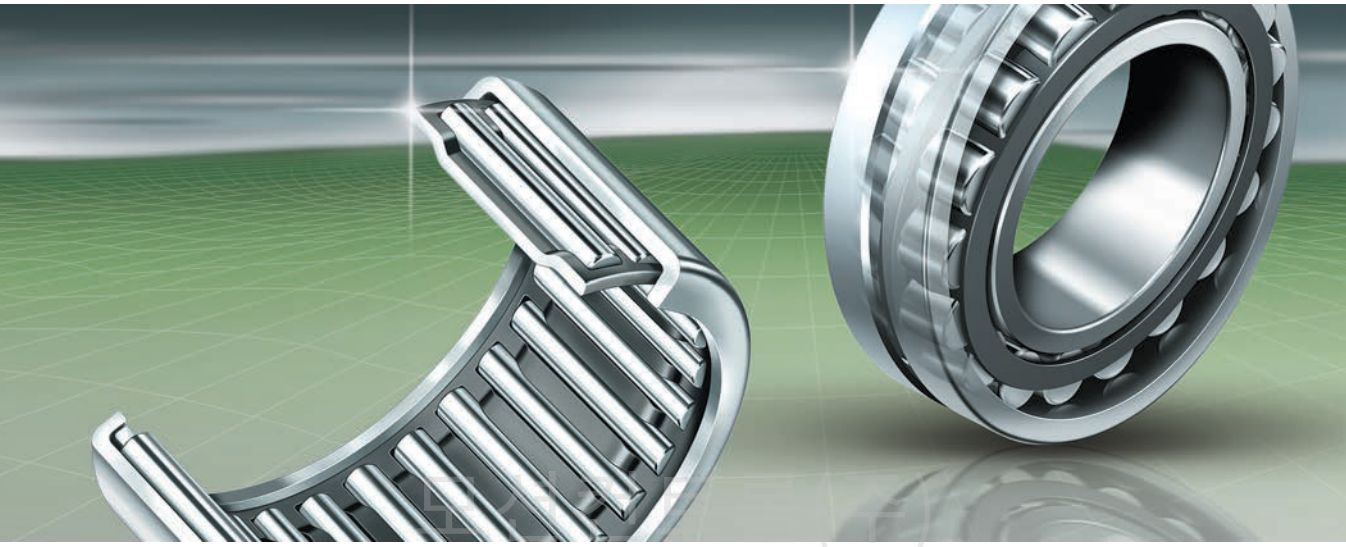


bearingworks.co.kr
070-4699-1204

구름 베어링

볼 베어링
롤러 베어링
니들 롤러 베어링
트랙 롤러

SCHAEFFLER

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

구름 베어링

볼 베어링
롤러 베어링
니들 롤러 베어링
트랙 롤러

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

본 자료에 수록된 모든 데이터는 세심한
주의를 기울여 준비했으며 정확성을 검증했다.
그러나 당사는 부정확하거나 불완전한
데이터에 대해 책임을 지지 않는다.
당사는 기술 사항을 변경할 수 있는 권리를
보유하고 있다.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
발행: 2017년 01월

당사의 허락 없이 본 출판물의 전체 또는
일부를 복사하는 행위를 금한다.

서문

Schaeffler Group Industrial

Schaeffler Group Industrial은 INA와 FAG 브랜드를 보유하고 있고, 구름 베어링, 스페리컬 플레인 베어링, 플레인 베어링, 리니어 제품, 베어링 관련 부속품 및 종합적인 유지보수 제품과 서비스를 공급하는 세계적인 선두 기업이다. 셰플러 그룹은 약 40 000종의 카탈로그 제품들을 기본으로 생산하고 있으며, 모두 60여 개로 구분된 산업 시장 분야에서 널리 사용되는 매우 폭 넓은 제품의 포트폴리오를 제공한다.

이런 성공을 거두게 된 핵심 요인은 탁월한 혁신성, 전 세계의 각 지역 고객과 친밀한 관계를 구축하는 능력, 고도로 발달한 생산 방식, 모든 공정에 적용되는 매우 높은 품질의 기준, 구체적인 고객의 요구 사항 등을 빠르고 정확하게 경제적인 솔루션으로 탈바꿈하는 능력 등이다. 셰플러는 다양한 카탈로그 품목과 함께 전문성, 지식 및 경험을 바탕으로한 높은 역량을 갖춘 고객 중심 파트너로서 스스로 자리매김하고 있다.

R&D

미래를 지향하는 기업으로서, 셰플러는 특히 R&D 분야에 적극 투자하고 있다. 이 분야의 주요 영역에는 기본 원리, 재료 기술, 트라이볼로지 및 해석 기술에 대한 연구뿐만 아니라, 생산 기술의 최적화를 위한 활동과 함께 광범위한 검사 및 시험 방법까지가 포함된다. 이를 통해 장기적으로 지속적인 제품의 개발, 개선 및 응용을 추구한다.

셰플러의 연구 및 개발은 글로벌 차원에서 수행된다. 셰플러의 개발 센터는 전 세계적으로 서로 연결되어 있어, 최신 데이터에 액세스하고 이를 전달할 뿐 아니라 매우 짧은 시간 내에 최신 정보를 교환할 수 있다. 따라서 전 세계에 걸쳐 동일한 수준으로 지식과 정보를 유지할 수 있다.

또한 표준적인 제품의 지속적인 개발에 그치지 않고, 특정한 고객 솔루션이 필요한 분야에서 고객과 긴밀하게 협력하며 연구 및 개발 활동을 수행하고 있다. 그러므로 고객은 최고의 제품으로 혜택을 받는 것은 물론, 경제적인 가격으로 최대의 성능을 제공받을 수 있다.

모스베어링(주)
bearing.co.kr
070-4699-1204

품질
제조 기술
환경 보호

셰플러의 품질 목표는“무결점”이다. 셰플러는 전체 공정을 이 목표에 맞춰 운영하고 있다. 또한 성형, 단조, 열처리, 표면 처리 기술, 연삭, 호닝을 비롯한 조립 분야에서 축적한 경험에 힘입어 셰플러의 제품은 높은 품질 기준을 충족하고 있다.

지속적인 품질 검사는 제조 공정의 필수 구성 요소이다. 검사 결과는 제조 공정에 바로 피드백된다. 이를 통해 지속적으로 모든 제품이 높은 품질 기준을 충족할 수 있다.

셰플러의 제품과 공정은 품질 인증을 거친다. 예를 들어 모든 제조 설비는 DIN-EN ISO 9001:2000와 ISO/TS 16 949:2002에 의거하여 인증을 받았다.

생산 공장은 검증과 인증 과정을 거치며, 셰플러는 환경 보호에 앞장서고 있다. 모든 대규모 생산 공장은 ISO 14001 인증뿐만 아니라, 더욱 엄격한 EC EMAS(ECO Management and Audit Scheme) 승인을 획득하였다.

서문

글로벌 경영

셰플러는 빈틈없이 구축된 개발 및 제조 공장, 판매 회사 및 국제 유통 조직의 네트워크를 통해서 전 세계를 무대로 비즈니스를 수행한다. 이러한 글로벌 경영을 통하여 유럽, 인도와 중국, 동남아시아/태평양 지역, 동아시아, 북미 및 남미에 이르는 주요 시장을 효과적으로 연결할 수 있다. 이에 따라, 고객과 가까운 거리를 유지하면서 서비스와 기술 자문의 제공으로 현장 중심의 활동을 펼치고 있다.

셰플러 제품은 세계 어느 곳에서든 주문 하고 세계 어느 곳으로든 배송이 가능하다. 나아가, 세계 각지에 위치한 고객의 베어링 문제 해결을 지원하고, 기술 문의에 답변하며, 고객과 맺은 지역적인 파트너십을 통해 특정 베어링 솔루션을 개발하고 있다.

구름 베어링 카탈로그 HR 1

엔지니어링 개요

카탈로그 HR 1은 OEM, 유통 및 애프터 마켓에서 요구하는 DIN ISO에 따라 구름 베어링 및 특수 구름 베어링 부속품, 그리고 기타 구름 베어링 및 다양한 종류와 디자인의 제품을 설명한다.

이 카탈로그에서는 베어링 배열에 고려할 수 있는 제품, 설계 시 고려해야 할 요소, 주변 구조물에 요구되는 공차, 베어링 배열의 밀봉 방법 등도 설명한다. 그리고 베어링의 정격 수명 계산, 온도 및 하중, 베어링 배열에 가장 적합한 윤활제, 그리고 제품을 정확하게 장착하고 유지 보수하는 방법에 관하여 상세한 정보를 제공한다.

이 카탈로그에 수록된 데이터는 2008년 8월 현재 기준의 기술과 제조 공정을 나타낸다. 이 데이터는 구름 베어링 기술의 발전은 물론이고 실사용을 통해 수집한 경험도 반영하고 있다. 따라서 출판물의 정보 중 이 카탈로그의 데이터와 일치하지 않는 내용은 유효하지 않다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4

새 개정판의 필요성

2006년에 간행된 초판 카탈로그는 현재까지 140 000 부 이상이 배포되었다. 이 문서는 다양한 범주의 회전 구름 베어링 관련 기술 문제를 해결하기 위한 기본적인 정보 자료이자 참고 도구로서 카탈로그가 갖는 중요성을 잘 보여주고 있다. 또한 짧은 시간 안에 전 세계에서 구름 베어링 배열의 계산 및 설계를 위한 중요한 안내서 겸 엔지니어링 개론서로 인정받게 되었다.

새로운 주의 기호

이 카탈로그에서는 기본적으로 표준 제품에 대해 설명한다. 이 표준 제품들은 수많은 응용 분야에서 사용되므로, 단순히 기능 불량만으로 인적 피해나 재산상의 피해 초래 여부를 판단할 수는 없다.

지침 준수

모든 규격을 준수하고 필요한 모든 정보를 최종 사용자에게 전달하는 책임은 언제나 기본적으로 설계자와 사용자에게 있다. 특히 제품 고장과 기능 불량이 인적 피해를 유발할 수 있는 응용 분야에서는 더욱 그러하다.



ANSI 5356-2006에 따라, 기존의 주의 기호를 새로운 주의 기호로 변경했다.

이러한 주의를 따르지 않을 경우, 제품 또는 주변의 구조물이 손상되거나 기능 불량이 발생할 수 있다.

X-life

고객 혜택의 최대화

X-life는 Schaeffler Group Industrial의 프리미엄 브랜드이다. X-life는 두 브랜드의 강점을 한데 묶어 설계 엔지니어에게 완전히 새로운 설계 기회의 문을 활짝 열어준다.

X-life는 포괄적인 개념으로서, 자문, 제품 개발, 서비스 및 판매가 모든 제품 사이클 단계에 서로 완벽하게 통합되어 있다. 일종의 서비스 서라운드 시스템으로서, 포괄적인 윤활 개념을 포함한다. X-life는 전 세계적으로 지속적인 품질 개선 및 지역 고객 관리가 이루어지도록 돕는다.

X-life

품질의 이점

최첨단 제조 기술은 전동체와 궤도 사이의 전체적인 접촉면에서 보다 뛰어나고 균일한 표면을 구현할 수 있었다. 따라서 같은 하중 조건에서 전동체와 궤도에 존재하는 응력 조건이 현저하게 감소할 수 있다. 표면 품질의 개선은 마찰감소, 베어링 온도의 하강, 감소된 작동 저항 및 윤활유의 응력 감소를 구현할 수 있다.

이러한 발전 덕분에 기본 동 정격 하중이 이전의 설계에 비해 현격하게 높아졌다. 그 결과 기본 정격 수명이 늘어났으며, 이는 같은 운전 조건에서 베어링의 운전 수명이 상당히 길어졌음을 의미한다. 달리 말하면, 더 큰 하중이 작용하더라도 정격 수명이 동일한 수준으로 유지될 수 있다.

최적화된 특성을 가진 X-life 베어링은 베어링의 크기 축소와 같이 완전히 새로운 적용 가능성의 장을 열어 준다. 뿐만 아니라 가격 대비 성능비가 월등히 향상되어 궁극적으로는 베어링의 전체적인 비용 효율성을 높여준다.

X-life 베어링은 제품별 섹션에 설명되어 있고 기호 XL로 치수표에 별도로 표시되어 있다.

모션코리아(주)
070-8[illegible]-2104

특정한 산업 분야용 특수 제품군

특수 제품군은 특정 산업 분야에서 사용할 수 있다. 여기에는 표준 제품 외에도 다양한 특수 솔루션이 포함된다. 이 특수 제품군은 완전하고 즉시 장착이 가능한 시스템으로 간단하면서 특정 응용 분야에 적합한 베어링부터, 높은 기능적 안전성과 경제성을 갖춘 가장 복잡한 베어링의 기술 요구 사항을 충족할 수 있는 특수 솔루션에 이르기까지 다양하다.

가급적 초기 단계에 영업 담당자에게 연락하여, 해당 프로젝트에 정통한 전문가의 폭 넓은 지식과 풍부한 경험을 활용하는 것이 좋다.

서문

medias® professional 전자 정보 시스템

medias® *professional*은 검증된 선정 및 정보 시스템으로, INA/FAG 카탈로그 제품을 전자 포맷으로 담고 있다. 인쇄된 카탈로그와 마찬가지로, 단일 데이터 소스에서 두 브랜드 모두에 대한 제품 정보를 고객에게 제공한다. 따라서 시간이 절약되는 것은 물론, 더욱 쉽게 다룰 수 있다.

medias® *professional*은 온라인과 CD 등을 통하여 다양한 언어로 제공되고, 찾아보기 쉬우며, 특히 수많은 사진, 도표 및 모형을 사용하여 이해하기 쉽다. 또한 산업 분야에 따라 분류한 매우 대표적인 응용 예도 소개되어 있다.

베어링 시리즈에 대한 데이터 시트를 PDF 파일로 생성할 수 있다. 여기에 윤활유 데이터베이스의 추가와 함께 직접 다운로드가 가능한 2D CAD, 3D CAD 모델의 링크도 갖추어져 있다.

medias® *professional*은 개별 베어링에 초점을 맞춘다. 전체 축의 시뮬레이션과 축의 변형 등에 따른 영향은 BEARINX 프로그램을 사용하여 계산할 수 있다. 이 프로그램은 인터넷을 통해 BEARINX-online으로 직접 고객에게 제공할 수 있다(사용조건은 INA/FAG 홈페이지 참조).

결론적으로, ***medias®*** *professional*은 전자 포멧으로 구성되어 어느 곳에서든 빠르게 구름 베어링 기술에 대한 수많은 문제를 해결할 수 있도록 돕는 포괄적이고 신뢰할 수 있는 시스템이라고 할 수 있다.

다른 기술 출판물

이 카탈로그에서는 회전 구름 베어링 분야의 핵심 브랜드인 INA 및 FAG에 중점을 두고 있다. 또한 셰플러는 자동차 부문뿐 아니라 회전 및 리니어 베어링 배열에 대한 기술적 발전과 경제성이란 측면에서 관심의 대상이 되는 다른 많은 제품과 시스템 역시 개발 및 제조를 하고 있다. 이들 제품은 기술 출판물로 별도 발행하여 소개되고 있으며, 요청 시 제공이 가능하다.

보산베어링
bearing-bearing.com
070-4699-1204

INA 및 FAG
완벽한 성능을 위한 선택

카탈로그 HR 1은 베어링 기술의 방향을 제시하고, 응용 분야에 적합한 자문을 제공하며, 셰플러의 제품 및 성능을 종합적으로 보여 주고, 셰플러의 지속적인 개발을 대표한다.

고객에게 제공되는 이점:

- 방대한 제품 포트폴리오에서 필요한 제품의 선택
- 최적의 제품을 적절한 장소에 사용함에 따른 이익의 극대화
- 세계적인 제품 유통망
- 신속한 납기
- 장기적인 공급 능력
- 장기적으로 안정적인 계획 수립이 가능
- 간단한 재고 관리
- 시장 경쟁력 있는 가격
- 글로벌 서비스
- 종합적, 어플리케이션 중점의 자문.

미래를 향한 움직임

셰플러에게 있어, 기술적 진보는 끊임없이 추구해야 할 가치이다. 귀사와의 동반자 관계를 통해 셰플러는 끊임없이 새로운 솔루션을 개발할 수 있었다. 귀사의 비전과 셰플러의 기술적 아이디어가 하나로 어우러질 때, 우리는 새로운 현실을 열 수 있을 것이다.

셰플러가 가지고 있는 제품 및 지식과 더불어, 우리는 함께 구름 베어링과 관련된 시장 변화에 계속 능동적으로 대처해 나갈 수 있다. 이 카탈로그는 이러한 목표의 달성에 있어 중요한 도구이다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

목차

페이지

제품 색인 10

탭 색인 21

기술 원리 22

깊은 홈 볼 베어링 190

앵귤러 콘택트 볼 베어링 243

스핀들 베어링 288

원통 롤러 베어링 335

테이퍼 롤러 베어링 458

스페리컬 롤러 베어링 500

니들 롤러와 케이지 어셈블리 592

오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링,
클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링 608

기계 가공 니들 롤러 베어링 627

드로운 컵 롤러 클러치 716

액셜 깊은 홈 볼 베어링 732

액셜 원통 롤러 베어링,
액셜 원통 롤러와 케이지 어셈블리,
액셜 베어링 와셔 760

액셜 스페리컬 롤러 베어링 776

트랙 롤러 791

부록 872

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

제품 색인

		페이지
160	깊은 홈 볼 베어링, 단열	192
213..-E1	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
213..-E1-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
213..-E1-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
213..-E1-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
222	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
222..-E1	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
222..-E1-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
222..-E1-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
222..-E1-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
222..-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
222..-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
222..-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
223	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
223..-E1	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
223..-E1-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
223..-E1-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
223..-E1-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
223..-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
223..-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
223..-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
230	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
230..-E1(A)	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
230..-E1(A)-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
230..-E1(A)-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
230..-E1(A)-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
230..-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
230..-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
230..-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
231	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
231..-E1(A)	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
231..-E1(A)-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
231..-E1(A)-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
231..-E1(A)-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
231..-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
231..-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
231..-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503

보성베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4109-0804

		페이지
232	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
232..-E1(A)	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
232..-E1(A)-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
232..-E1(A)-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
232..-E1(A)-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
232..-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
232..-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
232..-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
233..-A	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
239	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
239..-K	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
239..-K + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
239..-K + H	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 어댑터 슬리브	503
240	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
240..-E1	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
240..-E1-K30	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
240..-E1-K30 + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
240..-K30	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
240..-K30 + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
241	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
241..-E1	스페리컬 롤러 베어링, 원통 내경	502
241..-E1-K30	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
241..-E1-K30 + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
241..-K30	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경	502
241..-K30 + AH	스페리컬 롤러 베어링, 테이퍼 내경, 해체 슬리브	503
292..-E	액셜 스페리컬 롤러 베어링, 고부하 능력 설계	778
293..-E (E1)	액셜 스페리컬 롤러 베어링, 고부하 능력 설계	778
294..-E (E1)	액셜 스페리컬 롤러 베어링, 고부하 능력 설계	778
30..-B	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬	268
30..-B-2RSR	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 립 씰	268
30..-B-2Z	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 갭 씰	268
302	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
303	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
313	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
313..-N11CA	테이퍼 롤러 베어링, 조합형	460

모션리더를(주)
bearingworld.co.kr
070-8801-1234

제품 색인

		페이지
32	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 필링 슬롯	268
32..-B	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬	268
32..-B-2RSR	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 립 씰	268
32..-B-2Z	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 갭 씰	268
320	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
322	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
323	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
323..-A	테이퍼 롤러 베어링, 단열, 내부 구조 변경품	460
323..-B	테이퍼 롤러 베어링, 단열, 큰 접촉각	460
329	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
33	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 필링 슬롯	268
33..-B	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬	268
33..-B-2RSR	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 립 씰	268
33..-B-2Z	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 갭 씰	268
33..-DA	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 분할 내륜	268
330	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
331	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
332	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
38..-B	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬	268
38..-B-2RSR	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 립 씰	268
38..-B-2Z	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 갭 씰	268
42..-B	깊은 홈 볼 베어링, 복렬	192
43..-B	깊은 홈 볼 베어링, 복렬	192
511	액셜 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 플랫 외륜 와셔	734
512	액셜 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 플랫 외륜 와셔	734
513	액셜 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 플랫 외륜 와셔	734
514	액셜 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 플랫 외륜 와셔	734
522	액셜 깊은 홈 볼 베어링, 복렬, 플랫 외륜 와셔	734
523	액셜 깊은 홈 볼 베어링, 복렬, 플랫 외륜 와셔	734

모션리드림(주)
bearingworks.co.kr
070-8240-0204

페이지

532 액셜 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 스페리컬 외륜 와셔, 조심자리 와셔 없음 734
532 + U2 액셜 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 스페리컬 외륜 와셔, 조심자리 와셔 있음 734
533 액셜 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 스페리컬 외륜 와셔, 조심자리 와셔 없음 734
533 + U3 액셜 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 스페리컬 외륜 와셔, 조심자리 와셔 있음 734
542 액셜 깊은 홈 볼 베어링, 복렬, 스페리컬 외륜 와셔, 조심자리 와셔 없음 734
542 + U2 액셜 깊은 홈 볼 베어링, 복렬, 스페리컬 외륜 와셔, 조심자리 와셔 있음 734
543 액셜 깊은 홈 볼 베어링, 복렬, 스페리컬 외륜 와셔, 조심자리 와셔 없음 734
543 + U3 액셜 깊은 홈 볼 베어링, 복렬, 스페리컬 외륜 와셔, 조심자리 와셔 있음 734
60 깊은 홈 볼 베어링, 단열 192
60..-2RSR 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 립 씰 192
60..-2Z 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 갭 씰 192
618 깊은 홈 볼 베어링, 단열 192
618..-2RSR 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 립 씰 192
618..-2Z 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 갭 씰 192
619 깊은 홈 볼 베어링, 단열 192
619..-2RSR 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 립 씰 192
619..-2Z 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 갭 씰 192
62 깊은 홈 볼 베어링, 단열 192
62(622)..-2RSR 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 립 씰 192
62..-2Z 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 갭 씰 192
63 깊은 홈 볼 베어링, 단열 192
63(623)..-2RSR 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 립 씰 192
63..-2Z 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 갭 씰 192
64 깊은 홈 볼 베어링, 단열 192

베어링웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4109-1204

제품 색인

		페이지
70..-B	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열	248
70..-B-2RS	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열, 립 씰	248
718..-B	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열	248
72..-B	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열	248
72..-B-2RS	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열, 립 씰	248
73..-B	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열	248
73..-B-2RS	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열, 립 씰	248
811	액셜 원통 롤러 베어링, 단열	762
812	액셜 원통 롤러 베어링, 단열	762
893	액셜 원통 롤러 베어링, 복렬	762
894	액셜 원통 롤러 베어링, 복렬	762
BK	클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링	610
BK..-RS	클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 립 씰	610
GS811	외륜 와셔	762
GS812	외륜 와셔	762
GS893	외륜 와셔	762
GS894	외륜 와셔	762
HF	드로운 컵 롤러 클러치, 강판 스프링	718
HF..-KF	드로운 컵 롤러 클러치, 플라스틱 스프링	718
HF..-KF-R	드로운 컵 롤러 클러치, 널링, 플라스틱 스프링	718
HF..-R	드로운 컵 롤러 클러치, 널링, 강판 스프링	718
HFL	드로운 컵 롤러 클러치, 강판 스프링	718
HFL..-KF	베어링 일체형 드로운 컵 롤러 클러치, 플라스틱 스프링	718
HFL..-KF-R	베어링 일체형 드로운 컵 롤러 클러치, 널링, 플라스틱 스프링	718
HFL..-R	베어링 일체형 드로운 컵 롤러 클러치, 널링, 강판 스프링	718

모션컴트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4600-1204

		페이지
HK	오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 케이지	610
HK..-2RS	오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 립 씰	610
HK..-RS	오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 립 씰	610
HN	드로운 컵 니들 롤러 베어링, 총형	610
IR	내륜, 정밀 가공	706
IR..-IS1	내륜, 정밀 가공, 윤활 구멍	706
JK0S	일체형 테이퍼 롤러 베어링, 밀봉형	460
K	테이퍼 롤러 베어링, 단열, 인치 계열	460
K	니들 롤러와 케이지 어셈블리, 단열	594
K..-ZW	니들 롤러와 케이지 어셈블리, 복렬	594
K811	액셜 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 단열	762
K812	액셜 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 단열	762
K893	액셜 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 복렬	762
K894	액셜 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 복렬	762
KLRU	플라스틱 타이어가 있는 트랙 롤러, 스페리컬 외경	855
KLRZ	플라스틱 타이어가 있는 트랙 롤러, 원통형 외경면	855
KR	스터드형 트랙 롤러, 케이지, 갭 씰	804
KR..-PP	스터드형 트랙 롤러, 케이지, 액셜 플레인 와셔	804
KR52..-2RS	스터드형 트랙 롤러, 복렬, 립 씰	854
KRE..-PP	스터드형 트랙 롤러, 편심 칼라, 케이지, 액셜 플레인 와셔	805
KRV..-PP	스터드형 트랙 롤러, 총형, 액셜 플레인 와셔	804
LR	내륜, 연삭	706
LR2	요크형 트랙 롤러, 단열, 립 씰	854
LR50	요크형 트랙 롤러, 복렬, 립 씰	854
LR52	요크형 트랙 롤러, 복렬, 립 또는 갭 씰	854
LR53	요크형 트랙 롤러, 복렬, 립 또는 갭 씰	854
LR6	요크형 트랙 롤러, 단열, 립 씰	854
LR60	요크형 트랙 롤러, 단열, 립 씰	854
LS	베어링 와셔	762
LSL1923	디스크 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링	392

모션기트릭(주)
bearingworks.co.kr
070-4600-1204

제품 색인

		페이지
N2..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측 베어링	340
N3..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측 베어링	340
NA22..-2RSR	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 없음, 내륜, 립 씰	798
NA48	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜	632
NA49	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜	632
NA49..-2RSR	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜, 립 씰	632
NA49..-RSR	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜, 립 씰	632
NA69	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜	632
NA69..-ZW	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜, 복렬	632
NAO	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜, 단열	666
NAO..-ZW-ASR1	턱이 없는 니들 롤러 베어링, 내륜, 복렬	666
NATR	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드, 케이지, 갭 씰	799
NATR..-PP	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드, 케이지, 액셜 플레인 와셔	799
NATV	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드, 총형 니들 롤러 세트, 갭 씰	799
NATV..-PP	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드, 총형 니들 롤러 세트, 액셜 플레인 와셔	799
NJ2..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정측	340
NJ2..-E + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, L 섹션 링	340
NJ22..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정측	340
NJ22..-E + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, L 섹션 링	340
NJ23..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정측	340
NJ23..-E + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, L 섹션 링	340
NJ3..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정측	340
NJ3..-E + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, L 섹션 링	340
NJ4	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정측	340
NJ4 + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, L 섹션 링	340

모션존 (주)
bearingzone.co.kr
070-4888-1021

		페이지
NK	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음	632
NKI	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜	632
NKIA	니들 롤러/앵귤러 콘택트 볼 베어링, 내륜	688
NKIB	니들 롤러/앵귤러 콘택트 볼 베어링, 내륜	688
NKIS	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜	632
NKS	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음	632
NKX	니들 롤러/액셜 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 없음	688
NKX..-Z	니들 롤러/액셜 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 있음	688
NKXR	니들 롤러/액셜 원통 롤러 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 없음	688
NKXR..-Z	니들 롤러/액셜 원통 롤러 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 있음	688
NN30..-AS-K-M-SP	고정밀 원통 롤러 베어링, 자유측, 복렬	446
NNTR..-2ZL	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드, 총형 원통 롤러 세트, 중앙 턱, 라멜라 링을 적용한 씰링 실드	799
NU10	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측	340
NU19	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측	340
NU2..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측	340
NU22..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측	340
NU23..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측	340
NU3..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측	340
NU4	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측	340
NUKR	스터드형 트랙 롤러, 총형 원통 롤러 세트, 라비린스 씰	804
NUKRE	스터드형 트랙 롤러, 총형 원통형 롤러 세트, 라비린스 씰, 편심 칼라	805
NUP2..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, 턱 와셔	340
NUP22..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, 턱 와셔	340
NUP23..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, 턱 와셔	340
NUP3..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측, 턱 와셔	340
NUTR	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드, 총형 원통 롤러 세트, 라비린스 씰	799
NX	니들 롤러/액셜 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 없음	688
NX..-Z	니들 롤러/액셜 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 있음	688

베어링트릴
bearingtrill.kr
070 4009 1204

제품 색인

		페이지
PNA	조심형 니들 롤러 베어링, 내륜	680
PWKR..-2RS	스터드형 트랙 롤러, 총형 원통 롤러 세트, 중앙 턱, 보호 립 씰	804
PWKRE..-2RS	스터드형 트랙 롤러, 총형 원통 롤러 세트, 중앙 턱, 보호 립 씰, 편심 칼라	805
PWTR..-2RS	요크형 트랙 롤러, 총형 원통 롤러 세트, 중앙 턱, 보호 립 씰, 액셜 가이드	799
RNA22..-2RSR	요크형 트랙 롤러, 액셜 방향 안내 없음, 내륜 없음, 립 씰	798
RNA48	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음	632
RNA49	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음	632
RNA49..-2RSR	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음, 립 씰	632
RNA49..-RSR	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음, 립 씰	632
RNA69	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음, 단열	632
RNA69..-ZW	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음, 복렬	632
RNAO	턱이 없는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음, 단열	666
RNAO..-ZW-ASR1	턱이 없는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음, 복렬, 외륜에 윤활 구멍	666
RPNA	조심형 니들 롤러 베어링, 내륜 없음	680
RSTO	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 없음, 내륜 없음	798
SL0148	원통 롤러 베어링, 총형, 고정측, 복렬	424
SL0149	원통 롤러 베어링, 총형, 고정측, 복렬	424
SL0248	원통 롤러 베어링, 총형, 자유측, 복렬	424
SL0249	원통 롤러 베어링, 총형, 자유측, 복렬	424
SL04..-PP	원통 롤러 베어링, 총형, 스냅 링 홈, 고정측, 립 씰	424
SL0450..-PP	원통 롤러 베어링, 총형, 스냅 링 홈, 고정측, 립 씰	424
SL1818	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정측, 단열	406
SL1822	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정측, 단열	406
SL1829	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정측, 단열	406
SL1830	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정측, 단열	406
SL1850	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정측, 복렬	424
SL1923	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정측, 단열	406
STO	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 없음, 내륜	798

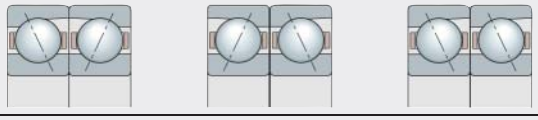
모바일 문의
bearing@bs.co.kr
070-4600-1204

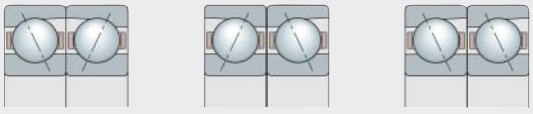
		페이지
T	테이퍼 롤러 베어링, 단열	460
WS811	내륜 와셔	762
WS812	내륜 와셔	762
WS893	내륜 와셔	762
WS894	내륜 와셔	762
ZL2..-DRS	스터드형 트랙 롤러, 단열, 스터드 측의 립 씰	854
ZL52..-DRS	스터드형 트랙 롤러, 복렬, 스터드 측의 립 씰	854
ZLE52..-2Z	스터드형 트랙 롤러, 편심 칼라, 복렬, 씰링 실드	854
ZSL1923	스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링	392

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

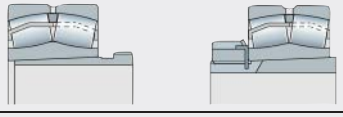

0001A8A9


0001A8AC


0001A8AF

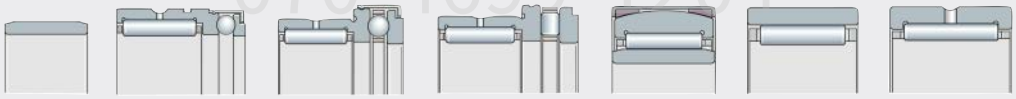

0001A8AF

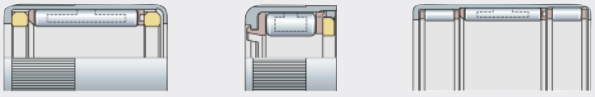

0001A8B5


0001A8B8

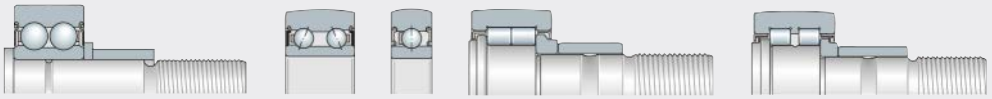
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

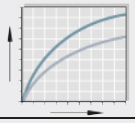

0001A8BD


0001A8C0

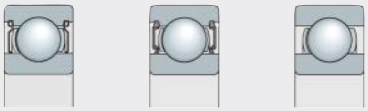

0001A8C3


0001A8C6


0001A8CD


0001A282

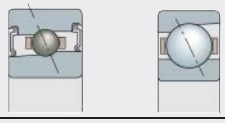
기술 원리


0001A8AA

깊은 홈 볼 베어링


0001A8AD

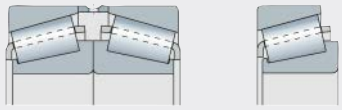
앵귤러 콘택트 볼 베어링


0001A8B0

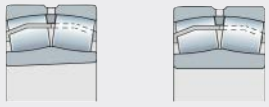
스핀들 베어링


0001A8B3

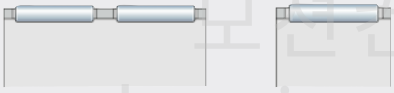
원통 롤러 베어링


0001A8B6

테이퍼 롤러 베어링


0001A8B9

스페리컬 롤러 베어링

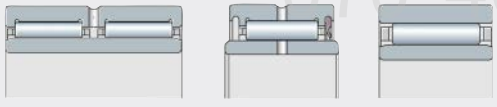

0001A8BB

니들 롤러와 케이지 어셈블리

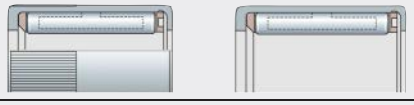
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204


0001A8BE

드로운 컵 니들 롤러 베어링


0001A8C1

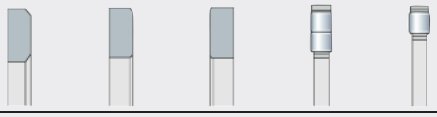
기계 가공 니들 롤러 베어링
내륜


0001A8C4

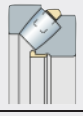
드로운 컵 롤러 클러치


0001A8C7

액셜 깊은 홈 볼 베어링


0001A8C9

액셜 원통 롤러 베어링


0001A8CB

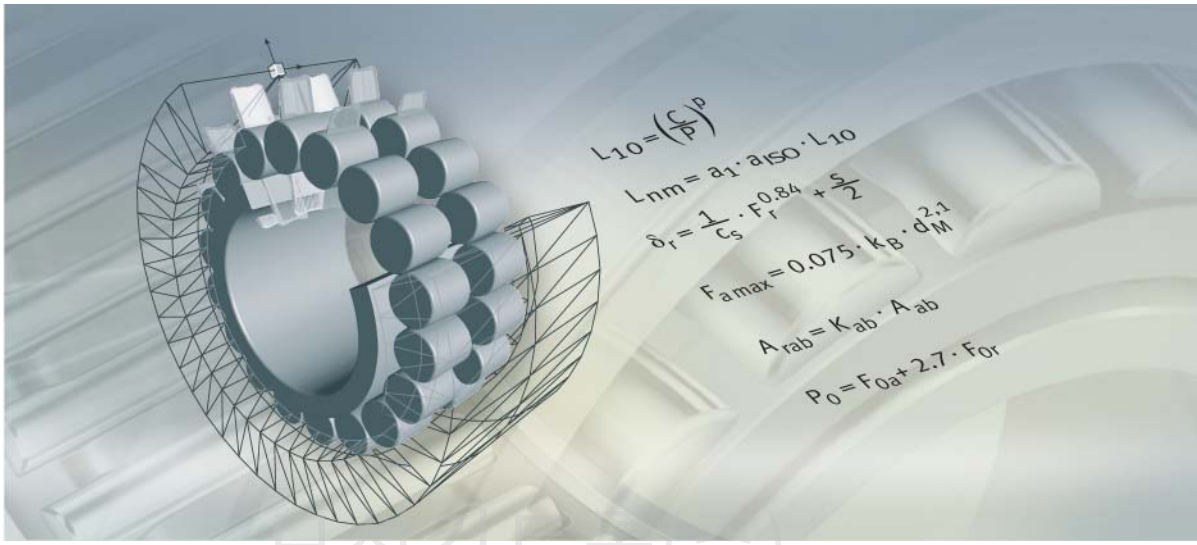
액셜 스페리컬 롤러 베어링


0001A8CF

트랙 롤러


0001A281

주소



베어링웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

기술 원리

정격 하중과 수명
강성
마찰과 온도 상승
속도
윤활
베어링 데이터
베어링 배열의 설계
설치 및 해체

기술 원리

페이지

정격 하중과 수명
원리로서의 피로이론 28
구름 베어링의 치수 선정 29
동 정격하중과 수명 29
수명 계산 30
기본 정격 수명 30
조정 정격 수명 31
확대 조정 정격 수명 34
동 등가하중 39
변동하중과 속도 39
필요 기본 요구 수명 41
운전 수명 44
원통 롤러 베어링의 축방향 부하 능력 45
TB 디자인 베어링 45
축방향 허용하중과 축방향 한계하중 45
정 정격하중 47
정 안전계수 47

강성
변위 49

마찰과 온도 상승
마찰 51
열 발산 51
마찰 값 계산 52
축방향 하중을 받는 원통 롤러 베어링 57

속도
기준 속도 59
기준 조건 59
한계 속도 60
열 허용 운전 속도 60
열 허용 운전 속도의 계산 61

모션랜드룸(주)
bearingworks.co.kr
070-8809-1204

기술 원리

페이지

윤활

원리 64
- 윤활제의 기능 64
- 윤활 방법의 선정 65
- 윤활제 공급의 설계 66

그리스 윤활 67
- 그리스의 구성 67
- 그리스의 종류 68
- 그리스의 주도 68
- 적합한 그리스 선정 69
- 특수 용도의 그리스 72
- 그리스 운전 수명 74
- 재윤활 간격 81
- 혼화성 83
- 보관 수명 83

오일 윤활 84
- 운전 온도 84
- 적합한 오일 선정 84
- 친화성 87
- 혼화성 87
- 청정도 87
- 윤활 방법 88
- 오일 교환 95

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 데이터

페이지

경방향 내부 틈새 96
내접원경 96

운전 틈새 97
운전 틈새의 값 97
운전 틈새의 계산 97

축방향 내부 틈새 99
계산 예 100

베어링 재질 101
고질소 강 101
고성능 강 Cronidur 와 Cronitect 101
세라믹 재질 101
재료와 베어링의 부품 102

케이지 102
금속판재 케이지 102
솔리드 섹션 케이지 103
안내 방법 105

운전 온도 106
트랙 롤러 106
밀봉형 베어링 106

내부식성 107
Corrotect 코팅 107

치수 및 기하 공차 108
고정밀 베어링 108
측정 방법 108
레이디얼 베어링 (테이퍼 롤러 베어링 제외) 110
액셜 베어링 121

모떼기 치수 124
레이디얼 베어링 (테이퍼 롤러 베어링 제외) 124
테이퍼 롤러 베어링 126
액셜 베어링 127

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4109-1204

베어링 배열의 설계

페이지

베어링 배열의 선정 128
- 고정측/자유측 베어링 배열 128
- 조정형 베어링 배열 132
- 플로팅 베어링 배열 134

끼워맞춤 135
- 끼워맞춤 선택의 기준 135
- 회전 조건 136

축과 하우징 공차 137
- 공차 영역 137
- 축과 하우징 공차의 표 137
- 축과 하우징 끼워맞춤 표 141
- 내접원경 156

베어링 설치면의 기하 공차 157
- 베어링 설치면의 정밀도 157

IT 등급의 값 160

내륜 또는 외륜이 없는 베어링의 궤도 162
- 궤도용 재질 162

베어링의 축방향 고정 164
- 설계 지침 164
- 조정형 베어링 배열과 플로팅 베어링 배열 168

씰 169
- 주변 구조물 상의 비접촉 씰 169
- 베어링의 비접촉 씰 172
- 주변 구조물 상의 접촉 씰 173
- 베어링의 접촉 씰 175

모션테크 ㈜
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

페이지

설치 및 해체

취급 176
구름 베어링의 보관 176
구름 베어링용 알카놀 그리스의 보관 177
구름 베어링의 포장 개봉 178
호환성, 혼화성 178
구름 베어링의 세척 178

조립 179
설치 가이드라인 179
원통 내경 구름 베어링의 설치 180
테이퍼 내경 구름 베어링의 설치 183
해체 가이드라인 184
원통형 내경 구름 베어링의 해체 185
테이퍼 내경 구름 베어링의 해체 186

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

정격 하중과 수명

Schaeffler Group Industrial은 1997년에 “확대 조정 정격 수명의 계산” 개념을 도입했다. 이 방법은 DIN ISO 281 부록 1에 처음으로 표준화되었으며 2007년 이후 국제 규격인 ISO 281에 포함되었다.

국제 표준화 작업 과정에서 수명 조정 계수 a_{DIN}은 a_{ISO}로 이름이 바뀌었지만 계산 방법은 변경되지 않았다.

원리로서의 피로이론

ISO 281에 따른 정격 수명 계산의 기초가 되는 것은 결과적으로 정격 수명을 결정하는 Lundberg와 Palmgren의 피로 이론이다.

하지만 현대의 고품질 베어링의 수명은 양호한 운전 조건하에서 계산된 기본 정격 수명을 훨씬 초과할 수 있다. Ioannides와 Harris는 Lundberg/Palmgren의 이론을 더욱 확장하여 구름 접촉에서의 진보된 피로 모델을 개발하였고 이 모델을 통해 현대식 베어링의 성능을 보다 잘 설명해 주고 있다.

“확대 조정 정격 수명의 계산” 방법은 다음과 같은 영향을 고려한 것이다:

- 베어링의 하중
- 재료의 피로 한계
- 윤활유에 의해 분리된 표면의 면적
- 윤활 유막의 청정도
- 윤활제의 첨가제
- 베어링의 내부 하중 분포 및 마찰 상태.

수명에 영향을 주는 요인 중에 특히 오염과 관련된 요인은 매우 복잡하다. 계산 결과를 정확히 평가하기 위해서는 많은 경험이 필요하다. 결과적으로 더욱 자세한 내용이 필요하면 Schaeffler Group Industrial 엔지니어링 서비스에 자문을 구해야 한다.

각종 표와 다이어그램은 참고용으로만 사용할 수 있다.

모든베어링
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

구름 베어링의 치수 선정

필요한 구름 베어링의 크기는 다음 항목에 대한 요구 사항에 따라 달라진다:

- 정격 수명
- 정격 하중
- 운전 신뢰성.

동 정격 하중과 수명

동 하중의 부하 능력은 기본 동 정격 하중으로 설명된다. 기본 동 정격 하중은 DIN ISO 281을 기준으로 한다.

구름 베어링의 기본 동 정격 하중은 경험적으로 증명된 성능 표준 및 이전 FAG와 INA 카탈로그에 발표된 성능 표준과 일치한다.

재료의 피로 거동이 구름 베어링의 동 하중 부하 능력을 결정한다.

동 하중의 부하 능력은 기본 동 정격 하중과 기본 정격 수명으로 설명된다.

피로 수명은 다음 요소에 의해 결정된다:

- 하중
- 운전 속도
- 파손이 처음으로 나타날 통계적 확률.

기본 동 정격 하중 C는 회전하는 구름 베어링에 적용한다. 그것은:

- 레이디얼 베어링의 경우 일정한 경방향 하중 C_r
- 액셜 베어링의 경우 동심에 작용하는 일정한 축방향 하중 C_a.

기본 동 정격 하중 C란 충분히 많은 수의 동일한 베어링들이 정격 수명으로 100만 회전을 견디어 낼 수 있는 크기와 방향이 일정한 하중을 의미한다.

모산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

정격 하중과 수명

정격 수명의 계산

정격 수명을 계산하는 방법은 다음과 같다:

- ISO 281에 따른 기본 정격 수명 L_{10}과 L_{10h}, (페이지 30 참조)
- DIN ISO 281:1990에 따른 조정 정격 수명 L_{na} (현재는 ISO 281에서 삭제), (페이지 31 참조)
- ISO 281에 따른 확대 조정 정격 수명 L_{nm}, (페이지 34 참조).

기본 정격 수명

기본 정격 수명 L_{10}과 L_{10h}는 다음과 같이 계산된다:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

$$L_{10\,h} = \frac{16\,666}{n} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

L_{10} 10^6 회전수
단위가 백만 회전인 기본 정격 수명은 충분히 많은 수의 동일한 베어링 그룹 중에서 90% 가 최초의 재료 피로 현상이 발생하지 않는 수명이다

L_{10h} h
L_{10} 으로 정의된 기본 정격 수명을 운전 시간으로 표현

C N
기본 동 정격 하중

P N
레이디얼 및 액셜 베어링의 동 등가 하중

p –
베어링의 수명 지수:
롤러 베어링: p = 10/3
볼 베어링: p = 3

n min^{-1}
운전 속도

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4633-4204

동 등가 하중

동 등가 하중 P는 계산하여 사용하는 값으로 레이디얼 베어링에 대해서는 경방향, 액셜 베어링에 대해서는 축방향으로 크기와 방향이 일정한 하중이다.

하중 값 P는 복합 하중이 걸릴 때 도달하는 수명과 동일한 수명이 되는 것과 같은 단일 하중을 말한다.

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

P N
동 등가 하중

F_r N
경방향 동 하중

F_a N
축방향 동 하중

X –
치수표나 제품 설명에 있는 경방향 계수

Y –
치수표나 제품 설명에 있는 축방향 계수



이 계산 방법은 레이디얼 니들 롤러 베어링, 액셜 니들 롤러 베어링 및 액셜 원통 롤러 베어링에는 적용할 수 없다. 이러한 베어링에는 복합 하중이 허용되지 않는다.

조정 정격 수명

하중과 속도 외에 다음과 같은 다른 요인을 아는 경우, 조정 정격 수명 L_{na}를 계산할 수 있다:

- 재료 특성
- 윤활

또는

- 90% 이외의 운전 신뢰성이 지정되어 있는 경우.

이 계산 방법은 ISO 281:2007에서 확대 조정 정격 수명인 L_{nm}의 계산식으로 대체되었다, (페이지 34 참조).

$$L_{na} = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_{10}$$

L_{na} 10^6 회전수
특수한 재료 특성과 (100 – n) % 의 운전 신뢰성이 요구되는 운전 조건의 조정 정격 수명

L_{10} 10^6 회전수
기본 정격 수명

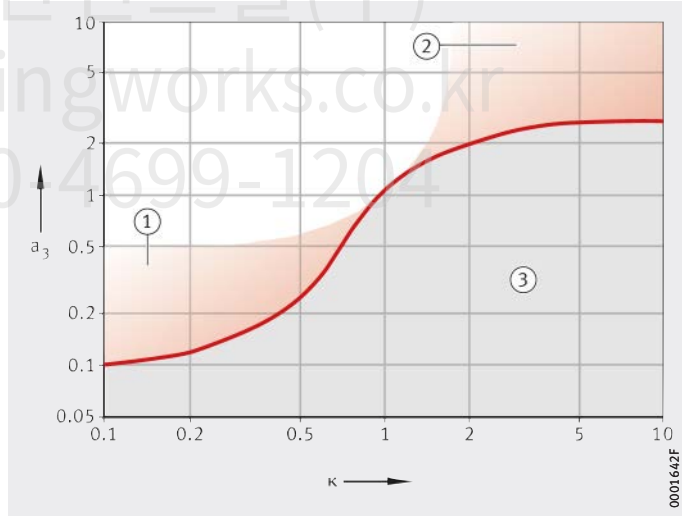
a_1 –
90% 이외의 요구 신뢰성에 대한 수명 조정 계수.
ISO 281:2007에서 수명 조정 계수 a_1에 대한 값을 재 정의함,
(표: 수명 조정 계수 a_1, 페이지 34 참조)

a_2 –
특수한 재료 특성에 대한 수명 조정 계수. 표준 구름 베어링 강의 경우: $a_2 = 1$

a_3 –
특별한 운전 조건에 대한 수명 조정 계수. 특정 윤활의 경우, (*그림 1*)

점도비 κ는 페이지 32에 있는 계산식에 따라 결정된다.

모선베어링(주)
bearingworks.co.kr
070 4699-1204



① 양호한 청정도와 적합한 첨가제
② 매우 높은 청정도와 저하중
③ 윤활제의 오염
a_3 = 수명 조정 계수
κ = 점도비

그림 1
수명 조정 계수 a_3

정격 하중과 수명

점도비

점도비 κ는 유막 형성의 정도를 나타낸다:

$$\kappa = \frac{\nu}{\nu_1}$$

ν mm^2s^{-1}
운전 온도에서 윤활제의 동점도
ν_1 mm^2s^{-1}
운전 온도에서 윤활제의 기준 동점도

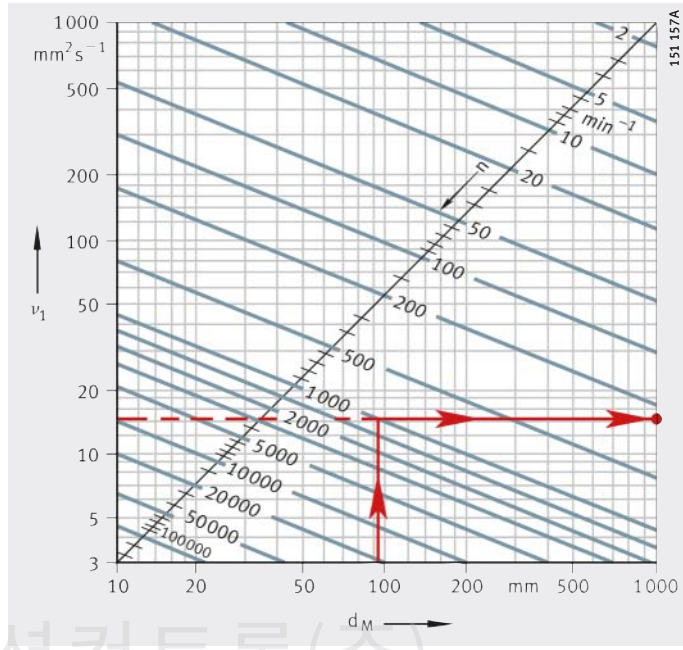
기준 동점도 ν_1은 평균 베어링의 직경 $d_M = (D + d)/2$와 운전 속도 n으로 결정된다(*그림 2*, 페이지 33).

+40 °C에서의 오일 공칭 점도는 필요한 운전 점도 ν 및 운전 온도 ϑ로 결정된다(*그림 3*, 페이지 33). 그리스의 경우에는 ν는 기유의 운전 점도이다.

미끄럼 접촉 비율이 높고 고하중을 받는 베어링의 경우, 전동체의 접촉 영역 온도는 정지해 있는 링에서 측정한 온도보다 최고 20K 더 높을 수 있다(외부 열의 영향이 없는 경우).

확대 조정 정격 수명 L_{nm}의 계산에서 윤활제의 EP 첨가제 영향을 고려해야 하는 경우: 페이지 35 참조.

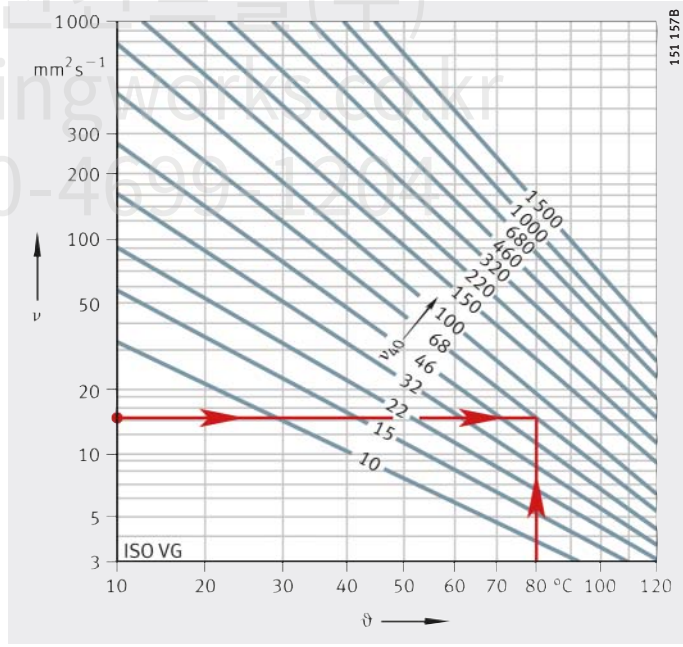
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



ν_1 = 기준 동점도
d_M = 베어링 평균 직경
n = 속도

그림 2
기준 동점도 ν_1

오션컨트롤(주)
bearingworks.tistory.kr
070-4609-1201



ν = 운전 점도
ϑ = 운전 온도
ν_{40} = +40 °C에서의 점도

그림 3
광유계 오일에 대한
V/T 다이어그램

정격 하중과 수명

확대 조정 정격 수명

확대 조정 정격 수명 L_{nm} 계산은 DIN ISO 281 부록 1에 표준화되어 있다. 이것은 2007년부터 국제 규격 ISO 281에 표준화되었다. DIN ISO 281의 부록 4에 따라 컴퓨터를 이용한 계산은 2008년부터 ISO/TS 16 281에 명기되고 있다.

L_{nm}은 다음과 같이 계산된다:

$$L_{nm} = a_1 \cdot a_{ISO} \cdot L_{10}$$

L_{nm} 10^6 회전수
확대 조정 정격 수명 - ISO 281

a_1 –
90% 이외의 요구 신뢰성에 대한 수명 조정 계수, (표: 참조)

a_{ISO} –
운전 조건에 대한 수명 조정 계수

L_{10} 10^6 회전수
기본 정격 수명, (페이지 30 참조)

수명 조정 계수 a_1에 대한 값이 ISO 281:2007에서 재정의되었으며 이전 데이터와 다르다.

수명 조정 계수 a_1

요구 신뢰성 %	확대 조정 정격 수명 L_{nm}	수명 조정 계수 a_1
90	L_{10m}	1
95	L_{5m}	0.64
96	L_{4m}	0.55
97	L_{3m}	0.47
98	L_{2m}	0.37
99	L_{1m}	0.25
99.2	$L_{0.8m}$	0.22
99.4	$L_{0.6m}$	0.19
99.6	$L_{0.4m}$	0.16
99.8	$L_{0.2m}$	0.12
99.9	$L_{0.1m}$	0.093
99.92	$L_{0.08m}$	0.087
99.94	$L_{0.06m}$	0.08
99.95	$L_{0.05m}$	0.077

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

수명 조정 계수 a_{ISO}

표준화된 수명 조정 계수 a_{ISO}를 계산하기 위해서는 다음 사항을 고려한다:

- 베어링에 작용하는 하중
- 윤활 조건 (윤활제의 점도와 종류, 속도, 베어링 크기, 첨가제)
- 재료의 피로 한계
- 베어링의 종류
- 재료의 잔류 응력
- 환경 조건
- 윤활제의 오염.

$$a_{ISO} = f\left[\frac{e_C \cdot C_u}{P}, \kappa\right]$$

a_{ISO} –
운전 조건에 따른 수명 조정 계수,
(*그림 4*, 페이지 36 - *그림 7*, 페이지 37)

e_C –
오염에 대한 수명 조정 계수, (표: 페이지 38 참조)

C_u N
피로 한계 하중

P N
동 등가 하중

κ –
점도비, (페이지 32 참조)
$\kappa > 4$인 경우에는 $\kappa = 4$로 놓고 계산해야 한다.
$\kappa < 0.1$인 경우에는 이 계산 방법을 적용할 수 없다

모선베어링(주)
bearing korea
070-4201-2114

윤활제의 EP 첨가제 고려

ISO 281에 따라 다음과 같이 EP 첨가제를 고려할 수 있다:

- 효과적인 것으로 검증된 EP첨가제를 포함한 윤활제에 대해서 점도비가 $\kappa < 1$ 이고 오염 계수가 $e_C \geqq 0.2$ 인 경우에는 $\kappa = 1$로 놓고 계산할 수가 있다. 오염이 아주 심한 경우(오염 계수 $e_C < 0.2$)에는 이러한 오염 상태에서 첨가제의 유효성을 먼저 증명할 필요가 있다. EP 첨가제의 효과는 실제 적용 예나 구름 베어링 시험 장비 FE 8로 DIN 51 819-1에 따라 검증할 수 있다.

  EP첨가제가 효과적인 것으로 검증되어 $\kappa = 1$로 놓고 계산하는 경우, 수명 조정 계수를 $a_{ISO} \leqq 3$ 으로 제한하여야 한다. 반면 실제의 κ로 계산된 a_{ISO} 값이 3보다 큰 경우에는 산출된 값을 그대로 사용할 수 있다.

정격 하중과 수명

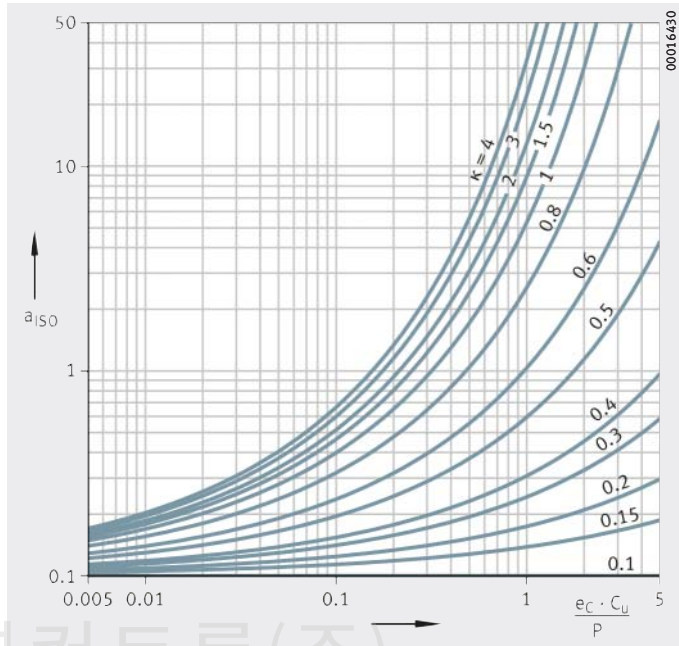


그림 4
레이디얼 롤러 베어링의
수명 조정 계수 a_{ISO}

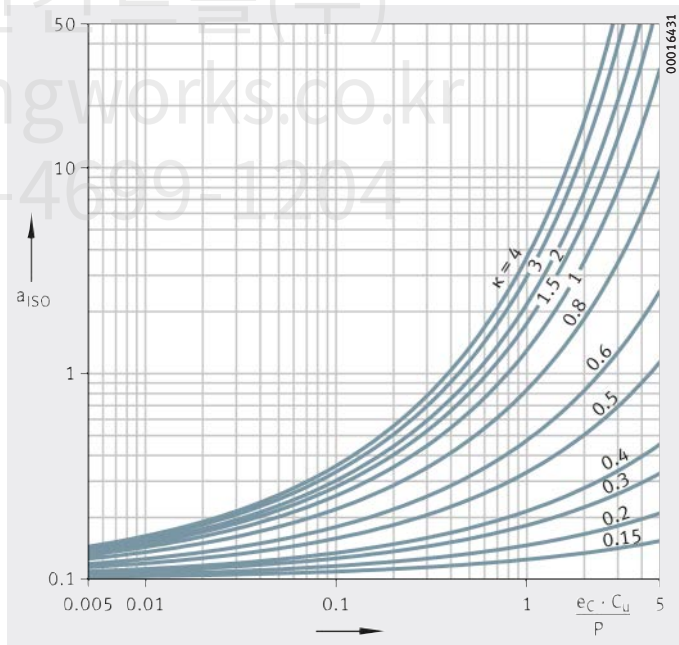


그림 5
액셜 롤러 베어링의
수명 조정 계수 a_{ISO}

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4609-1204

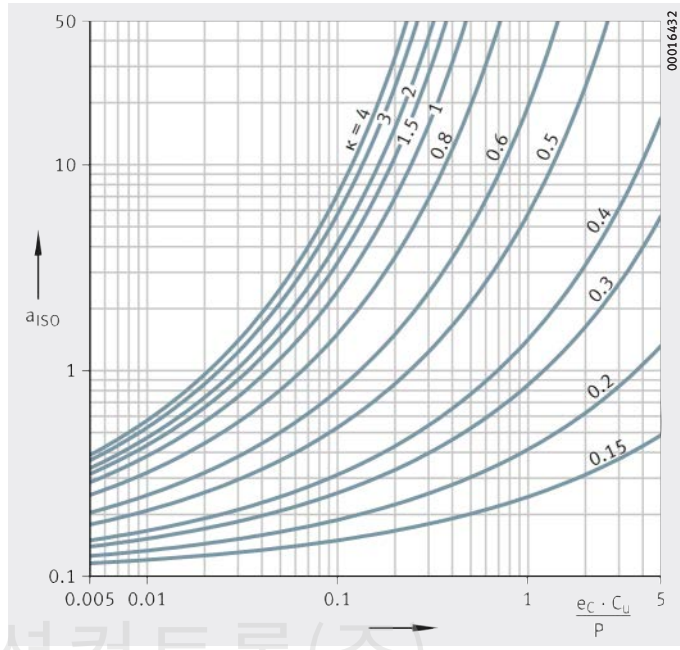


그림 6
레이디얼 볼 베어링의
수명 조정 계수 a_{ISO}

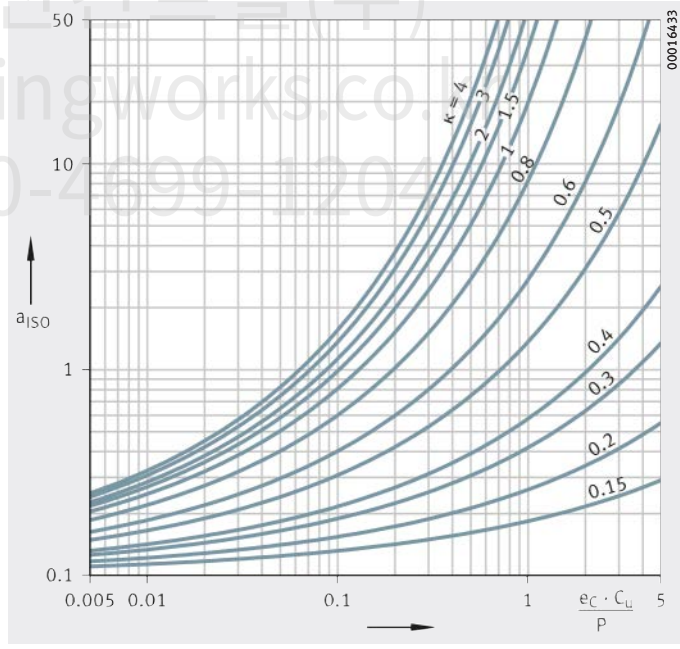


그림 7
액셜 볼 베어링의
수명 조정 계수 a_{ISO}

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

정격 하중과 수명

피로 한계 하중

ISO 281에 따른 피로 한계 하중 C_u는 실험실 조건에서 재료의 피로가 발생하지 않는 최대 하중으로 정의된다.

오염 계수

오염 계수 e_C는 윤활막 사이의 오염이 정격 수명에 미치는 영향을 고려한 것이다. (표: 참조)

윤활막 사이의 고체 입자는 정격 수명을 감소시키며, 감소량은 다음 요인에 따라 달라진다:

- 입자의 종류, 크기, 경도 및 입자수
- 윤활 막의 두께
- 베어링 크기.

이러한 영향 요인들의 사이에 이루어지는 상호 작용의 복잡한 특성으로 인하여, 구할 수 있는 값들은 단지 대략적인 가이드 수치이다. 표에 기재된 값은 고체 입자에 의한 오염인 경우에만 유효하다(오염 계수 e_C). 이 값은 수분 또는 다른 유체에 의한 오염은 고려하지 않은 것이다.



아주 심한 오염 상태($e_C \rightarrow 0$인 경우)에서는 마모로 인해 베어링 파손이 발생할 수 있다. 이런 경우, 운전 수명은 계산된 수명보다 훨씬 짧아진다.

오염 계수 e_C

오염 수준	오염 계수 e_C	
	$d_M < 100$ mm[1]	$d_M \geqq 100$ mm[1]
최상의 청정도 - 입자 크기가 윤활막 두께보다 작음 - 실험실 조건	1	1
높은 청정도 - 극히 미세한 필터를 통해 여과된 오일 - 밀봉형, 그리스 윤활 베어링	0.8 ~ 0.6	0.9 ~ 0.8
보통의 청정도 - 미세한 필터를 통해 여과된 오일	0.6 ~ 0.5	0.8 ~ 0.6
경미한 오염 - 오일의 경미한 오염	0.5 ~ 0.3	0.6 ~ 0.4
전형적인 오염 - 베어링이 다른 기계 요소에서 발생한 마모 입자로 오염됨	0.3 ~ 0.1	0.4 ~ 0.2
심한 오염 - 베어링 운전 환경이 심하게 오염됨 - 베어링 밀봉이 불충분함	0.1 ~ 0	0.1 ~ 0
매우 심한 오염	0	0

[1] d_M = 평균 베어링 직경 (d + D)/2.

모션테크(주)
bearing-mt.co.kr
070-8899-1204

동 등가 하중

정격 수명 계산식에서는 베어링의 하중 P와 베어링의 속도 n이 일정하다고 가정한다. 하중과 속도가 일정하지 않은 경우에는 실제 조건과 동일한 피로를 유발하는 동 등가 하중을 계산하여 사용할 수 있다.

여기서 계산된 동 등가 하중은 수명 조정 계수 a_3 또는 a_{ISO}을 이미 고려한 것이다. 그러므로 조정 정격 수명을 계산할 때 이들 값을 다시 적용하지 않는다.

변동하중과 속도

하중과 속도가 시간 T 동안에 변하는 경우, 속도 n과 등가 베어링 하중 P는 다음과 같이 계산된다:

$$n = \frac{1}{T}\int_0^T n(t)\cdot dt$$

$$P = \sqrt[p]{\frac{\int_0^T \frac{1}{a(t)}\cdot n(t)\cdot F^p(t)\cdot dt}{\int_0^T n(t)\cdot dt}}$$

단계적인 변동

하중과 속도가 시간 T 동안에 단계적으로 변하는 경우, n 및 P는 다음과 같이 계산된다:

$$n = \frac{q_1\cdot n_1 + q_2\cdot n_2 + \ldots + q_z\cdot n_z}{100}$$

$$P = \sqrt[p]{\frac{\frac{1}{a_i}\cdot q_i\cdot n_i\cdot F_i^p + \ldots + \frac{1}{a_z}\cdot q_z\cdot n_z\cdot F_z^p}{q_i\cdot n_i + \ldots + q_z\cdot n_z}}$$

모산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

변동하중과 일정속도

하중이 시간 T 동안에 함수 F에 따라 변화하고 속도가 일정한 경우, P는 다음과 같이 계산된다:

$$P = \sqrt[p]{\frac{1}{T}\int_0^T \frac{1}{a(t)}\cdot F^p(t)\cdot dt}$$

단계적 변동하중과 일정속도

하중이 시간 T 동안에 단계적으로 변하고 속도가 일정한 경우에는 P를 다음과 같이 계산한다:

$$P = \sqrt[p]{\frac{\frac{1}{a_i}\cdot q_i\cdot F_i^p + \ldots + \frac{1}{a_z}\cdot q_z\cdot F_z^p}{100}}$$

일정하중과 변동속도

속도는 변화하지만 하중이 일정한 경우에는 다음의 계산식을 적용한다:

$$n = \frac{1}{T}\int_0^T \frac{1}{a(t)}\cdot n(t)\cdot dt$$

정격 하중과 수명

일정하중과 단계적 변동하중

속도가 단계별로 변화하는 경우에는 다음 계산식을 적용한다:

$$n = \frac{\frac{1}{a_i} \cdot q_i \cdot n_i + \ldots + \frac{1}{a_z} \cdot q_z \cdot n_z}{100}$$

베어링이 요동 운동을 하는 경우

등가 속도는 다음과 같이 계산된다:

$$n = n_{osc} \cdot \frac{\varphi}{180°}$$

이 계산식은 요동각의 크기가 전동체의 피치 각보다 2배 이상 큰 경우에만 유효하다. 요동각이 그보다 작다면, 폴스 브리넬링이 발생할 수 있다.

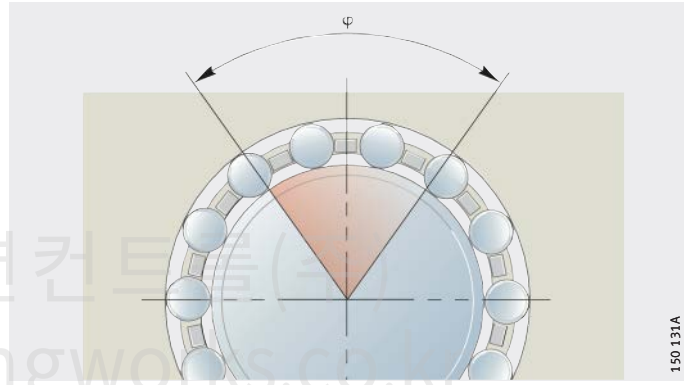


그림 8
요동각 φ

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

기호, 단위 및 정의

n	min^{-1}
평균 속도	
T	min
고려되는 시간 길이	
P	N
등가 하중	
p	–
베어링의 수명 지수: 롤러 베어링: p = 10/3 볼 베어링: p = 3	
a_i, a(t)	–
운전 조건에서의 수명 조정 계수 a_{ISO}, (페이지 35 참조)	
n_i, n(t)	min^{-1}
운전 조건에서의 베어링 속도	
q_i	%
총 운전 시간에 대한 각각의 운전 조건의 시간 비율, $q_i = (\Delta t_i/T) \cdot 100$	
F_i, F(t)	N
운전 조건에서의 베어링 하중	
n_{osc}	min^{-1}
요동 운동 횟수	
φ	°
요동각, (*그림 8*)	

요구 수명

정격 수명에 대한 정보가 필요한 경우, 다음 표에 기재된 값들을 참고치로 사용할 수 있다.



너무 큰 베어링을 선택하지 않는다. 계산된 수명이 > 60 000 h인 경우 이는 대체로 해당 베어링 배열이 과대 치수인 것을 의미한다. 베어링의 최소 하중에 주의해야 한다. 제품 설명 부분의 설계 및 안전 지침 참조.

자동차

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
모터사이클	400	2 000	400	2 400
승용차 파워트레인	500	1 100	500	1 200
오염으로부터 보호된 승용차 기어박스	200	500	200	500
승용차 휠 베어링	1 400	5 300	1 500	7 000
경량급 상용차	2 000	4 000	2 400	5 000
중간급 상용차	2 900	5 300	3 600	7 000
중량급 상용차	4 000	8 800	5 000	12 000
버스	2 900	11 000	3 600	16 000
내연 기관	900	4 000	900	5 000

철도 차량

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
화차용 휠셋 베어링	7 800	21 000	–	–
전차	–	–	35 000	50 000
객차	–	–	20 000	35 000
화차	–	–	20 000	35 000
덤프차	–	–	20 000	35 000
전동 장치	–	–	35 000	50 000
기관차, 외측 베어링	–	–	35 000	50 000
기관차, 내측 베어링	–	–	75 000	110 000
철도 차량용 기어박스	14 000	46 000	20 000	75 000

조선

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
선박용 스러스트 블록	–	–	20 000	50 000
선박용 축 베어링	–	–	50 000	200 000
대형 선박용 기어박스	14 000	46 000	20 000	75 000
소형 선박용 기어박스	4 000	14 000	5 000	20 000
보트 추진 시스템	1 700	7 800	2 000	10 000

농기계

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
트랙터	1 700	4 000	2 000	5 000
자주식 기계	1 700	4 000	2 000	5 000
계절용 농기계	500	1 700	500	2 000

포산컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1201

정격 하중과 수명

건설 기계

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
불도저, 로더	4 000	7 800	5 000	10 000
굴삭기, 주행 감속기	500	1 700	500	2 000
굴삭기, 선회 감속기	1 700	4 000	2 000	5 000
진동 로드 롤러, 임밸런스 제너레이터	1 700	4 000	2 000	5 000
진동기 본체	500	1 700	500	2 000

전동기

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
가전 제품용 전동기	1 700	4 000	–	–
표준 모터	21 000	32 000	35 000	50 000
대형 모터	32 000	63 000	50 000	110 000
전동 트랙션 모터	14 000	21 000	20 000	35 000

압연기, 제철 장비

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
압연 스탠드	500	14 000	500	20 000
압연기 기어박스	14 000	32 000	20 000	50 000
롤러 테이블	7 800	21 000	10 000	35 000
원심 주조기	21 000	46 000	35 000	75 000

공작 기계

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
주축대 스핀들, 밀링 스핀들	14 000	46 000	20 000	75 000
드릴링 스핀들	14 000	32 000	20 000	50 000
연삭 스핀들	7 800	21 000	10 000	35 000
연삭기의 가공 스핀들	21 000	63 000	35 000	110 000
공작 기계 기어박스	14 000	32 000	20 000	50 000
프레스, 플라이휠	21 000	32 000	35 000	50 000
프레스, 편심 축	14 000	21 000	20 000	35 000
전동 공구 및 공압 공구	4 000	14 000	5 000	20 000

목공 기계

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
밀링 스핀들 및 커터 블록	14 000	32 000	20 000	50 000
전동톱 프레임, 메인 베어링	–	–	35 000	50 000
전동톱 프레임, 커넥팅 로드 베어링	–	–	10 000	20 000
원형 톱	4 000	14 000	5 000	20 000

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

일반 기계용 기어박스

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
범용 기어박스	4 000	14 000	5 000	20 000
기어드 모터	4 000	14 000	5 000	20 000
대형 기어박스, 정상운전	14 000	46 000	20 000	75 000

운반 장비

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
벨트 구동부, 광산용	–	–	75 000	150 000
컨베이어 벨트 롤러, 광산용	46 000	63 000	75 000	110 000
컨베이어 벨트 롤러, 일반용	7 800	21 000	10 000	35 000
벨트 드럼	–	–	50 000	75 000
버킷 휠 굴삭기, 주행 장치	7 800	21 000	10 000	35 000
버킷 휠 굴삭기, 버킷 휠	–	–	75 000	200 000
버킷 휠 굴삭기, 버킷 휠 구동부	46 000	83 000	75 000	150 000
케이블 와인딩 시이브	32 000	46 000	50 000	75 000
시이브	7 800	21 000	10 000	35 000

펌프, 팬, 컴프레서

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
환풍기, 팬	21 000	46 000	35 000	75 000
대형 팬	32 000	63 000	50 000	110 000
피스톤 펌프	21 000	46 000	35 000	75 000
원심 펌프	14 000	46 000	20 000	75 000
유압 액셜 및 레이디얼 피스톤 엔진	500	7 800	500	10 000
기어 펌프	500	7 800	500	10 000
컴프레서	4 000	21 000	5 000	35 000

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-7699-1201

원심 분리기, 교반기

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
원심 분리기	7 800	14 000	10 000	20 000
대형 교반기	21 000	32 000	35 000	50 000

섬유 기계

장착 위치	권장 정격 수명, 시간			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
방적기, 방적 스핀들	21 000	46 000	35 000	75 000
직조기 및 편직기	14 000	32 000	20 000	50 000

정격 하중과 수명

플라스틱 가공

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
플라스틱 웜 압출기	14 000	21 000	20 000	35 000
고무 및 플라스틱 캘린더	21 000	46 000	35 000	75 000

크러셔, 분쇄기, 스크린

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
조 크러셔	–	–	20 000	35 000
자이러터리 크러셔, 롤 크러셔	–	–	20 000	35 000
리지드 해머 밀, 해머 밀, 임팩트 크러셔	–	–	50 000	110 000
튜브 밀	–	–	50 000	100 000
진동 그라인딩 밀	–	–	5 000	20 000
그라인딩 트랙 밀	–	–	50 000	110 000
진동 스크린	–	–	10 000	20 000
연탄 제조용 프레스	–	–	35 000	50 000
로터리 킬른 트랙 롤러	–	–	50 000	110 000

제지 및 인쇄기

장착 위치	권장 정격 수명, 시간 h			
	볼 베어링		롤러 베어링	
	최소	–	최소	–
제지 기계, 웨트 섹션	–	–	110 000	150 000
제지 기계, 드라이 섹션	–	–	150 000	250 000
제지 기계, 리파이너	–	–	80 000	120 000
제지 기계, 캘린더	–	–	80 000	110 000
인쇄기	32 000	46 000	50 000	75 000

포산베어링(주)
bearingparts.co.kr
070-8899-1204

운전 수명

운전 수명은 베어링이 실제로 달성할 수 있는 수명으로 정의된다. 이는 계산된 값과 크게 다를 수 있다.

그 이유는 다음의 결과로 발생하는 마모 또는 피로 때문이다:

- 운전 조건 편차
- 축과 하우징 사이의 미스얼라인먼트
- 부족하거나 과도한 운전 틈새
- 오염
- 불충분한 윤활
- 과도한 운전 온도
- 매우 작은 요동각으로 요동하는 베어링 운동 (폴스 브리넬링)
- 큰 진동 및 폴스 브리넬링
- 매우 큰 충격 하중 (정적 과부하)
- 설치하는 동안의 조기 손상.

발생할 수 있는 설치 및 운전 조건이 상당히 다양하기 때문에 운전 수명을 미리 정확하게 예측한다는 것은 어렵다. 실제와 근접한 추정치를 얻기 위하여 가장 신뢰할 수 있는 방법으로는 비슷한 어플리케이션과 비교하는 것이다.

원통 롤러 베어링의 축방향 부하 능력

반고정측과 고정측용 베어링으로 사용되는 레이디얼 원통 롤러 베어링은 경방향의 하중 이외에도 한쪽 또는 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

축방향 지지 능력은 다음에 따라 결정된다:

- 전동체의 단면과 턱 사이의 미끄럼 표면의 크기
- 턱에서의 미끄럼 속도
- 접촉면의 윤활
- 베어링의 틸팅.



하중을 받는 턱은 전체 높이에 걸쳐 지지되어야 한다.

허용할 수 없는 높은 온도를 피하기 위해서 축방향 허용 하중 $F_{a\,per}$를 초과하면 안된다.

접촉면에서 허용할 수 없는 압력이 작용하는 것을 피하기 위하여 축방향 한계하중 $F_{a\,max}$를 초과하면 안된다.

F_a/F_r 비율이 값 0.4를 초과하면 안된다. TB 디자인 베어링의 경우 값을 0.6까지 사용할 수 있다.

경방향 하중이 동시에 가해지지 않는 상태에서 축방향 하중만이 지속적으로 작용하는 것은 허용되지 않는다.

TB 디자인 베어링

TB 디자인 베어링의 경우는 새로운 계산 및 생산 방식을 사용하여 축방향의 부하 능력이 크게 향상되었다.

롤러 단면 곡률의 적절한 개선을 통하여 롤러 단면과 턱의 접촉 부분이 최적화 되었다. 결과적으로 턱에서 축방향의 표면 압력이 크게 줄어들며 향상된 하중 부하 능력을 가진 윤활막을 얻게 된다. 통상의 운전 조건에서는 턱의 접촉면 및 롤러 단면의 마모나 피로가 상당히 줄어든다. 축방향의 마찰 토크는 최대 50%까지 줄어든다. 그러므로 운전 중 베어링 온도가 크게 낮아진다.

모스베어링
bearing.more.co.kr
070-4699-1204

축방향 허용하중과 축방향 한계하중

$F_{a\,per}$와 $F_{a\,max}$는 다음과 같이 계산된다:

표준 설계 베어링

$$F_{a\,per} = k_S \cdot k_B \cdot d_M^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

TB 디자인 베어링

$$F_{a\,per} = 1.5 \cdot k_S \cdot k_B \cdot d_m^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

표준과 TB 디자인 베어링

$$F_{a\,max} = 0.075 \cdot k_B \cdot d_M^{2.1}$$

$F_{a\,per}$ N
축방향 허용 하중

$F_{a\,max}$ N
축방향 한계 하중

k_S –
윤활 방법에 따른 계수,
표: 윤활 방법에 따른 계수 k_S, (페이지 46 참조)

k_B –
베어링 시리즈에 따른 계수,
표: 베어링 계수 k_B, (페이지 46 참조)

d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2

n min^{-1}
운전 속도

정격 하중과 수명

베어링의 미스얼라인먼트

예를 들어, 축의 처짐에 의한 미스얼라인먼트는 내륜의 턱에 교번 응력을 초래할 수 있다. 이러한 경우에 축방향의 하중은 다음의 계산식에 따른 F_{as}로 제한되어야 하며 여기서 베어링의 최대 틸딩 각도는 2분 이내이어야 한다.

$$F_{as} = 20 \cdot d_M^{1.42}$$

더 심한 틸팅의 경우 별도의 강도 해석이 필요하다.

윤활 방법에 따른 계수 k_S

윤활 방법[1]	계수 k_S
최소 열발산 , 적하 급유식 윤활, 오일 미스트 윤활, 낮은 운전 동점도($\nu < 0.5 \cdot \nu_1$)	7.5 ~ 10
열 발산 약간, 유욕 윤활, 오일 스프레이 윤활, 낮은 오일 유동	10 ~ 15
열 발산 양호, 순환 오일 윤활 (가압 오일 윤활)	12 ~ 18
열 발산 매우 양호, 오일 냉각되는 순환 오일 윤활, 높은 운전 점도($\nu > 2 \cdot \nu_1$)	16 ~ 24

[1] 이 k_S 값에 대한 전제 조건은 오일 윤활 섹션에 따른 기준 동점도 ν_1이다. ISO-VG 등급 32 ~ 460의 CLP(DIN 51 517) 및 HLP (DIN 51 524)와 SAE 점도 등급 75 W ~ 140 W의 ATF 오일(DIN 51 502) 및 기어박스 오일(DIN 51 512)과 같은 검증된 오일을 사용해야 한다.

베어링 계수 k_B

시리즈	계수 k_B
SL1818, SL0148	4.5
SL1829, SL0149	11
SL1830, SL1850	17
SL1822	20
LSL1923, ZSL1923	28
SL1923	30
NJ2..-E, NJ22..-E, NUP2..-E, NUP22..-E	15
NJ3..-E, NJ23..-E, NUP3..-E, NUP23..-E	20
NJ4	22

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-8699-1204

정 정격 하중

매우 큰 정지 하중이나 충격 하중의 경우, 궤도와 전동체에 소성 변형을 일으킬 수 있다. 이런 변형은 베어링 운전 중에 허용할 수 있는 소음 수준의 관점에서 구름 베어링에 걸리는 정 하중으로 제한된다.

구름 베어링이 드문 회전 운동 상태로 작동하거나 회전 운동 없이 작동하는 경우에는 베어링의 크기는 기본 정 정격 하중 C_0에 의해 결정된다.

DIN ISO 76에 따라 이것은:

- 레이디얼 베어링의 경우 일정한 경방향 하중 C_{0r}
- 액셜 베어링의 경우에는 동심에 작용하는 일정한 축방향의 하중 C_{0a}로 표시된다.

기본 정 정격 하중 C_0는 전동체와 궤도 사이에서 가장 큰 하중이 작용하는 지점의 헤르츠 압력이 다음 값에 도달하는 하중이다:

- 롤러 베어링의 경우, 4 000 N/mm^2
- 볼 베어링의 경우, 4 200 N/mm^2
- 자동 조심 볼 베어링의 경우, 4 600 N/mm^2.

일반적인 접촉 상태에서 이 하중은 접촉점에서 전동체 직경의 약 1/10 000에 해당하는 크기의 영구 변형을 일으킨다.

정 안전계수

피로 한계 수명을 바탕으로 치수를 정하는 것 외에 정 안전계수를 확인하는 것이 바람직하다. 표에 기재되어 있는 계수의 참고치와 운전중에 발생하는 충격 하중을 고려할 필요가 있다. (페이지 48의 표 참조).

정 하중 안전계수 S_0는 기본 정 정격 하중 C_0와 정 등가 하중 P_0 사이의 비율이다:

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

S_0 – 정 안전계수

C_0 (C_{0r}, C_{0a}) N 기본 정 정격 하중

P_0 (P_{0r}, P_{0a}) N 레이디얼 또는 액셜 베어링의 정 등가 하중, (페이지 48 참조)

액셜 스페리컬 롤러 베어링 및 고정밀 베어링에 대한 기준 값은 해당 제품의 설명을 참조하여야 한다.

드로운 컵 니들 롤러 베어링의 경우 $S_0 \geqq 3$이 필요하다.

보쉬베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

정격 하중과 수명

정 안전계수의 참고치

운전 조건	정 안전계수 S_0	
	롤러 베어링	볼 베어링
원활한 회전에 대한 요구가 최소인 부드럽고 진동이 적은 정상적인 운전, 약간의 회전 운동이 있는 베어링	≧ 1	≧ 0.5
원활한 회전에 대한 요구 사항이 높은 경우의 정상적인 운전	≧ 2	≧ 1
뚜렷한 충격 하중이 포함된 운전	≧ 3	≧ 2
회전 정밀도와 원활한 운전이 상당히 요구되는 베어링 배열	≧ 4	≧ 3

정 등가 하중

정 등가 하중 P_0는 계산되어진 값이다. 정 등가 하중은 레이디얼 베어링에서는 경방향 하중, 액셜 베어링에서는 동심에 작용하는 축방향 하중에 해당하는 하중이다.

P_0는 실제 발생하는 복합 하중으로 전동체와 궤도 사이에서 가장 큰 하중이 걸리는 접촉점의 중심에 부하되는 것과 동일한 하중으로 추론한다.

$$P_0 = X_0 \cdot F_{0r} + Y_0 \cdot F_{0a}$$

P_0 N
정 등가 하중

F_{0r} N
경방향 정 하중

F_{0a} N
축방향 정 하중

X_0 –
치수표나 제품 설명에 있는 경방향 계수

Y_0 –
치수표나 제품 설명에 있는 축방향 계수

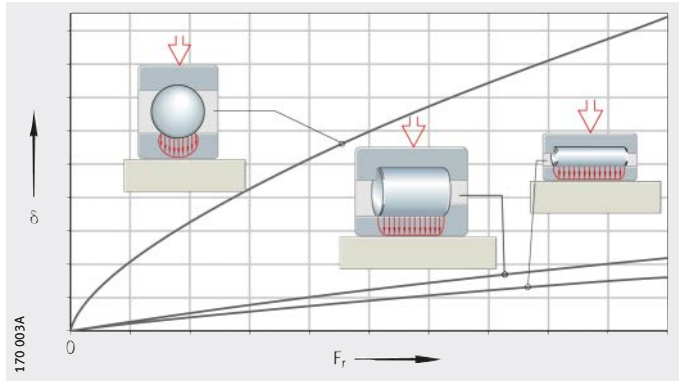
모션킹 볼(주)
bearingworks.co.kr
070-

이 계산 방법은 레이디얼 니들 롤러 베어링, 액셜 니들 롤러 베어링 및 액셜 원통 롤러 베어링에는 적용할 수 없다. 이러한 베어링에는 복합 하중이 허용되지 않는다.

레이디얼 니들 롤러 베어링과 모든 레이디얼 원통 롤러 베어링의 경우 $P_0 = F_{0r}$.

강성

강성은 베어링의 종류와 크기 및 운전 틈새 등에 따라 결정된다. 강성은 하중을 지지하는 전동체의 수에 따라 증가한다. 선 접촉을 하는 구름 베어링은 점 접촉을 하는 구름 베어링보다 강성이 높다 (*그림 1*).



δ = 변위
F_r = 경방향 베어링 하중

그림 1
베어링 종류별 강성

변위

구름 베어링의 변위량은 비선형이다. 근사치 계산식을 사용하여 변위 값을 결정할 수 있다.

이 계산식은 미스얼라인먼트가 없고 견고한 주변 구조물을 가진 베어링에 유효하다. 액셜 베어링에서는 하중이 베어링의 중심에 작용한다고 가정한다.

$$\delta_r = \frac{1}{c_s} \cdot F_r^{0.84} + \frac{s}{2}$$

$$\delta_a = \frac{1}{c_s} \cdot \left[(F_{av} + F_a)^{0.84} - F_{av}^{0.84} \right]$$

$$c_s = K_c \cdot d^{0.65}$$

보산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

c_S $N^{0.84}/\mu m$
강성 파라미터
d mm
베어링 내경
δ_r μm
축 중심선과 내경 중심과의 상대적 경방향 변위, (*그림 2*, 페이지 50)
δ_a μm
내륜 와셔와 외륜 와셔의 상대적 축방향 변위, (*그림 3*, 페이지 50)
s μm
끼워맞춤 후 무부하 상태의 베어링 경방향 운전 틈새
F_r N
경방향 하중
F_a N
축방향 하중
F_{av} N
축방향 예압 하중
K_c –
강성 파라미터 결정을 위한 계수 (표: 페이지 50 참조)

강성

계수 K_c

베어링 시리즈	계수 K_c	시리즈	계수 K_c
SL1818	12.8	NJ2..-E	11.1
SL1829, SL1830, SL1923	16	NJ3..-E	11.3
SL1850, SL0148, SL0248, SL0249	29.2	NJ22..-E	15.4
NA48	24.9	NJ23..-E	16.9
NA49	23.5	NU10	9.5
NA69	37.3	NU19	11.3
NKIS	21.3	NN30..-AS-K	18.6
NKI	$4.4 \cdot B^{0.8}/d^{0.2}$	ZNR31-22	21.1
HK, BK	$4.2 \cdot C^{0.8}/d^{0.2}$	ZNR31-23	23.2
K811, 811, K812, 812	36.7	ZNR31-30	30
K893, 893, K894, 894	59.7	ZNR31-31	29.3
		ZNR31-32	28.9

레이디얼 원통 롤러 베어링

δ_r = 경방향 변위
F_r = 경방향 하중

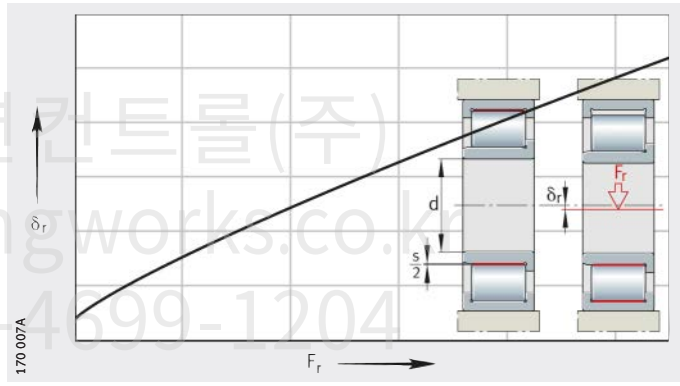


그림 2
경방향 변위

액셜 원통 롤러 베어링

δ_a = 축방향 변위
F_a = 축방향 하중
F_{av} = 축방향 예압 하중

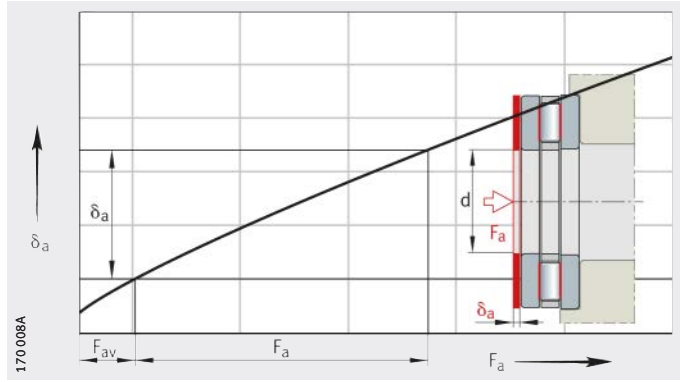


그림 3
축방향 변위

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

마찰과 온도 상승

마찰

구름 베어링의 마찰은 여러 가지의 구성 요소로 이루어 진다 (표: 참조). 속도와 하중과의 역학 관계, 설치 결과에 따른 틸팅과 스큐잉과 같은 다양한 영향 요소들로 인하여 실제 마찰 토크와 마찰력은 계산된 값에서 크게 벗어날 수 있다. 마찰 토크가 중요한 설계 요소라면 셰플러 엔지니어링 서비스에 자문을 구할 필요가 있다.

마찰 구성 요소와 영향을 미치는 인자

마찰 구성 요소	영향을 미치는 요소
구름 마찰	하중의 크기
전동체의 미끄럼 마찰 케이지의 미끄럼 마찰	하중의 크기와 방향 속도 및 윤활 조건, 길들이기 조건
유체 마찰(유동 저항)	종류와 속도 윤활제의 종류, 양 및 운전 점도
씰에 의한 마찰	씰의 종류와 예압

무부하 운전시의 마찰은 윤활제의 양, 속도, 윤활제의 운전 점도, 씰과 베어링의 길들이기 운전 조건에 따라 달라진다.

열 발산

마찰은 열로 변환된다. 이것은 베어링으로부터 발산되어야 한다. 마찰 에너지와 열 발산 사이의 평형을 통해 열 허용 운전 속도 n_{per}를 계산할 수 있다(페이지 60 참조).

윤활제에 의한 열 발산

윤활 오일은 열의 일부를 발산한다. 추가 냉각 장치가 있는 재순환 오일 윤활 방식은 특히 효과적이다. 그리스는 열 발산의 효과가 없다.

축과 하우징을 통한 열 발산

축과 하우징을 통한 열 발산은 베어링과 주변 부품 사이의 온도 차이와 관련이 있다(*그림 1*).

근처에 다른 열원이나 열 방출원이 있는지를 고려해야 한다.

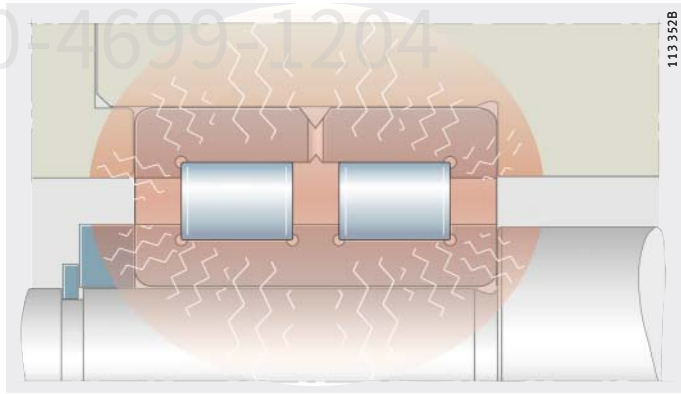


그림 1
베어링, 축과 하우징 사이의 온도 분포

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

마찰과 온도 상승

마찰 값 계산

속도와 하중을 알고 있어야 한다. 윤활의 종류, 윤활 방법 및 운전 온도에서의 윤활제 점도가 계산에서 아주 중요한 요소이다.

총 마찰 토크 M_R
(축방향 하중을 받는 원통 롤러 베어링의 계산, 페이지 57 참조):

$$M_R = M_0 + M_1$$

마찰 에너지 N_R:

$$N_R = M_R \cdot \frac{n}{9550}$$

회전속도에 따른 마찰 토크 $\nu \cdot n \geqq 2\,000$:

$$M_0 = f_0 \cdot (\nu \cdot n)^{2/3} \cdot {d_M}^3 \cdot 10^{-7}$$

회전속도에 따른 마찰 토크 $\nu \cdot n < 2\,000$:

$$M_0 = f_0 \cdot 160 \cdot {d_M}^3 \cdot 10^{-7}$$

니들 롤러와 원통 롤러 베어링의 하중에 따른 마찰 토크:

$$M_1 = f_1 \cdot F \cdot d_M$$

볼 베어링, 테이퍼 롤러 베어링 및 스페리컬 롤러 베어링의 하중에 따른 마찰 토크:

$$M_1 = f_1 \cdot P_1 \cdot d_M$$

모션코리아(주)
bearingworks.co.kr
070-8699-1204

M_R Nmm
총 마찰 토크

M_0 Nmm
속도에 따른 마찰 토크

M_1 Nmm
하중에 따른 마찰 토크

N_R W
마찰 에너지

n min^{-1}
운전 속도

f_0 –
속도에 따른 마찰 토크에 대한 베어링 계수:
(*그림 2*, 페이지 53 및 페이지 54 - 페이지 56의 표 참조)

f_1 –
하중에 따른 마찰 토크에 대한 베어링 계수:
(페이지 54 - 페이지 56의 표 참조)

ν mm^2s^{-1}
운전 온도에서 윤활제의 동점도.
그리스의 경우, 결정적인 요소는 운전 온도에서 기유의 점도이다.

F_r, F_a N
레이디얼 베어링의 경방향 하중, 액셜 베어링의 축방향 하중

P_1 N
마찰 토크의 결정적 요인이 되는 하중.
볼 베어링, 테이퍼 롤러 베어링 및 스페리컬 롤러 베어링,
(페이지 56 참조)

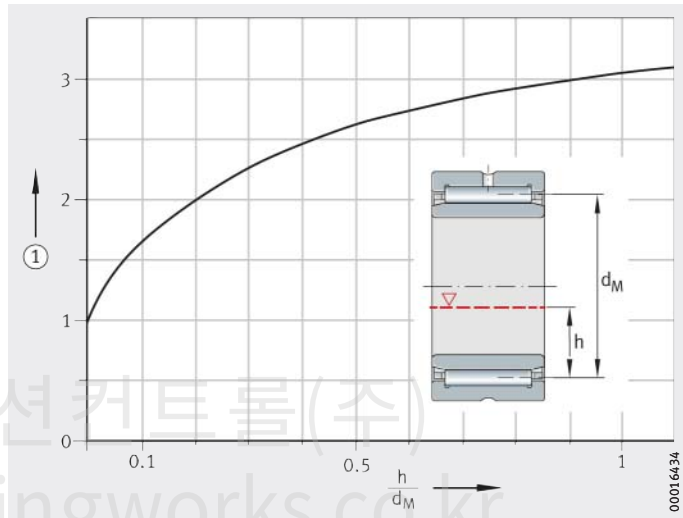
d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2

베어링 계수

베어링 계수 f_0와 f_1은 ISO 15 312에 따른 일련의 테스트와 근사치 데이터에서 구한 평균값이다.

윤활제의 균일한 분포와 길들이기 운전 이후의 베어링에 대해 유효하다. 새로운 그리스를 주입한 상태에서는 베어링 계수 f_0가 2~5배 높아질 수 있다.

유욕식 윤활이 사용되는 경우에 오일 레벨은 가장 낮은 전동체의 중심 높이까지는 되어야 한다. 오일 레벨이 높은 경우에는 f_0가 표에 주어진 값보다 최대 3배가 될 수 있다(*그림 2*).



f_0 = 베어링 계수
h = 오일 레벨
d_M = 평균 베어링 직경 (d +D)/2

그림 2
오일 레벨에 따른 베어링 계수의 증가

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

마찰과 온도 상승

니들 롤러 베어링, 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 니들 롤러와 케이지 어셈블리의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
NA48	3	5	0.0005
NA49	4	5.5	
RNA48	3	5	
RNA49	4	5.5	
NA69	7	10	
RNA69			
NKI, NK, NKIS, NKS, NAO, RNO, K	(12 · B)/(33 + d)	(18 · B)/(33 + d)	
HK, BK	(24 · B)/(33 + d)	(36 · B)/(33 + d)	
HN	(30 · B)/(33 + d)	(45 · B)/(33 + d)	

총형 원통 롤러 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
SL1818	3	5	0.00055
SL1829	4	6	
SL1830	5	7	
SL1822	5	8	
SL0148, SL0248	6	9	
SL0149, SL0249	7	11	
SL1923	8	12	
SL1850	9	13	

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-7701

케이지가 적용된 원통 롤러 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
LSL1923	1	3.7	0.00020
ZSL1923	1	3.8	0.00025
2..-E	1.3	2	0.00030
3..-E			0.00035
4			0.00040
10, 19			0.00020
22..-E	2	3	0.00040
23..-E	2.7	4	0.00040
30	1.7	2.5	0.00040

액셜 롤러 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
AXK, AXW	3	4	0.0015
811, K811	2	3	
812, K812			
893, K893			
894, K894			

복합 니들 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
ZARN, ZARF	3	4	0.0015
NKXR	2	3	
NX, NKX	2	3	$0.001 \cdot (F_a/C_0)^{0.33}$
ZKLN, ZKLF	4	6	
NKIA, NKIB	3	5	0.0005

테이퍼 롤러 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
302, 303, 320, 329, 330, T4CB, T7FC	2	3	0.0004
313, 322, 323, 331, 332, T2EE, T2ED, T5ED	3	4.5	

액셜 및 레이디얼 스페리컬 롤러 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
213	2.3	3.5	$0.0005 \cdot (P_0/C_0)^{0.33}$
222	2.7	4	
223	3	4.5	$0.0008 \cdot (P_0/C_0)^{0.33}$
230, 239			$0.00075 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
231	3.7	5.5	$0.0012 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
232	4	6	$0.0016 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
240	4.3	6.5	$0.0012 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
241	4.7	7	$0.0022 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
292..-E	1.7	2.5	0.00023
293..-E	2	3	0.00030
294..-E	2.2	3.3	0.00033

모선컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1294

깊은 홈 볼 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
618, 618..-2Z, (2RSR)	1.1	1.7	$0.0005 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
160	1.1	1.7	$0.0007 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
60, 60..-2RSR, 60..-2Z, 619, 619..-2Z, (2RSR)	1.1	1.7	
622..-2RSR	1.1	–	$0.0009 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
623..-2RSR	1.1	–	
62, 62..-2RSR, 62..-2Z	1.3	2	
63, 63..-2RSR, 63..-2Z	1.5	2.3	
64	1.5	2.3	
42..-B	2.3	3.5	$0.0010 \cdot (P_0/C_0)^{0.5}$
43..-B	4	6	

마찰과 온도 상승

앵귤러 콘택트 볼 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
70..-B, 70..-B-2RS	1.3	2	$0.001 \cdot (P_0/C_0)^{0.33}$
718..-B, 72..-B, 72..-B-2RS			
73..-B, 73..-B-2RS	2	3	
30..-B, 30..-B-2RSR, 30..-B-2Z	2.3	3.5	
32..-B, 32..-B-2RSR, 32..-B-2Z, 32			
38..-B, 38..-B-2RSR, 38..-B-2Z			
33..-B, 33..-B-2RSR, 33, 33..-DA	4	6	

자동 조심 볼 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
12	1	2.5	$0.0003 \cdot (P_0/C_0)^{0.4}$
13	1.3	3.5	
22	1.7	3	
23	2	4	

4 점 접촉 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
QJ2, QJ3	2.7	4	$0.001 \cdot (P_0/C_0)^{0.33}$

액셜 깊은 홈 볼 베어링의 베어링 계수

시리즈	베어링 계수 f_0		베어링 계수 f_1
	그리스, 오일 미스트	유욕, 순환 오일	
511, 512, 513, 514, 532, 533	1	1.5	$0.0012 \cdot (F_a/C_0)^{0.33}$
522, 523, 524, 542, 543	1.3	2	

볼 베어링, 테이퍼 롤러 베어링, 스페리컬 롤러 베어링의 결정적 요인이 되는 하중

베어링 종류	단열 베어링 P_1	조합형 베어링 P_1
깊은 홈 볼 베어링	$3.3 \cdot F_a - 0.1 \cdot F_r$	–
앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열	$F_a - 0.1 \cdot F_r$	$1.4 \cdot F_a - 0.1 \cdot F_r$
앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬	$1.4 \cdot F_a - 0.1 \cdot F_r$	–
4 점 접촉 베어링	$1.5 \cdot F_a + 3.6 \cdot F_r$	–
테이퍼 롤러 베어링	$2 \cdot Y \cdot F_a$ 또는 F_r, 더 큰 값을 사용	$1.21 \cdot Y \cdot F_a$ 또는 F_r, 더 큰 값을 사용
스페리컬 롤러 베어링	$F_a/F_r > e$인 경우 $1.6 \cdot F_a/e$ $F_a/F_r \leqq e$인 경우 $F_r \{1 + 0.6 \cdot [F_a/(e \cdot F_r)]^3\}$.	

$P_1 \leqq F_r$인 경우는 $P_1 = F_r$ 이다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

축방향 하중을 받는 원통 롤러 베어링

축방향 하중을 받는 원통 롤러 베어링에서 전동체 단면과 내륜의 턱 사이에서 발생하는 미끄럼 마찰로 인해 마찰 토크 M_2가 추가로 발생한다.

따라서 총 마찰 토크는 다음과 같다:

$$M_R = M_0 + M_1 + M_2$$

$$M_2 = f_2 \cdot F_a \cdot d_M$$

$$A = k_B \cdot 10^{-3} \cdot d_M{}^{2.1}$$

M_R Nmm
총 마찰 토크
M_0 Nmm
속도에 따른 마찰 토크
M_1 Nmm
경방향 하중에 따른 마찰 토크
M_2 Nmm
축방향 하중에 따른 마찰 토크
f_2 –
베어링 시리즈에 따른 계수
(*그림 3*및 *그림 4*, 페이지 58 참조)
A –
계산식에 따른 베어링 파라미터
F_a N
축방향 동 하중
k_B –
베어링 시리즈와 관련된 계수
(표: 페이지 58 참조)
d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1704

베어링 계수 f_2는 넓은 범위에 걸쳐 있다. 표시된 값은 적당한 양의 오일을 이용한 순환 오일 윤활에 유효하다. 이 그래프를 추정하여 사용하면 안된다(*그림 3*및 *그림 4*, 페이지 58 참조).

TB 디자인 베어링

TB 디자인 베어링의 경우, 새로운 계산 및 생산 방식을 사용하여 축방향의 부하 능력이 크게 향상되었다.

롤러 단면 곡률의 적절한 개선을 통하여 롤러 단면과 턱의 접촉 부분이 최적화 되었다. 결과적으로 턱에서 축방향의 표면 압력이 크게 줄어들며 향상된 하중 부하 능력을 가진 윤활막을 얻게 된다. 통상의 운전 조건하에서는 턱의 접촉면 및 롤러 단면의 마모나 피로가 상당히 줄어든다.

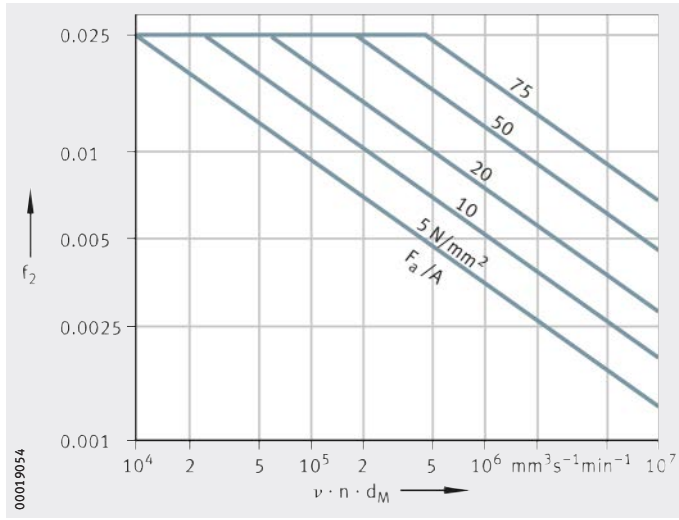
또한 축방향 마찰 토크는 최대 50% 만큼 줄어든다. 그러므로 운전 중 베어링 온도가 크게 낮아진다.

마찰과 온도 상승

표준 설계의 원통 롤러 베어링

f_2 = 베어링 계수
F_a = 축방향 동 하중
A = 베어링 파라미터
ν = 운전 점도
n = 운전 속도
d_M = 베어링 평균 직경
$\nu \cdot n \cdot d_M$ = 운전 파라미터

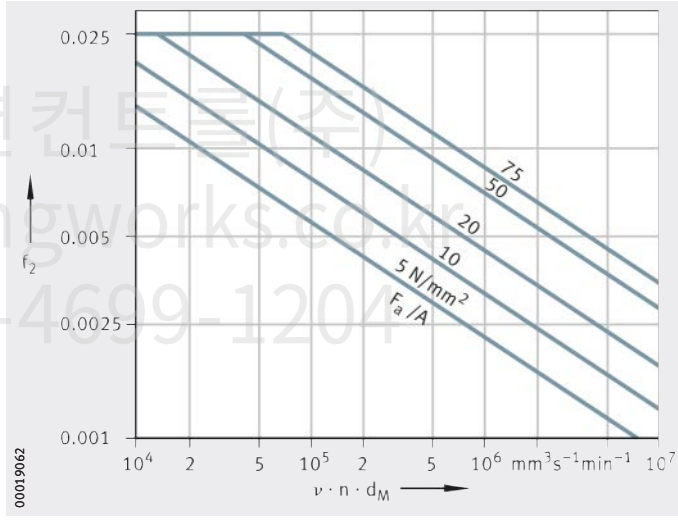
그림 3
운전 파라미터에 따른 베어링 계수 f_2,



TB 설계의 원통 롤러 베어링

f_2 = 베어링 계수
F_a = 축방향 동 하중
A = 베어링 파라미터
ν = 운전 점도
n = 운전 속도
d_M = 베어링 평균 직경
$\nu \cdot n \cdot d_M$ = 운전 파라미터

그림 4
운전 파라미터에 따른 베어링 계수 f_2,



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204

베어링 계수 k_B

베어링 시리즈	계수 k_B
SL1818, SL0148	4.5
SL1829, SL0149	11
SL1830, SL1850	17
SL1822	20
LSL1923, ZSL1923	28
SL1923	30
NJ2..-E, NJ22..-E, NUP2..-E, NUP22..-E	15
NJ3..-E, NJ23..-E, NUP3..-E, NUP23..-E	20
NJ4	22

속도

DIN 732-1을 기초로 한 열 기준 속도 n_B의 계산이 ISO 15 312에 표준화되어 있다. 열 기준 속도의 계산은 이 표준에 부합한다. 그 때문에 값은 이전의 카탈로그에 기재된 수치와는 다르다.

계산식에 사용되는 기호들은 국제 표준에 맞추어져 있다.

열 기준 속도

열 기준 속도 n_B는 열 허용 운전 속도 n_{per}를 계산할 때 보조 값으로 사용된다. 정의된 기준 조건 하에서 베어링 운전 온도가 +70 °C에 도달할 때의 속도이다.

기준 조건

기준 조건은 가장 대표적인 타입과 크기의 베어링들이 통상적인 운전 조건으로 운전하는 것을 기초로 한다.

기준 조건은 ISO 15 312에서 다음과 같이 정의된다:

- 평균 주변 온도 ϑ_{Ar} = +20 °C
- 베어링 외륜의 평균 온도 ϑ_r = +70 °C
- 레이디얼 베어링의 하중 $P_{1r} = 0.05 \cdot C_{0r}$
- 액셜 베어링의 하중 $P_{1a} = 0.02 \cdot C_{0a}$
- 운전 동점도 (DIN 732-1에 따른 액셜 베어링)
  이들은 레이디얼 베어링에 대해서도 오일과 그리스 윤활 모두 비슷한 기준 속도에 도달하도록 선정되었다.
  - 레이디얼 베어링: 12 mm^2s^{-1} (ISO VG 32)
  - 액셜 스페리컬 롤러 베어링: 24 mm^2s^{-1} (ISO VG 68)
  - 액셜 원통 롤러와 니들 롤러 베어링: 48 mm^2s^{-1} (ISO VG 220)
- 베어링 설치 표면을 통한 열 발산은 계산식을 참조 요망.

레이디얼 베어링, 베어링 설치부 $A_r \leqq 50\,000\ mm^2$인 경우:

$$q_r = 0.016\ W/mm^2$$

레이디얼 베어링, 베어링 설치부 $A_r > 50\,000\ mm^2$인 경우:

$$q_r = 0.016 \cdot \left(\frac{A_r}{50\,000}\right)^{-0.34}\ W/mm^2$$

액셜 베어링, 베어링 설치부 $A_r \leqq 50\,000\ mm^2$인 경우:

$$q_r = 0.020\ W/mm^2$$

액셜 베어링, 베어링 설치부 $A_r > 50\,000\ mm^2$인 경우:

$$q_r = 0.020 \cdot \left(\frac{A_r}{50\,000}\right)^{-0.16}\ W/mm^2$$

모션&베어링즈
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

속도

한계 속도

한계 속도 n_G는 실제적인 경험을 기반으로 하고 원활한 회전, 밀봉 기능 및 원심력과 같은 추가 기준을 고려한 것이다.

양호한 운전 조건 및 냉각 조건하에서도 한계 속도를 초과하면 안된다.

열 허용 운전 속도

열 허용 운전 속도 n_{per}은 DIN 732-2에 따라 계산된다. 계산에 대한 기본은 속도에 따른 마찰 에너지와 온도에 따른 열 발산량의 사이에서 평형을 이루는 베어링의 열적인 균형을 바탕으로 한다. 조건이 평형을 이루는 경우 베어링 온도는 일정하게 유지된다.

허용 운전 온도는 베어링의 열 허용 운전 속도 n_{per}를 결정한다. 계산을 위한 전제 조건으로 올바른 설치와 정상적인 운전 틈새 및 일정한 운전 조건을 필요로 한다.

계산 방법은 다음의 경우에 유효하지 않다:

- 접촉형 씰이 있는 베어링
  (씰 립에서 허용 미끄럼 속도에 의해 최고 속도가 제한)
- 요크 및 스터드형 트랙 롤러
- 조심형 니들 롤러 베어링
- 액셜 깊은 홈 볼 베어링 및 앵귤러 콘택트 볼 베어링.

한계 속도 n_G는 항상 준수되어야 한다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

열 허용 운전 속도의 계산

열 허용 운전 속도 n_{per}는 기준 속도 n_B와 속도비 f_n의 곱이다:

$$n_{per} = n_B \cdot f_n$$

속도비는 *그림 1*, 페이지 62에서 유도된다:

$$k_L \cdot f_n^{5/3} + k_P \cdot f_n = 1$$

통상적인 운전의 범위 $0.01 < k_L < 10$ 및 $0.01 < k_P < 10$에서는 아래의 근사치 공식을 사용하여 f_n을 계산할 수 있다:

$$f_n = \frac{490.77}{1 + 498.78 \cdot K_L^{0.599} + 852.88 \cdot K_p^{0.963} - 504.5 \cdot K_L^{0.055} \cdot K_p^{0.832}}$$

베어링 설치 표면을 통한 열 발산 $\dot{Q}_S$ (*그림 2*, 페이지 62):

$$\dot{Q}_S = k_q \cdot A_r \cdot \Delta\vartheta_A$$

윤활제에 의한 열 발산 $\dot{Q}_L$:

$$\dot{Q}_L = 0.0286 \frac{kW}{l/min \cdot K} \cdot \dot{V}_L \cdot \Delta\vartheta_L$$

총 발산 열유량 $\dot{Q}$:

$$\dot{Q} = \dot{Q}_S + \dot{Q}_L - \dot{Q}_E$$

윤활막 파라미터 k_L:

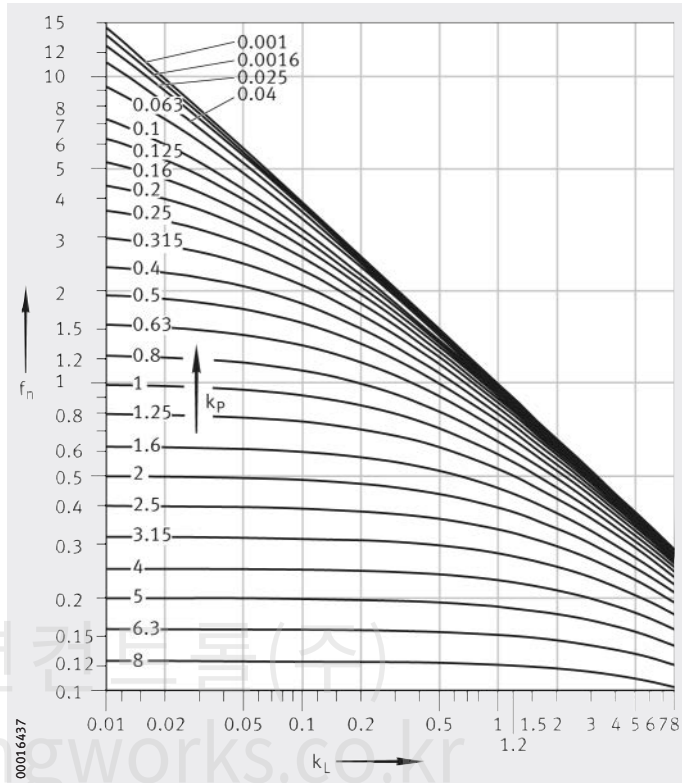
$$k_L = 10^{-6} \cdot \frac{\pi}{30} \cdot n_B \cdot \frac{10^{-7} \cdot f_0 \cdot (\nu \cdot n_B)^{\frac{2}{3}} \cdot d_M^{\,3}}{\dot{Q}}$$

하중 파라미터 k_P:

$$k_P = 10^{-6} \cdot \frac{\pi}{30} \cdot n_B \cdot \frac{f_1 \cdot P_1 \cdot d_M}{\dot{Q}}$$

모션랜드 볼(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

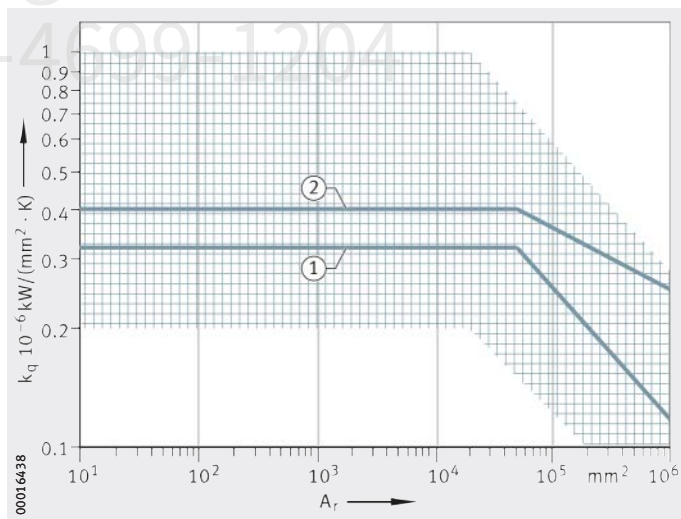
속도



f_n = 속도비
k_L = 윤활막 파라미터
k_p = 하중 파라미터

그림 1
속도비

베어링웍스코리아 변환드롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



① 레이디얼 베어링의 기준 조건
② 액셜 베어링의 기준 조건
k_q = 열전달 계수
A_r = 베어링 설치 표면적

그림 2
베어링 설치 표면의 열전달 계수

기호, 단위 및 정의

A_r	mm²	
베어링 설치 표면적		
레이디얼 베어링:		$A_r = \pi \times B \times (D + d)$
액셜 베어링:		$A_r = \pi/2 \times (D^2 - d^2)$
테이퍼 롤러 베어링:		$A_r = \pi \times T \times (D + d)$
액셜 스페리컬 롤러 베어링:		$A_r = \pi/4 \times (D^2 + {d_1}^2 - {D_1}^2 - d^2)$

기호, 단위 및 정의 (계속)

B mm
베어링 폭

d mm
베어링 내경

D mm
베어링 외경

d_1 mm
내륜 와셔의 외경

D_1 mm
외륜 와셔의 내경

d_M mm
평균 베어링 직경 (D + d)/2

f_0 –
속도에 따른 마찰 토크에 대한 베어링 계수
(표: 마찰과 온도 상승, 페이지 51 참조)

f_1 –
하중에 따른 마찰 토크에 대한 베어링 계수
(표: 마찰과 온도 상승, 페이지 51 참조)

f_n –
속도비 (*그림 1*, 페이지 62 참조)

k_L –
윤활막 파라미터

k_P –
하중 파라미터

k_g 10^{-6}kW/(mm^2 · K)
베어링 설치 표면의 열전달 계수, (*그림 2*, 페이지 62).
이것은 하우징 디자인, 크기, 재질 및 장착 위치에 따라 다르다.
정상 조건에서 최대 25 000 mm^{2}의 베어링 설치 표면적에 대한 열전달 계수는
0.2 · 10^{-6}kW/(mm^2 · K) ~ 1.0 · 10^{-6}kW/(mm^2 · K)이다

n_{per} min^{-1}
열 허용 운전 속도

n_B min^{-1}
치수표에 기재된 기준 속도

P_1 N
레이디얼 베어링의 경방향 하중, 액셜 베어링의 축방향 하중

q_r W/mm^2
열류 밀도

$\dot{Q}$ kW
총 발산 열유량

$\dot{Q}_E$ kW
외부 열원에 의한 열유량

$\dot{Q}_L$ kW
윤활제에 의해 발산되는 열유량

$\dot{Q}_S$ kW
베어링 설치 표면을 통해 발산되는 열유량

T mm
테이퍼 롤러 베어링의 조립폭

$\dot{V}_L$ l/min
유량

$\Delta\vartheta_A$ K
평균 베어링 온도와 주변 온도의 차

$\Delta\vartheta_l$ K
오일 입구 온도와 오일 출구 온도의 차

ν mm^{2}s^{-1}
운전 온도에서 윤활제의 동점도.

모션그룹(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

윤활

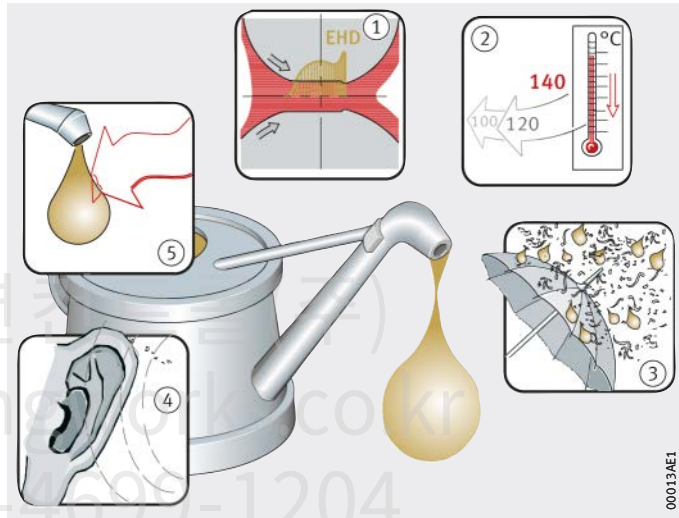
기본 원리

윤활 및 유지보수는 구름 베어링의 안정적인 운전 및 장수명을 보장하는 중요한 요소이다.

윤활제의 기능

윤활제의 기능, (*그림 1*):

- 하중을 충분히 지지함과 아울러 마모와 조기 피로를 방지할 수 있도록 접촉면에 윤활막을 형성하여야 한다 ①
- 오일 윤활의 경우 열을 발산시켜야 한다 ②
- 그리스 윤활의 경우, 고체와 유체 오염 물질이 모두 들어오지 못하도록 베어링에 추가적인 밀봉 효과를 주어야 한다 ③
- 운전 소음을 줄여야 한다 ④
- 베어링을 부식으로부터 보호해야 한다 ⑤.



① 하중을 지지할 수 있는 윤활막의 형성
② 오일 윤활의 경우 열 발산
③ 베어링의 오염을 방지하는 씰 효과 (그리스 윤활의 경우)
④ 운전 소음 감쇠
⑤ 부식 방지

그림 1
윤활제의 기능

베어링코리아(주)
bearing@bork.co.kr
010-4699-1204

윤활 방법의 선정

설계 과정에서 그리스 또는 오일 중 어떤 것을 사용하여 베어링을 윤활해야 하는지 여부를 가급적 빨리 결정해야 한다.

윤활의 종류와 윤활제 양을 결정할 때는 다음 요소가 결정적이다:

- 운전 조건
- 베어링의 종류와 크기
- 주변 구조물
- 윤활제 공급.

그리스 윤활의 기준

그리스 윤활의 경우에는 다음 기준을 고려해야 한다:

- 요구되는 설계 작업이 매우 적다
- 밀봉 작용
- 저유 효과
- 유지보수 작업이 거의 필요 없는 긴 운전 수명
  (특정 상황에서는 주입된 그리스로 수명이 다할 때까지 사용)
- 재윤활이 필요한 경우, 필요에 따라 노후된 그리스를 회수하는 공간과 윤활 공급 배관을 사용할 수도 있다
- 윤활제에 의한 열 발산 불가
- 마모 입자와 이물질의 세척 불가.

오일 윤활의 기준

오일 윤활의 경우에는 다음 기준을 고려해야 한다:

- 접촉면으로 양호한 윤활제 분배 및 공급
- 베어링으로부터 열 발산이 가능
  (고속 및/또는 고하중에서 매우 중요함)
- 마모 입자 제거
- 최소량 윤활로 매우 낮은 마찰 손실
- 오일의 공급 및 밀봉에 더 많은 작업 필요.

극한의 조건(초고온, 진공, 부식성 매체 등)하에서 운전하는 경우, 엔지니어링 서비스의 자문을 받아 고체 윤활제와 같은 특수 윤활 방식을 사용할 수 있다.

모션플러스(주)
bearingworks.co.kr
070-4120-1204

윤활

윤활제 공급의 설계

하우징과 축에 공급 라인과 윤활 구멍을 설계하는 경우,
(*그림 2* 및 *그림 3*):

- 구름 베어링에 있는 윤활 구멍으로 직접 유도
- 가능한 한 짧게 설계
- 각 베어링에 대해 개별적으로 제공해야 한다.



급유 배관에 윤활제가 채워져 있는지를 확인해야 한다(*그림 2*).
필요하다면 급유 배관에서 공기를 빼내야 한다.
윤활 장치 제조업체에서 제공하는 지침을 따라야 한다.

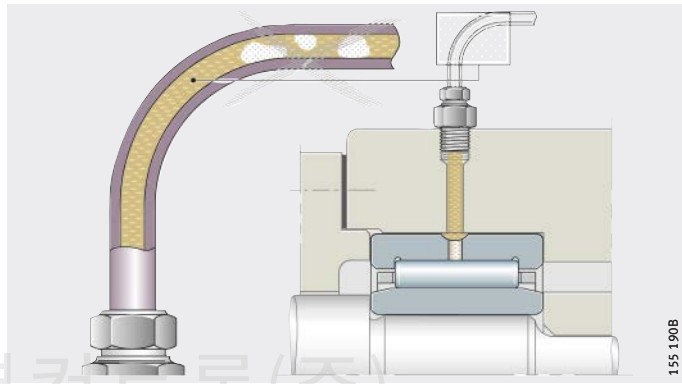


그림 2
급유 배관

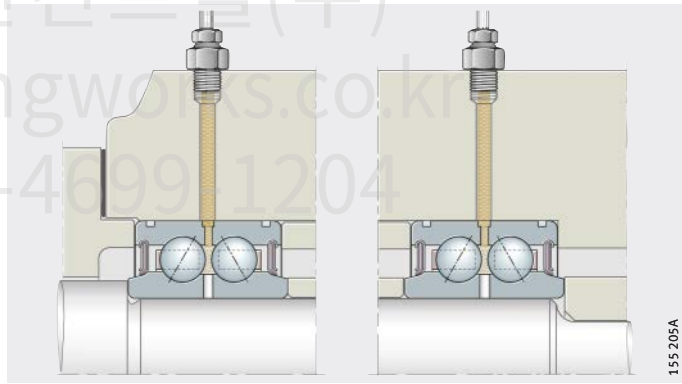


그림 3
축상 복수 베어링의 급유 배관

오션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

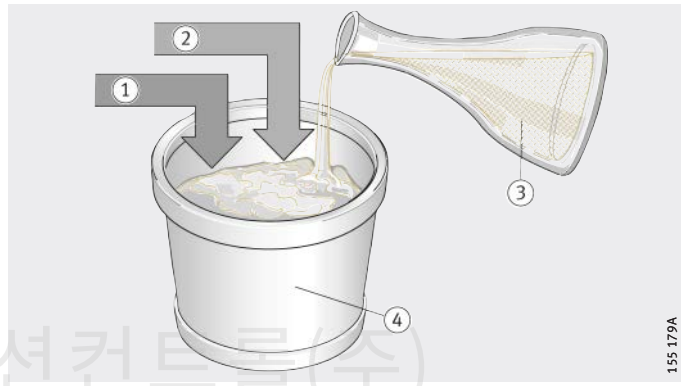
그리스 윤활

그리스는 증주제와 기유에 의해 구분되어질 수 있다.
그리스의 기유는 페이지 84, 오일 윤활 섹션의 내용을 참조한다.

그리스의 구성

일반적인 그리스는 금속 비누기의 증주제와 광유계의 기유로 되어 있다. 또한 첨가제도 들어 있다. 첨가제들은 예컨대 마모 방지, 부식 방지 또는 노화 방지와 관련된 특성에 특정한 영향을 미친다. 하지만 이런 첨가제 조합이 모든 온도 및 하중 범위에 걸쳐 완전히 효과적이지는 않다.

그리스는 온도 및 습기와 같은 환경 영향에 대해 매우 다양하게 반응한다.



① 증주제
② 첨가제
③ 기유
④ 그리스

그림 4
그리스의 구성

베어링컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

윤활제는 항상 다음 요소와 친화성이 있는지 확인해야 한다:

- 다른 윤활제
- 부식 방지제
- 열가소성 물질, 열경화성 수지 및 천연고무, 합성고무
- 경금속 및 비철 금속
- 코팅
- 착색제 및 페인트
- 환경을 고려할 때는 독성, 생물 분해 능력 및 수질 오염 등급에 관심을 기울여야 한다.

윤활

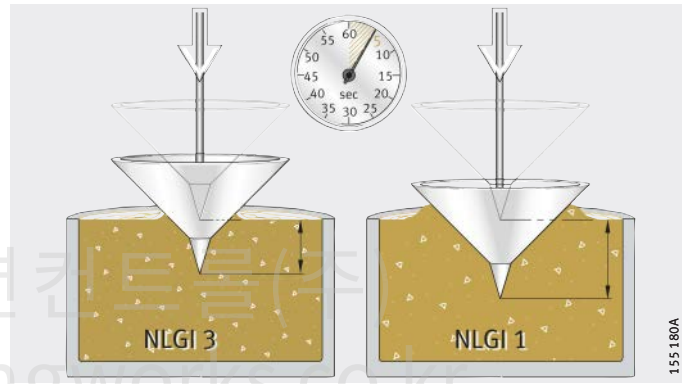
그리스의 종류

그리스의 특성은 다음에 따라 달라진다:

- 기유
- 기유의 점도
  (속도 범위를 결정하는 중요한 요인)
- 증주제
  (전단 강도는 속도 범위를 결정하는 중요한 요인)
- 첨가제.

그리스의 주도

그리스는 주도 등급으로 세분화된다
(DIN 51 818에 따른 NLGI 등급).
구름 베어링의 경우, 등급 1, 2, 3이 우선적으로 사용되어야 한다
(*그림 5*).



NLGI 등급

그림 5
그리스의 주도

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

적합한 그리스의 선정

DIN 51 825에 따른 구름 베어링용 그리스 K가 적합하다.

베어링의 운전 조건에 따라 적합한 그리스를 선정해야 한다:

- 온도
- 압력 조건, (페이지 71 참조)
- 속도, (페이지 71 참조)
- 물 및 습기의 존재, (페이지 71 참조).

운전 온도 범위

그리스의 운전 온도의 범위는 구름 베어링의 가능한 운전 온도의 범위와 일치해야 한다.

그리스 제조업체는 DIN 51 825에 따른 구름 베어링용 그리스 K의 운전 온도 범위를 표시한다.

상한값은 DIN 51 821에 따른 FAG 구름 베어링 그리스 시험 장치 FE9에서의 시험에 의해 결정된다. 이 시험에서는 상한의 운전 온도에서 50%의 고장 발생 확률(F_{50}) 조건으로 베어링의 수명이 100시간 이상을 달성할 필요가 있다.

하한의 값은 유동 압력에 의해 DIN 51 825에 따라 정의된다. 그리스의 유동 압력은 정해진 노즐을 통해 그리스가 흐르도록 밀어주는 데 필요한 압력이다. K타입 그리스의 경우, 하한 운전 온도에서의 유동 압력은 1 400 mbar 미만이어야 한다.

하지만 운전 온도 하한을 결정할 때 유동 압력을 사용하는 것은 이 온도에서 그리스를 이동시킬 수 있는지의 여부만을 나타낸다. 이것은 저온 조건에서 구름 베어링에 사용하기 위한 적합성을 설명하는 데에는 이용할 수 없다.

따라서 그리스의 운전 온도 하한에 추가하여 저온 마찰 토크 또한 ASTM D 1478 또는 IP 186/93에 따라 결정이 된다. 운전 온도의 하한에서 기동 토크는 1 000 Nmm를 초과하면 안되며, 회전 토크는 100 Nmm를 넘으면 안된다.

모션플랫폼(주)
bearing@motion.kr
070-4699-1204

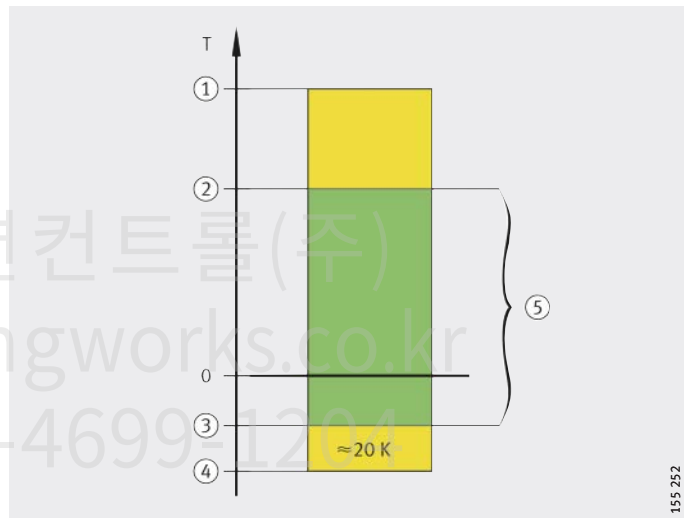
윤활

Schaeffler Group Industrial은 신뢰성 있는 윤활 작용과 요구되는 그리스의 운전 수명을 달성하기 위하여 표준의 운전 범위에서 일반적으로 발생하는 베어링 온도에 따라 그리스를 사용할 것을 권장한다(*그림 6*).

저온에서는 그리스에서 매우 소량의 기유가 나온다. 이 때문에 윤활제의 부족 현상이 발생할 수 있다. 따라서 Schaeffler Group Industrial은 지속 온도 하한 $T_{lowerlimit}$ 이하의 조건에서 그리스를 사용하지 않을 것을 권장한다(*그림 6*). 이것은 그리스 제조업체가 표시한 그리스의 운전 온도 하한보다 약 20 K 높은 온도이다.

고온으로 인한 그리스 운전 수명의 감소를 피해야 하는 경우에는 지속 온도 상한 $T_{upperlimit}$를 넘으면 안된다.
(그리스 운전 수명 섹션 페이지 74 참조).

일관되게 낮은 온도에서는(예를 들어 냉장 창고 등) 그리스가 베어링 종류에 따라서 충분히 오일을 방출하는지 확인해야 한다.



① 그리스 제조업체에 따른 운전 온도 상한
② $T_{upperlimit}$
③ $T_{lowerlimit}$
④ 그리스 제조업체에 따른 운전 온도 하한
⑤ 표준 운전 범위
T = 운전 온도

그림 6
운전 온도 범위

베어링컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

압력 특성

운전 온도에서의 점도는 하중을 지지할 수 있는 윤활막을 형성할 수 있을 정도로 충분히 높아야만 한다. 높은 하중에서는 극압 성능(EP)이 있고 기유 점도가 높은 그리스를 사용해야 한다(DIN 51 825에 따른 KP 그리스). 많은 미끄럼 또는 선 접촉이 있는 베어링에도 이런 그리스를 사용해야 한다.

실리콘 그리스는 낮은 하중(P ≦ 3% C)에서만 사용해야 한다.

복합 또는 경계 마찰 조건에서 사용하는 경우에는 고체 윤활제가 포함된 그리스를 사용하는 것이 좋다. 고체 윤활제의 입자 크기는 5 μm을 넘으면 안된다.

속도

그리스는 속도 파라미터 $n \cdot d_M$에 따라 선택되어야 한다:
(표: 페이지 73 참조)

- 고속 또는 낮은 기동 토크로 운전되어야 하는 구름 베어링의 경우, 고속 파라미터를 가진 그리스를 사용해야 한다
- 저속으로 운전되는 베어링의 경우, 낮은 속도 파라미터를 가진 그리스를 사용해야 한다.

원심 가속도가 > 500 g 이상일 때는 증주제와 기유의 분리 현상이 발생할 수 있다. 이 경우에는 윤활제 제조업체에 문의해야 한다.

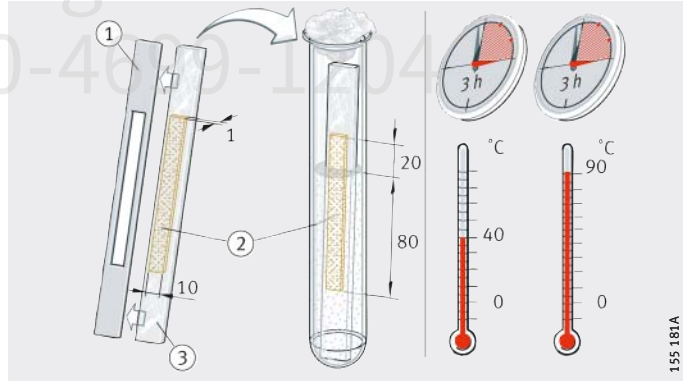
폴리카바마이드 그리스는 전단 응력에 의한 주도의 변화가 금속 비누기 그리스 보다 훨씬 크므로 주의할 필요가 있다.

수분 및 습기

그리스에 수분이 함유되어 있으면 베어링의 운전 수명에 매우 해로운 영향을 끼친다:

- 수분이 존재할 때의 그리스의 거동 시험은 DIN 51 807 표준에 의해 평가된다(*그림 7* 참조)
- 내부식성은 DIN 51 802(Emcor 테스트)에 따라 테스트할 수 있다. – 정보는 그리스 제조업체의 데이터 시트에 나와 있다.

모션산업(주)
bearingworks.co.kr
070-4609-1204



① 블랭크
② 그리스 시편
③ 유리 슬라이드

그림 7
DIN 51 807에 따른 수분이 존재할 때의 그리스의 거동 시험

윤활

특수 용도의 그리스

Schaeffler Group Industrial은 많은 구름 베어링을 사전에 그리스로 채워 공급한다. 주입된 이들 그리스들은 기계적 동적 테스트에 의해 각 어플리케이션용으로 특히 적합한 것으로 증명이 되었다 (표: 참조).

그리스

명칭[5]	주요 용도	그리스의 종류
GA01	T < +180 °C용 볼 베어링 그리스	폴리카바마이드 에스테르 오일
GA02	T < +160 °C용 볼 베어링 그리스	폴리카바마이드 SHC
GA13	D > 62 mm용 표준 볼 베어링/ 인서트 베어링 그리스	리튬 비누기 광유
GA14	D ≦62 mm용 저소음 볼 베어링 그리스	리튬 비누기 광유
GA15	고속용 저소음 볼 베어링 그리스	리튬 비누기 에스테르 오일
GA22	저마찰 토크의 고속용 그리스	리튬 비누기 에스테르 오일
L014[1]	저온용 인서트 베어링의 초기 주입 그리스	겔 에스테르 오일
L086[1]	광범위 온도와 저하중용 인서트 베어링의 초기 주입 그리스	나트륨 복합 비누기 실리콘 오일
L069[1]	광범위 온도용 인서트 베어링 그리스	폴리카바마이드 에스테르 오일
GA08	선 접촉용 그리스	리튬 복합 비누기 광유
GA26	드로운 컵 롤러 클러치용 표준 그리스	칼슘/리튬 비누기 광유
GA28	볼 스크류 써포트 베어링용 그리스	리튬 비누기 에스테르 오일
GA11	최고 +250 °C의 매체에 내성을 가진 구름 베어링 그리스	PTFE 알콕시플루오르에테르
GA47	최고 +140 °C의 매체에 내성을 가진 구름 베어링 그리스	바륨 복합 비누기 광유

모션테크(주)
bearingworks.co.kr
070-4899-1304

1) 2008 년 1 월이후 그리스 L069는 L014와 L086대신 인서트 베어링에 사용되고 있다.

2) 온도에 의해 야기되는 그리스 운전 수명의 감소를 피해야 하는 경우에는 지속 온도 상한 $T_{upperlimit}$를 넘으면 안된다.

3) 베어링 종류에 따라 다르다.

4) 운전 온도 범위는 DIN 51 825가 아니라 MIL 사양에 따라 결정된다.

5) GA.. 는 그리스 사양 00을 토대로 **G**rease **A**pplication 그룹..을 나타낸다.

운전 온도 범위 °C	지속 온도 상한 $T_{upperlimit}$ [2] °C	NLGI 등급	속도 파라미터 $n \cdot d_M$ $min^{-1} \cdot mm$	ISO-VG 등급 (기유) [3]	명칭 [5]	재윤활용 권장 Arcanol 그리스
–40 ~ +180	+115	2 ~ 3	600 000	68 ~ 220	**GA01**	–
–40 ~ +160	+85	2 ~ 3	500 000	68 ~ 220	**GA02**	–
–30 ~ +140	+75	3	500 000	68 ~ 150	**GA13**	**MULTI3**
–30 ~ +140	+75	2	500 000	68 ~ 150	**GA14**	**MULTI2**
–50 ~ +150	+70	2 ~ 3	1 000 000	22 ~ 32	**GA15**	–
–50 ~ +120	+70	2	1 000 000	10 ~ 22	**GA22**	–
–54 ~ +204 [4]	+80	1 ~ 2	900 000	22 ~ 46	**L014** [1]	–
–40 ~ +180	+115	3	150 000	68 ~ 150	**L086** [1]	–
–40 ~ +180	+120	2	700 000	68 ~ 220	**L069** [1]	–
–30 ~ +140	+95	2 ~ 3	500 000	150 ~ 320	**GA08**	**LOAD150**
–20 ~ +80	+60	2	500 000	10 ~ 22	**GA26**	–
–30 ~ +160	+110	2	600 000	10 ~ 100	**GA28**	**MULTITOP**
–40 ~ +250	+180	2	300 000	460 ~ 680	**GA11**	**TEMP200**
–20 ~ +140	+70	1 ~ 2	350 000	150 ~ 320	**GA47**	–

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

알카놀 구름 베어링용 그리스

구름 베어링에 그리스를 주입하기 원하는 사용자에게는 다양한 알카놀 구름 베어링용 그리스가 특히 적합하다.

성능에 따라 등급을 매긴 다양한 그리스가 있어 대부분의 분야에서 용도에 맞게 사용할 수 있다.

그리스 운전 수명

그리스 운전 수명 t_{fG}는 그리스 수명이 계산된 베어링의 수명보다 짧은 곳에 적용된다.
기준 값은 다음과 같이 근사값으로 정할 수 있다:

$$t_{fG} = t_f \cdot K_T \cdot K_P \cdot K_R \cdot K_U \cdot K_S$$

t_{fG} h
그리스 운전 수명의 참고치
t_f h
그리스의 기본 수명
K_T, K_P, K_R, K_U, K_S –
온도, 하중, 요동, 환경, 수직 축에 대한 보정 계수,
(페이지 77 ~ 페이지 80 참조)

그리스 운전 수명이 3년 이상으로 요구되는 경우에는 윤활제 제조업체에 문의를 하여 합의를 이루어야 한다.
페이지 76의 그리스 수명 계산에 관해서는 가이드라인을 지켜야 한다.

그리스의 기본 수명

표에 기재되어 있는 조건을 전제로 한다.

기본 윤활 주기에 대한 전제 조건

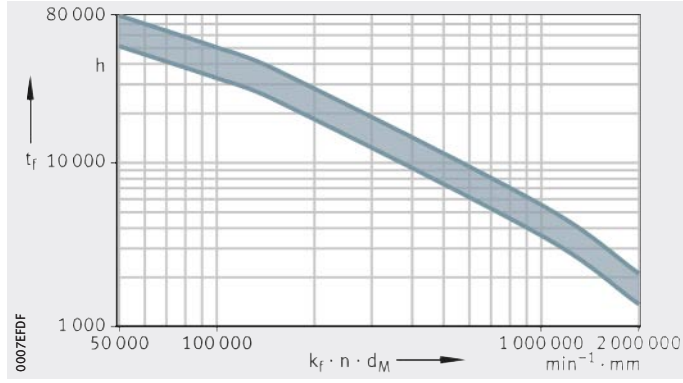
	전제 조건
베어링 온도	< 지속 온도 상한 $T_{upperlimit}$
하중 비	$C_0/P = 20$
속도 및 하중	일정
하중의 방향	레이디얼 베어링은 경방향 하중 액셜 베어링은 축방향 하중
회전 축	레이디얼 베어링의 경우 수평
내륜	회전
환경 영향	파괴적인 영향 없음

모션 트릴(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

그리스의 기본수명 t_f는 베어링 특정 속도 파라미터 $k_f \cdot n \cdot d_M$에 따라 다르며 *그림 8*을 사용하여 계산된다.

k_f –
베어링 종류에 따른 계수, 계수 k_f, (페이지 75의 표 참조)
n min^{-1}
운전 속도 또는 등가 속도
d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2

그리스의 기본 수명 계산



t_f = 그리스의 기본 수명
$k_f \cdot n \cdot d_M$ = 베어링 별 속도 파라미터

그림 8
그리스의 기본 수명 계산

계수 k_f 베어링 종류별

베어링 종류	계수 k_f
깊은 홈 볼 베어링, 단열	1
깊은 홈 볼 베어링, 복렬	1.5
앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열	1.6
앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬	2
4점 접촉 베어링	1.6
자동 조심 볼 베어링	1.45
단열 액셜 깊은 홈 볼 베어링	5.5
액셜 앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬	1.4
원통 롤러 베어링, 단열, 일정한 축방향 하중 작용	3.25
원통 롤러 베어링, 단열, 교번 축방향 하중의 작용 유무	2
원통 롤러 베어링, 복렬[1)]	3.5
원통 롤러 베어링, 총형	5.3
테이퍼 롤러 베어링	4
배럴 롤러 베어링	10
중앙 턱이 없는 스페리컬 롤러 베어링	8
중앙 턱이 있는 스페리컬 롤러 베어링	10.5
니들 롤러와 케이지 어셈블리, 니들 롤러 베어링	3.6
드로운 컵 니들 롤러 베어링	4.2
요크 및 스터드형 트랙 롤러, 케이지 또는 총형 원통형 롤러 세트 적용	20
요크 및 스터드형 트랙 롤러, 총형 니들 롤러 세트 적용	40
볼 베어링 트랙 롤러, 단열	1
볼 베어링 트랙 롤러, 복렬	2
요크형 트랙 롤러 PWTR, 스터드형 트랙 롤러 PWKR	6
원통 롤러 베어링 LSL, ZSL	3.1
크로스 롤러 베어링	4.4
액셜 니들 롤러 베어링, 액셜 원통 롤러 베어링	58
레이디얼 인서트 볼 베어링, 하우징 유닛	1

모션부품(주)
bearingworks.co.kr
070-8835-1204

1) 고정밀 원통 롤러 베어링 NN30에 대해서는 유효하지 않다.
이 경우 초정밀 베어링 출판물, SP1에 있는 계산표를 사용하기 바란다.

윤활

그리스 운전 수명 계산에 대한 지침 복합 구름 베어링

레이디얼 및 액셜 베어링으로 구성된 베어링은 각각 개별로 수명 계산을 행할 필요가 있다. 채택되는 값은 더 짧은 그리스의 운전 수명이다.

외륜 회전

외륜이 회전하는 경우에는 그리스의 운전 수명이 감소된다.

요크 및 스터드형 트랙 롤러의 경우:

- 각 미스얼라인먼트가 완전히 없어야 한다
- 회전하는 외륜이 그리스의 운전 수명에 미치는 효과는 베어링 종류 계수 k_f에서 고려되었다.

제한 사항

다음과 같은 경우에는 위의 방법을 사용하여 그리스 운전 수명을 결정할 수 없다:

- 베어링의 배열에 따라 그리스가 아래와 같은 상태로 되는 경우
  - 기유의 과도한 증발
  - 씰 구조가 없는 주변 설계
  - 수평 회전 축에 사용되는 액셜 베어링
- 운전 중에 공기가 구름 베어링으로 흡입되는 경우
  - 그리스의 산화 유발
- 회전 운동과 직선 운동이 조합된 경우
  - 그리스가 스트로크 전체에 도포, 분사되는 경우
- 오염 물질, 수분 또는 다른 유체가 베어링으로 유입되는 경우
- 스핀들 베어링의 경우
- 드로운 컵 롤러 클러치의 경우
- 볼 스크류 써포트 베어링의 경우
- 복합 하중용 고정밀 베어링의 경우
- 고정밀 원통 롤러 베어링(NN30)의 경우.

“제품” 섹션에 기재된 윤활에 대한 추가 지침을 준수해야 한다.

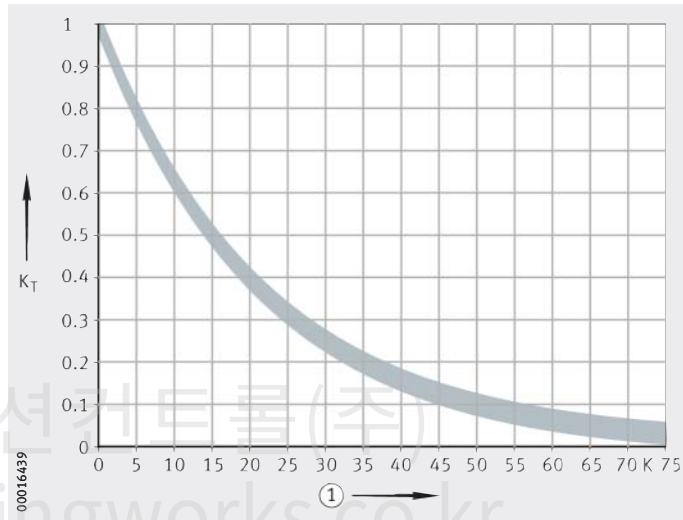
모션컴포넌트(주)
bearing-motion.co.kr
070-4344-1004

그리스 운전 수명을 결정하기 위한 보정 계수

온도 계수 K_T

베어링의 온도가 지속 온도 상한 값인 $T_{upperlimit}$보다 높은 경우에 다이어그램에서 K_T를 결정해야 한다(*그림 9*).

베어링의 온도가 사용되는 그리스의 운전 온도 상한보다 높은 경우에는 이 다이어그램을 사용하면 안된다(페이지 72의 그리스 표: 참조). 필요한 경우, 다른 종류의 그리스를 선택하거나 셰플러 엔지니어링 서비스에 문의해야 한다.



① $T_{upperlimit}$이상의 온도 K
K_T = 온도 계수

그림 9
온도 계수 K_T

베어링웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

윤활

하중 계수 K_P

계수 K_P는 베어링에 따라 다르며 높은 하중(이것은 그리스에 큰 응력을 일으킨다)에서 계수가 감소되는 것을 설명한다 (*그림 10* 및 표: 참조).

고품질 리튬 비누기 그리스의 경우

①, ②, ③, ④ K_P계수 표 참조
C_0/P = 기본 정 정격 하중과 동 등가 하중의 비
K_P = 하중 계수

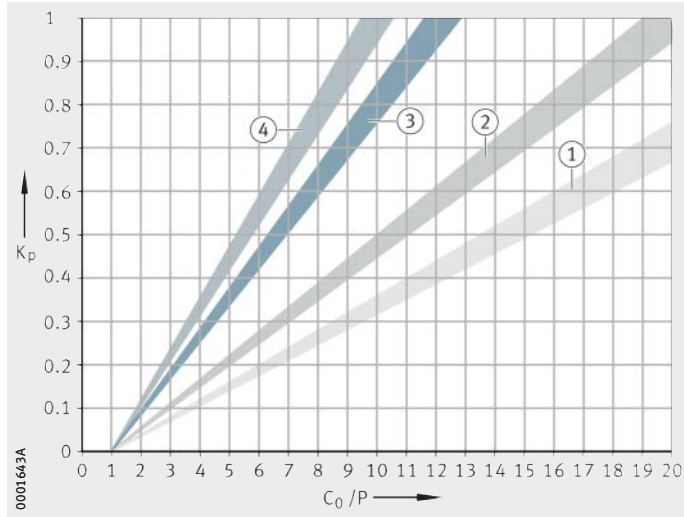


그림 10
베어링 종류별 K_P 계수

K_P 계수

커브[1]	베어링 종류
①	액셜 앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬
	단열 액셜 깊은 홈 볼 베어링
	액셜 니들 롤러 베어링, 액셜 원통 롤러 베어링
	크로스 롤러 베어링
②	중앙 턱이 있는 스페리컬 롤러 베어링
	니들 롤러와 케이지 어셈블리, 니들 롤러 베어링
	드로운 컵 니들 롤러 베어링
	원통 롤러 베어링, 복렬(NN30 제외)
	요크형 트랙 롤러 PWTR, 스터드형 트랙 롤러 PWKR
	요크 및 스터드형 트랙 롤러, 케이지 또는 총형 원통형 롤러 세트 적용
	요크 및 스터드형 트랙 롤러, 총형 니들 롤러 세트 적용
③	원통 롤러 베어링 LSL, ZSL
	테이퍼 롤러 베어링
	중앙 턱이 없는 스페리컬 롤러 베어링(E1)
	배럴 롤러 베어링
	원통 롤러 베어링, 총형
	원통 롤러 베어링, 단열(일정 또는 교번 하중)
	4점 접촉 베어링
④	깊은 홈 볼 베어링 (단열 또는 복렬)
	앵귤러 콘택트 볼 베어링 (단열 또는 복렬)
	자동 조심 볼 베어링
	볼 베어링 트랙 롤러 (단열 또는 복렬)
	레이디얼 인서트 볼 베어링, 하우징 유닛

[1] 커브: *그림 10* 참조.

모션컨트롤(주)
bearingworld.co.kr
070-46

요동 계수 K_R

계수 K_R은 요동각이 $\varphi < 180°$일 때 적용된다(*그림 11* 및 *그림 12* 참조). 요동 운동을 하는 경우에는 회전 운동 시보다 그리스에 많은 압력이 가해진다.

프레팅 부식을 줄이려면 윤활 주기를 줄여야 한다.

전동체가 완전한 회전을 하지 않는 경우에는 셰플러 엔지니어링 서비스에 문의해야 한다.

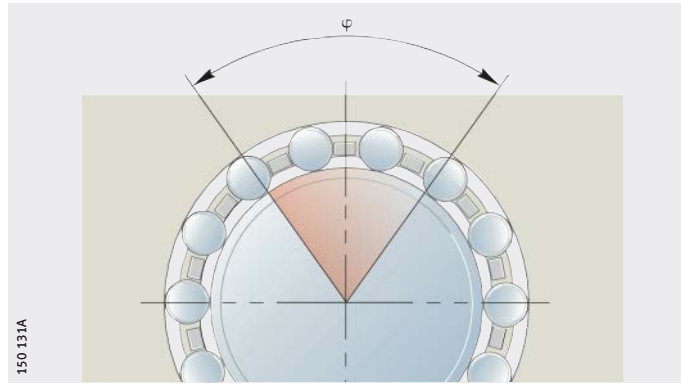
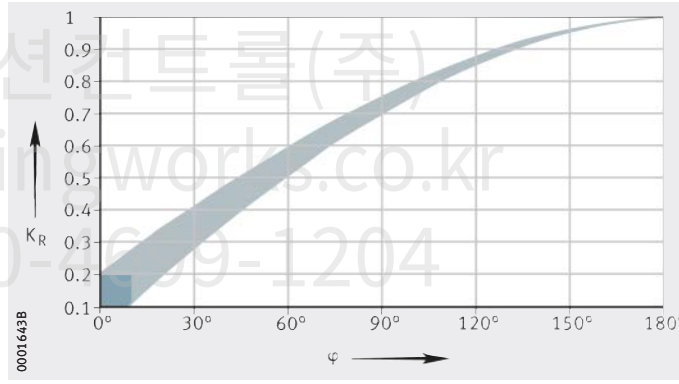


그림 11
요동각 φ



K_R = 요동 계수
φ = 요동각

그림 12
요동 계수 K_R

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4109-1204

윤활

환경 계수 K_U

계수 K_U는 습도, 요동, 미세 진동 (프레팅 부식의 원인) 및 충격의 영향을 고려한다(표: 환경 계수 **KU** 참조).

수분, 침투성 매질, 오염, 방사선 및 진동 기계에서 발생하는 것과 같은 심한 진동을 포함한 극도의 환경 영향은 고려하지 않는다.

오염에 관해서는 수명의 계산에서 오염의 영향을 언급하였다 (정격 하중과 수명 항목, 페이지 28 참조).

환경 계수 K_U

환경 영향	계수 K_U
약함	1
보통	0.8
강함	0.5

계수 K_S 수직축

예를 들어 수직 회전 축에 적용된 레이디얼 베어링에서와 같이, 그리스 유출이 늘어날 것으로 예상되는 경우에는 표에 따른 계수 K_S를 적용해야 한다.

계수 K_S 수직축

축 배열	계수 K_S
수직(밀봉 정도에 따라)	0.5 ~ 0.7
기타 배열	1

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

재윤활 간격

재윤활을 필요로 하는 구름 베어링의 경우, 베어링이 안정적으로 운전되도록 하려면 윤활 간격에 주의를 기울여야 한다.

실제의 적용 조건 하에서 실시되는 테스트에 의해 정밀한 윤활 간격을 결정해야 한다. 방법은 다음과 같다:

- 관찰 기간이 충분히 길어야 한다
- 그리스의 상태를 정기적으로 확인해야 한다.

운전 신뢰성을 이유로 1년 이상으로 긴 재윤활 간격을 설정하는 것을 권하지 않는다.

윤활 간격의 참고치

경험에 따르면 대부분의 용도에 대한 참고치는 다음과 같다:

$$t_{fR} = 0.5 \cdot t_{fG}$$

t_{fR} h
재윤활 간격의 참고치

t_{fG} h
그리스 운전 수명의 참고치 (페이지 74 참조)

재윤활 조건

재윤활에 사용하는 그리스는 처음에 사용한 그리스와 동일해야 한다.

다른 그리스를 사용하는 경우에는 혼화성과 적합성을 확인해야 한다(표: 혼화성, 페이지 83 참조).

재윤활 양

베어링의 컴팩트한 구조로 인하여 최초로 주입된 그리스의 양의 50% ~ 80%를 사용하여 재윤활을 실시하는 것을 권장한다.

공기로 채워진 급유 배관이 있는 경우에는 급유 배관의 충전량을 재윤활 양 계산에 포함시켜야 한다.

모션테크놀로지
bearing-online.co.kr
070-4065-1204

재윤활

재윤활은 다음과 같이 실시해야 한다:

- 안전한 경우 운전 중의 회전하는 상태에서, 운전이 정지된 경우는 베어링이 여전히 따뜻한 상태에서 재윤활 실시
- 안전한 경우 베어링이 멈추기 전
- 운전을 장시간 중단하기 전.

씰 갭에 새 그리스 칼라가 나타날 때까지 재윤활 작업을 계속해야 한다. 오래된 그리스는 방해 받지 않고 베어링에서 빠져나올 수 있어야 한다.

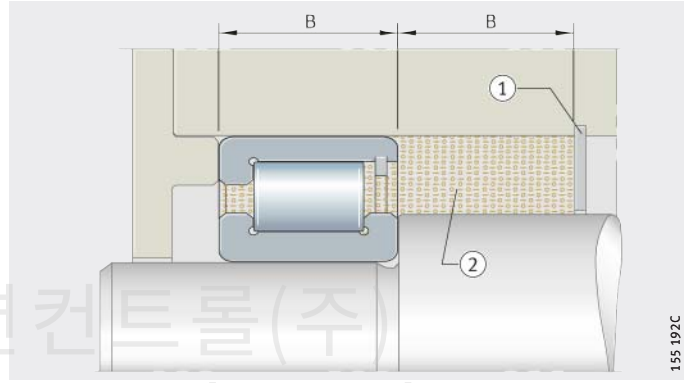
그리스 저장부

초기 그리스 양은 베어링 종류와 운전 조건에 따라 베어링 내부 자유 용적의 30% ~ 100%를 주입한다.

그리스 저장부는 그리스 운전 수명을 늘려줄 수 있다. 저장부에 있는 그리스는 궤도 상의 그리스와 항상 접촉하고 있어야 한다. 그리스 수명은 그리스 저장부의 크기와 비례하여 증가하지는 않는다.

그리스 저장부의 용적은 내륜과 외륜 사이의 베어링 공간 용적(케이지와 전동체는 고려하지 않음)과 같아야 한다(*그림 13* 및 *그림 14*).

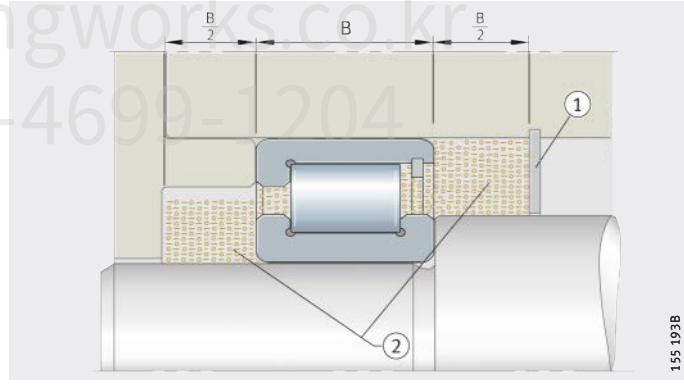
기유의 증발은 설계적인 방법, 예를 들어 씰링실드로 방지해야 한다(*그림 13* 및 *그림 14*).



① 씰링 실드
② 그리스 저장부

그림 13
한쪽의 그리스 저장부

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



① 씰링 실드
② 그리스 저장부

그림 14
양쪽의 그리스 저장부

혼화성

가능한 한 그리스가 섞이지 않도록 해야 한다.

전제 조건

불가피한 경우에는 다음 전제 조건을 만족해야 한다:

- 기유가 동일해야 한다
- 증주제 종류가 일치해야 한다
- 기유의 점도가 유사해야 한다
  (ISO-VG 기준으로 두 등급 이상 차이가 나면 안 됨)
- 주도는 동일해야 한다 (NLGI 등급).

그리스의 혼화성은 항상 윤활제 제조업체와 상의해야 한다.

이런 전제 조건을 만족할지라도, 혼합된 그리스의 성능 저하를 배제할 수는 없다.

다른 그리스 등급으로 변경할 것을 결정했으면 그리스를 가능한 깨끗이 씻어내야 한다. 재윤활은 빠른 시간 내에 실시해야 한다.

호환이 가능하지 않은 그리스가 혼합되는 경우에는 상당한 구조적 변화가 일어날 수 있다. 실제로 혼합된 그리스가 현저히 부드러워질 수도 있다.

구체적인 혼화성은 적절한 테스트를 통해서만 이루어질 수 있다.

보관

일반적으로 그리스는 보관 기간이 3년 이내의 것을 사용한다.

전제 조건

그 전제 조건은 다음과 같다:

- 밀폐된 실내 또는 저장소
- 온도는 0 °C ~ +40 °C
- 상대 습도는 65% 이하
- 화학 작용제의 영향이 없는 곳
  (증기, 가스, 유체)
- 밀봉형 구름 베어링.

윤활제는 환경의 영향으로 인하여 열화된다. 윤활제 제조업체가 제공한 정보를 준수해야 한다.

장기간 보관 후에 그리스가 주입된 베어링의 초기 마찰 토크가 정상보다 일시적으로 높아질 수 있다. 그리스의 윤활성 역시 떨어졌을 수 있다.

그리스의 윤활 특성이 다양하고, 같은 이름의 그리스에도 다른 원재료가 사용될 수 있기 때문에, 재윤활을 위해 고객이 사용하는 윤활제 또는 윤활제의 운전 특성에 대해 어떤 보증도 할 수 없다.

모션플러스(주)
bearingworks.co.kr
070-8201-1204

윤활

오일 윤활

구름 베어링의 윤활에는 광유와 합성유가 적합하다.

광유계 기유가 함유된 오일이 가장 자주 사용된다. 이런 오일은 최소한 DIN 51 517 또는 DIN 51 524에 따른 요구 사항을 만족해야 한다.

합성유 중 특수한 오일은 극한의 운전 조건 하에서 사용되거나 내유성과 관련된 특별한 요구 사항 하에서 사용된다.

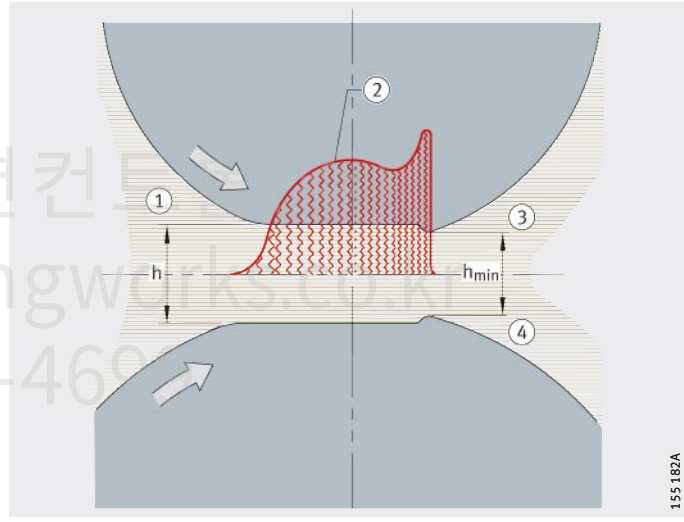
이런 경우에는 윤활제 제조업체나 셰플러 엔지니어링 서비스에 문의해야 한다.

운전 온도

윤활제 제조업체에서 제공하고 있는 정보는 믿을 수 있는 것으로 간주해야 한다.

적합한 오일의 선정

윤활막이 접촉면을 잘 분리시키면 마모를 방지하고 베어링의 수명을 더 높일 수 있다(*그림 15*와 페이지 28, 정격 하중과 수명 섹션 참조).



① 입구
② EHD 이론에 따른 압력 곡선
③ 출구
④ 윤활제

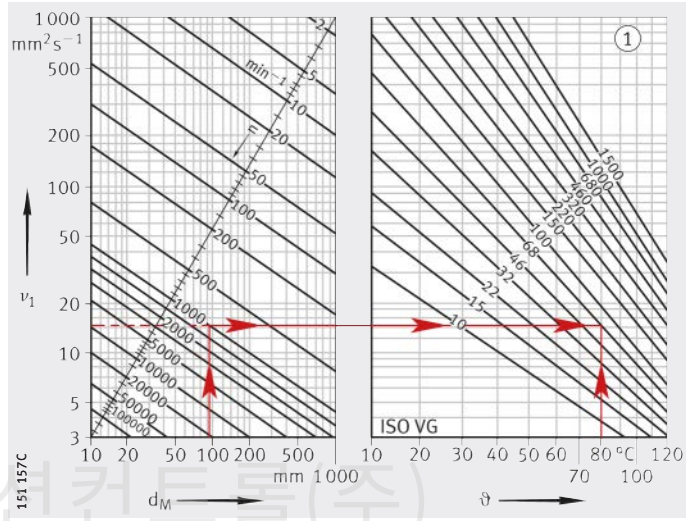
그림 15
접촉 영역의 윤활막

모션컨트롤
bearingworks.co.kr
070-4697

광유의 기준 동점도

ν_1에 대한 기준 값은 평균 베어링 직경 d_M 및 속도 n에 따라서 결정된다. 이는 유막의 형성에 대한 EHD 이론과 실제 경험을 고려한 것이다.

운전 속도에 따라, 운전 온도에서의 오일은 최소한 기준 동점도 ν_1 이상 이어야 한다(*그림 16*).



① +40 °C에서의 점도 mm^2s^{-1}
n = 운전 속도
ν_1 = 기준 동점도
d_M = 평균 베어링 직경 (d + D)/2
ϑ = 운전 온도

그림 16
광유의 기준 동점도와 V/T 다이어그램

기준 동점도의 계산

기준 동점도 ν_1은 다음과 같이 결정된다:

- ISO-VG 10과 1 500 사이의 공칭 점도를 ν_1에 대입한다 (DIN 51 519에 기초한 평균 점도)
- 중간 값은 가장 가까운 ISO-VG로 반올림한다 (이것은 점도 그룹이 단계적으로 되어 있기 때문).

합성유는 V/P(점도/압력) 및 V/T(점도/온도) 특성이 다르기 때문에 이 방법을 사용할 수 없다.

이런 경우에는 셰플러 엔지니어링 서비스에 문의해야 한다.

베어링컨트롤(주)
bearingcontrol.kr
070-7600-0210

윤활

점도에 미치는 온도의 영향

온도가 높아짐에 따라 오일의 점도는 낮아진다. 이러한 온도에 의한 점도의 변화는 점도 지수 VI를 사용하여 표현한다. 광유의 경우 이 VI 지수는 최소한 95 이상이어야 한다.

점도가 높아지면 윤활제의 유동성이 감소하므로, 점도를 선택할 때는 운전 온도의 하한을 필히 고려하여야 한다. 높은 점도는 결과적으로 동력 손실 증대로 이어진다.

점도비 $\kappa = \nu/\nu_1 = 3 \sim 4$ (ν = 운전 점도)에서는 매우 긴 수명을 얻을 수 있다. 하지만 점도가 높은 오일이 장점만 있는 것은 아니다. 앞서 언급한 윤활 마찰로 인한 동력 손실 외에도, 낮은 온도 또는 정상 온도에서도 오일 공급 및 제거와 관련된 문제가 생길 수 있다.

선택된 오일은 피로 수명을 최대한 늘리기 위해 충분한 점도를 가지고 있어야 한다. 또한 베어링에 항상 적당한 양의 오일을 공급해야 한다.

압력 특성과 마모 방지 첨가제

베어링에 높은 하중이 작용하거나 운전 점도 ν가 기준 동점도 ν_1보다 작을 경우에 마모 방지 첨가제가 있는 오일(DIN 51 502에 따른 P형)을 사용해야 한다.

미끄럼면의 면적이 상대적으로 큰 구름 베어링의(예: 선 접촉 베어링) 유형에서도 이러한 오일이 필요하다.

이들 첨가제는 경계층을 형성하여 다양한 영역에서 발생하는 금속 접촉에 따른 해로운 효과(마모)를 줄인다.

이런 첨가제의 적합성은 각기 다르며, 일반적으로 온도에 따라 크게 좌우된다. 첨가제의 유효성은 구름 베어링을 이용하여 테스트하여야만 평가할 수 있다(예: DIN 51 819에 따른 FAG 시험 장비 FE8).

실리콘 오일은 낮은 하중($P \leqq 0.03 \cdot C$)에만 사용해야 한다.

모션웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

친화성

오일을 사용하기 전에 플라스틱, 씰 재료(고무) 및 경금속/비철금속에 관한 오일의 거동 특성을 확인해야 한다.

이것은 운전 온도에서 동적 부하 조건 아래 확인되어야 한다.

합성유는 항상 그들의 적합성을 확인해야 한다. 동시에 윤활제 제조업체에 자문을 구해야 한다.

혼화성

가급적이면 서로 다른 오일을 섞지 않도록 해야 한다. 특히, 다른 첨가제 성분이 있으면 바람직하지 않은 상호 작용을 일으킬 수 있다.

일반적으로 광유계 기유의 오일로 동일한 등급의 오일은 혼합이 가능하다. 예를 들어 HLP 종류는 HLP 종류와 혼합될 수 있다. 점도는 ISO-VG 등급으로 두 단계 이상 차이가 나면 안 된다.



합성유는 항상 그들의 적합성을 확인해야 한다. 동시에 윤활제 제조업체에 자문을 구해야 한다.

각각의 개별 사례에 대해 미리 혼화성을 확인해야 한다.

청정도

오일의 청정도는 베어링의 정격 수명에 영향을 미친다 (페이지 28, 정격 하중과 수명 섹션 참조).

그래서 Schaeffler는 오일 필터 사용을 권장하고 있으며, 여과비에 주의해야 한다. 필터 메시는 $< 25\ \mu m$ 이어야 한다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

윤활

윤활 방법

기본적인 윤활 방법은 다음과 같다:

- 적하 급유식 윤활
- 오일 에어 윤활
  (환경 보호를 위해 오일 미스트 윤활 방법을 대체)
- 유욕식 윤활
  (담금 또는 오일 섬프 윤활)
- 순환 오일 윤활.

적하 급유식 오일 윤활

이 방법은 고속으로 회전하는 베어링에 적합하다(*그림 17*).

필요한 오일량은 베어링의 종류와 크기, 운전 속도 및 하중에 따라 다르다.

기준 값은 각 전동체의 궤도에 3 방울/min ~ 50 방울/min 사이이다 (한 방울의 무게는 약 0.025 g).

여분의 남는 오일은 베어링 밖으로 흘러나갈 수 있게 해야 한다.

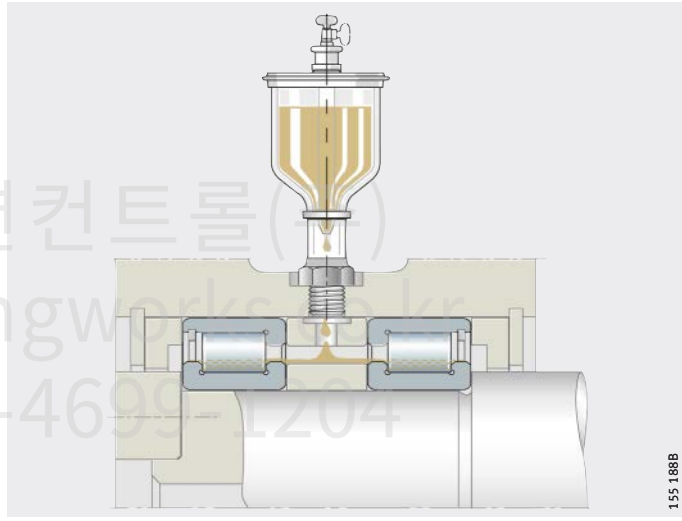


그림 17
적하 급유식 오일 윤활
(도해)

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

오일 에어 윤활

이 방법은 특히 고속, 저하중 하에서 운전하는 레이디얼 베어링에 적합하다($n \cdot d_M = 800\,000 \sim 3\,000\,000\ min^{-1} \cdot mm$), (*그림 18*).

건조하고 청정한 압축 공기를 이용해 베어링에 오일을 공급한다. 이것은 높은 압력을 발생시켜 베어링으로 오염 물질이 들어오지 못하게 한다.

최소 유량으로 윤활을 하는 오일 에어 윤활 시스템을 사용하면 낮은 마찰 토크와 낮은 운전 온도를 달성할 수 있다.

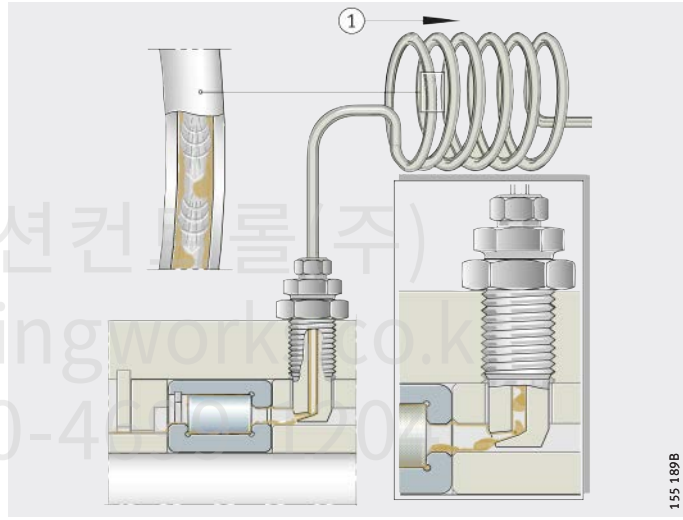
윤활 시스템 설계에 대한 파라미터는 장비 제조업체에 문의해야 한다.

가능하다면 액셜 베어링에는 오일 에어 윤활을 피해야 한다.

필요한 오일량은 베어링 종류에 따라 다르다.

오일 에어 윤활은 냉각 효과가 거의 없다.

윤활 시스템 제조업체에서 제공하는 지침을 따라야 한다.



① 오일 에어 유닛

그림 18
오일 에어 윤활 (도해)

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4[illegible]204

윤활

유욕식 윤활

오일 레벨은 가장 낮은 곳에 위치한 전동체의 중심선에 달하도록 하여야 한다(*그림 19*). 오일 레벨이 이보다 높으면 높은 원주 속도에서 베어링의 온도가 증가하고 스플래싱으로 인한 손실이 발생할 수 있다. 또한 오일 거품도 발생할 수 있다.

일반적으로 최고 속도가 $n \cdot d_M = 300\,000\ min^{-1} \cdot mm$의 조건에 적합하다. $n \cdot d_M < 150\,000\ min^{-1} \cdot mm$에서는 베어링이 완전히 잠겨도 된다.

비대칭 단면을 가진 베어링에서는 펌핑 효과 때문에 오일 순환 덕트가 있어야 재순환이 이루어질 수 있다.

액셜 베어링에서는 오일의 레벨이 액셜 케이지의 내측 직경을 커버해야 한다.

하우징 내에 있는 오일의 양은 적절한 균형이 이루어져야 하며, 그렇지 않을 경우 자주 오일을 교환해야 한다.

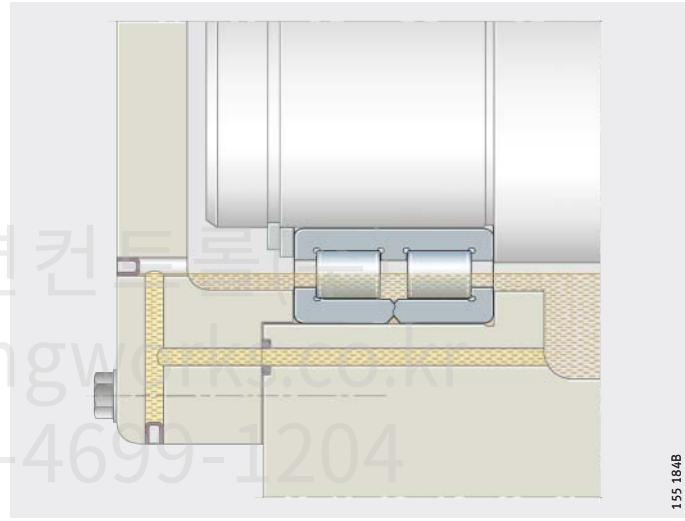
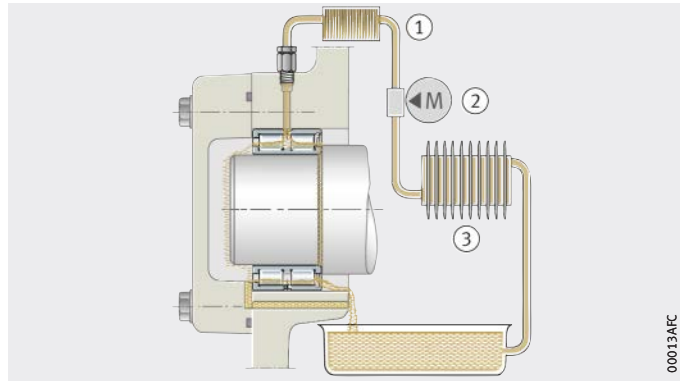


그림 19
유욕식 윤활
(도해)

모션컨트롤
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

순환 오일 윤활

순환 오일 윤활에서는 부가적으로 오일의 냉각 효과를 가져올 수 있다(*그림 20*). 그러므로 오일은 베어링으로부터 열을 방출할 수 있다. 열 발산에 필요한 오일의 양은 냉각 조건에 따라 다르다 (표: 속도, 페이지 59 참조).



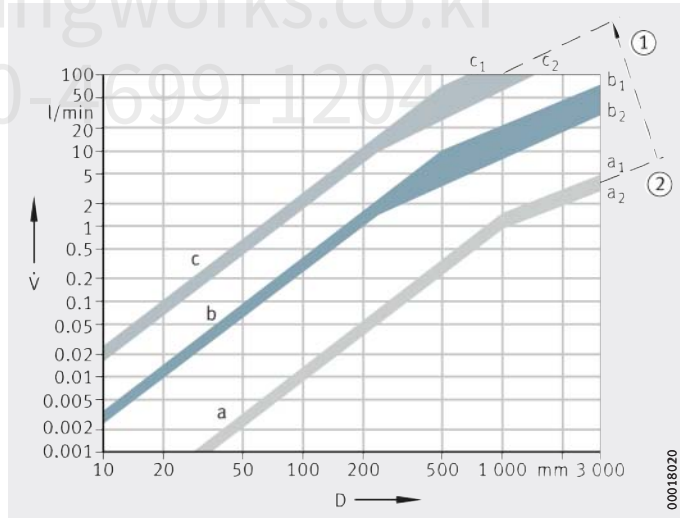
① 필터
② 펌프
③ 냉각 시스템

그림 20
순환 오일 윤활 (도해)

오일 량 $\dot{V}$은 운전 조건에 적합하여야 한다(*그림 21*). 이 그림은 측면으로부터 오일을 공급하는 방법 및 축의 아래 쪽 가장자리를 막는 설계로 오일에 압력을 가하지 않고 베어링을 통과할 수 있는 급유량을 보여준다.

비대칭 단면을 가진 베어링(예:앵귤러 콘택트 볼 베어링, 테이퍼 롤러 베어링, 액셜 스페리컬 롤러 베어링)의 경우, 펌핑 효과 때문에 대칭 단면을 가진 베어링보다 많은 양의 공급이 허용된다. 마모 입자나 열을 방출하기 위해 많은 양이 사용될 수 있다.

모션코리아(주)
bearingworks.co.kr
070-7699-1204



① 열 발산에 필요한 오일량 증가
② 열 발산 불필요
D = 베어링 외경
$\dot{V}$ = 오일량
a = 윤활에 충분한 오일량
b = 대칭 디자인 베어링의 상한
c = 비대칭 설계 베어링의 상한
a_1; b_1; c_1: $D/d > 1.5$
a_2; b_2; c_2: $D/d \leqq 1.5$

그림 21
오일량

윤활

오일 윤활을 위한 주변 구조물의 설계

하우징과 축에 있는 윤활 구멍은 구름 베어링에 있는 구멍과 일치시켜야 한다. 환상의 슬롯, 오일 포켓 등 적절한 단면 형상의 정보가 필요하다.

압력을 주지 않아도 오일이 배출될 수 있어야 한다 (이 덕분에 오일의 축적이나 과열을 방지할 수 있다).

액셜 베어링에서는 오일이 항상 내측에서 외측으로 공급되어야 한다.

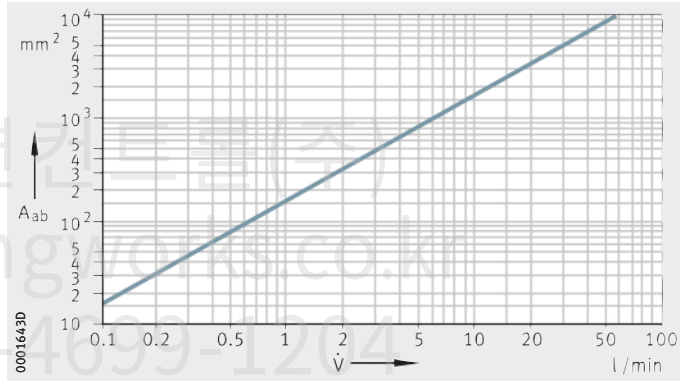
오일 윤활의 배출 단면적 참고치

배출 단면적은 급유 단면적보다 훨씬 커야 한다(*그림 22*).

단면적 A_{rab}는 오일량과 점도에 따라 다르다:

$$A_{rab} = K_{ab} \cdot A_{ab}$$

A_{rab} mm^2
점도를 고려한 출구 단면적
K_{ab} –
점도의 보정 계수, (표: 참조)
A_{ab} mm^2
출구 단면적, (*그림 22*)



A_{ab} = 무압력 상태에서 배출구 단면적
$\dot{V}$ = 오일량

그림 22
배출구 단면적 (참고치)

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204

보정 계수 K_{ab}

점도 $mm^2 \cdot s^{-1}$	계수 K_{ab}
~ 30	1
30 ~ 60	1.2 ~ 1.6
60 ~ 90	1.8 ~ 2.2
90 ~ 120	2.4 ~ 2.8
120 ~ 150	3 ~ 3.4

오일 인젝션 윤활

고속으로 회전하는 베어링에는 오일을 케이지와 베어링의 륜 사이의 틈으로 주입한다(*그림 23*). 많은 양의 오일이 순환하고 있는 상태에서 인젝션 윤활을 하면 동력 손실이 크게 된다.

베어링 발열은 상당한 노력을 기울여야만 한계 내에서 유지될 수 있다. 인젝션 윤활을 사용하면, 예를 들어 스핀들 베어링 같은 베어링에서 재순환 윤활의 회전속도는 속도 파라미터의 상한 값인 $n \cdot d_M = 1\,000\,000\ min^{-1} \cdot mm$를 상당히 초과할 수 있다.

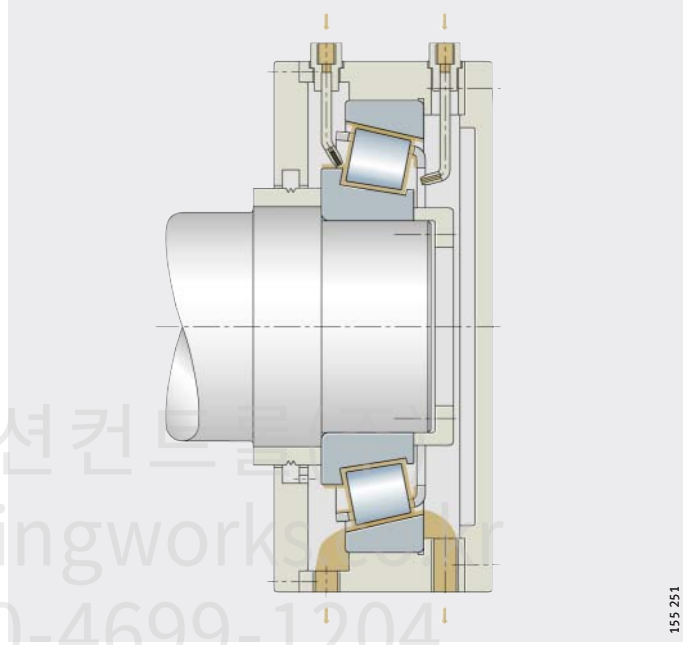


그림 23
오일 인젝션 윤활
(고속으로 운전하는 테이퍼 롤러 베어링에 오일을 양쪽에서 공급)

모션컨트롤
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

윤활

윤활제에 의한 열 발산

오일은 베어링에서 발생하는 마찰 열을 방출할 수 있다. 윤활제에 의해 발산되는 열의 유량 $\dot{Q}_L$과 필요한 윤활제 유량 $\dot{V}_L$을 계산할 수 있다.

열유량

$$\dot{Q} = 10^{-6} \cdot \frac{\pi}{30} \cdot n \cdot (M_0 + M_1) + \dot{Q}_E$$

$$\dot{Q}_L = \dot{Q} - \dot{Q}_S$$

근사치 계산

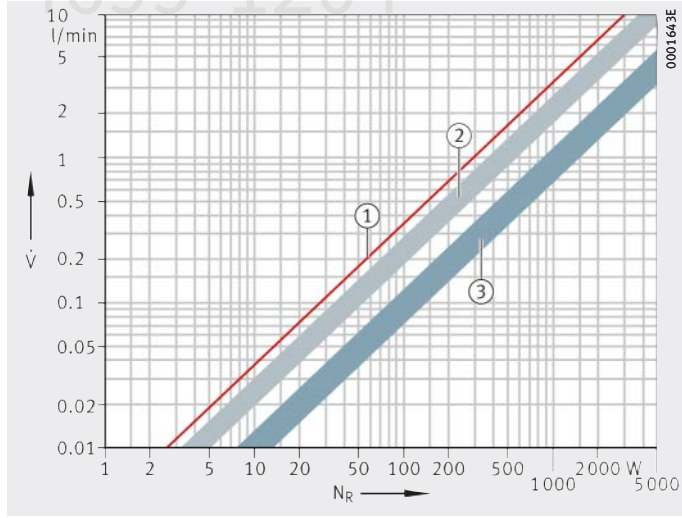
$$\dot{V}_L = \frac{\dot{Q}_L}{0.0286 \cdot \Delta\vartheta_L}$$

$\dot{Q}_L$ kW
윤활제에 의해 발산되는 열유량
$\dot{Q}$ kW
총 발산 열유량
$\dot{Q}_S$ kW
베어링 설치 표면을 통해 발산되는 열유량
$\dot{Q}_E$ kW
외부 열원에 의한 열유량
n min^{-1}
운전 속도 또는 등가 속도
M_0 Nmm
속도에 따른 마찰 토크
M_1 Nmm
하중에 따른 마찰 토크
$\dot{V}_L$ l/min
윤활제 유량
$\Delta\vartheta_L$ K
오일 입구와 오일 출구 온도 차이

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

냉각 및 윤활 시 오일량의 참고치

필요한 오일량을 계산하기 어려운 경우에는 *그림 24*의 참고치를 사용하면 되며, 이 값은 온도차 $\Delta\vartheta_L$ = 10 K인 경우에 유효하다.



① 열전도, 대류, 복사를 고려하지 않는 경우
② 일반적인 냉각 조건에 대한 경험치
③ 매우 양호한 냉각 조건에 대한 경험치
$\dot{V}$ = 오일량
N_R = 마찰 에너지

그림 24
냉각 및 윤활 시 오일량의 참고치

오일 교환

베어링 온도가 +50 °C 이하이고 경미한 오염만 있으면 보통 오일 교환은 1년에 한 번 정도면 충분하다.

오일 교환 주기에 대한 기준 값은 *그림 25*에 있다.

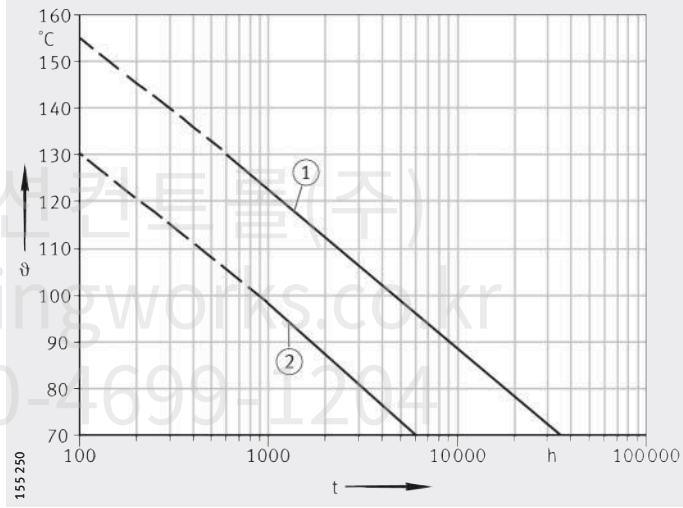
정확한 오일 교환 주기는 오일 제조사에 문의하여 결정해야 한다.

가혹한 운전 조건

가혹한 조건에서는 오일을 더 자주 교환하여야 한다. 예를 들어 온도가 높고 오일량은 적으며 오일 순환 주기가 빠른 경우가 이에 해당한다.

오일 순환 주기는 전체 오일이 시간 당 얼마나 자주 순환되는지를 나타낸다:

$$\text{순환 지수} = \frac{\text{펌프 배출량 } m^3/h}{\text{용기 용적 } m^3}$$



① 합성유계 기어박스 오일
② 광유계 기어박스 오일
t = 오일 교환 주기
ϑ = 오일 욕조의 온도
출처: FVA Project No. 171

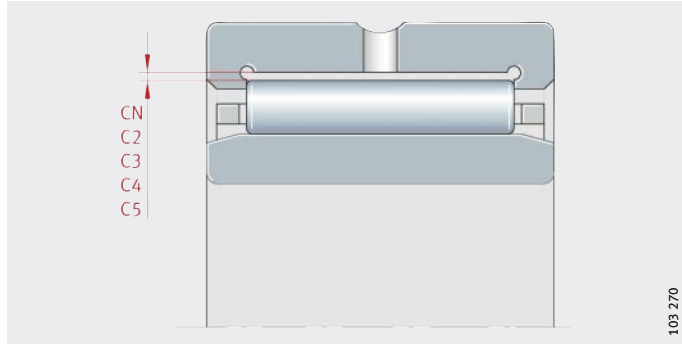
그림 25
오일 교환 주기

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

경방향 내부 틈새

경방향의 내부 틈새는 베어링을 설치하지 않은 단품 상태에서 측정한다. 경방향 내부 틈새는 내륜이 외륜에 대해 경방향으로 한 쪽의 끝에서 다른 쪽의 끝까지 움직일 수 있는 양으로 정의된다 (*그림 1*).

DIN 620-4, ISO 5753 표준에 따라 경방향 내부 틈새는 그룹으로 나뉘어진다(*그림 1* 및 표: 참조).



CN, C2, C3, C4, C5
내부 틈새 그룹

그림 1
경방향 내부 틈새

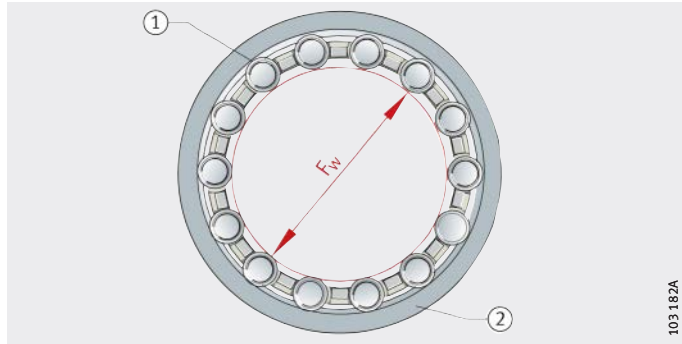
경방향 내부 틈새 그룹

내부 틈새 등급	설명	표준	적용
CN	통상의 경방향 내부 틈새 CN은 명칭에서 생략	DIN 620-4 ISO 5 753	통상의 운전조건 및 축, 하우징의 공차에 관해서는 베어링 배열의 운전 틈새 및 설계를 참조
C2	내부 틈새 < CN		요동 운동과 결합된 커다란 교번 하중
C3	내부 틈새 > CN		강한 끼워맞춤이거나 내외륜의 온도 차이가 큰 베어링용
C4	내부 틈새 > C3		
C5	내부 틈새 > C4	ISO 5 753	

모션드림(주)
bearingworks.co.kr
070-4611-1204

내접원경

내륜이 없는 베어링에서는 내접원경의 공칭 치수 F_w를 사용한다. 이것은 니들 롤러가 외륜의 궤도와 틈새 없이 접촉한 상태에서 니들 롤러의 내측과 접하는 원의 직경이다(*그림 2*). 설치되지 않은 단품 상태에서 내접원경의 공차 영역은 F6이다(드로운 컵 니들 롤러 베어링 제외). (F6 및 F8에 대한 편차는 표: 페이지 156 참조).



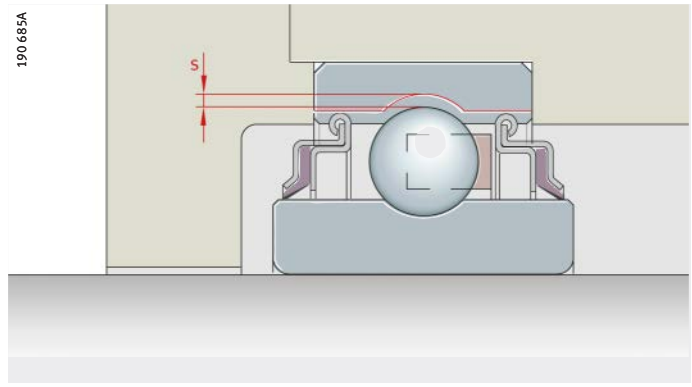
① 니들 롤러
② 외륜 궤도
F_w = 내접원경

그림 2
내접원경

운전 틈새

운전 틈새는 베어링이 설치되어 운전되고 있는 따뜻한 상태에서 결정된다. 운전 틈새는 축이 경방향으로 한 쪽의 끝에서 다른 쪽의 끝까지 움직일 수 있는 양으로 정의된다(*그림 3*).

운전 틈새는 베어링의 설치 전 경방향 내부 틈새와 설치에 따른 끼워맞춤의 영향 및 운전에 의한 열적 영향의 결과로 발생하는 경방향 틈새의 변화로부터 구해진다.



s = 운전 틈새

그림 3
운전 틈새

운전 틈새의 값

운전 틈새의 값은 베어링의 운전 조건과 설치 상태에 따라 다르다 (베어링 배열의 설계, 페이지 128 참조).

예를 들어 축을 조건과 열이 전달되거나 축에 휨이 발생하거나 미스얼라인먼트가 발생하는 경우에는 운전 틈새가 커야 한다.

CN보다 작은 운전 틈새는 특별한 경우, 예컨대 고정밀 베어링 시스템과 같은 경우에만 사용되어야 한다.

권장된 축과 하우징의 공차를 사용하는 경우, 통상의 운전 틈새는 내부 틈새가 CN이 되고, 대형의 베어링에서는 주로 C3가 된다 (베어링 배열의 설계 섹션, 페이지 128 참조).

보쉬렉스코리아
bearing.bosch.co.kr
070-4633-8200

운전 틈새의 계산

운전 틈새는 다음 식으로 구한다:

$$s = s_r - \Delta s_p - \Delta s_T$$

s μm
운전 중인 베어링의 경방향 운전 틈새
s_r μm
경방향 내부 틈새
Δs_p μm
끼워맞춤으로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량
Δs_T μm
온도로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량

끼워맞춤으로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량

끼워맞춤의 결과로 내륜이 팽창되고 외륜이 수축되어 경방향의 내부 틈새가 줄어든다:

$$\Delta s_P = \Delta d + \Delta D$$

Δd μm
내륜의 팽창
ΔD μm
외륜의 수축

내륜의 팽창

내륜의 팽창은 다음과 같이 계산된다:

$$\Delta d \approx 0.9 \cdot U \cdot d/F \approx 0.8 \cdot U$$

d mm
내륜의 내경
U μm
끼워맞춤된 면 사이의 이론적 간섭량.
끼워맞춤된 면 사이의 이론적인 오버사이즈는 평균 편차와 끼워맞춤 부품의 공차 영역의 상한과 하한 편차 허용 범위에서 $^1/_3$만큼 줄어든 값으로 결정된다. 이 값에서 조립 중에 표면이 매끄러워지는 양을 빼야 한다
F mm
내륜의 궤도 직경

박형 하우징과 경금속 하우징의 경우, 경방향 내부 틈새의 감소는 베어링의 장착 시험을 통해 결정하여야 한다.

외륜의 수축

외륜의 수축은 다음과 같이 계산된다:

$$\Delta D \approx 0.8 \cdot U \cdot E/D \approx 0.7 \cdot U$$

E mm
외륜의 궤도 직경
D mm
외륜의 외경

보산베어링(주)
bearingworks.co.kr
010-8805-2204

온도로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량

내륜과 외륜 사이의 온도 차이가 큰 경우에는 경방향 내부 틈새가 상당히 크게 바뀔 수 있다:

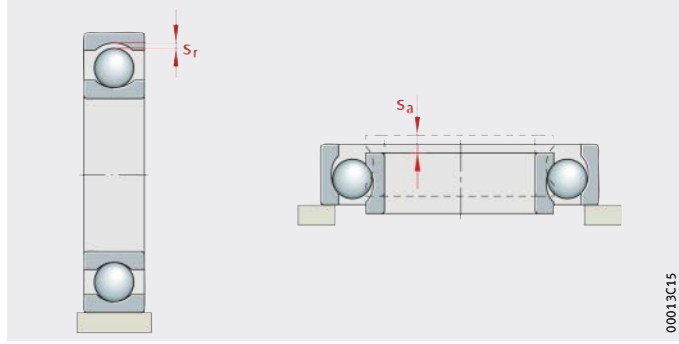
$$\Delta s_T = \alpha \cdot d_M \cdot 1000 \cdot (\vartheta_{IR} - \vartheta_{AR})$$

Δs_T μm
온도로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량
α K^{-1}
강의 열 팽창 계수: α = 0.000011 K^{-1}
d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2
ϑ_{IR} °C, K
내륜의 온도
ϑ_{AR} °C, K
외륜의 온도(내륜과 외륜 사이의 일반적인 온도 차이: 5 K ~ 10 K)

고속으로 회전하는 축의 경우에는 베어링과 축과 하우징 사이에 열평형이 적절히 이루어지지 않으므로, 이런 경우 더 큰 경방향 내부 틈새를 사용해야 한다.
이 경우 Δs_T는 연속 운전의 경우에 비해 훨씬 커질 수 있다.

축방향 내부 틈새

축방향의 내부 틈새 s_a는 베어링의 한륜이 하중이 부하되지 않은 상태에서 축방향으로 다른 륜에 대하여 움직일 수 있는 거리이다 (*그림 4*).



s_a = 축방향 틈새
s_r = 경방향 틈새

그림 4
축방향 내부 틈새와 경방향 내부 틈새의 비교

다양한 종류의 베어링에서 경방향의 틈새 s_r과 축방향 틈새 s_a는 상호 의존적이다. 몇가지 타입의 베어링에서의 경방향의 틈새와 축방향의 틈새 사이의 상관 관계에 대한 참고치를 아래의 표에 표시하였다.

축방향 내부 틈새와 경방향 내부 틈새 사이의 상관관계

베어링 종류			축방향 내부 틈새와 경방향 내부 틈새의 비 s_a/s_r
자동 조심 볼 베어링			$2.3 \cdot Y_0$[1]
스페리컬 롤러 베어링			$2.3 \cdot Y_0$[1]
테이퍼 롤러 베어링	단열, 페어로 배열		$4.6 \cdot Y_0$[1]
	조합형(N11CA)		$2.3 \cdot Y_0$[1]
앵귤러 콘택트 볼 베어링	복렬	시리즈 32 및 33	1.4
		시리즈 32..-B 및 33..-B	2
	단열	시리즈 72..-B 및 73..-B, 페어로 배열	1.2
4점 접촉 베어링			1.4

[1] 치수표에 따른 Y_0 계수.

베어링박사 셔컨트롤(주)
bearingparts.co.kr
070-8699-3304

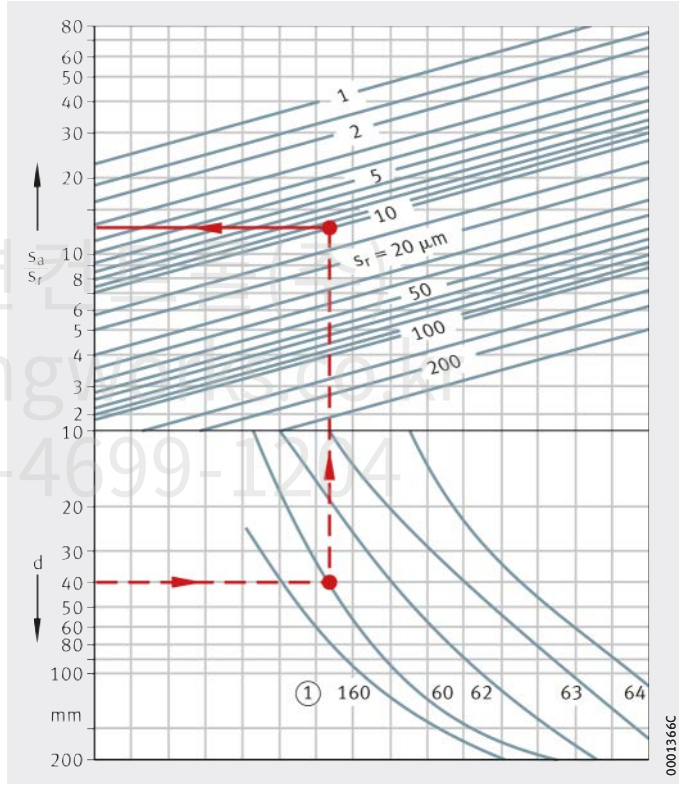
베어링 데이터

계산예

깊은 홈 볼 베어링의 경우, 축방향의 틈새 계산을 다음의 예에서 보여준다:

깊은 홈 볼 베어링		6008-C3
내경 d		40 mm
설치 전 경방향 틈새		15 µm - 33 µm
실제 경방향 틈새		24 µm
설치 공차	축	k5
	하우징	J6
조립 중 경방향 틈새의 감소량		14 µm
설치 후의 경방향 틈새		24 µm – 14 µm = 10 µm
틈새의 비 s_a/s_r, (*그림 5*)		13

축방향 내부 틈새 $s_a = 13 \cdot 10\ \mu m = 130\ \mu m$



① 베어링 시리즈
s_a = 축방향 틈새
s_r = 경방향 틈새
d = 베어링 내경

그림 5
깊은 홈 볼 베어링의 경방향 틈새와 축방향 틈새의 관계

모션컨트롤코리아
bearing@KMC.co.kr
070-4699-1204

베어링의 재질

INA와 FAG의 구름 베어링은 피로 강도, 내마모성, 경도, 인성 및 구조적 안정성에 대한 요구 사항을 만족한다.

내외륜 및 전동체에 사용되는 재질은 일반적으로 저합금강의 고청정 전경화 크롬강이다. 높은 충격 하중과 역만곡 응력을 받는 베어링의 경우, 표면 경화강도 사용된다(별도 협의 시 공급 가능).

최근 구름 베어링 강의 향상된 품질은 기본 정격 하중을 상당한 수준으로 증가시키는데 주요한 인자로 작용하였다.

실제 경험과 연구 결과는 모두 하중이 지나치게 높지 않고 윤활 및 청정도 조건이 양호한 경우, 현재 표준으로 사용되고 있는 강으로 제작된 베어링을 내구 한계까지 사용할 수 있음을 보여주고 있다.

고질소강

HNS(High Nitrogen Steel)로 제작된 특수 베어링을 사용하면 가장 까다로운 조건(고온, 습기, 오염)에서도 충분한 사용 수명을 얻을 수 있다(협의에 의해 공급 가능).

고성능강 Cronidur 및 Cronitect

커지는 성능의 요구를 충족시키기 위해 Cronidur와 새로 개발된 Cronitect 강과 같은 내부식성이 높은 질소 합금의 마르텐사이트 HNS 강을 사용할 수 있다.

Cronidur와는 달리 Cronitect 강은 표면의 경화 과정을 통해 조직에 질소를 주입한다.

내부식성과 내마모성 및 피로 강도의 측면에서 이 두가지 강은 종래의 구름 베어링에 사용하고 있는 스테인레스강보다 상당히 우수하다(TPI 64, 내부식성 제품을 참조).

세라믹 재질

세라믹 하이브리드 스핀들 베어링에는 질화규소로 제작된 볼이 사용된다. 이 세라믹 볼은 스틸 볼에 비해 훨씬 가벼우며, 게다가 원심력과 마찰도 상당히 작다.

하이브리드 베어링은 운전 수명이 길고 운전 온도가 낮을 뿐만 아니라 그리스 윤활로도 초고속 운전이 가능하다.

무선리드솔(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 데이터

재료와 베어링의 부품

아래의 표는 베어링에 적합한 재료와 그 용도를 보여준다.

재료와 베어링의 부품

재료	베어링의 부품
전경화강 – ISO 683-17에 따른 구름 베어링 강	외륜 및 내륜, 액셜 와셔
HNS – 고질소강	외륜 및 내륜
내부식성강 – ISO 683-17에 따른 구름 베어링 강	외륜 및 내륜
표면 경화강	예: 요크형 트랙 롤러의 외륜
화염 또는 고주파 경화강	스터드형 트랙 롤러의 롤러 스터드
EN 10139, SAE J403에 따른 스틸 스트립	드로운 컵 니들 롤러 베어링의 외륜
질화규소	세라믹 볼
황동 합금	케이지
알루미늄 합금	케이지
폴리아미드(열가소성)	케이지
NBR, FPM, PUR	씰링 링

케이지

케이지의 가장 중요한 기능은 다음과 같다:

- 전동체를 서로 분리시켜 마찰과 발열의 최소화
- 전동체를 서로 같은 거리로 유지하여 하중을 균일하게 분산
- 분리형 또는 스위블되는 베어링에서 전동체의 이탈을 방지
- 베어링의 부하권에서 전동체를 안내.

구름 베어링 케이지는 금속판재 및 솔리드 섹션 케이지로 나뉜다.

모션플러스
bearingmotion.co.kr
070-4201-1204

금속판재 케이지

이들 케이지는 주로 강재로 제작되며 일부 베어링은 황동으로도 제작된다(*그림 6*, 페이지 104). 금속 판재 케이지는 솔리드 섹션 케이지에 비해 가볍다.

금속판재 케이지는 내륜과 외륜 사이 공간의 일부만 차지하므로, 윤활제가 베어링 내부에 쉽게 도달하고 케이지상에서 유지될 수 있다.

일반적으로 강판 케이지가 베어링 표준 사양이 아닌 경우에 한해 베어링 명칭에 표기된다.

솔리드 섹션 케이지

이들 케이지는 금속, 적층 섬유 또는 플라스틱의 재질로 제작된다 (*그림 7*, 페이지 104). 재료에 따른 종류는 베어링 명칭에서 확인할 수 있다.

금속 또는 적층 섬유로 만든 솔리드 섹션 케이지

금속으로 만들어진 솔리드섹션 타입 케이지는 큰 케이지 강도가 요구되거나 고온 운전 조건인 경우에 사용된다.

케이지가 링의 턱 상에서 안내되어야 하는 경우에 솔리드섹션 케이지가 사용된다. 고속으로 회전하는 베어링의 턱 안내형 케이지는 관성력을 낮추기 위해 대부분 경금속이나 적층 섬유와 같은 가벼운 재료로 제작된다.

폴리아미드 PA66으로 만든 솔리드 섹션 케이지

폴리아미드 66의 재질로 제작된 솔리드 섹션 타입 케이지는 사출 성형으로 제작된다(*그림 8*, 페이지 104). 사출 성형으로 특히 높은 하중 부하 능력을 갖는 케이지의 디자인을 실현할 수 있다.
폴리아미드의 탄성과 낮은 질량은 충격 하중, 큰 가속과 감속, 베어링 륜의 틸팅과 같은 조건에 유리하다. 폴리아미드 케이지는 매우 훌륭한 미끄럼 및 비상 운전 특성을 지니고 있다.

유리 섬유 강화 폴리아미드 66 케이지는 최고 +120 °C 까지의 온도에서 장시간 연속 운전하는 경우에 적합하다.

오일 윤활을 사용할 때는 오일에 있는 첨가제로 인해 케이지 운전 수명이 짧아질 수 있다. 케이지의 운전 수명, 정지 상태인 베어링 륜에서의 장기적인 온도와 윤활유의 관계가 *그림 9*, 페이지 105에 표시되어 있다. 열화된 오일은 또한 고온에서 케이지 운전 수명을 단축시킬 수 있으므로, 정해진 오일의 교환 주기에 따라 오일을 교환해주어야 한다.

모션베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 데이터

케이지 설계

① 깊은 홈 볼 베어링용 러그 케이지
② 깊은 홈 볼 베어링용 리벳 케이지
③ 스페리컬 롤러 베어링용 윈도우 케이지

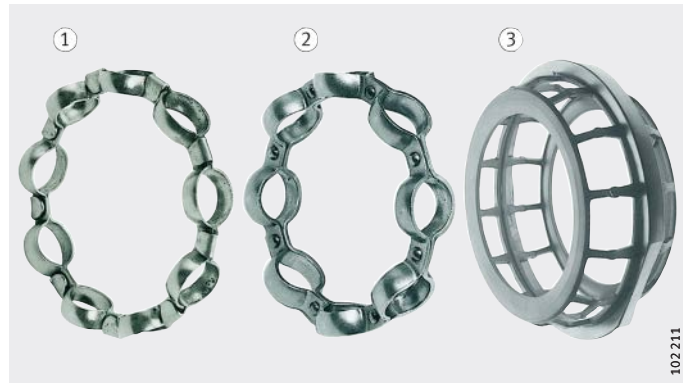


그림 6
강판 프레스 케이지

① 깊은 홈 볼 베어링용 솔리드 섹션 리벳 케이지
② 앵귤러 콘택트 볼 베어링용 윈도우 케이지
③ 원통 롤러 베어링용 크로스피스 리벳 케이지



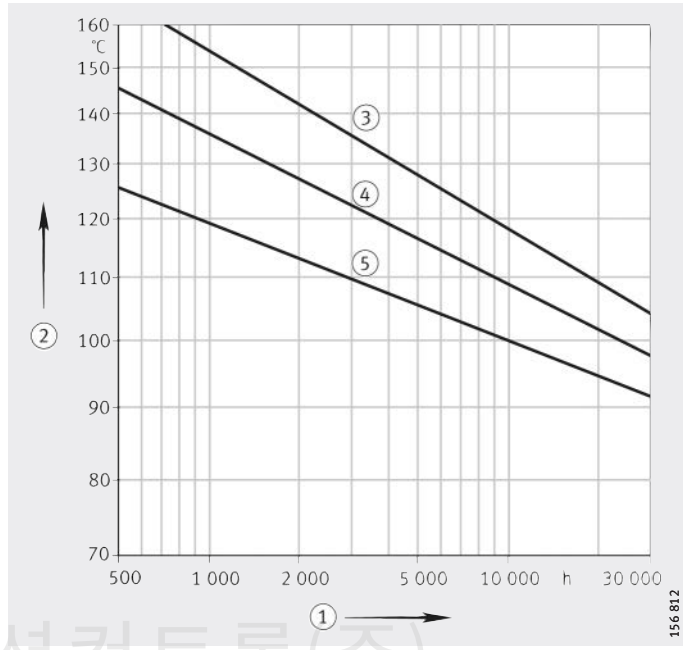
그림 7
황동 솔리드섹션 케이지

베어링웍스
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

① 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링용 윈도우 케이지
② 스페리컬 롤러 베어링용 윈도우 케이지



그림 8
유리 섬유 강화 폴리아미드 솔리드섹션 케이지



① 윈도우 케이지의 운전 수명
② 정지 상태 베어링 륜의 온도 (고온 상태가 연속적이 아닌 경우, 케이지의 운전 수명은 보다 연장됨)
③ DIN 51 825에 따른 구름 베어링 그리스 K, 엔진 오일 또는 기계유
④ 기어박스 오일
⑤ 하이포이드 오일

그림 9
폴리아미드 PA66-GF25로 만든 윈도우 케이지의 운전 수명

무성커트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-8224-2004

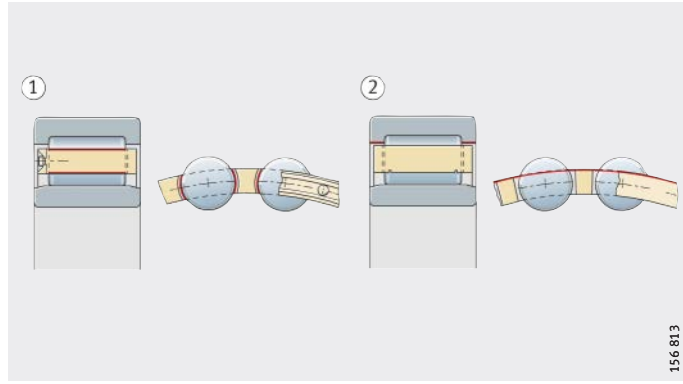
안내 방법

케이지 종류를 구분하는 또다른 수단은 안내 방법이다(*그림 10*). 대부분의 케이지는 전동체에 의해 안내되며, 이 경우 안내 방법에 대한 접미사가 없다.

베어링 외륜에 의해 안내되는 경우에는 접미사 A가 사용된다. 내륜에 의해 안내되는 경우에는 접미사 B가 사용된다.

통상의 운전 조건에서는 대체로 표준 케이지 사양이 적합하다. 베어링의 크기에 따라 베어링 시리즈 내에서 달라질 수 있는 표준 케이지는 “제품 설명” 섹션에 기술되어 있다.

특수한 운전 조건에서는 해당 조건에 적합한 케이지를 선택해야 한다.



구름 베어링 케이지
① 전동체에 의해 안내
② 턱에 의해 안내

그림 10
케이지의 안내

베어링 데이터

운전 온도

구름 베어링은 일반적으로 베어링의 종류에 따라 최고 +120 °C (특정 시리즈는 최고 +150 °C)까지의 온도에서 치수가 안정적일 수 있도록 열처리된다.

운전 온도가 +150 °C 이상일 경우에는 특수한 열처리가 필요하다. 이러한 방식으로 처리된 베어링은 협의에 의해 공급이 가능하며, DIN 623-1에 따라 접미사 S1, S2, S3 및 S4로 식별된다(표: 참조).

제품 설명 섹션의 제품별 온도 데이터를 준수해야 한다.

고온사양 베어링의 접미사

접미사	S1	S2	S3	S4
최고 운전 온도	+200 °C	+250 °C	+300 °C	+350 °C

트랙 롤러

+70 °C의 운전 온도가 정상 운전 온도로 간주된다. 제품 설명의 온도에 대한 추가 정보를 준수해야 한다.

밀봉형 베어링

밀봉형 베어링의 허용 온도는 주입하는 그리스에 요구되는 운전 수명과 접촉 씰의 거동에 따라 달라진다.

밀봉형 베어링에는 특별히 테스트를 거친 고성능과 고품질의 그리스가 채워진다. 이들 그리스는 짧은 시간 동안은 +120 °C의 온도에 견딜 수 있다. 리튬 비누기의 표준 그리스는 장기 지속 온도가 +70 °C 또는 그 이상인 경우에는 운전 수명의 감소를 예상하여야 한다.

고온 조건에서는 많은 경우 특수 그리스를 사용해야 적정한 운전 수명을 달성할 수 있다. 이 경우, 특별히 내열성이 강한 재료로 만든 씰을 사용해야 하는지 여부도 확인해야 한다. 일반적인 접촉 씰의 운전 한계는 +100 °C이다.

고온용 합성 재료로 제작된 씰과 그리스를 사용하는 경우, 특히 불소를 함유한 고성능 재료는 약 +300 °C 이상의 온도로 가열될 때 유해한 가스를 방출할 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어 베어링을 해체할 때 용접 토치를 사용하는 경우 이런 일이 발생할 수 있다.

특히 불소 고무(FKM, FPM,예 : Viton)로 된 씰이나 구름 베어링용 알카놀 TEMP200과 GA11과 같은 불소가 함유된 그리스의 경우 특히 온도가 중요하다. 고온이 불가피한 경우, 해당 불화물이 함유된 재료에 대한 유효한 안전 데이터 시트(별도 요청할 시 제공)를 꼭 검토해 보아야 한다.

모 션 코 리 아
bearing.kr.co.kr
070-8799-1204

내부식성

베어링은 수분 또는 알칼리나 산을 포함한 물질에 의한 부식에는 저항성이 없지만 종종 이렇게 부식을 일으키는 물질에 노출된다. 이런 경우에는 부식 방지 처리가 베어링의 운전 수명을 길게 하는데 결정적인 요소이다.

원론적으로는 ISO 693-17에 규정된 내부식성 스틸을 부식 위험이 있는 부품에 사용할 수 있다. 이러한 베어링은 접두사 S를 갖는다. 요구 사항이 높은 경우, 고성능 강종인 Cronidur 및 Cronitect를 사용할 수 있다(페이지 101 참조).

Corrotect 코팅

많은 경우에 특수 코팅인 Corrotect가 내부식성 스틸을 사용하는 것보다 더 경제적이다.

Corrotect는 매우 얇은 전기 도금 처리 표면 코팅으로 코팅 두께가 0.5 µm ~ 3 µm이다. 코팅은 습기, 오염된 물, 염수 분무와 약한 알칼리성 및 약한 산성 세척제에 효과적이다.

코팅의 장점

특수 코팅인 Corrotect의 장점은 모떼기부와 둥글기부 등의 선삭 표면을 포함한 전 표면의 녹 방지 효과에 있다(*그림 11*). 그것은 씰 아래에 녹의 침입을 장기간 방지할 뿐만 아니라 캐소딕 부식 방지 효과에 의해 국소적인 녹을 방지할 수 있다. 부식 방지 성능 덕분에 코팅되지 않은 부품보다 운전 수명이 현저히 증가한다. 코팅되지 않은 베어링은 같은 치수의 코팅된 베어링으로 손쉽게 대체할 수 있고, 내부식성의 스틸과는 다르게 하중 부하 능력이 감소하지도 않는다. 보관하는 동안 유기 방청제를 사용할 필요가 없다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



① Corrotect 코팅
② 비코팅

그림 11
염수 분무 시험 후의 베어링 륜

코팅된 베어링의 설치

Corrotect로 코팅된 베어링을 설치하기 전에 재료와의 적합성을 항상 확인해야 한다.

코팅 두께만큼 증가한 공차로 인한 압입력을 감소시키기 위해 표면을 그리스로 가볍게 도포하는 것이 좋다.

베어링 데이터

치수 및 기하 공차

달리 명시하지 않는 한, 레이디얼 구름 베어링의 공차는 DIN 620-2 (ISO 492)에 준하고, 액셜 베어링에 적용하는 공차는 DIN 620-3 (ISO 199)에 준한다(*그림 12*).

일반 정밀도는 PN 등급에 해당한다. 정밀도가 더 높은 베어링의 경우, 공차는 P6, P5, P4 및 P2 등급에 규정된 범위 안에 있게 된다. (개별 공차 등급에 대한 공차 테이블: 페이지 110 ~ 페이지 123 참조).

고정밀 베어링

표준의 공차 등급은 P4S, SP 및 UP 등급에 따라 생산되는 고정밀 베어링에는 적용되지 않는다. 이들 공차는 고정밀 베어링에 대한 제품 설명에 표시되어 있다.

측정 방법

DIN 620-1 (ISO 1 132-2)에 따른 측정 방법은 구름 베어링의 수입 검사에 사용할 수 있다. 측정 방법에 대한 추가적인 정보는 TPI 138 (구름 베어링의 공차, 정의와 측정 원리)에 있다. 이 TPI는 인터넷을 통해 주문할 수 있다.

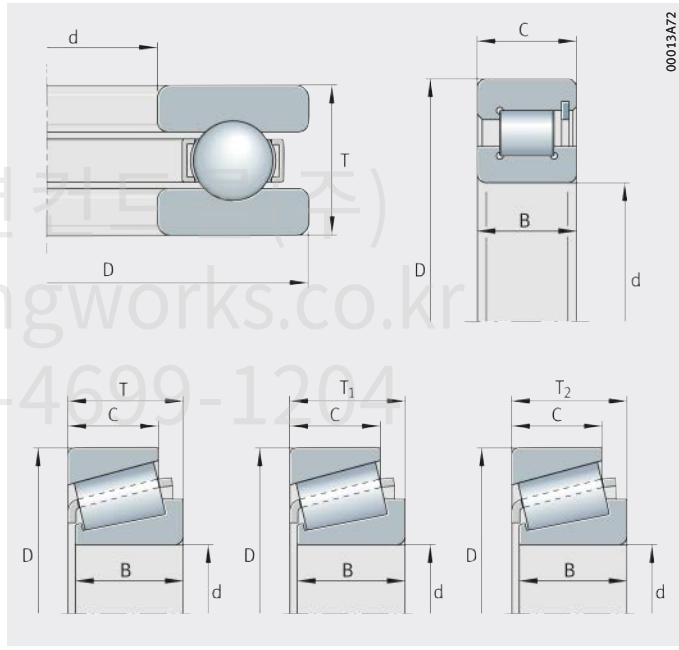


그림 12
주요 치수(DIN 620에 의거)

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

공차의 기호와 정의

공차 기호	DIN 1 132 및 DIN 620에 따른 공차 특성
d	공칭 내경
Δ_{dmp}	단일 평면 내 평균 내경의 편차
Δ_{d1mp}	테이퍼 내경에서 평균 대단경의 편차
V_{dsp}	단일 평면 내 단일 내경의 부동
V_{dmp}	평균 내경의 부동
D	공칭 외경
Δ_{Dmp}	단일 평면 내 평균 외경의 편차
V_{Dsp}	단일 평면 내 단일 외경의 부동
V_{Dmp}	평균 외경의 부동
B	공칭 내륜 폭
Δ_{Bs}	단일 내륜 폭의 편차
V_{Bs}	내륜 폭의 부동
C	공칭 외륜 폭
Δ_{Cs}	단일 외륜 폭의 편차
V_{Cs}	외륜 폭의 부동
K_{ia}	내륜의 경방향 흔들림
K_{ea}	외륜의 경방향 흔들림
S_d	내륜의 가로 흔들림
S_D	외경면의 기울기
S_{ia}	내륜의 축방향 흔들림
S_{ea}	외륜의 축방향 흔들림
S_i	내륜 와셔의 두께 부동
S_e	외륜 와셔의 두께 부동
T	단열 액셜 베어링의 공칭 높이
T	테이퍼 롤러 베어링의 조립폭
T_{1s}	한 지점에서 측정되는 내륜과 공칭 외륜에 대한 테이퍼 롤러 베어링의 조립폭
T_{2s}	한 지점에서 측정되는 내륜과 공칭 외륜에 대한 테이퍼 롤러 베어링의 조립폭
Δ_{Ts}, Δ_{T1s}, Δ_{T2s}	한 지점에서 측정되는 테이퍼 롤러 베어링의 공칭 치수에 대한 조립폭의 편차

모서권 (주)
bearingworld.co.kr
070-4690-2833

레이디얼 베어링
(테이퍼 롤러베어링 제외)

공차 등급 PN
내륜
공차 단위: μm

d		Δ_{dmp}		V_{dsp} 직경 계열			V_{dmp}	K_{ia}
mm		편차		9	0, 1	2, 3, 4		
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대	최대	최대
0.6[1]	2.5	0	−8	10	8	6	6	10
2.5	10	0	−8	10	8	6	6	10
10	18	0	−8	10	8	6	6	10
18	30	0	−10	13	10	8	8	13
30	50	0	−12	15	12	9	9	15
50	80	0	−15	19	19	11	11	20
80	120	0	−20	25	25	15	15	25
120	180	0	−25	31	31	19	19	30
180	250	0	−30	38	38	23	23	40
250	315	0	−35	44	44	26	26	50
315	400	0	−40	50	50	30	30	60
400	500	0	−45	56	56	34	34	65
500	630	0	−50	63	63	38	38	70
630	800	0	−75	–	–	–	–	80
800	1 000	0	−100	–	–	–	–	90
1 000	1 250	0	−125	–	–	–	–	100
1 250	1 600	0	−160	–	–	–	–	120
1 600	2 000	0	−200	–	–	–	–	140

공차 등급 PN
내륜
(계속)
공차 단위: μm

d		Δ_{Bs}				V_{Bs}
mm		일반 편차		보정 편차[2]		
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대
0.6[1]	2.5	0	−40	0	–	12
2.5	10	0	−120	0	−250	15
10	18	0	−120	0	−250	20
18	30	0	−120	0	−250	20
30	50	0	−120	0	−250	20
50	80	0	−150	0	−380	25
80	120	0	−200	0	−380	25
120	180	0	−250	0	−500	30
180	250	0	−300	0	−500	30
250	315	0	−350	0	−500	35
315	400	0	−400	0	−630	40
400	500	0	−450	0	–	50
500	630	0	−500	0	–	60
630	800	0	−750	0	–	70
800	1 000	0	−1 000	0	–	80
1 000	1 250	0	−1 250	0	–	100
1 250	1 600	0	−1 600	0	–	120
1 600	2 000	0	−2 000	0	–	140

[1] 이 직경은 그룹에 포함.

[2] 조합하여 사용하도록 특별히 제작된 베어링의 경우에만 해당.

모 션 부 품 (주)
bearingworks.co.kr
070-1699-0000

공차 등급 PN
외륜[1]
공차 단위: μm

D		Δ_{Dmp}		V_{Dsp}				V_{Dmp}[3]	K_{ea}
				개방형 베어링 직경 계열			실드 또는 씰링 와셔 적용 베어링		
mm		편차		9	0, 1	2, 3, 4			
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대	최대	최대	최대
2.5[2]	6	0	−8	10	8	6	10	6	15
6	18	0	−8	10	8	6	10	6	15
18	30	0	−9	12	9	7	12	7	15
30	50	0	−11	14	11	8	16	8	20
50	80	0	−13	16	13	10	20	10	25
80	120	0	−15	19	19	11	26	11	35
120	150	0	−18	23	23	14	30	14	40
150	180	0	−25	31	31	19	38	19	45
180	250	0	−30	38	38	23	–	23	50
250	315	0	−35	44	44	26	–	26	60
315	400	0	−40	50	50	30	–	30	70
400	500	0	−45	56	56	34	–	34	80
500	630	0	−50	63	63	38	–	38	100
630	800	0	−75	94	94	55	–	55	120
800	1 000	0	−100	125	125	75	–	75	140
1 000	1 250	0	−125	–	–	–	–	–	160
1 250	1 600	0	−160	–	–	–	–	–	190
1 600	2 000	0	−200	–	–	–	–	–	220
2 000	2 500	0	−250	–	–	–	–	–	250

[1] Δ_{Cs}, Δ_{C1s}, V_{Cs} 및 V_{C2s}는 해당 베어링의 내륜에 대한 Δ_{Bs} 및 V_{Bs}와 동일 (페이지 110, 내륜 공차 등급 PN 테이블).

[2] 이 직경은 그룹에 포함.

[3] 베어링 조립 전, 내외륜의 스냅 링 제거된 상태에서 적용.

모션전문(주)
bearingworks.co.kr
070-7011-1204

레이디얼 베어링 (테이퍼 롤러 베어링 제외)

공차 등급 P6
내륜
공차 단위: μm

d		Δ_{dmp}		V_{dsp} 직경 계열			V_{dmp}	K_{ia}
mm		편차		9	0, 1	2, 3, 4		
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대	최대	최대
0.6[1]	2.5	0	−7	9	7	5	5	5
2.5	10	0	−7	9	7	5	5	6
10	18	0	−7	9	7	5	5	7
18	30	0	−8	10	8	6	6	8
30	50	0	−10	13	10	8	8	10
50	80	0	−12	15	15	9	9	10
80	120	0	−15	19	19	11	11	13
120	180	0	−18	23	23	14	14	18
180	250	0	−22	28	28	17	17	20
250	315	0	−25	31	31	19	19	25
315	400	0	−30	38	38	23	23	30
400	500	0	−35	44	44	26	26	35
500	630	0	−40	50	50	30	30	40

공차 등급 P6
내륜
(계속)
공차 단위: μm

d		Δ_{Bs}				V_{Bs}
mm		일반 편차		보정 편차[2]		
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대
0.6[1]	2.5	0	−40	–	–	12
2.5	10	0	−120	0	−250	15
10	18	0	−120	0	−250	20
18	30	0	−120	0	−250	20
30	50	0	−120	0	−250	20
50	80	0	−150	0	−380	25
80	120	0	−200	0	−380	25
120	180	0	−250	0	−550	30
180	250	0	−300	0	−500	30
250	315	0	−350	0	−500	35
315	400	0	−400	0	−630	40
400	500	0	−450	–	–	45
500	630	0	−500	–	–	50

[1] 이 직경은 그룹에 포함.

[2] 조합하여 사용하도록 특별히 제작된 베어링의 경우에만 해당.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-8691-1101

공차 등급 P6
외륜[1]
공차 단위: μm

D		Δ_{Dmp}		V_{Dsp}				V_{Dmp}[3]	K_{ea}
				개방형 베어링 직경 계열			실드 또는 씰링 와셔 적용 베어링		
mm		편차		9	0, 1	2, 3, 4			
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대	최대	최대	최대
2.5[2]	6	0	−7	9	7	5	9	5	8
6	18	0	−7	9	7	5	9	5	8
18	30	0	−8	10	8	6	10	6	9
30	50	0	−9	11	9	7	13	7	10
50	80	0	−11	14	11	8	16	8	13
80	120	0	−13	16	16	10	20	10	18
120	150	0	−15	19	19	11	25	11	20
150	180	0	−18	23	23	14	30	14	23
180	250	0	−20	25	25	15	–	15	25
250	315	0	−25	31	31	19	–	19	30
315	400	0	−28	35	35	21	–	21	35
400	500	0	−33	41	41	25	–	25	40
500	630	0	−38	48	48	29	–	29	50
630	800	0	−45	56	56	34	–	34	60
800	1 000	0	−60	75	75	45	–	45	75

[1] Δ_{Cs}, Δ_{C1s}, V_{Cs} 및 V_{C2s}는 해당 베어링의 내륜에 대한 Δ_{Bs} 및 V_{Bs}와 동일 (페이지 112, 내륜 공차 등급 P6 테이블).

[2] 이 직경은 그룹에 포함.

[3] 베어링 조립 전, 내외륜의 스냅 링 제거된 상태에서 적용.

모션코드웍(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 데이터

레이디얼 베어링 (테이퍼 롤러 베어링 제외)

공차 등급 P5
내륜
공차 단위: μm

d mm		Δ_{dmp} 편차		V_{dsp} 직경 계열		V_{dmp}	K_{ia}	S_d
				9	0, 1, 2, 3, 4			
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대	최대	최대
0.6[1]	2.5	0	−5	5	4	3	4	7
2.5	10	0	−5	5	4	3	4	7
10	18	0	−5	5	4	3	4	7
18	30	0	−6	6	5	3	4	8
30	50	0	−8	8	6	4	5	8
50	80	0	−9	9	7	5	5	8
80	120	0	−10	10	8	5	6	9
120	180	0	−13	13	10	7	8	10
180	250	0	−15	15	12	8	10	11
250	315	0	−18	18	14	9	13	13
315	400	0	−23	23	18	12	15	15

공차 등급 P5
내륜
(계속)
공차 단위: μm

d mm		S_{ia}[2]	Δ_{Bs}				V_{Bs}
			일반 편차		보정 편차[3]		
초과	이하	최대	상한	하한	상한	하한	최대
0.6[1]	2.5	7	0	−40	0	−250	5
2.5	10	7	0	−40	0	−250	5
10	18	7	0	−80	0	−250	5
18	30	8	0	−120	0	−250	5
30	50	8	0	−120	0	−250	5
50	80	8	0	−150	0	−250	6
80	120	9	0	−200	0	−380	7
120	180	10	0	−250	0	−380	8
180	250	13	0	−300	0	−500	10
250	315	15	0	−350	0	−500	13
315	400	20	0	−400	0	−630	15

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1205

1) 이 직경은 그룹에 포함.
2) 깊은 홈 및 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.
3) 조합하여 사용하도록 특별히 제작된 베어링의 경우에만 해당.

공차 등급 P5
외륜[1]
공차 단위: μm

D mm		Δ_{Dmp} 편차		V_{Dsp}[3] 직경 계열		V_{Dmp}[4]	K_{ea}	S_D	S_{ea}[5]	V_{Cs}
				9	0, 1, 2, 3, 4					
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대	최대	최대	최대	최대
2.5[2]	6	0	−5	5	4	3	5	8	8	5
6	18	0	−5	5	4	3	5	8	8	5
18	30	0	−6	6	5	3	6	8	8	5
30	50	0	−7	7	5	4	7	8	8	5
50	80	0	−9	9	7	5	8	8	10	6
80	120	0	−10	10	8	5	10	9	11	8
120	150	0	−11	11	8	6	11	10	13	8
150	180	0	−13	13	10	7	13	10	14	8
180	250	0	−15	15	11	8	15	11	15	10
250	315	0	−18	18	14	9	18	13	18	11
315	400	0	−20	20	15	10	20	13	–	13
400	500	0	−23	23	17	12	23	15	–	15
500	630	0	−28	28	21	14	25	18	–	18
630	800	0	−35	35	26	18	30	20	–	20

1) Δ_{Cs}는 해당 베어링의 내륜에 대한 Δ_{Bs}와 동일 (페이지 114, 내륜 공차 등급 P5 테이블).
2) 이 직경은 그룹에 포함.
3) 실드 또는 씰링 와셔가 있는 레이디얼 볼 베어링의 경우 규정된 값 없음.
4) 베어링 조립 전, 내외륜의 스냅 링 제거된 상태에서 적용.
5) 깊은 홈 및 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.

모스베어링(주)
bearing-mos.com
070-4699-1204

레이디얼 베어링 (테이퍼 롤러 베어링 제외)

공차 등급 P4
내륜
공차 단위: μm

d		Δ_{dmp}		Δ_{ds}		V_{dsp}		V_{dmp}	K_{ia}
				직경 계열					
mm		편차		0, 1, 2, 3, 4 편차		9	0, 1, 2, 3, 4		
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대	최대	최대	최대
0.6[1]	2.5	0	−4	0	−4	4	3	2	2.5
2.5	10	0	−4	0	−4	4	3	2	2.5
10	18	0	−4	0	−4	4	3	2	2.5
18	30	0	−5	0	−5	5	4	2.5	3
30	50	0	−6	0	−6	6	5	3	4
50	80	0	−7	0	−7	7	5	3.5	4
80	120	0	−8	0	−8	8	6	4	5
120	180	0	−10	0	−10	10	8	5	6
180	250	0	−12	0	−12	12	9	6	8

공차 등급 P4
내륜
(계속)
공차 단위: μm

d		S_d	S_{ia}[2]	Δ_{Bs}				V_{Bs}
				일반 편차		보정 편차[3]		
mm								
초과	이하	최대	최대	상한	하한	상한	하한	최대
0.6[1]	2.5	3	3	0	−40	0	−250	2.5
2.5	10	3	3	0	−40	0	−250	2.5
10	18	3	3	0	−80	0	−250	2.5
18	30	4	4	0	−120	0	−250	2.5
30	50	4	4	0	−120	0	−250	3
50	80	5	5	0	−150	0	−250	4
80	120	5	5	0	−200	0	−380	4
120	180	6	6	0	−250	0	−380	5
180	250	7	7	0	−300	0	−500	6

보성베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4609-1207

[1] 이 직경은 그룹에 포함.
[2] 깊은 홈 및 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.
[3] 조합하여 사용하도록 특별히 제작된 베어링의 경우에만 해당.

공차 등급 P4
외륜
공차 단위: μm

D mm		Δ_{Dmp}		Δ_{Ds}		V_{Dsp}[2]		V_{Dmp}	K_{ea}
				직경 계열					
		편차		0, 1, 2, 3, 4 편차		9	0, 1, 2, 3, 4		
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대	최대	최대	최대
2.5[1]	6	0	−4	0	−4	4	3	2	3
6	18	0	−4	0	−4	4	3	2	3
18	30	0	−5	0	−5	5	4	2.5	4
30	50	0	−6	0	−6	6	5	3	5
50	80	0	−7	0	−7	7	5	3.5	5
80	120	0	−8	0	−8	8	6	4	6
120	150	0	−9	0	−9	9	7	5	7
150	180	0	−10	0	−10	10	8	5	8
180	250	0	−11	0	−11	11	8	6	10
250	315	0	−13	0	−13	13	10	7	11
315	400	0	−15	0	−15	15	11	8	13

공차 등급 P4
외륜
(계속)
공차 단위: μm

D mm		S_D S_{D1}	S_{ea}[3]	Δ_{Cs}	V_{Cs}
초과	이하	최대	최대		최대
2.5[1]	6	4	5	Δ_{Cs}와 V_{Cs}는 해당 베어링의 내륜에 대한 Δ_{Bs} 및 V_{Bs}와 동일 (내륜 공차 등급 P4 테이블, 페이지 116)	2.5
6	18	4	5		2.5
18	30	4	5		2.5
30	50	4	5		2.5
50	80	4	5		3
80	120	5	6		4
120	150	5	7		5
150	180	5	8		5
180	250	7	10		7
250	315	8	10		7
315	400	10	13		8

[1] 이 직경은 그룹에 포함.
[2] 실드 또는 씰링 와셔가 있는 베어링의 경우 규정된 값 없음.
[3] 깊은 홈 및 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.

베어링월드(주)
bearingworks.co.kr
070 4199 1204

레이디얼 베어링 (테이퍼 롤러 베어링 제외)

공차 등급 P2
내륜
공차 단위: μm

d mm		Δ_{dmp} 편차		Δ_{ds} 편차		V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대	최대	최대
0.6[1]	2.5	0	−2.5	0	−2.5	2.5	1.5	1.5
2.5	10	0	−2.5	0	−2.5	2.5	1.5	1.5
10	18	0	−2.5	0	−2.5	2.5	1.5	1.5
18	30	0	−2.5	0	−2.5	2.5	1.5	2.5
30	50	0	−2.5	0	−2.5	2.5	1.5	2.5
50	80	0	−4	0	−4	4	2	2.5
80	120	0	−5	0	−5	5	2.5	2.5
120	150	0	−7	0	−7	7	3.5	2.5
150	180	0	−7	0	−7	7	3.5	5
180	250	0	−8	0	−8	8	4	5

공차 등급 P2
내륜
(계속)
공차 단위: μm

d mm		S_d	S_{ia}[2]	Δ_{Bs} 일반 편차		V_{Bs}
초과	이하	최대	최대	상한	하한	최대
0.6[1]	2.5	1.5	1.5	0	−40	1.5
2.5	10	1.5	1.5	0	−40	1.5
10	18	1.5	1.5	0	−80	1.5
18	30	1.5	2.5	0	−120	1.5
30	50	1.5	2.5	0	−120	1.5
50	80	1.5	2.5	0	−150	1.5
80	120	2.5	2.5	0	−200	2.5
120	150	2.5	2.5	0	−250	2.5
150	180	4	5	0	−300	4
180	250	5	5	0	−350	5

[1] 이 직경은 그룹에 포함.
[2] 깊은 홈 및 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.

모션코리아(주)
bearingwork.co.kr
070-8699-1204

공차 등급 P2
외륜
공차 단위: μm

D mm		Δ_{Dmp} 편차		Δ_{Ds} 편차		V_{Dsp} [2]	V_{Dmp}	K_{ea}
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대	최대	최대
2.5[1]	6	0	−2.5	0	−2.5	2.5	1.5	1.5
6	18	0	−2.5	0	−2.5	2.5	1.5	1.5
18	30	0	−4	0	−4	4	2	2.5
30	50	0	−4	0	−4	4	2	2.5
50	80	0	−4	0	−4	4	2	4
80	120	0	−5	0	−5	5	2.5	5
120	150	0	−5	0	−5	5	2.5	5
150	180	0	−7	0	−7	7	2.5	5
180	250	0	−8	0	−8	8	4	7
250	315	0	−8	0	−8	8	4	7
315	400	0	−10	0	−10	10	5	8

공차 등급 P2
외륜
(계속)
공차 단위: μm

D mm		S_D S_{D1}	S_{ea} [3]	Δ_{Cs}	V_{Cs}
초과	이하	최대	최대		최대
2.5[1]	6	1.5	1.5	Δ_{Cs} 및 V_{Cs}는 해당 베어링의 내륜에 대한 Δ_{Bs} 및 V_{Bs}와 동일 (내륜 공차 등급 P2 테이블, 페이지 118)	1.5
6	18	1.5	1.5		1.5
18	30	1.5	2.5		1.5
30	50	1.5	2.5		1.5
50	80	1.5	4		1.5
80	120	2.5	5		2.5
120	150	2.5	5		2.5
150	180	2.5	5		2.5
180	250	4	7		4
250	315	5	7		5
315	400	7	8		7

모스컴퍼니(주)
bearingworks.co.kr
070-4199-1204

[1] 이 직경은 그룹에 포함.
[2] 실드 또는 씰링 와셔가 있는 베어링의 경우 규정된 값 없음.
[3] 깊은 홈 및 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.

베어링 데이터

테이퍼 내경 공차
테이퍼도 1:12
공차 단위: μm

내경 d mm		공차 등급 PN				
		Δ_{dmp} 편차 μm		V_{dp} [1]	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ 편차 μm	
초과	이하	상한	하한	최대	상한	하한
18	30	+21	0	13	+21	0
30	50	+25	0	15	+25	0
50	80	+30	0	19	+30	0
80	120	+35	0	25	+35	0
120	180	+40	0	31	+40	0
180	250	+46	0	38	+46	0
250	315	+52	0	44	+52	0
315	400	+57	0	50	+57	0
400	500	+63	0	56	+63	0
500	630	+70	0	–	+70	0
630	800	+80	0	–	+80	0
800	1 000	+90	0	–	+90	0

[1] 내경의 임의의 경방향 단면에 대해 유효.

테이퍼 내경 공차
테이퍼도 1:30
공차 단위: μm

내경 d mm		공차 등급 PN				
		Δ_{dmp} 편차 μm		V_{dp} [1]	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ 편차 μm	
초과	이하	상한	하한	최대	상한	하한
–	80	+15	0	19	+35	0
80	120	+20	0	25	+40	0
120	180	+25	0	31	+50	0
180	250	+30	0	38	+55	0
250	315	+35	0	44	+60	0
315	400	+40	0	50	+65	0
400	500	+45	0	56	+75	0
500	630	+50	0	63	+85	0
630	800	+75	0	–	+100	0
800	1 000	+100	0	–	+100	0

[1] 내경의 임의의 경방향 단면에 대해 유효.

베어링컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-3204

테이퍼도 1:12
테이퍼 반각 $\alpha = 2°23' 9.4''$;
이론적인 대단경

$$d_1 = d + \frac{1}{12} \times B$$

테이퍼도 1:30
테이퍼 반각 $\alpha = 0°57' 17.4''$;
이론적인 대단경

$$d_1 = d + \frac{1}{30} \times B$$

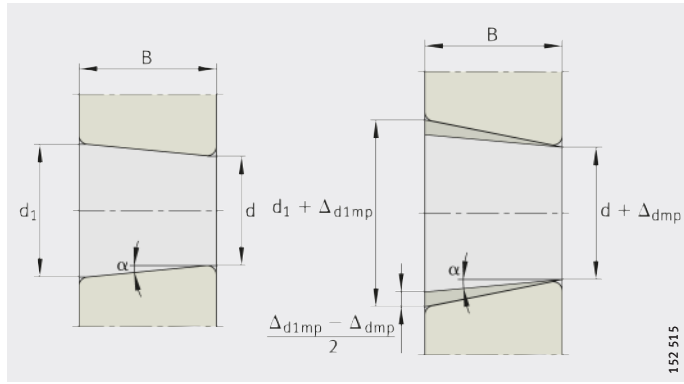


그림 13
테이퍼 내경의 공차

액셜 베어링

내륜 와셔의 내경 공차
ISO 199, DIN 620-3
공차 단위: μm

d		PN (표준 공차), P6 및 P5			P4		
mm		Δ_{dmp} 편차		V_{dp}	Δ_{dmp} 편차		V_{dp}
초과	이하	상한	하한	최대	상한	하한	최대
–	18	0	−8	6	0	−7	5
18	30	0	−10	8	0	−8	6
30	50	0	−12	9	0	−10	8
50	80	0	−15	11	0	−12	9
80	120	0	−20	15	0	−15	11
120	180	0	−25	19	0	−18	14
180	250	0	−30	23	0	−22	17
250	315	0	−35	26	0	−25	19
315	400	0	−40	30	0	−30	23
400	500	0	−45	34	0	−35	26
500	630	0	−50	38	0	−40	30
630	800	0	−75	56	0	−50	–
800	1 000	0	−100	75	0	–	–
1 000	1 250	0	−125	95	0	–	–

외륜 와셔의 외경 공차
ISO 199, DIN 620-3
공차 단위: μm

D		PN (표준 공차), P6 및 P5			P4		
mm		Δ_{Dmp} 편차		V_{Dp}	Δ_{Dmp} 편차		V_{Dp}
초과	이하	상한	하한	최대	상한	하한	최대
10	18	0	−11	8	0	−7	5
18	30	0	−13	10	0	−8	6
30	50	0	−16	12	0	−9	7
50	80	0	−19	14	0	−11	8
80	120	0	−22	17	0	−13	10
120	180	0	−25	19	0	−15	11
180	250	0	−30	23	0	−20	15
250	315	0	−35	26	0	−25	19
315	400	0	−40	30	0	−28	21
400	500	0	−45	34	0	−33	25
500	630	0	−50	38	0	−38	29
630	800	0	−75	55	0	−45	34
800	1 000	0	−100	75	–	–	–
1 000	1 250	0	−125	75	–	–	–
1 250	1 600	0	−160	120	–	–	–

무성컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 데이터

내륜과 외륜 와셔의 두께 편차 공차 단위: μm

d mm		S_i				S_e
		PN (표준 공차)	P6	P5	P4	PN (표준 공차), P6, P5, P4
초과	이하	최대	최대	최대	최대	
–	18	10	5	3	2	상응하는 베어링의 내륜 와셔의 S_i와 동일
18	30	10	5	3	2	
30	50	10	6	3	2	
50	80	10	7	4	3	
80	120	15	8	4	3	
120	180	15	9	5	4	
180	250	20	10	5	4	
250	315	25	13	7	5	
315	400	30	15	7	5	
400	500	30	18	9	6	
500	630	35	21	11	7	
630	800	40	25	13	8	
800	1 000	45	30	15	8	
1 000	1 250	50	35	18	9	

베어링 공칭 높이 공차

이 높이 공차는 페이지 123에 있는 표에 나와 있다. 상응하는 치수의 기호는 *그림 14*와 같다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

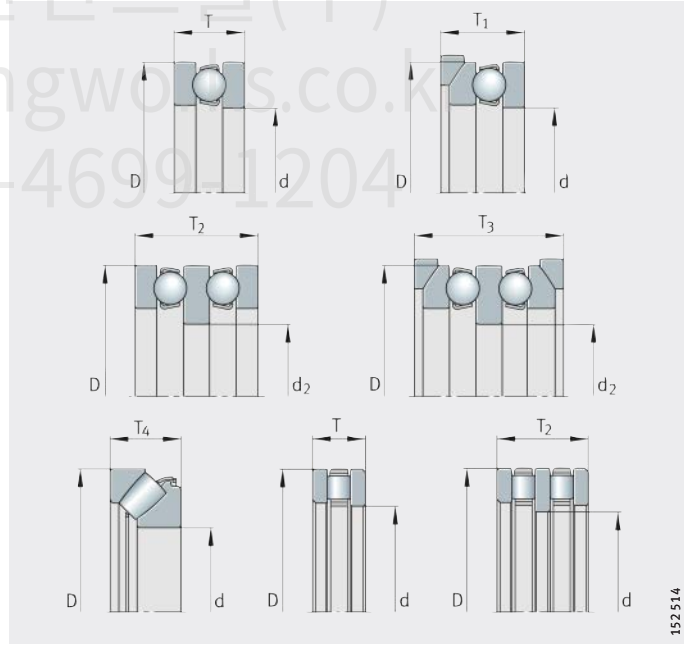


그림 14
베어링의 공칭 높이 공차

베어링의 공칭 높이 공차
공차 단위: μm

d mm		T 편차		T_1 편차		T_2 편차	
초과	이하	상한	하한	상한	하한	상한	하한
–	30	20	−250	100	−250	150	−400
30	50	20	−250	100	−250	150	−400
50	80	20	−300	100	−300	150	−500
80	120	25	−300	150	−300	200	−500
120	180	25	−400	150	−400	200	−600
180	250	30	−400	150	−400	250	−600
250	315	40	−400	200	−400	350	−700
315	400	40	−500	200	−500	350	−700
400	500	50	−500	300	−500	400	−900
500	630	60	−600	350	−600	500	−1 100
630	800	70	−750	400	−750	600	−1 300
800	1 000	80	−1 000	450	−1 000	700	−1 500
1 000	1 250	100	−1 400	500	−1 400	900	−1 800

베어링의 공칭 높이 공차
(계속)
공차 단위: μm

d mm		T_3 편차		T_4 편차	
초과	이하	상한	하한	상한	하한
–	30	300	−400	20	−300
30	50	300	−400	20	−300
50	80	300	−500	20	−400
80	120	400	−500	25	−400
120	180	400	−600	25	−500
180	250	500	−600	30	−500
250	315	600	−700	40	−700
315	400	600	−700	40	−700
400	500	750	−900	50	−900
500	630	900	−1 100	60	−1 200
630	800	1 100	−1 300	70	−1 400
800	1 000	1 300	−1 500	80	−1 800
1 000	1 250	1 600	−1 800	100	−2 400

보성정밀베어링
bearingwork.co.kr
070-4094-1212

모떼기 치수

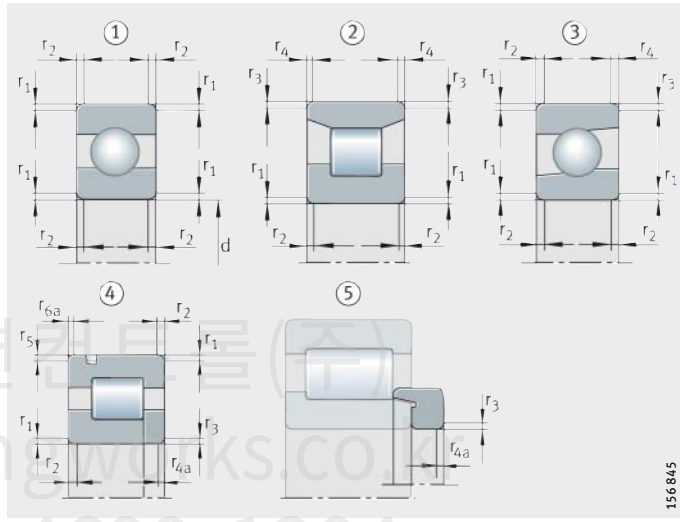
모떼기 치수는 DIN 620-6에 따른다.

레이디얼 베어링 (테이퍼 롤러 베어링 제외)

베어링의 모떼기 치수의 최소값과 최대값은 (표: 페이지 125)에 주어져 있다. 이 표는 DIN 620-6에 따른다.

오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링 HK, 클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링 BK 및 자동 조심형 니들 롤러 베어링 PNA와 RPNA의 경우, 모떼기 치수는 DIN 620-6와 다르다. r의 하한값은 치수표에 나와 있다.

(테이퍼 롤러 베어링의 모떼기 치수: 페이지 126을 참조하고, 액셜 베어링은 페이지 127 참조).



① 양륜이 동일한 모떼기 치수인 대칭형 베어링 단면
② 양륜이 각기 다른 모떼기 치수인 대칭형 베어링 단면
③ 비대칭형 베어링 단면
④ 외경에 원주형 홈, 턱 와셔가 있는 베어링
⑤ L섹션 링

그림 15
레이디얼 베어링의 모떼기 치수 (테이퍼 롤러 베어링 제외)

베어링툴(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

모떼기 치수의 한계값 DIN 620-6

$r^{1)}$	d		r_1 - r_{6a}	r_1, r_3, r_5	r_2, r_4, $r_6^{2)}$	r_{4a}, r_{6a}
	초과	이하	최소	최대	최대	최대
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0.05	–	–	0.05	0.1	0.2	0.1
0.08	–	–	0.08	0.16	0.3	0.16
0.1	–	–	0.1	0.2	0.4	0.2
0.15	–	–	0.15	0.3	0.6	0.3
0.2	–	–	0.2	0.5	0.8	0.5
0.3	–	40	0.3	0.6	1	0.8
	40	–	0.3	0.8	1	0.8
0.5	–	40	0.5	1	2	1.5
	40	–	0.5	1.3	2	1.5
0.6	–	40	0.6	1	2	1.5
	40	–	0.6	1.3	2	1.5
1	–	50	1	1.5	3	2.2
	50	–	1	1.9	3	2.2
1.1	–	120	1.1	2	3.5	2.7
	120	–	1.1	2.5	4	2.7
1.5	–	120	1.5	2.3	4	3.5
	120	–	1.5	3	5	3.5
2	–	80	2	3	4.5	4
	80	220	2	3.5	5	4
	220	–	2	3.8	6	4
2.1	–	280	2.1	4	6.5	4.5
	280	–	2.1	4.5	7	4.5
2.5	–	100	2.5	3.8	6	5
	100	280	2.5	4.5	6	5
	280	–	2.5	5	7	5
3	–	280	3	5	8	5.5
	280	–	3	5.5	8	5.5
4	–	–	4	6.5	9	6.5
5	–	–	5	8	10	8
6	–	–	6	10	13	10
7.5	–	–	7.5	12.5	17	12.5
9.5	–	–	9.5	15	19	15
12	–	–	12	18	24	18
15	–	–	15	21	30	21
19	–	–	19	25	38	25

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4199-1204

1) 공칭 모떼기 치수 r은 허용 가능한 최소 모떼기 치수 r_{min}과 같다.

2) 폭이 2 mm 이하인 베어링에 대해서는 r_1 값이 적용된다.

테이퍼 롤러 베어링

메트릭 시리즈의 테이퍼 롤러 베어링에 대한 모떼기 치수의 최소값과 최대값은 표에 나와 있다.

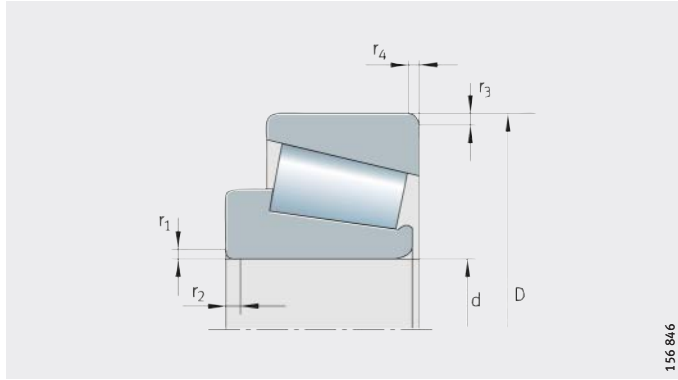


그림 16
메트릭 시리즈
테이퍼 롤러 베어링의
모떼기 치수

모떼기 치수의 한계값

$r^{1)}$	d, D		r_1 - r_4	r_1, r_3	r_2, r_4
	초과	이하	최소	최대	최대
mm	mm	mm	mm	mm	mm
0.3	–	40	0.3	0.7	1.4
	40	–	0.3	0.9	1.6
0.6	–	40	0.6	1.1	1.7
	40	–	0.6	1.3	2
1	–	50	1	1.6	2.5
	50	–	1	1.9	3
1.5	–	120	1.5	2.3	3
	120	250	1.5	2.8	3.5
	250	–	1.5	3.5	4
2	–	120	2	2.8	4
	120	250	2	3.5	4.5
	250	–	2	4	5
2.5	–	120	2.5	3.5	5
	120	250	2.5	4	5.5
	250	–	2.5	4.5	6
3	–	120	3	4	5.5
	120	250	3	4.5	6.5
	250	400	3	5	7
	400	–	3	5.5	7.5
4	–	120	4	5	7
	120	250	4	5.5	7.5
	250	400	4	6	8
	400	–	4	6.5	8.5
5	–	180	5	6.5	8
	180	–	5	7.5	9
6	–	180	6	7.5	10
	180	–	6	9	11

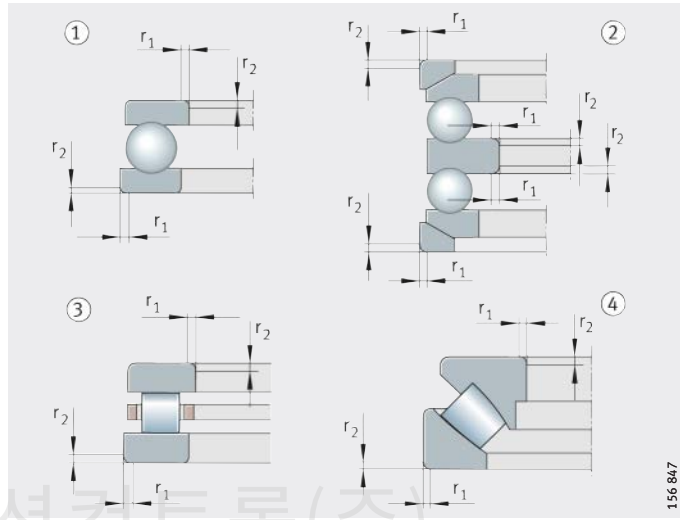
[1] 공칭 모떼기 치수 r은 허용 가능한 최소 모떼기 치수 r_{min}과 같다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1201

액셜 베어링

액셜 베어링에 대한 모떼기 치수의 최소값과 최대값은 표에 나와 있다. 이 표는 DIN 620-6에 따른다.

액셜 깊은 홈 볼 베어링의 경우, 모떼기 치수의 공차는 축방향과 경방향 모두 동일하다.



① 평면형 외륜 와셔의 단열 액셜 깊은 홈 볼 베어링
② 크라운형 외륜 와셔와 조심자리 와셔가 적용된 복렬 액셜 깊은 홈 볼 베어링
③ 단열 액셜 원통 롤러 베어링
④ 단열 액셜 스페리컬 롤러 베어링

그림 17
액셜 베어링의 모떼기 치수

모떼기 치수의 한계값

$r^{1)}$	r_1, r_2	
	최소	최대
mm	mm	mm
0.05	0.05	0.1
0.08	0.08	0.16
0.1	0.1	0.2
0.15	0.15	0.3
0.2	0.2	0.5
0.3	0.3	0.8
0.6	0.6	1.5
1	1	2.2
1.1	1.1	2.7
1.5	1.5	3.5
2	2	4
2.1	2.1	4.5
3	3	5.5
4	4	6.5
5	5	8
6	6	10
7.5	7.5	12.5
9.5	9.5	15
12	12	18
15	15	21
19	19	25

[1] 공칭 모떼기 치수 r은 허용 가능한 최소 모떼기 치수 r_{min}과 같다.

베어링월드(주)
bearingworld.co.kr
070-4699-1204

베어링 배열의 설계

베어링 배열의 선정

회전하는 축을 안내하고 지지하기 위해서는 최소한 두 개 이상의 베어링이 서로 어느 정도의 거리를 두고 설치되어 있어야 한다. 용도에 따라 고정측/자유측 베어링 배열, 조정형 베어링 배열 및 플로팅형 베어링 배열 중에서 결정한다.

고정측/자유측 베어링 배열

두 개의 레이디얼 베어링으로 지지되는 축에서는, 축과 하우징에 있는 베어링 설치부 사이의 거리가 제조 공차로 인하여 일치하지 않는 경우가 종종 있다. 또한 이 거리는 운전 중에 온도의 증가로 인하여 변할 수가 있다. 이러한 거리의 차이와 변화는 자유측 베어링에 의해 보정되어야 한다. (고정측/자유측 베어링 배열의 예: *그림 1*, 페이지 130 ~ *그림 4*, 페이지 131 참조).

자유측 베어링

이상적인 자유측 베어링은 케이지가 적용된 N과 NU형 원통 롤러 베어링 또는 니들 롤러 베어링이다(*그림 1* ②, ④, 페이지 130). 이들 베어링에서는 롤러와 케이지 어셈블리가 턱이 없는 베어링 륜의 궤도 위에서 축방향으로 이동할 수 있다.

예를 들어 깊은 홈 볼 베어링 및 스페리컬 롤러 베어링 등 모든 다른 베어링 종류는 베어링의 어느 한 쪽 륜이 변위를 허용하는 끼워맞춤이 적용되는 경우에만 자유측의 베어링으로 사용할 수 있다(*그림 2*, 페이지 130). 이 경우 점 하중을 받는 베어링의 륜(일반적으로 외륜)을 헐겁게 끼워맞춘다 (회전 조건, 페이지 136 참조).

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

고정측 베어링

고정측 베어링은 축을 축방향으로 안내하고 외부 축방향 하중을 지지한다. 축의 축방향으로 발생하는 응력을 방지하기 위하여, 둘 이상의 베어링이 장착된 축은 단지 한 개의 고정측 베어링만을 갖는다. 고정측 베어링으로 선택되는 베어링의 종류는 축방향 하중의 크기와 축이 축방향으로 안내될 때 만족해야 할 정밀도에 따라 달라진다.

예를 들어 복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링(*그림 3*①, 페이지 130)은 깊은 홈 볼 베어링이나 스페리컬 롤러 베어링보다 정밀한 축방향의 가이드 기능을 제공한다. 고정측 베어링으로 사용하기 위해 대칭적으로 배열된 앵귤러 콘택트 볼 베어링 또는 테이퍼 롤러 베어링(*그림 4*, 페이지 131)은 고도로 정확한 축방향 가이드 기능을 제공한다.

유니버설 디자인의 앵귤러 콘택트 볼 베어링(*그림 5*, 페이지 131)은 특별한 이점을 제공한다. 이러한 베어링은 시임(shims) 없이 O 또는 X 배열의 페어로 설치할 수가 있다. 유니버설 디자인의 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 X 또는 O 배열에서 미세한 축방향 내부 틈새(UA), 제로 틈새(UO) 또는 약간의 예압(UL)으로 조합이 되어 사용된다.

유니버설 디자인 UL형의 스핀들 베어링(*그림 6*, 페이지 131)은 X 또는 O 배열로 장착 시 약간의 예압을 가진다(협의에 의해 높은 예압을 갖는 설계로도 공급 가능).

기어박스에서는, 4점 접촉 베어링이 고정측 베어링 배열을 위하여 원통 롤러 베어링의 바로 옆에 장착되는 경우도 있다(*그림 3*③, 페이지 130). 외륜이 경방향 하중을 지지하지 않도록 설치된 4점 접촉 베어링은 축방향 하중만 지지할 수 있다. 경방향 하중은 원통 롤러 베어링에 의해 지지된다.

축방향의 하중이 작을 경우, 케이지가 적용된 NUP형의 원통 롤러 베어링을 고정측의 베어링으로 사용할 수도 있다 (*그림 4*③, 페이지 131).

조정, 설정이 불필요한 조합형 테이퍼 롤러 베어링

페어로 조합되어진 테이퍼 롤러 베어링(313..-N11CA)을 고정측에 사용하면 쉽게 설치할 수 있다(*그림 7*②, 페이지 131).
적절한 축방향의 내부 틈새를 갖도록 조합된 베어링은 조정이나 셋팅 작업이 필요하지 않다.

모스베어링
bearing.co.kr
070-4600-1204

베어링 배열의 설계

고정측/자유측 베어링 배열의 예

깊은 홈 볼 베어링
① 고정측 베어링
원통 롤러 베어링 NU
② 자유측 베어링
액셜 앵귤러 콘택트 볼 베어링 ZKLN
③ 고정측 베어링
니들 롤러 베어링 NKIS
④ 자유측 베어링

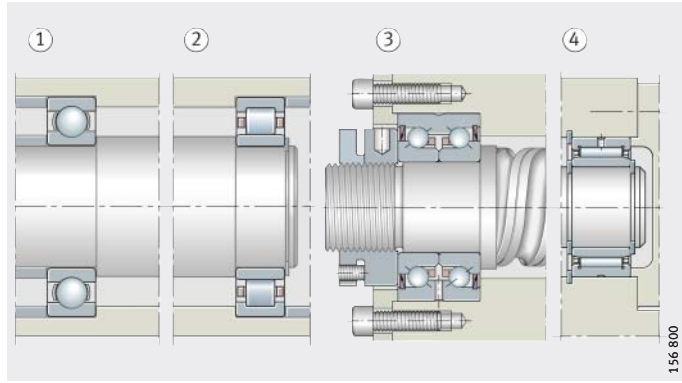


그림 1
고정측/자유측 베어링 배열

깊은 홈 볼 베어링
① 고정측 베어링
② 자유측 베어링
스페리컬 롤러 베어링
③ 고정측 베어링
④ 자유측 베어링

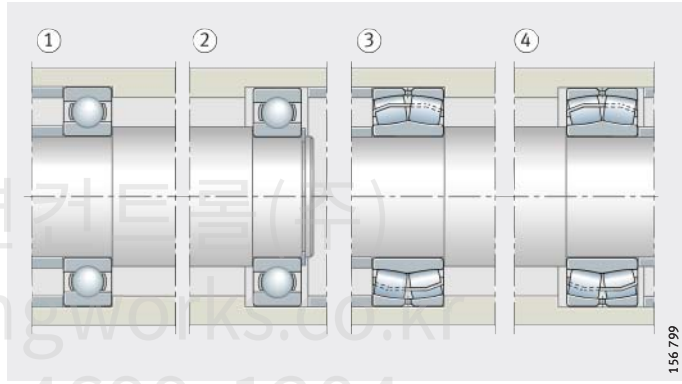


그림 2
고정측/자유측 베어링 배열

베어링웍스(株)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링
① 고정측 베어링
원통 롤러 베어링 NU
② 자유측 베어링
4점 접촉 베어링과 원통 롤러 베어링
③ 고정측 베어링
원통 롤러 베어링 NU
④ 자유측 베어링

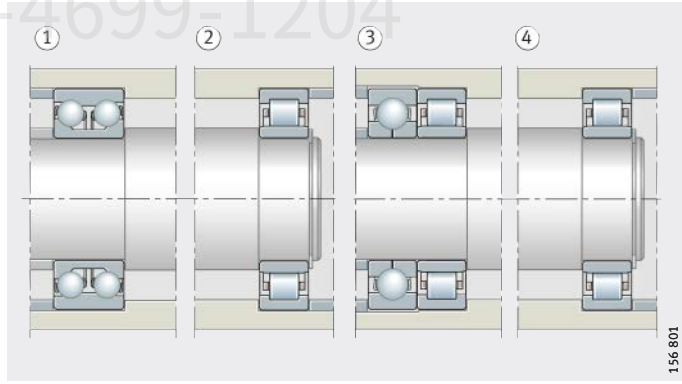
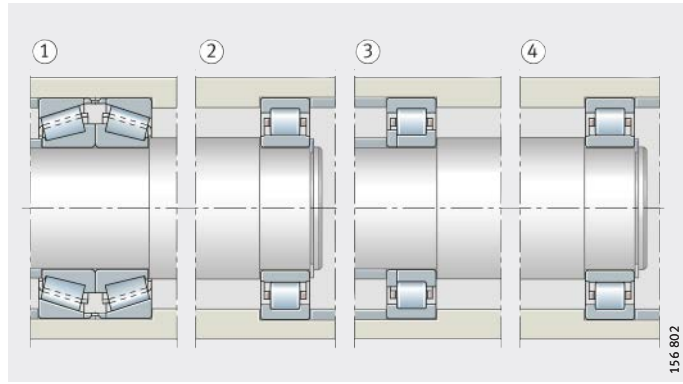


그림 3
고정측/자유측 베어링 배열

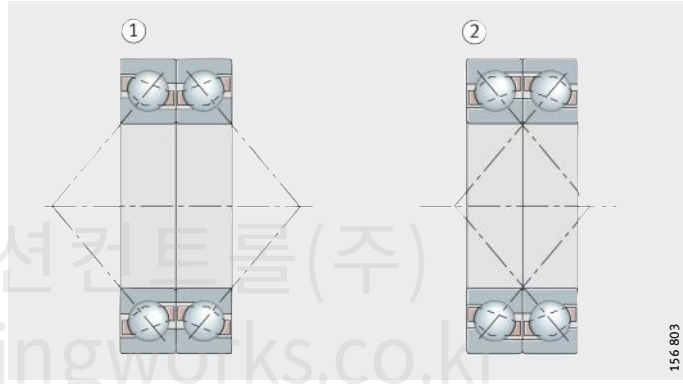
두 개의 테이퍼 롤러 베어링
① 고정측 베어링
원통 롤러 베어링 NU
② 자유측 베어링
원통 롤러 베어링 NUP
③ 고정측 베어링
원통 롤러 베어링 NU
④ 자유측 베어링

그림 4
고정측/자유측 베어링 배열



유니버설 디자인의
앵귤러 콘택트 볼 베어링
① O 배열
② X 배열

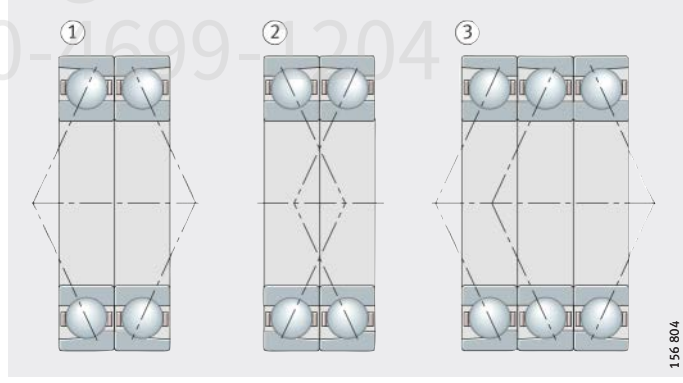
그림 5
고정측 베어링 배열



베어링웍스 션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-1699-1204

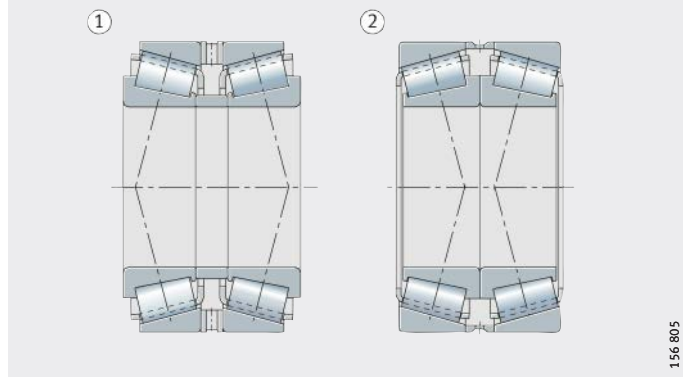
유니버설 디자인의
스핀들 베어링
① O 배열
② X 배열
③ 탠덤 O 배열

그림 6
고정측 베어링 배열



조합형 테이퍼 롤러 베어링
① O 배열
② X 배열

그림 7
고정측 베어링 배열



베어링 배열의 설계

조정형 베어링 배열

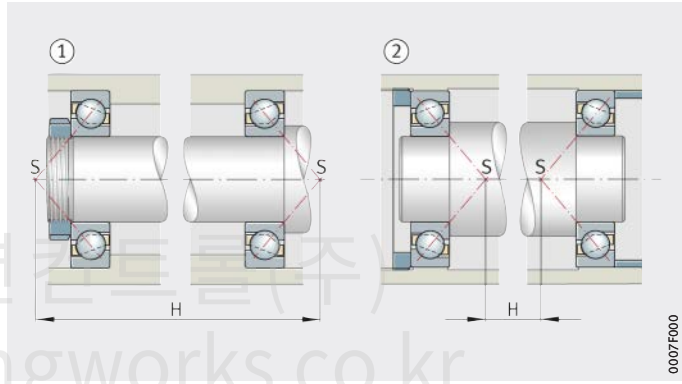
조정형 베어링 배열은 일반적으로 대칭 배열된 두 개의 앵귤러 콘택트 볼 베어링 또는 테이퍼 롤러 베어링으로 구성된다(*그림 8*). 끼워맞춤하는 동안 베어링 배열에 요구되는 틈새 또는 필요한 예압에 도달할 때까지 베어링 륜 하나가 설치부 상에서 이동된다.

적용 분야

이러한 조정 기능 때문에, 조정형 베어링 배열은 정확한 안내가 필요한 곳, 예를 들면 스파이럴 베벨 기어가 있는 피니온 베어링 배열과 공작 기계의 스핀들 베어링 배열에 특히 적합하다.

X와 O 배열

O 배열(*그림 8*①)과 X 배열(*그림 8*②)의 베어링은 근본적으로 다르다. O 배열에서는 하중의 작용선에 의해 형성되는 원추형의 정점 S가 바깥쪽으로 향하고, X 배열인 경우는 안쪽으로 향한다. 작용점간의 거리 H, 즉 원추의 정점간의 거리는 X 배열 보다도 O 배열이 더 넓다. 따라서 O 배열이 더 작은 틸팅 틈새를 제공한다.

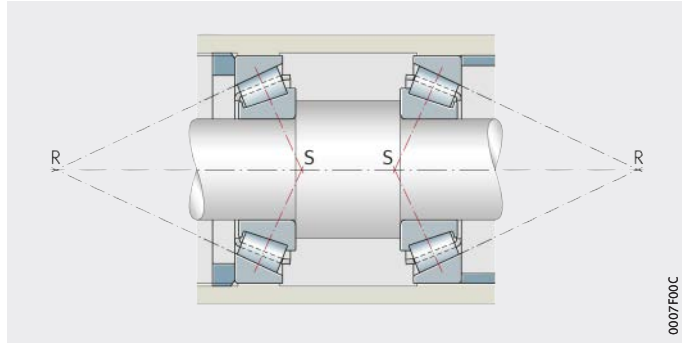


앵귤러 콘택트 볼 베어링
① O 배열
② X 배열
S = 원추형의 정점
H = 작용점 사이의 거리

그림 8
조정형 베어링 배열

X와 O 배열에서 열 팽창의 영향

축방향의 내부 틈새를 설정할 때는 열 팽창을 고려해야 한다. X 배열(*그림 9*)에서는 축과 하우징 사이의 온도 차이가 항상 내부 틈새의 감소로 이어진다(다음의 전제 조건 가정: 동일한 소재의 축과 하우징, 내륜과 축의 온도 동일, 외륜과 하우징의 온도 동일).



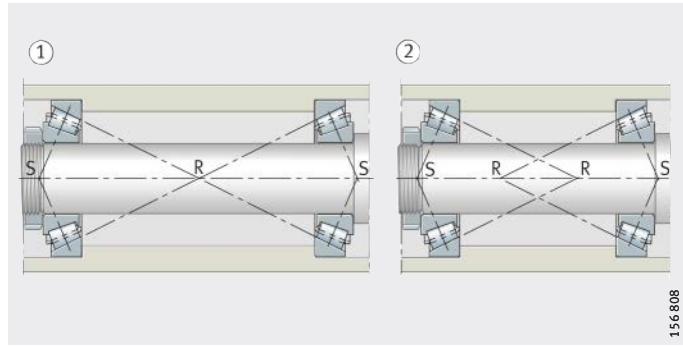
X 배열의 테이퍼 롤러 베어링
S = 원추형의 정점
R = 롤러 콘 작용점

그림 9
조정형 베어링 배열

베어링월드(주)
bearingworks.co.kr
070-

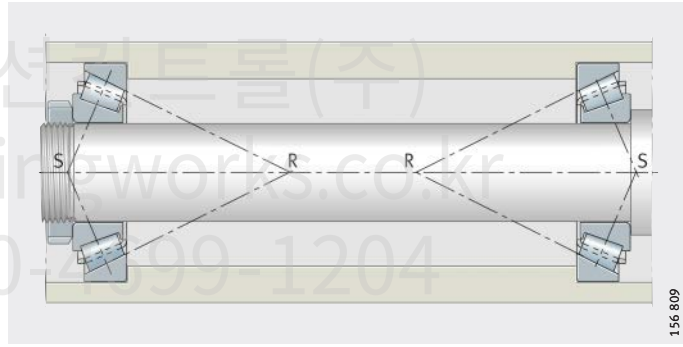
O 배열에서는 다음 세 가지 경우가 있다:

- 롤러 콘 작용점 R, 즉 외륜 궤도의 연장선과 베어링 축 중심의 교점이 일치하는 경우: 내부 틈새가 유지 된다, (*그림 10* ①)
- 롤러 콘이 중첩되고 베어링 사이의 거리가 짧은 경우: 축방향 내부 틈새가 감소된다, (*그림 10* ②)
- 롤러 콘이 만나지 않고 베어링 사이의 거리가 긴 경우: 축방향 내부 틈새가 증가한다, (*그림 11*).



O 배열의 테이퍼 롤러 베어링
① 교점 일치
② 교점 중첩
S = 원추형의 정점
R = 롤러 콘 작용점

그림 10
조정형 베어링 배열



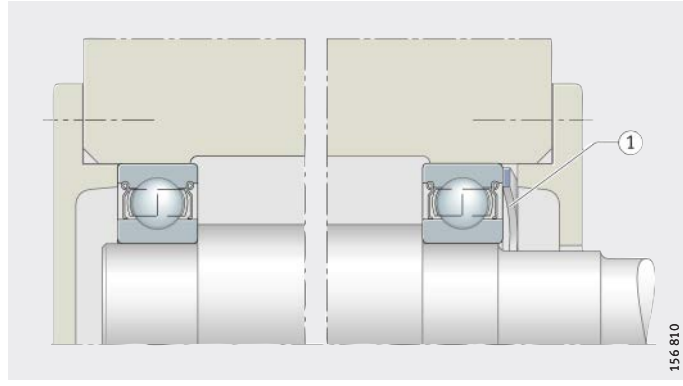
O 배열의 테이퍼 롤러 베어링
롤러 콘 작용점이 겹치지 않음
S = 원추형의 정점
R = 롤러 콘 작용점

그림 11
조정형 베어링 배열

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4399-1204

정압 예압

또한 정압 예압을 가함으로써 베어링의 배열을 조정하는 것이 가능하다(*그림 12* ①). 정압 예압은 열 팽창을 보정한다. 이 방법은 정지해 있는 동안 진동의 위험이 있는 곳에도 사용할 수 있다.



스프링 와셔로 예압을 가한
깊은 홈 볼 베어링
① 웨이브 스프링 와셔

그림 12
조정형 베어링 배열

베어링 배열의 설계

플로팅 베어링 배열

플로팅 베어링 배열은 축의 정밀한 안내 기능이 필요하지 않은 곳에 알맞은 효과적인 해결책이다(*그림 13*). 이 구조는 조정형 베어링 배열의 구조와 비슷하다.

하지만 플로팅 베어링 배열에서는 축방향 틈새 s에 따라 하우징에 대해 축의 상대적인 이동이 발생할 수 있다. s 값을 필수적인 안내 정밀도로 정하여, 바람직하지 않은 열이 발생하는 조건에서도 과도한 축방향 클램핑이 베어링에 걸리지 않도록 해야 한다.

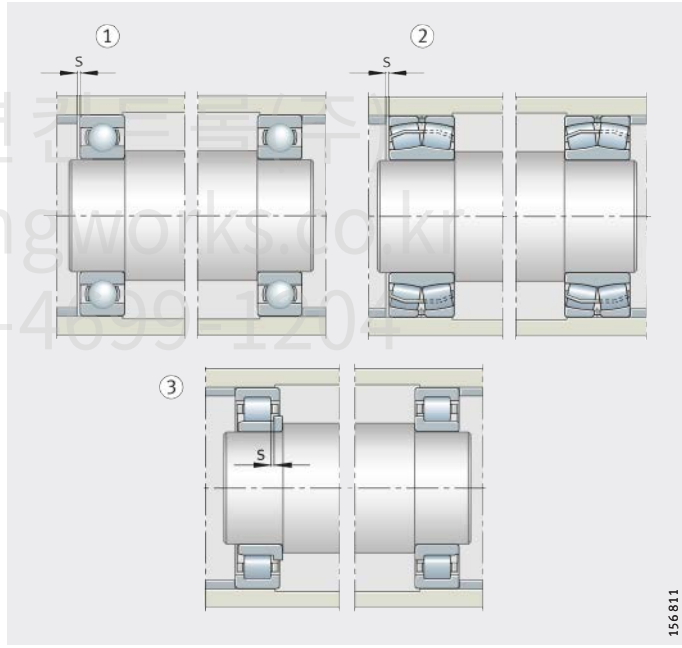
적합한 베어링

플로팅 베어링 배열에 적합한 베어링 종류에는 깊은 홈 볼 베어링, 자동 조심 볼 베어링 및 스페리컬 롤러 베어링이 있다.

두 베어링 중에서 하나의 링, 보통은 외륜의 이동이 허용되도록 끼워맞춤을 한다.

플로팅 베어링의 배열에서 케이지가 적용된 NJ형의 원통 롤러 베어링은 베어링 내에서 길이의 보정이 가능하다. 내륜과 외륜은 억지 끼워맞춤을 할 수 있다(*그림 13* ③).

테이퍼 롤러 베어링과 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 정확하게 운전되도록 조정되어야 하기 때문에 플로팅 베어링 배열에는 적합하지 않다.



① 두 개의 깊은 홈 볼 베어링
② 두 개의 스페리컬 롤러 베어링
③ 두 개의 NJ 원통 롤러 베어링
s = 축방향 틈새

그림 13
플로팅 베어링 배열

모션컨트롤솔루션
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

끼워맞춤

구름 베어링은 그들의 기능에 따라 경방향과 축방향 및 접선 방향으로 축과 하우징에 고정된다. 경방향 및 접선 방향 고정은 일반적으로 강제 고정, 즉 베어링 륜을 억지 끼워맞춤 함으로서 이루어진다. 베어링의 축방향 고정은 일반적으로 턱과 같은 형상에 의하여 이루어진다.

끼워맞춤 선택의 기준

끼워맞춤을 선택할 때는 다음을 고려해야 한다:

- 베어링의 하중 부하 능력을 충분히 발휘할 수 있도록 베어링 주변의 지지가 잘 되어야 한다.
- 륜이 결합 부품과 크리프 현상을 일으키지 않도록 해야 한다. 그렇지 않으면 베어링 자리가 손상될 것이다.
- 자유측 베어링의 내륜 또는 외륜은 반드시 축과 하우징의 길이 변화를 수용해야 한다. 즉, 축방향의 변위를 허용할 수 있어야 한다.
- 베어링의 설치와 해체가 쉬워야 한다.

내륜 및 외륜을 정확히 지지하기 위해서는 고정을 단단히 할 필요가 있다. 탄탄한 고정은 베어링의 내륜 및 외륜과 베어링 설치면 사이에서 크리프가 발생하지 않는 요건을 만족하기 위해서도 필요하다. 비분리형 베어링을 설치와 해체할 경우 억지 끼워맞춤은 베어링의 내외륜 중 한 쪽에만 시행한다.

원통 롤러 베어링 N, NU형과 니들 롤러 베어링은 베어링 내부에서 길이의 보정이 가능하며, 각각의 링을 따로 설치할 수 있기 때문에 두 링 모두 억지 끼워맞춤할 수 있다.

억지 끼워맞춤 및 내륜과 외륜 사이의 온도 차이로 인해, 베어링의 경방향 틈새가 감소한다. 베어링의 틈새를 선택할 때는 이 점을 고려해야 한다.

주변 구조물에 주철이나 강재 이외의 재료가 사용되는 경우에는 단단한 고정을 위해 재료의 탄성 계수와 열 팽창 계수도 고려해야 한다.

알루미늄 하우징, 박형의 하우징 및 중공축의 경우에는 주철, 강 또는 중실축과 동일한 고정력을 얻기 위해서 더욱 강한 억지 끼워맞춤 방법을 선택해야 한다.

더 큰 하중, 특히 충격 하중이 작용하는 경우에는 좁은 기하 공차와 함께 간섭량이 큰 끼워맞춤이 필요하다.

액셜 베어링의 설치부

축방향의 하중만을 지지할 수 있는 액셜 베어링은 경방향으로 안내되어서는 안 된다(궤도가 평면이라 경방향의 자유도를 갖는 액셜 원통 롤러 베어링은 제외). 홈 형태의 궤도가 있는 경우에 경방향으로 안내되지 않으므로 정지 와셔는 헐거운 끼워맞춤을 하여야 한다. 일반적으로 회전 와셔의 경우에는 억지 끼워맞춤이 선택된다.

액셜 스페리컬 롤러 베어링과 같이 액셜 베어링이 경방향 하중을 지지하여야 할 경우에는 레이디얼 베어링의 끼워맞춤 방법에 준해서 선택해야 한다.

모든 전동체에 하중이 균일하게 분포하도록 하려면 결합 부품의 접촉면이 회전 축에 수직이어야 한다(IT5 이상의 축방향 흔들림 공차).

bearingworks.co.kr
070-4600-1204

베어링 배열의 설계

회전 조건

회전 조건은 하중 방향에 대한 베어링 내외륜의 운동을 나타내고, 표에서 보여주는 것과 같이 원주 하중 또는 점 하중 중 하나로 표현된다.

점 하중

륜이 하중 방향에 대해 상대적으로 정지되어 있으면, 이 베어링의 내륜 또는 외륜의 설치면에 대하여 이동시키는 힘이 작용하지 않는다. 이 유형의 하중이 점 하중이다.

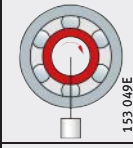
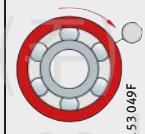
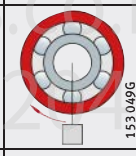
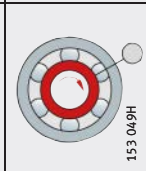
설치면이 손상될 위험이 없고 헐거운 끼워맞춤이 가능하다.

원주 하중

설치면에 대하여 베어링의 내륜 또는 외륜을 이동시키는 힘이 작용하는 경우에는 베어링이 1회전 할 때 궤도 상의 모든 점이 하중을 받게 된다. 이런 특성을 지닌 하중을 원주 하중이라 한다.

베어링 설치면에 손상이 발생할 수 있으므로 억지 끼워맞춤이 필요하다.

회전 조건

운동 조건	예시	도해	하중 조건	끼워맞춤
내륜 회전 외륜 정지 일정한 하중 방향	축상의 하중		내륜에 원주 하중 및 외륜에 점 하중	내륜: 억지 끼워맞춤 필요 외륜: 헐거운 끼워맞춤 허용
내륜 정지 외륜 회전 외륜과 함께 회전하는 하중 방향	언밸런스 하중이 큰 허브 베어링			
내륜 정지 외륜 회전 일정한 하중 방향	승용차 전륜 베어링 (허브 베어링)		내륜에 점 하중 및 외륜에 원주 하중	내륜: 헐거운 끼워맞춤 허용 외륜: 억지 끼워맞춤 필요
내륜 회전 외륜 정지 내륜과 함께 회전하는 하중 방향	원심 분리기, 진동 스크린			

모션라인물류
bearingworks.co.kr
070-4699-1214

축과 하우징의 공차

끼워맞춤은 베어링 내경에 대한 공차 Δ_{dmp} 및 외경에 대한 공차 Δ_{Dmp}(DIN 620)와 함께 축과 하우징에 적용하는 ISO 표준의 공차(ISO 286-1:1988)에 의해 결정된다.

공차 영역

ISO 표준의 공차는 공차 영역의 형태로 정의된다. 이들 공차는 제로 라인에 상대적인 위치(= 공차 위치)와 크기(= 공차 등급, ISO 286-1:1988 참조)에 의해 결정된다. 공차 위치는 문자(하우징은 대문자, 축은 소문자)로 표시된다. 가장 일반적인 구름 베어링 끼워맞춤을 아래의 도해로 나타내었다(*그림 14*).

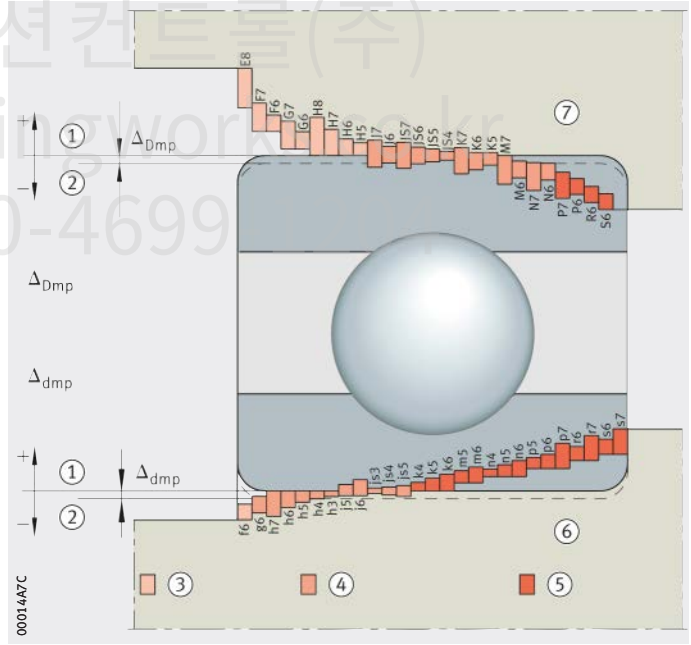
축과 하우징의 공차표에 관하여

138 ~ 140페이지의 표에는 보통의 설치와 운전 조건에 유효한 축과 하우징 공차 선택을 위한 추천값이 포함되어 있다.

예를 들어, 회전 정밀도, 원활한 회전 또는 운전 온도와 관련된 특정 요구 사항이 적용되는 경우 편차가 발생될 수 있다. 즉 높은 회전 정밀도가 요구되는 경우, 공차등급 6 대신에 5와 같은 보다 정밀한 공차가 필요하다. 운전 중 축보다 내륜이 더 따뜻해지는 경우, 허용할 수 없는 정도까지 장착면이 느슨해질 수 있다. 그런 경우에는 예를 들어, k6 대신 m6 같은 억지 끼워맞춤을 선택해야 한다.

이와 같은 끼워맞춤 문제는 용도에 따라 개별적으로 해결하지 않으면 안된다. 개별 요구 사항은 각각의 경우에 대해 평가해야 하고 최적의 전체 솔루션을 제공하여 만족시켜야 한다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699



① 제로 라인
② 공칭 직경
③ 헐거운 끼워맞춤
④ 중간 끼워맞춤
⑤ 억지 끼워맞춤
⑥ 축경
⑦ 하우징 내경
Δ_{Dmp} = 베어링 외경 공차
Δ_{dmp} = 베어링 내경 공차

그림 14
구름 베어링용 끼워맞춤

원통 내경 레이디얼 베어링용 축 공차

회전 조건	베어링 종류	축경 mm	축방향 이동 특성 하중의 종류	공차 영역
내륜에 점 하중	볼 베어링, 롤러 베어링	모든 크기	내륜의 이동이 용이	g6 (g5)
			내륜의 이동이 곤란, 내륜으로 조정하는 앵귤러 콘택트 베어링 또는 테이퍼 롤러 베어링	h6 (j6)
	니들 롤러 베어링	모든 크기	자유측 베어링	h6(g6)[1]
내륜에 원주 하중 또는 방향 부정 하중	볼 베어링	50 이하	정상 하중[2]	j6 (j5)
		50 ~ 100	낮은 하중[3]	j6 (j5)
			정상 및 높은 하중[4]	k6 (k5)
		100 ~ 200	낮은 하중[2]	k6 (m6)
			정상 및 높은 하중[5]	m6 (m5)
		200 초과	낮은 하중	m6 (m5)
			정상 및 높은 하중	n6 (n5)
	롤러 베어링	60 이하	낮은 하중	j6 (j5)
			정상 및 높은 하중	k6 (k5)
		60 ~ 200	낮은 하중	k6 (k5)
			정상 하중	m6 (m5)
			큰 하중	n6 (n5)
		200 ~ 500	정상 하중	m6 (n6)
			높은 하중, 충격	p6
		500 초과	정상 하중	n6 (p6)
			큰 하중	p6
	니들 롤러 베어링	50 이하	낮은 하중	k6
			정상 및 높은 하중	m6
		50 ~ 120	낮은 하중	m6
			정상 및 높은 하중	n6
		120 ~ 250	낮은 하중	n6
			정상 및 높은 하중	p6
		250 ~ 400	낮은 하중	p6
			정상 및 높은 하중	r6
		400 ~ 500	낮은 하중	r6
			정상 및 높은 하중	s6
		500 초과	낮은 하중	r6
			정상 및 높은 하중	s6

1) $\overline{\text{끼워맞춤}}$ 용이.
2) $C/P > 10$
3) $C/P > 12$
4) $C/P < 12$
5) $C/P < 10$

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

액셜 베어링용 축 공차

하중의 종류	베어링 종류	축경	운전 조건	공차 영역
축방향 하중	단열 액셜 깊은 홈 볼 베어링	모든 크기	–	j6
	복렬 액셜 깊은 홈 볼 베어링		–	k6
	내륜 와셔가 있는 액셜 원통 롤러 베어링		–	h6 (j6)
	액셜 원통 롤러와 케이지 어셈블리		–	h8
복합 하중	액셜 스페리컬 롤러 베어링	모든 크기	내륜 와셔에 점 하중	j6
		200 mm 이하	내륜 와셔에 원주 하중	j6 (k6)
		200 mm 초과		k6 (m6)

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 배열의 설계

하우징 공차
레이디얼 베어링

회전 조건	축방향 이동 특성 하중의 크기	운전 조건	공차 영역
외륜에 점 하중	외륜의 이동이 용이, 일체형 하우징	공차 등급은 요구되는 회전 정밀도에 의해 결정	H7(H6)[1]
	외륜의 이동이 용이, 분할형 하우징		H8 (H7)
	외륜의 이동이 곤란, 일체형 하우징	높은 회전 정밀도 요구	H6 (J6)
	외륜의 이동이 곤란, 외륜에 의해 조정되는 앵귤러 콘택트 볼 베어링 및 테이퍼 롤러 베어링	보통의 회전 정밀도	H7 (J7)
	외륜의 이동이 용이	축을 통한 열 유입	G7[2]
외륜에 원주 하중 또는 방향 부정 하중	낮은 하중. 외륜의 이동 불가	높은 회전 정밀도가 요구되는 경우: K6, M6, N6 및 P6	K7 (K6)
	정상 하중, 충격, 외륜의 이동 불가		M7 (M6)
	높은 하중, 충격(C/P < 6), 외륜의 이동 불가		N7 (N6)
	높은 하중, 강한 충격, 박형 하우징, 외륜의 이동 불가		P7 (P6)

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1704

1) 베어링 외경 D > 250 mm이고, 외륜과 하우징 사이의 온도차가 > 10 K인 경우; 편상 흑연 주철 GG로 제작된 하우징용 G7.

2) 베어링 외경 D > 250 mm이고, 외륜과 하우징 사이의 온도차가 > 10 K인 경우; 편상 흑연 주철 GG로 제작된 하우징용 F7.

하우징 공차
액셜 베어링

하중의 종류	베어링 종류	운전 조건	공차 영역
축방향 하중	액셜 깊은 홈 볼 베어링	보통의 회전 정밀도 높은 회전 정밀도	E8 H6
	외륜 와셔가 있는 액셜 원통 롤러 베어링	–	H7 (K7)
	액셜 원통 롤러와 케이지 어셈블리	–	H10
	액셜 스페리컬 롤러 베어링	정상 하중, 높은 하중	E8 G7
복합 하중, 외륜 와셔에 점 하중	액셜 스페리컬 롤러 베어링	–	H7
복합 하중, 외륜 와셔에 원주 하중	액셜 스페리컬 롤러 베어링	–	K7

축과 하우징의 끼워맞춤 표

끼워맞춤에 대한 수치(페이지 142 ~ 페이지 155)는 중실 강재의 축과 주철 하우징에 유효하다. 표 상단에서 공칭 직경 아래에는 레이디얼 베어링(테이퍼 롤러 베어링 제외)의 내경 또는 외경의 보통급 공차가 있다. 그 아래에는 구름 베어링의 끼워맞춤에서 가장 중요한 공차 영역에 대한 편차가 있다.

축의 끼워맞춤

각 셀에는 다음 표와 같이 5개의 숫자가 있다.
예로 축 ∅40 j5의 경우:

예: 축의 끼워맞춤 표의 항목

축의 편차 (단위: µm)		끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)	
최대값	+6	**18**[2]	베어링 내경의 하한치와 축 외경의 상한치가 조합될 때의 간섭량 또는 틈새량
		10[1)2)]	예상 간섭량 또는 틈새량
최소값	−5	5[3]	베어링 내경의 상한치와 축 외경의 하한치가 조합될 때의 간섭량 또는 틈새량

1) 예상 간섭량 또는 틈새량은 그 최대값에서 공차역의 1/3 정도 뺀 값을 취한다.
2) 굵은 글꼴로 표시된 값은 끼워맞춤 간섭량을 나타낸다.
3) 일반 글꼴로 표시된 값은 끼워맞춤 틈새량을 나타낸다.

(축 끼워맞춤: 페이지 142의 표 참조.)

하우징의 끼워맞춤

각 셀에는 다음 표와 같이 5개의 숫자가 있다.
예로 하우징 ∅100 K6의 경우:

예: 하우징의 끼워맞춤 표의 항목

하우징 편차 (단위: µm)		끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)	
최소값	+4	**18**[2]	하우징 내경의 하한치와 베어링 외경의 상한치가 조합될 때의 간섭량 또는 틈새량
		6[1)2)]	예상 간섭량 또는 틈새량
최대값	−18	19[3]	하우징 내경의 상한치와 베어링 외경의 하한치가 조합될 때의 간섭량 또는 틈새량

1) 예상 간섭량 또는 틈새량은 그 최대값에서 공차역의 1/3 정도 뺀 값을 취한다.
2) 굵은 글꼴로 표시된 값은 끼워맞춤 간섭량을 나타낸다.
3) 일반 글꼴로 표시된 값은 끼워맞춤 틈새량을 나타낸다.

(하우징의 끼워맞춤: 페이지 151 ~ 페이지 155 참조.)

모션리드로(주)
bearing.wow.co.kr
070-4696-

베어링 배열의 설계

축의 끼워맞춤

공칭 축경 (단위: mm)										
초과	**3**		**6**		**10**		**18**		**30**	
이하	**6**		**10**		**18**		**30**		**50**	
베어링 내경의 편차 (표준 공차) (단위: µm)										
Δ_{dmp}	0		0		0		0		0	
	−8		−8		−8		−10		−12	
축의 편차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)										
g5	−4	**4**	−5	**3**	−6	**2**	−7	**3**	−9	**3**
	−9	**0**	−11	2	−14	3	−16	3	−20	5
		9		11		14		16		20
g6	−4	**4**	−5	**3**	−6	**2**	−7	**3**	−9	**3**
	−12	1	−14	3	−17	4	−20	5	−25	6
		12		14		17		20		25
h5	0	**8**	0	**8**	0	**8**	0	**10**	0	**12**
	−5	**4**	−6	**3**	−8	**3**	−9	**4**	−11	**4**
		5		6		8		9		11
h6	0	**8**	0	**8**	0	**8**	0	**10**	0	**12**
	−8	**3**	−9	**2**	−11	**2**	−13	**2**	−16	**3**
		8		9		11		13		16
j5	+3	**11**	+4	**12**	+5	**13**	+5	**15**	+6	**18**
	−2	**7**	−2	**7**	−3	**8**	−4	**9**	−5	**10**
		2		2		3		4		5
j6	+6	**14**	+7	**15**	+8	**16**	+9	**19**	+11	**23**
	−2	**8**	−2	**9**	−3	**10**	−4	**11**	−5	**14**
		2		2		3		4		5
js5	+2.5	**11**	+3	**11**	+4	**12**	+4.5	**15**	+5.5	**18**
	−2.5	**6**	−3	**6**	−4	**6**	−4.5	**9**	−5.5	**10**
		3		3		4		5		6
js6	+4	**12**	+4.5	**13**	+5.5	**14**	+6.5	**17**	+8	**20**
	−4	**7**	−4.5	**7**	−5.5	**8**	−6.5	**9**	−8	**11**
		4		5		6		7		8
k5	+6	**14**	+7	**15**	+9	**17**	+11	**21**	+13	**25**
	+1	**9**	+1	**10**	+1	**12**	+2	**15**	+2	**17**
		1		**1**		**1**		**2**		**2**
k6	+9	**17**	+10	**18**	+12	**20**	+15	**25**	+18	**30**
	+1	**11**	+1	**12**	+1	**14**	+2	**17**	+2	**21**
		1		**1**		**1**		**2**		**2**
m5	+9	**17**	+12	**20**	+15	**23**	+17	**27**	+20	**32**
	+4	**13**	+6	**15**	+7	**18**	+8	**21**	+9	**24**
		4		**6**		**7**		**8**		**9**
m6	+12	**20**	+15	**23**	+18	**26**	+21	**31**	+25	**37**
	+4	**15**	+6	**17**	+7	**20**	+8	**23**	+9	**27**
		4		**6**		**7**		**8**		**9**

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

50 65	65 80	80 100	100 120	120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250
0 −15	0 −15	0 −20	0 −20	0 −25	0 −25	0 −25	0 −30	0 −30	0 −30
−10 −23 **5** 4 23	−10 −23 **5** 4 23	−12 −27 **8** 4 27	−12 −27 **8** 4 27	−14 −32 **11** 3 32	−14 −32 **11** 3 32	−14 −32 **11** 3 32	−15 −35 **15** 2 35	−15 −35 **15** 2 35	−15 −35 **15** 2 35
−10 −29 **5** 6 29	−10 −29 **5** 6 29	−12 −34 **8** 6 34	−12 −34 **8** 6 34	−14 −39 **11** 6 39	−14 −39 **11** 6 39	−14 −39 **11** 6 39	−15 −44 **15** 5 44	−15 −44 **15** 5 44	−15 −44 **15** 5 44
0 −13 **15** **6** 13	0 −13 **15** **6** 13	0 −15 **20** **8** 15	0 −15 **20** **8** 15	0 −18 **25** **11** 18	0 −18 **25** **11** 18	0 −18 **25** **11** 18	0 −20 **30** **13** 20	0 −20 **30** **13** 20	0 −20 **30** **13** 20
0 −19 **15** **4** 19	0 −19 **15** **4** 19	0 −22 **20** **6** 22	0 −22 **20** **6** 22	0 −25 **25** **8** 25	0 −25 **25** **8** 25	0 −25 **25** **8** 25	0 −29 **30** **10** 29	0 −29 **30** **10** 29	0 −29 **30** **10** 29
+6 −7 **21** **12** 7	+6 −7 **21** **12** 7	+6 −9 **26** **14** 9	+6 −9 **26** **14** 9	+7 −11 **32** **18** 11	+7 −11 **32** **18** 11	+7 −11 **32** **18** 11	+7 −13 **37** **20** 13	+7 −13 **37** **20** 13	+7 −13 **37** **20** 13
+12 −7 **27** **16** 7	+12 −7 **27** **16** 7	+13 −9 **33** **19** 9	+13 −9 **33** **19** 9	+14 −11 **39** **22** 11	+14 −11 **39** **22** 11	+14 −11 **39** **22** 11	+16 −13 **46** **26** 13	+16 −13 **46** **26** 13	+16 −13 **46** **26** 13
+6.5 −6.5 **22** **13** 7	+6.5 −6.5 **22** **13** 7	+7.5 −7.5 **28** **16** 8	+7.5 −7.5 **28** **16** 8	+9 −9 **34** **20** 9	+9 −9 **34** **20** 9	+9 −9 **34** **20** 9	+10 −10 **40** **23** 10	+10 −10 **40** **23** 10	+10 −10 **40** **23** 10
+9.5 −9.5 **25** **13** 10	+9.5 −9.5 **25** **13** 10	+11 −11 **31** **17** 11	+11 −11 **31** **17** 11	+12.5 −12.5 **38** **21** 13	+12.5 −12.5 **38** **21** 13	+12.5 −12.5 **38** **21** 13	+14.5 −14.5 **45** **25** 15	+14.5 −14.5 **45** **25** 15	+14.5 −14.5 **45** **25** 15
+15 +2 **30** **21** **2**	+15 +2 **30** **21** **2**	+18 +3 **38** **26** **3**	+18 +3 **38** **26** **3**	+21 +3 **46** **32** **3**	+21 +3 **46** **32** **3**	+21 +3 **46** **32** **3**	+24 +4 **54** **37** **4**	+24 +4 **54** **37** **4**	+24 +4 **54** **37** **4**
+21 +2 **36** **25** **2**	+21 +2 **36** **25** **2**	+25 +3 **45** **31** **3**	+25 +3 **45** **31** **3**	+28 +3 **53** **36** **3**	+28 +3 **53** **36** **3**	+28 +3 **53** **36** **3**	+33 +4 **63** **43** **4**	+33 +4 **63** **43** **4**	+33 +4 **63** **43** **4**
+24 +11 **39** **30** **11**	+24 +11 **39** **30** **11**	+28 +13 **48** **36** **13**	+28 +13 **48** **36** **13**	+33 +15 **58** **44** **15**	+33 +15 **58** **44** **15**	+33 +15 **58** **44** **15**	+37 +17 **67** **50** **17**	+37 +17 **67** **50** **17**	+37 +17 **67** **50** **17**
+30 +11 **45** **34** **11**	+30 +11 **45** **34** **11**	+35 +13 **55** **42** **13**	+35 +13 **55** **42** **13**	+40 +15 **65** **48** **15**	+40 +15 **65** **48** **15**	+40 +15 **65** **48** **15**	+46 +17 **76** **56** **17**	+46 +17 **76** **56** **17**	+46 +17 **76** **56** **17**

베어링매니아
bearingworks.co.kr
070-4899-1204

베어링 배열의 설계

축의 끼워맞춤 계속

공칭 축경 (단위: mm)								
초과	**250**		**280**		**315**		**355**	
이하	**280**		**315**		**355**		**400**	
베어링 내경의 편차 (표준 공차) (단위: µm)								
Δ_{dmp}	0		0		0		0	
	−35		−35		−40		−40	
축의 편차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)								
g5	−17	**18**	−17	**18**	−18	**22**	−18	**22**
	−40	1	−40	1	−43	**0**	−43	**0**
		40		40		43		43
g6	−17	**18**	−17	**18**	−18	**22**	−18	**22**
	−49	4	−49	4	−54	3	−54	3
		49		49		54		54
h5	0	**35**	0	**35**	0	**40**	0	**40**
	−23	**16**	−23	**16**	−25	**18**	−25	**18**
		23		23		25		25
h6	0	**35**	0	**35**	0	**40**	0	**40**
	−32	**13**	−32	**13**	−36	**15**	−36	**15**
		32		32		36		36
j5	+7	**42**	+7	**42**	+7	**47**	+7	**47**
	−16	**23**	−16	**23**	−18	**25**	−18	**25**
		16		16		18		18
j6	+16	**51**	+16	**51**	+18	**58**	+18	**58**
	−16	**29**	−16	**29**	−18	**33**	−18	**33**
		16		16		18		18
js5	+11.5	**47**	+11.5	**47**	+12.5	**53**	+12.5	**53**
	−11.5	**27**	−11.5	**27**	−12.5	**32**	−12.5	**32**
		12		12		13		13
js6	+16	**51**	+16	**51**	+18	**58**	+18	**58**
	−16	**29**	−16	**29**	−18	**33**	−18	**33**
		16		16		18		18
k5	+27	**62**	+27	**62**	+29	**69**	+29	**69**
	+4	**43**	+4	**43**	+4	**47**	+4	**47**
		4		**4**		**4**		**4**
k6	+36	**71**	+36	**71**	+40	**80**	+40	**80**
	+4	**49**	+4	**49**	+4	**55**	+4	**55**
		4		**4**		**4**		**4**
m5	+43	**78**	+43	**78**	+46	**86**	+46	**86**
	+20	**59**	+20	**59**	+21	**64**	+21	**64**
		20		**20**		**21**		**21**
m6	+52	**87**	+52	**87**	+57	**97**	+57	**97**
	+20	**65**	+20	**65**	+21	**72**	+21	**72**
		20		**20**		**21**		**21**

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1264

400 450		450 500		500 560		560 630		630 710		710 800		800 900	
0 −45		0 −45		0 −50		0 −50		0 −75		0 −75		0 −100	
−20 −47	**25 1** 47	−20 −47	**25 1** 47	−22 −51	**28 1** 51	−22 −51	**28 1** 51	−24 −56	**51 15** 56	−24 −56	**51 15** 56	−26 −62	**74 29** 62
−20 −60	**25** 3 60	−20 −60	**25** 3 60	−22 −66	**28** 4 66	−22 −66	**28** 4 66	−24 −74	**51 9** 74	−24 −74	**51 9** 74	−26 −82	**74 24** 82
0 −27	**45 21** 27	0 −27	**45 21** 27	0 −29	**50 23** 29	0 −29	**50 23** 29	0 −32	**75 39** 32	0 −32	**75 39** 32	0 −36	**100 55** 36
0 −40	**45 17** 40	0 −40	**45 17** 40	0 −44	**50 18** 44	0 −44	**50 18** 44	0 −50	**75 33** 50	0 −50	**75 33** 50	0 −56	**100 48** 56
+7 −20	**52 28** 20	+7 −20	**52 28** 20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
+20 −20	**65 37** 20	+20 −20	**65 37** 20	+22 −22	**72 40** 22	+22 −22	**72 40** 22	+25 −25	**100 58** 25	+25 −25	**100 58** 25	+28 −28	**128 76** 28
+13.5 −13.5	**59 35** 14	+13.5 −13.5	**59 35** 14	+14.5 −14.5	**65 38** 15	+14.5 −14.5	**65 38** 15	+16 −16	**91 55** 16	+16 −16	**91 55** 16	+18 −18	**118 73** 18
+20 −20	**65 37** 20	+20 −20	**65 37** 20	+22 −22	**72 40** 22	+22 −22	**72 40** 22	+25 −25	**100 58** 25	+25 −25	**100 58** 25	+28 −28	**128 76** 28
+32 +5	**77 53 5**	+32 +5	**77 53 5**	+29 0	**79 53 0**	+29 0	**79 53 0**	+32 0	**107 71 0**	+32 0	**107 71 0**	+36 0	**136 91 0**
+45 +5	**90 62 5**	+45 +5	**90 62 5**	+44 0	**94 62 0**	+44 0	**94 62 0**	+50 0	**125 83 0**	+50 0	**125 83 0**	+56 0	**156 104 0**
+50 +23	**95 71 23**	+50 +23	**95 71 23**	+55 +26	**105 78 26**	+55 +26	**105 78 26**	+62 +30	**137 101 30**	+62 +30	**137 101 30**	+70 +34	**170 125 34**
+63 +23	**108 80 23**	+63 +23	**108 80 23**	+70 +26	**120 88 26**	+70 +26	**120 88 26**	+80 +30	**155 113 30**	+80 +30	**155 113 30**	+90 +34	**190 138 34**

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 배열의 설계

축의 끼워맞춤

공칭 축경 (단위: mm)												
초과	**3**		**6**		**10**		**18**		**30**		**50**	
이하	**6**		**10**		**18**		**30**		**50**		**65**	
베어링 내경의 편차 (표준 공차) (단위: µm)												
Δ_{dmp}	0 −8		0 −8		0 −8		0 −10		0 −12		0 −15	
축의 편차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)												
n5	+13 +8	**21** **17** **8**	+16 +10	**24** **19** **10**	+20 +12	**28** **23** **12**	+24 +15	**34** **28** **15**	+28 +17	**40** **32** **17**	+33 +20	**48** **39** **20**
n6	+16 +8	**24** **19** **8**	+19 +10	**27** **21** **10**	+23 +12	**31** **25** **12**	+28 +15	**38** **30** **15**	+33 +17	**45** **36** **17**	+39 +20	**54** **43** **20**
p6	+20 +12	**28** **23** **12**	+24 +15	**32** **26** **15**	+29 +18	**37** **31** **18**	+35 +22	**45** **37** **22**	+42 +26	**54** **45** **26**	+51 +32	**66** **55** **32**
p7	+24 +12	**32** **25** **12**	+30 +15	**38** **30** **15**	+36 +18	**44** **35** **18**	+43 +22	**53** **43** **22**	+51 +26	**63** **51** **26**	+62 +32	**77** **62** **32**
r6	+23 +15	**31** **25** **15**	+28 +19	**36** **30** **19**	+34 +23	**42** **35** **23**	+41 +28	**51** **44** **28**	+50 +34	**62** **53** **34**	+60 +41	**75** **64** **41**
r7	+27 +15	**35** **28** **15**	+34 +19	**42** **34** **19**	+41 +23	**49** **40** **23**	+49 +28	**59** **49** **28**	+59 +34	**71** **59** **34**	+71 +41	**86** **71** **41**
어댑터 슬리브 및 해체 슬리브를 사용하는 경우의 축 공차												
h7/$\frac{IT5}{2}$	0 −12	*2.5*	0 −15	*3*	0 −18	*4*	0 −21	*4.5*	0 −25	*5.5*	0 −30	*6.5*
h8/$\frac{IT5}{2}$	0 −18	*2.5*	0 −22	*3*	0 −27	*4*	0 −33	*4.5*	0 −39	*5.5*	0 −46	*6.5*
h9/$\frac{IT6}{2}$	0 −30	*4*	0 −36	*4.5*	0 −43	*5.5*	0 −52	*6.5*	0 −62	*8*	0 −74	*9.5*

*이탤릭체*로 표시된 값은 원통도 공차 t_1 (DIN ISO 1101)의 참고치를 나타낸다.

모션컨트롤㈜
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

65 80	80 100	100 120	120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250
0 −15	0 −20	0 −20	0 −25	0 −25	0 −25	0 −30	0 −30	0 −30
+33 **48** +20 **39** **20**	+38 **58** +23 **46** **23**	+38 **58** +23 **46** **23**	+45 **70** +27 **56** **27**	+45 **70** +27 **56** **27**	+45 **70** +27 **56** **27**	+51 **81** +31 **64** **31**	+51 **81** +31 **64** **31**	+51 **81** +31 **64** **31**
+39 **54** +20 **43** **20**	+45 **65** +23 **51** **23**	+45 **65** +23 **51** **23**	+52 **77** +27 **60** **27**	+52 **77** +27 **60** **27**	+52 **77** +27 **60** **27**	+60 **90** +31 **70** **31**	+60 **90** +31 **70** **31**	+60 **90** +31 **70** **31**
+51 **66** +32 **55** **32**	+59 **79** +37 **65** **37**	+59 **79** +37 **65** **37**	+68 **93** +43 **76** **43**	+68 **93** +43 **76** **43**	+68 **93** +43 **76** **43**	+79 **109** +50 **89** **50**	+79 **109** +50 **89** **50**	+79 **109** +50 **89** **50**
+62 **77** +32 **62** **32**	+72 **92** +37 **73** **37**	+72 **92** +37 **73** **37**	+83 **108** +43 **87** **43**	+83 **108** +43 **87** **43**	+83 **108** +43 **87** **43**	+96 **126** +50 **101** **50**	+96 **126** +50 **101** **50**	+96 **126** +50 **101** **50**
+62 **77** +43 **66** **43**	+73 **93** +51 **79** **51**	+76 **96** +54 **82** **54**	+88 **113** +63 **97** **63**	+90 **115** +65 **99** **65**	+93 **118** +68 **102** **68**	+106 **136** +77 **116** **77**	+109 **139** +80 **119** **80**	+113 **143** +84 **123** **84**
+73 **88** +43 **73** **43**	+86 **106** +51 **87** **51**	+89 **109** +54 **90** **54**	+103 **128** +63 **107** **63**	+105 **130** +65 **109** **65**	+108 **133** +68 **112** **68**	+123 **153** +77 **128** **77**	+126 **156** +80 **131** **80**	+130 **160** +84 **135** **84**
0 *6.5* −30	0 *7.5* −35	0 *7.5* −35	0 *9* −40	0 *9* −40	0 *9* −40	0 *10* −46	0 *10* −46	0 *10* −46
0 *6.5* −46	0 *7.5* −54	0 *7.5* −54	0 *9* −63	0 *9* −63	0 *9* −63	0 *10* −72	0 *10* −72	0 *10* −72
0 *9.5* −74	0 *11* −87	0 *11* −87	0 *12.5* −100	0 *12.5* −100	0 *12.5* −100	0 *14.5* −115	0 *14.5* −115	0 *14.5* −115

베어링월드
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 배열의 설계

축의 끼워맞춤 계속

공칭 축경 (단위: mm)									
초과	**250**		**280**		**315**		**355**		**400**
이하	**280**		**315**		**355**		**400**		**450**
베어링 내경의 편차 (표준 공차) (단위: μm)									
Δ_{dmp}	0		0		0		0		0
	−35		−35		−40		−40		−45
축의 편차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: μm)									
n5	+57	**92**	+57	**92**	+62	**102**	+62	**102**	+67	**112**
	+34	**73**	+34	**73**	+37	**80**	+37	**80**	+40	**88**
		34		**34**		**37**		**37**		**40**
n6	+66	**101**	+66	**101**	+73	**113**	+73	**113**	+80	**125**
	+34	**79**	+34	**79**	+37	**88**	+37	**88**	+40	**97**
		34		**34**		**37**		**37**		**40**
p6	+88	**123**	+88	**123**	+98	**138**	+98	**138**	+108	**153**
	+56	**101**	+56	**101**	+62	**113**	+62	**113**	+68	**125**
		56		**56**		**62**		**62**		**68**
p7	+108	**143**	+108	**143**	+119	**159**	+119	**159**	+131	**176**
	+56	**114**	+56	**114**	+62	**127**	+62	**127**	+68	**139**
		56		**56**		**62**		**62**		**68**
r6	+126	**161**	+130	**165**	+144	**184**	+150	**190**	+166	**211**
	+94	**138**	+98	**142**	+108	**159**	+114	**165**	+126	**183**
		94		**98**		**108**		**114**		**126**
r7	+146	**181**	+150	**185**	+165	**205**	+171	**211**	+189	**234**
	+94	**152**	+98	**156**	+108	**173**	+114	**179**	+126	**198**
		94		**98**		**108**		**114**		**126**
어댑터 슬리브 및 해체 슬리브를 사용하는 경우의 축 공차									
h7/$\frac{IT5}{2}$	0	*11.5*	0	*11.5*	0	*12.5*	0	*12.5*	0	*13.5*
	−52		−52		−57		−57		−63	
h8/$\frac{IT5}{2}$	0	*11.5*	0	*11.5*	0	*12.5*	0	*12.5*	0	*13.5*
	−81		−81		−89		−89		−97	
h9/$\frac{IT6}{2}$	0	*16*	0	*16*	0	*18*	0	*18*	0	*20*
	−130		−130		−140		−140		−155	

*이탤릭체*로 표시된 값은 원통도 공차 t_1 (DIN ISO 1101)의 참고치를 나타낸다.

모션컨트롤러
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

450 **500**		**500** **560**		**560** **630**		**630** **710**		**710** **800**		**800** **900**	
0 −45		0 −50		0 −50		0 −75		0 −75		0 −100	
+67 +40	**112** **88** **40**	+73 +44	**123** **96** **44**	+73 +44	**123** **96** **44**	+82 +50	**157** **121** **50**	+82 +50	**157** **121** **50**	+92 +56	**192** **147** **56**
+80 +40	**125** **97** **40**	+88 +44	**138** **106** **44**	+88 +44	**138** **106** **44**	+100 +50	**175** **133** **50**	+100 +50	**175** **133** **50**	+112 +56	**212** **160** **56**
+108 +68	**153** **125** **68**	+122 +78	**172** **140** **78**	+122 +78	**172** **140** **78**	+138 +88	**213** **171** **88**	+138 +88	**213** **171** **88**	+156 +100	**256** **204** **100**
+131 +68	**176** **139** **68**	+148 +78	**198** **158** **78**	+148 +78	**198** **158** **78**	+168 +88	**243** **199** **88**	+168 +88	**243** **199** **88**	+190 +100	**290** **227** **100**
+172 +132	**217** **189** **132**	+194 +150	**244** **212** **150**	+199 +155	**249** **217** **155**	+225 +175	**300** **258** **175**	+235 +185	**310** **268** **185**	+266 +210	**366** **314** **210**
+195 +132	**240** **204** **132**	+220 +150	**270** **230** **150**	+225 +155	**275** **235** **155**	+255 +175	**330** **278** **175**	+265 +185	**340** **288** **185**	+300 +210	**400** **337** **210**
0 −63	*13.5*	0 −70	*14.5*	0 −70	*14.5*	0 −80	*16*	0 −80	*16*	0 −90	*18*
0 −97	*13.5*	0 −110	*14.5*	0 −110	*14.5*	0 −125	*16*	0 −125	*16*	0 −140	*18*
0 −155	*20*	0 −175	*22*	0 −175	*22*	0 −200	*25*	0 −200	*25*	0 −230	*28*

bearingworks.co.kr
070-4699-1204

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

하우징의 끼워맞춤

공칭 하우징 내경 (단위: mm)										
초과	**6**		**10**		**18**		**30**		**50**	
이하	**10**		**18**		**30**		**50**		**80**	
베어링 외경의 편차 (표준 공차) (단위: µm)										
Δ_{Dmp}	0 −8		0 −8		0 −9		0 −11		0 −13	
하우징 내경 공차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)										
E8	+47 +25	25 35 55	+59 +32	32 44 67	+73 +40	40 54 82	+89 +50	50 67 100	+106 +60	60 79 119
F7	+28 +13	13 21 36	+34 +16	16 25 42	+41 +20	20 30 50	+50 +25	25 37 61	+60 +30	30 44 73
G6	+14 +5	5 11 22	+17 +6	6 12 25	+20 +7	7 14 29	+25 +9	9 18 36	+29 +10	10 21 42
G7	+20 +5	5 13 28	+24 +6	6 15 32	+28 +7	7 17 37	+34 +9	9 21 45	+40 +10	10 24 53
H6	+9 0	**0** 6 17	+11 0	**0** 6 19	+13 0	**0** 7 22	+16 0	**0** 9 27	+19 0	**0** 11 32
H7	+15 0	**0** 8 23	+18 0	**0** 9 26	+21 0	**0** 10 30	+25 0	**0** 12 36	+30 0	**0** 14 43
H8	+22 0	**0** 10 30	+27 0	**0** 12 35	+33 0	**0** 14 42	+39 0	**0** 17 50	+46 0	**0** 20 59
J6	+5 −4	**4** 2 13	+6 −5	**5** 1 14	+8 −5	**5** 2 17	+10 −6	**6** 3 21	+13 −6	**6** 5 26
J7	+8 −7	**7** 1 16	+10 −8	**8** 1 18	+12 −9	**9** 1 21	+14 −11	**11** 1 25	+18 −12	**12** 2 31
JS6	+4.5 −4.5	**4.5** 2 12.5	+5.5 −5.5	**5.5** 1 13.5	+6.5 −6.5	**6.5** **0** 15.5	+8 −8	**8** 1 19	+9.5 −9.5	**9.5** **0** 22.5
JS7	+7.5 −7.5	**7.5** 1 15.5	+9 −9	**9** **0** 17	+10.5 −10.5	**10.5** **1** 19.5	+12.5 −12.5	**12.5** **1** 23.5	+15 −15	**15** **1** 28
K6	+2 −7	**7** **1** 10	+2 −9	**9** **3** 10	+2 −11	**11** **4** 11	+3 −13	**13** **4** 14	+4 −15	**15** **4** 17
K7	+5 −10	**10** **2** 13	+6 −12	**12** **3** 14	+6 −15	**15** **5** 15	+7 −18	**18** **6** 18	+9 −21	**21** **7** 22

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 배열의 설계

하우징의 끼워맞춤

공칭 하우징 내경 (단위: mm)								
초과	**80**		**120**		**150**		**180**	
이하	**120**		**150**		**180**		**250**	
베어링 외경의 편차 (표준 공차) (단위: µm)								
Δ_{Dmp}	0		0		0		0	
	−15		−18		−25		−30	
하우징 내경 공차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)								
E8	+126	72	+148	85	+148	85	+172	100
	+72	85	+85	112	+85	114	+100	134
		141		166		173		202
F7	+71	36	+83	43	+83	43	+96	50
	+36	53	+43	62	+43	64	+50	75
		86		101		108		126
G6	+34	12	+39	14	+39	14	+44	15
	+12	24	+14	28	+14	31	+15	35
		49		57		64		74
G7	+47	12	+54	14	+54	14	+61	15
	+12	29	+14	33	+14	36	+15	40
		62		72		79		91
H6	+22	**0**	+25	**0**	+25	**0**	+29	**0**
	0	12	0	14	0	17	0	20
		37		43		50		59
H7	+35	**0**	+40	**0**	+40	**0**	+46	**0**
	0	17	0	19	0	22	0	25
		50		58		65		76
H8	+54	**0**	+63	**0**	+63	**0**	+72	**0**
	0	23	0	27	0	29	0	34
		69		81		88		102
J6	+16	**6**	+18	**7**	+18	**7**	+22	**7**
	−6	6	−7	7	−7	10	−7	13
		31		36		43		52
J7	+22	**13**	+26	**14**	+26	**14**	+30	**16**
	−13	4	−14	5	−14	8	−16	9
		37		44		51		60
JS6	+11	**11**	+12.5	**12.5**	+12.5	**12.5**	+14.5	**14.5**
	−11	1	−12.5	1	−12.5	3	−14.5	5
		26		30.5		37.5		44.5
JS7	+17.5	**17.5**	+20	**20**	+20	**20**	+23	**23**
	−17.5	**1**	−20	1	−20	1	−23	2
		32.5		38		45		53
K6	+4	**18**	+4	**21**	+4	**21**	+5	**24**
	−18	**6**	−21	**7**	−21	**4**	−24	**4**
		19		22		29		35
K7	+10	**25**	+12	**28**	+12	**28**	+13	**33**
	−25	**8**	−28	**9**	−28	**6**	−33	**8**
		25		30		37		43

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

250 315		315 400		400 500		500 630		630 800		800 1000		1000 1250	
0 −35		0 −40		0 −45		0 −50		0 −75		0 −100		0 −125	
+191 +110	110 149 226	+214 +125	125 168 254	+232 +135	135 182 277	+255 +145	145 199 305	+285 +160	160 227 360	+310 +170	170 250 410	+360 +195	195 292 485
+108 +56	56 85 143	+119 +62	62 94 159	+131 +68	68 104 176	+146 +76	76 116 196	+160 +80	80 132 235	+176 +86	86 149 276	+203 +98	98 175 328
+49 +17	17 39 84	+54 +18	18 43 94	+60 +20	20 48 105	+66 +22	22 54 116	+74 +24	24 66 149	+82 +26	26 78 182	+94 +28	28 93 219
+69 +17	17 46 104	+75 +18	18 50 115	+83 +20	20 56 128	+92 +22	22 62 142	+104 +24	24 76 179	+116 +26	26 89 216	+133 +28	28 105 258
+32 0	**0** 22 67	+36 0	**0** 25 76	+40 0	**0** 28 85	+44 0	**0** 32 94	+50 0	**0** 42 125	+56 0	**0** 52 156	+66 0	**0** 64 191
+52 0	**0** 29 87	+57 0	**0** 32 97	+63 0	**0** 36 108	+70 0	**0** 40 120	+80 0	**0** 52 155	+90 0	**0** 63 190	+105 0	**0** 77 230
+81 0	**0** 39 116	+89 0	**0** 43 129	+97 0	**0** 47 142	+110 0	**0** 54 160	+125 0	**0** 67 200	+140 0	**0** 80 240	+165 0	**0** 97 290
+25 −7	**7** 15 60	+29 −7	**7** 18 69	+33 −7	**7** 21 78	–	–	–	–	–	–	–	–
+36 −16	**16** 13 71	+39 −18	**18** 14 79	+43 −20	**20** 16 88	–	–	–	–	–	–	–	–
+16 −16	**16** 7 51	+18 −18	**18** 6 58	+20 −20	**20** 8 65	+22 −22	**22** 10 72	+25 −25	**25** 17 100	+28 −28	**28** 24 128	+33 −33	**33** 31 158
+26 −26	**26** 3 61	+28.5 −28.5	**28.5** 3 68.5	+31.5 −31.5	**31.5** 4 76.5	+35 −35	**35** 5 85	+40 −40	**40** 12 115	+45 −45	**45** 18 145	+52 −52	**52** 24 177
+5 −27	**27** **5** 40	+7 −29	**29** **4** 47	+8 −32	**32** **4** 53	0 −44	**44** **12** 50	0 −50	**50** **8** 75	0 −56	**56** **4** 100	0 −66	**66** **2** 125
+16 −36	**36** **7** 51	+17 −40	**40** **8** 57	+18 −45	**45** **9** 63	0 −70	**70** **30** 50	0 −80	**80** **28** 75	0 −90	**90** **27** 100	0 −105	**105** **28** 125

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 배열의 설계

하우징의 끼워맞춤

공칭 하우징 내경 (단위: mm)						
초과 이하	**6** **10**	**10** **18**	**18** **30**	**30** **50**	**50** **80**	**80** **120**
베어링 외경의 편차 (표준 공차) (단위: µm)						
Δ_{Dmp}	0 −8	0 −8	0 −9	0 −11	0 −13	0 −15
하우징 내경 공차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)						
M6	−3 −12 | **12** **6** 5	−4 −15 | **15** **9** 4	−4 −17 | **17** **10** 5	−4 −20 | **20** **11** 7	−5 −24 | **24** **13** 8	−6 −28 | **28** **16** 9
M7	0 −15 | **15** **7** 8	0 −18 | **18** **9** 8	0 −21 | **21** **11** 9	0 −25 | **25** **13** 11	0 −30 | **30** **16** 13	0 −35 | **35** **18** 15
N6	−7 −16 | **16** **10** 1	−9 −20 | **20** **14** **1**	−11 −24 | **24** **17** **2**	−12 −28 | **28** **19** **1**	−14 −33 | **33** **22** **1**	−16 −38 | **38** **26** **1**
N7	−4 −19 | **19** **11** 4	−5 −23 | **23** **14** 3	−7 −28 | **28** **18** 2	−8 −33 | **33** **21** 3	−9 −39 | **39** **25** 4	−10 −45 | **45** **28** 5
P6	−12 −21 | **21** **15** **4**	−15 −26 | **26** **20** **7**	−18 −31 | **31** **24** **9**	−21 −37 | **37** **28** **10**	−26 −45 | **45** **34** **13**	−30 −52 | **52** **40** **15**
P7	−9 −24 | **24** **16** **1**	−11 −29 | **29** **20** **3**	−14 −35 | **35** **25** **5**	−17 −42 | **42** **30** **6**	−21 −51 | **51** **37** **8**	−24 −59 | **59** **42** **9**

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

120 150		150 180		180 250		250 315		315 400		400 500		500 630		630 800		800 1000	
0 −18		0 −25		0 −30		0 −35		0 −40		0 −45		0 −50		0 −75		0 −100	
−8 −33	**33** **19** 10	−8 −33	**33** **16** 17	−8 −37	**37** **17** 22	−9 −41	**41** **19** 26	−10 −46	**46** **21** 30	−10 −50	**50** **22** 35	−26 −70	**70** **38** 24	−30 −80	**80** **38** 45	−34 −90	**90** **38** 66
0 −40	**40** **21** 18	0 −40	**40** **18** 25	0 −46	**46** **21** 30	0 −52	**52** **23** 35	0 −57	**57** **25** 40	0 −63	**63** **27** 45	−26 −96	**96** **56** 24	−30 −110	**110** **58** 45	−34 −124	**124** **61** 66
−20 −45	**45** **31** **2**	−20 −45	**45** **28** 5	−22 −51	**51** **31** 8	−25 −57	**57** **35** 10	−26 −62	**62** **37** 14	−27 −67	**67** **39** 18	−44 −88	**88** **56** 6	−50 −100	**100** **58** 25	−56 −112	**112** **60** 44
−12 −52	**52** **33** 6	−12 −52	**52** **30** 13	−14 −60	**60** **35** 16	−14 −66	**66** **37** 21	−16 −73	**73** **41** 24	−17 −80	**80** **44** 28	−44 −114	**114** **74** 6	−50 −130	**130** **78** 25	−56 −146	**146** **83** 44
−36 −61	**61** **47** **18**	−36 −61	**61** **44** **11**	−41 −70	**70** **50** **11**	−47 −79	**79** **57** **12**	−51 −87	**87** **62** **11**	−55 −95	**95** **67** **10**	−78 −122	**122** **90** **28**	−88 −138	**138** **96** **13**	−100 −156	**156** **104** **0**
−28 −68	**68** **49** **10**	−28 −68	**68** **46** **3**	−33 −79	**79** **54** **3**	−36 −88	**88** **59** **1**	−41 −98	**98** **66** **1**	−45 −108	**108** **72** **0**	−78 −148	**148** **108** **28**	−88 −168	**168** **126** **13**	−100 −190	**190** **127** **0**

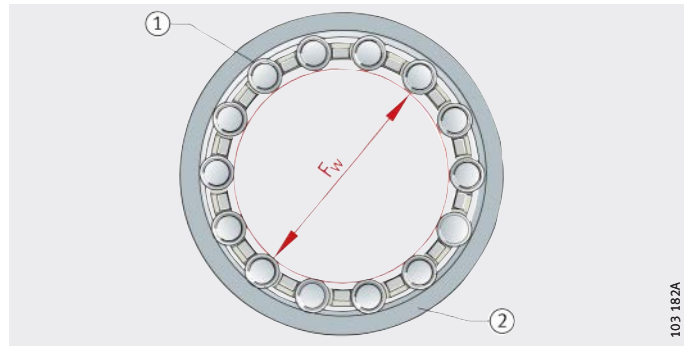
베어링웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4694-1204

하우징의 끼워맞춤

공칭 하우징 내경 (단위: mm)	
초과 이하	**1000** **1250**
베어링 외경의 편차 (표준 공차) (단위: µm)	
Δ_{Dmp}	0 −125
하우징 내경 공차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: µm)	
M6	−40 −106 | **106** **45** 85
M7	−40 −145 | **145** **68** 85
N6	−66 −132 | **132** **67** 59
N7	−66 −171 | **171** **94** 59
P6	−120 −186 | **186** **121** 5
P7	−120 −225 | **225** **148** 5

내접원경

내륜이 없는 베어링에서는 내접원경의 공칭 치수 F_w를 사용한다. 이것은 니들 롤러가 외륜의 궤도와 틈새 없이 접촉한 상태에서 니들 롤러의 내측과 접하는 원의 직경이다(*그림 15*). 설치되지 않은 단품 상태에서 내접원경은 공차 영역 F6 내에 있다(드로운 컵 니들 롤러 베어링 제외).
F6 및 F8에 대한 편차는 아래의 표를 참조한다.



① 니들 롤러
② 외륜 궤도
F_w = 내접원경

그림 15
내접원경

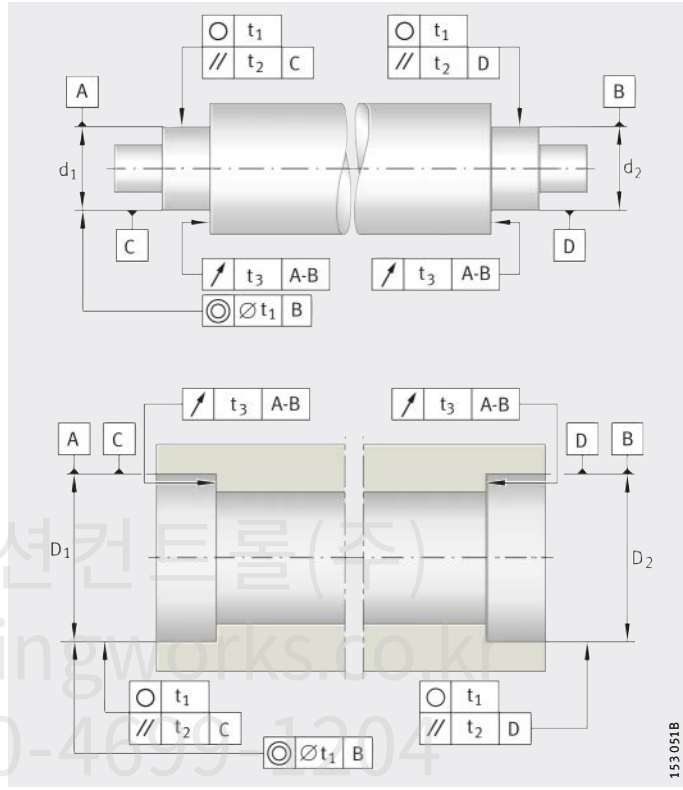
내접원경의 편차

내접원경 F_w mm		공차 영역 F6 내접원경 F_w의 공차		공차 영역 F8 내접원경 F_w의 공차	
		편차 상한	편차 하한	편차 상한	편차 하한
초과	이하	µm	µm	µm	µm
3	6	+18	+10	+28	+10
6	10	+22	+13	+35	+13
10	18	+27	+16	+43	+16
18	30	+33	+20	+53	+20
30	50	+41	+25	+64	+25
50	80	+49	+30	+76	+30
80	120	+58	+36	+90	+36
120	180	+68	+43	+106	+43
180	250	+79	+50	+122	+50
250	315	+88	+56	+137	+56
315	400	+98	+62	+151	+62
400	500	+108	+68	+165	+68

모션킹드림주식
bearingworks.co.kr
070-4609-1204

베어링 설치면의 기하 공차

적절한 끼워맞춤을 위해 베어링의 설치면과 축의 외경과 하우징 내경의 끼워맞춤 표면은 특정 공차에 맞춰야 한다 (*그림 16* 및 표: 페이지 158 참조).



t_1 = 진원도
t_2 = 평행도
t_3 = 축방향 흔들림

그림 16
기하 공차

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

베어링 설치면의 정밀도

축과 하우징의 베어링 설치부에 적용되는 공차의 정밀도 등급은 페이지 158의 표와 ISO의 기본 공차(ISO 286-1:1988)에 수록되어 있다.

세컨 베어링의 설치부

축 상의(d_2) 또는 하우징 내의(D_2) 세컨 베어링 설치부의 공차(DIN ISO 1101에 따라 동축도로 표현)는 특정 베어링의 자동 조심성을 바탕으로 해야 한다. 축과 하우징의 탄성 변형으로 인한 미스얼라인먼트 또한 고려해야 한다.

하우징

분할형 하우징의 접합부에는 거스러미가 없어야 한다.

베어링 설치부의 정밀도는 적용되는 베어링의 정밀도에 따라서 결정된다.

베어링 설치면의 기하 공차

베어링 공차 등급	베어링 설치면	직경 공차	진원도 공차 t_1	평행도 공차 t_2	턱의 흔들림 공차 t_3
PN P6X	축	IT6 (IT5)	원주 하중 IT4/2	IT4	IT4
			점 하중 IT5/2	IT5	
	하우징	IT7 (IT6)	원주 하중 IT5/2	IT5	IT5
			점 하중 IT6/2	IT6	
P5	축	IT5	원주 하중 IT2/2	IT2	IT2
			점 하중 IT3/2	IT3	
	하우징	IT6	원주 하중 IT3/2	IT3	IT3
			점 하중 IT4/2	IT4	
P4 P4S SP	축	IT4	원주 하중 IT1/2	IT1	IT1
			점 하중 IT2/2	IT2	
	하우징	IT5	원주 하중 IT2/2	IT2	IT2
			점 하중 IT3/2	IT3	
UP	축	IT3	원주 하중 IT0/2	IT0	IT0
			점 하중 IT1/2	IT1	
	하우징	IT4	원주 하중 IT1/2	IT1	IT1
			점 하중 IT2/2	IT2	

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1284

ISO 286-1:1988에 따른 ISO 기본 공차(IT 등급): 표, 페이지 160 참조.

베어링 설치면의 거칠기

베어링 설치면의 거칠기는 베어링의 공차 등급에 맞추어져야 한다. 간섭량의 감소량이 허용 한계를 벗어나지 않도록 하기 위해, 평균 거칠기 R_a는 지나치게 크지 않아야 한다. 축은 연삭, 하우징 내경은 정밀 선삭 가공해야 한다.
참고치: 표, 참조.

하우징의 내경, 축경의 공차와 거칠기의 허용값은 “제품 설명” 섹션의 설계 및 안전 지침 부분에 기재되어 있다. 거칠기에 대한 참고치는 DIN 5 425-1을 따른다.

베어링 설치면의 거칠기 참고치

베어링 설치부의 직경 d (D) mm		권장되는 베어링 설치부 표면의 평균 거칠기 R_a와 거칠기 등급 [2] μm			
초과	이하	IT7	IT6	IT5	IT4
–	80	1.6 (N7)	0.8 (N6)	0.4 (N5)	0.2 (N4)
80	500	1.6 (N7)	1.6 (N7)	0.8 (N6)	0.4 (N5)
500	1 250	3.2 (N8)[1]	1.6 (N7)	1.6 (N7)	0.8 (N6)

[1] 유압 방식으로 설치할 때 R_a = 1.6 μm를 초과하면 안 된다.
[2] 괄호 안의 값은 DIN ISO 1302의 거칠기 등급이다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

IT 등급의 값

표는 ISO 286-1:1988에 따른 ISO 기본 공차(IT 등급)을 표시한 것이다.

IT 등급과 값

공칭 치수 (mm)						
초과	**1**	**3**	**6**	**10**	**18**	**30**
이하	**3**	**6**	**10**	**18**	**30**	**50**
단위: µm						
IT0	0.5	0.6	0.6	0.8	1	1
IT1	0.8	1	1	1.2	1.5	1.5
IT2	1.2	1.5	1.5	2	2.5	2.5
IT3	2	2.5	2.5	3	4	4
IT4	3	4	4	5	6	7
IT5	4	5	6	8	9	11
IT6	6	8	9	11	13	16
IT7	10	12	15	18	21	25
IT8	14	18	22	27	33	39
IT9	25	30	36	43	52	62
IT10	40	48	58	70	84	100
IT11	60	75	90	110	130	160
IT12	100	120	150	180	210	250

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

50	**80**	**120**	**180**	**250**	**315**	**400**	**500**	**630**	**800**	**1 000**
80	**120**	**180**	**250**	**315**	**400**	**500**	**630**	**800**	**1 000**	**1 250**
1.2	1.5	2	3	4	5	6	–	–	–	–
2	2.5	3.5	4.5	6	7	8	–	–	–	–
3	4	5	7	8	9	10	–	–	–	–
5	6	8	10	12	13	15	–	–	–	–
8	10	12	14	16	18	20	–	–	–	–
13	15	18	20	23	25	27	29	32	36	42
19	22	25	29	32	36	40	44	50	56	66
30	35	40	46	52	57	63	70	80	90	105
46	54	63	72	81	89	97	110	125	140	165
74	87	100	115	130	140	155	175	200	230	260
120	140	160	185	210	230	250	280	320	360	420
190	220	250	290	320	360	400	440	500	560	660
300	350	400	460	520	570	630	700	800	900	1 050

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 배열의 설계

내륜 또는 외륜이 없는 베어링의 궤도

내륜이나 외륜이 없는 구름 베어링의 경우는 전동체가 축 또는 하우징 상에서 직접 회전을 한다.

축의 외경 및 하우징의 내경은 구름 베어링 궤도의 역할을 하기에 적합해야 한다.

궤도는 항상 정밀 가공(연삭과 호닝)하여야 하고 굴곡이 없어야 한다. 평균 거칠기가 $R_a > 0.2$ μm이면 베어링의 하중 부하 능력을 모두 활용할 수 없다.

제품 설명 섹션에 수록된 축 설계에 관한 지침도 준수해야 한다.

축과 하우징의 직경 공차에 따라 틈새가 결정된다.

궤도용 재질

전경화강

구름 베어링 궤도에 적합한 재질은 ISO 683-17에 따른 전경화강(100Cr6)이다. 이 강재는 표면 경화하여 사용할 수도 있다.

표면 경화강

표면 경화강은 ISO 683-17 (17MnCr5, 16CrNiMo6) 또는 EN 10 084 (16MnCr5)에 따르는 것이 필요하다.

화염 또는 고주파 경화

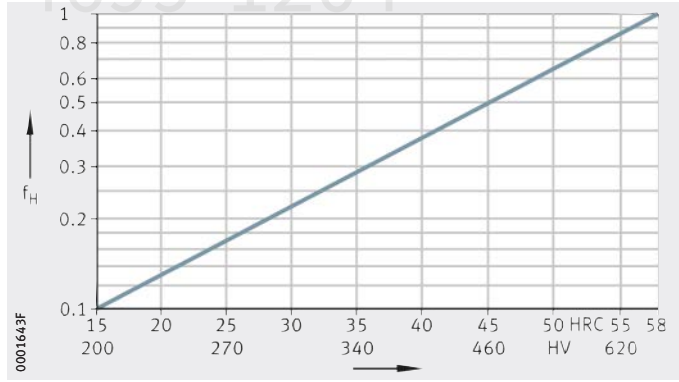
화염 또는 고주파 열처리에서는 ISO 683-17 (Cf54, 43CrMo4 등) 또는 DIN 17 212 (Cf53 등)에 따른 강을 사용할 필요가 있다.

표면 경도와 경화 깊이

이 값은 궤도, 와셔 및 축의 턱 부위에 적용된다. 표면, 화염 또는 고주파 경화강의 표면의 경도는 670 HV + 170 HV이어야 하고, 적절한 경화 깊이 CHD 또는 SHD를 확보하여야 한다.

경화 깊이는 DIN 50 190에 의해 경도가 550 HV 이상으로 유지되는 표면층의 깊이로 규정되어 있다. 이 깊이는 마무리 연삭된 축에서 측정되고 지정된 값과 일치해야 하며, 어떠한 경우에도 반드시 ≧ 0.3 mm 이상이어야 한다.

궤도가 650 HV (58 HRC)보다 무르면 베어링이 하중 지지 능력을 충분히 발휘하지 못한다. 이럴 경우에는 기본 동 정격 하중 C_r와 정정격 하중 C_{0r}에 경도 계수 f_H를 곱하여 적용해야 한다(*그림 17*).



f_H = 경도 계수
HRC, HV = 표면 경도

그림 17
궤도면의 경도

모션정보통신
bearing-www.co.kr
070-4899-1204

경도 곡선

경도 곡선은 아래의 그림과 같다(*그림 18* 및 *그림 19* 참조).
요구 경도 곡선은 재료의 응력으로부터 구한다.

이 계산식은 보통 전문적인 열처리로 얻는 경도 곡선을 바탕으로 한 것이다.

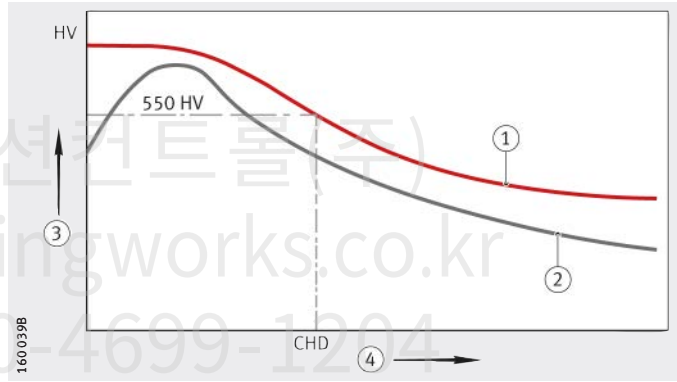
표면 경화:

$$CHD \geqq 0.078 \cdot D_w$$

화염 또는 고주파 경화:

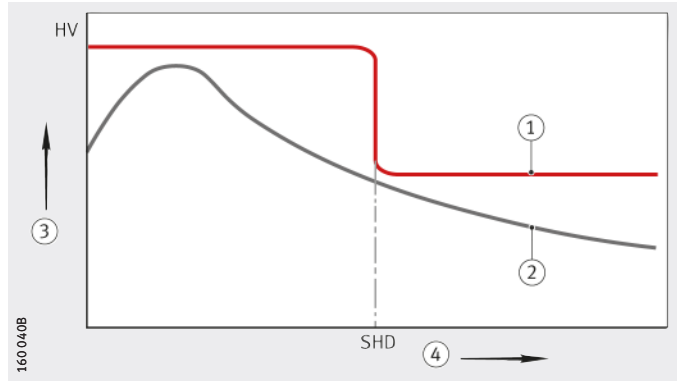
$$SHD \geqq 140 \cdot D_w / R_{p0.2}$$

CHD 침탄 경화 깊이	mm	
SHD 화염 또는 고주파 열처리 경화 깊이	mm	
D_w 전동체 직경	mm	
$R_{p0.2}$ 내력	N/mm^2	



① 표면 경화
② 요구 경도
③ 경도
④ 표면에서의 깊이
CHD = 경도 550 HV인 지점의 표면 경화 깊이

그림 18
표면 경화 깊이 CHD



① 화염 또는 고주파 경화
② 요구 경도
③ 경도
④ 표면에서의 깊이
SHD = 표면 경화 깊이

그림 19
표면 경화 깊이 SHD

문션컨트롤(주)
Kringworks.co.kr
070-4699-1204

베어링 배열의 설계

베어링의 축방향 고정

베어링의 축방향 고정은 특정한 베어링의 배열(고정측 베어링, 자유측 베어링 및 조정형과 플로팅 배열)에 따라 맞추어져야 한다.

예: *그림 20*, 페이지 165 ~ *그림 30*, 페이지 168 참조.

설계 지침

베어링은 축방향으로 이동이 발생하지 않도록 힘 혹은 기하학적 방식으로 고정시켜야 한다. 베어링 륜은 축 또는 하우징 턱에만 접촉해야 하며, 필렛부와 접촉해서는 안 된다.

인접 부품의 모든 반경은 베어링의 최소 둥글기 치수 r 또는 r_1보다 작아야 한다.

DIN 5 418에 따른 라운딩의 모떼기 반경 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다.

모떼기 치수가 최대인 경우에도 인접하는 턱은 베어링과 충분한 접촉면을 가질 수 있도록 커야 한다(DIN 5 418).

치수표에는 반경 r_a 및 r_{a1}과 장착부 턱의 직경(D_a 또는 d_a)에 대한 최대값이 수록되어 있다.

베어링 종류(예:니들 롤러 베어링, 원통 롤러 베어링, 테이퍼 롤러 베어링 및 액셜 베어링)별 특성은 “제품 설명” 섹션에 기재되어 있다.

고정측 베어링

고정측 베어링은 축방향의 하중을 지지할 수 있다. 고정 부품은 축방향 하중에 맞추어 결정해야 한다. 축과 하우징의 턱, 스냅 링, 하우징 커버, 축 커버, 너트, 스페이서 링 등이 적합하다.

자유측 베어링

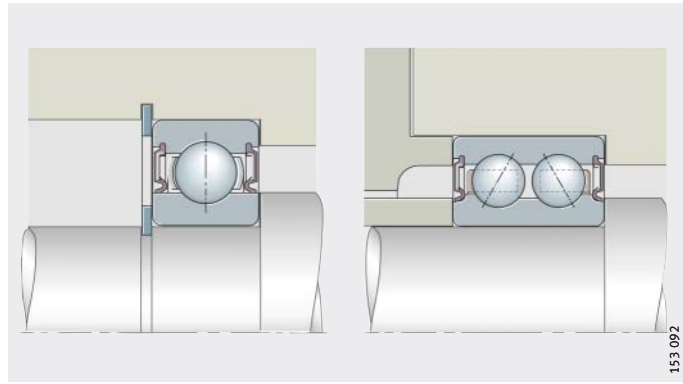
자유측 베어링은 열 팽창 시에 발생하는 약간의 축방향 하중만을 지지하면 된다. 축방향 고정의 의미는 단지 륜의 크립을 방지하기 위해 필요한 것으로, 많은 경우 억지 끼워맞춤으로 충분하다.

비분리형 베어링

비분리형 베어링은 베어링의 한 륜만 억지 끼워맞춤을 하면 되고, 다른 륜은 전동체에 의해 유지된다.

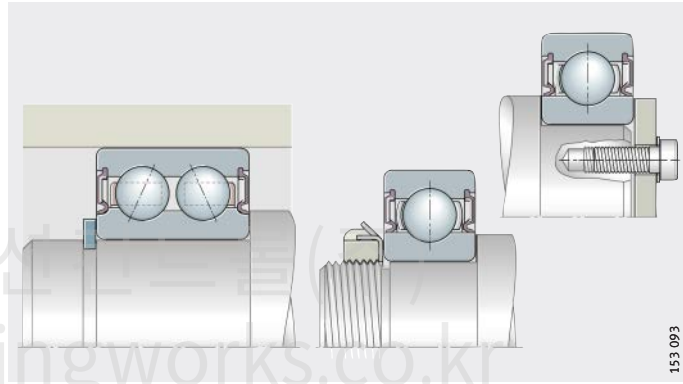
모산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

깊은 홈 볼 베어링,
복렬 앵귤러 콘택트
볼 베어링



양단에서 지지
(내측 및 외측)

그림 20
고정측 베어링



양단에서 지지
(내측)

그림 21
자유측 베어링

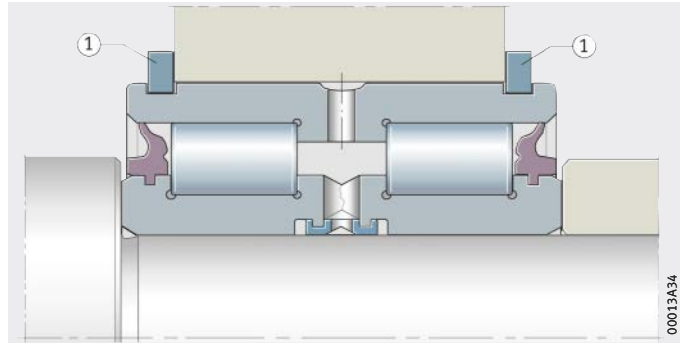
日산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-8224-2004

원통 롤러 베어링

베어링의 내외륜은 내측과 외측의 양쪽 모두에서 지지되어야 한다 (*그림 22* ~ *그림 24*, 페이지 166).

축방향 하중을 받는 원통 롤러 베어링의 턱은 d_1 및 D_1 치수까지 지지되어야 한다. d_1, D_1 치수: 치수표 참조.

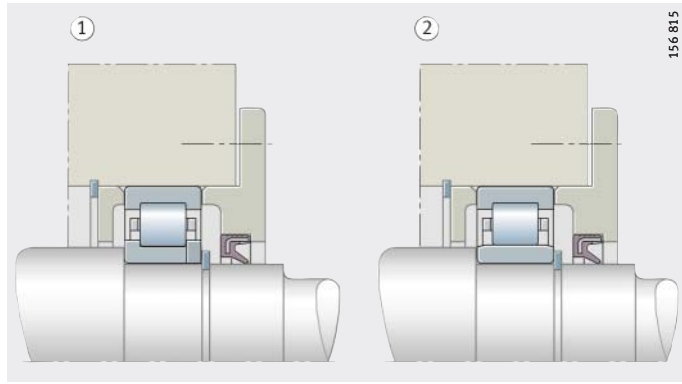
반고정측 베어링의 경우, 축방향의 하중을 지지하는 한쪽에서만 베어링의 턱을 지지하면 된다.



리테이닝 링으로 고정된 외륜
① 리테이닝 링

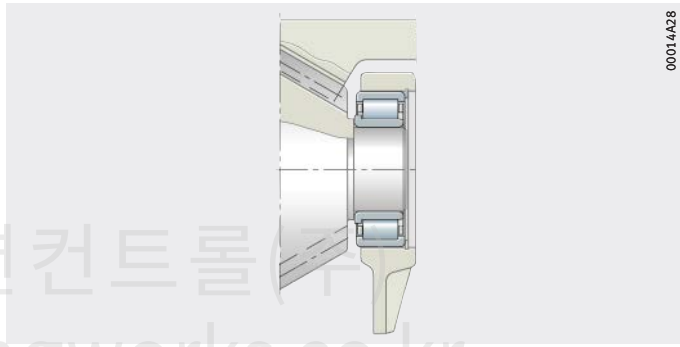
그림 22
고정측 베어링

베어링 배열의 설계



기하학적 형상으로 축방향 고정
① 고정측 베어링
② 자유측 베어링

그림 23
고정측 및 자유측 베어링



내륜의 턱에 의한 크리프 방지

그림 24
자유측 베어링

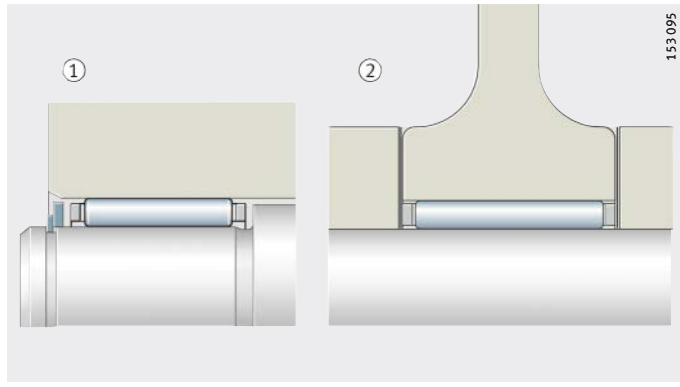
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

니들 롤러와 케이지 어셈블리

축방향의 회전면은 정밀한 가공(R_a2)이 되어야 하고 내마모성이 있어야 한다.

와셔는 스무스한 회전면을 제공하기 위하여 리테이닝 링 또는 스냅 링과 같이 설치되어야 한다(*그림 25*).

스냅 링과 와셔 사이의 간섭은 충분히 커야 한다.

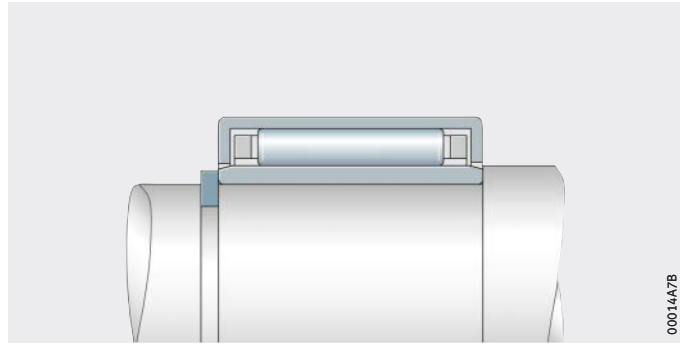


① 스냅 링과 와셔로 축방향 고정
② 주변 구조물로 축방향 고정

그림 25
자유측 베어링

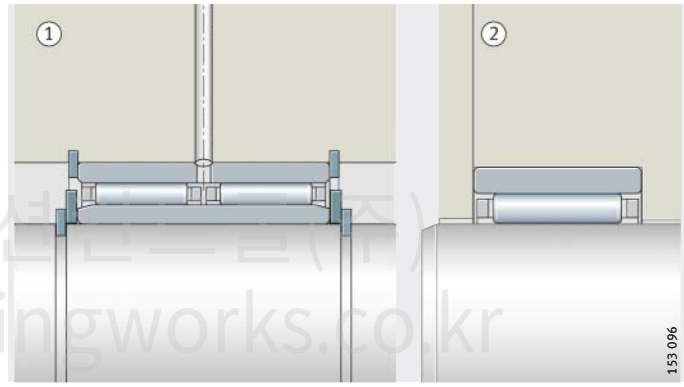
**드로운 컵 니들 롤러 베어링,
턱이 없는 니들 롤러 베어링,
내륜 없는 니들 롤러 베어링**

스냅 링과 장착부의 턱으로 고정된다(*그림 26* 및 *그림 27*).
스냅 링과 내륜 폭면 사이의 간섭은 충분히 커야 한다.



드로운 컵 니들 롤러 베어링
스냅 링과 축 턱으로 축방향 고정

그림 26
자유측 베어링



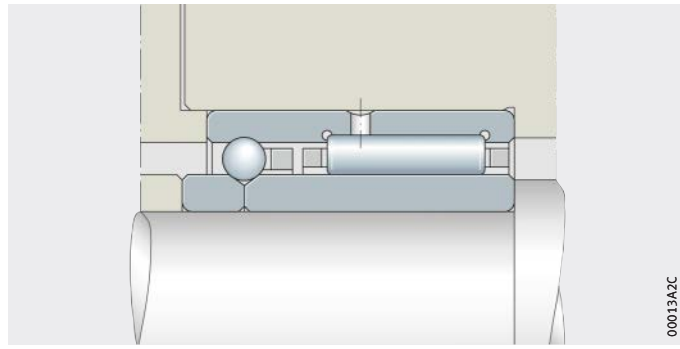
니들 롤러 베어링
① 스냅 링으로 축방향 고정
② 장착부 턱으로 축방향 고정

그림 27
니들 롤러 베어링의 축방향 고정

日생베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

복합 니들 롤러 베어링

고정측 베어링과 내륜 또는 외륜이 분리되는 베어링에서는 특히 축방향의 하중을 베어링 내외륜의 양쪽 모두에서 지지하는 것이 중요하다(*그림 28*).



니들 롤러/앵귤러 콘택트 볼 베어링
축방향 하중을
베어링의 양쪽에서 지지

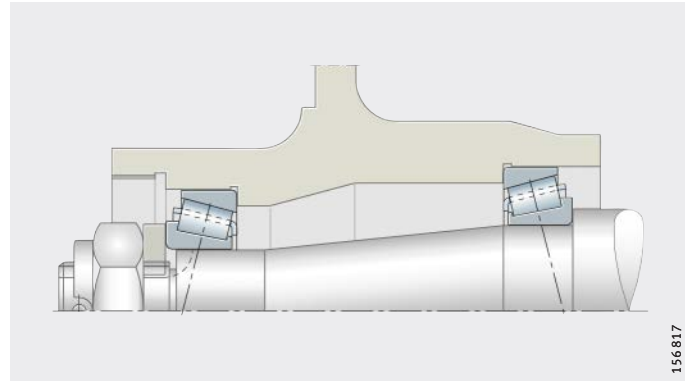
그림 28
고정측 베어링

베어링 배열의 설계

조정형 베어링 배열과 플로팅 베어링 배열

조정형 배열과 플로팅형 배열의 베어링은 한쪽 방향의 축방향 하중만을 지지하므로, 베어링 내외륜을 한쪽에서만 지지해도 된다. 반대 방향의 안내는 대칭적으로 설치된 상대 베어링에 의해 이루어진다(*그림 29* 및 *그림 30*). 축 너트, 링 너트, 커버 또는 스페이서 와셔를 조정 부품으로 사용할 수 있다.

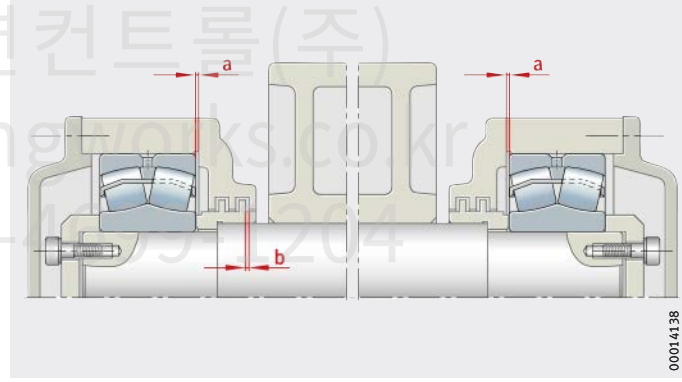
플로팅 베어링 배열에서는 축 또는 하우징 턱, 커버, 스냅 링으로 베어링 링이 횡방향으로 움직이지 않게 한다(*그림 30*).



축방향 고정

그림 29
조정형 베어링 배열

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4109-1204



축방향 고정
a = 안내 틈새;
a < b (b = 축방향 라비린스 틈)

그림 30
플로팅 베어링 배열

씰

밀봉은 베어링의 운전 수명에 상당한 영향을 미친다. 밀봉은 베어링에 있는 윤활제가 빠져나가지 못하게 하고 베어링으로 오염 물질이 들어오지 못하게 하는 역할을 한다.

오염 물질은 다양한 영향을 미친다:

- 많은 양의 매우 작은 마모성 입자는 베어링의 마모를 유발하여, 틈새와 소음을 증가시키므로 베어링 운전 수명을 다하게 한다
- 크고 강한 입자들은 고하중의 조건에서 궤도와 전동체 사이에 압흔을 발생시키며, 이로부터 유발되는 피팅은 피로 수명을 감소시킨다.

씰은 주변의 구조물 또는 베어링에 장착될 수 있으며, 접촉형과 비접촉형으로 구분한다.

주변 구조물 상의 비접촉 씰

비접촉 씰의 경우에는 윤활 틈에서는 윤활 마찰만이 발생한다. 씰은 마모되지 않고 장기간 제 역할을 수행할 수 있다. 비접촉 씰에서는 열이 발생하지 않으므로 고속에 적합하다.

갭 씰

다양한 경우, 간단한 디자인은 비접촉 씰만으로 충분한 수준이며, 축과 하우징 사이에 작은 씰의 틈새가 있다(*그림 31*).

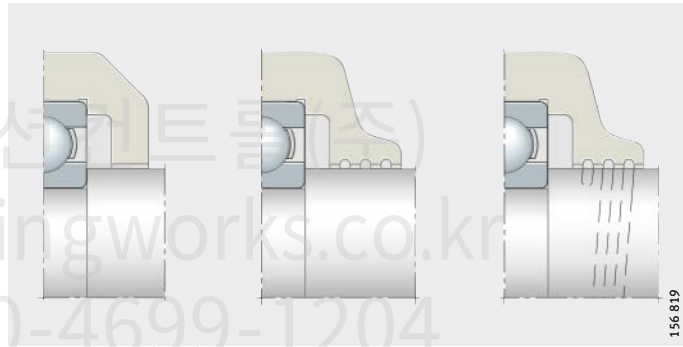


그림 31
간단한 갭 씰

모션베트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204

라비린스 씰

틈새에 그리스를 채운 라비린스 씰은 갭 씰보다 상당히 우수한 밀봉 효과를 발휘한다(*그림 32*).

오염이 심한 환경에서는 보다 짧은 간격으로 씰 갭에 그리스를 주입해야 한다.

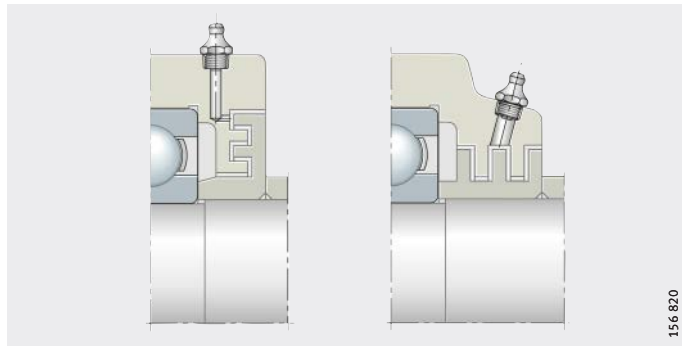


그림 32
라비린스 씰

스플래시 링

수평 축으로 오일 윤활이 사용되는 경우, 오일 유출을 방지하는 데 스플래시 링이 적합하다(*그림 33*).

씰 아래의 오일 출구 구멍은 오염으로 막히지 않을 만큼 충분히 커야 한다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1104

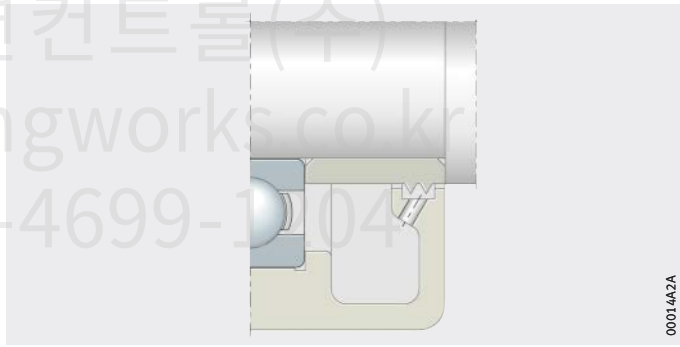


그림 33
스플래시 링

플링거 실드

축과 함께 회전하는 플링거 실드는 씰 틈을 심한 오염으로부터 막아주는 효과가 있다(*그림 34*).

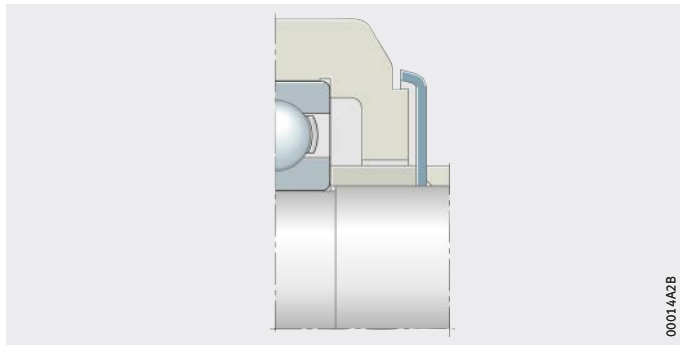


그림 34
플링거 실드

배플 플레이트

정지된 (강체) 배플 플레이트는 베어링 주위에 그리스가 남아 있을 수 있게 해준다(*그림 35*).

씰 틈에 형성되는 그리스 칼라는 베어링을 오염으로부터 보호해 준다.

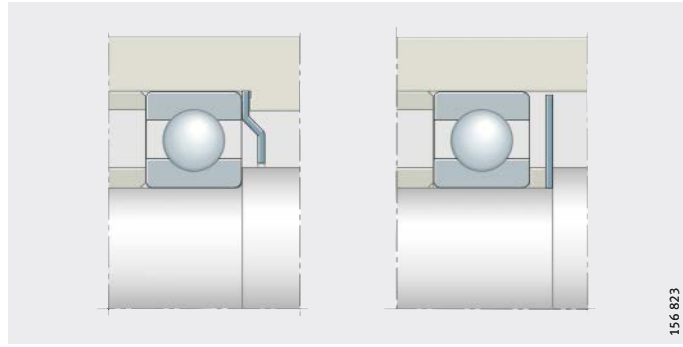


그림 35
강체 배플 플레이트

라멜라 링

외측 고정 또는 내측 고정의 나선 형태인 철강재의 라멜라 링은 경방향으로 작은 공간에도 장착할 수 있다(*그림 36*). 라멜라 링은 그리스의 유출 방지와 오염 물질 유입을 막아주고 스프레이되는 수분을 막아주는 외부 씰로도 사용된다.

모션컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4699-1204

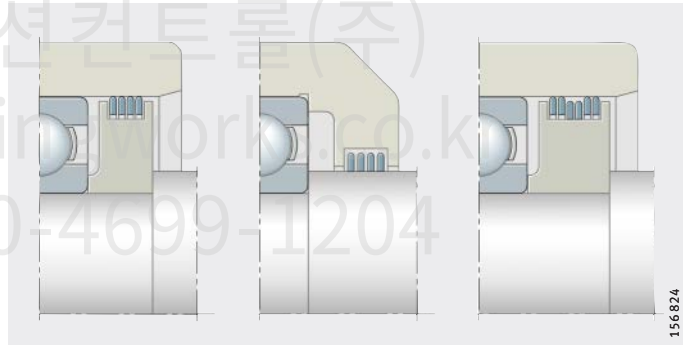


그림 36
라멜라 링

베어링의 비접촉 씰

베어링의 씰링 실드

씰링 실드는 베어링의 한쪽 또는 양쪽에 설치되는 컴팩트한 씰링 장치이다(*그림 37*).

양쪽에 씰링 실드가 적용되는 베어링은 그리스가 채워진 상태로 공급된다.

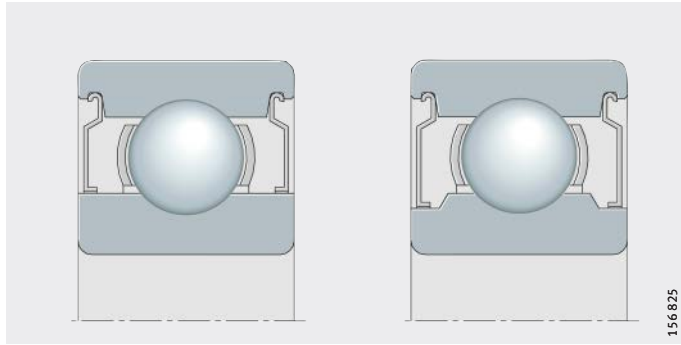


그림 37
씰링 실드

BRS 씰

이 씰의 마찰은 씰링 실드가 적용된 베어링의 마찰 정도로 작다. 또 다른 장점은 씰 외측의 탄성 테두리가 외륜의 씰 홈에 끼워져 우수한 밀봉 성능을 제공한다는 것이다. 금속의 실드가 적용된 베어링이 외륜 회전을 하는 경우, 원심력에 의해 그리스의 기유가 증주제로부터 분리될 가능성이 있다. 이는 외륜 회전 조건에서는 중요한 사항으로, 이러한 경우 외륜과 실드 사이의 틈으로 기유가 유출될 수 있기 때문이다.

BRS 씰이 적용된 베어링은 별도 협의에 의거하여 공급이 가능하다(*그림 38*).

모 산업 베어링
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

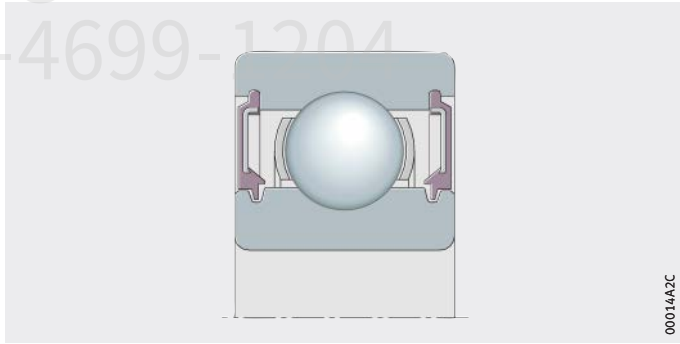


그림 38
BRS 씰

주변 구조물 상의 접촉 씰

접촉 씰은 일반적으로 경방향의 압력을 받는 상태에서 회전면과 접촉하고 있다. 마찰 토크와 온도가 지나치게 증가하지 않도록 하려면 접촉력을 작게 유지해야 한다. 씰의 마모뿐 아니라 마찰 토크와 온도는 회전면에서의 윤활 조건, 거칠기 및 미끄럼 속도의 영향을 받는다.

그리스 윤활

펠트 링과 펠트 스트립은 주로 그리스 윤활 시 효과적인 것으로 입증된 간단한 씰링 장치이다(*그림 39*). 펠트 링은 오일에 적신 다음 장착하며, 특히 먼지가 들어오지 않게 해주는 밀봉 성능이 우수하다. 좋지 않은 환경 조건에서는 두 개의 펠트 링을 서로 나란히 인접하게 배열한다. 펠트 링과 원주홈 표준은 DIN 5 419에 규정되어 있다.

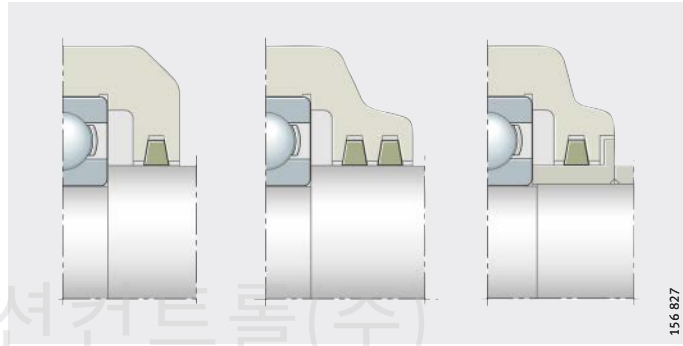


그림 39
펠트 링
또는 펠트 스트립

오일 윤활

오일 윤활을 사용하는 경우, DIN 3 760 및 DIN 3 761에 따라 밀봉이 주로 로터리 샤프트 씰에 의해 실행된다(*그림 40*). 립이 하나인 씰 칼라는 스프링에 의해 축의 회전면에 눌리어 진다.

윤활제가 유출되지 않게 하는 것이 주된 목적인 경우에는 립이 베어링 쪽을 향하도록 설치된다. 추가 보호 립이 있는 씰링 링은 이에 더하여 오염 물질이 유입되지 못하도록 막아준다. 니트릴 부타디엔 고무(NBR)로 제작된 씰 립은 원주 속도가 12 m/s까지의 오일 윤활에 적합하다.

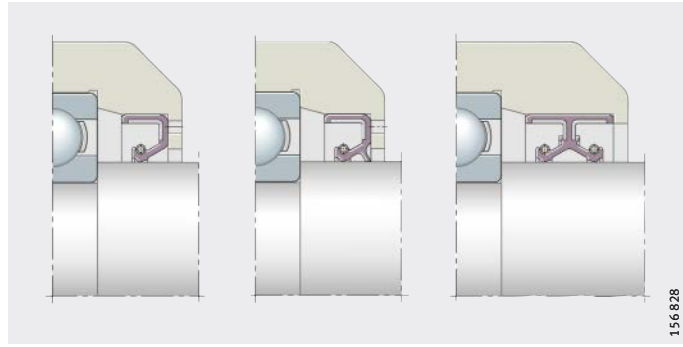


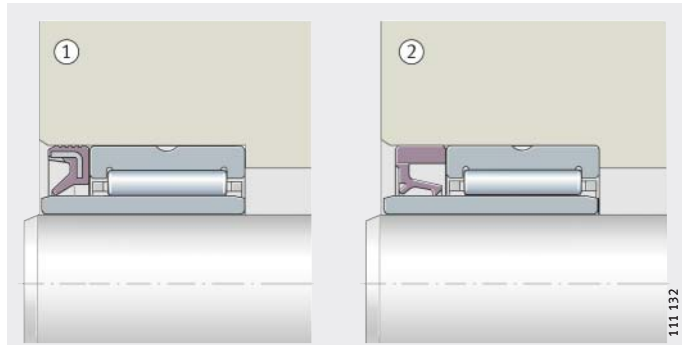
그림 40
로터리 샤프트 씰

베어링 선정 컨트롤(주)
bearing selection
070-4... 6...

베어링 배열의 설계

니들 롤러 베어링용 INA 씰링 링

이 컴팩트한 씰링 링은 INA 니들 롤러 베어링에 맞추어져 있고, 최대 10 m/s까지의 회전면의 원주 속도에 적합하다(*그림 41*). INA 내륜을 씰링 링의 궤도로 사용하기를 권장한다.



① INA 씰링 링 G
② INA 씰링 링 SD

그림 41
니들 롤러 베어링용 INA 씰링 링

축방향의 립 씰

V링은 축방향으로 밀봉 작용을 하는 접촉 씰이다 (*그림 42*). 립이 하우징 벽에 축방향으로 약간 눌려 접촉할 때까지 축을 따라 고무 링을 밀어서 설치한다. 씰 립은 동시에 플링거 실드와 같은 역할을 한다.

축방향 립 씰은 축의 경방향 오프셋과 미스얼라인먼트의 영향을 받지 않는다.

그리스 윤활 시, 회전하는 V링은 최대 12 m/s까지의 원주 속도에, 정지해 있는 V링은 최대 20 m/s까지의 원주 속도에 적합하다. 원주 속도가 8 m/s 이상인 경우 V링을 축방향으로 지지해야 하고 12 m/s부터는 추가로 경방향으로 클램핑해야 한다.

V링은 로터리 샤프트 씰이 오염되지 않도록 하는 용도로 외부의 씰로 많이 사용된다.

모션컨트롤(주)
bearingmotion.co.kr
070-4699-1204

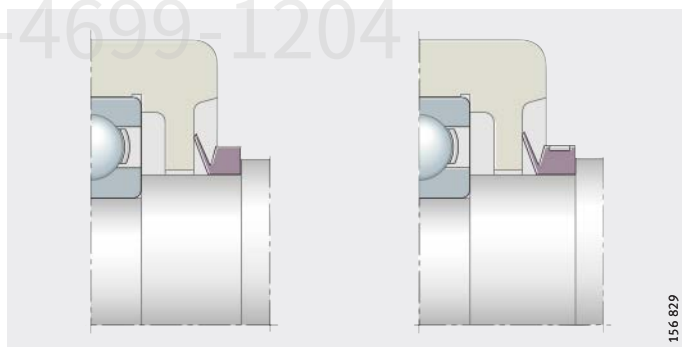


그림 42
V링

축방향 스프링 씰

그리스 윤활을 사용할 경우에는 축방향 스프링 씰을 사용하여 효과적으로 밀봉할 수 있다(*그림 43*). 이 얇은 금속판재 와셔는 내륜 또는 외륜의 폭 단면에 고정되어 진다. 반면에 다른 륜에는 축방향으로 스프링으로 고정된다.

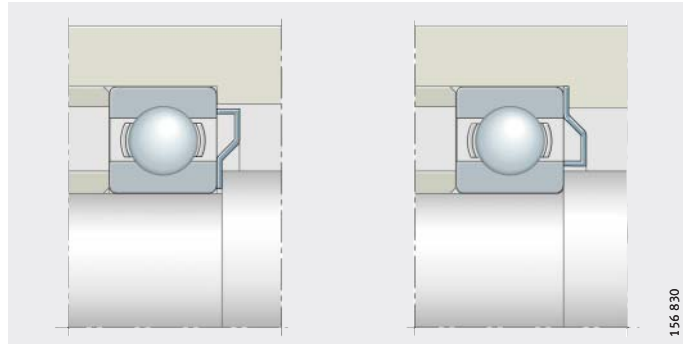


그림 43
스프링 씰

베어링의 접촉 씰

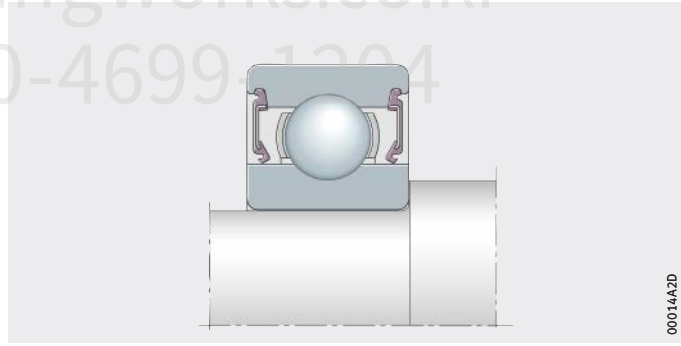
씰링 와셔

한 개 또는 두 개의 씰링 와셔가 부착된 베어링은 간단한 디자인을 가능하게 한다(*그림 44*). 씰은 먼지, 오염, 습한 공기 및 약간의 압력 차이로부터 보호에 적합하다.

예를 들어 씰링 와셔는 그리스가 충진되어 유지보수가 필요 없는 베어링에 사용된다.

통상 깊은 홈 볼 베어링에 사용되는 아크릴로니트릴 부타디엔 고무(NBR)로 만든 씰링 와셔 RSR은 약간의 경방향 접촉 압력으로 원통형으로 연삭된 내륜의 턱에 위치한다.

모스베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰링 와셔 2RSR

그림 44
양쪽 씰링 와셔

설치 및 해체

취급

구름 베어링, 구름 베어링 부품 및 구름 베어링용 Arcanol 그리스는 고품질 제품이므로 세심하게 취급해야 한다.

구름 베어링의 보관

최신의 구름 베어링의 성능은 기술적으로 실현 가능한 범위의 한계에 다다랐다. 재질, 치수 및 기하 공차, 표면 품질 및 윤활은 기능의 최고 수준까지 최적화되어 있다. 이 때문에 부식 등에 의해 기능 영역의 산포가 작게라도 발생하면 성능이 저하될 수 있다. 구름 베어링이 성능을 제대로 발휘하기 위해서는 각각에 대해 부식 방지, 포장, 보관 및 취급을 일치시키는 것이 필수적이다.

부식 방지와 포장은 베어링의 보관에 중요한 요소이므로 가능한 한 제품의 모든 특성을 그대로 유지할 수 있게 최적화되어 있다. 부식으로부터 표면을 보호하는 것에 더하여, 비상 운전 윤활, 마찰, 윤활제의 호환성, 소음, 노화에 대한 저항 및 구름 베어링의 부품(케이지와 씰의 재료)와의 적합성을 포함한다.

구름 베어링의 보관 조건

기본적 전제 조건으로 부품들은 배기 가스나 산, 알칼리, 염분을 포함한 가스, 증기 에어로졸 등과 같은 부식성 용매의 영향을 받지 않는 실내의 보관 장소에 보관할 필요가 있다. 또한 직사광선은 자외선에 의한 악영향을 주는 것 외에도 온도 변화의 폭을 크게 할 수 있으므로 피해야 한다. 온도는 일정해야 하고 대기 습도는 가능한 낮아야 한다. 온도의 급격한 변화와 습도의 상승으로 결로가 발생할 수 있다.

모션컨트롤(주)
bearing365.co.kr
070-4200-1204

다음 조건을 충족해야 한다:

- 서리가 발생하지 않는 장소, 즉 온도 > +5 °C에서 보관
  (흰 서리의 형성을 방지하기 위해 +2 °C의 한도로 하루 최대 12시간까지만 보관이 가능)
- 최고 온도 +40 °C
  (부식 방지 오일의 과도한 배유 억제)
- 상대 습도 < 65%
  (온도의 변화가 발생하는 경우에는 70 °C를 한도로 하루 최대 12시간의 보관은 허용).

온도와 습도는 계속해서 관찰해야 한다. 이는 데이터 로거를 사용하여 수행할 수 있다. 최저 2시간에 1회 측정을 행할 필요가 있다.

측정 지점은 제품이 보관되는 외벽의 최고 높은 장소와 최고 낮은 장소를 포함하여 2 개소 이상을 선택한다.

구름 베어링의 보관 기간

구름 베어링은 3년 이상을 보관해서는 안 된다. 이것은 개방형과 그리스가 주입된 실드 또는 와셔로 밀봉되어진 베어링 모두에 적용된다. 특히 그리스로 윤활되는 구름 베어링은 그리스의 화학/물리적인 특성이 보관중에 변할 수 있기 때문에 장기간 보관해서는 안 된다. 최소한의 성능이 아직 남아있다 할지라도, 그리스의 안전성이 손상되었을 가능성이 있다.

일반적으로 구름 베어링은 보관이나 운반 도중에 보관 조건을 준수했으면 보관 기간이 지났어도 사용할 수 있다. 보관 조건을 제대로 준수하지 않은 경우에는 보관 기간이 짧아질 수 있다. 보관 기간이 지난 경우 사용하기 전에 부식 여부와 부식 방지 오일, 그리스 상태를 확인하는 것이 좋다.

Arcanol 그리스의 보관

구름 베어링의 보관 조건은 구름 베어링용 그리스인 Arcanol에도 동일하게 적용한다. 전제 조건은 Arcanol 구름 베어링용 그리스를 밀폐된 장소에 전용 컨테이너에 보관해야 한다는 것이다.

Arcanol 그리스의 보관 기간

구름 베어링용 그리스는 오일, 증주제 및 첨가제의 혼합물이다. 이러한 액체와 고체의 혼합물은 무제한으로 안정적이지 않다. 보관 중에 화학/물리적인 특징 때문에 변화가 일어날 수 있으므로 가능한 빨리 사용하는 것이 좋다.

보관 조건을 준수하면 Arcanol 그리스는 3년 동안 성능 손실 없이 보관될 수 있다. 구름 베어링의 경우 허용되는 보관 기간을 강성의 한계로 간주해서는 안 된다.

규정에 맞추어 보관하고 약간의 변화를 허용한다면 대부분의 그리스는 3년 후에도 사용할 수 있다. 오래된 그리스를 사용할 때 의심이 들면 그리스의 변화를 조사하기 위하여 무작위의 샘플 확인을 통해 화학/물리적 특성을 확인할 것을 추천한다.

개봉한 컨테이너에 대해서는 보관 기간을 보장할 수 없다. 개봉 후 컨테이너에 계속하여 보관하려면 그리스의 표면을 계속 편평하게 유지하고, 컨테이너는 빈 공간이 위쪽으로 향하도록 밀폐된 상태로 보관해야 한다. 어떠한 경우에도 고온 상태는 피해야 한다.

모션테크(주)
bearing.co.kr
070-4699-1204

구름 베어링의 포장 개봉

땀은 부식의 원인이 된다. 손을 깨끗하고 마른 상태로 유지해야 하고, 필요하다면 보호 장갑을 착용한다. 베어링은 조립 직전에 포장을 풀어야 한다. 여러 개의 베어링들이 함께 건조 방청된 포장에서 일부의 베어링을 빼내는 경우에는, 방청 증기가 밀봉 상태에서만 효과가 있으므로 베어링을 빼낸 후에 즉시 다시 포장을 봉해야 한다. 포장을 푼 직후에는 베어링에 오일이나 그리스를 도포해야 한다.

호환성, 혼화성

베어링에 사용되는 유성의 부식 방지제는 광유계 기유가 포함된 오일 및 그리스와 호환성과 혼화성을 가지고 있다. 합성 윤활제 또는 리튬이나 리튬 복합 비누기 이외의 증주제가 사용되는 경우에는 호환성을 확인해야 한다. 호환성이 없는 경우, 특히 PTFE/알콕시플루오르에테르 성분의 기유와 폴리카바미드 기반의 증주제가 사용된 윤활제의 경우에는 그리스를 주입하기 전에 방청유를 깨끗이 씻어 내어야 한다. 윤활제를 교환하거나 베어링이 오염되면 베어링을 세척해야 한다. 의문이 있는 경우, 해당 윤활제 제조사에 문의한다.

구름 베어링의 세척

다음은 구름 베어링에서 그리스를 제거하고 베어링을 세척하는 데 적합하다:

- 수성의 중성, 산성 또는 알칼리성 세척제.
  세척 전에 알루미늄제 부품과 알칼리성제와의 호환성을 확인
- 수분과 산이 없는 파라핀계 오일, 석유 에테르(휘발유 아님), 알코올, 탈수 유제, 프레온 12의 대체 물질, 염화 탄화수소를 함유한 세척제와 같은 유기 세척제.

솔, 페인트 붓 또는 보풀이 없는 천을 사용하여 세척하여야 한다. 수지성의 오일이나 그리스 잔류물이 남아 있는 경우에는 우선 닦아낸 다음에 수성의 강 알칼리성 세척제로 처리하는 것을 권장한다.

모션 베어링
bearingworks.co.kr
070-8700-2125

환경 보호, 작업환경 보건 및 안전과 관련된 법률 규정을 준수해야 한다. 세척제 제조사의 설명서를 따라야 한다.

파라핀 오일, 석유 에테르, 알코올 및 탈수 유제는 가연성이 있고 알칼리제는 부식성이 있다. 염화 탄화수소를 사용하면 건강상의 위험뿐 아니라 화재, 폭발 및 변질의 위험이 있다. 이런 위험과 그에 알맞게 강구된 보호 조치는 Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (독일 법정 산재 보험조합 총연맹)의 ZH1/425 직업 규약에 포괄적으로 설명되어 있다.

부식 위험이 있으므로 구름 베어링은 세척 후 바로 건조시킨 다음 방청제를 도포해야 한다.

설치

설치와 해체에 관련한 종합적인 정보 자료는 별도의 출판물인 “WL 80 100, 구름 베어링 조립 및 해체”와 “IS1, 구름 베어링의 설치와 유지보수”에 수록되어 있다.

보다 광범위한 작업인 경우에는 모든 관련된 작업을 명확하게 설명하는 설치 매뉴얼이 있어야 한다. 매뉴얼에는 운송 수단, 설치 장비, 측정 공구, 윤활제의 종류와 양, 설치 절차의 세부 사항이 들어 있어야 한다.

설치 가이드라인

다음 지침을 항상 고려해야 한다:

- 작업 공간은 청결이 유지되고 먼지가 없어야 한다
- 베어링을 먼지, 오염 및 습기로부터 보호해야 한다. 오염 물질은 구름 베어링의 회전 및 운전 수명에 나쁜 영향을 미친다
- 설치하기 전, 최종 조립도 상의 설계 구조에 익숙해지도록 한다
- 설치하기 전, 준비된 베어링이 도면에 표기된 것과 일치하는지 확인한다
- 하우징 내경과 축 설치부의 치수와 기하 정밀도 및 청정도를 확인한다
- 축과 하우징 내경의 리드 모떼기가 10° ~ 15°로 되어 있는지 확인한다
- 베어링의 설치부와 접촉면에 있는 부식 방지제를 닦아내고, 테이퍼 내경의 부식 방지제를 씻어낸다
- 베어링 륜의 설치부를 오일 또는 고체 윤활제로 가볍게 바른다
- 베어링을 지나치게 냉각하면 안 된다. 응축으로 인한 습기 때문에 베어링과 베어링 설치부가 부식될 수 있다
- 설치 후에는, 구름 베어링에 윤활제를 공급한다
- 베어링 시스템이 올바르게 작동하는지 점검한다.

모산베어링(주)
bearing.co.kr
070-4699-1204

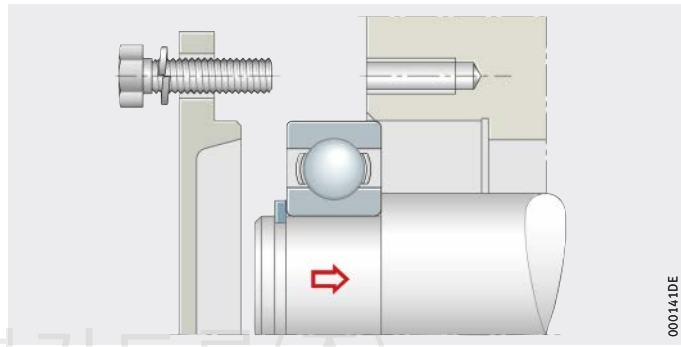
원통 내경의 구름 베어링 설치

베어링 륜을 망치로 직접 타격해서는 안 된다.

일체형 베어링

일체형 베어링에서는 억지 끼워맞춤되는 륜에 힘을 가하여 먼저 설치한다(*그림 1*).

일체형 베어링의 내륜이 억지 끼워맞춤되는 경우, 우선 베어링을 축에 압입한다(*그림 1*). 그런 다음 축과 함께 베어링을 하우징 안으로 밀어 넣는다(틈새 끼워맞춤).



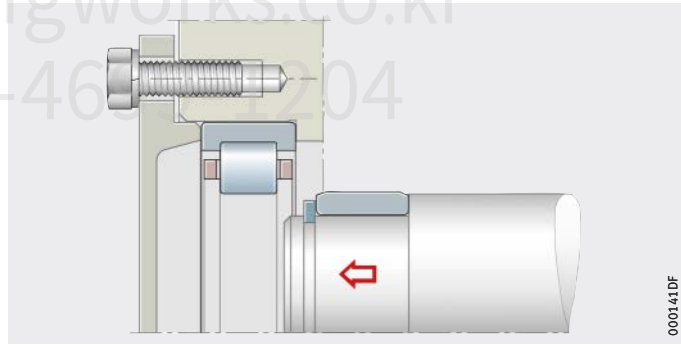
내륜 억지 끼워맞춤, 내륜 우선 설치

그림 1
일체형 베어링

베어링웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4611-1204

분리형 베어링

분리형의 베어링은 내외륜을 개별적으로 설치할 수 있어 일체형보다 설치가 더 쉽다(*그림 2*). 륜을 회전시키며 끼워 넣으면 스크루 드라이버 효과로 긁힘 없이 설치할 수 있다.



내륜 억지 끼워맞춤, 내,외륜 개별 설치

그림 2
분리형 베어링

프레스 압입 (냉간)

내경 d = 80 mm까지의 베어링은 보통의 억지 끼워맞춤인 경우, 냉간 상태에서 축에 압입될 수 있다(*그림 3*). 기계식 또는 유압식 프레스가 이런 목적으로 사용될 수 있다.

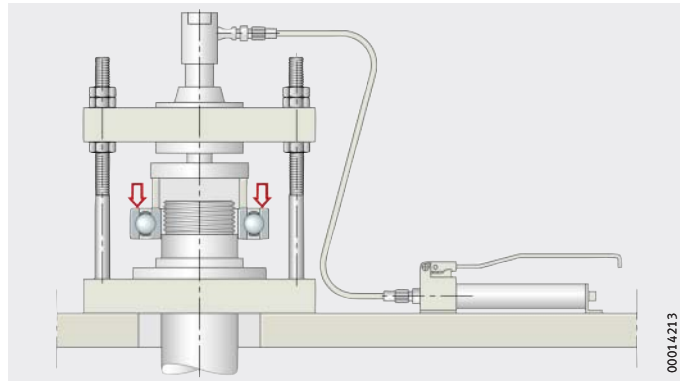
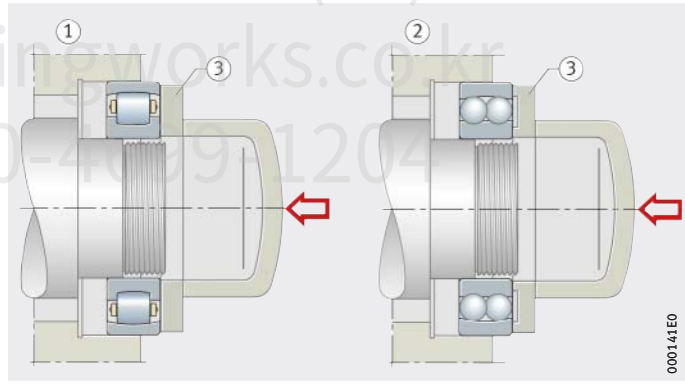


그림 3
유압 프레스를 사용한 설치

프레스를 사용할 수 없는 경우에는 망치와 함께 장착 슬리브를 사용하여 베어링을 설치할 수 있다.

자동 조심 능력이 있는 베어링은 내외륜에 동시에 접촉하는 설치 디스크를 사용해 외륜의 틸팅을 방지할 수 있다(*그림 4*). 케이지 또는 볼이 축방향으로 돌출된 있는 베어링(예:일부 자동 조심 볼 베어링)은 디스크에 가공된 홈이 있어야 한다(*그림 4* ②).

모션테크놀(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

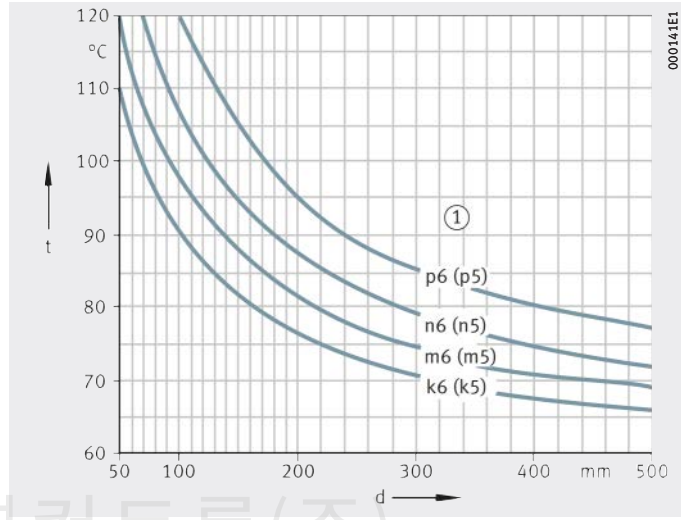


① 선삭 가공된 홈이 없음, 배럴 롤러 베어링용
② 선삭 가공된 홈이 있음, 자동 조심 볼 베어링용
③ 설치 디스크

그림 4
설치 디스크를 사용한 설치

베어링의 가열

축에 억지 끼워맞춤되며 기계적 방법으로 압입하기 어려운 원통 내경의 베어링은 설치 전에 가열을 한다. 설치에 필요한 온도는 *그림 5*에 나와 있다. 이 데이터는 최대 끼워맞춤 간섭량, +20 °C의 실온 및 30 K의 온도 안전 여유가 고려된 것이다.



① 축경 공차
t = 가열 온도
d = 베어링 내경

그림 5
가열 온도

무성컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4600-1204

유도 가열 장치

유도 가열 장치는 빠르고 깨끗하며 안전한 운전을 특징으로 한다. 이 장치는 주로 대량 설치 작업에 사용된다.

가열판

전기 가열판에서 베어링을 하나씩 가열할 수 있다. 온도 조절기를 항상 사용해야 한다.

가열 캐비닛

온도 조절이 되는 열풍이나 가열 캐비닛은 안전하고 깨끗하다. 이 방법은 주로 소형 및 중형 베어링에 사용된다. 가열 시간이 비교적 길다.

유욕

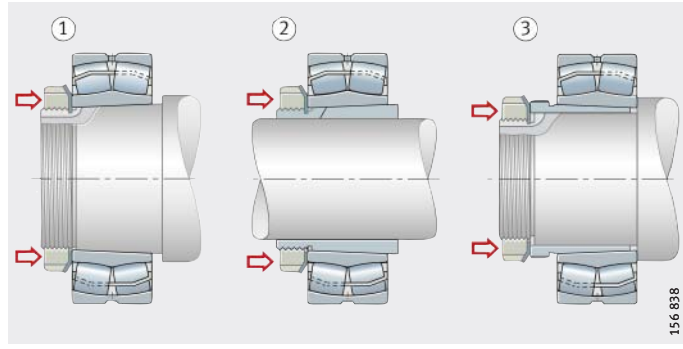
그리스가 충진된 밀봉 베어링과 고정밀 베어링을 제외한 다른 모든 구름 베어링을 오일조에서 가열할 수 있다. 온도 조절기를 사용하는 것이 좋다(+80 °C ~ +100 °C의 온도). 베어링을 균일하게 가열하려면 베어링을 격자망 위에 놓거나 오일조 내에서 매달아 놓아야 한다.

이 방법을 사용할 때 사고의 위험, 오일 증기에 의한 환경의 오염, 뜨거운 오일의 가연성, 베어링의 오염 위험에 주의해야 한다.

테이퍼 내경의 구름 베어링 설치

테이퍼 내경 베어링은 테이퍼진 축에 직접 설치되거나 원통의 축상에 어댑터 슬리브 또는 해체 슬리브를 이용하여 설치된다 (*그림 6* ①, ②, ③).

소형의 베어링(약 d = 80 mm까지)은 로크 너트를 사용하여 테이퍼진 축이나 어댑터 슬리브에 설치한다. 내륜을 축방향으로 밀어서 억지 끼워맞춤을 할 수 있다. 너트는 후크 렌치를 사용하여 조인다. 로크 너트로 소형 해체 슬리브를 축과 내경 사이의 틈새 안으로 밀어 넣을 수 있다.



① 로크 너트를 사용 설치
② 어댑터 슬리브 너트를 사용 어댑터 슬리브 위에 설치
③ 로크 너트를 사용하여 해체 슬리브 위에 설치

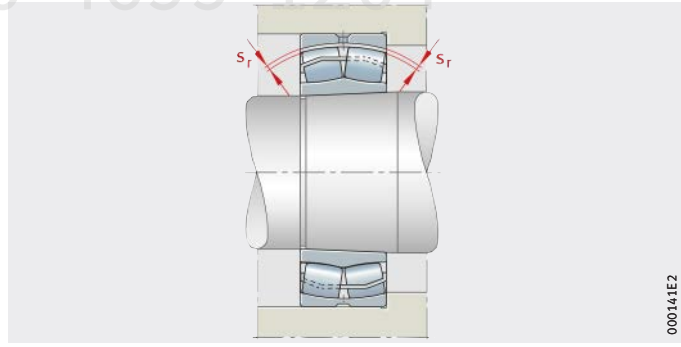
그림 6
테이퍼 내경의 구름 베어링 설치

경방향 내부 틈새 감소량

내륜의 팽창에 의한 경방향 틈새의 감소량은 억지 끼워맞춤을 확인하는 수단으로 사용된다. 스페리컬 롤러 베어링에서는 양쪽 롤러의 열에서 동시에 경방향 틈새(s_r)를 측정해야 한다(*그림 7*). 다른 방법으로는 축방향 변위를 측정하는 방법도 있다.

스페리컬 롤러 베어링에서 축방향 변위와 경방향 틈새의 감소값 (표: 스페리컬 롤러 베어링, 페이지 500 참조).

경방향 틈새를 측정하는 도구로는 필러 게이지 FEELER-GAUGE-100 및 FEELER-GAUGE-300이 적합하다.



스페리컬 롤러 베어링
s_r = 경방향 틈새

그림 7
경방향 내부 틈새

bearing-catalog.com
070-4699-1204

설치 및 해체

압력 나사 또는 유압 공구를 사용한 설치

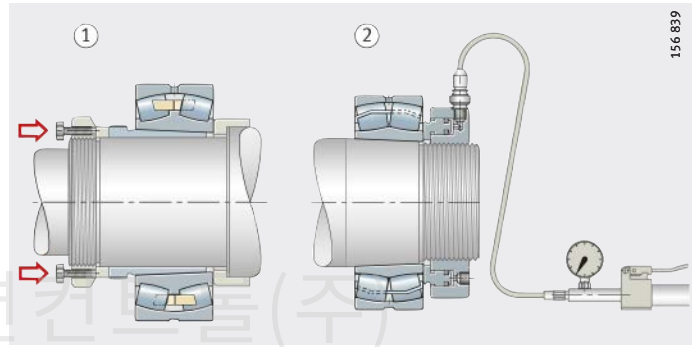
중간 크기의 베어링에서도 너트를 조이는 데 필요한 힘은 상당한 수준이다. 이러한 경우에는 압력 나사를 포함한 로크 너트(*그림 8*, ①)를 사용하면 더 쉽게 설치할 수 있다. 이 방법은 E1 디자인의 스페리컬 롤러 베어링에는 적합하지 않다.

대형 베어링을 설치하는 경우에는 제품을 밀거나 슬리브를 밀어 넣을 때 유압 장치를 사용해야 한다(*그림 8*, ②). 일반적인 나사가 적용된 슬리브나 축에는 유압 너트를 사용할 수 있다.

유압 방식

d = 160 mm 이상인 베어링을 설치 또는 해체하는 경우에는 유압 방식이 아주 유용하다.

설치 시에 +20 °C에서 점도가 75 mm^2/s (+40 °C에서의 공칭 점도 32 mm^2/s)인 오일을 사용하는 것을 권장한다.



① 로크 너트와 압력 나사를 사용한 해체 슬리브의 설치
② 유압 너트를 사용하여 테이퍼진 축에 설치

그림 8
테이퍼 내경의 구름 베어링 설치

해체 가이드라인

설치와 해체에 관련한 보다 종합적인 정보는 별도의 출판물인 “WL 80 100, 구름 베어링의 조립 및 해체”와 “IS 1, 구름 베어링의 설치와 유지보수”에 수록되어 있다.

해체를 위하여 오리지날 설계 시에 베어링의 위치를 고려하여야 한다. 베어링의 내륜이나 외륜을 억지 끼워맞춤으로 설치하는 경우, 링을 빼낼 수 있도록 축 또는 하우징의 경에 슬롯의 가공이 필요하다.

베어링을 재사용하는 경우에는 다음의 가이드라인을 고려해야 한다:

- 집중 화염 또는 “강한” 화염을 사용하지 않는다
- 베어링 륜을 직접 타격하는 일은 피해야 한다
- 해체력, 압입력이 전동체를 통해 직접 가해지면 안 된다
- 해체한 후에는 주의해서 베어링을 세척한다.

원통 내경의 구름 베어링 해체

베어링과 인접한 부품을 재사용할 경우, 해체 공구를 사용하여 억지 끼워맞춤으로 설치된 내륜 또는 외륜을 해체한다. 일체형 베어링에서는 헐거운 끼워맞춤으로 설치된 링을 빼어낸 다음에 억지 끼워맞춤으로 설치된 링을 빼낸다.

작은 베어링의 해체

작은 베어링을 빼내는 데에는 기계식 해체 장치(*그림 9*)나 유압 프레스가 적합하다. 억지 끼워맞춤된 베어링 륜에 해체 공구를 사용할 수 있도록 축이나 하우징에 슬롯이 있으면 해체 작업이 더 수월해진다.

해체용 슬롯이 없는 경우에는 특수 장치를 사용할 수 있다.

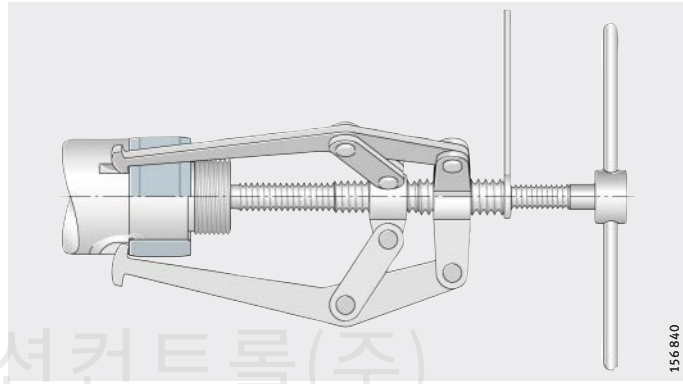


그림 9
세 개의 조정 가능한 암을 장비한 해체 장치

유도 가열 장치를 사용한 내륜의 해체

유도 가열 장치를 사용하여 열 박음으로 억지 끼워맞춤된 원통 롤러 베어링의 내륜을 빼낼 수 있다(*그림 10*).

축으로 많은 열을 전달하지 않고 빠르게 가열하여 손쉽게 링을 헐겁게 만들 수 있다.



그림 10
유도 가열 장치

모션컨트롤(주)
bearing@bearing.co.kr
070-4699-1204

가열 링

경방향 틈이 있는 경금속 재질의 가열 링은 턱이 없거나 강체 턱 하나만 있는 원통 롤러 베어링의 내륜을 해체하는 데 사용할 수 있다(*그림 11*). 가열링을 전기 가열판위에 놓고 +200 °C ~ +300 °C 사이의 온도로 가열한 다음에 제거할 베어링의 링에 끼우고 손잡이를 사용하여 클램핑한다. 잠시후 축과의 억지 끼워맞춤이 사라지면 가열 링과 베어링 륜을 함께 빼낸다.

과열을 막기 위해 제거한 직후에 반드시 베어링 륜을 가열 링에서 분리해야 한다.

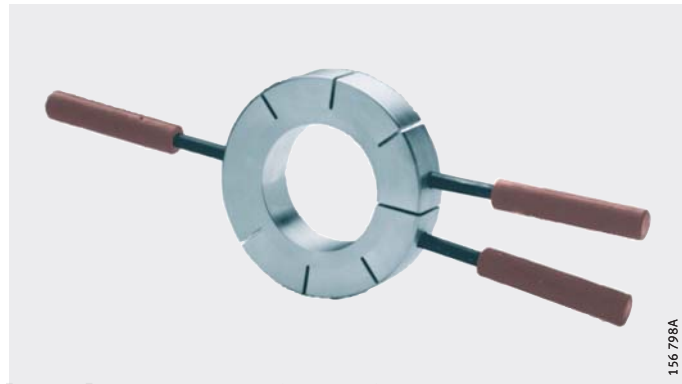


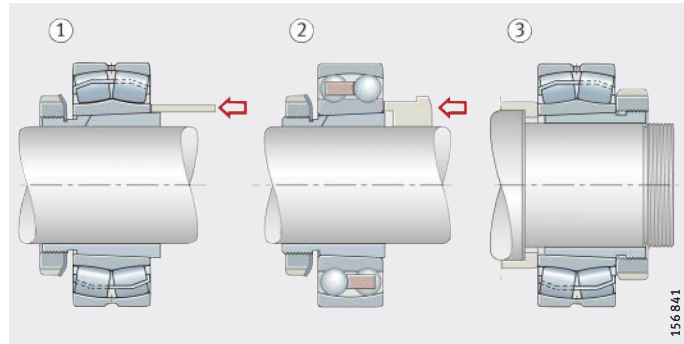
그림 11
가열 링

테이퍼 내경의 구름 베어링 해체

기계적 해체

베어링이 테이퍼진 축 설치부에 직접 설치되어 있거나 어댑터 슬리브에 베어링이 설치되어 있을 때는 축 또는 어댑터 슬리브의 너트의 잠금 상태를 먼저 풀어야 한다. 그런 다음에 밀어넣은 거리만큼 너트를 푼다. 그 다음, 예컨대 금속 막대 또는 임팩트 블록을 사용하여 슬리브나 축에서 내륜을 빼낸다(*그림 12* ①, ②). 임팩트 블록을 사용하면 미끄러짐의 위험을 피할 수 있다.

해체 슬리브를 사용하여 고정한 베어링은 해체 너트를 사용하여 빼어 낸다(*그림 12* ③).



① 금속 막대
② 임팩트 블록
③ 해체 너트

그림 12
베어링의 해체

모션컨트롤(주)
bearing
070-

해체 슬리브를 사용하여 고정한 대형 베어링을 빼려면 상당한 힘이 필요하다. 이 경우에는 압력 나사가 추가로 있는 로크 너트를 사용할 수 있다(*그림 13* ①). 내륜과 압력 나사 사이에 디스크를 삽입하여야 한다.

유압식 해체

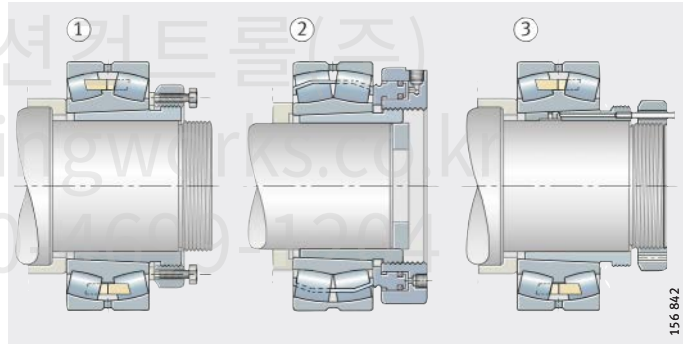
보다 쉽고 경제적인 방법은 유압 너트를 사용하여 해체 슬리브를 해체하는 것이다(*그림 13* ②). 해체 슬리브의 돌출 부분을 단면이 큰 링으로 지지한다.

유압 방식을 사용하면 대형 베어링을 보다 쉽게 해체할 수 있다 (*그림 13* ③ 및 *그림 14*). 오일을 끼워맞춤면의 사이에 주입한다. 그러면 약한 힘만으로도 표면이 손상될 위험 없이 인접한 부품을 서로 움직이도록 할 수 있다.

테이퍼진 축에는 적절한 오일 슬롯과 공급 구멍이 있어야 한다. 오일 주입기는 압력을 발생시키기에 충분하다. 유압 방식으로 테이퍼진 축 설치부에서 스페리컬 롤러 베어링을 해체하기 위한 오일 덕트의 구성은 *그림 14* 에 나와 있다.

해체 슬리브는 한 순간에 헐거워지므로, 축 상의 너트는 그대로 두어야 한다.

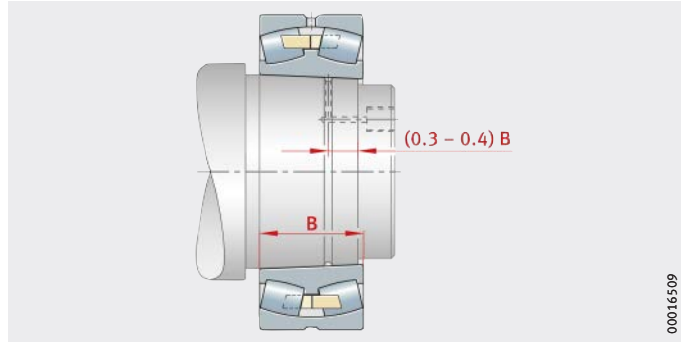
대형 어댑터와 해체 슬리브에는 이미 적절한 오일 슬롯과 구멍이 있다. 이 경우에는 펌프를 사용하여 필요한 오일 압력을 발생시킬 필요가 있다.



해체 슬리브의 해체:
① 너트와 압력 나사 사용
② 유압 너트 사용

스페리컬 롤러 베어링을 해체 슬리브로부터 해체:
③ 유압 방식 사용

그림 13
해체 슬리브와 스페리컬 롤러 베어링의 해체



B = 베어링 폭

그림 14
스페리컬 롤러 베어링의 해체를 위한 오일 덕트

베어링웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4609-1201

설치 및 해체

적합한 오일

해체할 때에 사용하는 오일의 점도는 +20 °C에서 대략 150 mm^2/s (+40 °C에서 공칭 점도 46 mm^2/s)이다.

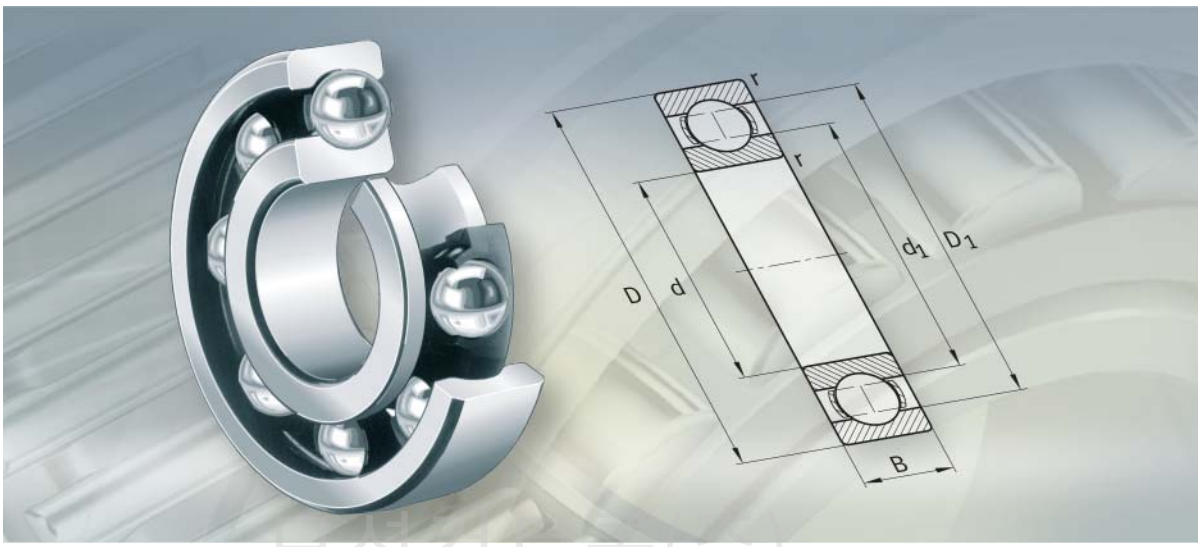
프레팅 부식은 오일에 첨가된 녹 용해제에 의해 용해될 수 있다.

해체 후 베어링의 처리

베어링을 해체한 후 다시 사용하지 않을 경우에는 제품을 각각의 부품으로 분해해야 한다. 그리스, 씰 및 플라스틱제 부품은 관련 폐기품 처리 지침에 따라 처리해야 한다. 베어링 륜과 전동체는 소재로 재활용해야 한다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



보첸웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열
복렬

깊은 홈 볼 베어링

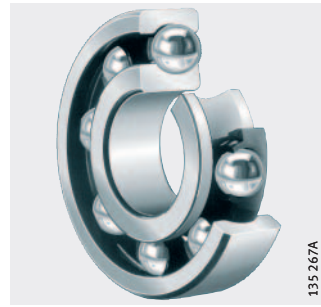
		페이지
제품 개요	깊은 홈 볼 베어링	192
특성	경방향과 축방향 부하 능력	193
	단열 깊은 홈 볼 베어링	193
	복렬 깊은 홈 볼 베어링	194
	운전 온도	195
	케이지	195
	접미사	196
설계 및 안전 지침	동 등가 하중	197
	정 등가 하중	199
	축방향 부하 능력	200
	최소 경방향 하중	200
	베어링 배열의 설계	200
정밀도		200
	원통 내경 베어링의 경방향 틈새	201
치수표	깊은 홈 볼 베어링, 단열, 개방형 또는 밀봉형	202
	깊은 홈 볼 베어링, 단열, 개방형	236
	깊은 홈 볼 베어링, 복렬	240

모션테크놀로지(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

제품 개요 깊은 홈 볼 베어링

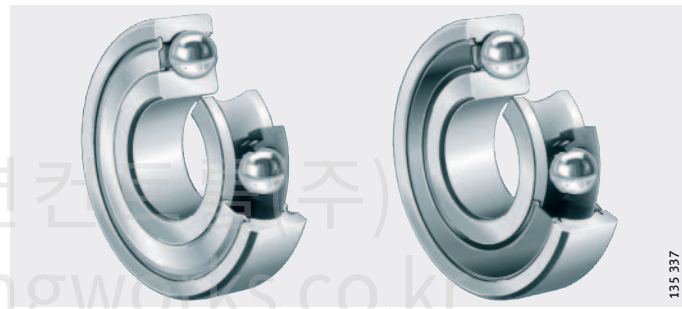
단열

160, 60, 62, 63, 64,
618, 619



갭 씰
립 씰

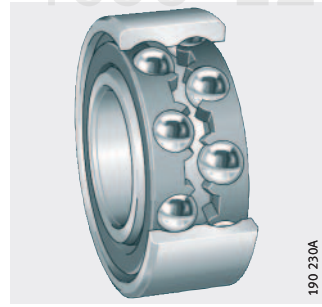
60..-2Z, 62..-2Z, 63..-2Z, 618..-2Z, 619..-2Z,
60..-2RSR, 62(622)..-2RSR, 63(623)..-2RSR, 618(619)..-2RSR



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

복렬

42..-B, 43..-B



깊은 홈 볼 베어링

특성

깊은 홈 볼 베어링은 외륜과, 내륜, 볼 및 케이지 어셈블리로 구성되어 있는 다용도의 비분리형 베어링이다.

설계가 간단하며, 내구성이 강하고 유지 보수가 용이한 이 제품은 단열과 복렬, 개방형과 밀봉형 같이 여러 디자인으로 제작된다. 제조 공정상의 이유로, 개방형 베어링의 외륜에 씰 또는 실드 홈이 선삭 가공되어 있을 수 있다. 마찰 토크가 작으므로 깊은 홈 볼 베어링은 고속에 적합하다.

경방향과 축방향 부하 능력

전동체로 사용되는 볼과 궤도 형상에 의해, 깊은 홈 볼 베어링은 경방향 하중뿐 아니라 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다 (축방향 부하 능력, 페이지 200 참조).

각 미스얼라인먼트의 보상

단열 깊은 홈 볼 베어링의 각도 조정 기능은 제한되므로, 베어링 위치가 잘 정렬되어야 한다.

미스얼라인먼트는 비정상적인 볼의 운동 및 베어링 운전 수명을 단축 시킬 수 있는 부가적인 하중을 야기할 수 있다. 이들 부가적인 하중을 낮은 수준으로 유지하기 위해, 단열 깊은 홈 볼 베어링은 하중에 따라 차이가 있지만 작은 경사각만이 허용된다.
(축방향 부하 능력, 페이지 200 참조).

내부 구조상 복렬 깊은 홈 볼 베어링은 자동 조심성이 없다. 따라서 이 베어링을 사용할 때는 미스얼라인먼트가 허용되지 않는다.

단열 깊은 홈 볼 베어링의 하중 및 조정 각도

계열	조정 각도	
	작은 하중	큰 하중
62, 622, 63, 623, 64	5′ ~ 10′	8′ ~ 16′
618, 619, 160, 60	2′ ~ 6′	5′ ~ 10′

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

단열 깊은 홈 볼 베어링

단열 깊은 홈 볼 베어링은 가장 많이 사용되는 구름 베어링이다. 깊은 홈 볼 베어링은 다양한 크기와 디자인으로 생산되며 특히 경제적이다.

씰링

개방형 베어링은 고속에서 초고속까지 적합하다.

접미사 2Z가 있는 깊은 홈 볼 베어링은 양쪽에 갭 씰이 있으며, 고속에 적합하다.

접미사 2RSR이 있는 베어링은 양쪽에 니트릴 부타디엔 고무 NBR로 만든 립 씰이 있으며, 중간 속도에 적합하다.

고객과 별도 협의에 의거 양쪽에 비접촉 BRS seals이 적용된 베어링(접미사 2BRS)도 공급이 가능하다. 이들 BRS 베어링은 Z 씰을 가진 베어링과 동일하게 마찰 특성이 양호하다. 내륜이 정지해 있고 외륜이 회전하는 경우, 윤활제 손실은 Z 씰이 적용된 베어링보다 적다.

깊은 홈 볼 베어링

윤활

개방형 베어링은 그리스나 오일을 사용하여 윤활할 수 있다.

양쪽에 갭 또는 립 씰이 있는 깊은 홈 볼 베어링은 고품질 그리스가 주입되어 윤활 수명 동안 사용할 수 있다.

부식 방지

높은 수준의 부식 방지가 필요한 경우, 밀봉형과 개방형 디자인의 내부식성 깊은 홈 볼 베어링을 제공한다. 공급 범위는TPI 64, 내부식성 제품에 자세히 설명되어 있다.

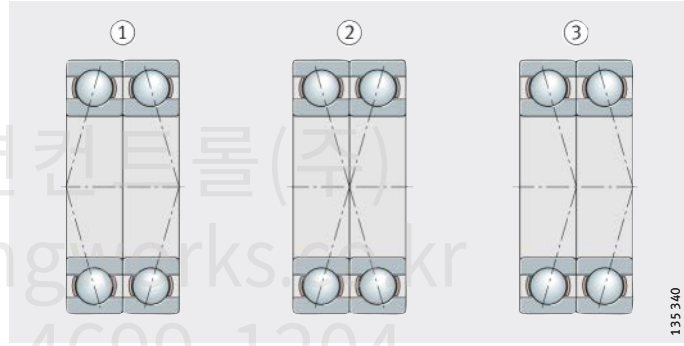
조합된 단열 깊은 홈 볼 베어링

고객과 별도의 협의 시 깊은 홈 볼 베어링 160, 60, 62, 63, 64 및 618 계열은 짝으로 조합되어 그림처럼 다양한 배열에 사용할 수 있다, *그림 1*.

O배열의 조합(접미사 DB)는 틸팅 모멘트뿐 아니라 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

X 배열의 조합(접미사 DF)는 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있지만, 틸팅 모멘트에는 적합하지 않다.

한쪽 방향의 큰 축방향 하중에는 탠덤 배열의 베어링 조합이 적합하다(접미사 DT).



① O 배열, DB
② X 배열, DF
③ 탠덤 배열, DT

그림 1
조합형 세트

무 션 컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

복렬 깊은 홈 볼 베어링

복렬 깊은 홈 볼 베어링은 구조와 기능 면에서 조합형 단열 깊은 홈 볼 베어링과 같다. 이 베어링은 고속에서 초고속까지 적합하게 설계되고, 단열 깊은 홈 볼 베어링의 하중 부하 능력이 충분치 않은 곳에 사용된다.

복렬 깊은 홈 볼 베어링은 같은 내경과 외경의 단열 깊은 홈 볼 베어링보다 폭이 넓지만, 하중 부하 능력이 훨씬 더 크다.

씰링

복렬 깊은 홈 볼 베어링은 씰이 없이 공급된다.

윤활

이 베어링은 개방형이고 고품질 그리스를 사용하여 윤활된다.

운전 온도

개방형의 깊은 홈 볼 베어링은 최고 +120 °C의 운전 온도까지 사용할 수 있다. +120 °C 이상의 온도에서 사용하는 경우에는 당사에 문의해야 한다. 외경 D가 240 mm 이상인 베어링은 최대 +200 °C 까지 치수 안정성이 유지된다.

립 씰이 있는 깊은 홈 볼 베어링은 −30 °C ~ +110 °C의 운전 온도에서 사용될 수 있고, 운전 온도는 그리스 및 씰 재료의 제한을 받는다.

갭 씰이 있는 베어링은 −30 °C ~ +120 °C에서 사용할 수 있다.

유리 섬유 강화 폴리아미드 케이지가 적용된 베어링은 최고 +120 °C의 운전 온도까지 사용할 수 있다.

케이지

케이지 접미사가 없는 단열 깊은 홈 볼 베어링에는 강판 케이지가 적용된다.

볼 안내 일체형 황동 케이지가 적용된 깊은 홈 볼 베어링은 접미사 M으로 표시된다.

접미사 Y는 황동판 케이지가 적용된 베어링을 나타낸다.

복렬 깊은 홈 볼 베어링에는 유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이지(접미사 TVH)가 적용된다.

EP(극압) 첨가제가 배합된 합성 그리스 및 윤활유에 대해서는 폴리아미드의 내화학성을 확인해야 한다.

열화된 오일과 오일 속의 첨가제는 고온에서 플라스틱 케이지의 운전 수명을 단축시킬 수 있다. 오일 교환 주기를 준수해야 한다.

케이지와 내경 번호

계열	강판 케이지	황동판 케이지	일체형 황동 케이지	유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이지
	내경 번호			
42	–	–	–	모두
43	–	–	–	모두
60	30, 34 이하	–	32, 36 이상	–
62	30 이하	–	32 이상	–
63	24 이하	–	26 이상	–
64	14 이하	–	15 이상	–
160	52 이하	–	56 이상	–
618	08 이하, 26, 30 - 56	09 - 24, 28	60 이상	–
619	16 이하	–	–	–
622	10 이하	–	–	–
623	10 이하	–	–	–

무선베어링(주)
bearingworks.co.kr
070 4699 1204

깊은 홈 볼 베어링

접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능한 디자인

접미사	설명	설계
B	내부 구조 변경품	표준
M	일체형 황동 케이지, 볼 안내	
DB	O 배열의 깊은 홈 볼 베어링 두 개, 내부 틈새 없이 조합된 베어링	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
DF	X 배열의 깊은 홈 볼 베어링 두 개, 내부 틈새 없이 조합된 베어링	
DT	탠덤 배열의 깊은 홈 볼 베어링 두 개, 내부 틈새 없이 조합된 베어링	
2RSR	양쪽 립 씰	표준
RSR	한쪽 립 씰	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
BRS	라비린스 씰	
TVH	유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이지	
Y	황동판 케이지	
2Z	양쪽 갭 씰	
Z	한쪽 갭 씰	

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

설계 및 안전 지침

동 등가 하중

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P N
복합 하중에 대한 동 등가 하중
F_a N
축방향 동 하중
F_r N
경방향 동 하중
e, X, Y –
계수: e, X 및 Y 는 계수표 참조

계수표에 따른 e, X 및 Y 값은 통상적인 끼워맞춤에 유효하다:
- j5 또는 k5로 가공된 축, J6로 가공된 하우징.

e, X 및 Y 계수

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_{0r}}$	경방향 틈새에 대한 계수								
	CN			C3			C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0.3	0.22	0.56	2	0.32	0.46	1.7	0.4	0.44	1.4
0.5	0.24	0.56	1.8	0.35	0.46	1.56	0.43	0.44	1.31
0.9	0.28	0.56	1.58	0.39	0.46	1.41	0.45	0.44	1.23
1.6	0.32	0.56	1.4	0.43	0.46	1.27	0.48	0.44	1.16
3	0.36	0.56	1.2	0.48	0.46	1.14	0.52	0.44	1.08
6	0.43	0.56	1	0.54	0.46	1	0.56	0.44	1

모션테크(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

C_{0r} N
치수표에 따른 기본 정 정격 하중
f_0 –
계수: 깊은 홈 볼 베어링의 계수 f_0, (페이지 198 참조)
F_a N
축방향 동 하중

깊은 홈 볼 베어링

깊은 홈 볼 베어링의 계수 f_0

내경 번호	계수 f_0										
	618	619	160	60	62	622	63	623	64	42	43
3	–	–	–	–	12.9	–	–	–	–	–	–
4	–	–	–	–	12.2	–	12.4	–	–	–	–
5	–	–	–	–	13.2	–	12.2	–	–	–	–
6	–	–	–	–	13	–	–	–	–	–	–
7	–	–	–	13	12.4	–	–	–	–	–	–
8	–	–	–	12.4	13	–	–	–	–	–	–
9	–	–	–	13	12.4	–	–	–	–	–	–
00	14.8	14	–	12.4	12.1	12.1	11.3	–	–	12.1	–
01	15.3	14.5	–	13	12.3	12.2	11.1	–	–	12.7	–
02	15.8	14.3	13.9	13.9	13.1	13.1	12.1	12.1	–	13.4	12.8
03	16.1	14.7	14.3	14.3	13.1	13.1	12.3	12.2	12.4	13.1	13.1
04	15,8	14.5	14.9	13.9	13.1	13.1	12.4	12.1	13	13.8	13.1
05	16.3	15.2	15.4	14.5	13.8	13.8	12.4	12.4	13.1	14.3	13.2
06	16.5	15.6	15.2	14.8	13.8	13.8	13	13	12.2	14.3	13.8
07	16.3	15.5	15.6	14.8	13.8	13.8	13.1	13.1	12.1	14.5	13.1
08	16.1	15.4	16	15.3	14	14	13	13	12.2	14.9	13.2
09	16.2	15.7	15.9	15.4	14.3	14.1	13	13	12.1	15.3	13.9
10	16.1	16	16.1	15.6	14.3	14.3	13	13	13.1	15.5	13.8
11	16.2	16	16.1	15.4	14.3	–	12.9	–	13.2	15.5	13.8
12	16.3	16.1	16.3	15.5	14.3	–	13.1	–	13.2	15.4	13.8
13	16.2	16.3	16.4	15.7	14.3	–	13.2	–	13.2	15.3	–
14	16.1	16.1	16.2	15.5	14.4	–	13.2	–	13.3	15.5	–
15	16	16.2	16.4	15.7	14.7	–	13.2	–	13.3	15.7	–
16	15.9	16.4	16.4	15.6	14.6	–	13.2	–	12.3	15.7	–
17	16.2	–	16.4	15.7	14.7	–	13.1	–	12.3	15.7	–
18	16.1	–	16.3	15.6	14.5	–	13.9	–	12.2	15.5	–
19	16	–	16.5	15.7	14.4	–	13.9	–	–	–	–
20	16	–	16.5	15.9	14.4	–	13.8	–	–	–	–
21	15.9	–	16.3	15.8	14.3	–	13.8	–	–	–	–
22	16.1	–	16.3	15.6	14.3	–	13.8	–	–	–	–
24	16	–	16.5	15.9	14.8	–	13.5	–	–	–	–
26	16.1	–	16.4	15.8	14.5	–	13.6	–	–	–	–
28	16	–	16.5	16	14.8	–	13.6	–	–	–	–
30	16.1	–	16.4	16	15.2	–	13.7	–	–	–	–
32	16	–	16.5	16	15.2	–	13.9	–	–	–	–
34	16.1	–	16.4	15.7	15.3	–	13.9	–	–	–	–
36	16	–	16.3	15.6	15.3	–	13.9	–	–	–	–
38	16	–	16.4	15.8	15	–	14	–	–	–	–
40	16	–	16.3	15.6	15.3	–	14.1	–	–	–	–
44	15.9	–	16.3	15.6	15.2	–	14.1	–	–	–	–
48	15.9	–	16.5	15.8	15.2	–	14.2	–	–	–	–
52	15.9	–	16.4	15.7	15.2	–	–	–	–	–	–

모 션 (주)
bearing@motion.kr
070-4019-0004

(계속)
깊은 홈 볼 베어링의 계수 f_0

내경 번호	계수 f_0										
	618	619	160	60	62	622	63	623	64	42	43
56	16	–	16.5	15.9	15.3	–	–	–	–	–	–
60	16	–	16.4	15.7	–	–	–	–	–	–	–
64	15.9	–	16.5	15.9	–	–	–	–	–	–	–
68	15.9	–	16.3	15.8	–	–	–	–	–	–	–
72	15.8	–	16.4	15.9	–	–	–	–	–	–	–
76	16	–	16.5	–	–	–	–	–	–	–	–
80	15.9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
84	15.9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
88	15.8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
92	16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
96	16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/500	15.9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/530	15.9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/560 … /850	15.8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

하중 비	정 등가 하중
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leqq 0.8$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 0.8$	$P_0 = 0.6 \cdot F_{0r} + 0.5 \cdot F_{0a}$

P_0 N
복합 하중에 대한 정 등가 하중
F_{0a} N
축방향 정 하중
F_{0r} N
경방향 정 하중

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

깊은 홈 볼 베어링

축방향 부하 능력

깊은 홈 볼 베어링은 축방향 하중에도 적합하다.

베어링이 고하중, 고속하에서 운전되는 경우, 마찰은 물론 베어링 온도의 증가뿐 아니라 수명 단축을 고려해야 한다.

최소 경방향 하중

운전 중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중을 부하하여야 한다. 이는 고속 회전이나 고가감속의 경우에 특히 필요하다. 케이지가 적용된 베어링을 연속 운전하는 경우 $P/C_r > 0.01$인 최소 경방향 하중이 필요하다.

베어링 배열의 설계

축과 하우징 공차

원통의 내경으로 이루어진 레이디얼 베어링에 권장되는 축의 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.

레이디얼 베어링에 권장되는 하우징의 공차는 표: 페이지 140을 참조한다.

설치부 치수

최대 반경 r_a와 장착부 턱경 D_a 및 d_a는 치수표에 기재되어 있다.

정밀도

단열 깊은 홈 볼 베어링의 주요 치수는 DIN 625-1, 복렬 깊은 홈 볼 베어링의 주요 치수는 DIN 625-3을 따른다.

치수 및 회전 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다.

조합 베어링의 폭 공차는 이 표준과는 다르다. 아래 표를 참조.

조합 베어링의 폭 공차

내경 d mm		폭 치수 편차 Δ_{Bs} µm	
초과	이하	최소	최대
–	18	0	–250
18	50	0	–300
50	80	0	–450
80	120	0	–550
120	180	0	–750
180	250	0	–950
250	315	0	–1050
315	400	0	–1350
400	500	0	–1650

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

원통 내경 베어링의 경방향 틈새

경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

경방향 내부 틈새

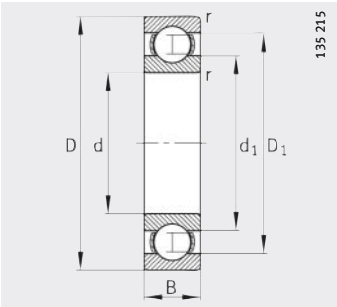
내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		C2 µm		CN µm		C3 µm		C4 µm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
1.5	6	0	7	2	13	8	23	–	–
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520
630	710	20	130	110	260	240	400	380	570
710	800	20	140	120	290	270	450	430	630
800	900	20	160	140	320	300	500	480	700

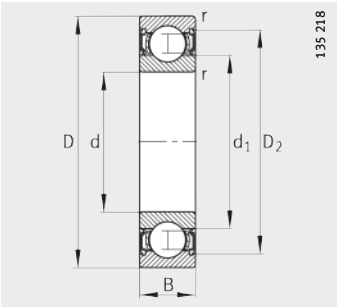
모상베어링
bearingwork.co.kr
070-4699-3244

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



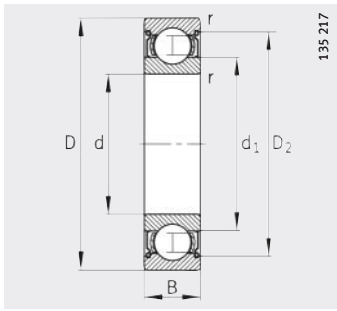


씰 2RSR

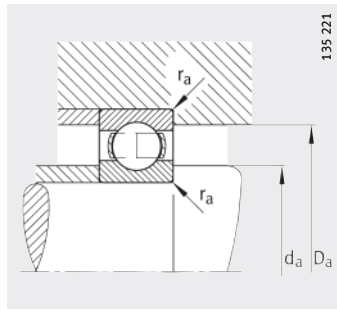
치수표· 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
623	0.001	**3**	10	4	0.15	7.7	–	5
623-2RSR	0.001	**3**	10	4	0.15	–	8.2	5
623-2Z	0.001	**3**	10	4	0.15	–	8.2	5
624	0.003	**4**	13	5	0.2	10.5	–	7
624-2RSR	0.003	**4**	13	5	0.2	–	11.2	7
624-2Z	0.004	**4**	13	5	0.2	–	11.2	7
634	0.006	**4**	16	5	0.3	12.5	–	8.5
634-2RSR	0.006	**4**	16	5	0.3	–	13.2	8.5
634-2Z	0.006	**4**	16	5	0.3	–	13.2	8.5
625	0.005	**5**	16	5	0.3	12.5	–	8.5
625-2RSR	0.005	**5**	16	5	0.3	–	13.2	8.5
625-2Z	0.005	**5**	16	5	0.3	–	13.2	8.5
635	0.008	**5**	19	6	0.3	15.5	–	10.8
635-2RSR	0.008	**5**	19	6	0.3	–	16.7	10.8
635-2Z	0.008	**5**	19	6	0.3	–	16.7	10.8
626	0.008	**6**	19	6	0.3	15.5	–	10.6
626-2RSR	0.008	**6**	19	6	0.3	–	16.7	10.6
626-2Z	0.008	**6**	19	6	0.3	–	16.7	10.6
607	0.007	**7**	19	6	0.3	15.5	–	10.6
607-2RSR	0.007	**7**	19	6	0.3	–	16.7	10.6
607-2Z	0.008	**7**	19	6	0.3	–	16.7	10.6
627	0.011	**7**	22	7	0.3	18	–	12.4
627-2RSR	0.011	**7**	22	7	0.3	–	19.1	12.4
627-2Z	0.012	**7**	22	7	0.3	–	19.1	12.4
608	0.01	**8**	22	7	0.3	18	–	12.4
608-2RSR	0.01	**8**	22	7	0.3	–	19.1	12.4
608-2Z	0.011	**8**	22	7	0.3	–	19.1	12.4
609	0.015	**9**	24	7	0.3	19.6	–	14
609-2RSR	0.016	**9**	24	7	0.3	–	20.5	14
609-2Z	0.016	**9**	24	7	0.3	–	20.5	14
629	0.02	**9**	26	8	0.3	21.4	–	14.7
629-2RSR	0.021	**9**	26	8	0.3	–	22.5	14.7
629-2Z	0.021	**9**	26	8	0.3	–	22.5	14.7

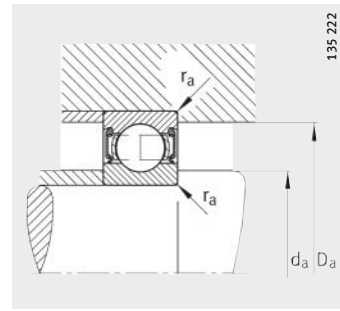
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

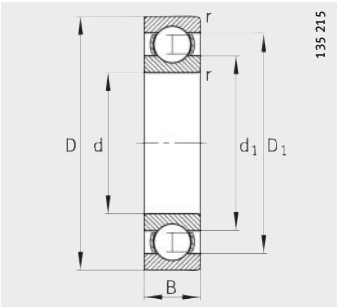
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
4.4	8.6	0.15	640	220	10.6	53 000	57 000
4.4	8.6	0.15	640	220	10.6	32 000	–
4.4	8.6	0.15	640	220	10.6	45 000	57 000
5.8	11.2	0.2	1 290	490	24.6	45 000	46 500
5.8	11.2	0.2	1 290	490	24.6	26 000	–
5.8	11.2	0.2	1 290	490	24.6	38 000	46 500
6.4	13.6	0.3	1 730	670	35.5	43 000	35 000
6.4	13.6	0.3	1 730	670	35.5	24 000	–
6.4	13.6	0.3	1 730	670	35.5	36 000	35 000
7.4	13.6	0.3	1 320	440	22.4	43 000	36 500
7.4	13.6	0.3	1 320	440	22.4	24 000	–
7.4	13.6	0.3	1 320	440	22.4	36 000	36 500
7.4	16.6	0.3	2 600	1 100	53	40 000	31 500
7.4	16.6	0.3	2 600	1 100	53	22 000	–
7.4	16.6	0.3	2 600	1 100	53	32 000	31 500
8.4	16.6	0.3	2 600	1 100	53	38 000	32 500
8.4	16.6	0.3	2 600	1 100	53	22 000	–
8.4	16.6	0.3	2 600	1 100	53	32 000	32 500
9	17	0.3	2 600	1 100	53	38 000	34 500
9	17	0.3	2 600	1 100	53	22 000	–
9	17	0.3	2 600	1 100	53	32 000	35 500
9.4	19.6	0.3	3 250	1 370	72	36 000	30 000
9.4	19.6	0.3	3 250	1 370	72	20 000	–
9.4	19.6	0.3	3 250	1 370	72	30 000	30 000
10	20	0.3	3 250	1 370	72	36 000	31 500
10	20	0.3	3 250	1 370	72	20 000	–
10	20	0.3	3 250	1 370	72	30 000	32 500
11	22	0.3	3 650	1 630	89	36 000	28 500
11	22	0.3	3 650	1 630	89	20 000	–
11	22	0.3	3 650	1 630	89	30 000	29 000
11.4	23.6	0.3	4 550	1 960	93	34 000	25 500
11.4	23.6	0.3	4 550	1 960	93	19 000	–
11.4	23.6	0.3	4 550	1 960	93	28 000	25 500

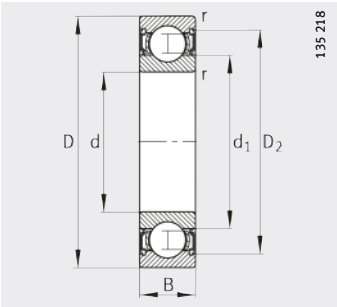
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



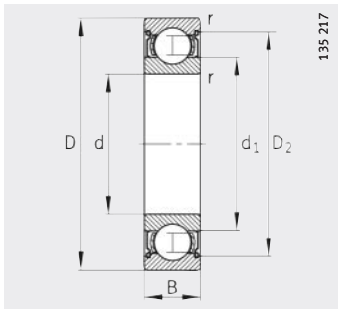


씰 2RSR

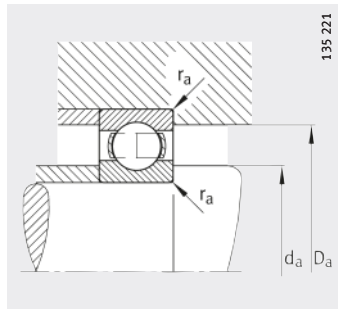
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61800	0.006	**10**	19	5	0.3	16.3	–	13
61800-2RSR	0.006	**10**	19	5	0.3	–	17	13
61800-2Z	0.006	**10**	19	5	0.3	–	17	13
61900	0.01	**10**	22	6	0.3	18.2	–	13.8
61900-2RSR	0.01	**10**	22	6	0.3	–	19.1	13.8
61900-2Z	0.01	**10**	22	6	0.3	–	19.1	13.8
6000	0.019	**10**	26	8	0.3	21.4	–	14.7
6000-2RSR	0.02	**10**	26	8	0.3	–	22.5	14.7
6000-2Z	0.02	**10**	26	8	0.3	–	22.5	14.7
6200	0.031	**10**	30	9	0.6	24	–	16.7
6200-2RSR	0.032	**10**	30	9	0.6	–	25	16.7
6200-2Z	0.032	**10**	30	9	0.6	–	25	16.7
62200-2RSR	0.048	**10**	30	14	0.6	–	25	16.7
6300	0.055	**10**	35	11	0.6	27	–	18.1
6300-2RSR	0.057	**10**	35	11	0.6	–	28.6	18.1
6300-2Z	0.057	**10**	35	11	0.6	–	28.6	18.1
61801	0.006	**12**	21	5	0.3	18.3	–	15
61801-2RSR	0.006	**12**	21	5	0.3	–	19	15
61801-2Z	0.006	**12**	21	5	0.3	–	19	15
61901	0.012	**12**	24	6	0.3	20.2	–	15.8
61901-2RSR	0.012	**12**	24	6	0.3	–	21.1	15.8
61901-2Z	0.012	**12**	24	6	0.3	–	21.1	15.8
6001	0.02	**12**	28	8	0.3	23.5	–	16.7
6001-2RSR	0.022	**12**	28	8	0.3	–	24.5	16.7
6001-2Z	0.02	**12**	28	8	0.3	–	24.5	16.7
6201	0.037	**12**	32	10	0.6	25.8	–	18.3
6201-2RSR	0.039	**12**	32	10	0.6	–	27.4	18.3
6201-2Z	0.039	**12**	32	10	0.6	–	27.4	18.3
62201-2RSR	0.051	**12**	32	14	0.6	–	27.4	18.3
6301	0.062	**12**	37	12	1	29.6	–	19.5
6301-2RSR	0.064	**12**	37	12	1	–	31.4	19.5
6301-2Z	0.064	**12**	37	12	1	–	31.4	19.5

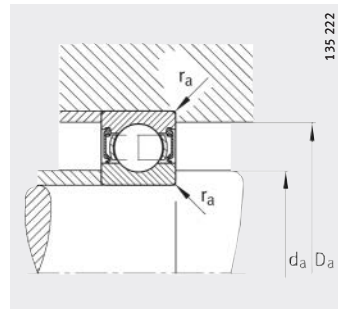
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

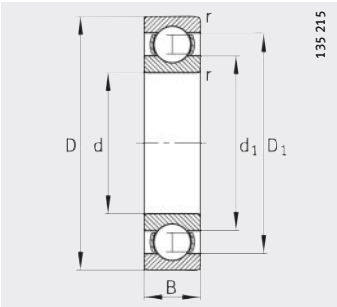
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
12	17	0.3	1 450	590	29.5	43 000	27 500
12	17	0.3	1 450	590	29.5	18 000	–
12	17	0.3	1 450	590	29.5	36 000	27 500
12	20	0.3	2 200	840	42.5	40 000	27 000
12	20	0.3	2 200	840	42.5	17 300	–
12	20	0.3	2 200	840	42.5	34 000	27 000
12	24	0.3	4 550	1 960	93	34 000	28 500
12	24	0.3	4 550	1 960	93	19 000	–
12	24	0.3	4 550	1 960	93	28 000	28 500
14.2	25.8	0.6	6 000	2 600	171	32 000	23 400
14.2	25.8	0.6	6 000	2 600	171	17 000	–
14.2	25.8	0.6	6 000	2 600	171	26 000	23 400
14.2	25.8	0.6	6 000	2 600	158	17 000	–
14.2	30.8	0.6	8 150	3 450	230	56 000	21 100
14.2	30.8	0.6	8 150	3 450	230	15 000	–
14.2	30.8	0.6	8 150	3 450	230	22 000	21 100
14	19	0.3	1 520	670	33.5	38 000	23 600
14	19	0.3	1 520	670	33.5	18 000	–
14	19	0.3	1 520	670	33.5	32 000	23 600
14	22	0.3	2 360	980	49.5	36 000	23 500
14	22	0.3	2 360	980	49.5	18 000	–
14	22	0.3	2 360	980	49.5	30 000	23 500
14	26	0.3	5 100	2 360	130	32 000	25 000
14	26	0.3	5 100	2 360	130	18 000	–
14	26	0.3	5 100	2 360	130	26 000	25 000
16.2	27.8	0.6	6 950	3 100	198	30 000	22 200
16.2	27.8	0.6	6 950	3 100	198	16 000	–
16.2	27.8	0.6	6 950	3 100	198	24 000	22 200
16.2	27.8	0.6	6 950	3 100	198	16 000	–
17.6	31.4	1	9 650	4 150	280	53 000	20 000
17.6	31.4	1	9 650	4 150	280	13 000	–
17.6	31.4	1	9 650	4 150	280	20 000	20 000

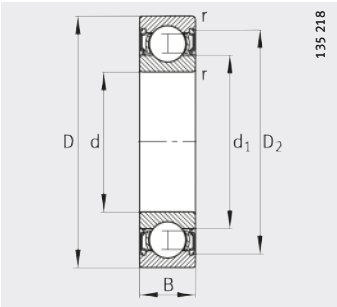
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



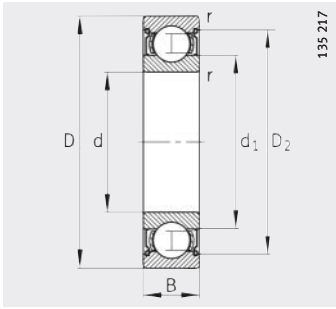


씰 2RSR

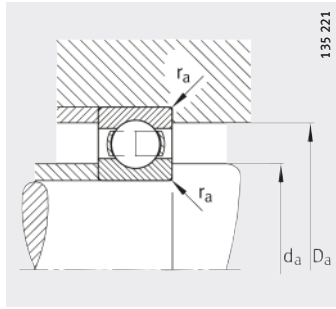
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61802	0.008	**15**	24	5	0.3	21.1	–	18
61802-2RSR	0.008	**15**	24	5	0.3	–	22	18
61802-2Z	0.008	**15**	24	5	0.3	–	22	18
61902	0.017	**15**	28	7	0.3	24.3	–	18.8
61902-2RSR	0.017	**15**	28	7	0.3	–	25.5	18.8
61902-2Z	0.017	**15**	28	7	0.3	–	25.5	18.8
16002	0.027	**15**	32	8	0.3	26.9	–	20.5
6002	0.031	**15**	32	9	0.3	26.9	–	20.5
6002-2RSR	0.033	**15**	32	9	0.3	–	28.4	20.5
6002-2Z	0.033	**15**	32	9	0.3	–	28.4	20.5
6202	0.043	**15**	35	11	0.6	29.3	–	21.1
6202-2RSR	0.045	**15**	35	11	0.6	–	30.9	21.1
6202-2Z	0.045	**15**	35	11	0.6	–	30.9	21.1
62202-2RSR	0.057	**15**	35	14	0.6	–	30.9	21.1
6302	0.088	**15**	42	13	1	33.5	–	23.6
6302-2RSR	0.09	**15**	42	13	1	–	35	23.6
6302-2Z	0.09	**15**	42	13	1	–	35	23.6
62302-2RSR	0.114	**15**	42	17	1	–	35	23.6

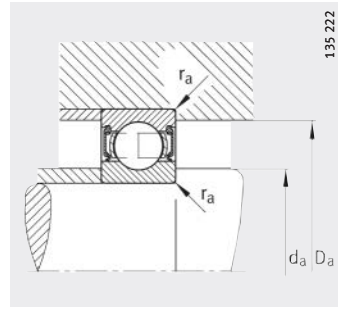
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

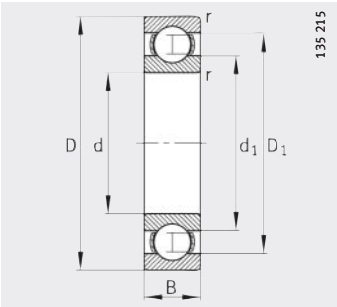
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
17	22	0.3	1650	800	40.5	34000	19300
17	22	0.3	1650	800	40.5	16000	–
17	22	0.3	1650	800	40.5	28000	19300
17	26	0.3	4350	2260	125	30000	20600
17	26	0.3	4350	2260	125	15000	–
17	26	0.3	4350	2260	125	24000	20600
17	30	0.3	5600	2850	144	30000	20000
17	30	0.3	5600	2850	134	30000	22000
17	30	0.3	5600	2850	134	16000	–
17	30	0.3	5600	2850	134	24000	22000
19.2	30.8	0.6	7800	3750	220	26000	20200
19.2	30.8	0.6	7800	3750	220	14000	–
19.2	30.8	0.6	7800	3750	220	20000	20200
19.2	30.8	0.6	7800	3750	220	14000	–
20.6	36.4	1	11400	5400	350	43000	17500
20.6	36.4	1	11400	5400	350	12000	–
20.6	36.4	1	11400	5400	350	18000	17500
20.6	36.4	1	11400	5400	350	12000	–

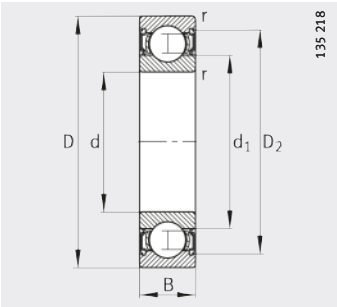
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



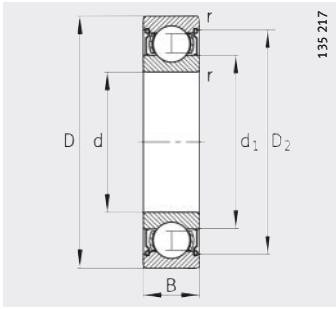


씰 2RSR

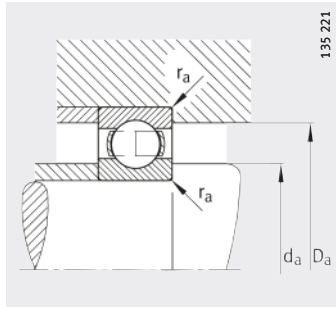
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61803	0.008	**17**	26	5	0.3	23	–	20
61803-2RSR	0.008	**17**	26	5	0.3	–	24	20
61803-2Z	0.008	**17**	26	5	0.3	–	24	20
61903	0.017	**17**	30	7	0.3	26.3	–	20.8
61903-2RSR	0.019	**17**	30	7	0.3	–	27.5	20.8
61903-2Z	0.019	**17**	30	7	0.3	–	27.5	20.8
16003	0.03	**17**	35	8	0.3	29.5	–	22.7
6003	0.038	**17**	35	10	0.3	29.5	–	22.7
6003-2RSR	0.04	**17**	35	10	0.3	–	30.8	22.7
6003-2Z	0.04	**17**	35	10	0.3	–	30.8	22.7
6203	0.065	**17**	40	12	0.6	33.1	–	24
6203-2RSR	0.067	**17**	40	12	0.6	–	34.4	24
6203-2Z	0.067	**17**	40	12	0.6	–	34.4	24
62203-2RSR	0.087	**17**	40	16	0.6	–	34.4	24
6303	0.114	**17**	47	14	1	37.9	–	26.2
6303-2RSR	0.118	**17**	47	14	1	–	39.3	26.2
6303-2Z	0.117	**17**	47	14	1	–	39.3	26.2
62303-2RSR	0.154	**17**	47	19	1	–	39.3	26.2
6403	0.269	**17**	62	17	1.1	50.2	–	36.4

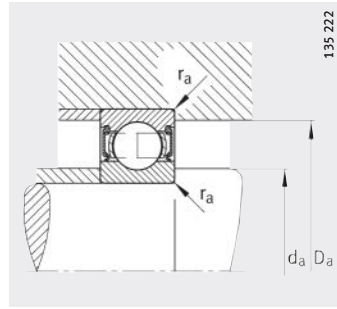
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

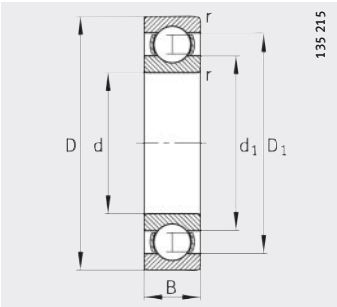
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
19	24	0.3	1 770	930	47	30 000	17 200
19	24	0.3	1 770	930	47	15 000	–
19	24	0.3	1 770	930	47	24 000	17 200
19	28	0.3	4 600	2 550	135	28 000	18 500
19	28	0.3	4 600	2 550	135	14 000	–
19	28	0.3	4 600	2 550	135	22 000	18 500
19	33	0.3	6 000	3 250	157	28 000	17 700
19	33	0.3	6 000	3 250	157	28 000	21 000
19	33	0.3	6 000	3 250	157	14 000	–
19	33	0.3	6 000	3 250	157	22 000	21 000
21.2	35.8	0.6	9 500	4 750	275	22 000	18 100
21.2	35.8	0.6	9 500	4 750	275	12 000	–
21.2	35.8	0.6	9 500	4 750	275	18 000	18 100
21.2	35.8	0.6	9 500	4 750	280	12 000	–
22.6	41.4	1	13 400	6 550	425	30 000	15 900
22.6	41.4	1	13 400	6 550	425	11 000	–
22.6	41.4	1	13 400	6 550	425	16 000	15 900
22.6	41.4	1	13 400	6 550	425	11 000	–
26	53	1	22 400	11 400	750	28 000	13 700

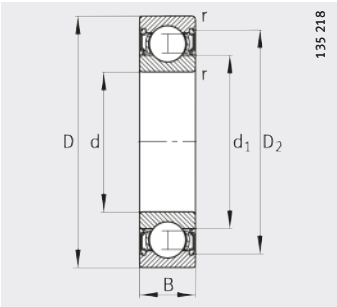
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1201

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



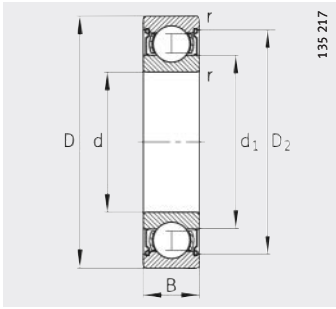


씰 2RSR

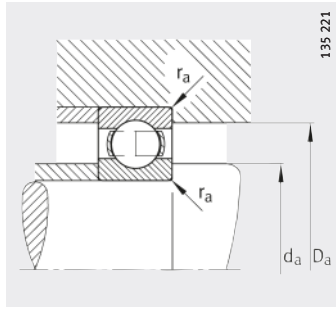
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61804	0.018	**20**	32	7	0.3	28.1	–	24
61804-2RSR	0.018	**20**	32	7	0.3	–	29.2	24
61804-2Z	0.018	**20**	32	7	0.3	–	29.2	24
61904	0.037	**20**	37	9	0.3	31.8	–	25.2
61904-2RSR	0.037	**20**	37	9	0.3	–	33.2	25.2
61904-2Z	0.037	**20**	37	9	0.3	–	33.2	25.2
16004	0.05	**20**	42	8	0.3	34.7	–	27.2
6004	0.069	**20**	42	12	0.6	35.5	–	26.6
6004-2RSR	0.071	**20**	42	12	0.6	–	37.4	26.6
6004-2Z	0.071	**20**	42	12	0.6	–	37.4	26.6
6204	0.106	**20**	47	14	1	38.4	–	28.8
6204-2RSR	0.11	**20**	47	14	1	–	41	28.8
6204-2Z	0.11	**20**	47	14	1	–	41	28.8
62204-2RSR	0.139	**20**	47	18	1	–	41	28.8
6304	0.151	**20**	52	15	1.1	41.9	–	30.3
6304-2RSR	0.155	**20**	52	15	1.1	–	44.4	30.3
6304-2Z	0.155	**20**	52	15	1.1	–	44.4	30.3
62304-2RSR	0.209	**20**	52	21	1.1	–	44.4	30.3
6404	0.414	**20**	72	19	1.1	59.6	–	44.6

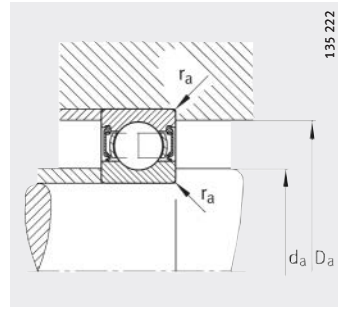
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

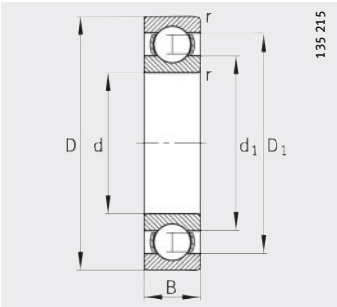
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
22	30	0.3	3 900	2 320	117	24 000	16 600
22	30	0.3	3 900	2 320	117	11 500	–
22	30	0.3	3 900	2 320	117	19 000	16 600
22	35	0.3	6 300	3 700	191	22 000	17 000
22	35	0.3	6 300	3 700	191	11 500	–
22	35	0.3	6 300	3 700	191	18 000	17 000
22	40	0.3	6 950	4 050	202	22 000	14 300
23.2	38.8	0.6	9 300	5 000	285	20 000	18 900
23.2	38.8	0.6	9 300	5 000	285	12 000	–
23.2	38.8	0.6	9 300	5 000	285	17 000	18 900
25.6	41.4	1	12 700	6 550	440	18 000	16 300
25.6	41.4	1	12 700	6 550	440	10 000	–
25.6	41.4	1	12 700	6 550	440	15 000	16 300
25.6	41.4	1	12 700	6 550	385	10 000	–
27	45	1	16 000	7 800	530	34 000	14 400
27	45	1	16 000	7 800	530	9 500	–
27	45	1	16 000	7 800	530	14 000	14 400
27	45	1	16 000	7 800	495	9 500	–
27	65	1	29 000	16 300	1 020	24 000	12 100

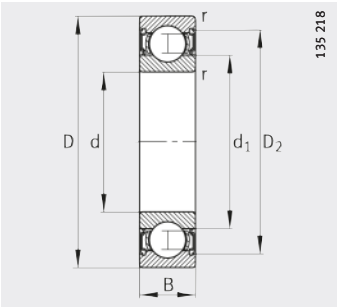
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-4201

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



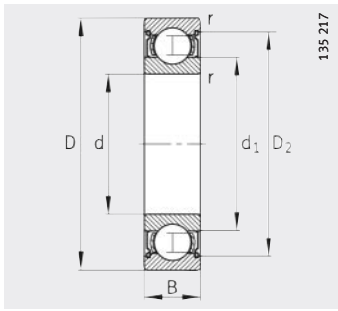


씰 2RSR

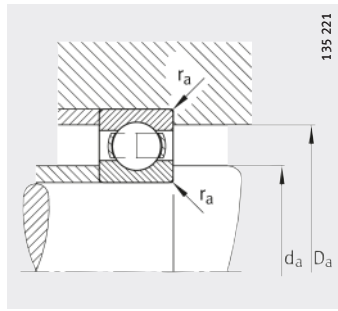
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61805	0.023	**25**	37	7	0.3	33.1	–	29
61805-2RSR	0.023	**25**	37	7	0.3	–	34.2	29
61805-2Z	0.023	**25**	37	7	0.3	–	34.2	29
61905	0.042	**25**	42	9	0.3	36.8	–	30.2
61905-2RSR	0.043	**25**	42	9	0.3	–	38.4	30.2
61905-2Z	0.043	**25**	42	9	0.3	–	38.4	30.2
16005	0.055	**25**	47	8	0.3	39.7	–	32.2
6005	0.081	**25**	47	12	0.6	40.2	–	32
6005-2RSR	0.085	**25**	47	12	0.6	–	42.5	32
6005-2Z	0.083	**25**	47	12	0.6	–	42.5	32
6205	0.129	**25**	52	15	1	43.6	–	33.5
6205-2RSR	0.133	**25**	52	15	1	–	45.4	33.5
6205-2Z	0.133	**25**	52	15	1	–	45.4	33.5
62205-2RSR	0.157	**25**	52	18	1	–	45.4	33.5
6305	0.234	**25**	62	17	1.1	50.2	–	36.4
6305-2RSR	0.242	**25**	62	17	1.1	–	52.5	36.4
6305-2Z	0.24	**25**	62	17	1.1	–	52.5	36.4
62305-2RSR	0.272	**25**	62	24	1.1	–	52.5	36.4
6405	0.549	**25**	80	21	1.5	65.5	–	49.3

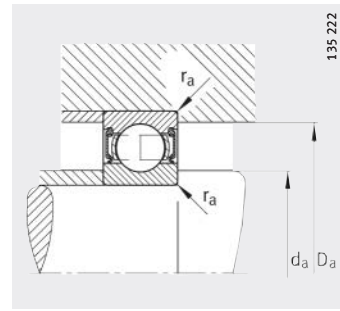
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

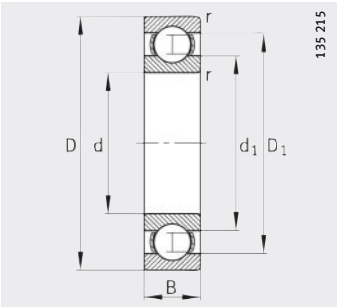
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
27	35	0.3	4 150	2 600	132	20 000	13 500
27	35	0.3	4 150	2 600	132	9 800	–
27	35	0.3	4 150	2 600	132	17 000	13 500
27	40	0.3	6 900	4 350	219	19 000	14 000
27	40	0.3	6 900	4 350	219	9 800	–
27	40	0.3	6 900	4 350	219	16 000	14 000
27	45	0.3	7 200	4 650	215	19 000	12 000
28.2	43.8	0.6	10 000	5 850	305	36 000	15 800
28.2	43.8	0.6	10 000	5 850	305	10 000	–
28.2	43.8	0.6	10 000	5 850	305	15 000	15 800
30.6	46.4	1	14 000	7 800	510	17 000	14 400
30.6	46.4	1	14 000	7 800	510	9 000	–
30.6	46.4	1	14 000	7 800	510	14 000	14 400
30.6	46.4	1	14 000	7 800	415	9 000	–
32	55	1	22 400	11 400	750	28 000	12 300
32	55	1	22 400	11 400	750	7 500	–
32	55	1	22 400	11 400	750	11 000	12 300
32	55	1	22 400	11 400	750	7 500	–
36	71	1.5	33 500	19 000	1 250	20 000	11 000

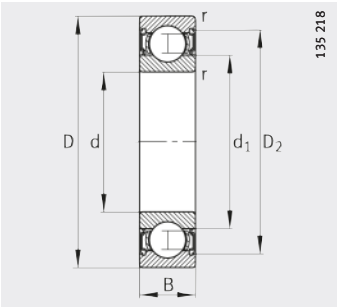
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



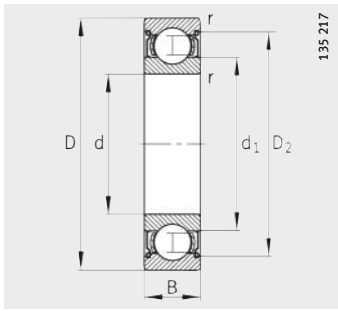


씰 2RSR

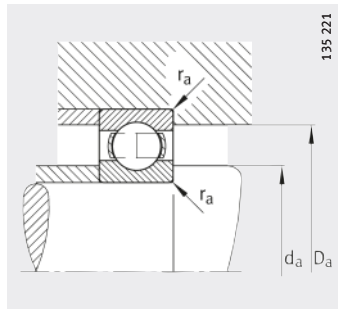
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61806	0.027	**30**	42	7	0.3	38.1	–	34
61806-2RSR	0.027	**30**	42	7	0.3	–	39.2	34
61806-2Z	0.027	**30**	42	7	0.3	–	39.2	34
61906	0.048	**30**	47	9	0.3	41.9	–	35.2
61906-2RSR	0.051	**30**	47	9	0.3	–	43.5	35.2
61906-2Z	0.051	**30**	47	9	0.3	–	43.5	35.2
16006	0.082	**30**	55	9	0.3	47.5	–	37.7
6006	0.122	**30**	55	13	1	47.2	–	38.3
6006-2RSR	0.126	**30**	55	13	1	–	49.2	38.3
6006-2Z	0.126	**30**	55	13	1	–	49.2	38.3
6206	0.195	**30**	62	16	1	52.1	–	40
6206-2RSR	0.201	**30**	62	16	1	–	54.9	40
6206-2Z	0.201	**30**	62	16	1	–	54.9	40
62206-2RSR	0.245	**30**	62	20	1	–	54.9	40
6306	0.355	**30**	72	19	1.1	59.6	–	44.6
6306-2RSR	0.365	**30**	72	19	1.1	–	61.6	44.6
6306-2Z	0.363	**30**	72	19	1.1	–	61.6	44.6
62306-2RSR	0.499	**30**	72	27	1.1	–	61.6	44.6
6406	0.74	**30**	90	23	1.5	74.6	–	55.6

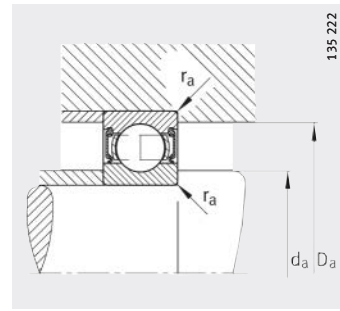
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

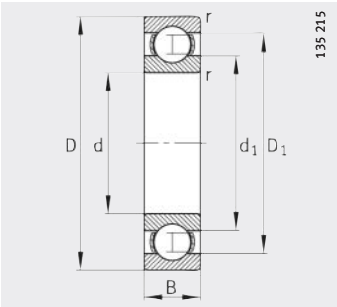
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
32	40	0.3	4 300	2 900	249	18 000	11 300
32	40	0.3	4 300	2 900	249	8 400	–
32	40	0.3	4 300	2 900	249	15 000	11 300
32	45	0.3	7 000	4 600	231	17 000	11 900
32	45	0.3	7 000	4 600	231	8 100	–
32	45	0.3	7 000	4 600	231	14 000	11 900
32	53	0.3	11 200	7 350	365	16 000	10 400
34.6	50.4	1	12 700	8 000	390	32 000	13 600
34.6	50.4	1	12 700	8 000	390	8 500	–
34.6	50.4	1	12 700	8 000	390	13 000	13 600
35.6	56.4	1	19 300	11 200	680	14 000	12 000
35.6	56.4	1	19 300	11 200	680	7 500	–
35.6	56.4	1	19 300	11 200	680	11 000	12 000
35.6	56.4	1	19 300	11 200	680	7 500	–
37	65	1	29 000	16 300	1 020	24 000	10 800
37	65	1	29 000	16 300	1 020	6 300	–
37	65	1	29 000	16 300	1 020	9 500	10 800
37	65	1	29 000	16 300	1 020	6 300	–
39	81	1.5	42 500	25 000	1 640	18 000	10 000

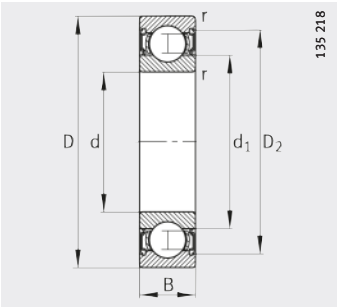
도션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



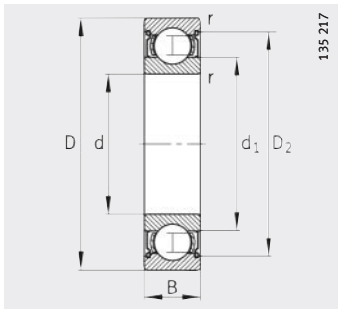


씰 2RSR

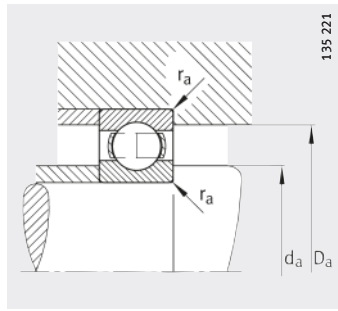
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61807	0.03	**35**	47	7	0.3	43.1	–	39
61807-2RSR	0.03	**35**	47	7	0.3	–	44.3	39
61807-2Z	0.03	**35**	47	7	0.3	–	44.3	39
61907	0.076	**35**	55	10	0.6	49	–	41.1
61907-2RSR	0.076	**35**	55	10	0.6	–	50.6	41.1
61907-2Z	0.076	**35**	55	10	0.6	–	50.6	41.1
16007	0.105	**35**	62	9	0.3	53.5	–	43.7
6007	0.157	**35**	62	14	1	53.3	–	43.2
6007-2RSR	0.163	**35**	62	14	1	–	55.4	43.2
6007-2Z	0.163	**35**	62	14	1	–	55.4	43.2
6207	0.291	**35**	72	17	1.1	60.7	–	47.2
6207-2RSR	0.301	**35**	72	17	1.1	–	63.3	47.2
6207-2Z	0.299	**35**	72	17	1.1	–	63.3	47.2
62207-2RSR	0.393	**35**	72	23	1.1	–	63.3	47.2
6307	0.471	**35**	80	21	1.5	65.5	–	49.3
6307-2RSR	0.483	**35**	80	21	1.5	–	67.6	49.3
6307-2Z	0.481	**35**	80	21	1.5	–	67.6	49.3
62307-2RSR	0.687	**35**	80	31	1.5	–	67.6	49.3
6407	0.971	**35**	100	25	1.5	83.3	–	62

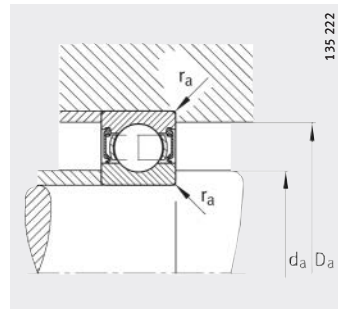
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

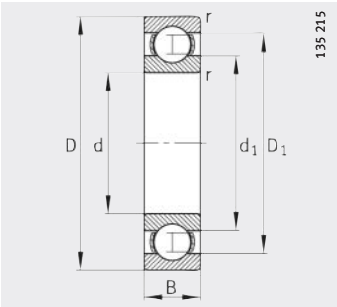
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
37	45	0.3	4 450	3 200	285	16 000	9 600
37	45	0.3	4 450	3 200	285	7 300	–
37	45	0.3	4 450	3 200	285	13 000	9 600
38.2	51.8	0.6	9 500	6 800	325	14 000	10 500
38.2	51.8	0.6	9 500	6 800	325	6 900	–
38.2	51.8	0.6	9 500	6 800	325	11 500	10 500
37	60	0.3	12 200	8 800	415	14 000	8 900
39.6	57.4	1	16 000	10 200	550	28 000	12 100
39.6	57.4	1	16 000	10 200	550	7 500	–
39.6	57.4	1	16 000	10 200	550	11 000	12 100
42	65	1	25 500	15 300	920	24 000	10 300
42	65	1	25 500	15 300	920	6 300	–
42	65	1	25 500	15 300	920	9 500	10 300
42	65	1	25 500	15 300	920	6 300	–
44	71	1.5	33 500	19 000	1 250	20 000	9 900
44	71	1.5	33 500	19 000	1 250	5 600	–
44	71	1.5	33 500	19 000	1 250	8 500	9 900
44	71	1.5	33 500	19 000	1 250	5 600	–
46	89	1.5	53 000	31 500	2 180	16 000	8 900

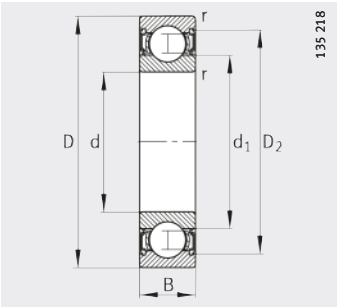
도션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



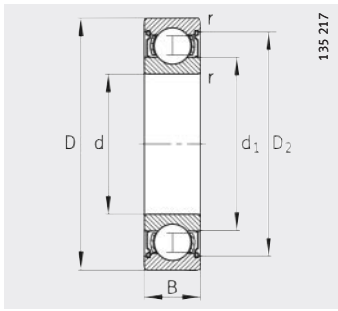


씰 2RSR

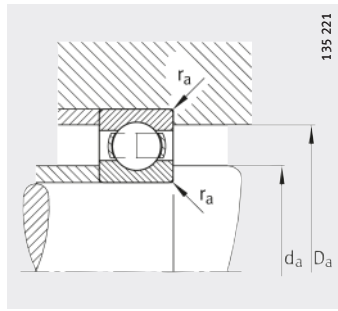
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61808	0.032	**40**	52	7	0.3	48.2	–	44
61808-2RSR	0.032	**40**	52	7	0.3	–	49.5	44
61808-2Z	0.032	**40**	52	7	0.3	–	49.5	44
61908	0.11	**40**	62	12	0.6	55.3	–	46.6
61908-2RSR	0.11	**40**	62	12	0.6	–	56.6	46.6
61908-2Z	0.11	**40**	62	12	0.6	–	56.6	46.6
16008	0.12	**40**	68	9	0.3	59.3	–	49.4
6008	0.194	**40**	68	15	1	59.1	–	49.3
6008-2RSR	0.202	**40**	68	15	1	–	61.6	49.3
6008-2Z	0.2	**40**	68	15	1	–	61.6	49.3
6208	0.372	**40**	80	18	1.1	67.5	–	53
6208-2RSR	0.384	**40**	80	18	1.1	–	70.4	53
6208-2Z	0.382	**40**	80	18	1.1	–	70.4	53
62208-2RSR	0.478	**40**	80	23	1.1	–	70.4	53
6308	0.64	**40**	90	23	1.5	74.6	–	55.6
6308-2RSR	0.654	**40**	90	23	1.5	–	76.5	55.6
6308-2Z	0.654	**40**	90	23	1.5	–	76.5	55.6
62308-2RSR	0.903	**40**	90	33	1.5	–	76.5	55.6
6408	0.805	**40**	110	27	2	91.6	–	68

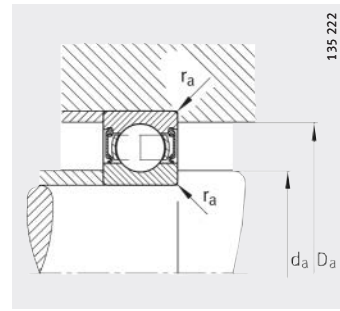
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

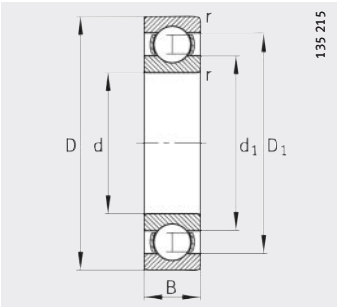
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
42	50	0.3	4 600	3 500	320	14 000	8 400
42	50	0.3	4 600	3 500	320	6 500	–
42	50	0.3	4 600	3 500	320	11 000	8 400
43.2	58.8	0.6	13 700	10 000	540	12 000	10 000
43.2	58.8	0.6	13 700	10 000	540	6 100	–
43.2	58.8	0.6	13 700	10 000	540	10 000	10 000
42	66	0.3	13 200	10 200	465	13 000	7 800
44.6	63.4	1	16 600	11 600	580	26 000	11 100
44.6	63.4	1	16 600	11 600	580	6 700	–
44.6	63.4	1	16 600	11 600	580	10 000	11 100
47	73	1	29 000	18 000	1 050	20 000	9 300
47	73	1	29 000	18 000	1 050	5 600	–
47	73	1	29 000	18 000	1 050	8 500	9 300
47	73	1	29 000	18 000	1 050	5 600	–
49	81	1.5	42 500	25 000	1 640	18 000	9 000
49	81	1.5	42 500	25 000	1 640	5 000	–
49	81	1.5	42 500	25 000	1 640	7 500	9 000
49	81	1.5	42 500	25 000	1 640	5 000	–
53	97	2	62 000	38 000	2 500	14 000	8 200

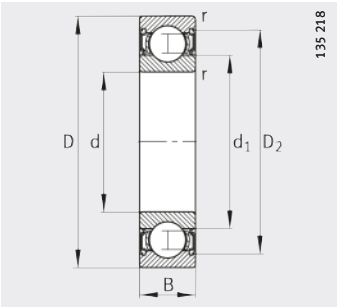
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-2041

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



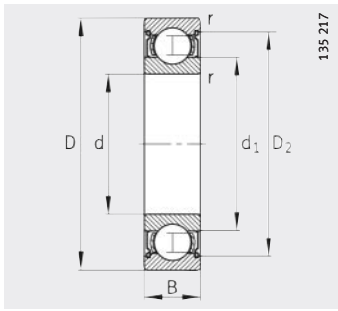


씰 2RSR

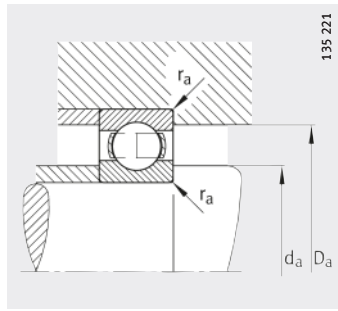
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61809-Y	0.039	**45**	58	7	0.3	54.1	–	49.1
61809-2RSR-Y	0.039	**45**	58	7	0.3	–	55.4	49.1
61809-2Z-Y	0.039	**45**	58	7	0.3	–	55.4	49.1
61909	0.13	**45**	68	12	0.6	60.8	–	52.1
61909-2RSR	0.13	**45**	68	12	0.6	–	62.1	52.1
61909-2Z	0.13	**45**	68	12	0.6	–	62.1	52.1
16009	0.167	**45**	75	10	0.6	65.6	–	55
6009	0.247	**45**	75	16	1	65.5	–	54.2
6009-2RSR	0.257	**45**	75	16	1	–	68	54.2
6009-2Z	0.253	**45**	75	16	1	–	68	54.2
6209	0.429	**45**	85	19	1.1	71.8	–	57.2
6209-2RSR	0.441	**45**	85	19	1.1	–	74.6	57.2
6209-2Z	0.441	**45**	85	19	1.1	–	74.6	57.2
62209-2RSR	0.522	**45**	85	23	1.1	–	74.6	57.2
6309	0.849	**45**	100	25	1.5	83.3	–	62.3
6309-2RSR	0.867	**45**	100	25	1.5	–	85.6	62
6309-2Z	0.869	**45**	100	25	1.5	–	85.6	62
62309-2RSR	1.2	**45**	100	36	1.5	–	85.6	62
6409	1.98	**45**	120	29	2	100.9	–	75.5

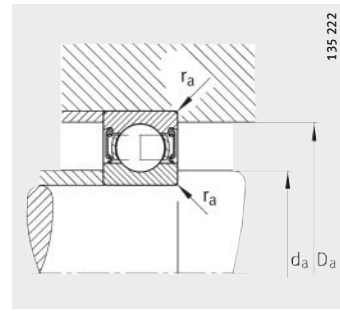
모션김모 롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

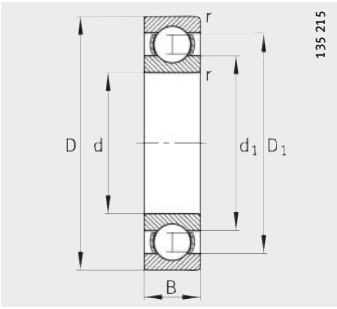
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
47	56	0.3	6 400	5 600	285	14 000	9 000
47	56	0.3	6 400	5 600	285	7 500	–
47	56	0.3	6 400	5 600	285	11 000	9 000
48.2	64.8	0.6	14 000	10 800	570	26 000	8 900
48.2	64.8	0.6	14 000	10 800	570	6 700	–
48.2	64.8	0.6	14 000	10 800	570	10 000	8 900
48.2	71.8	0.6	15 600	12 200	580	22 000	7 300
49.6	70.4	1	20 000	14 300	730	22 000	10 200
49.6	70.4	1	20 000	14 300	730	6 000	–
49.6	70.4	1	20 000	14 300	730	9 000	10 200
52	78	1	31 000	20 400	1 150	19 000	8 700
52	78	1	31 000	20 400	1 150	5 300	–
52	78	1	31 000	20 400	1 150	8 000	8 700
52	78	1	31 000	20 400	1 150	5 300	–
54	91	1.5	53 000	31 500	2 180	16 000	8 300
54	91	1.5	53 000	31 500	2 180	4 500	–
54	91	1.5	53 000	31 500	2 180	6 700	8 300
54	91	1.5	53 000	31 500	2 180	4 500	–
58	107	2	76 500	47 500	3 050	13 000	7 600

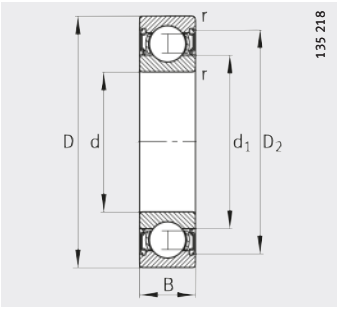
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



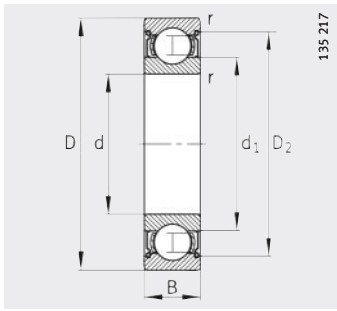


씰 2RSR

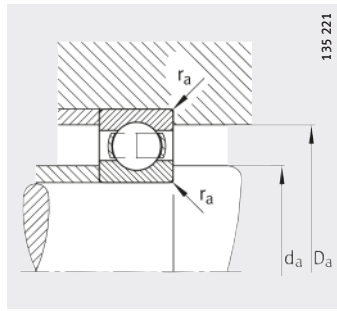
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61810-Y	0.052	**50**	65	7	0.3	60.5	–	55.1
61810-2RSR-Y	0.052	**50**	65	7	0.3	–	61.8	55.1
61810-2Z-Y	0.052	**50**	65	7	0.3	–	61.8	55.1
61910	0.13	**50**	72	12	0.6	65.5	–	56.6
61910-2RSR	0.13	**50**	72	12	0.6	–	68.6	56.6
16010	0.181	**50**	80	10	0.6	70.6	–	60.1
6010	0.272	**50**	80	16	1	70.1	–	59.8
6010-2RSR	0.283	**50**	80	16	1	–	72.9	59.8
6010-2Z	0.282	**50**	80	16	1	–	72.9	59.8
6210	0.466	**50**	90	20	1.1	77.9	–	62
6210-2RSR	0.48	**50**	90	20	1.1	–	80	62
6210-2Z	0.478	**50**	90	20	1.1	–	80	62
62210-2RSR	0.543	**50**	90	23	1.1	–	80	62
6310	1.1	**50**	110	27	2	91.6	–	68.3
6310-2RSR	1.12	**50**	110	27	2	–	95.1	68
6310-2Z	1.12	**50**	110	27	2	–	95.1	68
62310-2RSR	1.55	**50**	110	40	2	–	95.1	68.3
6410	1.96	**50**	130	31	2.1	108.4	–	81.6
61811-Y	0.084	**55**	72	9	0.3	66.5	–	60.6
61811-2RSR-Y	0.084	**55**	72	9	0.3	–	68.6	60.6
61811-2Z-Y	0.084	**55**	72	9	0.3	–	68.6	60.6
61911	0.18	**55**	80	13	1	72.3	–	62.6
61911-2RSR	0.18	**55**	80	13	1	–	74.2	62.6
16011	0.266	**55**	90	11	0.6	78	–	67.1
6011	0.397	**55**	90	18	1.1	78.9	–	66.2
6011-2RSR	0.41	**55**	90	18	1.1	–	81.5	66.2
6011-2Z	0.409	**55**	90	18	1.1	–	81.5	66.2
6211	0.618	**55**	100	21	1.5	86.1	–	68.9
6211-2RSR	0.632	**55**	100	21	1.5	–	88.2	68.7
6211-2Z	0.632	**55**	100	21	1.5	–	88.2	68.7
6311	1.39	**55**	120	29	2	100.9	–	75.5
6311-2RSR	1.43	**55**	120	29	2	–	104.3	75.2
6311-2Z	1.43	**55**	120	29	2	–	104.3	75.2
6411	1.38	**55**	140	33	2.1	117.5	–	88.6

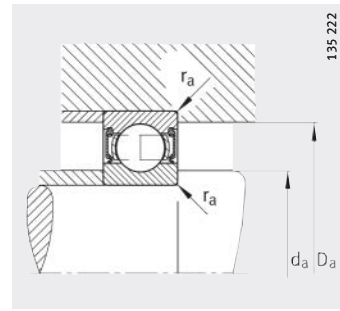
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

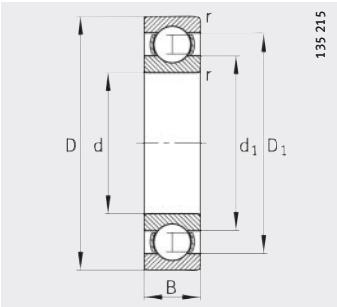
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
52	63	0.3	6 800	6 300	265	13 000	8 000
52	63	0.3	6 800	6 300	265	6 700	–
52	63	0.3	6 800	6 300	265	9 300	8 000
53.2	68.8	0.6	14 600	11 800	600	22 000	8 100
53.2	68.8	0.6	14 600	11 800	600	6 000	–
53.2	76.8	0.6	16 000	13 200	610	20 000	6 700
54.6	75.4	1	20 800	15 600	770	20 000	9 300
54.6	75.4	1	20 800	15 600	770	5 600	–
54.6	75.4	1	20 800	15 600	770	8 500	9 300
57	83	1	36 500	24 000	1 420	18 000	8 200
57	83	1	36 500	24 000	1 420	4 800	–
57	83	1	36 500	24 000	1 420	7 500	8 200
57	83	1	36 500	24 000	1 420	4 800	–
61	99	2	62 000	38 000	2 600	14 000	7 700
61	99	2	62 000	38 000	2 600	4 000	–
61	99	2	62 000	38 000	2 600	6 000	7 700
61	99	2	62 000	38 000	2 600	4 000	–
64	116	2.1	81 500	52 000	3 400	12 000	7 200
57	70	0.3	9 000	8 500	375	11 000	8 000
57	70	0.3	9 000	8 500	375	6 000	–
57	70	0.3	9 000	8 500	375	9 000	8 000
59.6	75.4	1	16 600	14 000	700	19 000	7 500
59.6	75.4	1	16 600	14 000	700	5 600	–
58.2	86.8	0.6	19 300	16 300	780	18 000	6 200
61	84	1	28 500	21 200	1 120	18 000	8 700
61	84	1	28 500	21 200	1 120	5 000	–
61	84	1	28 500	21 200	1 120	7 500	8 300
64	91	1.5	43 000	29 000	1 720	16 000	7 500
64	91	1.5	43 000	29 000	1 720	4 300	–
64	91	1.5	43 000	29 000	1 720	6 700	7 500
66	109	2	76 500	47 500	3 050	13 000	7 100
66	109	2	76 500	47 500	3 050	3 600	–
66	109	2	76 500	47 500	3 050	5 300	7 100
69	126	2.1	93 000	60 000	3 950	11 000	6 700

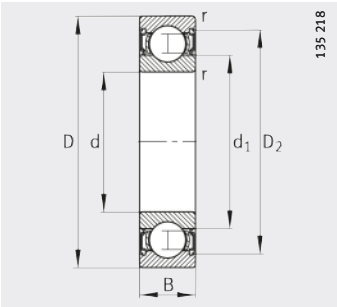
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



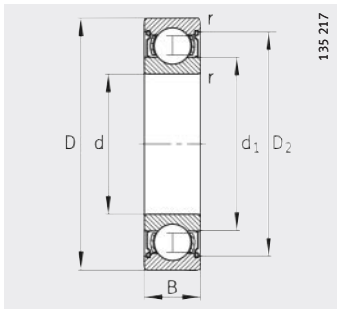


씰 2RSR

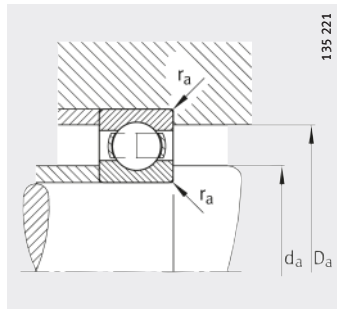
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61812-Y	0.105	**60**	78	10	0.3	72.6	–	65.6
61812-2RSR-Y	0.105	**60**	78	10	0.3	–	74.5	65.6
61812-2Z-Y	0.105	**60**	78	10	0.3	–	74.5	65.6
61912	0.19	**60**	85	13	1	77.3	–	67.6
61912-2RSR	0.19	**60**	85	13	1	–	79.2	67.6
16012	0.283	**60**	95	11	0.6	82.9	–	72.1
6012	0.419	**60**	95	18	1.1	83.9	–	71.3
6012-2RSR	0.432	**60**	95	18	1.1	–	86	71.3
6012-2Z	0.431	**60**	95	18	1.1	–	86	71.3
6212	0.791	**60**	110	22	1.5	95.6	–	76.1
6212-2RSR	0.809	**60**	110	22	1.5	–	97.7	75.8
6212-2Z	0.807	**60**	110	22	1.5	–	97.7	75.8
6312	1.75	**60**	130	31	2.1	108.4	–	81.6
6312-2RSR	1.79	**60**	130	31	2.1	–	113.1	81.3
6312-2Z	1.79	**60**	130	31	2.1	–	113.1	81.3
6412	2.83	**60**	150	35	2.1	126.3	–	95.1
61813-Y	0.13	**65**	85	10	0.6	78.6	–	71.6
61813-2RSR-Y	0.13	**65**	85	10	0.6	–	80.5	71.6
61813-2Z-Y	0.13	**65**	85	10	0.6	–	80.5	71.6
61913	0.2	**65**	90	13	1	82.3	–	72.6
16013	0.302	**65**	100	11	0.6	87.9	–	77.1
6013	0.448	**65**	100	18	1.1	88.8	–	76.2
6013-2RSR	0.463	**65**	100	18	1.1	–	91.5	76.2
6013-2Z	0.464	**65**	100	18	1.1	–	91.5	76.2
6213	1	**65**	120	23	1.5	103.1	–	82.3
6213-2RSR	1.03	**65**	120	23	1.5	–	106.3	82
6213-2Z	1.03	**65**	120	23	1.5	–	106.3	82
6313	2.14	**65**	140	33	2.1	117.5	–	88.6
6313-2RSR	2.18	**65**	140	33	2.1	–	122.2	88.3
6313-2Z	2.18	**65**	140	33	2.1	–	122.2	88.3
6413	3.49	**65**	160	37	2.1	133.2	–	101.7

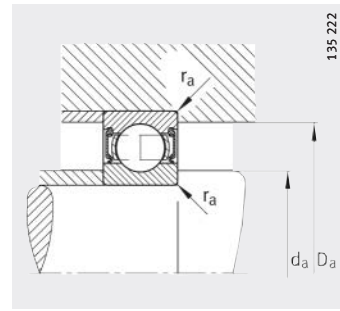
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

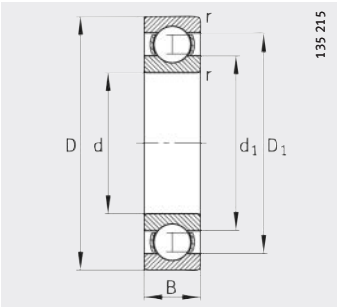
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
62	76	0.3	11 800	11 000	485	9 500	8 000
62	76	0.3	11 800	11 000	485	5 600	–
62	76	0.3	11 800	11 000	485	8 000	8 000
64.6	80.4	1	16 300	14 300	700	18 000	6 900
64.6	80.4	1	16 300	14 300	700	5 000	–
63.2	91.8	0.6	20 000	17 600	820	17 000	5 700
66	89	1	29 000	23 200	1 190	17 000	8 000
66	89	1	29 000	23 200	1 190	4 500	–
66	89	1	29 000	23 200	1 190	7 000	8 000
69	101	1.5	52 000	36 000	2 240	14 000	6 800
69	101	1.5	52 000	36 000	2 240	4 000	–
69	101	1.5	52 000	36 000	2 240	6 000	6 800
72	118	2.1	81 500	52 000	3 400	12 000	6 700
72	118	2.1	81 500	52 000	3 400	3 400	–
72	118	2.1	81 500	52 000	3 400	5 000	6 700
74	136	2.1	104 000	68 000	4 450	10 000	6 400
68.2	81.8	0.6	12 200	12 000	520	9 000	7 000
68.2	81.8	0.6	12 200	12 000	520	5 000	–
68.2	81.8	0.6	12 200	12 000	520	7 500	7 000
69.6	85.4	1	20 000	17 600	860	17 000	6 400
68.2	96.8	0.6	21 200	19 600	910	16 000	5 300
71	94	1	30 500	25 000	1 270	15 000	7 500
71	94	1	30 500	25 000	1 270	4 300	–
71	94	1	30 500	25 000	1 270	6 300	7 500
74	111	1.5	60 000	41 500	2 550	13 000	6 300
74	111	1.5	60 000	41 500	2 550	3 600	–
74	111	1.5	60 000	41 500	2 550	5 300	6 300
77	128	2.1	93 000	60 000	3 950	11 000	6 400
77	128	2.1	93 000	60 000	3 950	3 000	–
77	128	2.1	93 000	60 000	3 950	4 500	6 400
79	146	2.1	114 000	76 500	4 650	9 500	6 100

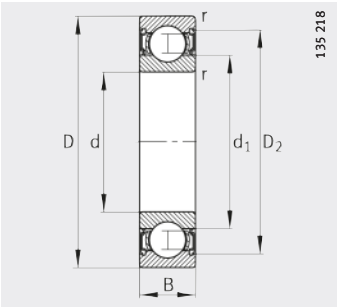
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



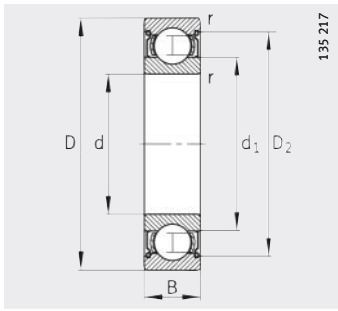


씰 2RSR

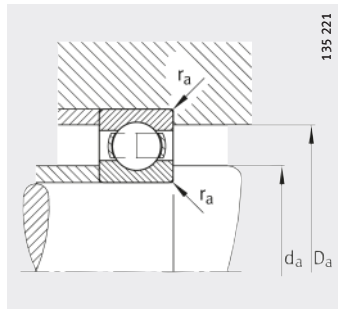
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61814-Y	0.14	**70**	90	10	0.6	83.6	–	76.6
61814-2RSR-Y	0.14	**70**	90	10	0.6	–	85.5	76.6
61814-2Z-Y	0.14	**70**	90	10	0.6	–	85.5	76.6
61914	0.34	**70**	100	16	1	90.9	–	79.1
61914-2RSR	0.34	**70**	100	16	1	–	92.8	79.1
16014	0.438	**70**	110	13	0.6	96.2	–	83.7
6014	0.622	**70**	110	20	1.1	97.3	–	82.8
6014-2Z	0.642	**70**	110	20	1.1	–	100	82.8
6214	1.09	**70**	125	24	1.5	108	–	87.1
6214-2RSR	1.11	**70**	125	24	1.5	–	110.7	86.8
6214-2Z	1.11	**70**	125	24	1.5	–	110.7	86.8
6314	2.55	**70**	150	35	2.1	126.3	–	95.1
6314-2RSR	2.6	**70**	150	35	2.1	–	130.2	94.8
6314-2Z	2.6	**70**	150	35	2.1	–	130.2	94.8
6414	5.06	**70**	180	42	3	151.6	–	114.4
61815-Y	0.15	**75**	95	10	0.6	88.7	–	81.6
61815-2RSR-Y	0.15	**75**	95	10	0.6	–	90.5	81.6
61815-2Z-Y	0.15	**75**	95	10	0.6	–	90.5	81.6
61915	0.356	**75**	105	16	1	96.2	–	84.1
61915-2RSR	0.356	**75**	105	16	1	–	98.2	84.1
16015	0.463	**75**	115	13	0.6	101.2	–	88.7
6015	0.654	**75**	115	20	1.1	102.6	–	88.1
6015-2RSR	0.678	**75**	115	20	1.1	–	105.3	88.1
6015-2Z	0.676	**75**	115	20	1.1	–	105.3	88.1
6215	1.19	**75**	130	25	1.5	112.8	–	92.5
6215-2RSR	1.22	**75**	130	25	1.5	–	115.5	92.1
6215-2Z	1.21	**75**	130	25	1.5	–	115.5	92.1
6315	3.18	**75**	160	37	2.1	133.2	–	101.8
6315-2RSR	3.18	**75**	160	37	2.1	–	137.2	101.8
6315-2Z	3.23	**75**	160	37	2.1	–	137.2	101.4
6415-M	7	**75**	190	45	3	151.6	–	114.4

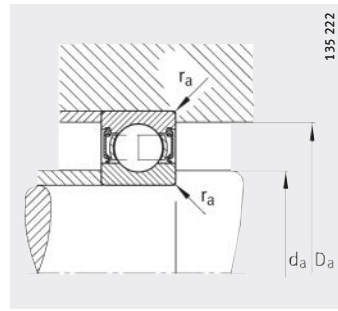
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

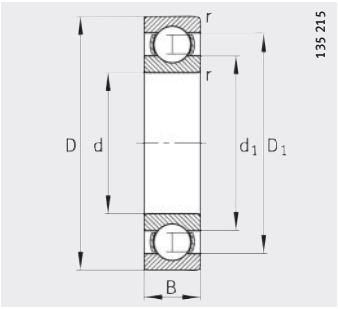
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
73.2	86.8	0.6	12 500	12 500	540	8 500	6 700
73.2	86.8	0.6	12 500	12 500	540	4 800	–
73.2	86.8	0.6	12 500	12 500	540	7 000	6 700
74.6	95.4	1	27 000	23 200	1 160	15 000	6 400
74.6	95.4	1	27 000	23 200	1 160	4 300	–
73.2	106.8	0.6	28 000	25 000	1 230	14 000	5 300
76	104	1	38 000	31 000	1 850	14 000	7 200
76	104	1	38 000	31 000	1 850	6 000	7 200
79	116	1.5	62 000	44 000	2 900	12 000	6 100
79	116	1.5	62 000	44 000	2 900	3 400	–
79	116	1.5	62 000	44 000	2 900	5 000	6 100
82	138	2.1	104 000	68 000	4 450	10 000	6 100
82	138	2.1	104 000	68 000	4 450	2 800	–
82	138	2.1	104 000	68 000	4 450	4 300	6 100
86	164	2.5	132 000	96 500	5 800	8 500	5 700
78.2	91.8	0.6	12 900	13 400	690	8 000	6 000
78.2	91.8	0.6	12 900	13 400	690	4 500	–
78.2	91.8	0.6	12 900	13 400	690	6 700	6 000
79.6	100.4	1	24 500	22 400	1 100	14 000	6 700
79.6	100.4	1	24 500	22 400	1 100	4 000	–
78.2	111.8	0.6	28 500	27 000	1 290	13 000	4 900
81	109	1	39 000	33 500	1 960	13 000	6 700
81	109	1	39 000	33 500	1 960	3 800	–
81	109	1	39 000	33 500	1 960	5 600	6 700
84	121	1.5	65 500	49 000	3 350	11 000	5 900
84	121	1.5	65 500	49 000	3 350	3 200	–
84	121	1.5	65 500	49 000	3 350	4 800	5 900
87	148	2.1	114 000	76 500	4 650	9 500	5 800
87	148	2.1	114 000	76 500	4 650	2 600	–
87	148	2.1	114 000	76 500	4 650	4 000	5 800
91	174	2.5	132 000	96 500	5 800	8 500	5 600

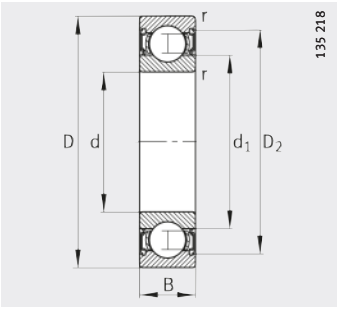
도서 컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4099-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



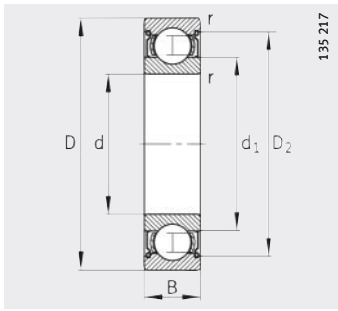


씰 2RSR

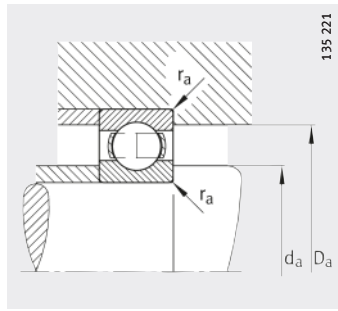
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61816-Y	0.155	**80**	100	10	0.6	93.7	–	86.6
61816-2RSR-Y	0.155	**80**	100	10	0.6	–	95.5	86.6
61816-2Z-Y	0.155	**80**	100	10	0.6	–	95.5	86.6
61916	0.379	**80**	110	16	1	100.8	–	89.1
16016	0.609	**80**	125	14	0.6	110.7	–	96.9
6016	0.845	**80**	125	22	1.1	111	–	94
6016-2Z	0.893	**80**	125	22	1.1	–	113.7	93.7
6216	1.46	**80**	140	26	2	121.3	–	98.8
6216-2Z	1.49	**80**	140	26	2	–	124.5	98.5
6316	3.75	**80**	170	39	2.1	141.8	–	108.6
6316-2RSR	3.75	**80**	170	39	2.1	–	145.5	108.6
6316-2Z	3.82	**80**	170	39	2.1	–	145.5	108.2
6416-M	8.29	**80**	200	48	3	162.1	–	117.9
61817-Y	0.27	**85**	110	13	1	101.7	–	93.2
61817-2RSR-Y	0.27	**85**	110	13	1	–	104.2	93.2
61817-2Z-Y	0.27	**85**	110	13	1	–	104.2	93.2
16017	0.666	**85**	130	14	0.6	113.8	–	101.6
6017	0.917	**85**	130	22	1.1	116	–	99.6
6017-2RSR	0.917	**85**	130	22	1.1	–	119.2	99.6
6017-2Z	0.94	**85**	130	22	1.1	–	119.2	99.2
6217	1.87	**85**	150	28	2	129.7	–	106.2
6217-2RSR	1.87	**85**	150	28	2	–	133.8	106.2
6217-2Z	1.91	**85**	150	28	2	–	133.8	106.2
6317	4.25	**85**	180	41	3	151.6	–	114.4
6317-2RSR	4.25	**85**	180	41	3	–	154.9	114.4
6317-2Z	4.33	**85**	180	41	3	–	154.9	114
6417-M	9.6	**85**	210	52	4	173	–	123.4

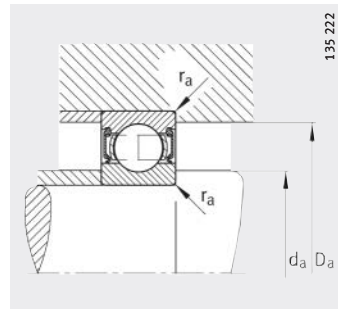
모션컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

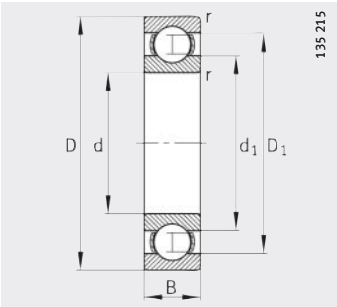
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
83.2	96.8	0.6	12 900	13 700	600	7 500	5 600
83.2	96.8	0.6	12 900	13 700	600	4 300	–
83.2	96.8	0.6	12 900	13 700	600	6 300	5 600
84.6	105.4	1	25 000	24 000	1 160	13 000	6 300
83.2	121.8	0.6	32 000	31 000	1 510	13 000	4 700
86	119	1	47 500	40 000	2 340	12 000	6 500
86	119	1	47 500	40 000	2 340	5 000	6 500
91	129	2	72 000	54 000	3 450	11 000	5 500
91	129	2	72 000	54 000	3 450	4 500	5 500
92	158	2.1	122 000	86 500	5 200	9 000	5 500
92	158	2.1	122 000	86 500	5 200	2 600	–
92	158	2.1	122 000	86 500	5 200	3 800	5 500
96	184	2.5	163 000	125 000	6 900	7 500	5 400
89.6	105.4	1	19 300	20 000	960	6 700	6 000
89.6	105.4	1	19 300	20 000	960	3 800	–
89.6	105.4	1	19 300	20 000	960	5 600	6 000
88.2	126.8	0.6	34 000	33 500	1 570	12 000	4 400
91	124	1	49 000	43 000	2 430	11 000	6 100
91	124	1	49 000	43 000	2 430	3 200	–
91	124	1	49 000	43 000	2 430	4 800	6 100
96	139	2	83 000	64 000	4 050	10 000	5 300
96	139	2	83 000	64 000	4 050	2 800	–
96	139	2	83 000	64 000	4 050	4 300	5 300
99	166	2.5	132 000	96 500	5 800	8 000	5 300
99	166	2.5	132 000	96 500	5 800	2 400	–
99	166	2.5	132 000	96 500	5 800	3 400	5 300
105	190	3	173 000	137 000	7 500	7 000	5 300

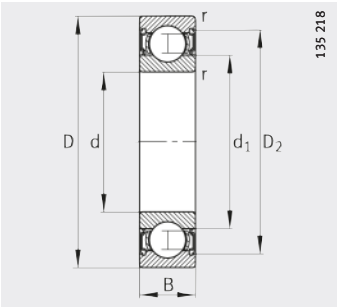
모션컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4609-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



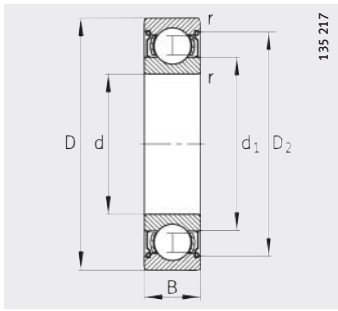


씰 2RSR

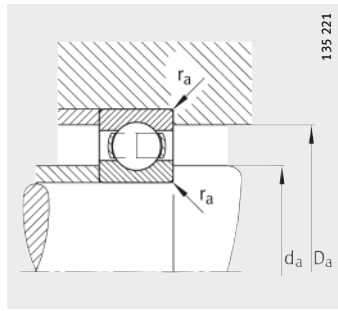
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61818-Y	0.28	**90**	115	13	1	106.7	–	98.2
61818-2RSR-Y	0.28	**90**	115	13	1	–	109.2	98.2
61818-2Z-Y	0.28	**90**	115	13	1	–	109.2	98.2
16018	0.866	**90**	140	16	1	122.7	–	107.6
6018	1.21	**90**	140	24	1.5	123.7	–	106.6
6018-2RSR	1.21	**90**	140	24	1.5	–	126.8	106.6
6018-2Z	1.23	**90**	140	24	1.5	–	126.8	106.2
6218	2.21	**90**	160	30	2	139.4	–	112.3
6218-2RSR	2.21	**90**	160	30	2	–	143.4	112.3
6218-2Z	2.26	**90**	160	30	2	–	143.4	112.3
6318	5.43	**90**	190	43	3	157.1	–	123.8
6318-2RSR	5.43	**90**	190	43	3	–	160.7	123.8
6318-2Z	5.53	**90**	190	43	3	–	160.7	123.3
6418-M	11.7	**90**	225	54	4	184	–	132.2
61819-Y	0.295	**95**	120	13	1	112	–	103.2
61819-2RSR-Y	0.295	**95**	120	13	1	–	114.2	103.2
61819-2Z-Y	0.295	**95**	120	13	1	–	114.2	103.2
16019	0.922	**95**	145	16	1	128.3	–	113.8
6019	1.27	**95**	145	24	1.5	129	–	111
6019-2RSR	1.27	**95**	145	24	1.5	–	131.8	111
6219	2.73	**95**	170	32	2.1	146.6	–	118.3
6219-2RSR	2.73	**95**	170	32	2.1	–	150.9	118.3
6219-2Z	2.79	**95**	170	32	2.1	–	150.9	118.3
6319	6.23	**95**	200	45	3	166.9	–	129.1
6319-2Z	7.14	**95**	200	45	3	–	170.4	128.7

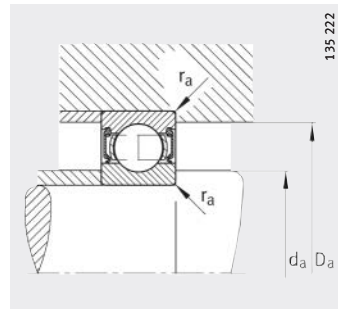
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

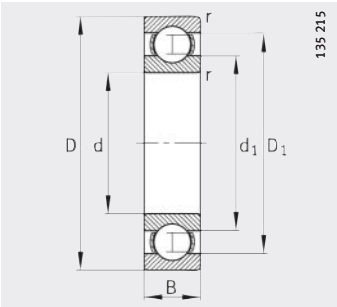
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
94.6	110.4	1	19 600	20 400	990	6 300	5 600
94.6	110.4	1	19 600	20 400	990	3 600	–
94.6	110.4	1	19 600	20 400	990	5 300	5 600
94.6	135.4	1	41 500	39 000	1 870	11 000	4 400
97	133	1.5	58 500	50 000	2 650	11 000	6 000
97	133	1.5	58 500	50 000	2 650	3 000	–
97	133	1.5	58 500	50 000	2 650	4 500	6 000
101	149	2	96 500	72 000	4 200	9 000	5 100
101	149	2	96 500	72 000	4 200	2 600	–
101	149	2	96 500	72 000	4 200	3 800	5 100
104	176	2.5	134 000	102 000	5 800	8 000	5 100
104	176	2.5	134 000	102 000	5 800	2 200	–
104	176	2.5	134 000	102 000	5 800	3 400	5 100
110	205	3	196 000	163 000	8 900	6 700	4 900
99.6	115.4	1	20 000	21 200	1 100	6 300	5 300
99.6	115.4	1	20 000	21 200	1 100	3 400	–
99.6	115.4	1	20 000	21 200	1 100	5 300	5 300
99.6	140.4	1	40 000	40 500	1 990	11 000	4 200
102	138	1.5	60 000	54 000	2 800	10 000	5 800
102	138	1.5	60 000	54 000	2 800	2 800	–
107	158	2.1	108 000	81 500	4 700	8 500	4 950
107	158	2.1	108 000	81 500	4 700	2 400	–
107	158	2.1	108 000	81 500	4 700	3 600	4 950
109	186	2.5	146 000	114 000	6 400	7 500	4 950
109	186	2.5	146 000	114 000	6 400	3 200	4 950

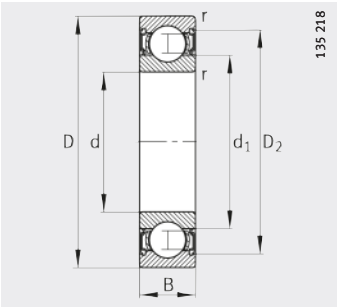
모션컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4009-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



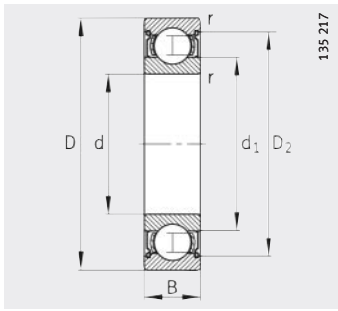


씰 2RSR

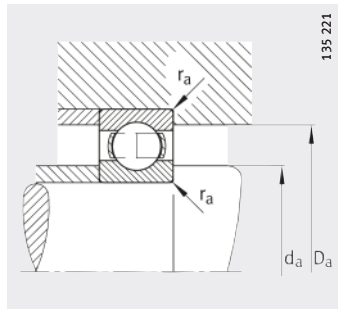
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61820-Y	0.31	**100**	125	13	1	116.7	–	108.2
61820-2RSR-Y	0.31	**100**	125	13	1	–	119.2	108.2
61820-2Z-Y	0.31	**100**	125	13	1	–	119.2	108.2
16020	0.956	**100**	150	16	1	132.7	–	117.6
6020	1.32	**100**	150	24	1.5	134	–	116.6
6020-2RSR	1.32	**100**	150	24	1.5	–	137.3	116.6
6020-2Z	1.35	**100**	150	24	1.5	–	137.3	116.2
6220	3.3	**100**	180	34	2.1	154.8	–	124.7
6220-2RSR	3.3	**100**	180	34	2.1	–	158.9	124.7
6220-2Z	3.36	**100**	180	34	2.1	–	158.9	124.7
6320	7.67	**100**	215	47	3	179	–	138.6
6320-2Z	7.78	**100**	215	47	3	–	184.6	138.1
61821-Y	0.33	**105**	130	13	1	121.7	–	113.2
61821-2RSR-Y	0.33	**105**	130	13	1	–	124.2	113.2
61821-2Z-Y	0.33	**105**	130	13	1	–	124.2	113.2
16021	1.24	**105**	160	18	1	141.2	–	124.2
6021	1.67	**105**	160	26	2	142.4	–	122.1
6021-2Z	1.7	**105**	160	26	2	–	145.3	121.7
6221	3.88	**105**	190	36	2.1	163.2	–	131.9
6221-2Z	3.99	**105**	190	36	2.1	–	168.1	131.5
6321	8.7	**105**	225	49	3	187	–	144.5
61822-Y	0.5	**110**	140	16	1	130.3	–	119.7
61822-2RSR-Y	0.5	**110**	140	16	1	–	133.3	119.7
61822-2Z-Y	0.5	**110**	140	16	1	–	133.3	119.7
16022	1.52	**110**	170	19	1	149.5	–	130.7
6022	2.06	**110**	170	28	2	150.9	–	129.2
6022-2RSR	2.06	**110**	170	28	2	–	155	129.2
6022-2Z	2.11	**110**	170	28	2	–	155	128.7
6222	4.64	**110**	200	38	2.1	171.6	–	138.5
6222-2Z	4.8	**110**	200	38	2.1	–	177.2	138
6322	10.3	**110**	240	50	3	197.4	–	153.4
6322-2RSR	10.3	**110**	240	50	3	–	203.1	153.4
6322-2Z	10.5	**110**	240	50	3	–	203.1	152.9

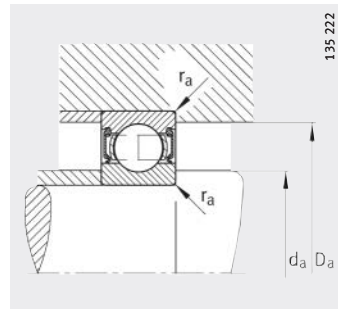
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



설치부 치수
밀봉형 설계

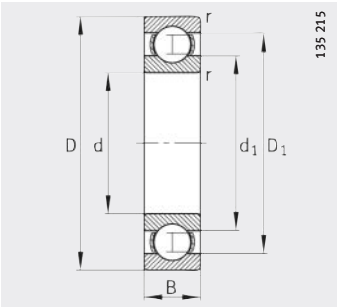
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
104.6	120.4	1	20 000	22 000	1 010	6 000	5 000
104.6	120.4	1	20 000	22 000	1 010	3 400	–
104.6	120.4	1	20 000	22 000	1 010	5 000	5 000
104.6	145.4	1	44 000	44 000	1 990	10 000	4 000
107	143	1.5	60 000	54 000	2 700	9 500	5 400
107	143	1.5	60 000	54 000	2 700	2 800	–
107	143	1.5	60 000	54 000	2 700	4 000	5 400
112	168	2.1	122 000	93 000	5 400	8 000	4 800
112	168	2.1	122 000	93 000	5 400	2 400	–
112	168	2.1	122 000	93 000	5 400	3 400	4 800
114	201	2.5	163 000	134 000	7 400	7 000	4 650
114	201	2.5	163 000	134 000	7 400	3 000	4 650
109.6	125.4	1	20 800	23 600	1 060	5 600	4 800
109.6	125.4	1	20 800	23 600	1 060	3 200	–
109.6	125.4	1	20 800	23 600	1 060	4 800	4 800
109.6	155.4	1	54 000	54 000	2 390	9 500	3 950
113.8	151.2	2	71 000	64 000	3 100	9 000	5 300
113.8	151.2	2	71 000	64 000	3 100	3 800	5 300
117	178	2.1	132 000	104 000	5 700	7 500	4 650
117	178	2.1	132 000	104 000	5 700	3 200	4 650
119	211	2.5	173 000	146 000	7 500	6 700	4 500
114.6	135.4	1	28 000	30 500	1 320	5 000	5 000
114.6	135.4	1	28 000	30 500	1 320	3 000	–
114.6	135.4	1	28 000	30 500	1 320	4 300	5 000
114.6	165.4	1	57 000	57 000	2 800	9 000	3 850
118.8	161.2	2	80 000	71 000	3 450	8 500	5 200
118.8	161.2	2	80 000	71 000	3 450	2 400	–
118.8	161.2	2	80 000	71 000	3 450	3 600	5 200
122	188	2.1	143 000	116 000	6 300	7 000	4 550
122	188	2.1	143 000	116 000	6 300	3 000	4 550
124	226	2.5	190 000	166 000	8 600	6 300	4 150
124	226	2.5	190 000	166 000	8 600	1 800	–
124	226	2.5	190 000	166 000	8 600	2 600	4 150

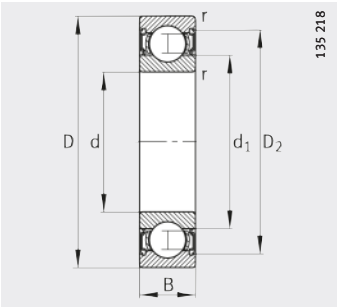
모션컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4609-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열

개방형 또는 밀봉형



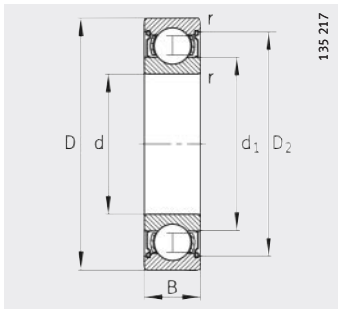


씰 2RSR

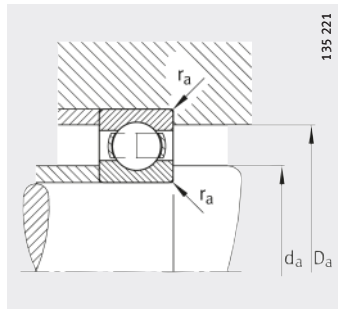
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수						
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1
	≈kg				최소	≈	≈	≈
61824-Y	0.55	**120**	150	16	1	140.6	–	129.7
61824-2Z-Y	0.55	**120**	150	16	1	–	143.3	129.7
16024	1.62	**120**	180	19	1	159.5	–	140.7
6024	2.18	**120**	180	28	2	161.2	–	139.9
6024-2RSR	2.18	**120**	180	28	2	–	165.4	139.9
6024-2Z	2.23	**120**	180	28	2	–	165.4	139.4
6224	5.62	**120**	215	40	2.1	184.9	–	151.6
6224-2Z	5.62	**120**	215	40	2.1	–	190.5	151.6
6324	12.8	**120**	260	55	3	214.9	–	165.1
61826	0.803	**130**	165	18	1.1	153.8	–	141.3
16026	2.41	**130**	200	22	1.1	176.7	–	154.7
6026	3.42	**130**	200	33	2	177.9	–	153.3
6026-2RSR	3.42	**130**	200	33	2	–	182.1	153.3
6026-2Z	3.4	**130**	200	33	2	–	182.1	152.9
6226	6.24	**130**	230	40	3	198.6	–	161.4
6226-2Z	6.24	**130**	230	40	3	–	203.5	161.4
6326-M	18.3	**130**	280	58	4	231.2	–	178.9
61828-Y	0.86	**140**	175	18	1.1	163.7	–	151.3
16028	2.55	**140**	210	22	1.1	186.6	–	164.8
6028	3.57	**140**	210	33	2	187.5	–	162.3
6028-2Z	3.65	**140**	210	33	2	–	191.3	161.9
6228	8.07	**140**	250	42	3	213.7	–	175.9
6328-M	22.3	**140**	300	62	4	248.7	–	191.3
61830	1.16	**150**	190	20	1.1	177.9	–	162.7
16030	3.17	**150**	225	24	1.1	199.6	–	176
6030	4.32	**150**	225	35	2.1	201.4	–	174.4
6230	10.3	**150**	270	45	3	229.1	–	191.6
6330-M	26.5	**150**	320	65	4	266.1	–	205.6
61832	1.26	**160**	200	20	1.1	187.3	–	172.7
16032	3.8	**160**	240	25	1.5	212.4	–	187.3
6032-M	6.16	**160**	240	38	2.1	214.6	–	186.2
6032-2RSR	6.16	**160**	240	38	2.1	–	219.7	186.2
6232-M	14.7	**160**	290	48	3	244.8	–	205
6332-M	31.8	**160**	340	68	4	280.9	–	219.7

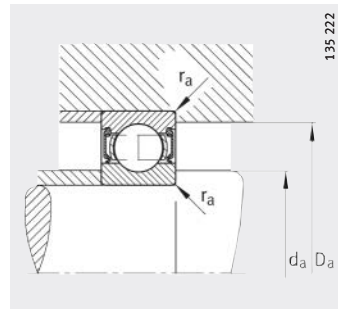
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



씰 2Z



설치부 치수
개방형 설계



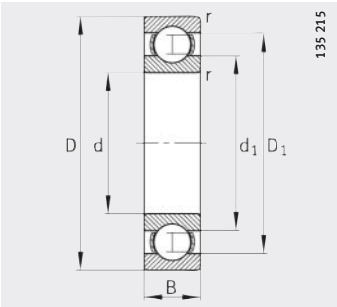
설치부 치수
밀봉형 설계

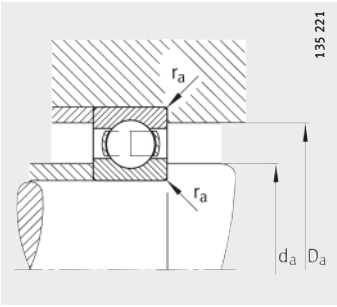
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
124.6	145.4	1	29 000	32 500	1 370	4 800	4 500
124.6	145.4	1	29 000	32 500	1 370	4 000	4 500
124.6	175.4	1	61 000	64 000	3 000	8 000	3 550
128.8	171.2	2	83 000	78 000	3 550	8 000	4 750
128.8	171.2	2	83 000	78 000	3 550	2 200	–
128.8	171.2	2	83 000	78 000	3 550	3 400	4 750
132	203	2.1	146 000	122 000	6 200	6 700	4 300
132	203	2.1	146 000	122 000	6 200	2 800	4 300
134	246	2.5	212 000	190 000	9 000	6 000	3 850
136	159	1	38 000	43 000	1 690	8 500	4 500
136	194	1	78 000	81 500	3 650	7 500	3 450
138.8	191.2	2	106 000	100 000	4 850	7 000	4 650
138.8	191.2	2	106 000	100 000	4 850	2 000	–
138.8	191.2	2	106 000	100 000	4 850	3 000	4 650
144	216	2.5	166 000	146 000	7 500	6 300	3 900
144	216	2.5	166 000	146 000	7 500	2 600	3 900
147	263	3	228 000	216 000	9 800	5 600	3 500
146	169	1	39 000	46 500	1 750	4 000	4 000
146	204	1	80 000	86 500	3 700	7 000	3 200
148.8	201.2	2	108 000	108 000	4 950	6 700	4 350
148.8	201.2	2	108 000	108 000	4 950	2 800	4 350
154	236	2.5	176 000	166 000	8 100	6 000	3 600
157	283	3	255 000	245 000	11 100	5 300	3 250
156	184	1	51 000	60 000	2 420	7 500	4 000
156	219	1	91 500	98 000	3 650	6 700	3 100
160.2	214.8	2.1	122 000	125 000	5 400	6 300	3 850
164	256	2.5	176 000	170 000	7 800	5 600	3 350
167	303	3	280 000	290 000	13 100	4 800	3 000
166	194	1	52 000	62 000	2 430	7 000	3 800
167	233	1.5	102 000	114 000	4 600	6 300	2 950
170.2	229.8	2.1	134 000	137 000	5 800	6 300	3 750
170.2	229.8	2.1	134 000	137 000	5 800	1 700	–
174	276	2.5	200 000	204 000	8 900	5 600	3 100
177	323	3	300 000	325 000	14 000	4 300	2 800

모션컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4009-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열
개방형





설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	D_1	d_1
	≈kg				최소	≈	≈
61834	1.64	**170**	215	22	1.1	200.8	184.9
16034	5.15	**170**	260	28	1.5	228.6	202.3
6034	7.13	**170**	260	42	2.1	231.2	199.4
6234-M	18.3	**170**	310	52	4	260.7	219.1
6334-M	37.3	**170**	360	72	4	298	232.6
61836	1.77	**180**	225	22	1.1	211.4	194.4
16036	6.92	**180**	280	31	2	238.8	211.9
6036-M	10.6	**180**	280	46	2.1	249.3	211.8
6236-M	19	**180**	320	52	4	272	228.7
6336-M	43	**180**	380	75	4	317	245.2
61838	2.24	**190**	240	24	1.5	223.8	206.1
16038	7.04	**190**	290	31	2	255.1	225.8
6038-M	11.3	**190**	290	46	2.1	257.9	222.6
6238-M	22.6	**190**	340	55	4	291.5	239.9
6338-M	50.4	**190**	400	78	5	330.5	260.2
61840	2.31	**200**	250	24	1.5	234.4	216.2
16040	9	**200**	310	34	2	276.4	244.5
6040-M	14.4	**200**	310	51	2.1	276.3	234.8
6240-M	27	**200**	360	58	4	306.5	254.9
6340-M	56.6	**200**	420	80	5	345.9	274.7
61844	2.6	**220**	270	24	1.5	254.4	236.1
16044	11.8	**220**	340	37	2.1	298.1	262.8
6044-M	18.8	**220**	340	56	3	303.1	258.1
6244-M	37.9	**220**	400	65	4	337.6	282.2
6344-M	73.7	**220**	460	88	5	383	299.4
61848	3.93	**240**	300	28	2	280.7	260
16048	12.7	**240**	360	37	2.1	317.4	283.1
6048-M	20.5	**240**	360	56	3	321.9	278.8
6248-M	51.3	**240**	440	72	4	369.6	309.9
6348-M	96.4	**240**	500	95	5	411.3	328.7
61852	4.23	**260**	320	28	2	300.7	279.6
16052	19.1	**260**	400	44	3	351.2	310
6052-M	29.8	**260**	400	65	4	357	304.6
6252-M	68.4	**260**	480	80	5	402.4	337.3

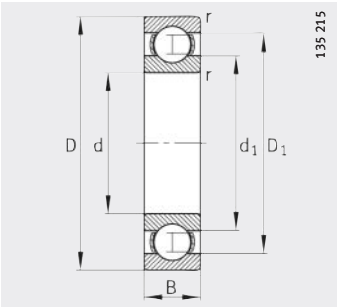
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

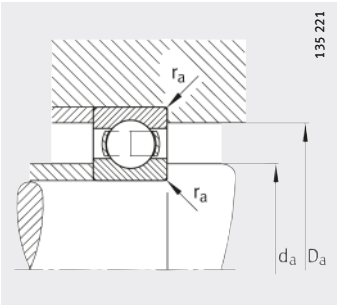
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
176	209	1	61 000	73 500	2 850	6 700	3 600
177	253	1.5	122 000	137 000	5 400	6 000	2 850
180.2	249.8	2.1	170 000	173 000	7 400	5 600	3 550
187	293	3	212 000	224 000	9 400	5 300	2 950
187	343	3	325 000	365 000	14 700	4 000	2 600
186	219	1	62 000	76 500	2 850	6 300	3 400
188.8	271.2	2	132 000	146 000	5 200	5 600	2 800
190.2	269.8	2.1	190 000	200 000	8 200	5 600	3 300
197	303	3	224 000	245 000	10 300	4 800	2 750
197	363	3	355 000	405 000	16 300	3 800	2 440
197	233	1.5	69 500	85 000	3 300	6 000	3 200
198.8	281.2	2	150 000	166 000	6 300	5 300	2 650
200.2	279.8	2.1	196 000	212 000	8 500	5 300	3 150
207	323	3	255 000	280 000	11 600	4 300	2 600
210	380	4	375 000	440 000	17 500	3 600	2 300
207	243	1.5	69 500	88 000	3 350	6 000	3 000
208.8	301.2	2	176 000	204 000	7 300	4 800	2 550
210.2	299.8	2.1	216 000	245 000	9 600	4 800	3 000
217	343	3	270 000	310 000	12 400	4 000	2 430
220	400	4	380 000	465 000	18 000	3 400	2 170
227	263	1.5	73 500	96 500	3 550	5 600	2 600
230.2	329.8	2.1	200 000	240 000	8 400	4 300	2 310
232.4	327.6	2.5	245 000	290 000	11 100	4 000	2 700
237	383	3	300 000	355 000	13 500	3 600	2 200
240	440	4	440 000	560 000	20 000	3 200	1 960
248.8	291.2	2	91 500	120 000	4 200	4 800	2 400
250.2	349.8	2.1	204 000	255 000	8 500	3 800	2 100
252.4	347.6	2.5	255 000	315 000	11 400	3 800	2 450
257	423	3	360 000	475 000	16 700	3 400	1 980
260	480	4	465 000	620 000	21 800	3 000	1 800
268.8	311.2	2	96 500	132 000	4 550	4 300	2 200
272.4	387.6	2.5	236 000	310 000	9 900	3 600	1 960
274.6	385.4	3	300 000	390 000	13 300	3 400	2 260
280	460	4	405 000	560 000	19 200	3 000	1 820

모션컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4009-1204

깊은 홈 볼 베어링

단열
개방형





설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

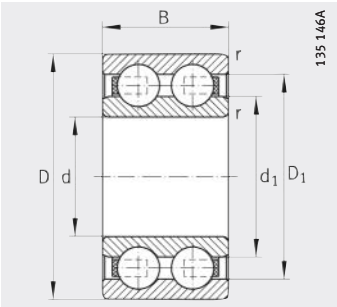
규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	D_1	d_1
	≈kg				최소	≈	≈
61856	6.34	**280**	350	33	2	328.1	302.7
16056-M	23.2	**280**	420	44	3	370.6	329.9
6056-M	31.7	**280**	420	65	4	377.5	324.1
6256-M	72.9	**280**	500	80	5	423	356.7
61860-M	8.97	**300**	380	38	2.1	354.7	326.2
16060-M	32.6	**300**	460	50	4	404	357.3
6060-M	44.5	**300**	460	74	4	410.8	350.8
61864-M	11.3	**320**	400	38	2.1	373.8	347
16064-M	34.9	**320**	480	50	4	423.1	377.7
6064-M	47.4	**320**	480	74	4	430.8	370.9
61868-M	12	**340**	420	38	2.1	394.2	366.7
16068-M	47.5	**340**	520	57	4	457.1	403.6
6068-M	63.2	**340**	520	82	5	469.6	402.3
61872-M	12.8	**360**	440	38	2.1	413	387.7
16072-M	49.4	**360**	540	57	4	478.1	423.5
6072-M	66.2	**360**	540	82	5	489	423.7
61876-M	20.6	**380**	480	46	2.1	445.9	414.1
16076-M	51.7	**380**	560	57	4	498	443.5
61880-M	21.5	**400**	500	46	2.1	467.3	433.7
61884-M	22.8	**420**	520	46	2.1	485.8	454.3
61888-M	23.8	**440**	540	46	2.1	505.9	474.2
61892-M	35.8	**460**	580	56	3	540.9	500.2
61896-M	37.3	**480**	600	56	3	560.9	520.3
618/500-M	38.7	**500**	620	56	3	580.9	540.4
618/530-M	41.3	**530**	650	56	3	610.8	570.4
618/560-M	35.1	**560**	680	56	3	640.7	600.4
618/600-M	54.2	**600**	730	60	3	687.8	643.6
618/630-M	75.9	**630**	780	69	4	730.5	681.1
618/670-M	80.4	**670**	820	69	4	770.3	721.1
618/710-M	96	**710**	870	74	4	818.9	762.7
618/750-M	114	**750**	920	78	5	864.9	806.7
618/800-M	136	**800**	980	82	5	921.8	860
618/850-M	144	**850**	1 030	82	5	971.9	910

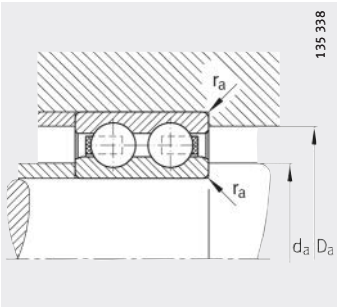
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
288.8	341.2	2	129 000	176 000	5 800	3 800	2 000
292.4	407.6	2.5	240 000	325 000	10 100	3 400	1 800
294.6	405.4	3	320 000	440 000	14 400	3 400	2 060
291	489	4	425 000	600 000	20 300	3 000	1 690
310.2	369.8	2.1	153 000	204 000	6 300	3 600	2 000
314.6	445.4	3	300 000	430 000	12 700	3 200	1 670
314.6	445.4	3	365 000	510 000	16 700	3 000	1 930
330.2	389.8	2.1	156 000	220 000	6 500	3 400	1 710
334.6	465.4	3	305 000	455 000	13 000	3 000	1 550
334.6	465.4	3	380 000	560 000	17 400	3 000	1 790
350.2	409.8	2.1	156 000	220 000	6 600	3 200	1 590
354.6	505.4	3	355 000	550 000	17 800	2 800	1 460
358	502	4	440 000	695 000	20 800	2 800	1 660
370.2	429.8	2.1	160 000	236 000	6 900	3 200	1 480
374.6	525.4	3	365 000	585 000	15 700	2 800	1 370
378	522	4	455 000	735 000	21 500	2 600	1 560
390.2	469.8	2.1	220 000	320 000	8 900	3 000	1 430
394.6	545.4	3	375 000	620 000	16 100	2 600	1 290
410.2	489.8	2.1	220 000	335 000	8 800	2 800	1 300
430.2	509.8	2.1	224 000	345 000	9 200	2 800	1 260
450.2	529.8	2.1	228 000	355 000	9 400	2 600	1 190
472.4	567.6	2.5	290 000	480 000	12 000	2 400	1 170
492.4	587.6	2.5	290 000	500 000	12 100	2 200	1 110
512.4	607.6	2.5	300 000	510 000	12 300	2 000	1 060
542.4	637.6	2.5	305 000	550 000	12 800	2 000	980
572.4	667.6	2.5	310 000	560 000	12 800	1 900	930
612.4	717.6	2.5	355 000	670 000	15 000	1 800	850
644.6	765.4	3	400 000	780 000	17 500	1 600	830
684.6	805.4	3	405 000	815 000	17 700	1 500	760
724.6	855.4	3	465 000	980 000	20 000	1 400	720
768	902	4	510 000	1 120 000	22 600	1 300	680
818	962	4	550 000	1 270 000	23 800	1 300	630
868	1 012	4	560 000	1 290 000	23 900	1 200	580

모션컨트롤(주)
bearingwork.co.kr
070-4639-1204

깊은 홈 볼 베어링
복렬





설치부 치수

치수표· 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	D_1	d_1
	≈kg				최소	≈	≈
4200-B-TVH	0.054	**10**	30	14	0.6	23.9	16.6
4201-B-TVH	0.057	**12**	32	14	0.6	25.9	18.6
4202-B-TVH	0.065	**15**	35	14	0.6	28.9	21.6
4302-B-TVH	0.116	**15**	42	17	1	33.5	24.2
4203-B-TVH	0.098	**17**	40	16	0.6	33.2	24
4303-B-TVH	0.16	**17**	47	19	1	39.1	28.7
4204-B-TVH	0.143	**20**	47	18	1	39.5	30.2
4304-B-TVH	0.211	**20**	52	21	1.1	43.1	31.5
4205-B-TVH	0.166	**25**	52	18	1	44	34.7
4305-B-TVH	0.336	**25**	62	24	1.1	51.7	38.4
4206-B-TVH	0.467	**30**	62	20	1	52.5	41.3
4306-B-TVH	0.51	**30**	72	27	1.1	61.1	46.6
4207-B-TVH	0.407	**35**	72	23	1.1	60.1	47.7
4307-B-TVH	0.758	**35**	80	31	1.5	66.9	49.2
4208-B-TVH	0.545	**40**	80	23	1.1	66.6	54.2
4308-B-TVH	1.03	**40**	90	33	1.5	75.5	55.7
4209-B-TVH	0.592	**45**	85	23	1.1	71.6	59.2
4309-B-TVH	1.23	**45**	100	36	1.5	86.8	66.7
4210-B-TVH	0.587	**50**	90	23	1.1	77.6	65.2
4310-B-TVH	1.62	**50**	110	40	2	96.2	73.6
4211-B-TVH	0.86	**55**	100	25	1.5	84.7	71.4
4311-B-TVH	2.06	**55**	120	43	2	105.3	80.4
4212-B-TVH	1.09	**60**	110	28	1.5	95.3	79.8
4312-B-TVH	2.51	**60**	130	46	2.1	113.8	87.7
4213-B-TVH	1.6	**65**	120	31	1.5	101.9	84.2
4214-B-TVH	1.7	**70**	125	31	1.5	109.4	91.7
4215-B-TVH	1.72	**75**	130	31	1.5	115.4	97.7
4216-B-TVH	2.14	**80**	140	33	2	124	105.2
4217-B-TVH	2.7	**85**	150	36	2	132.8	112.7
4218-B-TVH	3.7	**90**	160	40	2	140.2	117.6

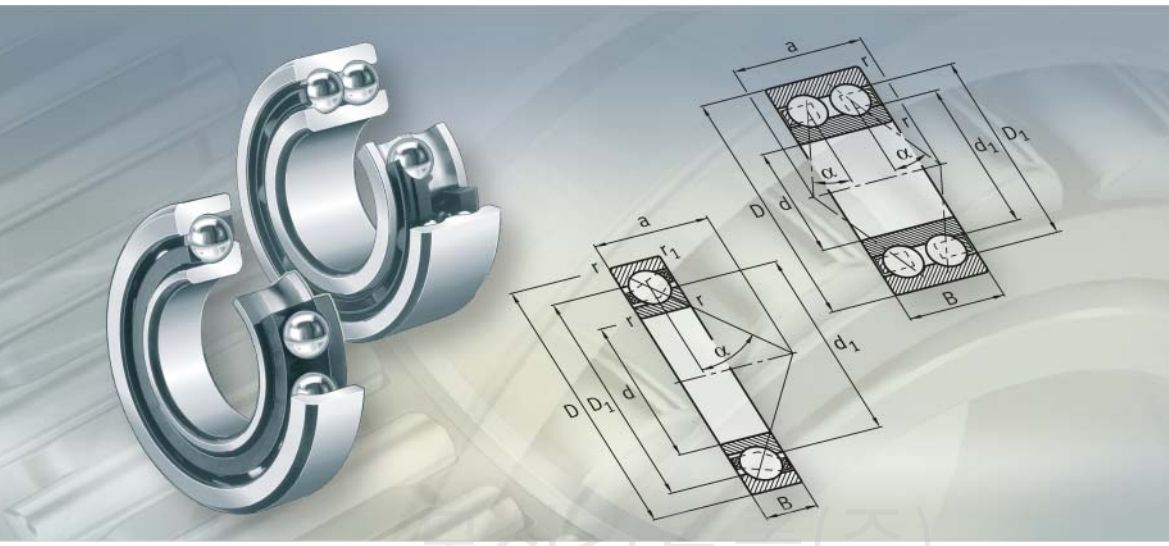
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}
14.2	25.8	0.6	9 150	5 200	315	24 000
16.2	27.8	0.6	9 300	5 500	330	20 000
19.2	30.8	0.6	10 400	6 700	370	18 000
20.6	36.4	1	14 600	9 150	550	17 000
21.2	35.8	0.6	14 600	9 500	550	17 000
22.6	41.4	1	19 600	13 200	770	15 000
25.6	41.4	1	18 000	12 700	690	14 000
27	45	1	23 200	16 000	940	13 000
30.6	46.4	1	19 300	14 600	740	12 000
32	55	1	31 500	22 400	1 330	10 000
35.6	56.4	1	26 000	20 800	1 170	9 500
37	65	1	40 000	30 500	1 840	8 500
42	65	1	32 000	26 000	1 460	8 500
44	71	1.5	51 000	38 000	2 260	8 000
47	73	1	34 000	30 000	1 570	7 500
49	81	1.5	63 000	48 000	2 900	7 000
52	78	1	36 000	33 500	1 690	7 000
54	91	1.5	72 000	60 000	3 600	6 000
57	83	1	37 500	36 500	1 810	6 300
61	99	2	90 000	75 000	4 450	5 300
64	91	1.5	36 500	43 000	2 260	5 600
66	109	2	104 000	90 000	5 400	5 000
69	101	1.5	57 000	58 500	2 850	5 000
72	118	2.1	120 000	106 000	6 200	4 500
74	111	1.5	67 000	67 000	3 350	4 800
79	116	1.5	69 500	73 500	3 600	4 500
84	121	1.5	73 500	80 000	3 750	4 300
91	129	2	80 000	90 000	4 350	4 000
96	139	2	93 000	106 000	5 100	3 800
101	149	2	112 000	122 000	5 900	3 600

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-8695-1204

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

FAG



보산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

앵귤러 콘택트 볼 베어링

단열
복렬

앵귤러 콘택트 볼 베어링

X-life

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링

246

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링에서는 한 궤도에서 다른 궤도로 특정한 접촉각(경방향 평면에 사선)으로 하중이 전달되도록 궤도가 배열된다.

축방향 하중 부하 능력은 접촉각과 함께 증가한다. 접촉각이 크기 때문에, 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 한 방향으로 작용하는 큰 축방향 하중을 지지하기가 깊은 홈 볼 베어링보다 더 적합하다.

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 경방향 하중과 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다. 이 베어링은 반대 방향 안내를 제공하는 상대 베어링에 대향하여 조정된다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

266

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 O 배열의 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 조합과 설계 측면에서 유사하다. 이 경우에는 접촉각의 연장선에 의해 형성되어지는 정점은 외측을 향한다.

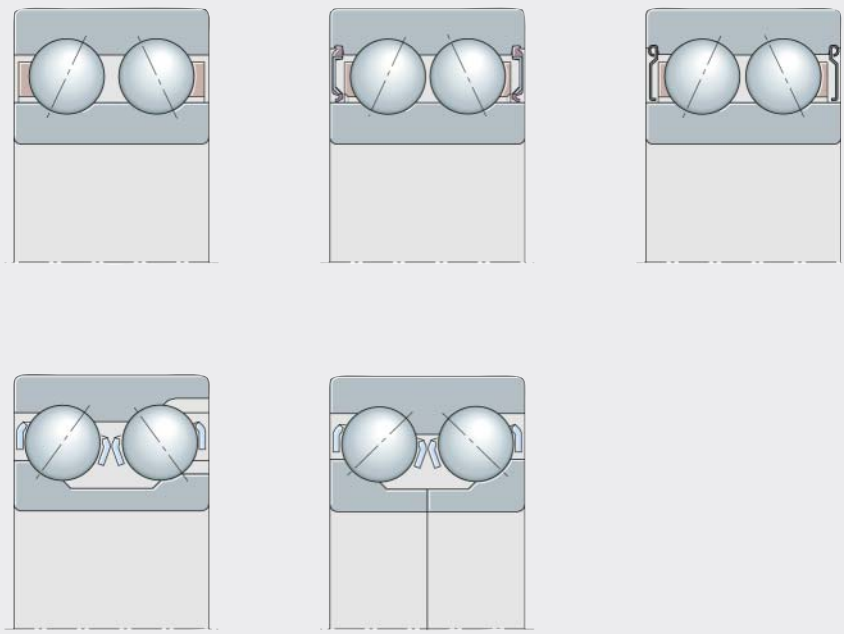
복렬 베어링은 양쪽 방향의 축방향 하중뿐 아니라 큰 경방향 하중을 지지할 수 있어, 특히 강성이 요구되는 축방향 안내에 적합하다.

시리즈에 따라, 베어링은 필링 슬롯이 있거나 없는 형태로 설계된다.



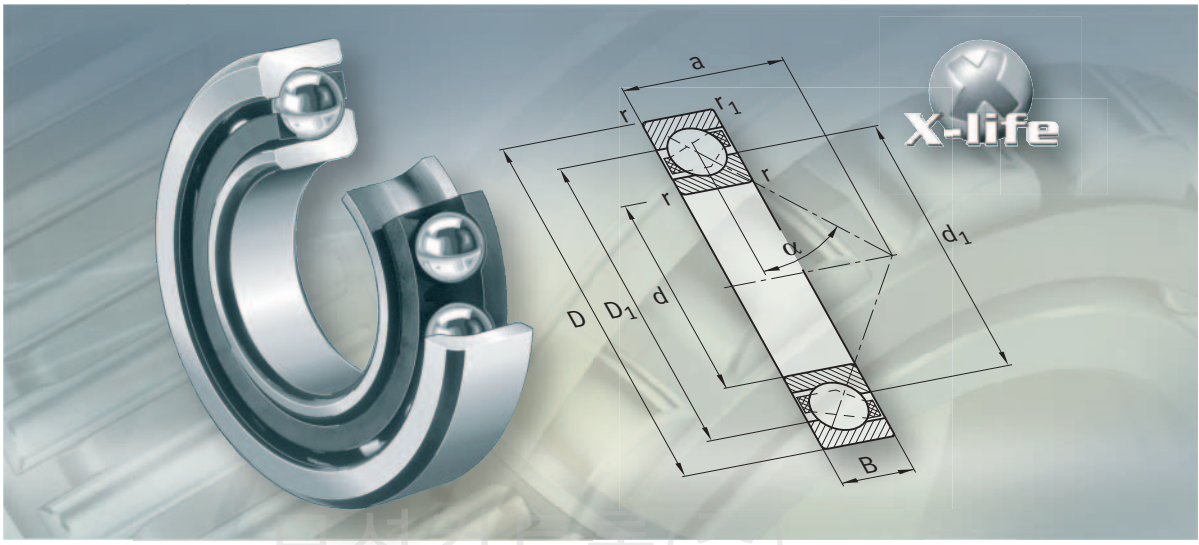
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

135 320



135 321

FAG



베어링웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링

페이지

제품 개요
단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링 248

특성
X-life 249
경방향과 축방향 부하 능력 249
운전 온도 250
케이지 250
접미사 251

설계 및 안전 지침
축방향 하중의 계산 252
동 등가 하중 253
정 등가 하중 254
조합 베어링의 기본 동 정격 하중과 정 정격 하중 254
최소 경방향 하중 254
속도 254
베어링 배열의 설계 255

정밀도
유니버설 디자인 베어링과 조합 베어링의 공차 255
축방향 내부 틈새 및 예압 256

치수표
앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열, 개방형 또는 밀봉형 258
앵귤러 콘택트 볼 베어링, 단열, 개방형 262

오성베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

제품 개요 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링

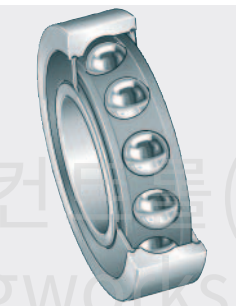
단열

718..-B, 70..-B, 72..-B, 73..-B



립 씰

70..-B-2RS, 72..-B-2RS, 73..-B-2RS



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링



특성

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 내륜과 외륜 및 폴리아미드, 금속판재 또는 황동 케이지가 적용된 볼 및 케이지 어셈블리로 구성된 비분리형 유닛이다. 내륜과 외륜의 궤도는 베어링 축을 따라 서로 오프셋된다. 베어링은 개방형과 밀봉형 디자인으로 공급이 가능하다. 이 베어링이 갖는 자동 조심성 능력은 매우 제한적이다.

X-life

다양한 크기의 앵귤러 콘택트 볼 베어링이 X-life 사양의 제품으로 제공된다. 이 베어링들은 치수표에 표시되어 있다.

X-life 품질의 베어링은 궤도 형상이 개선되었으며 표면 품질도 최적화되었다. 이로 인해 베어링의 피로 한계 하중이 상당히 증가되었다. 따라서 확장된 조정 정격 수명을 계산할 때, 최대 50%까지 높아진 값을 얻을 수 있다. 이는 용도에 따라 더 작은 베어링으로 설계할 수 있음을 의미한다.

경방향과 축방향 부하 능력

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 한쪽 방향의 축방향 하중과 큰 경방향 하중을 지지할 수 있다. 이 베어링은 서로 마주보게 하여 사용하거나 2개 이상을 조합하여 축방향 분력을 조정하여야 한다.

축방향 부하 능력은 접촉각에 따라 결정된다. 즉 각도가 클수록 베어링이 받을 수 있는 축방향의 하중이 커진다. 접촉각이 40° 이므로 이 베어링은 큰 축방향 하중을 지지할 수 있다.

유니버설 디자인

유니버설 디자인의 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 접미사 UA, UL 또는 UO가 붙고 X, O 또는 탠덤 배열의 페어로 장착하거나 그룹으로 장착하기 위한 것이다. 이 베어링은 필요에 따라 어떠한 배열로도 장착할 수 있다. 탠덤 배열의 경우, 베어링 배열의 설계, 페이지 255의 가이드라인에 주의를 기울여야 한다.

X 또는 O 배열의 조합에서 접미사 UA는 작은 축방향의 내부 틈새, 접미사 UL은 약간의 예압을 나타내며, 접미사 UO는 내부 틈새가 없다는 것을 나타낸다.

베어링을 주문할 때는 베어링 페어 또는 베어링의 그룹 수가 아니라, 베어링의 총 개수를 기재해야 한다.

조합 베어링

중간 링이 없이 O 배열(DB), X 배열(DF)또는 탠덤 배열(DT)세트로 공급된다.

베어링을 주문할 때는 단열 베어링의 개수가 아니라 세트의 수를 기재해야 한다.

씰링

접미사 2RS 가 붙은 베어링은 양쪽에 립 씰이 있다. 접촉형 RS 씰은 먼지, 오염 및 습도가 높은 대기 환경에서 보호 기능을 제공하기 위해 사용한다.

윤활

양쪽에 갭 또는 립 씰이 있는 베어링은 고품질 그리스가 주입되어 있으며 재급유할 필요가 없다.

개방형 베어링과 한쪽에 씰이 있는 베어링은 그리스가 주입되지 않는다. 이러한 베어링들은 그리스나 오일을 사용하여 윤활할 수 있다.

모스베어링
bearing.co.kr
070-4899-2261

단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링

운전 온도

개방형 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 −30 °C 부터 +150 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다. 외경의 크기 D가 240 mm를 초과하는 베어링은 최대 +200 °C까지 치수 안정성이 유지된다.

유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이지가 적용된 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 최고 +120 °C의 운전 온도까지 사용할 수 있으며, 사용 온도 범위는 케이지 재료에 의해 제한을 받는다.

밀봉형 베어링은 −30 °C 부터 +110 °C 의 운전 온도에서 사용할 수 있고, 윤활제 및 씰 재료에 의해 제한을 받는다.

케이지

유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 일체형 케이지가 적용된 앵귤러 콘택트 볼 베어링에는 접미사 TVP 또는TVH가 붙는다.

일체형 황동 케이지에는 접미사 MP가 붙는다.

이 베어링에는 또한 강판으로 만든 윈도우 케이지(접미사 JP)도 널리 사용된다.

EP(극압) 첨가제가 배합된 합성 그리스 및 윤활유에 대해서는 폴리아미드의 내화학성을 확인해야 한다.

열화된 오일과 오일 속의 첨가제는 고온에서 플라스틱 케이지의 운전 수명을 단축시킬 수 있다.

오일의 교환 주기를 준수해야 한다.

케이지와 내경 번호

시리즈	폴리아미드로 만든 일체형 윈도우 케이지[1]	황동으로 만든 일체형 윈도우 케이지[1]	강판 케이지[1]
	내경 번호		
718..-B	06 - 16	–	–
70..-B	모두	–	–
72..-B	20 이하, 22 - 26	21, 28 이상	22 이하
73..-B	20 이하, 22 - 26	21, 28 이상	22 이하

[1] 고객과 별도 협의에 의거 다른 케이지로 설계된 베어링도 공급이 가능하다. 이러한 경우에는 기본 정격 하중뿐 아니라 고속 및 고온 적합성이 표준 케이지를 사용하는 베어링의 값과 다를 수 있다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1304

접미사

공급 가능한 디자인의 접미사는 아래 표를 참조하도록 한다.

공급 가능한 디자인

접미사	설명	설계
B	내부 구조 변경품	표준
JP	강판 케이지	
MP	일체형 황동 케이지	
DB	O 배열로 조합된 2 개의 앵귤러 콘택트 볼 베어링, 내부 틈새 제로	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
DF	X 배열로 조합된 2 개의 앵귤러 콘택트 볼 베어링, 내부 틈새 제로	
DT	탠덤 배열로 조합된 2 개의 앵귤러 콘택트 볼 베어링	
TVH TVP	유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 일체형 케이지	표준
UA	유니버설 디자인으로 O 및 X 배열의 경우 작은 축 방향 내부 틈새가 있다	
UL	유니버설 디자인으로 O 및 X 배열의 경우 약간의 예압이 있다	
UO	유니버설 디자인으로 O 및 X 배열의 경우 틈새가 제로이다	
P5	P5 등급의 베어링	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
2RS	양쪽 접촉형 씰	표준

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

설계 및 안전 지침

축방향 하중의 계산

경방향 하중에 의해 베어링에 유도된 내부 축방향 하중은 상대 베어링에서 반드시 지지되어야 하며 등가 하중을 계산할 때 고려되어야 한다.

베어링 배열(O 또는 X 배열)에 따라, 예압없이 "제로" 틈새의 상태로 조정되는 베어링에서는 축방향 하중을 우선적으로 결정할 필요가 있다.
(표: 하중비와 축방향 하중, 페이지 253 및 *그림 1*, *그림 2* 참조).

다음의 전제 조건이 적용된다:

- 경방향 하중은 축 중심의 접촉점에 양의 방향으로 작용한다.
- 베어링 A에는 경방향 하중 F_{rA}, 베어링 B 에는 F_{rB}가 작용한다.
- F는 베어링 A에 작용하는 외부 축방향 하중이다.

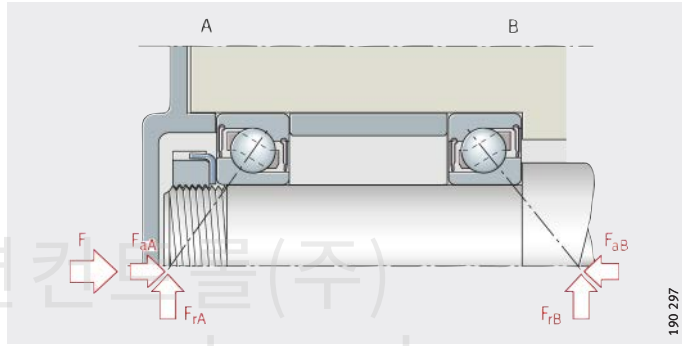


그림 1
O 배열의 베어링

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

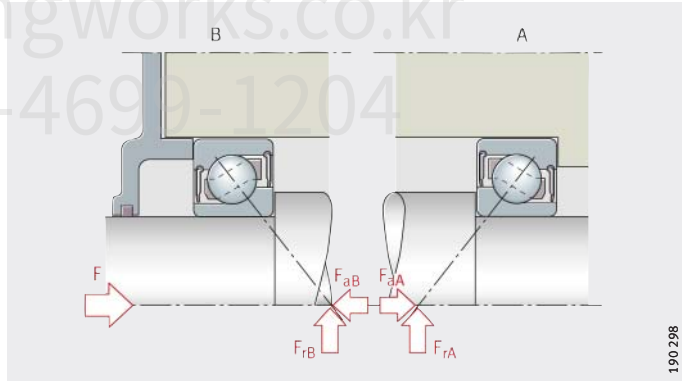


그림 2
X 배열의 베어링

하중비와 축방향 하중

하중비[3]		축방향 하중 F_a[1) 3)]	
경방향 하중	외부 축방향 하중	베어링 A	베어링 B
$\frac{F_{rA}}{Y_A} \leqq \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F \geqq 0$	$F_a = F + 0.5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	2)
$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F > 0.5 \cdot \left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	$F_a = F + 0.5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	2)
	$F \leqq 0.5 \cdot \left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	2)	$F_a = 0.5 \cdot \frac{F_{rA}}{Y_A} - F$

1) 동 등가 하중 계산에 사용되는 축방향 하중 F_a.

2) 계산식이 기재되지 않은 경우에는 축방향 하중을 고려하지 않는다.

3) 718..-B, 70..-B, 72..-B 및 73..-B 베어링 계열은 공식에서 Y = 0.57의 축방향 하중 성분 계수를 사용한다.

동 등가 하중

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

접촉각 40°

베어링 배열	하중 비	동 등가 하중
단열 베어링[1)]	$\frac{F_a}{F_r} \leqq 1.14$	$P = F_r$
	$\frac{F_a}{F_r} > 1.14$	$P = 0.35 \cdot F_r + 0.57 \cdot F_a$
O 또는 X 배열의 베어링 조합	$\frac{F_a}{F_r} \leqq 1.14$	$P = F_r + 0.55 \cdot F_a$
	$\frac{F_a}{F_r} > 1.14$	$P = 0.57 \cdot F_r + 0.93 \cdot F_a$

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

1) 단열 베어링에 대한 축방향 하중의 계산.
(표: 하중비와 축방향 하중 참조).

P N
복합 하중에 대한 동 등가 하중
F_a N
축방향 동 하중
F_r N
경방향 동 하중

정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

접촉각 40°

베어링 배열	하중 비	정 등가 하중
단열 베어링	$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 1.9$	$P_0 = F_{0r}$
	$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 1.9$	$P_0 = 0.5 \cdot F_{0r} + 0.26 \cdot F_{0a}$
O 또는 X 배열의 베어링 조합	–	$P_0 = F_{0r} + 0.52 \cdot F_{0a}$

P_0 N
복합 하중에 대한 정 등가 하중
F_{0a} N
축방향 정 하중
F_{0r} N
경방향 정 하중

조합 베어링의 기본 동 정격 하중과 정 정격 하중

크기와 디자인이 동일한 두 베어링을 O 또는 X 배열로 나란히 장착하는 경우, 베어링의 기본 동 정격 하중 C_r과 기본 정 정격 하중 C_{0r}은 다음과 같다.

- $C_r = 1.625 \cdot C_r$ 단열 베어링
- $C_{0r} = 2 \cdot C_{0r}$ 단열 베어링

최소 경방향 하중

운전 중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중을 부하하여야 한다. 고속 회전이나 고가감속의 경우에 특히 필요하다. 케이지가 적용된 베어링을 연속 운전하는 경우 $P/C_r > 0.01$인 최소 경방향 하중이 필요하다.

속도

그리스로 윤활되는 밀봉형 베어링의 경우, 개방형의 베어링에 비해 낮은 속도를 가진다.

치수표에 제시된 한계 속도 n_G를 초과하면 안 된다.

유니버설 디자인 베어링

접미사 UA, UL 또는 UO가 붙은 베어링들은 X, O 또는 탠덤 배열로 사용할 수 있다. 조합 베어링의 운전 속도는 단열 베어링에서 계산된 허용 운전 속도보다 약 20% 정도 낮아진다.

열 평형의 요구가 더 낮은 조건 하에 조합 베어링의 운전은 한계 속도 n_G의 속도까지 운전도 가능하다.

무성정밀볼(주)
bearingballs.co.kr
070-7511-0204

베어링 배열의 설계

축과 하우징 공차

원통의 내경으로 이루어진 레이디얼 베어링에 권장되는 축의 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.

레이디얼 베어링에 권장되는 하우징의 공차는 표: 페이지 140을 참조한다.

설치부 치수

최대 반경 r_a 및 r_{a1}, 그리고 장착부 턱경 D_a, D_b 및 d_a는 베어링 표에 기재되어 있다.

탠덤 배열 설치

단열 앵귤러 콘택트 베어링을 탠덤 배열로 설치하는 경우, 서로 접촉하는 외륜의 단면이 충분히 겹치도록 해야 한다. 문의 사항이 있으면 Schaeffler 엔지니어링 서비스에 연락한다.

정밀도

베어링의 주요 치수는 DIN 628-1을 따른다.

베어링의 치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620-2에 따른 PN 등급에 해당한다.

유니버설 베어링과 조합 베어링의 공차

유니버설 디자인의 앵귤러 콘택트 볼 베어링 UA, UL 또는 UO는 보통급 공차(공차 접미사 없음)로 공급이 가능할 뿐 아니라, 별도 협의에 의거 P5 등급(접미사 P5-UL 또는 P5-UA)으로도 공급이 가능하다.

예외적으로 모든 공차 등급에서 내경 공차는 균일하게 P5 공차를 적용하고(특별한 접미사는 없음), 유니버설 베어링 및 조합 베어링의 폭 공차 또한 다음의 예외가 적용된다(표: 참조).

폭 공차

내경 d mm		폭 치수 편차 Δ_{Bs} µm			
		PN		P5	
초과	이하	최소	최대	최소	최대
–	50	0	−250	0	−250
50	80	0	−380	0	−250
80	120	0	−380	0	−380
120	180	0	−500	0	−380
180	315	0	−500	0	−500

모션트랜스(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1201

축방향 내부 틈새와 예압

X 또는 O 배열로 페어를 이룬 유니버설 디자인의 70..-B, 72..-B 및 73..-B 시리즈의 축방향 내부 틈새와 예압은 표를 참조한다.

축방향 내부 틈새나 제로 틈새는 조합하여 끼워 맞춤된 베어링에 적용하지 않는다. 억지 끼워맞춤 방식을 사용하면 베어링의 축방향 내부 틈새가 감소하거나 예압이 증가한다.

축방향 내부 틈새와 예압

내경 번호	조합 베어링의 축방향 내부 틈새 또는 예압 공칭 치수 μm					예압 $F_{v\,max}$ N		
	UA	UO	UL			UL		
	70B, 72B, 73B		70B	72B	73B	70B	72B	73B
	공차 등급					공차 등급		
	PN, P6, P5		P5	P5	P5	P5	P5	P5
00	22	0	–	–3	–	–	38	–
01	24	0	–	–4	–5	–	53	82
02	24	0	–	–4	–5	–	62	99
03	24	0	–	–4	–6	–	77	123
04	28	0	–4	–5	–6	103	103	146
05	34	0	–4	–4	–6	115	112	200
06	34	0	–5	–5	–7	141	157	250
07	40	0	–5	–6	–7	172	208	300
08	40	0	–5	–6	–8	200	246	385
09	44	0	–	–6	–9	–	277	462
10	44	0	–	–6	–10	–	288	535
11	46	0	–	–7	–10	–	358	600
12	46	0	–	–7	–10	–	431	692
13	46	0	–	–8	–11	–	492	785
14	50	0	–	–8	–11	–	535	877
15	50	0	–	–8	–12	–	523	977
16	50	0	–	–8	–12	–	615	1 077
17	54	0	–	–8	–13	–	692	1 154
18	54	0	–	–9	–13	–	815	1 231
19	54	0	–	–10	–14	–	892	1 331
20	54	0	–	–11	–14	–	992	1 485
21	58	0	–	–11	–14	–	1 100	1 538
22	58	0	–	–12	–15	–	1 177	1 723
24	58	0	–	–12	–16	–	1 277	1 923
26	60	0	–	–12	–17	–	1 431	2 115
28	60	0	–	–12	–17	–	1 508	2 308
30	60	0	–	–13	–18	–	1 723	2 500
32	60	0	–	–13	–18	–	1 815	2 769
34	70	0	–	–14	–19	–	2 038	3 115

모션코브로(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

축방향 내부 틈새 또는 예압의 공차

설치 이전의 X 또는 O 배열의 유니버설 디자인 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 축방향 내부 틈새 또는 예압의 공차.



공차

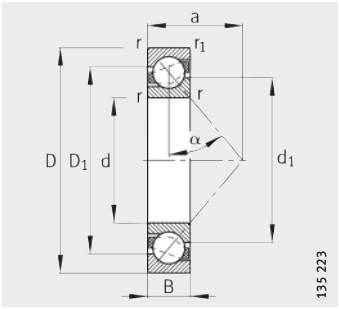
내경 번호	계열 70B, 72B		계열 73B	
	공차 등급 µm			
	PN, P6	P5	PN, P6	P5
00 - 09	+8	+6	+8	+6
10 - 11	+8	+6	+12	+10
12 - 34	+12	+10	+12	+10

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

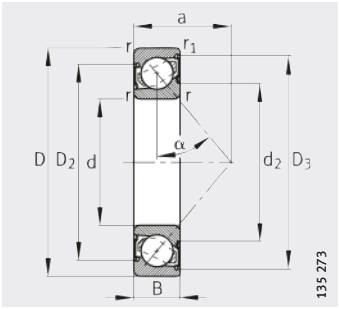
앵귤러 콘택트 볼 베어링

단열
개방형 또는 밀봉형

X-life



70..-B, 72..-B, 73..-B
α = 40°

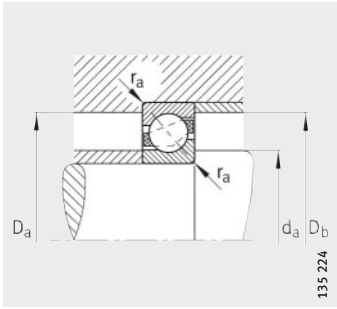


70..-B-2RS, 72..-B-2RS, 73..-B-2RS
씰 2RS

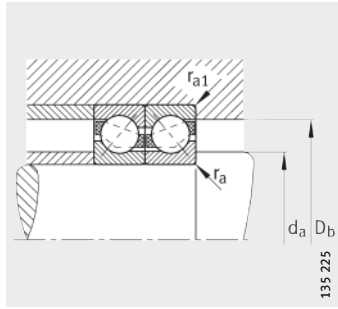
치수표· 단위: mm

규격		질량	주요 치수								
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	D_1 ≈	D_2 ≈	D_3 ≈	d_1 ≈
7200-B-JP	**XL**	0.033	**10**	30	9	0.6	0.3	22.1	–	–	18
7200-B-TVP	**XL**	0.032	**10**	30	9	0.6	0.3	22.1	–	–	18
7200-B-2RS-TVP	**XL**	0.032	**10**	30	9	0.6	0.3	–	23.3	25.6	–
7201-B-JP	**XL**	0.038	**12**	32	10	0.6	0.3	24.6	–	–	19.5
7201-B-TVP	**XL**	0.035	**12**	32	10	0.6	0.3	24.6	–	–	19.5
7201-B-2RS-TVP	**XL**	0.037	**12**	32	10	0.6	0.3	–	25.9	28.8	–
7301-B-JP	**XL**	0.066	**12**	37	12	1	0.6	27.2	–	–	22.1
7301-B-TVP	**XL**	0.06	**12**	37	12	1	0.6	27.2	–	–	22.1
7202-B-JP	**XL**	0.047	**15**	35	11	0.6	0.3	27.6	–	–	22.5
7202-B-TVP	**XL**	0.044	**15**	35	11	0.6	0.3	27.6	–	–	22.5
7202-B-2RS-TVP	**XL**	0.044	**15**	35	11	0.6	0.3	–	29.2	32.1	–
7302-B-JP	**XL**	0.088	**15**	42	13	1	0.6	31.8	–	–	25.5
7302-B-TVP	**XL**	0.082	**15**	42	13	1	0.6	31.8	–	–	25.5
7302-B-2RS-TVP	**XL**	0.082	**15**	42	13	1	0.6	–	33.3	38.1	–
7203-B-JP	**XL**	0.069	**17**	40	12	0.6	0.3	31.2	–	–	26.2
7203-B-TVP	**XL**	0.065	**17**	40	12	0.6	0.3	31.2	–	–	26.2
7203-B-2RS-TVP	**XL**	0.065	**17**	40	12	0.6	0.3	–	33.1	36.3	–
7303-B-JP	**XL**	0.117	**17**	47	14	1	0.6	35.8	–	–	28.5
7303-B-TVP	**XL**	0.109	**17**	47	14	1	0.6	35.8	–	–	28.5
7303-B-2RS-TVP	**XL**	0.109	**17**	47	14	1	0.6	–	37.2	42.6	–
7004-B-TVP	**XL**	0.06	**20**	42	12	0.6	0.3	34.7	–	–	29.1
7004-B-2RS-TVP	**XL**	0.061	**20**	42	12	0.6	0.3	–	37.1	39.8	–
7204-B-JP	**XL**	0.111	**20**	47	14	1	0.6	36.6	–	–	30.4
7204-B-TVP	**XL**	0.104	**20**	47	14	1	0.6	36.6	–	–	30.4
7204-B-2RS-TVP	**XL**	0.104	**20**	47	14	1	0.6	–	39.1	43	–
7304-B-JP	**XL**	0.152	**20**	52	15	1.1	0.6	39.9	–	–	32.4
7304-B-TVP	**XL**	0.143	**20**	52	15	1.1	0.6	39.9	–	–	32.4
7304-B-2RS-TVP	**XL**	0.143	**20**	52	15	1.1	0.6	–	41.4	47.1	–
7005-B-TVP	**XL**	0.071	**25**	47	12	0.6	0.3	39.7	–	–	34.1
7005-B-2RS-TVP	**XL**	0.071	**25**	47	12	0.6	0.3	–	41.5	44.8	–
7205-B-JP	**XL**	0.135	**25**	52	15	1	0.6	41.6	–	–	35.4
7205-B-TVP	**XL**	0.127	**25**	52	15	1	0.6	41.6	–	–	35.4
7205-B-2RS-TVP	**XL**	0.127	**25**	52	15	1	0.6	–	44.1	48	–
7305-B-JP	**XL**	0.242	**25**	62	17	1.1	0.6	48.1	–	–	39.3
7305-B-TVP	**XL**	0.223	**25**	62	17	1.1	0.6	48.1	–	–	39.3
7305-B-2RS-TVP	**XL**	0.231	**25**	62	17	1.1	0.6	–	50.4	57.1	–

큰손베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수



설치부 치수

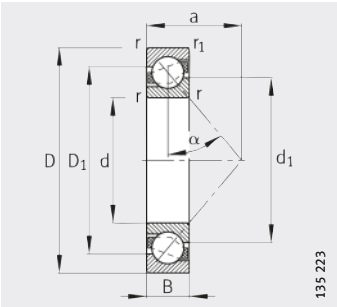
		설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_2	a	d_a	D_a	D_b	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
≈	≈	최소	최대	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	13	14.2	25.8	27.6	0.6	0.3	5 300	2 600	174	32 000	22 600
–	13	14.2	25.8	27.6	0.6	0.3	5 300	2 600	174	32 000	22 600
15.5	13	14.2	25.8	27.6	0.6	0.3	5 300	2 600	174	15 000	–
–	14	16.2	27.8	29.6	0.6	0.3	7 400	3 550	241	28 000	21 100
–	14	16.2	27.8	29.6	0.6	0.3	7 400	3 550	241	28 000	21 100
17	14	16.2	27.8	29.6	0.6	0.3	7 400	3 550	241	14 000	–
–	16	17.6	31.4	32.8	1	0.6	11 400	5 300	355	24 000	16 300
–	16	17.6	31.4	32.8	1	0.6	11 400	5 300	355	24 000	16 300
–	16	19.2	30.8	32.6	0.6	0.3	8 400	4 450	300	24 000	19 100
–	16	19.2	30.8	32.6	0.6	0.3	8 400	4 450	300	24 000	19 100
19.7	16	19.2	30.8	32.6	0.6	0.3	8 400	4 450	300	12 000	–
–	18	20.6	36.4	37.8	1	0.6	14 200	7 200	485	20 000	14 200
–	18	20.6	36.4	37.8	1	0.6	14 200	7 200	485	20 000	14 200
22.9	18	20.6	36.4	37.8	1	0.6	14 200	7 200	485	11 000	–
–	18	21.2	35.8	37.6	0.6	0.6	10 500	5 700	380	20 000	17 100
–	18	21.2	35.8	37.6	0.6	0.6	10 500	5 700	380	20 000	17 100
22.9	18	21.2	35.8	37.6	0.6	0.6	10 500	5 700	380	11 000	–
–	20	22.6	41.4	42.8	1	0.6	17 600	9 000	610	18 000	12 800
–	20	22.6	41.4	42.8	1	0.6	17 600	9 000	610	18 000	12 800
26.1	20	22.6	41.4	42.8	1	0.6	17 600	9 000	610	9 500	–
–	12	23.2	38.8	40	0.6	0.3	13 400	7 000	470	18 000	14 600
25.9	12	23.2	38.8	40	0.6	0.3	13 400	7 000	470	9 500	–
–	21	25.6	41.4	42.8	1	0.6	14 000	7 800	520	18 000	15 400
–	21	25.6	41.4	42.8	1	0.6	14 000	7 800	520	18 000	15 400
26.8	21	25.6	41.4	42.8	1	0.6	14 000	7 800	520	9 000	–
–	23	27	45	47.8	1	0.6	20 400	11 100	750	17 000	11 500
–	23	27	45	47.8	1	0.6	20 400	11 100	750	17 000	11 500
30	23	27	45	47.8	1	0.6	20 400	11 100	750	8 500	–
–	21	28.2	43.8	45	0.6	0.3	14 900	8 600	580	16 000	12 200
30.9	21	28.2	43.8	45	0.6	0.3	14 900	8 600	580	8 000	–
–	24	30.6	46.4	47.8	1	0.6	15 300	9 000	600	16 000	13 700
–	24	30.6	46.4	47.8	1	0.6	15 300	9 000	600	16 000	13 700
31.8	24	30.6	46.4	47.8	1	0.6	15 300	9 000	600	8 000	–
–	27	32	55	57.8	1	0.6	28 000	15 800	1 070	14 000	9 800
–	27	32	55	57.8	1	0.6	28 000	15 800	1 070	14 000	9 800
35.8	27	32	55	57.8	1	0.6	28 000	15 800	1 070	7 000	–

베어링월드 bearingworld.co.kr 070-4699-1204

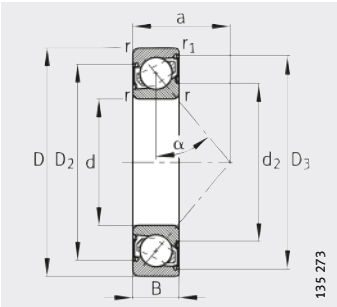
앵귤러 콘택트 볼 베어링

단열
개방형 또는 밀봉형

X-life



718..-B, 70..-B, 72..-B, 73..-B
α = 40°

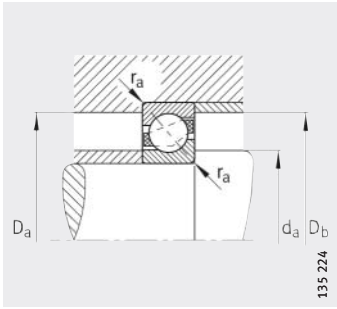


70..-B-2RS, 72..-B-2RS,
73..-B-2RS
씰 2RS

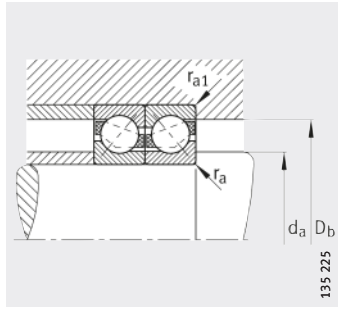
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수								
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	D_1 ≈	D_2 ≈	D_3 ≈	d_1 ≈
71806-B-TVH	–	0.025	**30**	42	7	0.3	0.2	37.3	–	–	34.7
7006-B-TVP	**XL**	0.109	**30**	55	13	1	0.6	46.9	–	–	40.7
7006-B-2RS-TVP	**XL**	0.109	**30**	55	13	1	0.6	–	48.8	53.6	–
7206-B-JP	**XL**	0.202	**30**	62	16	1	0.6	49.8	–	–	42.8
7206-B-TVP	**XL**	0.196	**30**	62	16	1	0.6	49.8	–	–	42.8
7206-B-2RS-TVP	**XL**	0.203	**30**	62	16	1	0.6	–	51.9	57	–
7306-B-JP	**XL**	0.362	**30**	72	19	1.1	0.6	56	–	–	46.5
7306-B-TVP	**XL**	0.341	**30**	72	19	1.1	0.6	56	–	–	46.5
7306-B-2RS-TVP	**XL**	0.341	**30**	72	19	1.1	0.6	–	58.6	65.9	–
71807-B-TVH	–	0.027	**35**	47	7	0.3	0.2	42.3	–	–	39.7
7007-B-TVP	**XL**	0.14	**35**	62	14	1	0.6	53.2	–	–	46.5
7007-B-2RS-TVP	**XL**	0.14	**35**	62	14	1	0.6	–	55	60.4	–
7207-B-JP	**XL**	0.3	**35**	72	17	1.1	0.6	57.9	–	–	49.5
7207-B-TVP	**XL**	0.282	**35**	72	17	1.1	0.6	57.9	–	–	49.5
7207-B-2RS-TVP	**XL**	0.282	**35**	72	17	1.1	0.6	–	60.2	66.5	–
7307-B-JP	**XL**	0.475	**35**	80	21	1.5	1	63.1	–	–	52.7
7307-B-TVP	**XL**	0.447	**35**	80	21	1.5	1	63.1	–	–	52.7
7307-B-2RS-TVP	**XL**	0.447	**35**	80	21	1.5	1	–	64.7	73.5	–
71808-B-TVH	–	0.029	**40**	52	7	0.3	0.2	47.3	–	–	44.7
7008-B-TVP	**XL**	0.17	**40**	68	15	1	0.6	58.6	–	–	51.3
7008-B-2RS-TVP	**XL**	0.17	**40**	68	15	1	0.6	–	60.5	66.3	–
7208-B-JP	**XL**	0.387	**40**	80	18	1.1	0.6	64.7	–	–	55.7
7208-B-TVP	**XL**	0.367	**40**	80	18	1.1	0.6	64.7	–	–	55.7
7208-B-2RS-TVP	**XL**	0.367	**40**	80	18	1.1	0.6	–	67	73.8	–
7308-B-JP	**XL**	0.646	**40**	90	23	1.5	1	71.7	–	–	59.2
7308-B-TVP	**XL**	0.61	**40**	90	23	1.5	1	71.7	–	–	59.2
7308-B-2RS-TVP	**XL**	0.61	**40**	90	23	1.5	1	–	73.9	83.3	–
71809-B-TVH	–	0.033	**45**	58	7	0.3	0.2	52.8	–	–	50.2
7209-B-JP	**XL**	0.428	**45**	85	19	1.1	0.6	70	–	–	60.5
7209-B-TVP	**XL**	0.405	**45**	85	19	1.1	0.6	70	–	–	60.5
7309-B-JP	**XL**	0.878	**45**	100	25	1.5	1	79.8	–	–	66.7
7309-B-TVP	**XL**	0.813	**45**	100	25	1.5	1	79.8	–	–	66.7

큰션베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수



설치부 치수

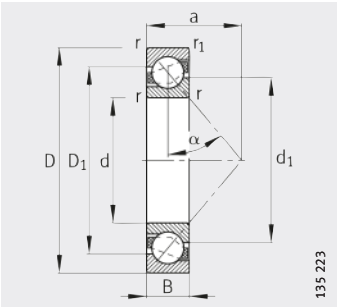
		설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_2	a	d_a	D_a	D_b	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
≈	≈	최소	최대	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	18.6	32	40	40.6	0.3	0.2	5 600	4 550	295	17 000	–
–	24	34.6	50.4	51.8	1	0.6	18 400	11 500	770	14 000	10 400
38.2	24	34.6	50.4	51.8	1	0.6	18 400	11 500	770	6 700	–
–	27	35.6	56.4	57.8	1	0.6	21 700	14 100	950	13 000	11 200
–	27	35.6	56.4	57.8	1	0.6	21 700	14 100	950	13 000	11 200
39.8	27	35.6	56.4	57.8	1	0.6	21 700	14 100	950	6 300	–
–	31	37	65	67.8	1	0.6	35 500	22 100	1 490	11 000	8 600
–	31	37	65	67.8	1	0.6	35 500	22 100	1 490	11 000	8 600
42.8	31	37	65	67.8	1	0.6	35 500	22 100	1 490	6 000	–
–	20.7	37	45	45.6	0.3	0.2	6 000	5 300	350	15 000	–
–	27	39.6	57.4	58.8	1	0.6	22 400	14 800	1 000	12 000	9 200
44	27	39.6	57.4	58.8	1	0.6	22 400	14 800	1 000	6 000	–
–	31	42	65	67.8	1	0.6	28 000	19 000	1 280	11 000	9 600
–	31	42	65	67.8	1	0.6	28 000	19 000	1 280	11 000	9 600
45.8	31	42	65	67.8	1	0.6	28 000	19 000	1 280	5 600	–
–	35	44	71	74.4	1.5	1	43 000	27 500	1 860	9 500	7 900
–	35	44	71	74.4	1.5	1	43 000	27 500	1 860	9 500	7 900
49.2	35	44	71	74.4	1.5	1	43 000	27 500	1 860	5 000	–
–	22.8	42	50	50.6	0.3	0.2	6 300	5 850	395	13 000	–
–	30	44.6	63.4	64.8	1	0.6	26 000	17 400	1 180	10 000	–
48.8	30	44.6	63.4	64.8	1	0.6	26 000	17 400	1 180	5 300	–
–	34	47	73	75.8	1	0.6	34 000	23 500	1 580	9 500	8 600
–	34	47	73	75.8	1	0.6	34 000	23 500	1 580	9 500	8 600
52	34	47	73	75.8	1	0.6	34 000	23 500	1 580	5 000	–
–	39	49	81	84.4	1.5	1	53 000	34 500	2 320	8 500	7 100
–	39	49	81	84.4	1.5	1	53 000	34 500	2 320	8 500	7 100
55.6	39	49	81	84.4	1.5	1	53 000	34 500	2 320	4 500	–
–	25.1	47	56	56.6	0.3	0.2	6 550	6 550	450	13 000	–
–	37	52	78	80.8	1	0.6	37 500	27 000	1 810	8 500	8 000
–	37	52	78	80.8	1	0.6	37 500	27 000	1 810	8 500	8 000
–	43	54	91	94.4	1.5	1	65 000	43 000	2 900	7 500	6 500
–	43	54	91	94.4	1.5	1	65 000	43 000	2 900	7 500	6 500

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1201

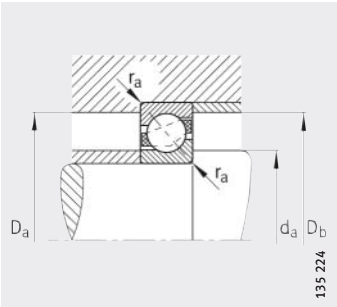
앵귤러 콘택트 볼 베어링

단열
개방형

X-life



718..-B, 72..-B, 73..-B
α = 40°

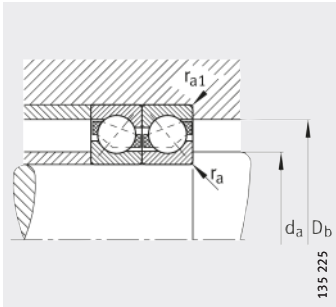


설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수							
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	D_1 ≈	d_1 ≈	a ≈
71810-B-TVH	–	0.043	**50**	65	7	0.3	0.2	59.3	56.7	27.8
7210-B-JP	**XL**	0.493	**50**	90	20	1.1	0.6	74.8	66.2	39
7210-B-TVP	**XL**	0.458	**50**	90	20	1.1	0.6	74.8	66.2	39
7310-B-JP	**XL**	1.13	**50**	110	27	2	1	87.6	73.1	47
7310-B-TVP	**XL**	1.05	**50**	110	27	2	1	87.6	73.1	47
71811-B-TVH	–	0.058	**55**	72	9	0.3	0.2	65.3	61.7	31.1
7211-B-JP	**XL**	0.645	**55**	100	21	1.5	1	83	72.6	43
7211-B-TVP	**XL**	0.604	**55**	100	21	1.5	1	83	72.6	43
7311-B-JP	**XL**	1.46	**55**	120	29	2	1	95.3	80.3	51
7311-B-TVP	**XL**	1.38	**55**	120	29	2	1	95.3	80.3	51
71812-B-TVH	–	0.07	**60**	78	10	0.3	0.2	70.8	67.2	33.9
7212-B-JP	**XL**	0.847	**60**	110	22	1.5	1	91.1	79.5	47
7212-B-TVP	**XL**	0.78	**60**	110	22	1.5	1	91.1	79.5	47
7312-B-JP	**XL**	1.74	**60**	130	31	2.1	1.1	103.4	87.3	55
7312-B-TVP	**XL**	1.72	**60**	130	31	2.1	1.1	103.4	87.3	55
71813-B-TVH	–	0.085	**65**	85	10	0.6	0.3	77	73	36.5
7213-B-JP	**XL**	1.08	**65**	120	23	1.5	1	98.9	86	51
7213-B-TVP	**XL**	1	**65**	120	23	1.5	1	98.9	86	51
7313-B-JP	**XL**	2.22	**65**	140	33	2.1	1.1	112	95	60
7313-B-TVP	**XL**	2.12	**65**	140	33	2.1	1.1	112	95	60
71814-B-TVH	–	0.091	**70**	90	10	0.6	0.3	82	78	38.5
7214-B-JP	**XL**	1.17	**70**	125	24	1.5	1	104.7	91	53
7214-B-TVP	**XL**	1.08	**70**	125	24	1.5	1	104.7	91	53
7314-B-JP	**XL**	2.76	**70**	150	35	2.1	1.1	120.1	101.9	64
7314-B-TVP	**XL**	2.58	**70**	150	35	2.1	1.1	120.1	101.9	64
71815-B-TVH	–	0.096	**75**	95	10	0.6	0.3	87	83	40.6
7215-B-JP	**XL**	1.25	**75**	130	25	1.5	1	109.2	96.5	56
7215-B-TVP	**XL**	1.16	**75**	130	25	1.5	1	109.2	96.5	56
7315-B-JP	**XL**	3.29	**75**	160	37	2.1	1.1	128.5	108.8	68
7315-B-TVP	**XL**	3.1	**75**	160	37	2.1	1.1	128.5	108.8	68
71816-B-TVH	–	0.101	**80**	100	10	0.6	0.3	92	88	42.7
7216-B-JP	**XL**	1.53	**80**	140	26	2	1	117.8	102.9	59
7216-B-TVP	**XL**	1.42	**80**	140	26	2	1	117.8	102.9	59
7316-B-JP	**XL**	3.86	**80**	170	39	2.1	1.1	136.7	115.7	72
7316-B-TVP	**XL**	3.66	**80**	170	39	2.1	1.1	136.7	115.7	72

본점 : 부산광역시 (주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수

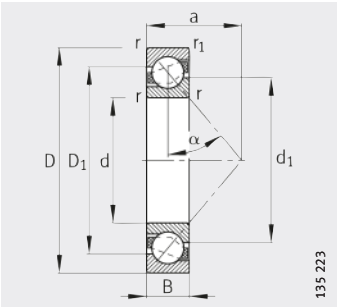
설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	D_b	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
52	63	63.6	0.3	0.2	6 950	7 350	520	9 500	–
57	83	85.8	1	0.6	39 000	28 500	1 920	8 000	7 600
57	83	85.8	1	0.6	39 000	28 500	1 920	8 000	7 600
61	99	104.4	2	1	75 000	50 000	3 400	7 000	6 100
61	99	104.4	2	1	75 000	50 000	3 400	7 000	6 100
57	70	70.6	0.3	0.2	11 800	11 800	760	9 000	–
64	91	94.4	1.5	1	49 000	38 500	2 600	7 000	6 800
64	91	94.4	1.5	1	49 000	38 500	2 600	7 000	6 800
66	109	114.4	2	1	86 000	61 000	4 100	6 300	5 600
66	109	114.4	2	1	86 000	61 000	4 100	6 300	5 600
62	76	76.6	0.3	0.2	12 200	12 900	840	8 000	–
69	101	104.4	1.5	1	59 000	45 000	3 050	6 300	6 200
69	101	104.4	1.5	1	59 000	45 000	3 050	6 300	6 200
72	118	123	2.1	1	96 000	69 000	4 650	5 600	5 300
72	118	123	2.1	1	96 000	69 000	4 650	5 600	5 300
68.2	81.8	83	0.6	0.3	15 300	16 000	970	7 500	–
74	111	114.4	1.5	1	67 000	55 000	3 700	6 000	5 700
74	111	114.4	1.5	1	67 000	55 000	3 700	6 000	5 700
77	128	133	2.1	1	110 000	82 000	5 400	5 300	5 000
77	128	133	2.1	1	110 000	82 000	5 400	5 300	5 000
73.2	86.8	88	0.6	0.3	16 000	17 300	1 070	7 000	–
79	116	119.4	1.5	1	74 000	62 000	4 200	5 600	5 400
79	116	119.4	1.5	1	74 000	62 000	4 200	5 600	5 400
82	138	143	2.1	1	126 000	93 000	6 000	5 000	4 750
82	138	143	2.1	1	126 000	93 000	6 000	5 000	4 750
78.2	91.8	93	0.6	0.3	16 300	18 000	1 140	6 300	–
84	121	124.4	1.5	1	73 000	62 000	4 100	5 300	5 300
84	121	124.4	1.5	1	73 000	62 000	4 100	5 300	5 300
87	148	153	2.1	1	140 000	107 000	6 700	4 500	4 500
87	148	153	2.1	1	140 000	107 000	6 700	4 500	4 500
83.2	96.8	98	0.6	0.3	16 600	19 000	1 200	6 000	–
91	129	134.4	2	1	85 000	72 000	4 650	5 000	4 950
91	129	134.4	2	1	85 000	72 000	4 650	5 000	4 950
92	158	163	2.1	1	155 000	124 000	7 500	4 300	4 250
92	158	163	2.1	1	155 000	124 000	7 500	4 300	4 250

고 산 컨 트 롤 주
bearingWorks.co.kr
070-4699-1204

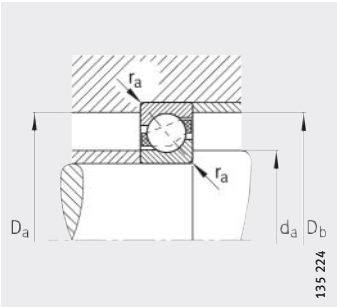
앵귤러 콘택트 볼 베어링

단열
개방형

X-life



72..-B, 73..-B
α = 40°

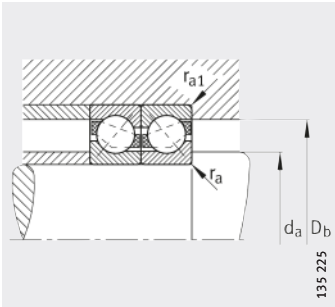


설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수							
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	D_1 ≈	d_1 ≈	a ≈
7217-B-JP	**XL**	1.94	**85**	150	28	2	1	125	110.6	63
7217-B-TVP	**XL**	1.82	**85**	150	28	2	1	125	110.6	63
7317-B-JP	**XL**	4.4	**85**	180	41	3	1.1	144	122	76
7317-B-TVP	**XL**	4.26	**85**	180	41	3	1.1	144	122	76
7218-B-JP	**XL**	2.38	**90**	160	30	2	1	133.4	117.5	67
7218-B-TVP	**XL**	2.21	**90**	160	30	2	1	133.4	117.5	67
7318-B-JP	**XL**	5.14	**90**	190	43	3	1.1	153	129.7	80
7318-B-TVP	**XL**	5	**90**	190	43	3	1.1	153	129.7	80
7219-B-JP	**XL**	2.64	**95**	170	32	2.1	1.1	142	124.9	72
7219-B-TVP	**XL**	2.64	**95**	170	32	2.1	1.1	142	124.9	72
7319-B-JP	**XL**	5.93	**95**	200	45	3	1.1	160.1	136.7	84
7319-B-TVP	**XL**	5.78	**95**	200	45	3	1.1	160.1	136.7	84
7220-B-JP	**XL**	3.45	**100**	180	34	2.1	1.1	149.6	131.9	76
7220-B-TVP	**XL**	3.17	**100**	180	34	2.1	1.1	149.6	131.9	76
7320-B-JP	**XL**	7.38	**100**	215	47	3	1.1	172.3	145.8	90
7320-B-TVP	**XL**	7.16	**100**	215	47	3	1.1	172.3	145.8	90
7221-B-MP	**XL**	4.18	**105**	190	36	2.1	1.1	157.7	138.2	80
7321-B-MP	**XL**	9	**105**	225	49	3	1.1	179.6	153.5	94
7222-B-JP	**XL**	4.7	**110**	200	38	2.1	1.1	165.7	144.9	84
7222-B-TVP	**XL**	4.44	**110**	200	38	2.1	1.1	165.7	144.9	84
7322-B-JP	**XL**	9.97	**110**	240	50	3	1.1	191.5	161.9	98
7322-B-TVP	**XL**	9.74	**110**	240	50	3	1.1	191.5	161.9	98
7224-B-TVP	**XL**	5.31	**120**	215	40	2.1	1.1	179.5	157.2	90
7324-B-TVP	**XL**	12.5	**120**	260	55	3	1.1	207.7	175.9	107
7226-B-TVP	**XL**	6.12	**130**	230	40	3	1.1	191.8	169.2	96
7326-B-TVP	**XL**	15.1	**130**	280	58	4	1.5	222.5	188.5	115
7228-B-MP	**XL**	8.55	**140**	250	42	3	1.1	207.5	183.5	103
7328-B-MP	–	20.5	**140**	300	62	4	1.5	240.2	203.9	123
7230-B-MP	**XL**	10.9	**150**	270	45	3	1.1	223.5	197.5	111
7330-B-MP	–	24.8	**150**	320	65	4	1.5	256.5	217.8	131
7232-B-MP	–	13.5	**160**	290	48	3	1.1	238	212	118
7332-B-MP	–	29	**160**	340	68	4	1.5	272.2	232.4	139
7234-B-MP	–	16.7	**170**	310	52	4	1.5	256.5	226.9	127
7334-B-MP	–	34.4	**170**	360	72	4	1.5	291.6	248.4	147

근성베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

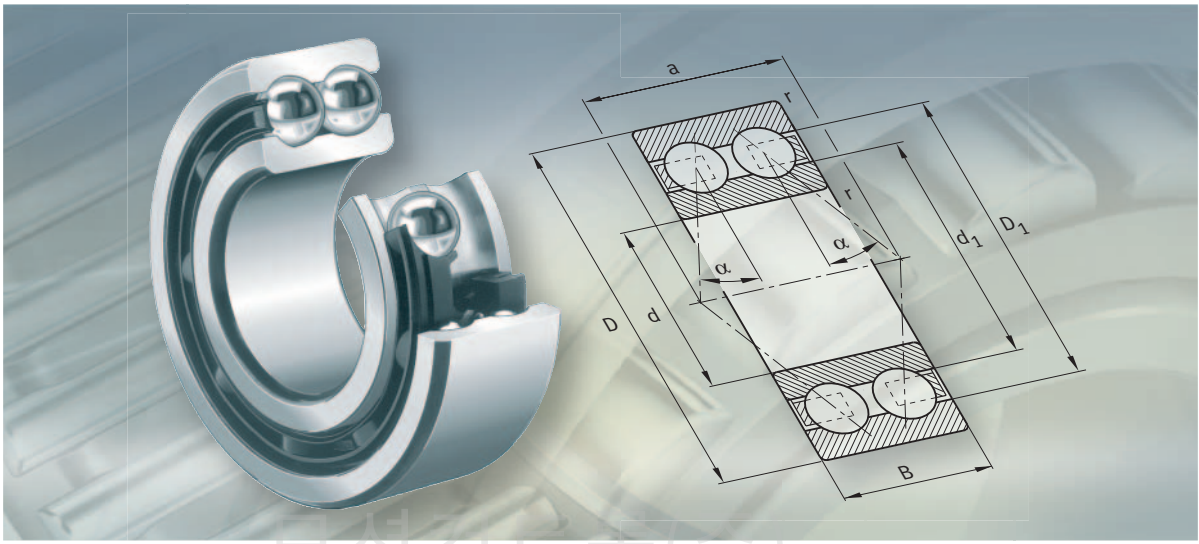


설치부 치수

설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	D_b	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
96	139	144.4	2	1	97 000	86 000	5 300	4 500	4 750
96	139	144.4	2	1	97 000	86 000	5 300	4 500	4 750
99	166	173	2.5	1	167 000	138 000	8 100	4 000	4 100
99	166	173	2.5	1	167 000	138 000	8 100	4 000	4 100
101	149	154.4	2	1	114 000	98 000	5 900	4 300	4 550
101	149	154.4	2	1	114 000	98 000	5 900	4 300	4 550
104	176	183	2.5	1	180 000	155 000	8 800	3 800	3 900
104	176	183	2.5	1	180 000	155 000	8 800	3 800	3 900
107	158	163	2.1	1	123 000	106 000	6 200	4 000	4 500
107	158	163	2.1	1	123 000	106 000	6 200	4 000	4 450
109	186	193	2.5	1	189 000	167 000	9 300	3 800	3 800
109	186	193	2.5	1	189 000	167 000	9 300	3 800	3 800
112	168	173	2.1	1	148 000	132 000	7 500	3 800	4 200
112	168	173	2.1	1	142 000	124 000	7 100	3 800	4 250
114	201	208	2.5	1	214 000	197 000	10 600	3 600	3 550
114	201	208	2.5	1	214 000	197 000	10 600	3 600	3 550
117	178	183	2.1	1	155 000	142 000	7 900	6 000	4 100
119	211	218	2.5	1	225 000	214 000	11 200	5 300	3 400
122	188	193	2.1	1	167 000	154 000	8 300	3 600	3 950
122	188	193	2.1	1	167 000	154 000	8 300	3 600	3 950
124	226	233	2.5	1	250 000	245 000	12 500	3 400	3 150
124	226	233	2.5	1	250 000	245 000	12 500	3 400	3 150
132	203	208	2.1	1	182 000	178 000	9 300	3 400	3 700
134	246	253	2.5	1	275 000	285 000	13 900	3 200	2 850
144	216	223	2.5	1	200 000	204 000	10 300	3 200	3 350
147	263	271	3	1.5	305 000	325 000	15 400	3 000	2 600
154	236	243	2.5	1	214 000	231 000	11 100	4 800	3 100
157	283	291	3	1.5	300 000	345 000	12 700	4 300	2 400
164	256	263	2.5	1	245 000	275 000	12 800	4 500	2 850
167	303	311	3	1.5	325 000	390 000	14 200	3 800	2 200
174	276	283	2.5	1	236 000	280 000	10 400	4 300	2 650
177	323	331	3	1.5	360 000	450 000	15 100	3 600	2 040
187	293	301	3	1.5	265 000	325 000	11 600	3 800	2 440
187	343	351	3	1.5	405 000	530 000	18 100	3 200	1 840

문션베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4899-1284

FAG



보쉬컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

페이지

제품 개요
복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링 268

특성
경방향과 축방향 부하 능력 269
운전 온도 270
케이지 270
접미사 271

설계 및 안전 지침
동 등가 하중 271
정 등가 하중 272
최소 경방향 하중 272
속도 272
베어링 배열의 설계 272

정밀도
축방향 내부 틈새 273

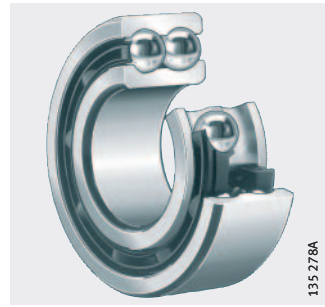
치수표
앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 개방형 또는 밀봉형 274
앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 개방형 또는 밀봉형, 내륜 분리형 278

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

제품 개요 복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

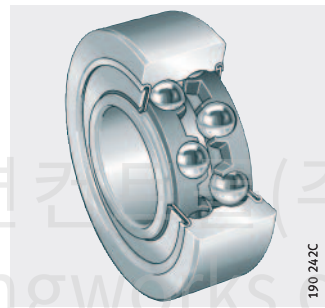
복렬

38..-B, 30..-B, 32..-B, 33..-B

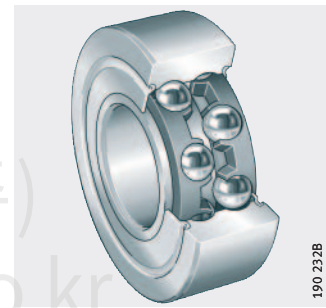


립 씰 또는 갭 씰

38..-B-2RSR, 30..-B-2RSR, 32..-B-2RSR, 33..-B-2RSR



38..-B-2Z, 30..-B-2Z, 32..-B-2Z, 33..-B-2Z



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

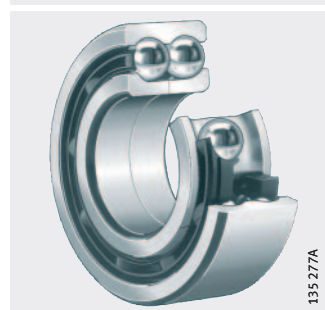
필링 슬롯형

32, 33



내륜 분리형

33..-DA



복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

특성

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 내륜과 외륜 및 폴리아미드, 강판 또는 황동 케이지가 적용된 볼과 케이지 어셈블리로 구성된 유닛이다. 베어링의 구조는 O 배열로 된 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 페어와 유사하지만 폭이 좀 더 좁다. 이 베어링들은 접촉각의 크기와 베어링 륜의 설계가 다르다.

베어링은 개방형과 밀봉형 디자인으로 공급이 가능하다. 제조 공정상의 이유로, 개방형 베어링의 외륜에 씰 또는 실드 홈이 선삭 가공되어 있을 수 있다. 밀봉형 베어링은 메인터넌스-프리이기 때문에 특히 경제적인 베어링 배열을 가능하게 한다.

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 자동 조심성은 매우 제한적이다.

경방향과 축방향 부하 능력

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 양쪽 방향의 축방향 하중과 큰 경방향 하중을 지지할 수 있다. 이 베어링은 특히 높은 강성의 축방향 가이드가 필요한 베어링 배열에 적합하다.

축방향 부하 능력은 접촉각에 따라 결정된다. 즉 각도가 클수록 (α = 25°, 35° 및 45°)베어링이 받을 수 있는 축방향 하중이 커진다.

필링 슬롯 없음

베어링 38..-B, 30..-B, 32..-B 및 33..-B 시리즈는 비분리형이며 베어링 륜의 폭면에 필링 슬롯이 없다. 이 베어링은 α = 25°의 접촉각을 갖고 있다. 축방향 지지 능력은 양쪽 방향에서 동일하며, 이 베어링의 용도는 매우 다양하다.

필링 슬롯 있음

앵귤러 콘택트 볼 베어링 32 및 33 시리즈는 비분리형이며 한쪽에 필링 슬롯이 있다. 이 베어링의 접촉각은 α = 35°이다.

이 시리즈는 필링 슬롯이 없는 궤도쪽에서 주된 하중의 방향을 지지하도록 설치되어야 한다.

내륜 분리형

베어링 33..-DA 시리즈는 분리 가능한 내륜으로 구성되어 있다. α = 45°의 접촉각은 양쪽 방향의 매우 큰 축방향 하중을 지지할 수 있게 해준다.

반쪽으로 분할된 내륜들은 특정의 베어링에 맞게 조합되어 있으므로 크기가 같은 다른 베어링의 내륜과 바꾸면 안 된다.

씰링

접미사 2RSR이 붙은 베어링으로 38..-B, 30..-B, 32..-B 및 33..-B 시리즈는 양쪽이 접촉 씰로 밀봉되어 있다. 접촉형 씰은 먼지, 오염 및 습도가 높은 대기 환경에 대응하여 보호 기능을 제공하기 위해 사용한다.

접미사 2Z가 붙은 계열은 양쪽에 갭 씰이 부착되어 있다.

윤활

밀봉형 베어링에는 고품질의 그리스가 주입되어 있기 때문에 재급유가 필요 없다.

bearingworks.co.kr

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

운전 온도

개방형 베어링은 –30 °C 부터 +150 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다 .

유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이지가 적용된 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 +120 °C의 운전 온도까지 사용할 수 있으며, 사용 온도 범위는 케이지 재료에 의해 제한을 받는다.

접미사 2RSR이 붙은 베어링은 최고 +110 °C의 운전 온도까지 사용할 수 있고, 윤활제 및 씰 재료에 따라 제한을 받는다.

케이지

케이지 접미사가 없는 베어링에는 강판으로 만든 표준 케이지가 적용된다.

유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이지가 적용된 앵귤러 콘택트 볼 베어링에는 접미사 TVH가 붙는다.

볼 안내 일체형 황동 케이지가 적용된 베어링은 접미사 M으로 표시된다. 외륜 안내의 일체형 황동 케이지에는 접미사 MA가 붙는다.

EP(극압) 첨가제가 배합된 합성 그리스 및 윤활유에 대해서는 폴리아미드의 내화학성을 확인해야 한다.

열화된 오일과 오일 속의 첨가제는 고온에서 플라스틱 케이지의 운전 수명을 단축시킬 수 있다.

오일의 교환 주기를 준수해야 한다.

케이지와 내경 번호

시리즈	폴리아미드 케이지[1]	일체형 황동 케이지[1]	강판 케이지[1]
	내경 번호		
32	–	19, 21, 22	17, 18, 20
33	–	17, 19, 20, 22	14 - 16, 18
30..-B	08 이하	–	–
32..-B	16 이하	–	–
33..-B	13 이하	–	–
38..-B	16 이하	–	–
33..-DA	05	08, 10, 11	06, 09, 12 이상

[1] 고객과 별도 협의에 의거 다른 케이지로 설계된 베어링도 공급이 가능하다. 이러한 경우에는 기본 정격 하중뿐 아니라 고속 및 고온 적합성이 표준 케이지를 사용하는 베어링의 값과 다를 수 있다.

보성컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4691-1204

접미사

공급 가능한 디자인의 접미사는 아래의 표를 참조한다.



공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
13/B	내부 구조 변경품, 접촉각 α = 25°, 필링 슬롯 없음	표준
C2	축방향 내부 틈새 C2	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
C3	축방향 내부 틈새 C3	
DA	내륜 분리형	표준
M	일체형 황동 케이지, 볼 안내	
MA	일체형 황동 케이지, 외륜 안내	
TVH	일체형 폴리아미드 스냅 케이지, 볼 안내	
2RSR	양쪽 립 씰	
2Z	양쪽 갭 씰	

설계 및 안전 지침

동 등가 하중

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

접촉각 25°

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.68$	$P = F_r + 0.92 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > 0.68$	$P = 0.67 \cdot F_r + 1.41 \cdot F_a$

접촉각 35°

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.95$	$P = F_r + 0.66 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > 0.95$	$P = 0.6 \cdot F_r + 1.07 \cdot F_a$

접촉각 45°

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 1.33$	$P = F_r + 0.47 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > 1.33$	$P = 0.54 \cdot F_r + 0.81 \cdot F_a$

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

기호, 단위 및 정의

P N
복합 하중에 대한 동 등가 하중
F_a N
축방향 동 하중
F_r N
경방향 동 하중

복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

접촉각 25°

$$P_0 = F_{0r} + 0.76 \cdot F_{0a}$$

접촉각 35°

$$P_0 = F_{0r} + 0.58 \cdot F_{0a}$$

접촉각 45°

$$P_0 = F_{0r} + 0.44 \cdot F_{0a}$$

기호, 단위 및 정의

P_0 N
복합 하중에 대한 정 등가 하중
F_{0a} N
축방향 정 하중
F_{0r} N
경방향 정 하중

최소 경방향 하중

운전 중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중을 부하하여야 한다. 고속 회전이나 고가감속의 경우에 특히 필요하다. 케이지가 적용된 베어링을 연속 운전하는 경우 $P/C_r > 0.01$인 최소 경방향 하중이 필요하다.

속도

운전 조건이 허용된다면 기준 속도 n_B는 한계 속도 n_G를 초과할 수 있다. 표의 기준 속도가 한계 속도보다 높은 경우에 한계 속도를 초과하는 기준 속도는 사용할 수 없다.

접촉 씰 2RSR이 적용된 베어링의 속도는 씰링 립의 허용 미끄럼 속도에 의해 제한되므로 치수표에는 한계 속도만 기재되어 있다.

치수표에 기재되어 있는 한계 속도 n_G를 초과하면 안 된다.

모산베어링
bearingworks.co.kr
010-4699-1204

베어링 배열의 설계

축과 하우징 공차

원통의 내경으로 이루어진 레이디얼 베어링에 권장되는 축의 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.

레이디얼 베어링에 권장되는 하우징의 공차는 표: 페이지 140을 참조한다.

설치부 치수

최대 반경 r_a와 장착부 턱경 D_a 및 d_a는 치수표에 기재되어 있다.

정밀도

베어링의 주요 치수는 DIN 628-3을 따른다.

베어링의 치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620-2에 따른 PN등급에 해당한다.

축방향 내부 틈새

기본 설계의 복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링은 보통급 축방향 내부 틈새(CN)로 제작된다. 고객과 별도 협의에 의거 베어링의 축방향 내부 틈새가 보통급보다 크거나(C3) 작은(C2) 베어링도 공급이 가능하다.

내륜 분리형 베어링은 보다 큰 축방향 하중용으로 사용된다. 일반적으로, 이 베어링은 일체형 베어링보다 더 높은 수준의 억지 끼워 맞춤을 한다. 내륜 분리형 베어링의 보통급 내부 틈새는 일체형 베어링의 내부 틈새 그룹 C3에 해당한다.

내륜 분리형 베어링의 축방향 내부 틈새 (DIN 628-3에 의거)

내경 d mm		축방향 내부 틈새					
		C2 µm		CN µm		C3 µm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대
–	10	1	11	5	21	12	28
10	18	1	12	6	23	13	31
18	24	2	14	7	25	16	34
24	30	2	15	8	27	18	37
30	40	2	16	9	29	21	40
40	50	2	18	11	33	23	44
50	65	3	22	13	36	26	48
65	80	3	24	15	40	30	54
80	100	3	26	18	46	35	63
100	120	4	30	22	53	42	73

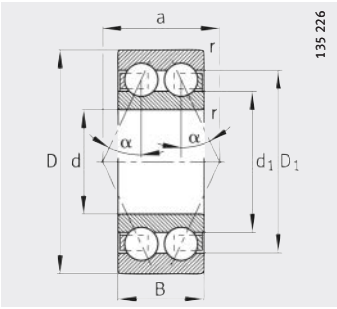
내륜 분리형 베어링의 축방향 내부 틈새

내경 d mm		축방향 내부 틈새					
		C2 µm		CN µm		C3 µm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대
24	30	8	27	16	35	27	46
30	40	9	29	18	38	30	50
40	50	11	33	22	44	36	58
50	65	13	36	25	48	40	63
65	80	15	40	29	54	46	71

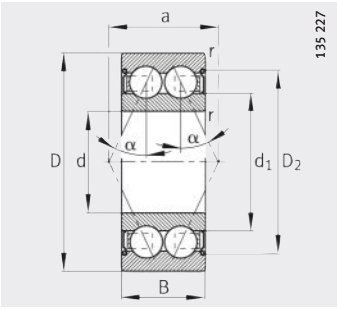
모스컴퍼니(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬
개방형 또는 밀봉형



30..-B, 38..-B, 32..-B
α = 25°

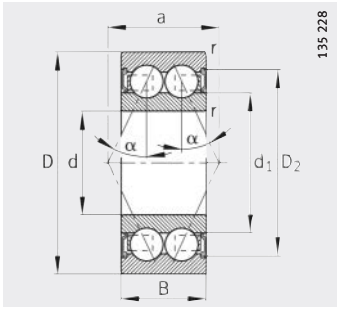


30..-B-2Z, 38..-B-2Z, 32-B-2Z
α = 25°

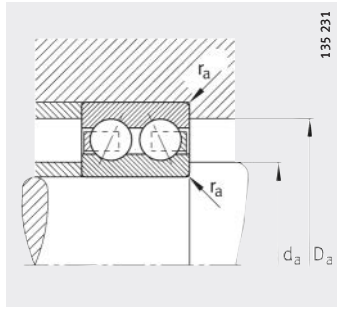
치수표· 단위: mm

규격	질량	주요 치수							
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1	a
	≈kg				최소	≈	≈	≈	≈
30/5-B-TVH	0.008	**5**	14	7	0.2	–	–	7.5	6.3
30/5-B-2Z-TVH	0.008	**5**	14	7	0.2	–	–	7.5	6.3
30/5-B-2RSR-TVH	0.008	**5**	14	7	0.2	–	–	7.5	6.3
30/6-B-TVH	0.01	**6**	17	9	0.3	–	–	8.3	8.8
30/6-B-2Z-TVH	0.01	**6**	17	9	0.3	–	–	8.3	8.8
30/6-B-2RSR-TVH	0.01	**6**	17	9	0.3	–	–	8.3	8.8
30/7-B-TVH	0.012	**7**	19	10	0.3	–	–	9	10
30/7-B-2Z-TVH	0.012	**7**	19	10	0.3	–	–	9	10
30/7-B-2RSR-TVH	0.012	**7**	19	10	0.3	–	–	9	10
30/8-B-TVH	0.02	**8**	22	11	0.3	–	–	10.5	10.7
30/8-B-2Z-TVH	0.02	**8**	22	11	0.3	–	–	10.5	10.7
30/8-B-2RSR-TVH	0.02	**8**	22	11	0.3	–	–	10.5	10.7
3800-B-TVH	0.008	**10**	19	7	0.3	–	–	13	8.1
3800-B-2Z-TVH	0.008	**10**	19	7	0.3	–	–	13	8.1
3800-B-2RSR-TVH	0.008	**10**	19	7	0.3	–	–	13	8.1
3000-B-TVH	0.022	**10**	26	12	0.3	–	–	13.5	12.3
3000-B-2Z-TVH	0.022	**10**	26	12	0.3	–	–	13.5	12.3
3000-B-2RSR-TVH	0.022	**10**	26	12	0.3	–	–	13.5	12.3
3200-B-TVH	0.05	**10**	30	14	0.6	23.9	–	17.9	15
3200-B-2Z-TVH	0.051	**10**	30	14	0.6	–	25.3	17.9	15
3801-B-TVH	0.008	**12**	21	7	0.3	–	–	15	8.9
3801-B-2Z-TVH	0.008	**12**	21	7	0.3	–	–	15	8.9
3801-B-2RSR-TVH	0.008	**12**	21	7	0.3	–	–	15	8.9
3001-B-TVH	0.025	**12**	28	12	0.3	–	–	15.5	13
3001-B-2Z-TVH	0.025	**12**	28	12	0.3	–	–	15.5	13
3001-B-2RSR-TVH	0.025	**12**	28	12	0.3	–	–	15.5	13
3201-B-TVH	0.051	**12**	32	15.9	0.6	25.7	–	18.3	17
3201-B-2Z-TVH	0.053	**12**	32	15.9	0.6	–	28.1	18.3	17

구원베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



30..-B-2RSR, 32-B-2RSR,
38..-B-2RSR
$\alpha = 25°$



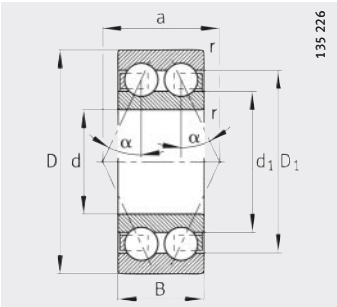
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
6.4	12.6	0.2	1 810	950	48.5	30 000	32 000
6.4	12.6	0.2	1 810	950	48.5	24 000	32 000
6.4	12.6	0.2	1 810	950	48.5	15 000	–
8	15	0.3	3 100	1 420	72	28 000	32 000
8	15	0.3	3 100	1 420	72	22 000	32 000
8	15	0.3	3 100	1 420	72	15 000	–
9	17	0.3	3 650	1 700	86	26 000	31 500
9	17	0.3	3 650	1 700	86	20 000	31 500
9	17	0.3	3 650	1 700	86	15 000	–
10	20	0.3	5 200	2 650	133	26 000	26 000
10	20	0.3	5 200	2 650	133	19 000	26 000
10	20	0.3	5 200	2 650	133	14 000	–
12	17	0.3	2 120	1 400	71	26 000	21 100
12	17	0.3	2 120	1 400	71	18 000	21 100
12	17	0.3	2 120	1 400	71	16 000	–
12	24	0.3	5 700	3 250	164	24 000	22 100
12	24	0.3	5 700	3 250	164	17 000	22 100
12	24	0.3	5 700	3 250	164	14 000	–
14.2	25.8	0.6	7 800	4 550	223	22 000	19 300
14.2	25.8	0.6	7 800	4 550	223	16 000	19 300
14	19	0.3	2 190	1 550	79	24 000	18 100
14	19	0.3	2 190	1 550	79	17 000	18 100
14	19	0.3	2 190	1 550	79	15 000	–
14	26	0.3	6 200	3 750	191	22 000	19 400
14	26	0.3	6 200	3 750	191	16 000	19 400
14	26	0.3	6 200	3 750	191	13 000	–
16.2	27.8	0.6	10 600	5 850	295	20 000	20 000
16.2	27.8	0.6	10 600	5 850	295	15 000	20 000

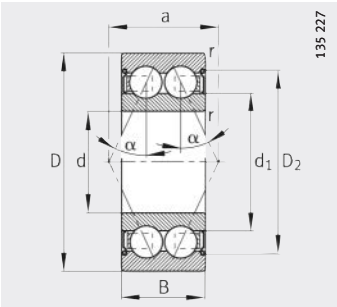
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1201

앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬
개방형 또는 밀봉형



38..-B, 30..-B, 32..-B, 33..-B
α = 25°

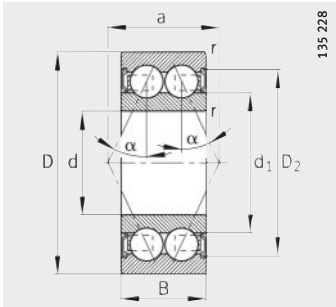


38..-B-2Z, 30..-B-2Z,
32..-B-2Z, 33..-B-2Z
α = 25°

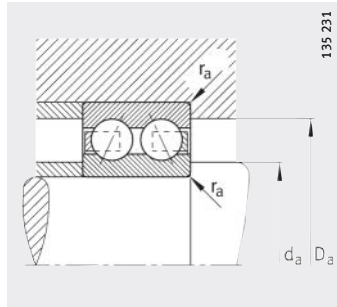
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수							
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1	a
	≈kg				최소	≈	≈	≈	≈
3802-B-TVH	0.009	**15**	24	7	0.3	–	–	18	10.1
3802-B-2Z-TVH	0.009	**15**	24	7	0.3	–	–	18	10.1
3802-B-2RSR-TVH	0.009	**15**	24	7	0.3	–	–	18	10.1
3002-B-TVH	0.036	**15**	32	13	0.3	–	–	20.4	14.8
3002-B-2Z-TVH	0.036	**15**	32	13	0.3	–	–	20.4	14.8
3002-B-2RSR-TVH	0.036	**15**	32	13	0.3	–	–	20.4	14.8
3202-B-TVH	0.065	**15**	35	15.9	0.6	28.8	–	21.1	18
3202-B-2Z-TVH	0.067	**15**	35	15.9	0.6	–	30.9	21.1	18
3202-B-2RSR-TVH	0.067	**15**	35	15.9	0.6	–	30.9	21.1	18
3302-B-TVH	0.124	**15**	42	19	1	34.5	–	25.6	21
3803-B-TVH	0.015	**17**	26	7	0.3	–	–	20	10.9
3803-B-2Z-TVH	0.015	**17**	26	7	0.3	–	–	20	10.9
3803-B-2RSR-TVH	0.015	**17**	26	7	0.3	–	–	20	10.9
3003-B-TVH	0.042	**17**	35	14	0.3	–	–	21.6	15.5
3003-B-2Z-TVH	0.042	**17**	35	14	0.3	–	–	21.6	15.5
3003-B-2RSR-TVH	0.042	**17**	35	14	0.3	–	–	21.6	15.5
3203-B-TVH	0.093	**17**	40	17.5	0.6	33.1	–	24	20
3203-B-2Z-TVH	0.095	**17**	40	17.5	0.6	–	35.1	24	20
3203-B-2RSR-TVH	0.095	**17**	40	17.5	0.6	–	35.1	24	20
3303-B-TVH	0.177	**17**	47	22.2	1	37.7	–	26.2	24
3804-B-TVH	0.02	**20**	32	10	0.3	–	–	24.3	14.3
3804-B-2Z-TVH	0.02	**20**	32	10	0.3	–	–	24.3	14.3
3804-B-2RSR-TVH	0.02	**20**	32	10	0.3	–	–	24.3	14.3
3004-B-TVH	0.08	**20**	42	16	0.6	–	–	25.2	19.1
3004-B-2Z-TVH	0.08	**20**	42	16	0.6	–	–	25.2	19.1
3004-B-2RSR-TVH	0.08	**20**	42	16	0.6	–	–	25.2	19.1
3204-B-TVH	0.154	**20**	47	20.6	1	38.7	–	28.9	24
3204-B-2Z-TVH	0.16	**20**	47	20.6	1	–	41.1	28.9	24
3204-B-2RSR-TVH	0.158	**20**	47	20.6	1	–	41.1	28.9	24
3304-B-TVH	0.217	**20**	52	22.2	1.1	42.7	–	31.2	26
3304-B-2Z-TVH	0.222	**20**	52	22.2	1.1	–	44.3	31.2	26
3304-B-2RSR-TVH	0.221	**20**	52	22.2	1.1	–	44.3	31.2	26

코리아베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



38..-B-2RSR, 30..-B-2RSR,
32..-B-2RSR, 33..-B-2RSR
α = 25°



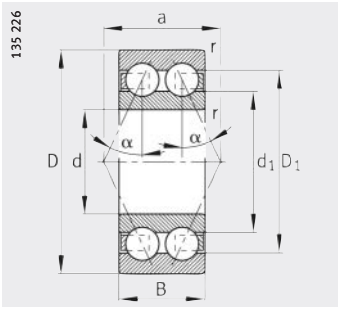
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
17	22	0.3	2 430	1 960	99	22 000	14 800
17	22	0.3	2 430	1 960	99	16 000	14 800
17	22	0.3	2 430	1 960	99	14 000	–
17	30	0.3	8 600	5 400	275	20 000	15 800
17	30	0.3	8 600	5 400	275	15 000	15 800
17	30	0.3	8 600	5 400	275	12 000	–
19.2	30.8	0.6	11 800	7 100	360	19 000	17 100
19.2	30.8	0.6	11 800	7 100	360	14 000	17 100
19.2	30.8	0.6	11 800	7 100	360	12 000	–
20.6	36.4	1	16 300	10 000	460	16 000	11 000
19	24	0.3	2 480	2 080	107	19 000	13 200
19	24	0.3	2 480	2 080	107	14 000	13 200
19	24	0.3	2 480	2 080	107	12 000	–
19	33	0.3	9 200	6 200	315	18 000	15 400
19	33	0.3	9 200	6 200	315	13 000	15 400
19	33	0.3	9 200	6 200	315	11 000	–
21.2	35.8	0.6	14 600	9 000	420	17 000	15 500
21.2	35.8	0.6	14 600	9 000	420	12 000	15 500
21.2	35.8	0.6	14 600	9 000	420	10 000	–
22.6	41.4	1	20 800	12 500	570	15 000	11 500
22	30	0.3	5 800	4 850	245	17 000	11 900
22	30	0.3	5 800	4 850	245	12 000	11 900
22	30	0.3	5 800	4 850	245	10 000	–
23.2	38.8	0.6	14 500	9 600	485	16 000	13 300
23.2	38.8	0.6	14 500	9 600	485	11 000	13 300
23.2	38.8	0.6	14 500	9 600	485	9 000	–
25.6	41.4	1	19 600	12 500	610	15 000	13 600
25.6	41.4	1	19 600	12 500	610	10 000	13 600
25.6	41.4	1	19 600	12 500	610	8 500	–
27	45	1	23 200	15 000	690	13 000	9 500
27	45	1	23 200	15 000	690	9 000	9 500
27	45	1	23 200	15 000	690	8 000	–

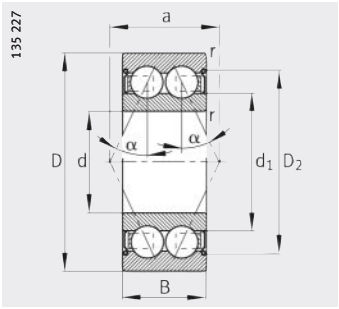
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1201

앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬
개방형 또는 밀봉형
내륜 분리형



38..-B, 30..-B, 32..-B, 33..-B
$\alpha = 25°$

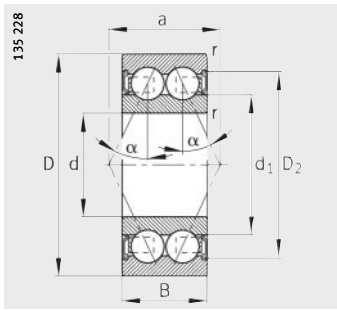


38..-B-2Z, 30..-B-2Z,
32..-B-2Z, 33..-B-2Z
$\alpha = 25°$

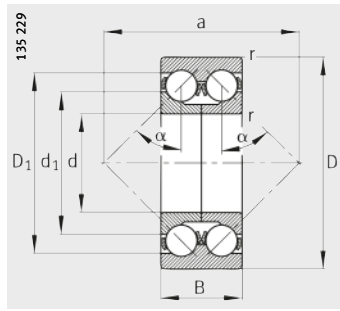
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수							
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1	a
	≈kg				최소	≈	≈	≈	≈
3805-B-TVH	0.025	**25**	37	10	0.3	–	–	28.3	15.9
3805-B-2Z-TVH	0.025	**25**	37	10	0.3	–	–	28.3	15.9
3805-B-2RSR-TVH	0.025	**25**	37	10	0.3	–	–	28.3	15.9
3005-B-TVH	0.1	**25**	47	16	0.6	–	–	29.8	21.2
3005-B-2Z-TVH	0.1	**25**	47	16	0.6	–	–	29.8	21.2
3005-B-2RSR-TVH	0.1	**25**	47	16	0.6	–	–	29.8	21.2
3205-B-TVH	0.178	**25**	52	20.6	1	43.7	–	33.9	26
3205-B-2Z-TVH	0.182	**25**	52	20.6	1	–	46.1	33.9	26
3205-B-2RSR-TVH	0.182	**25**	52	20.6	1	–	46.1	33.9	26
3305-B-TVH	0.353	**25**	62	25.4	1.1	50	–	37.2	31
3305-B-2Z-TVH	0.359	**25**	62	25.4	1.1	–	53.1	37.2	31
3305-B-2RSR-TVH	0.359	**25**	62	25.4	1.1	–	53.1	37.2	31
3305-DA-TVP	0.341	**25**	62	25.4	1.1	51.8	–	47.5	56
3806-B-TVH	0.03	**30**	42	10	0.3	–	–	32.8	18.1
3806-B-2Z-TVH	0.03	**30**	42	10	0.3	–	–	32.8	18.1
3806-B-2RSR-TVH	0.03	**30**	42	10	0.3	–	–	32.8	18.1
3006-B-TVH	0.16	**30**	55	19	1	–	–	35.6	24.8
3006-B-2Z-TVH	0.16	**30**	55	19	1	–	–	35.6	24.8
3006-B-2RSR-TVH	0.16	**30**	55	19	1	–	–	35.6	24.8
3206-B-TVH	0.289	**30**	62	23.8	1	52.1	–	40	31
3206-B-2Z-TVH	0.295	**30**	62	23.8	1	–	55.7	40	31
3206-B-2RSR-TVH	0.296	**30**	62	23.8	1	–	55.7	40	31
3306-B-TVH	0.548	**30**	72	30.2	1.1	58.9	–	44	36
3306-B-2Z-TVH	0.558	**30**	72	30.2	1.1	–	62.5	44	36
3306-B-2RSR-TVH	0.558	**30**	72	30.2	1.1	–	62.5	44	36
3306-DA	0.657	**30**	72	30.2	1.1	61.5	–	55.2	67

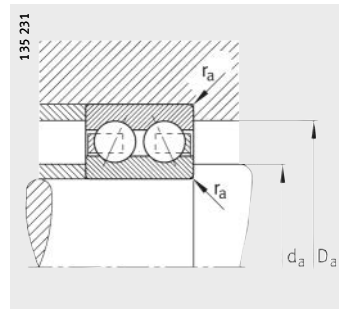
베어링월드(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



38..-B-2RSR, 30..-B-2RSR,
32..-B-2RSR, 33..-B-2RSR
$\alpha = 25°$



33..-DA
분할 내륜
$\alpha = 45°$



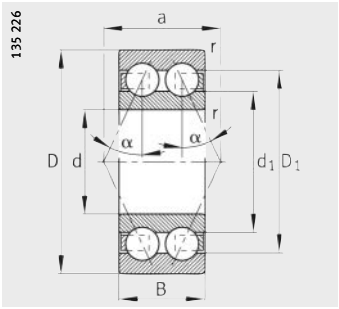
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
27	35	0.3	6 000	5 600	280	14 000	10 300
27	35	0.3	6 000	5 600	280	9 500	10 300
27	35	0.3	6 000	5 600	280	8 500	–
28.2	43.8	0.6	15 500	11 100	560	13 000	11 200
28.2	43.8	0.6	15 500	11 100	560	9 000	11 200
28.2	43.8	0.6	15 500	11 100	560	8 000	–
30.6	46.4	1	21 200	14 600	710	12 000	11 600
30.6	46.4	1	21 200	14 600	710	8 500	11 600
30.6	46.4	1	21 200	14 600	710	7 500	–
32	55	1	30 000	20 000	900	10 000	8 600
32	55	1	30 000	20 000	900	7 500	8 600
32	55	1	30 000	20 000	900	6 700	–
32	55	1	30 000	23 200	1 270	10 000	8 400
32	40	0.3	6 300	6 100	320	11 000	8 700
32	40	0.3	6 300	6 100	320	8 000	8 700
32	40	0.3	6 300	6 100	320	7 000	–
34.6	50.4	1	20 300	15 600	790	10 000	10 200
34.6	50.4	1	20 300	15 600	790	7 500	10 200
34.6	50.4	1	20 300	15 600	790	6 700	–
35.6	56.4	1	30 000	21 200	980	9 500	10 400
35.6	56.4	1	30 000	21 200	980	7 000	10 400
35.6	56.4	1	30 000	21 200	980	6 300	–
37	65	1	41 500	28 500	1 310	8 500	7 800
37	65	1	41 500	28 500	1 310	6 300	7 800
37	65	1	41 500	28 500	1 310	5 600	–
37	65	1	41 500	34 500	2 070	8 500	7 500

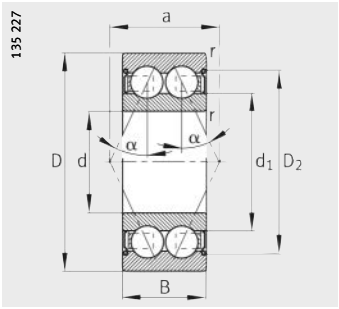
모션컨트롤(주)
bearingWorks.co.kr
070-4699-1204

앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬
개방형 또는 밀봉형
내륜 분리형



38..-B, 30..-B, 32..-B, 33..-B
$\alpha = 25°$

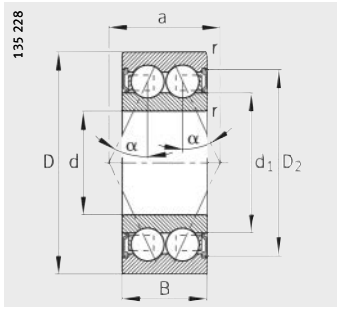


38..-B-2Z, 30..-B-2Z,
32..-B-2Z, 33..-B-2Z
$\alpha = 25°$

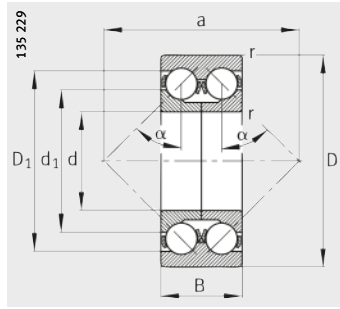
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수							
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1	a
	≈kg				최소	≈	≈	≈	≈
3807-B-TVH	0.035	**35**	47	10	0.3	–	–	38.5	20
3807-B-2Z-TVH	0.035	**35**	47	10	0.3	–	–	38.5	20
3807-B-2RSR-TVH	0.035	**35**	47	10	0.3	–	–	38.5	20
3007-B-TVH	0.2	**35**	62	20	1	–	–	41.7	27.8
3007-B-2Z-TVH	0.2	**35**	62	20	1	–	–	41.7	27.8
3007-B-2RSR-TVH	0.2	**35**	62	20	1	–	–	41.7	27.8
3207-B-TVH	0.446	**35**	72	27	1.1	60.6	–	47.2	36
3207-B-2Z-TVH	0.454	**35**	72	27	1.1	–	64.2	47.2	36
3207-B-2RSR-TVH	0.454	**35**	72	27	1.1	–	64.2	47.2	36
3307-B-TVH	0.657	**35**	80	34.9	1.5	65.5	–	49.3	41
3307-B-2Z-TVH	0.667	**35**	80	34.9	1.5	–	68.5	49.3	41
3307-B-2RSR-TVH	0.739	**35**	80	34.9	1.5	–	68.5	49.3	41
3307-DA	0.889	**35**	80	34.9	1.5	69.6	–	62	75
3808-B-TVH	0.04	**40**	52	10	0.3	–	–	43.4	22.4
3808-B-2Z-TVH	0.04	**40**	52	10	0.3	–	–	43.4	22.4
3808-B-2RSR-TVH	0.04	**40**	52	10	0.3	–	–	43.4	22.4
3008-B-TVH	0.25	**40**	68	21	1	–	–	46.7	30.8
3008-B-2Z-TVH	0.25	**40**	68	21	1	–	–	46.7	30.8
3008-B-2RSR-TVH	0.25	**40**	68	21	1	–	–	46.7	30.8
3208-B-TVH	0.594	**40**	80	30.2	1.1	67.9	–	53	41
3208-B-2Z-TVH	0.604	**40**	80	30.2	1.1	–	71.3	53	41
3208-B-2RSR-TVH	0.605	**40**	80	30.2	1.1	–	71.3	53	41
3308-B-TVH	0.984	**40**	90	36.5	1.5	74.6	–	55.6	46
3308-B-2Z-TVH	0.998	**40**	90	36.5	1.5	–	77.4	55.6	46
3308-B-2RSR-TVH	0.998	**40**	90	36.5	1.5	–	77.4	55.6	46
3308-DA-MA	1.19	**40**	90	36.5	1.5	79.4	–	72.5	85

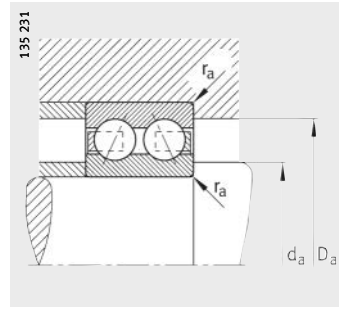
문성베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



38..-B-2RSR, 30..-B-2RSR,
32..-B-2RSR, 33..-B-2RSR
$\alpha = 25°$



33..-DA
분할 내륜
$\alpha = 45°$



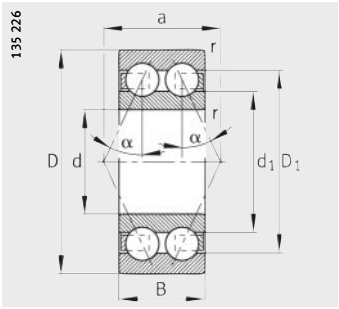
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
37	45	0.3	6 700	7 000	370	9 500	7 400
37	45	0.3	6 700	7 000	370	7 000	7 400
37	45	0.3	6 700	7 000	370	6 000	–
39.6	57.4	1	24 500	19 400	980	9 000	8 800
39.6	57.4	1	24 500	19 400	980	6 700	8 800
39.6	57.4	1	24 500	19 400	980	5 600	–
42	65	1	39 000	28 500	1 370	8 500	9 200
42	65	1	39 000	28 500	1 370	6 300	9 200
42	65	1	39 000	28 500	1 370	5 300	–
44	71	1.5	51 000	34 500	1 650	7 500	7 400
44	71	1.5	51 000	34 500	1 650	5 600	7 400
44	71	1.5	51 000	34 500	1 650	5 000	–
44	71	1.5	50 000	41 500	2 480	7 500	7 100
42	50	0.3	7 000	7 800	425	8 500	6 400
42	50	0.3	7 000	7 800	425	6 300	6 400
42	50	0.3	7 000	7 800	425	5 300	–
44.6	63.4	1	25 500	21 700	1 100	8 000	8 000
44.6	63.4	1	25 500	21 700	1 100	6 000	8 000
44.6	63.4	1	25 500	21 700	1 100	5 000	–
47	73	1	48 000	36 500	1 840	7 500	8 500
47	73	1	48 000	36 500	1 840	5 600	8 500
47	73	1	48 000	36 500	1 840	4 800	–
49	81	1.5	62 000	45 000	2 500	6 700	6 400
49	81	1.5	62 000	45 000	2 500	5 000	6 400
49	81	1.5	62 000	45 000	2 500	4 500	–
49	81	1.5	62 000	53 000	3150	6 300	6 000

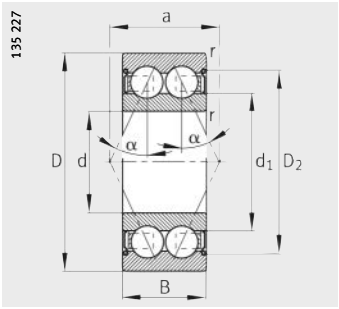
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1201

앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬
개방형 또는 밀봉형
내륜 분리형



38..-B, 32..-B, 33..-B
α = 25°

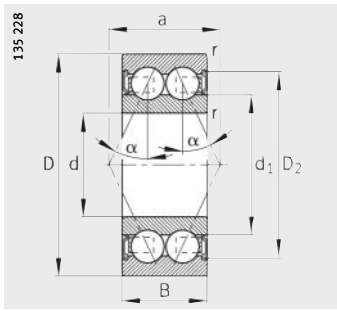


38..-B-2Z, 32..-B-2Z, 33..-B-2Z
α = 25°

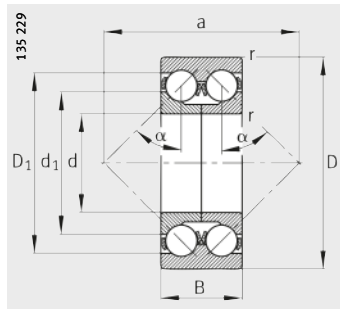
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수							
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1	a
	≈kg				최소	≈	≈	≈	≈
3809-B-TVH	0.053	**45**	58	10	0.3	–	–	48.6	24.2
3809-B-2Z-TVH	0.053	**45**	58	10	0.3	–	–	48.6	24.2
3809-B-2RSR-TVH	0.053	**45**	58	10	0.3	–	–	48.6	24.2
3209-B-TVH	0.628	**45**	85	30.2	1.1	72.9	–	57.2	43
3209-B-2Z-TVH	0.64	**45**	85	30.2	1.1	–	75.5	57.2	43
3209-B-2RSR-TVH	0.64	**45**	85	30.2	1.1	–	75.5	57.2	43
3309-B-TVH	1.34	**45**	100	39.7	1.5	81.5	–	62.3	50
3309-B-2Z-TVH	1.36	**45**	100	39.7	1.5	–	86.5	62	50
3309-B-2RSR-TVH	1.36	**45**	100	39.7	1.5	–	86.5	62	50
3309-DA	1.55	**45**	100	39.7	1.5	86.7	–	78.6	93
3810-B-TVH	0.07	**50**	65	12	0.3	–	–	55.1	27.1
3810-B-2Z-TVH	0.07	**50**	65	12	0.3	–	–	55.1	27.1
3810-B-2RSR-TVH	0.07	**50**	65	12	0.3	–	–	55.1	27.1
3210-B-TVH	0.68	**50**	90	30.2	1.1	77.9	–	62	45
3210-B-2Z-TVH	0.692	**50**	90	30.2	1.1	–	80.9	62	45
3210-B-2RSR-TVH	0.693	**50**	90	30.2	1.1	–	80.9	62	45
3310-B-TVH	1.8	**50**	110	44.4	2	89.5	–	68.3	55
3310-B-2Z-TVH	1.82	**50**	110	44.4	2	–	96	64	55
3310-B-2RSR-TVH	1.82	**50**	110	44.4	2	–	96	64	55
3310-DA-MA	2.24	**50**	110	44.4	2	96.9	–	87.6	104
3811-B-TVH	0.09	**55**	72	13	0.3	–	–	61.9	30.7
3811-B-2Z-TVH	0.09	**55**	72	13	0.3	–	–	61.9	30.7
3811-B-2RSR-TVH	0.09	**55**	72	13	0.3	–	–	61.9	30.7
3211-B-TVH	0.954	**55**	100	33.3	1.5	85.3	–	69	50
3211-B-2Z-TVH	0.969	**55**	100	33.3	1.5	–	89.1	68.7	50
3211-B-2RSR-TVH	0.969	**55**	100	33.3	1.5	–	89.1	68.7	50
3311-B-TVH	2.32	**55**	120	49.2	2	98.4	–	75.2	61
3311-B-2Z-TVH	2.36	**55**	120	49.2	2	–	105.2	75.2	61
3311-B-2RSR-TVH	2.35	**55**	120	49.2	2	–	105.2	75.2	61
3311-DA-MA	2.85	**55**	120	49.2	2	105.3	–	94.6	111

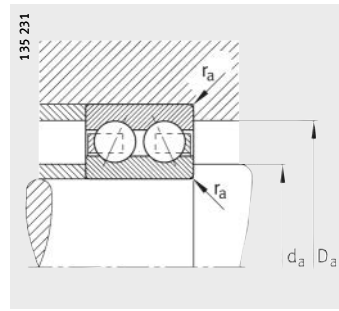
로켓베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



38..-B-2RSR, 32..-B-2RSR,
33..-B-2RSR
$\alpha = 25°$



33..-DA
분할 내륜
$\alpha = 45°$



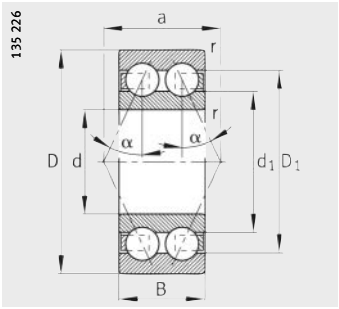
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
47	56	0.3	7 200	8 300	465	7 500	5 700
47	56	0.3	7 200	8 300	465	5 600	5 700
47	56	0.3	7 200	8 300	465	5 000	–
52	78	1	48 000	37 500	1 800	6 700	7 800
52	78	1	48 000	37 500	1 800	5 000	7 800
52	78	1	48 000	37 500	1 800	4 500	–
54	91	1.5	68 000	51 000	2 750	6 000	6 100
54	91	1.5	68 000	51 000	2 750	4 500	6 100
54	91	1.5	68 000	51 000	2 750	4 000	–
54	91	1.5	75 000	64 000	3 400	6 000	5 800
52	63	0.3	8 700	10 400	580	7 000	5 400
52	63	0.3	8 700	10 400	580	5 300	5 400
52	63	0.3	8 700	10 400	580	4 500	–
57	83	1	51 000	42 500	2 120	6 300	7 100
57	83	1	51 000	42 500	2 120	4 800	7 100
57	83	1	51 000	42 500	2 120	4 000	–
61	99	2	81 500	62 000	3 450	5 300	5 800
61	99	2	81 500	62 000	3 450	4 000	5 800
61	99	2	81 500	62 000	3 450	3 600	–
61	99	2	90 000	85 000	5 200	5 300	5 300
57	70	0.3	12 100	15 700	880	6 300	5 100
57	70	0.3	12 100	15 700	880	4 500	5 100
57	70	0.3	12 100	15 700	880	4 300	–
64	91	1.5	58 500	49 000	2 390	5 600	6 800
64	91	1.5	58 500	49 000	2 390	4 300	6 800
64	91	1.5	58 500	49 000	2 390	3 800	–
66	109	2	102 000	78 000	4 250	5 000	5 400
66	109	2	102 000	78 000	4 250	3 800	5 400
66	109	2	102 000	78 000	4 250	3 400	–
66	109	2	110 000	100 000	5 400	5 000	5 200

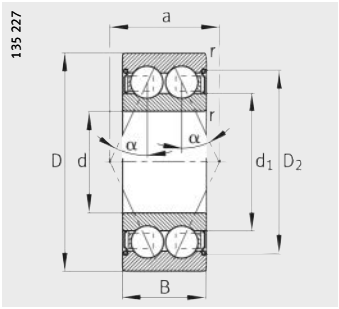
모터컨트롤주식회사
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬
개방형 또는 밀봉형
내륜 분리형



38..-B, 32..-B, 33..-B
α = 25°

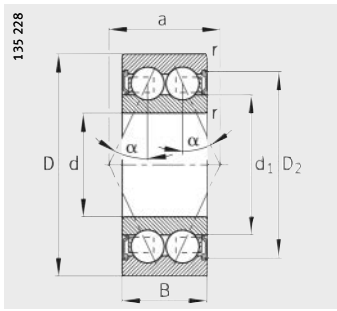


38..-B-2Z, 32..-B-2Z
α = 25°

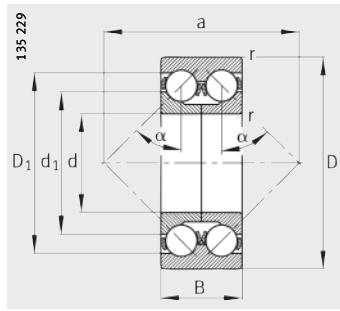
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수							
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1	a
	≈kg				최소	≈	≈	≈	≈
3812-B-TVH	0.14	**60**	78	14	0.3	–	–	65.9	33.2
3812-B-2Z-TVH	0.14	**60**	78	14	0.3	–	–	65.9	33.2
3812-B-2RSR-TVH	0.14	**60**	78	14	0.3	–	–	65.9	33.2
3212-B-TVH	1.27	**60**	110	36.5	1.5	94.5	–	75.8	55
3212-B-2Z-TVH	1.29	**60**	110	36.5	1.5	–	98.6	75.8	55
3212-B-2RSR-TVH	1.29	**60**	110	36.5	1.5	–	98.6	75.8	55
3312-B-TVH	2.92	**60**	130	54	2.1	108.7	–	81.6	67
3312-B-2RSR-TVH	2.92	**60**	130	54	2.1	–	113.1	81.6	67
3312-DA	3.39	**60**	130	54	2.1	115.8	–	101.7	122
3813-B-TVH	0.16	**65**	85	15	0.6	–	–	71.2	36.2
3813-B-2Z-TVH	0.16	**65**	85	15	0.6	–	–	71.2	36.2
3813-B-2RSR-TVH	0.16	**65**	85	15	0.6	–	–	71.2	36.2
3213-B-TVH	1.64	**65**	120	38.1	1.5	103.9	–	84.8	60
3213-B-2RSR-TVH	1.66	**65**	120	38.1	1.5	–	107.2	84.5	60
3313-B-TVH	3.63	**65**	140	58.7	2.1	117.6	–	88.6	71
3313-DA	4.38	**65**	140	58.7	2.1	124.3	–	110.2	131
3814-B-TVH	0.19	**70**	90	15	0.6	–	–	76.5	38.5
3814-B-2Z-TVH	0.19	**70**	90	15	0.6	–	–	76.5	38.5
3814-B-2RSR-TVH	0.19	**70**	90	15	0.6	–	–	76.5	38.5
3214-B-TVH	1.8	**70**	125	39.7	1.5	106.3	–	87	62
3214-B-2RSR-TVH	1.83	**70**	125	39.7	1.5	–	111.6	86.8	62
3314	5.03	**70**	150	63.5	2.1	131.9	–	98.5	109
3314-DA	5.36	**70**	150	63.5	2.1	132.4	–	118.2	141
3815-B-TVH	0.21	**75**	95	15	0.6	–	–	81.2	40.4
3815-B-2Z-TVH	0.21	**75**	95	15	0.6	–	–	81.2	40.4
3815-B-2RSR-TVH	0.21	**75**	95	15	0.6	–	–	81.2	40.4
3215-B-TVH	1.91	**75**	130	41.3	1.5	112.6	–	92.4	65
3215-B-2RSR-TVH	1.94	**75**	130	41.3	1.5	–	116.4	92.1	65
3315	6.07	**75**	160	68.3	2.1	141.2	–	105.5	117

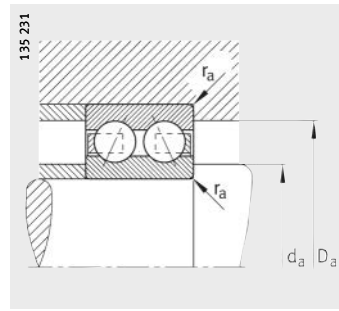
베어링월드(주)
bearingworld.co.kr
070-4699-1204



38..-B-2RSR, 32..-B-2RSR,
33..-B-2RSR
$\alpha = 25°$



33..-DA
분할 내륜
$\alpha = 45°$



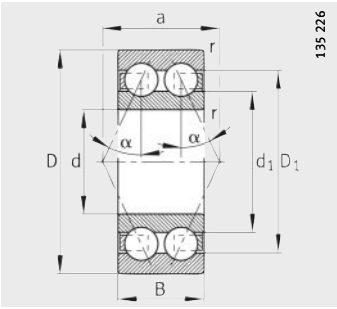
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
62	76	0.3	14 500	17 500	960	5 600	4 700
62	76	0.3	14 500	17 500	960	4 300	4 700
62	76	0.3	14 500	17 500	960	3 800	–
69	101	1.5	72 000	61 000	3 450	5 000	6 200
69	101	1.5	72 000	61 000	3 450	3 800	6 200
69	101	1.5	72 000	61 000	3 450	3 400	–
72	118	2.1	125 000	98 000	5 400	4 500	5 100
72	118	2.1	125 000	98 000	5 400	3 000	–
72	118	2.1	127 000	118 000	6 500	4 500	4 850
68.2	81.8	0.6	17 700	21 400	1 120	5 000	4 500
68.2	81.8	0.6	17 700	21 400	1 120	4 000	4 500
68.2	81.8	0.6	17 700	21 400	1 120	3 600	–
74	111	1.5	80 000	73 500	3 700	4 500	5 600
74	111	1.5	80 000	73 500	3 700	3 000	–
77	128	2.1	143 000	112 000	6 100	4 300	4 850
77	128	2.1	143 000	137 000	7 200	4 300	4 650
73.2	86.8	0.6	19 200	23 800	1 300	5 000	4 100
73.2	86.8	0.6	19 200	23 800	1 300	3 800	4 100
73.2	86.8	0.6	19 200	23 800	1 300	3 400	–
79	116	1.5	83 000	76 500	4 000	4 500	5 600
79	116	1.5	83 000	76 500	4 000	3 400	–
82	138	2.1	143 000	166 000	8 500	4 000	4 500
82	138	2.1	163 000	156 000	8 200	4 000	4 550
78.2	91.8	0.6	19 400	24 400	1 370	4 800	3 950
78.2	91.8	0.6	19 400	24 400	1 370	3 600	3 950
78.2	91.8	0.6	19 400	24 400	1 370	3 200	–
84	121	1.5	91 500	85 000	4 250	4 300	5 300
84	121	1.5	91 500	85 000	4 250	2 800	–
87	148	2.1	163 000	193 000	9 700	3 800	4 350

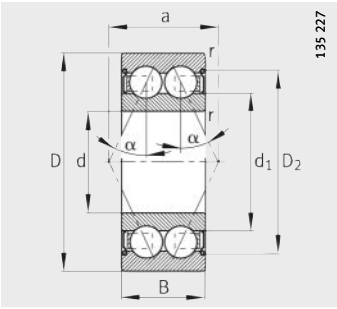
모터컨트롤주식회사
bearingwork.co.kr
070-4699-1204

앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬
개방형 또는 밀봉형



38..-B, 32..-B
α = 25°

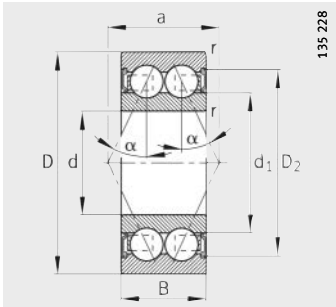


38..-B-2Z, 32..-B-2Z
α = 25°

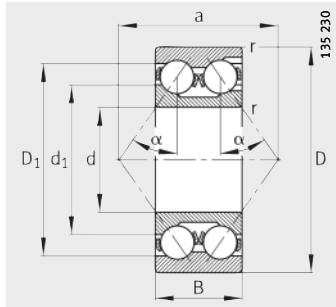
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수							
	m	d	D	B	r	D_1	D_2	d_1	a
	≈kg				최소	≈	≈	≈	≈
3816-B-TVH	0.23	**80**	100	15	0.6	–	–	85.5	42.2
3816-B-2Z-TVH	0.23	**80**	100	15	0.6	–	–	85.5	42.2
3816-B-2RSR-TVH	0.23	**80**	100	15	0.6	–	–	85.5	42.2
3216-B-TVH	2.45	**80**	140	44.4	2	120.3	–	98.5	69
3216-B-2Z-TVH	2.48	**80**	140	44.4	2	–	125.4	98.5	69
3316	7.26	**80**	170	68.3	2.1	149.7	–	111.8	123
3217	3.44	**85**	150	49.2	2	135.1	–	108.5	106
3317-M	8.78	**85**	180	73	3	160	–	119.6	131
3218	4.22	**90**	160	52.4	2	143.7	–	115.6	113
3318	9.23	**90**	190	73	3	168.2	–	126.1	136
3219-M	5.31	**95**	170	55.6	2.1	152.8	–	122.2	120
3319-M	11.4	**95**	200	77.8	3	177.3	–	133	143
3220	6.19	**100**	180	60.3	2.1	163.7	–	131	127
3320-M	14.6	**100**	215	82.6	3	188.7	–	142.5	153
3221-M	7.78	**105**	190	65.1	2.1	172.9	–	138	135
3222-M	9.23	**110**	200	69.8	2.1	180.1	–	143.3	144
3322-M	20	**110**	240	92.1	3	209.6	–	161.5	171

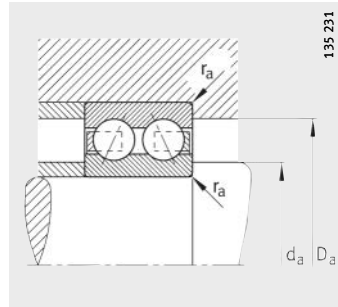
베어링모델(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1284



38..-B-2RSR
α = 25°



32, 33
α = 35°

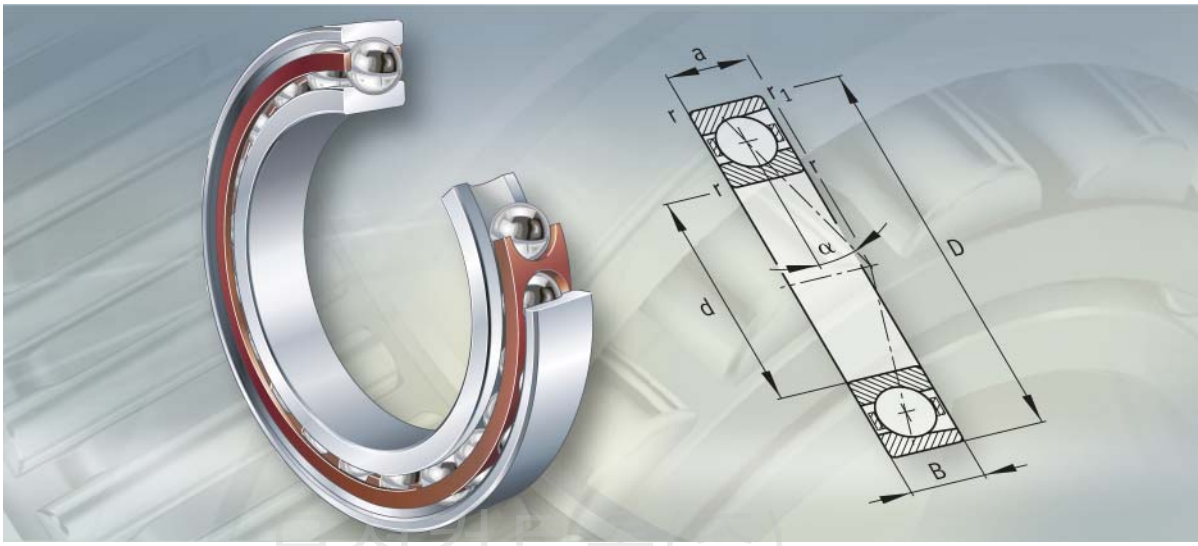


설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
83.2	96.8	0.6	19 600	25 500	1 420	4 500	3 650
83.2	96.8	0.6	19 600	25 500	1 420	3 400	3 650
83.2	96.8	0.6	19 600	25 500	1 420	3 000	–
91	129	2	98 000	93 000	4 950	4 000	5 200
91	129	2	98 000	93 000	4 950	3 000	5 200
92	158	2.1	176 000	212 000	10 300	3 600	3 950
96	139	2	112 000	150 000	7 200	3 800	4 750
99	166	2.5	190 000	228 000	11 100	3 400	3 750
104	146	2	125 000	170 000	7 800	3 600	4 550
104	176	2.5	216 000	275 000	12 600	3 200	3 400
107	158	2.1	140 000	186 000	8 500	3 400	4 400
109	186	2.5	220 000	285 000	13 100	3 200	3 250
112	168	2.1	160 000	224 000	10 000	3 200	4 200
114	201	2.5	236 000	320 000	13 700	3 000	3 000
117	178	2.1	180 000	245 000	11 100	3 200	4 000
122	188	2.1	204 000	280 000	11 900	3 000	3 800
124	226	2.5	270 000	390 000	16 300	2 600	2 700

모션컨트롤주
bearingworks.co.kr
070 4099-1201

FAG



베어링월드(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

스핀들 베어링

스핀들 베어링

페이지

제품 개요
스핀들 베어링 290

특성
경방향과 축방향 부하 능력 291
표준 스핀들 베어링 291
고속 스핀들 베어링 291
추가 디자인 292
자유 조합 디자인 292
운전 온도 293
케이지 293
접미사 293

설계 및 안전 지침
운전 수명 294
정 등가 하중 294
정 하중 안전계수 295
속도 295
자유 조합 베어링 세트 295
표준 베어링 세트 296
베어링 배열의 설계 297

정밀도 298

치수표
스틸 볼이 적용된 스핀들 베어링 300
세라믹 볼이 적용된 스핀들 베어링 314
스틸 볼이 적용된 고속 스핀들 베어링, 밀봉형 322
세라믹 볼이 적용된 고속 스핀들 베어링, 밀봉형 328

모션컨트롤(주)
bearing.co.kr
070-4699-1204

제품 개요 스핀들 베어링

표준 스핀들 베어링

B719, B70, B72



세라믹 볼 적용

HCB719, HCB70, HCB72



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204

고속 스핀들 베어링

밀봉형

HSS719, HSS70



세라믹 볼 적용
밀봉형

HCS719, HCS70



스핀들 베어링

특성

스핀들 베어링은 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링이며 내륜과 외륜, 일체형윈도우 케이지가 장착된 볼과 케이지 어셈블리로 구성되어 있다. 이 베어링은 분리되지 않는다. 베어링은 개방형 및 밀봉형 디자인으로 공급이 가능하다.

스핀들 베어링의 공차는 제한적이다. 안내 정밀도와 고속에 대한 요구가 매우 높은 베어링 배열에 특히 적합하다. 이 베어링은 공작기계용 스핀들 베어링 배열에 매우 적합한 것으로 입증되었다.

스핀들 베어링의 자세한 설명(설계, 계산, 윤활, 속도, 설치 등)이 카탈로그 SP1, 초정밀 베어링에 나와 있다.

경방향과 축방향 부하 능력

이 베어링은 경방향 하중뿐 아니라 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다. O또는 X 배열로 사용되는 스핀들 베어링은 양쪽 방향의 축방향 하중과 모멘트를 지지할 수 있다. 탠덤 배열의 베어링은 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

스핀들 베어링은 접촉각을 기준으로 $\alpha = 15°$ (접미사 C) 또는 $\alpha = 25°$ (접미사 E)로 공급이 가능하다.

표준 스핀들 베어링

표준 스핀들 베어링인 B70, B719 및 B72에는 스틸 볼이 적용된다.

세라믹 볼 적용

스핀들 베어링 HCB70, HCB719 및 HCB72에는 세라믹으로 만든 표준 크기의 볼이 적용된다(하이브리드 베어링).

씰링

스핀들 베어링 시리즈 중 B70..-2RSD, B719..-2RSD, B72..-2RSD, HCB70..-2RSD, HCB719..-2RSD 및 HCB72..-2RSD는 비접촉 씰에 의한 양쪽 밀봉형이다.

윤활

밀봉형 베어링은 FAG 고성능 그리스로 윤활되며 유지보수가 불필요하다.

고속 스핀들 베어링

고속 스핀들 베어링 HSS70 및 HSS719 에는 보다 작은 스틸 볼이 적용된다.

세라믹 볼 적용

또한 세라믹 볼이 적용된 고속 스핀들 베어링 HCS70 및 HCS719 (하이브리드 베어링)도 있다.

따라서 이 4 가지 시리즈의 베어링은 더 높은 속도를 내고, 마찰과 발열량이 적음과 동시에 윤활제에 응력이 덜 가해지므로 운전 수명이 길어진다.

씰링

이 베어링은 비접촉 씰에 의한 양쪽 밀봉형이다.

개방형 베어링 HS70 시리즈 HS719를 비롯하여 HC70 및 HC719도 공급이 가능하다.

윤활

밀봉형 베어링은 FAG의 고성능 그리스로 윤활되며 유지보수가 불필요하다.

모션테크놀(주)
bearingworks.co.kr
070-7699-1204

스핀들 베어링

추가 디자인

X-life 울트라 베어링

X-life 울트라 베어링은 질소를 함유하고 특별히 미세한 조직이 특징인 내부식성 스틸로 만든 베어링 륜(접두사 X)과 세라믹 볼로 구성되어 있다. 이 베어링은 속도 및 하중 부하 능력에 대한 매우 높은 요구 사항을 만족시킨다. 이 베어링은 일반 베어링에 비해 수명이 길다. 스핀들 베어링 중 대부분의 시리즈가 X-life 울트라 베어링으로 공급이 가능하다.

직접 윤활 베어링

그리스 윤활로는 한계가 있는 용도에는 스핀들 베어링 제품의 하나인 직접 윤활 베어링(DLR)에 의해 보완이 된다. 원주 홈과 경방향의 주입 구멍을 통해 접촉면에 안정적인 윤활제의 직접 공급을 보장한다. DLR 베어링은 극히 빠른 속도를 달성할 수 있다. 베어링의 주변 구조물을 더 단순한 설계로 만들 수 있어 경제적인 베어링의 해결책이 된다.

자유 조합 디자인

자유 조합 디자인의 스핀들 베어링은 어떠한 성능도 저하없이 모든 배열과 다양한 조합으로 설치가 가능하다. 베어링 접촉각의 방향이 외륜의 외경면에 표시되어 있다.

접미사 UL이 붙은 베어링은 X 또는 O 배열로 조합시 낮은 예압이 걸리도록 설계되었다.

이 예압은 설치 및 운전 조건에 따라 변경이 된다.

주문 데이터

주문 시에는 개별 베어링 수를 명시해야 한다.

보선건트볼(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

운전 온도

이 베어링은 –30 °C ~ +100 °C 의 운전 온도에서 사용할 수 있으며, 사용 온도 범위는 씰 및 케이지 재료에 따라 제한된다.

밀봉형 스핀들 베어링에 적용한 표준 그리스는 연속 운전 온도 +80 °C 까지 적합하다.

윤활제를 선택할 때는 운전 온도를 고려해야 한다.

케이지

스핀들 베어링에는 단단한 섬유로 만든 일체형 윈도우 케이지가 있다(접미사 T). 이 케이지는 외륜에 의해 안내된다.

합성유계 그리스와 EP 첨가제를 포함한 윤활제에 대해서는 씰 또는 케이지 재료의 내화학성을 확인해야 한다.

열화된 오일과 오일 속의 첨가제는 고온에서 케이지 및 씰의 운전 수명을 단축시킬 수 있다.

오일 교환 주기를 준수해야 한다.

접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
C	접촉각 15°	표준
E	접촉각 25°	
H	높은 예압[1)]	
L	낮은 예압[1)]	
M	중간 예압[1)]	
P4S	P4S 등급	
T	단단한 섬유로 제작된 일체형 윈도우 케이지	
UL	자유 조합 설계, 예를 들어 쌍으로 장착하는 경우 O 및 X 배열의 베어링 쌍에는 낮은 예압이 걸린다.	
2RSD	양쪽 씰링 실드형 스핀들 베어링(B 및 HCB 시리즈)	

1) 예압 값에 대해서는 SP1, 초정밀 베어링 카탈로그를 참조한다.

모션컨트롤(주)
bearing
070-4699-1702

스핀들 베어링

설계 및 안전 지침

운전 수명

고정밀 베어링은 매우 높은 정밀도를 가진 기계의 부품을 안내해야 하며, 초고속 운전하에서 하중을 지지해야 한다. 고정밀 베어링은 주로:

- 정밀도
- 강성
- 운전 상태 등을 기준으로 선정된다.

가능한 오랫동안 이러한 작업을 수행하기 위해 베어링은 마모 없이 작동해야 한다. 이를 위한 전제 조건은 구름 접촉 요소간의 접촉 부위에 유체역학적 유막을 형성하는 것이다. 이러한 조건하에서 구름 베어링은 다양한 용도에서 그들의 피로 수명을 달성할 수 있다. 피로 수명에 상응하는 설계라면 베어링의 운전 수명은 보통 윤활 운전 수명에 의해 제한을 받는다.

하중 측면에서 운전 수명을 결정하는 요소는 접촉면과 베어링 운동 특성에서 발생하는 헤르츠 압력이다. 그러므로 고성능 어셈블리의 경우, 특별한 계산 프로그램을 이용한 개별 설계가 바람직하다.

고정밀 베어링의 경우 피로는 실질적인 고장에 별다른 영향을 미치지 못하므로, DIN ISO 281 표준에 따른 정격 수명 L_{10}의 계산 방법은 운전 수명 계산에 적합하지 않다.

정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

접촉각이 15° 인 베어링

하중비	정 등가 하중
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 1.09$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 1.09$	$P_0 = 0.5 \cdot F_{0r} + 0.46 \cdot F_{0a}$

접촉각이 25° 인 베어링

하중비	정 등가 하중
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 1.3$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 1.3$	$P_0 = 0.5 \cdot F_{0r} + 0.38 \cdot F_{0a}$

P_0 N
복합 하중에 대한 정 등가 하중
F_{0a} N
축방향 정 하중
F_{0r} N
경방향 정 하중

bearing works.co.kr
070-4699-1204

정 하중 안전계수

베어링의 정밀도를 유지하기 위하여, 정 하중 안전계수는 $S_0 > 3$ 가 되어야 한다.

$$S_0 = \frac{C_{0r}}{P_0}$$

C_{0r} N
치수표에 따른 기본 정 정격 하중
P_0 N
정 등가 하중.
다수의 베어링이 함께 하중을 받는 경우, 외부 하중은 각 베어링에 분산된다.
자세한 정보는 SP1 초정밀 베어링 카탈로그를 참조한다

속도

베어링의 속도는 다음에 따라 결정된다:

- 베어링의 예압
- 스핀들 상의 정압 또는 정위치의 베어링 배열
- 단열 베어링 또는 조합 베어링으로 설치
- 윤활제
- 베어링의 냉각.

치수표에 표시된 속도는 정압 예압과 낮은 하중 하에서의 단열 베어링에 대한 기준 값이다.

치수표의 한계 속도 n_G는 그리스를 이용한 윤활 또는 최소량의 오일을 이용한 윤활에 적용되고, 이 속도를 초과하면 안 된다.

보다 자세한 설명은 SP1 초정밀 베어링 카탈로그를 참조한다.

자유 조합 베어링 세트

동일한 분류(내경과 외경이 동일)의 자유 조합 베어링도 세트로 공급 가능하다. 이 베어링은 다음에서 볼 수 있는 것처럼 어떤 배열(O, X, 탠덤)로도 사용할 수 있다
(*그림 1 - 그림 3*, 페이지 296).

경미한 예압이 작용하는 세트의 명칭은 다음과 같다:

- 2 열 조합(베어링 2 개), 접미사 DUL
- 3 열 조합(베어링 3 개), 접미사 TUL
- 4 열 조합(베어링 4 개), 접미사 QUL.

주문 데이터

베어링을 주문할 때는 단열 베어링의 개수가 아니라 세트의 수를 기재해야 한다.

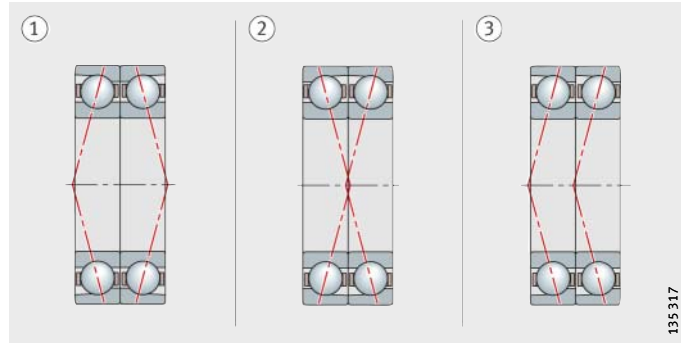
모션콘트롤(주)
bearing@motion.co.kr
070-8900-1004

스핀들 베어링

표준 베어링 세트

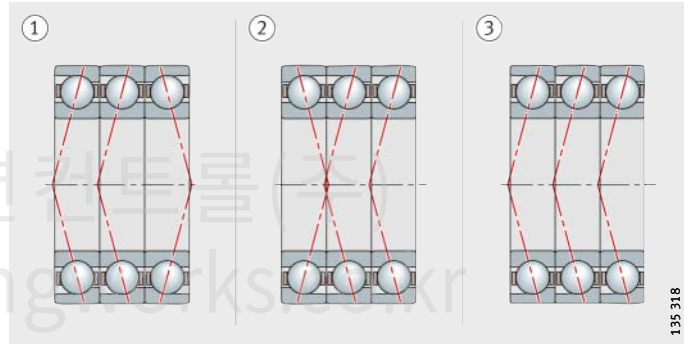
표준 베어링 세트의 경우, 베어링들은 특정하게 정의된 배열로 사용하게끔 공급된다.

베어링은 주문한 배열로 설치되어야 한다.



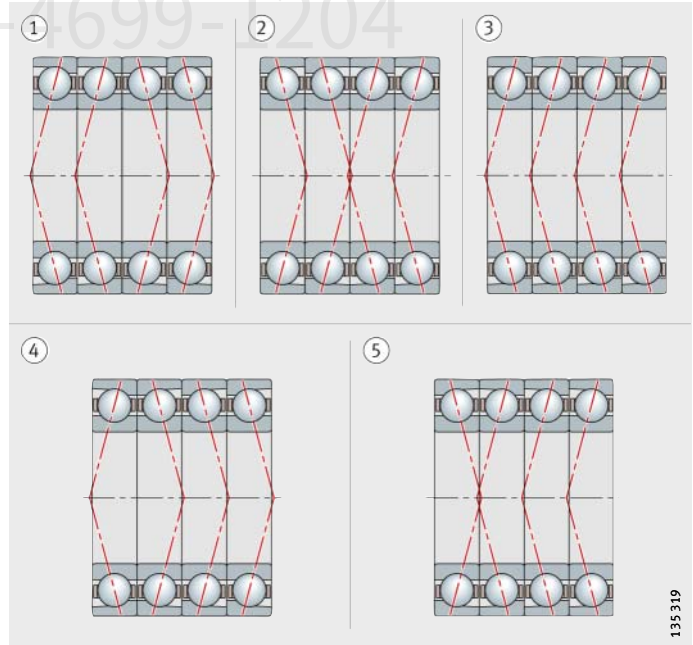
① DBL, O 배열
② DFL, X 배열
③ DTL, 탠덤 배열

그림 1
2 베어링 세트



① TBTL,
O 배열과 탠덤 배열의 조합
② TFTL,
X 배열과 탠덤 배열의 조합
③ TTL, 탠덤 배열

그림 2
3 베어링 세트



① QBCL, O 배열
② QFCL, X 배열
③ QTL, 탠덤 배열
④ QBTL,
O 배열과 탠덤 배열의 조합
⑤ QFTL,
X 배열과 탠덤 배열의 조합

그림 3
4 베어링 세트

베어링코리아(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

주문 예 1-HSS7012-C-T-P4S-DBL
설명: 스핀들 베어링 2개로 구성된 O 배열, 낮은 예압.

베어링 배열의 설계

축과 하우징 공차 스핀들 베어링의 경우, 끼워맞춤은 속도에 따라 권장되므로 SP1, 초정밀 베어링 카탈로그를 참조한다.



설치부 치수 최대 반경 r_a 및 r_{a1}와 장착부 턱경 D_a 및 d_a는 치수표에 기재되어 있다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

스핀들 베어링

정밀도

베어링의 주요 치수는 DIN 628-1을 따른다. 베어링의 치수 공차는 P4 등급에 해당하고, 회전 공차는 DIN 620-2에 따른 P2 등급에 해당한다.

내경, 외경 및 베어링 폭의 공칭 치수 편차에 대한 실제 치수의 코드는 내륜과 외륜의 폭면과 포장에 표시되어 있으며, "내경 / 외경 / 베어링의 폭"의 순서로 표시된다.

내륜 공차

내경 d mm		내경 치수 편차 Δ_{dmp} µm		폭 치수 편차 Δ_{Bs} µm		폭 부동 V_{Bs} µm	경방향 흔들림 K_{ia} µm	축방향 흔들림	
								S_d µm	S_{ia} µm
초과	이하								
–	10	0	−4	0	−100	1.5	1.5	1.5	1.5
10	18	0	−4	0	−100	1.5	1.5	1.5	1.5
18	30	0	−5	0	−120	1.5	2.5	1.5	2.5
30	50	0	−6	0	−120	1.5	2.5	1.5	2.5
50	80	0	−7	0	−150	1.5	2.5	1.5	2.5
80	120	0	−8	0	−200	2.5	2.5	2.5	2.5
120	150	0	−10	0	−250	2.5	2.5	2.5	2.5
150	180	0	−10	0	−250	4	3	4	5
180	250	0	−12	0	−300	5	4	5	5

외륜 공차

외경 D mm		외경 치수 편차 Δ_{Dmp} µm		폭 부동 V_{Cs} µm	경방향 흔들림 K_{ea} µm	축방향 흔들림	
						S_D µm	S_{ea} µm
초과	이하						
18	30	0	−5	1.5	2.5	1.5	2.5
30	50	0	−6	1.5	2.5	1.5	2.5
50	80	0	−7	1.5	3	1.5	4
80	120	0	−8	2.5	4	2.5	5
120	150	0	−9	2.5	4	2.5	5
150	180	0	−10	2.5	5	2.5	5
180	250	0	−11	4	7	4	7
250	315	0	−13	5	7	5	7
315	400	0	−15	7	8	7	8

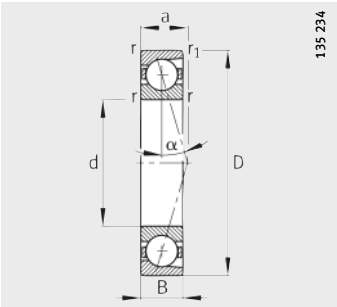
폭 치수 편차 Δ_{Cs} 는 해당 내륜의 Δ_{Bs} 와 같다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-8699-1204

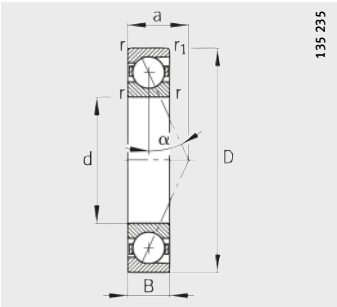


모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

스핀들 베어링
스틸 볼



B719..-C, B70..-C, B72..-C
α = 15°

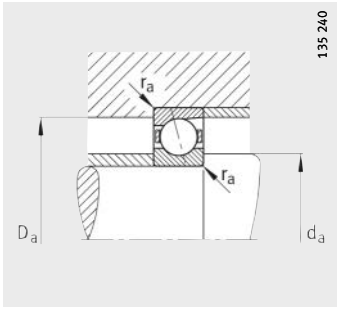


B719..-E, B70..-E, B72..-E
α = 25°

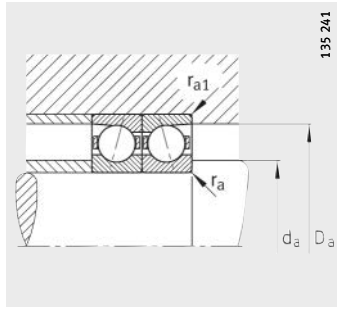
치수표· 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
B71900-C-T-P4S	0.009	**10**	22	6	0.3	0.3	5
B71900-E-T-P4S	0.009	**10**	22	6	0.3	0.3	7
B7000-C-T-P4S	0.019	**10**	26	8	0.3	0.3	6
B7000-E-T-P4S	0.019	**10**	26	8	0.3	0.3	8
B7200-C-T-P4S	0.031	**10**	30	9	0.6	0.6	7
B7200-E-T-P4S	0.031	**10**	30	9	0.6	0.6	9
B71901-C-T-P4S	0.01	**12**	24	6	0.3	0.3	5
B71901-E-T-P4S	0.01	**12**	24	6	0.3	0.3	7
B7001-C-T-P4S	0.021	**12**	28	8	0.3	0.3	5
B7001-E-T-P4S	0.021	**12**	28	8	0.3	0.3	6
B7201-C-T-P4S	0.038	**12**	32	10	0.6	0.6	8
B7201-E-T-P4S	0.037	**12**	32	10	0.6	0.6	10
B71902-C-T-P4S	0.015	**15**	28	7	0.3	0.3	6
B71902-E-T-P4S	0.015	**15**	28	7	0.3	0.3	9
B7002-C-T-P4S	0.03	**15**	32	9	0.3	0.3	8
B7002-E-T-P4S	0.03	**15**	32	9	0.3	0.3	10
B7202-C-T-P4S	0.044	**15**	35	11	0.6	0.6	9
B7202-E-T-P4S	0.044	**15**	35	11	0.6	0.6	11
B71903-C-T-P4S	0.017	**17**	30	7	0.3	0.3	7
B71903-E-T-P4S	0.017	**17**	30	7	0.3	0.3	9
B7003-C-T-P4S	0.039	**17**	35	10	0.3	0.3	9
B7003-E-T-P4S	0.039	**17**	35	10	0.3	0.3	11
B7203-C-T-P4S	0.066	**17**	40	12	0.6	0.6	10
B7203-E-T-P4S	0.066	**17**	40	12	0.6	0.6	13
B71904-C-T-P4S	0.036	**20**	37	9	0.3	0.3	8
B71904-E-T-P4S	0.036	**20**	37	9	0.3	0.3	11
B7004-C-T-P4S	0.068	**20**	42	12	0.6	0.6	10
B7004-E-T-P4S	0.068	**20**	42	12	0.6	0.6	13
B7204-C-T-P4S	0.105	**20**	47	14	1	1	12
B7204-E-T-P4S	0.105	**20**	47	14	1	1	15
B71905-C-T-P4S	0.042	**25**	42	9	0.3	0.3	9
B71905-E-T-P4S	0.042	**25**	42	9	0.3	0.3	12
B7005-C-T-P4S	0.081	**25**	47	12	0.6	0.6	11
B7005-E-T-P4S	0.081	**25**	47	12	0.6	0.6	14
B7205-C-T-P4S	0.13	**25**	52	15	1	1	13
B7205-E-T-P4S	0.13	**25**	52	15	1	1	17

부산컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수

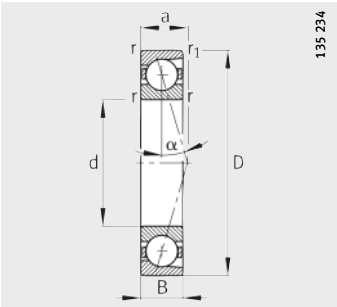


설치부 치수

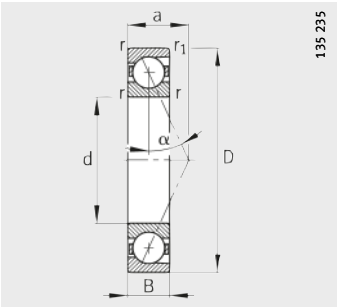
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
13	19.5	0.3	0.3	3 000	1 530	110	70 000	110 000
13	19.5	0.3	0.3	2 900	1 460	105	63 000	95 000
14	22	0.3	0.1	4 250	2 080	151	60 000	90 000
14	22	0.3	0.1	4 050	2 000	145	56 000	85 000
14.5	25.5	0.6	0.6	5 850	2 900	305	53 000	80 000
14.5	25.5	0.6	0.6	5 600	2 800	295	48 000	70 000
15	21.5	0.3	0.3	3 350	1 860	135	60 000	90 000
15	21.5	0.3	0.3	3 200	1 760	128	56 000	85 000
16.5	24.5	0.3	0.1	4 750	2 600	188	56 000	85 000
16.5	24.5	0.3	0.1	4 550	2 500	180	50 000	75 000
16.5	27.5	0.6	0.6	7 650	3 900	400	50 000	75 000
16.5	27.5	0.6	0.6	7 350	3 750	385	45 000	67 000
18	25.5	0.3	0.3	5 000	2 900	209	50 000	75 000
18	25.5	0.3	0.3	4 800	2 750	200	45 000	67 000
19	29	0.3	0.1	6 200	3 400	248	48 000	70 000
19	29	0.3	0.1	6 000	3 250	237	43 000	63 000
19.5	30.5	0.6	0.6	9 650	5 000	520	45 000	67 000
19.5	30.5	0.6	0.6	9 300	4 800	510	40 000	60 000
20	27.5	0.3	0.3	5 300	3 150	229	48 000	70 000
20	27.5	0.3	0.3	5 000	3 000	219	43 000	63 000
21	32	0.3	0.1	8 650	4 900	360	43 000	63 000
21	32	0.3	0.1	8 300	4 750	345	38 000	56 000
22.5	34.5	0.6	0.6	10 800	5 850	600	38 000	56 000
22.5	34.5	0.6	0.6	10 400	5 600	580	36 000	53 000
24	33.5	0.3	0.3	7 350	4 550	330	38 000	56 000
24	33.5	0.3	0.3	6 950	4 400	315	36 000	53 000
25	37	0.6	0.3	10 400	6 000	435	36 000	53 000
25	37	0.6	0.3	10 000	5 700	415	32 000	48 000
26.5	40.5	1	1	14 600	8 150	820	32 000	48 000
26.5	40.5	1	1	14 000	7 800	790	30 000	45 000
29	38.5	0.3	0.3	8 150	5 700	415	32 000	48 000
29	38.5	0.3	0.3	7 800	5 500	395	30 000	45 000
30	42	0.6	0.3	14 600	9 150	660	30 000	45 000
30	42	0.6	0.3	13 700	8 650	640	28 000	43 000
31.5	45.5	1	1	15 600	9 300	950	28 000	43 000
31.5	45.5	1	1	15 000	9 000	910	26 000	40 000

무성전모물(주)
bearingworks.co.kr
010-3691-1204

스핀들 베어링
스틸 볼



B719..-C, B70..-C, B72..-C
α = 15°

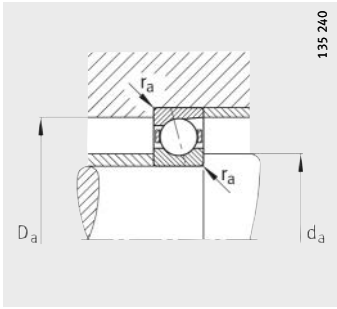


B719..-E, B70..-E, B72..-E
α = 25°

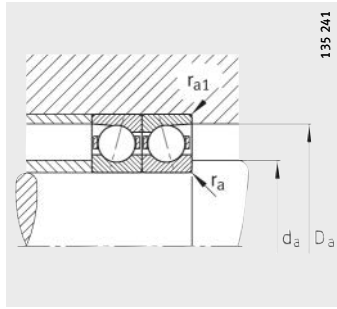
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
B71906-C-T-P4S	0.049	**30**	47	9	0.3	0.3	10
B71906-E-T-P4S	0.049	**30**	47	9	0.3	0.3	14
B7006-C-T-P4S	0.12	**30**	55	13	1	1	12
B7006-E-T-P4S	0.12	**30**	55	13	1	1	17
B7206-C-T-P4S	0.197	**30**	62	16	1	1	14
B7206-E-T-P4S	0.196	**30**	62	16	1	1	19
B71907-C-T-P4S	0.083	**35**	55	10	0.6	0.6	11
B71907-E-T-P4S	0.082	**35**	55	10	0.6	0.6	16
B7007-C-T-P4S	0.159	**35**	62	14	1	1	14
B7007-E-T-P4S	0.159	**35**	62	14	1	1	18
B7207-C-T-P4S	0.28	**35**	72	17	1.1	1.1	16
B7207-E-T-P4S	0.279	**35**	72	17	1.1	1.1	21
B71908-C-T-P4S	0.113	**40**	62	12	0.6	0.6	13
B71908-E-T-P4S	0.113	**40**	62	12	0.6	0.6	18
B7008-C-T-P4S	0.196	**40**	68	15	1	1	15
B7008-E-T-P4S	0.195	**40**	68	15	1	1	20
B7208-C-T-P4S	0.376	**40**	80	18	1.1	1.1	17
B7208-E-T-P4S	0.375	**40**	80	18	1.1	1.1	23
B71909-C-T-P4S	0.127	**45**	68	12	0.6	0.6	14
B71909-E-T-P4S	0.127	**45**	68	12	0.6	0.6	19
B7009-C-T-P4S	0.24	**45**	75	16	1	1	16
B7009-E-T-P4S	0.24	**45**	75	16	1	1	22
B7209-C-T-P4S	0.401	**45**	85	19	1.1	1.1	18
B7209-E-T-P4S	0.4	**45**	85	19	1.1	1.1	25
B71910-C-T-P4S	0.132	**50**	72	12	0.6	0.6	14
B71910-E-T-P4S	0.132	**50**	72	12	0.6	0.6	20
B7010-C-T-P4S	0.259	**50**	80	16	1	1	17
B7010-E-T-P4S	0.258	**50**	80	16	1	1	23
B7210-C-T-P4S	0.455	**50**	90	20	1.1	1.1	19
B7210-E-T-P4S	0.453	**50**	90	20	1.1	1.1	26

부 신 컨 트 롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수

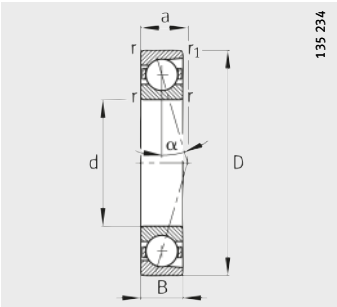


설치부 치수

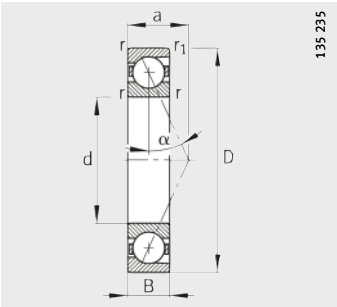
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
34	43.5	0.3	0.3	8 650	6 550	480	28 000	43 000
34	43.5	0.3	0.3	8 150	6 300	455	26 000	40 000
36	49	1	0.3	15 000	10 200	750	26 000	40 000
36	49	1	0.3	14 300	9 800	720	24 000	38 000
37.5	54.5	1	1	23 200	14 600	1 540	24 000	38 000
37.5	54.5	1	1	22 000	14 000	1 470	22 000	36 000
40	51.5	0.6	0.6	11 800	9 500	700	24 000	38 000
40	51.5	0.6	0.6	11 000	9 000	660	22 000	36 000
41	56	1	0.3	19 000	13 700	990	22 000	36 000
41	56	1	0.3	18 300	12 900	940	20 000	34 000
44	63	1	1	25 500	18 000	1 880	20 000	34 000
44	63	1	1	24 500	17 000	1 790	19 000	32 000
45	58.5	0.6	0.6	17 600	13 700	1 020	22 000	36 000
45	58.5	0.6	0.6	16 600	13 200	970	20 000	34 000
46	62	1	0.3	20 400	16 000	1 150	20 000	34 000
46	62	1	0.3	19 600	15 000	1 100	19 000	32 000
48	72	1	1	32 000	22 400	1 660	18 000	30 000
48	72	1	1	30 500	21 600	1 580	17 000	28 000
50	63.5	0.6	0.6	18 600	15 600	1 150	19 000	32 000
50	63.5	0.6	0.6	17 600	15 000	1 090	18 000	30 000
51	69	1	0.3	27 500	21 200	1 530	18 000	30 000
51	69	1	0.3	26 500	20 000	1 460	17 000	28 000
52.5	78	1	1	33 500	24 500	1 820	17 000	28 000
52.5	78	1	1	32 000	23 600	1 740	15 000	24 000
55	67.5	0.6	0.6	19 000	16 600	1 230	18 000	30 000
55	67.5	0.6	0.6	18 000	15 600	1 160	16 000	26 000
56	74	1	0.3	28 500	22 800	1 660	17 000	28 000
56	74	1	0.3	27 000	21 600	1 580	15 000	24 000
57	83	1	1	43 000	31 500	2 300	16 000	26 000
57	83	1	1	40 500	30 500	2 200	14 000	22 000

부산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-8690-1104

스핀들 베어링
스틸 볼



B719..-C, B70..-C, B72..-C
α = 15°

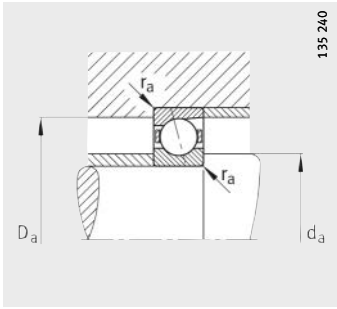


B719..-E, B70..-E, B72..-E
α = 25°

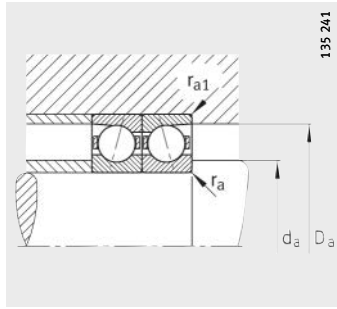
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
B71911-C-T-P4S	0.182	**55**	80	13	1	1	16
B71911-E-T-P4S	0.181	**55**	80	13	1	1	22
B7011-C-T-P4S	0.374	**55**	90	18	1.1	1.1	19
B7011-E-T-P4S	0.373	**55**	90	18	1.1	1.1	26
B7211-C-T-P4S	0.609	**55**	100	21	1.5	1.5	21
B7211-E-T-P4S	0.599	**55**	100	21	1.5	1.5	29
B71912-C-T-P4S	0.196	**60**	85	13	1	1	16
B71912-E-T-P4S	0.195	**60**	85	13	1	1	23
B7012-C-T-P4S	0.397	**60**	95	18	1.1	1.1	19
B7012-E-T-P4S	0.396	**60**	95	18	1.1	1.1	27
B7212-C-T-P4S	0.795	**60**	110	22	1.5	1.5	23
B7212-E-T-P4S	0.793	**60**	110	22	1.5	1.5	31
B71913-C-T-P4S	0.202	**65**	90	13	1	1	17
B71913-E-T-P4S	0.202	**65**	90	13	1	1	25
B7013-C-T-P4S	0.421	**65**	100	18	1.1	1.1	20
B7013-E-T-P4S	0.42	**65**	100	18	1.1	1.1	28
B7213-C-T-P4S	1.01	**65**	120	23	1.5	1.5	24
B7213-E-T-P4S	1.01	**65**	120	23	1.5	1.5	33
B71914-C-T-P4S	0.332	**70**	100	16	1	1	19
B71914-E-T-P4S	0.331	**70**	100	16	1	1	28
B7014-C-T-P4S	0.595	**70**	110	20	1.1	1.1	22
B7014-E-T-P4S	0.593	**70**	110	20	1.1	1.1	31
B7214-C-T-P4S	1.1	**70**	125	24	1.5	1.5	25
B7214-E-T-P4S	1.1	**70**	125	24	1.5	1.5	35
B71915-C-T-P4S	0.352	**75**	105	16	1	1	20
B71915-E-T-P4S	0.351	**75**	105	16	1	1	29
B7015-C-T-P4S	0.618	**75**	115	20	1.1	1.1	23
B7015-E-T-P4S	0.616	**75**	115	20	1.1	1.1	32
B7215-C-T-P4S	1.21	**75**	130	25	1.5	1.5	26
B7215-E-T-P4S	1.2	**75**	130	25	1.5	1.5	36

부산컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수

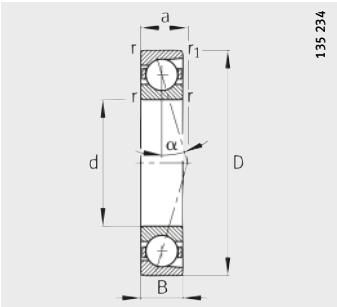


설치부 치수

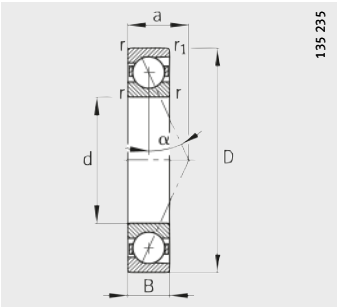
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
60	75.5	0.6	0.6	22 800	20 400	1 490	16 000	26 000
60	75.5	0.6	0.6	21 600	19 300	1 410	15 000	24 000
62	83	1	0.6	38 000	31 000	2 270	15 000	24 000
62	83	1	0.6	36 000	29 000	2 160	14 000	22 000
63	92	1.5	1.5	46 500	37 500	2 700	14 000	22 000
63	92	1.5	1.5	44 000	35 500	2 600	13 000	20 000
65	80.5	0.6	0.6	24 000	22 800	1 650	15 000	24 000
65	80.5	0.6	0.6	22 800	21 600	1 560	14 000	22 000
67	88	1	0.6	39 000	33 500	2 440	14 000	22 000
67	88	1	0.6	36 500	31 500	2 320	13 000	20 000
69.5	101.5	1.5	1.5	55 000	44 000	3 200	13 000	20 000
69.5	101.5	1.5	1.5	52 000	42 500	3 050	12 000	19 000
70	85.5	0.6	0.6	24 500	24 000	1 740	14 000	22 000
70	85.5	0.6	0.6	22 800	22 400	1 640	13 000	20 000
72	93	1	0.6	40 000	35 500	2 600	13 000	20 000
72	93	1	0.6	38 000	33 500	2 480	12 000	19 000
75.5	109.5	1.5	1.5	67 000	54 000	3 950	12 000	19 000
75.5	109.5	1.5	1.5	64 000	52 000	3 750	11 000	18 000
76	94.5	0.6	0.6	33 500	32 500	2 360	13 000	20 000
76	94.5	0.6	0.6	31 500	31 000	2 240	12 000	19 000
77	102	1	0.6	50 000	43 000	3 150	12 000	19 000
77	102	1	0.6	46 500	41 500	3 000	11 000	18 000
80	115	1.5	1.5	69 500	58 500	4 250	11 000	18 000
80	115	1.5	1.5	65 500	56 000	4 050	10 000	17 000
81	99.5	0.6	0.6	34 000	34 500	2 490	12 000	19 000
81	99.5	0.6	0.6	32 000	32 500	2 360	11 000	18 000
82	107	1	0.6	51 000	46 500	3 350	12 000	19 000
82	107	1	0.6	48 000	44 000	3 200	11 000	18 000
85	120	1.5	1.5	72 000	63 000	4 550	11 000	18 000
85	120	1.5	1.5	68 000	60 000	4 300	9 500	16 000

무성베어링(주)
bearing-works.co.kr
070-8690-1104

스핀들 베어링
스틸 볼



B719..-C, B70..-C, B72..-C
α = 15°

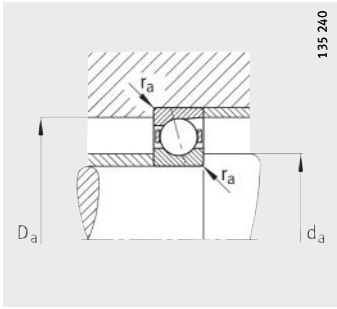


B719..-E, B70..-E, B72..-E
α = 25°

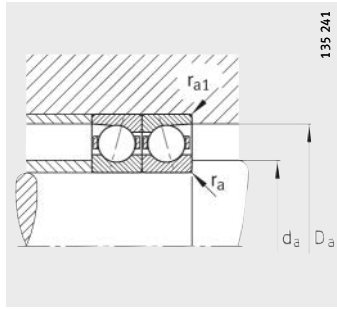
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
B71916-C-T-P4S	0.367	**80**	110	16	1	1	21
B71916-E-T-P4S	0.366	**80**	110	16	1	1	30
B7016-C-T-P4S	0.837	**80**	125	22	1.1	1.1	25
B7016-E-T-P4S	0.834	**80**	125	22	1.1	1.1	35
B7216-C-T-P4S	1.43	**80**	140	26	2	2	28
B7216-E-T-P4S	1.42	**80**	140	26	2	2	39
B71917-C-T-P4S	0.526	**85**	120	18	1.1	1.1	23
B71917-E-T-P4S	0.524	**85**	120	18	1.1	1.1	33
B7017-C-T-P4S	0.878	**85**	130	22	1.1	1.1	25
B7017-E-T-P4S	0.875	**85**	130	22	1.1	1.1	36
B7217-C-T-P4S	1.81	**85**	150	28	2	2	30
B7217-E-T-P4S	1.8	**85**	150	28	2	2	42
B71918-C-T-P4S	0.558	**90**	125	18	1.1	1.1	23
B71918-E-T-P4S	0.556	**90**	125	18	1.1	1.1	34
B7018-C-T-P4S	1.14	**90**	140	24	1.5	1.5	27
B7018-E-T-P4S	1.13	**90**	140	24	1.5	1.5	39
B7218-C-T-P4S	2.2	**90**	160	30	2	2	32
B7218-E-T-P4S	2.19	**90**	160	30	2	2	44
B71919-C-T-P4S	0.576	**95**	130	18	1.1	1.1	24
B71919-E-T-P4S	0.575	**95**	130	18	1.1	1.1	35
B7019-C-T-P4S	1.18	**95**	145	24	1.5	1.5	28
B7019-E-T-P4S	1.18	**95**	145	24	1.5	1.5	40
B7219-C-T-P4S	2.73	**95**	170	32	2.1	2.1	34
B7219-E-T-P4S	2.72	**95**	170	32	2.1	2.1	47
B71920-C-T-P4S	0.784	**100**	140	20	1.1	1.1	26
B71920-E-T-P4S	0.781	**100**	140	20	1.1	1.1	38
B7020-C-T-P4S	1.24	**100**	150	24	1.5	1.5	29
B7020-E-T-P4S	1.23	**100**	150	24	1.5	1.5	41
B7220-C-T-P4S	3.21	**100**	180	34	2.1	2.1	36
B7220-E-T-P4S	3.2	**100**	180	34	2.1	2.1	50

부산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수

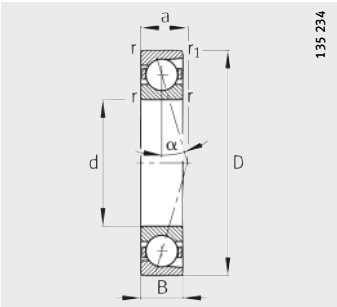


설치부 치수

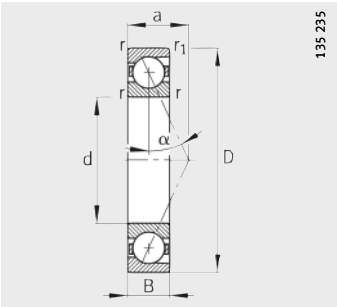
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
86	104	0.6	0.6	34 500	36 000	2 600	12 000	19 000
86	104	0.6	0.6	32 500	34 000	2 470	11 000	18 000
88	117	1	0.6	63 000	58 500	4 150	11 000	18 000
88	117	1	0.6	60 000	55 000	3 950	9 500	16 000
91	129	2	2	93 000	78 000	5 400	10 000	17 000
91	129	2	2	88 000	73 500	5 100	9 000	15 000
92	114	0.6	0.6	45 000	46 500	3 400	11 000	18 000
92	114	0.6	0.6	42 500	44 000	3 200	9 500	16 000
93	122	1	0.6	65 500	62 000	4 300	10 000	17 000
93	122	1	0.6	62 000	58 500	4 100	9 000	15 000
98	138	2	2	96 500	85 000	5 600	9 000	15 000
98	138	2	2	91 500	80 000	5 400	8 000	13 000
97	119	0.6	0.6	45 500	49 000	3 450	10 000	17 000
97	119	0.6	0.6	43 000	46 500	3 300	9 000	15 000
100	131	1.5	0.6	76 500	72 000	4 900	9 500	16 000
100	131	1.5	0.6	72 000	68 000	4 650	8 500	14 000
104	147	2	2	122 000	104 000	6 900	8 500	14 000
104	147	2	2	116 000	100 000	6 600	7 500	12 000
102	124	0.6	0.6	46 500	51 000	3 550	9 500	16 000
102	124	0.6	0.6	44 000	48 000	3 350	8 500	14 000
105	136	1.5	0.6	78 000	76 500	5 100	9 000	15 000
105	136	1.5	0.6	75 000	72 000	4 850	8 000	13 000
110.5	154	2	2	127 000	114 000	7 300	8 000	13 000
110.5	154	2	2	122 000	108 000	6 900	7 000	11 000
107	133	0.6	0.6	58 500	64 000	4 200	9 000	15 000
107	133	0.6	0.6	55 000	60 000	3 950	8 000	13 000
110	141	1.5	0.6	81 500	81 500	5 300	8 500	14 000
110	141	1.5	0.6	76 500	76 500	5 000	7 500	12 000
114.5	165.5	2.1	2.1	132 000	122 000	7 600	7 500	12 000
114.5	165.5	2.1	2.1	125 000	116 000	7 300	6 700	10 000

부산베어링(주)
bearing@we.kr.co.kr
070-8692-1104

스핀들 베어링
스틸 볼



B719..-C, B70..-C, B72..-C
α = 15°

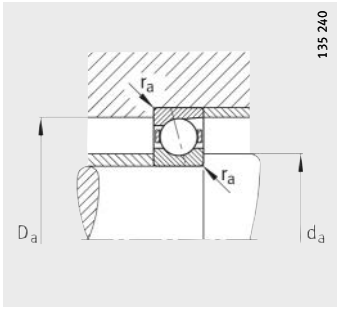


B719..-E, B70..-E, B72..-E
α = 25°

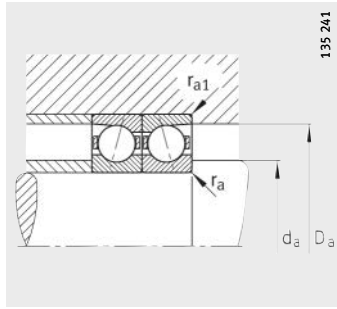
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
B71921-C-T-P4S	0.814	**105**	145	20	1.1	1.1	27
B71921-E-T-P4S	0.813	**105**	145	20	1.1	1.1	39
B7021-C-T-P4S	1.52	**105**	160	26	2	2	31
B7021-E-T-P4S	1.51	**105**	160	26	2	2	44
B7221-C-T-P4S	3.89	**105**	190	36	2.1	2.1	38
B7221-E-T-P4S	3.88	**105**	190	36	2.1	2.1	52
B71922-C-T-P4S	0.848	**110**	150	20	1.1	1.1	27
B71922-E-T-P4S	0.845	**110**	150	20	1.1	1.1	40
B7022-C-T-P4S	1.94	**110**	170	28	2	2	33
B7022-E-T-P4S	1.94	**110**	170	28	2	2	47
B7222-C-T-P4S	4.59	**110**	200	38	2.1	2.1	40
B7222-E-T-P4S	4.58	**110**	200	38	2.1	2.1	55
B71924-C-T-P4S	1.16	**120**	165	22	1.1	1.1	30
B71924-E-T-P4S	1.16	**120**	165	22	1.1	1.1	44
B7024-C-T-P4S	2.07	**120**	180	28	2	2	34
B7024-E-T-P4S	2.06	**120**	180	28	2	2	49
B7224-C-T-P4S	5.29	**120**	215	40	2.1	2.1	43
B7224-E-T-P4S	5.27	**120**	215	40	2.1	2.1	59
B71926-C-T-P4S	1.52	**130**	180	24	1.5	1.5	33
B71926-E-T-P4S	1.52	**130**	180	24	1.5	1.5	48
B7026-C-T-P4S	3.15	**130**	200	33	2	2	39
B7026-E-T-P4S	3.14	**130**	200	33	2	2	55
B7226-C-T-P4S	6.1	**130**	230	40	3	3	44
B7226-E-T-P4S	6.08	**130**	230	40	3	3	62
B71928-C-T-P4S	1.63	**140**	190	24	1.5	1.5	34
B71928-E-T-P4S	1.62	**140**	190	24	1.5	1.5	50
B7028-C-T-P4S	3.34	**140**	210	33	2	2	40
B7028-E-T-P4S	3.33	**140**	210	33	2	2	57
B7228-C-T-P4S	7.87	**140**	250	42	3	3	47
B7228-E-T-P4S	7.85	**140**	250	42	3	3	66
B71930-C-T-P4S	2.49	**150**	210	28	2	1	38
B71930-E-T-P4S	2.49	**150**	210	28	2	1	56
B7030-C-T-P4S	3.99	**150**	225	35	2.1	2.1	43
B7030-E-T-P4S	3.98	**150**	225	35	2.1	2.1	61
B7230-C-T-P4S	10.1	**150**	270	45	3	3	51
B7230-E-T-P4S	10.1	**150**	270	45	3	3	71

베어링월드 신현호 부장(주)
bearingworld.co.kr
010-4699-2041



설치부 치수

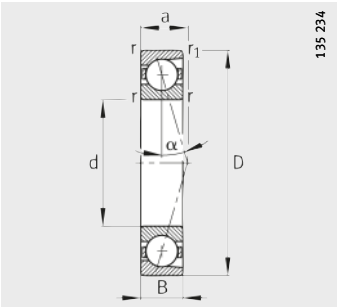


설치부 치수

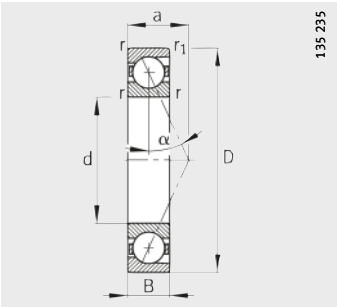
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
112	138	0.6	0.6	58 500	64 000	4 150	8 500	14 000
112	138	0.6	0.6	55 000	60 000	3 900	7 500	12 000
116	150	2	1	83 000	85 000	5 400	8 000	13 000
116	150	2	1	78 000	81 500	5 200	7 000	11 000
120.5	174.5	2.1	2.1	163 000	146 000	8 800	7 000	11 000
120.5	174.5	2.1	2.1	156 000	140 000	8 400	6 300	9 500
117	143	0.6	0.6	58 500	67 000	4 250	8 000	13 000
117	143	0.6	0.6	56 000	63 000	4 000	7 500	12 000
121	159	2	1	110 000	110 000	6 700	7 500	12 000
121	159	2	1	104 000	104 000	6 400	6 700	10 000
126.5	183.5	2.1	2.1	163 000	150 000	8 700	6 700	10 000
126.5	183.5	2.1	2.1	153 000	143 000	8 300	6 000	9 000
128	157	0.6	0.6	73 500	85 000	5 100	7 000	11 000
128	157	0.6	0.6	69 500	80 000	4 850	6 700	10 000
131	169	2	1	112 000	116 000	6 900	6 700	10 000
131	169	2	1	106 000	110 000	6 500	6 300	9 500
140	195	2.1	2.1	204 000	196 000	11 000	6 000	9 000
140	195	2.1	2.1	196 000	186 000	10 500	5 300	8 000
139	171	0.6	0.6	86 500	100 000	5 800	6 700	10 000
139	171	0.6	0.6	81 500	95 000	5 500	6 000	9 000
142	189	2	1	143 000	150 000	8 600	6 000	9 000
142	189	2	1	137 000	143 000	8 100	5 600	8 500
148	211.5	2.5	2.5	212 000	216 000	11 600	5 600	8 500
148	211.5	2.5	2.5	204 000	204 000	11 000	5 000	7 500
149	181	0.6	0.6	90 000	108 000	6 100	6 000	9 000
149	181	0.6	0.6	85 000	102 000	5 800	5 600	8 500
152	199	2	1	146 000	160 000	8 800	5 600	8 500
152	199	2	1	140 000	150 000	8 400	5 000	7 500
163	226.5	2.5	2.5	220 000	232 000	12 100	5 000	7 500
163	226.5	2.5	2.5	212 000	224 000	11 500	4 500	6 700
160	199	1	1	122 000	143 000	7 700	5 600	8 500
160	199	1	1	114 000	134 000	7 300	5 000	7 500
163	213	2.1	1	183 000	193 000	10 300	5 300	8 000
163	213	2.1	1	173 000	186 000	9 800	4 800	7 000
178	241.5	2.5	2.5	228 000	255 000	12 600	4 500	6 700
178	241.5	2.5	2.5	216 000	240 000	12 000	4 000	6 000

포성베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-8698-1104

스핀들 베어링
스틸 볼



B719..-C, B70..-C, B72..-C
α = 15°

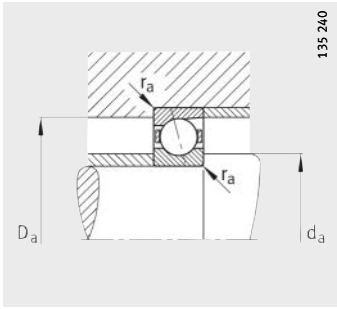


B719..-E, B70..-E, B72..-E
α = 25°

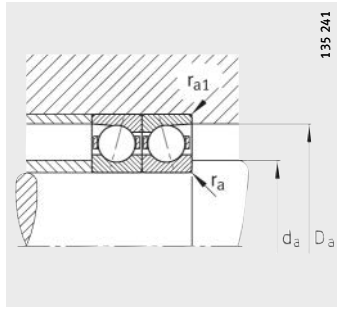
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
B71932-C-T-P4S	2.62	**160**	220	28	2	1	40
B71932-E-T-P4S	2.61	**160**	220	28	2	1	58
B7032-C-T-P4S	5.01	**160**	240	38	2.1	2.1	46
B7032-E-T-P4S	4.99	**160**	240	38	2.1	2.1	66
B7232-C-T-P4S	12.9	**160**	290	48	3	3	54
B7232-E-T-P4S	12.9	**160**	290	48	3	3	76
B71934-C-T-P4S	2.78	**170**	230	28	2	1.5	41
B71934-E-T-P4S	2.77	**170**	230	28	2	1.5	61
B7034-C-T-P4S	6.51	**170**	260	42	2.1	2.1	50
B7034-E-T-P4S	6.48	**170**	260	42	2.1	2.1	71
B7234-C-T-P4S	15.6	**170**	310	52	4	4	58
B7234-E-T-P4S	15.6	**170**	310	52	4	4	82
B71936-C-T-P4S	4.13	**180**	250	33	2	1	45
B71936-E-T-P4S	4.11	**180**	250	33	2	1	67
B7036-C-T-P4S	8.77	**180**	280	46	2.1	2.1	54
B7036-E-T-P4S	8.74	**180**	280	46	2.1	2.1	77
B7236-C-T-P4S	16.3	**180**	320	52	4	4	60
B7236-E-T-P4S	16.3	**180**	320	52	4	4	84
B71938-C-T-P4S	4.31	**190**	260	33	2	1	47
B71938-E-T-P4S	4.29	**190**	260	33	2	1	69
B7038-C-T-P4S	9.18	**190**	290	46	2.1	2.1	55
B7038-E-T-P4S	9.15	**190**	290	46	2.1	2.1	79
B7238-C-T-P4S	20	**190**	340	55	4	4	63
B7238-E-T-P4S	19.9	**190**	340	55	4	4	89
B71940-C-T-P4S	6.03	**200**	280	38	2.1	1.1	51
B71940-E-T-P4S	6.01	**200**	280	38	2.1	1.1	75
B7040-C-T-P4S	11.6	**200**	310	51	2.1	2.1	60
B7040-E-T-P4S	11.5	**200**	310	51	2.1	2.1	85
B7240-C-T-P4S	24.1	**200**	360	58	4	4	67
B7240-E-T-P4S	24.1	**200**	360	58	4	4	94

부 산 베 어 링 (주)
bearingworks.co.kr
070-4699-2041



설치부 치수

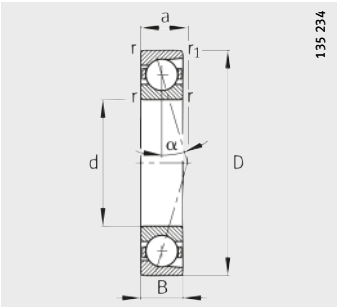


설치부 치수

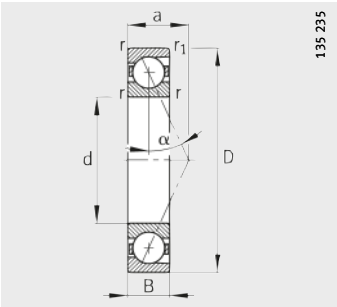
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
170	209	1	1	125 000	150 000	7 900	5 000	7 500
170	209	1	1	116 000	140 000	7 500	4 800	7 000
174	228	2	1	190 000	208 000	10 600	4 800	7 000
174	228	2	1	176 000	196 000	10 100	4 300	6 300
191	259	2.5	2.5	245 000	285 000	13 800	4 300	6 300
191	259	2.5	2.5	232 000	270 000	13 200	3 800	5 600
180	219	1	1	129 000	163 000	8 300	4 800	7 000
180	219	1	1	122 000	150 000	7 900	4 300	6 300
185	246	2	1	236 000	270 000	13 300	4 500	6 700
185	246	2	1	224 000	255 000	12 600	4 000	6 000
205	275	3	3	300 000	360 000	16 800	3 800	5 600
205	275	3	3	280 000	345 000	16 000	3 600	5 300
192	238	1	1	163 000	204 000	10 200	4 500	6 700
192	238	1	1	156 000	193 000	9 700	4 000	6 000
196	264	2	1	245 000	285 000	13 800	4 000	6 000
196	264	2	1	232 000	275 000	13 100	3 800	5 600
213.5	286.5	3	3	305 000	390 000	17 600	3 800	5 600
213.5	286.5	3	3	290 000	365 000	16 800	3 400	5 000
202	247	1	1	166 000	212 000	10 400	4 300	6 300
202	247	1	1	156 000	200 000	9 900	3 800	5 600
206	274	2	1	250 000	305 000	14 300	3 800	5 600
206	274	2	1	236 000	290 000	13 600	3 600	5 300
223.5	306.5	3	3	315 000	415 000	18 300	3 400	5 000
223.5	306.5	3	3	300 000	390 000	17 400	3 200	4 800
214	266	1	1	204 000	255 000	11 900	3 800	5 600
214	266	1	1	193 000	240 000	11 300	3 600	5 300
217	293	2	1	305 000	390 000	17 500	3 600	5 300
217	293	2	1	290 000	365 000	16 700	3 200	4 800
238.5	321.5	3	3	325 000	440 000	19 000	3 200	4 800
238.5	321.5	3	3	310 000	415 000	18 000	3 000	4 500

무신정보통(주)
bearingworks.co.kr
070-7691-1004

스핀들 베어링
스틸 볼



B719..-C, B70..-C, B72..-C
α = 15°

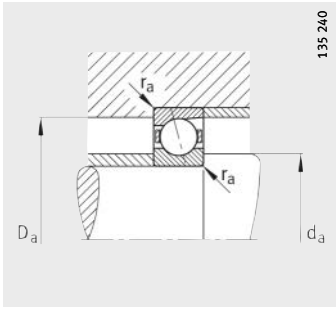


B719..-E, B70..-E, B72..-E
α = 25°

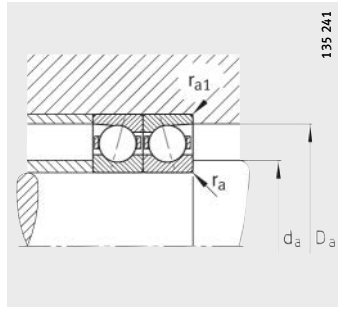
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
B71944-C-T-P4S	6.57	**220**	300	38	2.1	1.1	54
B71944-E-T-P4S	6.55	**220**	300	38	2.1	1.1	80
B7044-C-T-P4S	15.7	**220**	340	56	3	3	66
B7044-E-T-P4S	15.6	**220**	340	56	3	3	93
B7244-C-T-P4S	33	**220**	400	65	4	4	74
B7244-E-T-P4S	32.9	**220**	400	65	4	4	105
B71948-C-T-P4S	7.08	**240**	320	38	2.1	1.1	57
B71948-E-T-P4S	7.06	**240**	320	38	2.1	1.1	84
B7048-C-T-P4S	16.7	**240**	360	56	3	3	68
B7048-E-T-P4S	16.7	**240**	360	56	3	3	98

부 산 컨 트 롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수

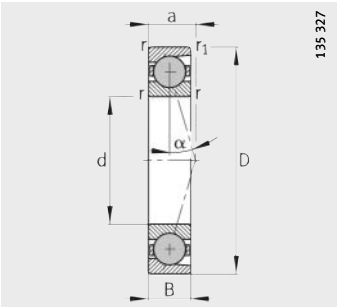


설치부 치수

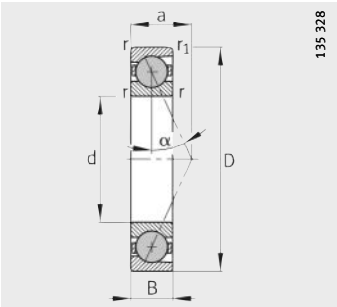
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
234	286	1	1	216 000	285 000	12 900	3 600	5 300
234	286	1	1	204 000	270 000	12 200	3 200	4 800
239	321	2.5	1	325 000	440 000	19 000	3 200	4 800
239	321	2.5	1	310 000	415 000	18 000	3 000	4 500
264	356	3	3	400 000	560 000	23 200	2 800	4 300
264	356	3	3	380 000	540 000	22 100	2 600	4 000
254	307	1	1	224 000	310 000	13 500	3 200	4 800
254	307	1	1	212 000	285 000	12 800	3 000	4 500
260	341	2.5	1	335 000	465 000	19 500	3 000	4 500
260	341	2.5	1	315 000	440 000	18 500	2 800	4 300

무심선부품(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

스핀들 베어링
세라믹 볼



HCB719..-C, HCB70..-C,
HCB72..-C
α = 15°

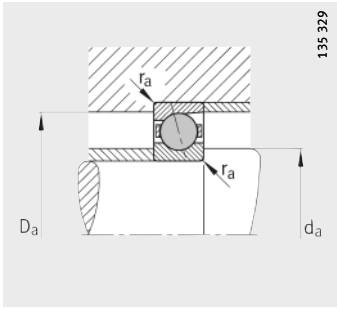


HCB719..-E, HCB70..-E,
HCB72..-E
α = 25°

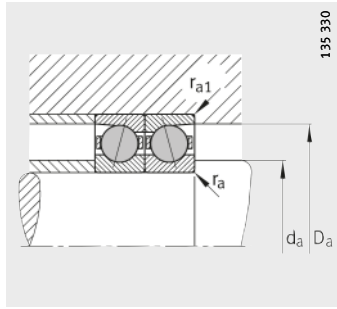
치수표· 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
HCB71900-C-T-P4S	0.01	**10**	22	6	0.3	0.3	5
HCB71900-E-T-P4S	0.01	**10**	22	6	0.3	0.3	7
HCB7000-C-T-P4S	0.02	**10**	26	8	0.3	0.3	6
HCB7000-E-T-P4S	0.02	**10**	26	8	0.3	0.3	8
HCB7200-C-T-P4S	0.03	**10**	30	9	0.6	0.6	7
HCB7200-E-T-P4S	0.03	**10**	30	9	0.6	0.6	9
HCB71901-C-T-P4S	0.02	**12**	24	6	0.3	0.3	5
HCB71901-E-T-P4S	0.02	**12**	24	6	0.3	0.3	7
HCB7001-C-T-P4S	0.02	**12**	28	8	0.3	0.3	7
HCB7001-E-T-P4S	0.02	**12**	28	8	0.3	0.3	9
HCB7201-C-T-P4S	0.03	**12**	32	10	0.6	0.6	8
HCB7201-E-T-P4S	0.03	**12**	32	10	0.6	0.6	10
HCB71902-C-T-P4S	0.02	**15**	28	7	0.3	0.3	6
HCB71902-E-T-P4S	0.02	**15**	28	7	0.3	0.3	9
HCB7002-C-T-P4S	0.03	**15**	32	9	0.3	0.3	8
HCB7002-E-T-P4S	0.03	**15**	32	9	0.3	0.3	10
HCB7202-C-T-P4S	0.04	**15**	35	11	0.6	0.6	9
HCB7202-E-T-P4S	0.04	**15**	35	11	0.6	0.6	11
HCB71903-C-T-P4S	0.02	**17**	30	7	0.3	0.3	7
HCB71903-E-T-P4S	0.02	**17**	30	7	0.3	0.3	9
HCB7003-C-T-P4S	0.04	**17**	35	10	0.3	0.3	9
HCB7003-E-T-P4S	0.04	**17**	35	10	0.3	0.3	11
HCB7203-C-T-P4S	0.06	**17**	40	12	0.6	0.6	10
HCB7203-E-T-P4S	0.06	**17**	40	12	0.6	0.6	13
HCB71904-C-T-P4S	0.03	**20**	37	9	0.3	0.3	8
HCB71904-E-T-P4S	0.03	**20**	37	9	0.3	0.3	11
HCB7004-C-T-P4S	0.07	**20**	42	12	0.6	0.6	10
HCB7004-E-T-P4S	0.07	**20**	42	12	0.6	0.6	13
HCB7204-C-T-P4S	0.1	**20**	47	14	1	1	12
HCB7204-E-T-P4S	0.1	**20**	47	14	1	1	15
HCB71905-C-T-P4S	0.04	**25**	42	9	0.3	0.3	9
HCB71905-E-T-P4S	0.04	**25**	42	9	0.3	0.3	12
HCB7005-C-T-P4S	0.07	**25**	47	12	0.6	0.6	11
HCB7005-E-T-P4S	0.07	**25**	47	12	0.6	0.6	14
HCB7205-C-T-P4S	0.12	**25**	52	15	1	1	13
HCB7205-E-T-P4S	0.12	**25**	52	15	1	1	17

부 산 컨 트 롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수

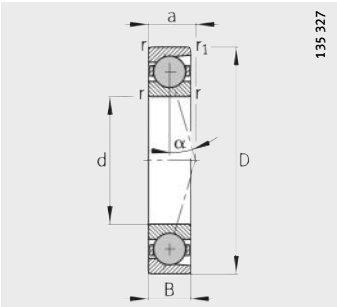


설치부 치수

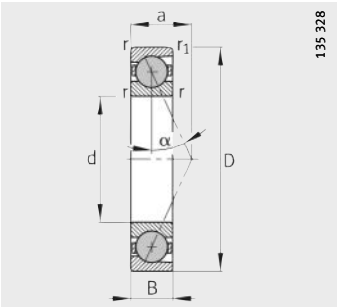
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
13	19.5	0.3	0.3	2 080	1 060	78	90 000	150 000
13	19.5	0.3	0.3	1 990	1 010	75	75 000	120 000
14	22	0.3	0.1	2 900	1 440	107	80 000	130 000
14	22	0.3	0.1	2 800	1 390	102	67 000	100 000
14.5	25.5	0.6	0.6	4 000	2 040	217	70 000	110 000
14.5	25.5	0.6	0.6	3 850	1 960	208	60 000	90 000
15	21.5	0.3	0.3	2 320	1 290	95	80 000	130 000
15	21.5	0.3	0.3	2 210	1 230	91	67 000	100 000
16.5	24.5	0.3	0.1	3 300	1 810	133	70 000	110 000
16.5	24.5	0.3	0.1	3 150	1 730	128	60 000	90 000
16.5	27.5	0.6	0.6	5 300	2 700	285	63 000	95 000
16.5	27.5	0.6	0.6	5 100	2 600	275	56 000	85 000
18	25.5	0.3	0.3	3 450	2 010	148	67 000	100 000
18	25.5	0.3	0.3	3 300	1 920	141	56 000	85 000
19	29	0.3	0.1	4 300	2 360	176	60 000	90 000
19	29	0.3	0.1	4 100	2 260	168	50 000	75 000
19.5	30.5	0.6	0.6	6 700	3 500	370	56 000	85 000
19.5	30.5	0.6	0.6	6 400	3 350	360	48 000	70 000
20	27.5	0.3	0.3	3 650	2 200	162	60 000	90 000
20	27.5	0.3	0.3	3 450	2 100	155	50 000	75 000
21	32	0.3	0.1	6 000	3 450	255	53 000	80 000
21	32	0.3	0.1	5 800	3 300	246	45 000	67 000
22.5	34.5	0.6	0.6	7 500	4 050	425	50 000	75 000
22.5	34.5	0.6	0.6	7 200	3 900	410	43 000	63 000
24	33.5	0.3	0.3	5 000	3 200	234	50 000	75 000
24	33.5	0.3	0.3	4 800	3 050	223	43 000	63 000
25	37	0.6	0.3	7 200	4 200	310	45 000	67 000
25	37	0.6	0.3	6 900	4 000	295	38 000	56 000
26.5	40.5	1	1	10 100	5 600	580	43 000	63 000
26.5	40.5	1	1	9 700	5 400	560	36 000	53 000
29	38.5	0.3	0.3	5 200	3 550	260	43 000	63 000
29	38.5	0.3	0.3	5 300	3 800	280	36 000	53 000
30	42	0.6	0.3	10 000	6 300	470	38 000	56 000
30	42	0.6	0.3	9 600	6 000	450	34 000	50 000
31.5	45.5	1	1	10 800	6 500	670	36 000	53 000
31.5	45.5	1	1	10 300	6 200	640	32 000	48 000

부산컨베어(주)
beltrin@work.com
070-8699-1204

스핀들 베어링
세라믹 볼



HCB719..-C, HCB70..-C,
HCB72..-C
α = 15°

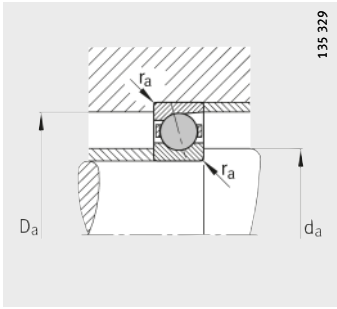


HCB719..-E, HCB70..-E,
HCB72..-E
α = 25°

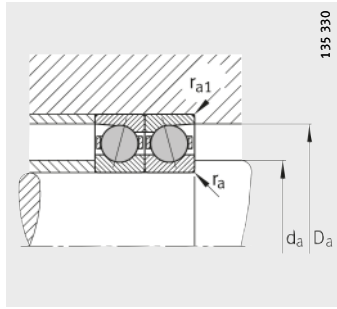
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
HCB71906-C-T-P4S	0.05	**30**	47	9	0.3	0.3	10
HCB71906-E-T-P4S	0.05	**30**	47	9	0.3	0.3	14
HCB7006-C-T-P4S	0.11	**30**	55	13	1	1	12
HCB7006-E-T-P4S	0.11	**30**	55	13	1	1	16
HCB7206-C-T-P4S	0.19	**30**	62	16	1	1	14
HCB7206-E-T-P4S	0.19	**30**	62	16	1	1	19
HCB71907-C-T-P4S	0.08	**35**	55	10	0.6	0.6	11
HCB71907-E-T-P4S	0.08	**35**	55	10	0.6	0.6	16
HCB7007-C-T-P4S	0.15	**35**	62	14	1	1	14
HCB7007-E-T-P4S	0.15	**35**	62	14	1	1	18
HCB7207-C-T-P4S	0.28	**35**	72	17	1.1	1.1	16
HCB7207-E-T-P4S	0.28	**35**	72	17	1.1	1.1	21
HCB71908-C-T-P4S	0.11	**40**	62	12	0.6	0.6	13
HCB71908-E-T-P4S	0.11	**40**	62	12	0.6	0.6	18
HCB7008-C-T-P4S	0.19	**40**	68	15	1	1	15
HCB7008-E-T-P4S	0.19	**40**	68	15	1	1	20
HCB7208-C-T-P4S	0.37	**40**	80	18	1.1	1.1	17
HCB7208-E-T-P4S	0.37	**40**	80	18	1.1	1.1	23
HCB71909-C-T-P4S	0.13	**45**	68	12	0.6	0.6	14
HCB71909-E-T-P4S	0.13	**45**	68	12	0.6	0.6	19
HCB7009-C-T-P4S	0.23	**45**	75	16	1	1	16
HCB7009-E-T-P4S	0.23	**45**	75	16	1	1	22
HCB7209-C-T-P4S	0.41	**45**	85	19	1.1	1.1	18
HCB7209-E-T-P4S	0.41	**45**	85	19	1.1	1.1	25
HCB71910-C-T-P4S	0.13	**50**	72	12	0.6	0.6	14
HCB71910-E-T-P4S	0.13	**50**	72	12	0.6	0.6	20
HCB7010-C-T-P4S	0.25	**50**	80	16	1	1	17
HCB7010-E-T-P4S	0.25	**50**	80	16	1	1	23
HCB7210-C-T-P4S	0.46	**50**	90	20	1.1	1.1	19
HCB7210-E-T-P4S	0.46	**50**	90	20	1.1	1.1	26
HCB71911-C-T-P4S	0.18	**55**	80	13	1	1	16
HCB71911-E-T-P4S	0.18	**55**	80	13	1	1	22
HCB7011-C-T-P4S	0.37	**55**	90	18	1.1	1.1	19
HCB7011-E-T-P4S	0.37	**55**	90	18	1.1	1.1	26
HCB7211-C-T-P4S	0.61	**55**	100	21	1.5	1.5	21
HCB7211-E-T-P4S	0.61	**55**	100	21	1.5	1.5	29

부 산 컨 트 롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-2041



설치부 치수

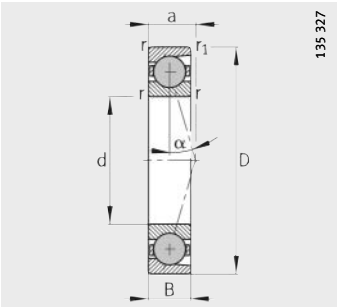


설치부 치수

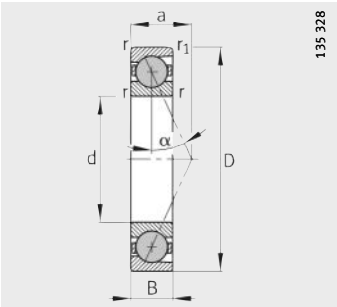
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
34	43.5	0.3	0.3	5 900	4 600	340	36 000	53 000
34	43.5	0.3	0.3	5 600	4 350	320	32 000	48 000
36	49	1	0.3	10 400	7 200	530	32 000	48 000
36	49	1	0.3	9 900	6 800	510	28 000	43 000
37.5	54.5	1	1	15 900	10 200	1 090	30 000	45 000
37.5	54.5	1	1	15 200	9 800	1 040	26 000	40 000
40	51.5	0.6	0.6	8 100	6 600	495	32 000	48 000
40	51.5	0.6	0.6	7 700	6 300	470	26 000	40 000
41	56	1	0.3	13 200	9 500	700	28 000	43 000
41	56	1	0.3	12 600	9 100	670	24 000	38 000
44	63	1	1	17 600	12 500	1 330	26 000	40 000
44	63	1	1	16 800	11 900	1 270	22 000	36 000
45	58.5	0.6	0.6	12 100	9 600	720	28 000	43 000
45	58.5	0.6	0.6	11 500	9 100	680	24 000	38 000
46	62	1	0.3	14 200	11 100	820	26 000	40 000
46	62	1	0.3	13 500	10 500	780	22 000	36 000
48	72	1	1	22 100	15 600	1 170	24 000	38 000
48	72	1	1	21 100	14 900	1 120	20 000	34 000
50	63.5	0.6	0.6	12 800	10 900	820	24 000	38 000
50	63.5	0.6	0.6	12 100	10 300	770	22 000	36 000
51	69	1	0.3	19 100	14 700	1 090	24 000	38 000
51	69	1	0.3	18 100	14 000	1 030	20 000	34 000
52.5	78	1	1	23 200	17 200	1 290	22 000	36 000
52.5	78	1	1	22 100	16 400	1 230	18 000	30 000
55	67.5	0.6	0.6	13 100	11 600	870	22 000	36 000
55	67.5	0.6	0.6	12 300	11 000	820	20 000	34 000
56	74	1	0.3	19 700	15 900	1 170	22 000	36 000
56	74	1	0.3	18 700	15 200	1 120	18 000	30 000
57	83	1	1	29 500	22 100	1 630	20 000	34 000
57	83	1	1	28 000	21 100	1 560	17 000	28 000
60	75.5	0.6	0.6	15 800	14 300	1 050	20 000	34 000
60	75.5	0.6	0.6	14 900	13 500	1 000	18 000	30 000
62	83	1	0.6	26 000	21 500	1 610	19 000	32 000
62	83	1	0.6	24 800	20 400	1 530	17 000	28 000
63	92	1.5	1.5	32 000	26 000	1 910	18 000	30 000
63	92	1.5	1.5	30 500	24 700	1 820	15 000	24 000

부산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-8691-1104

스핀들 베어링
세라믹 볼



HCB719..-C, HCB70..-C,
HCB72..-C
α = 15°

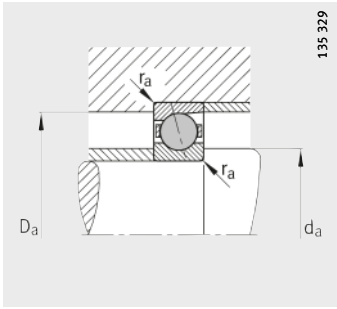


HCB719..-E, HCB70..-E,
HCB72..-E
α = 25°

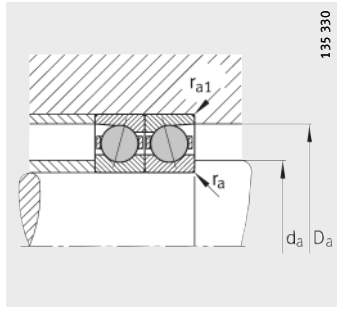
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
HCB71912-C-T-P4S	0.19	**60**	85	13	1	1	16
HCB71912-E-T-P4S	0.19	**60**	85	13	1	1	23
HCB7012-C-T-P4S	0.4	**60**	95	18	1.1	1.1	19
HCB7012-E-T-P4S	0.4	**60**	95	18	1.1	1.1	27
HCB7212-C-T-P4S	0.8	**60**	110	22	1.5	1.5	23
HCB7212-E-T-P4S	0.8	**60**	110	22	1.5	1.5	31
HCB71913-C-T-P4S	0.2	**65**	90	13	1	1	17
HCB71913-E-T-P4S	0.2	**65**	90	13	1	1	25
HCB7013-C-T-P4S	0.42	**65**	100	18	1.1	1.1	20
HCB7013-E-T-P4S	0.42	**65**	100	18	1.1	1.1	28
HCB7213-C-T-P4S	1.02	**65**	120	23	1.5	1.5	24
HCB7213-E-T-P4S	1.02	**65**	120	23	1.5	1.5	33
HCB71914-C-T-P4S	0.33	**70**	100	16	1	1	19
HCB71914-E-T-P4S	0.33	**70**	100	16	1	1	28
HCB7014-C-T-P4S	0.59	**70**	110	20	1.1	1.1	22
HCB7014-E-T-P4S	0.59	**70**	110	20	1.1	1.1	31
HCB7214-C-T-P4S	1.12	**70**	125	24	1.5	1.5	25
HCB7214-E-T-P4S	1.12	**70**	125	24	1.5	1.5	35
HCB71915-C-T-P4S	0.35	**75**	105	16	1	1	20
HCB71915-E-T-P4S	0.35	**75**	105	16	1	1	29
HCB7015-C-T-P4S	0.62	**75**	115	20	1.1	1.1	23
HCB7015-E-T-P4S	0.62	**75**	115	20	1.1	1.1	32
HCB7215-C-T-P4S	1.21	**75**	130	25	1.5	1.5	26
HCB7215-E-T-P4S	1.21	**75**	130	25	1.5	1.5	36
HCB71916-C-T-P4S	0.37	**80**	110	16	1	1	21
HCB71916-E-T-P4S	0.37	**80**	110	16	1	1	30
HCB7016-C-T-P4S	0.84	**80**	125	22	1.1	1.1	25
HCB7016-E-T-P4S	0.84	**80**	125	22	1.1	1.1	35
HCB71917-C-T-P4S	0.53	**85**	120	18	1.1	1.1	23
HCB71917-E-T-P4S	0.53	**85**	120	18	1.1	1.1	33
HCB7017-C-T-P4S	0.88	**85**	130	22	1.1	1.1	25
HCB7017-E-T-P4S	0.88	**85**	130	22	1.1	1.1	36
HCB71918-C-T-P4S	0.55	**90**	125	18	1.1	1.1	23
HCB71918-E-T-P4S	0.55	**90**	125	18	1.1	1.1	34
HCB7018-C-T-P4S	1.15	**90**	140	24	1.5	1.5	27
HCB7018-E-T-P4S	1.15	**90**	140	24	1.5	1.5	39

본 신컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4609-2041



설치부 치수

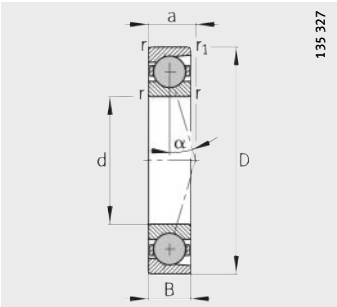


설치부 치수

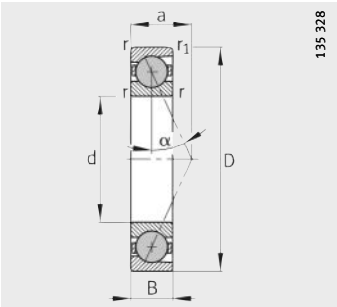
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
65	80.5	0.6	0.6	16 600	15 800	1 170	19 000	32 000
65	80.5	0.6	0.6	15 600	15 000	1 100	17 000	28 000
67	88	1	0.6	27 000	23 100	1 730	18 000	30 000
67	88	1	0.6	25 500	21 900	1 650	15 000	24 000
69.5	101.5	1.5	1.5	38 000	30 500	2 260	16 000	26 000
69.5	101.5	1.5	1.5	36 000	29 000	2 150	14 000	22 000
70	85.5	0.6	0.6	16 800	16 700	1 230	18 000	30 000
70	85.5	0.6	0.6	15 900	15 800	1 160	15 000	24 000
72	93	1	0.6	27 500	24 700	1 850	17 000	28 000
72	93	1	0.6	26 000	23 500	1 760	15 000	24 000
75.5	109.5	1.5	1.5	46 000	37 500	2 800	15 000	24 000
75.5	109.5	1.5	1.5	44 000	36 000	2 650	13 000	20 000
76	94.5	0.6	0.6	23 100	22 700	1 670	16 000	26 000
76	94.5	0.6	0.6	21 800	21 500	1 580	14 000	22 000
77	102	1	0.6	34 000	30 000	2 230	16 000	26 000
77	102	1	0.6	32 500	29 000	2 120	13 000	20 000
80	115	1.5	1.5	48 000	40 500	3 000	14 000	22 000
80	115	1.5	1.5	45 500	38 500	2 900	12 000	19 000
81	99.5	0.6	0.6	23 500	23 900	1 760	16 000	26 000
81	99.5	0.6	0.6	22 200	22700	1 670	13 000	20 000
82	107	1	0.6	35 000	32 500	2 380	15 000	24 000
82	107	1	0.6	33 500	30 500	2 260	13 000	20 000
85	120	1.5	1.5	49500	43 500	3 200	14 000	22 000
85	120	1.5	1.5	47 000	41 500	3050	12 000	19 000
86	104	0.6	0.6	23 900	25 000	1 850	15 000	24 000
86	104	0.6	0.6	22 500	23 700	1 750	13 000	20 000
88	117	1	0.6	44 000	40 500	2 950	14 000	22 000
88	117	1	0.6	41 500	38 500	2 800	12 000	19 000
92	114	0.6	0.6	31 000	32 500	2 400	13 000	20 000
92	114	0.6	0.6	29 500	30 500	2 270	12 000	19 000
93	122	1	0.6	45 000	43 000	3 050	13 000	20 000
93	122	1	0.6	42 500	41 000	2 900	11 000	18 000
97	119	0.6	0.6	31 500	34 000	2 460	13 000	20 000
97	119	0.6	0.6	30 000	32 000	2 330	11 000	18 000
100	131	1.5	0.6	53 000	50 000	3 450	12 000	19 000
100	131	1.5	0.6	50 000	47 500	3 300	10 000	17 000

무신컨트롤(주)
bearing-work.co.kr
070-8690-1104

스핀들 베어링
세라믹 볼



HCB719..-C, HCB70..-C,
α = 15°

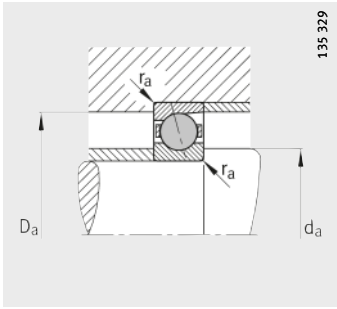


HCB719..-E, HCB70..-E,
α = 25°

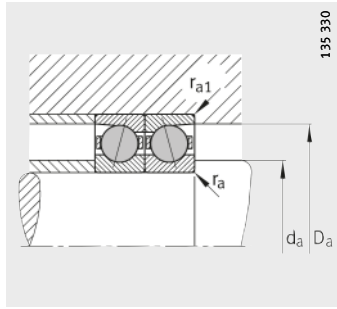
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					
	m	d	D	B	r	r_1	a
	≈kg				최소	최소	≈
HCB71919-C-T-P4S	0.58	**95**	130	18	1.1	1.1	24
HCB71919-E-T-P4S	0.58	**95**	130	18	1.1	1.1	35
HCB7019-C-T-P4S	1.2	**95**	145	24	1.5	1.5	28
HCB7019-E-T-P4S	1.2	**95**	145	24	1.5	1.5	40
HCB71920-C-T-P4S	0.79	**100**	140	20	1.1	1.1	26
HCB71920-E-T-P4S	0.79	**100**	140	20	1.1	1.1	38
HCB7020-C-T-P4S	1.25	**100**	150	24	1.5	1.5	29
HCB7020-E-T-P4S	1.25	**100**	150	24	1.5	1.5	41
HCB71921-C-T-P4S	0.82	**105**	145	20	1.1	1.1	27
HCB71921-E-T-P4S	0.82	**105**	145	20	1.1	1.1	39
HCB7021-C-T-P4S	1.49	**105**	160	26	2	2	31
HCB7021-E-T-P4S	1.49	**105**	160	26	2	2	44
HCB71922-C-T-P4S	0.85	**110**	150	20	1.1	1.1	27
HCB71922-E-T-P4S	0.85	**110**	150	20	1.1	1.1	40
HCB7022-C-T-P4S	1.95	**110**	170	28	2	2	33
HCB7022-E-T-P4S	1.95	**110**	170	28	2	2	47
HCB71924-C-T-P4S	1.12	**120**	165	22	1.1	1.1	30
HCB71924-E-T-P4S	1.12	**120**	165	22	1.1	1.1	44
HCB7024-C-T-P4S	2.12	**120**	180	28	2	2	34
HCB7024-E-T-P4S	2.12	**120**	180	28	2	2	49
HCB71926-C-T-P4S	1.49	**130**	180	24	1.5	1.5	33
HCB71926-E-T-P4S	1.49	**130**	180	24	1.5	1.5	48
HCB7026-C-T-P4S	3.21	**130**	200	33	2	2	39
HCB7026-E-T-P4S	3.21	**130**	200	33	2	2	55
HCB71928-C-T-P4S	1.65	**140**	190	24	1.5	1.5	34
HCB71928-E-T-P4S	1.65	**140**	190	24	1.5	1.5	50
HCB7028-C-T-P4S	3.34	**140**	210	33	2	2	40
HCB7028-E-T-P4S	3.34	**140**	210	33	2	2	57

문 베어링 월(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



설치부 치수

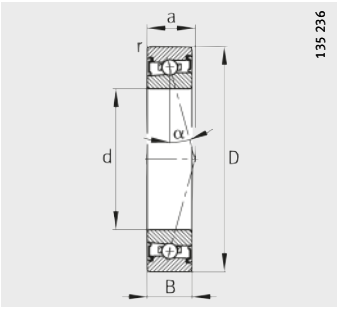


설치부 치수

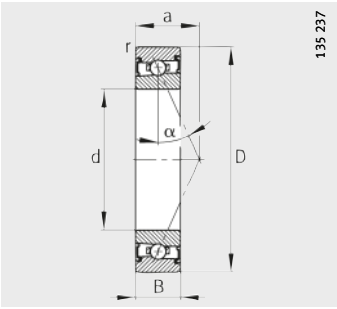
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	r_{a1} 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}	n_G 오일 min^{-1}
102	124	0.6	0.6	32 000	35 500	2 500	12 000	19 000
102	124	0.6	0.6	30 500	33 500	2 380	10 000	17 000
105	136	1.5	0.6	54 000	53 000	3 600	11 000	18 000
105	136	1.5	0.6	51 000	51 000	3 450	9 500	16 000
107	133	0.6	0.6	40 500	44 500	2 950	11 000	18 000
107	133	0.6	0.6	38 000	42 000	2 800	9 500	16 000
110	141	1.5	0.6	56 000	56 000	3 750	11 000	18 000
110	141	1.5	0.6	53 000	53 000	3 550	9 000	15 000
112	138	0.6	0.6	40 000	44 500	2 950	11 000	18 000
112	138	0.6	0.6	38 000	42 000	2 800	9 000	15 000
116	150	2	1	57 000	60 000	3 850	10 000	17 000
116	150	2	1	54 000	57 000	3 650	8 500	14 000
117	143	0.6	0.6	41 000	46 500	3 000	10 000	17 000
117	143	0.6	0.6	38 500	43 500	2 850	9 000	15 000
121	159	2	1	76 000	76 000	4 750	9 500	16 000
121	159	2	1	72 000	72 000	4 500	8 000	13 000
128	157	0.6	0.6	51 000	59 000	3 600	9 000	15 000
128	157	0.6	0.6	48 000	55 000	3 450	8 000	13 000
131	169	2	1	77 000	81 000	4 900	8 500	14 000
131	169	2	1	73 000	77 000	4 650	7 500	12 000
139	171	0.6	0.6	60 000	70 000	4 100	8 500	14 000
139	171	0.6	0.6	46 000	53 000	3 200	7 000	11 000
142	189	2	1	100 000	104 000	6 100	7 500	12 000
142	189	2	1	95 000	99 000	5 800	6 700	10 000
149	181	0.6	0.6	62 000	76 000	4 350	7 500	12 000
149	181	0.6	0.6	47 500	57 000	3 350	6 700	10 000
152	199	2	1	102 000	110 000	6 300	7 000	11 000
152	199	2	1	97 000	105 000	5 900	6 300	9 500

포신정트롤(주)
Defrin Works Co.,
070-7696-1104

고속
스핀들 베어링
스틸 볼
밀봉형



HSS719..-C, HSS70..-C
α = 15°

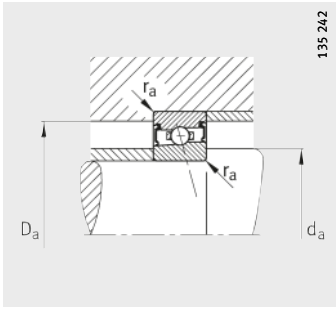


HSS719..-E, HSS70..-E
α = 25°

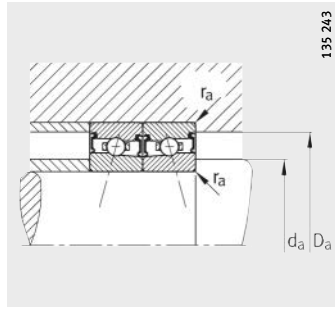
치수표· 단위: mm

규격	질량	주요 치수				
	m	d	D	B	r	a
	≈kg				최소	≈
HSS71900-C-T-P4S	0.01	**10**	22	6	0.3	5
HSS71900-E-T-P4S	0.01	**10**	22	6	0.3	7
HSS7000-C-T-P4S	0.02	**10**	26	8	0.3	6
HSS7000-E-T-P4S	0.02	**10**	26	8	0.3	8
HSS71901-C-T-P4S	0.01	**12**	24	6	0.3	5
HSS71901-E-T-P4S	0.01	**12**	24	6	0.3	7
HSS7001-C-T-P4S	0.022	**12**	28	8	0.3	7
HSS7001-E-T-P4S	0.022	**12**	28	8	0.3	9
HSS71902-C-T-P4S	0.015	**15**	28	7	0.3	6
HSS71902-E-T-P4S	0.015	**15**	28	7	0.3	9
HSS7002-C-T-P4S	0.033	**15**	32	9	0.3	8
HSS7002-E-T-P4S	0.033	**15**	32	9	0.3	10
HSS71903-C-T-P4S	0.017	**17**	30	7	0.3	7
HSS71903-E-T-P4S	0.017	**17**	30	7	0.3	9
HSS7003-C-T-P4S	0.044	**17**	35	10	0.3	9
HSS7003-E-T-P4S	0.044	**17**	35	10	0.3	11
HSS71904-C-T-P4S	0.041	**20**	37	9	0.3	8
HSS71904-E-T-P4S	0.041	**20**	37	9	0.3	11
HSS7004-C-T-P4S	0.074	**20**	42	12	0.6	10
HSS7004-E-T-P4S	0.074	**20**	42	12	0.6	13
HSS71905-C-T-P4S	0.047	**25**	42	9	0.3	9
HSS71905-E-T-P4S	0.047	**25**	42	9	0.3	12
HSS7005-C-T-P4S	0.085	**25**	47	12	0.6	11
HSS7005-E-T-P4S	0.085	**25**	47	12	0.6	14
HSS71906-C-T-P4S	0.047	**30**	47	9	0.3	10
HSS71906-E-T-P4S	0.047	**30**	47	9	0.3	14
HSS7006-C-T-P4S	0.121	**30**	55	13	1	12
HSS7006-E-T-P4S	0.121	**30**	55	13	1	16
HSS71907-C-T-P4S	0.076	**35**	55	10	0.6	11
HSS71907-E-T-P4S	0.076	**35**	55	10	0.6	16
HSS7007-C-T-P4S	0.166	**35**	62	14	1	14
HSS7007-E-T-P4S	0.166	**35**	62	14	1	18
HSS71908-C-T-P4S	0.122	**40**	62	12	0.6	13
HSS71908-E-T-P4S	0.122	**40**	62	12	0.6	18
HSS7008-C-T-P4S	0.208	**40**	68	15	1	15
HSS7008-E-T-P4S	0.208	**40**	68	15	1	20

포션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204



설치부 치수

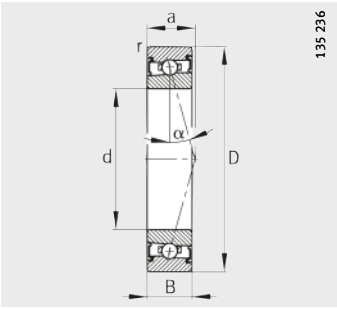


설치부 치수

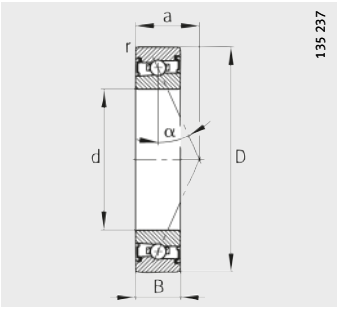
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}
13	19.5	0.3	1 960	1 100	67	90 000
13	19.5	0.3	1 860	1 040	64	75 000
14	22	0.3	2 750	1 600	97	80 000
14	22	0.3	2 600	1 500	92	67 000
15	21.5	0.3	2 040	1 200	74	80 000
15	21.5	0.3	1 930	1 140	71	67 000
16.5	24.5	0.3	2 700	1 630	99	70 000
16.5	24.5	0.3	2 550	1 530	94	60 000
18	25.5	0.3	2 800	1 760	107	67 000
18	25.5	0.3	2 650	1 660	102	56 000
19	29	0.3	3 750	2 450	152	60 000
19	29	0.3	3 550	2 320	145	50 000
20	27.5	0.3	2 900	1 900	116	60 000
20	27.5	0.3	2 700	1 800	110	50 000
21	32	0.3	3 800	2 650	165	53 000
21	32	0.3	3 650	2 500	157	45 000
24	33.5	0.3	3 900	2 850	178	50 000
24	33.5	0.3	3 750	2 700	168	43 000
25	37	0.6	6 200	4 550	280	45 000
25	37	0.6	5 850	4 300	265	38 000
29	38.5	0.3	4 250	3 350	212	43 000
29	38.5	0.3	4 000	3 150	201	36 000
30	42	0.6	6 300	4 900	305	38 000
30	42	0.6	6 000	4 650	285	34 000
34	43.5	0.3	6 400	5 200	320	36 000
34	43.5	0.3	6 000	4 900	305	32 000
36	49	1	8 800	7 100	435	32 000
36	49	1	8 300	6 700	415	28 000
40	51.5	0.6	6 950	6 200	390	32 000
40	51.5	0.6	6 550	5 850	370	26 000
41	56	1	9 300	8 300	510	28 000
41	56	1	8 800	7 800	485	24 000
45	58.5	0.6	7 200	6 950	445	28 000
45	58.5	0.6	6 800	6 400	420	24 000
46	62	1	10 000	9 300	590	26 000
46	62	1	9 300	8 650	560	22 000

문션베트남(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

고속
스핀들 베어링
스틸 볼
밀봉형



HSS719..-C, HSS70..-C
α = 15°

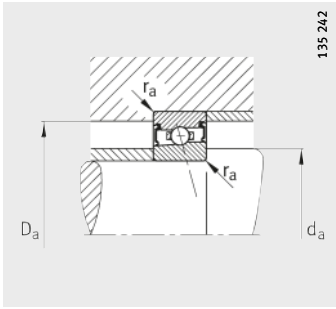


HSS719..-E, HSS70..-E
α = 25°

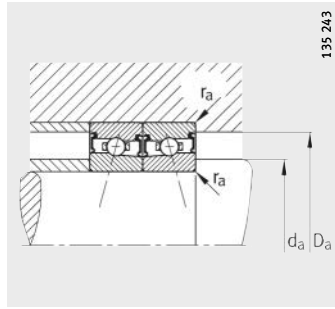
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수				
	m	d	D	B	r	a
	≈kg				최소	≈
HSS71909-C-T-P4S	0.132	**45**	68	12	0.6	14
HSS71909-E-T-P4S	0.132	**45**	68	12	0.6	19
HSS7009-C-T-P4S	0.273	**45**	75	16	1	16
HSS7009-E-T-P4S	0.272	**45**	75	16	1	22
HSS71910-C-T-P4S	0.133	**50**	72	12	0.6	14
HSS71910-E-T-P4S	0.133	**50**	72	12	0.6	20
HSS7010-C-T-P4S	0.296	**50**	80	16	1	17
HSS7010-E-T-P4S	0.295	**50**	80	16	1	23
HSS71911-C-T-P4S	0.198	**55**	80	13	1	16
HSS71911-E-T-P4S	0.198	**55**	80	13	1	22
HSS7011-C-T-P4S	0.411	**55**	90	18	1.1	19
HSS7011-E-T-P4S	0.41	**55**	90	18	1.1	26
HSS71912-C-T-P4S	0.22	**60**	85	13	1	16
HSS71912-E-T-P4S	0.22	**60**	85	13	1	23
HSS7012-C-T-P4S	0.453	**60**	95	18	1.1	19
HSS7012-E-T-P4S	0.453	**60**	95	18	1.1	27
HSS71913-C-T-P4S	0.226	**65**	90	13	1	17
HSS71913-E-T-P4S	0.226	**65**	90	13	1	25
HSS7013-C-T-P4S	0.468	**65**	100	18	1.1	20
HSS7013-E-T-P4S	0.468	**65**	100	18	1.1	28
HSS71914-C-T-P4S	0.354	**70**	100	16	1	19
HSS71914-E-T-P4S	0.353	**70**	100	16	1	28
HSS7014-C-T-P4S	0.644	**70**	110	20	1.1	22
HSS7014-E-T-P4S	0.643	**70**	110	20	1.1	31
HSS71915-C-T-P4S	0.38	**75**	105	16	1	20
HSS71915-E-T-P4S	0.379	**75**	105	16	1	29
HSS7015-C-T-P4S	0.68	**75**	115	20	1.1	23
HSS7015-E-T-P4S	0.679	**75**	115	20	1.1	32
HSS71916-C-T-P4S	0.385	**80**	110	16	1	21
HSS71916-E-T-P4S	0.385	**80**	110	16	1	30
HSS7016-C-T-P4S	0.931	**80**	125	22	1.1	25
HSS7016-E-T-P4S	0.929	**80**	125	22	1.1	35
HSS71917-C-T-P4S	0.58	**85**	120	18	1.1	23
HSS71917-E-T-P4S	0.579	**85**	120	18	1.1	33
HSS7017-C-T-P4S	0.975	**85**	130	22	1.1	25
HSS7017-E-T-P4S	0.974	**85**	130	22	1.1	36

포션트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204



설치부 치수



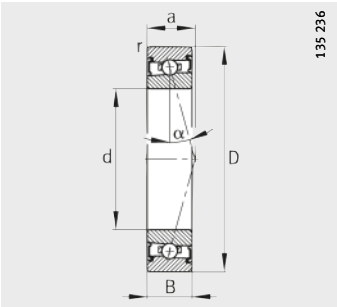
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}
50	63.5	0.6	10 000	9 650	610	24 000
50	63.5	0.6	9 500	9 000	580	22 000
51	69	1	12 900	12 200	770	24 000
51	69	1	12 200	11 400	730	20 000
55	67.5	0.6	10 400	10 200	670	22 000
55	67.5	0.6	9 800	9 650	630	20 000
56	74	1	13 400	13 200	840	22 000
56	74	1	12 500	12 200	790	18 000
60	75.5	0.6	13 400	13 700	870	20 000
60	75.5	0.6	12 700	12 700	830	18 000
62	83	1	18 600	19 000	1 180	19 000
62	83	1	17 600	17 600	1 120	17 000
65	80.5	0.6	14 000	14 600	940	19 000
65	80.5	0.6	13 200	13 400	890	17 000
67	88	1	19 300	20 000	1 280	18 000
67	88	1	18 300	19 000	1 210	15 000
70	85.5	0.6	14 300	15 300	1 010	18 000
70	85.5	0.6	13 400	14 300	960	15 000
72	93	1	20 000	21 600	1 380	17 000
72	93	1	19 000	20 000	1 310	15 000
76	94.5	0.6	18 300	20 000	1 330	16 000
76	94.5	0.6	17 300	18 600	1 250	14 000
77	102	1	26 000	28 000	1 770	16 000
77	102	1	24 500	26 000	1 670	13 000
81	99.5	0.6	19 000	21 200	1 420	16 000
81	99.5	0.6	17 600	20 000	1 340	13 000
82	107	1	26 500	29 000	1 850	15 000
82	107	1	25 000	27 000	1 740	13 000
86	104	0.6	21 200	24 000	1 590	15 000
86	104	0.6	19 600	22 400	1 500	13 000
88	117	1	31 500	34 500	2 220	14 000
88	117	1	30 000	32 500	2 100	12 000
92	114	0.6	22 000	26 000	1 720	14 000
92	114	0.6	20 400	24 500	1 630	12 000
93	122	1	32 000	36 000	2 250	13 000
93	122	1	30 000	33 500	2 130	11 000

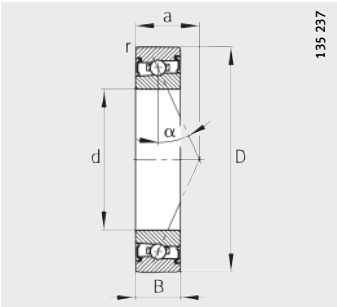
모션월드㈜
bearingworks.co.kr
070-8699-1204

고속
스핀들 베어링

스틸 볼
밀봉형



HSS719..-C, HSS70..-C
α = 15°

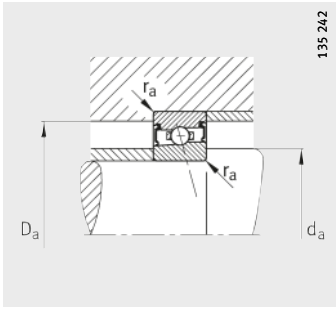


HSS719..-E, HSS70..-E
α = 25°

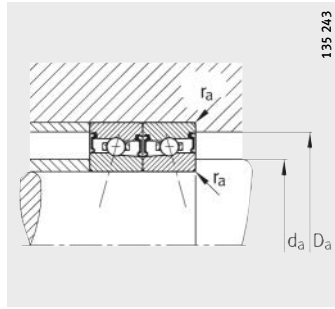
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수				
	m	d	D	B	r	a
	≈kg				최소	≈
HSS71918-C-T-P4S	0.589	**90**	125	18	1.1	23
HSS71918-E-T-P4S	0.588	**90**	125	18	1.1	34
HSS7018-C-T-P4S	1.28	**90**	140	24	1.5	27
HSS7018-E-T-P4S	1.27	**90**	140	24	1.5	39
HSS71919-C-T-P4S	0.615	**95**	130	18	1.1	24
HSS71919-E-T-P4S	0.614	**95**	130	18	1.1	35
HSS7019-C-T-P4S	1.33	**95**	145	24	1.5	28
HSS7019-E-T-P4S	1.33	**95**	145	24	1.5	40
HSS71920-C-T-P4S	0.861	**100**	140	20	1.1	26
HSS71920-E-T-P4S	0.859	**100**	140	20	1.1	38
HSS7020-C-T-P4S	1.39	**100**	150	24	1.5	29
HSS7020-E-T-P4S	1.38	**100**	150	24	1.5	41
HSS71921-C-T-P4S	0.897	**105**	145	20	1.1	27
HSS71921-E-T-P4S	0.87	**105**	145	20	1.1	39
HSS7021-C-T-P4S	1.71	**105**	160	26	2	31
HSS7021-E-T-P4S	1.71	**105**	160	26	2	44
HSS71922-C-T-P4S	0.933	**110**	150	20	1.1	27
HSS71922-E-T-P4S	0.932	**110**	150	20	1.1	40
HSS7022-C-T-P4S	2.17	**110**	170	28	2	33
HSS7022-E-T-P4S	2.17	**110**	170	28	2	47
HSS71924-C-T-P4S	1.3	**120**	165	22	1.1	30
HSS71924-E-T-P4S	1.3	**120**	165	22	1.1	44
HSS7024-C-T-P4S	2.33	**120**	180	28	2	34
HSS7024-E-T-P4S	2.33	**120**	180	28	2	49
HSS71926-C-T-P4S	1.71	**130**	180	24	1.5	33
HSS71926-E-T-P4S	1.71	**130**	180	24	1.5	48
HSS7026-C-T-P4S	3.52	**130**	200	33	2	39
HSS7026-E-T-P4S	3.51	**130**	200	33	2	55

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204



설치부 치수



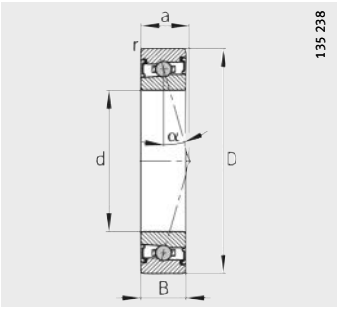
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}
97	119	0.6	23 600	28 500	1 860	13 000
97	119	0.6	22 400	26 500	1 750	11 000
100	131	1.5	37 500	43 000	2 550	12 000
100	131	1.5	35 500	40 000	2 410	10 000
102	124	0.6	24 500	30 000	1 930	12 000
102	124	0.6	22 800	28 000	1 820	10 000
105	136	1.5	38 000	44 000	2 600	11 000
105	136	1.5	35 500	41 500	2 450	9 500
107	133	0.6	29 000	36 000	2 200	11 000
107	133	0.6	27 500	33 500	2 080	9 500
110	141	1.5	38 000	45 500	2 650	11 000
110	141	1.5	36 000	42 500	2 490	9 000
112	138	0.6	30 000	38 000	2 280	11 000
112	138	0.6	28 000	35 500	2 150	9 000
116	150	2	49 000	58 500	3 250	10 000
116	150	2	46 500	54 000	3 050	8 500
117	143	0.6	34 500	44 000	2 550	10 000
117	143	0.6	32 500	40 500	2 430	9 000
121	159	2	50 000	60 000	3 300	9 500
121	159	2	46 500	56 000	3 100	8 000
128	157	0.6	36 500	48 000	2 750	9 000
128	157	0.6	34 000	45 000	2 600	8 000
131	169	2	51 000	63 000	3 400	8 500
131	169	2	48 000	58 500	3 200	7 500
139	171	0.6	41 500	56 000	3 000	8 500
139	171	0.6	39 000	52 000	2 850	7 000
142	189	2	65 500	83 000	4 250	7 500
142	189	2	62 000	78 000	4 000	6 700

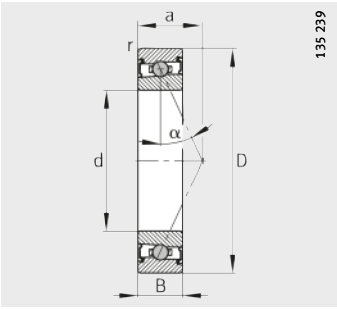
문션베트남(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1205

고속
스핀들 베어링

세라믹 볼
밀봉형



HCS719..-C, HCS70..-C
α = 15°

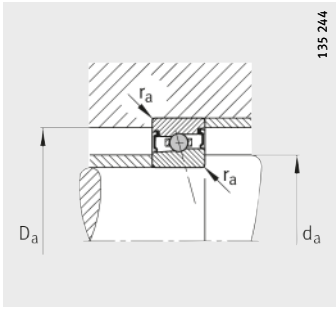


HCS719..-E, HCS70..-E
α = 25°

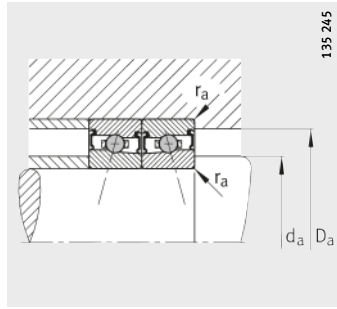
치수표· 단위: mm

규격	질량	주요 치수				
	m	d	D	B	r	a
	≈kg				최소	≈
HCS71900-C-T-P4S	0.01	**10**	22	6	0.3	5
HCS71900-E-T-P4S	0.009	**10**	22	6	0.3	7
HCS7000-C-T-P4S	0.02	**10**	26	8	0.3	6
HCS7000-E-T-P4S	0.02	**10**	26	8	0.3	8
HCS71901-C-T-P4S	0.01	**12**	24	6	0.3	5
HCS71901-E-T-P4S	0.01	**12**	24	6	0.3	7
HCS7001-C-T-P4S	0.022	**12**	28	8	0.3	7
HCS7001-E-T-P4S	0.022	**12**	28	8	0.3	9
HCS71902-C-T-P4S	0.015	**15**	28	7	0.3	6
HCS71902-E-T-P4S	0.015	**15**	28	7	0.3	9
HCS7002-C-T-P4S	0.033	**15**	32	9	0.3	8
HCS7002-E-T-P4S	0.033	**15**	32	9	0.3	10
HCS71903-C-T-P4S	0.017	**17**	30	7	0.3	7
HCS71903-E-T-P4S	0.017	**17**	30	7	0.3	9
HCS7003-C-T-P4S	0.044	**17**	35	10	0.3	9
HCS7003-E-T-P4S	0.044	**17**	35	10	0.3	11
HCS71904-C-T-P4S	0.041	**20**	37	9	0.3	8
HCS71904-E-T-P4S	0.041	**20**	37	9	0.3	11
HCS7004-C-T-P4S	0.074	**20**	42	12	0.6	10
HCS7004-E-T-P4S	0.074	**20**	42	12	0.6	13
HCS71905-C-T-P4S	0.047	**25**	42	9	0.3	9
HCS71905-E-T-P4S	0.047	**25**	42	9	0.3	12
HCS7005-C-T-P4S	0.085	**25**	47	12	0.6	11
HCS7005-E-T-P4S	0.085	**25**	47	12	0.6	14
HCS71906-C-T-P4S	0.047	**30**	47	9	0.3	10
HCS71906-E-T-P4S	0.047	**30**	47	9	0.3	14
HCS7006-C-T-P4S	0.123	**30**	55	13	1	12
HCS7006-E-T-P4S	0.123	**30**	55	13	1	16
HCS71907-C-T-P4S	0.076	**35**	55	10	0.6	11
HCS71907-E-T-P4S	0.076	**35**	55	10	0.6	16
HCS7007-C-T-P4S	0.168	**35**	62	14	1	14
HCS7007-E-T-P4S	0.168	**35**	62	14	1	18
HCS71908-C-T-P4S	0.122	**40**	62	12	0.6	13
HCS71908-E-T-P4S	0.122	**40**	62	12	0.6	18
HCS7008-C-T-P4S	0.211	**40**	68	15	1	15
HCS7008-E-T-P4S	0.211	**40**	68	15	1	20

포션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204



설치부 치수



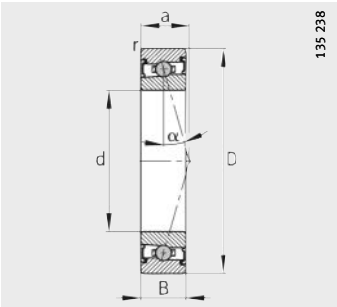
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}
13	19.5	0.3	1 360	760	47.5	100 000
13	19.5	0.3	1 290	720	45.5	85 000
14	22	0.3	1 900	1 100	68	90 000
14	22	0.3	1 800	1 050	65	75 000
15	21.5	0.3	1 410	840	53	90 000
15	21.5	0.3	1 330	800	50	75 000
16.5	24.5	0.3	1 870	1 130	70	80 000
16.5	24.5	0.3	1 770	1 070	67	70 000
18	25.5	0.3	1 940	1 230	76	75 000
18	25.5	0.3	1 830	1 170	72	63 000
19	29	0.3	2 600	1 700	108	70 000
19	29	0.3	2 450	1 610	103	60 000
20	27.5	0.3	1 990	1 330	82	70 000
20	27.5	0.3	1 880	1 260	78	60 000
21	32	0.3	2 650	1 840	117	63 000
21	32	0.3	2 500	1 740	111	53 000
24	33.5	0.3	2 700	1 980	126	56 000
24	33.5	0.3	2 550	1 870	119	48 000
25	37	0.6	4 300	3 200	198	53 000
25	37	0.6	4 100	3 000	188	45 000
29	38.5	0.3	2 900	2 360	150	48 000
29	38.5	0.3	2 750	2 200	142	40 000
30	42	0.6	4 350	3 450	214	45 000
30	42	0.6	4 100	3 250	203	38 000
34	43.5	0.3	4 400	3 650	227	43 000
34	43.5	0.3	4 150	3 450	215	36 000
36	49	1	6 000	4 950	310	38 000
36	49	1	5 700	4 700	295	32 000
40	51.5	0.6	4 800	4 350	275	36 000
40	51.5	0.6	4 500	4 050	260	30 000
41	56	1	6 500	5 800	365	34 000
41	56	1	6 100	5 400	345	28 000
45	58.5	0.6	5 000	4 800	315	32 000
45	58.5	0.6	4 750	4 500	295	28 000
46	62	1	6 800	6 500	415	30 000
46	62	1	6 400	6 100	395	26 000

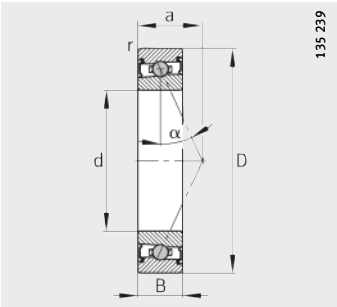
문션인트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

고속
스핀들 베어링

세라믹 볼
밀봉형



HCS719..-C, HCS70..-C
α = 15°

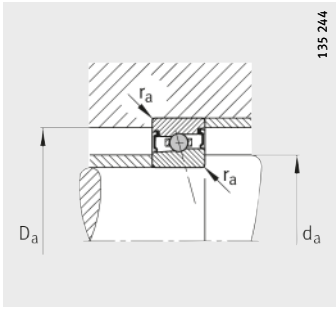


HCS719..-E, HCS70..-E
α = 25°

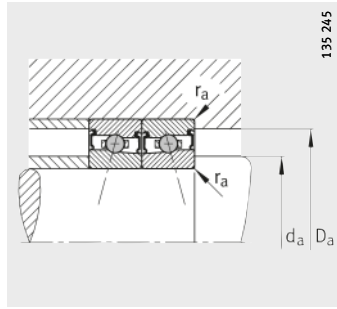
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수				
	m	d	D	B	r	a
	≈kg				최소	≈
HCS71909-C-T-P4S	0.135	**45**	68	12	0.6	14
HCS71909-E-T-P4S	0.135	**45**	68	12	0.6	19
HCS7009-C-T-P4S	0.248	**45**	75	16	1	16
HCS7009-E-T-P4S	0.247	**45**	75	16	1	22
HCS71910-C-T-P4S	0.136	**50**	72	12	0.6	14
HCS71910-E-T-P4S	0.136	**50**	72	12	0.6	20
HCS7010-C-T-P4S	0.269	**50**	80	16	1	17
HCS7010-E-T-P4S	0.268	**50**	80	16	1	23
HCS71911-C-T-P4S	0.17	**55**	80	13	1	16
HCS71911-E-T-P4S	0.17	**55**	80	13	1	22
HCS7011-C-T-P4S	0.348	**55**	90	18	1.1	19
HCS7011-E-T-P4S	0.347	**55**	90	18	1.1	26
HCS71912-C-T-P4S	0.19	**60**	85	13	1	16
HCS71912-E-T-P4S	0.19	**60**	85	13	1	23
HCS7012-C-T-P4S	0.388	**60**	95	18	1.1	19
HCS7012-E-T-P4S	0.388	**60**	95	18	1.1	27
HCS71913-C-T-P4S	0.194	**65**	90	13	1	17
HCS71913-E-T-P4S	0.194	**65**	90	13	1	25
HCS7013-C-T-P4S	0.402	**65**	100	18	1.1	20
HCS7013-E-T-P4S	0.402	**65**	100	18	1.1	28
HCS71914-C-T-P4S	0.322	**70**	100	16	1	19
HCS71914-E-T-P4S	0.321	**70**	100	16	1	28
HCS7014-C-T-P4S	0.611	**70**	110	20	1.1	22
HCS7014-E-T-P4S	0.61	**70**	110	20	1.1	31
HCS71915-C-T-P4S	0.347	**75**	105	16	1	20
HCS71915-E-T-P4S	0.346	**75**	105	16	1	29
HCS7015-C-T-P4S	0.645	**75**	115	20	1.1	23
HCS7015-E-T-P4S	0.644	**75**	115	20	1.1	32
HCS71916-C-T-P4S	0.317	**80**	110	16	1	21
HCS71916-E-T-P4S	0.317	**80**	110	16	1	30
HCS7016-C-T-P4S	0.873	**80**	125	22	1.1	25
HCS7016-E-T-P4S	0.871	**80**	125	22	1.1	35
HCS71917-C-T-P4S	0.512	**85**	120	18	1.1	23
HCS71917-E-T-P4S	0.511	**85**	120	18	1.1	33
HCS7017-C-T-P4S	0.916	**85**	130	22	1.1	25
HCS7017-E-T-P4S	0.915	**85**	130	22	1.1	36

포션트로(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204



설치부 치수



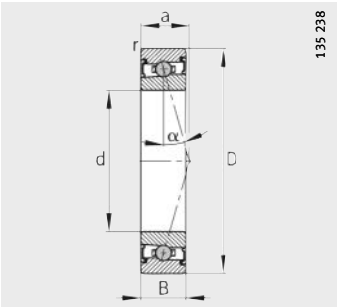
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}
50	63.5	0.6	6 900	6 700	435	28 000
50	63.5	0.6	6 500	6 300	410	24 000
51	69	1	8 900	8 600	550	26 000
51	69	1	8 400	8 000	520	24 000
55	67.5	0.6	7 100	7 200	470	26 000
55	67.5	0.6	6 700	6 700	445	22 000
56	74	1	9 200	9 200	590	24 000
56	74	1	8 700	8 600	560	22 000
60	75.5	0.6	9 300	9 500	620	24 000
60	75.5	0.6	8 800	8 800	590	20 000
62	83	1	13 000	13 200	840	22 000
62	83	1	12 200	12 300	790	19 000
65	80.5	0.6	9 600	10 100	670	22 000
65	80.5	0.6	9 000	9 400	630	19 000
67	88	1	13 400	14 000	910	20 000
67	88	1	12 600	13 100	860	18 000
70	85.5	0.6	9 900	10 700	720	20 000
70	85.5	0.6	9 300	10 000	680	18 000
72	93	1	13 800	15 000	980	20 000
72	93	1	13 000	14 000	930	17 000
76	94.5	0.6	12 700	14 000	940	19 000
76	94.5	0.6	11 900	13 100	890	16 000
77	102	1	18 000	19 500	1 250	18 000
77	102	1	17 000	18 200	1 190	15 000
81	99.5	0.6	13 000	14 800	1 010	18 000
81	99.5	0.6	12 200	13 800	950	15 000
82	107	1	18 200	20 100	1 310	17 000
82	107	1	17 200	18 700	1 240	15 000
86	104	0.6	14 500	16 800	1 130	17 000
86	104	0.6	13 700	15 600	1 060	15 000
88	117	1	21 700	24 300	1 570	16 000
88	117	1	20 500	22 700	1 480	13 000
92	114	0.6	15 100	18 100	1 220	16 000
92	114	0.6	14 200	16 900	1 150	13 000
93	122	1	22 000	25 000	1 590	15 000
93	122	1	20 700	23 400	1 510	13 000

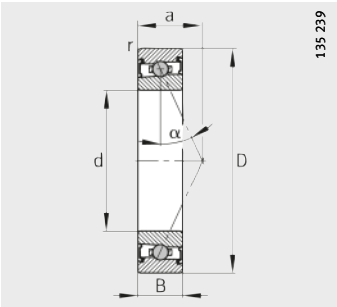
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1207

고속
스핀들 베어링

세라믹 볼
밀봉형



HCS719..-C, HCS70..-C
α = 15°

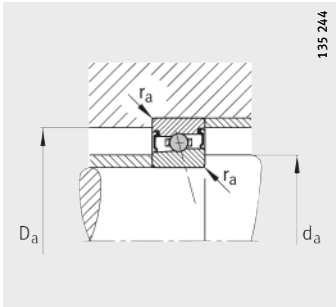


HCS719..-E, HCS70..-E
α = 25°

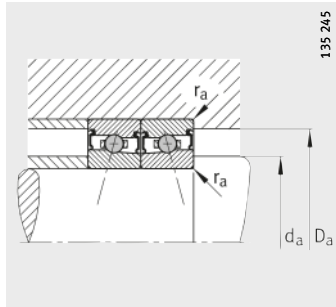
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수				
	m	d	D	B	r	a
	≈kg				최소	≈
HCS71918-C-T-P4S	0.588	**90**	125	18	1.1	23
HCS71918-E-T-P4S	0.587	**90**	125	18	1.1	34
HCS7018-C-T-P4S	1.19	**90**	140	24	1.5	27
HCS7018-E-T-P4S	1.18	**90**	140	24	1.5	39
HCS71919-C-T-P4S	0.615	**95**	130	18	1.1	24
HCS71919-E-T-P4S	0.614	**95**	130	18	1.1	35
HCS7019-C-T-P4S	1.24	**95**	145	24	1.5	28
HCS7019-E-T-P4S	1.24	**95**	145	24	1.5	40
HCS71920-C-T-P4S	0.818	**100**	140	20	1.1	26
HCS71920-E-T-P4S	0.816	**100**	140	20	1.1	38
HCS7020-C-T-P4S	1.29	**100**	150	24	1.5	29
HCS7020-E-T-P4S	1.29	**100**	150	24	1.5	41
HCS71921-C-T-P4S	0.851	**105**	145	20	1.1	27
HCS71921-E-T-P4S	0.85	**105**	145	20	1.1	39
HCS7021-C-T-P4S	1.59	**105**	160	26	2	31
HCS7021-E-T-P4S	1.59	**105**	160	26	2	44
HCS71922-C-T-P4S	0.859	**110**	150	20	1.1	27
HCS71922-E-T-P4S	0.858	**110**	150	20	1.1	40
HCS7022-C-T-P4S	2.05	**110**	170	28	2	33
HCS7022-E-T-P4S	2.05	**110**	170	28	2	47
HCS71924-C-T-P4S	1.22	**120**	165	22	1.1	30
HCS71924-E-T-P4S	1.22	**120**	165	22	1.1	44
HCS7024-C-T-P4S	2.2	**120**	180	28	2	34
HCS7024-E-T-P4S	2.2	**120**	180	28	2	49
HCS71926-C-T-P4S	1.59	**130**	180	24	1.5	33
HCS71926-E-T-P4S	1.59	**130**	180	24	1.5	48
HCS7026-C-T-P4S	3.52	**130**	200	33	2	39
HCS7026-E-T-P4S	3.51	**130**	200	33	2	55

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4599-1204



설치부 치수

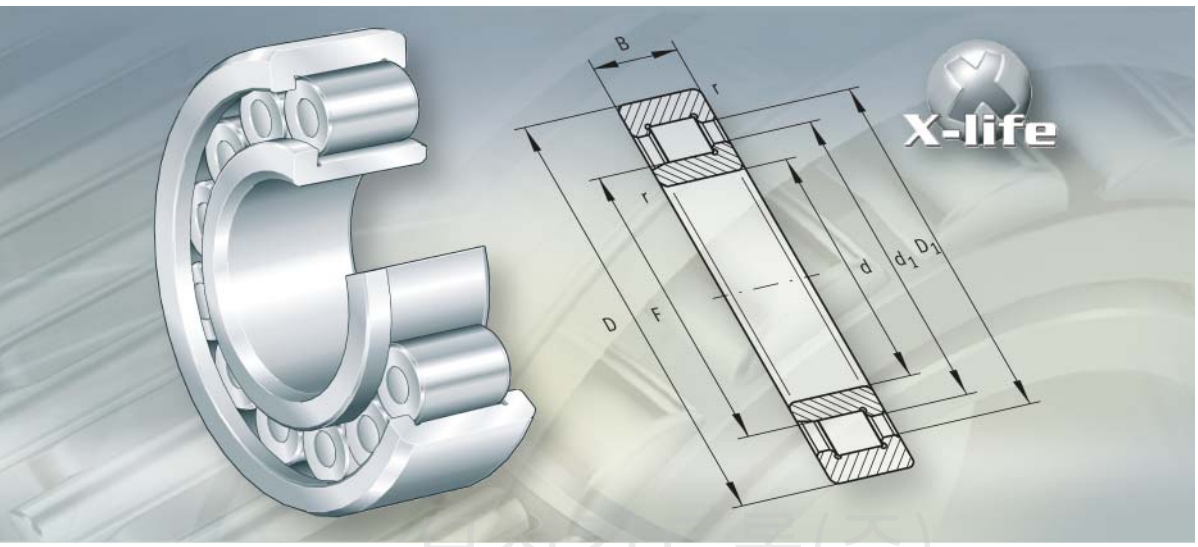


설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
d_a h12	D_a H12	r_a 최대	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G 그리스 min^{-1}
97	119	0.6	16 400	19 800	1 320	15 000
97	119	0.6	15 500	18 500	1 240	13 000
100	131	1.5	26 000	30 000	1 810	14 000
100	131	1.5	24 300	28 000	1 710	12 000
102	124	0.6	16 800	20 800	1 360	14 000
102	124	0.6	15 800	19 400	1 290	12 000
105	136	1.5	26 000	31 000	1 840	13 000
105	136	1.5	24 600	28 500	1 730	11 000
107	133	0.6	20 200	25 000	1 560	13 000
107	133	0.6	19 000	23 400	1 470	11 000
110	141	1.5	26 500	31 500	1 860	12 000
110	141	1.5	24 900	29 500	1 760	11 000
112	138	0.6	20 700	26 500	1 620	12 000
112	138	0.6	19 500	24 600	1 530	11 000
116	150	2	34 000	40 500	2 300	12 000
116	150	2	32 000	38 000	2 180	10 000
117	143	0.6	24 100	30 500	1 820	12 000
117	143	0.6	22 600	28 500	1 720	10 000
121	159	2	34 500	42 000	2 330	11 000
121	159	2	32 500	39 000	2 200	9 000
128	157	0.6	25 000	33 500	1 950	11 000
128	157	0.6	23 700	31 000	1 830	9 000
131	169	2	35 500	44 500	2 410	10 000
131	169	2	33 000	41 500	2 280	8 500
139	171	0.6	29 000	39 000	2 140	9 500
139	171	0.6	27 000	36 500	2 010	8 000
142	189	2	45 500	58 000	3 000	9 000
142	189	2	42 500	54 000	2 850	7 500

문성베트롱(주)
bearingworks.co.kr
070-8699-1204

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



보산컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

원통 롤러 베어링

케이지가 적용된 원통 롤러 베어링
디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링
단열 총형 원통 롤러 베어링
복렬 총형 원통 롤러 베어링
고정밀 원통 롤러 베어링

원통 롤러 베어링

X-life

케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

338

케이지가 적용된 단열 원통 롤러 베어링은 경방향 부하 능력이 매우 크고, 총형 설계에 비해 고속에 더 적합하다. 롤러는 내륜이나 외륜에 있는 턱에 의하여 안내 되며, 륜과 함께 케이지와 유닛의 형태로 결합된다. 원통 롤러 베어링의 내륜과 외륜은 항상 분리될 수 있으므로, 내륜과 외륜을 따로 장착할 수도 있다. 이 베어링들은 자유측, 반고정 및 고정측 베어링으로 이용된다.

X-life

디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

390

이 원통 롤러 베어링은 전동체 사이에 일반 케이지가 아닌 황동 디스크 케이지나 플라스틱 스페이서가 적용된다. 이 베어링은 총형 베어링과 케이지 타입 원통 롤러 베어링의 중간 성향의 베어링이다. 롤러는 내륜의 턱들에 의하여 안내 된다. 내륜은 분리 가능하므로 따로 장착할 수 있다. 이들 베어링은 반고정측 베어링으로만 적용이 가능하다.

모션컨트롤(주)
bearing@motion.kr
070-4699-1204

X-life

단열 총형 원통 롤러 베어링

404

이들 단열 베어링에는 총형 원통 롤러 세트가 있다. 전동체는 베어링 내륜 또는 외륜의 턱에 의해 안내된다. 총형 원통 롤러 베어링에는 가능한 최대 개수의 전동체가 있으므로, 하중 부하 능력이 매우 크고 강성도 높다. 하지만 운동학적 조건으로 인해 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링만큼 속도를 내지는 못한다. 이들 베어링은 반고정측 베어링으로만 적용이 가능하다.

복렬 총형 원통 롤러 베어링

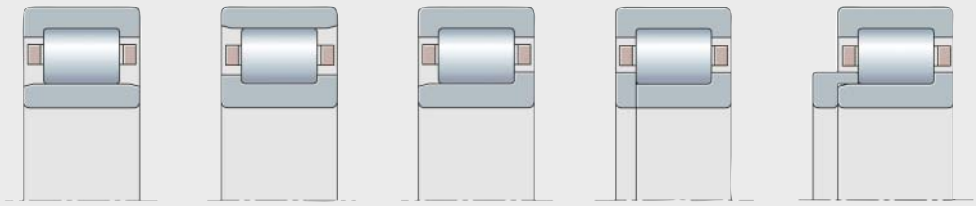
422

전동체는 베어링의 내륜 또는 외륜의 턱에 의해 안내된다. 이 베어링은 하중 부하능력과 강성이 매우 우수하다. 그러나 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링만큼 속도를 내지는 못한다. 케이블 시이브 베어링(외륜에 홈이 있는 베어링)의 경우, 베어링 내륜과 외륜을 고정 링을 이용하여 축방향으로 쉽게 고정할 수 있다. 복렬 총형 베어링들은 자유측, 반고정 및 고정측 베어링으로 이용된다.

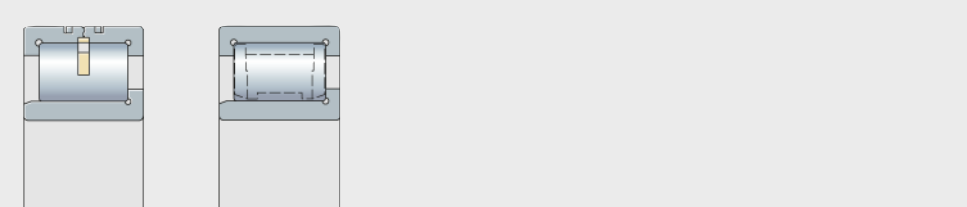
고정밀 원통 롤러 베어링

444

이 유형의 원통 롤러 베어링은 공작 기계용 복렬 고정밀 베어링 (자유측 베어링)이며 SP 공차 등급에 해당한다. 이 베어링은 메인 스핀들의 경방향 지지용으로 사용된다. 이 베어링은 분리가 가능하므로 설치 및 해체가 용이하다. 경방향 틈새의 최적 설정을 위해 내경은 테이퍼 내경으로 되어있다.

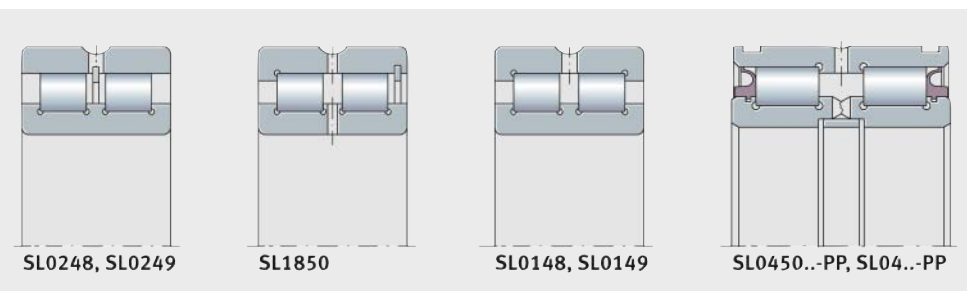


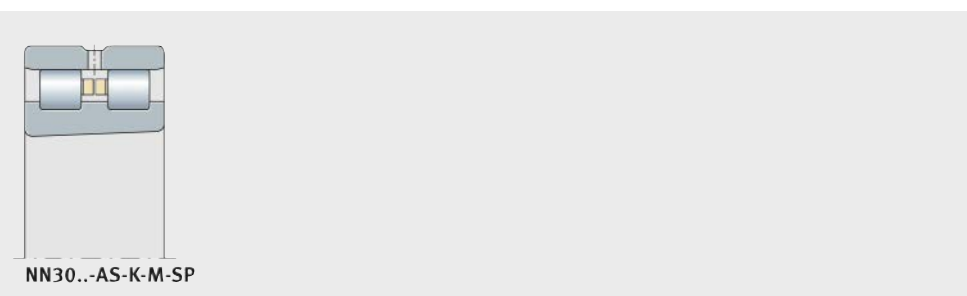




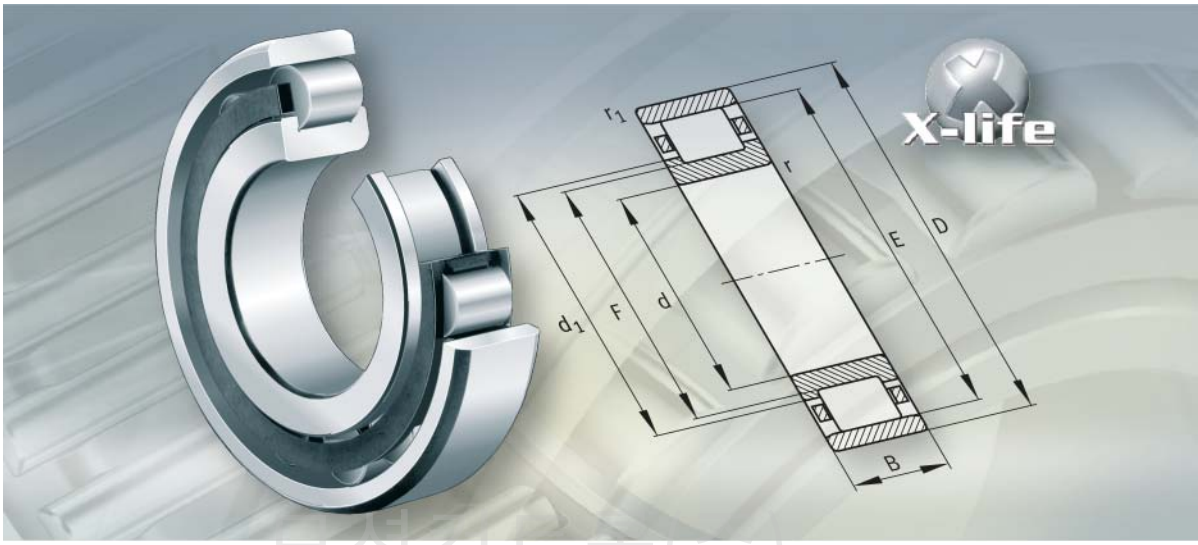
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204







FAG



보쉬컨트롤(주)
bearingwerks.co.kr
070-4699-1204

케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

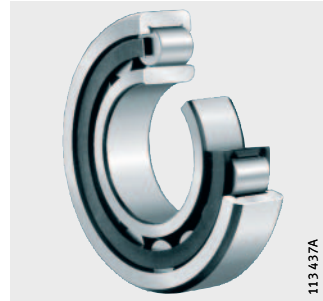
		페이지
제품 개요	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링	340
특성	X-life	341
	자유측 베어링	341
	반 고정측 베어링	341
	고정측 베어링	342
	씰링	342
	윤활	342
	운전 온도	342
	케이지	342
	접미사	343
설계 및 안전 지침	허용 스큐잉(Skewing)	344
	축방향 부하 능력	344
	최소 경방향 하중	345
	동 등가 하중	346
	정 등가 하중	346
	베어링 배열의 설계	346
정밀도	경방향 틈새	347
치수표	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유측 베어링	348
	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정측 베어링	364

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

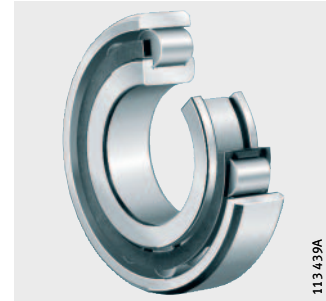
제품 개요 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

NU10, NU19, NU2..-E, NU3..-E, NU4, NU22..-E, NU23..-E



N2..-E, N3..-E



반 고정측 베어링

NJ2..-E, NJ3..-E, NJ4, NJ22..-E, NJ23..-E



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204

고정측 베어링

턱 와셔 포함

NUP2..-E, NUP3..-E, NUP22..-E, NUP23..-E



L섹션 링 포함

NJ2..-E + HJ, NJ3..-E + HJ, NJ4 + HJ, NJ22..-E + HJ, NJ23..-E + HJ



케이지가 적용된 원통 롤러 베어링



특성

케이지가 적용된 단열 원통 롤러 베어링은 내륜과 외륜, 원통형 롤러와 케이지 어셈블리로 구성된 유닛이다. 외륜은 양 측에 견고한 턱이 있거나 양측 모두에 턱이 없는 형태이며, 내륜은 한 개 또는 두 개의 견고한 턱이 있거나 턱이 없는 형태로 설계되었다. 케이지는 원통 롤러가 구름 운동 중에 서로 접촉하지 않도록 해준다.

케이지형 베어링은 강성이 매우 우수하며, 높은 경 방향 하중을 지지할 수 있고, 케이지로 인해 총형으로 설계된 베어링보다 더 빠른 속도에 적합하다. 접미사 E가 붙은 베어링은 고용량 롤러 세트를 사용하여 매우 큰 하중 부하 능력에 적합하도록 설계된 제품이다.

이 베어링은 분리 가능하므로 설치 및 해체가 용이하다. 따라서 이러한 특성 덕분에 베어링 내, 외륜 모두를 억지 끼워맞춤할 수 있다.

케이지가 적용된 단열 원통 롤러 베어링은 자유측, 반고정 및 고정측 베어링으로 사용될 수 있다.

X-life

다양한 크기의 베어링이 X-life 사양으로 공급되고 있다.
X-life 베어링들은 치수표에 표시되어 있다.

X-life 사양의 베어링은 X-life 사양이 아닌 베어링에 비해 궤도의 표면 거칠기 R_a가 좋고 형상 정밀도가 우수하다. 결과적으로, 이 베어링은 같은 치수라도 하중 부하능력이 크고 수명이 길다. 이는 용도에 따라, 더 작은 베어링으로 설계할 수도 있음을 의미한다.

모션컨트롤(주)
bearing@mc-kr.com
070-4899-1204

자유측 베어링

NU형과 N형 원통 롤러 베어링은 자유측 베어링으로 경방향의 하중만을 지지할 수 있다. NU 시리즈의 베어링 외륜에는 두 개의 턱이 있지만, 내륜에는 턱이 없다. 반대로 N 시리즈의 베어링 내륜에는 두 개의 턱이 있고 외륜에는 턱이 없다.

축방향 변위

외륜 및 내륜은 중심 위치에서 “s” 값 까지는 축방향으로의 변위가 허용된다.

반 고정측 베어링

NJ형의 원통 롤러 베어링은 반 고정측 베어링이다. 반 고정측 베어링은 큰 경방향 하중뿐 아니라 한쪽 방향의 축방향 하중도 지지할 수 있으므로 한쪽의 축방향으로 축을 안내할 수 있다. 이들은 반대 방향으로는 자유측 베어링 역할을 한다. 이 베어링은 외륜과 내륜에 각각 두 개와 한 개의 턱이 있다.

L섹션 링이 있는 베어링

자유측 베어링 NU를 L 섹션 링 HJ와 결합하여 반 고정측의 베어링 유닛으로 사용할 수 있다. 이 베어링은 잠길(jamming) 위험이 있으므로 두 개의 L 섹션 링을 함께 설치해서는 안 된다.

축방향 변위

외륜 및 내륜은 중심 위치에서 “s”값 까지는 한쪽 축 방향으로의 이동이 허용된다.

케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

고정측 베어링

NUP와 NJ(HJ포함) 원통 롤러 베어링은 고정측 베어링이다. 고정측 베어링은 큰 경방향 하중뿐 아니라 양쪽 축방향 하중도 지지할 수 있으므로 양쪽의 축방향으로 축을 안내할 수 있다.

턱 와셔가 있는 베어링

NUP형은 외륜에 두 개의 턱이 있고 내륜에 한 개의 견고한 턱이 있다. 내륜 턱의 반대쪽에는 유동형의 턱 와셔가 조립되어 있다.

L섹션 링이 있는 베어링

반 고정측 베어링 NJ는 L 섹션 링 HJ와 결합되어 고정측 베어링이 될 수 있다. 이 설계는 외륜에 두 개의 턱, 내륜에 한 개의 턱이 있으며, 내륜의 턱이 없는 쪽에는 L 섹션 링이 있다. 베어링별로 적합한 L 섹션 링은 치수표에 표시되어 있다. 베어링과 L섹션 링은 별도 주문해야 한다.

L 섹션 링

높은 하중 하에서는 유동형의 턱 와셔가 있는 NUP 베어링의 경우, 내륜의 장착면이 좁아서 충분한 끼워맞춤을 확보할 수 없기 때문에 L 섹션 링을 사용하는 것이 좋다. 어플리케이션에 따라서 이 링을 사용하면 베어링 설치 및 해체 작업이 더 쉬워진다.

씰링

이 베어링은 씰이 없이 공급된다.

윤활

이 베어링은 그리스나 오일을 이용하여 단면으로부터 윤활을 할 수 있다.

운전 온도

케이지가 적용된 단열 원통 롤러 베어링은 −30 °C ~ +150 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다. +120 °C 이상의 운전 온도에서 지속적으로 사용하는 경우 당사에 문의해야 한다.

플라스틱 케이지 베어링(접미사 TVP2)은 최고 +120 °C의 운전 온도까지 사용할 수 있다. 운전 수명은 사용하는 윤활제에 따라 크게 달라진다.

케이지

접미사 M1은 롤러 안내형으로 황동 케이지가 적용된 베어링을 나타낸다.

접미사 TVP2가 붙은 원통 롤러 베어링 케이지는 유리 섬유 강화 폴리아미드 PA66으로 만든다 (다른 케이지 접미사는 표: 공급 가능 디자인, 페이지 343 참조).

EP(극압) 첨가제가 배합된 합성 그리스 및 윤활유에 대해서는 폴리아미드의 내화학성을 확인해야 한다.

열화된 오일과 오일 속의 첨가제는 고온에서 플라스틱 케이지의 운전 수명을 단축시킬 수 있다. 오일 교환 주기를 준수해야 한다.

표준 케이지

단열 원통 롤러 베어링용 표준 케이지: (표: 페이지 343 참조).

모산베어링
bearingworks.co.kr
070-7699-1204

베어링 시리즈와 케이지 재료

시리즈	폴리아미드 PA66 으로 만든 일체형 케이지 TVP2 내경 번호	일체형 황동 케이지 M1
NU10	–	05 이상
NU19	–	92 이상
NU2..-E	26 이하	28 이상
NU3..-E	28 이하	30 이상
NU4	–	모두
NU22..-E	26 이하	28 이상
NU23..-E	22 이하	24 이상
N2..-E	20 이하, 22 - 26	21, 28 이상
N3..-E	16 이하	17 이상
NJ2..-E	26 이하	28 이상
NJ3..-E	28 이하	30 이상
NJ4	–	모두
NJ22..-E	26 이하	28 이상
NJ23..-E	22 이하	24 이상
NUP2..-E	26 이하	28 이상
NUP3..-E	28 이하	30 이상
NUP22..-E	26 이하	28 이상
NUP23..-E	22 이하	24 이상

모션컨트롤(주)
bearing@motion.co.kr
070-4699-1004

특수 케이지 디자인

고객의 요청에 따라서 특수한 사양의 케이지 디자인 및 공급이 가능하다. 별도로 설계된 케이지를 적용하는 베어링은 기본 정격 하중뿐 아니라 고속 및 고온에 대한 적합성이 표준 케이지를 사용하는 베어링의 값과 다를 수 있다.

접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
C3	보통급보다 큰 경방향 틈새	고객과 별도 협의
C4	C3보다 큰 경방향 틈새	
J30P	블랙 옥사이드 코팅	
E	고부하용량 설계	표준
EX	고부하 능력 설계, 표준에 따라 변경된 설계 (이 베어링의 부품을 이전 설계 E 중 같은 크기의 베어링 부품과 교환하면 안 됨)	
M1	일체형 황동 케이지, 두 조각, 롤러 안내형	
TVP2	유리 섬유 강화 폴리아미드 PA66으로 제작된 일체형 윈도우 케이지	
JP3	강판 윈도우 케이지, 일체형, 롤러 안내형	고객과 별도 협의
MP1A	일체형 황동 케이지, 한 조각, 외륜 턱 안내형	
MP1B	기계 가공 황동 케이지, 일체형, 내륜 턱 안내형	
M1A	일체형 황동 케이지, 두조각, 외륜 턱 안내형	
M1B	일체형 황동 케이지, 두조각, 내륜 턱 안내형	

설계 및 안전 지침

허용 스큐잉 (Skewing)

외륜에 대한 내륜의 미스얼라인먼트가 다음의 값을 초과하지 않으면 정격 수명은 크게 감소하지 않는다:

4′ (10, 19, 2, 3, 4 시리즈의 베어링)

3′ (22, 23 시리즈의 베어링).

축방향 부하 능력

축방향 부하 능력은 다음에 따라 결정된다:

- 전동체의 단면과 턱 사이의 미끄럼 면적
- 턱에서의 미끄럼 속도
- 접촉면의 윤활
- 베어링의 틸팅.

하중을 받는 턱은 전체 높이에 걸쳐 지지되어야 한다.

온도가 허용 가능 범위를 초과하지 않도록 하기 위하여, 허용 가능한 축방향 하중 $F_{a\,per}$를 초과하면 안 된다.

접촉면에서의 압력이 허용 범위를 벗어나지 않도록 하기 위하여 축방향 하중이 한계 하중 $F_{a\,max}$를 초과하면 안 된다.

F_a/F_r 비율이 0.4를 초과하면 안 된다. 경방향의 하중이 동시에 가해지지 않는 상태에서 축방향 하중만 지속적으로 작용하는 것은 허용되지 않는다.

허용 및 한계 축방향 하중

$$F_{a\,per} = k_S \cdot k_B \cdot d_M^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

$$F_{a\,max} = 0.075 \cdot k_B \cdot d_M^{2.1}$$

$F_{a\,per}$ N
축방향 허용 하중

$F_{a\,max}$ N
축방향 한계 하중

k_S –
윤활 방법에 따른 계수 (표, 페이지 345 참조)

k_B –
베어링 시리즈에 따른 계수 (표, 페이지 345 참조)

d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2, (치수표 참조)

n min^{-1}
운전 속도

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

윤활 방법에 따른 계수 k_S

윤활 방법[1)]	계수 k_S
열 발산 극소, 적하 급유식 윤활, 오일 미스트 윤활, 낮은 운전 점도 ($\nu < 0.5 \cdot \nu_1$)	7.5 ~ 10
열 발산 약간, 오일 섬프 윤활, 오일 스프레이 윤활, 오일 유량 적음	10 ~ 15
열 발산 양호, 재순환 오일 윤활(압축 오일 윤활)	12 ~ 18
열 발산 매우 양호, 냉각 시스템을 갖춘 재순환 오일 윤활, 높은 운전 점도 ($\nu > 2 \cdot \nu_1$)	16 ~ 24

[1)] 지정된 오일을 사용해야 한다.
예: ISO-VG 등급 32 ~ 460의 CLP (DIN 51517) 과 HLP (DIN 51524) 및 SAE 점도 등급 75W ~ 140W의 ATF 오일 (DIN 51502)와 기어박스 오일 (DIN 51512).

베어링 계수 k_B

시리즈	베어링 계수 k_B
NJ2..-E, NJ22..-E, NUP2..-E, NUP22..-E	15
NJ3..-E, NJ23..-E, NUP3..-E, NUP23..-E	20
NJ4	22

축 처짐 등에 의해 베어링에 스큐잉(Skewing)이 발생하면 내륜 턱에 교번 응력이 가해질 수 있다. 이 경우 축방향의 하중은 F_{as}로 제한되어야 한다. 단, 베어링의 틸팅 각도는 최대 2분이다.

$$F_{as} = 20 \cdot d_M^{1.42}$$

틸팅이 훨씬 크다면, 특별한 강도 분석이 필요하다.

최소 경방향 하중

연속 운전에서는 $F_{r\,min} = C_{0r}/60$인 최소 경방향 하중이 필요하다.
$F_{r\,min} < C_{0r}/60$인 경우, 문의 요망.

모션컨트롤(주)
bearingwerks.co.kr
070-4699-1204

동 등가 하중

자유측 베어링

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P = F_r$$

반고정측 및 고정측 베어링

경방향 하중 F_r 이외에 축방향 하중 F_a가 있는 경우, 하중비를 고려해야 한다.

하중비와 동 등가 하중

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = 0.92 \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P N
복합 하중에 대한 동 등가 하중
F_a N
축방향 동 하중
F_r N
경방향 동 하중
e, Y –
계수: e와 Y는 계수표 참조

계수 e와 Y

시리즈	계산 계수	
	e	Y
NJ2, NUP2, NJ3, NUP3, NJ4	0.2	0.6
NJ22, NUP22, NJ23, NUP23	0.3	0.4

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P_0 = F_{0r}$$

베어링 배열의 설계

축과 하우징 공차

원통 내경의 베어링을 위한 권장 축 공차는 표: 페이지 138 참조, 레이디얼 베어링을 위한 권장 하우징 공차는 표: 페이지 140을 참조.

축방향 고정

베어링 내,외륜의 횡방향 크리프를 방지하려면 힘 또는 물리적인 잠금 장치로 베어링 내,외륜을 고정시켜야 한다.

장착부 턱(축과 하우징)의 높이는 충분히 높아야 하며 베어링 축에 수직이어야만 한다.

베어링 설치면과 베어링 폭면이 접하는 턱 사이에는 DIN 5 418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수 r의 최소값을 준수해야 한다.

반 고정측 베어링의 경우, 축방향 하중을 지지하는 턱 쪽에서만 베어링을 지지하면 된다.

축방향으로 하중을 받는 베어링의 턱은 완벽하게 지지되어야만 한다.

정밀도

베어링의 치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다.

경방향 내부 틈새

경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

경방향 내부 틈새

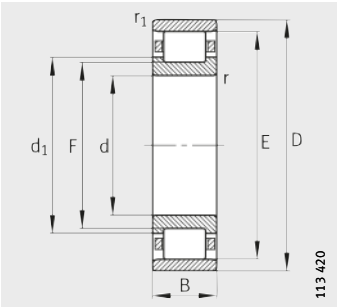
내경 d mm		경방향 내부 틈새					
		CN µm		C3 µm		C4 µm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대
–	24	20	45	35	60	50	75
24	30	20	45	35	60	50	75
30	40	25	50	45	70	60	85
40	50	30	60	50	80	70	100
50	65	40	70	60	90	80	110
65	80	40	75	65	100	90	125
80	100	50	85	75	110	105	140
100	120	50	90	85	125	125	165
120	140	60	105	100	145	145	190
140	160	70	120	115	165	165	215
160	180	75	125	120	170	170	220
180	200	90	145	140	195	195	250
200	225	105	165	160	220	220	280
225	250	110	175	170	235	235	300
250	280	125	195	190	260	260	330
280	315	130	205	200	275	275	350
315	355	145	225	225	305	305	385
355	400	190	280	280	370	370	460
400	450	210	310	310	410	410	510
450	500	220	330	330	440	440	550
500	560	240	360	360	480	480	600
560	630	260	380	380	500	500	620
630	710	285	425	425	565	565	705

모션정밀(주)
bearingworks.co.kr
070-4599-2141

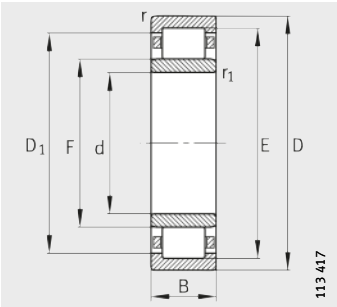
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

X-life



N

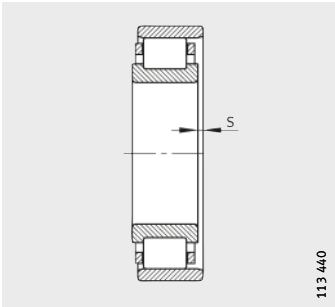


NU

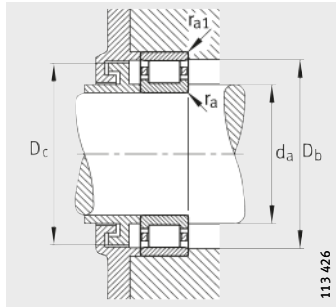
치수표· 단위: mm

규격		질량	주요 치수									
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
N202-E-TVP2	**XL**	0.047	**15**	35	11	0.6	0.3	0.5	30.3	19.3	–	21.6
NU202-E-TVP2	**XL**	0.048	**15**	35	11	0.6	0.3	1.6	30.3	19.3	28	–
N203-E-TVP2	**XL**	0.068	**17**	40	12	0.6	0.3	1.2	35.1	22.1	–	24.9
NU203-E-TVP2	**XL**	0.069	**17**	40	12	0.6	0.3	1.2	35.1	22.1	32.5	–
NU2203-E-TVP2	**XL**	0.051	**17**	40	16	0.6	0.3	1.7	35.1	22.1	32.5	–
NU303-E-TVP2	**XL**	0.121	**17**	47	14	1	0.6	1.2	40.2	24.2	37.1	–
N204-E-TVP2	**XL**	0.112	**20**	47	14	1	0.6	0.8	41.5	26.5	–	29.7
NU204-E-TVP2	**XL**	0.114	**20**	47	14	1	0.6	0.8	41.5	26.5	38.8	–
NU2204-E-TVP2	**XL**	0.146	**20**	47	18	1	0.6	1.8	41.5	26.5	38.8	–
NU304-E-TVP2	**XL**	0.153	**20**	52	15	1.1	0.6	1	45.5	27.5	42.4	–
NU2304-E-TVP2	**XL**	0.215	**20**	52	21	1.1	0.6	1.9	45.5	27.5	42.4	–
NU1005-M1	**XL**	0.092	**25**	47	12	0.6	0.3	2.4	41.5	30.5	39.3	–
N205-E-TVP2	**XL**	0.135	**25**	52	15	1	0.6	1.3	46.5	31.5	–	34.7
NU205-E-TVP2	**XL**	0.137	**25**	52	15	1	0.6	1.2	46.5	31.5	43.8	–
NU2205-E-TVP2	**XL**	0.165	**25**	52	18	1	0.6	1.7	46.5	31.5	43.8	–
N305-E-TVP2	**XL**	0.242	**25**	62	17	1.1	1.1	1.4	54	34	–	38.1
NU305-E-TVP2	**XL**	0.245	**25**	62	17	1.1	1.1	1.5	54	34	50.7	–
NU2305-E-TVP2	**XL**	0.349	**25**	62	24	1.1	1.1	1.9	54	34	50.7	–
NU1006-M1	**XL**	0.134	**30**	55	13	1	0.6	2.4	48.5	36.5	46.1	–
N206-E-TVP2	**XL**	0.205	**30**	62	16	1	0.6	1.4	55.5	37.5	–	41.1
NU206-E-TVP2	**XL**	0.207	**30**	62	16	1	0.6	1.5	55.5	37.5	52.5	–
NU2206-E-TVP2	**XL**	0.255	**30**	62	20	1	0.6	1.6	55.5	37.5	52.5	–
N306-E-TVP2	**XL**	0.366	**30**	72	19	1.1	1.1	0.6	62.5	40.5	–	45
NU306-E-TVP2	**XL**	0.368	**30**	72	19	1.1	1.1	1.2	62.5	40.5	59.2	–
NU2306-E-TVP2	**XL**	0.529	**30**	72	27	1.1	1.1	2.2	62.5	40.5	59.2	–
NU406-M1	**XL**	0.859	**30**	90	23	1.5	1.5	2.3	73	45	68.4	–
NU1007-M1	**XL**	0.177	**35**	62	14	1	0.6	2.6	55	42	52.4	–
N207-E-TVP2	**XL**	0.301	**35**	72	17	1.1	0.6	0.7	64	44	–	48
NU207-E-TVP2	**XL**	0.303	**35**	72	17	1.1	0.6	0.7	64	44	61	–
NU2207-E-TVP2	**XL**	0.406	**35**	72	23	1.1	0.6	2.2	64	44	61	–
N307-E-TVP2	**XL**	0.486	**35**	80	21	1.5	1.1	0.6	70.2	46.2	–	51
NU307-E-TVP2	**XL**	0.486	**35**	80	21	1.5	1.1	0.6	70.2	46.2	66.6	–
NU2307-E-TVP2	**XL**	0.723	**35**	80	31	1.5	1.1	3	70.2	46.2	66.6	–
NU407-M1	**XL**	1.14	**35**	100	25	1.5	1.5	2.6	83	53	78.2	–

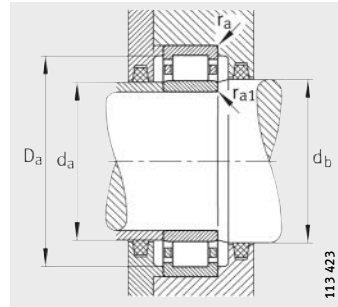
베어링월드(주)
bearingworld.co.kr
070-4699-1201



[1] N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



NU의 설치부 치수

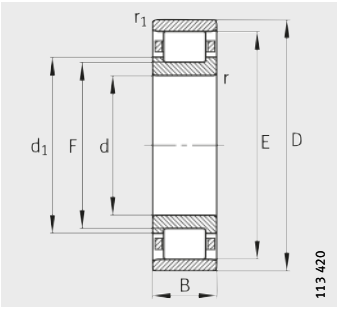
설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a		d_b	D_a	D_b	D_c	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
17.4	–	–	32.6	31	29	0.6	0.3	15 100	10 400	1 470	22 000	17 600
17.4	18.5	20	32.6	–	–	0.6	0.3	15 100	10 400	1 290	22 000	17 600
21	–	–	36	36	34	0.6	0.3	20 800	14 600	2 110	18 000	15 400
21	21.5	23	36	–	–	0.6	0.3	20 800	14 600	1 820	18 000	15 400
21	21.5	23	36	–	–	0.6	0.3	28 500	21 900	3 500	18 000	13 300
21.2	23.5	25	42.8	–	–	1	0.6	30 000	21 200	2 650	16 000	13 700
24	–	–	41	43	40	1	0.6	32 500	24 700	3 850	16 000	13 100
24	26	29	41	–	–	1	0.6	32 500	24 700	3 100	16 000	13 100
24	26	29	41	–	–	1	0.6	38 500	31 000	5 000	16 000	11 400
24	27	30	45	–	–	1	0.6	36 500	26 000	3 250	14 000	12 100
24	27	30	45	–	–	1	0.6	48 500	38 000	6 300	14 000	9 900
27	30	32	44	–	–	0.6	0.3	16 700	12 900	1 520	28 000	13 100
29	–	–	46	48	45	1	0.6	34 500	27 500	4 350	15 000	11 800
29	31	34	46	–	–	1	0.6	34 500	27 500	3 500	15 000	11 800
29	31	34	46	–	–	1	0.5	41 500	34 500	5 700	15 000	9 800
32	–	–	55	55	53	1	1	48 000	36 500	5 800	12 000	10 200
32	33	37	55	–	–	1	1	48 000	36 500	4 700	12 000	10 200
32	33	37	55	–	–	1	1	66 000	55 000	9 400	12 000	8 400
33	35	38	50	–	–	1	0.6	22 900	19 300	2 400	24 000	11 000
34	–	–	56	57	54	1	0.6	45 000	36 000	5 700	12 000	9 800
34	37	40	56	–	–	1	0.6	45 000	36 000	4 650	12 000	9 800
34	37	40	56	–	–	1	0.6	57 000	48 500	8 100	12 000	8 200
37	–	–	65	64	61	1	1	61 000	48 000	8 000	10 000	9 000
37	40	44	65	–	–	1	1	61 000	48 000	6 400	10 000	9 000
37	40	44	65	–	–	1	1	86 000	75 000	13 200	10 000	7 300
41	44	47	79	–	–	1.5	1.5	83 000	64 000	10 400	14 000	–
38	41	44	57	–	–	1	0.6	29 000	26 000	3 150	20 000	9 700
39	–	–	65	65	63	1	0.6	58 000	48 500	7 900	10 000	8 300
39	43	46	65	–	–	1	0.6	58 000	48 500	6 400	10 000	8 300
39	43	46	65	–	–	1	0.6	72 000	64 000	10 800	10 000	7 300
42	–	–	71	71	69	1.5	1	76 000	63 000	10 700	9 000	8 100
42	45	48	71	–	–	1.5	1	76 000	63 000	8 600	9 000	8 100
42	45	48	71	–	–	1.5	1	108 000	98 000	17 400	9 000	6 700
46	52	55	89	–	–	1.5	1.5	102 000	83 000	10 900	12 000	–

bearingworks.co.kr
070 4695 1204

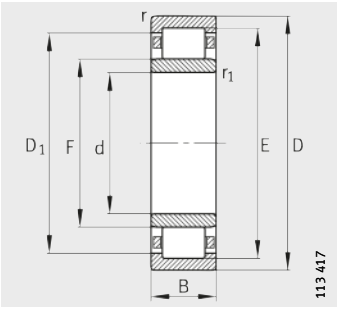
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

X-life



N

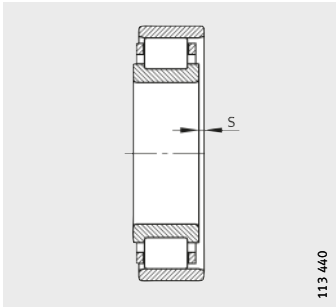


NU

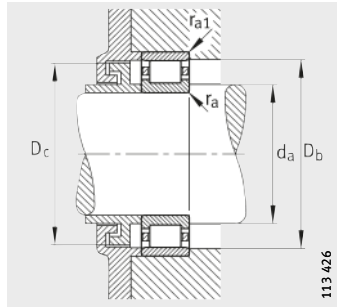
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수									
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NU1008-M1	**XL**	0.216	**40**	68	15	1	0.6	2	61	47	58.2	–
N208-E-TVP2	**XL**	0.358	**40**	80	18	1.1	1.1	1	71.5	49.5	–	54
NU208-E-TVP2	**XL**	0.379	**40**	80	18	1.1	1.1	1	71.5	49.5	68.3	–
NU2208-E-TVP2	**XL**	0.492	**40**	80	23	1.1	1.1	1.5	71.5	49.5	68.3	–
N308-E-TVP2	**XL**	0.656	**40**	90	23	1.5	1.5	1.2	80	52	–	57.6
NU308-E-TVP2	**XL**	0.659	**40**	90	23	1.5	1.5	1.3	80	52	75.9	–
NU2308-E-TVP2	**XL**	0.958	**40**	90	33	1.5	1.5	2.7	80	52	75.9	–
NU408-M1	**XL**	1.47	**40**	110	27	2	2	2.8	92	58	86.4	–
NU1009-M1	**XL**	0.277	**45**	75	16	1	0.6	2.5	67.5	52.5	64.5	–
N209-E-TVP2	**XL**	0.434	**45**	85	19	1.1	1.1	1	76.5	54.5	–	59
NU209-E-TVP2	**XL**	0.434	**45**	85	19	1.1	1.1	1	76.5	54.5	73.3	–
NU2209-E-TVP2	**XL**	0.532	**45**	85	23	1.1	1.1	1.5	76.5	54.5	73.3	–
N309-E-TVP2	**XL**	0.891	**45**	100	25	1.5	1.5	1	88.5	58.5	–	64.4
NU309-E-TVP2	**XL**	0.893	**45**	100	25	1.5	1.5	1	88.5	58.5	84.1	–
NU2309-E-TVP2	**XL**	1.3	**45**	100	36	1.5	1.5	2.5	88.5	58.5	84.1	–
NU409-M1	**XL**	1.87	**45**	120	29	2	2	2.9	100.5	64.5	94.6	–
NU1010-M1	**XL**	0.305	**50**	80	16	1	0.6	2.1	72.5	57.5	69.5	–
N210-E-TVP2	**XL**	0.488	**50**	90	20	1.1	1.1	1.3	81.5	59.5	–	64
NU210-E-TVP2	**XL**	0.49	**50**	90	20	1.1	1.1	1.3	81.5	59.5	78.3	–
NU2210-E-TVP2	**XL**	0.573	**50**	90	23	1.1	1.1	1.3	81.5	59.5	78.3	–
N310-E-TVP2	**XL**	1.16	**50**	110	27	2	2	1.7	97	65	–	71.3
NU310-E-TVP2	**XL**	1.16	**50**	110	27	2	2	1.7	97	65	92.5	–
NU2310-E-TVP2	**XL**	1.75	**50**	110	40	2	2	3.2	97	65	92.5	–
NU410-M1	**XL**	2.33	**50**	130	31	2.1	2.1	3	110.8	70.8	104.3	–
NU1011-E-M1	**XL**	0.451	**55**	90	18	1.1	1	2.1	82	64	79.2	–
N211-E-TVP2	**XL**	0.668	**55**	100	21	1.5	1.1	0.8	90	66	–	70.8
NU211-E-TVP2	**XL**	0.665	**55**	100	21	1.5	1.1	0.8	90	66	86.6	–
NU2211-E-TVP2	**XL**	0.796	**55**	100	25	1.5	1.1	1.3	90	66	86.6	–
N311-E-TVP2	**XL**	1.48	**55**	120	29	2	2	1.8	106.5	70.5	–	77.5
NU311-E-TVP2	**XL**	1.48	**55**	120	29	2	2	1.8	106.5	70.5	101.4	–
NU2311-E-TVP2	**XL**	2.23	**55**	120	43	2	2	3.3	106.5	70.5	101.4	–
NU411-M1	**XL**	2.83	**55**	140	33	2.1	2.1	3.3	117.2	77.2	110.7	–

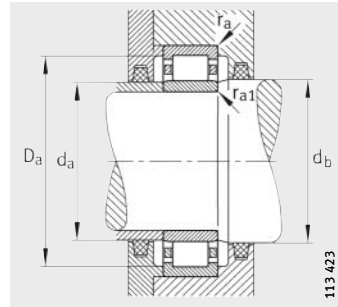
베어링월드(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



[1] N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



NU의 설치부 치수

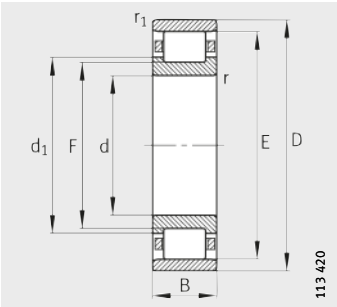
설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a		d_b	D_a	D_b	D_c	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
43	46	49	63	–	–	1	0.6	33 500	30 500	3 350	19 000	8 900
47	–	–	73	73	70	1	1	63 000	53 000	8 700	9 000	7 600
47	49	52	73	–	–	1	1	63 000	53 000	7 000	9 000	7 600
47	49	52	73	–	–	1	1	83 000	75 000	12 900	9 000	6 400
49	–	–	81	81	79	1.5	1.5	95 000	78 000	12 900	7 500	7 300
49	51	55	81	–	–	1.5	1.5	95 000	78 000	10 400	7 500	7 300
49	51	55	81	–	–	1.5	1.5	132 000	119 000	20 700	7 500	6 000
53	57	60	97	–	–	2	2	119 000	95 000	12 700	11 000	–
48	52	54	70	–	–	1	0.6	40 000	37 500	4 800	16 000	8 100
52	–	–	78	78	75	1	1	72 000	63 000	10 600	8 500	7 100
52	54	57	78	–	–	1	1	72 000	63 000	8 600	8 500	7 100
52	54	57	78	–	–	1	1	87 000	82 000	14 100	8 500	5 800
54	–	–	91	90	87	1.5	1.5	115 000	98 000	16 400	6 700	6 500
54	57	60	91	–	–	1.5	1.5	115 000	98 000	13 300	6 700	6 500
54	57	60	91	–	–	1.5	1.5	162 000	153 000	27 000	6 700	5 400
58	63	66	107	–	–	2	2	143 000	119 000	16 000	9 500	–
53	57	59	75	–	–	1	0.6	42 500	41 500	5 300	15 000	7 400
57	–	–	83	83	80	1	1	75 000	69 000	11 500	8 000	6 700
57	58	62	83	–	–	1	1	75 000	69 000	9 300	8 000	6 700
57	58	62	83	–	–	1	1	92 000	88 000	15 300	8 000	5 400
61	–	–	99	98	96	2	2	130 000	113 000	19 100	6 300	6 100
61	63	67	99	–	–	2	2	130 000	113 000	15 500	6 300	6 100
61	63	67	99	–	–	2	2	192 000	187 000	33 000	6 300	5 000
64	69	73	116	–	–	2	2	175 000	148 000	25 000	8 500	–
60	63	65	84	–	–	1.1	1	61 000	60 000	7 100	13 000	6 900
62	–	–	91	91	89	1.5	1	99 000	95 000	16 300	7 000	5 800
62	65	68	91	–	–	1.5	1	99 000	95 000	13 200	7 000	5 800
62	65	68	91	–	–	1.5	1	117 000	118 000	20 700	7 000	4 750
66	–	–	109	108	105	2	2	159 000	139 000	23 600	5 600	5 600
66	69	72	109	–	–	2	2	159 000	139 000	19 100	5 600	5 600
66	69	72	109	–	–	2	2	235 000	230 000	41 000	5 600	4 600
69	76	79	126	–	–	2	2	187 000	164 000	22 400	8 000	–

모션코리아
bearingworks.co.kr
070-4699-1207

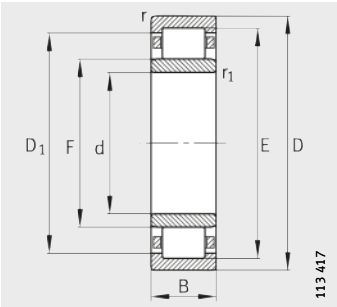
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

X-life



N

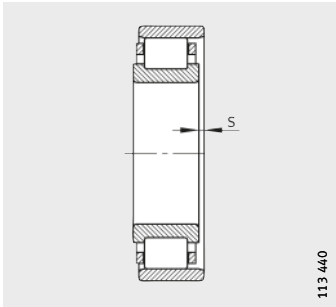


NU

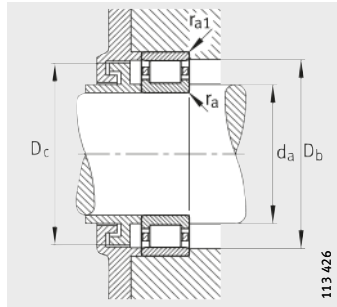
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수									
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NU1012-M1	**XL**	0.48	**60**	95	18	1.1	1	3.3	85.5	69.5	82.3	–
N212-E-TVP2	**XL**	0.827	**60**	110	22	1.5	1.5	1.6	100	72	–	77.6
NU212-E-TVP2	**XL**	0.824	**60**	110	22	1.5	1.5	1.6	100	72	96.1	–
NU2212-E-TVP2	**XL**	1.08	**60**	110	28	1.5	1.5	1.6	100	72	96.1	–
N312-E-TVP2	**XL**	1.84	**60**	130	31	2.1	2.1	1.9	115	77	–	84.4
NU312-E-TVP2	**XL**	1.85	**60**	130	31	2.1	2.1	1.8	115	77	109.6	–
NU2312-E-TVP2	**XL**	2.78	**60**	130	46	2.1	2.1	3.5	115	77	109.6	–
NU412-M1	**XL**	2.3	**60**	150	35	2.1	2.1	3.4	127	83	119.5	–
NU1013-M1	**XL**	0.507	**65**	100	18	1.1	1	3.3	90.5	74.5	87.3	–
N213-E-TVP2	**XL**	1.05	**65**	120	23	1.5	1.5	1.4	108.5	78.5	–	84.4
NU213-E-TVP2	**XL**	1.04	**65**	120	23	1.5	1.5	1.4	108.5	78.5	104.3	–
NU2213-E-TVP2	**XL**	1.43	**65**	120	31	1.5	1.5	1.9	108.5	78.5	104.3	–
N313-E-TVP2	**XL**	2.28	**65**	140	33	2.1	2.1	1.4	124.5	82.5	–	90.5
NU313-E-TVP2	**XL**	2.28	**65**	140	33	2.1	2.1	1.5	124.5	82.5	118.6	–
NU2313-E-TVP2	**XL**	3.32	**65**	140	48	2.1	2.1	4	124.5	82.5	118.6	–
NU413-M1	**XL**	4.08	**65**	160	37	2.1	2.1	3.5	135.3	89.3	127.7	–
NU1014-M1	**XL**	0.706	**70**	110	20	1.1	1	2.5	100	80	96	–
N214-E-TVP2	**XL**	1.16	**70**	125	24	1.5	1.5	1.6	113.5	83.5	–	89.4
NU214-E-TVP2	**XL**	1.15	**70**	125	24	1.5	1.5	1.6	113.5	83.5	109.4	–
NU2214-E-TVP2	**XL**	1.52	**70**	125	31	1.5	1.5	1.6	113.5	83.5	109.4	–
N314-E-TVP2	**XL**	2.79	**70**	150	35	2.1	2.1	1.6	133	89	–	97.4
NU314-E-TVP2	**XL**	2.79	**70**	150	35	2.1	2.1	1.7	133	89	126.8	–
NU2314-E-TVP2	**XL**	4.02	**70**	150	51	2.1	2.1	4.7	133	89	126.8	–
NU414-M1	**XL**	5.97	**70**	180	42	3	3	4	152	100	142.7	–
NU1015-M1	**XL**	0.737	**75**	115	20	1.1	1	2.5	105	85	101.7	–
N215-E-TVP2	**XL**	1.29	**75**	130	25	1.5	1.5	1.1	118.5	88.5	–	94.4
NU215-E-TVP2	**XL**	1.27	**75**	130	25	1.5	1.5	1.2	118.5	88.5	114.4	–
NU2215-E-TVP2	**XL**	1.6	**75**	130	31	1.5	1.5	1.6	118.5	88.5	114.4	–
N315-E-TVP2	**XL**	3.34	**75**	160	37	2.1	2.1	1.1	143	95	–	104.1
NU315-E-TVP2	**XL**	3.33	**75**	160	37	2.1	2.1	1.2	143	95	136.2	–
NU2315-E-TVP2	**XL**	4.95	**75**	160	55	2.1	2.1	4.2	143	95	136.2	–
NU415-M1	**XL**	7.09	**75**	190	45	3	3	4.5	160.5	104.5	150.7	–

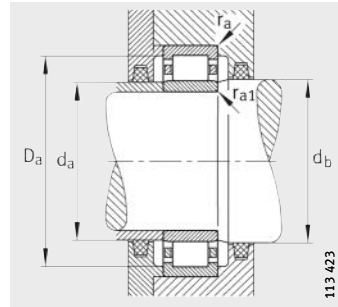
구산베어링
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



NU의 설치부 치수

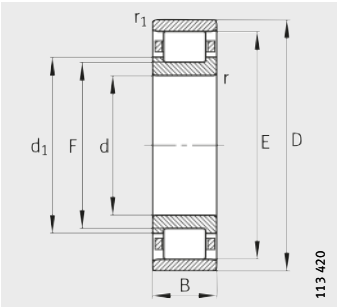
설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a		d_b	D_a	D_b	D_c	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
65	68	71	89	–	–	1.1	1	52 000	55 000	7 100	13 000	6 400
69	–	–	101	101	99	1.5	1.5	111 000	102 000	16 800	6 300	5 400
69	71	75	101	–	–	1.5	1.5	111 000	102 000	13 900	6 300	5 400
69	71	75	101	–	–	1.5	1.5	151 000	152 000	26 500	6 300	4 400
72	–	–	118	116	114	2.1	2.1	177 000	157 000	26 500	5 000	5 300
72	75	79	118	–	–	2.1	2.1	177 000	157 000	21 700	5 000	5 300
72	75	79	118	–	–	2.1	2.1	265 000	260 000	47 000	5 000	4 300
74	82	85	136	–	–	2	2	211 000	184 000	24 700	7 500	–
70	73	76	94	–	–	1.1	1	53 000	58 000	7 500	12 000	5 900
74	–	–	111	110	107	1.5	1.5	127 000	119 000	19 800	6 000	5 000
74	77	81	111	–	–	1.5	1.5	127 000	119 000	16 300	6 000	5 000
74	77	81	111	–	–	1.5	1.5	176 000	181 000	32 000	5 600	4 150
77	–	–	128	126	123	2.1	2.1	214 000	191 000	32 000	4 800	4 900
77	81	85	128	–	–	2.1	2.1	214 000	191 000	26 000	4 800	4 900
77	81	85	128	–	–	2.1	2.1	295 000	285 000	50 000	4 800	4 050
79	88	91	146	–	–	2	2	230 000	203 000	26 500	7 000	–
75	78	82	104	–	–	1	1	75 000	78 000	10 600	11 000	5 500
79	–	–	116	115	112	1.5	1.5	140 000	137 000	23 100	5 300	4 750
79	82	86	116	–	–	1.5	1.5	140 000	137 000	19 000	5 300	4 750
79	82	86	116	–	–	1.5	1.5	184 000	194 000	34 000	5 300	3 900
82	–	–	138	135	131	2.1	2.1	242 000	222 000	37 000	4 500	4 550
82	87	92	138	–	–	2.1	2.1	242 000	222 000	30 000	4 500	4 550
82	87	92	138	–	–	2.1	2.1	325 000	325 000	56 000	4 500	3 850
86	99	102	164	–	–	2.5	2.5	285 000	255 000	33 500	6 300	–
80	83	87	109	–	–	1.1	1	76 000	82 000	11 100	10 000	5 200
84	–	–	121	120	117	1.5	1.5	154 000	156 000	26 500	5 300	4 500
84	87	90	121	–	–	1.5	1.5	154 000	156 000	21 700	5 300	4 500
84	87	90	121	–	–	1.5	1.5	191 000	207 000	36 000	5 300	3 700
87	–	–	148	145	141	2.1	2.1	285 000	265 000	43 000	4 000	4 200
87	93	97	148	–	–	2.1	2.1	285 000	265 000	34 500	4 000	4 200
87	93	97	148	–	–	2.1	2.1	390 000	395 000	67 000	4 000	3 600
91	103	107	174	–	–	2.5	2.5	325 000	295 000	37 500	6 000	–

또산컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4399-1207

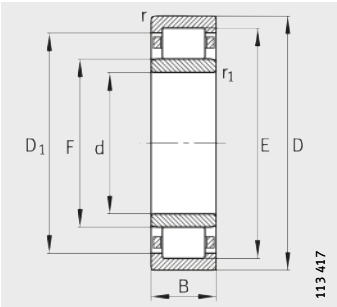
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

X-life



N

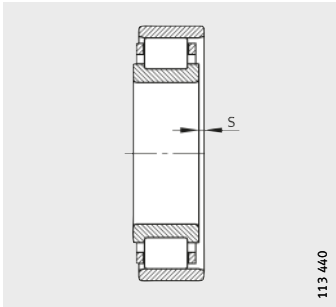


NU

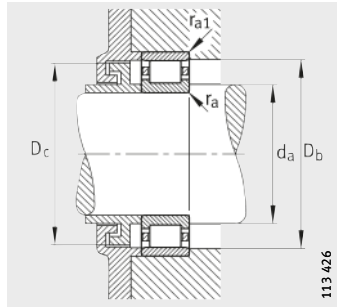
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수									
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NU1016-M1	**XL**	0.99	**80**	125	22	1.1	1	2.7	113.5	96.5	109.8	–
N216-E-TVP2	**XL**	1.55	**80**	140	26	2	2	1.2	127.3	95.3	–	101.5
NU216-E-TVP2	**XL**	1.55	**80**	140	26	2	2	1.3	127.3	95.3	122.9	–
NU2216-E-TVP2	**XL**	2.01	**80**	140	33	2	2	1.3	127.3	95.3	122.9	–
N316-E-TVP2	**XL**	4.12	**80**	170	39	2.1	2.1	0.6	151	101	–	110.4
NU316-E-TVP2	**XL**	3.96	**80**	170	39	2.1	2.1	0.7	151	101	143.9	–
NU2316-E-TVP2	**XL**	5.89	**80**	170	58	2.1	2.1	3.7	151	101	143.9	–
NU416-M1	**XL**	8.37	**80**	200	48	3	3	4.6	170	110	159.7	–
NU1017-M1	**XL**	1.04	**85**	130	22	1.1	1	4	118.5	96.5	114.8	–
N217-E-TVP2	**XL**	1.92	**85**	150	28	2	2	0.7	136.5	100.5	–	107.5
NU217-E-TVP2	**XL**	1.91	**85**	150	28	2	2	0.8	136.5	100.5	131.5	–
NU2217-E-TVP2	**XL**	2.5	**85**	150	36	2	2	1.3	136.5	100.5	131.5	–
N317-E-M1	**XL**	5.3	**85**	180	41	3	3	1.1	160	108	–	117.8
NU317-E-TVP2	**XL**	4.62	**85**	180	41	3	3	1.3	160	108	152.7	–
NU2317-E-TVP2	**XL**	6.72	**85**	180	60	3	3	4.7	160	108	152.7	–
NU417-M1	**XL**	9.85	**85**	210	52	4	4	5.2	177	113	165.7	–
NU1018-M1	**XL**	1.31	**90**	140	24	1.5	1.1	3	127	103	122.9	–
N218-E-TVP2	**XL**	2.37	**90**	160	30	2	2	1.4	145	107	–	114.3
NU218-E-TVP2	**XL**	2.36	**90**	160	30	2	2	1.5	145	107	139.7	–
NU2218-E-TVP2	**XL**	3.17	**90**	160	40	2	2	2.5	145	107	139.7	–
N318-E-M1	**XL**	6.19	**90**	190	43	3	3	1.3	169.5	113.5	–	124
NU318-E-TVP2	**XL**	5.39	**90**	190	43	3	3	1.5	169.5	113.5	161.6	–
NU2318-E-TVP2	**XL**	8.04	**90**	190	64	3	3	5	169.5	113.5	161.6	–
NU418-M1	**XL**	11.8	**90**	225	54	4	4	5	191.5	123.5	179.7	–
NU1019-M1	**XL**	1.41	**95**	145	24	1.5	1.1	4.1	132	108	127.9	–
N219-E-TVP2	**XL**	2.89	**95**	170	32	2.1	2.1	0.6	154.5	112.5	–	120.5
NU219-E-TVP2	**XL**	2.88	**95**	170	32	2.1	2.1	0.7	154.5	112.5	148.6	–
NU2219-E-TVP2	**XL**	3.9	**95**	170	43	2.1	2.1	2.2	154.5	112.5	148.6	–
N319-E-M1	**XL**	7.05	**95**	200	45	3	3	1.4	177.5	121.5	–	132
NU319-E-TVP2	**XL**	6.32	**95**	200	45	3	3	1.4	177.5	121.5	169.6	–
NU2319-E-TVP2	**XL**	9.4	**95**	200	67	3	3	5.6	177.5	121.5	169.6	–
NU419-M1	**XL**	13.9	**95**	240	55	4	4	5.2	201.5	133.5	189.7	–

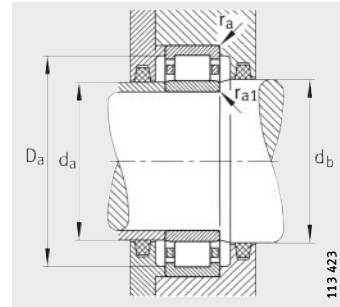
군산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1207



[1] N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



NU의 설치부 치수

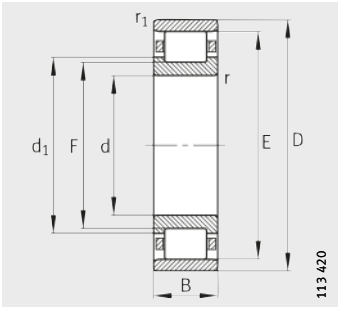
설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a		d_b	D_a	D_b	D_c	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
85	90	94	119	–	–	1	1	91 000	99 000	13 600	9 500	5 000
91	–	–	129	129	126	2	2	165 000	167 000	27 500	4 800	4 250
91	94	97	129	–	–	2	2	165 000	167 000	22 600	4 800	4 250
91	94	97	129	–	–	2	2	220 000	243 000	42 000	4 800	3 450
92	–	–	158	153	149	2.1	2.1	300 000	275 000	46 000	3 800	4 150
92	99	105	158	–	–	2.1	2.1	300 000	275 000	37 000	3 800	4 150
92	99	105	158	–	–	2.1	2.1	420 000	425 000	73 000	3 800	3 500
96	109	112	184	–	–	2.5	2.5	395 000	365 000	57 000	5 600	–
90	95	99	124	–	–	1	1	93 000	103 000	14 000	9 000	4 750
96	–	–	139	138	135	2	2	194 000	194 000	31 500	4 500	4 100
96	99	104	139	–	–	2	2	194 000	194 000	26 000	4 500	4 100
96	99	104	139	–	–	2	2	255 000	275 000	46 500	4 500	3 350
99	–	–	166	162	158	2.5	2.5	340 000	325 000	53 000	5 600	3 850
99	106	110	166	–	–	2.5	2.5	320 000	300 000	40 000	3 600	4 000
99	106	110	166	–	–	2.5	2.5	435 000	445 000	75 000	3 600	3 350
105	111	115	190	–	–	3	3	420 000	385 000	60 000	5 300	–
96	101	106	133	–	–	1.5	1	111 000	124 000	16 800	8 500	4 550
101	–	–	149	147	143	2	2	215 000	217 000	35 000	4 300	3 950
101	105	109	149	–	–	2	2	215 000	217 000	28 500	4 300	3 950
101	105	109	149	–	–	2	2	285 000	315 000	52 000	4 300	3 300
104	–	–	176	171	168	2.5	2.5	370 000	350 000	55 000	5 300	3 750
104	111	117	176	–	–	2.5	2.5	370 000	350 000	44 000	3 400	3 750
104	111	117	176	–	–	2.5	2.5	510 000	530 000	86 000	3 400	3 050
110	122	125	205	–	–	3	3	465 000	425 000	67 000	5 000	–
101	106	111	138	–	–	1.5	1	113 000	130 000	17 300	8 000	4 350
107	–	–	158	156	153	2.1	2.1	260 000	265 000	41 500	3 800	3 700
107	111	116	158	–	–	2.1	2.1	260 000	265 000	34 000	3 800	3 700
107	111	116	158	–	–	2.1	2.1	340 000	370 000	60 000	3 800	3 100
109	–	–	186	179	176	2.5	2.5	390 000	380 000	59 000	5 300	3 600
109	119	124	186	–	–	2.5	2.5	390 000	380 000	48 000	3 400	3 600
109	119	124	186	–	–	2.5	2.5	540 000	580 000	93 000	3 400	2 850
115	132	136	220	–	–	3	3	495 000	470 000	73 000	4 800	–

모선컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1201

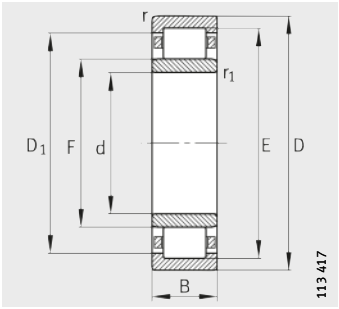
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

X-life



N

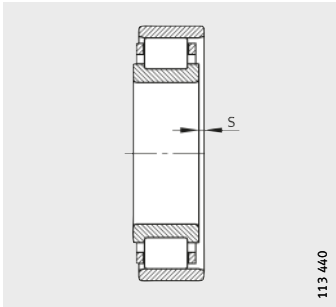


NU

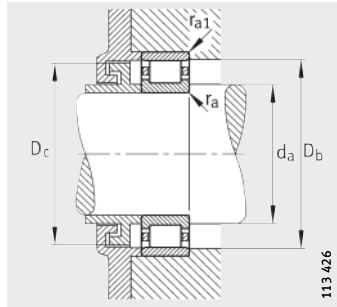
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수									
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NU1020-M1	**XL**	1.46	**100**	150	24	1.5	1.1	4.3	137	113	132.9	–
N220-E-TVP2	**XL**	3.5	**100**	180	34	2.1	2.1	1.4	163	119	–	127.3
NU220-E-TVP2	**XL**	3.49	**100**	180	34	2.1	2.1	1.5	163	119	156.9	–
NU2220-E-TVP2	**XL**	4.77	**100**	180	46	2.1	2.1	2.5	163	119	156.9	–
N320-E-M1	**XL**	8.75	**100**	215	47	3	3	1.2	191.5	127.5	–	139.4
NU320-E-TVP2	**XL**	7.67	**100**	215	47	3	3	1.2	191.5	127.5	182	–
NU2320-E-TVP2	**XL**	12.1	**100**	215	73	3	3	4.2	191.5	127.5	182	–
NU420-M1	**XL**	15.8	**100**	250	58	4	4	5.7	211	139	198.2	–
NU1021-M1	**XL**	1.84	**105**	160	26	2	1.1	4.5	145.5	119.5	141	–
N221-E-M1	**XL**	4.63	**105**	190	36	2.1	2.1	1.2	171.5	125.5	–	134.5
NU221-E-TVP2	**XL**	4.08	**105**	190	36	2.1	2.1	1.3	171.5	125.5	165.1	–
NU421-M1	**XL**	17.7	**105**	260	60	4	4	5.7	220.5	144.5	207.4	–
NU1022-M1	**XL**	2.31	**110**	170	28	2	1.1	3.2	155	125	149.7	–
N222-E-TVP2	**XL**	4.85	**110**	200	38	2.1	2.1	1.4	180.5	132.5	–	141.6
NU222-E-TVP2	**XL**	4.84	**110**	200	38	2.1	2.1	1.5	180.5	132.5	173.8	–
NU2222-E-TVP2	**XL**	6.76	**110**	200	53	2.1	2.1	4	180.5	132.5	173.8	–
N322-E-M1	**XL**	11.7	**110**	240	50	3	3	1.3	211	143	–	155.6
NU322-E-TVP2	**XL**	10.3	**110**	240	50	3	3	1.3	211	143	200.9	–
NU2322-E-TVP2	**XL**	16.6	**110**	240	80	3	3	5.8	211	143	200.9	–
NU422-M1	**XL**	22.4	**110**	280	65	4	4	6.2	235	155	220.9	–
NU1024-M1	**XL**	2.47	**120**	180	28	2	1.1	3.2	165	135	159.7	–
N224-E-TVP2	**XL**	5.67	**120**	215	40	2.1	2.1	1.4	195.5	143.5	–	153.2
NU224-E-TVP2	**XL**	5.8	**120**	215	40	2.1	2.1	1.4	195.5	143.5	187.8	–
NU2224-E-TVP2	**XL**	8.38	**120**	215	58	2.1	2.1	4.5	195.5	143.5	187.8	–
N324-E-M1	**XL**	15.1	**120**	260	55	3	3	3.5	230	154	–	168.7
NU324-E-TVP2	**XL**	13.3	**120**	260	55	3	3	3.5	230	154	218.7	–
NU2324-E-M1	**XL**	23.2	**120**	260	86	3	3	7.2	230	154	218.7	–
NU424-M1	**XL**	30.8	**120**	310	72	5	5	6.9	260	170	243.9	–
NU1026-M1	**XL**	3.81	**130**	200	33	2	1.1	3.9	182	148	175.9	–
N226-E-TVP2	**XL**	6.51	**130**	230	40	3	3	1.2	209.5	153.5	–	164
NU226-E-TVP2	**XL**	6.5	**130**	230	40	3	3	1.2	209.5	153.5	201.2	–
NU2226-E-TVP2	**XL**	10.4	**130**	230	64	3	3	5.2	209.5	153.5	201.2	–
N326-E-M1	**XL**	18.4	**130**	280	58	4	4	3.5	247	167	–	181.7
NU326-E-TVP2	**XL**	16.2	**130**	280	58	4	4	3.5	247	167	235.2	–
NU2326-E-M1	**XL**	28.8	**130**	280	93	4	4	8.1	247	167	235.2	–

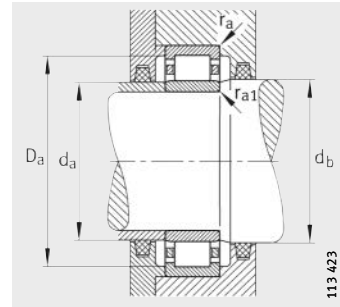
구성품 품절
bearingworks.co.kr
070-4099-1204



[1] N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



NU의 설치부 치수

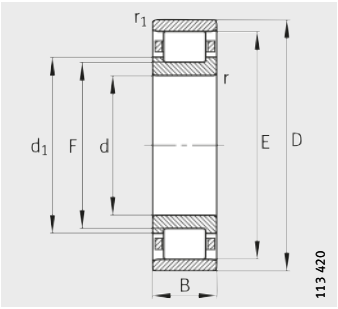
설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a		d_b	D_a	D_b	D_c	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
106	111	116	143	–	–	1.5	1	116 000	135 000	17 900	7 500	4 150
112	–	–	168	165	161	2.1	2.1	295 000	305 000	47 500	3 800	3 500
112	117	122	168	–	–	2.1	2.1	295 000	305 000	38 500	3 800	3 500
112	117	122	168	–	–	2.1	2.1	395 000	445 000	72 000	3 800	2 900
114	–	–	201	193	190	2.5	2.5	450 000	425 000	65 000	5 000	3 400
114	125	132	201	–	–	2.5	2.5	450 000	425 000	53 000	3 200	3 400
114	125	132	201	–	–	2.5	2.5	680 000	720 000	114 000	3 200	2 550
120	137	141	230	–	–	3	3	550 000	530 000	79 000	4 800	–
111	118	122	151	–	–	2	1	131 000	153 000	19 400	7 000	4 050
117	–	–	178	173	170	2.1	2.1	310 000	320 000	49 000	5 600	3 450
117	123	128	178	–	–	2.1	2.1	310 000	320 000	40 000	3 600	3 450
125	143	147	240	–	–	3	3	610 000	590 000	70 000	4 500	–
116	124	128	161	–	–	2	1	166 000	190 000	24 200	7 000	3 850
122	–	–	188	182	179	2	2	345 000	365 000	56 000	3 400	3 300
122	130	135	188	–	–	2.1	2.1	345 000	365 000	56 000	3 400	3 300
122	130	135	188	–	–	2.1	2.1	455 000	520 000	81 000	3 400	2 800
124	–	–	226	213	209	2.5	2.5	520 000	510 000	78 000	4 800	3 000
124	140	145	226	–	–	2.5	2.5	495 000	475 000	59 000	3 000	3 100
124	140	145	226	–	–	2.5	2.5	750 000	800 000	126 000	2 800	2 320
130	153	157	260	–	–	3	3	680 000	660 000	96 000	4 500	–
126	134	138	171	–	–	2	1	174 000	207 000	26 000	6 300	3 550
132	–	–	203	197	194	2.1	2.1	390 000	415 000	64 000	3 200	3 100
132	141	146	203	–	–	2.1	2.1	390 000	415 000	52 000	3 200	3 100
132	141	146	203	–	–	2.1	2.1	530 000	610 000	97 000	3 200	2 550
134	–	–	246	232	228	2.5	2.5	610 000	600 000	87 000	4 500	2 700
134	151	156	246	–	–	2.5	2.5	610 000	600 000	70 000	2 800	2 700
134	151	156	246	–	–	2.5	2.5	930 000	1 010 000	153 000	4 300	2 000
144	168	172	286	–	–	4	4	850 000	840 000	96 000	3 800	–
136	146	151	191	–	–	2	1	212 000	250 000	31 000	5 600	3 500
144	–	–	216	212	207	2.5	2.5	425 000	445 000	65 000	3 000	2 850
144	151	158	216	–	–	2.5	2.5	425 000	445 000	54 000	3 000	2 850
144	151	158	216	–	–	2.5	2.5	620 000	730 000	111 000	3 000	2 300
147	–	–	263	249	245	3	3	720 000	720 000	103 000	4 300	2 460
147	164	169	263	–	–	3	3	680 000	670 000	79 000	2 600	2 460
147	164	169	263	–	–	3	3	1 080 000	1 220 000	180 000	3 800	1 780

모선베어링
bearingworks.co.kr
070-4633-1207

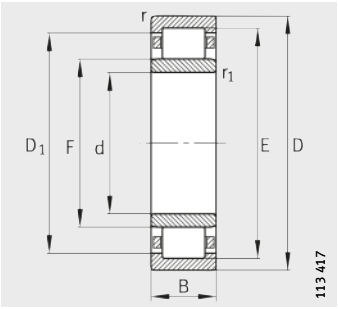
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

X-life



N

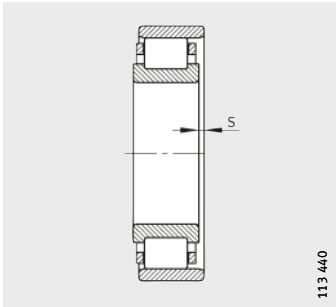


NU

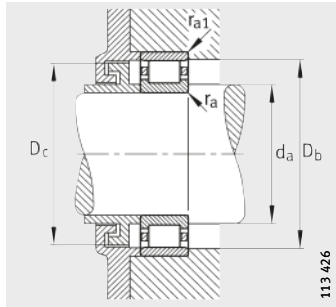
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수									
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NU1028-M1	**XL**	3.94	**140**	210	33	2	1.1	3.8	192	158	185.9	–
N228-E-M1	**XL**	9.3	**140**	250	42	3	3	2	225	169	–	179.4
NU228-E-M1	**XL**	9.31	**140**	250	42	3	3	2	225	169	216.7	–
NU2228-E-M1	**XL**	14.5	**140**	250	68	3	3	7	225	169	216.7	–
N328-E-M1	**XL**	22.5	**140**	300	62	4	4	5.2	264	180	–	195.4
NU328-E-TVP2	**XL**	20.1	**140**	300	62	4	4	5.2	264	180	251.7	–
NU2328-E-M1	**XL**	36	**140**	300	102	4	4	9.2	264	180	251.7	–
NU1030-M1	**XL**	4.93	**150**	225	35	2.1	1.5	4.2	205.5	169.5	199	–
N230-E-M1	**XL**	11.7	**150**	270	45	3	3	4	242	182	–	193.1
NU230-E-M1	**XL**	11.8	**150**	270	45	3	3	4	242	182	233.2	–
NU2230-E-M1	**XL**	18.4	**150**	270	73	3	3	7.5	242	182	233.2	–
N330-E-M1	**XL**	26.8	**150**	320	65	4	4	5.5	283	193	–	209.5
NU330-E-M1	**XL**	26.8	**150**	320	65	4	4	5.5	283	193	269.8	–
NU2330-E-M1	**XL**	43.2	**150**	320	108	4	4	9.7	283	193	269.8	–
NU1032-M1	**XL**	5.92	**160**	240	38	2.1	1.5	4.3	220	180	212.9	–
N232-E-M1	**XL**	14.6	**160**	290	48	3	3	4.1	259	195	–	206.8
NU232-E-M1	**XL**	14.6	**160**	290	48	3	3	4.1	259	195	249.6	–
NU2232-E-M1	**XL**	23.5	**160**	290	80	3	3	7.2	261	193	251.1	–
N332-E-M1	–	32.6	**160**	340	68	4	4	5.5	300	204	–	221.6
NU332-E-M1	–	31.8	**160**	340	68	4	4	5.6	300	204	286	–
NU2332-E-M1	–	51.5	**160**	340	114	4	4	9.9	300	204	286	–
NU1034-M1	**XL**	8.03	**170**	260	42	2.1	2.1	4.8	237	193	229.1	–
N234-E-M1	**XL**	18	**170**	310	52	4	4	4.3	279	207	–	218.4
NU234-E-M1	**XL**	18.1	**170**	310	52	4	4	4.3	279	207	268.5	–
NU2234-E-M1	**XL**	29.4	**170**	310	86	4	4	7.2	281	205	269.9	–
N334-E-M1	–	37.9	**170**	360	72	4	4	5.9	318	218	–	237
NU334-E-M1	–	38	**170**	360	72	4	4	6	318	218	301.6	–
NU2334-EX-M1	–	61.4	**170**	360	120	4	4	10.2	320	216	303	–
NU1036-M1	**XL**	10.5	**180**	280	46	2.1	2.1	5	255	205	245.9	–
N236-E-M1	**XL**	18.9	**180**	320	52	4	4	4.7	289	217	–	230.2
NU236-E-M1	**XL**	18.9	**180**	320	52	4	4	4.7	289	217	278.6	–
NU2236-E-M1	**XL**	30.5	**180**	320	86	4	4	7.2	291	215	280	–
NU336-E-M1	–	43.9	**180**	380	75	4	4	6.1	335	231	319.8	–
NU2336-EX-M1	–	71.8	**180**	380	126	4	4	10.5	339	227	320.8	–

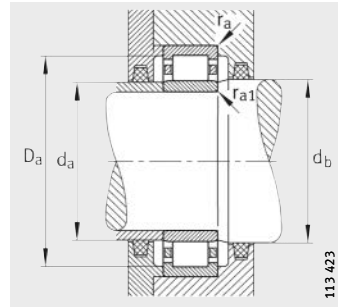
모션컨트롤파트너
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



[1] N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



NU의 설치부 치수

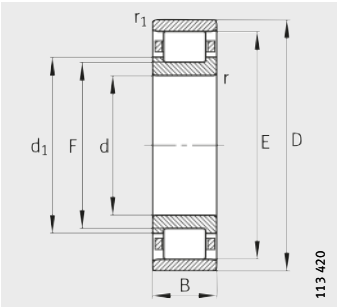
설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a		d_b	D_a	D_b	D_c	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
146	156	161	201	–	–	2	1	216 000	265 000	32 000	5 300	3 250
154	–	–	236	227	223	2.5	2.5	460 000	510 000	72 000	4 800	2 600
154	166	171	236	–	–	2.5	2.5	460 000	510 000	59 000	4 800	2 600
154	166	171	236	–	–	2.5	2.5	670 000	830 000	123 000	4 500	2 080
157	–	–	283	266	262	3	3	790 000	800 000	113 000	3 800	2 200
157	176	182	283	–	–	3	3	790 000	800 000	92 000	2 400	2 200
157	176	182	283	–	–	3	3	1 210 000	1 390 000	202 000	3 600	1 640
158	167	173	215	–	–	2.1	1.5	248 000	310 000	37 000	5 000	3 100
164	–	–	256	244	240	2.5	2.5	520 000	590 000	82 000	4 500	2 390
164	179	184	256	–	–	2.5	2.5	520 000	590 000	68 000	4 500	2 390
164	179	184	256	–	–	2.5	2.5	780 000	970 000	142 000	4 300	1 860
167	–	–	303	285	281	3	3	900 000	930 000	126 000	3 600	1 970
167	190	195	303	–	–	3	3	900 000	930 000	103 000	3 600	1 970
167	190	195	303	–	–	3	3	1 380 000	1 600 000	226 000	3 200	1 480
168	178	184	230	–	–	2.1	1.5	290 000	355 000	42 500	4 800	3 000
174	–	–	276	261	257	2.5	2.5	590 000	670 000	93 000	4 300	2 190
174	192	197	276	–	–	2.5	2.5	590 000	670 000	76 000	4 300	2 190
174	192	197	276	–	–	2.5	2.5	940 000	1 170 000	172 000	3 800	1 670
177	–	–	323	302	298	3	3	865 000	1 060 000	114 000	3 000	1 790
177	200	211	323	–	–	3	3	865 000	1 060 000	96 000	3 000	1 790
177	200	211	323	–	–	3	3	1 320 000	1 830 000	204 000	3 000	1 350
180	190	197	250	–	–	2.1	2.1	350 000	435 000	49 500	4 500	2 800
187	–	–	293	281	277	3	3	700 000	780 000	107 000	3 600	2 010
187	204	211	293	–	–	3	3	700 000	780 000	88 000	3 600	2 010
187	204	211	293	–	–	3	3	1 130 000	1 400 000	198 000	3 200	1 500
187	–	–	343	320	316	3	3	965 000	1 220 000	132 000	3 000	1 630
187	215	221	343	–	–	3	3	965 000	1 220 000	105 000	3 000	1 630
187	214	218	343	–	–	3	3	1 500 000	2 080 000	231 000	2 800	1 230
190	203	209	270	–	–	2.1	2.1	425 000	520 000	61 000	4 500	2 550
197	–	–	303	292	286	3	3	730 000	830 000	112 000	3 600	1 880
197	214	221	303	–	–	3	3	730 000	830 000	93 000	3 600	1 880
197	214	221	303	–	–	3	3	1 180 000	1 490 000	209 000	3 200	1 390
197	228	234	363	–	–	3	3	1 040 000	1 320 000	112 000	2 800	1 520
197	225	229	363	–	–	3	3	1 660 000	2 320 000	260 000	2 800	1 130

모션베어링 bearingworks.co.kr 070-4699-1207

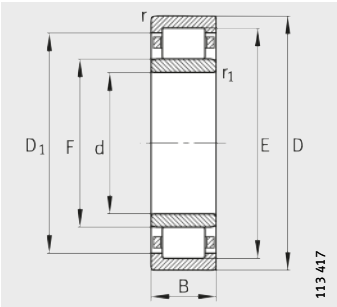
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

X-life



N

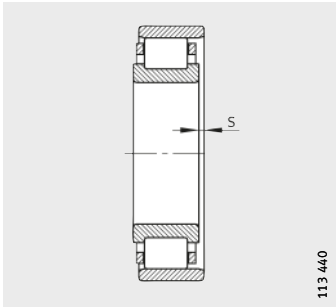


NU

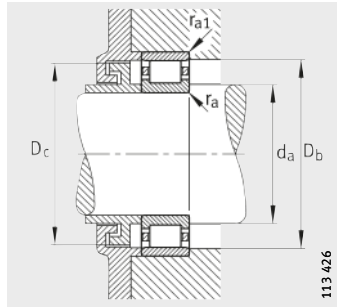
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수									
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NU1038-M1	**XL**	10.9	**190**	290	46	2.1	2.1	5	265	215	255.9	–
N238-E-M1	–	22.8	**190**	340	55	4	4	4.7	306	230	–	244
NU238-E-M1	–	22.8	**190**	340	55	4	4	4.7	306	230	295	–
NU2238-E-M1	–	37.1	**190**	340	92	4	4	8	308	228	296.4	–
NU338-E-M1	–	50.6	**190**	400	78	5	5	6.3	353	245	336	–
NU2338-EX-M1	–	83.1	**190**	400	132	5	5	11	360	240	340.5	–
NU1040-M1	**XL**	14.1	**200**	310	51	2.1	2.1	8.3	281	229	271.5	–
N240-E-M1	–	27.2	**200**	360	58	4	4	4.8	323	243	–	257.6
NU240-E-M1	–	27.2	**200**	360	58	4	4	4.8	323	243	311.5	–
NU2240-E-M1	–	44.7	**200**	360	98	4	4	8.2	325	241	312.9	–
NU340-E-M1	–	57.3	**200**	420	80	5	5	6.3	370	258	351.8	–
NU2340-EX-M1	–	95.6	**200**	420	138	5	5	11.3	377	253	356.9	–
NU1044-M1	–	20.5	**220**	340	56	3	3	6.2	310	250	298.9	–
NU244-E-M1	–	38.5	**220**	400	65	4	4	5.5	358	268	344.9	–
NU2244-EX-M1	–	61.6	**220**	400	108	4	4	8.4	367	259	349.4	–
NU344-E-M1	–	75.5	**220**	460	88	5	5	7	406	282	386	–
NU2344-EX-M1	–	121	**220**	460	145	5	5	11.9	413	277	391.2	–
NU1048-M1	–	19.8	**240**	360	56	3	3	6.4	330	270	318.9	–
N248-E-M1	–	51.5	**240**	440	72	4	4	6	393	293	–	312
NU248-E-M1	–	51.8	**240**	440	72	4	4	6	393	293	376.6	–
NU2248-EX-M1	–	82.8	**240**	440	120	4	4	10.2	399	287	380.7	–
NU348-E-M1	–	95.7	**240**	500	95	5	5	7.4	442	306	421.2	–
NU2348-EX-M1	–	151	**240**	500	155	5	5	13.3	447	303	424	–
NU1052-M1	–	29.7	**260**	400	65	4	4	7.2	364	296	351.3	–
NU252-E-M1	–	68.4	**260**	480	80	5	5	6.2	429	317	410.8	–
NU2252-E-M1	–	109	**260**	480	130	5	5	10.5	433	313	413.6	–
NU352-E-M1	–	121	**260**	540	102	6	6	10	477	337	454.6	–
NU2352-EX-M1	–	189	**260**	540	165	6	6	13.7	484	324	458.4	–
NU1056-M1	–	31.3	**280**	420	65	4	4	7.2	384	316	371.3	–
NU256-E-M1	–	72.1	**280**	500	80	5	5	6.3	449	337	430.8	–
NU2256-E-M1	–	114	**280**	500	130	5	5	10.5	453	333	436	–
NU356-E-M1	–	147	**280**	580	108	6	6	8.7	512	362	488	–
NU2356-EX-M1	–	234	**280**	580	175	6	6	13.8	521	351	493.8	–

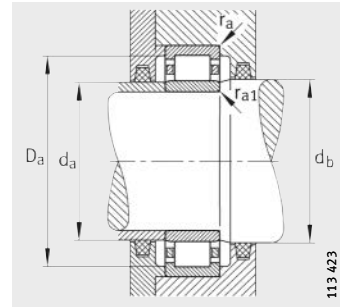
베어링월드(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204



[1] N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



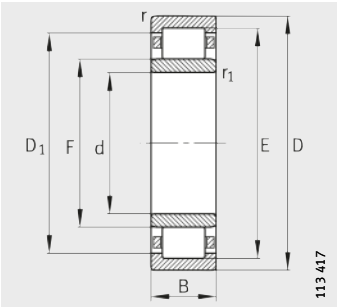
NU의 설치부 치수

설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a		d_b	D_a	D_b	D_c	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
200	213	219	280	–	–	2.1	2.1	435 000	550 000	63 000	4 300	2 410
207	–	–	323	309	303	3	3	680 000	930 000	100 000	3 200	1 750
207	227	234	323	–	–	3	3	680 000	930 000	85 000	3 200	1 750
207	227	234	323	–	–	3	3	1 100 000	1 660 000	184 000	3 000	1 300
210	242	248	380	–	–	4	4	1 120 000	1 430 000	120 000	2 800	1 430
210	237.8	242.2	380	–	–	4	4	1 900 000	2 650 000	285 000	2 600	1 030
210	226	233	300	–	–	2.1	2.1	470 000	600 000	68 000	3 800	2 310
217	–	–	343	326	320	3	3	750 000	1 040 000	110 000	3 000	1 620
217	240	247	343	–	–	3	3	750 000	1 040 000	94 000	3 000	1 620
217	240	247	343	–	–	3	3	1 220 000	1 860 000	206 000	2 800	1 210
220	255	261	400	–	–	4	4	1 180 000	1 530 000	128 000	2 600	1 340
220	250.7	255.3	400	–	–	4	4	2 040 000	2 900 000	310 000	2 400	960
232	248	254	328	–	–	2.5	2.5	510 000	765 000	69 000	3 200	2 040
237	265	271	383	–	–	3	3	950 000	1 320 000	109 000	2 800	1 400
237	256.7	261.3	383	–	–	3	3	1 630 000	2 360 000	250 000	2 600	1 020
240	279	285	440	–	–	4	4	1 430 000	1 900 000	152 000	2 400	1 160
240	274.7	279.3	440	–	–	4	4	2 360 000	3 350 000	340 000	2 200	840
252	268	275	348	–	–	2.5	2.5	540 000	850 000	74 000	3 000	1 840
257	–	–	423	396	390	3	3	1 140 000	1 600 000	163 000	2 600	1 240
257	290	296	423	–	–	3	3	1 140 000	1 600 000	132 000	2 600	1 240
257	284.5	289.5	423	–	–	3	3	1 830 000	2 800 000	295 000	2 400	910
260	303	309	480	–	–	4	4	1 730 000	2 280 000	176 000	2 200	1 010
260	300.5	305.5	480	–	–	4	4	2 600 000	3 750 000	375 000	2 000	770
275	292	300	385	–	–	3	3	655 000	1 020 000	90 000	2 800	1 690
280	314	320	460	–	–	4	4	1 340 000	1 900 000	154 000	2 400	1 120
280	310	316	460	–	–	4	4	2 160 000	3 350 000	345 000	2 200	790
286	334.3	339.7	514	–	–	5	5	1 900 000	2 600 000	198 000	2 000	920
286	321.3	326.7	514	–	–	5	5	3 100 000	4 500 000	435 000	1 800	670
295	312	321	405	–	–	3	3	680 000	1 100 000	96 000	2 800	1 550
300	334	340	480	–	–	4	4	1 400 000	2 000 000	163 000	2 200	1 040
300	330	336	480	–	–	4	4	2 280 000	3 600 000	360 000	2 000	730
306	359	366	554	–	–	5	5	2 160 000	3 050 000	224 000	1 900	810
306	348	354	554	–	–	5	5	3 550 000	5 200 000	495 000	1 600	600

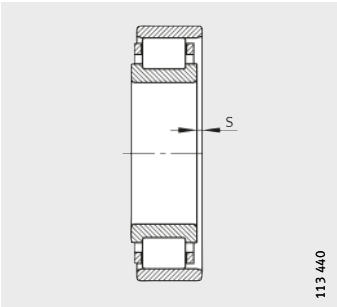
bearingworks.co.kr
070-4695-1202

케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링



NU

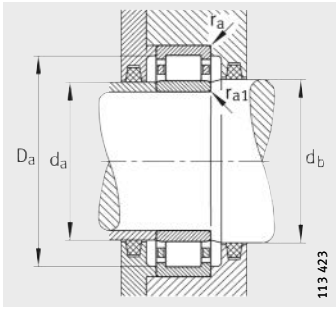


1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수								
	m	d	D	B	r	r_1	s[1]	E	F	D_1
	≈kg				최소	최소				≈
NU1060-M1	44.6	**300**	460	74	4	4	7.9	420	340	405.2
NU260-E-M1	90.4	**300**	540	85	5	5	6.9	484	364	464.6
NU2260-EX-M1	143	**300**	540	140	5	5	12.2	495	355	472.6
NU1064-M1	46.9	**320**	480	74	4	4	11.5	440	360	425.1
NU264-EX-M1	113	**320**	580	92	5	5	7.5	520	392	499.4
NU2264-EX-M1	180	**320**	580	150	5	5	11.9	530	380	506
NU1068-M1	63.2	**340**	520	82	5	5	12.5	475	385	458.2
NU1072-M1	66	**360**	540	82	5	5	12.5	495	405	478.1
NU2272-E-M1	254	**360**	650	170	6	6	15	588	428	562
NU1076-M1	69.1	**380**	560	82	5	5	9	515	425	498.1
NU2276-E-M1	288	**380**	680	175	6	6	13.8	615	451	588.8
NU1080-M1	89.8	**400**	600	90	5	5	13.5	550	450	531.5
NU1084-M1	92.9	**420**	620	90	5	5	9.6	570	470	551.5
NU1088-M1	107	**440**	650	94	6	6	9.8	597	493	577.6
NU1992-M1	63.1	**460**	620	74	4	4	8.4	578	502	562.8
NU1092-M1	125	**460**	680	100	6	6	11.2	624	516	603.9
NU1996-M1	74.2	**480**	650	78	5	5	6.8	605	525	589
NU1096-M1	129	**480**	700	100	6	6	10.7	644	536	623.9
NU10/500-M1	133	**500**	720	100	6	6	10.7	664	556	643.9
NU19/560-M1	105	**560**	750	85	5	5	9.6	700	610	682
NU10/560-M1	213	**560**	820	115	6	6	9.8	754	626	731
NU19/600-M1	125	**600**	800	90	5	5	9.9	748	652	730.7
NU19/670-M1	186	**670**	900	103	6	6	11.3	839	731	817
NU19/710-M1	213	**710**	950	106	6	6	9.3	886	774	867.7

모션월드(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



NU의 설치부 치수

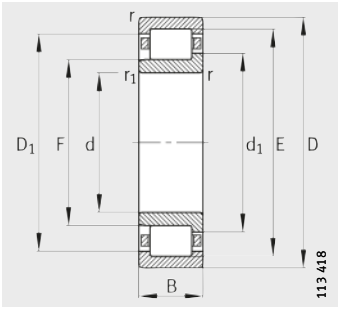
설치부 치수						기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d_a		d_b	D_a	r_a	r_{a1}	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
315	336	345	445	3	3	900 000	1 430 000	120 000	2 400	1 390
320	359	367	520	4	4	1 600 000	2 320 000	182 000	2 000	930
320	352	358	520	4	4	2 700 000	4 150 000	395 000	1 900	660
335	356	365	465	3	3	915 000	1 500 000	124 000	2 400	1 300
340	388.5	395.5	560	4	4	1 800 000	2 700 000	204 000	1 900	850
340	376.5	383.5	560	4	4	3 150 000	4 900 000	460 000	1 600	580
357	381	390	503	4	4	1 120 000	1 830 000	147 000	2 200	1 190
377	400	410	523	4	4	1 140 000	1 900 000	151 000	2 200	1 120
386	424	432	624	5	5	3 600 000	5 700 000	520 000	1 400	520
397	420	430	543	4	4	1 180 000	2 000 000	156 000	2 000	1 050
406	446	456	654	5	5	4 050 000	6 700 000	610 000	1 400	455
417	445	455	583	4	4	1 370 000	2 320 000	177 000	1 900	980
437	465	475	603	4	4	1 400 000	2 450 000	183 000	1 800	920
463	488	498	627	5	5	1 560 000	2 750 000	203 000	1 600	860
475	498	506	605	3	3	1 020 000	1 960 000	135 000	1 800	–
483	510	522	657	5	5	1 660 000	3 000 000	218 000	1 600	820
497	521	529	633	4	4	1 140 000	2 240 000	172 000	1 800	–
503	530	542	677	5	5	1 700 000	3 100 000	225 000	1 500	780
523	550	562	697	5	5	1 760 000	3 200 000	232 000	1 500	750
577	606	614	733	4	4	1 460 000	3 000 000	215 000	1 400	–
583	620	632	797	5	5	2 700 000	5 100 000	355 000	1 200	590
617	647	657	783	4	4	1 700 000	3 450 000	249 000	1 400	–
693	726	736	877	5	5	2 040 000	4 250 000	300 000	1 200	–
733	769	779	927	5	5	2 240 000	4 750 000	300 000	1 100	–

포산컨트롤(주)
bearingkorea.kr
070-4009-2200

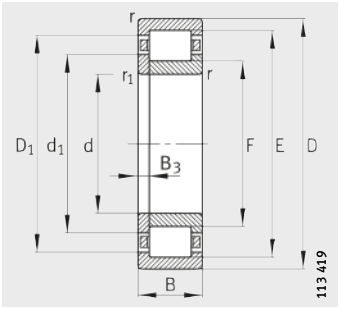
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

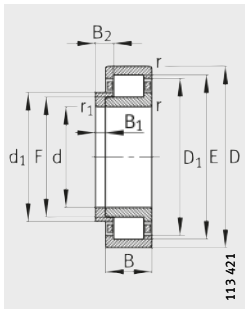


NUP
고정측 베어링

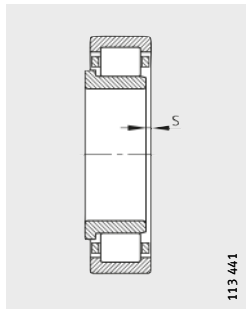
치수표· 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	s[1]	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ202-E-TVP2	**XL**	–	0.049	–	**15**	35	11	0.6	0.3	1.6	30.3	19.3	28	21.6
NJ202-E-TVP2	**XL**	**HJ202-E**	0.049	0.005	**15**	35	11	0.6	0.3	–	30.3	19.3	28	21.6
NJ203-E-TVP2	**XL**	–	0.07	–	**17**	40	12	0.6	0.3	1.2	35.1	22.1	32.5	24.7
NJ203-E-TVP2	**XL**	**HJ203-E**	0.07	0.008	**17**	40	12	0.6	0.3	–	35.1	22.1	32.5	24.7
NUP203-E-TVP2	**XL**	–	0.073	–	**17**	40	12	0.6	0.3	–	35.1	22.1	32.5	24.7
NJ2203-E-TVP2	**XL**	–	0.053	–	**17**	40	16	0.6	0.3	1.7	35.1	22.1	32.5	24.7
NJ2203-E-TVP2	**XL**	**HJ2203-E**	0.053	0.008	**17**	40	16	0.6	0.3	–	35.1	22.1	32.5	24.7
NUP2203-E-TVP2	**XL**	–	0.055	–	**17**	40	16	0.6	0.6	–	35.1	22.1	32.5	24.7
NJ303-E-TVP2	**XL**	–	0.124	–	**17**	47	14	1	0.6	1.2	40.2	24.2	37.1	27.6
NJ303-E-TVP2	**XL**	**HJ303-E**	0.124	0.014	**17**	47	14	1	0.6	–	40.2	24.2	37.1	27.6
NUP303-E-TVP2	**XL**	–	0.142	–	**17**	47	14	1	0.6	–	40.2	24.2	37.1	27.6
NJ204-E-TVP2	**XL**	–	0.117	–	**20**	47	14	1	0.6	1	41.5	26.5	38.8	29.7
NJ204-E-TVP2	**XL**	**HJ204-E**	0.117	0.011	**20**	47	14	1	0.6	–	41.5	26.5	38.8	29.7
NUP204-E-TVP2	**XL**	–	0.119	–	**20**	47	14	1	0.6	–	41.5	26.5	38.8	29.7
NJ2204-E-TVP2	**XL**	–	0.15	–	**20**	47	18	1	0.6	1.8	41.5	26.5	38.8	29.7
NJ2204-E-TVP2	**XL**	**HJ2204-E**	0.15	0.012	**20**	47	18	1	0.6	–	41.5	26.5	38.8	29.7
NUP2204-E-TVP2	**XL**	–	0.154	–	**20**	47	18	1	0.6	–	41.5	26.5	38.8	29.7
NJ304-E-TVP2	**XL**	–	0.156	–	**20**	52	15	1.1	0.6	1	45.5	27.5	42.4	31.3
NJ304-E-TVP2	**XL**	**HJ304-E**	0.156	0.017	**20**	52	15	1.1	0.6	–	45.5	27.5	42.4	31.3
NUP304-E-TVP2	**XL**	–	0.16	–	**20**	52	15	1.1	0.6	–	45.5	27.5	42.4	31.3
NJ2304-E-TVP2	**XL**	–	0.219	–	**20**	52	21	1.1	0.6	1.9	45.5	27.5	42.4	31.3
NJ2304-E-TVP2	**XL**	**HJ2304-E**	0.219	0.019	**20**	52	21	1.1	0.6	–	45.5	27.5	42.4	31.3
NUP2304-E-TVP2	**XL**	–	0.224	–	**20**	52	21	1.1	0.6	–	45.5	27.5	42.4	31.3
NJ205-E-TVP2	**XL**	–	0.14	–	**25**	52	15	1	0.6	1.2	46.5	31.5	43.8	34.7
NJ205-E-TVP2	**XL**	**HJ205-E**	0.14	0.014	**25**	52	15	1	0.6	–	46.5	31.5	43.8	34.7
NUP205-E-TVP2	**XL**	–	0.145	–	**25**	52	15	1	0.6	–	46.5	31.5	43.8	34.7
NJ2205-E-TVP2	**XL**	–	0.17	–	**25**	52	18	1	0.6	1.7	46.5	31.5	43.8	34.7
NJ2205-E-TVP2	**XL**	**HJ2205-E**	0.17	0.015	**25**	52	18	1	0.6	–	46.5	31.5	43.8	34.7
NUP2205-E-TVP2	**XL**	–	0.174	–	**25**	52	18	1	0.6	–	46.5	31.5	43.8	34.7
NJ305-E-TVP2	**XL**	–	0.25	–	**25**	62	17	1.1	1.1	1.5	54	34	50.7	38.1
NJ305-E-TVP2	**XL**	**HJ305-E**	0.25	0.025	**25**	62	17	1.1	1.1	–	54	34	50.7	38.1
NUP305-E-TVP2	**XL**	–	0.256	–	**25**	62	17	1.1	1.1	–	54	34	50.7	38.1
NJ2305-E-TVP2	**XL**	–	0.356	–	**25**	62	24	1.1	1.1	1.9	54	34	50.7	38.1
NJ2305-E-TVP2	**XL**	**HJ2305-E**	0.356	0.027	**25**	62	24	1.1	1.1	–	54	34	50.7	38.1
NUP2305-E-TVP2	**XL**	–	0.364	–	**25**	62	24	1.1	1.1	–	54	34	50.7	38.1

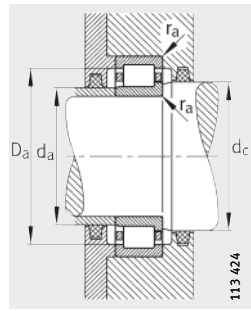
베어링컨설팅
bearingworks.co.kr
070-4639-1284



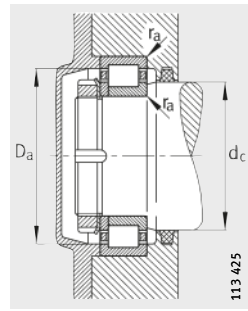
NJ 및 HJ 고정측 베어링



[1] NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	17.4	18.5	22	32.6	0.6	15 100	10 400	1 460	22 000	17 600
2.5	5	–	17.4	–	22	32.6	0.6	15 100	10 400	1 460	22 000	17 600
–	–	–	21	21.5	28	36	0.6	20 800	14 600	2 100	18 000	15 400
3	5.5	–	21	–	28	36	0.6	20 800	14 600	2 100	18 000	15 400
–	–	2.5	21	–	28	36	0.6	20 800	14 600	2 110	18 000	15 400
–	–	–	21	21.5	26	36	0.6	28 500	21 900	3 500	18 000	13 300
3	6	–	21	–	26	36	0.6	28 500	21 900	3 500	18 000	13 300
–	–	3	21	–	26	36	0.6	28 500	21 900	3 500	18 000	13 300
–	–	–	21.2	23.5	28	42.8	1	30 000	21 200	3 300	16 000	13 700
4	6.5	–	21.2	–	28	42.8	1	30 000	21 200	3 300	16 000	13 700
–	–	2.5	21.2	–	28	42.8	1	30 000	21 200	3 250	16 000	13 700
–	–	–	24	26	32	41	1	32 500	24 700	3 850	16 000	13 100
3	5.5	–	24	–	32	41	1	32 500	24 700	3 850	16 000	13 100
–	–	2.5	24	–	32	41	1	32 500	24 700	3 850	16 000	13 100
–	–	–	24	26	32	41	1	38 500	31 000	5 000	16 000	11 400
3	6.5	–	24	–	32	41	1	38 500	31 000	5 000	16 000	11 400
–	–	3.5	24	–	32	41	1	38 500	31 000	5 000	16 000	11 400
–	–	–	24	27	33	45	1	36 500	26 000	4 050	14 000	12 100
4	6.5	–	24	–	33	45	1	36 500	26 000	4 050	14 000	12 100
–	–	2.5	24	–	33	45	1	36 500	26 000	4 050	14 000	12 100
–	–	–	24	27	33	45	1	48 500	38 000	6 300	14 000	9 900
4	7.5	–	24	–	33	45	1	48 500	38 000	6 300	14 000	9 900
–	–	3.5	24	–	33	45	1	48 500	38 000	6 300	14 000	9 900
–	–	–	29	31	37	46	1	34 500	27 500	4 350	15 000	11 800
3	6	–	29	–	37	46	1	34 500	27 500	4 350	15 000	11 800
–	–	3	29	–	37	46	1	34 500	27 500	4 350	15 000	11 800
–	–	–	29	31	37	46	1	41 500	34 500	5 700	15 000	9 800
3	6.5	–	29	–	37	46	1	41 500	34 500	5 700	15 000	9 800
–	–	3.5	29	–	37	46	1	41 500	34 500	5 700	15 000	9 800
–	–	–	32	33	40	55	1	48 000	36 500	5 800	12 000	10 200
4	7	–	32	–	40	55	1	48 000	36 500	5 800	12 000	10 200
–	–	3	32	–	40	55	1	48 000	36 500	5 800	12 000	10 200
–	–	–	32	33	40	55	1	66 000	55 000	9 400	12 000	8 400
4	8	–	32	–	40	55	1	66 000	55 000	9 400	12 000	8 400
–	–	4	32	–	40	55	1	66 000	55 000	9 400	12 000	8 400

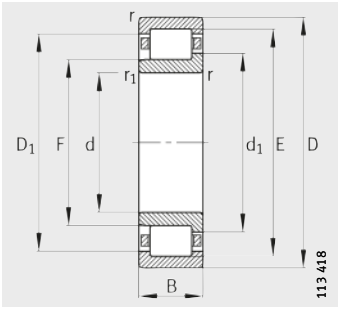
[2] 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

고산컴포넌트(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1207

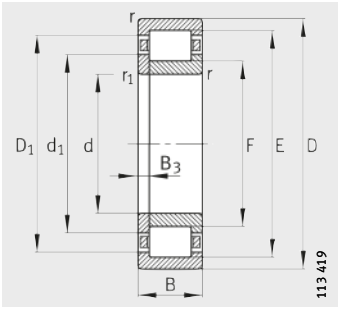
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

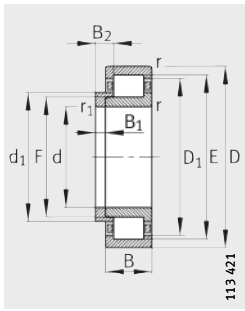


NUP
고정측 베어링

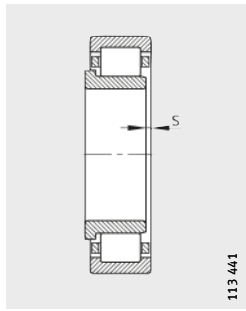
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	s[1]	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ206-E-TVP2	**XL**	–	0.213	–	**30**	62	16	1	0.6	1.5	55.5	37.5	52.5	41.1
NJ206-E-TVP2	**XL**	**HJ206-E**	0.213	0.024	**30**	62	16	1	0.6	–	55.5	37.5	52.5	41.1
NUP206-E-TVP2	**XL**	–	0.219	–	**30**	62	16	1	0.6	–	55.5	37.5	52.5	41.1
NJ2206-E-TVP2	**XL**	–	0.261	–	**30**	62	20	1	0.6	1.6	55.5	37.5	52.5	41.3
NJ2206-E-TVP2	**XL**	**HJ2206-E**	0.261	0.025	**30**	62	20	1	0.6	–	55.5	37.5	52.5	41.3
NUP2206-E-TVP2	**XL**	–	0.268	–	**30**	62	20	1	0.6	–	55.5	37.5	52.5	41.3
NJ306-E-TVP2	**XL**	–	0.376	–	**30**	72	19	1.1	1.1	1.2	62.5	40.5	59.2	45
NJ306-E-TVP2	**XL**	**HJ306-E**	0.376	0.042	**30**	72	19	1.1	1.1	–	62.5	40.5	59.2	45
NUP306-E-TVP2	**XL**	–	0.385	–	**30**	72	19	1.1	1.1	–	62.5	40.5	59.2	45
NJ2306-E-TVP2	**XL**	–	0.54	–	**30**	72	27	1.1	1.1	2.2	62.5	40.5	59.2	45
NJ2306-E-TVP2	**XL**	**HJ2306-E**	0.54	0.044	**30**	72	27	1.1	1.1	–	62.5	40.5	59.2	45
NUP2306-E-TVP2	**XL**	–	0.551	–	**30**	72	27	1.1	1.1	–	62.5	40.5	59.2	45
NJ406-M1	**XL**	–	0.859	–	**30**	90	23	1.5	1.5	2.3	73	45	68.4	50.3
NJ406-M1	**XL**	**HJ406**	0.859	0.082	**30**	90	23	1.5	1.5	–	73	45	68.4	50.3
NJ207-E-TVP2	**XL**	–	0.309	–	**35**	72	17	1.1	0.6	0.7	64	44	61	48
NJ207-E-TVP2	**XL**	**HJ207-E**	0.309	0.032	**35**	72	17	1.1	0.6	–	64	44	61	48
NUP207-E-TVP2	**XL**	–	0.317	–	**35**	72	17	1.1	0.6	–	64	44	61	48
NJ2207-E-TVP2	**XL**	–	0.416	–	**35**	72	23	1.1	0.6	2.2	64	44	61	48
NJ2207-E-TVP2	**XL**	**HJ2207-E**	0.416	0.035	**35**	72	23	1.1	0.6	–	64	44	61	48
NUP2207-E-TVP2	**XL**	–	0.427	–	**35**	72	23	1.1	0.6	–	64	44	61	48
NJ307-E-TVP2	**XL**	–	0.496	–	**35**	80	21	1.5	1.1	0.6	70.2	46.2	66.6	51
NJ307-E-TVP2	**XL**	**HJ307-E**	0.496	0.06	**35**	80	21	1.5	1.1	–	70.2	46.2	66.6	51
NUP307-E-TVP2	**XL**	–	0.506	–	**35**	80	21	1.5	1.1	–	70.2	46.2	66.6	51
NJ2307-E-TVP2	**XL**	–	0.736	–	**35**	80	31	1.5	1.1	2.1	70.2	46.2	66.6	51
NJ2307-E-TVP2	**XL**	**HJ2307-E**	0.736	0.063	**35**	80	31	1.5	1.1	–	70.2	46.2	66.6	51
NUP2307-E-TVP2	**XL**	–	0.751	–	**35**	80	31	1.5	1.5	–	70.2	46.2	66.6	51
NJ407-M1	**XL**	–	1.16	–	**35**	100	25	1.5	1.5	2.6	83	53	78.2	58.8
NJ407-M1	**XL**	**HJ407**	1.16	0.127	**35**	100	25	1.5	1.5	–	83	53	78.2	58.8

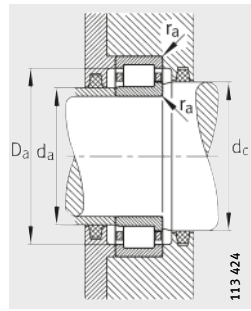
모션컨트롤 포커
bearingworks.co.kr
070-4699-1254



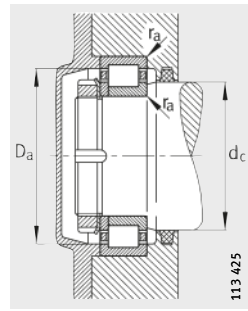
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	34	37	44	56	1	45 000	36 000	5 700	12 000	9 800
4	7	–	34	–	44	56	1	45 000	36 000	5 700	12 000	9 800
–	–	3	34	–	44	56	1	45 000	36 000	5 700	12 000	9 800
–	–	–	34	37	44	56	1	57 000	48 500	8 100	12 000	8 200
4	7.5	–	34	–	44	56	1	57 000	48 500	8 100	12 000	8 200
–	–	3.5	34	–	44	56	1	57 000	48 500	8 100	12 000	8 200
–	–	–	37	40	48	65	1	61 000	48 000	8 000	10 000	9 000
5	8.5	–	37	–	48	65	1	61 000	48 000	8 000	10 000	9 000
–	–	3.5	37	–	48	65	1	61 000	48 000	8 000	10 000	9 000
–	–	–	37	40	48	65	1	86 000	75 000	13 200	10 000	7 300
5	9.5	–	37	–	48	65	1	86 000	75 000	13 200	10 000	7 300
–	–	4.5	37	–	48	65	1	86 000	75 000	13 200	10 000	7 300
–	–	–	41	44	52	79	1.5	83 000	64 000	8 500	14 000	–
7	11.5	–	41	–	52	79	1.5	83 000	64 000	8 500	14 000	–
–	–	–	39	43	50	65	1	58 000	48 500	7 900	10 000	8 300
4	7	–	39	–	50	65	1	58 000	48 500	7 900	10 000	8 300
–	–	3	39	–	50	65	1	58 000	48 500	7 900	10 000	8 300
–	–	–	39	43	50	65	1	72 000	64 000	10 800	10 000	7 300
4	8.5	–	39	–	50	65	1	72 000	64 000	10 800	10 000	7 300
–	–	4.5	39	–	50	65	1	72 000	64 000	10 800	10 000	7 300
–	–	–	42	45	53	71	1.5	76 000	63 000	10 700	9 000	8 100
6	9.5	–	42	–	53	71	1.5	76 000	63 000	10 700	9 000	8 100
–	–	3.5	42	–	53	71	1.5	76 000	63 000	10 700	9 000	8 100
–	–	–	42	45	53	71	1.5	108 000	98 000	17 400	9 000	6 700
6	11	–	42	–	53	71	1.5	108 000	98 000	17 400	9 000	6 700
–	–	5	42	–	53	71	1.5	108 000	98 000	17 400	9 000	6 700
–	–	–	46	52	61	89	1.5	102 000	83 000	13 600	12 000	–
8	13	–	46	–	61	89	1.5	102 000	83 000	13 600	12 000	–

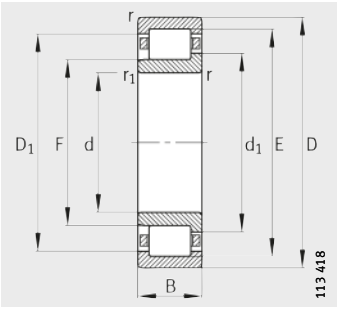
2) 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

모션컨 모델명
bearingworks.co.kr
070 4699 1204

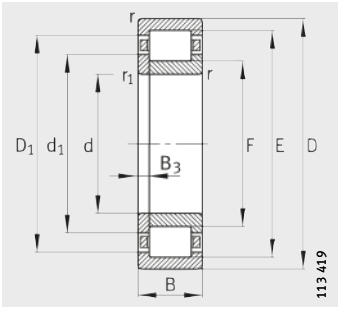
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

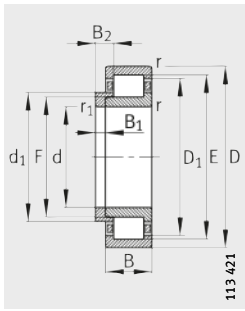


NUP
고정측 베어링

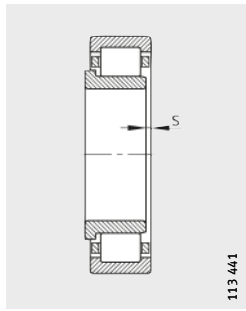
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	s[1)]	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ208-E-TVP2	**XL**	–	0.389	–	**40**	80	18	1.1	1.1	1	71.5	49.5	68.3	54
NJ208-E-TVP2	**XL**	**HJ208-E**	0.389	0.049	**40**	80	18	1.1	1.1	–	71.5	49.5	68.3	54
NUP208-E-TVP2	**XL**	–	0.399	–	**40**	80	18	1.1	1.1	–	71.5	49.5	68.3	54
NJ2208-E-TVP2	**XL**	–	0.504	–	**40**	80	23	1.1	1.1	1.5	71.5	49.5	68.3	54
NJ2208-E-TVP2	**XL**	**HJ2208-E**	0.504	0.05	**40**	80	23	1.1	1.1	–	71.5	49.5	68.3	54
NUP2208-E-TVP2	**XL**	–	0.518	–	**40**	80	23	1.1	1.1	–	71.5	49.5	68.3	54
NJ308-E-TVP2	**XL**	–	0.674	–	**40**	90	23	1.5	1.5	1.3	80	52	75.9	57.6
NJ308-E-TVP2	**XL**	**HJ308-E**	0.674	0.087	**40**	90	23	1.5	1.5	–	80	52	75.9	57.6
NUP308-E-TVP2	**XL**	–	0.688	–	**40**	90	23	1.5	1.5	–	80	52	75.9	57.6
NJ2308-E-TVP2	**XL**	–	0.978	–	**40**	90	33	1.5	1.5	2.7	80	52	75.9	57.6
NJ2308-E-TVP2	**XL**	**HJ2308-E**	0.978	0.091	**40**	90	33	1.5	1.5	–	80	52	75.9	57.6
NUP2308-E-TVP2	**XL**	–	0.999	–	**40**	90	33	1.5	1.5	–	80	52	75.9	57.6
NJ408-M1	**XL**	–	1.5	–	**40**	110	27	2	2	2.8	92	58	86.4	64.6
NJ408-M1	**XL**	**HJ408**	1.5	0.148	**40**	110	27	2	2	–	92	58	86.4	64.6
NJ209-E-TVP2	**XL**	–	0.445	–	**45**	85	19	1.1	1.1	1.9	76.5	54.5	73.3	59
NJ209-E-TVP2	**XL**	**HJ209-E**	0.445	0.054	**45**	85	19	1.1	1.1	–	76.5	54.5	73.3	59
NUP209-E-TVP2	**XL**	–	0.457	–	**45**	85	19	1.1	1.1	–	76.5	54.5	73.3	59
NJ2209-E-TVP2	**XL**	–	0.544	–	**45**	85	23	1.1	1.1	1.5	76.5	54.5	73.3	59
NJ2209-E-TVP2	**XL**	**HJ2209-E**	0.544	0.055	**45**	85	23	1.1	1.1	–	76.5	54.5	73.3	59
NUP2209-E-TVP2	**XL**	–	0.559	–	**45**	85	23	1.1	1.1	–	76.5	54.5	73.3	59
NJ309-E-TVP2	**XL**	–	0.913	–	**45**	100	25	1.5	1.5	1	88.5	58.5	84.1	64.4
NJ309-E-TVP2	**XL**	**HJ309-E**	0.913	0.109	**45**	100	25	1.5	1.5	–	88.5	58.5	84.1	64.4
NUP309-E-TVP2	**XL**	–	0.937	–	**45**	100	25	1.5	1.5	–	88.5	58.5	84.1	64.4
NJ2309-E-TVP2	**XL**	–	1.33	–	**45**	100	36	1.5	1.5	2.5	88.5	58.5	84.1	64.4
NJ2309-E-TVP2	**XL**	**HJ2309-E**	1.33	0.115	**45**	100	36	1.5	1.5	–	88.5	58.5	84.1	64.4
NUP2309-E-TVP2	**XL**	–	1.36	–	**45**	100	36	1.5	1.5	–	88.5	58.5	84.1	64.4
NJ409-M1	**XL**	–	1.84	–	**45**	120	29	2	2	2.9	100.5	64.5	94.6	71.6
NJ409-M1	**XL**	**HJ409**	1.84	0.181	**45**	120	29	2	2	–	100.5	64.5	94.6	71.6

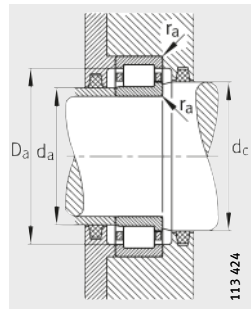
모션컨트롤러
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



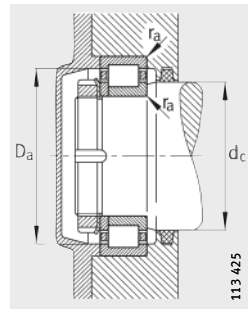
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	47	49	56	73	1	63 000	53 000	8 700	9 000	7 600
5	8.5	–	47	–	56	73	1	63 000	53 000	8 700	9 000	7 600
–	–	3.5	47	–	56	73	1	63 000	53 000	8 700	9 000	7 600
–	–	–	47	49	56	73	1	83 000	75 000	12 900	9 000	6 400
5	9	–	47	–	56	73	1	83 000	75 000	12 900	9 000	6 400
–	–	4	47	–	56	73	1	83 000	75 000	12 900	9 000	6 400
–	–	–	49	51	60	81	1.5	95 000	78 000	12 900	7 500	7 300
7	11	–	49	–	60	81	1.5	95 000	78 000	12 900	7 500	7 300
–	–	4	49	–	60	81	1.5	95 000	78 000	12 900	7 500	7 300
–	–	–	49	51	60	81	1.5	132 000	119 000	20 700	7 500	6 000
7	12.5	–	49	–	60	81	1.5	132 000	119 000	20 700	7 500	6 000
–	–	5.5	49	–	60	81	1.5	132 000	119 000	20 700	7 500	6 000
–	–	–	53	57	67	97	2	119 000	95 000	15 800	11 000	–
8	13	–	53	–	67	97	2	119 000	95 000	15 800	11 000	–
–	–	–	52	54	61	78	1	72 000	63 000	10 600	8 500	7 100
5	8.5	–	52	–	61	78	1	72 000	63 000	10 600	8 500	7 100
–	–	3.5	52	–	61	78	1	72 000	63 000	10 600	8 500	7 100
–	–	–	52	54	61	78	1	87 000	82 000	14 100	8 500	5 800
5	9	–	52	–	61	78	1	87 000	82 000	14 100	8 500	5 800
–	–	4	52	–	61	78	1	87 000	82 000	14 100	8 500	5 800
–	–	–	54	57	66	91	1.5	115 000	98 000	16 400	6 700	6 500
7	11.5	–	54	–	66	91	1.5	115 000	98 000	16 400	6 700	6 500
–	–	4.5	54	–	66	91	1.5	115 000	98 000	16 400	6 700	6 500
–	–	–	54	57	66	91	1.5	162 000	153 000	27 000	6 700	5 400
7	13	–	54	–	66	91	1.5	162 000	153 000	27 000	6 700	5 400
–	–	6	54	–	66	91	1.5	162 000	153 000	27 000	6 700	5 400
–	–	–	58	63	74	107	2	143 000	119 000	16 000	6 000	–
8	13.5	–	58	–	74	107	2	143 000	119 000	16 000	6 000	–

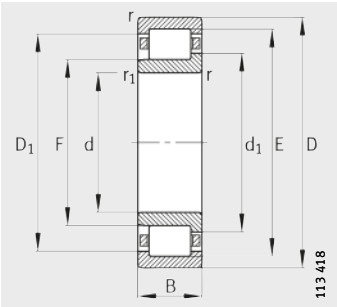
[2] 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4599-1204

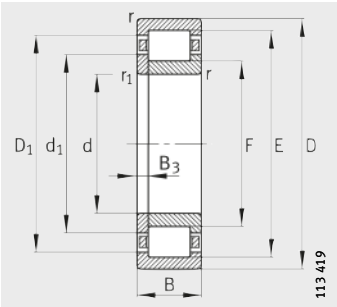
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

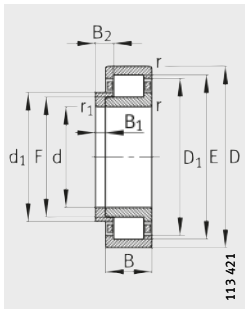


NUP
고정측 베어링

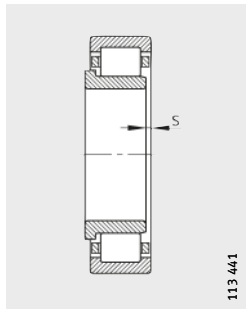
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	s[1)]	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ210-E-TVP2	**XL**	–	0.503	–	**50**	90	20	1.1	1.1	1.3	81.5	59.5	78.3	64
NJ210-E-TVP2	**XL**	**HJ210-E**	0.503	0.06	**50**	90	20	1.1	1.1	–	81.5	59.5	78.3	64
NUP210-E-TVP2	**XL**	–	0.517	–	**50**	90	20	1.1	1.1	–	81.5	59.5	78.3	64
NJ2210-E-TVP2	**XL**	–	0.586	–	**50**	90	23	1.1	1.1	1.3	81.5	59.5	78.3	64
NJ2210-E-TVP2	**XL**	**HJ210-E**	0.586	0.06	**50**	90	23	1.1	1.1	–	81.5	59.5	78.3	64
NUP2210-E-TVP2	**XL**	–	0.597	–	**50**	90	23	1.1	1.1	–	81.5	59.5	78.3	64
NJ310-E-TVP2	**XL**	–	1.19	–	**50**	110	27	2	2	1.7	97	65	92.5	71.3
NJ310-E-TVP2	**XL**	**HJ310-E**	1.19	0.149	**50**	110	27	2	2	–	97	65	92.5	71.3
NUP310-E-TVP2	**XL**	–	1.21	–	**50**	110	27	2	2	–	97	65	92.5	71.3
NJ2310-E-TVP2	**XL**	–	1.77	–	**50**	110	40	2	2	4.2	97	65	92.5	71.3
NJ2310-E-TVP2	**XL**	**HJ2310-E**	1.77	0.156	**50**	110	40	2	2	–	97	65	92.5	71.3
NUP2310-E-TVP2	**XL**	–	1.82	–	**50**	110	40	2	2	–	97	65	92.5	71.3
NJ410-M1	**XL**	–	2.36	–	**50**	130	31	2.1	2.1	3	110.8	70.8	104.3	78.6
NJ410-M1	**XL**	**HJ410**	2.36	0.238	**50**	130	31	2.1	2.1	–	110.8	70.8	104.3	78.6
NJ211-E-TVP2	**XL**	–	0.679	–	**55**	100	21	1.5	1.1	0.8	90	66	86.6	70.8
NJ211-E-TVP2	**XL**	**HJ211-E**	0.679	0.087	**55**	100	21	1.5	1.1	–	90	66	86.6	70.8
NUP211-E-TVP2	**XL**	–	0.693	–	**55**	100	21	1.5	1.1	–	90	66	86.6	70.8
NJ2211-E-TVP2	**XL**	–	0.812	–	**55**	100	25	1.5	1.1	1.3	90	66	86.6	70.8
NJ2211-E-TVP2	**XL**	**HJ2211-E**	0.812	0.087	**55**	100	25	1.5	1.1	–	90	66	86.6	70.8
NUP2211-E-TVP2	**XL**	–	0.828	–	**55**	100	25	1.5	1.1	–	90	66	86.6	70.8
NJ311-E-TVP2	**XL**	–	1.51	–	**55**	120	29	2	2	1.8	106.5	70.5	101.4	77.5
NJ311-E-TVP2	**XL**	**HJ311-E**	1.51	0.192	**55**	120	29	2	2	–	106.5	70.5	101.4	77.5
NUP311-E-TVP2	**XL**	–	1.54	–	**55**	120	29	2	2	–	106.5	70.5	101.4	77.5
NJ2311-E-TVP2	**XL**	–	2.27	–	**55**	120	43	2	2	3.3	106.5	70.5	101.4	77.5
NJ2311-E-TVP2	**XL**	**HJ2311-E**	2.27	0.2	**55**	120	43	2	2	–	106.5	70.5	101.4	77.5
NUP2311-E-TVP2	**XL**	–	2.31	–	**55**	120	43	2	2	–	106.5	70.5	101.4	77.5
NJ411-M1	**XL**	–	2.88	–	**55**	140	33	2.1	2.1	3.3	117.2	77.2	110.7	85
NJ411-M1	**XL**	**HJ411**	2.88	0.302	**55**	140	33	2.1	2.1	–	117.2	77.2	110.7	85

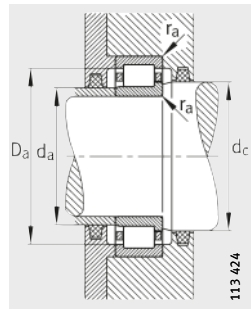
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



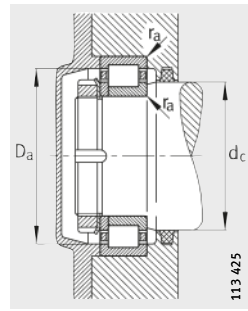
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	57	58	67	83	1	75 000	69 000	11 500	8 000	6 700
5	9	–	57	–	67	83	1	75 000	69 000	11 500	8 000	6 700
–	–	4	57	–	67	83	1	75 000	69 000	11 500	8 000	6 700
–	–	–	57	58	67	83	1	92 000	88 000	15 300	8 000	5 400
5	9	–	57	–	67	83	1	92 000	88 000	15 300	8 000	5 400
–	–	4	57	–	67	83	1	92 000	88 000	15 300	8 000	5 400
–	–	–	61	63	73	99	2	130 000	113 000	19 100	6 300	6 100
8	13	–	61	–	73	99	2	130 000	113 000	19 100	6 300	6 100
–	–	5	61	–	73	99	2	130 000	113 000	19 100	6 300	6 100
–	–	–	61	63	73	99	2	192 000	187 000	33 000	6 300	5 000
8	14.5	–	61	–	73	99	2	192 000	187 000	33 000	6 300	5 000
–	–	6.5	61	–	73	99	2	192 000	187 000	33 000	6 300	5 000
–	–	–	64	69	81	116	2	175 000	148 000	20 200	8 500	–
9	14.5	–	64	–	81	116	2	175 000	148 000	20 200	8 500	–
–	–	–	62	65	73	91	1.5	99 000	95 000	16 300	7 000	5 800
6	9.5	–	62	–	73	91	1.5	99 000	95 000	16 300	7 000	5 800
–	–	3.5	62	–	73	91	1.5	99 000	95 000	16 300	7 000	5 800
–	–	–	62	65	73	91	1.5	117 000	118 000	20 700	7 000	4 750
6	10	–	62	–	73	91	1.5	117 000	118 000	20 700	7 000	4 750
–	–	4	62	–	73	91	1.5	117 000	118 000	20 700	7 000	4 750
–	–	–	66	69	80	109	2	159 000	139 000	23 600	5 600	6 000
9	14	–	66	–	80	109	2	159 000	139 000	23 600	5 600	6 000
–	–	5	66	–	80	109	2	159 000	139 000	23 600	5 600	5 600
–	–	–	66	69	80	109	2	235 000	230 000	41 000	5 600	4 600
9	15.5	–	66	–	80	109	2	235 000	230 000	41 000	5 600	4 600
–	–	6.5	66	–	80	109	2	235 000	230 000	41 000	5 600	4 600
–	–	–	69	76	87	126	2.1	187 000	164 000	28 000	8 000	–
10	16.5	–	69	–	87	126	2.1	187 000	164 000	28 000	8 000	–

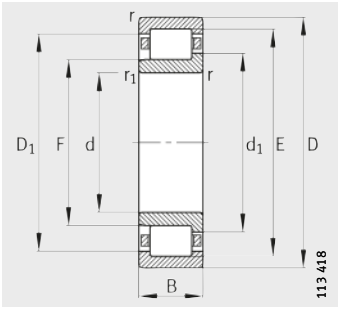
[2] 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

모선권 모듈성
bearingworks.co.kr
070 4699 1201

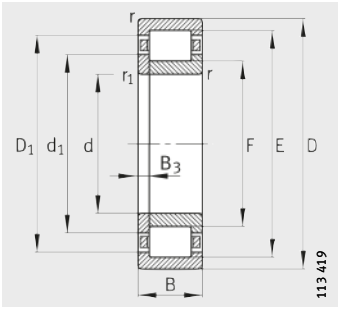
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

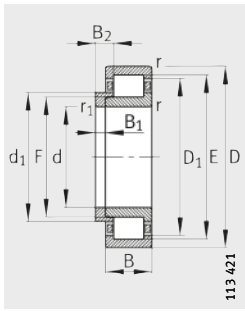


NUP
고정측 베어링

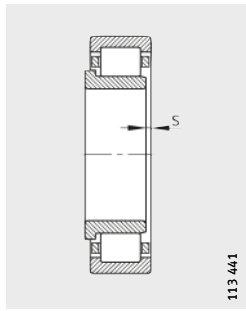
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ212-E-TVP2	**XL**	–	0.845	–	**60**	110	22	1.5	1.5	1.6	100	72	96.1	77.6
NJ212-E-TVP2	**XL**	**HJ212-E**	0.845	0.106	**60**	110	22	1.5	1.5	–	100	72	96.1	77.6
NUP212-E-TVP2	**XL**	–	0.865	–	**60**	110	22	1.5	1.5	–	100	72	96.1	77.6
NJ2212-E-TVP2	**XL**	–	1.1	–	**60**	110	28	1.5	1.5	1.6	100	72	96.1	77.6
NJ2212-E-TVP2	**XL**	**HJ212-E**	1.1	0.106	**60**	110	28	1.5	1.5	–	100	72	96.1	77.6
NUP2212-E-TVP2	**XL**	–	1.12	–	**60**	110	28	1.5	1.5	–	100	72	96.1	77.6
NJ312-E-TVP2	**XL**	–	1.89	–	**60**	130	31	2.1	2.1	1.8	115	77	109.6	84.4
NJ312-E-TVP2	**XL**	**HJ312-E**	1.89	0.229	**60**	130	31	2.1	2.1	–	115	77	109.6	84.4
NUP312-E-TVP2	**XL**	–	1.93	–	**60**	130	31	2.1	2.1	–	115	77	109.6	84.4
NJ2312-E-TVP2	**XL**	–	2.83	–	**60**	130	46	2.1	2.1	3.5	115	77	109.6	84.4
NJ2312-E-TVP2	**XL**	**HJ2312-E**	2.83	0.238	**60**	130	46	2.1	2.1	–	115	77	109.6	84.4
NUP2312-E-TVP2	**XL**	–	2.88	–	**60**	130	46	2.1	2.1	–	115	77	109.6	84.4
NJ412-M1	**XL**	–	3.42	–	**60**	150	35	2.1	2.1	3.4	127	83	119.5	91.6
NJ412-M1	**XL**	**HJ412**	3.42	0.347	**60**	150	35	2.1	2.1	–	127	83	119.5	91.6
NJ213-E-TVP2	**XL**	–	1.06	–	**65**	120	23	1.5	1.5	1.4	108.5	78.5	104.3	84.4
NJ213-E-TVP2	**XL**	**HJ213-E**	1.06	0.127	**65**	120	23	1.5	1.5	–	108.5	78.5	104.3	84.4
NUP213-E-TVP2	**XL**	–	1.09	–	**65**	120	23	1.5	1.5	–	108.5	78.5	104.3	84.4
NJ2213-E-TVP2	**XL**	–	1.46	–	**65**	120	31	1.5	1.5	1.9	108.5	78.5	104.3	84.4
NJ2213-E-TVP2	**XL**	**HJ2213-E**	1.46	0.13	**65**	120	31	1.5	1.5	–	108.5	78.5	104.3	84.4
NUP2213-E-TVP2	**XL**	–	1.54	–	**65**	120	31	1.5	1.5	–	108.5	78.5	104.3	84.4
NJ313-E-TVP2	**XL**	–	2.32	–	**65**	140	33	2.1	2.1	1.5	124.5	82.5	118.6	90.5
NJ313-E-TVP2	**XL**	**HJ313-E**	2.32	0.285	**65**	140	33	2.1	2.1	–	124.5	82.5	118.6	90.5
NUP313-E-TVP2	**XL**	–	2.37	–	**65**	140	33	2.1	2.1	–	124.5	82.5	118.6	90.5
NJ2313-E-TVP2	**XL**	–	3.38	–	**65**	140	48	2.1	2.1	4	124.5	82.5	118.6	90.5
NJ2313-E-TVP2	**XL**	**HJ2313-E**	3.38	0.303	**65**	140	48	2.1	2.1	–	124.5	82.5	118.6	90.5
NUP2313-E-TVP2	**XL**	–	3.45	–	**65**	140	48	2.1	2.1	–	124.5	82.5	118.6	90.5
NJ413-M1	**XL**	–	4.15	–	**65**	160	37	2.1	2.1	3.5	135.3	89.3	127.7	98.3
NJ413-M1	**XL**	**HJ413**	4.15	0.432	**65**	160	37	2.1	2.1	–	135.3	89.3	127.7	98.3

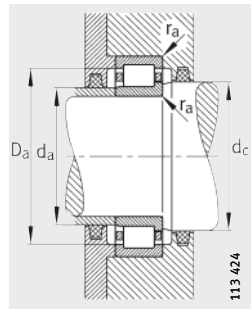
모산 컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204



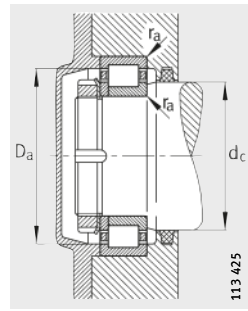
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	69	71	80	101	1.5	111 000	102 000	16 800	6 300	5 400
6	10	–	69	–	80	101	1.5	111 000	102 000	16 800	6 300	5 400
–	–	4	69	–	80	101	1.5	111 000	102 000	16 800	6 300	5 400
–	–	–	69	71	80	101	1.5	151 000	152 000	26 500	6 300	4 400
6	10	–	69	–	80	101	1.5	151 000	152 000	26 500	6 300	4 400
–	–	4	69	–	80	101	1.5	151 000	152 000	26 500	6 300	4 400
–	–	–	72	75	86	118	2.1	177 000	157 000	26 500	5 000	5 300
9	14.5	–	72	–	86	118	2.1	177 000	157 000	26 500	5 000	5 300
–	–	5.5	72	–	86	118	2.1	177 000	157 000	26 500	5 000	5 300
–	–	–	72	75	86	118	2.1	265 000	260 000	47 000	5 000	4 300
9	16	–	72	–	86	118	2.1	265 000	260 000	47 000	5 000	4 300
–	–	7	72	–	86	118	2.1	265 000	260 000	47 000	5 000	4 300
–	–	–	74	82	94	136	2	211 000	184 000	30 500	7 500	–
10	16.5	–	74	–	94	136	2	211 000	184 000	30 500	7 500	–
–	–	–	74	77	87	111	1.5	127 000	119 000	19 800	6 000	5 000
6	10	–	74	–	87	111	1.5	127 000	119 000	19 800	6 000	5 000
–	–	4	74	–	87	111	1.5	127 000	119 000	19 800	6 000	5 000
–	–	–	74	77	87	111	1.5	176 000	181 000	32 000	5 600	4 150
6	10.5	–	74	–	87	111	1.5	176 000	181 000	32 000	5 600	4 150
–	–	4.5	74	–	87	111	1.5	176 000	181 000	32 000	5 600	4 150
–	–	–	77	81	93	128	2.1	214 000	191 000	32 000	4 800	4 900
10	15.5	–	77	–	93	128	2.1	214 000	191 000	32 000	4 800	4 900
–	–	5.5	77	–	93	128	2.1	214 000	191 000	32 000	4 800	4 900
–	–	–	77	81	93	128	2.1	295 000	285 000	50 000	4 800	4 050
10	18	–	77	–	93	128	2.1	295 000	285 000	50 000	4 800	4 050
–	–	8	77	–	93	128	2.1	295 000	285 000	50 000	4 800	4 050
–	–	–	79	88	100	146	2.1	230 000	203 000	33 000	7 000	–
11	18	–	79	–	100	146	2.1	230 000	203 000	33 000	7 000	–

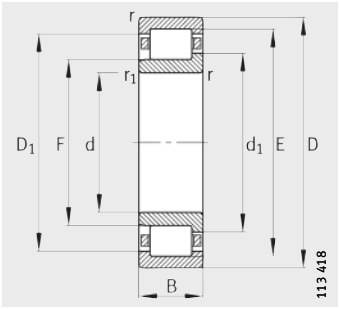
[2] 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

베어링월드 bearingworld.co.kr 010-4699-1201

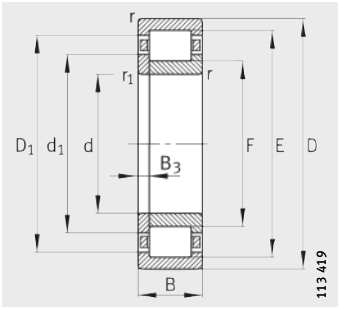
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

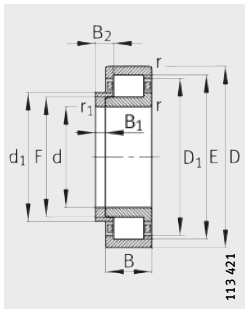


NUP
고정측 베어링

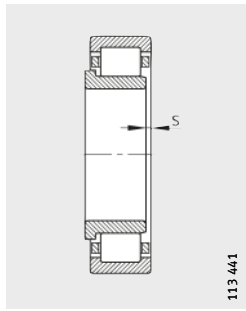
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ214-E-TVP2	**XL**	–	1.18	–	**70**	125	24	1.5	1.5	1.6	113.5	83.5	109.4	89.4
NJ214-E-TVP2	**XL**	**HJ214-E**	1.18	0.155	**70**	125	24	1.5	1.5	–	113.5	83.5	109.4	89.4
NUP214-E-TVP2	**XL**	–	1.2	–	**70**	125	24	1.5	1.5	–	113.5	83.5	109.4	89.4
NJ2214-E-TVP2	**XL**	–	1.54	–	**70**	125	31	1.5	1.5	1.6	113.5	83.5	109.4	89.4
NJ2214-E-TVP2	**XL**	**HJ2214-E**	1.54	0.157	**70**	125	31	1.5	1.5	–	113.5	83.5	109.4	89.4
NUP2214-E-TVP2	**XL**	–	1.58	–	**70**	125	31	1.5	1.5	–	113.5	83.5	109.4	89.4
NJ314-E-TVP2	**XL**	–	2.84	–	**70**	150	35	2.1	2.1	1.7	133	89	126.8	97.4
NJ314-E-TVP2	**XL**	**HJ314-E**	2.84	0.328	**70**	150	35	2.1	2.1	–	133	89	126.8	97.4
NUP314-E-TVP2	**XL**	–	2.89	–	**70**	150	35	2.1	2.1	–	133	89	126.8	97.4
NJ2314-E-TVP2	**XL**	–	4.1	–	**70**	150	51	2.1	2.1	4.7	133	89	126.8	97.4
NJ2314-E-TVP2	**XL**	**HJ2314-E**	4.1	0.352	**70**	150	51	2.1	2.1	–	133	89	126.8	97.4
NUP2314-E-TVP2	**XL**	–	4.18	–	**70**	150	51	2.1	2.1	–	133	89	126.8	97.4
NJ414-M1	**XL**	–	6.07	–	**70**	180	42	3	3	4	152	100	142.7	110.3
NJ414-M1	**XL**	**HJ414**	6.07	0.63	**70**	180	42	3	3	–	152	100	142.7	110.3
NJ215-E-TVP2	**XL**	–	1.3	–	**75**	130	25	1.5	1.5	1.2	118.5	88.5	114.4	94.4
NJ215-E-TVP2	**XL**	**HJ215-E**	1.3	0.164	**75**	130	25	1.5	1.5	–	118.5	88.5	114.4	94.4
NUP215-E-TVP2	**XL**	–	1.33	–	**75**	130	25	1.5	1.5	–	118.5	88.5	114.4	94.4
NJ2215-E-TVP2	**XL**	–	1.64	–	**75**	130	31	1.5	1.5	1.6	118.5	88.5	114.4	94.4
NJ2215-E-TVP2	**XL**	**HJ2215-E**	1.64	0.165	**75**	130	31	1.5	1.5	–	118.5	88.5	114.4	94.4
NUP2215-E-TVP2	**XL**	–	1.67	–	**75**	130	31	1.5	1.5	–	118.5	88.5	114.4	94.4
NJ315-E-TVP2	**XL**	–	3.39	–	**75**	160	37	2.1	2.1	1.2	143	95	136.2	104.1
NJ315-E-TVP2	**XL**	**HJ315-E**	3.39	0.407	**75**	160	37	2.1	2.1	–	143	95	136.2	104.1
NUP315-E-TVP2	**XL**	–	3.45	–	**75**	160	37	2.1	2.1	–	143	95	136.2	104.1
NJ2315-E-TVP2	**XL**	–	5.04	–	**75**	160	55	2.1	2.1	4.2	143	95	136.2	104.1
NJ2315-E-TVP2	**XL**	**HJ2315-E**	5.04	0.436	**75**	160	55	2.1	2.1	–	143	95	136.2	104.1
NUP2315-E-TVP2	**XL**	–	5.14	–	**75**	160	55	2.1	2.1	–	143	95	136.2	104.1
NJ415-M1	**XL**	–	7.21	–	**75**	190	45	3	3	4.5	160.5	104.5	150.7	115.8
NJ415-M1	**XL**	**HJ415**	7.21	0.737	**75**	190	45	3	3	–	160.5	104.5	150.7	115.8

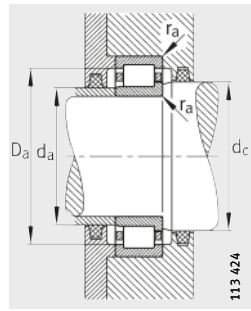
모산 컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4695-1204



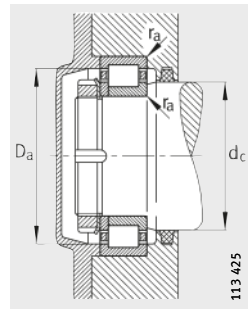
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	79	82	92	116	1.5	140 000	137 000	23 100	5 300	4 750
7	11	–	79	–	92	116	1.5	140 000	137 000	23 100	5 300	4 750
–	–	4	79	–	92	116	1.5	140 000	137 000	23 100	5 300	4 750
–	–	–	79	82	92	116	1.5	184 000	194 000	34 000	5 300	3 900
7	11.5	–	79	–	92	116	1.5	184 000	194 000	34 000	5 300	3 900
–	–	4.5	79	–	92	116	1.5	184 000	194 000	34 000	5 300	3 900
–	–	–	82	87	100	138	2.1	242 000	222 000	37 000	4 500	4 550
10	15.5	–	82	–	100	138	2.1	242 000	222 000	37 000	4 500	4 550
–	–	5.5	82	–	100	138	2.1	242 000	222 000	37 000	4 500	4 550
–	–	–	82	87	100	138	2.1	325 000	325 000	56 000	4 500	3 850
10	18.5	–	82	–	100	138	2.1	325 000	325 000	56 000	4 500	3 850
–	–	8.5	82	–	100	138	2.1	325 000	325 000	56 000	4 500	3 850
–	–	–	86	99	112	164	2.5	285 000	255 000	42 000	6 300	–
12	20	–	86	–	112	164	2.5	285 000	255 000	42 000	6 300	–
–	–	–	84	87	96	121	1.5	154 000	156 000	26 500	5 300	4 500
7	11	–	84	–	96	121	1.5	154 000	156 000	26 500	5 300	4 500
–	–	4	84	–	96	121	1.5	154 000	156 000	26 500	5 300	4 500
–	–	–	84	87	96	121	1.5	191 000	207 000	36 000	5 300	3 700
7	11.5	–	84	–	96	121	1.5	191 000	207 000	36 000	5 300	3 700
–	–	4.5	84	–	96	121	1.5	191 000	207 000	36 000	5 300	3 700
–	–	–	87	93	106	148	2.1	285 000	265 000	43 000	4 000	4 200
11	16.5	–	87	–	106	148	2.1	285 000	265 000	43 000	4 000	4 200
–	–	5.5	87	–	106	148	2.1	285 000	265 000	43 000	4 000	4 200
–	–	–	87	93	106	148	2.1	390 000	395 000	67 000	4 000	3 600
11	19.5	–	87	–	106	148	2.1	390 000	395 000	67 000	4 000	3 600
–	–	8.5	87	–	106	148	2.1	390 000	395 000	67 000	4 000	3 600
–	–	–	91	103	118	174	2.5	325 000	295 000	46 500	6 000	–
13	21.5	–	91	–	118	174	2.5	325 000	295 000	46 500	6 000	–

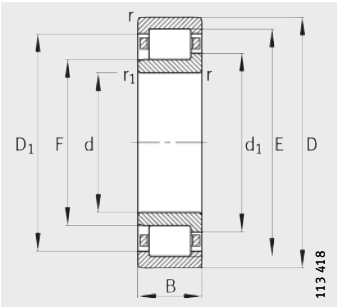
2) 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

대산컨설팅(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1201

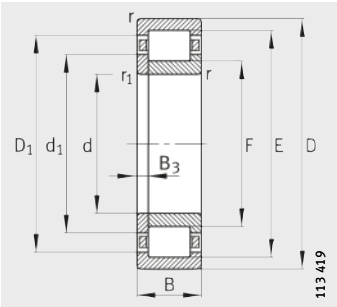
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

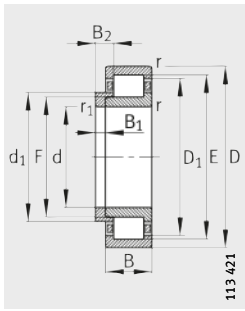


NUP
고정측 베어링

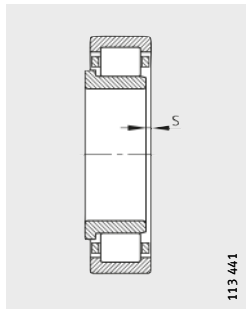
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	s[1]	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ216-E-TVP2	**XL**	–	1.58	–	**80**	140	26	2	2	1.3	127.3	95.3	122.9	101.5
NJ216-E-TVP2	**XL**	**HJ216-E**	1.58	0.22	**80**	140	26	2	2	–	127.3	95.3	122.9	101.5
NUP216-E-TVP2	**XL**	–	1.62	–	**80**	140	26	2	2	–	127.3	95.3	122.9	101.5
NJ2216-E-TVP2	**XL**	–	2.04	–	**80**	140	33	2	2	1.3	127.3	95.3	122.9	101.5
NJ2216-E-TVP2	**XL**	**HJ216-E**	2.04	0.22	**80**	140	33	2	2	–	127.3	95.3	122.9	101.5
NUP2216-E-TVP2	**XL**	–	2.08	–	**80**	140	33	2	2	–	127.3	95.3	122.9	101.5
NJ316-E-TVP2	**XL**	–	4.03	–	**80**	170	39	2.1	2.1	0.7	151	101	143.9	110.4
NJ316-E-TVP2	**XL**	**HJ316-E**	4.03	0.456	**80**	170	39	2.1	2.1	–	151	101	143.9	110.4
NUP316-E-TVP2	**XL**	–	4.11	–	**80**	170	39	2.1	2.1	–	151	101	143.9	110.4
NJ2316-E-TVP2	**XL**	–	6	–	**80**	170	58	2.1	2.1	3.7	151	101	143.9	110.4
NJ2316-E-TVP2	**XL**	**HJ2316-E**	6	0.488	**80**	170	58	2.1	2.1	–	151	101	143.9	110.4
NUP2316-E-TVP2	**XL**	–	6.11	–	**80**	170	58	2.1	2.1	–	151	101	143.9	110.4
NJ416-M1	**XL**	–	8.52	–	**80**	200	48	3	3	4.6	170	110	159.7	121.8
NJ416-M1	**XL**	**HJ416**	8.52	0.808	**80**	200	48	3	3	–	170	110	159.7	121.8
NJ217-E-TVP2	**XL**	–	1.95	–	**85**	150	28	2	2	0.8	136.5	100.5	131.5	107.5
NJ217-E-TVP2	**XL**	**HJ217-E**	1.95	0.247	**85**	150	28	2	2	–	136.5	100.5	131.5	107.5
NUP217-E-TVP2	**XL**	–	2.08	–	**85**	150	28	2	2	–	136.5	100.5	131.5	107.5
NJ2217-E-TVP2	**XL**	–	2.55	–	**85**	150	36	2	2	1.3	136.5	100.5	131.5	107.5
NJ2217-E-TVP2	**XL**	**HJ2217-E**	2.55	0.249	**85**	150	36	2	2	–	136.5	100.5	131.5	107.5
NUP2217-E-TVP2	**XL**	–	2.6	–	**85**	150	36	2	2	–	136.5	100.5	131.5	107.5
NJ317-E-TVP2	**XL**	–	4.71	–	**85**	180	41	3	3	1.3	160	108	152.7	117.8
NJ317-E-TVP2	**XL**	**HJ317-E**	4.71	0.566	**85**	180	41	3	3	–	160	108	152.7	117.8
NUP317-E-TVP2	**XL**	–	4.8	–	**85**	180	41	3	3	–	160	108	152.7	117.8
NJ2317-E-TVP2	**XL**	–	6.85	–	**85**	180	60	3	3	4.7	160	108	152.7	117.8
NJ2317-E-TVP2	**XL**	**HJ2317-E**	6.85	0.606	**85**	180	60	3	3	–	160	108	152.7	117.8
NUP2317-E-TVP2	**XL**	–	6.99	–	**85**	180	60	3	3	–	160	108	152.7	117.8
NJ417-M1	**XL**	–	10	–	**85**	210	52	4	4	5.2	177	113	165.7	125.8
NJ417-M1	**XL**	**HJ417**	10	0.901	**85**	210	52	4	4	–	177	113	165.7	125.8

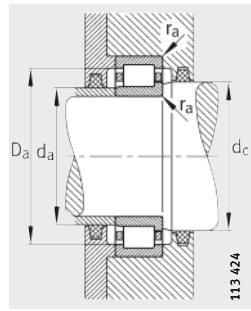
모션컨트롤(주)
BearingWorks.co.kr
070-4699-1204



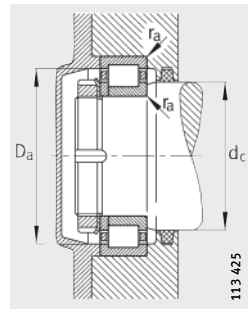
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	91	94	104	129	2	165 000	167 000	27 500	4 800	4 250
8	12.5	–	91	–	104	129	2	165 000	167 000	27 500	4 800	4 250
–	–	4.5	91	–	104	129	2	165 000	167 000	27 500	4 800	4 250
–	–	–	91	94	104	129	2	220 000	243 000	42 000	4 800	3 450
8	12.5	–	91	–	104	129	2	220 000	243 000	42 000	4 800	3 450
–	–	4.5	91	–	104	129	2	220 000	243 000	42 000	4 800	3 450
–	–	–	92	99	114	158	2.1	300 000	275 000	46 000	3 800	4 150
11	17	–	92	–	114	158	2.1	300 000	275 000	46 000	3 800	4 150
–	–	6	92	–	114	158	2.1	300 000	275 000	46 000	3 800	4 150
–	–	–	92	99	114	158	2.1	420 000	425 000	73 000	3 800	3 500
11	20	–	92	–	114	158	2.1	420 000	425 000	73 000	3 800	3 500
–	–	9	92	–	114	158	2.1	420 000	425 000	73 000	3 800	3 500
–	–	–	96	109	124	184	2.5	395 000	365 000	46 500	5 600	–
13	22	–	96	–	124	184	2.5	395 000	365 000	46 500	5 600	–
–	–	–	96	99	110	139	2	194 000	194 000	31 500	4 500	4 100
8	12.5	–	96	–	110	139	2	194 000	194 000	31 500	4 500	4 100
–	–	4.5	96	–	110	139	2	194 000	194 000	31 500	4 500	4 100
–	–	–	96	99	110	139	2	255 000	275 000	46 000	4 500	3 350
8	13	–	96	–	110	139	2	255 000	275 000	46 000	4 500	3 350
–	–	5	96	–	110	139	2	255 000	275 000	46 000	4 500	3 350
–	–	–	99	106	119	166	2.5	320 000	300 000	49 500	3 600	4 000
12	18.5	–	99	–	119	166	2.5	320 000	300 000	49 500	3 600	4 000
–	–	6.5	99	–	119	166	2.5	320 000	300 000	49 500	3 600	4 000
–	–	–	99	106	119	166	2.5	435 000	445 000	75 000	3 600	3 350
12	22	–	99	–	119	166	2.5	435 000	445 000	75 000	3 600	3 350
–	–	10	99	–	119	166	2.5	435 000	445 000	75 000	3 600	3 350
–	–	–	105	111	128	190	3	420 000	385 000	48 500	5 300	–
14	24	–	105	–	128	190	3	420 000	385 000	48 500	5 300	–

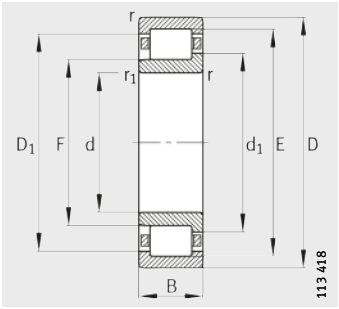
[2] 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

베어링월드 bearingworld.co.kr 070-4699-1204

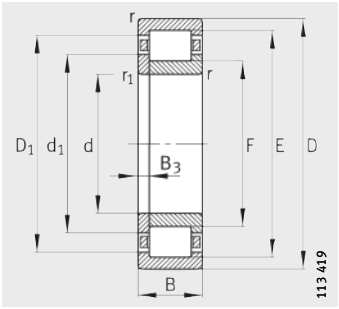
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

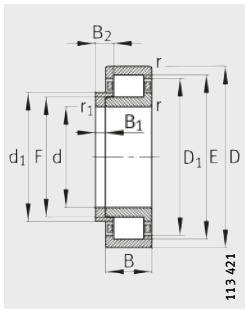


NUP
고정측 베어링

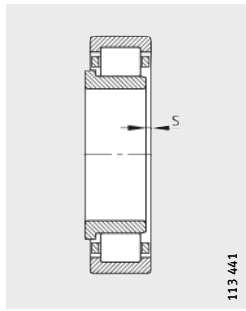
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ218-E-TVP2	**XL**	–	2.41	–	**90**	160	30	2	2	1.5	145	107	139.7	114.3
NJ218-E-TVP2	**XL**	**HJ218-E**	2.41	0.317	**90**	160	30	2	2	–	145	107	139.7	114.3
NUP218-E-TVP2	**XL**	–	2.46	–	**90**	160	30	2	2	–	145	107	139.7	114.3
NJ2218-E-TVP2	**XL**	–	3.23	–	**90**	160	40	2	2	2.5	145	107	139.7	114.3
NJ2218-E-TVP2	**XL**	**HJ2218-E**	3.23	0.323	**90**	160	40	2	2	–	145	107	139.7	114.3
NUP2218-E-TVP2	**XL**	–	3.29	–	**90**	160	40	2	2	–	145	107	139.7	114.3
NJ318-E-TVP2	**XL**	–	5.49	–	**90**	190	43	3	3	1.5	169.5	113.5	161.6	124
NJ318-E-TVP2	**XL**	**HJ318-E**	5.49	0.623	**90**	190	43	3	3	–	169.5	113.5	161.6	124
NUP318-E-TVP2	**XL**	–	5.59	–	**90**	190	43	3	3	–	169.5	113.5	161.6	124
NJ2318-E-TVP2	**XL**	–	8.19	–	**90**	190	64	3	3	5	169.5	113.5	161.6	124
NJ2318-E-TVP2	**XL**	**HJ2318-E**	8.19	0.669	**90**	190	64	3	3	–	169.5	113.5	161.6	124
NUP2318-E-TVP2	**XL**	–	8.35	–	**90**	190	64	3	3	–	169.5	113.5	161.6	124
NJ418-M1	**XL**	–	11.8	–	**90**	225	54	4	4	5	191.5	123.5	179.7	136.8
NJ418-M1	**XL**	**HJ418**	11.8	1.1	**90**	225	54	4	4	–	191.5	123.5	179.7	136.8
NJ219-E-TVP2	**XL**	–	2.94	–	**95**	170	32	2.1	2.1	0.7	154.5	112.5	148.6	120.5
NJ219-E-TVP2	**XL**	**HJ219-E**	2.94	0.352	**95**	170	32	2.1	2.1	–	154.5	112.5	148.6	120.5
NUP219-E-TVP2	**XL**	–	2.99	–	**95**	170	32	2.1	2.1	–	154.5	112.5	148.6	120.5
NJ2219-E-TVP2	**XL**	–	3.98	–	**95**	170	43	2.1	2.1	2.2	154.5	112.5	148.6	120.5
NJ2219-E-TVP2	**XL**	**HJ2219-E**	3.98	0.366	**95**	170	43	2.1	2.1	–	154.5	112.5	148.6	120.5
NUP2219-E-TVP2	**XL**	–	4.05	–	**95**	170	43	2.1	2.1	–	154.5	112.5	148.6	120.5
NJ319-E-TVP2	**XL**	–	6.44	–	**95**	200	45	3	3	1.4	177.5	121.5	169.6	132
NJ319-E-TVP2	**XL**	**HJ319-E**	6.44	0.777	**95**	200	45	3	3	–	177.5	121.5	169.6	132
NUP319-E-TVP2	**XL**	–	6.56	–	**95**	200	45	3	3	–	177.5	121.5	169.6	132
NJ2319-E-TVP2	**XL**	–	9.58	–	**95**	200	67	3	3	5.6	177.5	121.5	169.6	132
NJ2319-E-TVP2	**XL**	**HJ2319-E**	9.58	0.83	**95**	200	67	3	3	–	177.5	121.5	169.6	132
NUP2319-E-TVP2	**XL**	–	9.77	–	**95**	200	67	3	3	–	177.5	121.5	169.6	132
NJ419-M1	**XL**	–	14.1	–	**95**	240	55	4	4	5.2	201.5	133.5	189.7	146.8
NJ419-M1	**XL**	**HJ419**	14.1	1.36	**95**	240	55	4	4	–	201.5	133.5	189.7	146.8

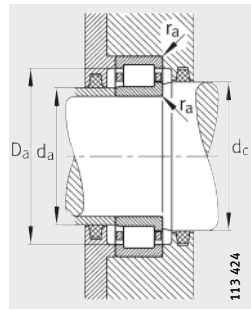
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



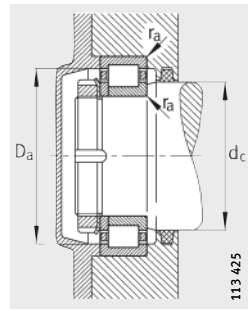
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	101	105	116	149	2	215 000	217 000	35 000	4 300	3 950
9	14	–	101	–	116	149	2	215 000	217 000	35 000	4 300	3 950
–	–	5	101	–	116	149	2	215 000	217 000	35 000	4 300	3 950
–	–	–	101	105	116	149	2	285 000	315 000	52 000	4 300	3 300
9	15	–	101	–	116	149	2	285 000	315 000	52 000	4 300	3 300
–	–	6	101	–	116	149	2	285 000	315 000	52 000	4 300	3 300
–	–	–	104	111	127	176	2.5	370 000	350 000	55 000	3 400	3 750
12	18.5	–	104	–	127	176	2.5	370 000	350 000	55 000	3 400	3 750
–	–	6.5	104	–	127	176	2.5	370 000	350 000	55 000	3 400	3 750
–	–	–	104	111	127	176	2.5	510 000	530 000	86 000	3 400	3 050
12	22	–	104	–	127	176	2.5	510 000	530 000	86 000	3 400	3 050
–	–	10	104	–	127	176	2.5	510 000	530 000	86 000	3 400	3 050
–	–	–	110	122	139	205	3	465 000	425 000	54 000	5 000	–
14	24	–	110	–	139	205	3	465 000	425 000	54 000	5 000	–
–	–	–	107	111	123	158	2.1	260 000	265 000	41 500	3 800	3 700
9	14	–	107	–	123	158	2.1	260 000	265 000	41 500	3 800	3 700
–	–	5	107	–	123	158	2.1	260 000	265 000	41 500	3 800	3 700
–	–	–	107	111	123	158	2.1	340 000	370 000	60 000	3 800	3 100
9	15.5	–	107	–	123	158	2.1	340 000	370 000	60 000	3 800	3 100
–	–	6.5	107	–	123	158	2.1	340 000	370 000	60 000	3 800	3 100
–	–	–	109	119	134	186	2.5	390 000	380 000	59 000	3 400	3 600
13	20.5	–	109	–	134	186	2.5	390 000	380 000	59 000	3 400	3 600
–	–	7.5	109	–	134	186	2.5	390 000	380 000	59 000	3 400	3 600
–	–	–	109	119	134	186	2.5	540 000	580 000	92 000	3 400	2 850
13	24.5	–	109	–	134	186	2.5	540 000	580 000	92 000	3 400	2 850
–	–	11.5	109	–	134	186	2.5	540 000	580 000	92 000	3 400	2 850
–	–	–	115	132	149	220	3	495 000	470 000	58 000	4 800	–
15	25.5	–	115	–	149	220	3	495 000	470 000	58 000	4 800	–

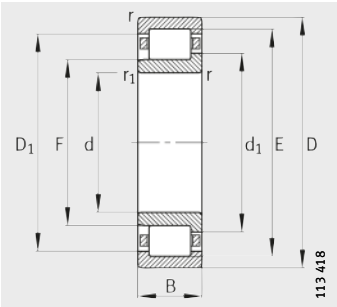
[2] 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

베어링네트워크 bearingnetwork.co.kr 070-4699-1207

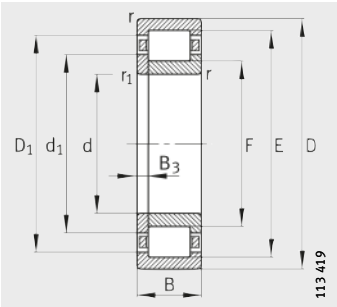
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

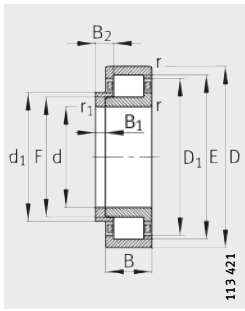


NUP
고정측 베어링

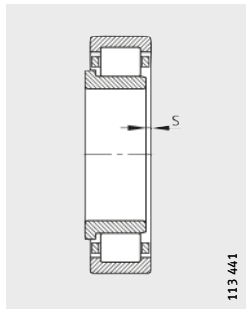
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ220-E-TVP2	**XL**	–	3.55	–	**100**	180	34	2.1	2.1	1.5	163	119	156.9	127.3
NJ220-E-TVP2	**XL**	**HJ220-E**	3.55	0.436	**100**	180	34	2.1	2.1	–	163	119	156.9	127.3
NUP220-E-TVP2	**XL**	–	3.61	–	**100**	180	34	2.1	2.1	–	163	119	156.9	127.3
NJ2220-E-TVP2	**XL**	–	4.85	–	**100**	180	46	2.1	2.1	3	163	119	156.9	127.3
NJ2220-E-TVP2	**XL**	**HJ2220-E**	4.85	0.446	**100**	180	46	2.1	2.1	–	163	119	156.9	127.3
NUP2220-E-TVP2	**XL**	–	4.92	–	**100**	180	46	2.1	2.1	–	163	119	156.9	127.3
NJ320-E-TVP2	**XL**	–	7.82	–	**100**	215	47	3	3	1.2	191.5	127.5	182	139.4
NJ320-E-TVP2	**XL**	**HJ320-E**	7.82	0.883	**100**	215	47	3	3	–	191.5	127.5	182	139.4
NUP320-E-TVP2	**XL**	–	7.96	–	**100**	215	47	3	3	–	191.5	127.5	182	139.4
NJ2320-E-TVP2	**XL**	–	12.3	–	**100**	215	73	3	3	4.2	191.5	127.5	182	139.4
NJ2320-E-TVP2	**XL**	**HJ2320-E**	12.3	0.934	**100**	215	73	3	3	–	191.5	127.5	182	139.4
NUP2320-E-TVP2	**XL**	–	12.5	–	**100**	215	73	3	3	–	191.5	127.5	182	139.4
NJ420-M1	**XL**	–	16.1	–	**100**	250	58	4	4	5.7	211	139	198.2	152.8
NJ420-M1	**XL**	**HJ420**	16.1	1.55	**100**	250	58	4	4	–	211	139	198.2	152.8
NJ221-E-TVP2	**XL**	–	4.17	–	**105**	190	36	2.1	2.1	1.3	171.5	125.5	165.1	134.5
NJ221-E-TVP2	**XL**	**HJ221-E**	4.17	0.51	**105**	190	36	2.1	2.1	–	171.5	125.5	165.1	134.5
NUP221-E-TVP2	**XL**	–	4.26	–	**105**	190	36	2.1	2.1	–	171.5	125.5	165.1	134.5
NJ421-M1	**XL**	–	18	–	**105**	260	60	4	4	5.7	220.5	144.5	207.4	158.8
NJ421-M1	**XL**	**HJ421**	18	1.65	**105**	260	60	4	4	–	220.5	144.5	207.4	158.8
NJ222-E-TVP2	**XL**	–	4.93	–	**110**	200	38	2.1	2.1	1.5	180.5	132.5	173.8	141.6
NJ222-E-TVP2	**XL**	**HJ222-E**	4.93	0.616	**110**	200	38	2.1	2.1	–	180.5	132.5	173.8	141.6
NUP222-E-TVP2	**XL**	–	5.02	–	**110**	200	38	2.1	2.1	–	180.5	132.5	173.8	141.6
NJ2222-E-TVP2	**XL**	–	6.89	–	**110**	200	53	2.1	2.1	4	180.5	132.5	173.8	141.6
NJ2222-E-TVP2	**XL**	**HJ2222-E**	6.89	0.647	**110**	200	53	2.1	2.1	–	180.5	132.5	173.8	141.6
NUP2222-E-TVP2	**XL**	–	7.02	–	**110**	200	53	2.1	2.1	–	180.5	132.5	173.8	141.6
NJ322-E-TVP2	**XL**	–	10.3	–	**110**	240	50	3	3	1.3	211	143	200.9	155.6
NJ322-E-TVP2	**XL**	**HJ322-E**	10.3	1.21	**110**	240	50	3	3	–	211	143	200.9	155.6
NUP322-E-TVP2	**XL**	–	10.7	–	**110**	240	50	3	3	–	211	143	200.9	155.6
NJ2322-E-TVP2	**XL**	–	16.9	–	**110**	240	80	3	3	5.8	211	143	200.9	155.6
NJ2322-E-TVP2	**XL**	**HJ2322-E**	16.9	1.3	**110**	240	80	3	3	–	211	143	200.9	155.6
NUP2322-E-TVP2	**XL**	–	17.2	–	**110**	240	80	3	3	–	211	143	200.9	155.6
NJ422-M1	**XL**	–	22.8	–	**110**	280	65	4	4	6.2	235	155	220.9	170.3
NJ422-M1	**XL**	**HJ422**	22.8	2.1	**110**	280	65	4	4	–	235	155	220.9	170.3

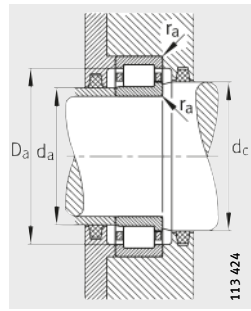
모터 컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



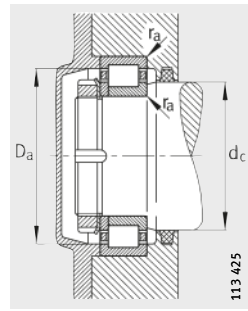
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	112	117	130	168	2.1	295 000	305 000	47 500	3 800	3 500
10	15	–	112	–	130	168	2.1	295 000	305 000	47 500	3 800	3 500
–	–	5	112	–	130	168	2.1	295 000	305 000	47 500	3 800	3 500
–	–	–	112	117	130	168	2.1	395 000	445 000	72 000	3 800	2 900
10	16	–	112	–	130	168	2.1	395 000	445 000	72 000	3 800	2 900
–	–	6	112	–	130	168	2.1	395 000	445 000	72 000	3 800	2 900
–	–	–	114	125	143	201	2.5	450 000	425 000	65 000	3 200	3 400
13	20.5	–	114	–	143	201	2.5	450 000	425 000	65 000	3 200	3 400
–	–	7.5	114	–	143	201	2.5	450 000	425 000	65 000	3 200	3 400
–	–	–	114	125	143	201	2.5	680 000	720 000	114 000	3 200	2 550
13	23.5	–	114	–	143	201	2.5	680 000	720 000	114 000	3 200	2 550
–	–	10.5	114	–	143	201	2.5	680 000	720 000	114 000	3 200	2 550
–	–	–	120	137	156	230	3	550 000	530 000	63 000	4 800	–
16	27	–	120	–	156	230	3	550 000	530 000	63 000	4 800	–
–	–	–	117	123	137	178	2.1	310 000	320 000	49 000	3 600	3 450
10	16	–	117	–	137	178	2.1	310 000	320 000	49 000	3 600	3 450
–	–	6	117	–	137	178	2.1	310 000	320 000	49 000	3 600	3 450
–	–	–	125	143	162	240	3	610 000	590 000	87 000	4 500	–
16	27	–	125	–	162	240	3	610 000	590 000	87 000	4 500	–
–	–	–	122	130	144	188	2.1	345 000	365 000	55 000	3 400	3 300
11	17	–	122	–	144	188	2.1	345 000	365 000	55 000	3 400	3 300
–	–	6	122	–	144	188	2.1	345 000	365 000	56 000	3 400	3 300
–	–	–	122	130	144	188	2.1	455 000	520 000	81 000	3 400	2 800
11	19.5	–	122	–	144	188	2.1	455 000	520 000	81 000	3 400	2 800
–	–	8.5	122	–	144	188	2.1	455 000	520 000	81 000	3 400	2 800
–	–	–	124	140	158	226	2.5	495 000	475 000	73 000	3 000	3 100
14	22	–	124	–	158	226	2.5	495 000	475 000	73 000	3 000	3 100
–	–	8	124	–	158	226	2.5	495 000	475 000	72 000	3 000	3 100
–	–	–	124	140	158	226	2.5	750 000	800 000	126 000	2 800	2 320
14	26.5	–	124	–	158	226	2.5	750 000	800 000	126 000	2 800	2 320
–	–	12.5	124	–	158	226	2.5	750 000	800 000	126 000	2 800	2 320
–	–	–	130	153	173	260	3	680 000	660 000	77 000	4 500	–
17	29.5	–	130	–	173	260	3	680 000	660 000	77 000	4 500	–

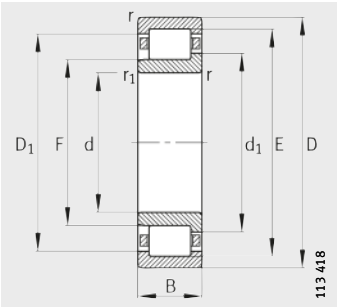
2) 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

베어링월드 bearingworld.co.kr 070-4593-1204

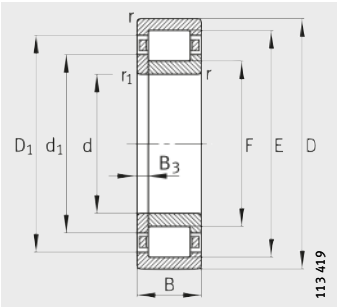
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

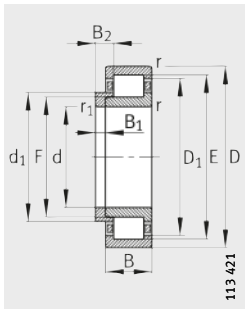


NUP
고정측 베어링

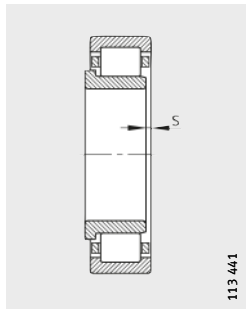
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ224-E-TVP2	**XL**	–	5.91	–	**120**	215	40	2.1	2.1	1.4	195.5	143.5	187.8	153.2
NJ224-E-TVP2	**XL**	**HJ224-E**	5.91	0.707	**120**	215	40	2.1	2.1	–	195.5	143.5	187.8	153.2
NUP224-E-TVP2	**XL**	–	6.02	–	**120**	215	40	2.1	2.1	–	195.5	143.5	187.8	153.2
NJ2224-E-TVP2	**XL**	–	8.54	–	**120**	215	58	2.1	2.1	4.5	195.5	143.5	187.8	153.2
NJ2224-E-TVP2	**XL**	**HJ2224-E**	8.54	0.75	**120**	215	58	2.1	2.1	–	195.5	143.5	187.8	153.2
NUP2224-E-TVP2	**XL**	–	8.7	–	**120**	215	58	2.1	2.1	–	195.5	143.5	187.8	153.2
NJ324-E-TVP2	**XL**	–	13.5	–	**120**	260	55	3	3	3.5	230	154	218.7	168.1
NJ324-E-TVP2	**XL**	**HJ324-E**	13.5	1.41	**120**	260	55	3	3	–	230	154	218.7	168.1
NUP324-E-TVP2	**XL**	–	13.8	–	**120**	260	55	3	3	–	230	154	218.7	168.1
NJ2324-E-M1	**XL**	–	23.5	–	**120**	260	86	3	3	7.2	230	154	218.7	168.1
NJ2324-E-M1	**XL**	**HJ2324-E**	23.5	1.49	**120**	260	86	3	3	–	230	154	218.7	168.1
NUP2324-E-M1	**XL**	–	23.8	–	**120**	260	86	3	3	–	230	154	218.7	168.1
NJ424-M1	**XL**	–	31.3	–	**120**	310	72	5	5	6.9	260	170	243.9	187.3
NJ424-M1	**XL**	**HJ424**	31.3	2.61	**120**	310	72	5	5	–	260	170	243.9	187.3
NJ226-E-TVP2	**XL**	–	6.63	–	**130**	230	40	3	3	1.2	209.5	153.5	201.2	164
NJ226-E-TVP2	**XL**	**HJ226-E**	6.63	0.78	**130**	230	40	3	3	–	209.5	153.5	201.2	164
NUP226-E-TVP2	**XL**	–	6.74	–	**130**	230	40	3	3	–	209.5	153.5	201.2	164
NJ2226-E-TVP2	**XL**	–	10.6	–	**130**	230	64	3	3	5.2	209.5	153.5	201.2	164
NJ2226-E-TVP2	**XL**	**HJ2226-E**	10.6	0.849	**130**	230	64	3	3	–	209.5	153.5	201.2	164
NUP2226-E-TVP2	**XL**	–	10.8	–	**130**	230	64	3	3	–	209.5	153.5	201.2	164
NJ326-E-TVP2	**XL**	–	16.5	–	**130**	280	58	4	4	3.5	247	167	235.2	181.7
NJ326-E-TVP2	**XL**	**HJ326-E**	16.5	1.64	**130**	280	58	4	4	–	247	167	235.2	181.7
NUP326-E-TVP2	**XL**	–	16.7	–	**130**	280	58	4	4	–	247	167	235.2	181.7
NJ2326-E-M1	**XL**	–	29.2	–	**130**	280	93	4	4	8.1	247	167	235.2	181.7
NJ2326-E-M1	**XL**	**HJ2326-E**	29.2	1.77	**130**	280	93	4	4	–	247	167	235.2	181.7
NUP2326-E-M1	**XL**	–	29.7	–	**130**	280	93	4	4	–	247	167	235.2	181.7

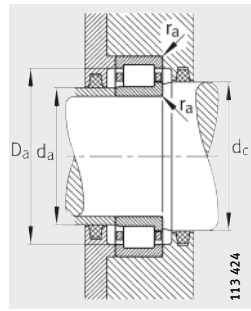
모션 컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204



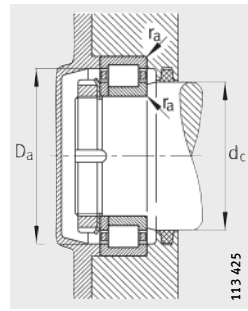
NJ 및 HJ 고정측 베어링



[1] NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	132	141	156	203	2.1	390 000	415 000	64 000	3 200	3 100
11	17	–	132	–	156	203	2.1	390 000	415 000	64 000	3 200	3 100
–	–	6	132	–	156	203	2.1	390 000	415 000	64 000	3 200	3 100
–	–	–	132	141	156	203	2.1	530 000	610 000	960 00	3 200	2 550
11	20	–	132	–	156	203	2.1	530 000	610 000	960 00	3 200	2 550
–	–	9	132	–	156	203	2.1	530 000	610 000	96 000	3 200	2 550
–	–	–	134	151	171	246	2.5	610 000	600 000	87 000	2 800	2 700
14	22.5	–	134	–	171	246	2.5	610 000	600 000	87 000	2 800	2 700
–	–	8.5	134	–	171	246	2.5	610 000	600 000	87 000	2 800	2 700
–	–	–	134	151	171	246	2.5	930 000	1 010 000	153 000	4 300	2 000
14	26	–	134	–	171	246	2.5	930 000	1 010 000	153 000	4 300	2 000
–	–	12	134	–	171	246	2.5	930 000	1 010 000	153 000	4 300	2 000
–	–	–	144	168	190	286	4	850 000	840 000	117 000	3 800	–
17	30.5	–	144	–	190	286	4	850 000	840 000	117 000	3 800	–
–	–	–	144	151	168	216	2.5	425 000	445 000	65 000	3 000	2 850
11	17	–	144	–	168	216	2.5	425 000	445 000	65 000	3 000	2 850
–	–	6	144	–	168	216	2.5	425 000	445 000	65 000	3 000	2 850
–	–	–	144	151	168	216	2.5	620 000	730 000	111 000	3 000	2 300
11	21	–	144	–	168	216	2.5	620 000	730 000	111 000	3 000	2 300
–	–	10	144	–	168	216	2.5	620 000	730 000	111 000	3 000	2 300
–	–	–	147	164	184	263	3	680 000	670 000	96 000	2 600	2 460
14	23	–	147	–	184	263	3	680 000	670 000	96 000	2 600	2 460
–	–	9	147	–	184	263	3	680 000	670 000	96 000	2 600	2 460
–	–	–	147	164	184	263	3	1 080 000	1 220 000	180 000	3 800	1 780
14	28	–	147	–	184	263	3	1 080 000	1 220 000	180 000	3 800	1 780
–	–	14	147	–	184	263	3	1 080 000	1 220 000	180 000	3 800	1 780

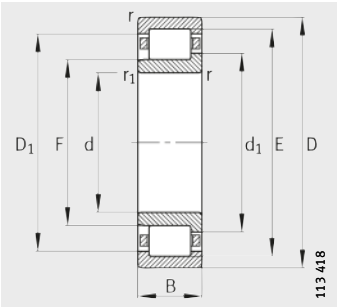
[2] 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

bearingworks.co.kr 070 4699 1207

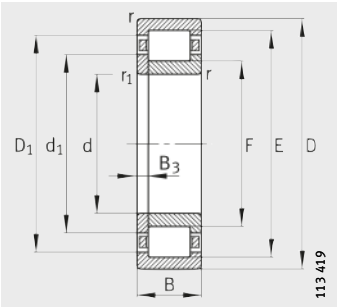
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

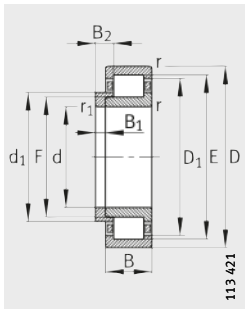


NUP
고정측 베어링

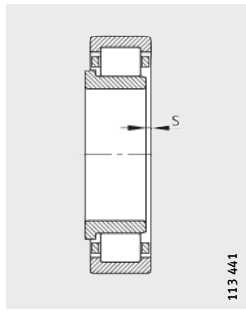
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ228-E-M1	**XL**	–	9.46	–	**140**	250	42	3	3	2	225	169	216.7	179.4
NJ228-E-M1	**XL**	**HJ228-E**	9.46	0.986	**140**	250	42	3	3	–	225	169	216.7	179.4
NUP228-E-M1	**XL**	–	9.61	–	**140**	250	42	3	3	–	225	169	216.7	179.4
NJ2228-E-M1	**XL**	–	14.7	–	**140**	250	68	3	3	7	225	169	216.7	179.4
NJ2228-E-M1	**XL**	**HJ2228-E**	14.7	1.08	**140**	250	68	3	3	–	225	169	216.7	179.4
NUP2228-E-M1	**XL**	–	16.8	–	**140**	250	68	3	3	–	225	169	216.7	180
NJ328-E-TVP2	**XL**	–	20.5	–	**140**	300	62	4	4	5.2	264	180	251.7	195.4
NJ328-E-TVP2	**XL**	**HJ328-E**	20.5	2.03	**140**	300	62	4	4	–	264	180	251.7	195.4
NUP328-E-TVP2	**XL**	–	20.8	–	**140**	300	62	4	4	–	264	180	251.7	195.4
NJ2328-E-M1	**XL**	–	36.6	–	**140**	300	102	4	4	9.2	264	180	251.7	195.4
NJ2328-E-M1	**XL**	**HJ2328-E**	36.6	2.2	**140**	300	102	4	4	–	264	180	251.7	195.4
NUP2328-E-M1	**XL**	–	37.1	–	**140**	300	102	4	4	–	264	180	251.7	195.4
NJ230-E-M1	**XL**	–	11.9	–	**150**	270	45	3	3	4	242	182	233.2	193.1
NJ230-E-M1	**XL**	**HJ230-E**	11.9	1.26	**150**	270	45	3	3	–	242	182	233.2	193.1
NUP230-E-M1	**XL**	–	12.1	–	**150**	270	45	3	3	–	242	182	233.2	193.1
NJ2230-E-M1	**XL**	–	18.7	–	**150**	270	73	3	3	7.5	242	182	233.2	193.1
NJ2230-E-M1	**XL**	**HJ2230-E**	18.7	1.36	**150**	270	73	3	3	–	242	182	233.2	193.1
NUP2230-E-M1	**XL**	–	19.1	–	**150**	270	73	3	3	–	242	182	233.2	193.1
NJ330-E-M1	**XL**	–	27.2	–	**150**	320	65	4	4	5.5	283	193	269.8	209.5
NJ330-E-M1	**XL**	**HJ330-E**	27.2	2.33	**150**	320	65	4	4	–	283	193	269.8	209.5
NUP330-E-M1	**XL**	–	27.7	–	**150**	320	65	4	4	–	283	193	269.8	209.5
NJ2330-E-M1	**XL**	–	43.8	–	**150**	320	108	4	4	9.7	283	193	269.8	209.5
NJ2330-E-M1	**XL**	**HJ2330-E**	43.8	2.55	**150**	320	108	4	4	–	283	193	269.8	209.5
NUP2330-E-M1	**XL**	–	44.6	–	**150**	320	108	4	4	–	283	193	269.8	209.5

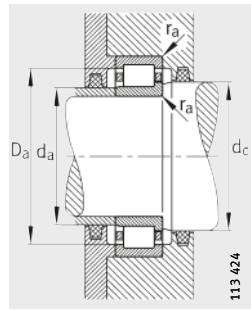
모션 컨트롤 주식
bearingworks.co.kr
070-4039-1204



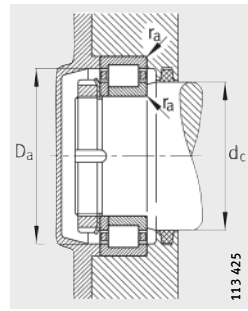
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	154	166	182	236	2.5	460 000	510 000	72 000	4 800	2 600
11	18	–	154	–	182	236	2.5	460 000	510 000	72 000	4 800	2 600
–	–	7	154	–	182	236	2.5	460 000	510 000	72 000	4 800	2 600
–	–	–	154	166	182	236	2.5	670 000	830 000	123 000	4 500	2 080
11	23	–	154	–	182	236	2.5	670 000	830 000	123 000	4 500	2 080
–	–	12	154	–	182	236	2.5	670 000	830 000	123 000	4 500	2 080
–	–	–	157	176	198	283	3	790 000	800 000	113 000	2 400	2 200
15	25	–	157	–	198	283	3	790 000	800 000	113 000	2 400	2 200
–	–	10	157	–	198	283	3	790 000	800 000	113 000	2 400	2 200
–	–	–	157	176	198	283	3	1 210 000	1 390 000	202 000	3 600	1 640
15	31	–	157	–	198	283	3	1 210 000	1 390 000	202 000	3 600	1 640
–	–	16	157	–	198	283	3	1 210 000	1 390 000	202 000	3 600	1 640
–	–	–	164	179	196	256	2.5	520 000	590 000	82 000	4 500	2 390
12	19.5	–	164	–	196	256	2.5	520 000	590 000	82 000	4 500	2 390
–	–	7.5	164	–	196	256	2.5	520 000	590 000	82 000	4 500	2 390
–	–	–	164	179	196	256	2.5	780 000	970 000	142 000	4 300	1 860
12	24.5	–	164	–	196	256	2.5	780 000	970 000	142 000	4 300	1 860
–	–	12.5	164	–	196	256	2.5	780 000	970 000	142 000	4 300	1 860
–	–	–	167	190	213	303	3	900 000	930 000	126 000	3 600	1 970
15	25	–	167	–	213	303	3	900 000	930 000	126 000	3 600	1 970
–	–	10	167	–	213	303	3	900 000	930 000	126 000	3 600	1 970
–	–	–	167	190	213	303	3	1 380 000	1 600 000	226 000	3 200	1 480
15	31.5	–	167	–	213	303	3	1 380 000	1 600 000	226 000	3 200	1 480
–	–	16.5	167	–	213	303	3	1 380 000	1 600 000	226 000	3 200	1 480

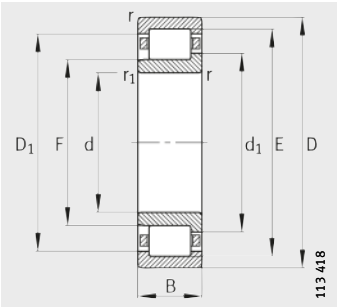
2) 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

bearingworks.co.kr 010-4695-1207

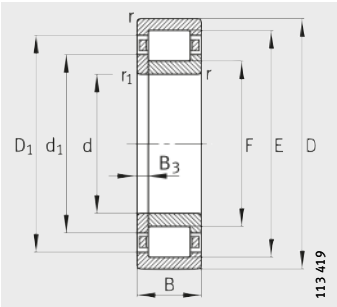
케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링

X-life



NJ
반 고정측 베어링

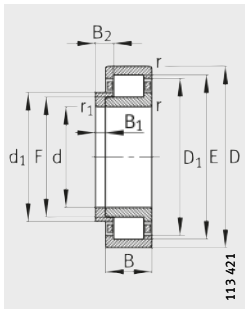


NUP
고정측 베어링

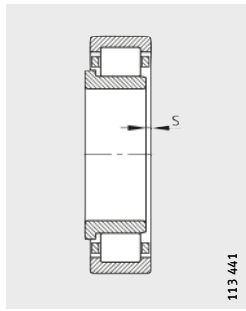
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ232-E-M1	**XL**	–	14.8	–	**160**	290	48	3	3	4.1	259	195	249.6	206.8
NJ232-E-M1	**XL**	**HJ232-E**	14.8	1.47	**160**	290	48	3	3	–	259	195	249.6	206.8
NUP232-E-M1	**XL**	–	15.1	–	**160**	290	48	3	3	–	259	195	249.6	206.8
NJ2232-E-M1	**XL**	–	23.9	–	**160**	290	80	3	3	7.2	261	193	251.1	205.5
NJ2232-E-M1	**XL**	**HJ2232-E**	23.9	1.56	**160**	290	80	3	3	–	261	193	251.1	205.5
NUP2232-E-M1	**XL**	–	24.3	–	**160**	290	80	3	3	–	261	193	251.1	205.5
NJ332-E-M1	–	–	32.3	–	**160**	340	68	4	4	5.6	300	204	286	221.6
NJ332-E-M1	–	**HJ332-E**	32.3	2.58	**160**	340	68	4	4	–	300	204	286	221.6
NJ2332-E-M1	–	–	52.3	–	**160**	340	114	4	4	9.9	300	204	286	221.6
NJ2332-E-M1	–	**HJ2332-E**	52.3	2.85	**160**	340	114	4	4	–	300	204	286	221.6
NJ234-E-M1	**XL**	–	18.4	–	**170**	310	52	4	4	4.3	279	207	268.5	218.4
NJ234-E-M1	**XL**	**HJ234-E**	18.4	1.58	**170**	310	52	4	4	–	279	207	268.5	218.4
NUP234-E-M1	**XL**	–	18.6	–	**170**	310	52	4	4	–	279	207	268.5	218.4
NJ2234-E-M1	**XL**	–	29.8	–	**170**	310	86	4	4	7.2	281	205	269.9	219
NJ2234-E-M1	**XL**	**HJ2234-E**	29.8	1.78	**170**	310	86	4	4	–	281	205	269.9	219
NUP2234-E-M1	**XL**	–	30.2	–	**170**	310	86	4	4	–	281	205	269.9	219
NJ334-E-M1	–	–	38.6	–	**170**	360	72	4	4	6	318	218	301.6	237
NJ334-E-M1	–	**HJ334-E**	38.6	3.21	**170**	360	72	4	4	–	318	218	301.6	237
NJ2334-EX-M1	–	–	62.3	–	**170**	360	120	4	4	10.2	320	216	303	235.7
NJ2334-EX-M1	–	**HJ2334-EX**	62.3	3.53	**170**	360	120	4	4	–	320	216	303	235.7
NJ236-E-M1	**XL**	–	19.2	–	**180**	320	52	4	4	4.7	289	217	278.6	230.2
NJ236-E-M1	**XL**	**HJ236-E**	19.2	1.76	**180**	320	52	4	4	–	289	217	278.6	230.2
NUP236-E-M1	**XL**	–	17.3	–	**180**	320	52	4	4	–	289	217	278.6	230.2
NJ2236-E-M1	**XL**	–	30.9	–	**180**	320	86	4	4	7.2	291	215	280	229
NJ2236-E-M1	**XL**	**HJ2236-E**	30.9	1.87	**180**	320	86	4	4	–	291	215	280	229
NUP2236-E-M1	**XL**	–	31.4	–	**180**	320	86	4	4	–	291	215	280	229
NJ336-E-M1	–	–	44.6	–	**180**	380	75	4	4	6.1	335	231	319.8	250.5
NJ336-E-M1	–	**HJ336E**	44.6	3.77	**180**	380	75	4	4	–	335	231	319.8	250.5
NJ2336-EX-M1	–	–	72.9	–	**180**	380	126	4	4	10.5	339	227	320.8	248
NJ2336-EX-M1	–	**HJ2336-EX**	72.9	4.05	**180**	380	126	4	4	–	339	227	320.8	248

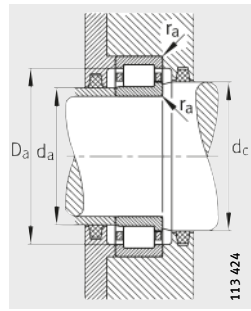
모션 컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4699-1204



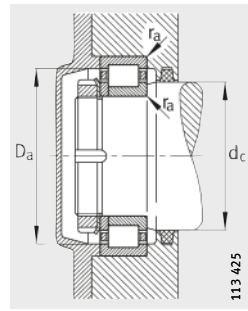
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

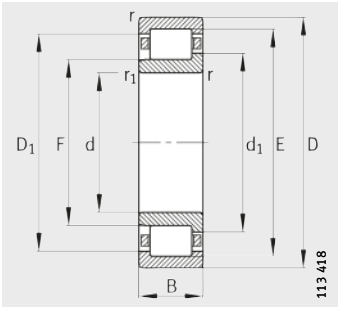
			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	174	192	210	276	2.5	590 000	670 000	93 000	4 300	2 190
12	20	–	174	–	210	276	2.5	590 000	670 000	93 000	4 300	2 190
–	–	8	174	–	210	276	2.5	590 000	670 000	93 000	4 300	2 190
–	–	–	174	192	210	276	2.5	940 000	1 170 000	171 000	3 800	1 670
12	24.5	–	174	–	210	276	2.5	940 000	1 170 000	171 000	3 800	1 670
–	–	12.5	174	–	210	276	2.5	940 000	1 170 000	171 000	3 800	1 670
–	–	–	177	200	228	323	3	865 000	1 060 000	114 000	3 000	1 790
15	25	–	177	–	228	323	3	865 000	1 060 000	114 000	3 000	1 790
–	–	–	177	200	228	323	3	1 320 000	1 830 000	204 000	3 000	1 350
15	32	–	177	–	228	323	3	1 320 000	1 830 000	204 000	3 000	1 350
–	–	–	187	204	223	293	3	700 000	780 000	107 000	3 600	2 010
12	20	–	187	–	223	293	3	700 000	780 000	107 000	3 600	2 010
–	–	8	187	–	223	293	3	700 000	780 000	107 000	3 600	2 010
–	–	–	187	204	223	293	3	1 130 000	1 400 000	198 000	3 200	1 500
12	24	–	187	–	223	293	3	1 130 000	1 400 000	198 000	3 200	1 500
–	–	12	187	–	223	293	3	1 130 000	1 400 000	197 000	3 200	1 500
–	–	–	187	215	240	343	3	965 000	1 220 000	132 000	3 000	1 630
16	27	–	187	–	240	343	3	965 000	1 220 000	132 000	3 000	1 630
–	–	–	187	214	238.3	343	3	1 500 000	2 080 000	230 000	2 800	1 230
16	33.5	–	187	–	238.3	343	3	1 500 000	2 080 000	230 000	2 800	1 230
–	–	–	197	214	233	303	3	730 000	830 000	112 000	3 600	1 880
12	20	–	197	–	233	303	3	730 000	830 000	112 000	3 600	1 880
–	–	8	197	–	233	303	3	730 000	830 000	112 000	3 600	1 880
–	–	–	197	214	233	303	3	1 180 000	1 490 000	208 000	3 200	1 390
12	24	–	197	–	233	303	3	1 180 000	1 490 000	208 000	3 200	1 390
–	–	12	197	–	233	303	3	1 180 000	1 490 000	208 000	3 200	1 390
–	–	–	197	228	254	363	3	1 040 000	1 320 000	141 000	2 800	1 520
17	28.5	–	197	–	254	363	3	1 040 000	1 320 000	141 000	2 800	1 520
–	–	–	197	225	250.6	363	3	1 660 000	2 320 000	260 000	2 800	1 130
17	35	–	197	–	250.6	363	3	1 660 000	2 320 000	260 000	2 800	1 130

[2] 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

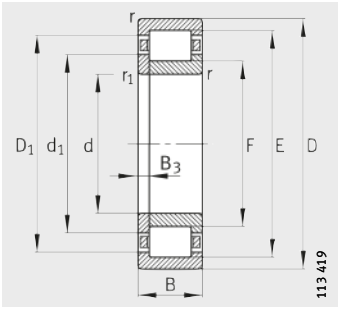
bearingworks.co.kr 010-4699-1207

케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,
고정측 베어링



NJ
반 고정측 베어링

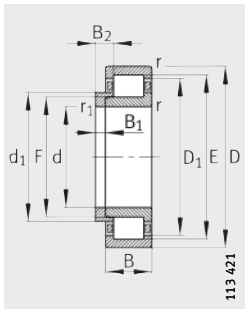


NUP
고정측 베어링

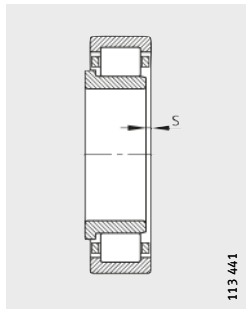
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량 m		주요 치수									
베어링	L-섹션링	베어링 ≈kg	L-섹션링 ≈kg	d	D	B	r 최소	r_1 최소	$s^{1)}$	E	F	D_1 ≈	d_1 ≈
NJ238-E-M1	–	23.2	–	**190**	340	55	4	4	4.7	306	230	295	244
NJ238-E-M1	**HJ238-E**	23.2	2.17	**190**	340	55	4	4	–	306	230	295	244
NUP238-E-M1	–	23.5	–	**190**	340	55	4	4	–	306	230	295	244
NJ2238-E-M1	–	37.7	–	**190**	340	92	4	4	8	308	228	296.4	242.7
NJ2238-E-M1	**HJ2238-E**	37.7	2.31	**190**	340	92	4	4	–	308	228	296.4	242.7
NJ2338-EX-M1	–	84.4	–	**190**	400	132	5	5	11	360	240	340.5	262.5
NJ2338-EX-M1	**HJ2338-EX**	84.4	4.8	**190**	400	132	5	5	–	360	240	340.5	262.5
NJ240-E-M1	–	27.5	–	**200**	360	58	4	4	4.8	323	243	311.5	257.6
NJ240-E-M1	**HJ240-E**	27.5	2.62	**200**	360	58	4	4	–	323	243	311.5	257.6
NUP240-E-M1	–	28	–	**200**	360	58	4	4	–	323	243	311.5	257.6
NJ2240-E-M1	–	45.3	–	**200**	360	98	4	4	8.2	325	241	312.9	256.3
NJ2240-E-M1	**HJ2240-E**	45.3	2.78	**200**	360	98	4	4	–	325	241	312.9	256.3
NJ340-E-M1	–	58.1	–	**200**	420	80	5	5	6.3	370	258	351.8	279
NJ340-E-M1	**HJ340-E**	58.1	4.94	**200**	420	80	5	5	–	370	258	351.8	279
NJ2340-EX-M1	–	97.2	–	**200**	420	138	5	5	11.3	377	253	356.9	276.1
NJ2340-EX-M1	**HJ2340-EX**	97.2	5.28	**200**	420	138	5	5	–	377	253	356.9	276.1
NJ244-E-M1	–	38.7	–	**220**	400	65	4	4	5.5	358	268	344.9	285.2
NJ244-E-M1	**HJ244-E**	38.7	3.55	**220**	400	65	4	4	–	358	268	344.9	285.2
NUP244-E-M1	–	39.3	–	**220**	400	65	4	4	–	358	268	344.9	285.2
NUP2244-EX-M1	–	63.4	–	**220**	400	108	4	4	–	367	259	349.4	279.4
NUP2344-EX-M1	–	124	–	**220**	460	145	5	5	–	413	277	391.2	302.2
NJ248-E-M1	–	52.5	–	**240**	440	72	4	4	6	393	293	376.6	312
NJ248-E-M1	**HJ248-E**	52.5	4.6	**240**	440	72	4	4	–	393	293	376.6	312
NJ348-E-M1	–	97	–	**240**	500	95	5	5	7.4	442	306	421.2	331.3
NJ348-E-M1	**HJ348-E**	97	8.3	**240**	500	95	5	5	–	442	306	421.2	331.3
NJ252-E-M1	–	69.4	–	**260**	480	80	5	5	6.2	429	317	410.8	336.9
NJ252-E-M1	**HJ252-E**	69.4	5.92	**260**	480	80	5	5	–	429	317	410.8	336.9
NJ356-E-M1	–	149	–	**280**	580	108	6	6	8.7	512	362	488	389.8
NJ356-E-M1	**HJ356-E**	149	13.7	**280**	580	108	6	6	–	512	362	488	389.8

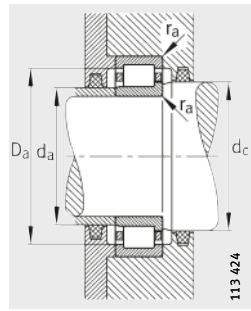
베어링 컨설팅(주)
bearingworks.co.kr
070-4899-1204



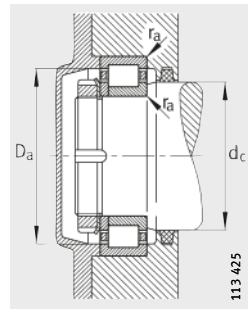
NJ 및 HJ 고정측 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수

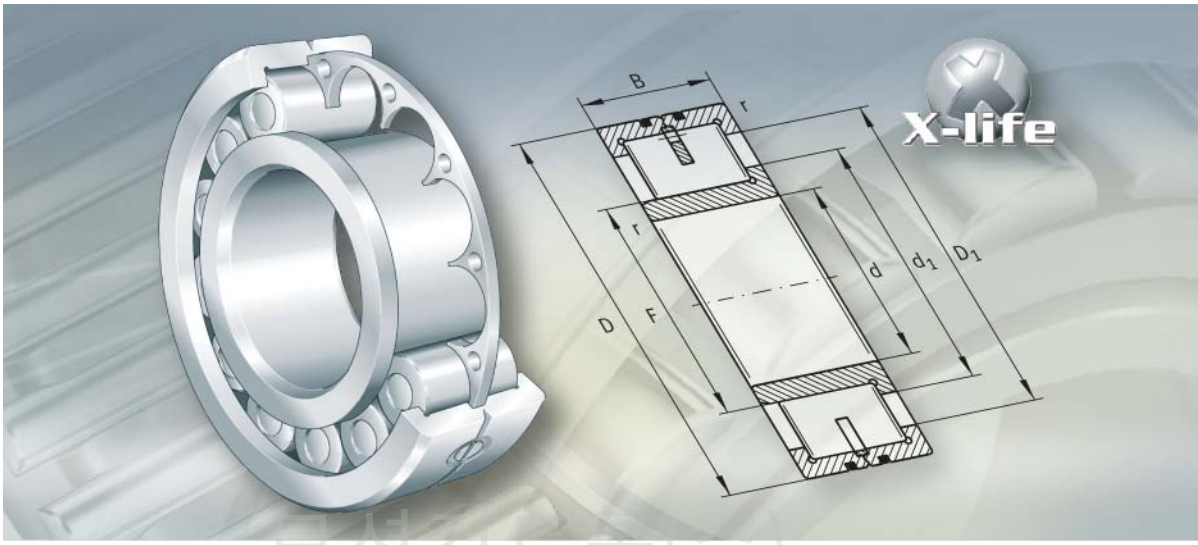


NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B_1	B_2	B_3	d_a		d_c	D_a	r_a	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
			최소[2]	최대	최소	최대[2]	최대	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
–	–	–	207	227	247	323	3	680 000	930 000	100 000	3 200	1 750
13	21.5	–	207	–	247	323	3	680 000	930 000	100 000	3 200	1 750
–	–	8.5	207	–	247	323	3	680 000	930 000	100 000	3 200	1 750
–	–	–	207	227	247	323	3	1 100 000	1 660 000	184 000	3 000	1 300
13	26.5	–	207	–	247	323	3	1 100 000	1 660 000	184 000	3 000	1 300
–	–	–	210	237.8	265.3	380	4	1 900 000	2 650 000	285 000	2 600	1 030
18	36.5	–	210	–	265.3	380	4	1 900 000	2 650 000	285 000	2 600	1 030
–	–	–	217	240	261	343	3	750 000	1 040 000	110 000	3 000	1 620
14	23	–	217	–	261	343	3	750 000	1 040 000	110 000	3 000	1 620
–	–	9	217	–	261	343	3	750 000	1 040 000	110 000	3 000	1 620
–	–	–	217	240	261	343	3	1 220 000	1 860 000	206 000	2 800	1 210
14	28	–	217	–	261	343	3	1 220 000	1 860 000	206 000	2 800	1 210
–	–	–	220	255	282	400	4	1 180 000	1 530 000	161 000	2 600	1 340
18	30	–	220	–	282	400	4	1 180 000	1 530 000	161 000	2 600	1 340
–	–	–	220	250.7	279	400	4	2 040 000	2 900 000	310 000	2 400	960
18	37	–	220	–	279	400	4	2 040 000	2 900 000	310 000	2 400	960
–	–	–	237	265	288	383	3	950 000	1 320 000	134 000	2 800	1 400
15	25	–	237	–	288	383	3	950 000	1 320 000	134 000	2 800	1 400
–	–	10	237	–	288	383	3	950 000	1 320 000	135 000	2 800	1 400
–	–	14	237	–	282.3	383	3	1 630 000	2 360 000	250 000	2 600	1 020
–	–	20	240	–	305.1	440	4	2 360 000	3 350 000	340 000	2 200	840
–	–	–	257	290	315	423	3	1 140 000	1 600 000	163 000	2 600	1 240
16	27	–	257	–	315	423	3	1 140 000	1 600 000	163 000	2 600	1 240
–	–	–	260	303	335	480	4	1 730 000	2 280 000	221 000	2 200	1 010
22	35.5	–	260	–	335	480	4	1 730 000	2 280 000	221 000	2 200	1 010
–	–	–	280	314	341	460	4	1 340 000	1 900 000	191 000	2 400	1 120
18	30	–	280	–	341	460	4	1 340 000	1 900 000	191 000	2 400	1 120
–	–	–	306	359	393.4	554	5	2 160 000	3 050 000	285 000	1 900	810
26	42.5	–	306	–	393.4	554	5	2 160 000	3 050 000	285 000	1 900	810

2) 축방향 하중이 있다면, D_1 및 d_1 치수를 준수할 것.

bearingworks.co.kr 010-4699-1207



보천컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

페이지

제품 개요
디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링 392

특성
X-life 393
TB 디자인 베어링 393
반 고정측 베어링 394
운전 온도 395
접미사 395

설계 및 안전 지침
허용 스큐잉(Skewing) 396
축방향 부하 능력 396
동 등가 하중 398
정 등가 하중 398
최소 경방향 하중 398
베어링 배열의 설계 399

정밀도
경방향 틈새 399

치수표
디스크 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반 고정측 베어링 400
스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링, 반 고정측 베어링 402

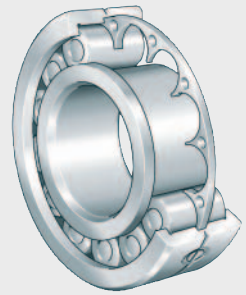
모스베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

제품 개요 디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링

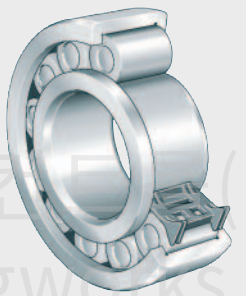
디스크 케이지 적용

LSL1923



스페이서 적용

ZSL1923



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

특성

디스크 케이지가 적용되거나 (LSL시리즈) 스페이서가 적용된 (ZSL시리즈) 원통 롤러 베어링은 단열의 분리형 디자인으로, 치수 계열 23에 해당한다. 이 베어링의 외륜에는 두 개의 턱이 있고, 내륜에는 한 개의 턱이 존재한다. 내륜을 분리할 수 있으므로, 베어링을 쉽게 장착할 수 있다. 디스크 케이지나 스페이서는 구름 운동 중에 원통 롤러가 서로 접촉하지 않도록 해준다.

원통 롤러 베어링 NJ23..-E 및 스페리컬 롤러 베어링 223..-E1은 LSL1923 및 ZSL1923과 주요 치수가 동일하다.

X-life

다양한 크기의 베어링들이 X-life 사양으로 공급되고 있다. X-life 베어링들은 치수표에 표시되어 있다.

X-life 사양의 베어링은 X-life 사양이 아닌 베어링에 비해 궤도의 표면 거칠기 R_a가 좋고 형상 정밀도가 우수하다. 결과적으로, 이 베어링은 같은 치수라도 하중 부하 능력이 크고 수명이 길다. 이는 용도에 따라, 더 작은 베어링으로 설계할 수도 있음을 의미한다.

TB 디자인 베어링

TB 디자인의 베어링은 최적의 설계 및 생산 방식을 적용하여 축방향 부하 능력을 개선시킨 베어링이다.

롤러 단면 곡률의 개선을 통하여 롤러 단면과 턱의 접촉 부분을 최적화 하였다. 따라서 턱에 대한 축방향 접촉 압력이 최소화 되며, 더 큰 하중을 지지할 수 있는 유막이 형성된다. 이로 인해 통상 운전 조건에서는 턱의 접촉면 및 롤러 단면의 마모나 피로가 상당히 줄어들게 된다.

또한 축방향 마찰 토크는 최대 50% 감소한다. 그러므로 운전 중 베어링 온도가 크게 낮아진다.

모스베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링

원통 롤러 베어링 LSL1923 및 ZSL1923은 반 고정측 베어링이다. 반 고정측 베어링은 큰 경방향 하중뿐 아니라 한쪽 방향의 축방향 하중도 지지할 수 있으므로 한쪽의 축방향으로 축을 안내할 수 있다. 이들은 반대 방향으로는 자유측 베어링 역할을 한다.

이 베어링은 외륜과 내륜에 각각 두 개와 한 개의 턱이 있다.

많은 수와 보다 큰 크기의 전동체가 적용된 내부 설계 덕분에 LSL 및 ZSL 베어링의 경방향 부하 능력은 매우 크다. 또한 이 베어링은 높은 충격 하중과 진동에도 견딜 수 있다.

마찰 토크가 낮고 발열량이 적기 때문에 한계 속도가 높은 것이 특징이다. 또한 최적의 열 발산으로 베어링은 열적 안정 상태를 유지할 수 있다.

디스크 케이지 적용

원통 롤러 베어링 LSL1923은 외륜 안내형의 플랫 황동 디스크 케이지가 구름 운동 중에 원통 롤러들이 서로 접촉하지 않도록 해준다.

케이지에는 전동체가 들어가는 포켓이 있다. 전동체는 외륜의 턱 사이에서 안내된다. 케이지는 질량이 작기 때문에 가속 조건 하에서 최소한의 응력만을 받는다.

외륜은 축방향으로 분리되며 패스너에 의해 고정된다.

스페이서 적용

원통 롤러 베어링 ZSL1923은 플라스틱 스페이서가 원통 롤러들이 구름 운동 중에 서로 접촉하지 않도록 해준다. 전동체 세트가 비분리형이 되도록 스페이서가 설계되었기 때문에 외륜, 전동체, 스페이서와 내륜을 각기 장착할 수 있다.

스페이서는 외륜의 두 턱 사이에서 축방향으로 안내된다.

축방향 변위

외륜 및 내륜은 치수표에 표시된 치수 “s” 만큼만 한쪽 방향으로 서로에 대해 축방향으로 이동될 수 있다.

씰링

원통 롤러 베어링은 양쪽이 개방되어 있다.

윤활

이 베어링은 단면을 통하여 그리스나 오일로 윤활할 수 있다.

진동 설비를 위한 특수 설계

큰 기본 동 정격 하중과 그에 따른 긴 정격 수명 값 외에, 진동이 발생하는 기계에 적용되는 베어링은 하중 또는 미스얼라인먼트로 인해 발생하는 상당한 수준의 축 틸팅도 보상하거나 지지할 수 있어야 한다. 따라서 별도 협의에 의거 베어링 LSL 및 ZSL은 BIR 디자인으로도 공급이 가능하다. 이 베어링의 내륜 궤도는 약간 둥글게 연삭된다.

모션 테크놀로지
bearing solution
070-4699-1704

운전 온도

디스크 케이지나 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링은 –30 °C ~ +120 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다.

접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
BIR	약간 둥글게 연삭된 내륜 궤도	고객과 별도 협의에 의거 공급 가능
BR	블랙 옥사이드 코팅	
C3	보통급보다 큰 경방향 틈새	
C4	C3보다 큰 경방향 틈새	
C5	C4보다 큰 경방향 틈새	
TB	축방향 부하 능력을 보강한 베어링	베어링 크기에 따른 표준 규격은 치수표 참조

공급 가능한 TB 디자인 베어링

시리즈[1)]	내경 d mm
LSL1923	90
ZSL1923	

1) 고객과 별도 협의에 의거 공급 가능.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

설계 및 안전 지침

허용 스큐잉 (Skewing)

외륜에 대한 내륜의 미스얼라인먼트가 다음의 값을 초과하지 않으면 정격 수명은 크게 감소하지 않는다:
3′ (LSL1923, ZSL1923 시리즈의 베어링).

축방향 부하 능력

반 고정측 베어링 디자인의 레이디얼 원통 롤러 베어링은 경방향 하중뿐 아니라 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

축방향 부하 능력은 다음에 따라 결정된다:

- 전동체의 단면과 턱 사이의 미끄럼 면적
- 턱에서의 미끄럼 속도
- 접촉면의 윤활
- 베어링의 틸팅.



하중을 받는 턱은 전체 높이에 걸쳐 지지되어야 한다.

온도가 허용 가능한 범위를 초과하지 않도록 하기 위하여, 허용 가능한 축방향 하중 $F_{a\,per}$를 초과하면 안 된다.

접촉면에서의 압력이 허용 범위를 벗어나지 않도록 하기 위하여 축방향 하중이 한계 하중 $F_{a\,max}$를 초과하면 안 된다.

F_a/F_r 비가 0.4를 초과하면 안된다. TB-디자인 베어링의 경우에는 하중비가 0.6까지 허용 가능하다.

경방향의 하중이 동시에 가해지지 않는 상태에서 축방향 하중만 지속적으로 작용하는 것은 허용되지 않는다.

허용 및 한계 축방향 하중

축방향의 허용 하중 $F_{a\,per}$와 한계 축방향 하중 $F_{a\,max}$는 다음과 같이 계산한다:

표준 설계 베어링

$$F_{a\,per} = k_S \cdot k_B \cdot {d_M}^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

TB 디자인 베어링

$$F_{a\,per} = 1.5 \cdot k_S \cdot k_B \cdot {d_M}^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

표준과 TB 디자인의 베어링

$$F_{a\,max} = 0.075 \cdot k_B \cdot {d_M}^{2.1}$$

$F_{a\,per}$ N
축방향 허용 하중

$F_{a\,max}$ N
축방향 한계 하중

k_S –
윤활 방법에 따른 계수 (표, 페이지 397 참조)

k_B –
베어링 계수, k_B = 28

d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2, (치수표 참조)

n min^{-1}
운전 속도

무선컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4609-1204

윤활 방법에 따른 계수 k_S

윤활 방법[1]	k_S
열 발산 극소, 적하 급유식 윤활, 오일 미스트 윤활, 낮은 운전 점도 ($\nu < 0.5 \cdot \nu_1$)	7.5 ~ 10
열 발산 약간, 오일 섬프 윤활, 오일 스프레이 윤활, 오일 유량 적음	10 ~ 15
열 발산 양호, 재순환 오일 윤활(압축 오일 윤활)	12 ~ 18
열 발산 매우 양호, 오일 냉각되는 재순환 오일 윤활, 높은 운전 점도($\nu > 2 \cdot \nu_1$)	16 ~ 24

[1] 지정된 오일을 사용해야 한다.
예: ISO-VG 등급 32 ~ 460의 CLP (DIN 51517) 과 HLP (DIN 51524) 및 SAE 점도 등급 75W ~ 140W의 ATF 오일 (DIN 51502)와 기어박스 오일 (DIN 51512).

베어링의 미스얼라인먼트

축 처짐 등에 의해 베어링에 스큐잉(Skewing)이 발생하면 내륜 턱에 교번 응력이 가해질 수 있다. 이 경우 축방향의 하중은 F_{as}로 제한되어야 한다. 단, 베어링의 틸팅 각도는 최대 2분이다.

$$F_{as} = 20 \cdot d_M^{1.42}$$

틸팅이 훨씬 크다면, 특별한 강도 분석이 필요하다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

동 등가 하중

자유측 베어링

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P = F_r$$

반 고정측 베어링

경방향 하중 F_r 이외에 축방향 하중 F_a가 있는 경우, 하중비를 고려해야 한다.

하중비와 동 등가 하중

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = 0.92 \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P N
복합 하중에 대한 동 등가 하중
F_a N
축방향 동 하중
F_r N
경방향 동 하중
e, Y –
계수: e와 Y는 계수표 참조

계수 e와 Y

시리즈	계산 계수	
	e	Y
LSL1923, ZSL1923	0.3	0.4

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P_0 = F_{0r}$$

최소 경방향 하중

이 베어링은 연속 운전에서 $F_{r\,min} = C_{0r}/60$인 최소 경방향 하중이 필요하다.

$F_{r\,min} < C_{0r}/60$인 경우, 문의 요망.

베어링 배열의 설계

축과 하우징 공차

원통 내경의 베어링을 위한 권장되는 축 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.
레이디얼 베어링에 권장되는 하우징의 공차는 표: 페이지 140을 참조한다.

축방향 고정

베어링 내,외륜의 횡방향 크리프를 방지하려면 힘 또는 물리적인 잠금 장치로 베어링의 내,외륜을 고정시켜야 한다.

장착부 턱(축과 하우징)의 높이는 충분히 높아야 하며 베어링 축에 수직이어야만 한다.

베어링 설치면과 베어링 폭면이 접하는 턱 사이에는 DIN 5 418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수 r의 최소값을 준수해야 한다.

반 고정측 베어링의 경우, 축방향 하중을 지지하는 턱 쪽에서만 베어링을 지지하면 된다.

축방향으로 하중을 받는 베어링의 턱은 완벽하게 지지되어야만 한다.

정밀도

베어링의 치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다.

경방향 내부 틈새

경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

경방향 내부 틈새

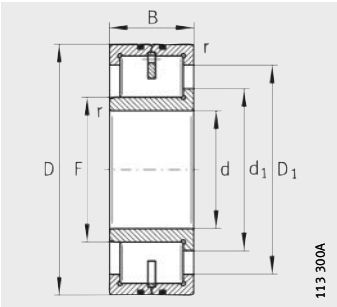
내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		CN µm		C3 µm		C4 µm		C5 µm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
–	24	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	130	205	200	275	275	350	410	485

모션컨트롤(주)
bearing@mck.co.kr
070-4899-2241

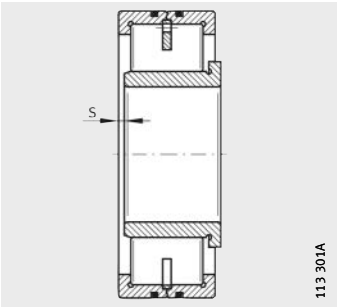
디스크형 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링

X-life



LSL1923



[1] 축방향 변위 “s”

치수표· 단위: mm

규격		질량	주요 치수					설치부 치수		
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	s[1]	F	d_1 ≈	D_1 ≈
LSL192316	**XL**	6.1	**80**	170	58	2.1	3.5	94	104.5	134.8
LSL192317	**XL**	7.3	**85**	180	60	3	4	100	111.3	143.9
LSL192318-TB	**XL**	8.6	**90**	190	64	3	4	105.26	117.2	152.5
LSL192319-TB	**XL**	10	**95**	200	67	3	4	114.66	126.6	161
LSL192320-TB	**XL**	12.8	**100**	215	73	3	4	119.3	132.7	172
LSL192322-TB	**XL**	17.3	**110**	240	80	3	5	135.5	150.7	193.1
LSL192324-TB	**XL**	22	**120**	260	86	3	5	147.39	164.2	213.1
LSL192326-TB	**XL**	27.2	**130**	280	93	4	5	157.9	176	227.9
LSL192328-TB	**XL**	34	**140**	300	102	4	7	168.45	187.5	243.2
LSL192330-TB	–	40.7	**150**	320	108	4	7	182.49	203.3	263.9
LSL192332-TB	–	48.1	**160**	340	114	4	7	196.38	219	284.8
LSL192334-TB	–	57.5	**170**	360	120	4	7	230.55	226.6	295.4
LSL192336-TB	–	67.4	**180**	380	126	4	7	221.56	245	313.3
LSL192338-TB	–	78.1	**190**	400	132	5	7	224.43	250	325.5
LSL192340-TB	–	89.3	**200**	420	138	5	7	238.45	265.7	345.9
LSL192344-TB	–	108	**220**	460	145	5	7	266.71	297	385.9
LSL192348-TB	–	138.6	**240**	500	155	5	10	280.55	312.5	406.1
LSL192352-TB	–	168	**260**	540	165	6	10	315.6	351.6	457.2
LSL192356-TB	–	206.6	**280**	580	175	6	12	333.1	371	485
LSL192360-TB	–	253	**300**	620	185	7.5	12	350.93	390.9	508.5

bearingworks.co.kr
010-4499-1204

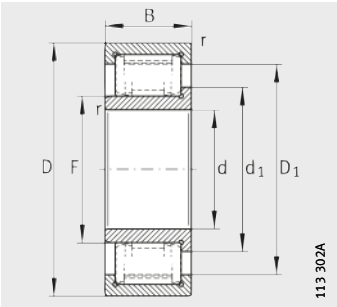
기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G min^{-1}	n_B min^{-1}
475 000	495 000	89 000	8 300	4 600
500 000	520 000	90 000	7 800	4 350
590 000	610 000	104 000	7 400	4 050
610 000	660 000	112 000	6 900	3 750
750 000	790 000	133 000	6 500	3 450
880 000	930 000	151 000	5 800	3 000
1 060 000	1 140 000	181 000	5 300	2 650
1 190 000	1 280 000	200 000	4 950	2 450
1 340 000	1 460 000	224 000	4 600	2 300
1 410 000	1 760 000	199 000	4 250	2 020
1 600 000	2 010 000	224 000	3 950	1 820
1 740 000	2 210 000	241 000	3 800	1 760
1 840 000	2 430 000	260 000	3 600	1 620
2 100 000	2 750 000	295 000	3 450	1 540
2 340 000	3 050 000	315 000	3 250	1 420
2 500 000	3 200 000	320 000	2 900	1 270
2 750 000	3 550 000	350 000	2 750	1 220
3 350 000	4 350 000	425 000	2 470	1 010
3 700 000	4 850 000	460 000	2 330	950
4 150 000	5 500 000	510 000	2 220	890

모션인트롤(주)
motionworld.co.kr
070-8699-4204

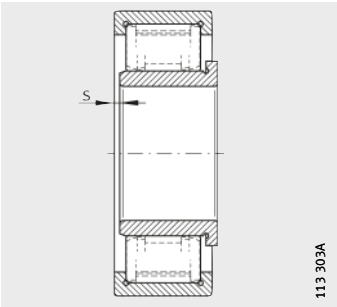
스페이서형 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링

X-life



ZSL1923



1) 축방향 변위 “s”

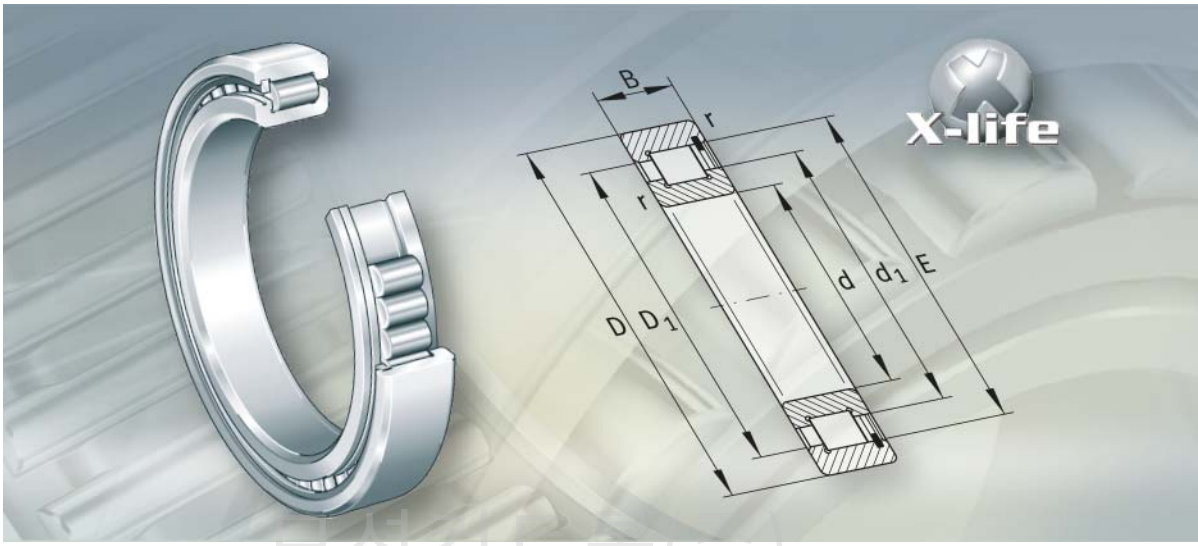
치수표· 단위: mm

규격		질량	주요 치수					설치부 치수		
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	s[1]	F	d_1 ≈	D_1 ≈
ZSL192305	**XL**	0.36	**25**	62	24	1.1	2	31.72	36.7	47.5
ZSL192306	**XL**	0.55	**30**	72	27	1.1	2	38.3	43.5	56
ZSL192307	**XL**	0.72	**35**	80	31	1.5	2	44.68	50.7	65.8
ZSL192308	**XL**	1	**40**	90	33	1.5	2	51.12	57.5	75.2
ZSL192309	**XL**	1.34	**45**	100	36	1.5	3	56.1	62.5	80.3
ZSL192310	**XL**	1.76	**50**	110	40	2	3	60.72	68.3	89.7
ZSL192311	**XL**	2.22	**55**	120	43	2	3	67.11	75.5	99.3
ZSL192312	**XL**	2.82	**60**	130	46	2.1	3	73.62	82	105.8
ZSL192313	**XL**	3.44	**65**	140	48	2.1	3.5	80.69	90	116.5
ZSL192314	**XL**	4.27	**70**	150	51	2.1	3.5	84.14	93.5	121.6
ZSL192315	**XL**	5.2	**75**	160	55	2.1	3.5	91.22	101.6	131.9
ZSL192316	**XL**	6.2	**80**	170	58	2.1	3.5	98.24	109.5	142.1
ZSL192317	**XL**	7.23	**85**	180	60	3	4	107.01	118.2	150.9
ZSL192318-TB	**XL**	8.7	**90**	190	64	3	4	105.26	117.5	152.5
ZSL192319-TB	**XL**	10	**95**	200	67	3	4	114.65	126.6	161.9
ZSL192320-TB	**XL**	12.7	**100**	215	73	3	4	119.3	132.7	172.8
ZSL192322-TB	**XL**	16.5	**110**	240	80	3	5	134.27	151.1	199.9
ZSL192324-TB	**XL**	21.9	**120**	260	86	3	5	147.39	164.2	213.1

보성베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4599-1105

기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G min^{-1}	n_B min^{-1}
68 000	54 000	8 700	16 400	10 000
94 000	80 000	13 400	13 900	8 500
118 000	101 000	17 500	11 900	7 500
160 000	142 000	25 000	10 400	6 300
171 000	157 000	27 500	9 700	6 300
219 000	199 000	35 500	8 800	5 800
255 000	231 000	42 000	7 900	5 400
270 000	255 000	46 500	7 400	5 200
335 000	320 000	59 000	6 800	4 600
365 000	355 000	64 000	6 500	4 600
435 000	435 000	78 000	6 000	4 200
510 000	520 000	90 000	5 500	3 850
540 000	570 000	96 000	5 200	3 600
590 000	610 000	104 000	5 200	3 750
620 000	660 000	112 000	4 850	3 450
750 000	790 000	133 000	4 550	3 200
890 000	900 000	144 000	3 950	2 700
1 060 000	1 140 000	181 000	3 700	2 400

모션인트롤(주)
Parts@work.co.kr
070-8699-1204



보쉬컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

단열 총형 원통 롤러 베어링

단열 총형 원통 롤러 베어링

페이지

제품 개요
단열 총형 원통 롤러 베어링 406

특성
X-life 407
TB 디자인 베어링 407
반 고정측 베어링 408
운전 온도 408
접미사 408

설계 및 안전 지침
허용 스큐잉(Skewing) 409
축방향 부하 능력 409
동 등가 하중 411
정 등가 하중 411
최소 경방향 하중 411
베어링 배열의 설계 411

정밀도
경방향 틈새 412

치수표
단열 총형 원통 롤러 베어링, 반 고정측 베어링 414

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

반 고정측 베어링
단열

SL1818, SL1829, SL1830, SL1822



SL1923



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

단열 총형 원통 롤러 베어링

특성

단열 총형 원통 롤러 베어링은 외륜과 내륜 및 턱 안내의 원통 롤러로 구성된다. 이 베어링은 최대 숫자의 전동체를 갖고 있기 때문에 극히 높은 경 방향 하중 전달 능력과 고강성의 특성을 갖고 있어 특히 소형 설계에 적합하다. 하지만 운동학적 조건으로 인해 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링만큼 속도를 내지는 못한다.

단열 총형 원통 롤러 베어링은 반 고정측 베어링 형태이다.

X-life

다양한 크기의 베어링들이 X-life 사양으로 공급되고 있다. X-life 베어링들은 치수표에 표시되어 있다.

X-life 사양의 베어링은 X-life 사양이 아닌 베어링에 비해 궤도의 표면 거칠기 R_a가 좋고 형상 정밀도가 우수하다. 결과적으로, 이 베어링은 같은 치수라도 하중 부하 능력이 크고 수명이 길다. 이는 용도에 따라, 더 작은 베어링으로 설계할 수도 있음을 의미한다.



TB 디자인 베어링

TB 디자인의 베어링은 최적의 설계 및 생산 방식을 적용하여 축방향 부하 능력을 개선시킨 베어링이다.

롤러 단면 곡률의 개선을 통하여 롤러 단면과 턱의 접촉 부분을 최적화 하였다. 그 결과로 턱에 대한 축방향 표면 압력이 크게 감소하고, 하중 부하 능력의 증가를 가져오는 유막이 형성된다. 이로 인해 통상 운전 조건에서는 턱의 접촉면 및 롤러 단면의 마모나 피로가 상당히 줄어들게 된다.

또한 축방향 마찰 토크는 최대 50% 감소한다. 그러므로 운전 중 베어링 온도가 크게 낮아진다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

단열 총형 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링

반 고정측 베어링의 시리즈는 SL1818 (치수 계열 18), SL1829 (치수 계열 29), SL1830 (치수 계열 30), SL1822 (치수 계열 22) 및 SL1923 (치수 계열 23)처럼 단열 디자인으로 공급이 가능하다. 이 반 고정측 베어링은 큰 경방향 하중뿐 아니라 한 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있으므로 한 쪽의 축방향으로 축을 안내할 수 있다. 이들은 반대 방향으로는 자유측 베어링 역할을 한다.

SL1923 시리즈는 하나의 턱이 있는 내륜과 비분리형 전동체를 가진다. 그 결과, 내륜을 베어링으로부터 분리할 수 있다. 이러한 점 때문에 설치 및 해체 작업을 상당히 쉽게 할 수 있다.

베어링 SL1818, SL1829, SL1830 및 SL1822는 외륜의 고정 장치를 통해 취급 및 운반 중 롤러의 이탈을 방지한다. 베어링에 남아있는 이 고정 장치에 축방향 하중을 가하면 안 된다.

내륜의 축방향 변위

내륜은 치수표에 표시된 치수 “s”만큼 한쪽 방향의 축방향으로 움직일 수 있다.

씰링

원통 롤러 베어링은 개방형 설계로 공급이 되고 있다.

윤활

원통 롤러 베어링은 그리스 없이 공급되며, 단면을 통해 오일이나 그리스로 윤활할 수 있다.

운전 온도

총형 원통 롤러 베어링은 −30 °C ~ +120 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다.

접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
BR	블랙 옥사이드 코팅	고객과 별도 협의에 의거 공급 가능
C3	보통급보다 큰 경방향 틈새	
C4	C3보다 큰 경방향 틈새	
C5	C4보다 큰 경방향 틈새	
E	고부하용량 설계	시리즈에 따른 표준은 치수표 참조
TB	축방향 부하 능력을 보강한 베어링	베어링 크기에 따른 표준 규격은 치수표 참조

공급 가능한 TB 디자인 베어링

시리즈[1)]	내경 d mm
SL1818	460
SL1822	140
SL1829	300
SL1830	180
SL1923	90

1) 고객과 별도 협의에 의거 공급 가능.

모션랜드롤(주)
bearingland.co.kr
070-4e-1204

설계 및 안전 지침

허용 스큐잉 (Skewing)

외륜에 대한 내륜의 미스얼라인먼트가 다음의 값을 초과하지 않으면 정격 수명은 크게 감소하지 않는다:

4′ (SL1818 시리즈의 베어링)

3′ (SL1923, SL1822, SL1829, SL1830시리즈의 베어링).

축방향 부하 능력

반 고정측 베어링 디자인의 레이디얼 원통 롤러 베어링은 경방향 하중뿐 아니라 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

축방향 부하 능력은 다음에 따라 결정된다:

- 전동체의 단면과 턱 사이의 미끄럼 면적
- 턱에서의 미끄럼 속도
- 접촉면의 윤활
- 베어링의 틸팅.

하중을 받는 턱은 전체 높이에 걸쳐 지지되어야 한다.

온도가 허용 가능한 범위를 초과하지 않도록 하기 위하여, 허용 가능한 축방향 하중 $F_{a\,per}$를 초과하면 안 된다.

접촉면에서의 압력이 허용 범위를 벗어나지 않도록 하기 위하여 축방향 하중이 한계 하중 $F_{a\,max}$를 초과하면 안 된다.

F_a/F_r 비가 0.4를 초과하면 안된다. TB 설계 베어링의 경우, 허용 하중비가 0.6까지 가능하다.

경방향의 하중이 동시에 가해지지 않는 상태에서 축방향 하중만 지속적으로 작용하는 것은 허용되지 않는다.

허용 및 한계 축방향 하중

축방향의 허용 하중 $F_{a\,per}$와 한계 축방향 하중 $F_{a\,max}$는 다음과 같이 계산한다:

표준 설계 베어링

$$F_{a\,per} = k_S \cdot k_B \cdot d_M^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

TB 디자인 베어링

$$F_{a\,per} = 1.5 \cdot k_S \cdot k_B \cdot d_m^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

표준과 TB 디자인 베어링

$$F_{a\,max} = 0.075 \cdot k_B \cdot d_M^{2.1}$$

$F_{a\,per}$ N
축방향 허용 하중

$F_{a\,max}$ N
축방향 한계 하중

k_S –
윤활 방법에 따른 계수 (표, 페이지 410 참조)

k_B –
베어링 계수 (표, 페이지 410 참조)

d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2, (치수표 참조)

n min^{-1}
운전 속도

모션테크놀로지
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

단열 총형 원통 롤러 베어링

윤활 방법에 따른 계수 k_S

윤활 방법[1]	k_S
열 발산 극소, 적하 급유식 윤활, 오일 미스트 윤활, 낮은 운전 점도 ($\nu < 0.5 \cdot \nu_1$)	7.5 ~ 10
열 발산 약간, 오일 섬프 윤활, 오일 스프레이 윤활, 오일 유량 적음	10 ~ 15
열 발산 양호, 재순환 오일 윤활(압축 오일 윤활)	12 ~ 18
열 발산 매우 양호, 오일이 냉각되는 재순환 오일 윤활, 높은 운전 점도 ($\nu > 2 \cdot \nu_1$)	16 ~ 24

[1] 지정된 오일을 사용해야 한다.
예: ISO-VG 등급 32 ~ 460의 CLP(DIN 51517)과 HLP(DIN 51524) 및 SAE 점도 등급 75W ~ 140W의 ATF 오일 (DIN 51502)와 기어박스 오일 (DIN 51512).

베어링 계수 k_B

시리즈	k_B
SL1818	4.5
SL1829	11
SL1830	17
SL1822	20
SL1923	30

베어링의 미스얼라인먼트

축 처짐 등에 의해 베어링에 스큐잉(Skewing)이 발생하면 내륜 턱에 교번 응력이 가해질 수 있다. 이 경우 축방향의 하중은 F_{as}로 제한해야 한다. 단, 베어링의 틸딩 각도는 최대 2분이다.

$$F_{as} = 20 \cdot d_M^{1.42}$$

틸팅이 훨씬 크다면, 특별한 강도 분석이 필요하다.

모션코리아(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

동 등가 하중

반 고정측 베어링

경방향 하중 F_r 이외에 축방향 하중 F_a가 있는 경우, 하중비를 고려해야 한다.

하중비와 동 등가 하중

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = 0.92 \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P N
복합 하중에 대한 동 등가 하중
F_a N
축방향 동 하중
F_r N
경방향 동 하중
e, Y –
계수: e와 Y는 계수표 참조

계수 e와 Y

시리즈	계산 계수	
	e	Y
SL1818	0.2	0.6
SL1923, SL1822, SL1829, SL1830	0.3	0.4

모선베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-2000-0204

정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P_0 = F_{0r}$$

최소 경방향 하중

케이지가 적용된 베어링을 연속 운전하는 경우 $F_{r\,min} = C_{0r}/60$ 인 최소 경방향 하중이 필요하다.

$F_{r\,min} < C_{0r}/60$인 경우, 문의 요망.

베어링 배열의 설계

축과 하우징 공차

원통 내경의 베어링을 위한 권장되는 축 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.
레이디얼 베어링을 위한 권장 하우징의 공차는 표: 페이지 140을 참조한다

축방향 고정

베어링 내, 외륜의 횡방향 크리프를 방지하려면 힘 또는 물리적인 잠금 장치로 베어링 내, 외륜을 고정시켜야 한다.

장착부 턱(축과 하우징)의 높이는 충분히 높아야 하며 베어링 축에 수직이어야만 한다.

베어링 설치면과 베어링 폭면이 접하는 턱 사이에는 DIN 5 418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 표시된 최소 모떼기 치수 r을 참조할 것.

반 고정측 베어링의 경우, 축방향 하중을 지지하는 턱 쪽에서만 베어링을 지지하면 된다.

축방향으로 하중을 받는 베어링의 턱은 완벽하게 지지되어야만 한다.

정밀도

베어링의 치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다.

경방향 내부 틈새

경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

경방향 내부 틈새

내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		CN µm		C3 µm		C4 µm		C5 µm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
–	24	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	210	310	310	410	410	510	565	665
450	500	220	330	330	440	440	550	625	735

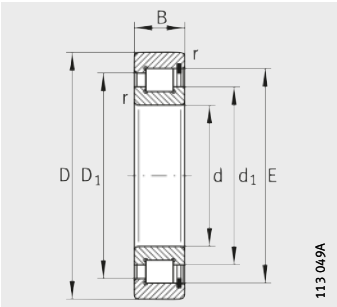
모션컨트롤 bearingworks.co.kr 070-4109-2100



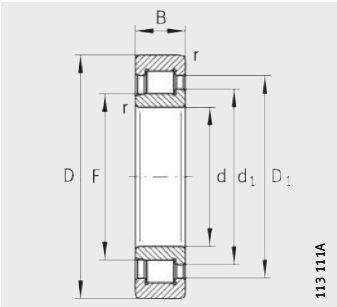
모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

단열 총형
원통 롤러 베어링
반 고정측 베어링

X-life



SL1829, SL1830, SL1822

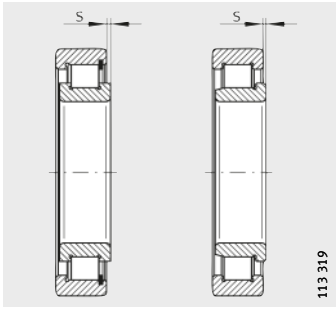


SL1923

치수표· 단위: mm

규격		질량	주요 치수					설치부 치수	
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	s[1]	F	d_1 ≈
SL183004	**XL**	0.11	**20**	42	16	0.6	1.5	–	28.8
SL182204	**XL**	0.16	**20**	47	18	1	1	–	30.3
SL183005	**XL**	0.12	**25**	47	16	0.6	1.5	–	34.6
SL182205	**XL**	0.18	**25**	52	18	1	1	–	35.3
SL192305	**XL**	0.37	**25**	62	24	1.1	2	31.72	36.7
SL183006	**XL**	0.2	**30**	55	19	1	2	–	40
SL182206	**XL**	0.3	**30**	62	20	1	1	–	42
SL192306	**XL**	0.56	**30**	72	27	1.1	2	38.3	43.5
SL183007	**XL**	0.26	**35**	62	20	1	2	–	44.9
SL182207	**XL**	0.44	**35**	72	23	1.1	1	–	47
SL192307	**XL**	0.74	**35**	80	31	1.5	2	44.68	50.7
SL183008	**XL**	0.31	**40**	68	21	1	2	–	50.5
SL182208	**XL**	0.55	**40**	80	23	1.1	1	–	54
SL192308	**XL**	1.01	**40**	90	33	1.5	2	51.12	57.5
SL183009	**XL**	0.4	**45**	75	23	1	2	–	55.3
SL182209	**XL**	0.59	**45**	85	23	1.1	1	–	57.5
SL192309	**XL**	1.37	**45**	100	36	1.5	3	56.1	62.5
SL183010	**XL**	0.43	**50**	80	23	1	2	–	59.1
SL182210	**XL**	0.64	**50**	90	23	1.1	1	–	64.4
SL192310	**XL**	1.81	**50**	110	40	2	3	60.72	68.3
SL183011	**XL**	0.64	**55**	90	26	1.1	2	–	68.5
SL182211	**XL**	0.87	**55**	100	25	1.5	1	–	70
SL192311	**XL**	2.28	**55**	120	43	2	3	67.11	75.5
SL182912	**XL**	0.29	**60**	85	16	1	1	–	69
SL183012	**XL**	0.69	**60**	95	26	1.1	2	–	71.7
SL182212	**XL**	1.18	**60**	110	28	1.5	1.5	–	76.8
SL192312	**XL**	2.88	**60**	130	46	2.1	3	73.62	82
SL182913	**XL**	0.31	**65**	90	16	1	1	–	75.7
SL183013	**XL**	0.73	**65**	100	26	1.1	2	–	78.1
SL182213	**XL**	1.57	**65**	120	31	1.5	1.5	–	82.3
SL192313	**XL**	3.52	**65**	140	48	2.1	3.5	80.69	90
SL182914	**XL**	0.49	**70**	100	19	1	1	–	81.2
SL183014	**XL**	1.02	**70**	110	30	1.1	3	–	81.5
SL182214	–	1.66	**70**	125	31	1.5	1.5	–	87
SL192314	**XL**	4.33	**70**	150	51	2.1	3.5	84.14	93.5

문서컨트롤센터
bearingworks.co.kr
070-4099-1604



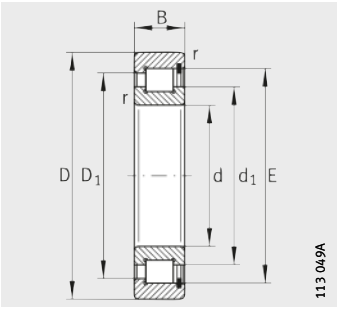
1) 축방향 변위 “s”

		기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
D_1	E	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
≈		N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
32.8	36.81	30 500	26 000	4 450	10 500	7 500
36.9	41.47	45 500	37 000	6 100	9 700	6 500
38.5	42.51	35 000	32 000	5 500	8 900	6 000
41.9	46.52	51 000	44 500	7 400	8 400	5 500
47.5	–	73 000	60 000	9 400	7 600	4 800
45.4	49.6	45 000	42 000	7 500	7 600	5 600
50.6	55.19	70 000	64 000	10 200	7 000	4 550
56	–	100 000	88 000	14 500	6 400	4 050
51.3	55.52	55 000	53 000	9 400	6 700	4 950
59.3	63.97	88 000	78 000	12 700	6 100	4 250
65.8	–	126 000	112 000	19 000	5 500	3 600
57.1	61.74	66 000	67 000	11 200	6 000	4 350
66.3	70.94	97 000	91 000	14 900	5 400	3 650
75.2	–	170 000	156 000	27 000	4 850	3 050
62.2	66.85	70 000	74 000	12 500	5 500	4 200
69.8	74.43	101 000	98 000	16 000	5 100	3 450
80.3	–	181 000	165 000	28 500	4 450	3 000
67.7	72.33	88 000	94 000	15 100	5 100	3 700
76.7	81.4	109 000	111 000	18 100	4 600	3 000
89.7	–	232 000	219 000	38 500	4 050	2 800
78.8	83.54	120 000	136 000	22 600	4 400	3 100
84.1	88.81	140 000	148 000	25 000	4 200	2 700
99.3	–	270 000	255 000	45 500	3 700	2 550
74.4	78.55	63 000	76 000	13 700	4 550	2 900
82.1	86.74	123 000	143 000	23 700	4 200	3 000
93.9	99.17	169 000	176 000	31 000	3 800	2 550
105.8	–	285 000	280 000	50 000	3 400	2 480
81	85.24	67 000	84 000	15 100	4 150	2 550
88.4	93.09	130 000	157 000	26 000	3 900	2 700
100.7	106.25	198 000	210 000	37 000	3 550	2 480
116.5	–	350 000	355 000	63 000	3 100	2 180
87.8	92.31	88 000	111 000	18 800	3 850	2 550
95.6	100.28	153 000	174 000	29 500	3 650	2 800
105.2	111.45	181 000	223 000	32 000	3 350	2 340
121.6	–	385 000	390 000	69 000	3 000	2 170

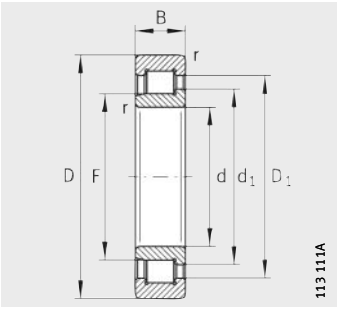
베셀리트릭(주)
bearingworks.co.kr
070-4099-1204

단열 총형
원통 롤러 베어링
반 고정측 베어링

X-life



SL1829, SL1830, SL1822

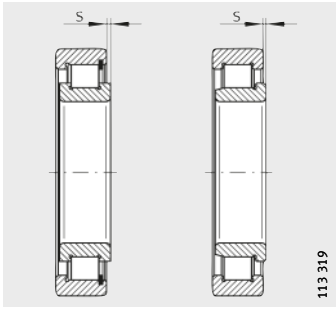


SL1923

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수					설치부 치수	
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	s[1]	F	d_1 ≈
SL182915	**XL**	0.52	**75**	105	19	1	1	–	86.3
SL183015	**XL**	1.06	**75**	115	30	1.1	3	–	89
SL182215	–	1.75	**75**	130	31	1.5	1.5	–	91.8
SL192315	**XL**	5.3	**75**	160	55	2.1	3.5	91.22	101.6
SL182916	**XL**	0.55	**80**	110	19	1	1	–	91.4
SL183016	–	1.43	**80**	125	34	1.1	4	–	95
SL182216	–	2.15	**80**	140	33	2	1.5	–	98.6
SL192316	**XL**	6.32	**80**	170	58	2.1	3.5	98.24	109.5
SL182917	**XL**	0.81	**85**	120	22	1.1	1	–	96.4
SL183017	–	1.51	**85**	130	34	1.1	4	–	99.4
SL182217	–	2.74	**85**	150	36	2	1.5	–	104.4
SL192317	**XL**	7.34	**85**	180	60	3	4	107.01	118.2
SL182918	**XL**	0.84	**90**	125	22	1.1	1	–	102
SL183018	–	1.97	**90**	140	37	1.5	4	–	106.1
SL182218	–	3.48	**90**	160	40	2	2.5	–	110.2
SL192318-TB	**XL**	8.83	**90**	190	64	3	4	105.26	117.5
SL182919	**XL**	0.86	**95**	130	22	1.1	1	–	106.7
SL182219	–	4.17	**95**	170	43	2.1	2.5	–	122
SL192319-TB	**XL**	10.2	**95**	200	67	3	4	114.65	126.6
SL182920	**XL**	1.14	**100**	140	24	1.1	1.5	–	113.4
SL183020	–	2.15	**100**	150	37	1.5	4	–	115.7
SL182220	–	5.13	**100**	180	46	2.1	2.5	–	127.5
SL192320-TB	**XL**	13	**100**	215	73	3	4	119.3	132.7
SL182922	**XL**	1.23	**110**	150	24	1.1	1.5	–	124
SL183022	–	3.5	**110**	170	45	2	5.5	–	127.3
SL182222	–	7.24	**110**	200	53	2.1	4	–	137
SL192322-TB	**XL**	17	**110**	240	80	3	5	134.27	151.1
SL182924	**XL**	1.73	**120**	165	27	1.1	1.5	–	134.8
SL183024	–	3.8	**120**	180	46	2	5.5	–	138.8
SL182224	–	9.08	**120**	215	58	2.1	4	–	150.7
SL192324-TB	**XL**	22.3	**120**	260	86	3	5	147.39	164.2
SL182926	**XL**	2.33	**130**	180	30	1.5	2	–	146
SL183026	–	5.65	**130**	200	52	2	5.5	–	148.6
SL182226	–	11.25	**130**	230	64	3	5	–	162.3
SL192326-TB	**XL**	27.95	**130**	280	93	4	5	157.9	176

베어링컨트롤주식회사
bearingworks.co.kr
010-4699-1104



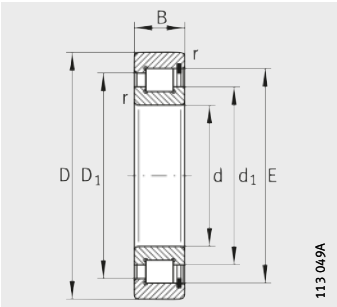
1) 축방향 변위 “s”

		기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
D_1	E	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
≈		N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
92.8	97.41	91 000	119 000	20 100	3 600	2 370
103.2	107.9	162 000	192 000	32 500	3 400	2 490
110	116.2	187 000	236 000	33 500	3 200	2 210
131.5	–	460 000	475 000	83 000	2 750	2 000
98	102.51	94 000	126 000	21 400	3 450	2 220
111.7	117.4	170 000	220 000	31 000	3 150	2 470
119.3	126.3	223 000	280 000	38 500	3 000	2 040
142.1	–	540 000	560 000	96 000	2 550	1 820
105	109.58	118 000	159 000	25 500	3 200	2 200
116.1	121.95	175 000	231 000	32 000	3 000	2 360
126.3	133.75	255 000	320 000	44 500	2 800	2 000
150.9	–	570 000	620 000	103 000	2 400	1 710
110.7	115.75	122 000	169 000	26 500	3 050	2 050
124.5	130.65	205 000	275 000	38 000	2 800	2 240
133.3	141.15	285 000	365 000	51 000	2 650	1 990
152.5	–	620 000	650 000	112 000	2 400	1 760
117	122.25	132 000	177 000	27 500	2 900	1 940
147.3	155.95	330 000	425 000	58 000	2 410	1 780
161.9	–	650 000	710 000	120 000	2 240	1 620
125.7	130.95	152 000	203 000	31 500	2 700	1 870
134	140.2	216 000	300 000	40 500	2 600	2 040
154.3	163.35	390 000	510 000	70 000	2 300	1 700
172.8	–	790 000	850 000	143 000	2 110	1 490
136.2	141.5	155 000	213 000	34 000	2 490	1 710
149.3	156.7	280 000	385 000	52 000	2 350	2 010
168	177.6	450 000	580 000	78 000	2 130	1 720
199.9	–	950 000	970 000	156 000	1 840	1 270
149	154.3	199 000	285 000	45 500	2 290	1 590
160.7	168.15	295 000	425 000	56 000	2 170	1 840
183	192.9	530 000	720 000	95 000	1 950	1 500
213.1	–	1 130 000	1 230 000	195 000	1 710	1 120
161.1	167.15	238 000	350 000	54 000	2 110	1 500
175.5	184.4	425 000	600 000	79 000	2 000	1 660
197	207.75	620 000	850 000	110 000	1 810	1 360
227.9	–	1 260 000	1 380 000	216 000	1 600	1 040

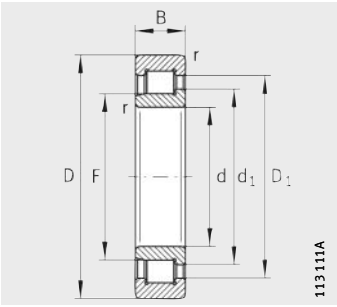
베어링트릭(주)
bearingwork.co.kr
010-4699-2014

단열 총형
원통 롤러 베어링
반 고정측 베어링

X-life



SL1818, SL1829, SL1830, SL1822

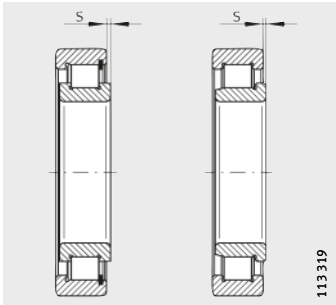


SL1923

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량	주요 치수					설치부 치수		
	X-life	m ≈kg	d	D	B	r 최소	s[1]	F	d_1 ≈	D_1 ≈
SL182928	**XL**	2.42	**140**	190	30	1.5	2	–	157	174
SL183028	–	6.04	**140**	210	53	2	5.5	–	162.2	189.5
SL182228	–	14.47	**140**	250	68	3	5	–	173.9	211.1
SL192328-TB	**XL**	34.9	**140**	300	102	4	7	168.45	187.8	243.4
SL182930	**XL**	3.77	**150**	210	36	2	2.5	–	169	189.6
SL183030	–	7.33	**150**	225	56	2.1	7	–	170	198
SL182230	–	18.43	**150**	270	73	3	6	–	185.5	225.2
SL192330-TB	–	42.1	**150**	320	108	4	7	182.49	203.3	263.5
SL182932	**XL**	4	**160**	220	36	2	2.5	–	179.7	200.5
SL183032	–	8.8	**160**	240	60	2.1	7	–	184.8	215.8
SL182232	–	23	**160**	290	80	3	6	–	208.7	253.4
SL192332-TB	–	49.7	**160**	340	114	4	7	196.38	219	284.4
SL182934	**XL**	4.3	**170**	230	36	2	2.5	–	190.6	211.3
SL183034	–	12.2	**170**	260	67	2.1	7	–	198.1	232.7
SL182234	–	28.65	**170**	310	86	4	7	–	220.3	267.4
SL192334-TB	–	59.2	**170**	360	120	4	7	203.55	226.6	295
SL182936	**XL**	6.2	**180**	250	42	2	3	–	200.7	224
SL183036	–	16.1	**180**	280	74	2.1	7	–	212.2	249.4
SL182236	–	29.8	**180**	320	86	4	7	–	232.4	279.5
SL192336-TB	–	69.1	**180**	380	126	4	7	221.56	245	312.9
SL182938	**XL**	6.5	**190**	260	42	2	2	–	211.5	238.5
SL183038	–	17	**190**	290	75	2.1	9	–	221.8	259
SL182238	–	35.65	**190**	340	92	4	9	–	243.5	295.5
SL192338-TB	–	80.3	**190**	400	132	5	7	224.43	250	326.8
SL181840	–	2.57	**200**	250	24	1.5	2	–	216.6	231.6
SL182940	**XL**	9.1	**200**	280	48	2.1	3	–	225.5	252.4
SL183040	–	21.8	**200**	310	82	2.1	9	–	236.6	276.2
SL182240	–	43.12	**200**	360	98	4	9	–	246.6	302.4
SL192340-TB	–	92.1	**200**	420	138	5	7	238.45	265.7	347.2
SL181844	–	2.8	**220**	270	24	1.5	2	–	237.3	252.3
SL182944	**XL**	9.9	**220**	300	48	2.1	3	–	246.3	273.2
SL183044	–	28.4	**220**	340	90	3	9	–	254.6	299.2
SL192344-TB	–	111.2	**220**	460	145	5	7	266.71	297	388.3
SL181848-E	–	4.29	**240**	300	28	2	2	–	260.5	281
SL182948	–	10.6	**240**	320	48	2.1	3	–	267.5	294.4
SL183048	–	30.9	**240**	360	92	3	11	–	277.5	322.1
SL192348-TB	–	142.3	**240**	500	155	5	10	280.55	312.5	408.5

베어링월드(주)
bearingworks.co.kr
070-4199-1204

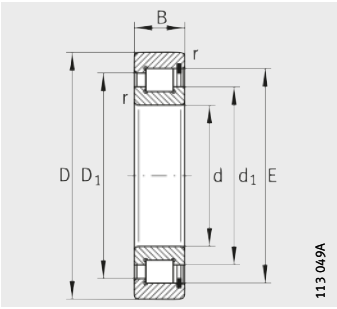


1) 축방향 변위 “s”

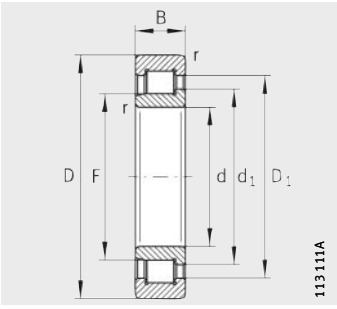
E	기본 정격하중 동 C_r N	정 C_{0r} N	피로 한계하중 C_{ur} N	한계속도 n_G min^{-1}	기준속도 n_B min^{-1}
180	260 000	375 000	57 000	1 960	1 370
198.4	450 000	660 000	85 000	1 840	1 470
222.55	720 000	1 000 000	127 000	1 690	1 230
–	1 410 000	1 570 000	241 000	1 500	970
196.75	340 000	480 000	73 000	1 810	1 360
207.45	475 000	700 000	88 000	1 760	1 430
237.35	820 000	1 160 000	147 000	1 580	1 130
–	1 680 000	1 900 000	265 000	1 380	840
207.6	350 000	510 000	77 000	1 710	1 270
225.45	540 000	800 000	99 000	1 620	1 280
267.1	1 020 000	1 470 000	178 000	1 410	920
–	1 900 000	2 170 000	300 000	1 280	760
218.45	365 000	540 000	80 000	1 610	1 190
243.55	700 000	1 050 000	129 000	1 510	1 120
281.9	1 140 000	1 660 000	199 000	1 330	870
–	2 070 000	2 380 000	320 000	1 240	730
231.85	455 000	680 000	100 000	1 530	1 150
261	810 000	1 240 000	150 000	1 410	1 020
294	1 180 000	1 760 000	208 000	1 270	800
–	2 190 000	2 600 000	345 000	1 160	670
244.15	510 000	770 000	112 000	1 450	1 030
270.6	830 000	1 300 000	155 000	1 350	970
311.5	1 300 000	1 900 000	223 000	1 210	770
–	2 500 000	2 950 000	390 000	1 120	630
237.6	178 000	320 000	33 500	1 450	1 040
261.6	610 000	940 000	134 000	1 360	950
288.6	950 000	1 510 000	178 000	1 270	890
319.4	1 410 000	2 010 000	235 000	1 180	770
–	2 800 000	3 300 000	420 000	1 060	570
258.5	187 000	350 000	36 000	1 320	940
282.45	650 000	1 030 000	144 000	1 250	840
312	1 150 000	1 820 000	209 000	1 170	800
–	3 000 000	3 450 000	425 000	950	520
287.5	265 000	490 000	51 000	1 200	870
303.7	600 000	1 120 000	124 000	1 150	750
336	1 210 000	1 990 000	224 000	1 080	720
–	3 300 000	3 800 000	465 000	900	500

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4690-1204

단열 총형
원통 롤러 베어링
반 고정측 베어링



SL1818, SL1829, SL1830

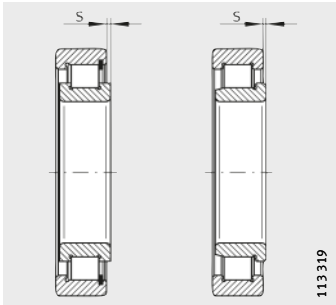


SL1923

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수					설치부 치수		
	m	d	D	B	r	s[1]	F	d_1	D_1
	≈kg				최소			≈	≈
SL181852-E	4.61	**260**	320	28	2	2	–	281	301.5
SL182952	18.5	**260**	360	60	2.1	5	–	291.5	323.4
SL183052	44.5	**260**	400	104	4	11	–	304	358.4
SL192352-TB	173.2	**260**	540	165	6	10	315.6	351.6	459.6
SL181856-E	6.89	**280**	350	33	2	2.5	–	304	327
SL182956	19.7	**280**	380	60	2.1	3.5	–	314	348.5
SL183056	48	**280**	420	106	4	11	–	319.5	372.9
SL181860-E	9.79	**300**	380	38	2.1	3	–	323.5	350.5
SL182960	31.2	**300**	420	72	3	5	–	338	376.9
SL183060-TB	66.6	**300**	460	118	4	14	–	353.6	415.6
SL181864-E	10.36	**320**	400	38	2.1	3	–	344.5	371.5
SL182964	32.9	**320**	440	72	3	5	–	358.5	397.4
SL183064-TB	71.7	**320**	480	121	4	14	–	369.5	430.1
SL181868-E	10.93	**340**	420	38	2.1	3	–	365.5	392.5
SL182968	34.7	**340**	460	72	3	5	–	379	418.7
SL183068-TB	95.8	**340**	520	133	5	16	–	396.1	463.9
SL181872-E	11.49	**360**	440	38	2.1	3	–	387	413.5
SL182972	36.4	**360**	480	72	3	5	–	399.5	438.6
SL183072-TB	101	**360**	540	134	5	16	–	414	481.6
SL181876-E	18.87	**380**	480	46	2.1	4	–	415.5	448
SL182976	52.1	**380**	520	82	4	5	–	426	472.1
SL183076-TB	106	**380**	560	135	5	16	–	431.7	499.5
SL181880-E	19.81	**400**	500	46	2.1	4	–	432	464.5
SL182980	54.3	**400**	540	82	4	5	–	450	496.1
SL183080-TB	140	**400**	600	148	5	18	–	462.5	535.1
SL181884-E	20.6	**420**	520	46	2.1	4	–	457	489.5
SL182984	56.9	**420**	560	82	4	5	–	462	509
SL181888-E	21.54	**440**	540	46	2.1	4	–	473.5	506
SL182988	78.1	**440**	600	95	4	7	–	490	544.6
SL181892-E	33.21	**460**	580	56	3	5	–	501.5	541
SL182992	81.1	**460**	620	95	4	7	–	504	559.6
SL181896-E	34.53	**480**	600	56	3	5	–	522	561
SL182996	94.7	**480**	650	100	5	7	–	538	596.6
SL1818/500-E	35.73	**500**	620	56	3	5	–	542	581.5
SL1829/500	98.3	**500**	670	100	5	7	–	553	612.7

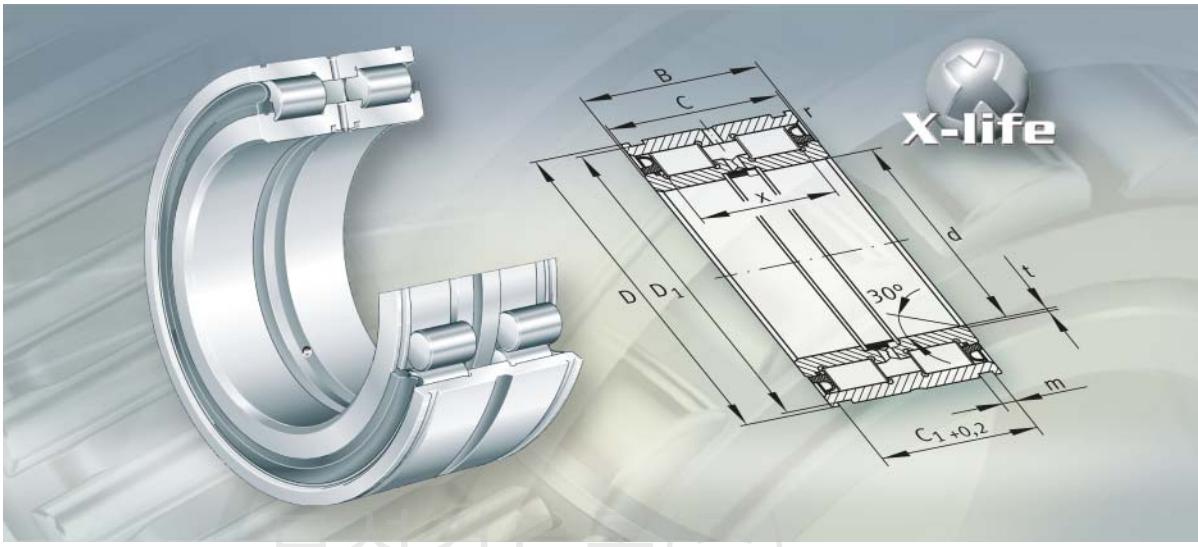
모션부품(주)
bearingparts.co.kr
070-4699-1204



1) 축방향 변위 “s”

E	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
	N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
308	275 000	530 000	54 000	1 110	790
333.7	780 000	1 450 000	160 000	1 060	690
375.97	1 600 000	2 500 000	280 000	980	620
–	4 000 000	4 700 000	560 000	800	410
335	355 000	670 000	69 000	1 030	730
359.5	910 000	1 710 000	184 000	980	590
390.3	1 650 000	2 650 000	290 000	940	590
360	455 000	840 000	86 000	960	680
389.45	1 170 000	2 200 000	235 000	910	540
434.85	2 020 000	3 300 000	325 000	840	500
381	470 000	900 000	90 000	910	620
409.85	1 210 000	2 340 000	246 000	860	495
449.5	2 080 000	3 450 000	340 000	810	480
402.2	485 000	960 000	94 000	860	570
430.2	1 250 000	2 470 000	255 000	810	460
485.65	2 490 000	4 150 000	400 000	750	430
423.5	500 000	1 010 000	98 000	810	530
450.6	1 280 000	2 600 000	265 000	770	430
503.45	2 550 000	4 350 000	410 000	720	405
459	650 000	1 290 000	126 000	750	490
486.7	1 660 000	3 300 000	335 000	720	380
521.25	2 600 000	4 450 000	425 000	700	390
475.5	660 000	1 340 000	130 000	720	470
510.85	1 710 000	3 500 000	350 000	690	350
558.52	3 050 000	5 400 000	500 000	650	345
500	680 000	1 420 000	135 000	690	430
522.95	1 730 000	3 600 000	355 000	670	340
517	700 000	1 470 000	139 000	660	415
562	2 090 000	4 100 000	405 000	630	325
554	940 000	1 890 000	179 000	620	385
576.3	2 130 000	4 250 000	410 000	610	310
474.5	960 000	1 970 000	185 000	600	365
614.75	2 390 000	4 800 000	460 000	570	280
594.5	980 000	2 050 000	190 000	580	345
630	2 430 000	4 950 000	470 000	560	270

모션컨트롤(주)
gearsgworks.co.kr
070-4699-1204



베어링웍스(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

복렬 총형 원통 롤러 베어링

복렬 총형 원통 롤러 베어링

페이지

제품 개요
복렬 총형 원통 롤러 베어링 424

특성
X-life 425
TB 디자인 베어링 425
자유측 베어링 425
반 고정측 베어링 426
고정측 베어링 426
운전 온도 427
접미사 427

설계 및 안전 지침
축방향 부하 능력 428
동 등가 하중 429
정 등가 하중 430
최소 경방향 하중 430
베어링 배열의 설계 430

정밀도
경방향 내부 틈새 431

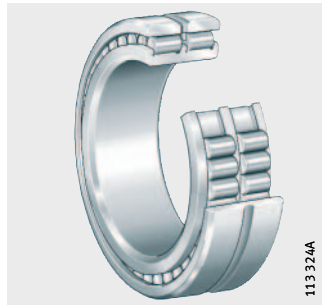
치수표
복렬 총형 원통 롤러 베어링, 반 고정측, 조정측 및 자유측 베어링 432
케이블 시이브 베어링, 스냅 링 홈이 있는 원통 롤러 베어링, 총형, 밀봉형, 고정측 베어링 440

모선베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

제품 개요 복렬 총형 원통 롤러 베어링

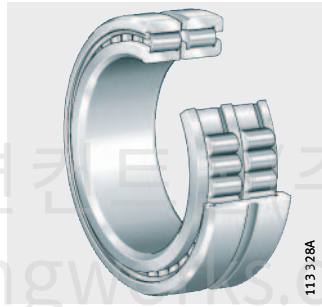
자유측 베어링

SL0248, SL0249



반 고정측 베어링

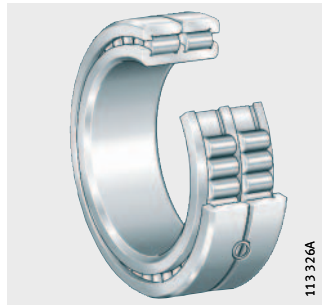
SL1850



모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

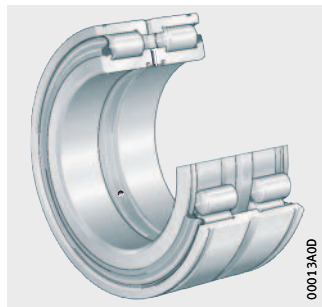
고정측 베어링

SL0148, SL0149



케이블 시이브 베어링
스냅 링 홈
밀봉형

SL0450..-PP, SL04..-PP



복렬 총형 원통 롤러 베어링

특성

이 베어링은 외륜과 내륜 및 턱-안내형 원통 롤러로 구성된다. 이 베어링은 최대 개수의 전동체를 갖고 있기 때문에 극히 높은 경방향 하중 전달 능력과 고강성의 특성을 갖고 있어 특히 소형 설계에 적합하다. 하지만 운동학적 조건으로 인해 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링만큼 속도를 내지는 못한다.

복렬의 총형 원통 롤러 베어링은 자유측과 반 고정측 및 고정측 베어링으로 이용된다. 이 베어링은 내륜과 외륜 사이의 스큐잉을 허용하지 않는다.

X-life

다양한 크기의 베어링들이 X-life 사양으로 공급되고 있다. X-life 베어링들은 치수표에 표시되어 있다.

X-life 사양의 베어링은 X-life 사양이 아닌 베어링에 비해 궤도의 표면 거칠기 R_a가 좋고 형상 정밀도가 우수하다. 그러므로 예를 들면 이 베어링은 같은 치수라도 하중 부하 능력이 우수하고 수명이 길다. 이는 용도에 따라, 더 작은 베어링으로 설계할 수 있음을 의미한다.

TB 디자인 베어링

TB 디자인 베어링의 경우 새로운 계산 및 생산 방식을 사용하여 축방향 부하 능력이 크게 향상되었다.

롤러 단면 곡률의 개선을 통하여 롤러 단면과 턱의 접촉 부분을 최적화 하였다. 따라서 턱에 대한 축방향 접촉 압력이 최소화 되며, 더 큰 하중을 지지할 수 있는 유막이 형성된다. 이로 인해 통상 운전 조건에서는 턱의 접촉면 및 롤러 단면의 마모나 피로가 상당히 줄어들게 된다.

또한 축방향 마찰 토크는 최대 50% 감소한다. 그러므로 운전 중 베어링 온도가 크게 낮아진다.

공급 가능 베어링

고객과 별도 협의에 의거, 내경의 크기가 d = 180 mm 이상의 SL1850 시리즈는 TB 디자인으로 공급이 가능하다.

자유측 베어링

베어링 SL0248 (DIN 5 412-9에 따른 명칭: NNCL 48..V)와 SL0249 (DIN 5 412-9에 따른 명칭: NNCL 49..V)는 자유측용 베어링이고 경방향 하중만을 지지할 수 있다.

베어링은 외륜의 고정 장치를 통해 취급 및 운반 중 롤러의 이탈을 방지한다. 베어링에 남아있는 이 고정 장치에 축방향의 하중을 가하면 안 된다.

축방향 변위

턱이 없는 외륜은 내륜에 대해 양쪽의 축방향으로 움직일 수 있다. 내륜은 양쪽에 턱이 있다.

씰링

원통 롤러 베어링은 개방형 설계로 공급이 되고 있다.

윤활

오일 또는 그리스를 이용한 윤활이 모두 가능하다. 윤활을 위하여 외륜에는 윤활 홈과 윤활 구멍이 있다.

모스베어링(주)
bearing.mosbearing.co.kr
070-4200-8601

복렬 총형 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링

베어링 SL1850(치수 계열 50)은 반 고정측 베어링이다. 이 반 고정측 베어링은 큰 경방향 하중뿐 아니라 한 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있으므로 한 쪽의 축방향으로 축을 안내할 수 있다. 이들은 반대 방향으로는 자유측 베어링 역할을 한다.

베어링은 외륜의 고정 장치를 통해 취급 및 운반 중 롤러의 이탈을 방지한다. 베어링에 남아있는 이 고정 장치에 축방향 하중을 가하면 안 된다.

내륜의 축방향 변위

내륜은 치수표에 표시된 치수 “s”만큼 한쪽 방향의 축방향으로 움직일 수 있다.

씰링

원통 롤러 베어링은 개방형 설계로 공급이 되고 있다.

윤활

오일 또는 그리스를 이용한 윤활이 가능하다. 이 베어링은 외륜에 있는 윤활 홈과 윤활 구멍뿐 아니라 단면을 통해 윤활될 수 있다.

고정측 베어링

베어링 SL0148 (DIN 5 412-9에 따른 명칭: NNC 48..V)와 SL0149 (DIN 5 412-9 표준에 따른 명칭: NNC 49..V)는 고정측 베어링이다. 이 베어링은 경방향의 하중뿐 아니라 양방향의 축방향의 하중을 지지할 수 있다.

외륜은 양쪽에 턱이 있고 축방향으로 분리되며 고정 링에 의해 고정된다. 내륜에는 중앙 턱이 추가로 있다. 고정 링에 축방향의 하중을 가하면 안 된다.

케이블 시이브 베어링

케이블 시이브 베어링(스냅 링 홈이 있는 원통 롤러 베어링)은 고정측 베어링이다. 이 베어링은 매우 높은 강성을 지니고 큰 경방향의 하중뿐 아니라 양쪽 방향의 축방향 하중도 어느정도 지지할 수 있다. 이 베어링은 턱이 있는 외륜과 내륜, 턱 안내의 원통 롤러와 씰링 링 등으로 구성된다.

외륜에는 고정링용 스냅 링 홈이 있다. 폭이 외륜보다 1 mm 더 넓은 내륜은 축방향으로 분리되는데 압연 코일의 스트립 강판으로 체결, 조립이 된다.

스냅 링 홈이 있는 원통 롤러 베어링은 저부하 시리즈 SL04..-PP로서 치수 계열 50은 SL0450..-PP로 이용이 가능하다.

모션라인트릭(주)
bearing@motion.kr
070-4[illegible]904

씰링

케이블 시이브 베어링의 경우는 양쪽에 적용된 씰링 링이 오염과 습기로부터 베어링을 보호한다.

윤활

개방형 베어링은 그리스나 오일을 모두 사용하여 윤활할 수 있다. 윤활을 위해 외륜에는 윤활 홈과 윤활 구멍이 있다.

케이블 시이브 베어링은 GA08 상당의 리튬 복합 비누기 그리스가 주입되어 있으며, 외륜 또는 내륜을 통해서도 윤활을 할 수 있다. 재윤활용으로 Arcanol LOAD150이 적당하다.

운전 온도

개방형의 총형 원통 롤러 베어링 시리즈는 −30 °C ~ +120 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다.

스냅 링 홈이 있는 원통 롤러 베어링은 −20 °C ~ +80 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있으며, 사용 온도 범위는 그리스 및 씰 재질에 따라 제한을 받는다.

접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능한 디자인: SL01, SL02, SL1850

접미사	설명	설계
BR	블랙 옥사이드 코팅	고객과 별도 협의에 의거 공급 가능
C3	보통급보다 큰 경방향 틈새	
C4	C3보다 큰 경방향 틈새	
C5	C4보다 큰 경방향 틈새	
TB	축방향 부하 능력을 보강한 베어링	

케이블 시이브 베어링의 공급 가능한 디자인

접미사	설명	설계
C3	보통급보다 큰 경방향 틈새	고객과 별도 협의에 의거 공급 가능
C4	C3보다 큰 경방향 틈새	
C5	C4보다 큰 경방향 틈새	
RR	내부식성 설계, Corrotect 코팅 포함	
2NR	별도로 포장된 고정 링 WRE가 두 개 포함된 케이블 시이브 베어링	
–	씰 없음	
P	한쪽 씰	
PP	양쪽 씰, 케이블 시이브 베어링용	표준

모션컨트롤(주)
bearing-motion.co.kr
070-4[illegible]

설계 및 안전 지침

축방향 부하 능력

반 고정측 및 고정측 베어링으로 사용되는 레이디얼 원통 롤러 베어링은 경방향의 하중 이외에도 한쪽 또는 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

축방향 부하 능력은 다음에 따라 결정된다:

- 전동체의 단면과 턱 사이의 미끄럼 면적
- 턱에서의 미끄럼 속도
- 접촉면의 윤활.

하중을 받는 턱은 전체 높이에 걸쳐 지지되어야 한다.

온도가 허용 가능한 범위를 초과하지 않도록 하기 위하여, 허용 가능한 축방향 하중 $F_{a\ per}$를 초과하면 안 된다.

접촉면에서의 압력이 허용 범위를 벗어나지 않도록 하기 위하여 축방향 하중이 한계 하중 $F_{a\ max}$를 초과하면 안 된다.

F_a/F_r 비가 0.4를 초과하면 안된다. TB-디자인 베어링의 경우에는 하중비가 0.6 까지 허용 가능하다. 경방향 하중이 동시에 가해지지 않는 상태에서 축방향의 하중만이 지속적으로 작용하는 것은 허용되지 않는다.

허용 및 한계 축방향 하중

축방향의 허용 하중 $F_{a\ per}$와 한계 축방향 하중 $F_{a\ max}$는 다음과 같이 계산한다:

표준 설계 베어링

$$F_{a\,per} = k_S \cdot k_B \cdot {d_M}^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

TB 디자인 베어링

$$F_{a\,per} = 1.5 \cdot k_S \cdot k_B \cdot {d_M}^{1.5} \cdot n^{-0.6} \leqq F_{a\,max}$$

표준과 TB 디자인 베어링

$$F_{a\,max} = 0.075 \cdot k_B \cdot {d_M}^{2.1}$$

$F_{a\ per}$ N
축방향 허용 하중

$F_{a\ max}$ N
축방향 한계 하중

k_S –
윤활 방법에 따른 계수 (표, 페이지 429 참조)

k_B –
베어링 계수 (표, 페이지 429 참조)

d_M mm
평균 베어링 직경 (d + D)/2, (치수표 참조)

n min^{-1}
운전 속도

케이블 시이브 베어링

스냅 링 홈이 있는 원통 롤러 베어링의 경우에는 어플리케이션 엔지니어링의 자문이 필요하다. $F_{a\ per}$ 및 $F_{a\ max}$의 한계값과 계산치는 케이블 시이브 베어링에는 유효하지 않다.

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

윤활 방법에 따른 계수 k_S

윤활 방법[1)]	계수 k_S
열 발산 극소, 적하 급유식 윤활, 오일 미스트 윤활, 낮은 운전 점도 ($\nu < 0.5 \cdot \nu_1$)	7.5 ~ 10
열 발산 약간, 오일 섬프 윤활, 오일 스프레이 윤활, 오일 유량 적음	10 ~ 15
열 발산 양호, 재순환 오일 윤활(압축 오일 윤활)	12 ~ 18
열 발산 매우 양호, 오일이 냉각되는 재순환 오일 윤활, 높은 운전 점도($\nu > 2 \cdot \nu_1$)	16 ~ 24

1) 지정된 오일을 사용해야 한다.
예: ISO-VG 등급 32 ~ 460의 CLP (DIN 51517) 과 HLP(DIN 51524) 및 SAE 점도 등급 75W ~ 140W의 ATF 오일 (DIN 51502)와 기어박스 오일 (DIN 51512).

베어링 계수 k_B

시리즈	계수 k_S
SL0148	4.5
SL0149	11
SL1850	17

동 등가 하중

자유측 베어링 및 케이블 시이브 베어링

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P = F_r$$

반고정측 및 고정측 베어링

경방향의 하중 F_r 이외에 축방향의 하중 F_a가 있는 경우, 하중비를 고려해야 한다.

하중비와 동 등가 하중

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = 0.92 \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P N
복합 하중에 대한 동 등가 하중
F_a N
축방향 동 하중
F_r N
경방향 동 하중
e, Y –
계수: e와 Y는 계수표 참조

계수 e와 Y

시리즈	계산 계수	
	e	Y
SL1850	0.2	0.6
SL0148, SL0149	0.4	0.5

고 센터툴(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1204

복렬 총형 원통 롤러 베어링

정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P_0 = F_{0r}$$

최소 경방향 하중

케이지가 적용된 베어링을 연속 운전하는 경우 $F_{r\,min} = C_{0r}/60$ 인 최소 경방향 하중이 필요하다.

$F_{r\,min} < C_{0r}/60$ 인 경우, 문의 요망.

베어링 배열의 설계

축과 하우징 공차

원통 내경의 베어링을 위한 권장되는 축 공차는 표: 페이지 138을 참조.
레이디얼 베어링을 위한 권장 하우징의 공차는 표: 페이지 140을 참조.

케이블 시이브 베어링

일반적으로 케이블 시이브 베어링은 외륜 전체에 원주 하중이 작용하므로 외륜을 억지 끼워맞춤해야 한다.

축방향 고정

베어링 내,외륜의 횡방향 크리프를 방지하려면 힘 또는 물리적인 잠금 장치로 베어링 내,외륜을 고정시켜야 한다.

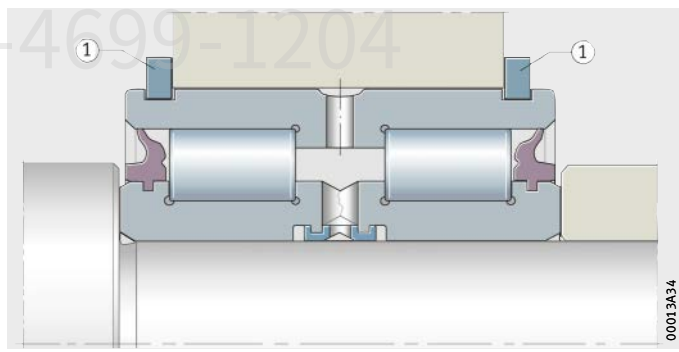
장착부 턱(축과 하우징)의 높이는 충분히 높아야 하며 베어링 축에 수직이어야만 한다.

베어링 설치면과 베어링 폭면이 접하는 턱 사이에는 DIN 5 418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수 r의 최소값을 준수해야 한다.

반 고정측 베어링의 경우, 축방향 하중을 지지하는 턱 쪽에서만 베어링을 지지하면 된다.

축방향으로 하중을 받는 베어링의 턱은 완벽하게 지지되어야 한다(*그림 1*).

모션테크놀로지
bearing@motks.co.kr
070-4699-1204



① 고정 링

그림 1
외륜 및 내륜의
축방향 고정, 턱의 지지

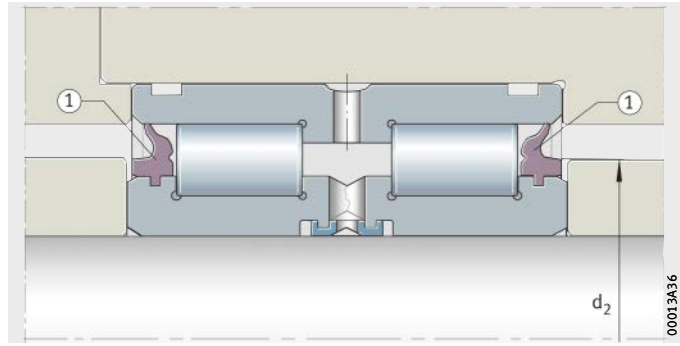
케이블 시이브 베어링의 고정

홈이 있어 고정 링을 사용하여 외륜을 축방향으로 고정할 수 있다(*그림 1*). 적당한 패스너는 WRE 링 또는 DIN 471에 따라 지정된 링이다. 고정 링은 베어링에 포함하여 공급되지 않는다. 2NR 설계에는 별도로 포장된 고정 링 WRE 두 개가 제공된다.

분리형의 내륜들은 필히 축방향으로 단단히 고정되어야만 한다(*그림 1*). 패스너에는 축방향 하중이 작용하면 안 된다.

씰링 링의 지지

씰링 링은 베어링의 윤활 중에 윤활제의 압력에 의해 밖으로 밀려나오지 않도록 충분한 높이로 지지되게 하여야 한다(*그림 2*). 치수표에 표시된 d_2 치수를 준수해야 한다.



① 씰링 링

그림 2
씰링 링의 지지

케이블 시이브 베어링의 설치 및 해체

베어링을 설치하거나 해체할 때 가하는 힘이 전동체, 씰링 링 또는 분할 내륜의 체결링에 직접 전달되지 않도록 주의하여야 한다.

정밀도

베어링의 치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다.

경방향 내부 틈새

경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

경방향 내부 틈새

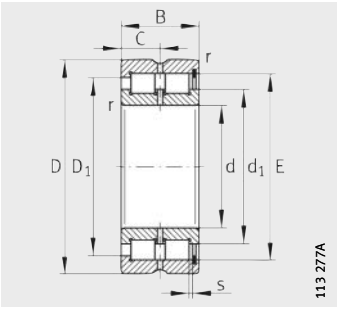
내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		CN µm		C3 µm		C4 µm		C5 µm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
–	24	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	190	280	280	370	370	460	510	600

무성커트롤(주)
bearingworld.co.kr
070-4[illegible]

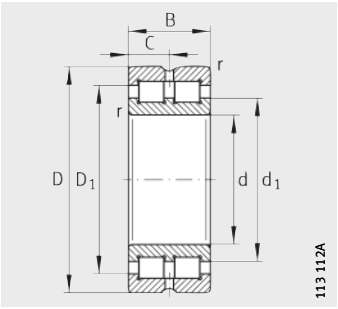
복렬 총형
원통 롤러 베어링

반 고정측, 고정측,
자유측 베어링

X-life



SL1850
반 고정측 베어링

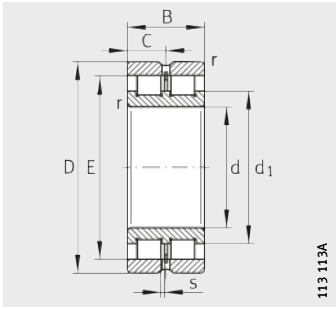


SL0148, SL0149
고정측 베어링

치수표· 단위: mm

반고정측 베어링 규격		고정측 베어링 규격	자유측 베어링 규격	규격 DIN 5 412	질량	주요 치수				
	X-life				m ≈kg	d	D	B	r 최소	s
SL185004	**XL**	–	–	–	0.2	**20**	42	30	0.6	1
SL185005	**XL**	–	–	–	0.23	**25**	47	30	0.6	1
SL185006	**XL**	–	–	–	0.35	**30**	55	34	1	1.5
SL185007	**XL**	–	–	–	0.46	**35**	62	36	1	1.5
SL185008	**XL**	–	–	–	0.56	**40**	68	38	1	1.5
SL185009	**XL**	–	–	–	0.71	**45**	75	40	1	1.5
SL185010	**XL**	–	–	–	0.76	**50**	80	40	1	1.5
SL185011	**XL**	–	–	–	1.16	**55**	90	46	1.1	1.5
–	–	**SL014912**	–	NNC 4912 V	0.49	**60**	85	25	1	–
–	–	–	**SL024912**	NNCL 4912 V	0.47	**60**	85	25	1	1
SL185012	**XL**	–	–	–	1.24	**60**	95	46	1.1	1.5
SL185013	**XL**	–	–	–	1.32	**65**	100	46	1.1	1.5
–	–	**SL014914**	–	NNC 4914 V	0.78	**70**	100	30	1	–
–	–	–	**SL024914**	NNCL 4914 V	0.75	**70**	100	30	1	1
SL185014	**XL**	–	–	–	1.85	**70**	110	54	1.1	3
SL185015	**XL**	–	–	–	1.93	**75**	115	54	1.1	3
–	–	**SL014916**	–	NNC 4916 V	0.88	**80**	110	30	1	–
–	–	–	**SL024916**	NNCL 4916 V	0.85	**80**	110	30	1	1
SL185016	–	–	–	–	2.59	**80**	125	60	1.1	3.5
SL185017	–	–	–	–	2.72	**85**	130	60	1.1	3.5
–	–	**SL014918**	–	NNC 4918 V	1.35	**90**	125	35	1.1	–
–	–	–	**SL024918**	NNCL 4918 V	1.3	**90**	125	35	1.1	1.5
SL185018	–	–	–	–	3.62	**90**	140	67	1.5	4
–	–	**SL014920**	–	NNC 4920 V	1.95	**100**	140	40	1.1	–
–	–	–	**SL024920**	NNCL 4920 V	1.9	**100**	140	40	1.1	2
SL185020	–	–	–	–	3.94	**100**	150	67	1.5	4
–	–	**SL014922**	–	NNC 4922 V	2.15	**110**	150	40	1.1	–
–	–	–	**SL024922**	NNCL 4922 V	2.1	**110**	150	40	1.1	2
SL185022	–	–	–	–	6.32	**110**	170	80	2	5
–	–	**SL014924**	–	NNC 4924 V	2.95	**120**	165	45	1.1	–
–	–	–	**SL024924**	NNCL 4924 V	2.85	**120**	165	45	1.1	3
SL185024	–	–	–	–	6.77	**120**	180	80	2	5

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1284



SL0248, SL0249
자유측 베어링

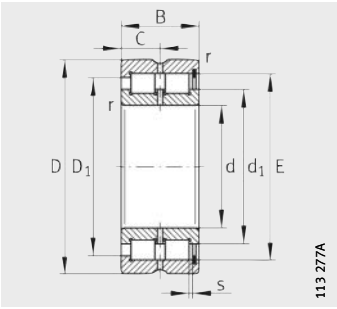


설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
C	d_1	D_1	E	동 C_r	정 C_{0r}	C_{ur}	n_G	n_B
	≈	≈		N	N	N	min^{-1}	min^{-1}
15	28.4	33.3	36.81	53 000	52 000	8 900	10 500	7 400
15	34.5	39	42.51	60 000	64 000	11 100	8 900	6 000
17	40	45.3	49.6	78 000	84 000	15 000	7 600	5 300
18	44.9	51.2	55.52	94 000	107 000	18 800	6 700	4 750
19	50.5	57.2	61.74	113 000	133 000	22 400	6 000	4 200
20	55.3	62.6	66.85	120 000	148 000	24 900	5 500	3 950
20	59.1	67.6	72.33	151 000	188 000	30 000	5 100	3 450
23	68.5	78.7	83.54	206 000	275 000	45 000	4 400	2 900
12.5	70.3	73.5	–	70 000	121 000	17 300	4 500	2 650
12.5	70.3	–	77.51	70 000	121 000	17 300	4 500	2 650
23	71.7	81.9	86.74	212 000	285 000	47 500	4 200	2 800
23	78.1	88.3	93.09	223 000	315 000	52 000	3 900	2 500
15	82.5	87.4	–	106 000	185 000	27 000	3 800	2 330
15	82.5	–	91.87	106 000	185 000	27 000	3 800	2 330
27	81.5	95.7	100.28	265 000	350 000	59 000	3 650	2 650
27	89	102.9	107.9	275 000	385 000	65 000	3 400	2 370
15	91.4	96.2	–	112 000	206 000	30 000	3 450	2 090
15	91.4	–	100.78	112 000	206 000	30 000	3 450	2 090
30	95	111.7	117.4	290 000	440 000	62 000	3 150	2 320
30	99	116.1	121.95	300 000	465 000	64 000	3 000	2 210
17.5	103.9	110.7	–	153 000	290 000	39 000	3 000	1 870
17.5	103	–	115.2	153 000	290 000	39 000	3 000	1 870
33.5	106.1	124.5	130.65	350 000	550 000	76 000	2 800	2 140
20	116.4	125	–	191 000	370 000	47 500	2 700	1 720
20	116.4	–	129.6	191 000	370 000	47 500	2 700	1 720
33.5	115.7	134	140.2	370 000	600 000	81 000	2 600	1 930
20	125	133.6	–	198 000	400 000	50 000	2 500	1 600
20	125	–	138.2	198 000	400 000	50 000	2 500	1 600
40	127.3	149.3	156.7	485 000	770 000	104 000	2 350	1 730
22.5	138.6	148.6	–	222 000	440 000	55 000	2 260	1 540
22.5	138.6	–	153.55	222 000	440 000	55 000	2 260	1 540
40	138.8	160.7	168.15	510 000	850 000	111 000	2 170	1 530

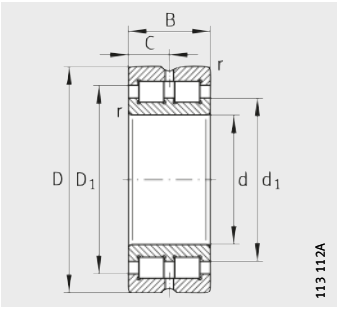
베어링 (주)
bearingworks.co.kr
070-8699-1204

복렬 총형
원통 롤러 베어링

반 고정측, 고정측,
자유측 베어링



SL1850
반 고정측 베어링

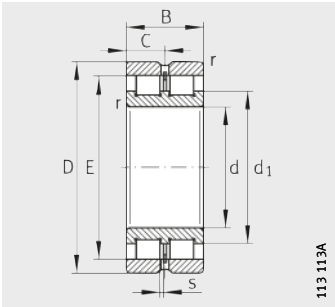


SL0148, SL0149
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

반고정측 베어링 규격	고정측 베어링 규격	자유측 베어링 규격	규격 DIN 5 412	질량	주요 치수				
				m	d	D	B	r	s
				≈kg				최소	
–	**SL014926**	–	NNC 4926 V	3.95	**130**	180	50	1.5	–
–	–	**SL024926**	NNCL 4926 V	3.8	**130**	180	50	1.5	4
SL185026	–	–	–	10.2	**130**	200	95	2	5
–	**SL014928**	–	NNC 4928 V	4.2	**140**	190	50	1.5	–
–	–	**SL024928**	NNCL 4928 V	4.1	**140**	190	50	1.5	4
SL185028	–	–	–	11.1	**140**	210	95	2	5
–	**SL014830**	–	NNC 4830 V	2.9	**150**	190	40	1.1	–
–	–	**SL024830**	NNCL 4830 V	2.8	**150**	190	40	1.1	2
–	**SL014930**	–	NNC 4930 V	6.65	**150**	210	60	2	–
–	–	**SL024930**	NNCL 4930 V	6.45	**150**	210	60	2	4
SL185030	–	–	–	13.3	**150**	225	100	2	6
–	**SL014832**	–	NNC 4832 V	3.1	**160**	200	40	1.1	–
–	–	**SL024832**	NNCL 4832 V	3	**160**	200	40	1.1	2
–	**SL014932**	–	NNC 4932 V	7	**160**	220	60	2	–
–	–	**SL024932**	NNCL 4932 V	6.8	**160**	220	60	2	4
SL185032	–	–	–	12.2	**160**	240	109	2.1	6
–	**SL014834**	–	NNC 4834 V	4.1	**170**	215	45	1.1	–
–	–	**SL024834**	NNCL 4834 V	3.95	**170**	215	45	1.1	3
–	**SL014934**	–	NNC 4934 V	7.35	**170**	230	60	2	–
–	–	**SL024934**	NNCL 4934 V	7.1	**170**	230	60	2	4
SL185034	–	–	–	22.5	**170**	260	122	2.1	6
–	**SL014836**	–	NNC 4836 V	4.3	**180**	225	45	1.1	–
–	–	**SL024836**	NNCL 4836 V	4.15	**180**	225	45	1.1	3
–	**SL014936**	–	NNC 4936 V	10.8	**180**	250	69	2	–
–	–	**SL024936**	NNCL 4936 V	10.5	**180**	250	69	2	4
SL185036	–	–	–	29.9	**180**	280	136	2.1	8
–	**SL014838**	–	NNC 4838 V	5.65	**190**	240	50	1.5	–
–	–	**SL024838**	NNCL 4838 V	5.45	**190**	240	50	1.5	4
–	**SL014938**	–	NNC 4938 V	11.2	**190**	260	69	2	–
–	–	**SL024938**	NNCL 4938 V	10.9	**190**	260	69	2	4
SL185038	–	–	–	31.3	**190**	290	136	2.1	8.2
–	**SL014840**	–	NNC 4840 V	5.9	**200**	250	50	1.5	–
–	–	**SL024840**	NNCL 4840 V	5.7	**200**	250	50	1.5	4
–	**SL014940**	–	NNC 4940 V	15.8	**200**	280	80	2.1	–
–	–	**SL024940**	NNCL 4940 V	15.3	**200**	280	80	2.1	5
SL185040	–	–	–	40.4	**200**	310	150	2.1	8.9

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
010-4899-1284



SL0248, SL0249
자유측 베어링

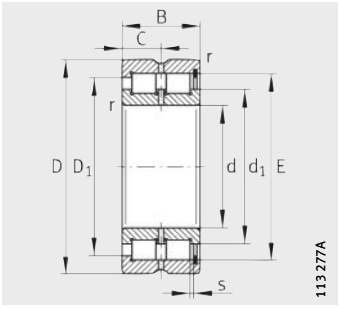


설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
C	d_1 ≈	D_1 ≈	E	동 C_r N	정 C_{0r} N	C_{ur} N	n_G min^{-1}	n_B min^{-1}
25	148.4	160	–	260 000	510 000	63 000	2 100	1 500
25	149.5	–	165.4	260 000	510 000	63 000	2 100	1 500
47.5	148.6	175.5	184.4	730 000	1 210 000	158 000	2 000	1 340
25	159	170.5	–	270 000	550 000	66 000	1 960	1 370
25	160	–	175.9	270 000	550 000	66 000	1 960	1 370
47.5	162.6	189.5	198.4	770 000	1 330 000	169 000	1 840	1 180
20	165.1	174.2	–	231 000	530 000	62 000	1 910	1 270
20	165.1	–	178.3	231 000	530 000	62 000	1 910	1 270
30	171.8	187.2	–	410 000	820 000	98 000	1 810	1 200
30	171.8	–	192.77	410 000	820 000	98 000	1 810	1 200
50	170	198	207.45	810 000	1 390 000	175 000	1 760	1 150
20	173.7	182.8	–	237 000	560 000	64 000	1 820	1 200
20	173.7	–	186.9	237 000	560 000	64 000	1 820	1 200
30	184.2	200.3	–	425 000	880 000	104 000	1 690	1 080
30	184.2	–	206.16	425 000	880 000	104 000	1 690	1 080
54.5	184.8	215.8	224.8	930 000	1 610 000	199 000	1 620	1 030
22.5	186.3	197	–	260 000	600 000	68 000	1 690	1 180
22.5	186.3	–	201.3	260 000	600 000	68 000	1 690	1 180
30	193.1	209.1	–	435 000	930 000	108 000	1 610	1 010
30	193.1	–	215.08	435 000	930 000	108 000	1 610	1 010
61	198	332.7	242.85	1 200 000	2 110 000	260 000	1 510	900
22.5	199.1	209.8	–	270 000	640 000	72 000	1 590	1 070
22.5	199.1	–	214.1	270 000	640 000	72 000	1 590	1 070
34.5	204.9	224.1	–	570 000	1 200 000	140 000	1 510	920
34.5	204.9	–	230.5	570 000	1 200 000	140 000	1 510	920
68	212.2	249.4	260.22	1 390 000	2 480 000	300 000	1 410	820
25	207.6	220.7	–	310 000	730 000	81 000	1 510	1 030
25	207.6	–	225	310 000	730 000	81 000	1 510	1 030
34.5	215	234.3	–	580 000	1 270 000	145 000	1 440	860
34.5	215	–	240.7	580 000	1 270 000	145 000	1 440	860
68	221.8	259	269.76	1 430 000	2 600 000	310 000	1 350	770
25	218.1	231.2	–	320 000	770 000	84 000	1 440	960
25	218.1	–	235.5	320 000	770 000	84 000	1 440	960
40	230.5	252.3	–	680 000	1 440 000	165 000	1 340	820
40	230.5	–	259.34	680 000	1 440 000	165 000	1 340	820
75	236.6	276.2	287.75	1 630 000	3 000 000	355 000	1 270	710

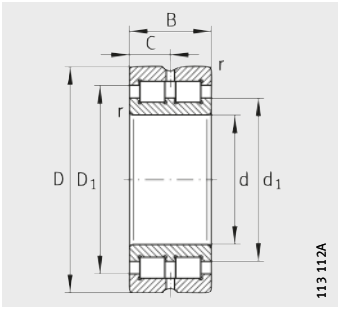
구산베어링(주)
bearingworks.co.kr
070-4699-1284

복렬 총형
원통 롤러 베어링

반 고정측, 고정측,
자유측 베어링



SL1850
반 고정측 베어링



SL0148, SL0149
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

반고정측 베어링 규격	고정측 베어링 규격	자유측 베어링 규격	규격 DIN 5 412	질량	주요 치수				
				m	d	D	B	r	s
				≈kg				최소	
–	**SL014844**	–	NNC 4844 V	6.4	**220**	270	50	1.5	–
–	–	**SL024844**	NNCL 4844 V	6.2	**220**	270	50	1.5	4
–	**SL014944**	–	NNC 4944 V	17.2	**220**	300	80	2.1	–
–	–	**SL024944**	NNCL 4944 V	16.7	**220**	300	80	2.1	5
SL185044	–	–	–	51.6	**220**	340	160	3	9
–	**SL014848**	–	NNC 4848 V	10	**240**	300	60	2	–
–	–	**SL024848**	NNCL 4848 V	9.9	**240**	300	60	2	4
–	**SL014948**	–	NNC 4948 V	18.5	**240**	320	80	2.1	–
–	–	**SL024948**	NNCL 4948 V	17.9	**240**	320	80	2.1	5
SL185048	–	–	–	55.2	**240**	360	160	3	9
–	**SL014852**	–	NNC 4852 V	11	**260**	320	60	2	–
–	–	**SL024852**	NNCL 4852 V	10.6	**260**	320	60	2	4
–	**SL014952**	–	NNC 4952 V	32	**260**	360	100	2.1	–
–	–	**SL024952**	NNCL 4952 V	31.2	**260**	360	100	2.1	6
SL185052	–	–	–	82.6	**260**	400	190	4	11.3
–	**SL014856**	–	NNC 4856 V	16	**280**	350	69	2	–
–	–	**SL024856**	NNCL 4856 V	15.6	**280**	350	69	2	4
–	**SL014956**	–	NNC 4956 V	34	**280**	380	100	2.1	–
–	–	**SL024956**	NNCL 4956 V	33.1	**280**	380	100	2.1	6
SL185056	–	–	–	88	**280**	420	190	4	11.3
–	**SL014860**	–	NNC 4860 V	23	**300**	380	80	2.1	–
–	–	**SL024860**	NNCL 4860 V	22	**300**	380	80	2.1	6
–	**SL014960**	–	NNC 4960 V	53	**300**	420	118	3	–
–	–	**SL024960**	NNCL 4960 V	51.9	**300**	420	118	3	6
SL185060-TB	–	–	–	124	**300**	460	218	4	12.5
–	**SL014864**	–	NNC 4864 V	24	**320**	400	80	2.1	–
–	–	**SL024864**	NNCL 4864 V	23.5	**320**	400	80	2.1	6
–	**SL014964**	–	NNC 4964 V	56	**320**	440	118	3	–
–	–	**SL024964**	NNCL 4964 V	54.9	**320**	440	118	3	6
SL185064-TB	–	–	–	128.4	**320**	480	218	4	12.5
–	**SL014868**	–	NNC 4868 V	25.5	**340**	420	80	2.1	–
–	–	**SL024868**	NNCL 4868 V	25	**340**	420	80	2.1	6
–	**SL014968**	–	NNC 4968 V	59	**340**	460	118	3	–
–	–	**SL024968**	NNCL 4968 V	57.8	**340**	460	118	3	6
SL185068-TB	–	–	–	178	**340**	520	243	5	14.3

모션컨트롤(주)
bearingworks.co.kr
070-4899-1284