드 시스템용으로의 공급 가능성
로킹 엘리먼트는 하기의 시리즈용으로 제공된다:

- RUE..D (그림 1).

주문예, 주문사양

RUE 35 D용의 1개의 로킹 엘리먼트
상부로부터 유압유를 공급하기 위한 커넥터.

주문 사양

RUKS 35 D O.

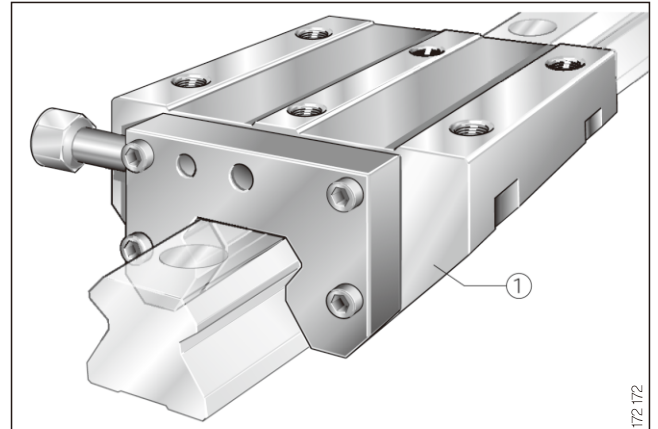


그림 1. RUE..D용 로킹 엘리먼트 RUKS..D

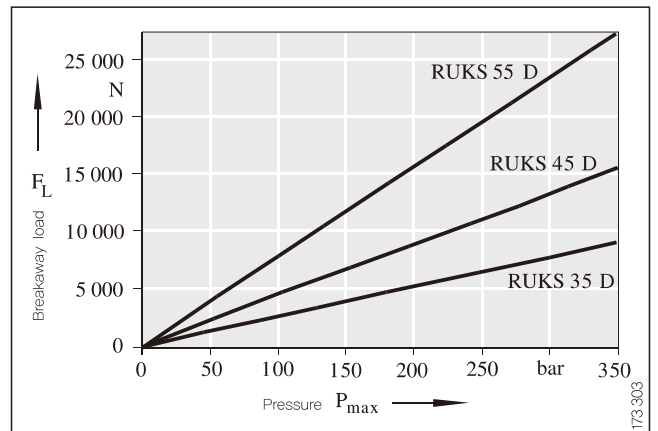


그림 2. 로킹 엘리먼트 RUKS..D의 박리하중

Sonder-
zubehör

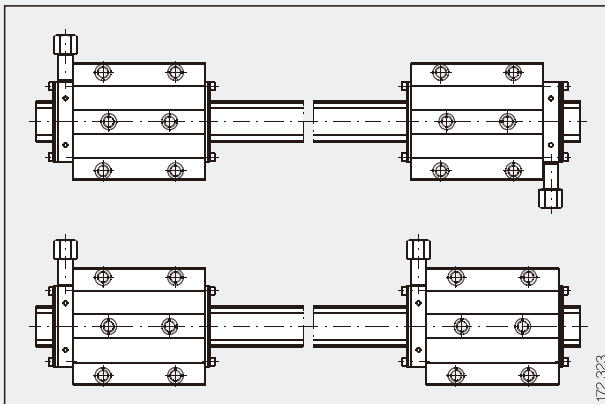


로킹 엘리먼트

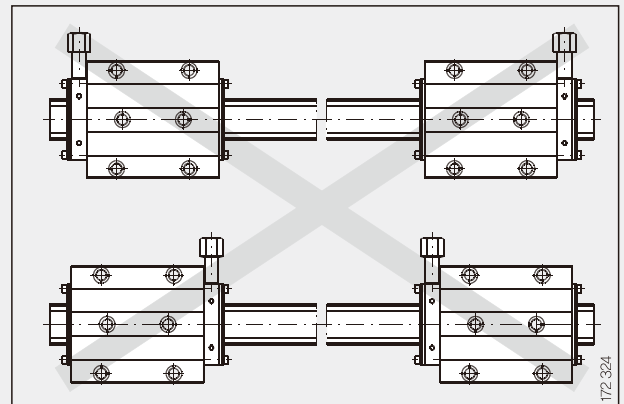
시리즈 RUKS..D

Dimension table . Dimensions in mm										
Designation	Mass m g	Dimensions			Mounting dimension					
		B	H	L	J _B	A ₃	L ₁	J _{L1}	J _{L2}	J _{L5}
RUKS 35 D S	2,8	98	48	133,7	82	24,5	113	62	52	32
RUKS 35 D O					-					
RUKS 35 DH S		50	68		55	39,5		50	-	38
RUKS 35 DH O										
RUKS 35 D S	4,5	118	60	156	100	22	134	80	60	33,5
RUKS 35 D O					-					
RUKS 35 DH S		60	84		70	39		60	-	43,5
RUKS 35 DH O										
RUKS 35 D S	7,6	138	70	186	116	18,5	163	95	70	40,5
RUKS 35 D O					-					
RUKS 35 DH S		75	98		80	38,5		75	-	50,5
RUKS 35 DH O										

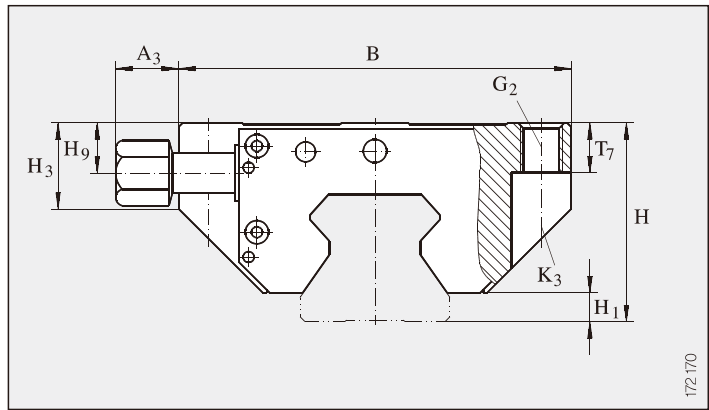
RUKS 65는 문의 시 공급 가능.



오일콘넥터위치(가능한 조합)

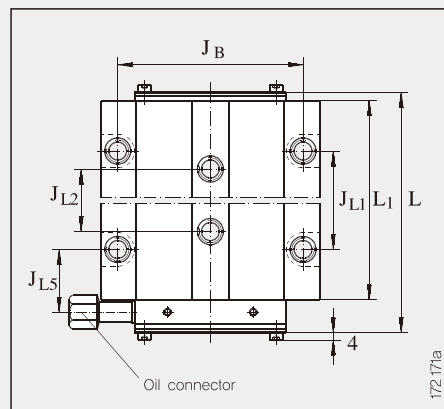


오일콘넥터위치(불가능한 조합)

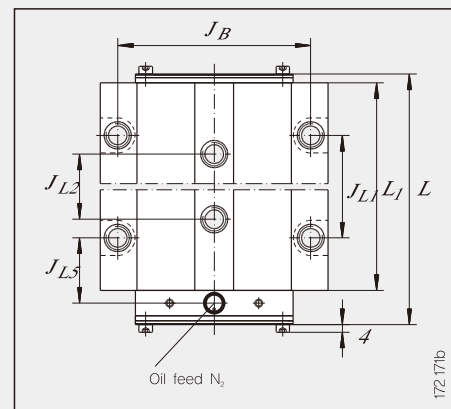


RUKS..D

N ₂	H ₁	H ₃	T ₇	H ₉	suitable for guideway K ₅	G ₂ for screw DIN 912–12.9		K ₃ Through hole for screw DIN 912–12.9	
							Nm max.		Nm max.
6	6,8	21	12	13,2	TSX 35 D	M10	41	M 8	41
		42	10	20,2		–		–	
		–	–	–		–		–	
6	8,7	27	15	15,6	TSX 45 D	M12	83	M10	83
		58,3	12,5	25,6		–		–	
		–	–	–		–		–	
6	11	32	18	18,8	TSX 55 D	M14	140	M12	140
		62	15	28,8		–		–	
		–	–	–		–		–	



RUKS..DS



RUKS..DO



브레이킹 엘리먼트

브레이킹 엘리먼트 BKE(그림 1, 2, 3, ①)는 가이드웨이 상으로 이송시켜, 그리고 근접 구조물과 나사 체결한다.

브레이킹 엘리먼트 특성:

- 무엇보다 안전 시스템으로서 추가의 브레이킹 또는 로킹 기능이 필요한 경우 직선 구동장치용으로 사용한다;
- 순수 기계식으로 가능하다.
 - 그로 인해 출력 결함 시에도 또한 작동한다.
- 높은 정적 고정력을 갖는다.
 - 필요한 공간이 최소인 경우 강한 힘으로 고정 및 제동시킨다.
- 모든 설치 위치에서 작동에 신뢰되는 방식으로 가능하다.
- 브레이크 슈를 틈새 없이 배열함으로써 짊어지면서도 항상 동일하게 유지되는 반응시간을 갖는다.
- 기존의 적용 시에 간단하게 INA 직선 가이드 시스템과 통합시킬 수 있다.
- 구성품목 및 공간의 절감
 - 엘리먼트의 콤팩트한 구성을 통해.
 - 이동은 가이드웨이에서 곧바로 제동되기 때문이다.
- 유지보수가 필요없다. 왜냐하면 시스템은 브레이크 슈가 마모 한계에 도달할 때까지 자동으로 간극을 보정하기 때문이다.
- 특히 조립 친화적이다.
 - 엘리먼트는 오직 가이드웨이 상으로만 이송되며, 그리고 근접 구조물과 나사 체결된다.

모노레일 가이드 시스템으로의 공급 가능성.

브레이킹 엘리먼트는 하기의 시리즈용으로 제공된다:

- RUE..D(그림 1)
- KUSE (그림 2)
- KUVe (그림 3)

주문에, 주문사양

전단부의 유압 커넥터를 포함하는 RUE 35 D용의 1개의 브레이킹 엘리먼트.

주문사양:

1 BKE TSX 35 D

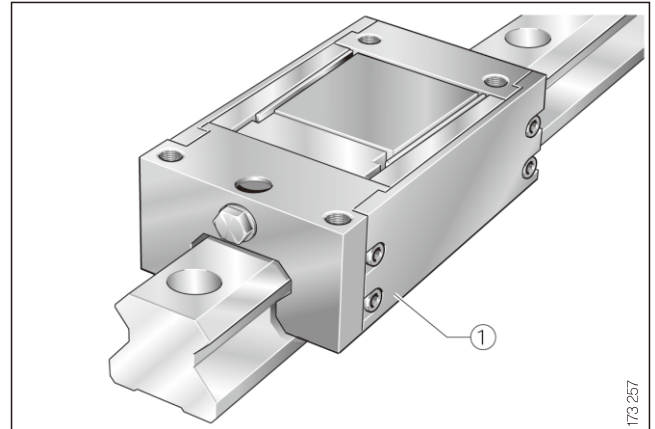


그림 1. RUE..D용 브레이킹 엘리먼트 BKE TSX

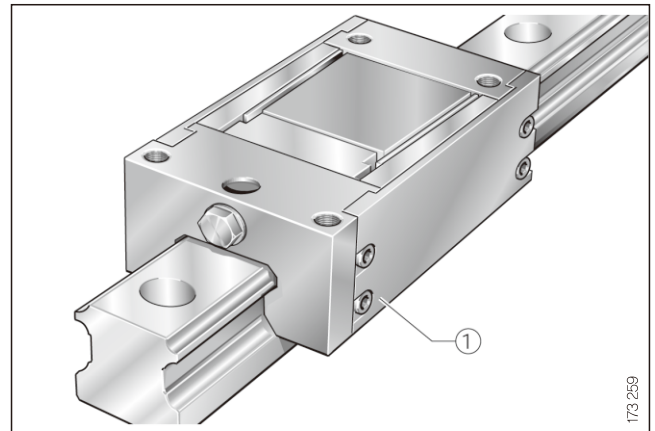


그림 2. KUSE용 브레이킹 엘리먼트 BKE TKSD

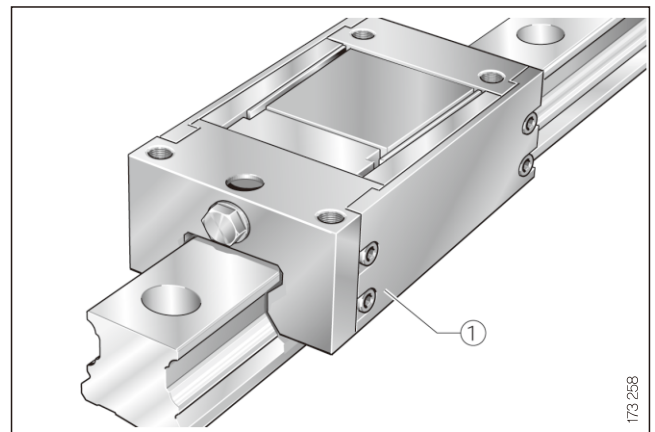
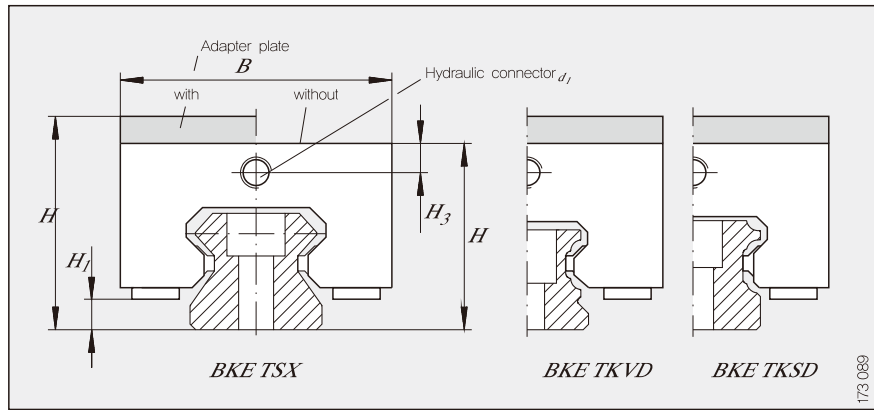


그림 3. KUVe용 브레이킹 엘리먼트 BKE TKVD

브레이킹 엘리먼트

시리즈 BKE TSX
BKE TKVD
BKE TKSD



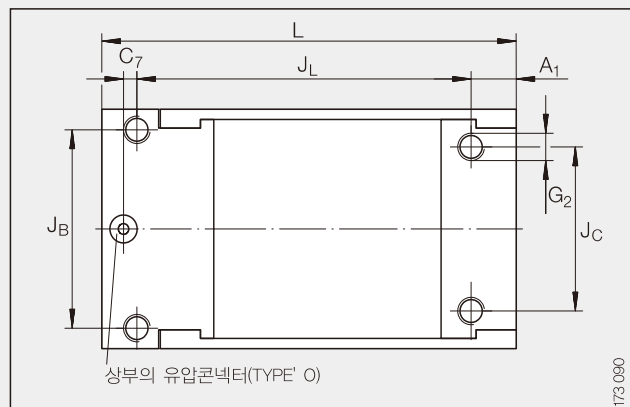
BKE TSX, BKE TKVD, BKE TKSD

173 089

Dimension table . Dimensions in mm

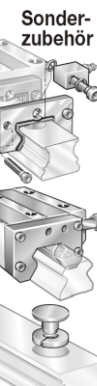
Size	Designation of element for linear recirculating roller bearing and guideway assemblies	Designation of element four-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies	Designation of element for six-row linear recirculating ball bearing and guideway assemblies	Clamping force kN	Dimensions												
					H		B	L	J _B	J _C	A ₁	J _L	C ₇	H ₁	H ₃	d ₁	G ₂
					with Adapter plate	without Adapter plate											
25	BKE TSX 25 D	BKE TKVD 25	BKE TKSD 25	1	36	-	47	91	38	34	10	75	-	6,5	6	M 6×1	M 6
	BKE TSX 25 D O	BKE TKVD 25 O	BKE TKSD 25 O	1	36	-	47	91	38	34	10	75	0	6,5	6	M 6×1	M 6
	BKE TSX 25 D H	BKE TKVD 25 H	BKE TKSD 25 H	1	-	40	47	91	38	34	10	75	-	6,5	6	M 6×1	M 6
	BKE TSX 25 D HO	BKE TKVD 25 HO	BKE TKSD 25 HO	1	-	40	47	91	38	34	10	75	0	6,5	6	M 6×1	M 6
35	BKE TSX 35 D	BKE TKVD 35	BKE TKSD 35	2,8	48	-	69	120	58	48	13,5	100	-	7,9	8,1	M 8×1	M 8
	BKE TSX 35 D O	BKE TKVD 35 O	BKE TKSD 35 O	2,8	48	-	69	120	58	48	13,5	100	0	7,9	8,1	M 8×1	M 8
	BKE TSX 35 D H	BKE TKVD 35 H	BKE TKSD 35 H	2,8	-	55	69	120	58	48	13,5	100	-	7,9	8,1	M 8×1	M 8
	BKE TSX 35 D HO	BKE TKVD 35 HO	BKE TKSD 35 HO	2,8	-	55	69	120	58	48	13,5	100	0	7,9	8,1	M 8×1	M 8
45	BKE TSX 45 D	BKE TKVD 45	BKE TKSD 45	4,3	60	-	85	141	70	60	15	113	-	13	10	M 8×1	M 10
	BKE TSX 45 D O	BKE TKVD 45 O	BKE TKSD 45 O	4,3	60	-	85	141	70	60	15	113	5	13	10	M 8×1	M 10
	BKE TSX 45 D H	BKE TKVD 45 H	BKE TKSD 45 H	4,3	-	70	85	141	70	60	15	113	-	13	10	M 8×1	M 10
	BKE TSX 45 D HO	BKE TKVD 45 HO	BKE TKSD 45 HO	4,3	-	70	85	141	70	60	15	113	5	13	10	M 8×1	M 10
55	BKE TSX 55 D	-	BKE TKSD 55	5,1	70	-	99	170	80	72	18	138	-	17,3	11,75	M 10×1	M 12
	BKE TSX 55 D O	-	BKE TKSD 55 O	5,1	70	-	99	170	80	72	18	138	6	17,3	11,75	M 10×1	M 12
	BKE TSX 55 D H	-	BKE TKSD 55 H	5,1	-	80	99	170	80	72	18	138	-	17,3	11,75	M 10×1	M 12
	BKE TSX 55 D HO	-	BKE TKSD 55 HO	5,1	-	80	99	170	80	72	18	138	6	17,3	11,75	M 10×1	M 12
65	BKE TSX 65 D	-	-	11	90	-	125	186	96	96	22	150	-	20	17,5	M 16×1,5	M 14
	BKE TSX 65 D O	-	-	11	90	-	125	186	96	96	22	150	0	20	17,5	M 16×1,5	M 14
	BKE TSX 65 D H	-	-	11	-	100	125	186	96	96	22	150	-	20	17,5	M 16×1,5	M 14
	BKE TSX 65 D HO	-	-	11	-	100	125	186	96	96	22	150	0	20	17,5	M 16×1,5	M 14

1) 오일 공급 구멍의 최대 직경
사이즈 25에서 55 사이의 경우: 6mm
사이즈 65의 경우: 15mm



Top view

173 090



댐핑 캐리지

댐핑 캐리지 RUDs..D(그림 1, ①)는 캐리지에 추가로 가이드웨이 상에 배치하여, 근접 구조물과 나사 체결한다.

댐핑 캐리지의 특성:

- 댐핑 캐리지와 가이드웨이 사이의 오일 필름을 통해 가이드 시스템의 진동을 완충시킨다.
 - 적절한 진동 댐핑은 다수의 캐리지를 이용하여 달성되는 것이 아니라, 오직 추가의 댐핑 엘리먼트를 이용하여서만 달성된다.
 - 댐핑 표면의 크면 클수록 그리고 간극의 폭이 넓을수록 완충은 증가한다.
- 진동 시에 작업 성과를 개선시킨다.
- 진동시 공구의 유효수명을 증가시킨다.
- 로울링 가이드의 특성에 영향을 미치지 않는다.
 - (예: 낮은 변위저항, 높은 이동 정밀도)
 - 작동상태에서 가이드웨이와 댐핑 엘리먼트는 접촉하지 않는다.
- 엘리먼트의 후부 내에 있는 윤활 구멍②을 통해 오일이 공급된다.

⚠ 댐핑 캐리지는 위치결정표면을 가지고 있지 않다!
엘리먼트는 결코 측면 방향으로 고정되지 않는다!

모노레일 가이드 시스템용의 공급 가능성.

댐핑 캐리지는 아래의 시리즈용으로 제공된다:

- RUE..D (그림 1).

주문예, 주문사양

댐핑 캐리지는 항상 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리와 함께 주문해야 한다.

RUE 35 D용의 1개의 댐핑 캐리지

주문사양:

RUDS 35 D.

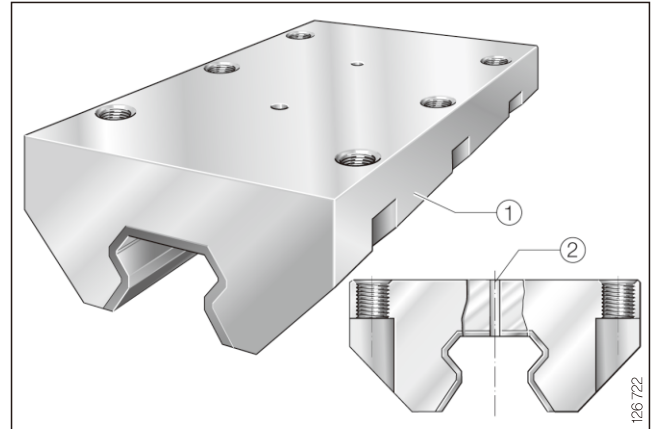


그림 1. RUE..D용 댐핑 캐리지 RUDs..D

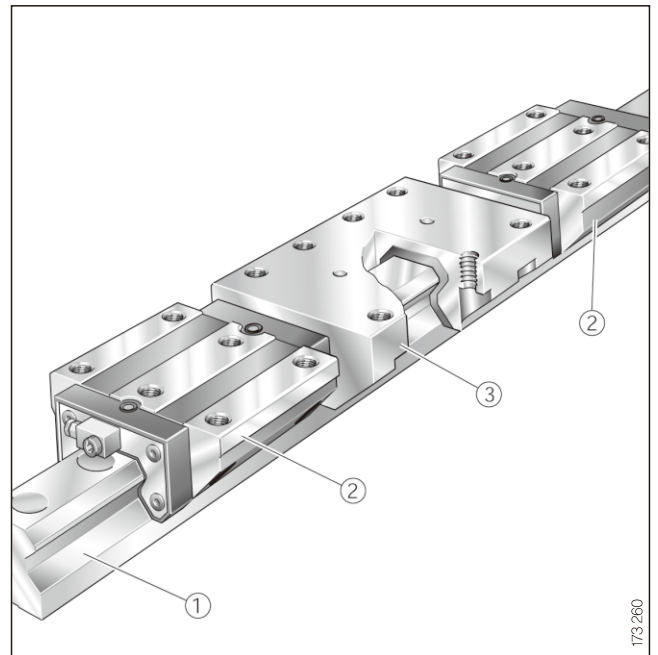
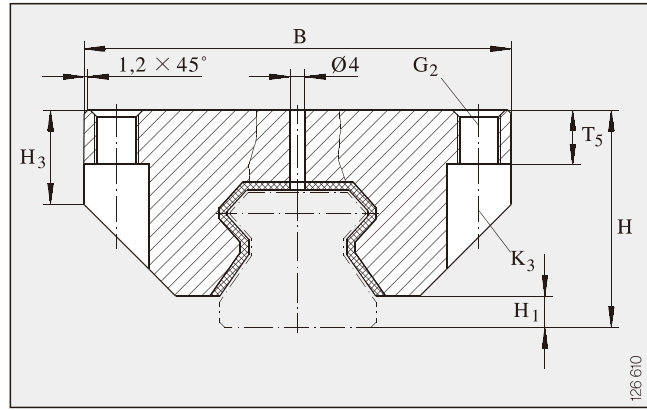


그림 2. 댐핑 캐리지 RUDs..D를 포함하고 있는 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D.

- ① 가이드웨이 TSX..D
- ② 캐리지 RWU..D
- ③ 댐핑캐리지 RUDs..D

멤핑 캐리지

시리즈 RUDS..D



RUDS..D

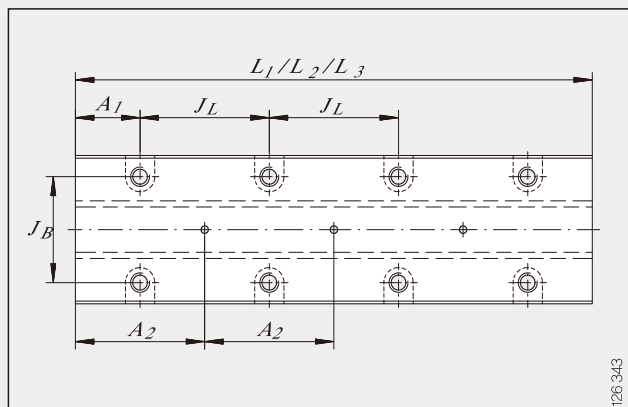
Dimension table . Dimensions in mm

Designation	Mass m kg/100mm	Dimensions ¹⁾		Mounting dimension								Suitable for linear recirculating ball bearing and guideway assembly		
		B	H	H ₁	T ₅	H ₃	J _B	A ₁	J _L	A ₂	G ₂ ²⁾			K ₃ ³⁾
RUDS 25 D	1,1	68	36	7,2	10	18	57	37,5	75	75	M 8	M 6	RUE 25 D	RUE 25 D L
RUDS 25 D H	1	47	40		9	29,5	35				M 6	–	RUE 25 D H	RUE 25 D HL
RUDS 35 D	2,1	98	48	6,8	12	20	82	37,5	75	75	M10	M 8	RUE 35 D	RUE 35 D L
RUDS 35 D H	1,8	68	55			41	50				M 8	–	RUE 35 D H	RUE 35 D HL
RUDS 45 D	3,6	118	60	8,7	15	26	100	37,5	75	75	M12	M10	RUE 45 D	RUE 45 D L
RUDS 45 D H	3	84	70		12	53	60				M10	–	RUE 45 D H	RUE 45 D HL
RUDS 55 D	4,4	138	70	11	18	31	116	37,5	75	75	M14	M12	RUE 55 D	RUE 55 D L
RUDS 55 D H	3,7	98	80			61	75				M12	–	RUE 55 D H	RUE 55 D HL
RUDS 65 D	5	168	90	11,5	23	39	142	37,5	75	75	M16	M14	RUE 65 D	RUE 65 D L
RUDS 65 D H	4,6	124	100			71	76				M14	–	RUE 65 DH	RUE 65 D HL

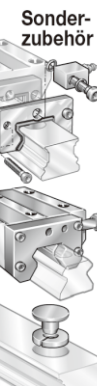
¹⁾ 표준 길이: L1 = 150mm, RUDS 65 D 제외
 L2 = 225mm, RUDS 65 D 제외
 L3 = 300mm, RUDS 25 D 제외.

²⁾ 나사 DIN 912-12,9용,
 RUDS..D H의 경우 스래드 길이: 최소 1,25G₂,
 짐 토크에 대해서는 161 page 참조.

³⁾ 나사 DIN 912-12,9용 관통 구멍으로서 G₂
 짐 토크에 대해서는 161 page 참조.



RUDS..D(view rotated through 90°)



전자기 측정 시스템

전자기 측정 시스템은 모노레일 가이드 시스템 내에 통합되어 있다(그림 1):

- 자석 스트립①은 가이드웨이 내에 위치하며, 덮개판②에 의해 보호되어 있다.
- 센서 플레이트-측정 헤드③-는 캐리지 내에 삽입 구조되어 있다. 센서는 아날로그 신호를 전자 평가 시스템으로 전송한다. 아날로그 신호는 전자 평가 시스템에서 출력신호로 전환되며, 그런 다음 다음에 이어지는 전자 시스템에서 처리될 수 있다. 그에 상응하게 전도된 신호들을 포함해서 90° 상변환된 2개의 출력신호가 이용된다.

시스템의 특성:

- 정확하게 이동 거리를 측정한다.
- 직접 이동한 거리를 측정한다.
 - 그로 인해 기계적 간극에 의한 틈새 에러 또는 측정 에러는 배제된다.
- 마모되지 않으면서 먼지, 이물질, 진동에 민감하지 않다.
- 가이드 시스템 내에 통합되므로 추가의 공간을 필요로 하지 않는다.
- 조작 친화적이다.
 - 이동 거리의 확대는 전자 평가 시스템에서 회전식 코딩 스위치를 통해 1mm에서 0.005mm사이에서 조정할 수 있다.
- 가격이 저렴하면서도 조작이 용이하다.
- -20°C에서 +85°C 사이의 작동온도에 적합하다.

모노레일 가이드 시스템용으로의 공급 가능성.

전자기 측정 시스템은 하기의 시리즈용으로 제공된다:

- KUVE(그림 1).

⚠ Corrotect® 코팅 가이드웨이에는 사용할 수 없다!

주문예, 주문사양

가이드 시스템 KUVE..LMS 구성요소:

- 측정 시스템 및 2개의 협폭 캐리지를 포함하는 1 piece 4열 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리; KUVE 25
- 예압 V2
- 가이드웨이 길이 1520mm
- 가이드웨이 단부에서 가장 근접한 홀까지 길이(Mass a₁ or a₂) 30mm 내지 50mm.

주문사양:

1 KUVE 25 S LMS W2 V2/1520-30/50 (그림 2).

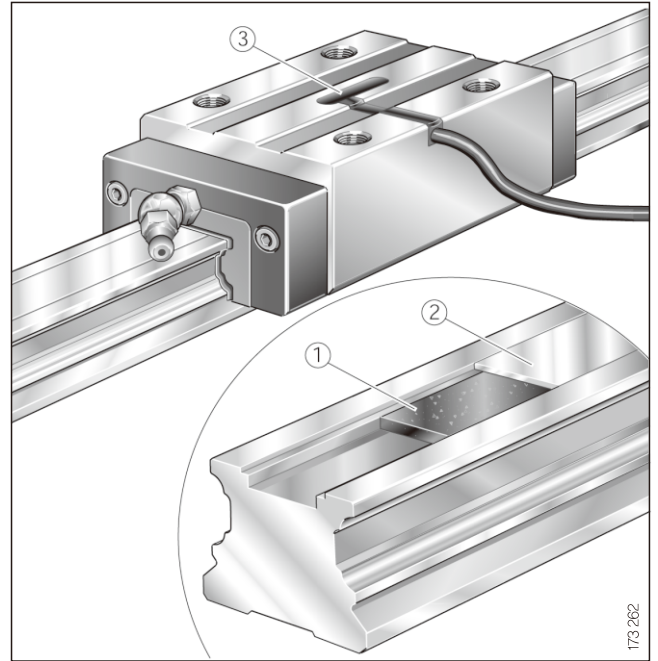


그림 1. KUVE용 전자기 측정 시스템 LMS

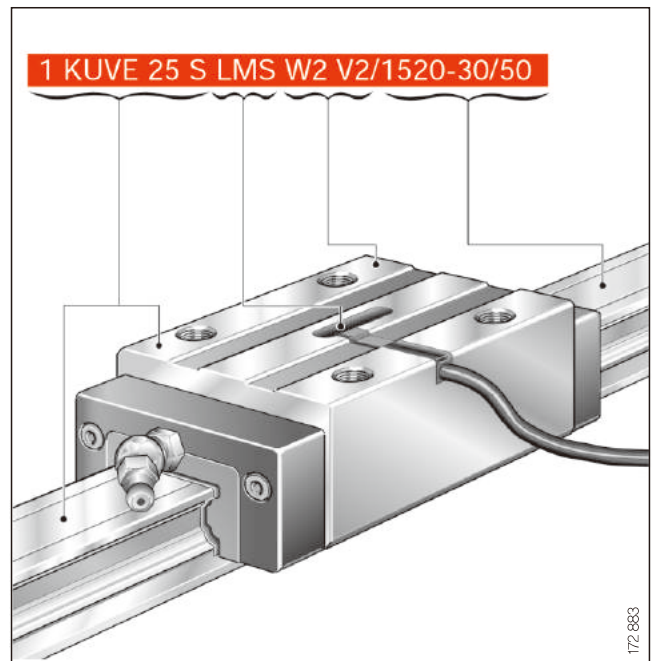
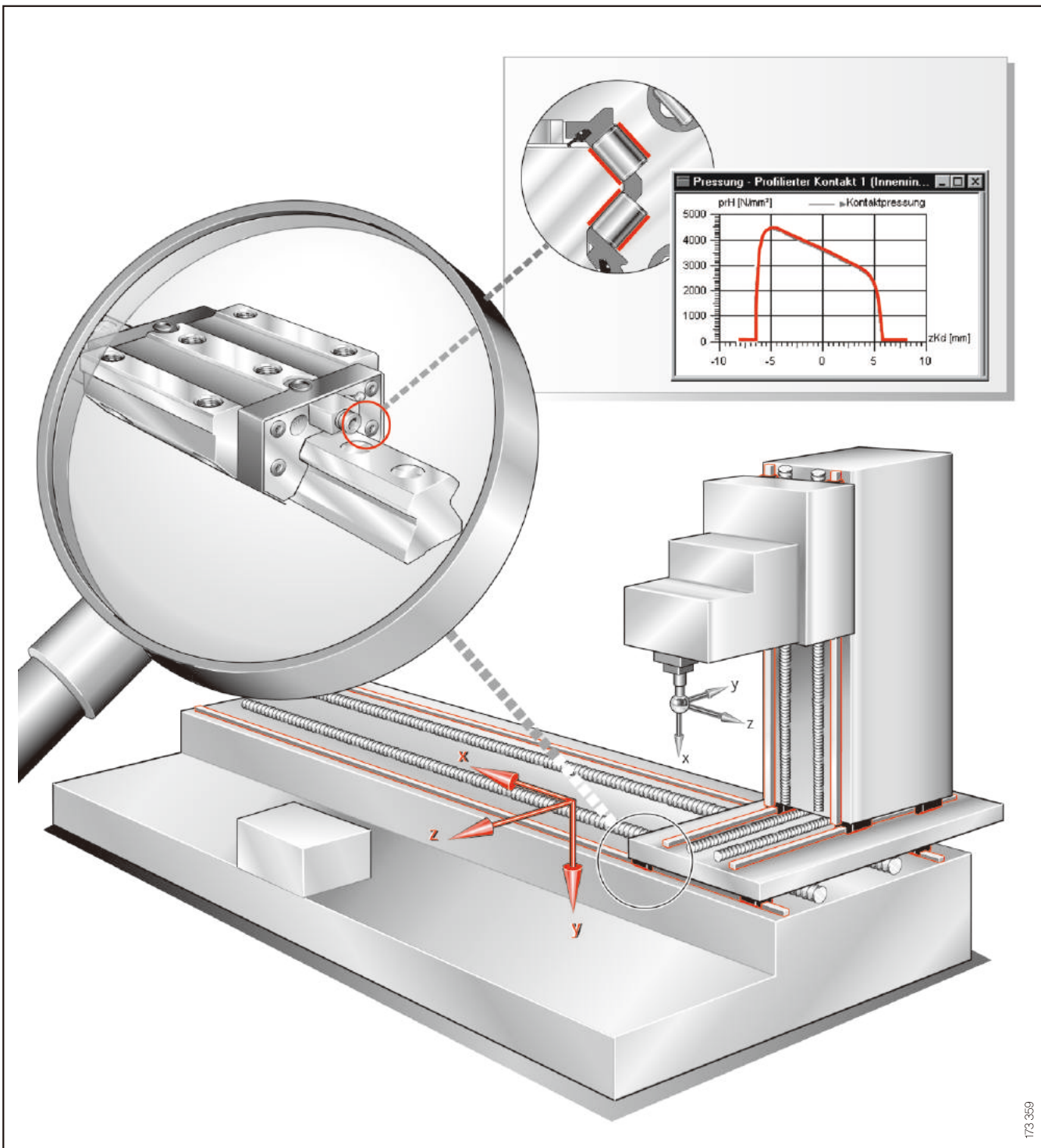


그림 2. 주문예, 주문사양

기술적인 원칙



173 359

하중 전달 능력 및 수명

Load carrying capacity and Life

모노레일 가이드 시스템의 하중 전달 능력은 하기 사항에 의해 기술된다(그림 1 또한 참조):

- 동적 정격하중 C
- 정적 정격하중 C_0
- 정적 정격 모멘트 M_{0x} , M_{0y} , M_{0z} .

기본원리(표준품)

동하중 전달 능력

볼 재순환식 모노레일 가이드 시스템의 경우 기본 하중 계산은 DIN 636 Part 2 내에 규정되어 있다.

로울러 재순환식 모노레일 가이드 시스템의 경우 기본 하중의 경우는 표준 방식이 여전히 제시되어 있지 않다.

계산은 DIN 636에 따른다.

DIN과 극동 아시아의 평가방법 간의 기본 하중 차이:

- 극동 아시아 지역 제공자들은 종종 오직 50,000m 이동거리만의 내용년수를 기초로 한다.

환산:

DIN에 따른 기본 하중 및 극동 아시아 지역의 기본 하중 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리

$$C_{50000} = 1,26 \cdot C_{DIN}$$

$$C_{DIN} = 0,79 \cdot C_{50000}$$

직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리

$$C_{50000} = 1,23 \cdot C_{DIN}$$

$$C_{DIN} = 0,81 \cdot C_{50000}$$

C_{DIN} N

100,000m 이동거리에 대한 동적 정격하중 C
DIN 636에 준한 정의

$C_{50,000}$ N

50,000m 이동 거리에 대한 동적 정격하중 C

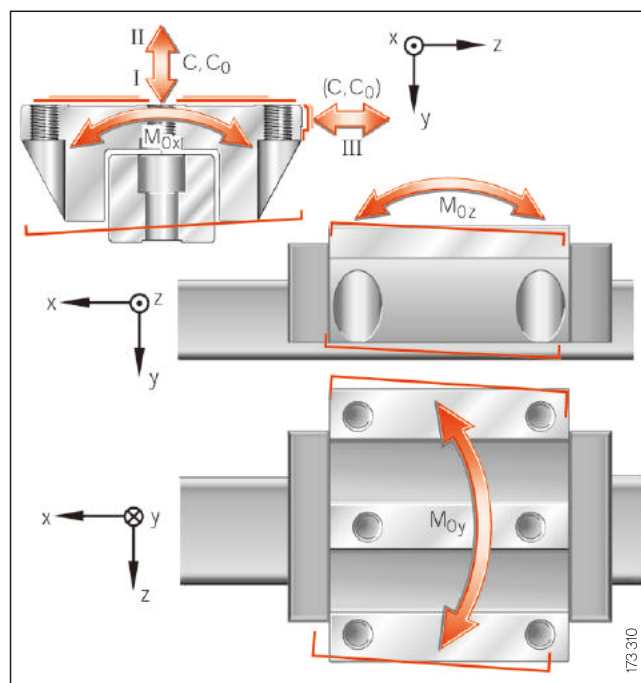


그림 1: 하중방향

내용년수(nominal life)

내용년수는, 최초 재료 피로의 징후가 나타나기 전에, 동일한 베어링의 충분한 값의 량의 90%에 의해 달성되거나 초과된다.

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

$$L_h = \frac{833}{H \cdot n_{osc}} \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

$$L_h = \frac{1666}{\sqrt{v}} \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

L M
100,000m 내 내용년수

L_h h
동적 정격하중

C N
Basic dynamic load rating

P N
동등가 하중

p -
수명 지수:

볼 베어링식 모노레일 가이드 시스템: p = 3

로울러 베어링식 모노레일 가이드 시스템: p = 10/3

H m
진동 운동의 단순한 행정 길이

$\sqrt[n]{v_{sc}}$ min
분당 이중 행정의 횟수

⚠ DIN 636-1에 의하면 동등가 하중은 P = 0.5 · C의 값을 초과해서는 안 된다.
평균 이동 속도

수명

마모 혹은 피로에 의한 보다 이른 시기의 결함을 야기할 수 있는 사항은 아래와 같다:

- 온도 차이 및 제조 공차에 따른 부정확한 정렬로 인한 하중 초과
(근접 구조물의 탄성력)
- 가이드 시스템의 오염
- 불충분한 윤활
- 매우 적은 행정을 이용한 진동식 이동
(파상(corrugation) 형성)
- 정지상태에서의 진동(파상 형성)
- 가이드의 초과 하중(단기간 초과 하중 포함)
- 플라스틱의 변형



하중 전달 능력과 수명

등가 하중 및 속도

방정식의 전제 조건은 하중 P와 속도 v가 일정하다는 점이다. 작동 조건이 일정하지 않다면, 등가의 작동값이 고려된다. 이러한 등가의 작동값은 수명에 대해 실제 작용하는 하중과 동일한 영향을 미친다.

동등가 하중

하중이 단계별로 변화할 때 및/또는 속도가 단계별로 변화할 때 동등가 하중은 하기의 식으로 산출한다.

$$P = \sqrt[p]{\frac{q_1 \cdot v_1 \cdot F_1^p + q_2 \cdot v_2 \cdot F_2^p + \dots + q_z \cdot v_z \cdot F_z^p}{q_1 \cdot v_1 + q_2 \cdot v_2 + \dots + q_z \cdot v_z}}$$

동등가 속도

속도가 단계적으로 변화할 때 동등가 속도는 하기의 식으로 산출한다:

$$\bar{v} = \frac{q_1 \cdot v_1 + q_2 \cdot v_2 + \dots + q_z \cdot v_z}{100}$$

P N
동등가 하중

p -
수명 지수:

볼 베어링식 모노레일 가이드 시스템: p = 3
로울러 베어링식 모노레일 가이드 시스템: p = 10/3

qi %
작용 기간에 대한 시간 비율

Fi N
변화 하중

vi n/min
변화 속도

v m/min
동등가 속도

복합하중

엘리먼트의 하중방향이 주요 하중방향과 일치하지 않는 경우라면, 등가 하중은 근사법에 따라 아래 식으로 산출한다:

$$P = |F_y| + |F_z|$$

힘 F와 모멘트 M이 엘리먼트에 동시에 가해진다면, 동등가 하중에 대해서는 근사법에 따라 아래 식을 적용한다:

$$P = |F| + |M| \cdot \frac{C_0}{P_0}$$

P N
동등가 하중

F N
부품에 작용하는 하중

Fy N
수직 부품

Fz N
수평 부품

C0 N
부품에 작용하는 하중 방향의 정적 정격하중

M Nm
부품에 작용하는 정격 모멘트

M0 Nm
부품에 작용하는 모멘트의 방향의 정적 정격 모멘트

정하중 전달 능력

허용하중

모노레일 가이드 시스템의 정하중 전달 능력은 하기 사항에 의해 제한된다:

- 모노레일 가이드 시스템의 허용 하중
- 레이스웨이의 하중 전달 능력
- 나사 연결부의 허용 하중
- 근접 구조물의 허용 하중

 적용사용에 요구되는 정하중 전달능력 S₀에 주의하십시오(138page, 도표 1 참조)

파괴강도(fracture strength)

볼트 연결부가 충분한 치수를 가지고 있다면 모노레일 가이드 시스템은 정하중 전달 능력 C₀까지 하중을 가해도 된다.

 위치결정표면을 통한 하중 전달이 전제가 되어야 한다!

정적 정격하중 및 정적 정격모멘트

정적 정격하중 및 정적 정격모멘트는 레이스웨이와 로울링 엘리먼트에서 로울링 엘리먼트 직경의 1/1000에 해당하는 전체 변형을 지속적으로 발생시키는 하중을 말한다.

정하중 전달 안전성

정하중 전달 안전성 S₀은 로울링 접촉시 지속적인 변형에 대한 안전성을 말한다.

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

$$S_0 = \frac{M_0}{M_0}$$

정하중 전달 안전성 인자 S₀은 적용예에 따른다. 도표 1 참조

S ₀	-
정하중 전달 안전성	
C ₀	N
하중 방향의 정적 정격하중(KUSE의 경우: C0I, C0II, C0III)	
P ₀	N
하중 방향의 정동가 베어링 하중	
M ₀	Nm
하중방향의 정적 한계 모멘트(M0x, M0y, M0z)	
N	Nm
하중방향의 동가 정모멘트	
P	N
동등가 하중	

정동가 베어링 하중은 발생하는 최대 하중으로부터 근사법에 따라 아래의 식으로 산출된다:

$$P_0 = F_{max}$$

$$M_0 = M_{max}$$



하중 전달 능력과 수명

도표 1. 직선 가이드 시스템 설계를 위한 정하중 전달 안전성 S_0

Load carrying safety S_0	Use in machine tool	Use in general application Arrangement hanging over head	Use in general application
■ 20		<ul style="list-style-type: none"> ■ 모든 하중 파라미터가 공지되어 있지 않으며, 4개의 캐리지가 결합 중량을 전달하는 것보다 작다 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주로 가이드 시스템이 정지된 상태에서 진동 하중을 말한다.
■ 8 to 12	<ul style="list-style-type: none"> ■ 임계 작동시 ■ 축이 정지한 상태에서 높은 동하중 ■ 강한 오염 작용 ■ 실제 하중 파라미터는 결정되어 있지 않음 ■ 설치 정밀도의 카탈로그 정보가 준수되지 않는다 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 모든 하중 파라미터가 공지되어 있지 않으며, 4개의 캐리지가 결합 중량을 전달하는 것보다 작다. ■ 모든 파라미터는 공지되어 있으며, 4개의 캐리지가 결합 중량을 전달하는 것보다 작다 	
■ 5 to 8	<ul style="list-style-type: none"> ■ 정상 작동시 ■ 모든 하중 파라미터가 완전히 공지되어 있지 않다. ■ 혹은: ■ 절삭력은 기계의 성능 정보로부터 평가된다. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 모든 하중 파라미터가 공지되어 있지 않으며, 적어도 4개의 캐리지가 결합 중량을 전달한다. 	
■ 4 to 5	<ul style="list-style-type: none"> ■ 모든 하중 파라미터가 공지되어 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 부분적인 충격하중 ■ 혹은: ■ 최소한 저속 이동 시 진동 	
■ 3 to 4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 모든 하중 파라미터가 공지되어 있다. (분명하게 실현성이 있다) 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 모든 하중 파라미터가 완전히 공지되어 있으며, 설치 정밀도의 카탈로그 정보가 준수되며, 그 외에도 평활하면서도 진동이 없는 운전이 가능하다.

INA 계산 프로그램(Calculation Program)

BEARINX[®]

Page 134에서 137에 제시한 계산방식은 모노레일 가이드 시스템에 미리 선택하는데 이용된다. 또한 등가의 정적 및 동적 베어링 하중의 개략적 계산을 가능케 한다.

그러나 내용년수와 정하중 전달 안전성과 관련한 직선 가이드 엘리먼트를 정확하게 설계하기 위해서는, 정적으로 지정되지 않은 시스템에서는 베어링 하중을, 그리고 직선 가이드 엘리먼트에서는 내부 하중 분배(개별 로울링 엘리먼트의 하중, 그림 1)를 계산해야 한다. 이때 복합 계산방법이 전제가 된다. 이러한 이유에서 INA는 로울러 베어링 분석 프로그램 BEARINX[®]을 개발하였다. 이 프로그램을 이용하여서는, 토털 시스템(예: 공장기계, 자동차 트랜스미션 등) 내부의 직선 및 회전 베어링을 산출할 수 있으며, 그로 인해 보다 확실하게 설계할 수 있다.

BEARINX[®]으로써(예: 공장기계) 내 직선 가이드 엘리먼트는 하중을 임의로 조합한 상태에서 로울링 엘리먼트 접촉 시까지 통합적으로 산출할 수 있다(그림 2).

통합된 분석 방법을 이용하면서 관련 성과를 목표로 하여 토털 시스템의 거의 모든 파라미터의 영향을, 조사할 수 있다. 이러한 점에서 복잡한 계산 모델에서는 지지체 및 가이드웨이의 의 강성에서부터 로울링 엘리먼트의 비선형 스프링 특성에 이르기까지 시스템 내 모든 탄성력이 고려된다. 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리에서 로울링 엘리먼트와 레이스웨이 사이의 압력을 보다 정확하게 측정할 수 있도록 하기 위해, 추가로 로울링 엘리먼트의 끝단면 설계도 고려된다. 근접 구조물은 최초 사용 시에 강성인 것으로서 가정하지만, 필요에 따라 감소된 강성 매트릭스(예: FE 계산법)를 통해 탄성이 방식으로 모델링 할 수 있다. 이러한 계산 모델은 실제로 오직 로울링 접촉 시 탄성력만을 고려하는 계산 프로그램으로서 보다 정확한 결과를 검출한다. 그로 인해 설계 시 보다 높은 안전성을 제공하게 된다.

BEARINX[®] Linear는 하기 부분에 대한 임의의 수를 포함하는 시스템의 계산을 가능하게 한다:

- 이동 축
- 직선 가이드 엘리먼트 및 직선 구동장치
- 하중 상황, 하중 및 질량

결과로서 BEARINX[®]은 무엇보다 하기의 사항을 제공한다:

- 정하중전달 안전성, 내용년수, 베어링 장치의 탄성력으로부터 발생하는 변위.

INA는 서비스로서 BEARINX[®] 이용한 직선 가이드 시스템의 계산방법을 제공한다.

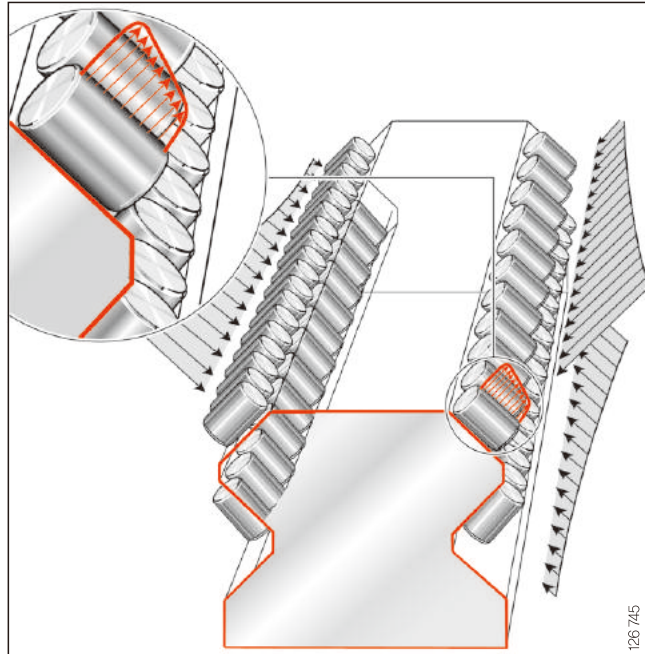


그림 1. 복합 하중 시 내부 하중 분배

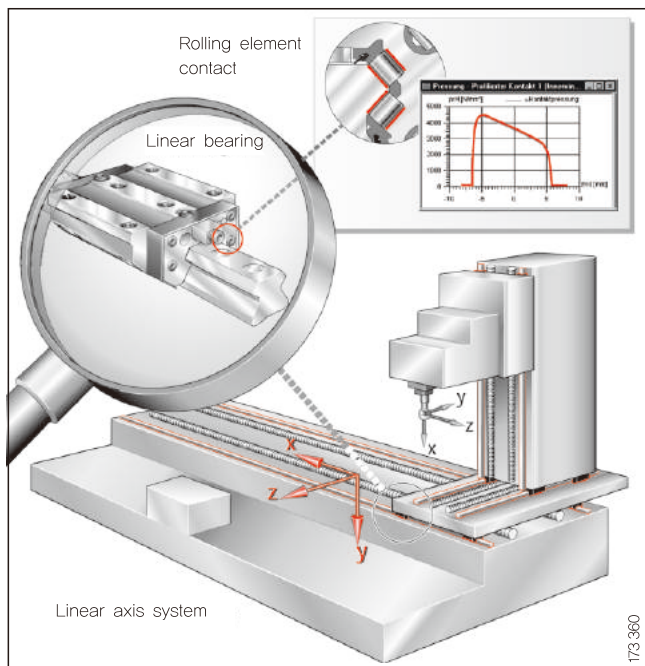


그림 2. 기계의 토털 시스템 내 가이드 엘리먼트의 고려

INA 계산 프로그램(Calculation Program)

계산 프로그램 입력 데이터 예

계산 프로그램에 대한 관련 입력 데이터는 이상적인 방식에 있어서는 알아보기 쉽게 치수화 되어 있는 도면 또는 개략도에 따라 적어도 2개의 정면도로 요약하여야 한다.
다음에서는 단순한 실례의 단계별 안내에 따라 도면에 치수를 기입하기 위한 절차가 제시된다.

컴포넌트의 정의 단계 1

계산하기 위해서는 직선 가이드 엘리먼트와 캐리지의 구동장치와 더불어 직선 가이드 엘리먼트에 대한 하중을 야기하는 컴포넌트를 고려한다. 하중은 컴포넌트의 자체 중량 및/또는 컴포넌트의 하중 전달 능력으로부터 야기될 수 있다 (그림 3)

- ① Motor
- ② Driving gearbox(구동 기어박스)
- ③ Base plate(기초판)
- ④ Linear guide element(직선 가이드 엘리먼트)
- ⑤ Drive(구동장치)

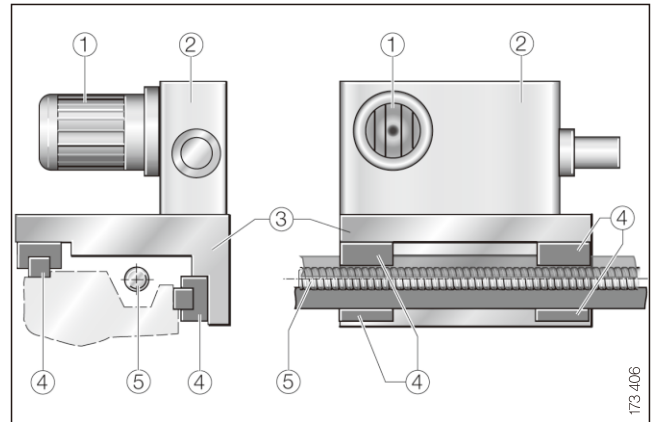


그림 3. 컴포넌트의 정의

테이블 좌표계의 정의 단계 2

테이블 좌표계는 카르테시안 오른손 좌표계이다.
테이블 좌표계의 방향의 경우 하기 사항이 적용된다(그림 4):

- X축: 테이블의 이동방향
- Y축: 시스템에 대한 주요 하중 방향
(중량하중의 방향)
- Z축: 오른손 법칙에 따른다.
(측면 방향)

테이블 좌표계의 (번역기상의) 위치는 임의로 선택할 수 있다.
상기의 위치는 X축과 Y축 방향의 캐리지들 사이의 중심에 위치시키는 것을 권장한다.

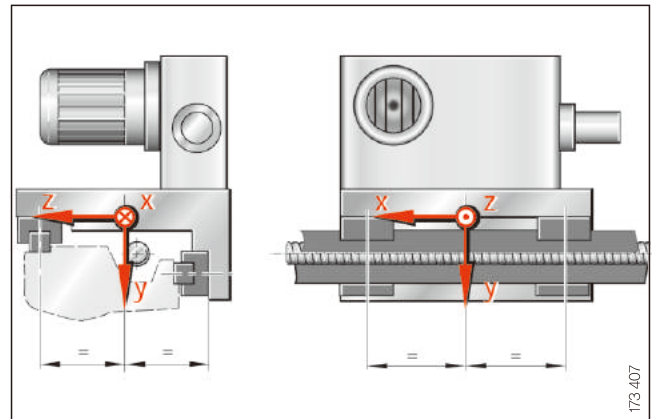


그림 4. 테이블 좌표계의 정의.

직선 가이드 엘리먼트의 위치 정의 단계 3

직선 가이드 엘리먼트의 변환 위치는 테이블 좌표계와 관련하여 지정된다.
 직선 가이드 엘리먼트의 비틀림 각도를 측정하려면 그 좌표계를 X축을 중심으로 테이블 좌표계로 회전시키면 된다(그림 5).

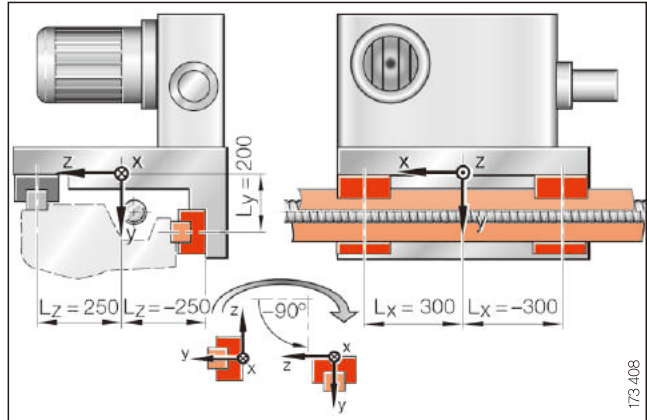


그림 5. 직선 가이드 엘리먼트의 위치 정의

구동장치의 위치 정의 단계 4

구동장치(이동방향의 지지 기능)의 변환 위치는 테이블 좌표계와 관련하여 Y축 및 Z축 좌표로서 지정된다(그림 6).

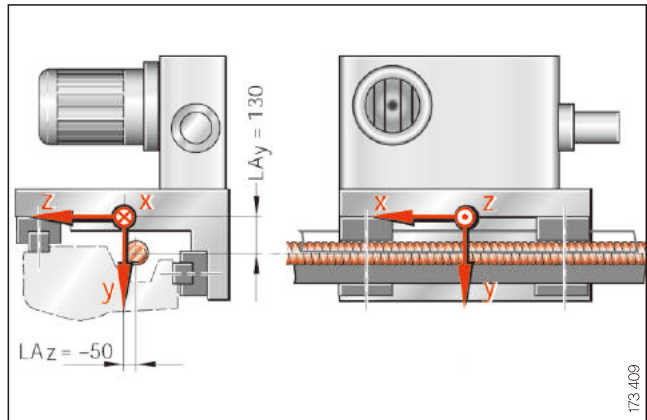


그림 6. 구동장치의 위치 정의

컴포넌트의 질량 중심 정의 단계 5

컴포넌트의 질량은 그 중심 내 질량점(mass point) 상에 집중된다.
 중심의 변환 위치는 다시금 테이블 좌표계와 관련하여 지정된다(그림 7)

그림 7 범례

- ① 모터 질량(m)
- ② 구동 기어박스 질량(s)
- ③ 기초판 질량(g)

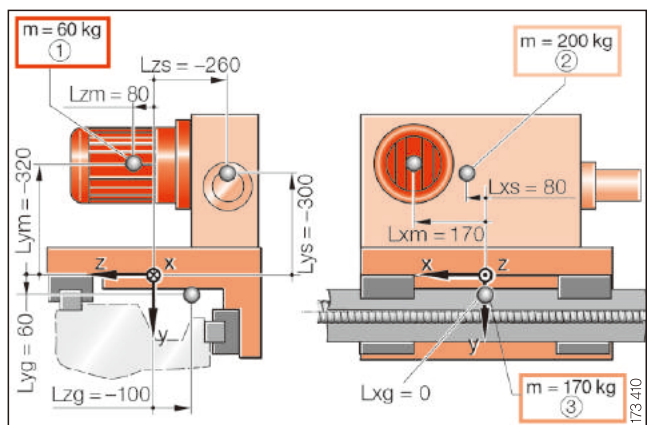


그림 7. 컴포넌트의 질량 중심 정의

INA 계산 프로그램

계산 프로그램 입력 데이터 예

외부 하중의 정의 단계 6

외부 하중, 예컨대 직선 테이블 상의 가공력은 테이블 좌표계에 관련하여 지정된다.

지정하여야 할 사항(그림 8):

- 하중이 테이블 좌표계에 작용하게 되는 정의된 하중 상태의 유형.
- 하중의 작용점의 위치
- 하중 성분 및 모멘트 성분

수집 하중(collective load)의 정의 단계 7

기계의 작업 주기를 도시하기 위해 수집 하중을 기술해야 한다. 수집 하중은 기계의 이동 변수와 외부 힘에 의한 기계의 하중 (예: 가공력)으로 구성된다(그림 9, ① to ⑧).

이와 관련하여 속도-시간 다이어그램(그림 9)에 따라서 각각의 하중 상태(① to ⑧)로 작업 주기의 적절한 분류 등급을 검출하여야 한다. 그런 다음 균일한 이동($v = \text{const.}$) 내지 균일한 가속도 ($a = \text{const.}$)에 대한 기본 이동 방정식을 이용하여 불충분한 변수 (이동거리, 가속도)를 검출할 수 있다.

이동거리

$$S(t) = S_0 + \left(\frac{v+v_0}{2} \cdot t \right)$$

속도

$$v(t) = v_0 + a \cdot t$$

가속도

$$a(t) = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

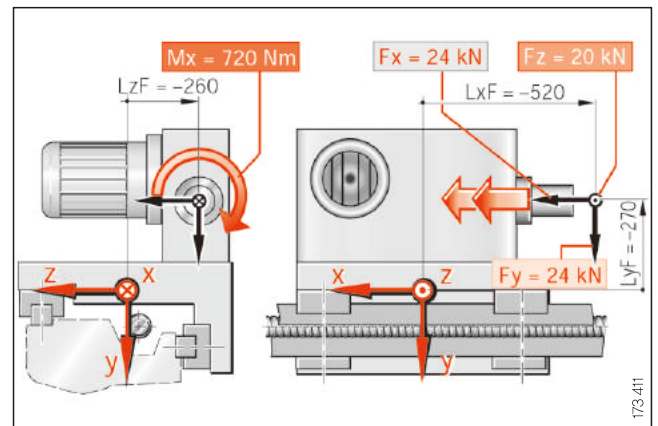


그림 8. 외부 하중의 정의

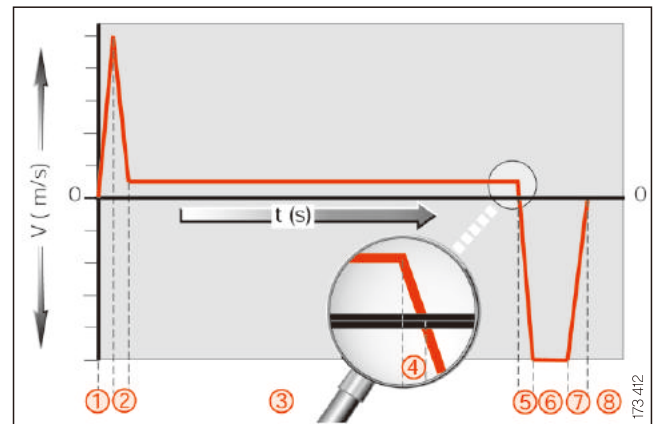


그림 9. 수집 하중의 정의

직선 캐리지의 이동 패턴(예)

설명:

t_i 작동시간 주기 i [s]

s_i 구간이 끝나는 점의 이동거리 위치 i [mm]

v_i 구간이 끝나는 점의 속도 i [m/s]

a_i 구간동안의 가속도 i [m/s²]

동그라미 번호 ① to ⑧는 그림 9의 하중상태를 기술한 것이다.

가공 위치까지의 급속 이송

1. $v_1=0.5\text{m/s}$ 에서 $t_1=0.05\text{s}$ 일 때 가속도 (그림 9, ①)

$$a_1 = \frac{v_1}{t_1}$$

$$a_1 = \frac{0,5}{0,05} = 10\%g$$

$$s_1 = \frac{v_1 \cdot t_1}{2}$$

$$s_1 = \frac{0,5 \cdot 0,05}{2} = 12,5\text{mm}$$

2. $v_2=0.05\text{m/s}$ 에서 $t_2=0.045\text{s}$ 일 때 감속도 (그림 9, ②)

$$a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2}$$

$$a_2 = \frac{0,05 - 0,5}{0,045} = -10\%g$$

$$s_2 = s_1 + \frac{v_2 + v_1}{2} \cdot t_2$$

$$s_2 = 0,0125 + \frac{0,05 + 0,5}{2} \cdot 0,045 = 24,9\text{mm}$$

가공

3. $t_3=1,105\text{s}$ 동안 $v_3=0.05\text{m/s}$ 의 속도 상수 가공력의 추가 영향 (그림 9, ③)

$$a_3 = 0\%g$$

$$s_3 = s_2 + \frac{v_3 \cdot v_2}{2} \cdot t_3$$

$$s_3 = 0,0249 + \frac{0,05 \cdot 0,05}{2} \cdot 1,105 = 80,1\text{mm}$$

가공력:

위치: $x = -520\text{mm}$

$y = -270\text{mm}$

$z = -260\text{mm}$

크기: $M_x = 720\text{Nm}$

$F_x = 24\text{kN}$

$F_y = 24\text{kN}$

$F_z = 20\text{kN}$

4. $v_4=0\text{m/s}$ 에서 $t_4=0.0025\text{s}$ 일 때 가속도(그림 9, ④)

$$a_4 = \frac{v_4 - v_3}{t_4}$$

$$a_4 = \frac{0,0 - 0,05}{0,0025} = -20\%g$$

$$s_4 = s_3 + \frac{v_4 \cdot v_3}{2} \cdot t_4$$

$$s_4 = 0,0801 + \frac{0,0 + 0,05}{2} \cdot 0,0025 = 80,2\text{mm}$$

시작위치로의 급속 귀환

5. $v_5=-0.5\text{m/s}$ 에서 $t_5=0.025\text{s}$ 일 때 가속도 반대 방향(그림 9, ⑤)

$$a_5 = \frac{v_5 - v_4}{t_5}$$

$$a_5 = \frac{-0,5 - 0,0}{0,025} = -20\%g$$

$$s_5 = s_4 + \frac{v_5 \cdot v_4}{2} \cdot t_5$$

$$s_5 = 0,0802 + \frac{-0,5 + 0,0}{2} \cdot 0,025 = 73,9\text{mm}$$



INA 계산 프로그램

계산 프로그램 입력 데이터 예

6. $t_6=0.135$ s동안 $v_6=-0.5$ m/s의 속도 상수 반대 방향(그림 9, ⑥)

$$a_6 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$s_6 = s_5 + \frac{v_6 + t_5}{2} \cdot t_6$$

$$s_6 = 0,0739 + \frac{-0,5 + (-0,5)}{2} \cdot 0,135 = 6,4\text{mm}$$

7. $v_7 = 0$ m/s에서 $t_7 = 0.0257$ s에서 감속도(그림 9, ⑦)

$$a_7 = \frac{v_7 - t_6}{t_7}$$

$$a_7 = \frac{0 - (-0,5)}{0,0257} = 19,46\text{m/s}^2$$

$$s_7 = s_6 + \frac{v_7 + t_6}{2} \cdot t_7$$

$$s_7 = 0,064 + \frac{0,0 + (-0,5)}{2} \cdot 0,0257 = 0\text{mm}$$


시작위치에서 정지상태

8. 기간 $t_8 = 1,5$ s, $v_8 = 0$ m/s (그림 9, ⑧)

$$a_8 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$s_8 = 0 \text{ m/s}$$

참고

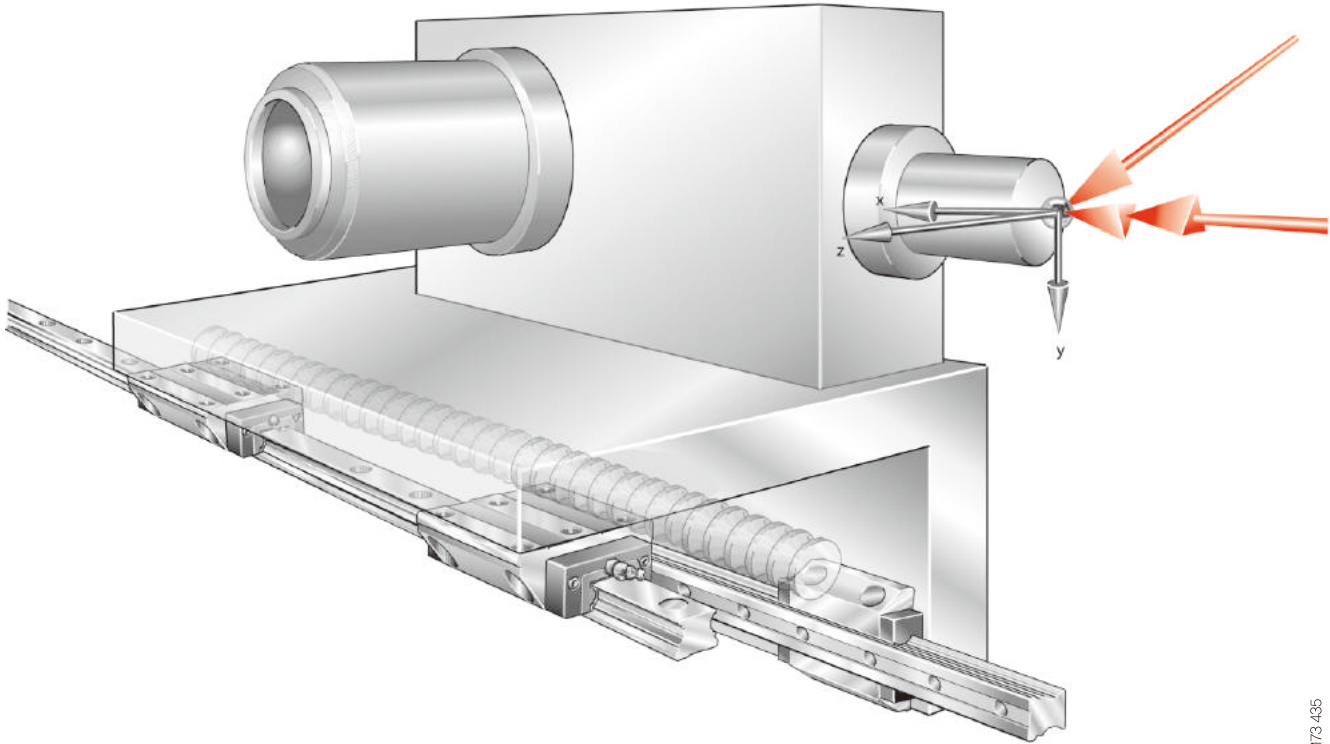
 복합 이동패턴 및 하중패턴은 상황에 따라 통합하여 완전히 감소시킬 수 있다. 이와 관련하여서는 INA 기술지원 서비스센터에 문의하여 주십시오.

INA 계산 프로그램

계산 프로그램 입력 데이터 예의 인쇄출력

BEARINX[®]

직선 축 시스템의 계산



173.435

요 약 서

최소 수명 및 하중전달 안전성(직선 축 시스템):

최소 수명을 가지는 베어링의 직선 축	직선 축 1	
최소 수명을 가지는 베어링	KUVE 45 V2 (2)	
최소 수명	L_{hmin}	79,433[h]
최소 정하중 전달 안전성을 가지는 베어링의 직선 축	직선 축 1	
최소 정하중 전달 안전성을 가지는 베어링	KUVE 45 V2 (2)	
최소 정하중 전달 안전성	S_{0min}	6,356

직선 축 1의 로울러 베어링 특성

Bearing type	$L_{h 10 tot}$ [h]	$L_{km tot}$ [km]	S_{Daeq}	C [N]	$S_{0 min}$	C_0 [N]
KUVE 45 V2 1	151270	30257	6,713	69000	11,009	141000
KUVE 45 V2 2	79433	15888	5,416	69000	6,356	141000
KUVE 45 V2 3	156418	31286	6,789	69000	11,615	141000
KUVE 45 V2 4	86818	17365	5,579	69000	6,627	141000

도표 설명

- $L_{h 10 tot}$: 총 수명(내용년수)
- $L_{km tot}$: 총 수명
- S_{Daeq} : 동하중 전달 안정성
- C : 동적 정격하중
- S_{0min} : 정하중 전달 안전성
- C_0 : 정적 정격하중



예압(Preload)

예압:

- 베어링 장치의 강성을 증가시킨다(보다 낮은 스프링 편향)
- 등가 베어링 하중을 증가시킨다.
- 하강 및 비틀림 강성을 개선시킨다.
- 가이드 정밀도를 증가시킨다.

예압과 댐핑

로울러 베어링식 직선 가이드 시스템의 댐핑은 예압으로부터 영향을 받지 않는다.

보다 높은 댐핑은 오직 추가의 구조적 조치를 이용하에서만 달성된다.예:

- 직선 리서클레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D용 댐핑 캐리지 RUDS..D.



정적 및 동적 등가 하중의 근사법의 계산에서(page 134 to 137 참조), 베어링 예압의 영향은 고려하지 않는다. 하중이 낮고, 예압이 높은 경우 수명 및 정하중 전달 안전성에 대해, 정적 및 동적 등가 하중에 대해 근사 공식에 기초하여 계산하는 경우 보다 낮은 값이 제공된다. 의문 사항이 있으면, INA 기술 지원 서비스센터에 문의하여 주십시오.

도표 1. 예압 등급

Preload class	Preload adjustment	Application reference
Linear recirculating roller bearing and guideway assembly RUE..D		
V3	$0,1 \cdot C$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 높은 교번하중 ■ 특히 높은 강성 ■ 모멘트 하중
Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUSE		
V1	$0,04 \cdot C_{II}^{1)}$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 평균 하중 ■ 높은 강성 ■ 모멘트 하중
V2	$0,13 \cdot C_{II}^{1)}$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 높은 교번 하중 ■ 특히 높은 강성 ■ 모멘트 하중
Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUBE		
V1	$0,04 \cdot C$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 평균 하중 ■ 높은 강성 ■ 모멘트 하중
V2	$0,1 \cdot C$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 높은 교번 하중 ■ 특히 높은 강성 ■ 모멘트 하중
Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUE		
V0	간극	<ul style="list-style-type: none"> ■ 평활 운전식 ■ 모멘트 하중
V1	간극 없음	<ul style="list-style-type: none"> ■ 평균 하중 ■ 높은 강성 ■ 모멘트 하중

1) 인장 방향의 동적 정격하중 C_{II}

마찰

INA 직선 가이드 시스템은 낮으면서도 균일한 마찰 특성을 갖는다.

마찰에 대한 영향 계수:

- 하중
- 예압
- 가로이동 속도
- 윤활재(점도 및 양)
- 온도
- 설치의 정밀도
- 실링의 미끄럼률

마찰에 대한 그리스의 영향

작동 개시 시에 그리고 재 윤활 시에 신선한 그리스에 의해 마찰 계수는 현저하게 증가한다. 그러나 짧은 인입 시간 후에 다시 보다 낮은 값이 세팅된다. 이용되는 그리스의 특성은 실제로 마찰 특성을 결정한다. 기준으로서 역할을 할 수 있는 것은 밀도와 기본 오일 점도이다.

마찰에 대한 실링의 영향

마모성 실링은 직선 가이드 시스템의 총 마찰을 증가시킨다.

실링 마찰은 신형의 가이드 시스템의 경우 가장 높다.

실링 마찰은 인입 단계 후에는 감소한다.

⚠ 추가의 와이퍼형(액세서리)은 각 실링의 구조에 따라 상이한 방식으로 마찰을 증가시킨다.



모노레일 가이드 시스템은 일반적으로 윤활을 하여야 한다. 오일 뿐 아니라 그리스를 이용하여 윤활을 실시할 수 있다. 모노레일 가이드 시스템은 오직 혼합 마찰의 영역 내에서만 작동한다. 그러므로 혼합 윤활재(DIN 51502에 준하는 식별 문자 P)를 사용하는 점이 선호되어야 한다.

녹방지(slushing)

모노레일 가이드 시스템은 녹방지 처리하여 공급된다. 녹방지는 광물성 기름에 기초한 오일과 그리스를 이용할 수 있다.

사전 선택

윤활의 선택 시에 실제적인 영향 계수는 모노레일 가이드 시스템에 하중을 주는, 기대되는 주변 조건(오염물 등)이다. 주변 조건이 극한의 상태인 경우, 설계 단계에 미리 INA 외부 서비스부서에 문의해줄 것을 권장한다.

기술, 경제 및 생태학적 상황을 고려하면서 오일 또는 그리스 윤활 여부 및 그 윤활 방법을 선택해야 한다.

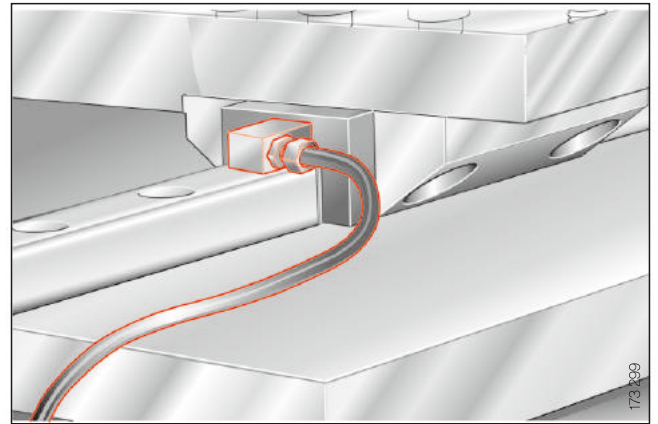


그림 1. 오일윤활

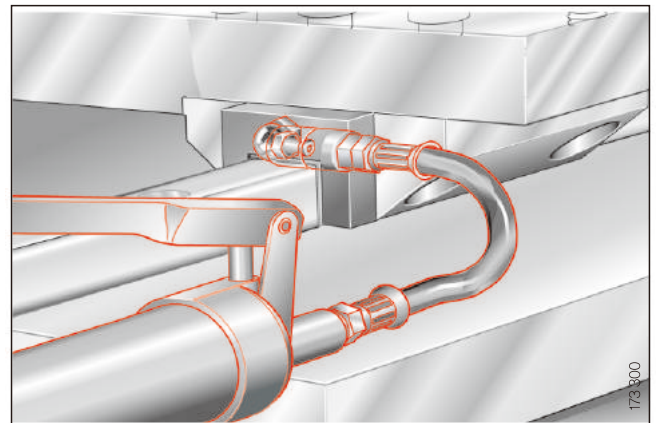


그림 2. 그리스 윤활

도표 1. 직선 가이드 시스템 설계를 위한 정하중 전달 안전성 S0

Linear guidance system	Lubrication oil				Lubrication grease/Flowable grease									
	ISO-VG				NLGI-class (consistency)						Basic oil ISO VG			
	68	100	150	220	000	00	0	1	2	3	68	100	150	220
Linear recirculating roller bearing and guideway assemblies														
RUE..D OE	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RUE..D FE	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●
RUE..D SMDE	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	●	●
Linear recirculating ball bearing and guideway assemblies														
KUSE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-
KUVE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-
KUE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-

사용한 윤활재 취급

사용한 윤활재는 주변 및 환경여건에 맞게 수집하여 처리하여야 한다.

! 환경보호와 작업 안전에 대한 국가 규정 및 윤활재 생산업체의 지침은 윤활재 취급방법을 규정하고 있다!
절대적으로 규정을 준수하십시오!



윤활 오일

오일 윤활의 장점은 세척 효과(flushing effect)이다.

윤활유와 점도

선호되게는 DIN 51517에 준하는 윤활유 CLP 또는 CGLP와 DIN 51524에 준하는 HLP를 사용한다.

점도

+10°C에서 +70°C 사이의 작동 온도에서 점도는 ISO-VG 68과 ISO-VG 220 사이로 하여야 한다.

(Page 149, 도표 1 참조)


저온 영역의 경우 오일은 보다 낮은 점도를 갖는 것을 이용하여야 한다.

높은 동적 적용예에 대해서는 ISO-VG 100에 준하는 윤활유를 권장한다.

친화성


경험사실이나 오일 생산업체의 지침이 없다면, 윤활유를 사용하기 전에 하기 사항에 반하는 윤활유의 행동특성을 검사해야 한다:

- 플라스틱
- 탄성 중합체
- 비철금속 및 경금속

 오직 동하중 상태에서 그리고 작동온도에서 검사를 실시하십시오!
오일에 대해서는 기본적으로 점도를 검사하십시오!
문의 사항이 있으면, 윤활재 생산업체에 문의하십시오!

혼합성

윤활유는 동일한 등급의 광물성 오일에 기초하여 혼합 가능하다. 그러나 점도는 최대 ISO-VG 등급을 축으로 차이를 보인다.

 합성오일은 기본적으로 혼합성에 대해 검사하여야 한다!
문의 사항이 있다면 윤활재 생산업체에 문의하십시오!
작동 보조재(예: 냉각윤활재)에 대한 친화성을 검사하십시오!

윤활량

Page 151, 도표 2의 값들은 기준값이다.

상기 값은 하기의 조건에 대해 적용된다:

- 활성화 시간 100%
- C0/P = 8
- $v = 0,8 \text{ m/s}$
- 행정 500mm에서 1000mm.

정확한 값은 오직 실제로 검출하여야 하며, 충분한 윤활재 공급에 대한 지표는 와이퍼의 윤곽에 대해 확실하게 덮고 있는 오일 필름으로 알 수 있다.

최소 오일량 Q_{mind}

최소 오일량 Q_{mind} 은 최초 작동개시(Page 151, 작동개시 참조)에 대해 혹은 8시간 이상의 기계 정지 후 재 작동개시(값에 대해서는 Page 151, 도표 2 참조)에 대해 적용된다.

최소 오일량은 작동개시에 대해서는, 오일 채널, 로울링 엘리먼트 및 레이스웨이에 충분히 윤활재가 공급되는 방식으로 조정해야 한다.

오일 임펄스량 Q_{imp}

오일 임펄스량 Q_{imp} 은, 직선 가이드 시스템이 중앙 윤활 시스템에 연결되어 있을 때, 그리고 행정비가 200이하일 때 적용된다(행정비에 대해서는 page151을 참조하며, 오일 임펄스량에 대한 값은 Page 151, 도표 2를 참조).

유량조정 크기(metering size)

도표 2에 따른 유량조정 크기는 권장되는 피스톤 분배기 크기이다; 다시 말해 윤활 임펄스 및 캐리지 당 윤활량이다.


 최소 윤활량 조정 유니트(SMDE)를 탑재한 RUE, SMDE는 통합된 피스톤 분배기를 갖추고 있다. 피스톤 분배기는 윤활 임펄스당 0,12cm³를 캐리지 RWU에 공급한다. 분리형 피스톤 분배기는 본 제품의 가이드 시스템에서는 허용되지 않는다!

도표 2. Oil quantity for beginning of operation and maintaining standard value

Linear guidance system	Minimum oil quantity on beginning of operation	Oil impulse quantity
Designation	Q_{mind} cm ³	Q_{imp} cm ³ /h

Linear recirculating roller bearing and guideway assembly RUE..D, Damping carriage RUDS 2)

RUE 25 D (H)	0,8	0,5
RUE 25 D (H)..SMDE	0,8	0,03
RUE 25 D L (HL)	0,8	0,5
RUE 25 D L (HL)..SMDE	0,8	0,03
RUE 35 D (H)	1,3	1
RUE 35 D (H)..SMDE	1,3	0,05
RUE 35 D L (HL)	1,3	1
RUE 35 D L (HL)..SMDE	1,3	0,05
RUE 45 D (H)	1,6	1,5
RUE 45 D (H)..SMDE	1,6	0,08
RUE 45 D L (HL)	2,1	2
RUE 45 D L (HL)..SMDE	2,1	0,1
RUE 55 D (H)	2,8	2,5
RUE 55 D (H)..SMDE	2,8	0,13
RUE 55 D L (HL)	3,2	3
RUE 55 D L (HL)..SMDE	3,2	0,15
RUE 65 D (H)	5,2	5
RUE 65 D (H)..SMDE	5,2	0,25
RUE 65 D L (HL)	5,8	5,5
RUE 65 D L (HL)..SMDE	5,8	0,28

Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUE

KUE 15 (H)	0,6	0,3
KUE 20 (H)	0,6	0,3
KUE 25 (H)	0,6	0,3
KUE 30 (H)	0,9	0,5
KUE 35 (H)	1,2	0,6

Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUSE

KUSE 20 (H)	1,2	0,03
KUSE 20 L (HL)	1,6	0,04
KUSE 25 (H)	1,2	0,03
KUSE 25 L (HL)	2	0,05

¹⁾ 피스톤 분배기의 크기는 하나의 캐리지에 대한 윤활 임펄스 당 윤활량에 상응한다.

Linear guidance system	Minimum oil quantity on beginning of operation	Oil impulse quantity
Designation	Q_{mind} cm ³	Q_{imp} cm ³ /h

KUSE 30 (H)	1,6	0,04
KUSE 30 L (HL)	2,8	0,07
KUSE 35 (H)	2,2	0,04
KUSE 35 L (HL)	3,2	0,08
KUSE 45 (H)	2,8	0,07
KUSE 45 L (HL)	5,2	0,12
KUSE 55 (H)	3,8	0,09
KUSE 55 L (HL)	6,8	0,14

Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUVE

KUVE 15 (S,H,W,E,ES,SL)	0,6	0,02
KUVE 15 E C (E SC)	0,6	0,02
KUVE 20 (W,N,SN)	0,9	0,02
KUVE 20 L (NL,SL,SNL,E,E S)	0,9	0,03
KUVE 20 E C (E SC)	0,6	0,02
KUVE 25 (H,N,SN,E,E S)	0,9	0,03
KUVE 25 L (WL,HL,NL,SL,SNL)	1,2	0,04
KUVE 25 E C (E SC)	0,9	0,02
KUVE 30 (H,W,M,SN,E,ES)	0,9	0,03
KUVE 30 L (HL,NL,SL)	1,5	0,05
KUVE 30 E C (E SC)	0,9	0,02
KUVE 35 (H,N,SN,E,E S)	1,4	0,04
KUVE 35 L (HL,WL,NL,SL,SNL)	1,8	0,06
KUVE 35 E C (E SC)	0,9	0,02
KUVE 45 (H,N,SN,E,E S)	2,2	0,05
KUVE 45 L (HL, NL, SL, SNL)	3	0,09
KUVE 45 E C (E SC)	1,4	0,03

²⁾ 댐핑 캐리지 RUDS에 대한 오일량은 직선 리서큘레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D의 크기에 따라 조절된다.



윤활 유체 그리스 윤활

그리스 윤활

그리스 윤활의 장점

- 설계 비용이 적으며, 중앙 윤활 시스템을 사용하지 않아도 된다.
- 장기 윤활이 가능하다
- 저장소 윤활

윤활재 량

등급 NLGI 00과 NLGI 000의 유체 그리스의 경우 page 151 도표 2에 준하는 오일 윤활에 대한 기준값이 적용된다.

주변 조건이 청결한 경우 임펄스 량은 상황에 따라 도표 2에 지정한 오일 임펄스 량의 대략 20%까지 감소시킬 수 있다.

등급 NLGI 0의 유체 그리스에서는 윤활재 량과 재윤활 기간에 대해 章 그리스 윤활 내 지침이 적용된다.

최소 윤활량 조정 유니트 SMDE의 경우 오직 NLGI 00과 NLGI 000 등급의 유체 그리스만을 사용하여야 한다.

유체 그리스를 윤활시킨다고 한다면, 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리의 경우 RUE..D FE 유형을 선택하면 된다.

유체 그리스 윤활

권장되는 유체 그리스는 EP-첨가제를 포함한 광물성 오일에 기초하는 리튬 비누(lithium soap) 유체 그리스 내지 리튬 복합 비누(lithium complex soap) 유체 그리스이다.

기본 오일 점도는 하기와 같다:

- 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE, KUVE, - KUE에 대해 ISO-VG 68 to ISO-VG 100
- 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D에 대해, ISO-VG 150 to ISO-VG 220.

그리스 윤활

권장 그리스는 광물성 오일에 기초한 리튬 비누 그리스 내지 리튬 복합 비누 그리스이다.

기본 오일 점도는 하기와 같다:

- 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE, KUVE, KUE에 대해
 - ISO-VG 68 to ISO-VG 100(page 149, 도표 1 참조)
 - 최초 그리스 윤활 시에는 DIN 51825에 준하는 그리스 KP2P-35를 사용한다.
- 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D에 대해,
 - ISO-VG 150 to ISO-VG 220(page 149, 도표 1 참조)
 - 최소 그리스 윤활 시에 DIN 51825에 준하는 그리스 KP2K-25를 사용한다.

 하중이 높은 경우는 절대적으로 EP 혼합식 그리스가 필요하다!

혼합성

그리스는 하기의 경우에 혼합시킬 수 있다:

- 동일한 기본 오일에 기초할 때;
 - 농조화제(thickening agent)의 타입이 일치할 때;
 - 기본 오일 점도가 유사할 때;
 - ISO-VG 등급에서 상호간 간격이 가까운 경우.
 - 밀도(KLGI 등급)가 일치할 때.
- 문의사항이 있으면, INA에 문의하여 주십시오.

보존수명(shelf life)

광물성 오일에 기초하는 윤활 그리스를 이용하여 윤활되는 INA 직선 가이던스 시스템은 경험 사실에 따라 3년까지 보존된다.

이때 하기의 조건이 적용된다:

- 둘러싸여 있는 공간(보관공간)
- 0°C와 +40°C사이의 보관 온도
- 공기중 상대습도 < 65%
- 화학작용이 제거된 상태 (증기, 가스, 유체)

윤활 생산업체의 지침을 준수하는 것은 사용자의 책임이다.

최초 그리스 윤활량

직선 가이던스 시스템을 중앙 윤활 시스템을 이용하여 윤활하지 않을 때에는 조립 전에 캐리지를 최초 그리스 윤활량으로 윤활시켜야 한다 - 기준값 page 153 도표 3 참조

도표 3. Greasing quantity for initial greasing Standard value

Linear guidance system Designation	Initial greasing quantity g
Linear recirculating roller bearing and guideway assembly RUE,,D,	
RUE 25 D (H)	ca. 2
RUE 25 D L (HL)	ca. 3
RUE 35 D (H)	ca. 6
RUE 35 D L (HL)	ca. 7
RUE 45 D (H)	ca. 10
RUE 45 D L (HL)	ca. 14
RUE 55 D (H)	ca. 18
RUE 55 D L (HL)	ca. 22
RUE 65 D (H)	ca. 20
RUE 65 D L (HL)	ca. 25
Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUE	
KUE 15 (H)	ca. 1
KUE 20 (H)	ca. 1,4
KUE 25 (H)	ca. 2
KUE 30 (H)	ca. 3
KUE 35 (H)	ca. 5

Linear guidance system Designation	Initial greasing quantity g
Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUSE	
KUSE 20 (H)	ca. 3
KUSE 20 L (HL)	ca. 3,8
KUSE 25 (H)	ca. 4
KUSE 25 L (HL)	ca. 5,5
KUSE 30 (H)	ca. 7
KUSE 30 L (HL)	ca. 9
KUSE 35 (H)	ca. 11
KUSE 35 L (HL)	ca. 15
KUSE 45 (H)	ca. 18
KUSE 45 L (HL)	ca. 23
KUSE 55 (H)	ca. 26
KUSE 55 L (HL)	ca. 33
Linear recirculating ball bearing and guideway assembly KUVE	
KUVE 15 (S,H,W,E,E S,SL)	ca. 0,8
KUVE 15 E C (E SC)	ca. 0,5
KUVE 20 (W,N,SN)	ca. 1,5
KUVE 20 L (NL,SL,SNL,E,E S)	ca. 1,9
KUVE 20 E C (E SC)	ca. 1
KUVE 25 (H,N,SN,E,E S)	ca. 2
KUVE 25 L (WL,HL,NL,SL,SNL)	ca. 3
KUVE 25 E C (E SC)	ca. 1,5
KUVE 30 (H,W,M,SN,E,E S)	ca. 4
KUVE 30 L (HL, NL, SL)	ca. 5
KUVE 30 E C (E SC)	ca. 2,56
KUVE 35 (H,N,SN,E,E S)	ca. 6
KUVE 35 L (HL,WL,NL,SL,SNL)	ca. 8
KUVE 35 E C (E SC)	ca. 4
KUVE 45 (H,N,SN,E,E S)	ca. 12
KUVE 45 L (HL, NL, SL, SNL)	ca. 14
KUVE 45 E C (E SC)	ca. 8



윤활 그리스 윤활 기간 측정

그리스 사용수명

모든 영향을 산술상으로 파악할 수 없기 때문에 정확한 그리스 사용수명은 오직 작동 조건에 따라 정확하게 측정할 수 있다. 그러나 다음의 근사 방정식을 이용하여 많은 적용예에 대해 기준값을 결정할 수 있다:

$$t_G = t_f \cdot K_P \cdot K_W \cdot K_U$$

t_G h
작동 시간 내 그리스 사용수명에 대한 기준값

t_f
작동 시간 내 기본 그리스 윤활 기간(그림 3)에 대한 인자

K_P, K_W, K_U -
하중, 행정, 환경에 대한 보정 계수(Page 155)

- ⚠️ 그리스 사용수명은 그리스의 화학약품 저항성에 의해 제한된다:
- 직선 리서큐레이팅 로울러 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE..D의 경우 18,000 시간
 - 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 KUSE, KUVE, KUE의 경우 30,000시간

- 기본 그리스 윤활 기간
기본 그리스 윤활 기간 t_f (그림 3)은 다음의 조건에서 적용된다:
- 보관 온도 < +70°C
 - 하중 비율 C0/P = 20
 - 환경 영향 간섭 없음
 - 10과 50 사이의 행정비율(행정비율에 대해서는 page 155 참조).

속도 파라메타
속도 파라메타 KGW(그림 3)은 하기의 식에 따라 정의된다:

$$KGW = \frac{60}{v} \cdot K_{LF}$$

KGW -
속도 특성값

v m/min
평균 가로이동 속도

K_{LF} -
보관 계수(도표 4)

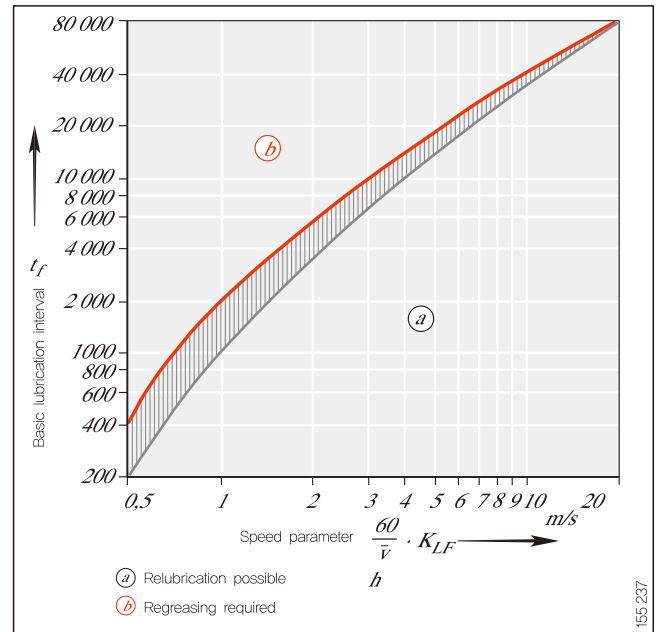


그림 3. 기본 그리스 윤활 기간 t_f 의 측정

도표 4. 인도 상태에 대한 보관 계수(Storing factor) K_{LF}

Linear guidance system	Carriage slushed	Carriage pre-greased by INA
	Storing factor	
	K_{LF}	K_{LF}
RUE..D	0,8	-
KUSE	2,5	4,5
KUVE	2,5	4,5
KUE	1,5	4,5

하중 보정계수(Load correction factor) K_P

보정계수 K_P (그림 4)는 하중 비율이 $C_0/P < 20$ 일 때 그리스의 하중을 고려한다.

⚠️ 상기 계수는 오직 고품질의 리튬 비누 그리스에만 적용된다.

행정 보정계수 K_W 행정 비율

행정 보정계수 K_W (그림 5)는 윤활할 이동 거리를 고려한다. 상기 계수는 행정 비율에 종속된다.

행정 비율이 < 100 이거나 > 500 이라면, 그리스 사용수명은 트라이볼로지 부식의 위험 내지 윤활 그리스 끌림식 배출(drag-out)에 의해 단축된다.

행정이 매우 작은 경우에는 그리스 사용수명은 측정된 기준값보다 짧아질 수 있다. 이러한 점에서 특별 그리스를 권장한다.

INA에 문의하여 주십시오.

행정 비율은 다음의 관계식으로부터 제시된다:

$$\text{Stroke rate} = \frac{H \cdot 10}{L_1}$$

L_1 mm
효과적인 로울링 엘리먼트 길이(치수표)

H mm
행정 길이

환경 보정계수 K_U

보정계수 K_U (도표 5)는 하기 내용을 고려한다:

- 진동하중
- 진동(트라이볼로지 부식에 대한 원인)
- 충격.

상기의 영향은 추가로 윤활 그리스에 하중을 가하게 된다. 냉각 윤활재 또는 습도가 이동 계통과 접촉한다면, 계산을 할 수 없게 된다.

도표 5. 환경 보정계수 K_U

Environmental influence	Correction factor K_U
극히 적음	1
중간	0.8
강함	0.5

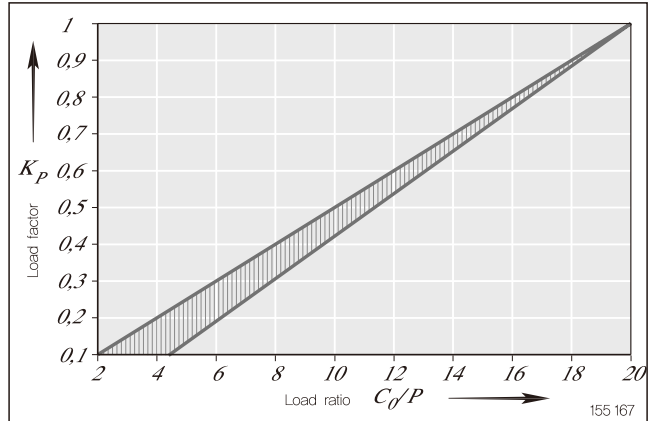


그림 4. 하중 보정계수 K_P

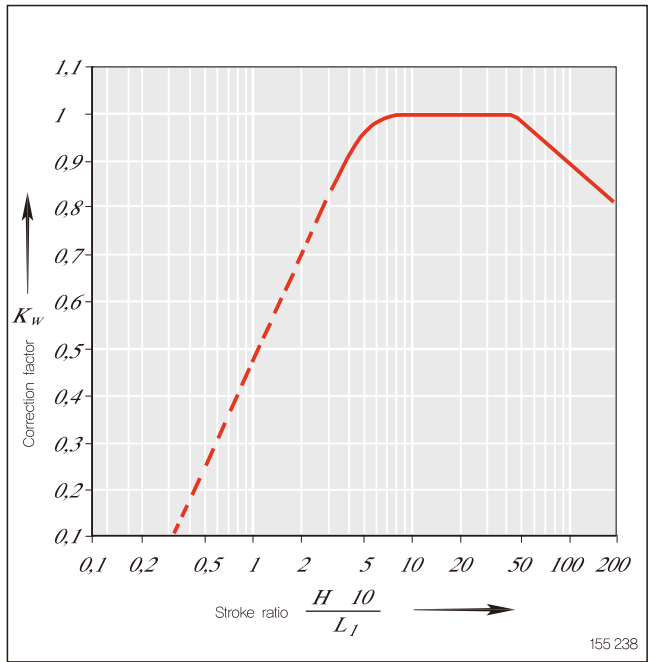


그림 5. 행정 보정계수 K_W



윤활 그리스 재윤활 기간의 측정

재윤활 기간

그리스 사용수명 t_G 에 대한 기준값이 직선 유닛의 목표 사용수명보다 짧다면, 재윤활을 실시해야 한다.

재윤활은 폐 그리스를 캐리지로부터 새로운 그리스를 이용하여 제거시킬 수 있는 시점에 즈음하여 실시하여야 한다.

재윤활 기간에 대한 기준값으로는 대부분의 적용사항에 대해 하기의 식이 적용된다:

$$t_R = 0,5 \cdot t_G \text{ falls } t_G < t_E$$

$$t_R \quad h$$

작동 시간 내 재윤활 기간에 대한 기준값

$$t_G \quad h$$

작동 시간 내 그리스 사용수명에 대한 기준값

$$t_E \quad h$$

작동 시간 내 목표 사용수명.

재윤활량/재윤활 과정

윤활 그리스

재윤활을 하려면 최초 그리스 윤활시와 동일한 윤활 그리스를 이용하여야 한다. 다른 그리스를 사용할 경우 사전에 그리스의 혼합성과 친화성을 검사하여야 한다(page 152, 혼합성 참조).

재윤활량

재윤활량은 최초 그리스 윤활량의 대략 50%에 상응한다. 재윤활 기간의 시점에서 오직 한번에 걸쳐 하는 것 보다 가능한 여러 차례에 걸쳐 부분 량으로 재윤활 하십시오.

재윤활 과정

캐리지가 작동온도에 있을 시에 재윤활을 하고, 캐리지는 이때 이동시킨다. 최소 행정은 로울링 엘리먼트 길이에 걸쳐 4회 실시한다(로울링 엘리먼트 길이에 대해서는 치수표, L1 참조). 수작업으로 윤활하고자 한다면, 사전에 압력 그리스 주입기, 윤활 니플 그리고 윤활 니플의 주변을 깨끗하게 청소하여야 한다. 장기 윤활 유닛 LZV (U)를 사용할 시에는 INA에 문의하여 주십시오.

피팅 변형예

조립 조건 영향 변수 및 평가

조립 조건은 기본적으로 하기 사항에 의해 결정된다:

- 가이드웨이 및 캐리지에 대한 나사고정면과 위치결정면의 배치,
- 고정 나사에 대한 접근성.

그림 1의 개요도에 따라 조립 조건을 판단할 수 있다. 구조는
오름차순에 따른다; 기준에 준하는 요건을 기술한다:

- 조립 보조 수단을 이용하지 않은 간단한 조립①,
- 조립 보조 수단을 이용하는 간단한 조립②,
- 조립 보조 수단을 이용하는 비용이 많이 들면서도,
시간 소요적인 조립③.

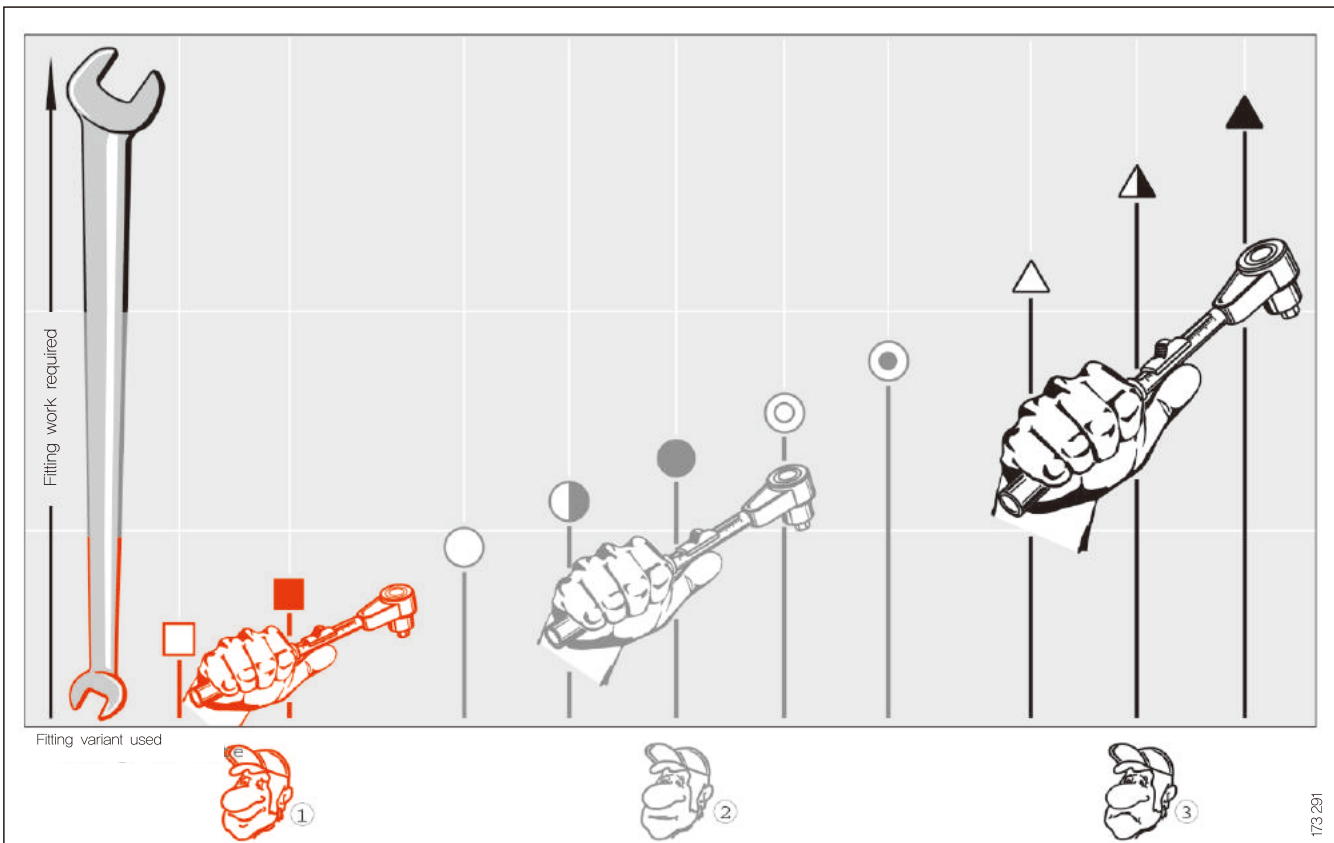


그림 1. 조립 변형예에 대한 조립 조건의 의존도 -개요도-

피팅 변형예

도표1. 조립 요건의 평가

Rate of carriage and guideway length	Design Adjacent construction 1)		Fixing of guideway/carriage 2)										
	Reference side	Subsequent side											
$L > 2X$ or $L \leq 2X$													
			$L > 2X$										

1) 근접 구조물이 편차를 나타낼 시에는 INA에 문의하여 주십시오.
 2) 시리즈 KUE의 경우 캐리지는 중심 고정 보어를 가지지 않는다.
 3) 중간 플레이트는 모든 조립 변형예용으로 사용할 수 있다.

〈스트레이팅 작업예〉

Fixing	
Taper strip, integrated in groove of machine bed	
doubled taper strips, in groove of machine bed	
doubled taper strips, screwed on machine bed	
Taper strip with integrated shaft, screwed on machine bed	
Shaft, screwed on machine bed	
Square rail, set by means of excentric screw	

Fixing	
Clamping strip	
Adjusting screws	
Clamping screw	
Holding strap with adjusting screws	
Holding strap with threaded rod	
Elexcentric hand lever	

피팅 변형예

가이드 시스템의 걸침식 배치(hanging arrangement)

⚠ 가이드 시스템을 걸치는 식으로 배치할 경우 (180° 피팅 위치 그림 2), 가드 레일①의 사용을 권장한다.

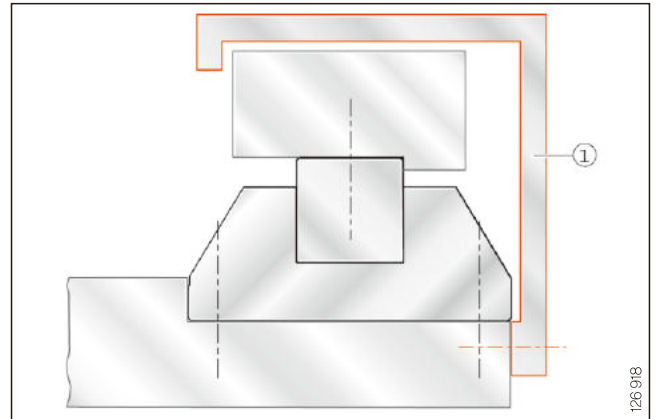


그림 2. 가드 레일을 장착한 걸침식 모노레일 가이드 시스템.

고정 나사

INA 모노레일 가이드 시스템은 오직 앞서 기술한 나사들만을 이용하여 고정시켜야 한다. 상기 고정에 대한 지침사항은 하기의 내용에 제시되어 있다:

- INA 카탈로그 605(도표 1과 그림 1 참조)
- 기술관련 공개 서안(tender letter).
- 조립도 단 조립도에 제시되어 있는 경우에 한함.

! 나사 규정 및 째 토크를 절대 준수하여야 한다!
 편차는 나사 연결부의 고정력과 가이드 시스템의 기능 및 사용수명에 영향을 미친다.
 앞서 기술한 강도 등급을 가지는 고정 나사만을 사용하십시오!
 특히 예압 손실 세팅에 의해 발생할 수 있는 경우에는 나사를 단단히 고정시키십시오!
 근접 구조물의 강도가 충분한 지를 확인하십시오!

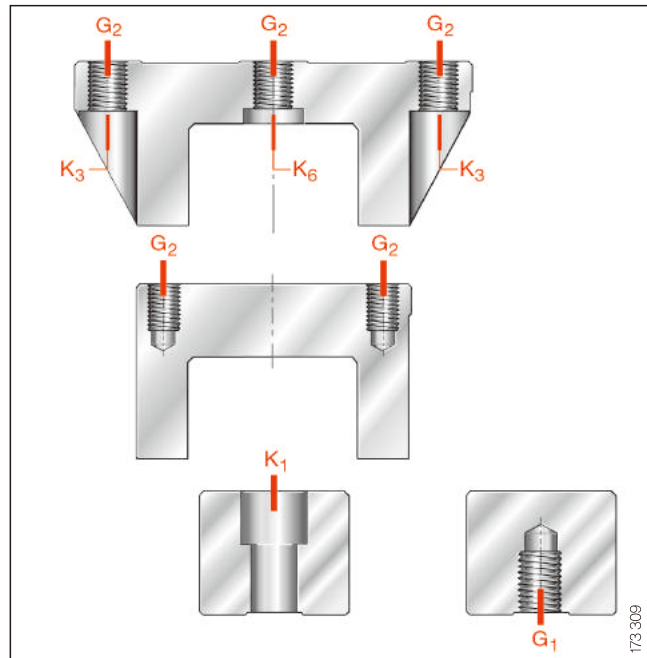


그림 1. 모노레일 가이드 시스템용 고정 나사들.

도표 1. 모노레일 가이드 시스템에 대한 고정나사)와 째 토크 MA

Dimension	Fixing screws DIN 912-12.9										
	K ₁	G ₂	G ₂ KUE..H	G ₂ KUE..D H RUE..D HL	G ₂ KUSE..H KUSE..HL	G ₂ KUVE..S KUVE..SN KUVE..H	G ₂ KUVE..ES KUVE..ESC	K ₃	K ₆ KUVE	G ₁	DIN 7984-8.8 K ₆ RUE..D KUSE KUE
	Tightening torque M _A max.Nm										
M 3	2,5	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M 4	5	3	5	-	-	5	5	5	-	-	2,8
M 5	10	5,8	10	-	10	10	10	10	10	-	5,8
M 6	17	10	17	17	17	17	17	17	17	17	10
M 8	41	24	41	41	41	41	41	41	41	41	24
M 10	-	41	-	83	83	-	-	83	83	-	48
M 12	140	83	-	140	140	140	83	140	-	140	83
M 14	220	140	-	220	-	-	-	220	-	220	130
M 16	340	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1) 그림 1 참조.



피팅 Fitting

일반 지시사항

INA 모노레일 가이드 시스템은 정밀 기계 엘리먼트이다. 오직 올바르게 조립하고 유지보수를 실시할 때에만 시스템의 최적의 기능 및 최대 사용수명이 달성된다.

지침서

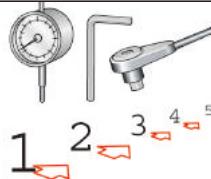
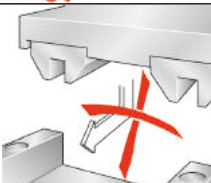
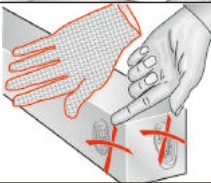
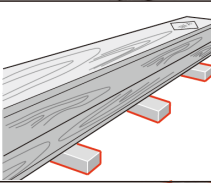
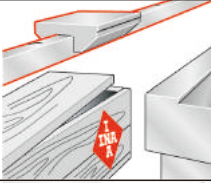
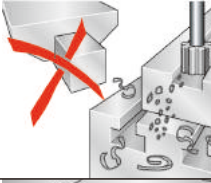
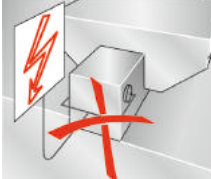
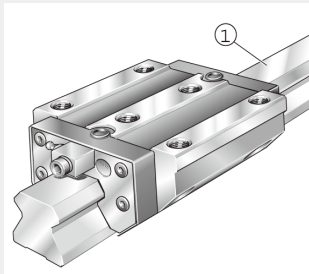
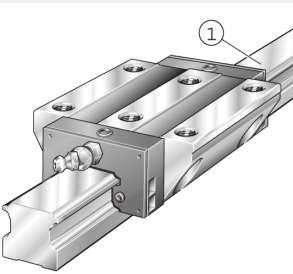
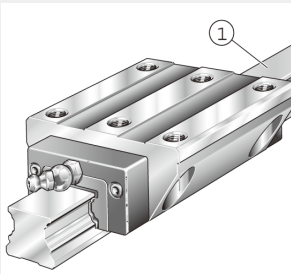
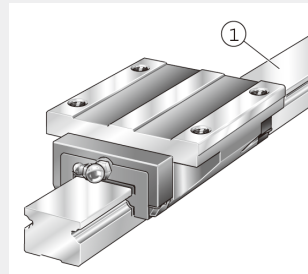
	Guideline
	<p>일반사항 오직 적합한 공구와 조립 보조수단을 사용하십시오! 작업단계는 지정된 순서로 실시하십시오!</p>
	<p>기본적으로 "스래딩 조립(threading assembly)"은 실행할 수 없다 - 기계 슬라이드가 조립되어 있는 경우 조립된 가이드웨이 상으로 캐리지를 밀어넣지 마십시오!</p>
	<p>양손은 청결히 하고 건조한 상태로 유지하십시오. 경우에 따라 면직물 장갑을 착용하십시오. 손의 땀이 건조한 상태로 보존되는 모노레일 가이드 시스템에 부식을 야기할 수 있습니다!</p>
	<p>운반, 보관 및 조립장소 모노레일 가이드 시스템은 오직 원래 포장 상태로 운반 및 보관하여야 합니다! 1,5m 이상의 길이를 가지는 가이드웨이는 보관 시에 적어도 3중으로 지지판을 설치하십시오!</p>
	<p>모노레일 가이드 시스템은 조립 장소에서 비로소 조립 바로 전에 원래 포장을 제거하여야 합니다!</p>
	<p>모노레일 가이드 시스템은 칩 또는 분진이 야기되는 기계나 시스템에는 설치하지 마십시오!</p>
	<p>예를 들어 용접 시에 모노레일 가이드 시스템을 통해 전류가 흐르도록 해서는 안 됩니다!</p>

도표 1. 직선 가이드 시스템의 납품조건

Linear recirculating roller bearing and guideway assembly RUE..D	Linear recirculating ball bearing and guideway assembly		
	KUSE	KUVE	KUE
			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Coated with a preservative ■ preassembled <ul style="list-style-type: none"> - 가이드웨이 상에 캐리지가 조립되어 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Coated with a preservative ■ preassembled <ul style="list-style-type: none"> - 하나의 유닛을 주문한 경우에, 가이드웨이 상에 캐리지가 조립되어 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Coated with a preservative ■ preassembled <ul style="list-style-type: none"> - 하나의 유닛을 주문한 경우에, 가이드웨이 상에 캐리지가 조립되어 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Coated with a preservative ■ preassembled <ul style="list-style-type: none"> - 하나의 유닛을 주문한 경우, 가이드웨이 상에 캐리지가 조립되어 있음.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 캐리지와 가이드웨이가 분리되어 포장되어 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 캐리지와 가이드웨이를 개별적으로 주문한 경우. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 캐리지와 가이드웨이가 분리되어 포장되어 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 캐리지와 가이드웨이를 별도로 주문한 경우. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 캐리지와 가이드웨이가 분리되어 포장되어 있음 <ul style="list-style-type: none"> - 캐리지와 가이드웨이를 별도로 주문한 경우.

⚠ 접착 스트립①은 가이드웨이 내 구멍들의 함몰부들의 날카로운 에지를 덮는다!
 상기 스트립은 캐리지의 와이퍼를 지지한다! 스트립은 가이드 시스템의 피팅 바로 전에 제거하여야 한다!
 함몰부에 상해 위험이 있습니다!
 녹방지는 광물성 오일에 기초한 오일과 그리스를 사용한다.



피팅

와이퍼 보호

- ⚠ 가이드웨이 상의 접촉 스트립은 피팅 후에 비로소 제거한다!
캐리지의 와이퍼에 인접한 실링 립에 손상이 가지 않도록 한다!

가이드웨이로부터 캐리지를 해체 및 조립하기

- ⚠ 오직 필요한 경우에만 캐리지를 가이드웨이로부터 해체하거나 가이드웨이 상에 밀어 넣는다!
시리즈 RUE의 경우 캐리지의 피팅 위치를 확인하십시오 표시되어 있지 않은 위치결정면.

캐리지 해체하기(그림 1).

더미 가이드웨이①를 가이드웨이②의 전단부에 정렬시키고, 캐리지③를 조심스럽게 더미 가이드웨이① 상에 밀어넣는다.

- ⚠ 더미 가이드웨이는 캐리지로부터 제거해서는 안 된다!
로울링 엘리먼트 세트가 오염 및 손상되지 않도록 하여야 한다!

캐리지 조립하기(그림 1)

캐리지③를 포함하고 있는 더미 가이드웨이①를 가이드웨이②의 전단부에 정렬시킨다. 캐리지③를 조심스럽게 그리고 실링 립에 손상이 가지 않도록 하면서 더미 가이드웨이 상에 밀어 넣는다.

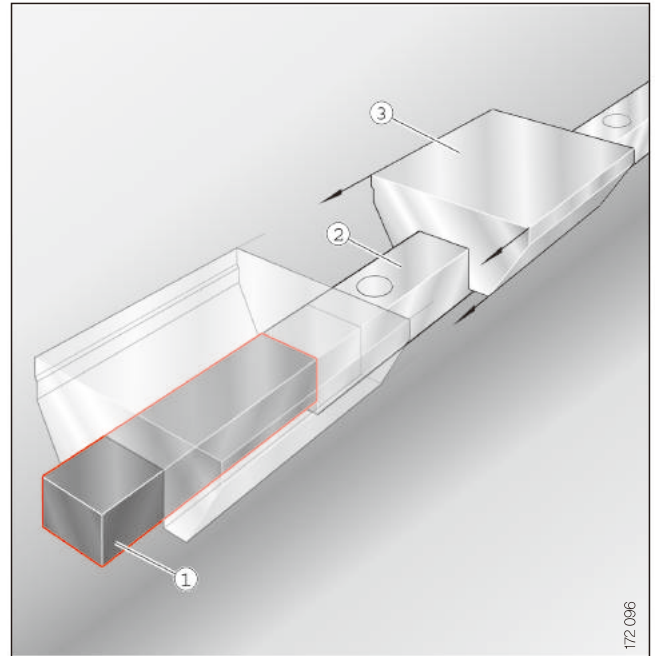


그림 1. 가이드웨이로부터 캐리지의 해체 및 조립.

가이드웨이 고정하기

⚠ 고정 나사용 함몰부의 날카로운 에지부에 상해 위험이 있습니다!
가이드웨이에 대한 짐 토크:

Page 161, 도표 10에 따른 값은 녹방지 나사에 대해 적용된다.
정밀도 요건이 높은 경우 나사들은 예컨대 MoS2 함유 그리스를 이용하여 윤활시킬 수 있다!
이때 마찰 계수는 50%까지 감소할 수 있으므로, 짐 토크도 그에 상응하게 감소시켜야 한다!
가이드웨이는 3단계 짐 개요도에 준하여 고정시킨다(그림 2)

짐 개요도(그림 2)

제 1 단계

0,4 x MA를 가지는 모든 나사들을 조인다.

제 2 단계

0,7 x MA를 가지며 빨간색으로 표시된 나사들을 조인다.

0,7 x MA를 가지며 검정색으로 표시된 나사들을 조인다.

제 3 단계

M_s를 가지며 빨간색으로 표시된 나사들을 조인다.

M_s를 가지며 검정색으로 표시된 나사들을 조인다.

다중 피스 가이드웨이 (그림 3)

⚠ 부분들에 대해서는 숫자와 문자로 표시되어 있다.
조립 시에 동일한 세트 번호와 문자를 가지는 단부들을 상호간에 붙여 연결시킨다!

가이드웨이를 전단부에 연결시키고, 캐리지를 조인트를 통해 밀어넣는다. 그렇게 하면 가이드웨이가 정렬된다.
가이드웨이는 짐 개요도(그림 2)에 따라 나사 체결한다.

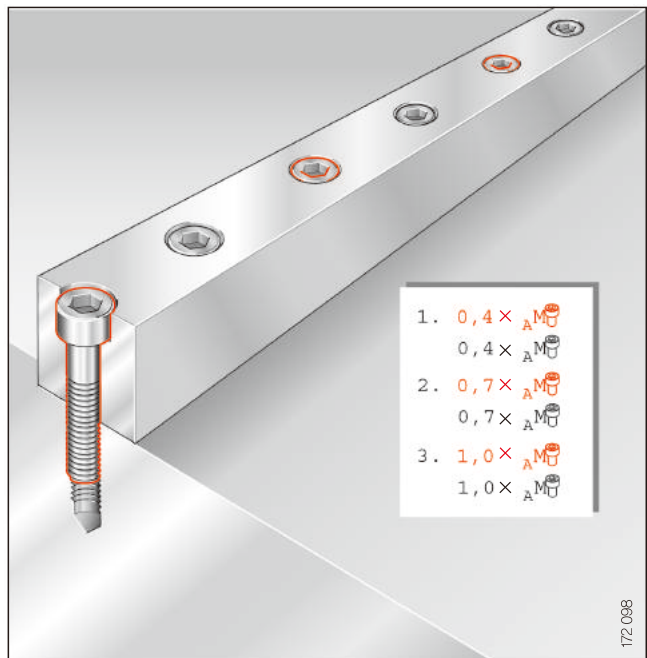


그림 2. 가이드웨이에 대한 짐 개요도

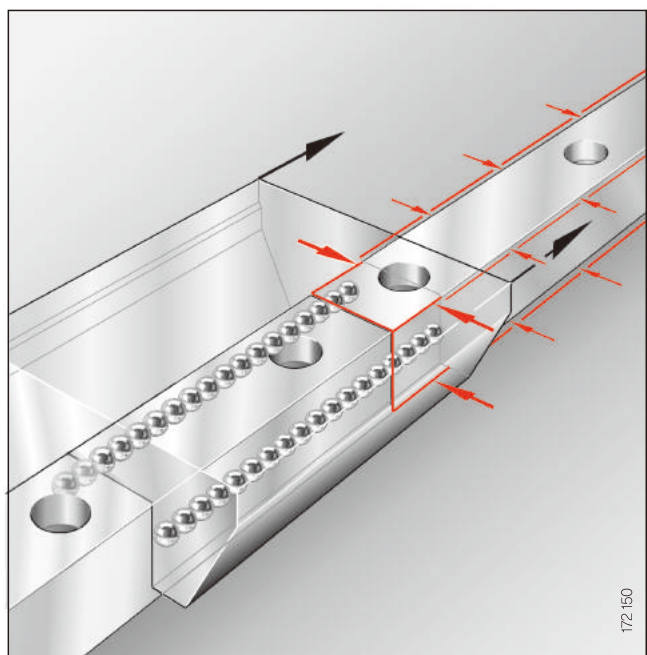


그림 3. 다중 피스의 가이드웨이 정렬.

피팅

⚠ 캐리지 장착:
 Page 161, 도표 1에 따르는 값이 녹방지 나사들에 대해 적용된다. 특히 예압 손실이 세팅을 통해 발생할 수 있는 경우에 나사들을 단단히 고정시켜야 한다.
 Page 161, 도표 1에 따르는 고정 나사들에 대한 째 토크 MA를 준수해야 한다!
 캐리지가 중앙 윤활 시스템과 연결되어 있지 않다면, 피팅 전에 캐리지를 최초 그리스 윤활량을 이용하여 윤활시킨다. 그리스 량에 대해서는 page 153, 도표 3 참조!
 조립 전에 그리고 조립하는 동안 가이드웨이와 캐리지에 고착 및 유체 오염물질에 오염되지 않도록 하여야 한다!

시리즈 RUE, KUSE
 캐리지를 근접 구조물과 나사 체결하기 전에 O 링② 상에서 접착 스트립①을 제거한다 (그림 5)!
 O 링②의 시트를 검사한다!

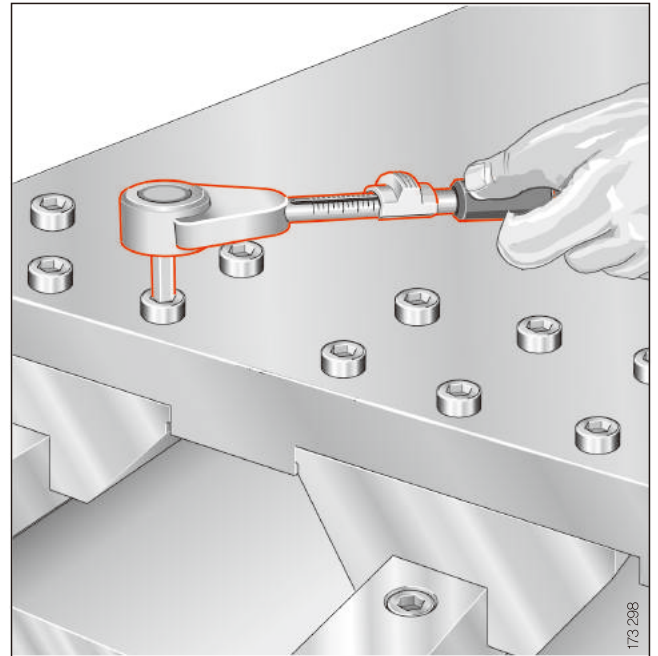


그림 4. 캐리지 장착

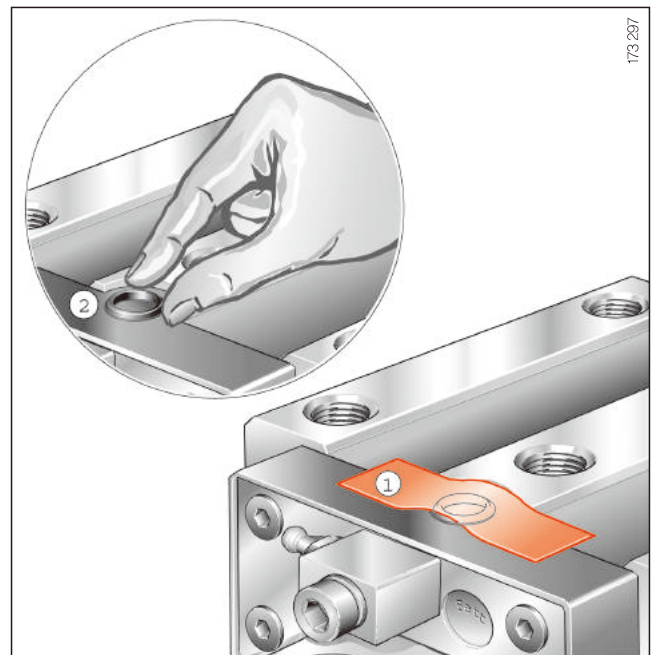


그림 5. 접착 스트립 제거: O링의 시트 검사

클로징 플러그 끼워 맞추기

- ⚠ 고정 나사들의 함몰부의 날카로운 에지부에 상해의 위험이 있습니다!
- 피팅 전에 짐 토크MA로 가이드웨이를 고정시킨다!
- 캐리지는 고정 보어의 밀폐되지 않은 함몰부 위로 이동시켜서는 안된다! 캐리지를 이동시킬 때, 와이퍼의 실링 립이 손상되지 않도록 보호해야 한다!

플라스틱 클로징 플러그와 황동 클로징 플러그(그림 6과 7)

- 클로징 플러그①를 베어링 방향으로 함몰부 내에 위치시킨다.
- 강제 피팅 블록②를 클로징 플러그 상에 수직이 되게 놓는다.
- 강제 피팅 블록 상의 중심을 타격③하여 클로징 플러그를 끼워 넣는다.
- 클로징 플러그 주변의 환형 버(bur)④를 제거한다.
- 재차 타격하면서 가이드웨이⑤의 헤드 표면에 대해 평행이 되게 클로징 플러그를 삽입한다.
- 황동 클로징 플러그의 헤드 표면을 기름숫돌(oilstone)⑥을 이용하여 평면이 되게 가공한다.
- 솜털이 없는 깨끗한 수건으로 가이드웨이를 닦는다.
- "손가락 감촉"을 통해 주의해서 클로징 플러그의 평면도를 검사한다.

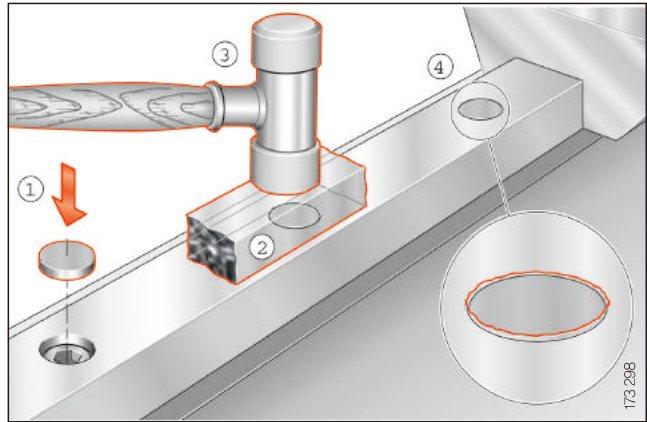


그림 6. 클로징 플러그 끼워 맞추기

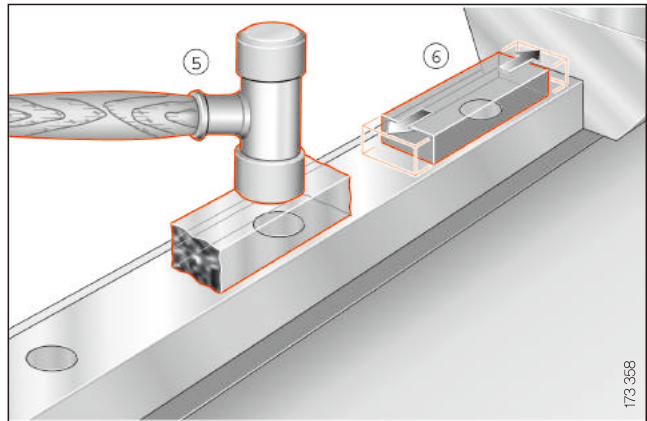


그림 7. 클로징 플러그 끼워 맞추기



피팅

로킹 엘리먼트 끼워 맞추기 (그림 8과 그림 9)

가이드웨이와 캐리지를 피팅한 후에는 로킹 엘리먼트를 고정시킨다. 사전에 고정 보어의 함몰물을 밀폐시킨다.

- 고정 나사①를 이용하여 로킹 엘리먼트를 손으로 단단히 조인다. 모든 스래드 보어들을 이용한다!
- 각각 하나의 측정 게이지③를 로킹 엘리먼트의 측벽②의 가장 자리에 설치한다. 로킹 엘리먼트를 가이드웨이의 측벽에 밀착시킨다(화살표 방향). 그리고 게이지들을 "0"으로 맞춘다③.
- 로킹 엘리먼트를 가이드웨이의 반대편에 위치하는 측벽 상에 (화살표) 밀착시킨다.
- 두 게이지④로부터 측정값을 판독하여 기록한다.
- 측정값들로부터 평균값을 산정한다⑤.
- RUKS를 이등분한 평균값으로 조정한다.
- 고정 나사들⑥을 도표 2에 따라 조인다.
- 유압 커넥터⑦를 로킹 엘리먼트 또는 근접 구조물(오직 변형에 DO의 경우만)과 연결시킨다.
- 오일 압력을 생성시키면서, 천천히 최대 작동 압력으로 증가시킨다.
- 350bar의 최대 오일 압력을 초과하지 않도록 한다! 압력 피크에 주의한다!
- 로킹 엘리먼트의 밀도에 대해 검사하고/오일 압력을 내린다.

도표 2. 짐 토크

Fixing screw				
Dimension	DIN 912		DIN 6912	DIN 6912
	Strength class 12,9		DIN 7984	DIN 7984
Tightening torque M _A				
Nm				
M 8	-	41	-	41
M 10	41	83	41	83
M 12	83	140	83	140
M 14	140	-	140	-

¹⁾관통 구멍으로서 사용한다.

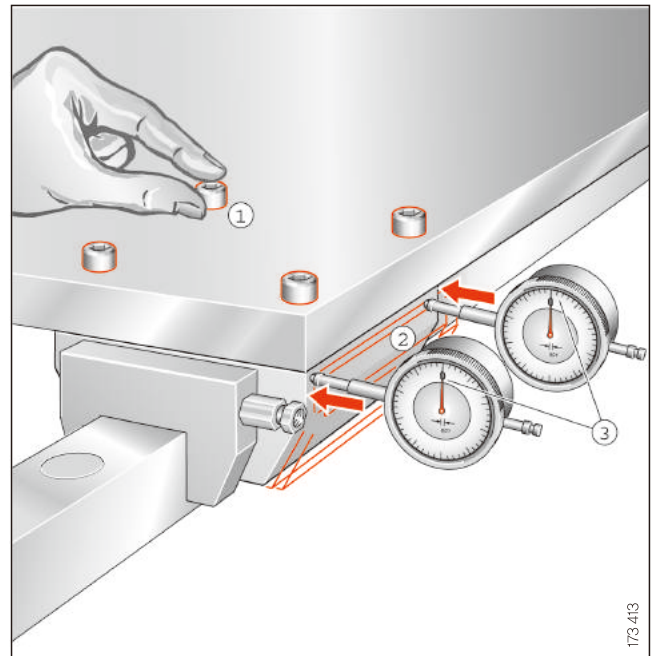


그림 8. 로킹 엘리먼트 피팅

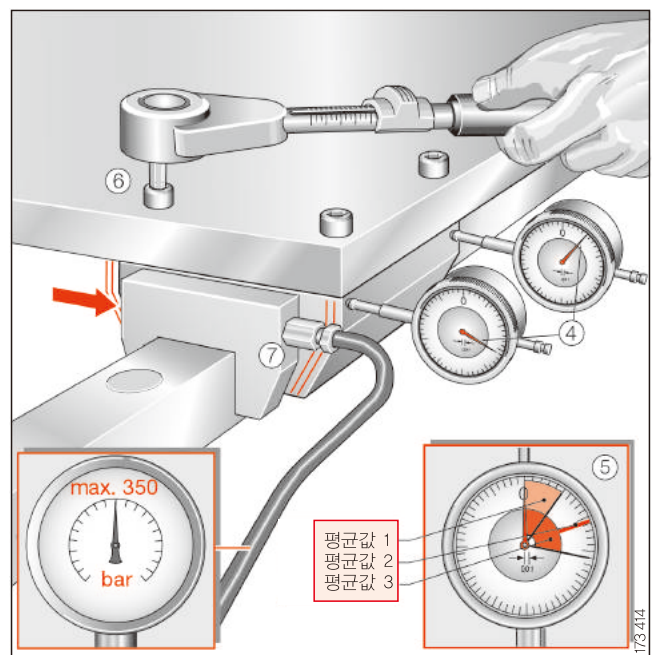


그림 9. 로킹 엘리먼트 피팅

댐핑 캐리지 끼워 맞추기(그림 10과 그림 11)

우선 가이드웨이와 캐리지를 피팅한 후에 댐핑 캐리지를 고정시킨다!
 사전에 가이드웨이 내 고정 보어에 대한 함몰부를 밀폐시킨다!
 가이드웨이에 오일이 없도록 유지시킨다!

- 고정 나사들①을 댐핑 캐리지 내에 삽입시키고, 손으로 단단히 조인다.
- 각각 하나의 측정 게이지③를 댐핑 캐리지의 측벽의 가장자리에 설치한다.
- 댐핑 캐리지(화살표)를 가이드웨이의 측벽에 밀착시키고 ②, 게이지들을 "0"으로 맞춘다③.
- 댐핑 캐리지를 가이드웨이(화살표)의 반대편에 위치하는 측면 상에 밀착시킨다④.
- 측정 게이지들의 측정값을 판독하고⑤, 기록한다.
- 측정값들로부터 평균값을 산정하고, 이등분한다⑥.
- 댐핑 캐리지를 이등분한 값에 맞추어 조정한다⑦.
- 고정 나사들⑧을 도표 3에 따라 조인다.
- 윤활재 커넥터를 연결하고, 시스템에 급유를 실시한다.

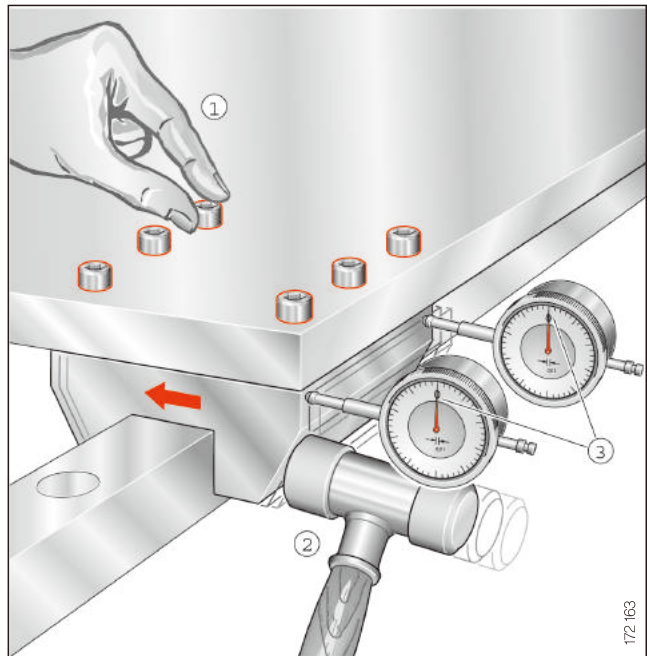


그림 10. 댐핑 캐리지 피팅

도표 3. 짐 토크

Fixing screw		
Dimension	DIN 912	DIN 912
	Strength class 12,9	Strength class 12,9 ¹⁾
	Tightening torque M _A Nm	
M 8	-	41
M 10	41	83
M 12	83	140
M 14	140	-

¹⁾관통 구멍으로서 사용한다.

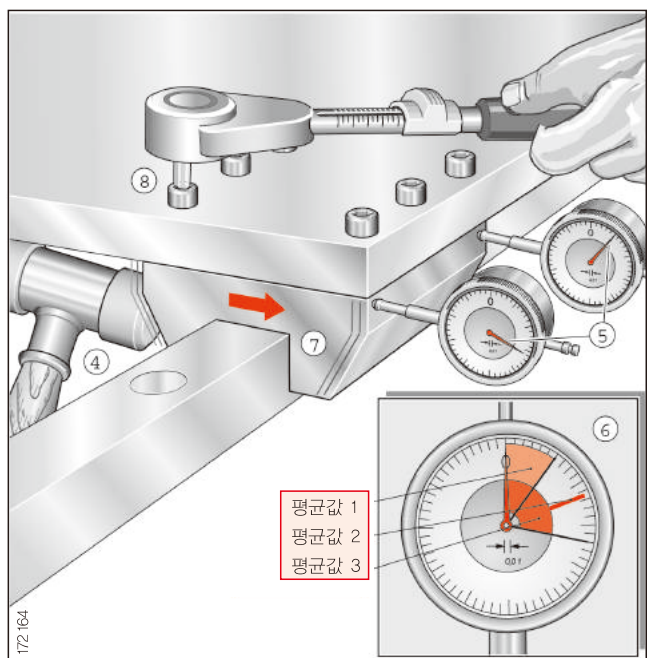


그림 11. 댐핑 캐리지 피팅

피팅

피팅 예

실례로서 page 157, ①의 조립 변형예를 선정하였다.

위치결정면에 반하여 기준측면의 가이드웨이를 밀착시켜(화살표), 나사를 조인다(그림 12); MA에 유의한다(page 163, 도표 1).

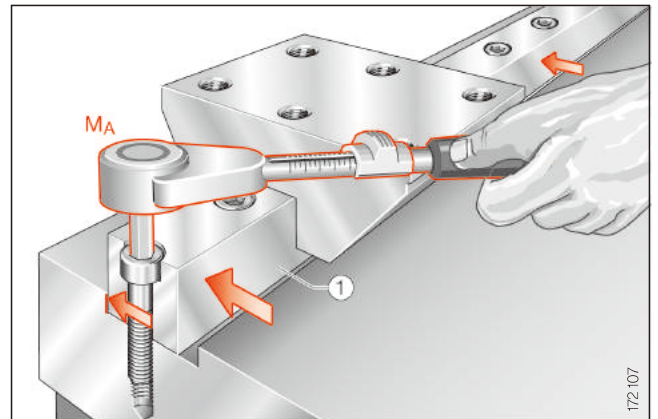


그림 12. 기준측면①의 가이드웨이에 나사 조이기.

제 2 측면②의 가이드웨이에 수작업으로 나사를 단단히 조인다(그림 13)

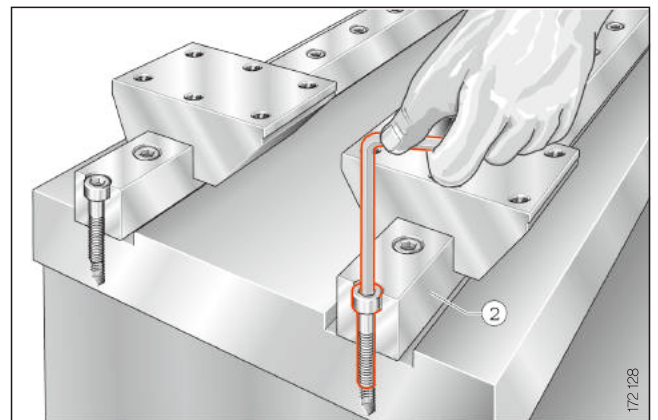


그림 13. 제 2 측면의 가이드웨이에 나사 조이기.

슬라이드③를 캐리지 상에 부드럽게 내려 놓는다. 기준측면과 제 2측면의 캐리지를 슬라이드에 나사 체결한다(그림 14); MA에 주의한다(page 161, 도표 1).

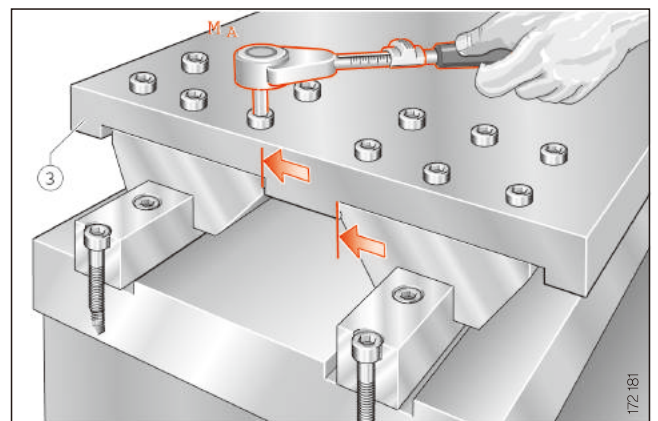


그림 14. 기계 슬라이드를 캐리지에 나사 체결하기.

제 2 측면①의 가이드웨이에 슬라이드②를 설치하고, 나사 체결한다 (그림 15); MA에 주의한다(page 161, 도표 1).

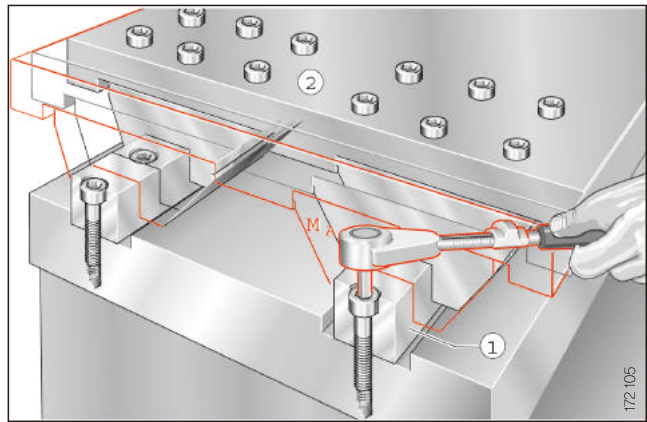


그림 15. 제 2 측면의 가이드웨이에서 나사 조이기.

클로징 플러그를 가이드웨이 표면과 동일 평면이 되게 끼워 맞춘다 (그림 16, ③, ④, ⑤). 표면을 청소한다.

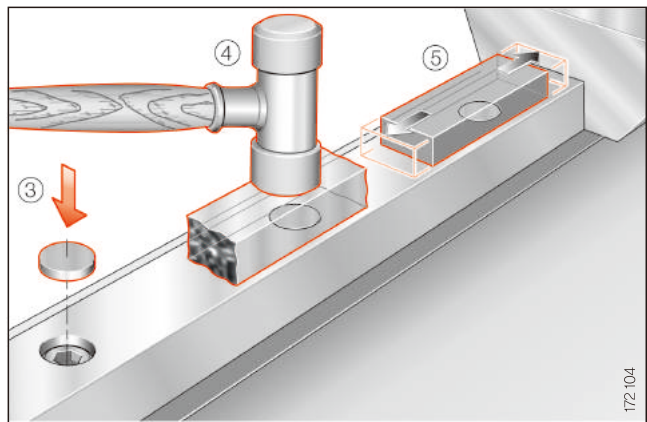


그림 16. 클로징 플러그 피팅

필요한 경우, 기준측면 및 제 2 측면의 가이드웨이와 캐리지에 대해 형태 피팅부(form-fitting)⑥를 연결한다(그림 17).

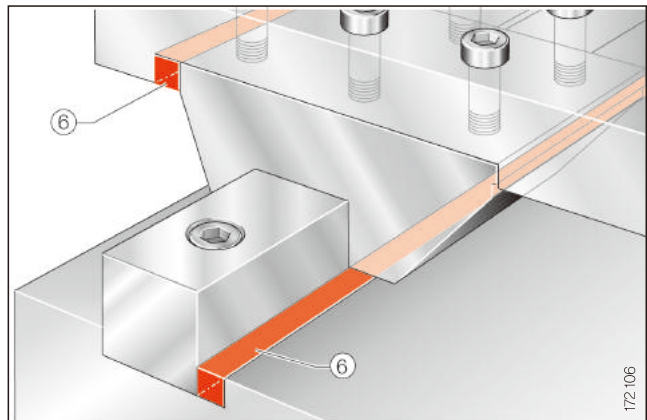


그림 17. 형태 피팅부 연결하기.



피팅

모노레일 가이드 시스템의 초기구동

오일 윤활(그림 18)

- ⚠ 가이드웨이에 분명한 오일 유막이 형성되어 있는지를 확인한다!
- 청결 및 부식방지의 이유에서 모든 윤활점 라인들과 윤활구멍들은 연결 후 바로 세척하여 충전한다!
- 작동 개시 시에 모노레일 가이드 시스템에 최소 오일량 Q_{min} 으로 급유한다.
이때 캐리지 길이의 4배정도 캐리지를 이동시킨다; 오일량은 page 151, 도표 2에 준한다.

댐핑 캐리지 RUDS

- 댐핑 캐리지 RUDS를 직선 리서큐레이팅 볼 베어링과 가이드웨이 어셈블리 RUE.D의 윤활재 공급 시스템에 연결시킨다.

그리스 윤활(그림 19)

- ⚠ 가이드웨이에 확실한 그리스 유막이 형성되어 있는지 확인한다!
- 깨끗한 그리스 주입기 또는 윤활장치를 이용하여 신선한 윤활 그리스를 충전한다.
- 윤활 니플과 이 윤활 니플의 바로 주변을 깨끗하게 청소한다.
- 청소한 가이드웨이에 가볍게 그리스 윤활을 실시한다.
- 손으로 그리스 윤활할 시 캐리지에 최초 그리스 윤활량으로 충전하고, 이때 캐리지 길이의 4배만큼 캐리지를 이동시킨다; 그리스량은 page 153, 도표 3에 준한다.
- 연결된 윤활장치를 통해 캐리지로부터 신선한 윤활 그리스가 배출될 때까지 재윤활시킨다. 이때 캐리지는 반복해서 하중 없이 가이드웨이 길이에 걸쳐 이동시킨다.

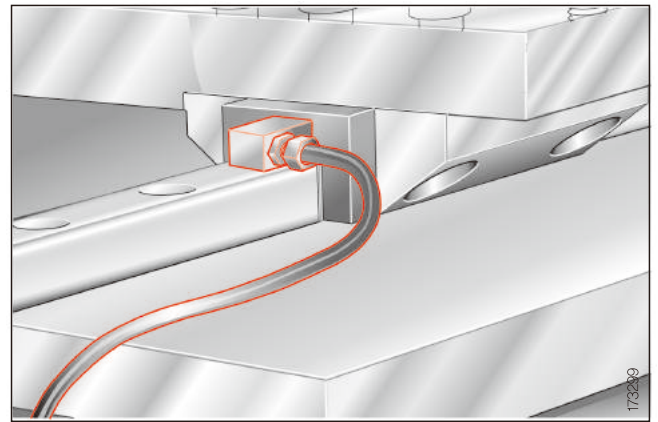


그림 18. 오일 윤활 시 작동개시.

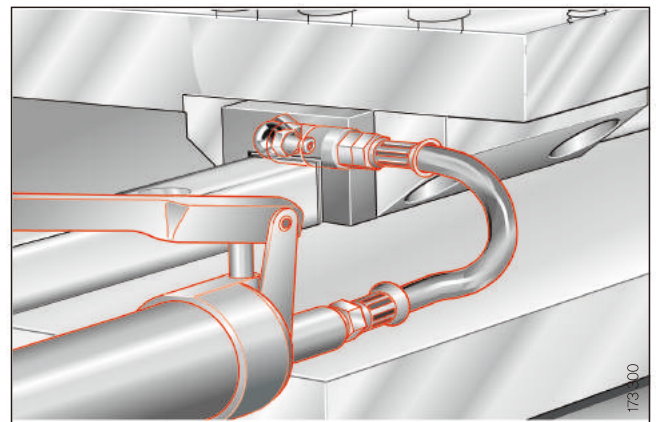


그림 19. 그리스 윤활 시 작동개시.