



볼스크류

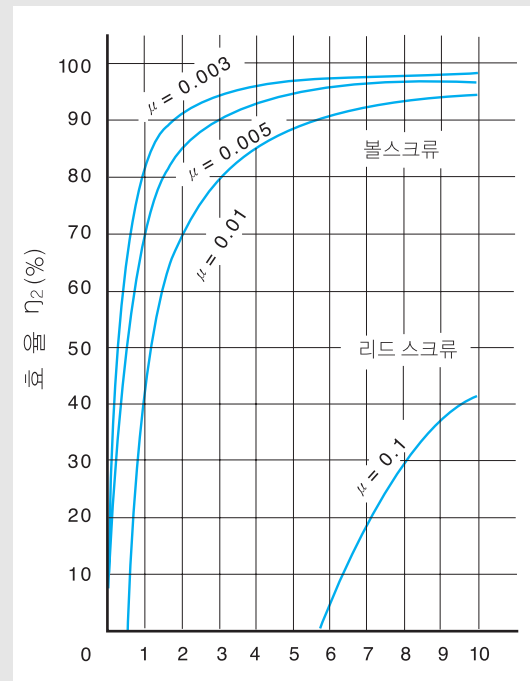
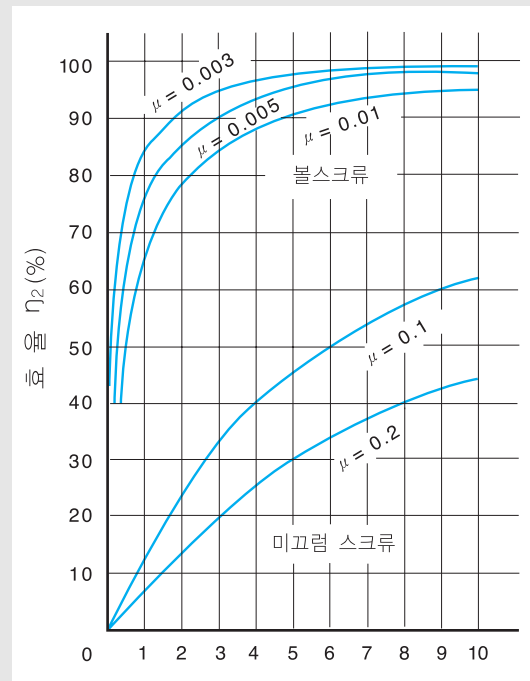
Ball Screw

기술데이터 / SBC 정밀 전조 볼스크류 / DIN 규격 SBC 정밀 전조 볼스크류

볼스크류 특징

볼스크류는 스크류와 너트 사이에 볼이 구름운동을 하여 미끄럼운동의 스크류에 비해 마찰계수가 낮아 저토크에도 고 효율을 얻을 수 있습니다.

- 마찰저항이 작아 마모가 적고, 저토크에서 고 효율을 낼 수 있습니다.
- 미끄럼스크류보다 고속회전과 이송이 가능합니다.
- 기본설계가 구름 베어링과 동일하여 수명예측이 가능합니다.



[리드각 계산]

$$\tan\beta = \frac{L}{\pi \cdot dp}$$

- β : 리드각
- L : 리드
- dp : 볼중심경(BCD)

볼스크류의 구조와 분류

볼스크류는 스크류, 너트, 볼 3가지가 구성되며, 스크류는 가공방식에 따라, 너트는 순환방식에 따라 대표적으로 분류됩니다.

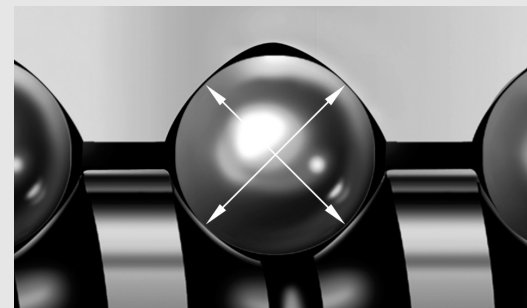
1. 스크류-나사축

1-1. 가공방식에 따른 분류

통상의 볼스크류는 전조가공법으로 스크류를 가공하는 전조 스크류와, 연삭가공으로 스크류를 가공하는 연삭 스크류 두 가지 종류로 분류됩니다.

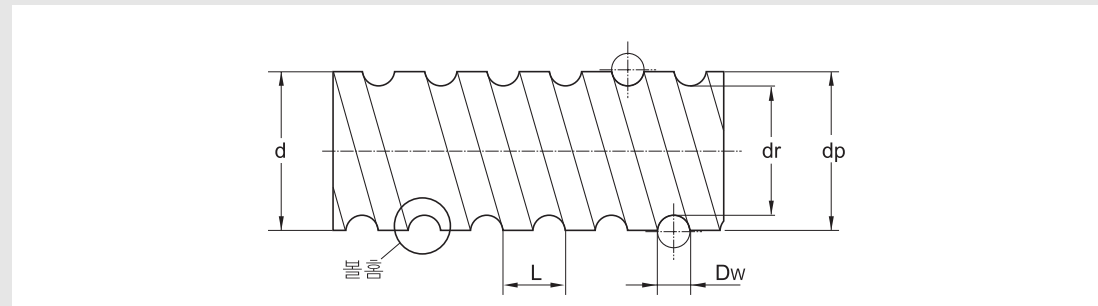
1-2. 볼스크류 볼 접촉 홈구조

볼스크류는 4점 접촉 구조와 2점 접촉구조로 구분됩니다.



(고딕아크홈의 볼 접촉)

1-3. 스크류 각부 명칭



[스크류직경 : d]

스크류 직경은 축 외경의 지름을 말합니다.

[리드 : L]

리드는 축이 1회전 시 너트가 직선으로 이동하는 거리를 말합니다.

[볼 직경 : Dw]

볼의 지름을 말합니다.

[곡경 : dr]

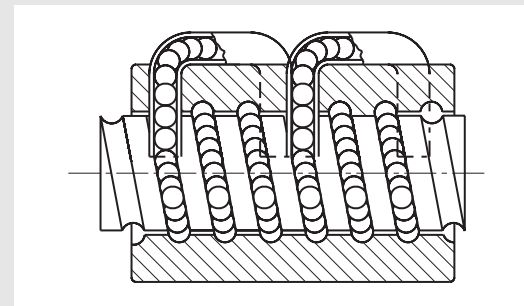
스크류의 가장 낮은 부분의 직경을 말하며, 축의 강성 및 허용회전수 검토 시 필요한 치수입니다.

[볼중심경 : dp]

스크류 볼홈에 순환하는 볼의 중심을 선으로 이은 지름을 말합니다. 허용회전수 검토 시 필요한 치수입니다.

2. 너트

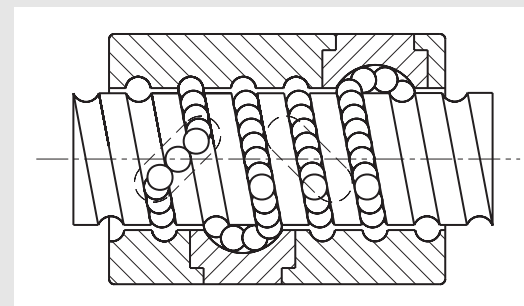
너트는 순환 방식에 따라 분리되며 종류는 다음과 같습니다.



[리턴튜브순환식]

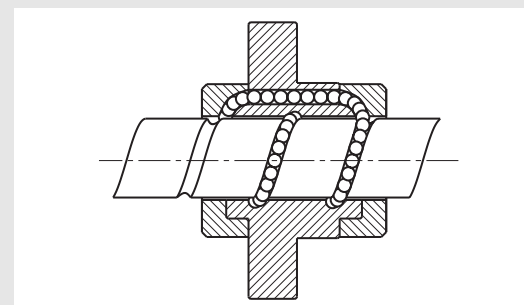
주로 많이 사용하는 방식이며, 금속의 파이프를 사용하거나 수지계열의 리턴플레이트를 이용하여 볼 순환을 하는 방식입니다.

너트의 외경이 큰 것이 단점입니다.



[디플렉터순환식]

너트외경이 작아 설계적용이 편리합니다.



[앤드캡순환식]

주로 대리드에 적용되며, 볼이 너트 외부에 있는 앤드캡에서 볼을 순환 하는 방식입니다.

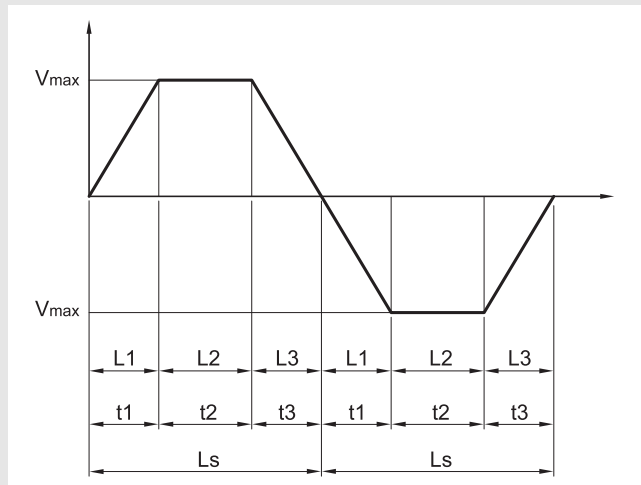
[내부순환식]

앤드캡방식과 비슷한 순환 방식으로 너트내부에 볼 순환 통로가 있어 너트 끝부분에 리턴피스에 의해 볼을 순환 시켜주는 방식입니다. 주로 고속사항에서 사용되며, 너트외경이 큰것이 단점입니다.

볼 스크류의 선정 조건

[리턴튜브순환식]

- 사용 자세 : 수평 / 수직
- 적용 질량 : m (kg)
- 테이블안내 방식 : 구름 / 미끄럼방식
- 안내면 마찰계수 : μ
- 안내면의 저항 : f (N)
- 축방향 외부하중 : F (N)
- 축고정 방법 : 고정-자유 / 고정-지지 / 고정-고정
- 희망 수명시간 : Lh (h)
- 이송거리 : Ls (mm)
- 적용 속도 : V_{max} (m/s)
- 가속 시간 : t1 (sec)
- 등속시간 : t2 (sec)
- 감속 시간 : t3 (sec)
- 휴지시간 : td (sec)
- 가속도 : a (m/s²)
- 가속 거리 : L1 (mm)
- 등속 거리 : L2 (mm)
- 감속 거리 : L3 (mm)
- 분당왕복수 : n (min⁻¹)
- 위치결정정도 : - (mm)
- 반복위치결정도 : - (mm)
- 백래쉬 : - (mm)



[모터계 조건]

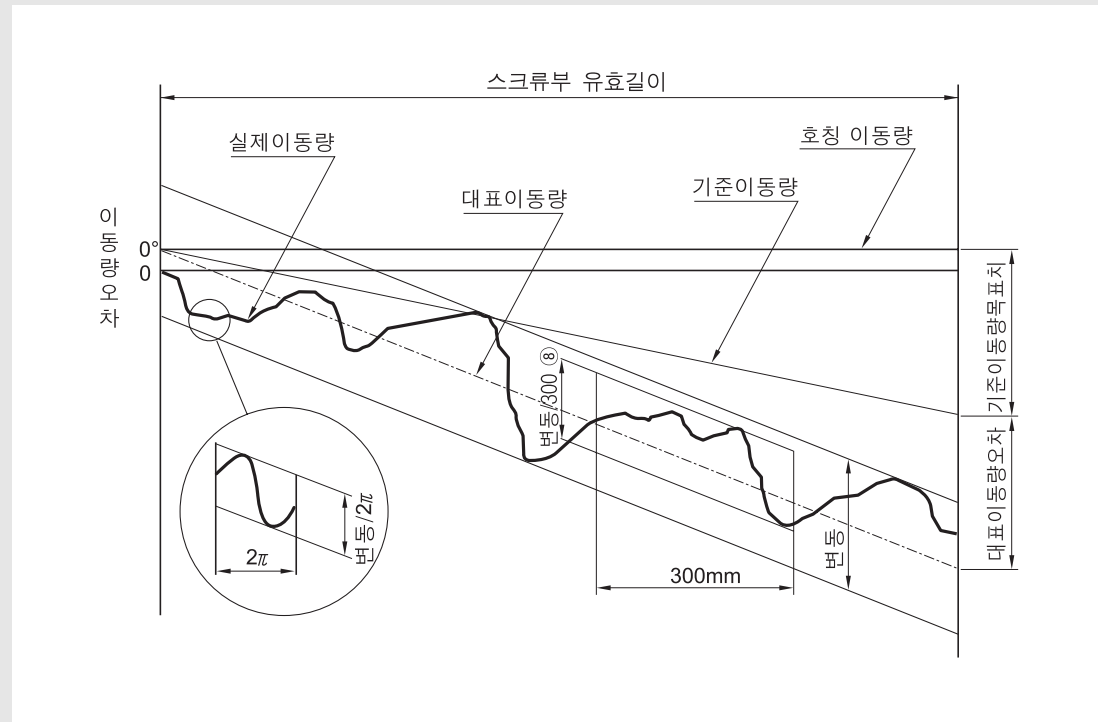
- 적용 모터 : AC서보모터 / 스텝핑모터...
- 모터 정격 회전수 : - (min⁻¹)
- 모터 관성 모멘트 : Jm (kg.m²)
- 모터 분해능 : - (pulse / rev)
- 감속비 : A

※ 참고

- 1) 가속도 $a = \frac{V_{max}}{t1}$
- 2) 가속 시 거리 $L1 = \frac{V_{max} \times t1 \times 1000}{2}$
- 3) 등속 시 거리 $L2 = V_{max} \times t2 \times 1000$
- 4) 감속 시 거리 $L3 = \frac{V_{max} \times t3 \times 1000}{2}$

리드정도 [JIS B1192-1997규격]

정도등급 C0 ~ C5는 직선성과 방향성으로, C7 ~ C10은 300mm에 대한 누적리드오차로서 규정 됩니다. JIS규격(JIS B1192-1997)에 규정되어 있습니다.



[스크류부 유효길이]

스크류축의 유효 스크류부 길이로서 이 길이 범위내에서 볼스크류의 축방향 이동량 오차가 설정 됩니다.

[호칭이동량]

호칭리드 (볼스크류의 크기를 나타내기 위해 공차를 갖지 않는 리드)에 따라 임의의 회전을 몇 차례 했을 때 축 방향 이동량

[기준이동량]

기준리드(온도상승 또는 하중에 따라 발생하는 변화량의 보정을 위해 호칭리드에 대해 약간의 보정을 한 리드)에 따라 임의의 회전을 몇 차례 했을 때의 축방향 이동량

[실제이동량]

실제 측정된 이동량

[대표이동량]

실제 이동량의 경향을 대표하는 직선으로 실제 이동량의 곡선에서 최소 자승법으로 얻어집니다.

[대표이동량오차]

대표이동량과 기준 이동량의 차이

[변동]

대표 이동량선에 평행한 2개의 직선사이의 실제 이동량 곡선의 최대폭.

[변동 / 300]

임의의 나사길이 300mm에 대한 변동을 나타냅니다.

[변동 / 2π]

임의의 1회전 범위 내에서 대표이동량선에 평행한 2개의 직선 사이의 실제 이동량 곡선의 최대폭

[기준이동량 목표치]

이 값을 기준 하여 기준리드가 설정됩니다. 실험 또는 경험 값 입니다.

[대표이동량]

(단위 : μm)

스크류유효 길이 (mm)		정도등급													
		C0		C1		C2		C3		C5		C7		C10	
이상	이하	$\pm E$	e	$\pm E$	e	$\pm E$	e	$\pm E$	e	$\pm E$	e	$\pm E$	e	$\pm E$	e
-	100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18				
100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18				
200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18				
315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20				
400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20				
500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23				
630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25				
800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27				
1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30				
1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35				
1600	2000	-	-	18	11	25	15	35	21	65	40				
2000	2500	-	-	22	13	30	18	41	24	77	46				
2500	3150	-	-	26	15	36	21	50	29	93	54				
3150	4000	-	-	30	18	44	25	60	35	115	65				
4000	5000	-	-	-	-	52	30	72	41	140	77				
5000	6300	-	-	-	-	65	36	90	50	170	93				
6300	8000	-	-	-	-	-	-	110	60	210	115				
8000	10000	-	-	-	-	-	-	-	-	260	140				

* $\pm E$: 대표이동량 오차

* e: 변동

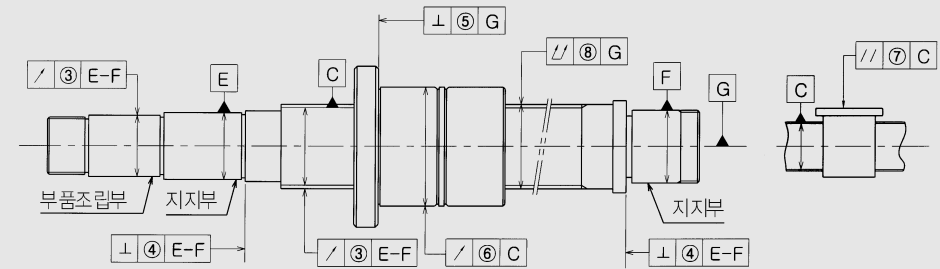
[리드정도 허용치]

(단위 : μm)

정도등급	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
변동/300	3.5	5	7	8	18	50	210
변동/ 2π	2.5	4	5	6	8	-	-

장착부정도

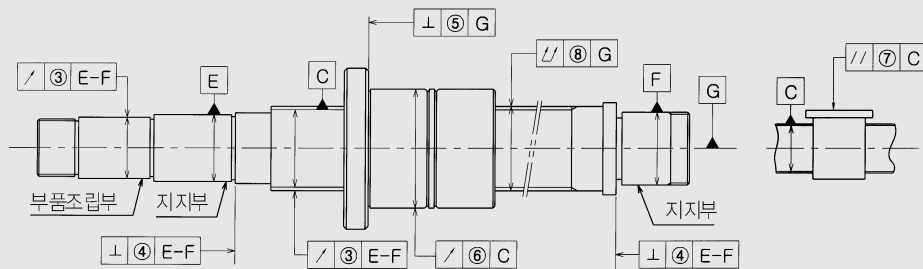
[장착부정도 C0]



(단위 : μm)

SHAFT 외경		③	④	NUT 외경		⑤	⑥	조립부 기준 길이		⑦
을 초과	이하			을 초과	이하			을 초과	이하	
-	8	3	2	-	20	5	5	-	50	5
8	12	4	2	20	32	5	6	50	100	7
12	20	4	2	32	50	6	7	100	200	-
20	32	5	2	50	80	7	8			
32	50	6	2	80	125	7	9			
50	80	7	3	125	160	8	10			
80	125	-	-	160	200	-	-			
				200	250	-	-			
⑧ 나사외경		을 초과	-	8	12	20	32	50	80	80
나사축길이		이하	8	12	20	32	50	80	125	
을 초과	이하									
-	125		0.015	0.015	0.015					
125	200		0.025	0.020	0.020	0.015				
200	315		0.035	0.025	0.020	0.020				
315	400			0.035	0.025	0.020	0.015			
400	500			0.045	0.035	0.025	0.020			
500	630			0.050	0.040	0.030	0.020	0.015		
630	800				0.050	0.035	0.025	0.020		
800	1000				0.065	0.045	0.030	0.025		
1000	1250				0.085	0.055	0.040	0.030		
1250	1600				0.110	0.070	0.050	0.040		
1600	2000					0.095	0.065	0.045		
2000	2500									
2500	3150									
3150	4000									
4000	5000									
5000	6300									
6300	8000									
8000	10000									

[장착부정도 C1]

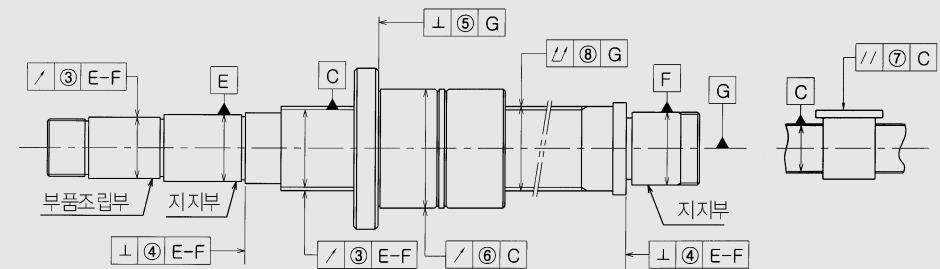


(단위 : μm)

SHAFT외경		③	④	NUT외경		⑤	⑥	조립부 기준 길이		⑦
을 초과	이하			을 초과	이하			을 초과	이하	
-	8	5	3	-	20	6	6	-	50	6
8	12	5	3	20	32	6	7	50	100	8
12	20	6	3	32	50	7	8	100	200	10
20	32	7	3	50	80	8	10			
32	50	8	3	80	125	9	12			
50	80	9	4	125	160	10	13			
80	125	10	4	160	200	11	16			
				200	250	12	18			

⑧ 나사외경		을 초과	이하	-	8	12	20	32	50	80
나사축길이										
을 초과	이하	을 초과	이하	8	12	20	32	50	80	125
-	125			0.020	0.020	0.015				
125	200			0.030	0.025	0.020	0.015			
200	315			0.040	0.030	0.025	0.020			
315	400			0.045	0.040	0.030	0.025	0.020		
400	500				0.050	0.040	0.030	0.025		
500	630				0.060	0.045	0.035	0.025	0.020	
630	800					0.060	0.040	0.030	0.025	
800	1000					0.075	0.055	0.040	0.030	0.025
1000	1250					0.095	0.065	0.045	0.035	0.030
1250	1600					0.130	0.085	0.060	0.045	0.035
1600	2000						0.120	0.080	0.055	0.040
2000	2500							0.100	0.070	0.050
2500	3150							0.130	0.090	0.060
3150	4000								0.120	0.080
4000	5000									
5000	6300									
6300	8000									
8000	10000									

[장착부정도 C2]

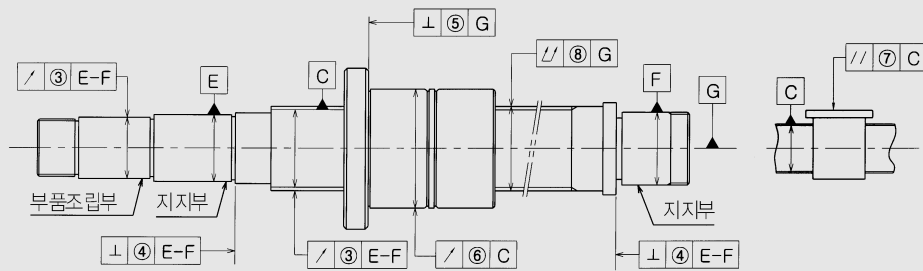


(단위 : μm)

SHAFT외경		③	④	NUT외경		⑤	⑥	조립부 기준 길이		⑦
을 초과	이하			을 초과	이하			을 초과	이하	
-	8	7	4	-	20	7	8	-	50	7
8	12	7	4	20	32	7	9	50	100	9
12	20	8	4	32	50	8	10	100	200	12
20	32	9	4	50	80	9	13			
32	50	10	4	80	125	11	16			
50	80	11	5	125	160	12	18			
80	125	13	5	160	200	13	21			
				200	250	14	23			

⑧ 나사외경		을 초과	이하	-	8	12	20	32	50	80
나사축길이										
을 초과	이하	을 초과	이하	8	12	20	32	50	80	125
-	125			0.023	0.023	0.018				
125	200			0.033	0.030	0.023	0.018			
200	315			0.045	0.035	0.028	0.025			
315	400			0.053	0.045	0.035	0.030	0.023		
400	500				0.058	0.045	0.035	0.028		
500	630				0.065	0.050	0.040	0.030	0.025	
630	800					0.065	0.050	0.035	0.030	
800	1000					0.085	0.060	0.045	0.035	0.028
1000	1250					0.110	0.075	0.055	0.040	0.033
1250	1600					0.145	0.100	0.070	0.050	0.038
1600	2000						0.130	0.090	0.065	0.045
2000	2500							0.110	0.080	0.055
2500	3150							0.145	0.100	0.070
3150	4000							0.200	0.135	0.090
4000	5000								0.180	0.115
5000	6300									
6300	8000									
8000	10000									

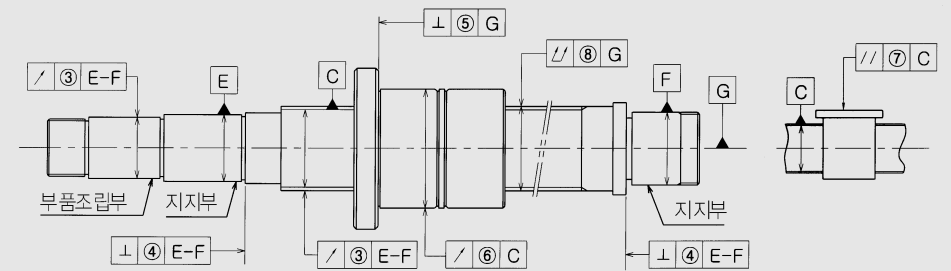
[장착부정도 C3]



(단위 : μm)

SHAFT외경		③	④	NUT외경		⑤	⑥	조립부 기준 길이		⑦
을 초과	이하			을 초과	이하			을 초과	이하	
-	8	8	4	-	20	8	9	-	50	8
8	12	8	4	20	32	8	10	50	100	10
12	20	9	4	32	50	8	12	100	200	13
20	32	10	4	50	80	10	15			
32	50	12	4	80	125	12	20			
50	80	13	5	125	160	13	22			
80	125	15	6	160	200	14	25			
				200	250	15	28			
⑧ 나사외경		을 초과	-	8	12	20	32	50	80	
나사축길이		이하	8	12	20	32	50	80	125	
을 초과	이하									
-	125		0.025	0.025	0.020					
125	200		0.035	0.035	0.025	0.020				
200	315		0.050	0.040	0.030	0.030				
315	400		0.060	0.050	0.040	0.035	0.025			
400	500			0.065	0.050	0.040	0.030			
500	630			0.070	0.055	0.045	0.035	0.030		
630	800				0.070	0.055	0.040	0.035		
800	1000				0.095	0.065	0.050	0.040	0.030	
1000	1250				0.120	0.085	0.060	0.045	0.035	
1250	1600				0.160	0.110	0.075	0.055	0.040	
1600	2000					0.140	0.095	0.070	0.050	
2000	2500						0.120	0.085	0.060	
2500	3150						0.160	0.110	0.075	
3150	4000						0.220	0.150	0.100	
4000	5000							0.200	0.130	
5000	6300									
6300	8000									
8000	10000									

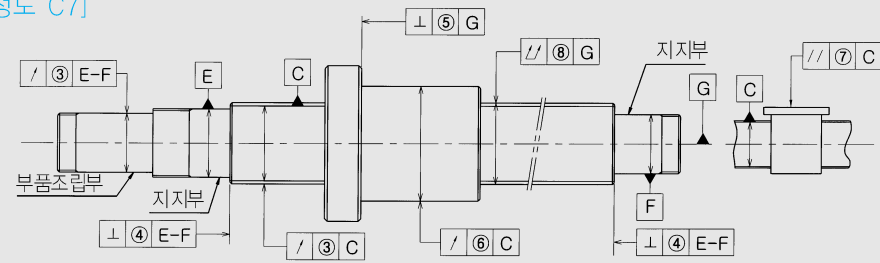
[장착부정도 C5]



(단위 : μm)

SHAFT외경		③	④	NUT외경		⑤	⑥	조립부 기준 길이		⑦
을 초과	이하			을 초과	이하			을 초과	이하	
-	8	10	5	-	20	10	12	-	50	10
8	12	11	5	20	32	10	12	50	100	13
12	20	12	5	32	50	11	15	100	200	17
20	32	13	5	50	80	13	19			
32	50	15	5	80	125	15	27			
50	80	17	7	125	160	17	30			
80	125	20	8	160	200	18	34			
				200	250	20	38			
⑧ 나사외경		을 초과	-	8	12	20	32	50	80	
나사축길이		이하	8	12	20	32	50	80	125	
을 초과	이하									
-	125		0.035	0.035	0.035					
125	200		0.050	0.040	0.040	0.035				
200	315		0.065	0.055	0.045	0.040				
315	400		0.075	0.065	0.055	0.045	0.035			
400	500			0.080	0.060	0.050	0.045			
500	630			0.090	0.075	0.060	0.050	0.040		
630	800				0.090	0.070	0.055	0.045		
800	1000				0.120	0.085	0.065	0.050	0.045	
1000	1250				0.150	0.100	0.075	0.060	0.050	
1250	1600				0.190	0.130	0.095	0.070	0.055	
1600	2000					0.170	0.120	0.085	0.065	
2000	2500						0.150	0.110	0.080	
2500	3150						0.200	0.140	0.095	
3150	4000						0.260	0.180	0.120	
4000	5000							0.240	0.160	
5000	6300							0.310	0.210	
6300	8000								0.280	
8000	10000								0.370	

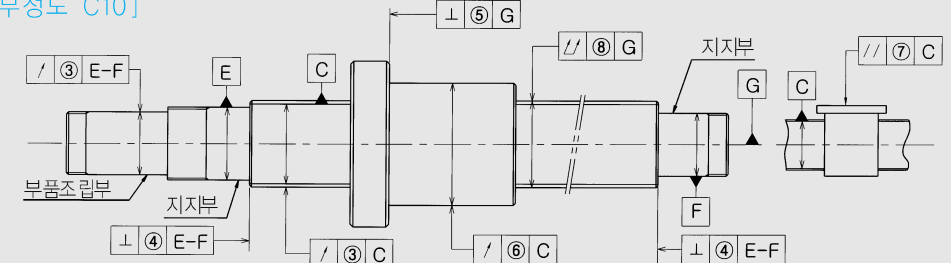
[장착부정도 C7]



(단위 : μm)

SHAFT외경		③	④	NUT외경		⑤	⑥	조립부 기준 길이		⑦
을 초과	이하			을 초과	이하			을 초과	이하	
-	8	14	7	-	18	14	20	-	50	17
8	12	14	7	8	30	14	20	50	100	17
12	20	14	7	30	50	18	30	100	200	30
20	32	20	7	50	80	18	30	200	400	30
32	50	20	8	80	120	20	40			
50	80	20	10	120	150	20	40			
80	125	30	11	150	180	25	50			
125	200	30	13	180	250	25	50			
				250	300	25	50			
⑧ 나사외경		을 초과	-	8	12	20	32	50	80	125
나사축길이		이하	8	12	20	32	50	80	125	200
을 초과	이하									
-	125		0.060	0.055	0.055					
125	200		0.075	0.065	0.060	0.055				
200	315		0.100	0.080	0.070	0.060				
315	400			0.100	0.080	0.070	0.065			
400	500			0.120	0.095	0.080	0.070			
500	630			0.150	0.110	0.090	0.075	0.065		
630	800				0.140	0.100	0.085	0.070		
800	1000					0.170	0.130	0.100	0.080	0.070
1000	1250						0.210	0.150	0.120	0.090
1250	1600							0.270	0.190	0.140
1600	2000								0.250	0.180
2000	2500									0.320
2500	3150									
3150	4000									
4000	5000									
5000	6300									
6300	8000									
8000	10000									
10000	12500									

[장착부정도 C10]



(단위 : μm)

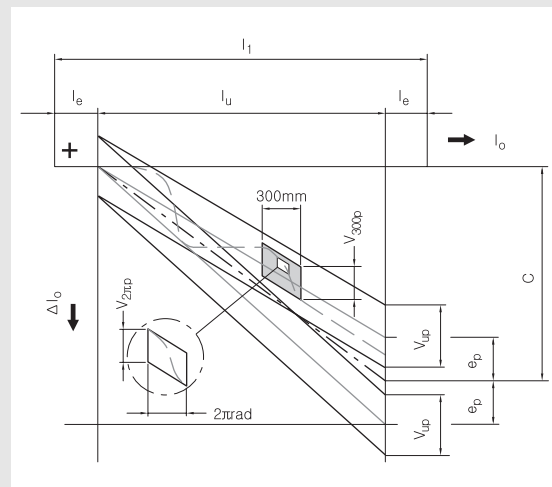
SHAFT외경		③	④	NUT외경		⑤	⑥	조립부 기준 길이		⑦
을 초과	이하			을 초과	이하			을 초과	이하	
-	8	40	10	-	18	20	40	-	50	30
8	12	40	10	8	30	20	40	50	100	30
12	20	40	10	30	50	30	60	100	200	50
20	32	60	10	50	80	30	60	200	400	50
32	50	60	12	80	120	40	80			
50	80	60	14	120	150	40	80			
80	125	80	16	150	180	50	100			
125	200	80	18	180	250	50	100			
				250	300	50	100			
⑧ 나사외경		을 초과	-	8	12	20	32	50	80	125
나사축길이		이하	8	12	20	32	50	80	125	200
을 초과	이하									
-	125			0.100	0.095	0.090				
125	200			0.140	0.120	0.110	0.095			
200	315			0.201	0.160	0.130	0.110			
315	400				0.210	0.060	0.130	0.110		
400	500				0.270	0.200	0.160	0.130		
500	630				0.350	0.250	0.190	0.150	0.120	
630	800				0.460	0.320	0.230	0.170	0.140	
800	1000					0.420	0.300	0.220	0.170	0.130
1000	1250					0.550	0.380	0.270	0.200	0.150
1250	1600					0.730	0.500	0.340	0.250	0.180
1600	2000					1.000	0.690	0.460	0.320	0.230
2000	2500						0.930	0.610	0.420	0.290
2500	3150						1.300	0.820	0.550	0.380
3150	4000							1.100	0.750	0.500
4000	5000							1.600	1.000	0.680
5000	6300								1.400	0.920
6300	8000								2.000	1.300
8000	10000									1.800
10000	12500									2.500

리드정도 [DIN6905규격]

DIN69051에 규정된 볼스크류 정도 규격은 P계열 등급(위치제어용) / T계열 등급(반송용)으로 규정 됩니다.

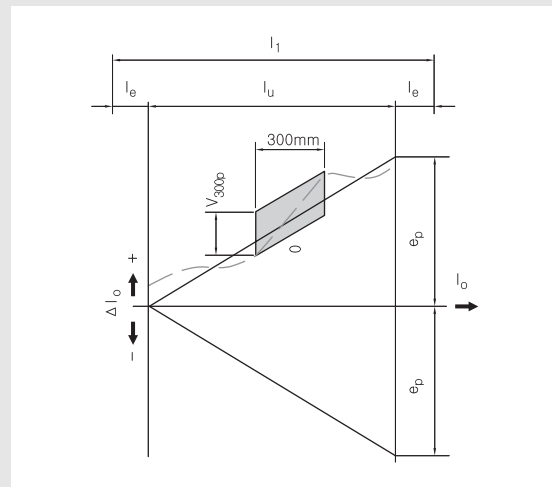
[P등급 리드정도 : 위치제어용 볼스크류]

사용길이 이상 최대오차 = $e_p + 1/2V_{up} + C$

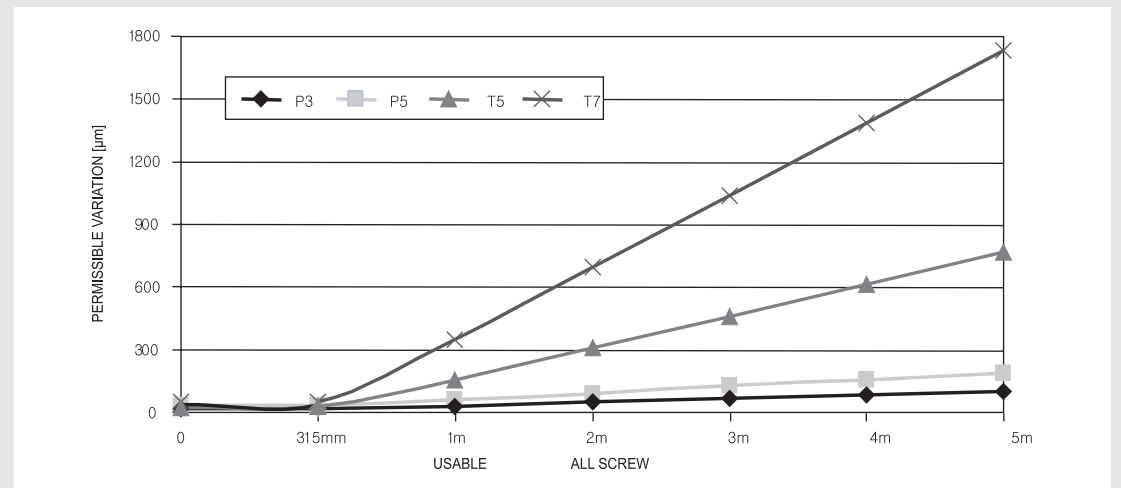


- l_o = 주행거리
- l_1 = 나사부 길이
- Δl_o = 주행 거리 오차
- l_u = 실 주행거리
- l_e = 초과 주행거리
- C = 실 주행거리의 거리보완, 사용자에 의해 지정 (표준: $C=0$)
- e_p = 실제 주행거리 오차의 공차
- V_{up} = 실 주행거리 l_u 상 허용 주행거리 오차
- V_{300p} = 주행거리 300mm상 허용 주행거리 오차
- $V_{2\pi p}$ = 1회전 시 허용 주행거리 오차

[T등급 리드정도 : 반송용 볼스크류]



[허용 주행거리 오차]



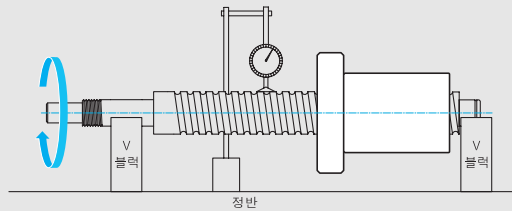
정도등급	리드정도 V_{300P}	허용 주행거리 오차 $V_{up}(\mu m)$ 나사산거리 l_u															
		l_o	>	-	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
		(mm)	≤	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300
P3	$\pm 12\mu m / 300mm$	$e_p(\mu m)$	12	13	15	16	18	21	24	29	35	41	50	62	76	-	
		$V_{up}(\mu m)$	12	12	13	14	16	17	19	22	25	29	34	41	49	-	
P5	$\pm 23\mu m / 300mm$	$e_p(\mu m)$	23	25	27	30	35	40	46	54	65	77	93	115	140	170	
		$V_{up}(\mu m)$	23	25	26	29	31	35	39	44	51	59	69	82	99	119	
T5	$\pm 12\mu m / 300mm$	$V_{up}(\mu m)$	23	$= 2 \times l_u \sqrt{300 \times V_{300P}}$													
T7	$\pm 52\mu m / 300mm$	$V_{up}(\mu m)$	52	$= 2 \times l_u \sqrt{300 \times V_{300P}}$													

장착부정도 측정 방법

스크류부 외경을 너트에 가깝게 V블록을 지지한 후 스크류축 원호에 측정기를 위치시키고 1회전 시 축 방향의 여러 지점에서의 게이지의 최대치를 측정값으로 합니다.

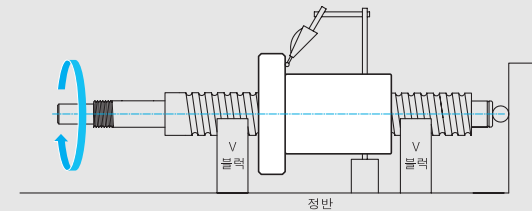
(1) 스크류 축선의 반경방향 전흔들림

스크류부 외경을 너트에 가깝게 V블록을 지지한 후 스크류축 원호에 측정기를 위치시키고 1회전 시 축 방향의 여러 지점에서의 게이지의 최대치를 측정값으로 합니다.



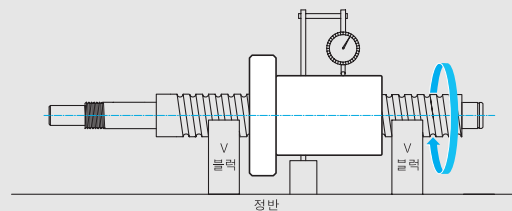
(3) 스크류 축선에 대한 너트 플랜지의 직각도

너트에 가깝게 V블록을 지지한 후 플랜지 단면에 측정기를 위치시키고 스크류축과 너트를 동시에 1회전 시켰을 때 게이지의 최대치를 측정값으로 합니다.



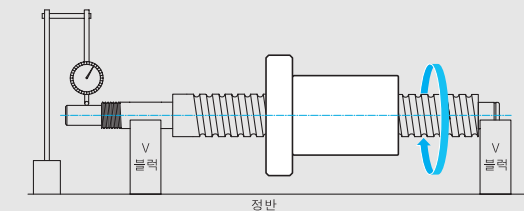
(2) 스크류 축선에 대한 너트 외주면의 반경 방향 원주 흔들림

너트에 가깝게 V블록을 지지한 후 스크류축 원호에 측정기를 위치시키고 너트를 1회전(축 회전을 하지않음) 시켰을 때 게이지의 최대치를 측정값으로 합니다.



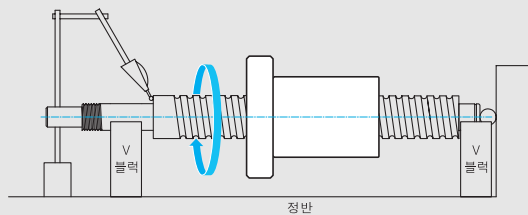
(4) 스크류 축선에 대한 부품장착 부위의 흔들림

부품장착 부위에 측정기를 위치시키고 스크류축을 1회전 시켰을 때 게이지의 최대치를 측정값으로 합니다.



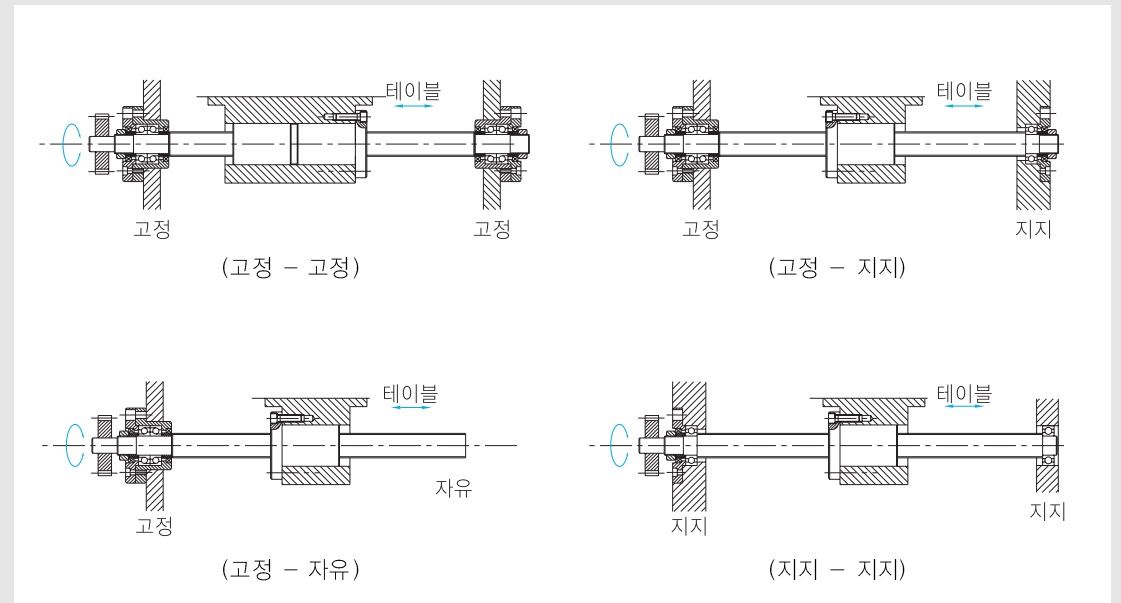
(5) 스크류 지지부 축선에 대한 지지부 끝면의 직각도 측정

한쪽 끝에 볼로 밀어 붙여 중심을 고정된 상태에서 스크류를 1회전 시켰을 때 흔들림 최대치를 측정값으로 합니다.



장착 방법

볼스크류의 일반적인 장착 방법은 아래 그림과 같이 네가지 정도로 구분 하며, 장착 방법에 따라 축의 허용 회전수, 축방향 허용하중이 바뀌게 됨으로 조건에 따라 알맞은 장착법을 선택하기 바랍니다.



[사용조건에 따른 장착방법]

장착방법	사용조건
고정 - 고정	고하중, 고속, 장착간 거리가 긴 조건
고정 - 지지	중하중, 중속, 장착간 거리가 보통인 조건
고정 - 자유	중하중, 저속, 장착간 거리가 짧은 조건
지지 - 지지	저하중, 저속, 장착간 거리가 짧은 조건

예 압

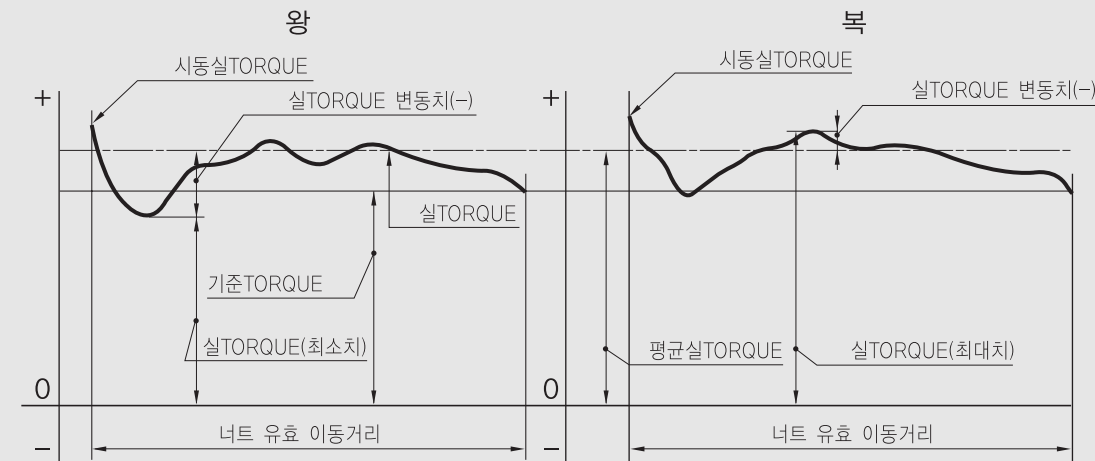
축방향 클리어런스를 없애고 축방향하중에 의한 변위량을 최소화하기 위하여 예압을 주게 됩니다. 고정도와 위치 결정을 위해서는 예압을 주는 것이 일반적입니다.

[클리어런스]

축방향 클리어런스는 형번별 페이지를 참고 바랍니다.

예압토크

예압토크는 JIS B 1192-1997에 규정되어 있습니다.



[예압 동토크]

외부 하중없이 주어진 예압하에서 스크류축을 연속적으로 회전 시키는데 필요한 토크

[시동 실토크]

실제 볼스크류로 측정된 예압 동토크.

[토크 변동치]

목표치로 설정된 예압 동토크 변동치, 기준토크에 대해서 플러스 또는 마이너스로 될 수 있습니다.

[기준토크]

목표로 산출된 예압 동토크

[기준토크 계산]

예압을 준 볼스크류의 기준 토크는 다음의 식에 의해 구하여 집니다.

$$T_p = 0.05(\tan\beta)^{-0.5} \frac{F_{ao} \cdot L}{2\pi}$$

- Tp : 기준토크 (N·mm)
- β : 리드각
- Fao : 예압하중 (N)
- L : 리드 (mm)

[토크변동치 계산]

토크변동치는 스크류부 길이를 스크류축외경으로 나누어 스크류부 유효길이 및 정도 등급에 따라 아래와같은 토크변동율 허용범위를 나타내게 됩니다.

기준토크 N·mm		스크류부 유효 길이									
		4000m 이하								4000m초과 10000m이하	
		$\frac{\text{스크류부길이}}{\text{스크류축외경}} \leq 40$				$40 < \frac{\text{스크류부길이}}{\text{스크류축외경}} < 60$				-	
		정도등급				정도등급				정도등급	
초과	이하	C0	C1	C2, C3	C5	C0	C1	C2, C3	C5	C2, C3	C5
200	400	±35%	±40%	±45%	±55%	±45%	±45%	±55%	±65%	-	-
400	600	±25%	±30%	±35%	±45%	±38%	±38%	±45%	±50%	-	-
600	1000	±20%	±25%	±30%	±35%	±30%	±30%	±35%	±40%	±40%	±45%
1000	2500	±15%	±20%	±25%	±30%	±25%	±25%	±30%	±35%	±35%	±40%
2500	6300	±10%	±15%	±20%	±25%	±20%	±20%	±25%	±30%	±30%	±35%
6300	10000	-	-	±15%	±20%	-	-	±20%	±25%	±25%	±30%

[계산예]

스크류부 길이 1500mm, 축경 31.6mm, 볼중심경 32mm, 리드10mm, 예압 2000N, 정도등급 C7급의 볼스크류의 예압토크는 다음과 같이 계산 됩니다.

(1) 기준토크 계산

$$\tan\beta = \frac{L}{\pi \cdot dp} = \frac{10}{\pi \cdot 32} = 0.0995$$

β : 리드각
 L : 리드 (=10mm)
 dp : 볼중심경 (=32mm)
 Fao : 예압하중 (=2000N)
 Tp : 기준토크

$$Tp = 0.05(\tan\beta)^{-0.5} \frac{Fao \cdot L}{2\pi}$$

$$= 0.05 \times (0.0995)^{-0.5} \frac{2000 \times 10}{2\pi}$$

$$= 504.8 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

(2) 토크변동치

$$\frac{\text{스크류부길이}}{\text{스크류축외경}} = \frac{1500}{31.6} = 47.4$$

계산된 결과가 40초과 60미만의 수치가 나오고 스크류부 유효 길이가 4000mm이하의 C5급의 토크 변동치는 다음과 같습니다.

$$504.8 \times (1 \pm 0.5) = 252.4 \sim 757.2 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

허용 축방향 하중

[좌굴하중]

축방향으로 최대 축방향 하중이 작용하였을 때 스크류축에 좌굴이 발생하지 않도록 축을 선정하여야 합니다.

$$\text{좌굴하중(N)} = \frac{\eta_1 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I}{La^2} \times S$$

$$= \eta_2 \frac{dr^4}{La^2} 10^4$$

La : 장착간 거리 (mm)
 E : 영률 ($2.06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$)
 dr : 스크류축 곡경 (mm)
 S : 안전계수 (통상 0.5)

* I : 축 2차단면 모멘트 (mm^4)

$$I = \frac{\pi}{64} dr^4$$

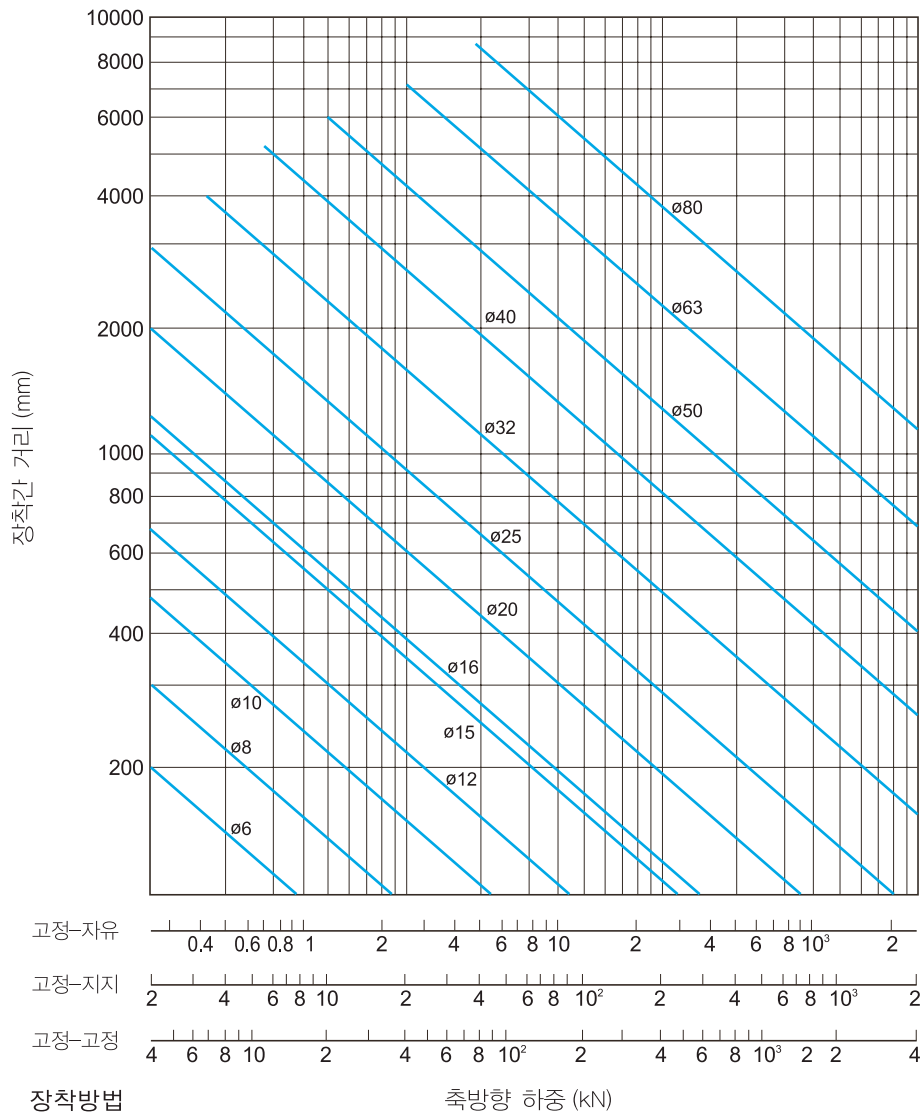
고정 - 자유 : $\eta_1 = 0.25$	$\eta_2 = 1.3$
고정 - 지지 : $\eta_1 = 2$	$\eta_2 = 10$
고정 - 고정 : $\eta_1 = 4$	$\eta_2 = 20$

[허용 인장 압축하중]

볼스크류에 하중이 가해진 경우에는 축의 항복응력에 대해 좌굴하중 이외에 허용 인장압축하중을 고려하여야 합니다.

$$\text{허용인장 압축응력(N)} = \sigma \frac{\pi}{4} dr^2 = 116dr^2$$

σ : 허용인장 압축응력 (147Mpa)
 dr : 스크류축 곡경 (mm)



(허용 축 방향 하중선도)

축 위험속도

볼스크류 축의 회전수가 높아지면 볼스크류 축의 고유진동수에 가깝게 되어 공진을 일으켜서 운동불능 상태가 될 수 있습니다. 이 공진점 이하에서 사용하도록 한계 회전속도를 위험회전수라고 합니다.

$$\begin{aligned} \text{위험속도}(\text{min}^{-1}) &= \frac{60 \cdot \lambda_1^2}{2\pi \cdot La^2} \times \sqrt{\frac{E \times 10^3 \cdot I}{\gamma \cdot A}} \times S \\ &= \lambda_2 \frac{dr^4}{La^2} \cdot 10^7 \end{aligned}$$

- La : 장차간 거리 (mm)
- E : 영률 (2.06 × 10⁵ N/mm²)
- dr : 스크류축 곡경 (mm)
- S : 안전계수 (통상 0.8)
- γ : 밀도(비중) (7.85 × 10⁻⁶ kg/mm³)

* I : 축 2차단면 모멘트 (mm⁴)

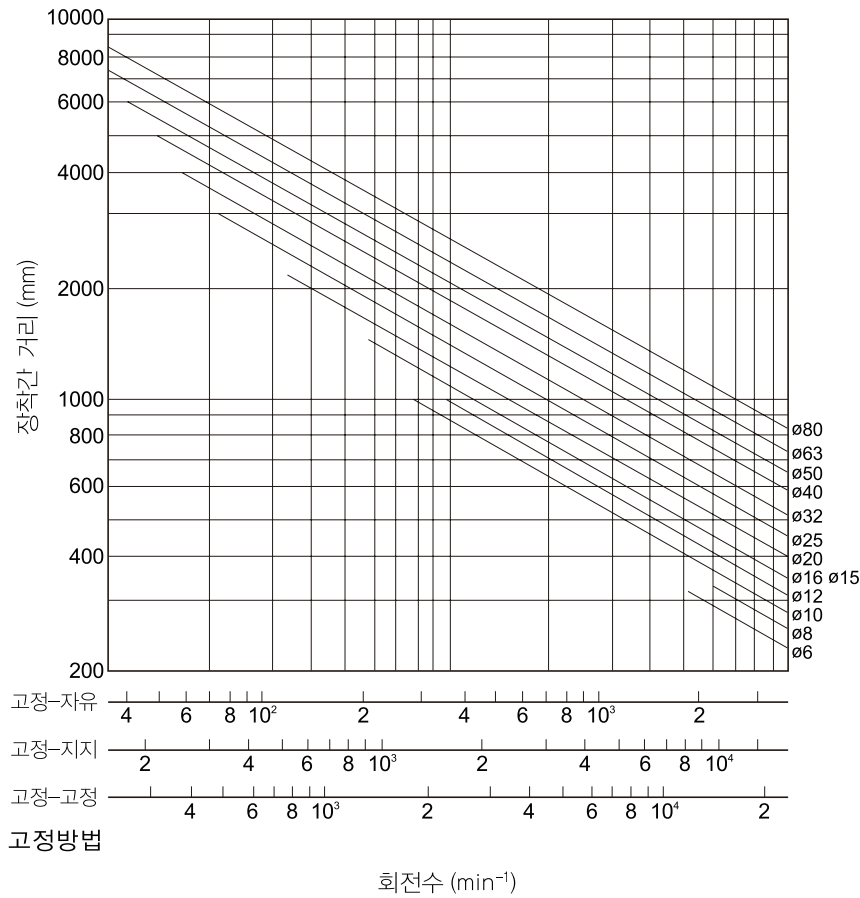
$$I = \frac{\pi}{64} dr^4$$

* A : 축 단면적 (mm²)

$$A = \frac{\pi}{4} dr^2$$

* λ₁, λ₂ : 장차방법에 따른 계수

- 고정 - 자유 : λ₁ = 1.875 λ₂ = 3.4
- 지지 - 지지 : λ₁ = 3.142 λ₂ = 9.7
- 고정 - 지지 : λ₁ = 3.927 λ₂ = 15.1
- 고정 - 고정 : λ₁ = 4.73 λ₂ = 21.9



(허용회전수 선도)

DN계수

볼 스크류의 볼 중심경과 분당회전수(min⁻¹)을 곱한 수치를 DN계수라고 합니다.

$$DN = D \times N$$

$$N(\text{min}^{-1}) = \frac{DN}{D}$$

N : DN계수에 의한 허용회전수 (mm⁻¹)
 DN : DN계수
 - 표준리드 볼스크류 : 50,000
 - 대리드 볼스크류 : 70,000
 D : 볼중심경 (mm)

축의 허용회전수는 축 위험속도와 DN 계수중 낮은 회전수를 허용회전수로 합니다. "최대 사용회전수 < 허용회전수"로 하여 주시기 바랍니다. 만약 허용회전수 검토를 하지 않게 되면 다음과 같은 현상이 발생할 수 있으니 주의하기 바랍니다.

(1) 축 위험속도 한계 이상 사용 시

- 한계회전수가 넘으면 축의 떨림 현상으로 소음이 발생.
- 양단 고정-지지부로 갈수록 소음이 증가 하고, 축 중간으로 너트가 위치하면 축 떨림 및 소음이 감소하는 현상이 발생.

(2) DN계수 한계 이상 사용 시

- 너트 안의 볼에서 소음 및 진동이 발생.
- 너트 내 순환기 부품(디플렉터, 리터피스, 앤드캡, 리턴튜브, 리턴플레이트)에서 파손현상 발생.

정격하중과 수명

볼스크류를 정상적으로 사용하여도 일정한 기간을 사용하면 반복응력이 볼이나 전동면에 작용으로 인한 구름피로에 의해 파손됩니다. 이러한 현상을 플레킹이라고 하며, 볼이나 전동면에 최초로플레킹이 일어나기까지의 총 회전수를 수명이라고 합니다.

(1) 정격수명(총 회전수): L

1군의 동일한 볼스크류를 동일조건으로 각각 운동하였을 때 90%의 플레킹현상을 일으키지 않고 도달 가능한 총회전수라고 정의 합니다.

$$L = \left(\frac{C_a}{F_a} \right)^3 \times 10^6$$

L : 정격수명 (총 회전수)
 Fa : 축방향 부하 하중
 Ca : 기본동정격하중

(2) 기본동정격하중 : Ca (kN)

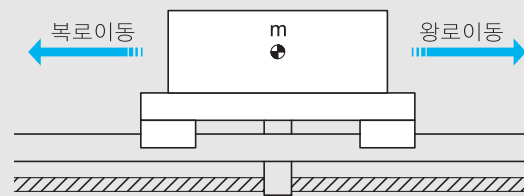
1군의 동일한 볼스크류를 동일조건에서 각각 운동하였을 때 정격수명이 L=10° 회전이 되는 방향과 크기가 변하지 않는 하중을 말합니다.

(3) 기본정정격하중 : Coa (kN)

기본정정격하중이라는 것은 최대응력을 받고 있는 접촉부에 있어서 볼의 영구 변형량과 스크류전동면의 영구 변형량의 합이 볼 직경의 0.0001배가 되는 방향과 크기가 일정한 정지 하중(볼스크류: 축방향하중)을 말합니다.

축 방향 부하하중 계산

[수평 장착]



- m : 질량 (kg)
- g : 중력가속도 (m/s²)
- a : 가속도 (m/s²)
- μ : 안내계 마찰계수
- f : 안내계 저항 (N)
(또는 외부 축 방향하중)

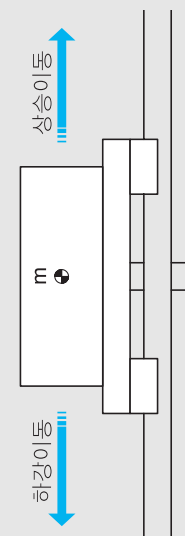
왕로 이동 시 축 방향 하중

$F_{a1}(\text{가속 : N}) = \mu \cdot mg + f + ma$
 $F_{a2}(\text{등속 : N}) = \mu \cdot mg + f$
 $F_{a3}(\text{감속 : N}) = \mu \cdot mg + f - ma$

복로 이동 시 축 방향 하중

$F_{a4}(\text{가속 : N}) = \mu \cdot mg - f - ma$
 $F_{a5}(\text{등속 : N}) = \mu \cdot mg - f$
 $F_{a6}(\text{감속 : N}) = \mu \cdot mg - f + ma$

[수직 장착]



상승 이동 시 축 방향 하중

$F_{a1}(\text{가속 : N}) = mg + f + ma$
 $F_{a2}(\text{등속 : N}) = mg + f$
 $F_{a3}(\text{감속 : N}) = mg + f - ma$

하강 이동 시 축 방향 하중

$F_{a4}(\text{가속 : N}) = mg - f - ma$
 $F_{a5}(\text{등속 : N}) = mg - f$
 $F_{a6}(\text{감속 : N}) = mg - f + ma$

- m : 질량 (kg)
- g : 중력가속도 (m/s²)
- a : 가속도 (m/s²)
- f : 안내계 저항 (N)
(또는 외부 축 방향하중)

정적안전계수 검토

볼스크류에 작동 시 기동 정지가 가혹하여 관성에 의해 예상치 못한 하중이 작용하는 경우가 있기 때문에 안전율이 몇배 인지를 확인 하여야 합니다.

$$F_{a \max.} = \frac{C_{oa}}{f_s}$$

$F_{a \max.}$: 최대허용 축 방향 하중 (kN)
 C_{oa} : 기본정정격하중 (kN)
 f_s : 안전계수

적용기계조건	하중조건	f_s 하한
일반산업기계	진동, 충격 없을 때	1.0 ~ 1.3
	진동, 충격 있을 때	2.0 ~ 3.0
공작 기계	진동, 충격 없을 때	1.0 ~ 1.5
	진동, 충격 있을 때	2.5 ~ 7.0

수명 검토

[정격 수명 계산]

$$L = \left(\frac{C_a}{f_w \cdot F_a} \right)^3 \times 10^6$$

L : 정격수명(총 회전수) (rev)
 F_a : 축방향 부하 하중 (N)
 C_a : 기본동정격하중 (N)
 f_w : 하중계수

진동 · 충격	속도 (V)	하중계수 f_w
미	미속의 경우 $V \leq 0.25$ m/s	1 ~ 1.2
소	저속의 경우 $0.25 < V \leq 1.0$ m/s	1.2 ~ 1.5
중	중속의 경우 $1.0 < V \leq 2.0$ m/s	1.5 ~ 2.0
대	고속의 경우 $V > 2.0$ m/s	2.0 ~ 3.5

[수명 시간 계산]

정격수명(총회전수)계산 후 수명시간 계산은 아래와 같습니다.

$$Lh = \frac{L}{60 \cdot N} = \frac{L \cdot Ph}{2 \cdot 60 \cdot n \cdot S}$$

- Lh : 수명시간 (h)
- L : 정격수명(총 회전수) (rev)
- N : 분당회전수 (min^{-1})
- n : 분당왕복횟수 (min^{-1})
- Ph : 볼스크류리드 (mm)
- S : 이송거리 (mm)

[주행거리 계산]

정격수명(총회전수)계산 후 주행 직선 거리 계산은 아래와 같습니다.

$$L_s = \frac{L \cdot Ph}{10^6}$$

- Ls : 주행거리 (km)
- L : 정격수명(총 회전수) (rev)
- Ph : 볼스크류리드 (mm)

[평균 축 방향 하중 계산]

평균 축 방향 하중(Fm)은 변동 하중 조건에 의한 수명과 동등한 수명이 되는 일정한 하중을 말하며, 하중이 단계적으로 변화하면, 평균 축 방향은 아래와 같습니다.

$$F_m = \sqrt{\frac{(F_{a1}^6 L_1 + F_{a2}^3 L_2 + \dots + F_{an}^3 L_n)}{L}}$$

- Fm : 평균 축 방향 하중 (N)
- Fan : 단계적 변동 하중 (N)
- L : 총 주행 거리
- Ln : 단계적 변동 하중 시 주행한 거리

회전 토크 검토

볼스크류 형변 선정 완료 후 구동을 위하여 회전을 직선으로 변화 시키는데 필요한 회전토크는 다음과 같습니다.

[등속시]

$$T_t = T_1 + T_2 + T_4$$

- Tt : 등속시 필요 회전 토크 (N·mm)
- T1 : 외부하중에 의한 마찰 토크 (N·mm)
- T2 : 볼 스크류의 예압 토크 (N·mm)
- T4 : 기타 토크 (N·mm)
(서포트 유니트 또는 오일씰 등의 마찰토크)

[가속시]

$$T_k = T_t + T_3$$

- Tk : 가속시 필요 회전 토크 (N·mm)
- Tt : 등속시의 필요 토크 (N·mm)
- T3 : 가속시의 필요 토크 (N·mm)

[감속시]

$$T_g = T_t + T_3$$

- Tg : 감속시 필요 회전 토크 (N·mm)
- Tt : 등속시의 필요 토크 (N·mm)
- T3 : 가속시의 필요 토크 (N·mm)

① 외부하중에 의한 마찰 토크

볼스크류에 필요한 회전력의 경우, 외부하중(안내계 저항 또는 회전력)에 대하여 필요한 회전 토크는 다음과 같습니다.

$$T_1 = \frac{F_a \cdot Ph}{2\pi \cdot \eta} \times A$$

- T1 : 외부하중에 의한 마찰 토크 (N·mm)
- Fa : 축방향 하중 (N)
- Ph : 볼스크류 리드 (mm)
- η : 볼스크류의 효율 (통상: 0.9~0.95)
- A : 감속비

② 볼스크류 예압에 의한 마찰 토크

$T2 = Td \times A$	T2 : 볼스크류 예압에 의한 토크 (N·mm)
	Td : 볼스크류의 예압 토크 (N·mm) (* 예압 페이지를 참고 바랍니다.)
	A : 감속비

③ 가속시의 필요 토크

$T3 = J \times \omega \times 10^3$	T3 : 가속시 필요 토크 (N·mm)
	J : 관성모멘트 (kg·m ²)
	ω : 각가속도 (rad/s ²)

* 관성모멘트(J) 계산식

$$J = m \left(\frac{Ph}{2\pi} \right)^2 \times A^2 \times 10^{-6} + J_s \cdot A^2 + J_A \cdot A^2 + J_B$$

- m : 질량 (kg)
- Ph : 볼스크류리드 (mm)
- A : 감속비
- J_s : 스크류축 관성모멘트 (kg·m²)
- J_A : 스크류축에 장착된 기어등의 관성모멘트 (kg·m²)
- J_B : 모터축에 장착된 기어등의 관성모멘트 (kg·m²)

* 각가속도(ω) 계산식

$\omega = \frac{2\pi \cdot N}{60t}$	N : 모터의 분당회전수 (mm ⁻¹)
	t : 가속시간 (sec)

* 참고, 원형의 관성 모멘트 계산식

$J = \frac{m \cdot D^2}{8 \times 10^6}$	J : 관성모멘트 (kg·m ²)
	m : 원형의 질량 (kg)
	D : 외경 (mm)

서보모터 선정

① 모터 회전 수 계산

모터에 필요한 회전수에 대한 계산은 다음과 같습니다.

$$N = \frac{V \times 1000 \times 60}{Ph} \times \frac{1}{A}$$

- N : 모터의 필요 회전수 (min⁻¹)
- V : 이송속도 (m/s)
- Ph : 볼스크류리드 (mm)
- A : 감속비

* N은 "모터 정격 회전수"보다 작거나 같아야 합니다.

② 모터 필요 분해능 계산

위치검출기(엔코더)와 드라이버에 필요한 분해능에 대한 계산은 다음과 같습니다.

$$R = \frac{Ph \cdot A}{S_{min}}$$

- R : 필요 분해능 (p/rev)
- Ph : 볼스크류리드 (mm)
- A : 감속비
- S_{min} : 최소이송량 (mm)

③ 모터 필요 토크 계산

모터에 필요한 회전토크는 가속, 등속, 감속에 따라 달라집니다. "회전토크검토 페이지"를 참고 바랍니다.

* 최대토크

모터에 필요한 최대토크는 모터의 최대 순간토크와 같거나 이하여야 합니다.

* 유효토크

유효토크에 대한 계산은 다음과 같습니다. 계산된 유효토크는 모터정격토크 이하여야 합니다.

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{(T1^2 \cdot t1 + T2^2 \cdot t2 + T3^2 \cdot t3)}{t}}$$

- T_{rms} : 유효토크 (N·mm)
- T_n : 변동토크 (N·mm)
- t_n : 토크 T_n이 가해지는시간 (s)
- t : 사이클시간(t1+t2+t3) (s)

* T_{rms}은 "모터 정격 토크"보다 작거나 같아야 합니다.

④ 관성 모멘트

모터에 필요한 관성 모멘트 계산은 다음과 같습니다.

$$J_m = \frac{J}{C}$$

- J_m : 모터에 필요한 관성 모멘트 (kg·m²)
- C : 모터와 드라이버에 의해 정해지는 계수

* J_m은 "모터 관성 모멘트"보다 작거나 같아야 합니다.

스텝모터 선정

1 최소 스텝각 계산

모터와 드라이버에 필요한 스텝각 계산은 다음과 같습니다.

$$\theta = \frac{360 \cdot S_{min}}{Ph \cdot A}$$

- θ : 모터의 필요한 스텝각 (°)
- S_{min} : 1스텝당 최소 이송량 (mm)
- Ph : 볼스크류리드 (mm)
- A : 감속비

2 펄스속도 계산

펄스속도의 계산은 다음과 같습니다.

$$f = \frac{V \times 1000}{S_{min}}$$

- f : 펄스 속도 (Hz)
- V : 이송 속도 (m/s)
- S_{min} : 최소 이송량 (mm)

3 모터 필요 토크 계산

모터에 필요한 회전토크는 가속, 등속, 감속에 따라 달라집니다. "회전토크검토 페이지"를 참고 바랍니다.

[모터 선정 시 주의사항]

모터선정 시 모터의 필요토크, 펄스속도등을 계산 후 안전을 위하여 모터 능력의 2배가까이 안전율을 적용하여 주시기 바랍니다. 모터의 종류, 제조사에 따라 능력이 매우 다르므로 반드시 모터의 토크선도와 속도선도 이내에서 들어오는지 반드시 검토 하여주시기 바랍니다.

볼스크류 장착 설계 시 주의 사항

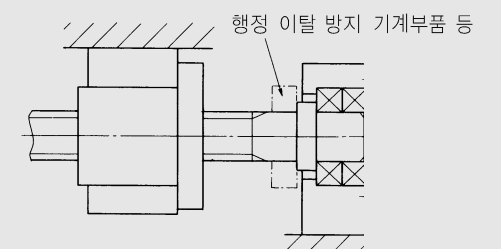
[너트브라켓 설계]

디플렉터, 리턴튜브(리턴플레이트)의 경우에는 너트 구조상 어느 한쪽이 돌출 될 수 있으며, 너트의 중심내기가 가능 하도록 너트브라켓의 너트장착 홈을 너트 보다 크게 설계를 합니다.



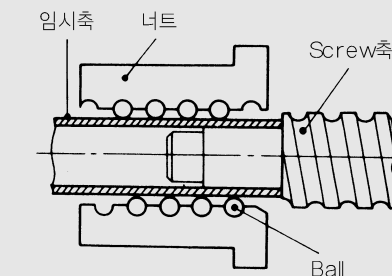
[스크류 축단 및 너트 주변설계]

볼스크류를 기계에 설치 할 경우 너트와 스크류축을 분리하지 않으면 안되는 설계구조는 피하여 주시기바랍니다. 또한 행정 중 너트가 스크류를 벗어나지 않게 그림과 같이 행정이탈 방지용 부품을 장착 하여 주시기 바랍니다.



[너트를 스크류축과 분리 할 경우]

설계 중 또는 기계사용 중 유지 보수를 위하여 너트를 스크류에서 분리하여야 할 경우, 임시축(더미축)을 이용하여, 너트를 분리하여 주시기 바랍니다.



※너트분리 시 주의 사항

너트 분리 시 잘못 분리 되면, 불탈락, 너트 자세정도, 예압량, 불순환부품의 파손등으로 인해 고장의 원인이 될 수 있으므로 주의 바랍니다. 너트를 직접 분리 시에는 SBC로 문의 바랍니다.

윤활

볼스크류를 사용 시 발열 및 불과의 마찰 마모를 줄여 수명을 얻기 위해서는 적절한 시기에 사용환경에 맞는 급유를 하여야 합니다.

(1) 윤활 시기

윤활시기는 기계장비의 사용조건, 환경에 따라 매우 다르나 아래와 같은 주입 시기를 권장 합니다. 단, 윤활제는 점검 결과에 따라 종류가 다른 윤활제의 혼합사용을 피하여야 합니다.

윤활제 종류	점검 시기	급유 시기	사용조건 및 점검결과	주입량
그리스	3 ~ 6개월 간격	6개월~1년 간격	보통의 사용조건	통상너트용적율의 1/3 정도
오일	1주일	점검결과에 따라 결정	오염정도 및 오일량에 따라	축경에 따른 권장 오일급유량 참고
	매일(수시)	유욕의 경우 수시로 급유	사용 전 오일량에 따라	

※ 축경에 따른 권장 오일 급유량

축경 (mm)	급유량 (cc)
4 ~ 15	0.05 / 3분
16 ~ 25	0.1 / 3분
32 ~ 40	0.2 / 3분
50 ~ 63	0.4 / 3분
80 ~ 100	0.5 / 3분

(2) 오일의 종류

윤활제	종류
오일	터빈유 ISOVG32 ~ 68

(3) 그리스의 선정과 종류

진동, 클린룸, 진공, 사용온도에 따라 그리스를 선정하여 볼스크류에 안정적인 그리스공급이 되도록 선정하는 것이 중요 합니다.

SBC에서는 두 가지 종류의 그리스가 도포되고 있습니다. 자세한 그리스의 내용은 "리니어레일 시스템 윤활 페이지"에서 참고 바랍니다.

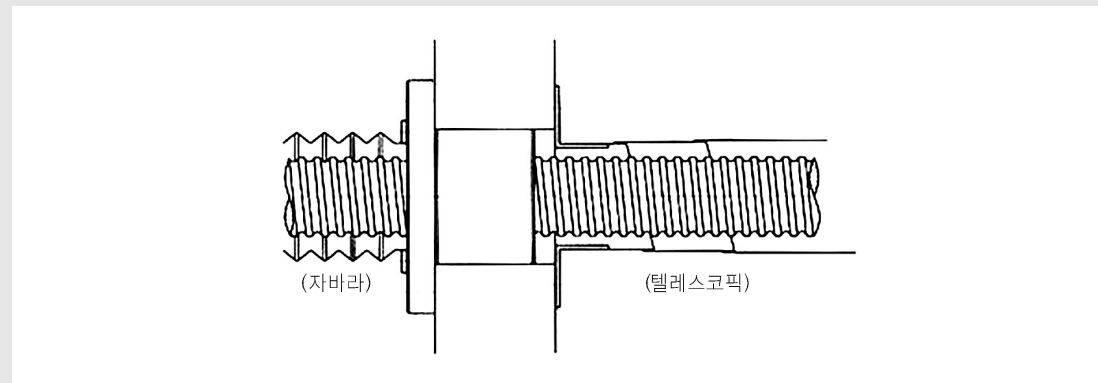
항목	용도	그리스명 [제조사]
일반 환경	다목적 산업용	Shell Gadus S2 V100 3 [한국셀석유]
특수 환경	저발진 (크린룸)	SNG 5050 [NTG 코리아]
	진동 또는 미소이송	
	광범위 온도	

* 다음과 같은 항목에 대한 사항은 SBC로 문의 바랍니다.

- 그리스종류에 따른 MSDS(물질보건안전자료) 필요 시.
- 용도범위 이외의 기타 환경에 사용 시.

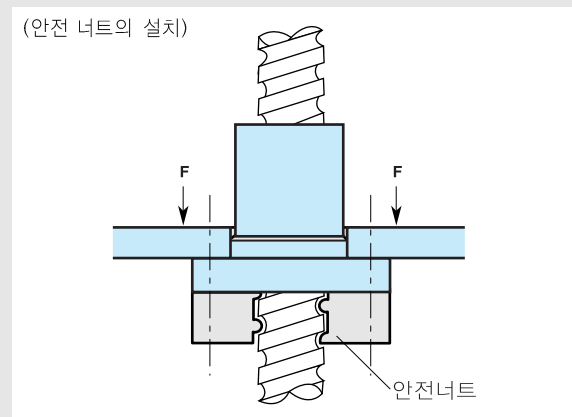
방진 설계

볼스크류는 너트 사이에 볼의 구름운동을 하는 베어링과 같은 구조이어서 운동 중 이물질, 절삭칩등으로 인한 파손이 될 수 있습니다. 볼스크류 너트에는 통상 기본적인 씰이 장착 되어 있으나 기본 씰이 없는 경우 또는 이물질이 다량으로 발생하는 환경에는 추가 적인 방진장치를 고려하여야 합니다.



[안전너트]

볼스크류가 수직으로 설치될 경우 안전너트를 사용하여 과도한 하중으로 너트가 파손 될 경우 하중을 막아 주는 역할을 합니다.



부식 방지 (AR코팅 : Anti-Rust Treatment)

부식 방지와 미관을 목적으로 2종류 표면처리를 할 수 있습니다.

[AR-H : 냉간흑색크롬도금]

저온에서 도금을 하여 스크류의 변형이 작고 일정한 도금 피막이 형성되어, 구름성 및 정도가 뛰어나고 볼스크류내에 미세하게 침투되어 내식성이 우수합니다.

[AR-2F : 냉간흑색크롬도금 + 특수불소계 코팅]

냉간흑색크롬도금에 특수불소코팅을 하여 고내식성을 요하는 환경(수분, 염분...)에 적합합니다.

※ 표면처리 시 주의 사항

- ① 표면처리된 볼스크류를 사용 할 경우 수명계산 시 안전계수를 높게 선정 바랍니다.
- ② 상기 표면처리 이외의 도금은 성능에 문제가 발생 될 수 있으므로 SBC로 문의 바랍니다.
- ③ 표면처리에 대한 주문 시 SBC로 문의 바랍니다.
- ④ MBS형(소형) 볼스크류의 경우 일부 형번에서 너트표면처리 대응이 불가능 합니다. (형번별 페이지를 참고 바랍니다.)

SBC 정밀 전조 볼스크류

SBC 정밀 전조 볼스크류

형번 구성

SBC정밀 전조 볼스크류는 다양한 축경과 리드로 구성되며 DIN 69051 정도규격의 제품입니다.



STK 표준리드 전조 볼스크류



SLK 대리드 전조 볼스크류



MBS 미니츄어 전조 볼스크류

표준 축 구성

SBC정밀 전조 볼스크류의 축경, 리드, 최장길이, 정도등급 구성은 아래의 표와 같습니다.

(단위 : mm)

호칭형번	축경	리드	최장길이	정도등급
RM0601T	06	01	900	T7
RM0801T	08	01	1200	T7
RM0802T	08	02	1200	T7
RM0802.5T	08	02.5	1200	T7
RM1002T	10	02	1200	T7
RM1004T	10	04	1200	T7
RM1204T	12	04	1400	T7
RM1205T	12	05	1400	T7
RM1210T	12	10	1400	T7
RM1520T	15	20	3000	T7
RM1605	15.6	05	3000	P5, T7
RM1610	15.9	10	3000	T7
RM1616	15.9	16	3000	T7
RM2005	19.6	05	4000	P5, T7
RM2010T	20	10	3000	T7
RM2020	19.6	20	4000	P5, T7
RM2505	24.6	05	5000	P5, T7
RM2510	24.6	10	5000	P5, T7
RM2525	24.6	25	5000	P5, T7
RM3205	31.6	05	6000	P5, T7
RM3210	31.6	10	6000	P5, T7
RM3220	32	20	6000	T7
RM3232	32	32	6000	T7
RM4005	39.6	05	6000	P5, T7
RM4010	39.6	10	6000	P5, T7
RM4020	39.6	20	6000	P5, T7
RM4040	39.6	40	6000	P5, T7
RM5010	49.5	10	6000	P5, T7
RM5020	49.5	20	6000	P5, T7
RM5050T	50	50	6000	T7
RM6310	62.5	10	6000	P5, T7
RM8010	79.5	10	7000	T7

※ 정도등급은 DIN69 051 규격을 따릅니다.

주문방식

[너트 주문 방식]

32 20 SLK - S
[1] [2] [3] [4]

- [1] 축경
- [2] 리드
- [3] 너트형식 : STK, SLK
- [4] 예압기호 : S(무예압형)

※ MBS형은 너트만 별도 주문 하실 수 없습니다. 반드시 조합 주문을 하여 주시기 바랍니다.
 ※ 너트만 주문 시 무예압형 으로서만 출고됩니다.

[스크류 축 주문 방식]

RM 3220T - 1500L - T7
[1] [2] [3]

- [1] 호칭형번
- [2] 스크류길이
- [3] 정도등급

※ 호칭형번은 표준 축 구성 페이지를 참고 바랍니다.
 ※ 스크류만 주문 시 정도등급은 "T7급" 으로서만 출고 됩니다.
 ※ MBS형은 축만 별도 주문 하실 수 없습니다. 반드시 조합 주문을 하여 주시기 바랍니다.

[조합 주문 방식]

3220 SLK - A - 1 - 1300 / 1500 - T7 - R
[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7]

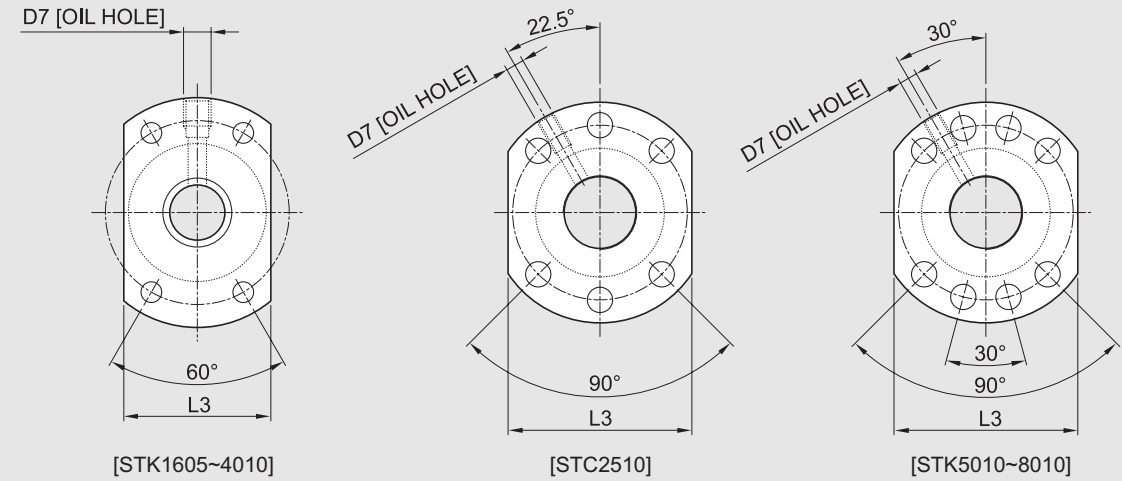
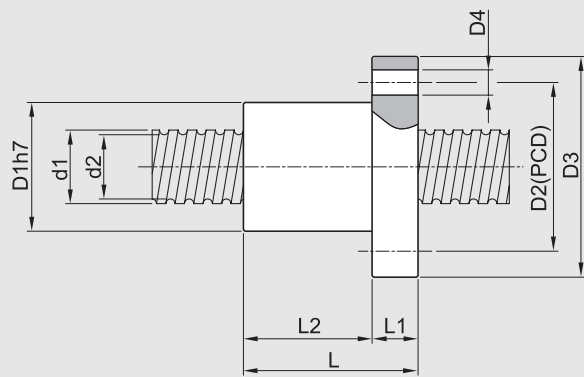
- [1] 호칭형번 : STK, SLK, MBS
- [2] 예압기호 : S(무예압), A(예압)
- [3] 너트수량 : 스크류1축에 조합되는 너트 수량
- [4] 유효스크류길이 : 무기호(가공없을 시)
- [5] 전체스크류길이
- [6] 정도등급 : P5, T7
- [7] 표면처리기호 : 무기호(표준), R(표면코팅)

※ 고정도, 고강성을 요구하는 조건은 스크류와 너트를 조합 하여 주문하는 것을 권장 합니다.
 ※ 표면처리는 기호 표기 후 표면처리 종류를 별도로 표기 바랍니다.
 ※ MBS형의 경우 일부 형번의 너트에 표면코팅이 불가능 합니다.
 (형번별 페이지에서 확인 바랍니다.)
 ※ 스크류축에 가공이 있을 시에는 별도의 추가공도를 첨부하여 주시기 바랍니다.
 ※ 정도등급은 표준 축 구성 페이지 또는 형번별 페이지를 참고 바랍니다.
 ※ MBS형은 너트와 스크류축 조합 주문만 가능합니다.

SBC 정밀 전조 볼스크류

SBC 정밀 전조 볼스크류

STK/STC 표준리드 전조 볼스크류



호칭형번	d1 (축경)	Ph (리드)	do (볼중심경)	Da (볼경)	d2 (곡경)	i (회로수)	D1	D2 (PCD)	D3
STK1605	15.6	5	16	3.5	12.7	3x1	34	44	54
STK2005	19.6	5	20	3.5	16.7	4x1	40	50	60
STK2505	24.6	5	25	3.5	21.7	4x1	43	55	67
STK2510	24.6	10	25	3.5	21.7	4x1	60	78	96
STC2510	24.6	10	25	3.5	21.7	4x1	40	51	62
STK3205	31.6	5	32	3.5	28.7	4x1	56	71	86
STK3210	31.6	10	32	5.556	27.1	4x1	67	85	103
STK4005	39.6	5	40	3.5	36.7	4x1	64	82	100
STK4010	39.6	10	40	7.144	36.7	4x1	76	96	116
STK5010	49.5	10	50	7.144	43	4x1	75	93	110
STK6310	62.5	10	63	7.144	56.9	6x1	90	108	125
STK8010	79.5	10	80	7.144	73.9	6x1	105	125	145

(단위 : mm)

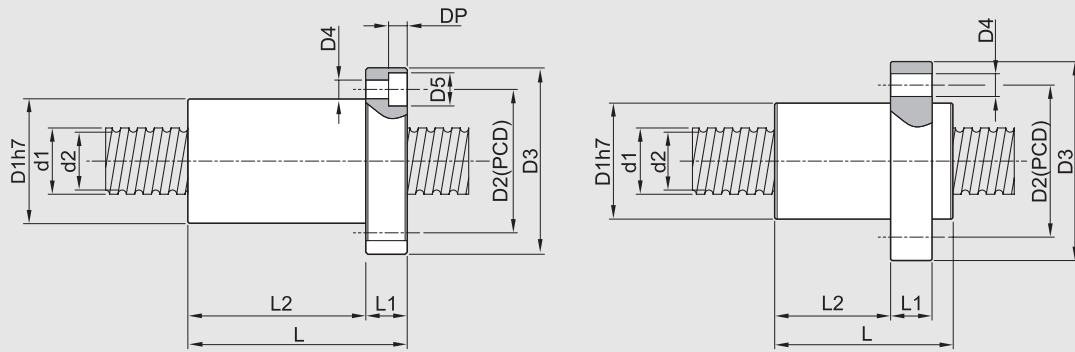
D4	D7	L	L1	L2	L3	Ca [kN]	Coa [kN]	축 최장 길이
4.5	M6x1	45	10	35	40	7.5	12.1	3000
4.5	M6x1	53	10	43	46	11.0	23.3	4000
5.5	M6x1	53	10	43	50	12.5	30.4	5000
9	M6x1	85	15	70	72	19.0	38.0	5000
6.6	M6x1	85	12	73	48	19.0	38.0	5000
6.6	M6x1	53	12	41	68	14.2	40.0	6000
9	M6x1	90	15	75	78	33.2	70.0	6000
9	M6x1	56	15	41	75	26.3	59.2	6000
11	M6x1	93	17	76	88	64.9	109	6000
11	M8x1	98	16	75	85	66.4	134.3	6000
11	M8x1	126	18	96	95	93.8	229.7	6000
13.5	M8x1	128	20	96	110	121.9	374.9	7000

① Ca(기본동정격하중), Coa(기본정정격하중)

SBC 정밀 전조 볼스크류

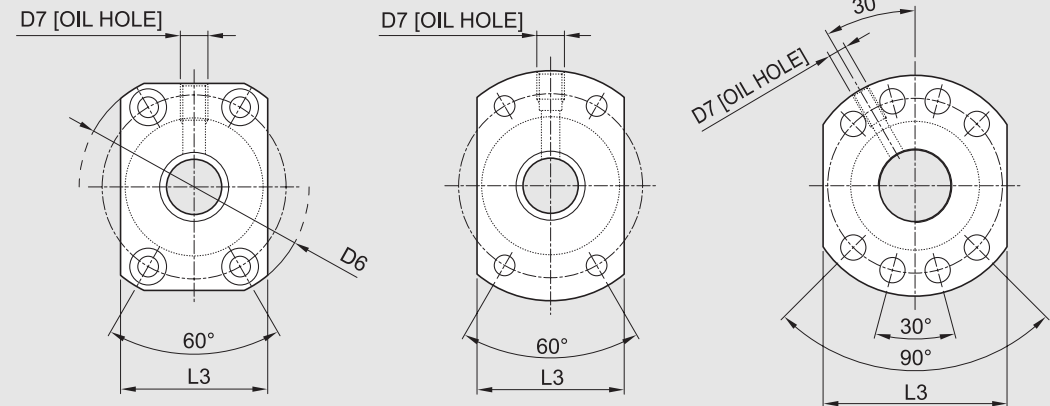
SBC 정밀 전조 볼스크류

SLK 대리드 전조 볼스크류



[SLK1520, 2010]

[SLK1610-5050]



[SLK1520]

[SLK1610-3232, 4040, 5050]

[SLK4020, 5020]

호칭형번	d1 (축경)	Ph (리드)	do (볼중심경)	Da (볼경)	d2 (곡경)	i (회로수)	D1	D2 (PCD)	D3	D4
SLK 1520	15	20	15.5	3.175	12.4	1.5x1	34	45	50	6
SLK 1610	15.9	10	16.6	3.175	13.4	3x1	34	45	57	5.5
SLKN 1616	15.9	16	16.6	3.175	13.4	1.8x2	32	42	53	4.5
SLKN 2010	20	10	21	3.969	17	2x1	46	59	74	6.6
SLK 2020	19.6	20	20	3.5	16.7	1.8x2	39	50	62	5.5
SLK 2525	24.6	25	25	3.5	21.7	1.8x2	47	60	74	6.6
SLK 3220	32	20	32.7	3.969	28.7	3x1	50	65	80	9
SLKN 3232	32	32	33	4.762	28.2	1.8x2	58	74	92	9
SLK 4020	39.6	20	40	5.556	35.2	3x1	63	78	93	9
SLK 4040	39.6	40	40	7.144	34	1.8x2	73	93	114	11
SLK 5020	49.5	20	50	6.35	44.6	5x1	75	93	110	11
SLK 5050	50	50	52.2	7.938	44.3	1.8x2	90	112	135	14

(단위 : mm)

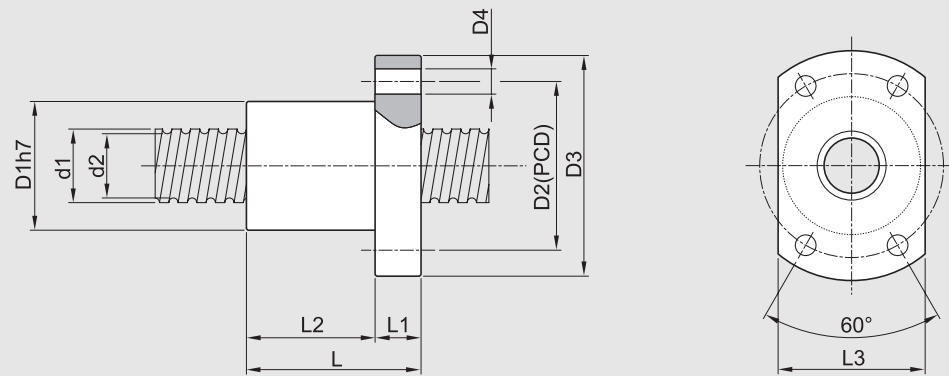
D5	DP	D6	D7	L	L1	L2	L3	Ca [kN]	Coa [kN]	축 최장 길이
-	-	55	M4x0.7	57	7	50	34	4.56	7.23	3000
-	-	-	M6x1	48	10	27.5	40	7	12	3000
-	-	-	M6x1	48	10	27.5	38	7.1	14	3000
11	5.5	-	M6x1	54	13	41	46	12.2	15.2	3000
-	-	-	M6x1	55	10	34	46	11.5	17.5	4000
-	-	-	M6x1	64	12	40.8	56	13	22.6	5000
-	-	-	M6x1	78	13	45	62	20.9	57.7	6000
-	-	-	M6x1	82	15	53	68	17.2	53.9	6000
-	-	-	M8x1	82	15	47.5	70	52.2	103.6	6000
-	-	-	M8x1	99	17	63	84	59.7	108.9	6000
-	-	-	M8x1	120	18	80	85	78.8	188.7	6000
-	-	-	M6x1	123	20	81.5	92	50	135.3	6000

① Ca(기본동정격하중), Coa(기본정정격하중)

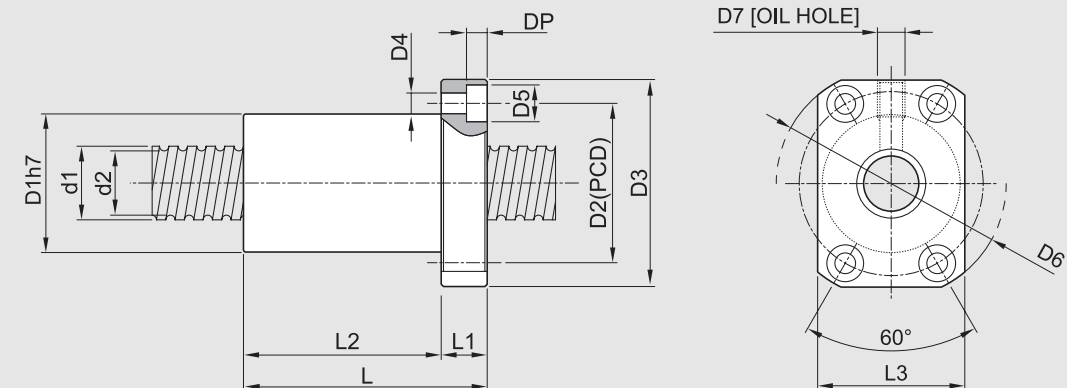
SBC 정밀 전조 볼스크류

SBC 정밀 전조 볼스크류

MBS 미니츄어 전조 볼스크류



[MBS0601~1205]



[MBS1210]

호칭형번	d1 (축경)	Ph (리드)	do (볼중심경)	Da (볼경)	d2 (곡경)	i (회로수)	D1	D2 (PCD)	D3	D4
MBS 0601	6	1	6.3	0.8	5.5	3x1	13	21.5	27	3.4
MBS 0801	8	1	8.2	0.8	7.4	4x1	16	24	30	3.4
MBS 0802	8	2	8.4	1.2	7.2	3x1	16	24	30	3.4
MBS 0802.5	8	2.5	8.4	1.2	7.2	2.5x1	20	30	38	4.5
MBS 1002	10	2	10.4	1.2	8.4	3x1	18	27	35	4.5
MBS 1004	10	4	10.6	2	8.6	3x1	26	36	46	4.5
MBS 1204	12	4	12.4	2.381	10	3.5x1	28	39	48	5.5
MBS 1205	12	5	12.4	2	10.4	3.5x1	28	39	48	5.5
MBS 1210	12	10	12	2	10	2x1	30	40	45	4.5

(단위 : mm)

D5	DP	D6	D7	L	L1	L2	L3	Ca [kN]	Coa [kN]	축 최장 길이
-	-	-	-	15	3.5	11.5	17	0.71	1.18	900
-	-	-	-	16	4	12	18	0.95	1.91	1200
-	-	-	-	16	4	12	18	1.13	1.87	1200
-	-	-	-	21	5	16	23	1.48	2.27	1200
-	-	-	-	28	5	23	22	1.81	2.99	1200
-	-	-	-	34	10	24	28	3.87	5.78	1200
-	-	-	-	30	6	24	30	4.16	7.23	1400
-	-	-	-	35	6	29	30	6.49	10.15	1400
8	4.5	50	M6x1	40	10	30	32	2.5	3.59	3000

- ❶ Ca(기본동정격하중), Coa(기본정정격하중)
- ❷ MBS0601~1205까지는 기본 설이 없습니다. 별도의 방진 설계를 하여 주시기 바랍니다.
- ❸ 표면코팅 대응표

호칭형번	너트	스크류
MBS0601	X	○
MBS0801, MBS0801, MBS0802.5	X	○
MBS1002, MBS1004	X	○
MBS1204, MBS1205, MBS1210	○	○

DIN규격 SBC 정밀 전조 볼 스크류

DIN규격 SBC 정밀 전조 볼 스크류

형번 구성

DIN규격의 SBC정밀 전조 볼스크류는 유럽 DIN규격의 정밀 전조 볼스크류로서, 전조가공을 한 스크류를 표면 연마사상을 하여 P3급의 고정도 축과 너트의 볼 전동면을 정밀 연삭한 너트를 조합한 제품입니다. 높은 가격의 고정도 연삭볼스크류를 대체 할 수 있는 고정도, 고강성, 저렴한 제품입니다.

(1) 유럽 DIN규격 제품

DIN규격의 SBC정밀전조 볼스크류는 DIN 69051의 규격으로 생산된 고품질의 제품입니다.

(2) 고정도의 리드 (P3, P5, T7)

정밀 전조와 스크류축에 연마사상을 한 스크류는 P3급의 고정도 리드로 생산됩니다.

(3) 너트 볼전동면 전체 연삭

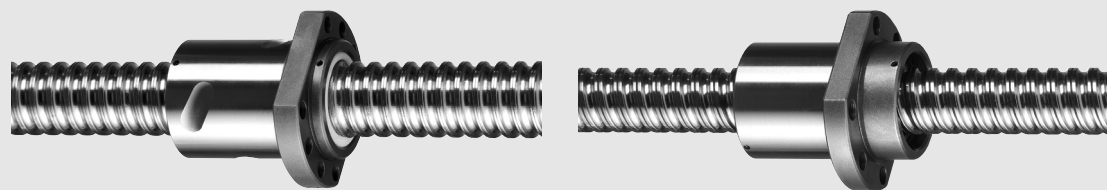
볼 전동면을 전체 연삭 사상 하여 부드러운 볼 구름운동 및 높은 정도와 수명을 기대 할 수 있습니다.

(4) 상시 재고

상시 재고를 준비 하여 요구에 따라 빠르게 대응이 가능 합니다.

(5) 품질 관리

SBC에 전체 생산공정을 관리하여 높은 품질관리 서비스를 제공합니다.



SDK (표준리드 전조 볼스크류)

SDH (대리드 전조 볼스크류)

표준 축 구성

DIN규격 SBC정밀 전조 볼스크류의 축경, 리드, 최장길이, 정도등급 구성은 아래의 표와 같습니다.

(단위 : mm)

호칭형번	축경	리드	최장길이	정도등급
RM1605	15.6	05	3000	P3, P5, T7
RM1610	15.9	10	3000	P3, P5, T7
RM1616	15.9	16	3000	P3, P5, T7
RM2005	19.6	05	4000	P3, P5, T7
RM2010	19.9	10	4000	P3, P5, T7
RM2020	19.6	20	4000	P3, P5, T7
RM2505	24.6	05	5000	P3, P5, T7
RM2510	24.6	10	5000	P3, P5, T7
RM2525	24.6	25	5000	P3, P5, T7
RM3205	31.6	05	6000	P3, P5, T7
RM3210	31.6	10	6000	P3, P5, T7
RM3220	31.6	20	6000	P3, P5, T7
RM3232	32	32	6000	P3, P5, T7
RM4005	39.6	05	6000	P3, P5, T7
RM4010	39.6	10	6000	P3, P5, T7
RM4020	39.6	20	6000	P3, P5, T7
RM4040	39.6	40	6000	P3, P5, T7
RM5010	49.5	10	6000	P3, P5, T7
RM5020	49.5	20	6000	P3, P5, T7
RM6310	62.5	10	6000	P3, P5, T7
RM6320	62.5	20	6000	P3, P5, T7
RM8010	79.5	10	7000	P3, P5, T7

※ 정도등급은 DIN69 051 규격을 따릅니다.

주문방식

[너트 주문 방식]

20 05 SDK - S
[1] [2] [3] [4]

- [1] 축경
- [2] 리드
- [3] 너트형식 : SDK, SDH
- [4] 예압기호 : S(무예압형)

※ 너트만 주문 시 무예압형 으로만 출고됩니다.

[스크류 축 주문 방식]

RM 2005 - 1500L - T7
[1] [2] [3]

- [1] 호칭형번
- [2] 스크류길이
- [3] 정도등급

※ 호칭형번은 표준 축 구성 페이지를 참고 바랍니다.

※ 스크류만 주문 시 정도등급은 "T7급"으로만 출고 됩니다.

[조합 주문 방식]

2005 SDK - A - 1 - 1300 / 1500 - T7 - R
[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7]

- [1] 호칭형번 : SDK, SDH
- [2] 예압기호 : S(무예압), A(예압)
- [3] 너트수량 : 스크류1축에 조합되는 너트 수량
- [4] 유효스크류길이 : 무기호(가공없을 시)
- [5] 전체스크류길이
- [6] 정도등급 : P3, P5, T7
- [7] 표면처리기호 : 무기호(표준), R(표면코팅)

※ 고정도, 고강성을 요구하는 조건은 스크류와 너트를 조합 하여 주문하는 것을 권장 합니다.

※ 표면처리는 기호 표기 후 표면처리 종류를 별도로 표기 바랍니다.

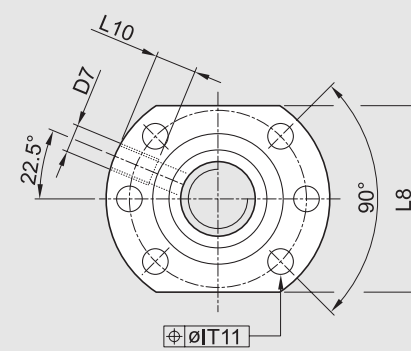
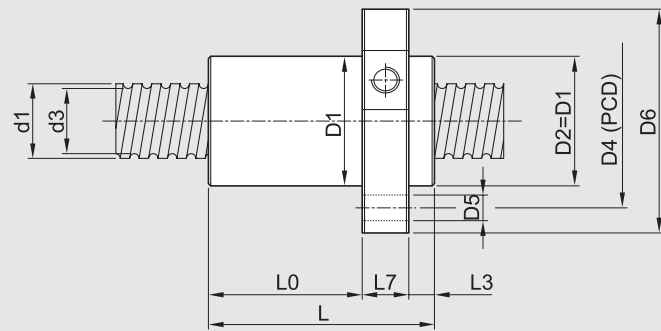
※ 스크류축에 가공이 있을 시에는 별도의 추가공도를 첨부하여 주시기 바랍니다.

※ 정도등급은 표준 축 구성 페이지 또는 형번별 페이지를 참고 바랍니다.

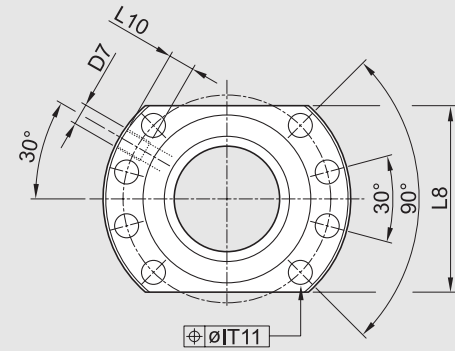
DIN규격 SBC 정밀 전조 볼 스크류

DIN규격 SBC 정밀 전조 볼 스크류

SDK형 표준 전조 볼스크류



[SDK1605~3210]



[SDK4005~8010]

호칭형번	d1 (축경)	Ph (리드)	do (볼중심경)	Da (볼경)	d3 (곡경)	i (회로수)	Sa	D1g6	D4 (PCD)	D5	D6
SDK 1605	15.6	5	16.5	3.5	12.7	3	0.05	28	38	5.5	48
SDK 2005	19.6	5	20.5	3.5	16.7	3	0.05	36	47	6.6	58
SDK 2010	19.9	10	21	3.969	16.9	3	0.05	36	47	6.6	58
SDK 2505	24.6	5	25.5	3.5	21.7	3	0.05	40	51	6.6	62
SDK 2510	24.6	10	25.5	3.5	21.7	4	0.05	40	51	6.6	62
SDK 3205	31.6	5	32.5	3.5	28.7	4	0.05	50	65	9	80
SDK 3210	31.6	10	33	5.556	27.1	3	0.06	50	65	9	80
SDK 4005	39.6	5	40.5	3.5	36.7	5	0.06	63	78	9	93
SDK 4010	39.6	10	41.6	7.144	34.0	4	0.06	63	78	9	93
SDK 5010	49.5	10	51.5	7.144	43	4	0.06	75	93	11	110
SDK 6310	62.5	10	64.5	7.144	56.9	5	0.06	90	108	11	125
SDK 8010	79.5	10	80	7.144	73.9	6	0.06	105	125	13.5	145

- ① Ca(기본동정격하중), Coa(기본정정격하중)
- ② Sa(축방향백래쉬)

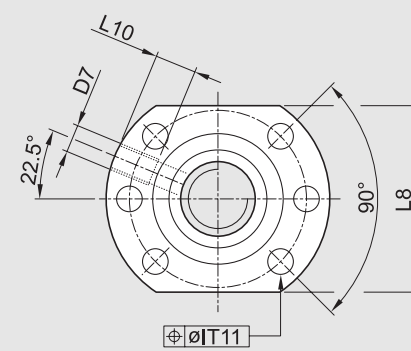
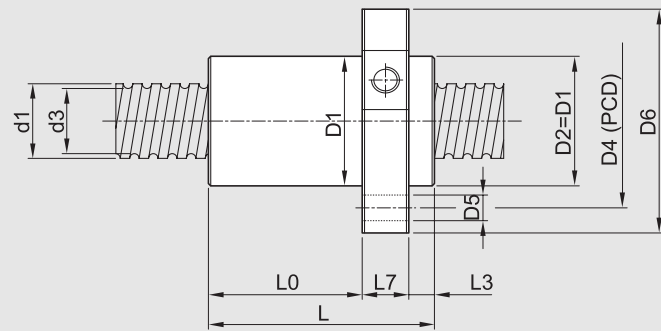
(단위 : mm)

L±1	L0±1	L3-0.5	L7	L8	D7	L10	Ca [kN]	Coa [kN]	축 최장 길이	너트 질량 [kg]	축질량 [kg/m]	축관성 모멘트 [kg·m m²/m]
48.5	33	5.5	10	40	M6x1	8	9.5	10.9	3000	0.25	1.2	32
48.5	33	5.5	10	44	M6x1	8	11.5	15.5	4000	0.35	2.0	85
69	53	6.0	10	44	M6x1	8	13.6	19	4000	0.35	2.0	85
49	33	6.0	10	48	M6x1	8	13.1	20.2	5000	0.37	3.3	225
80	64	6.0	10	48	M6x1	8	19	38	5000	0.45	3.3	225
57	39	6.0	12	62	M6x1	8	19.3	36.3	6000	0.7	5.6	645
73	55	6.0	12	62	M6x1	8	26.4	39	6000	0.8	5.3	580
66	45	7.0	14	70	M8x1	10	26.3	59.2	6000	1.2	9.0	1650
88.5	67.5	7.0	14	70	M8x1	10	64.9	109	6000	1.4	8.3	1400
92	69	7.0	16	85	M8x1	10	66.4	134.3	6000	2	13.5	3700
103.5	78.5	7.0	18	95	M8x1	10	93.8	229.7	6000	3	22	9870
121	92	9.0	20	110	M8x1	10	121.9	374.9	7000	3.9	36.4	26850

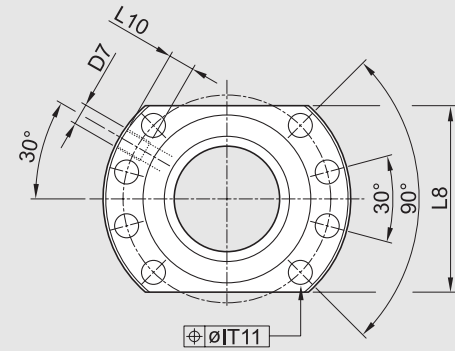
DIN규격 SBC 정밀 전조 볼 스크류

DIN규격 SBC 정밀 전조 볼 스크류

SDH형 대리드 전조 볼 스크류



[SDH1610~3232]



[SDH4020~6320]

호칭형번	d1 (축경)	Ph (리드)	do (볼중심경)	Da (볼경)	d3 (곡경)	i (회로수)	Sa	D1g6	D4 (PCD)	D5	D6
SDH 1610	15.9	10	16.6	3.175	13.4	2.8	0.05	28	38	5.5	48
SDH 1616	15.9	16	16.6	3.175	13.4	3.6	0.05	28	38	5.5	48
SDH 2020	19.6	20	20.5	3.5	16.7	3.6	0.05	36	47	6.6	58
SDH 2525	24.6	25	25.5	3.5	21.7	3.6	0.05	40	51	6.6	62
SDH 3220	31.6	20	33	5.6	27.1	5.6	0.06	56	71	9	86
SDH 3232	32	32	33	4.7625	28.2	3.6	0.06	56	71	9	86
SDH 4020	39.6	20	41.4	5.55	35.2	5.6	0.06	63	78	9	93
SDH 4040	39.6	40	41.6	7.144	34	3.6	0.06	70	85	9	100
SDH 5020	49.5	20	51.4	6.35	44.6	5.6	0.06	75	93	11	110
SDH 6320	62.5	20	64.5	7.144	56.9	5.6	0.06	95	115	13.5	135

- ① Ca(기본동정격하중), Coa(기본정정격하중)
- ② Sa(축방향백래쉬)

(단위 : mm)

L±1	L0±1	L3-0.5	L7	L8	D7	L10	Ca [kN]	Coa [kN]	축 최장 길이	너트 질량 [kg]	축질량 [kg/m]	축관성 모멘트 [kg·m m²/m]
45	26	9	10	40	M6x1	8	7	12	3000	0.29	1.3	37
48	28	10	10	40	M6x1	8	7.1	14	3000	0.29	1.3	37
54	33	11	10	44	M6x1	8	10.8	18.6	4000	0.45	1.9	73
64	41	11	12	48	M6x1	8	13.1	26	5000	0.55	3.3	225
83	57	14	12	68	M6x1	8	47.2	83.2	6000	1.4	5.3	580
83	54	17	12	68	M6x1	8	17.2	53.9	6000	1.4	5.3	580
83	56	13	14	70	M8x1	10	52.2	103.6	6000	1.6	8.6	1520
102	67	21	14	77	M8x1	10	59.7	108.9	6000	2.4	8.4	1430
85	56	13	16	85	M8x1	10	78.8	188.7	6000	2.2	13.6	3730
92	48	24	20	100	M8x1	10	103.1	270.8	6000	3.8	22	9050

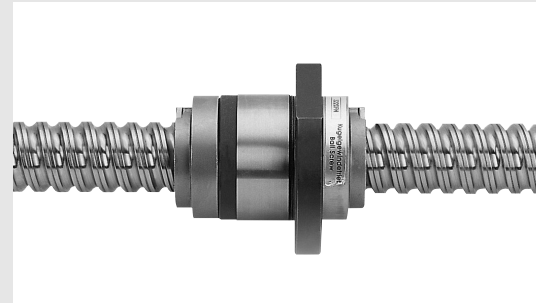
DIN규격 정밀 전조 볼 스크류

DIN규격 정밀 전조 볼 스크류

형번 구성



FK 표준 전조 볼스크류



FH 대리드 전조 볼스크류



ZG 플렌지 자유형 전조 볼스크류

표준 축 구성

DIN규격 정밀 전조 볼스크류의 축경, 리드, 최장길이, 정도등급 구성은 아래의 표와 같습니다.

(단위 : mm)

호칭형번	축경	리드	최장길이	정도등급
RM1204	12	04	3000	P5, T7
RM1605	15.6	05	3000	P5, T7
RM2005	19.6	05	4000	P5, T7
RM2020	19.6	20	4000	P5, T7
RM2505	24.6	05	5000	P5, T7
RM2510	24.6	10	5000	P5, T7
RM2525	24.6	25	5000	P5, T7
RM3205	31.6	05	6000	P5, T7
RM3210	31.6	10	6000	P5, T7
RM3220	31.6	20	6000	P5, T7
RM4005	39.6	05	6000	P5, T7
RM4010	39.6	10	6000	P5, T7
RM4020	39.6	20	6000	P5, T7
RM4040	39.6	40	6000	P5, T7
RM5010	49.5	10	6000	P5, T7
RM5020	49.5	20	6000	P5, T7
RM6310	62.5	10	6000	P5, T7
RM6320	62.5	20	6000	P5, T7
RM8010	79.5	10	7000	T7

※ 정도등급은 DIN69051 규격을 따릅니다.

주문방식

[너트 주문 방식]

20 05 FK - S
[1] [2] [3] [4]

- [1] 축경
- [2] 리드
- [3] 너트형식 : FK, FH, ZG
- [4] 예압기호 : S(무예압형)

※ 너트만 주문 시 무예압형 으로만 출고됩니다.

[스크류 축 주문 방식]

RM 2005 - 1500L - T7
[1] [2] [3]

- [1] 호칭형번
- [2] 스크류길이
- [3] 정도등급

※ 호칭형번은 표준 축 구성 페이지를 참고 바랍니다.

※ 스크류만 주문 시 정도등급은 "T7급"으로만 출고 됩니다.

[조합 주문 방식]

2005 FK - A - 1 - 1300 / 1500 - T7 - R
[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7]

- [1] 호칭형번 : FK, FH, ZG
- [2] 예압기호 : S(무예압), A(예압)
- [3] 너트수량 : 스크류1축에 조합되는 너트 수량
- [4] 유효스크류길이 : 무기호(가공없을 시)
- [5] 전체스크류길이
- [6] 정도등급 : P5, T7
- [7] 표면처리기호 : 무기호(표준), R(표면코팅)

※ 고정도, 고강성을 요구하는 조건은 스크류와 너트를 조합 하여 주문하는 것을 권장 합니다.

※ 표면처리는 기호 표기 후 표면처리 종류를 별도로 표기 바랍니다.

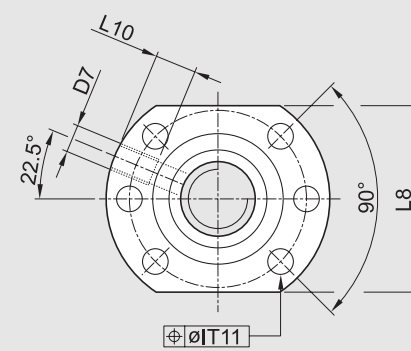
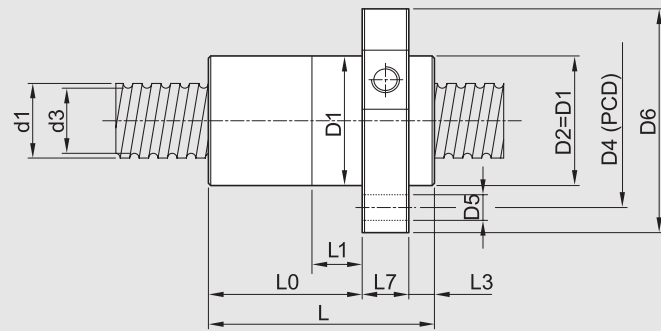
※ 스크류축에 가공이 있을 시에는 별도의 추가공도를 첨부하여 주시기 바랍니다.

※ 정도등급은 표준 축 구성 페이지 또는 형번별 페이지를 참고 바랍니다.

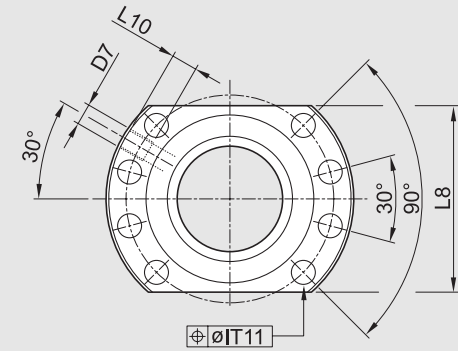
DIN규격 정밀 전조 볼 스크류

DIN규격 정밀 전조 볼 스크류

FK형 표준 전조 볼스크류



[FK1605-3210]



[FK4005-8010]

호칭형번	d1 (축경)	Ph (리드)	do (볼중심경)	Da (볼경)	d3 (곡경)	i (회로수)	Sa	D1g6	D4 (PCD)	D5	D6
FK 1605	15.6	5	16	3.5	12.7	3	0.05	28	38	5.5	48
FK 2005	19.6	5	20	3.5	16.7	3	0.05	36	47	6.6	58
FK 2505	24.6	5	25	3.5	21.7	3	0.05	40	51	6.6	62
FK 3205	31.6	5	32	3.5	28.7	4	0.05	50	65	9	80
FK 3210	31.6	10	32	5.556	27.1	3	0.06	50	65	9	80
FK 4005	39.6	5	40	3.5	36.7	5	0.06	63	78	9	93
FK 4010	39.6	10	40	7.144	34.0	4	0.06	63	78	9	93
FK 5010	49.5	10	50	7.144	43	4	0.06	75	93	11	110
FK 6310	62.5	10	63	7.144	56.9	5	0.06	90	108	11	125
FK 8010	79.5	10	80	7.144	73.9	6	0.06	105	125	13.5	145

(단위 : mm)

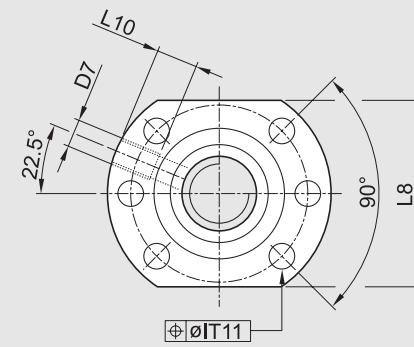
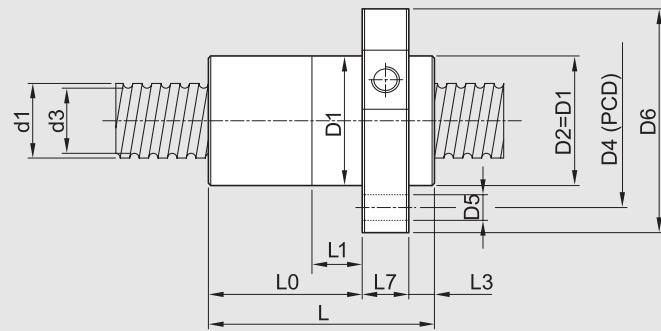
L±1	L0±1	L1±2	L3±0.5	L7	L8	D7 (규유구멍)	L10	Ca [kN]	Coa [kN]	축 최장 길이	너트 질량 [kg]	축질량 [kg/m]	축관성 모멘트 [kg·m m²/m]
48.5	33	10	5.5	10	40	M6x1	8	9.5	10.9	3000	0.25	1.2	32
48.5	33	10	5.5	10	44	M6x1	8	11.5	15.5	4000	0.35	2.0	85
49	33	10	6.0	10	48	M6x1	8	13.1	20.2	5000	0.37	3.3	225
57	39	10	6.0	12	62	M6x1	8	19.3	36.3	6000	0.7	5.6	645
73	55	16	6.0	12	62	M6x1	8	26.4	39	6000	0.8	5.3	580
66	45	10	7.0	14	70	M8x1	10	26.3	59.2	6000	1.2	9.0	1650
88.5	67.5	16	7.0	14	70	M8x1	10	64.9	109	6000	1.4	8.3	1400
92	69	16	7.0	16	85	M8x1	10	66.4	134.3	6000	2	13.5	3700
103.5	78.5	16	7.0	18	95	M8x1	10	93.8	229.7	6000	3	22	9870
121	92	16	9.0	20	110	M8x1	10	121.9	374.9	7000	3.9	36.4	26850

- ① Ca(기본동정격하중), Coa(기본정정격하중)
- ② Sa(축방향백래쉬)

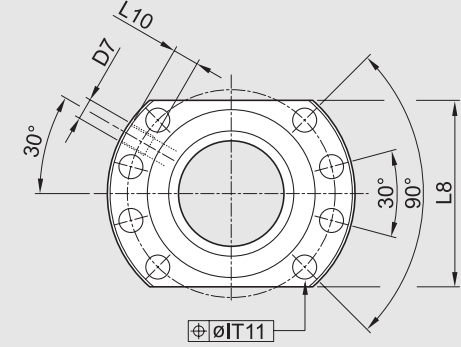
DIN규격 정밀 전조 볼 스크류

DIN규격 정밀 전조 볼 스크류

FH형 대리드 전조 볼 스크류



[FH2020-3220]



[FH4020-6320]

호칭형번	d1 (축경)	Ph (리드)	do (볼중심경)	Da (볼경)	d3 (곡경)	i (회로수)	Sa	D1g6	D4 (PCD)	D5	D6
FH 2020	19.6	20	20	3.5	16.7	3.6	0.05	36	47	6.6	58
FH 2510	24.6	10	25	3.5	21.7	5.6	0.05	40	51	6.6	62
FH 2525	24.6	25	25	3.5	21.7	3.6	0.05	40	51	6.6	62
FH 3220	31.6	20	32	5.556	27.1	5.6	0.06	56	71	9	86
FH 4020	39.6	20	40	5.556	35.2	5.6	0.06	63	78	9	93
FH 4040	39.6	40	40	7.144	34	3.6	0.06	70	85	9	100
FH 5020	49.5	20	50	6.35	44.6	5.6	0.06	75	93	11	110
FH 6320	62.5	20	63	7.144	56.9	5.6	0.06	95	115	13.5	135

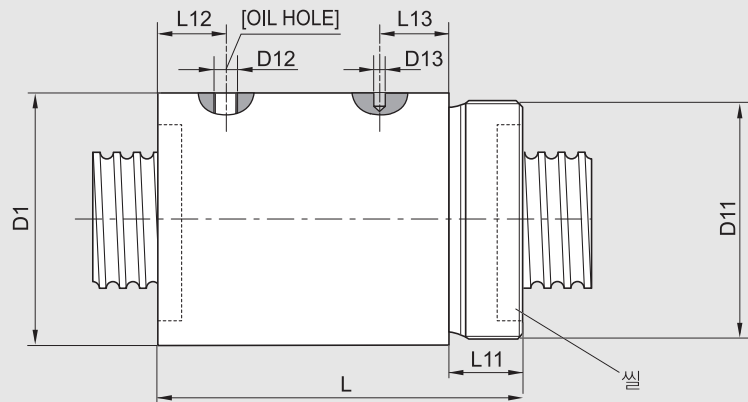
(단위 : mm)

L±1	L0±1	L1±2	L3±0.5	L7	L8	D7 (급유구경)	L10	Ca [kN]	Coa [kN]	축 최장 길이	너트 질량 [kg]	축질량 [kg/m]	축관성 모멘트 [kg·m m ² /m]
59	35	20	14	10	44	M6x1	8	10.8	18.6	4000	0.45	1.9	73
51	25	9	16	10	48	M6x1	8	24.7	53.4	5000	0.45	3.3	225
71	45.5	9	15.5	10	48	M6x1	10	13.1	26	5000	0.55	3.3	225
83	52	25	19	12	68	M6x1	8	47.2	83.2	6000	1.4	5.3	580
83	49.5	16	19.5	14	70	M8x1	10	52.2	103.6	6000	1.6	7.6	1520
104	69	25	21	14	77	M8x1	10	59.7	108.9	6000	2.4	8.4	1430
85	47	16	22	16	85	M8x1	10	78.8	188.7	6000	2.2	13.6	3730
86	42	18	24	20	100	M8x1	10	103.1	270.8	6000	3.8	22	9050

① Ca(기본동정격하중), Coa(기본정정격하중)

② Sa(축방향백래쉬)

ZG형 플랜지 자유형 전조 볼스크류



호칭형번	d1 (축경)	Ph (리드)	do (볼중심경)	Da (볼경)	d3 (곡경)	i (회로수)	Sa	D1h12	D11
ZG 1204	11.6	4	12	1.984	9.7	3	0.05	25.5	M20x1.0
ZG 1605	15.6	5	16	3.5	12.7	4	0.05	32	M30x1.5
ZG 2005	19.6	5	20	3.5	16.7	4	0.05	38	M35x1.5
ZG 2505	24.6	5	25	3.5	21.7	5	0.05	42	M40x1.5
ZG 2510	24.6	10	25	3.5	21.7	6	0.05	42	M40x1.5
ZG 3205	31.6	5	32	3.5	28.7	5	0.05	52	M48x1.5
ZG 3210	31.6	10	32	5.556	27.1	4	0.06	52	M48x1.5
ZG 4005	39.6	5	40	3.5	36.7	5	0.06	58	M56x1.5
ZG 4010	39.6	10	40	7.144	34	5	0.06	65	M60x2.0
ZG 5010	49.5	10	50	7.144	43	6	0.06	78	M72x2.0
ZG 6310	62.5	10	63	7.144	56.9	6	0.06	92	M85x2.0
ZG 8010	79.5	10	80	7.144	73.9	6	0.06	120	M110x2.0

- ① Ca(기본동정격하중), Coa(기본정정격하중)
- ② Sa(축방향백래쉬)

(단위 : mm)

D12 (급유구멍)	D13 ±0.1	L ±1	L11 ±0.5	L12 ±2	L13 ±2	Ca [kN]	Coa [kN]	축 최장 길이	너트 질량[kg]	축질량 [kg/m]	축관성 모멘트 [kg·mm²/m]
3.2	-	34	10	12	-	3.5	4.0	3000	0.1	0.7	-
M6x1	4	57.5	16.5	10.5	22	12.1	14.5	3000	0.22	1.2	32
M6x1	4	57.5	16.5	10.5	22	14.8	20.7	4000	0.3	2	85
M6x1	4	63.5	17	10.5	23	20.4	33.7	5000	0.37	3.3	225
M6x1	4	61	17	10	21	19.9	31.8	5000	0.38	3.3	225
M6x1	5	65.5	19	10.5	23	23.3	45.5	6000	0.55	5.6	645
M6x1	5	85	19	12	43	33.8	52	6000	0.65	5.3	580
M8x1	5	67.5	19	12	22.5	26.3	59.2	6000	0.6	9	1650
M8x1	6	105.5	27	13	43	78.6	136.2	6000	1.25	8.3	1400
M8x1	6	118	29	13	53	97.8	213.2	6000	1.95	13.5	3700
M8x1	6	118	29	13	53	109.7	275.6	6000	2.4	22	9870
M8x1	8	126	34	15.5	53	121.9	375	7000	4.9	36.4	26850