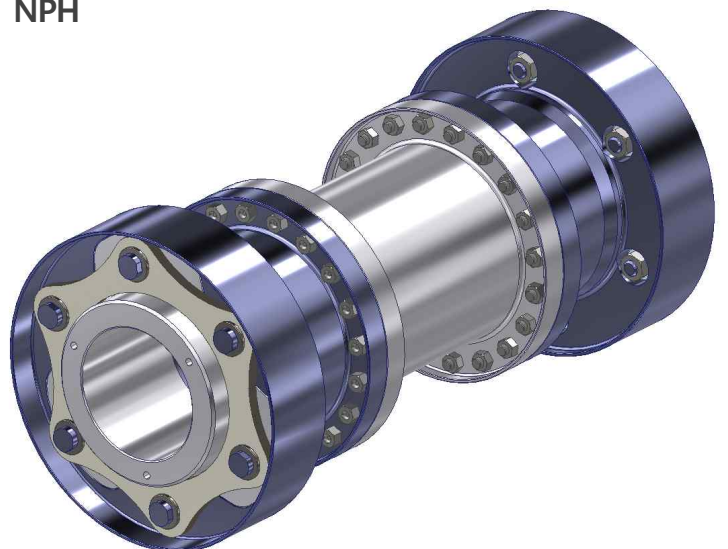


High Speed Disk Coupling

We will help you compose and manage your system easily. follow the instructions you can manage your system here

/ NPH



High Speed Disk Coupling

- ▶ 고속형 디스크 커플링은 고속회전 동력전달 구성에 특화되어 있습니다.
축 정렬 오차가 존재하더라도 토크 전달을 안정적으로 실현합니다.
운전 온도 범위는 -38°C ~ +270°C 입니다.
- ▶ 원추형볼트 체결 방식과 다양한 형태의 엘레먼트팩을 통해 토크를 전달합니다.
정밀열처리 소재와 컴팩트설계를 통해 경량이면서도 높은 원주속도 및 고토크에 대응합니다.

▶ 주요 적용분야

- 발전기 구동(Generator drives)
- 가스/증기 터빈(Gas and steam turbines)
- 터보 컴프레서(Turbo compressors)
- 보일러 급수 펌프(Boiler feed pumps)
- 해양 구동(Marine drives)
- 시험 설비(Test stands)

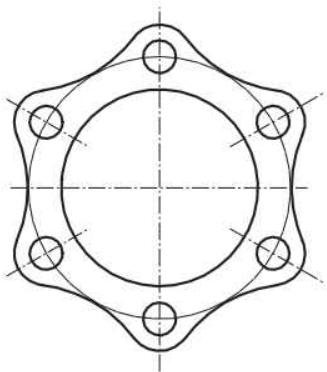


특징

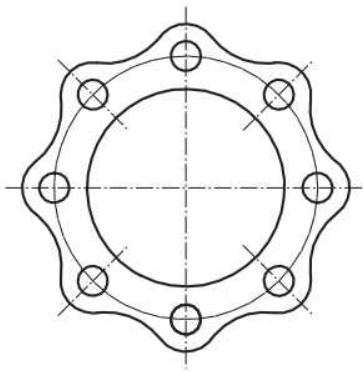
- ▶ 윤활이 필요하지 않습니다.
원추형 체결을 사용하는 엘레먼트팩으로 인해 백래시 없는 토크 전달이 가능합니다.
API 671규격을 준수합니다.
반커플링 단위로 조립되어 출하되므로 설치가 용이합니다.
컴팩트하고 중량 최적화된 설계로 질량관성모멘트를 최소화 했습니다.
ISO 21940 / API 671 규격으로 정밀 밸런싱을 실현합니다.
- ▶ NPH: 연결 축에 작용하는 굽힘 모멘트 부담을 최소화합니다.

엘레먼트

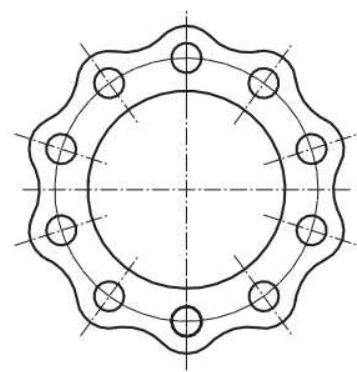
- ▶ 6각 엘레먼트팩: 유연성이 가장 크며 방사/축 방향 오정렬 허용량이 가장 큼니다.
열팽창이 큰 환경에 특히 적합합니다.
- ▶ 8각 엘레먼트팩: 고토크 용량 및 높은 유연성을 균형 있게 제공하여, 대부분의 고속환경에 적합합니다.
- ▶ 10각 엘레먼트팩: 축 변위 요구가 낮을 때 고토크 용량을 제공하므로, 충격토크가 크고 변위요구가 낮은 환경에 적합합니다. (10각은 특수사양입니다.)



6각



8각

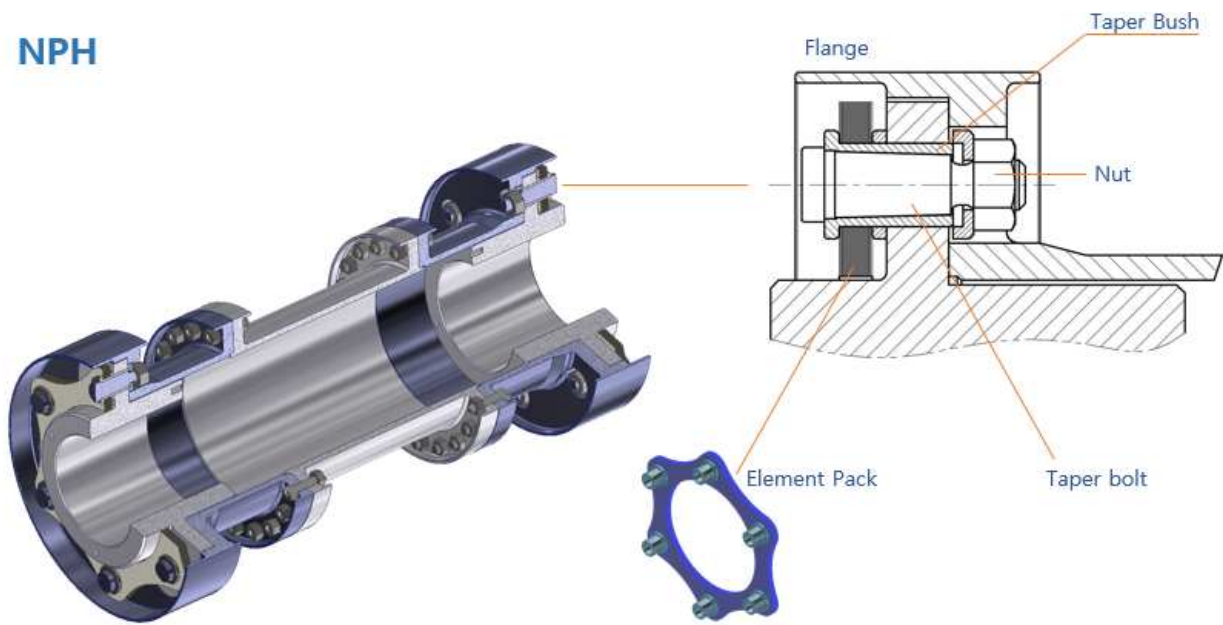


10각

- ▶ 고속형 디스크 커플링의 작동 원리는 엘레먼트 팩의 유연성에 기반합니다. 엘레먼트팩은 높은 유연성과 높은 토크 용량을 동시에 제공하고, 축 오정렬이 있어도 토크를 신뢰성 있게 전달합니다.
- ▶ 엘레먼트는 녹에 강하고, 높은 인장강도를 가지는 압연스프링강으로 제작됩니다. 얇은 개별 엘레먼트를 사용하여 오정렬로 인한 복원력이 상대적으로 낮으며, 이는 연결된 장비의 베어링 수명을 늘립니다.
- ▶ 엘레먼트의 물결형상은 응력분포를 균일화하고, 중량 및 관성모멘트를 줄입니다. 엘레먼트는 높은 운전안전성과 함께 반영구적으로 설계되었습니다.

볼트체결

NPH



▶ 형상체결(Positive-lock) 토크 전달

원추형 체결이 적용되어, 정밀끼움볼트(close-fitting bolt)방식과 달리 엘레먼트팩 체결부 내부에 실질적인 "형상체결(positive lock)"을 형성합니다. 이 형상체결은 원추 결합부가 팽창(expansion)하면서 형성됩니다.

▶ 작동 원리

너트를 조이면 테이퍼 볼트가 테이퍼 슬리브안으로 끌려 들어가며, 슬리브가 팽창합니다.

그 결과, 테이퍼 볼트-슬리브 사이뿐 아니라, 슬리브-플랜지-엘레먼트 사이에 백래시없는 형상체결이 안정적으로 형성됩니다.

일반적인 엘레먼트팩 볼팅연결(끼움볼트 방식)은 마찰로 토크를 전달되는 것과 대비됩니다.

▲ 경량/관성 저감

동일 토크 용량을 제공하면서도, 원추형 체결은 끼움볼트 연결 대비 더 가볍고 관성모멘트가 낮습니다.

▲ 센터링(정심) 및 밸런싱 품질

원추형 체결 사용 시 달성되는 센터링 정밀도는 매우 높으며, 이는 높은 밸런싱 품질에도 기여합니다.

▲ 재질

체결부의 모든 구성품은 정밀 열처리 스틸로 제작됩니다.

저풍손 설계

▲ 외형 직경 최소화

- 불필요한 외경 돌출 제거
- 디스크팩 외곽 최소화

▲ 매끈한 외형(유선형)

- 급격한 단차 제거
- 플랜지/스페이서 곡면 처리

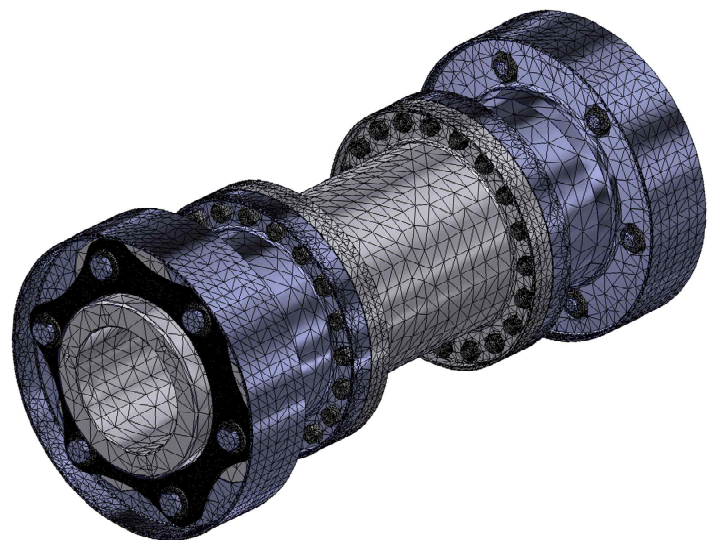
▲ 볼트 헤드 매립형

- 볼트 돌출 최소화로 난류 감소

▲ 디스크팩 보호 커버 구조 최적화

- 공기 포집(Pumping) 현상 억제

▲ 스페이서 외경 축소



기술정보

▶ 밸런싱(Balancing)

커플링은 API 671/ISO 10441 규정을 선택하여 밸런싱을 진행합니다.

API 671 밸런싱 옵션

/ 부품 밸런스: 모든 부품을 개별 밸런싱(동일부품 교환가능)

/ 조립확인 밸런스(보정불가): 개별 부품 밸런스 검증목적(보정은 부품 밸런스를 재수행해야 가능)

/ 조립확인 밸런스(전체보정): 완제품(전체 커플링) 기준으로 밸런스 보정, 개별부품 교환불가

▶ 운송/조립 보조

엘레먼트팩은 밸런싱, 운송, 조립을 위해 출하용 스크류로 고정되어 있으며, 운송 또는 조립 중 엘레먼트 손상을 방지합니다. (커플링 시운전 전에 출하용 스크류를 반드시 제거하십시오)

▶ 축방향 프리텐션(Axial pretensioning)

열팽창 등으로 축간거리가 변할 것을 사전에 알고 있는 경우, 운전 중 커플링이 중립 위치를 유지하도록 엘레먼트팩에 축방향 프리텐션을 줄 수 있습니다.

▶ 라이너팩

테이퍼 허브 보어용 커플링에는 라이너팩이 옵션으로 제공되며, 라이너팩 1개 두께만큼 축간 거리(DBSE) 보정(±)이 가능합니다.

▶ 축-허브 결합(Shaft-hub connection)

고속형 디스크 커플링은 일반적으로 유압 오일을 이용한 조립/분해가 가능한 보어로 설계가능합니다. 허브보어 또는 플랜지의 정확한 설계를 위해서는 상세 정보 제공이 필요합니다.

▶ 안전 주의(Safety precautions)

구매자는 회전부품에 대한 우발적 접촉을 방지하기 위한 조치를 취하셔야 합니다. (안전커버 장착)

▶ 조립/분해(Assembly and removal)

고속형 디스크 커플링은 조립/분해 시 커플링 및 연결 기계를 축방향으로 이동시키지 않아도 되도록 설계되었습니다.

▶ 출하 상태

고속형 디스크 커플링은 엘레먼트팩이 사전 조립된 서브어셈블리 형태로 출하됩니다.

커플링 선정

▲ 고속형 디스크 커플링은 저속 운전 조건에서 적용이 가능하며, 적용 시 적용 조건을 충분히 고려해야 합니다.

1) 정격토크 확인

커플링의 정격토크는 원동기의 정격토크(보정토크)보다 크거나 같아야 합니다.

$$T_{kn} \geq T_n \times S_t \text{ (Nm)}$$

원동기의 정격토크는 아래와 같습니다.

$$T_n = 9550 \times \frac{P(kW)}{n(rpm)} \text{ (Nm)}$$

T_{KN}	커플링 정격토크	Nm
T_{Kmax}	커플링 최대토크	Nm
T_N	모터 정격토크	Nm
T_s	커플링 피크토크	Nm
S_T	사용온도 계수	-
S_z	모터기동 주기 계수	-
S_u	충격 계수	-
P	모터 정격출력	kW
n	모터 회전속도	rpm

2) 최대 토크 확인

커플링의 최대 토크는 아래를 만족해야 합니다.

$$T_{kmax} \geq T_s \times S_t \times S_z \times S_u \text{ (Nm)}$$

충격계수	부하 충격 강도	충격계수 (S_u)
	낮음	1.4
	보통	1.5
	강함	1.8

온도계수	T (°C)	-30°C ~ +30°C	≤ +40°C	≤ +60°C	≤ +80°C
	S_t	1	1.2	1.4	1.8

기동주기 계수	기동횟수/시간	< 100	< 200	< 400	< 800
	S_z	1	1.2	1.4	1.6

3) 타입 선택

- 정렬(변위) 많이 필요시 6 bolt 타입을 선택 / 토크 및 강성 우선, 변위가 적을시 8 bolt 타입 선택
- DBSE(축간거리) 확정 및 분해성 검토

4) 변위 검증 및 디레이팅

- 요구 오정렬(각도/축/방사)을 산정
- 카탈로그의 $\pm\Delta Ka(max)$, $\pm\Delta Kw(max)$ 로 검증 (주의: 각도100% + 축100% 동시적용 금지)
- 예시: 각도 40~60% + 축방향 40~60%
- 고속일수록 허용 변위가 줄어들 수 있어 운전 RPM 기준 디레이팅 적용

5) 로터 동역학 입력값 확정

- ▣ Half 커플링 질량, CG위치, 관성모멘트(J) 확보
 - 스페이서는 통상 1/2씩 각 Half에 분배하십시오.
- ▣ 카탈로그의 $\pm\Delta K_a(\max)$, $\pm\Delta K_w(\max)$ 로 검증
- ▣ 고속일수록 허용 변위가 줄어들 수 있어 운전 RPM 기준 디레이팅 적용
- ▣ 결과확인 : 임계속도 여유 / 베어링하중 및 축 굽힘모멘트 / 불평형 민감도

6) 비틀림 진동 검토

- ▣ 비틀림 강성 CT로 드라이브 트레인 토션 검증
- ▣ 토션 공진이 운전영역 및 기동영역에 걸리는지 확인
 - 필요 시, 스페이서 길이 변경 / 타입변경(강성 조절)

7) 풍손 및 열 검증

- ▣ 저풍손 적용 필요성 판단 : 외경, 커버, 볼트 돌출 및 스페이서 형상 검토
 - 예상 풍손 ▶ 발열 ▶ 커플링 표면 온도 / 디스크 온도 상승 검토
 - 온도 범위 (-38~270°C) 및 주변 냉각 조건 확인

8) 체결 및 인터페이스 확정

- ▣ 축-허브 결합: 테이퍼 보어 / 유압 장착, 키 유무, 끼워맞춤 등 결정
- ▣ 필요 시, 라이너(Shim pack) 및 축방향 프리텐션 적용 여부 결정
 - 프리텐션 \leq 허용 축변위의 30~50%

9) 밸런싱 사양 확정 및 검사

- ▣ 밸런스 방식: Component / Assembly Check / Full assembly
- ▣ 밸런스 등급 : ISO 21940 (G2.5 / G1.0 등) , API 671
- ▣ 검사항목: 런아웃, 동심도 / 체결토크 / 프리로드 / 마킹(조립위상유지)

기술사양 / NPH

규격	정격토크	최대토크	최대속도	무게중심 위치	무게	질량관성모멘트	비틀림강성	최대축력	허용 오정렬 (최대)	
	TKN (Nm)	T _{peak} (Nm)	RPM	CG (mm)	m (kg)	J (kg·m ²)	CT (MNm/rad)	F _{a_max} (N)	±ΔKa (mm)	±ΔKw (deg)
200-6	1,150	2,645	32,100	13	7.5	0.014	0.08	981	2.2	0.37
150-6	2,530	5,819	26,100	15	12.1	0.031	0.131	1,250	2.4	0.37
170-6	4,500	10,350	22,200	19.5	16.7	0.056	0.215	1,840	3	0.37
200-6	7,300	16,790	18,900	23	25.5	0.13	0.38	2,510	3.6	0.37
230-6	11,600	26,680	16,300	26.5	40.2	0.272	0.585	3,207	4.2	0.37
250-6	16,200	37,260	14,500	30.5	51.5	0.415	0.863	3,965	4.6	0.37
280-6	23,000	52,900	13,100	35.5	70.1	0.71	1.27	4,880	5.4	0.37
310-6	30,100	69,230	12,200	37.5	89.1	1.1	1.72	5,885	5.8	0.37
340-6	37,800	86,940	11,300	41	112	1.61	2.29	7,052	6.4	0.37
360-6	45,900	105,570	10,200	42.5	138	2.23	2.92	7,545	6.6	0.37
400-6	63,200	145,360	9,500	46	175	3.35	4.1	9,020	7	0.37
430-6	86,200	198,260	8,800	49	225	5.1	5.35	11,719	7.6	0.37
490-6	126,100	290,030	7,300	57	325	9.4	8.53	16,185	8.8	0.37
540-6	182,200	419,060	7,000	61.5	448	16.2	12.6	20,520	9.6	0.37
600-6	248,300	571,090	6,300	70	601	26.8	17.7	25,130	11	0.37
650-6	304,800	701,040	5,800	76.5	730	37.5	22.2	28,410	11.8	0.37
170-8	6,400	14,720	22,400	19.5	17.2	0.06	0.26	2,113	1.8	0.26
200-8	10,700	24,610	19,000	23	27.5	0.13	0.55	2,770	2.2	0.26
230-8	16,400	37,720	16,100	26	43.8	0.31	0.905	3,330	2.6	0.26
250-8	22,700	52,210	14,500	30	55.7	0.49	1.31	3,960	2.8	0.26
280-8	32,400	74,520	13,300	35	74.2	0.73	1.9	5,730	3.4	0.26
310-8	42,700	98,210	12,100	37	93.5	1.12	2.61	6,610	3.6	0.26
340-8	54,200	124,660	11,300	40.5	119	1.6	3.49	8,025	4	0.26
360-8	65,100	149,730	10,500	42	145	2.31	4.32	8,730	4.2	0.26
400-8	90,300	207,690	9,300	45.5	182	3.45	5.93	10,240	4.4	0.26
430-8	122,000	280,600	8,900	48.5	239	5.3	8.02	13,430	4.8	0.26
490-8	180,100	414,230	7,800	56.5	342	9.7	12.6	18,535	5.6	0.26
540-8	259,500	596,850	7,000	60.5	473	16.8	18.7	23,690	6.2	0.26
600-8	354,500	815,350	6,300	69.5	632	27.6	26.5	28,190	7	0.26
650-8	434,200	998,660	5,800	75.5	762	39.2	33.5	32,650	7.6	0.26

중량, 질량 관성모멘트 및 비틀림강성 값은 표준치수 커플링(최대 허브보어 적용, DBSE=457mm 단, DBSE_{min} > 457mm인 경우에는 DBSE_{min} 치수적용)을 기준으로 합니다.

DBSE 치수가 457mm(18인치)를 초과하는 스페이서가 적용되는 경우, 최대허용 회전속도(RPM)은 더 낮아질 수 있습니다.

커플링 구성품 배치는 연결 축에 작용하는 모멘트응력(굽힘모멘트 부담)을 최소화하도록 되어 있으며, 반(half) 커플링의 무게중심(CG)위치와 중량요구가 엄격한 터빈-컴프레서 구동에 적합합니다.

$$m_{half} = m_{hub} + m_{flange} + m_{discpack} + \frac{1}{2}m_{spacer}$$

$$CG_{half} = \frac{\sum(m_i \cdot x_i)}{\sum m_i}$$

커플링의 스페이서 길이는 변경가능하며, 적용에 맞춰 비틀림 스프링 강성을 조정할 수 있습니다.

규격 / NPH

DIMENSION

규격	A1/A2	D1/D2 max	H1/H2	L1/L2	F1/F2	DBSE min	CL	SD	T	SF
200-6	118	45	63	45	76	116	525.2	68	3	109
150-6	146	55	77	55	92	135	544.2	82	3	131
170-6	170	65	92	65	109	155	558.2	97	3	148
200-6	201	80	114	80	133	174	586.2	118	3	171
230-6	233	95	133	95	153	197	612.2	137	3	207
250-6	255	105	148	105	170	212	626.2	156	5	221
280-6	286	120	168	120	182	212	651.2	171	4	244
310-6	311	130	183	130	197	235	670.2	187	4.5	266
340-6	337	140	198	140	212	244	686.2	202	5	283
360-6	363	150	210	150	227	263	705.2	214	5.5	306
400-6	400	160	224	160	242	278	719.2	230	6.5	323
430-6	431	170	240	170	258	301	734.2	247	7.5	349
490-6	489	200	280	200	302	344	788.2	287	8.5	394
540-6	544	220	308	220	331	391	824.2	316	9.5	444
600-6	605	250	350	250	376	422	878.2	358	11	492
650-6	651	270	378	270	406	447	913.2	388	12	522
170-8	170	65	92	65	109	155	558.2	98	3	148
200-8	201	80	114	80	133	174	586.2	122	4	172
230-8	233	95	133	95	153	197	612.2	141	4.5	207
250-8	255	105	148	105	170	212	626.2	156	5	221
280-8	286	120	168	120	182	212	651.2	176	5.5	244
310-8	311	130	183	130	197	235	670.2	193	6	266
340-8	337	140	198	140	212	244	686.2	208	7	283
360-8	363	150	210	150	227	263	705.2	221	7.5	306
400-8	400	160	224	160	242	278	719.2	236	8.5	323
430-8	431	170	240	170	258	301	734.2	255	10	349
490-8	489	200	280	200	302	344	788.2	296	11	394
540-8	544	220	308	220	331	391	824.2	327	13	444
600-8	605	250	350	250	376	422	878.2	371	15	492
650-8	651	270	378	270	406	447	913.2	400	16	522

특징

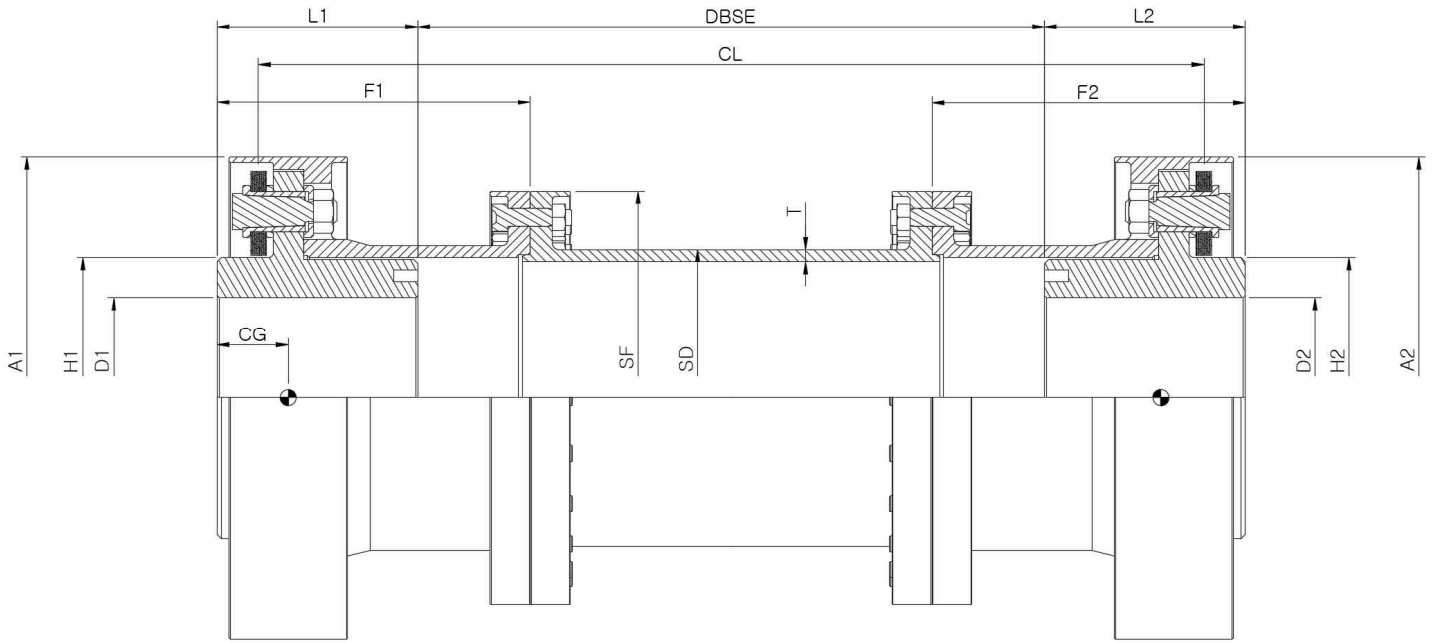
기술
정보

모델
선정

기술
사양

별도 요구 시, 플랜지 연결타입으로도 제공 가능합니다. 주문 옵션 설정을 위해서는 NARA 담당자에게 연락주시기 바랍니다.

규격



향후 제품 개발에 따라 치수 및 기술 데이터는 변경될 수 있습니다.

BEFORE SERVICE

나라 Before 서비스는

제품에 이상이 발생하기 전에 **정밀진단**과 **사전 유지보수**를 실시하여,
장비의 수명을 연장하고 돌발적인 고장을 예방하는 **예방관리 서비스**입니다.

긴급 핫라인, 부품 적기 교체, 정기점검, 현장 맞춤형 솔루션 제공을 통해 예상치 못한 장비 고장을 최소화 하며, 고객이 장비를 안정적으로 운영할 수 있도록 지원합니다.
이를 통해 유지보수 비용절감, 생산성 향상, 장기적인 설비 신뢰성 확보라는 가치를 제공합니다.

