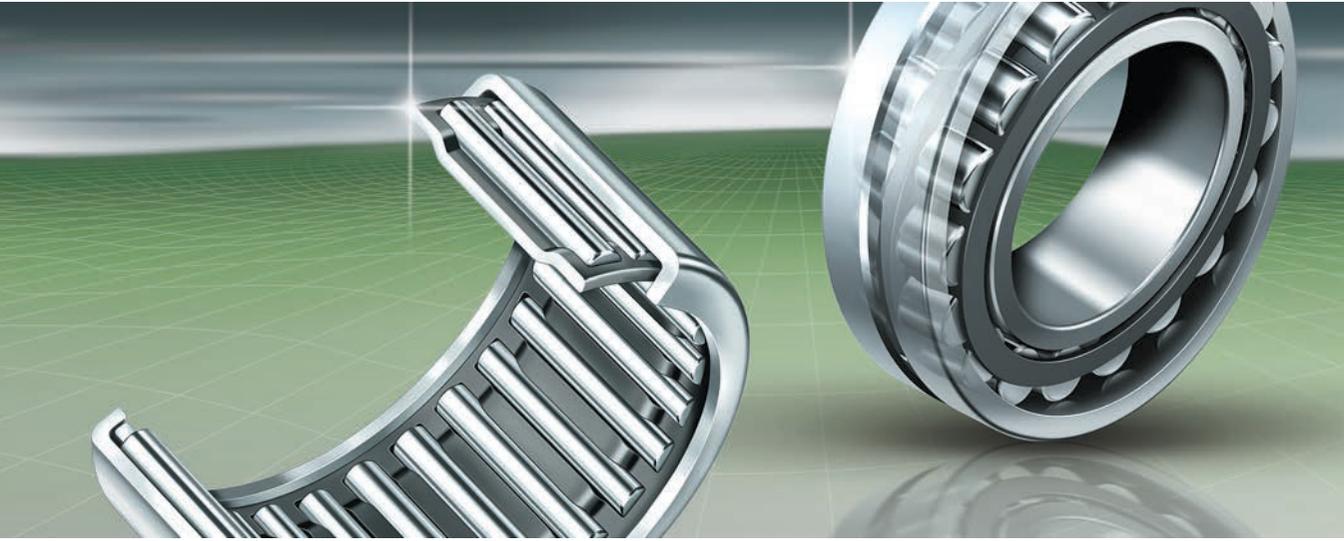




**FAG**

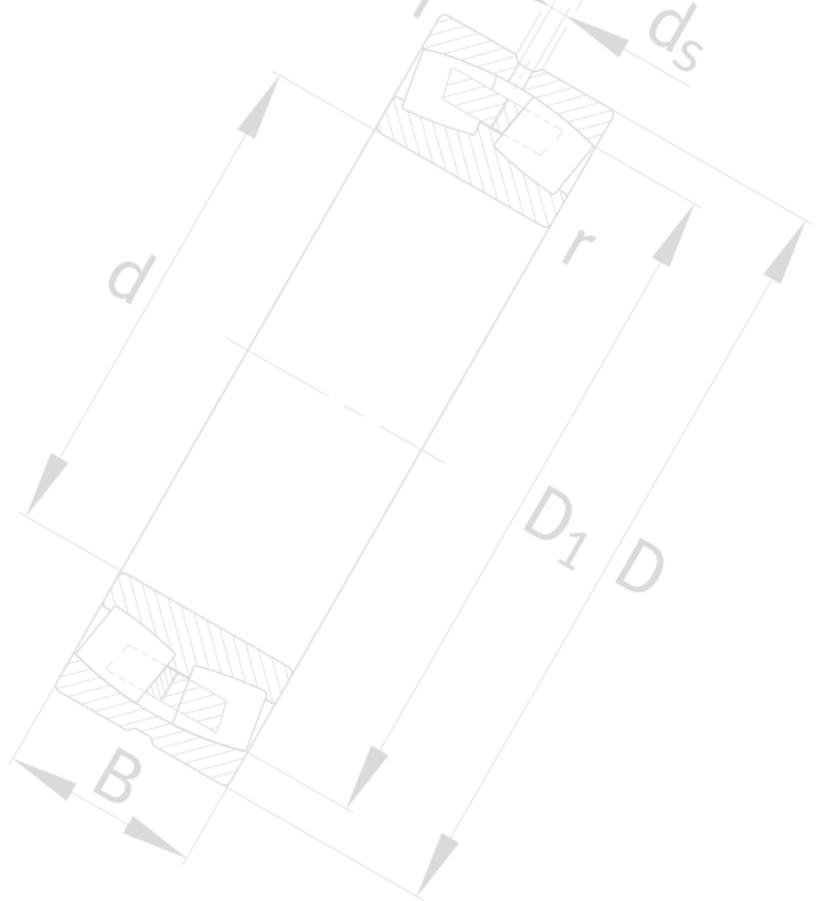


## 구름 베어링

볼 베어링  
롤러 베어링  
니들 롤러 베어링  
트랙 롤러

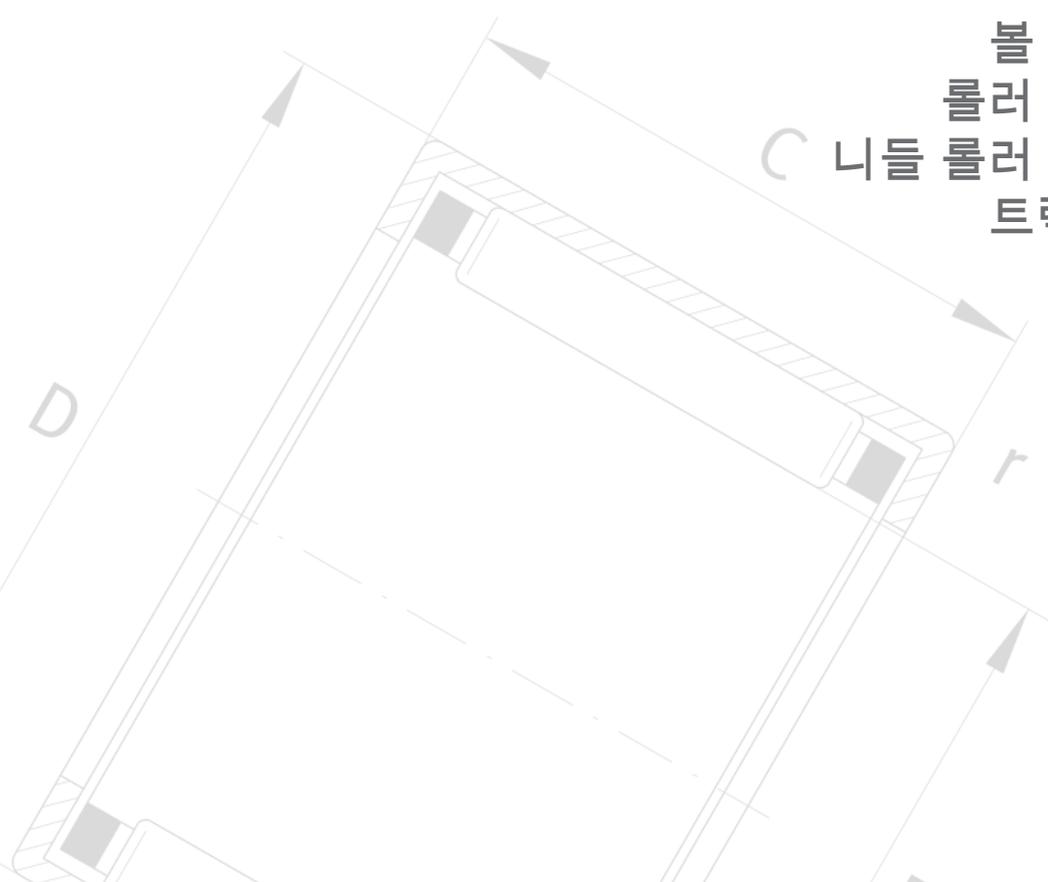
**SCHAEFFLER**





## 구름 베어링

- 볼 베어링
- 롤러 베어링
- C 니들 롤러 베어링
- 트랙 롤러



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, 스퍼리컬 플레인 베어링, 플레인 베어링, 리니어 제품, 베어링 관련 부속품 및 종합적인 유지보수 제품과 서비스를 공급하는 세계적인 선두 기업이다. 세플러 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. 세플러는 다양한 카탈로그 품목과 함께 전문성, 지식 및 경험을 바탕으로 한 높은 역량을 갖춘 고객 중심 파트너로서 스스로 자리매김하고 있다.

## R&D

미래를 지향하는 기업으로서, 세플러는 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.

세플러의 연구 및 개발은 글로벌 차원에서 수행된다. 세플러의 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 제공 받을 수 있다.

## 품질 제조 기술 환경 보호

세플러의 품질 목표는 “무결점”이다. 세플러는 전체 공정을 이 목표에 맞춰 운영하고 있다. 또한 성형, 단조, 열처리, 표면 처리 기술, 연삭, 호닝을 비롯한 조립 분야에서 축적한 경험에 힘입어 세플러의 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.

세플러의 제품과 공정은 품질 인증을 거친다. 예를 들어 모든 제조 설비는 DIN-EN ISO 9001:2000와 ISO/TS 16949:2002에 의거하여 인증을 받았다.

생산 공장은 검증과 인증 과정을 거치며, 세플러는 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

세플러는 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.

세플러 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 제곱, 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.

## 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 유행 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 색선에 설명되어 있고 기호 XL로 치수표에 별도로 표시되어 있다.

## 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 간단하면서도 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<sup>®</sup> professional** 전자 정보 시스템

**medias<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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 유효한 데이터베이스의 추가와 함께 직접 다운로드가 가능한 2D CAD, 3D CAD 모델의 링크도 갖추어져 있다.

**medias<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> professional**은 전자 포맷으로 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 세플러는 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.

## INA 및 FAG

### 완벽한 성능을 위한 선택

카탈로그 HR 1은 베어링 기술의 방향을 제시하고, 응용 분야에 적합한 자문을 제공하며, 세플러의 제품 및 성능을 종합적으로 보여 주고, 세플러의 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

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

세플러가 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.



# 목차

	페이지
제품 색인 .....	10
탭 색인.....	21
기술 원리 .....	22
깊은 홈 볼 베어링 .....	190
앵글러 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
액셀 깊은 홈 볼 베어링 .....	732
액셀 원통 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 액셀 베어링 와서 .....	760
액셀 스페리컬 롤러 베어링.....	776
트랙 롤러 .....	791
부록 .....	872

# 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

	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 액셀 스페리컬 롤러 베어링, 고부하 능력 설계 .....	778
293..-E (E1) 액셀 스페리컬 롤러 베어링, 고부하 능력 설계 .....	778
294..-E (E1) 액셀 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, 단일 .....	460
303 테이퍼 롤러 베어링, 단일 .....	460
313 테이퍼 롤러 베어링, 단일 .....	460
313..-N11CA 테이퍼 롤러 베어링, 조합형 .....	460

# 제품 색인

		페이지
32	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 필링 슬롯 .....	268
32..-B	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬.....	268
32..-B-2RSR	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 립 씰 .....	268
32..-B-2Z	앵글러 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	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 필링 슬롯 .....	268
33..-B	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬.....	268
33..-B-2RSR	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 립 씰 .....	268
33..-B-2Z	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 갭 씰 .....	268
33..-DA	앵글러 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	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬.....	268
38..-B-2RSR	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 립 씰 .....	268
38..-B-2Z	앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 갭 씰 .....	268
42..-B	깊은 홈 볼 베어링, 복렬 .....	192
43..-B	깊은 홈 볼 베어링, 복렬 .....	192
511	액셀 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 플랫폼 외륜 와서.....	734
512	액셀 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 플랫폼 외륜 와서.....	734
513	액셀 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 플랫폼 외륜 와서.....	734
514	액셀 깊은 홈 볼 베어링, 단열, 플랫폼 외륜 와서.....	734
522	액셀 깊은 홈 볼 베어링, 복렬, 플랫폼 외륜 와서.....	734
523	액셀 깊은 홈 볼 베어링, 복렬, 플랫폼 외륜 와서.....	734

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

# 제품 색인

	페이지
70..-B	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열..... 248
70..-B-2RS	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열, 립 씰 ..... 248
718..-B	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열..... 248
72..-B	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열..... 248
72..-B-2RS	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열, 립 씰 ..... 248
73..-B	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열..... 248
73..-B-2RS	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열, 립 씰 ..... 248
811	액셀 원통 롤러 베어링, 단열 ..... 762
812	액셀 원통 롤러 베어링, 단열 ..... 762
893	액셀 원통 롤러 베어링, 복렬 ..... 762
894	액셀 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

	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	액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 단열 ..... 762
K812	액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 단열 ..... 762
K893	액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 복렬 ..... 762
K894	액셀 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, 액셀 플레인 와서..... 804
KR52..-2RS	스터드형 트랙 롤러, 복렬, 립 씰 ..... 854
KRE..-PP	스터드형 트랙 롤러, 편심 칼라, 케이지, 액셀 플레인 와서 ..... 805
KRV..-PP	스터드형 트랙 롤러, 총형, 액셀 플레인 와서 ..... 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 와서 ..... 762
LSL1923	디스크 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링 ..... 392

# 제품 색인

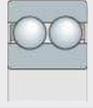
	페이지
N2..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 베어링 ..... 340
N3..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 베어링 ..... 340
NA22..-2RSR	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 없음, 내륜, 립 씰 ..... 798
NA48	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 ..... 632
NA49	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜 ..... 632
NA49..-2RSR	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜, 립 씰 ..... 632
NA49..-RSR	턱이 있는 니들 롤러 베어링, 내륜, 립 씰 ..... 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, 액셀 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, 액셀 플레인 와셔 ..... 799
NJ2..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정축 ..... 340
NJ2..-E + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축, L 섹션 링 ..... 340
NJ22..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정축 ..... 340
NJ22..-E + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축, L 섹션 링 ..... 340
NJ23..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정축 ..... 340
NJ23..-E + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축, L 섹션 링 ..... 340
NJ3..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정축 ..... 340
NJ3..-E + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축, L 섹션 링 ..... 340
NJ4	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반고정축 ..... 340
NJ4 + HJ	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축, L 섹션 링 ..... 340

	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/액셀 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 없음 ..... 688
NKX..-Z	니들 롤러/액셀 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 있음 ..... 688
NKXR	니들 롤러/액셀 원통 롤러 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 없음 ..... 688
NKXR..-Z	니들 롤러/액셀 원통 롤러 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 있음 ..... 688
NN30..-AS-K-M-SP	고정밀 원통 롤러 베어링, 자유축, 복렬 ..... 446
NNTR..-ZZL	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드, 총형 원통 롤러 세트, 중앙 턱, 라멜라 링을 적용한 씰링 실드 ..... 799
NU10	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 ..... 340
NU19	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 ..... 340
NU2..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 ..... 340
NU22..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 ..... 340
NU23..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 ..... 340
NU3..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 ..... 340
NU4	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 ..... 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, 고정축, 턱 와서 ..... 340
NUP22..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축, 턱 와서 ..... 340
NUP23..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축, 턱 와서 ..... 340
NUP3..-E	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축, 턱 와서 ..... 340
NUTR	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드, 총형 원통 롤러 세트, 라비린스 씰 ..... 799
NX	니들 롤러/액셀 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 없음 ..... 688
NX..-Z	니들 롤러/액셀 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡 있음 ..... 688

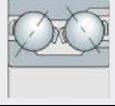
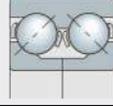
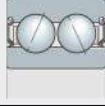
# 제품 색인

		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, 액셀 가이드.....	799
RNA22...2RSR	요크형 트랙 롤러, 액셀 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, 고정축, 복렬.....	424
SL0149	원통 롤러 베어링, 총형, 고정축, 복렬.....	424
SL0248	원통 롤러 베어링, 총형, 자유축, 복렬.....	424
SL0249	원통 롤러 베어링, 총형, 자유축, 복렬.....	424
SL04...PP	원통 롤러 베어링, 총형, 스냅 링 홈, 고정축, 립 씰.....	424
SL0450...PP	원통 롤러 베어링, 총형, 스냅 링 홈, 고정축, 립 씰.....	424
SL1818	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정축, 단열.....	406
SL1822	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정축, 단열.....	406
SL1829	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정축, 단열.....	406
SL1830	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정축, 단열.....	406
SL1850	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정축, 복렬.....	424
SL1923	원통 롤러 베어링, 총형, 반고정축, 단열.....	406
STO	요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 없음, 내륜.....	798

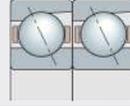
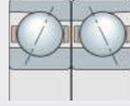
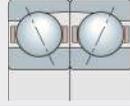
		페이지
T	테이퍼 롤러 베어링, 단열 .....	460
WS811	내륜 와셔 .....	762
WS812	내륜 와셔 .....	762
WS893	내륜 와셔 .....	762
WS894	내륜 와셔 .....	762
ZL2..-DRS	스터드형 트랙 롤러, 단열, 스퍼드 축의 립 씰 .....	854
ZL52..-DRS	스터드형 트랙 롤러, 복렬, 스퍼드 축의 립 씰 .....	854
ZLE52..-Z2	스터드형 트랙 롤러, 편심 칼라, 복렬, 씰링 실드.....	854
ZSL1923	스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링 .....	392



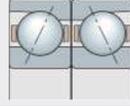
0001A8A9



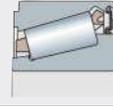
0001A8AC



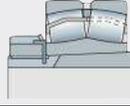
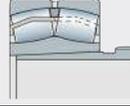
0001A8AF



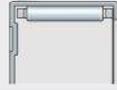
0001A8AF



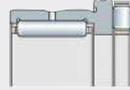
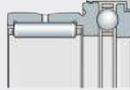
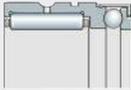
0001A8B5



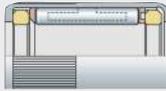
0001A8B8



0001A8BD



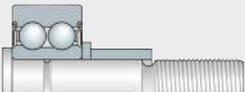
0001A8CO



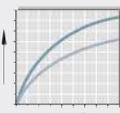
0001A8C3



0001A8CG



0001A8CD



기술 원리

0001A282



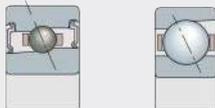
깊은 홈 볼 베어링

0001A8AA



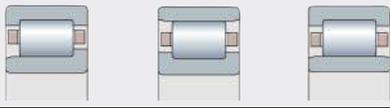
앵글러 콘택트 볼 베어링

0001A8AD



스핀들 베어링

0001A8B0



원통 롤러 베어링

0001A8B3



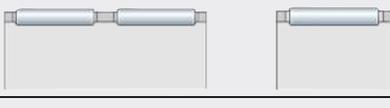
테이퍼 롤러 베어링

0001A8B6



스페리컬 롤러 베어링

0001A8B9



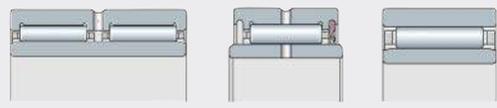
니들 롤러와 케이지 어셈블리

0001A8BB



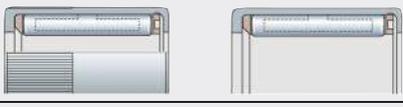
드로운 컵 니들 롤러 베어링

0001A8EE



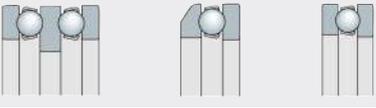
기계 가공 니들 롤러 베어링  
내륜

0001A8C1



드로운 컵 롤러 클러치

0001A8C4



액셀 깊은 홈 볼 베어링

0001A8C7



액셀 원통 롤러 베어링

0001A8C9



액셀 스페리컬 롤러 베어링

0001A8CB



트랙 롤러

0001A8CF

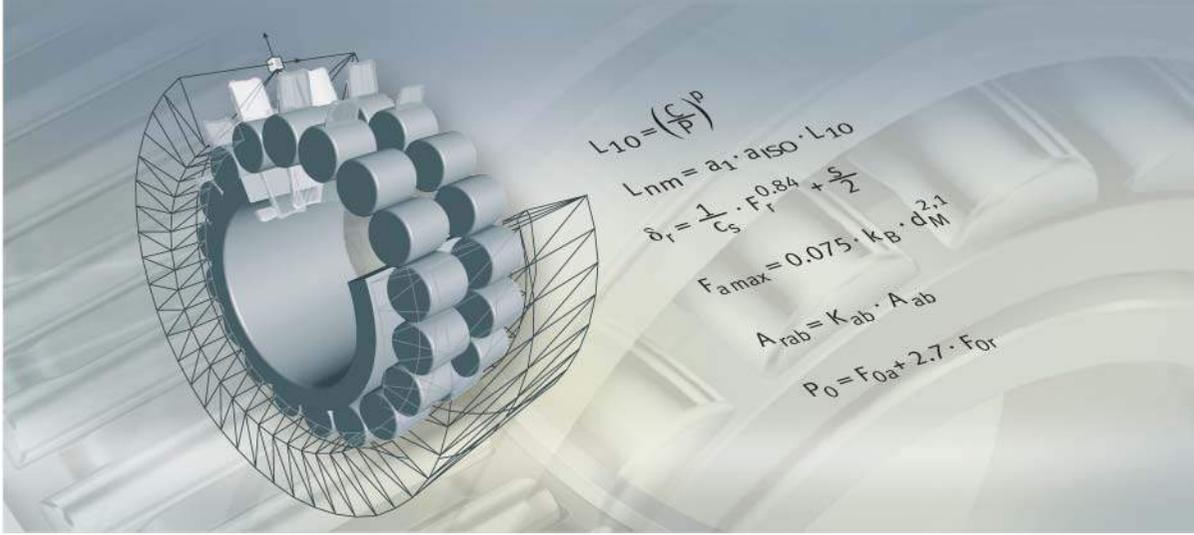


주소

0001A281



FAG



## 기술 원리

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



# 기술 원리

	페이지
<b>정격 하중과 수명</b>	
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
<b>강성</b>	
변위 .....	49
<b>마찰과 온도 상승</b>	
마찰 .....	51
열 발산 .....	51
마찰 값 계산 .....	52
축방향 하중을 받는 원통 롤러 베어링 .....	57
<b>속도</b>	
기준 속도 .....	59
기준 조건 .....	59
한계 속도 .....	60
열 허용 운전 속도 .....	60
열 허용 운전 속도의 계산 .....	61

# 기술 원리

	페이지
<b>윤활</b>	
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



	페이지
<b>베어링 데이터</b>	
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
액셀 베어링 .....	121
모떼기 치수 .....	124
레이디얼 베어링 (테이퍼 롤러 베어링 제외) .....	124
테이퍼 롤러 베어링 .....	126
액셀 베어링 .....	127

# 기술 원리

	페이지
<b>베어링 배열의 설계</b>	
베어링 배열의 선정 .....	128
고정축/자유축 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



	페이지
<b>설치 및 해체</b>	
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

## 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 필요하다면 Schaeffler Group Industrial 엔지니어링 서비스에 자문을 구해야 한다.

각종 표와 다이어그램은 참고용으로만 사용할 수 있다.



## 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  $C_r$
- 액셀 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.

# 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:

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

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

$L_{10}$   $10^6$  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 액셀 베어링의 동 등가 하중

$p$   $-$   
베어링의 수명 지수:  
롤러 베어링:  $p = 10/3$

볼 베어링:  $p = 3$

$n$   $\text{min}^{-1}$   
운전 속도

## 동 등가 하중

동 등가 하중  $P$ 는 계산하여 사용하는 값으로 레이디얼 베어링에 대해서는 경방향, 액셀 베어링에 대해서는 축방향으로 크기와 방향이 일정한 하중이다.

하중 값  $P$ 는 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, 액셀 니들 롤러 베어링 및 액셀 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).

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

$L_{na}$  특수한 재료 특성과 (100 - n) %의 운전 신뢰성이 요구되는 운전 조건의 조정 정격 수명

$L_{10}$  기본 정격 수명

$a_1$  90% 이외의 요구 신뢰성에 대한 수명 조정 계수.

ISO 281:2007에서 수명 조정 계수  $a_1$ 에 대한 값을 재 정의함, (표: 수명 조정 계수  $a_1$ , 페이지 34 참조)

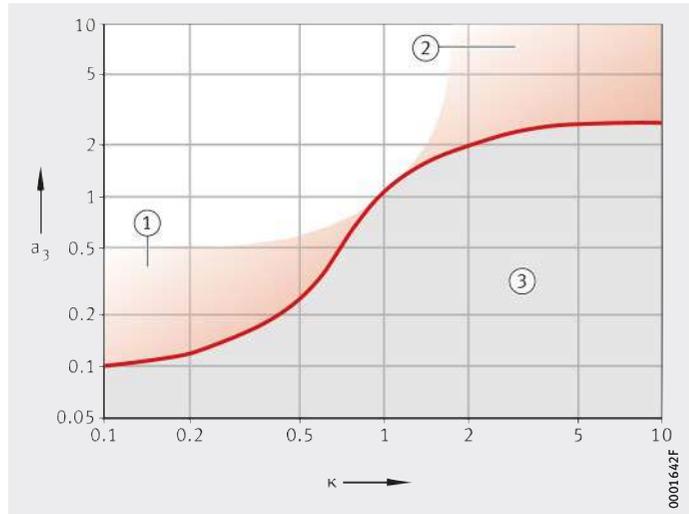
$a_2$  특수한 재료 특성에 대한 수명 조정 계수. 표준 구름 베어링 강도의 경우:  $a_2 = 1$

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

점도비  $\kappa$ 는 페이지 32에 있는 계산식에 따라 결정된다.

- ① 양호한 청정도와 적합한 첨가제
  - ② 매우 높은 청정도와 저하중
  - ③ 윤활제의 오염
- $a_3$  = 수명 조정 계수  
 $\kappa$  = 점도비

그림 1  
수명 조정 계수  $a_3$



# 정격 하중과 수명

점도비 점도비  $\kappa$ 는 유막 형성의 정도를 나타낸다:

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

$\nu$  mm<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>  
운전 온도에서 윤활제의 동점도

$\nu_1$  mm<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>  
운전 온도에서 윤활제의 기준 동점도

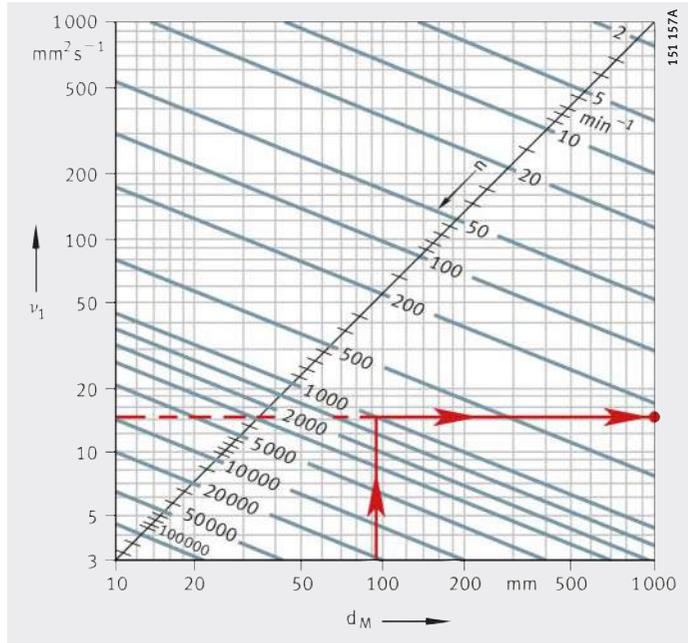
기준 동점도  $\nu_1$ 은 평균 베어링의 직경  $d_M = (D + d)/2$ 와 운전 속도  $n$ 으로 결정된다(그림 2, 페이지 33).

+40 °C에서의 오일 공칭 점도는 필요한 운전 점도  $\nu$  및 운전 온도  $\vartheta$ 로 결정된다(그림 3, 페이지 33). 그리스의 경우에는  $\nu$ 는 기유의 운전 점도이다.

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

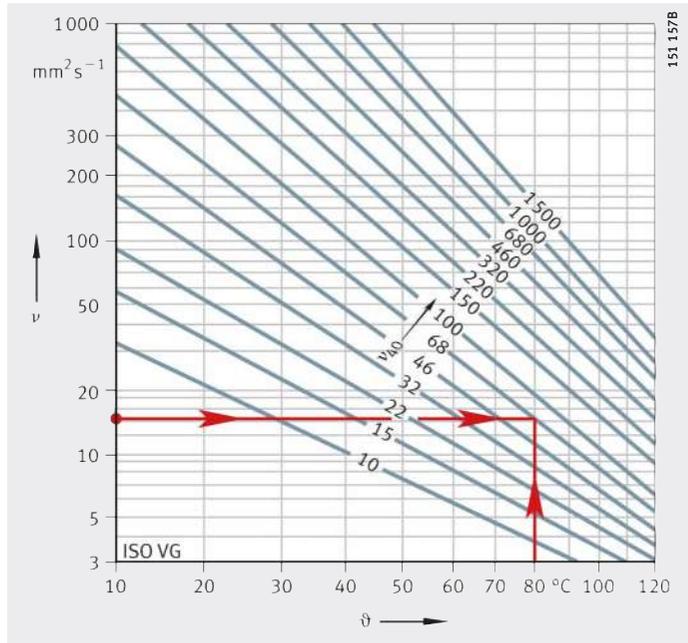


확대 조정 정격 수명  $L_{nm}$ 의 계산에서 윤활제의 EP 첨가제 영향을 고려해야 하는 경우: 페이지 35 참조.



$v_1$  = 기준 등점도  
 $d_M$  = 베어링 평균 직경  
 $n$  = 속도

그림 2  
 기준 등점도  $v_1$



$v$  = 운전 점도  
 $\theta$  = 운전 온도  
 $v_{40}$  = +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  $a_1$ 에 대한 값이 ISO 281:2007에서 재정의되었으며 이전 데이터와 다르다.

## 수명 조정 계수 $a_1$

요구 신뢰성	확대 조정 정격 수명	수명 조정 계수
%	$L_{nm}$	$a_1$
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



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)  
 $C_u$  : 피로 한계 하중  
 $P$  : 동 등가 하중  
 $\kappa$  : 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

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  $e_c \geq 0.2$  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  $a_{ISO} \leq 3$  으로 제한하여야 한다. 반면 실제의  $\kappa$ 로 계산된  $a_{ISO}$  값이 3보다 큰 경우에는 산출된 값을 그대로 사용할 수 있다.

# 정격 하중과 수명

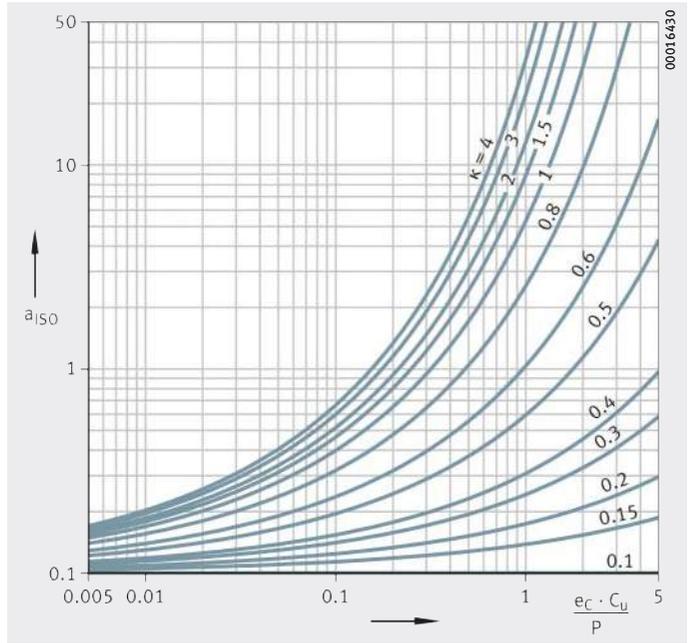


그림 4  
레이디얼 롤러 베어링의  
수명 조정 계수  $a_{ISO}$

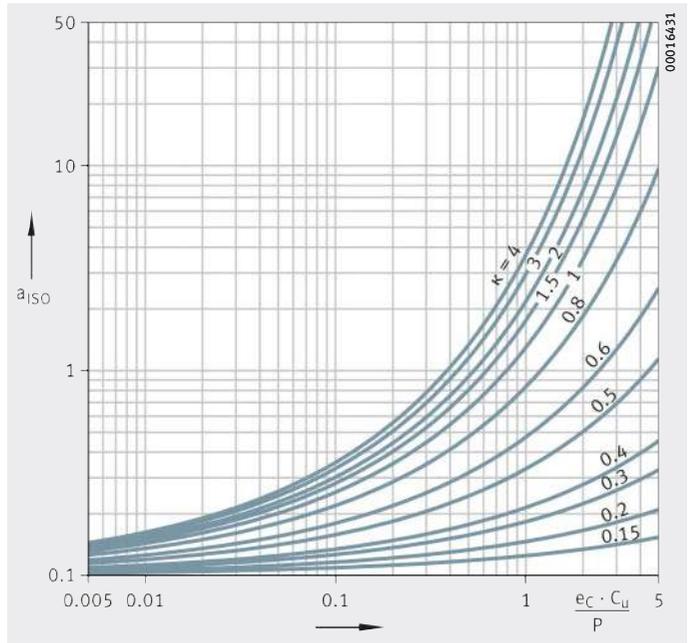


그림 5  
액셀 롤러 베어링의  
수명 조정 계수  $a_{ISO}$

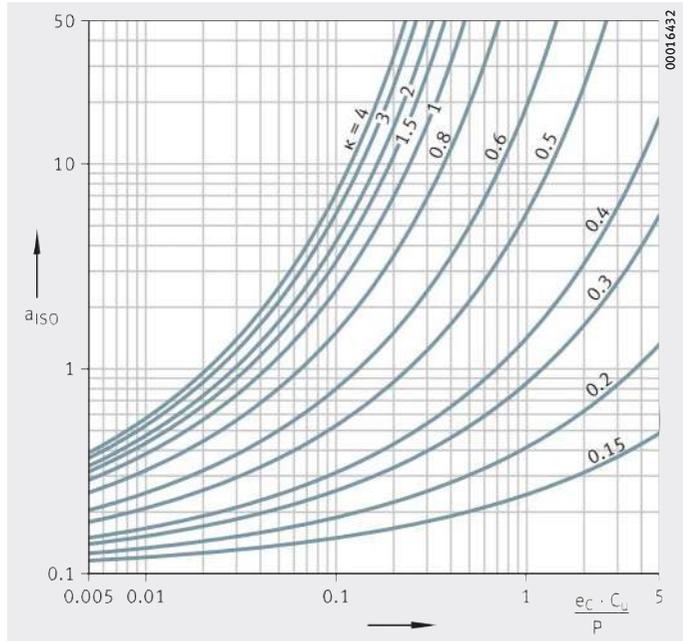


그림 6  
레이디얼 볼 베어링의  
수명 조정 계수  $a_{ISO}$

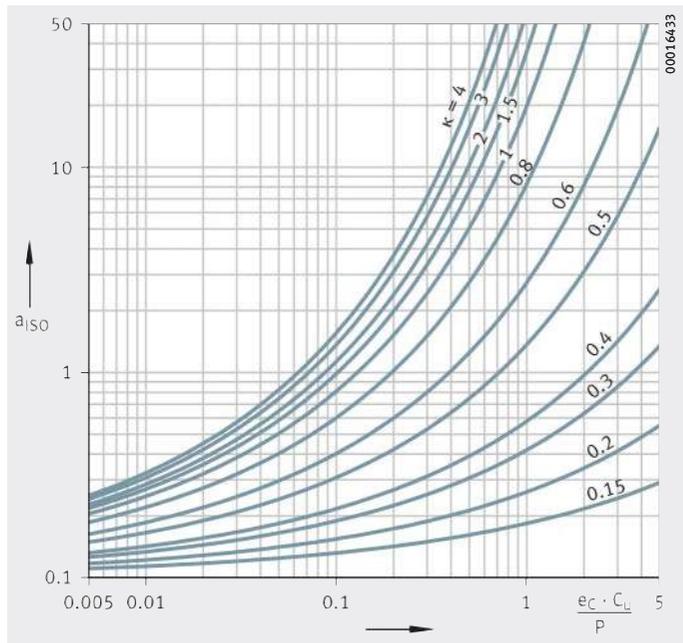


그림 7  
액셀 볼 베어링의  
수명 조정 계수  $a_{ISO}$

# 정격 하중과 수명

**피로 한계 하중** ISO 281에 따른 피로 한계 하중  $C_U$ 는 실험실 조건에서 재료의 피로가 발생하지 않는 최대 하중으로 정의된다.

**오염 계수** 오염 계수  $e_c$ 는 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 $e_c$	
	$d_M < 100 \text{ mm}^1$	$d_M \geq 100 \text{ mm}^1$
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

<sup>1)</sup>  $d_M$  = 평균 베어링 직경  $(d + D)/2$ .



### 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:

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

$$P = \sqrt[p]{\frac{\frac{1}{a_1} \cdot q_1 \cdot n_1 \cdot F_1^p + \dots + \frac{1}{a_z} \cdot q_z \cdot n_z \cdot F_z^p}{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}}$$

### 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:

$$P = \sqrt[p]{\frac{\frac{1}{a_1} \cdot q_1 \cdot F_1^p + \dots + \frac{1}{a_z} \cdot q_z \cdot F_z^p}{100}}$$

### 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:

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

베어링이 요동 운동을 하는 경우

등가 속도는 다음과 같이 계산된다:

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



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

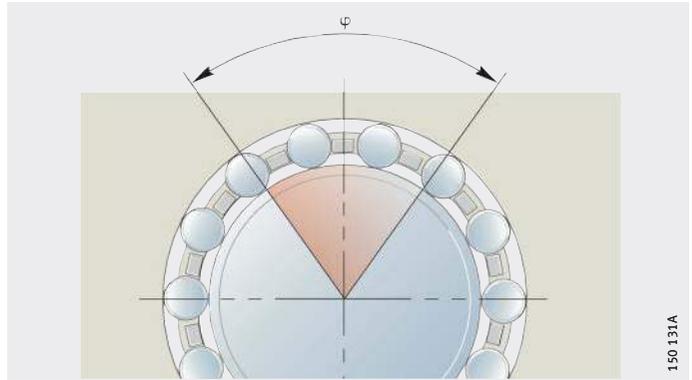


그림 8  
요동각  $\varphi$

기호, 단위 및 정의

n	min <sup>-1</sup>
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 <sub>j</sub> , a(t)	-
운전 조건에서의 수명 조정 계수 a <sub>ISO</sub> , (페이지 35 참조)	
n <sub>j</sub> , n(t)	min <sup>-1</sup>
운전 조건에서의 베어링 속도	
q <sub>i</sub>	%
총 운전 시간에 대한 각각의 운전 조건의 시간 비율,	
q <sub>i</sub> = (Δt <sub>i</sub> /T) · 100	
F <sub>i</sub> , F(t)	N
운전 조건에서의 베어링 하중	
n <sub>osc</sub>	min <sup>-1</sup>
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 스톱 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

# 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 스피들, 밀링 스피들	14 000	46 000	20 000	75 000
드릴링 스피들	14 000	32 000	20 000	50 000
연삭 스피들	7 800	21 000	10 000	35 000
연삭기의 가공 스피들	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 스피들 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



**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 액셀 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

**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 스펀들	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 원 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

## 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 틱새
- 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

반고정축과 고정축용 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.

## 축방향 허용하중과 축방향 한계하중

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

### 표준 설계 베어링

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

### TB 디자인 베어링

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

## 표준과 TB 디자인 베어링

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

$F_{a\ per}$	N
축방향 허용 하중	N
$F_{a\ max}$	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 $(d + D)/2$	
$n$	$\text{min}^{-1}$
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 <sup>1)</sup>	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

<sup>1)</sup> 이  $k_S$  값에 대한 전제 조건은 오일 윤활 섹션에 따른 기준 동점도  $\nu_1$ 이다. 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
L1923, ZSL1923	28
SL1923	30
NJ2..-E, NJ22..-E, NUP2..-E, NUP22..-E	15
NJ3..-E, NJ23..-E, NUP3..-E, NUP23..-E	20
NJ4	22



## 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  $C_0$ 에 의해 결정된다.

DIN ISO 76에 따라 이것은:

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

기본 정 정격 하중  $C_0$ 는 전동체와 궤도 사이에서 가장 큰 하중이 작용하는 지점의 헤르츠 압력이 다음 값에 도달하는 하중이다:

- 롤러 베어링의 경우,  $4\,000\text{ N/mm}^2$
- 볼 베어링의 경우,  $4\,200\text{ N/mm}^2$
- 자동 조심 볼 베어링의 경우,  $4\,600\text{ N/mm}^2$ .

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  $S_0$ 는 기본 정 정격 하중  $C_0$ 와 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 액셀 베어링의 정 등가 하중, (페이지 48 참조)	-



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

드로운 컵 니들 롤러 베어링의 경우  $S_0 \geq 30$ 이 필요하다.

# 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	$\geq 1$	$\geq 0.5$
원활한 회전에 대한 요구 사항이 높은 경우의 정상적인 운전	$\geq 2$	$\geq 1$
뚜렷한 충격 하중이 포함된 운전	$\geq 3$	$\geq 2$
회전 정밀도와 원활한 운전이 상당히 요구되는 베어링 배열	$\geq 4$	$\geq 3$

## 정 등가 하중

정 등가 하중  $P_0$ 는 계산되어진 값이다. 정 등가 하중은 레이디얼 베어링에서는 경방향 하중, 액셀 베어링에서는 동심에 작용하는 축방향 하중에 해당하는 하중이다.

$P_0$ 는 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	



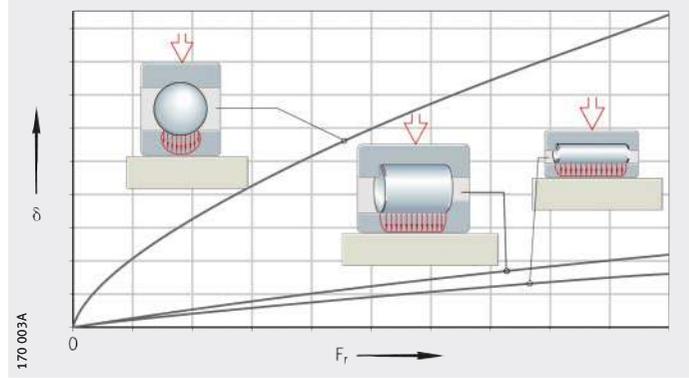
이 계산 방법은 레이디얼 니들 롤러 베어링, 액셀 니들 롤러 베어링 및 액셀 원통 롤러 베어링에는 적용할 수 없다. 이러한 베어링에는 복합 하중이 허용되지 않는다.

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).



$\delta$  = 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. 액셀 베어링에서는 하중이 베어링의 중심에 작용한다고 가정한다.

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

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

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

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

# 강성

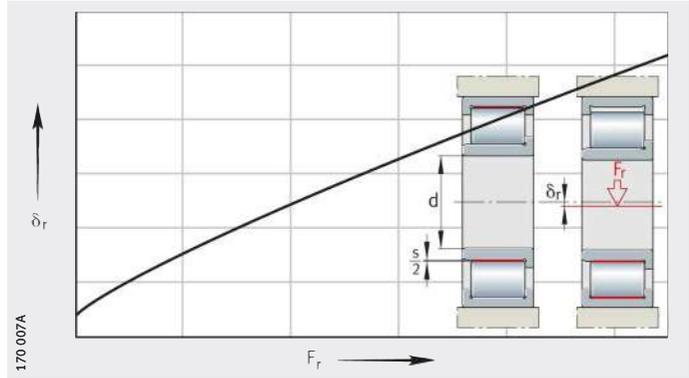
계수  $K_c$

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

$\delta_r$  = 경방향 변위  
 $F_r$  = 경방향 하중

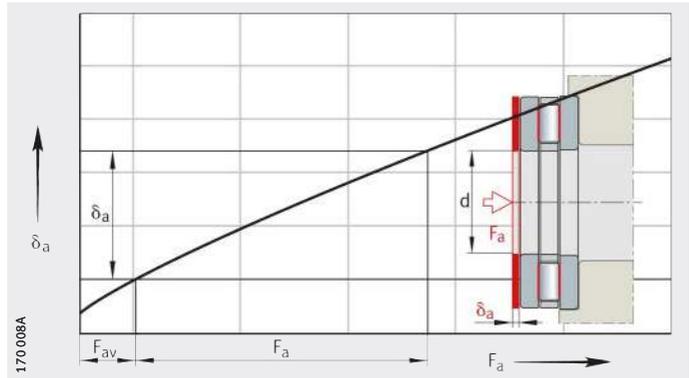
그림 2  
경방향 변위



액셀 원통 롤러 베어링

$\delta_a$  = 축방향 변위  
 $F_a$  = 축방향 하중  
 $F_{av}$  = 축방향 예압 하중

그림 3  
축방향 변위





# 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
셀에 의한 마찰	셀의 종류와 예압

무부하 운전시의 마찰은 윤활제의 양, 속도, 윤활제의 운전 점도, 셀과 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.

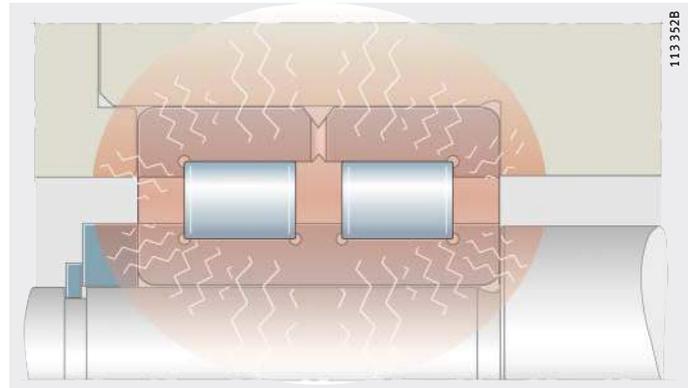


그림 1  
베어링, 축과 하우징 사이의 온도 분포

# 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  $\nu \cdot n \geq 2000$ :

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

회전속도에 따른 마찰 토크  $\nu \cdot n < 2000$ :

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

니들 롤러와 원통 롤러 베어링의 하중에 따른 마찰 토크:

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

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

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

$M_R$  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<sup>-1</sup>

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)

$\nu$  mm<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>

운전 온도에서 윤활제의 동점도.

그리스의 경우, 결정적인 요소는 운전 온도에서 기유의 점도이다.

$F_r, F_a$  N

레이디얼 베어링의 경방향 하중, 액셀 베어링의 축방향 하중

$P_1$  N

마찰 토크의 결정적 요인이 되는 하중.

볼 베어링, 테이퍼 롤러 베어링 및 스피리컬 롤러 베어링,

(페이지 56 참조)

$d_M$  mm

평균 베어링 직경  $(d + D)/2$



### 베어링 계수

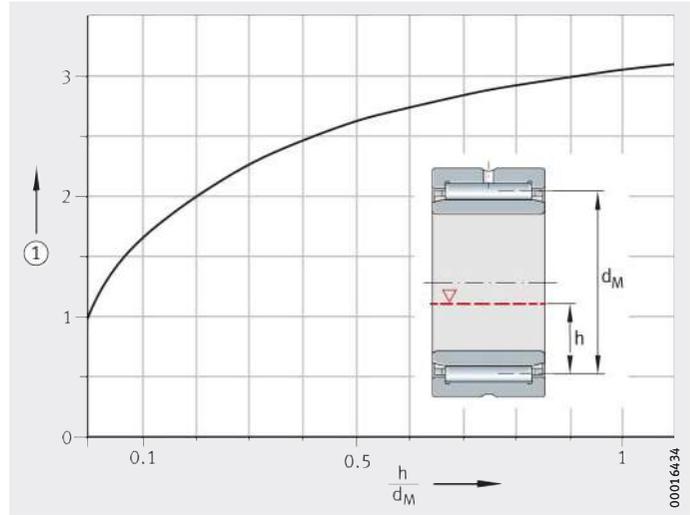
베어링 계수  $f_0$ 와  $f_1$ 은 ISO 15 312에 따른 일련의 테스트와 근사치 데이터에서 구한 평균값이다.

윤활제의 균일한 분포와 길들이기 운전 이후의 베어링에 대해 유효하다. 새로운 그리스를 주입한 상태에서는 베어링 계수  $f_0$ 가 2~5배 높아질 수 있다.

유욕식 윤활이 사용되는 경우에 오일 레벨은 가장 낮은 전동체의 중심 높이까지는 되어야 한다. 오일 레벨이 높은 경우에는  $f_0$ 가 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



00016434

## 마찰과 온도 상승

니들 롤러 베어링,  
드라운 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	$(12 \cdot B)/(33 + d)$	$(18 \cdot B)/(33 + d)$	
HK, BK	$(24 \cdot B)/(33 + d)$	$(36 \cdot B)/(33 + d)$	
HN	$(30 \cdot B)/(33 + d)$	$(45 \cdot B)/(33 + d)$	

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	

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

액셀 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	

액셀 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

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

앵글러 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			
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	$0.001 \cdot (P_0/C_0)^{0.33}$

액셀 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	$3.3 \cdot F_a - 0.1 \cdot F_r$	-
앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열	$F_a - 0.1 \cdot F_r$	$1.4 \cdot F_a - 0.1 \cdot F_r$
앵글러 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 $1.6 \cdot F_a/e$ $F_a/F_r \leq e$ 인 경우 $F_r \{1 + 0.6 \cdot [F_a/(e \cdot F_r)]^3\}$ .	



$P_1 \leq F_r$ 인 경우는  $P_1 = F_r$ 이다.



### 축방향 하중을 받는 원통 롤러 베어링

축방향 하중을 받는 원통 롤러 베어링에서 전동체 단면과 내륜의 턱 사이에서 발생하는 미끄럼 마찰로 인해 마찰 토크  $M_2$ 가 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 $(d + D)/2$ .	



베어링 계수  $f_2$ 는 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.

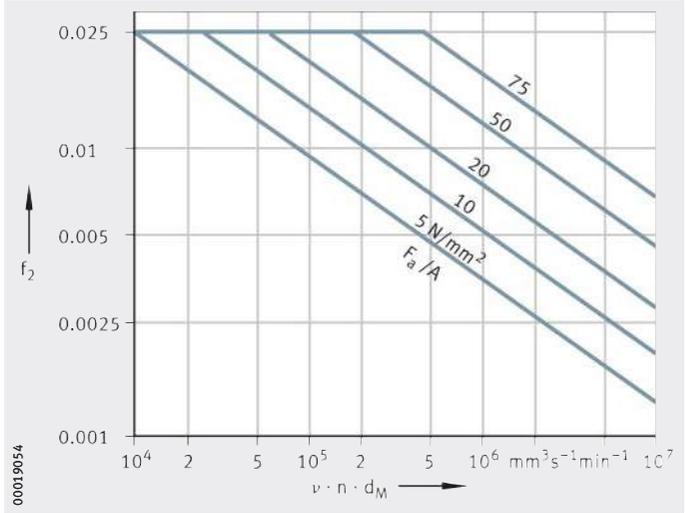
또한 축방향 마찰 토크는 최대 50% 만큼 줄어든다. 그러므로 운전 중 베어링 온도가 크게 낮아진다.

# 마찰과 온도 상승

## 표준 설계의 원통 롤러 베어링

- $f_2$  = 베어링 계수
- $F_a$  = 축방향 등 하중
- $A$  = 베어링 파라미터
- $v$  = 운전 점도
- $n$  = 운전 속도
- $d_M$  = 베어링 평균 직경
- $v \cdot n \cdot d_M$  = 운전 파라미터

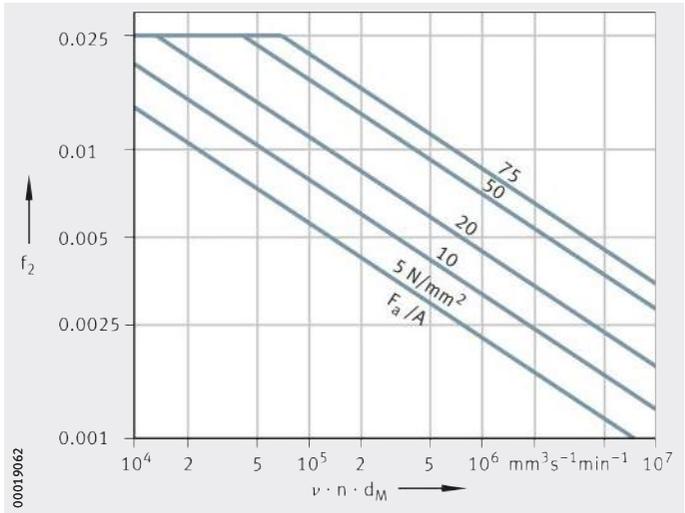
그림 3  
운전 파라미터에 따른 베어링 계수  $f_2$ ,



## TB 설계의 원통 롤러 베어링

- $f_2$  = 베어링 계수
- $F_a$  = 축방향 등 하중
- $A$  = 베어링 파라미터
- $v$  = 운전 점도
- $n$  = 운전 속도
- $d_M$  = 베어링 평균 직경
- $v \cdot n \cdot d_M$  = 운전 파라미터

그림 4  
운전 파라미터에 따른 베어링 계수  $f_2$ ,



## 베어링 계수 $k_B$

베어링 시리즈	계수 $k_B$
SL1818, SL0148	4.5
SL1829, SL0149	11
SL1830, SL1850	17
SL1822	20
L1923, Z1923	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  $n_B$ 의 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  $n_B$ 는 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  $\vartheta_{Ar} = +20$  °C
- 베어링 외륜의 평균 온도  $\vartheta_r = +70$  °C
- 레이디얼 베어링의 하중  $P_{1r} = 0.05 \cdot C_{Or}$
- 액셀 베어링의 하중  $P_{1a} = 0.02 \cdot C_{0a}$
- 운전 동점도 (DIN 732-1에 따른 액셀 베어링)  
이들은 레이디얼 베어링에 대해서도 오일과 그리스 윤활 모두 비슷한 기준 속도에 도달하도록 선정되었다.
  - 레이디얼 베어링:  $12 \text{ mm}^2\text{s}^{-1}$  (ISO VG 32)
  - 액셀 스페리컬 롤러 베어링:  $24 \text{ mm}^2\text{s}^{-1}$  (ISO VG 68)
  - 액셀 원통 롤러와 니들 롤러 베어링:  $48 \text{ mm}^2\text{s}^{-1}$  (ISO VG 220)
- 베어링 설치 표면을 통한 열 발산은 계산식을 참조 요망.

레이디얼 베어링, 베어링 설치부  $A_r \leq 50\,000 \text{ mm}^2$ 인 경우:

$$q_r = 0.016 \text{ W/mm}^2$$

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

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

액셀 베어링, 베어링 설치부  $A_r \leq 50\,000 \text{ mm}^2$ 인 경우:

$$q_r = 0.020 \text{ W/mm}^2$$

액셀 베어링, 베어링 설치부  $A_r > 50\,000 \text{ mm}^2$ 인 경우:

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

# 속도

## 한계 속도

한계 속도  $n_G$ 는 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 스테어드형 트랙 롤러
- 조심형 니들 롤러 베어링
- 액셀 깊은 홈 볼 베어링 및 앵글러 콘택트 볼 베어링.



한계 속도  $n_G$ 는 항상 준수되어야 한다.



### 열 허용 운전 속도의 계산

열 허용 운전 속도  $n_{per}$ 는 기준 속도  $n_B$ 와 속도비  $f_n$ 의 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  $f_n$ 를 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  $\dot{Q}_L$ :

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

총 발산 열유량  $\dot{Q}$ :

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

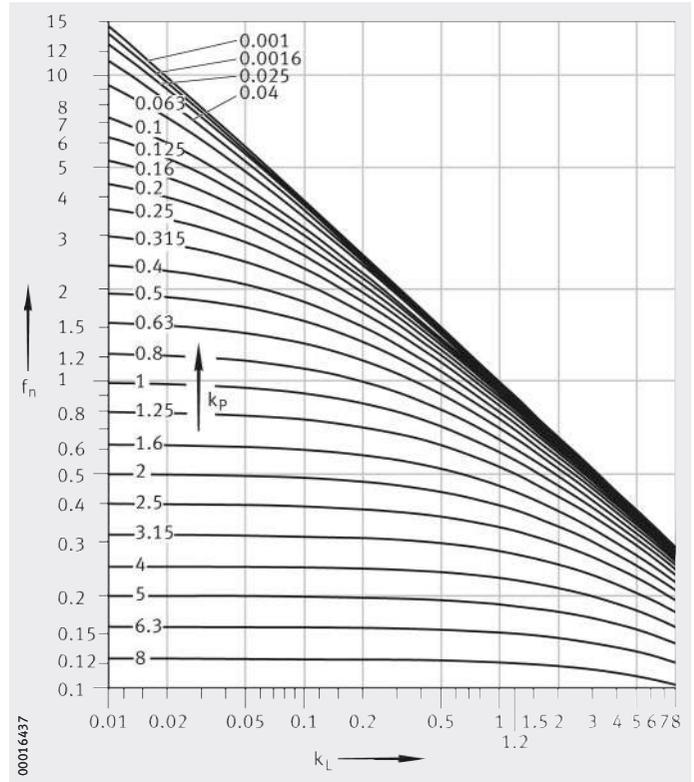
윤활막 파라미터  $k_L$ :

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

하중 파라미터  $k_P$ :

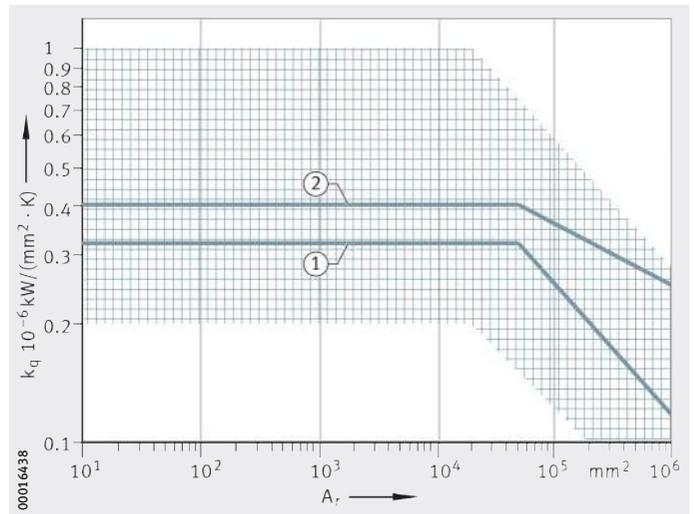
$$k_P = 10^{-6} \cdot \frac{\pi}{30} \cdot n_B \cdot \frac{f_1 \cdot P_1 \cdot d_M}{\dot{Q}}$$

# 속도



$f_n$  = 속도비  
 $k_L$  = 유효할 파라미터  
 $k_p$  = 하중 파라미터

그림 1  
속도비



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

그림 2  
베어링 설치 표면의 열전달 계수

기호, 단위 및 정의

$A_r$	$\text{mm}^2$	
베어링 설치 표면적		
레이디얼 베어링:		$A_r = \pi \times B \times (D + d)$
액셀 베어링:		$A_r = \pi/2 \times (D^2 - d^2)$
테이퍼 롤러 베어링:		$A_r = \pi \times T \times (D + d)$
액셀 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)	
$f_{n1}$	-
속도비 (그림 1, 페이지 62 참조)	
$k_t$	-
윤활막 파라미터	
$k_p$	-
하중 파라미터	
$k_q$	$10^{-6} \text{kW}/(\text{mm}^2 \cdot \text{K})$
베어링 설치 표면의 열전달 계수, (그림 2, 페이지 62). 이것은 하우징 디자인, 크기, 재질 및 장착 위치에 따라 다르다. 정상 조건에서 최대 $25\,000 \text{ mm}^2$ 의 베어링 설치 표면적에 대한 열전달 계수는 $0.2 \cdot 10^{-6} \text{kW}/(\text{mm}^2 \cdot \text{K}) \sim 1.0 \cdot 10^{-6} \text{kW}/(\text{mm}^2 \cdot \text{K})$ 이다	
$n_{per}$	$\text{min}^{-1}$
열 허용 운전 속도	
$n_B$	$\text{min}^{-1}$
치수표에 기재된 기준 속도	
$P_1$	N
레이디얼 베어링의 경방향 하중, 액셀 베어링의 축방향 하중	
$q_r$	$\text{W}/\text{mm}^2$
열류 밀도	
$\dot{Q}$	kW
총 발산 열유량	
$Q_E$	kW
외부 열원에 의한 열유량	
$Q_L$	kW
윤활제에 의해 발산되는 열유량	
$Q_S$	kW
베어링 설치 표면을 통해 발산되는 열유량	
T	mm
테이퍼 롤러 베어링의 조립폭	
$V_1$	$\text{l}/\text{min}$
유량	
$\Delta\theta_A$	K
평균 베어링 온도와 주변 온도의 차	
$\Delta\theta_1$	K
오일 입구 온도와 오일 출구 온도의 차	
$\nu$	$\text{mm}^2\text{s}^{-1}$
운전 온도에서 윤활제의 동점도.	

# 윤활

## 기본 원리

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

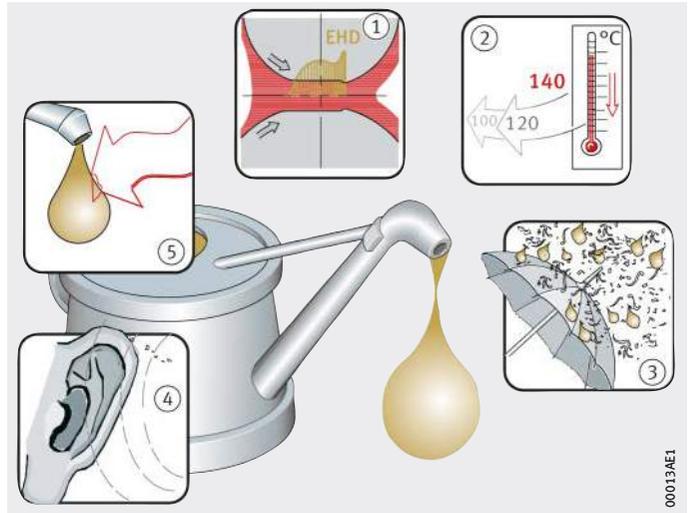
## 윤활제의 기능

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





## 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.

# 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.

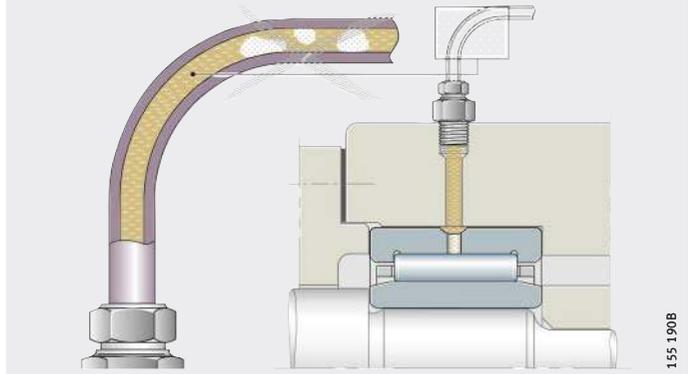


그림 2  
급유 배관

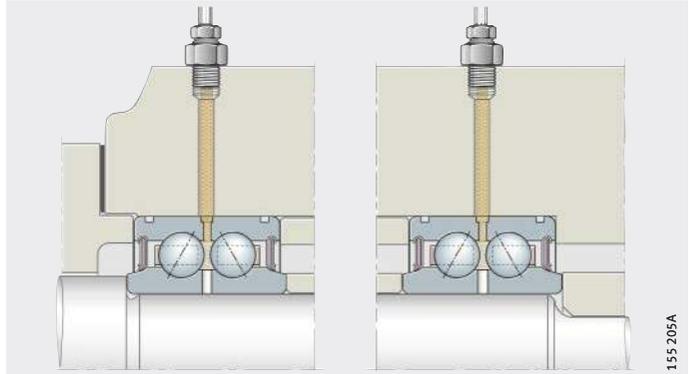


그림 3  
축상 복수 베어링의 급유 배관



## 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

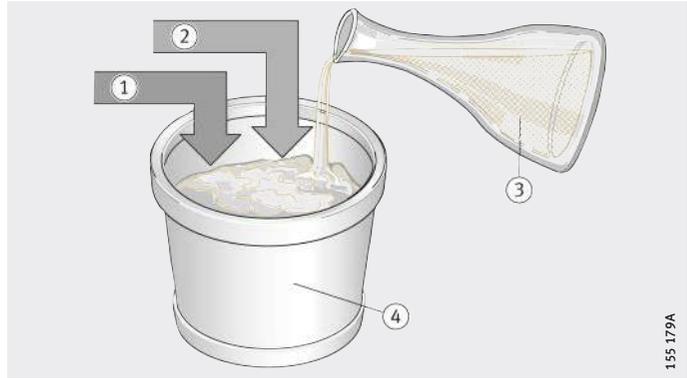


그림 4  
그리스의 구성



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:

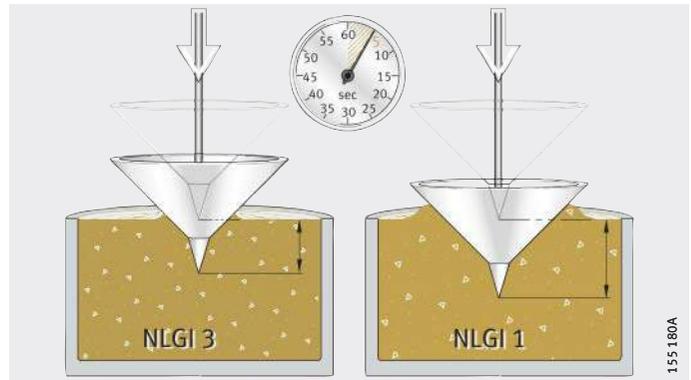
- 기유
- 기유의 점도  
(속도 범위를 결정하는 중요한 요인)
- 증주제  
(전단 강도는 속도 범위를 결정하는 중요한 요인)
- 첨가제.

### 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





## 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.

## 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.

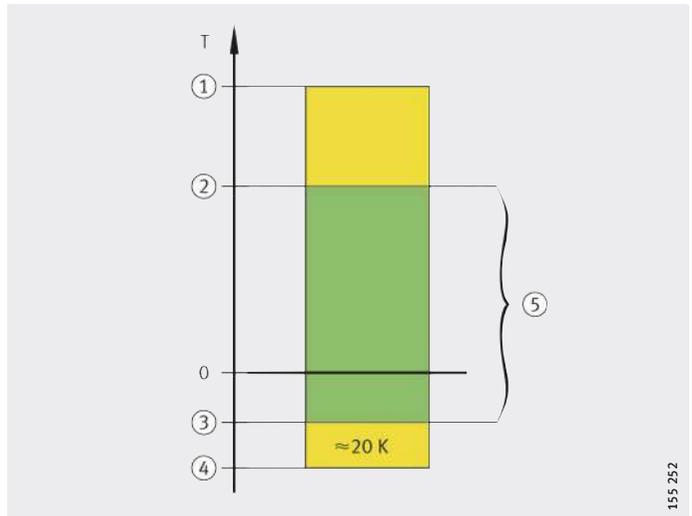
고온으로 인한 그리스 운전 수명의 감소를 피해야 하는 경우에는 지속 온도 상한  $T_{upperlimit}$ 를 넘으면 안된다.  
(그리스 운전 수명 섹션 페이지 74 참조).



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





**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( $P \leq 3\% C$ )에서만 사용해야 한다.  
복합 또는 경계 마찰 조건에서 사용하는 경우에는 고체 윤활제가 포함된 그리스를 사용하는 것이 좋다. 고체 윤활제의 입자 크기는  $5 \mu m$ 을 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.

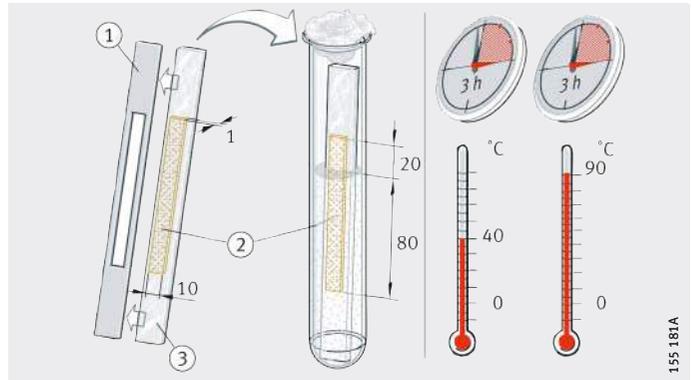
**수분 및 습기**

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

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

- ① 블랭크
- ② 그리스 시편
- ③ 유리 슬라이드

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



## 유행

### 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 증명되었다 (표: 참조).

### 그리스

명칭 <sup>5)</sup>	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 <sup>1)</sup>	저온용 인서트 베어링의 초기 주입 그리스	겔 에스테르 오일
L086 <sup>1)</sup>	광범위 온도와 저하중용 인서트 베어링의 초기 주입 그리스	나트륨 복합 비누기 실리콘 오일
L069 <sup>1)</sup>	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 섀프트 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

- 1) 2008 년 1 월 이후 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 Grease Application 그룹..을 나타낸다.



운전 온도 범위 °C	지속 온도 상한 T <sub>upperlimit</sub> <sup>2)</sup> °C	NLGI 등급	속도 파라미터 n · d <sub>M</sub> min <sup>-1</sup> · mm	ISO-VG 등급 (기유) <sup>3)</sup>	명칭 <sup>5)</sup>	재유타용 권장 Arcanol 그리스
-40 ~ +180	+115	2 ~ 3	600 000	68 ~ 220	<b>GA01</b>	-
-40 ~ +160	+85	2 ~ 3	500 000	68 ~ 220	<b>GA02</b>	-
-30 ~ +140	+75	3	500 000	68 ~ 150	<b>GA13</b>	<b>MULTI3</b>
-30 ~ +140	+75	2	500 000	68 ~ 150	<b>GA14</b>	<b>MULTI2</b>
-50 ~ +150	+70	2 ~ 3	1 000 000	22 ~ 32	<b>GA15</b>	-
-50 ~ +120	+70	2	1 000 000	10 ~ 22	<b>GA22</b>	-
-54 ~ +204 <sup>4)</sup>	+80	1 ~ 2	900 000	22 ~ 46	<b>L014</b> <sup>1)</sup>	-
-40 ~ +180	+115	3	150 000	68 ~ 150	<b>L086</b> <sup>1)</sup>	-
-40 ~ +180	+120	2	700 000	68 ~ 220	<b>L069</b> <sup>1)</sup>	-
-30 ~ +140	+95	2 ~ 3	500 000	150 ~ 320	<b>GA08</b>	<b>LOAD150</b>
-20 ~ +80	+60	2	500 000	10 ~ 22	<b>GA26</b>	-
-30 ~ +160	+110	2	600 000	10 ~ 100	<b>GA28</b>	<b>MULTITOP</b>
-40 ~ +250	+180	2	300 000	460 ~ 680	<b>GA11</b>	<b>TEMP200</b>
-20 ~ +140	+70	1 ~ 2	350 000	150 ~ 320	<b>GA47</b>	-

**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.

# 윤활

## 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:

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

$t_{FG}$  그리스 운전 수명의 참고치

$t_f$  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 액셀 베어링은 축방향 하중
회전 축	레이디얼 베어링의 경우 수평
내륜	회전
환경 영향	파괴적인 영향 없음

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

$k_f$  - 베어링 종류에 따른 계수, 계수  $k_f$ , (페이지 75의 표 참조)

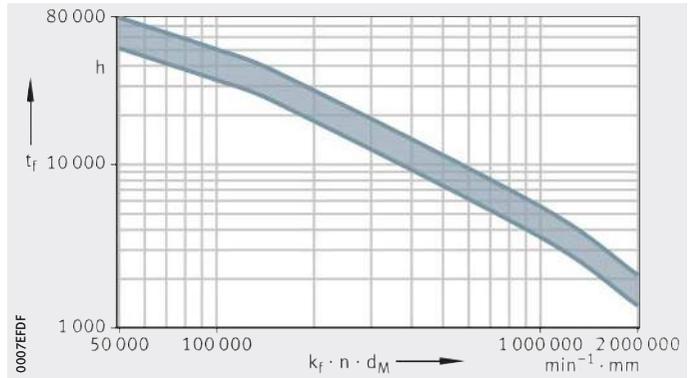
$n$  - 운전 속도 또는 등가 속도  $\text{min}^{-1}$

$d_M$  - 평균 베어링 직경  $(d + D)/2$  mm

## 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, 단일	1
깊은 홈 볼 베어링, 복렬	1.5
앵글러 콘택트 볼 베어링, 단일	1.6
앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬	2
4점 접촉 베어링	1.6
자동 조심 볼 베어링	1.45
단열 액셀 깊은 홈 볼 베어링	5.5
액셀 앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬	1.4
원통 롤러 베어링, 단일, 일정한 축방향 하중 작용	3.25
원통 롤러 베어링, 단일, 교번 축방향 하중의 작용 유무	2
원통 롤러 베어링, 복렬 <sup>1)</sup>	3.5
원통 롤러 베어링, 총형	5.3
테이퍼 롤러 베어링	4
배럴 롤러 베어링	10
중양 턱이 없는 스페리컬 롤러 베어링	8
중양 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 스테드형 트랙 롤러, 케이지 또는 총형 원통형 롤러 세트 적용	20
요크 및 스테드형 트랙 롤러, 총형 니들 롤러 세트 적용	40
볼 베어링 트랙 롤러, 단일	1
볼 베어링 트랙 롤러, 복렬	2
요크형 트랙 롤러 PWTR, 스테드형 트랙 롤러 PWKR	6
원통 롤러 베어링 LSL, ZSL	3.1
크로스 롤러 베어링	4.4
액셀 니들 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러 베어링	58
레이디얼 인서트 볼 베어링, 하우징 유닛	1

<sup>1)</sup> 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 액셀 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 스테드형 트랙 롤러의 경우:

- 각 미스얼라인먼트가 완전히 없어야 한다
- 회전하는 외륜이 그리스의 운전 수명에 미치는 효과는 베어링 종류 계수  $k_f$ 에서 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 액셀 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
- 스피들 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.



그리스 운전 수명을 결정하기 위한  
보정 계수  
온도 계수  $K_T$

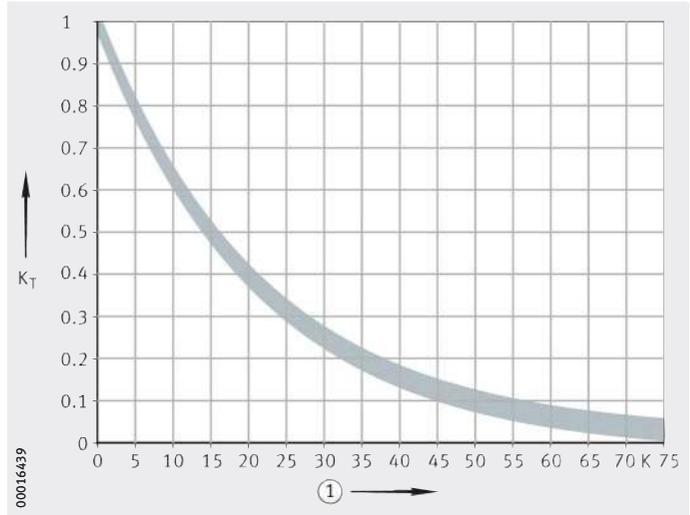
베어링의 온도가 지속 온도 상한 값인  $T_{upperlimit}$ 보다 높은 경우에 다이어그램에서  $K_T$ 를 결정해야 한다(그림 9).



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  $K_T$



# 윤활

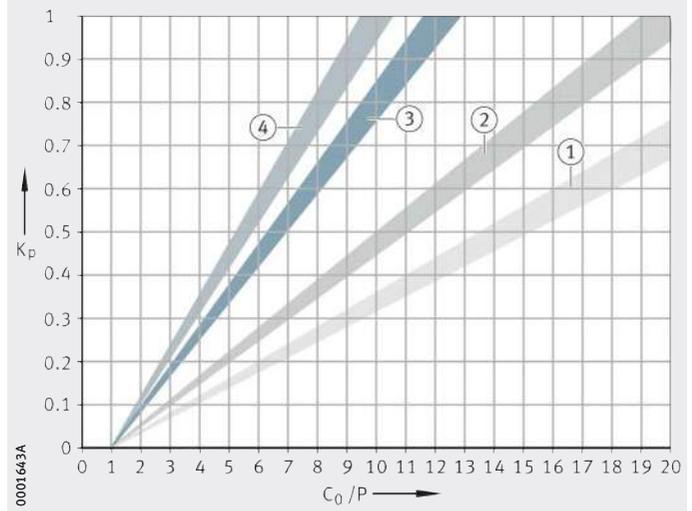
하중 계수  $K_p$

계수  $K_p$ 는 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  $K_p$ 계수 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 <sup>1)</sup>	베어링 종류
①	액셀 앵글러 콘택트 볼 베어링, 복렬
	단열 액셀 깊은 홈 볼 베어링
	액셀 니들 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러 베어링
	크로스 롤러 베어링
②	중양 턱이 있는 스페리컬 롤러 베어링
	니들 롤러와 케이지 어셈블리, 니들 롤러 베어링
	드라운 컵 니들 롤러 베어링
	원통 롤러 베어링, 복렬(NN30 제외)
	요크형 트랙 롤러 PWTR, 스타드형 트랙 롤러 PWKR
	요크 및 스타드형 트랙 롤러, 케이지 또는 총형 원통형 롤러 세트 적용
③	요크 및 스타드형 트랙 롤러, 총형 니들 롤러 세트 적용
	원통 롤러 베어링 LSL, ZSL
	테이퍼 롤러 베어링
	중양 턱이 없는 스페리컬 롤러 베어링(E1)
	배럴 롤러 베어링
④	원통 롤러 베어링, 총형
	원통 롤러 베어링, 단열(일정 또는 교번 하중)
	4점 접촉 베어링
	깊은 홈 볼 베어링 (단열 또는 복렬)
	앵글러 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.



요동 계수  $K_R$

계수  $K_R$ 은 요동각이  $\varphi < 180^\circ$ 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.

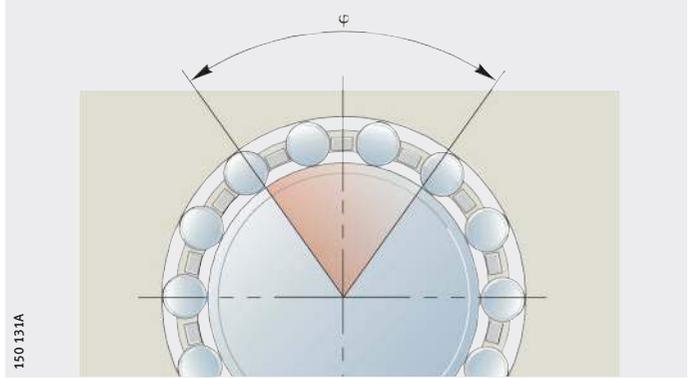
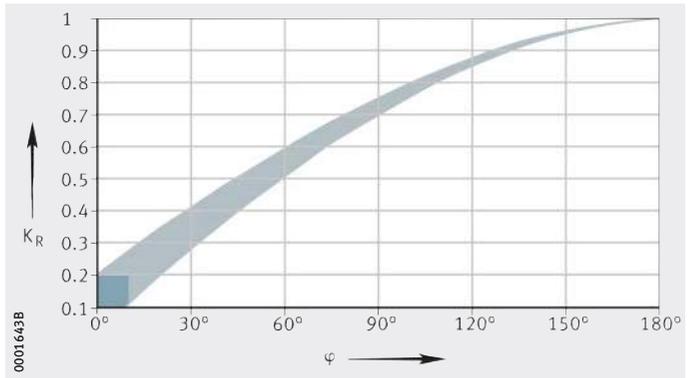


그림 11  
요동각  $\varphi$

150 131A



$K_R$  = 요동 계수  
 $\varphi$  = 요동각

그림 12  
요동 계수  $K_R$

0001643B

## 운할

환경 계수  $K_U$

계수  $K_U$ 는 습도, 요동, 미세 진동 (프레팅 부식의 원인) 및 충격의 영향을 고려한다(표: 환경 계수  $K_U$  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  $K_S$ 를 적용해야 한다.

계수  $K_S$   
수직축

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



### 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:

$$t_{FR} = 0.5 \cdot t_{FG}$$

$t_{FR}$   
재윤활 간격의 참고치

$t_{FG}$   
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.

### 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.

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

# 윤활

## 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 씰링 실드로 방지해야 한다(그림 13 및 그림 14).

- ① 씰링 실드
- ② 그리스 저장부

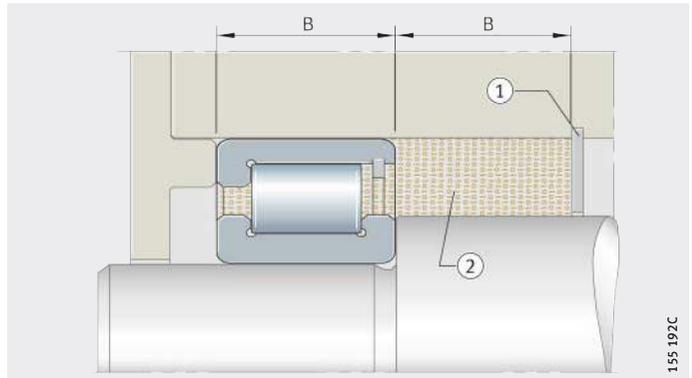


그림 13  
한쪽의 그리스 저장부

- ① 씰링 실드
- ② 그리스 저장부

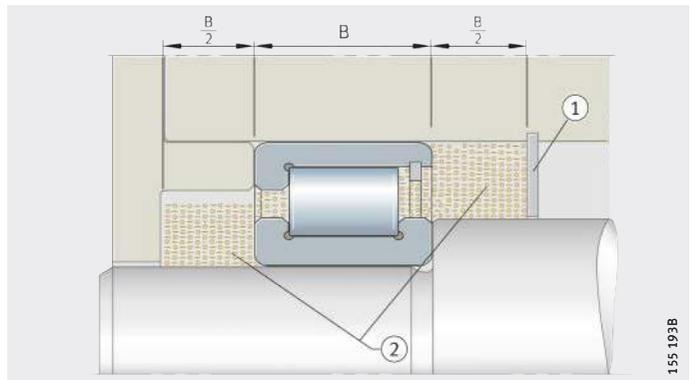


그림 14  
양쪽의 그리스 저장부



- 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.

# 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



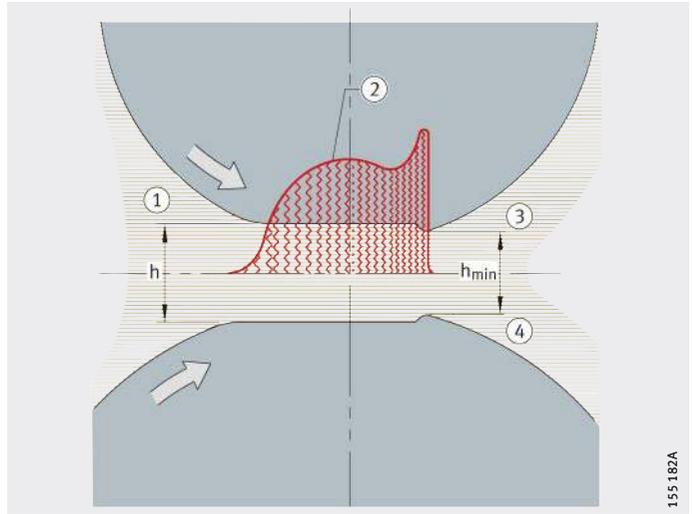
윤활제 제조업체에서 제공하고 있는 정보는 믿을 수 있는 것으로 간주해야 한다.

## 적합한 오일의 선정

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

- ① 입구
- ② EHD 이론에 따른 압력 곡선
- ③ 출구
- ④ 윤활제

그림 15  
접촉 영역의 윤활막





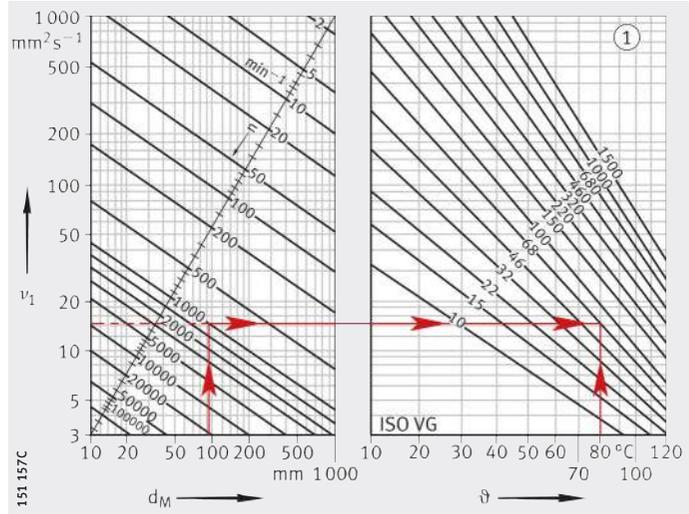
### 광유의 기준 동점도

$v_1$ 에 대한 기준 값은 평균 베어링 직경  $d_M$  및 속도  $n$ 에 따라서 결정된다. 이는 유막의 형성에 대한 EHD 이론과 실제 경험을 고려한 것이다.

운전 속도에 따라, 운전 온도에서의 오일은 최소한 기준 동점도  $v_1$  이상이어야 한다(그림 16).

- ① +40 °C에서의 점도  $\text{mm}^2\text{s}^{-1}$
- $n$  = 운전 속도
- $v_1$  = 기준 동점도
- $d_M$  = 평균 베어링 직경  $(d + D)/2$
- $\vartheta$  = 운전 온도

그림 16  
광유의 기준 동점도와  
V/T 다이어그램



### 기준 동점도의 계산

기준 동점도  $v_1$ 은 다음과 같이 결정된다:

- ISO-VG 10과 1500 사이의 공칭 점도를  $v_1$ 에 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.

## 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  $\kappa = \nu/\nu_1 = 3 \sim 4$  ( $\nu$  = 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  $\nu$ 가 기준 동점도  $\nu_1$ 보다 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( $P \leq 0.03 \cdot C$ )에만 사용해야 한다.



- 친화성** 오일을 사용하기 전에 플라스틱, 실크 재료(고무) 및 경금속/비철 금속에 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 μm 이어야 한다.

# 윤활

## 윤활 방법

기본적인 윤활 방법은 다음과 같다:

- 적하 급유식 윤활
- 오일 에어 윤활  
(환경 보호를 위해 오일 미스트 윤활 방법을 대체)
- 유육식 윤활  
(담금 또는 오일 섉프 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 남은 오일은 베어링 밖으로 흘러나갈 수 있게 해야 한다.

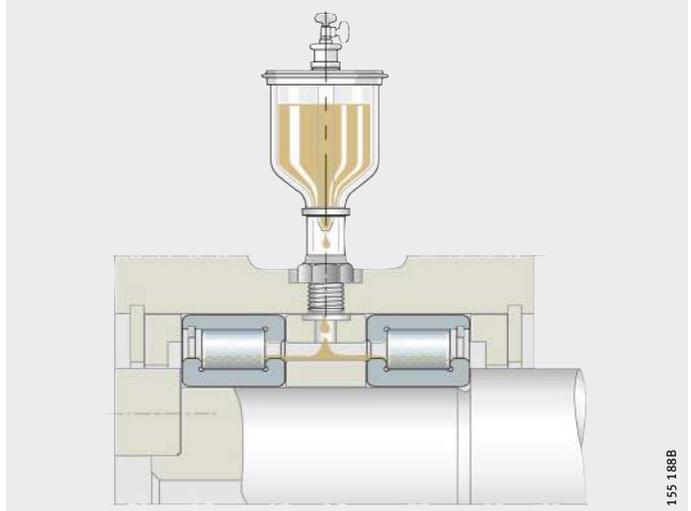


그림 17  
적하 급유식 오일 윤활  
(도해)



### 오일 에어 윤활

이 방법은 특히 고속, 저하중 하에서 운전하는 레이디얼 베어링에 적합하다( $n \cdot d_M = 800\,000 \sim 3\,000\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ ), (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 액셀 베어링에는 오일 에어 윤활을 피해야 한다.

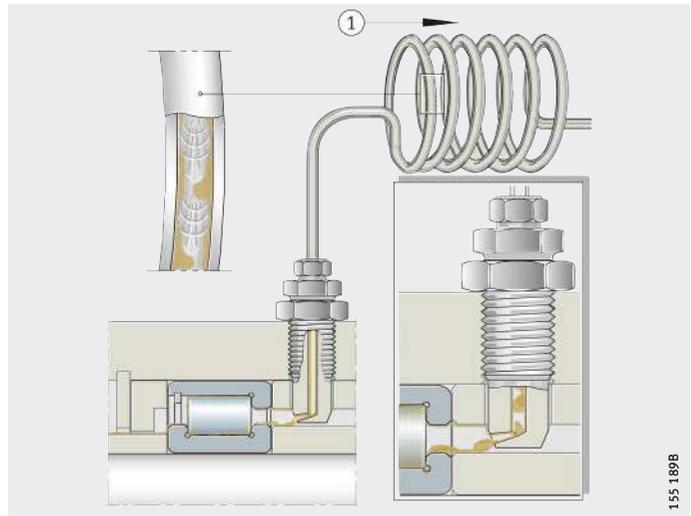
필요한 오일량은 베어링 종류에 따라 다르다.

오일 에어 윤활은 냉각 효과가 거의 없다.

윤활 시스템 제조업체에서 제공하는 지침을 따라야 한다.

① 오일 에어 유닛

그림 18  
오일 에어 윤활  
(도해)



155 189B

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

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

액셀 베어링에서는 오일의 레벨이 액셀 케이지의 내측 직경을 커버해야 한다.

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

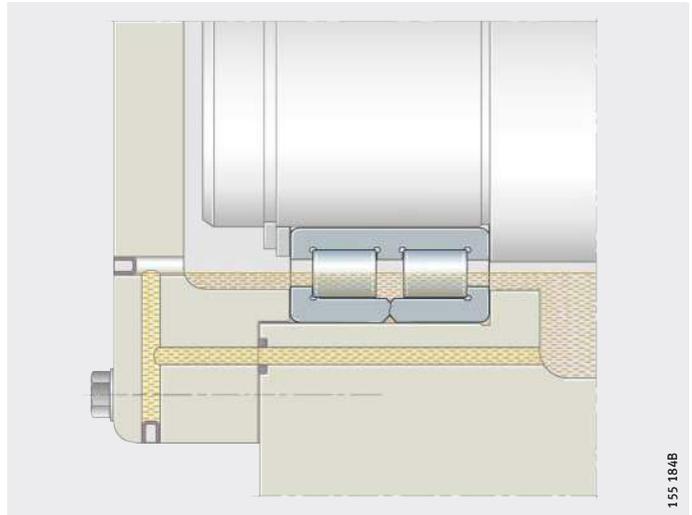


그림 19  
유욕식 윤활  
(도해)

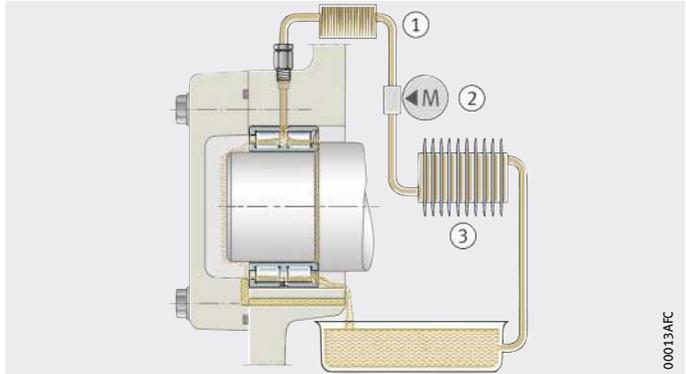


**순환 오일 윤활**

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)

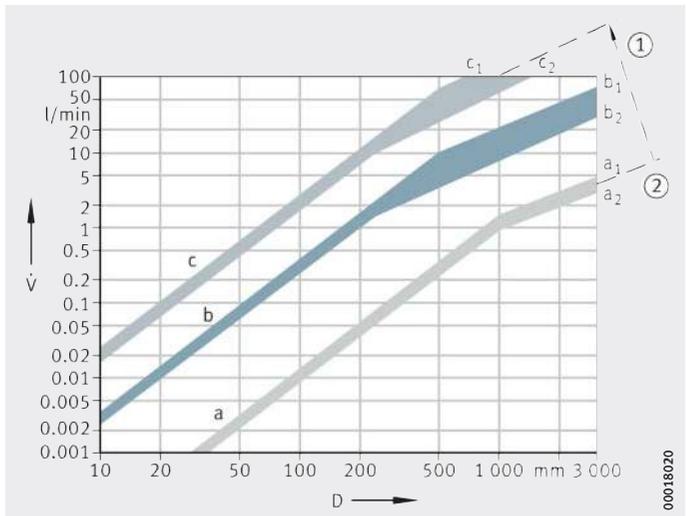


오일 량  $\dot{V}$ 은 운전 조건에 적합하여야 한다(그림 21). 이 그림은 측면으로부터 오일을 공급하는 방법 및 축의 아래 쪽 가장자리를 막는 설계로 오일에 압력을 가하지 않고 베어링을 통과할 수 있는 급유량을 보여준다.

비대칭 단면을 가진 베어링(예: 앵글러 콘택트 볼 베어링, 테이퍼 롤러 베어링, 액셀 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.

- 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  
 $a_1; b_1; c_1: D/d > 1.5$   
 $a_2; b_2; c_2: D/d \leq 1.5$

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).

액셀 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:

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

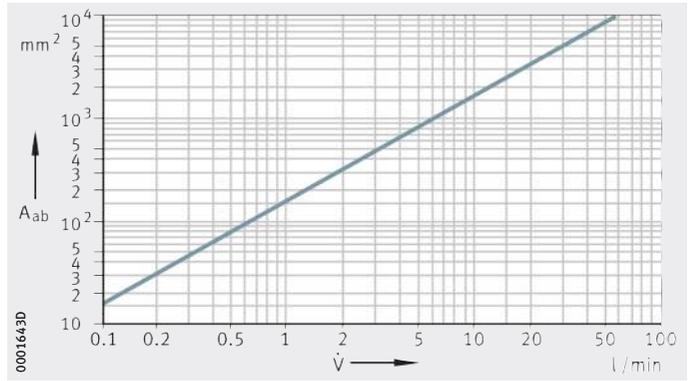
$A_{rab}$  mm<sup>2</sup>  
점도를 고려한 출구 단면적

$K_{ab}$  -  
점도의 보정 계수, (표: 참조)

$A_{ab}$  mm<sup>2</sup>  
출구 단면적, (그림 22)

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

그림 22  
배출구 단면적  
(참고치)



보정 계수  $K_{ab}$

점도 mm <sup>2</sup> · s <sup>-1</sup>	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 룬 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 스피들 베어링 같은 베어링에서 재순환 윤활의 회전속도는 속도 파라미터의 상한 값인  $n \cdot d_M = 1\,000\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ 를 상당히 초과할 수 있다.

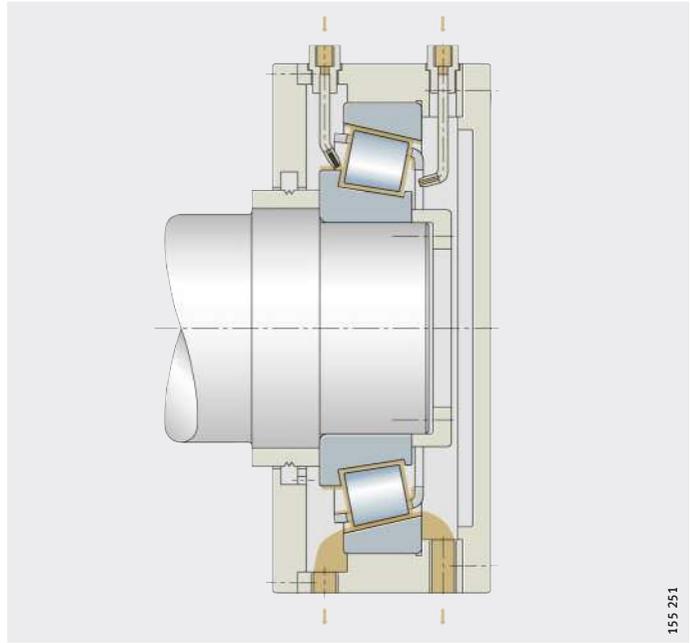


그림 23  
오일 인젝션 윤활  
(고속으로 운전하는  
테이퍼 롤러 베어링에  
오일을 양쪽에서 공급)

# 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

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

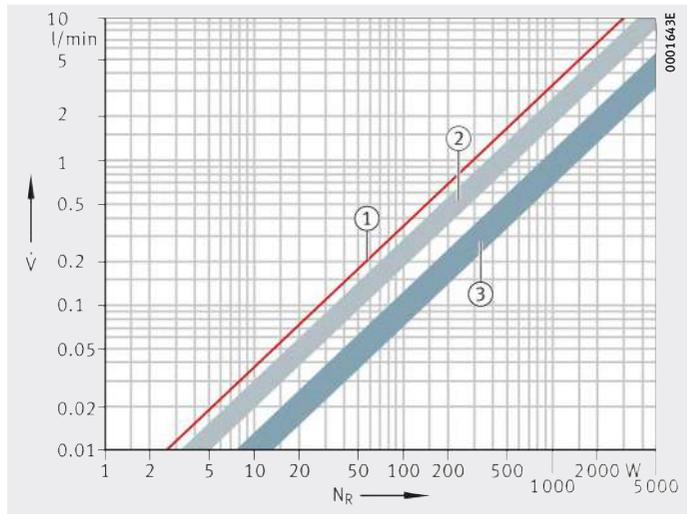
- $\dot{Q}_L$  윤활제에 의해 발산되는 열유량 kW
- $\dot{Q}$  총 발산 열유량 kW
- $\dot{Q}_S$  베어링 설치 표면을 통해 발산되는 열유량 kW
- $\dot{Q}_E$  외부 열원에 의한 열유량 kW
- $n$  운전 속도 또는 등가 속도  $\text{min}^{-1}$
- $M_0$  속도에 따른 마찰 토크 Nmm
- $M_1$  하중에 따른 마찰 토크 Nmm
- $\dot{V}_L$  윤활제 유량 l/min
- $\Delta\vartheta_L$  오일 입구와 오일 출구 온도 차이 K

냉각 및 윤활 시  
오일량의 참고치

필요한 오일량을 계산하기 어려운 경우에는 **그림 24**의 참고치를 사용하면 되며, 이 값은 온도차  $\Delta\vartheta_L = 10 \text{ K}$ 인 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 25에 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.

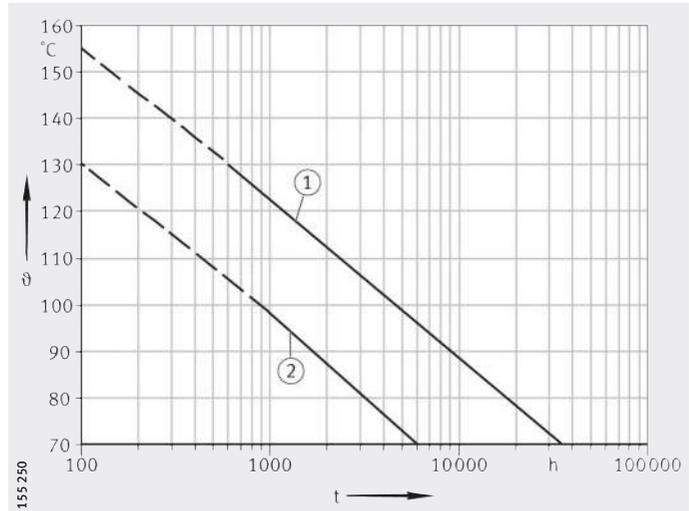
오일 순환 주기는 전체 오일이 시간 당 얼마나 자주 순환되는지를 나타낸다:

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

- 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



# 베어링 데이터

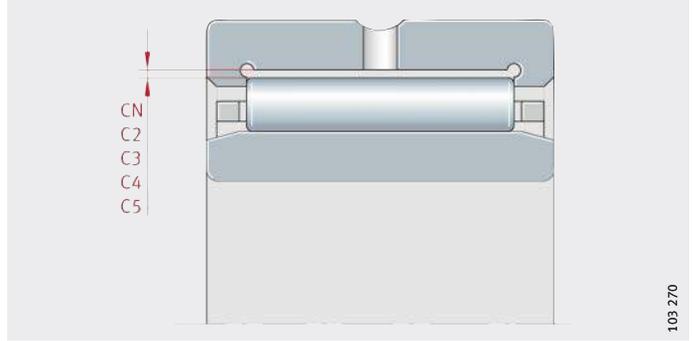
## 경방향 내부 틈새

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

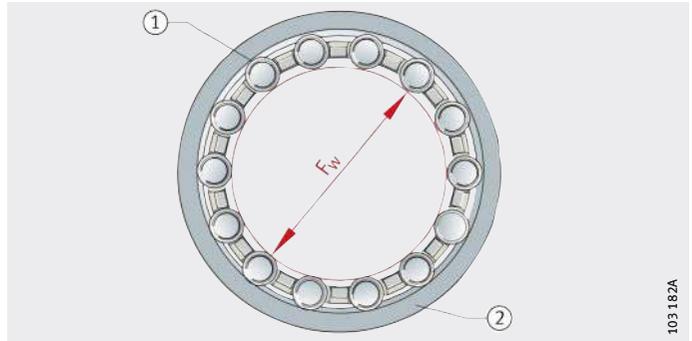
내부 틈새 등급	설명	표준	적용
CN	통상의 경방향 내부 틈새 CN은 명칭에서 생략	DIN 620-4 ISO 5753	통상의 운전조건 및 축, 하우징의 공차에 관해서는 베어링 배열의 운전 틈새 및 설계를 참조
C2	내부 틈새 < CN		요동 운동과 결합된 커다란 교번 하중
C3	내부 틈새 > CN		강한 끼워맞춤이거나 내외륜의 온도 차이가 큰 베어링용
C4	내부 틈새 > C3		
C5	내부 틈새 > C4	ISO 5753	

## 내접원경

내륜이 없는 베어링에서는 내접원경의 공칭 치수  $F_w$ 를 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





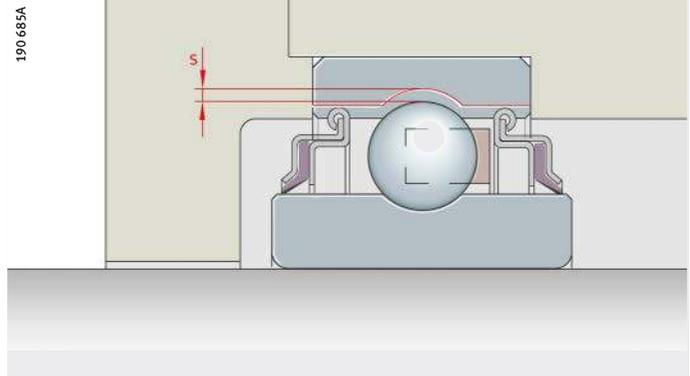
## 운전 틈새

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 힘이 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).

## 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<sub>r</sub>                                    μm  
경방향 내부 틈새

Δs<sub>p</sub>                                   μm  
끼워맞춤으로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량

Δs<sub>T</sub>                                   μm  
온도로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량

# 베어링 데이터

끼워맞춤으로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량

끼워맞춤의 결과로 내륜이 팽창되고 외륜이 수축되어 경방향의 내부 틈새가 줄어든다:

$$\Delta s_p = \Delta d + \Delta D$$

$\Delta d$ 내륜의 팽창	$\mu\text{m}$
$\Delta D$ 외륜의 수축	$\mu\text{m}$

내륜의 팽창

내륜의 팽창은 다음과 같이 계산된다:

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

$d$ 내륜의 내경	mm
$U$ 끼워맞춤된 면 사이의 이론적 간섭량	$\mu\text{m}$
끼워맞춤된 면 사이의 이론적인 오버사이즈는 평균 편차와 끼워맞춤 부품의 공차 영역의 상한과 하한 편차 허용 범위에서 1/3만큼 줄어든 값으로 결정된다. 이 값에서 조립 중에 표면이 매끄러워지는 양을 빼야 한다	
$F$ 내륜의 궤도 직경	mm



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

외륜의 수축

외륜의 수축은 다음과 같이 계산된다:

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

$E$ 외륜의 궤도 직경	mm
$D$ 외륜의 외경	mm

온도로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량

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

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

$\Delta s_T$ 온도로 인한 경방향 내부 틈새의 감소량	$\mu\text{m}$
$\alpha$ 강의 열 팽창 계수: $\alpha = 0.000011 \text{ K}^{-1}$	$\text{K}^{-1}$
$d_M$ 평균 베어링 직경 $(d + D)/2$	mm
$\vartheta_{IR}$ 내륜의 온도	$^{\circ}\text{C}, \text{K}$
$\vartheta_{AR}$ 외륜의 온도(내륜과 외륜 사이의 일반적인 온도 차이: $5 \text{ K} \sim 10 \text{ K}$ )	$^{\circ}\text{C}, \text{K}$



고속으로 회전하는 축의 경우에는 베어링과 축과 하우징 사이에 열평형이 적절히 이루어지지 않으므로, 이런 경우 더 큰 경방향 내부 틈새를 사용해야 한다.

이 경우  $\Delta s_T$ 는 연속 운전의 경우에 비해 훨씬 커질 수 있다.

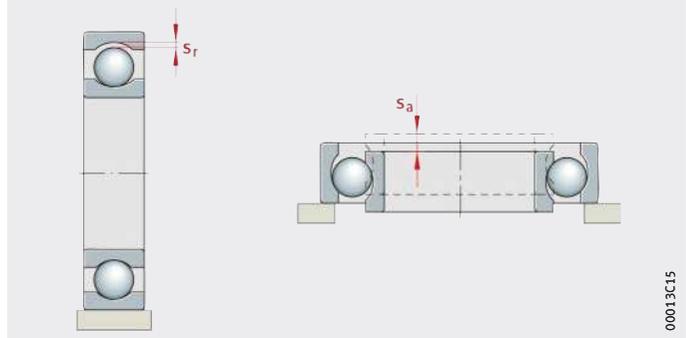


## 축방향 내부 틈새

축방향의 내부 틈새  $s_a$ 는 베어링의 한륜이 하중이 부과되지 않은 상태에서 축방향으로 다른륜에 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  $s_r$ 과 축방향 틈새  $s_a$ 는 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	

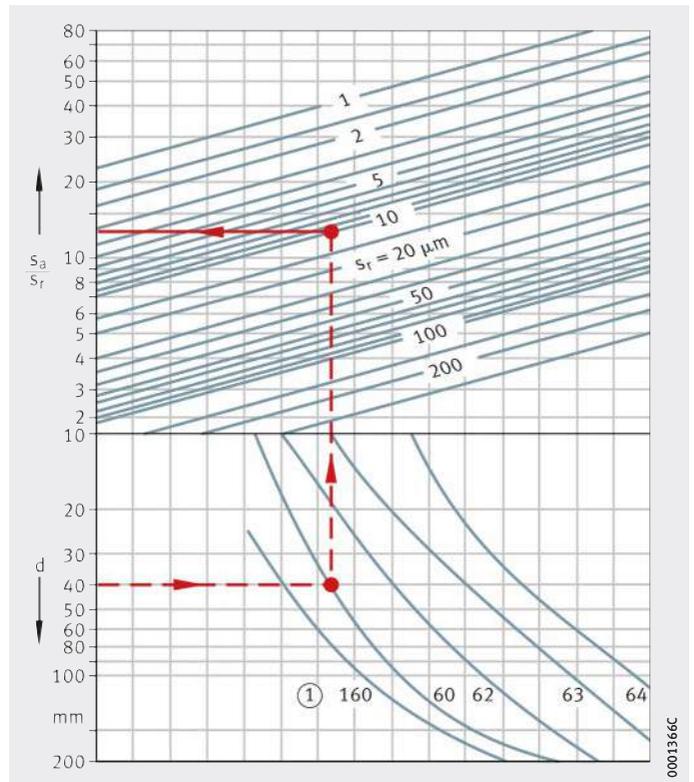
1) 치수표에 따른  $Y_0$  계수.

# 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 $\mu\text{m}$ - 33 $\mu\text{m}$
실제 경방향 틈새	24 $\mu\text{m}$
설치 공차	축 k5
	하우징 J6
조립 중 경방향 틈새의 감소량	14 $\mu\text{m}$
설치 후의 경방향 틈새	24 $\mu\text{m}$ - 14 $\mu\text{m}$ = 10 $\mu\text{m}$
틈새의 비 $s_a/s_r$ , (그림 5)	13

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



- 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



## 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 강도의 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 스피들 베어링에는 질화규소로 제작된 볼이 사용된다. 이 세라믹 볼은 스틸 볼에 비해 훨씬 가벼우며, 계다가 원심력과 마찰도 상당히 작다.

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

# 베어링 데이터

## 재료와 베어링의 부품

### 재료와 베어링의 부품

아래의 표는 베어링에 적합한 재료와 그 용도를 보여준다.

재료	베어링의 부품
전경화강 - ISO 683-17에 따른 구름 베어링 강	외륜 및 내륜, 액셀 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 스테드
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 스워블되는 베어링에서 전동체의 이탈을 방지
- 베어링의 부하권에서 전동체를 안내.

구름 베어링 케이지는 금속판재 및 솔리드 섹션 케이지로 나뉜다.

## 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 케이징

이들 케이징은 금속, 적층 섬유 또는 플라스틱의 재질로 제작된다 (그림 8, 페이지 104). 재료에 따른 종류는 베어링 명칭에서 확인할 수 있다.

### 금속 또는 적층 섬유로 만든 솔리드 섹션 케이징

금속으로 만들어진 솔리드섹션 타입 케이징은 큰 케이징 강도가 요구되거나 고온 운전 조건인 경우에 사용된다.

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

### 폴리아미드 PA66으로 만든 솔리드 섹션 케이징

폴리아미드 66의 재질로 제작된 솔리드 섹션 타입 케이징은 사출 성형으로 제작된다(그림 8, 페이지 104). 사출 성형으로 특히 높은 하중 부하 능력을 갖는 케이징의 디자인을 실현할 수 있다.

폴리아미드의 탄성과 낮은 질량은 충격 하중, 큰 가속과 감속, 베어링 룬의 틸팅과 같은 조건에 유리하다. 폴리아미드 케이징은 매우 훌륭한 미끄럼 및 비상 운전 특성을 지니고 있다.

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



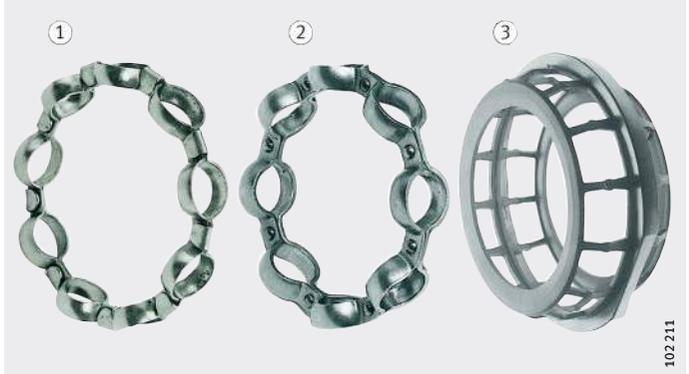
오일 윤활을 사용할 때는 오일에 있는 첨가제로 인해 케이징 운전 수명이 짧아질 수 있다. 케이징의 운전 수명, 정지 상태인 베어링 룬에서의 장기적인 온도와 윤활유의 관계가 그림 9, 페이지 105에 표시되어 있다. 열화된 오일은 또한 고온에서 케이징 운전 수명을 단축시킬 수 있으므로, 정해진 오일의 교환 주기에 따라 오일을 교환해주어야 한다.

# 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 슬리드 섹션 리벳 케이지
- ② 앵글러 콘택트 볼 베어링용 윈도우 케이지
- ③ 원통 롤러 베어링용 크로스피스 리벳 케이지

그림 7  
황동 슬리드섹션 케이지



- ① 단일 앵글러 콘택트 볼 베어링용 윈도우 케이지
- ② 스페리컬 롤러 베어링용 윈도우 케이지

그림 8  
유리 섬유 강화 폴리아미드 슬리드섹션 케이지





- ① 원도우 케이지의 운전 수명
- ② 정지 상태 베어링 룰의 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

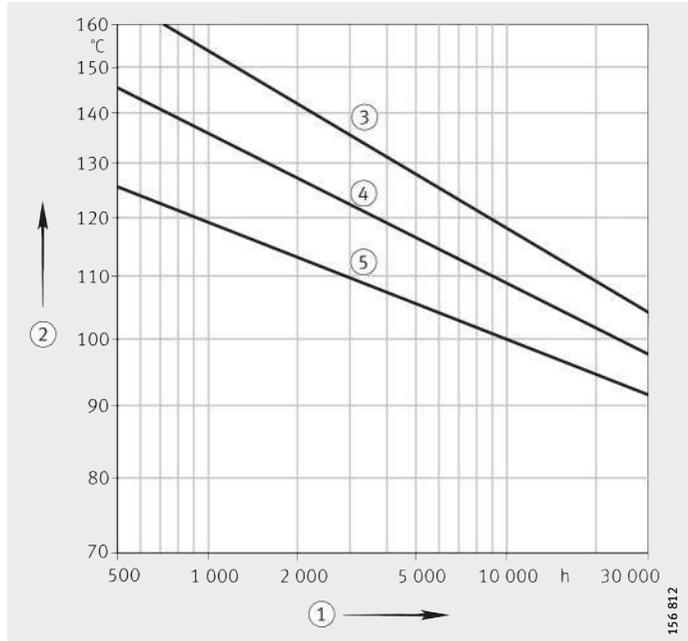


그림 9  
폴리아미드 PA66-GF25로 만든  
원도우 케이지의 운전 수명

### 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

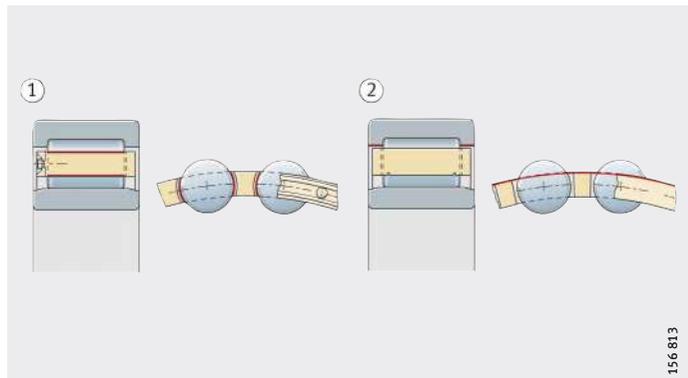


그림 10  
케이지의 안내

# 베어링 데이터

## 운전 온도

구름 베어링은 일반적으로 베어링의 종류에 따라 최고 +120 °C (특정 시리즈는 최고 +150 °C)까지의 온도에서 치수가 안정적인 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 쌍의 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 적절한 운전 수명을 달성할 수 있다. 이 경우, 특별히 내열성이 강한 재료로 만든 쌍을 사용해야 하는지 여부도 확인해야 한다. 일반적인 접촉 쌍의 운전 한계는 +100 °C이다.



고온용 합성 재료로 제작된 쌍과 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 쌍이나 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.



## 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 점두사 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 동글기부 등의 선삭 표면을 포함한 전 표면의 녹 방지 효과에 있다(그림 11). 그것은 썰 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.

- ① Corrotect 코팅
- ② 비코팅



그림 11  
염수 분무 시험 후의 베어링 룬

## 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 1132-2)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.

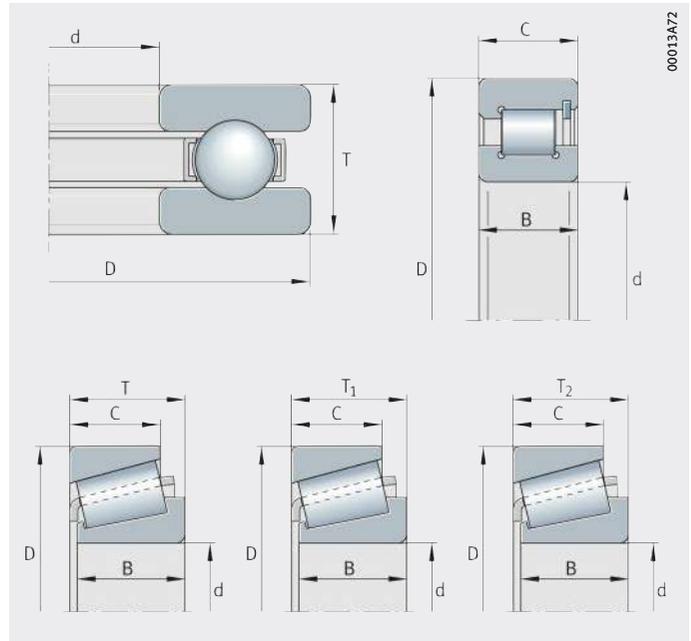


그림 12  
주요 치수(DIN 620에 의거)



공차의 기호와 정의

공차 기호	DIN 1132 및 DIN 620에 따른 공차 특성
d	공칭 내경
$\Delta_{dmp}$	단일 평면 내 평균 내경의 편차
$\Delta_{d1mp}$	테이퍼 내경에서 평균 대단경의 편차
$V_{dsp}$	단일 평면 내 단일 내경의 부동
$V_{dmp}$	평균 내경의 부동
D	공칭 외경
$\Delta_{Dmp}$	단일 평면 내 평균 외경의 편차
$V_{Dsp}$	단일 평면 내 단일 외경의 부동
$V_{Dmp}$	평균 외경의 부동
B	공칭 내륜 폭
$\Delta_{Bs}$	단일 내륜 폭의 편차
$V_{Bs}$	내륜 폭의 부동
C	공칭 외륜 폭
$\Delta_{Cs}$	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 액셀 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
$\Delta_{T_s}, \Delta_{T_{1s}}, \Delta_{T_{2s}}$	한 지점에서 측정되는 테이퍼 롤러 베어링의 공칭 치수에 대한 조립폭의 편차

# 베어링 데이터

레이디얼 베어링  
(테이퍼 롤러베어링 제외)  
공차 등급 PN  
내륜  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

d		$\Delta_{\text{dmp}}$		$V_{\text{dsp}}$ 직경 계열			$V_{\text{dmp}}$	$K_{\text{ia}}$
초과	이하	상한	하한	9	0, 1	2, 3, 4	최대	최대
		편차		최대	최대	최대		
0.6 <sup>1)</sup>	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:  $\mu\text{m}$

d		$\Delta_{\text{Bs}}$				$V_{\text{Bs}}$
초과	이하	일반 편차		보정 편차 <sup>2)</sup>		최대
		상한	하한	상한	하한	
0.6 <sup>1)</sup>	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.



공차 등급 PN  
외륜<sup>1)</sup>  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

D mm		$\Delta_{Dmp}$ 편차		$V_{Dsp}$				$V_{Dmp}$ <sup>3)</sup> 최대	$K_{ea}$ 최대
				개방형 베어링 직경 계열			실드 또는 씰링 와셔 적용 베어링 최대		
초과	이하	상한	하한	9 최대	0, 1 최대	2, 3, 4 최대			
2.5 <sup>2)</sup>	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	1000	0	-100	125	125	75	-	75	140
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	-	160
1250	1600	0	-160	-	-	-	-	-	190
1600	2000	0	-200	-	-	-	-	-	220
2000	2500	0	-250	-	-	-	-	-	250

1)  $\Delta_{Cs}$ ,  $\Delta_{C1s}$ ,  $V_{Cs}$  및  $V_{C2s}$ 는 해당 베어링의 내륜에 대한  $\Delta_{Bs}$  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.

# 베어링 데이터

레이디얼 베어링  
(테이퍼 롤러 베어링 제외)  
공차 등급 P6  
내륜  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

d		$\Delta_{\text{dmp}}$		$V_{\text{dsp}}$ 직경 계열			$V_{\text{dmp}}$	$K_{\text{ia}}$
mm		편차		9	0, 1	2, 3, 4	최대	최대
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대		
0.6 <sup>1)</sup>	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:  $\mu\text{m}$

d		$\Delta_{\text{Bs}}$				$V_{\text{Bs}}$
mm		일반 편차		보정 편차 <sup>2)</sup>		최대
초과	이하	상한	하한	상한	하한	
0.6 <sup>1)</sup>	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.



공차 등급 P6  
외륜<sup>1)</sup>  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

D mm		$\Delta_{\text{Dmp}}$ 편차		$V_{\text{Dsp}}$				$V_{\text{Dmp}}^{3)}$ 최대	$K_{\text{ea}}$ 최대
				개방형 베어링 직경 계열			실드 또는 씰링 와서 적용 베어링 최대		
초과	이하	상한	하한	9 최대	0, 1 최대	2, 3, 4 최대			
2.5 <sup>2)</sup>	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)  $\Delta_{\text{Cs}}$ ,  $\Delta_{\text{C1s}}$ ,  $V_{\text{Cs}}$  및  $V_{\text{C2s}}$ 는 해당 베어링의 내륜에 대한  $\Delta_{\text{Bs}}$  및  $V_{\text{Bs}}$ 와 동일 (페이지 112, 내륜 공차 등급 P6 테이블).

2) 이 직경은 그룹에 포함.

3) 베어링 조립 전, 내외륜의 스냅 링 제거된 상태에서 적용.

# 베어링 데이터

레이디얼 베어링  
(테이퍼 롤러 베어링 제외)  
공차 등급 P5  
내륜  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

d		$\Delta_{\text{dmp}}$		$V_{\text{dsp}}$ 직경 계열		$V_{\text{dmp}}$	$K_{\text{ia}}$	$S_{\text{d}}$
mm		편차		9	0, 1, 2, 3, 4			
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대	최대	최대
0.6 <sup>1)</sup>	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:  $\mu\text{m}$

d		$S_{\text{ia}}^{2)}$	$\Delta_{\text{Bs}}$				$V_{\text{Bs}}$
mm			일반 편차		보정 편차 <sup>3)</sup>		
초과	이하	최대	상한	하한	상한	하한	최대
0.6 <sup>1)</sup>	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

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



공차 등급 P5  
외륜<sup>1)</sup>  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

D mm	$\Delta_{Dmp}$ 편차		$V_{Dsp}$ <sup>3)</sup> 직경 계열		$V_{Dmp}$ <sup>4)</sup>	$K_{ea}$	$S_D$	$S_{ea}$ <sup>5)</sup>	$V_{Cs}$	
			9	0, 1, 2, 3, 4						
초과	이하	상한	하한	최대	최대	최대	최대	최대	최대	
2.5 <sup>2)</sup>	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)  $\Delta_{Cs}$ 는 해당 베어링의 내륜에 대한  $\Delta_{Bs}$ 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 앵글러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.

# 베어링 데이터

레이디얼 베어링  
(테이퍼 롤러 베어링 제외)  
공차 등급 P4  
내륜  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

d mm		$\Delta_{\text{dmp}}$ 편차		$\Delta_{\text{ds}}$ 직경 계열		$V_{\text{dsp}}$		$V_{\text{dmp}}$	$K_{\text{ia}}$
				0, 1, 2, 3, 4 편차		9	0, 1, 2, 3, 4		
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대	최대	최대	최대
0.6 <sup>1)</sup>	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:  $\mu\text{m}$

d mm		$S_{\text{d}}$	$S_{\text{ia}}^{2)}$	$\Delta_{\text{Bs}}$				$V_{\text{Bs}}$
				일반 편차		보정 편차 <sup>3)</sup>		
초과	이하	최대	최대	상한	하한	상한	하한	최대
0.6 <sup>1)</sup>	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

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



공차 등급 P4  
외륜  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

D mm		$\Delta_{Dmp}$ 편차		$\Delta_{Ds}$ 직경 계열		$V_{Dsp}^{2)}$		$V_{Dmp}$ 최대	$K_{ea}$ 최대
				0, 1, 2, 3, 4		9	0, 1, 2, 3, 4		
				상한	하한	상한	하한		
2.5 <sup>1)</sup>	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:  $\mu\text{m}$

D mm		$S_D$	$S_{D1}$	$S_{ea}^{3)}$ 최대	$\Delta_{Cs}$	$V_{Cs}$ 최대
		최대	최대			
2.5 <sup>1)</sup>	6	4	4	5	$\Delta_{Cs}$ 와 $V_{Cs}$ 는 해당 베어링의 내용에 대한 $\Delta_{Bs}$ 및 $V_{Bs}$ 와 동일 (내용 공차 등급 P4 테이블, 페이지 116)	2.5
6	18	4	4	5		2.5
18	30	4	4	5		2.5
30	50	4	4	5		2.5
50	80	4	4	5		3
80	120	5	5	6		4
120	150	5	5	7		5
150	180	5	5	8		5
180	250	7	7	10		7
250	315	8	8	10		7
315	400	10	10	13		8

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

# 베어링 데이터

레이디얼 베어링  
(테이퍼 롤러 베어링 제외)  
공차 등급 P2  
내륜  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

d mm		$\Delta_{\text{dmp}}$ 편차		$\Delta_{\text{ds}}$ 편차		$V_{\text{dsp}}$	$V_{\text{dmp}}$	$K_{\text{ia}}$
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대	최대	최대
0.6 <sup>1)</sup>	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:  $\mu\text{m}$

d mm		$S_{\text{d}}$	$S_{\text{ia}}$ <sup>2)</sup>	$\Delta_{\text{Bs}}$ 일반 편차		$V_{\text{Bs}}$
초과	이하	최대	최대	상한	하한	최대
0.6 <sup>1)</sup>	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 앵글러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.



공차 등급 P2  
외륜  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

D mm		$\Delta_{Dmp}$ 편차		$\Delta_{Ds}$ 편차		$V_{Dsp}^{2)}$	$V_{Dmp}$	$K_{ea}$
초과	이하	상한	하한	상한	하한	최대	최대	최대
2.5 <sup>1)</sup>	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:  $\mu\text{m}$

D mm		$S_D$ $S_{D1}$	$S_{ea}^{3)}$	$\Delta_{Cs}$	$V_{Cs}$
초과	이하	최대	최대		최대
2.5 <sup>1)</sup>	6	1.5	1.5	$\Delta_{Cs}$ 및 $V_{Cs}$ 는 해당 베어링의 내륜에 대한 $\Delta_{Bs}$ 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

1) 이 직경은 그룹에 포함.

2) 실드 또는 씰링 와셔가 있는 베어링의 경우 규정된 값 없음.

3) 깊은 홈 및 앵글러 콘택트 볼 베어링의 경우에만 해당.

# 베어링 데이터

테이퍼 내경 공차  
테이퍼도 1:12  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

내경 d mm		공차 등급 PN				
		$\Delta_{dmp}$ 편차 $\mu\text{m}$		$V_{dp}^{1)}$ 최대	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ 편차 $\mu\text{m}$	
초과	이하	상한	하한		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:  $\mu\text{m}$

내경 d mm		공차 등급 PN				
		$\Delta_{dmp}$ 편차 $\mu\text{m}$		$V_{dp}^{1)}$ 최대	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ 편차 $\mu\text{m}$	
초과	이하	상한	하한		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.

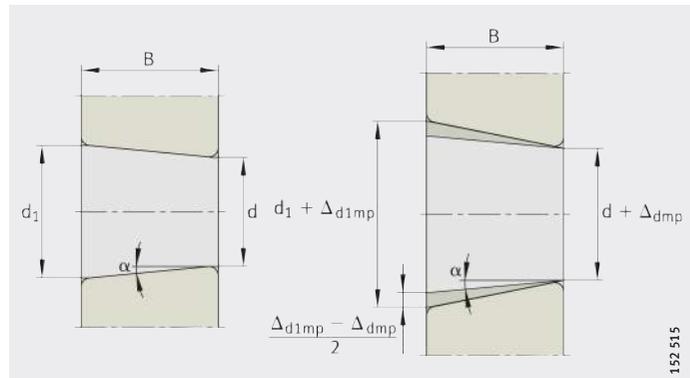
테이퍼도 1:12  
테이퍼 반각  $\alpha = 2^{\circ}23' 9.4''$ ;  
이론적인 대단경

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

테이퍼도 1:30  
테이퍼 반각  $\alpha = 0^{\circ}57' 17.4''$ ;  
이론적인 대단경

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

그림 13  
테이퍼 내경의 공차





**액셀 베어링**  
 내륜 와셔의 내경 공차  
 ISO 199, DIN 620-3  
 공차 단위:  $\mu\text{m}$

d		PN (표준 공차), P6 및 P5			P4		
		$\Delta_{\text{dmp}}$ 편차		$V_{\text{dp}}$	$\Delta_{\text{dmp}}$ 편차		$V_{\text{dp}}$
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:  $\mu\text{m}$

D		PN (표준 공차), P6 및 P5			P4		
		$\Delta_{\text{Dmp}}$ 편차		$V_{\text{Dp}}$	$\Delta_{\text{Dmp}}$ 편차		$V_{\text{Dp}}$
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	-	-	-

# 베어링 데이터

내용과  
외륜 외서의  
두께 편차  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

d mm		$S_i$				$S_e$ PN (표준 공차), P6, P5, P4
		PN (표준 공차) 최대	P6 최대	P5 최대	P4 최대	
초과	이하					상응하는 베어링의 내용 외서의 $S_i$ 와 동일
-	18	10	5	3	2	
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 14와 같다.

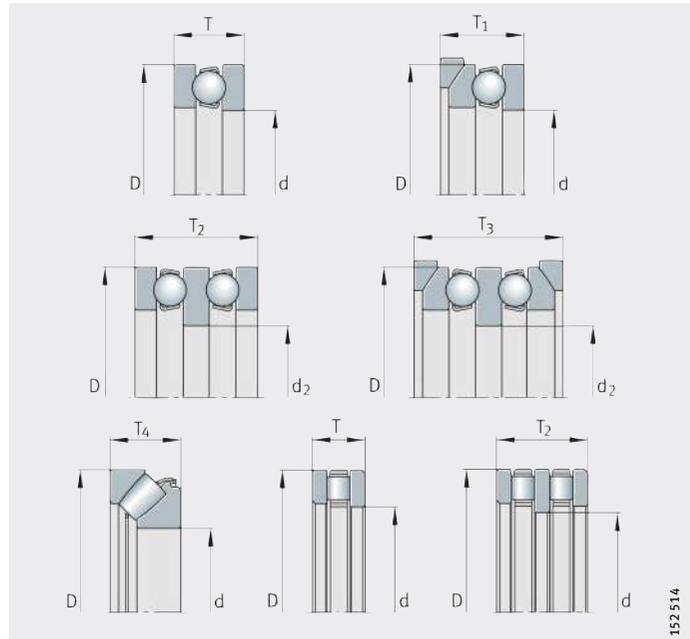


그림 14  
베어링의  
공칭 높이 공차



베어링의  
공칭 높이 공차  
공차 단위:  $\mu\text{m}$

d mm		T 편차		T <sub>1</sub> 편차		T <sub>2</sub> 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:  $\mu\text{m}$

d mm		T <sub>3</sub> 편차		T <sub>4</sub> 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

# 베어링 데이터

## 모떼기 치수

레이디얼 베어링  
(테이퍼 롤러 베어링 제외)

모떼기 치수는 DIN 620-6에 따른다.

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, 액셀 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

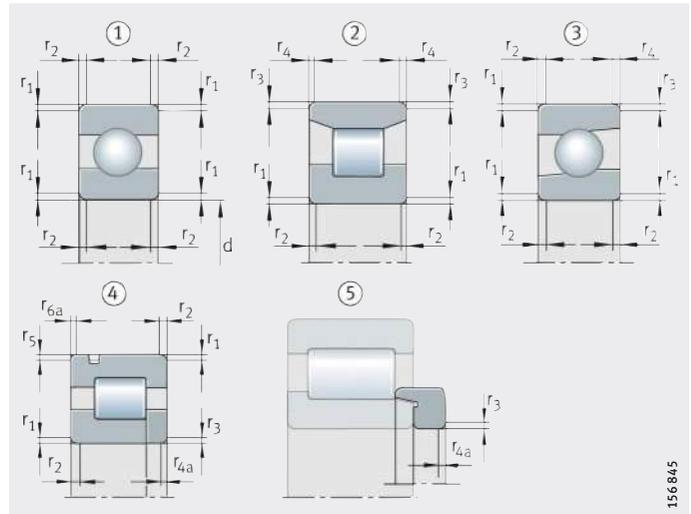


그림 15  
레이디얼 베어링의 모떼기 치수  
(테이퍼 롤러 베어링 제외)

156845



모떼기 치수의  
한계값  
DIN 620-6

r <sup>1)</sup> mm	d		r <sub>1</sub> - r <sub>6a</sub>	r <sub>1</sub> , r <sub>3</sub> , r <sub>5</sub>	r <sub>2</sub> , r <sub>4</sub> , r <sub>6</sub> <sup>2)</sup>	r <sub>4a</sub> , r <sub>6a</sub>
	초과 mm	이하 mm	최소 mm	최대 mm	최대 mm	최대 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

1) 공칭 모떼기 치수 r은 허용 가능한 최소 모떼기 치수 r<sub>min</sub>과 같다.

2) 폭이 2 mm 이하인 베어링에 대해서는 r<sub>1</sub> 값이 적용된다.

# 베어링 데이터

## 테이퍼 롤러 베어링

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

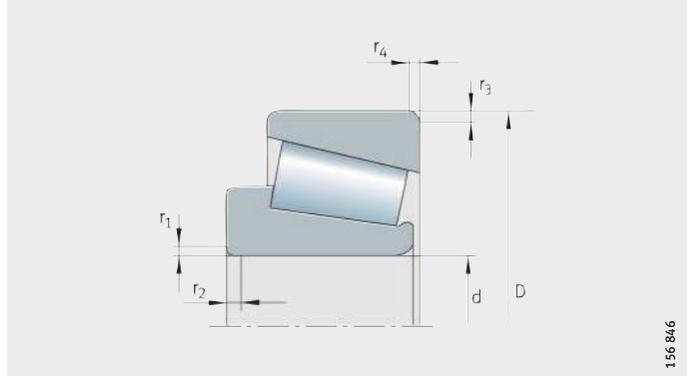


그림 16  
메트릭 시리즈  
테이퍼 롤러 베어링의  
모떼기 치수

### 모떼기 치수의 한계값

$r^{1)}$ mm	d, D		$r_1 - r_4$	$r_1, r_3$	$r_2, r_4$
	초과 mm	이하 mm	최소 mm	최대 mm	최대 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  $r$ 은 허용 가능한 최소 모떼기 치수  $r_{min}$ 과 같다.



### 액셀 베어링

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

액셀 깊이는 홈 볼 베어링의 경우, 모떼기 치수의 공차는 축방향과 경방향 모두 동일하다.

- ① 평면형 외륜 와서의 단일 액셀 깊은 홈 볼 베어링
- ② 크라운형 외륜 와서와 조심자리 와서가 적용된 복렬 액셀 깊은 홈 볼 베어링
- ③ 단일 액셀 원통 롤러 베어링
- ④ 단일 액셀 스페리컬 롤러 베어링

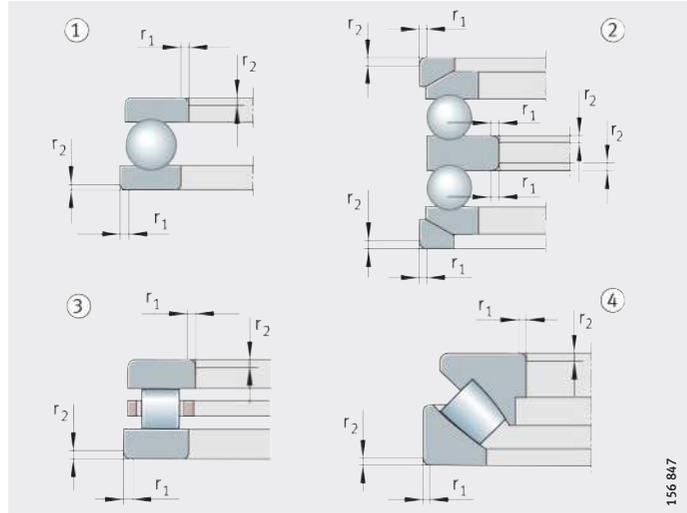


그림 17  
액셀 베어링의  
모떼기 치수

### 모떼기 치수의 한계값

r <sup>1)</sup> mm	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub>	
	최소 mm	최대 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<sub>min</sub>과 같다.

# 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 고정축/자유축 베어링 배열, 조정형 베어링 배열 및 플로팅형 베어링 배열 중에서 결정한다.

### 고정축/자유축 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 자유축 베어링에 의해 보정되어야 한다. (고정축/자유축 베어링 배열의 예: *그림 1*, 페이지 130 ~ *그림 4*, 페이지 131 참조).

### 자유축 베어링

이상적인 자유축 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 룬의 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 룬이 변위를 허용하는 끼워맞춤이 적용되는 경우에만 자유축의 베어링으로 사용할 수 있다 (*그림 2*, 페이지 130). 이 경우 접 하중을 받는 베어링의 룬 (일반적으로 외륜)을 헐겁게 끼워맞춘다 (회전 조건, 페이지 136 참조).



### 고정축 베어링

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

예를 들어 복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링(그림 3①, 페이지 130)은 깊은 홈 볼 베어링이나 스페리컬 롤러 베어링보다 정밀한 축방향의 가이드 기능을 제공한다. 고정축 베어링으로 사용하기 위해 대칭적으로 배열된 앵글러 콘택트 볼 베어링 또는 테이퍼 롤러 베어링(그림 4, 페이지 131)은 고도로 정확한 축방향 가이드 기능을 제공한다.

유니버설 디자인의 앵글러 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 앵글러 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 스피들 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 고정축 베어링 배열을 위하여 원통 롤러 베어링의 바로 옆에 장착되는 경우도 있다(그림 3③, 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 고정축의 베어링으로 사용할 수도 있다(그림 4③, 페이지 131).

### 조정, 설정이 불필요한 조합형 테이퍼 롤러 베어링

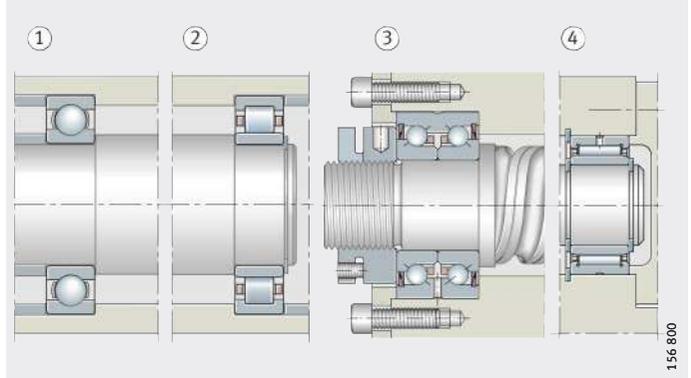
페어로 조합되어진 테이퍼 롤러 베어링(313...N11CA)을 고정축에 사용하면 쉽게 설치할 수 있다(그림 7②, 페이지 131). 적절한 축방향의 내부 틈새를 갖도록 조합된 베어링은 조정이나 셋팅 작업이 필요하지 않다.

# 베어링 배열의 설계

## 고정축/자유축 베어링 배열의 예

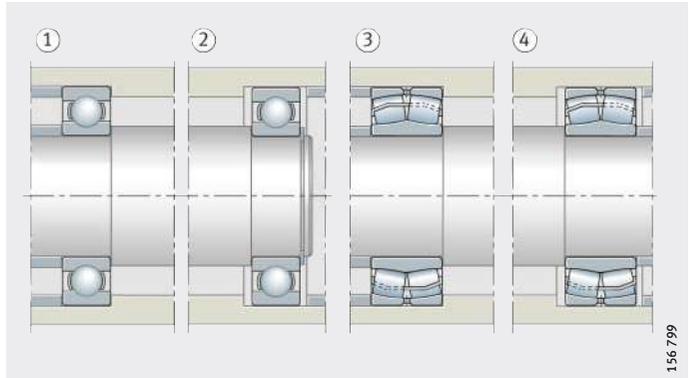
- 깊은 홈 볼 베어링  
 ① 고정축 베어링  
 원통 롤러 베어링 NU  
 ② 자유축 베어링  
 액셀 앵글러 콘택트 볼 베어링 ZKLN  
 ③ 고정축 베어링  
 니들 롤러 베어링 NKIS  
 ④ 자유축 베어링

그림 1  
고정축/자유축 베어링 배열



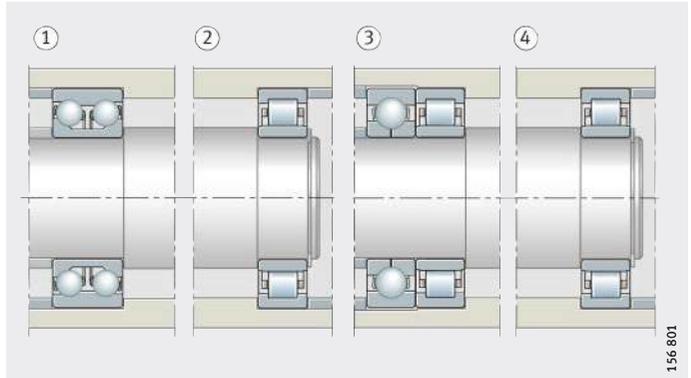
- 깊은 홈 볼 베어링  
 ① 고정축 베어링  
 ② 자유축 베어링  
 스페리컬 롤러 베어링  
 ③ 고정축 베어링  
 ④ 자유축 베어링

그림 2  
고정축/자유축 베어링 배열



- 복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링  
 ① 고정축 베어링  
 원통 롤러 베어링 NU  
 ② 자유축 베어링  
 4점 접촉 베어링과 원통 롤러 베어링  
 ③ 고정축 베어링  
 원통 롤러 베어링 NU  
 ④ 자유축 베어링

그림 3  
고정축/자유축 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

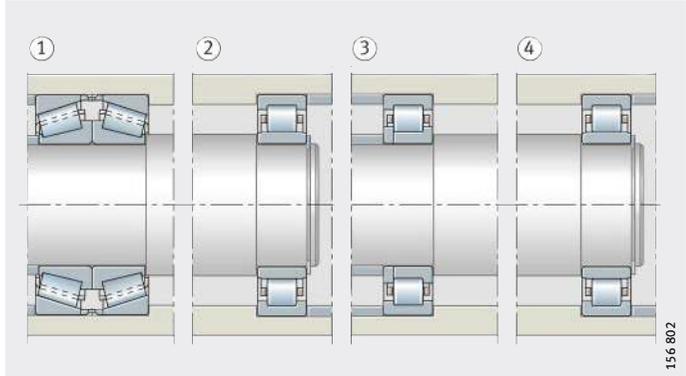


그림 4  
고정측/자유측 베어링 배열

156 802

- 유니버설 디자인의  
앵글러 콘택트 볼 베어링
- ① O 배열
  - ② X 배열

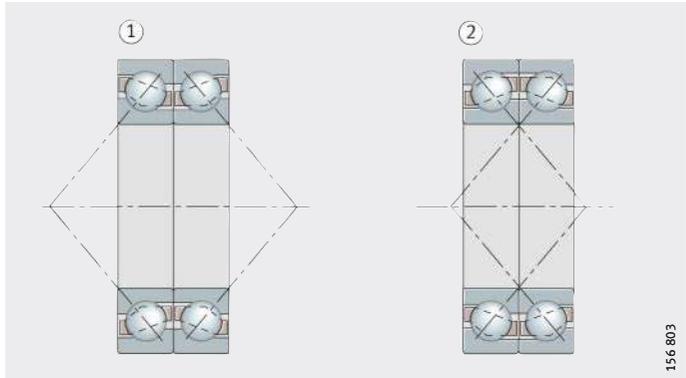


그림 5  
고정측 베어링 배열

156 803

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

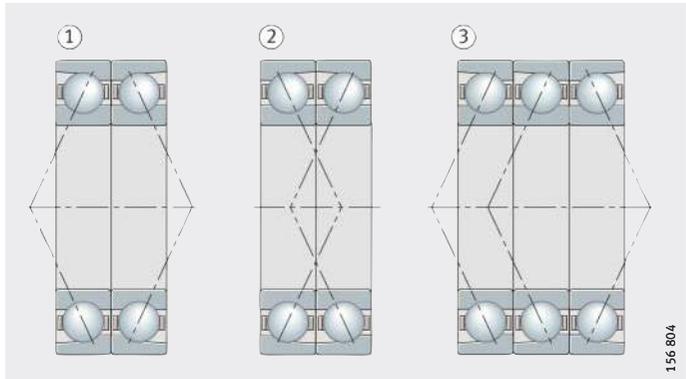


그림 6  
고정측 베어링 배열

156 804

- 조합형 테이퍼 롤러 베어링
- ① O 배열
  - ② X 배열

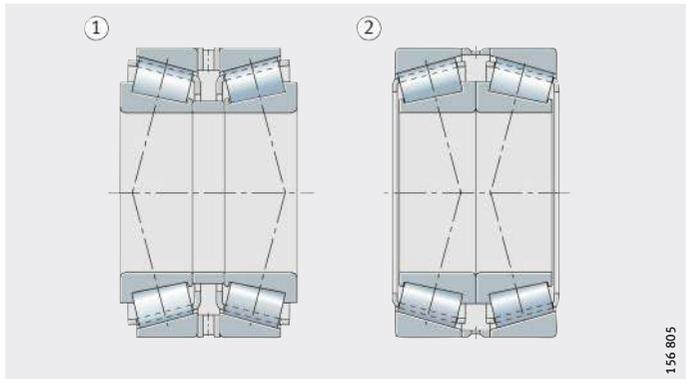


그림 7  
고정측 베어링 배열

156 805

# 베어링 배열의 설계

## 조정형 베어링 배열

조정형 베어링 배열은 일반적으로 대칭 배열된 두 개의 앵글러 콘택트 볼 베어링 또는 테이퍼 롤러 베어링으로 구성된다(그림 8). 끼워맞춤하는 동안 베어링 배열에 요구되는 틈새 또는 필요한 예압에 도달할 때까지 베어링 른 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 스피들 베어링 배열에 특히 적합하다.

### X와 O 배열

O 배열(그림 8①)과 X 배열(그림 8②)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 틈새를 제공한다.

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

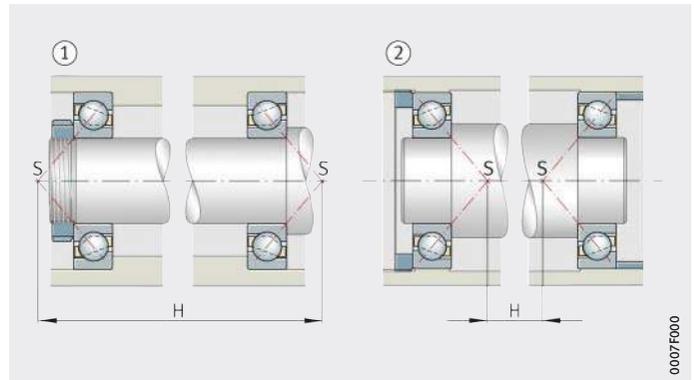


그림 8  
 조정형 베어링 배열

### 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

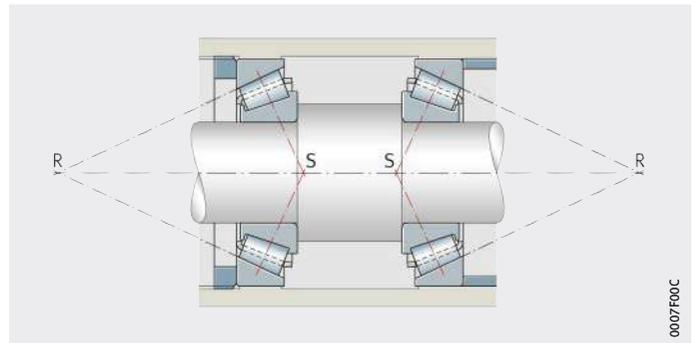


그림 9  
 조정형 베어링 배열



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 10①)
- 롤러 콘이 중첩되고 베어링 사이의 거리가 짧은 경우: 축방향 내부 틈새가 감소된다, (그림 10②)
- 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

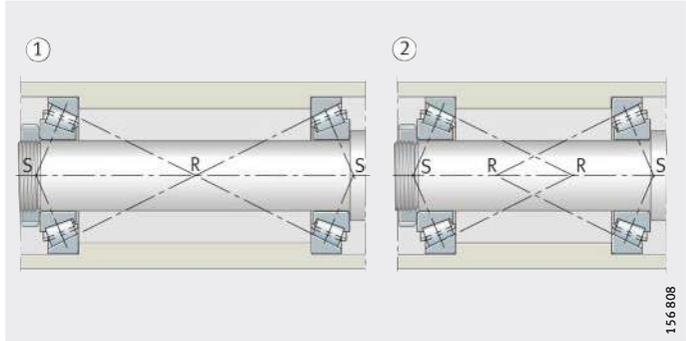


그림 10  
 조정형 베어링 배열

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

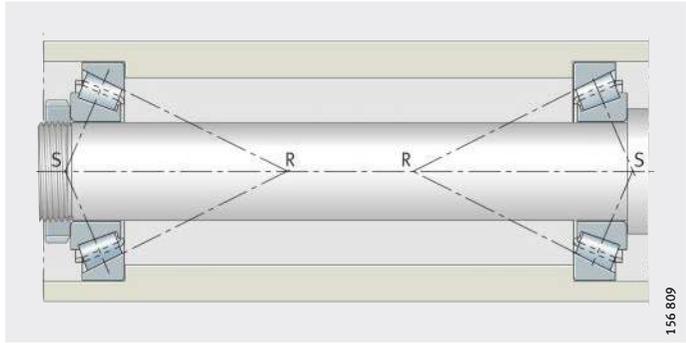


그림 11  
 조정형 베어링 배열

정압 예방

또한 정압 예방을 가함으로써 베어링의 배열을 조정하는 것이 가능하다(그림 12①). 정압 예방은 열 팽창을 보정한다. 이 방법은 정지해 있는 동안 진동의 위험이 있는 곳에도 사용할 수 있다.

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

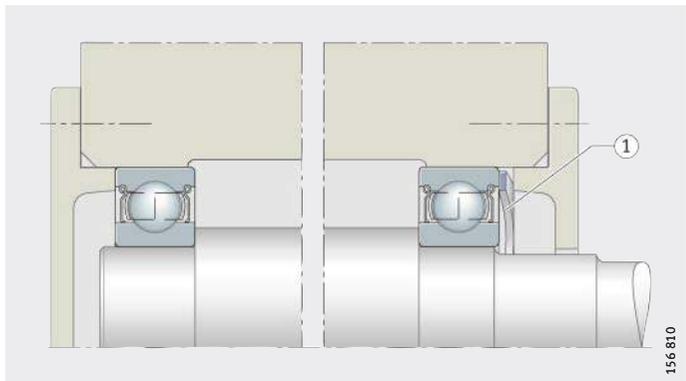


그림 12  
 조정형 베어링 배열

# 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  $s$ 에 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.

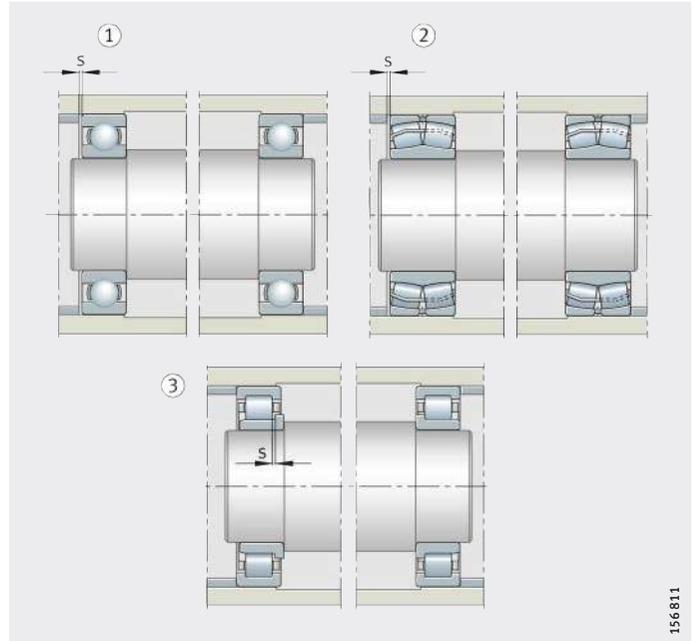
### 적합한 베어링

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 13③).

테이퍼 롤러 베어링과 앵글러 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

156811



## 끼워맞춤

구름 베어링은 그들의 기능에 따라 경방향과 축방향 및 접선 방향으로 축과 하우징에 고정된다. 경방향 및 접선 방향 고정은 일반적으로 강제 고정, 즉 베어링 룬을 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.
- 룬이 결합 부품과 크리프 현상을 일으키지 않도록 해야 한다. 그렇지 않으면 베어링 자리가 손상될 것이다.
- 자유축 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.

### 액셀 베어링의 설치부

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

액셀 스페리컬 롤러 베어링과 같이 액셀 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).

# 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.

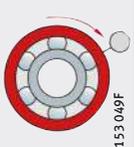
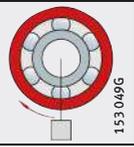
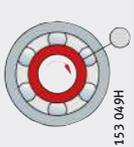
설치면이 손상될 위험이 없고 헐거운 끼워맞춤이 가능하다.

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



## 축과 하우징의 공차

끼워맞춤은 베어링 내경에 대한 공차  $\Delta_{dmp}$  및 외경에 대한 공차  $\Delta_{Dmp}$ (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.

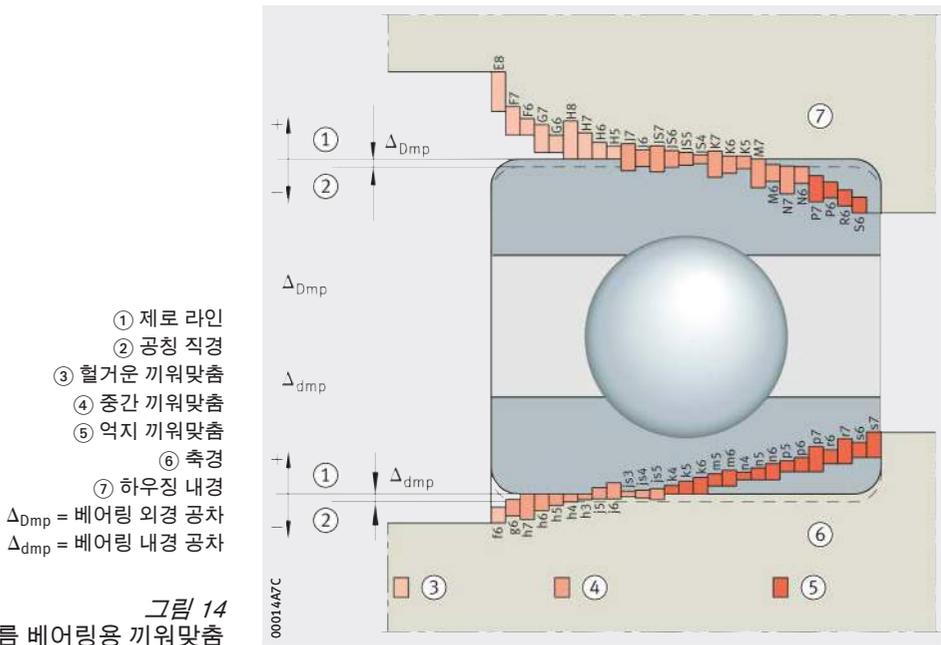


그림 14  
구름 베어링용 끼워맞춤

# 베어링 배열의 설계

원통 내경 용차  
레이디얼 베어링 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	자유축 베어링	h6(g6) <sup>1)</sup>
내륜에 원주 하중 또는 방향 부정 하중	볼 베어링	50 이하	정상 하중 <sup>2)</sup>	j6 (j5)
			낮은 하중 <sup>3)</sup>	j6 (j5)
		50 ~ 100	정상 및 높은 하중 <sup>4)</sup>	k6 (k5)
			낮은 하중 <sup>2)</sup>	k6 (m6)
		200 초과	정상 및 높은 하중 <sup>5)</sup>	m6 (m5)
			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)
		200 ~ 500	큰 하중	n6 (n5)
	정상 하중		m6 (n6)	
	500 초과	높은 하중, 충격	p6	
		정상 하중	n6 (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) 끼워맞춤 용이.
- 2)  $C/P > 10$
- 3)  $C/P > 12$
- 4)  $C/P < 12$
- 5)  $C/P < 10$



액셀 베어링용  
축 공차

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

# 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) <sup>1)</sup>
	외륜의 이동이 용이, 분할형 하우징		H8 (H7)
	외륜의 이동이 곤란, 일체형 하우징	높은 회전 정밀도 요구	H6 (J6)
	외륜의 이동이 곤란, 외륜에 의해 조정되는 앵글러 콘택트 볼 베어링 및 테이퍼 롤러 베어링	보통의 회전 정밀도	H7 (J7)
	외륜의 이동이 용이	축을 통한 열 유입	G7 <sup>2)</sup>
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)

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 액셀 베어링

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



**축과 하우징의  
끼워맞춤 표**

끼워맞춤에 대한 수치(페이지 142 ~ 페이지 155)는 종실 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  $\varnothing 40$  j5의 경우:

**예:  
축의 끼워맞춤 표의 항목**

축의 편차 (단위: $\mu\text{m}$ )	끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: $\mu\text{m}$ )		
최대값 +6	18 <sup>2)</sup>	베어링 내경의 하한치와 축 외경의 상한치가 조합될 때의 간섭량 또는 틈새량	
		예상 간섭량 또는 틈새량	
최소값 -5	5 <sup>3)</sup>	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  $\varnothing 100$  K6의 경우:

**예:  
하우징의 끼워맞춤 표의 항목**

하우징 편차 (단위: $\mu\text{m}$ )	끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: $\mu\text{m}$ )		
최소값 +4	18 <sup>2)</sup>	하우징 내경의 하한치와 베어링 외경의 상한치가 조합될 때의 간섭량 또는 틈새량	
		예상 간섭량 또는 틈새량	
최대값 -18	19 <sup>3)</sup>	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.)

# 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: $\mu\text{m}$ )										
$\Delta_{\text{dmp}}$	0		0		0		0		0	
	-8		-8		-8		-10		-12	
축의 편차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: $\mu\text{m}$ )										
<b>g5</b>	-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
<b>g6</b>	-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
<b>h5</b>	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
<b>h6</b>	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
<b>j5</b>	+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
<b>j6</b>	+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
<b>js5</b>	+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
<b>js6</b>	+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
<b>k5</b>	+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
<b>k6</b>	+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
<b>m5</b>	+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
<b>m6</b>	+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



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

# 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: $\mu\text{m}$ )								
$\Delta_{\text{dmp}}$	0		0		0		0	
	-35		-35		-40		-40	
축의 편차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: $\mu\text{m}$ )								
<b>g5</b>	-17	<b>18</b>	-17	<b>18</b>	-18	<b>22</b>	-18	<b>22</b>
	-40	1	-40	1	-43	<b>0</b>	-43	<b>0</b>
		40		40		43		43
<b>g6</b>	-17	<b>18</b>	-17	<b>18</b>	-18	<b>22</b>	-18	<b>22</b>
	-49	4	-49	4	-54	3	-54	3
		49		49		54		54
<b>h5</b>	0	<b>35</b>	0	<b>35</b>	0	<b>40</b>	0	<b>40</b>
	-23	<b>16</b>	-23	<b>16</b>	-25	<b>18</b>	-25	<b>18</b>
		23		23		25		25
<b>h6</b>	0	<b>35</b>	0	<b>35</b>	0	<b>40</b>	0	<b>40</b>
	-32	<b>13</b>	-32	<b>13</b>	-36	<b>15</b>	-36	<b>15</b>
		32		32		36		36
<b>j5</b>	+7	<b>42</b>	+7	<b>42</b>	+7	<b>47</b>	+7	<b>47</b>
	-16	<b>23</b>	-16	<b>23</b>	-18	<b>25</b>	-18	<b>25</b>
		16		16		18		18
<b>j6</b>	+16	<b>51</b>	+16	<b>51</b>	+18	<b>58</b>	+18	<b>58</b>
	-16	<b>29</b>	-16	<b>29</b>	-18	<b>33</b>	-18	<b>33</b>
		16		16		18		18
<b>js5</b>	+11.5	<b>47</b>	+11.5	<b>47</b>	+12.5	<b>53</b>	+12.5	<b>53</b>
	-11.5	<b>27</b>	-11.5	<b>27</b>	-12.5	<b>32</b>	-12.5	<b>32</b>
		12		12		13		13
<b>js6</b>	+16	<b>51</b>	+16	<b>51</b>	+18	<b>58</b>	+18	<b>58</b>
	-16	<b>29</b>	-16	<b>29</b>	-18	<b>33</b>	-18	<b>33</b>
		16		16		18		18
<b>k5</b>	+27	<b>62</b>	+27	<b>62</b>	+29	<b>69</b>	+29	<b>69</b>
	+4	<b>43</b>	+4	<b>43</b>	+4	<b>47</b>	+4	<b>47</b>
		4		4		4		4
<b>k6</b>	+36	<b>71</b>	+36	<b>71</b>	+40	<b>80</b>	+40	<b>80</b>
	+4	<b>49</b>	+4	<b>49</b>	+4	<b>55</b>	+4	<b>55</b>
		4		4		4		4
<b>m5</b>	+43	<b>78</b>	+43	<b>78</b>	+46	<b>86</b>	+46	<b>86</b>
	+20	<b>59</b>	+20	<b>59</b>	+21	<b>64</b>	+21	<b>64</b>
		20		20		21		21
<b>m6</b>	+52	<b>87</b>	+52	<b>87</b>	+57	<b>97</b>	+57	<b>97</b>
	+20	<b>65</b>	+20	<b>65</b>	+21	<b>72</b>	+21	<b>72</b>
		20		20		21		21



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

# 베어링 배열의 설계

## 축의 끼워맞춤

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

*이/탈릭체*로 표시된 값은 원통도 공차  $t_1$  (DIN ISO 1101)의 참고치를 나타낸다.



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

# 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: $\mu\text{m}$ )										
$\Delta_{\text{dmp}}$	0		0		0		0		0	
	-35		-35		-40		-40		-45	
축의 편차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: $\mu\text{m}$ )										
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	

*0/탈락체*로 표시된 값은 원통도 공차  $t_1$  (DIN ISO 1101)의 참고치를 나타낸다.



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





# 베어링 배열의 설계

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: $\mu\text{m}$ )										
$\Delta_{D_{mp}}$	0		0		0		0		0	
	-8		-8		-9		-11		-13	
하우징 내경 공차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: $\mu\text{m}$ )										
<b>E8</b>	+47	25	+59	32	+73	40	+89	50	+106	60
	+25	35	+32	44	+40	54	+50	67	+60	79
		55		67		82		100		119
<b>F7</b>	+28	13	+34	16	+41	20	+50	25	+60	30
	+13	21	+16	25	+20	30	+25	37	+30	44
		36		42		50		61		73
<b>G6</b>	+14	5	+17	6	+20	7	+25	9	+29	10
	+5	11	+6	12	+7	14	+9	18	+10	21
		22		25		29		36		42
<b>G7</b>	+20	5	+24	6	+28	7	+34	9	+40	10
	+5	13	+6	15	+7	17	+9	21	+10	24
		28		32		37		45		53
<b>H6</b>	+9	0	+11	0	+13	0	+16	0	+19	0
	0	6	0	6	0	7	0	9	0	11
		17		19		22		27		32
<b>H7</b>	+15	0	+18	0	+21	0	+25	0	+30	0
	0	8	0	9	0	10	0	12	0	14
		23		26		30		36		43
<b>H8</b>	+22	0	+27	0	+33	0	+39	0	+46	0
	0	10	0	12	0	14	0	17	0	20
		30		35		42		50		59
<b>J6</b>	+5	4	+6	5	+8	5	+10	6	+13	6
	-4	2	-5	1	-5	2	-6	3	-6	5
		13		14		17		21		26
<b>J7</b>	+8	7	+10	8	+12	9	+14	11	+18	12
	-7	1	-8	1	-9	1	-11	1	-12	2
		16		18		21		25		31
<b>JS6</b>	+4.5	4.5	+5.5	5.5	+6.5	6.5	+8	8	+9.5	9.5
	-4.5	2	-5.5	1	-6.5	0	-8	1	-9.5	0
		12.5		13.5		15.5		19		22.5
<b>JS7</b>	+7.5	7.5	+9	9	+10.5	10.5	+12.5	12.5	+15	15
	-7.5	1	-9	0	-10.5	1	-12.5	1	-15	1
		15.5		17		19.5		23.5		28
<b>K6</b>	+2	7	+2	9	+2	11	+3	13	+4	15
	-7	1	-9	3	-11	4	-13	4	-15	4
		10		10		11		14		17
<b>K7</b>	+5	10	+6	12	+6	15	+7	18	+9	21
	-10	2	-12	3	-15	5	-18	6	-21	7
		13		14		15		18		22

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



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

# 베어링 배열의 설계

하우징의 끼워맞춤

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



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

### 하우징의 끼워맞춤

공칭 하우징 내경 (단위: mm)		
초과	<b>1000</b>	
이하	<b>1250</b>	
베어링 외경의 편차 (표준 공차) (단위: $\mu\text{m}$ )		
$\Delta_{Dmp}$	0 -125	
하우징 내경 공차, 끼워맞춤 간섭량 또는 틈새량 (단위: $\mu\text{m}$ )		
<b>M6</b>	-40 -106	<b>106</b> <b>45</b> 85
<b>M7</b>	-40 -145	<b>145</b> <b>68</b> 85
<b>N6</b>	-66 -132	<b>132</b> <b>67</b> 59
<b>N7</b>	-66 -171	<b>171</b> <b>94</b> 59
<b>P6</b>	-120 -186	<b>186</b> <b>121</b> 5
<b>P7</b>	-120 -225	<b>225</b> <b>148</b> 5

# 베어링 배열의 설계

## 내접원경

내륜이 없는 베어링에서는 내접원경의 공칭 치수  $F_w$ 를 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

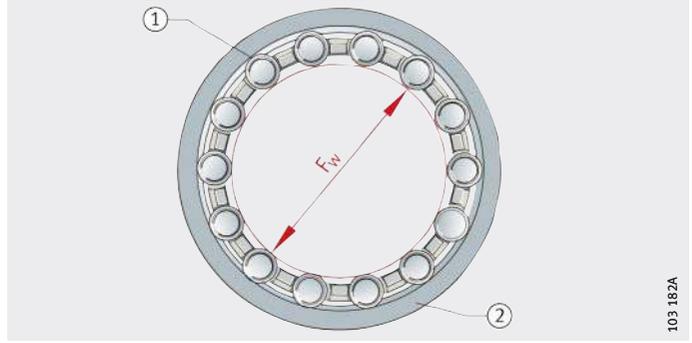


그림 15  
내접원경

## 내접원경의 편차

내접원경 $F_w$ mm		공차 영역 F6		공차 영역 F8	
		내접원경 $F_w$ 의 공차		내접원경 $F_w$ 의 공차	
초과	이하	편차 상한 $\mu\text{m}$	편차 하한 $\mu\text{m}$	편차 상한 $\mu\text{m}$	편차 하한 $\mu\text{m}$
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

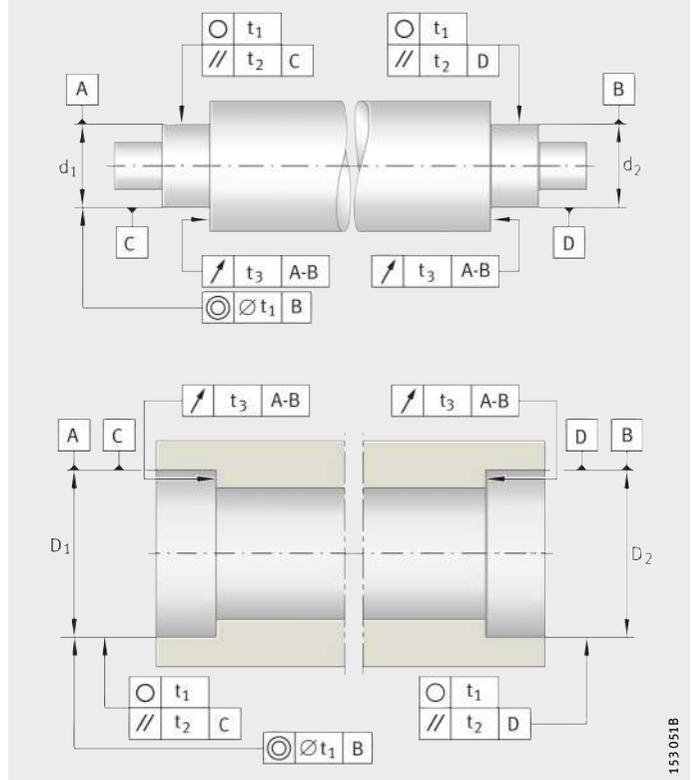


## 베어링 설치면의 기하 공차

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



## 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 배열의 설계

베어링 설치면의  
기하 공차

베어링 공차 등급	베어링 설치면	직경 공차	진원도 공차	평행도 공차	턱의 흔들림 공차
			$t_1$	$t_2$	$t_3$
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	

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  $R_a$ 는 지나치게 크지 않아야 한다. 축은 연삭, 하우스징 내경은 정밀 선삭 가공해야 한다.

참고치: 표, 참조.

하우스징의 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 $R_a$ 와 거칠기 등급 <sup>2)</sup> $\mu\text{m}$			
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) <sup>1)</sup>	1.6 (N7)	1.6 (N7)	0.8 (N6)

1) 유압 방식으로 설치할 때  $R_a = 1.6 \mu\text{m}$ 를 초과하면 안 된다.

2) 괄호 안의 값은 DIN ISO 1302의 거칠기 등급이다.

# 베어링 배열의 설계

**IT 등급의 값** 표는 ISO 286-1:1988에 따른 ISO 기본 공차(IT 등급)를 표시한 것이다.

IT 등급과 값

공칭 치수 (mm)						
초과	1	3	6	10	18	30
이하	3	6	10	18	30	50
단위: $\mu\text{m}$						
<b>IT0</b>	0.5	0.6	0.6	0.8	1	1
<b>IT1</b>	0.8	1	1	1.2	1.5	1.5
<b>IT2</b>	1.2	1.5	1.5	2	2.5	2.5
<b>IT3</b>	2	2.5	2.5	3	4	4
<b>IT4</b>	3	4	4	5	6	7
<b>IT5</b>	4	5	6	8	9	11
<b>IT6</b>	6	8	9	11	13	16
<b>IT7</b>	10	12	15	18	21	25
<b>IT8</b>	14	18	22	27	33	39
<b>IT9</b>	25	30	36	43	52	62
<b>IT10</b>	40	48	58	70	84	100
<b>IT11</b>	60	75	90	110	130	160
<b>IT12</b>	100	120	150	180	210	250



<b>50</b>	<b>80</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>250</b>	<b>315</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>630</b>	<b>800</b>	<b>1 000</b>
<b>80</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>250</b>	<b>315</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>630</b>	<b>800</b>	<b>1 000</b>	<b>1 250</b>
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

# 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  $R_a > 0.2 \mu\text{m}$ 이면 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.

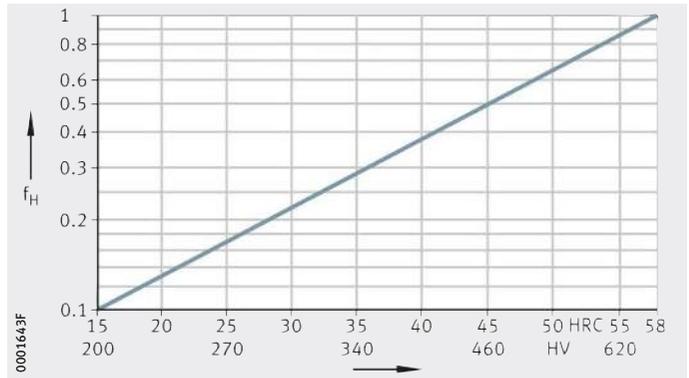
### 표면 경도와 경화 깊이

이 값은 궤도, 와셔 및 축의 턱 부위에 적용된다. 표면, 화염 또는 고주파 경화강의 표면의 경도는  $670 \text{ HV} + 170 \text{ HV}$ 이어야 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  $\geq 0.3 \text{ mm}$  이상이어야 한다.



궤도가 650 HV (58 HRC)보다 무르면 베어링이 하중 지지 능력을 충분히 발휘하지 못한다. 이럴 경우에는 기본 동 정격 하중  $C_r$ 와 정 정격 하중  $C_{0r}$ 에 경도 계수  $f_H$ 를 곱하여 적용해야 한다(그림 17).



$f_H$  = 경도 계수  
HRC, HV = 표면 경도

그림 17  
궤도면의 경도



**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:

$$CHD \geq 0.078 \cdot D_w$$

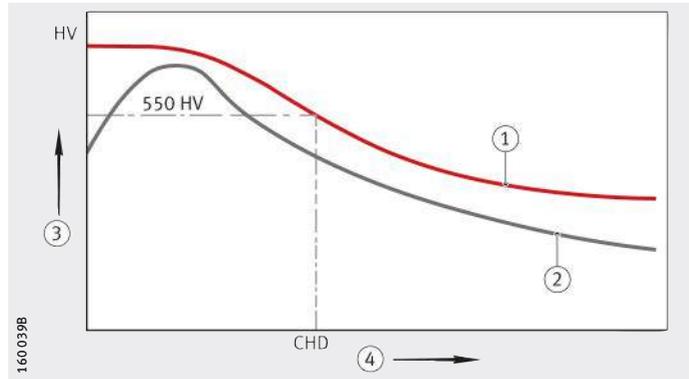
화염 또는 고주파 경화:

$$SHD \geq 140 \cdot D_w / R_{p0.2}$$

CHD	mm
침탄 경화 깊이	
SHD	mm
화염 또는 고주파 열처리 경화 깊이	
$D_w$	mm
전통체 직경	
$R_{p0.2}$	N/mm <sup>2</sup>
내력	

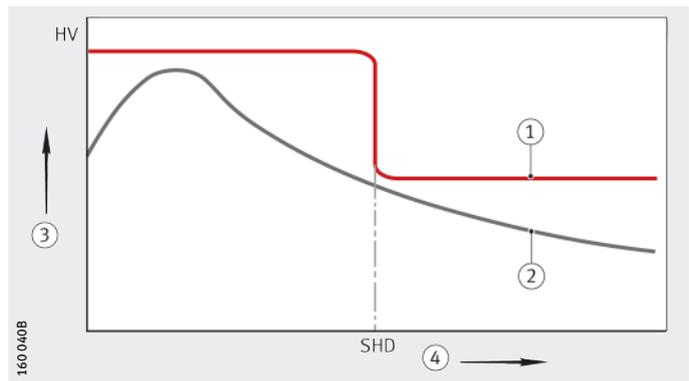
- ① 표면 경화
  - ② 요구 경도
  - ③ 경도
  - ④ 표면에서의 깊이
- CHD = 경도 550 HV인 지점의  
 표면 경화 깊이

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



# 베어링 배열의 설계

## 베어링의 축방향 고정

베어링의 축방향 고정은 특정한 베어링의 배열 (고정축 베어링, 자유축 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 료는 축 또는 하우징 턱에만 접촉해야 하며, 필렛부와 접촉해서는 안 된다.

인접 부품의 모든 반경은 베어링의 최소 동글기 치수  $r$  또는  $r_1$ 보다 작아야 한다.

DIN 5418에 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 5418).

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 액셀 베어링)별 특성은 “제품 설명” 섹션에 기재되어 있다.

### 고정축 베어링

고정축 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.

### 자유축 베어링

자유축 베어링은 열 팽창 시에 발생하는 약간의 축방향 하중만을 지지하면 된다. 축방향 고정의 의미는 단지 료의 크립을 방지하기 위해 필요한 것으로, 많은 경우 억지 끼워맞춤으로 충분하다.

### 비분리형 베어링

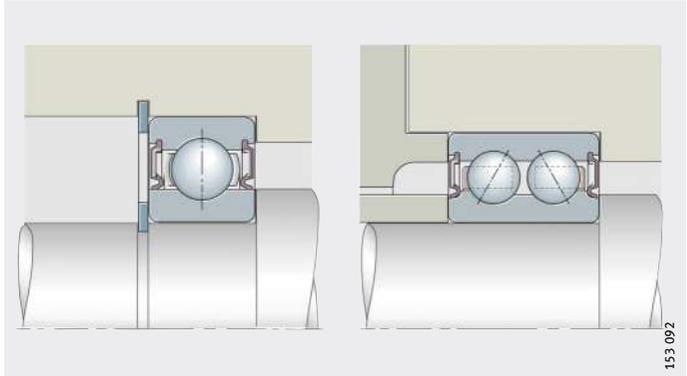
비분리형 베어링은 베어링의 한 료만 억지 끼워맞춤을 하면 되고, 다른 료는 전동체에 의해 유지된다.



깊은 홈 볼 베어링,  
복합 앵글러 콘택트  
볼 베어링

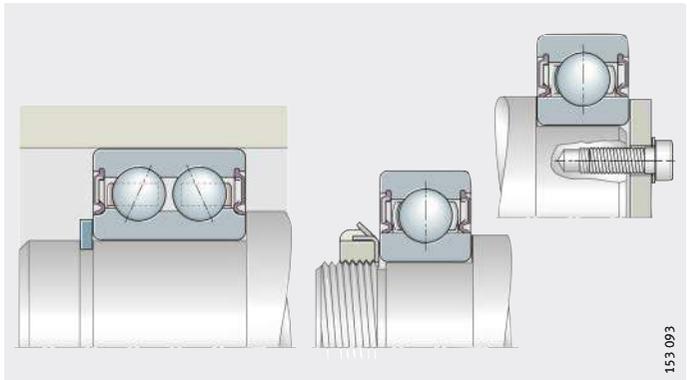
양단에서 지지  
(내측 및 외측)

그림 20  
고정측 베어링



양단에서 지지  
(내측)

그림 21  
자유측 베어링



원통 롤러 베어링

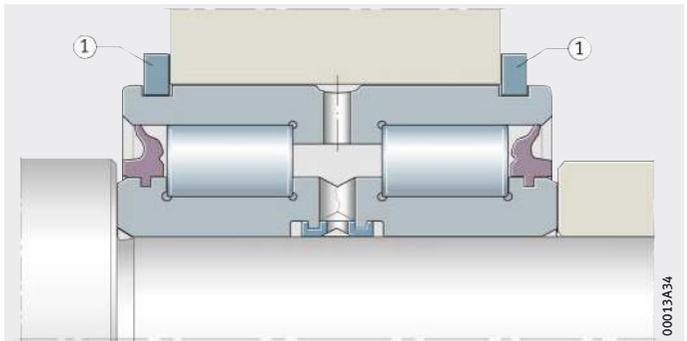
베어링의 내외륜은 내측과 외측의 양쪽 모두에서 지지되어야 한다 (그림 22 ~ 그림 24, 페이지 166).

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

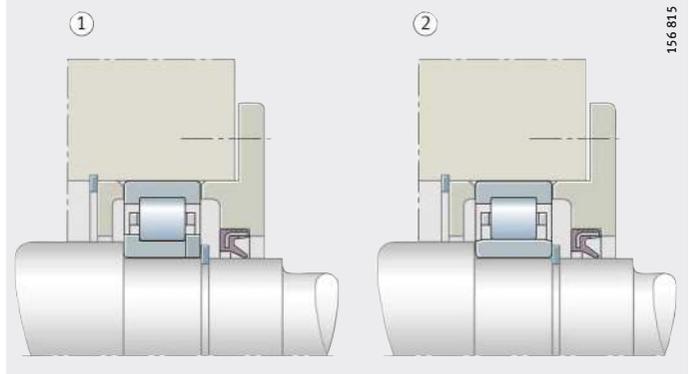
그림 22  
고정측 베어링



# 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

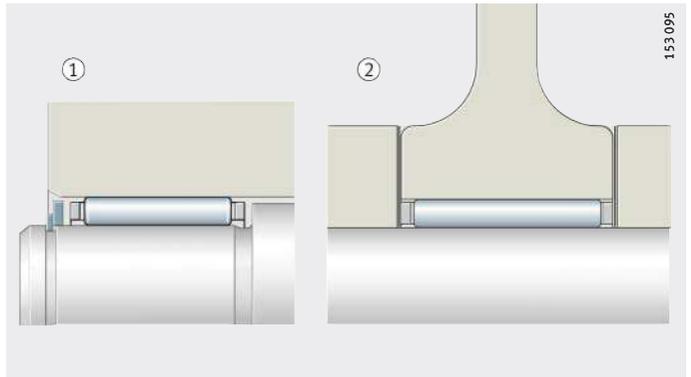
니들 롤러와 케이지 어셈블리



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 23).

스냅 링과 와셔 사이의 간섭은 충분히 커야 한다.



- ① 스냅 링과 와셔로 축방향 고정
- ② 주변 구조물로 축방향 고정

그림 25  
자유측 베어링

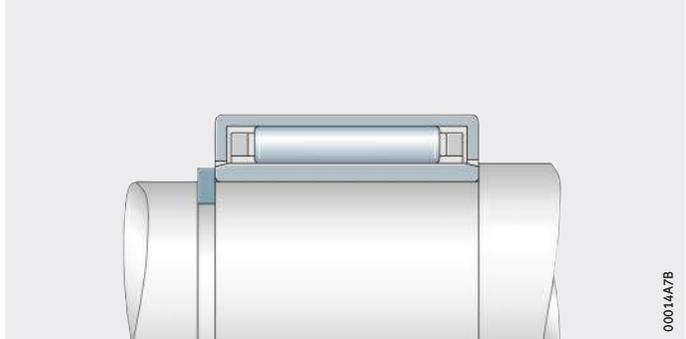


드로운 컵 니들 롤러 베어링,  
턱이 없는 니들 롤러 베어링,  
내륜 없는 니들 롤러 베어링

스냅 링과 장착부의 턱으로 고정된다(그림 26 및 그림 27).  
스냅 링과 내륜 쪽면 사이의 간섭은 충분히 커야 한다.

드로운 컵 니들 롤러 베어링  
스냅 링과 축 턱으로 축방향 고정

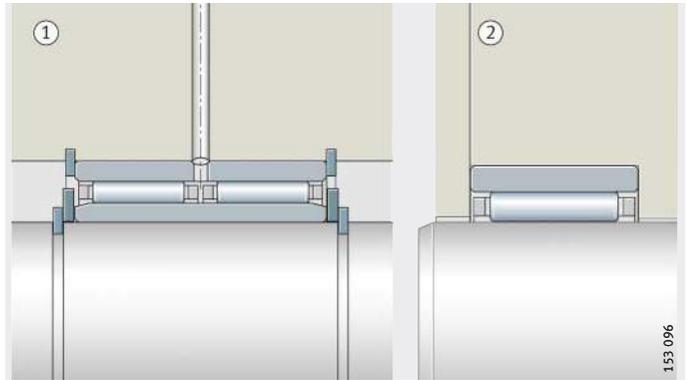
그림 26  
자유축 베어링



00014A7B

니들 롤러 베어링  
① 스냅 링으로 축방향 고정  
② 장착부 턱으로 축방향 고정

그림 27  
니들 롤러 베어링의 축방향 고정



153 096

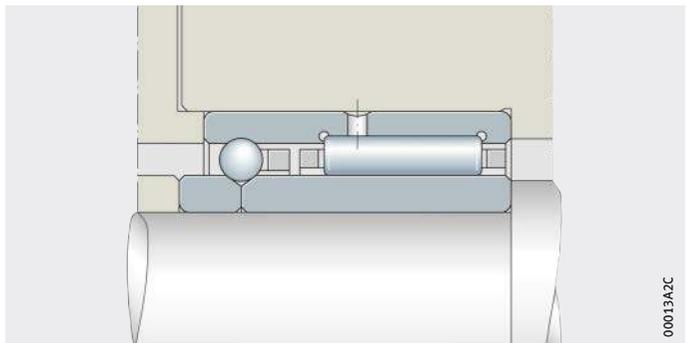
복합 니들 롤러 베어링



고정축 베어링과 내륜 또는 외륜이 분리되는 베어링에서는 특히  
축방향의 하중을 베어링 내외륜의 양쪽 모두에서 지지하는 것이  
중요하다(그림 28).

니들 롤러/앵글러 콘택트 볼 베어링  
축방향 하중을  
베어링의 양쪽에서 지지

그림 28  
고정축 베어링



00013A2C

# 베어링 배열의 설계

## 조정형 베어링 배열과 플로팅 베어링 배열

조정형 배열과 플로팅형 배열의 베어링은 한쪽 방향의 축방향 하중만을 지지하므로, 베어링 내외륜을 한쪽에서만 지지해 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

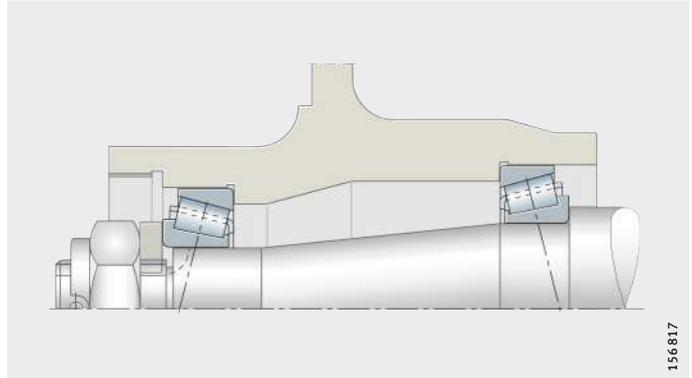


그림 29  
조정형 베어링 배열

축방향 고정

$a =$  안내 틈새;  
 $a < b$  ( $b =$  축방향 라미린스 틈)

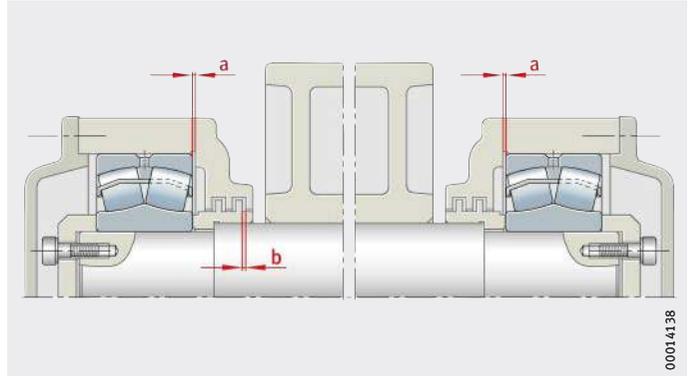


그림 30  
플로팅 베어링 배열



**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).

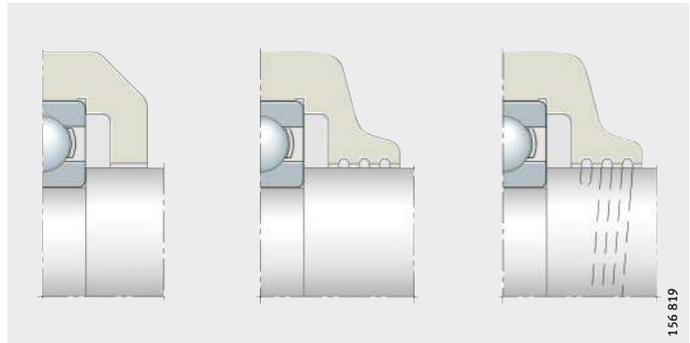


그림 31  
간단한 갭 씰

156 819

## 베어링 배열의 설계

**라비린스 씬** 틈새에 그리스를 채운 라비린스 씬은 갭 씬보다 상당히 우수한 밀봉 효과를 발휘한다(그림 32). 오염이 심한 환경에서는 보다 짧은 간격으로 씬 갭에 그리스를 주입해야 한다.

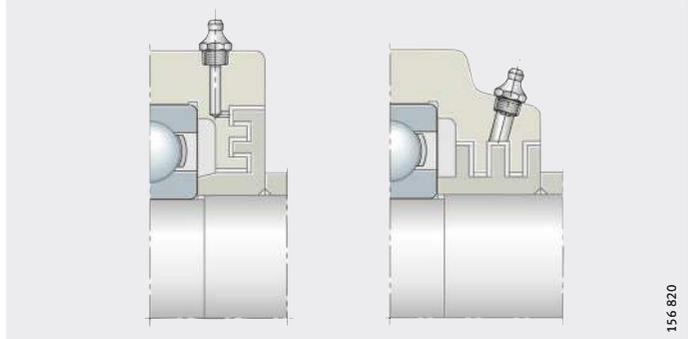


그림 32  
라비린스 씬

**스플래시 링** 수평 축으로 오일 윤활이 사용되는 경우, 오일 유출을 방지하는 데 스플래시 링이 적합하다(그림 33). 씬 아래의 오일 출구 구멍은 오염으로 막히지 않을 만큼 충분히 커야 한다.

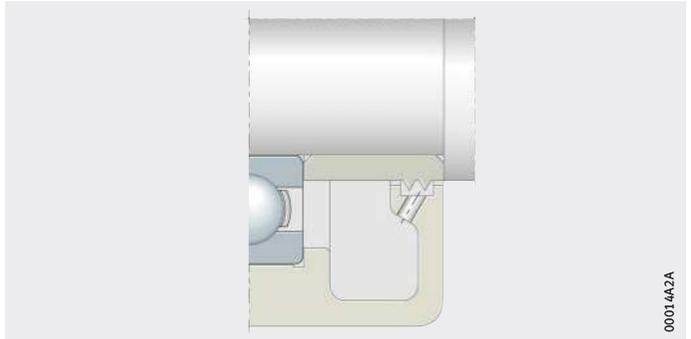


그림 33  
스플래시 링

**플링거 실드** 축과 함께 회전하는 플링거 실드는 씬 틈을 심한 오염으로부터 막아주는 효과가 있다(그림 34).

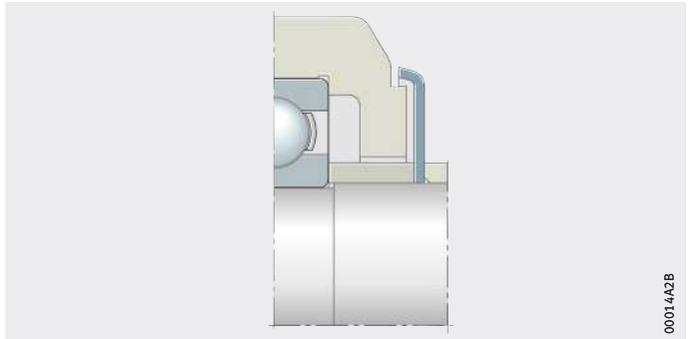


그림 34  
플링거 실드



**배플 플레이트** 정지된 (강제) 배플 플레이트는 베어링 주위에 그리스가 남아 있을 수 있게 해준다(그림 35).  
 실 틈에 형성되는 그리스 칼라는 베어링을 오염으로부터 보호해 준다.

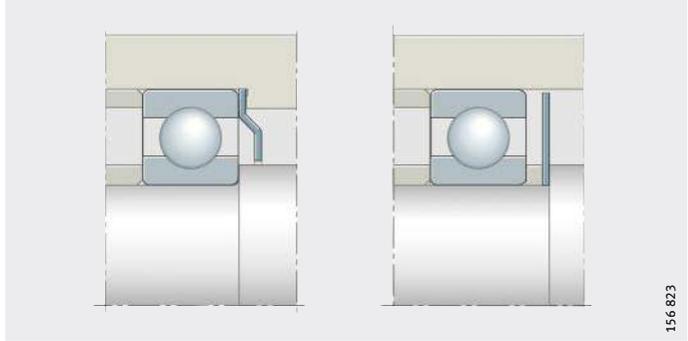


그림 35  
강제 배플 플레이트

**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 셸로도 사용된다.

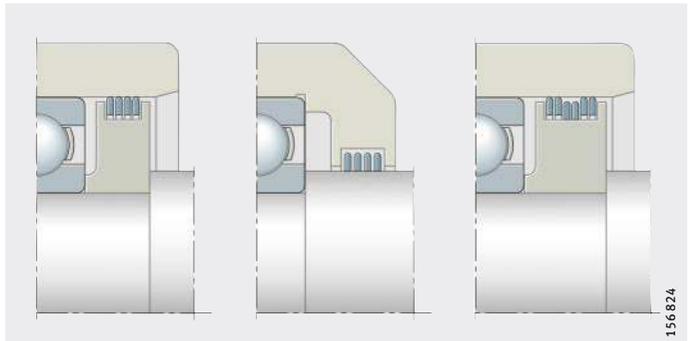


그림 36  
라멜라 링

# 베어링 배열의 설계

## 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.

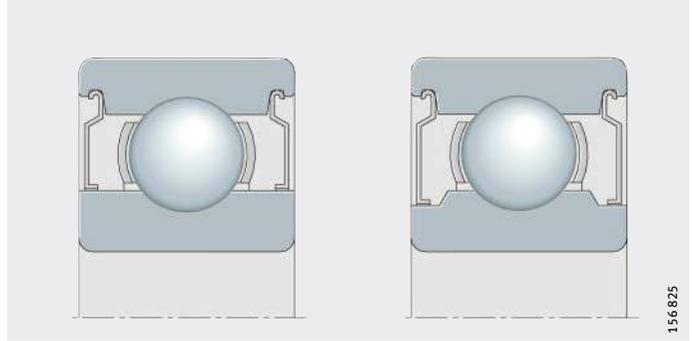


그림 37  
씰링 실드

### 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).

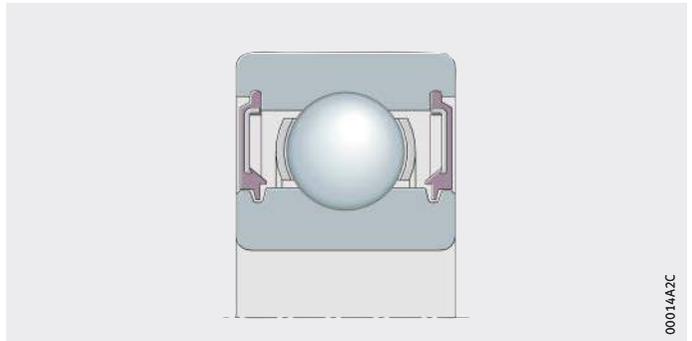


그림 38  
BRS 씰



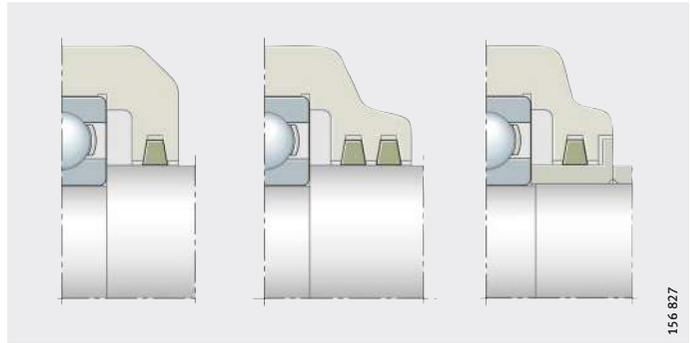
### 주변 구조물 상의 접촉 싺

접촉 싺은 일반적으로 경방향의 압력을 받는 상태에서 회전면과 접촉하고 있다. 마찰 토크와 온도가 지나치게 증가하지 않도록 하려면 접촉력을 작게 유지해야 한다. 싺의 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 5419에 규정되어 있다.

그림 39  
펠트 링  
또는 펠트 스트립

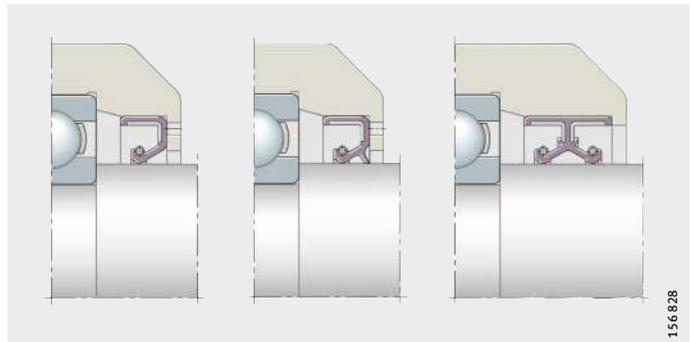


### 오일 윤활

오일 윤활을 사용하는 경우, DIN 3760 및 DIN 3761에 따라 밀봉이 주로 로터리 샤프트 싺에 의해 실행된다(그림 40). 립이 하나인 싺 칼라는 스프링에 의해 축의 회전면에 눌러져 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 싺 립은 원주 속도가 12 m/s까지의 오일 윤활에 적합하다.

그림 40  
로터리 샤프트 싺



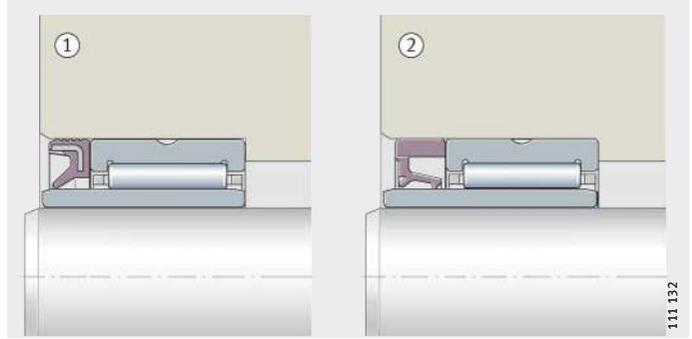
## 베어링 배열의 설계

니들 롤러 베어링용  
INA 스피링 링

이 컴팩트한 스피링 링은 INA 니들 롤러 베어링에 맞추어져 있고, 최대 10 m/s까지의 회전면의 원주 속도에 적합하다(그림 41). INA 내륜을 스피링 링의 궤도로 사용하기를 권장한다.

- ① INA 스피링 링 G
- ② INA 스피링 링 SD

그림 41  
니들 롤러 베어링용  
INA 스피링 링



축방향의 립 스피

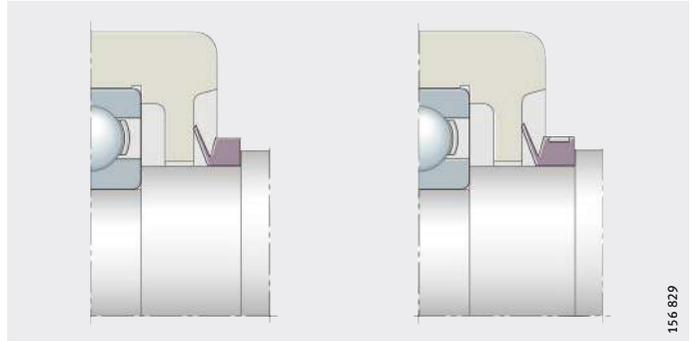
V링은 축방향으로 밀봉 작용을 하는 접촉 스피이다(그림 42). 립이 하우징 벽에 축방향으로 약간 눌러 접촉할 때까지 축을 따라 고무 링을 밀어서 설치한다. 스피 립은 동시에 플링거 실드와 같은 역할을 한다.

축방향 립 스피는 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 스피이 오염되지 않도록 하는 용도로 외부의 스피로 많이 사용된다.

그림 42  
V링





### 축방향 스프링 씰

그리스 윤활을 사용할 경우에는 축방향 스프링 씰을 사용하여 효과적으로 밀봉할 수 있다(그림 43). 이 얇은 금속판재 와서는 내륜 또는 외륜의 폭 단면에 고정되어 진다. 반면에 다른 름에는 축방향으로 스프링으로 고정된다.

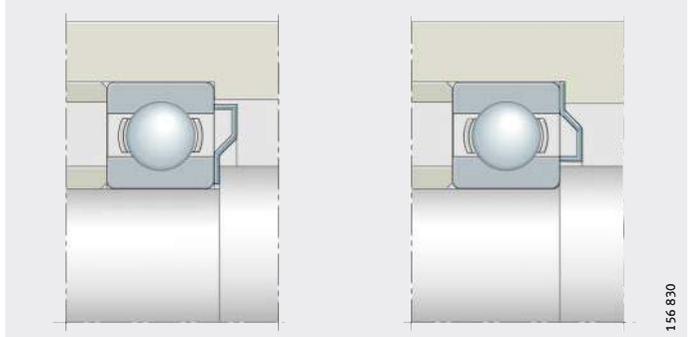


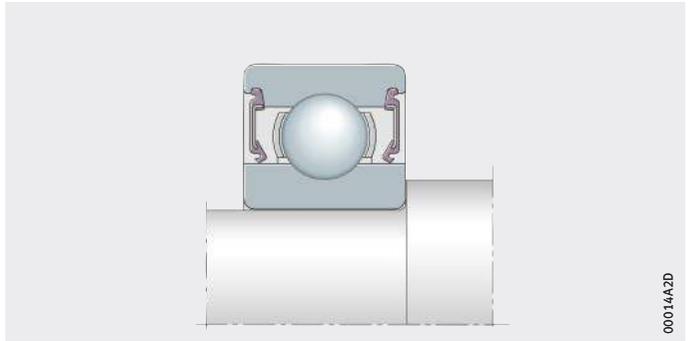
그림 43  
스프링 씰

### 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 충전되어 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.



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(케이징과 셸의 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.

다음 조건을 충족해야 한다:

- 서리가 발생하지 않는 장소, 즉 온도  $> +5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 보관  
(흰 서리의 형성을 방지하기 위해  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 한도로 하루 최대 12시간까지만 보관이 가능)
- 최고 온도  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$   
(부식 방지 오일의 과도한 배유 억제)
- 상대 습도  $< 65\%$   
(온도의 변화가 발생하는 경우에는  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 를 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.

## 설치 및 해체

### 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 세척하는데 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.



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 도구, 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 료의 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.

# 설치 및 해체

## 원통 내경의 구름 베어링 설치



베어링 룬을 망치로 직접 타격해서는 안 된다.

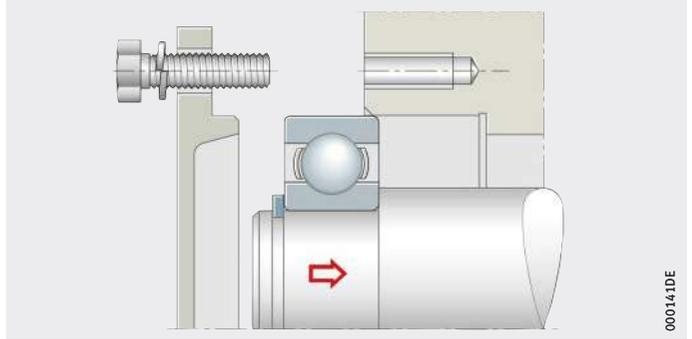
### 일체형 베어링

일체형 베어링에서는 억지 끼워맞춤되는 룬에 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

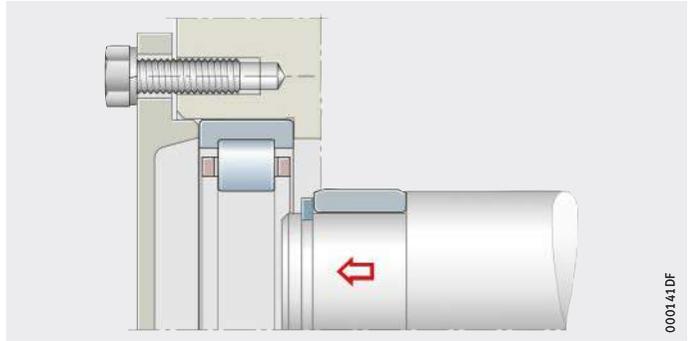


### 분리형 베어링

분리형의 베어링은 내외륜을 개별적으로 설치할 수 있어 일체형보다 설치가 더 쉽다(그림 2). 룬을 회전시키며 끼워 넣으면 스크루 드라이버 효과로 굽힘 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.

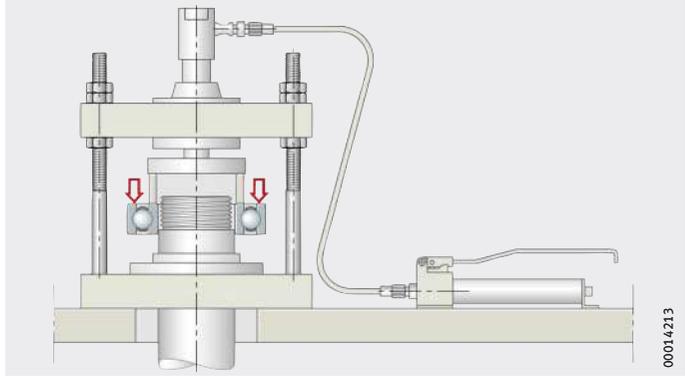
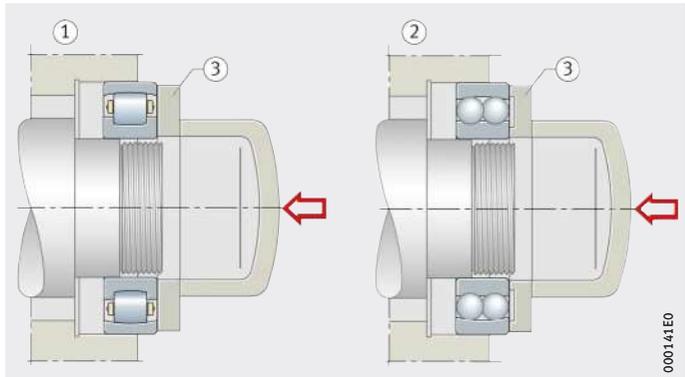


그림 3  
유압 프레스를 사용한 설치

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).



- ① 선삭 가공된 홈이 없음, 베럴 풀러 베어링용
- ② 선삭 가공된 홈이 있음, 자동 조심 볼 베어링용
- ③ 설치 디스크

그림 4  
설치 디스크를 사용한 설치

# 설치 및 해체

## 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

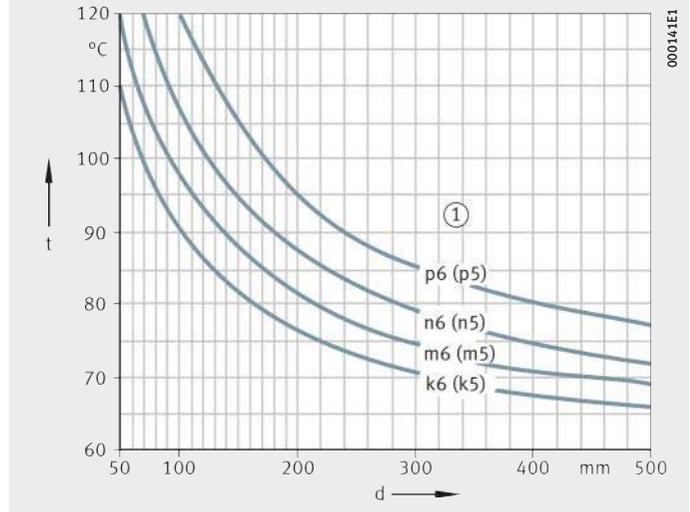


그림 5  
가열 온도

## 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 충전된 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.



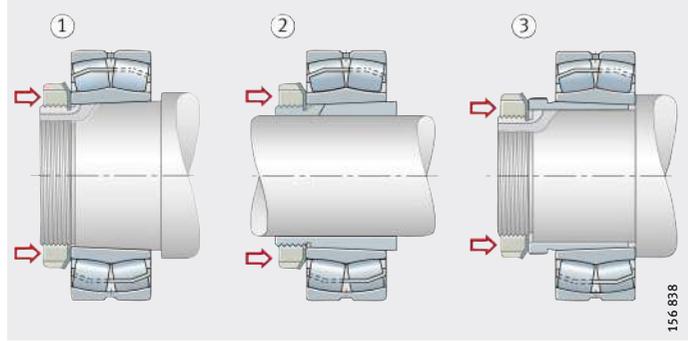
### 테이퍼 내경의 구름 베어링 설치

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

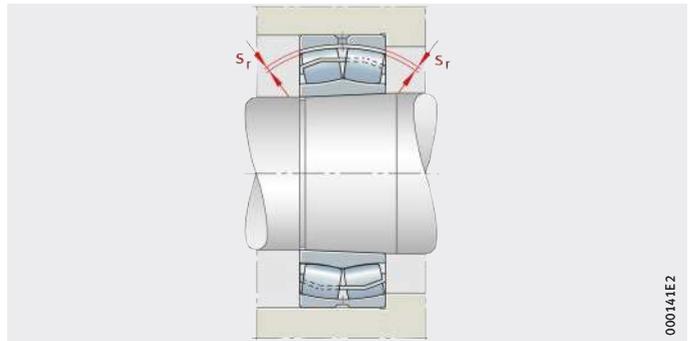
내륜의 팽창에 의한 경방향 틈새의 감소량은 억지 끼워맞춤을 확인하는 수단으로 사용된다. 스페리컬 롤러 베어링에서는 양쪽 롤러의 옆에서 동시에 경방향 틈새( $s_r$ )를 측정해야 한다(그림 7). 다른 방법으로는 축방향 변위를 측정하는 방법도 있다.

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-3000이 적합하다.

### 스페리컬 롤러 베어링 $s_r$ = 경방향 틈새

그림 7  
경방향 내부 틈새



## 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.

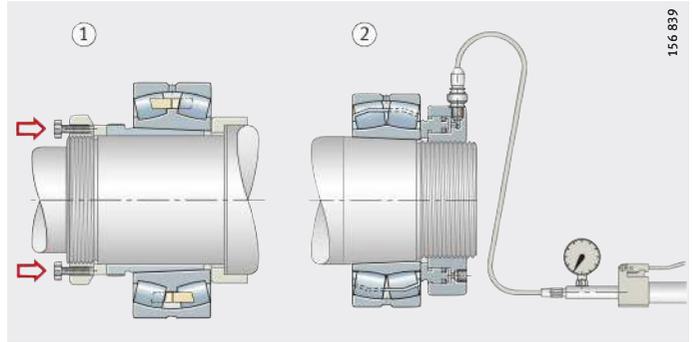
유압 방식

d = 160 mm 이상인 베어링을 설치 또는 해체하는 경우에는 유압 방식이 아주 유용하다.

설치 시에 +20 °C에서 점도가 75 mm<sup>2</sup>/s (+40 °C에서의 공칭 점도 32 mm<sup>2</sup>/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 오리지널 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 룬에 해체 공구를 사용할 수 있도록 축이나 하우징에 슬롯이 있으면 해체 작업이 더 수월해진다.

해체용 슬롯이 없는 경우에는 특수 장치를 사용할 수 있다.

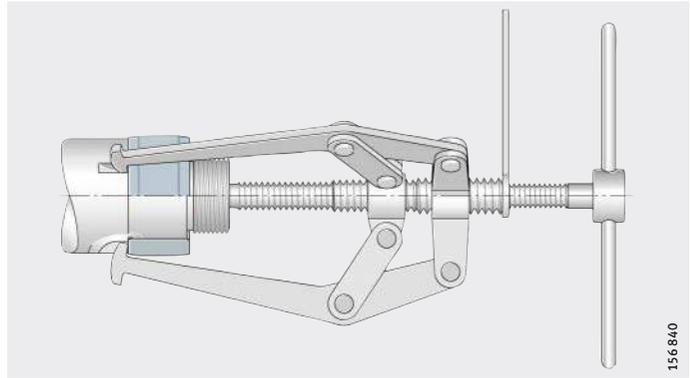


그림 9  
세 개의 조정 가능한  
압을 장비한 해체 장치

### 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

## 설치 및 해체

**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.

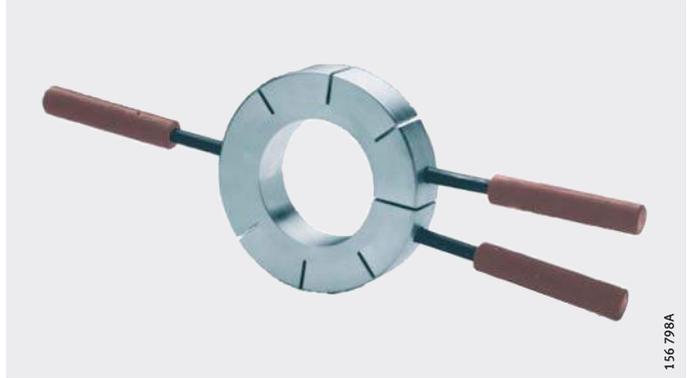


그림 11  
가열 링

### 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 12①, ②). 임팩트 블록을 사용하면 미끄러짐의 위험을 피할 수 있다.

해체 슬리브를 사용하여 고정된 베어링은 해체 너트를 사용하여 빼어 낸다(그림 12③).

- ① 금속 막대
- ② 임팩트 블록
- ③ 해체 너트

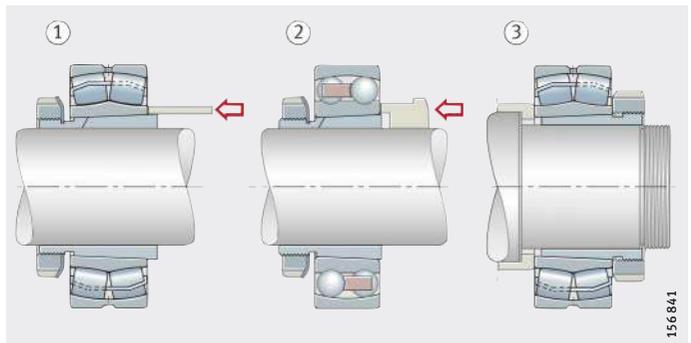


그림 12  
베어링의 해체



해체 슬리브를 사용하여 고정된 대형 베어링을 빼려면 상당한 힘이 필요하다. 이 경우에는 압력 나사가 추가로 있는 로크 너트를 사용할 수 있다(그림 13①). 내륜과 압력 나사 사이에 디스크를 삽입하여야 한다.

**유압식 해체**

보다 쉽고 경제적인 방법은 유압 너트를 사용하여 해체 슬리브를 해체하는 것이다(그림 13②). 해체 슬리브의 돌출 부분을 단면이 큰 링으로 지지한다.

유압 방식을 사용하면 대형 베어링을 보다 쉽게 해체할 수 있다(그림 13③ 및 그림 14). 오일을 끼워맞춤면의 사이에 주입한다. 그러면 약한 힘만으로도 표면이 손상될 위험 없이 인접한 부품들 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 14에 나와 있다.

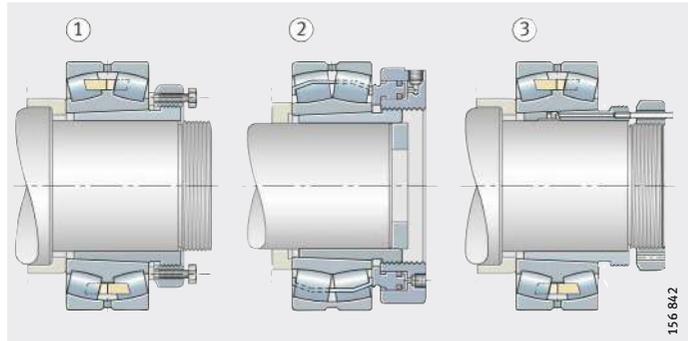


해체 슬리브는 한 순간에 헐거워지므로, 축 상의 너트는 그대로 두어야 한다.

대형 어댑터와 해체 슬리브에는 이미 적절한 오일 슬롯과 구멍이 있다. 이 경우에는 펌프를 사용하여 필요한 오일 압력을 발생시킬 필요가 있다.

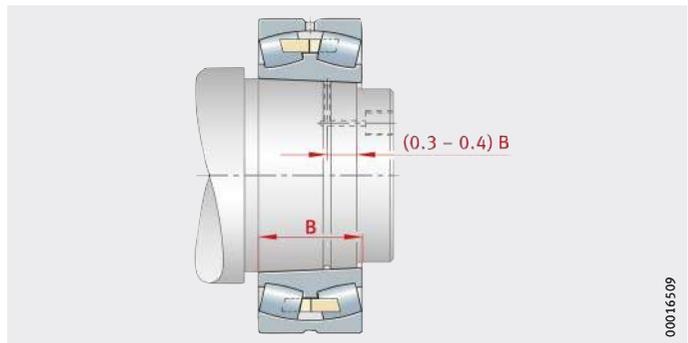
- 해체 슬리브의 해체:
- ① 너트와 압력 나사 사용
  - ② 유압 너트 사용
- 스페리컬 롤러 베어링을 해체 슬리브로부터 해체:
- ③ 유압 방식 사용

**그림 13**  
해체 슬리브와 스페리컬 롤러 베어링의 해체



**그림 14**  
스페리컬 롤러 베어링의 해체를 위한 오일 덕트

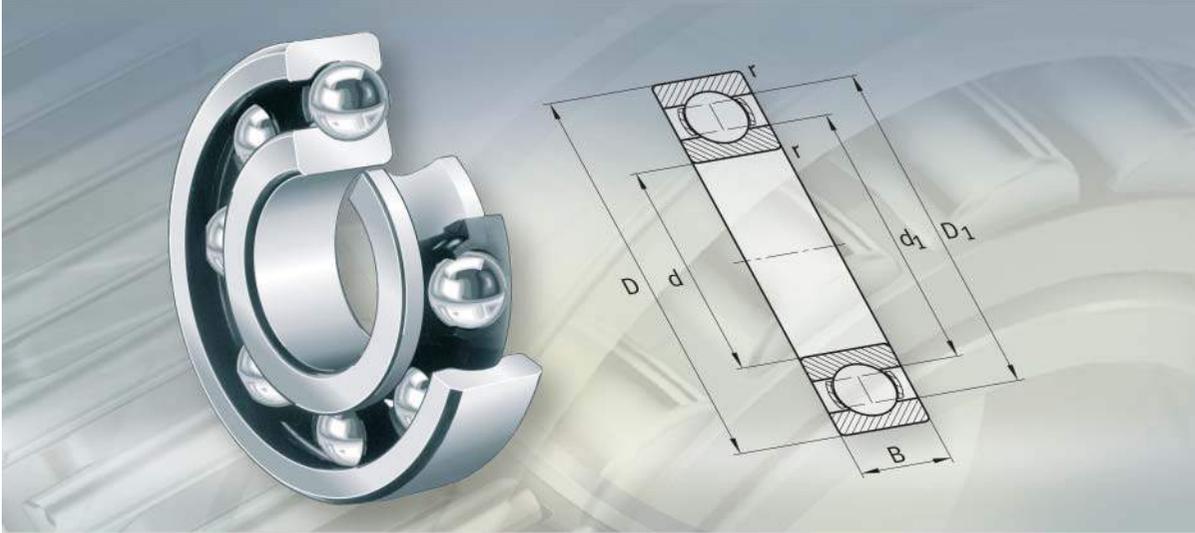
B = 베어링 폭



## 설치 및 해체

적합한 오일	해체할 때 사용하는 오일의 점도는 +20 °C에서 대략 150 mm <sup>2</sup> /s (+40 °C에서 공칭 점도 46 mm <sup>2</sup> /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, 실크 및 플라스틱제 부품은 관련 폐기품 처리 지침에 따라 처리해야 한다. 베어링 룬과 전동체는 소재로 재활용해야 한다.





# 깊은 홈 볼 베어링

단열  
복렬

# 깊은 홈 볼 베어링

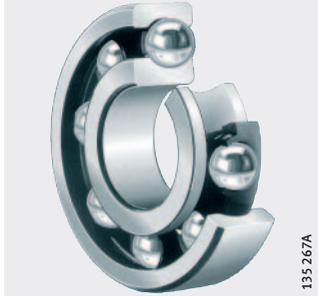


		페이지
<b>제품 개요</b>	깊은 홈 볼 베어링 .....	192
	<b>특성</b>	
	경방향과 축방향 부하 능력 .....	193
	단열 깊은 홈 볼 베어링 .....	193
	복렬 깊은 홈 볼 베어링 .....	194
	운전 온도 .....	195
	케이징 .....	195
	접미사 .....	196
<b>설계 및 안전 지침</b>	동 등가 하중 .....	197
	정 등가 하중 .....	199
	축방향 부하 능력 .....	200
	최소 경방향 하중 .....	200
	베어링 배열의 설계 .....	200
<b>정밀도</b>	.....	200
	원통 내경 베어링의 경방향 틈새 .....	201
<b>치수표</b>	깊은 홈 볼 베어링, 단열, 개방형 또는 밀봉형 .....	202
	깊은 홈 볼 베어링, 단열, 개방형 .....	236
	깊은 홈 볼 베어링, 복렬 .....	240

# 제품 개요 깊은 홈 볼 베어링

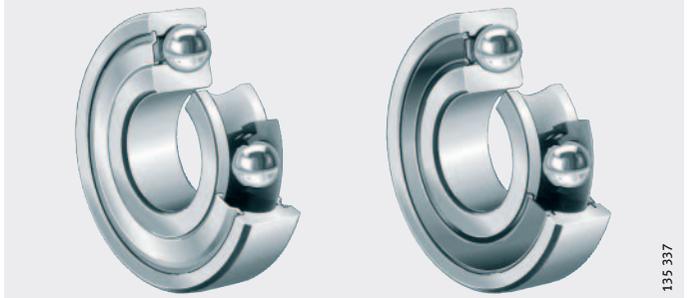
## 단열

160, 60, 62, 63, 64,  
618, 619



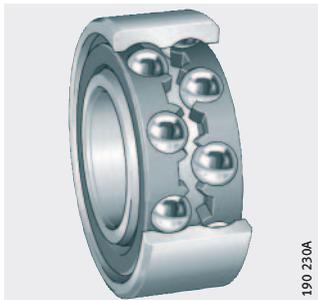
## 갭 씰 립 씰

60..-2Z, 62..-2Z, 63..-2Z, 618..-2Z, 619..-2Z,  
60..-2RSR, 62(622)..-2RSR, 63(623)..-2RSR, 618(619)..-2RSR



## 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 슐 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 단축시킬 수 있는 추가적인 하중을 야기할 수 있다. 이들 추가적인 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'

## 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 씬이 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 범위는 TPI 64, 내부식성 제품에 자세히 설명되어 있다.

**조합된 단일 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*.

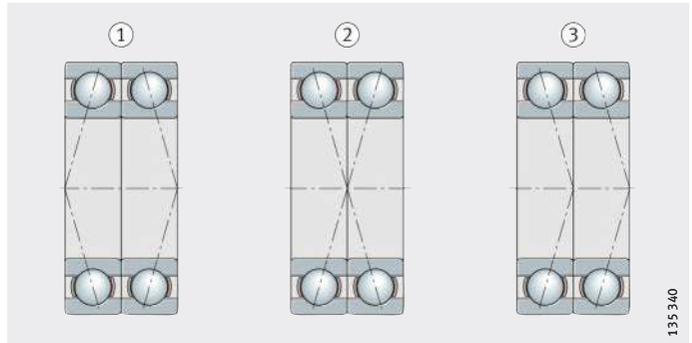
O 배열의 조합(접미사 DB)는 톨링 모멘트뿐 아니라 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

X 배열의 조합(접미사 DF)는 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있지만, 톨링 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



**복렬 깊은 홈 볼 베어링** 복렬 깊은 홈 볼 베어링은 구조와 기능 면에서 조합형 단일 깊은 홈 볼 베어링과 같다. 이 베어링은 고속에서 초고속까지 적합하게 설계되고, 단일 깊은 홈 볼 베어링의 하중 부하 능력이 충분치 않은 곳에 사용된다.

복렬 깊은 홈 볼 베어링은 같은 내경과 외경의 단일 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 씬이 있는 깊은 홈 볼 베어링은 -30 °C ~ +110 °C의 운전 온도에서 사용될 수 있고, 운전 온도는 그리스 및 싼 재료의 제한을 받는다.

갭 씬이 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 내화학적성을 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	-	-	-

# 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 케이징, 볼 안내	
DB	O 배열의 깊은 홈 볼 베어링 두 개, 내부 틸트 없이 조합된 베어링	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
DF	X 배열의 깊은 홈 볼 베어링 두 개, 내부 틸트 없이 조합된 베어링	
DT	탠덤 배열의 깊은 홈 볼 베어링 두 개, 내부 틸트 없이 조합된 베어링	
2RSR	양쪽 립 셸	표준
RSR	한쪽 립 셸	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
BRS	라비린스 셸	
TVH	유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이징	
Y	황동판 케이징	
2Z	양쪽 갭 셸	
Z	한쪽 갭 셸	



## 설계 및 안전 지침 동 등가 하중

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$

$P$  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

$\frac{f_0 \cdot F_a}{C_{Or}}$	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

$C_{Or}$  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	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	-	-	-	-	-	-



(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	15.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...											
/850											

정 등가 하중      정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

하중비	정 등가 하중
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 0.8$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 0.8$	$P_0 = 0.6 \cdot F_{0r} + 0.5 \cdot F_{0a}$

$P_0$     N  
 복합 하중에 대한 정 등가 하중  
 $F_{0a}$     N  
 축방향 정 하중  
 $F_{0r}$     N  
 경방향 정 하중

# 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  $r_a$ 와 장착부 턱경  $D_a$  및  $d_a$ 는 치수표에 기재되어 있다.

## 정밀도

단열 깊은 홈 볼 베어링의 주요 치수는 DIN 625-1, 복열 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	
		$\Delta_{B_s}$ $\mu\text{m}$	
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



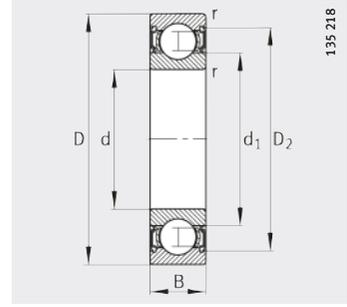
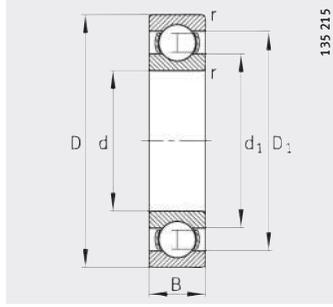
원통 내경 베어링의  
경방향 틈새  
경방향 내부 틈새

경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

내경		경방향 내부 틈새							
d mm		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

# 깊은 홈 볼 베어링

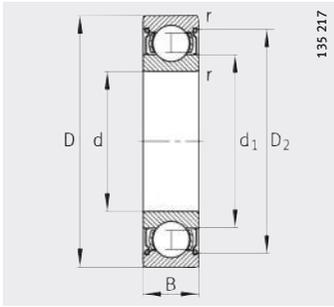
단열  
개방형 또는 밀봉형



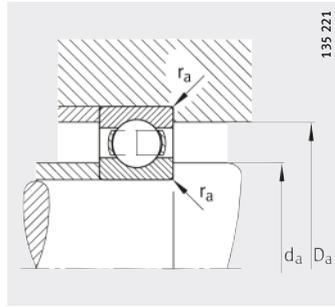
씰 2RSR

치수표: 단위: mm

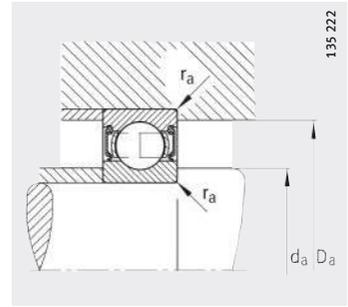
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
623	0.001	3	10	4	0.15	7.7	-	5
623-2RSR	0.001	3	10	4	0.15	-	8.2	5
623-2Z	0.001	3	10	4	0.15	-	8.2	5
624	0.003	4	13	5	0.2	10.5	-	7
624-2RSR	0.003	4	13	5	0.2	-	11.2	7
624-2Z	0.004	4	13	5	0.2	-	11.2	7
634	0.006	4	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계



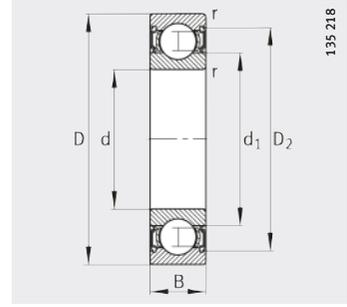
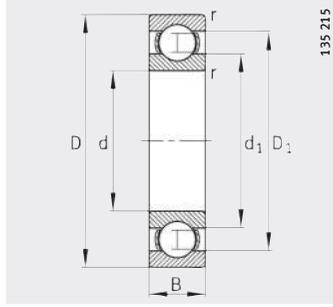
섀치부 치수  
밀봉형 설계



섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr	정 Cor	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

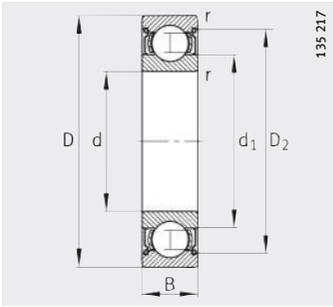
단열  
개방형 또는 밀봉형



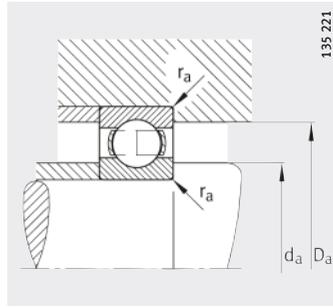
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

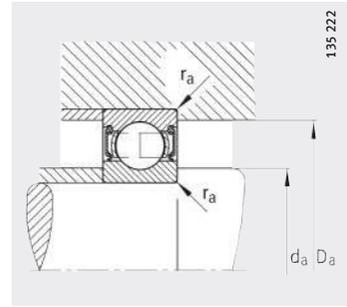
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61800	0.006	10	19	5	0.3	16.3	-	13
61800-2RSR	0.006	10	19	5	0.3	-	17	13
61800-2Z	0.006	10	19	5	0.3	-	17	13
61900	0.01	10	22	6	0.3	18.2	-	13.8
61900-2RSR	0.01	10	22	6	0.3	-	19.1	13.8
61900-2Z	0.01	10	22	6	0.3	-	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계



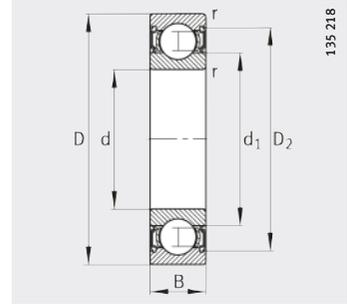
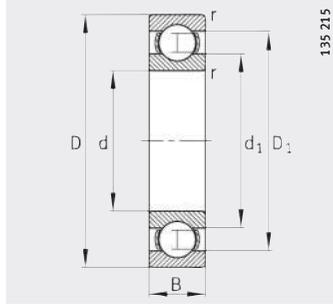
섀치부 치수  
밀봉형 설계



섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr	정 Cor	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

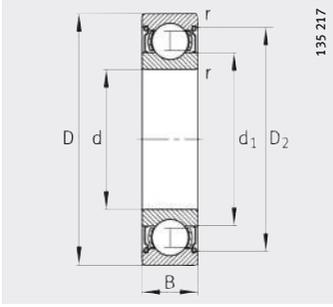
단열  
개방형 또는 밀봉형



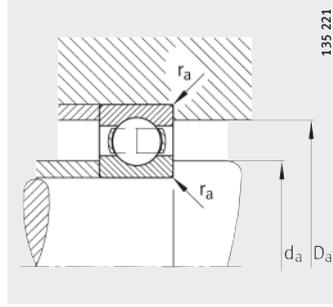
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

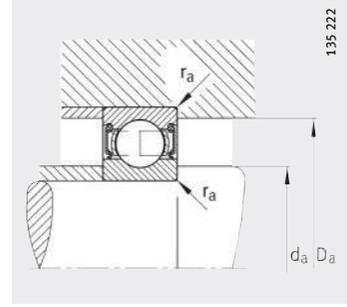
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
61802	0.008	15	24	5	0.3	21.1	—	18
61802-2RSR	0.008	15	24	5	0.3	—	22	18
61802-2Z	0.008	15	24	5	0.3	—	22	18
61902	0.017	15	28	7	0.3	24.3	—	18.8
61902-2RSR	0.017	15	28	7	0.3	—	25.5	18.8
61902-2Z	0.017	15	28	7	0.3	—	25.5	18.8
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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계

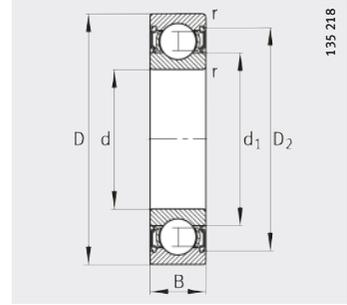
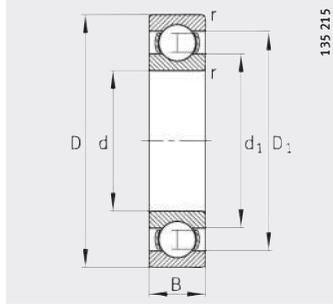


섀치부 치수  
밀봉형 설계

섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr	정 Cor	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
17	22	0.3	1 650	800	40.5	34 000	19 300
17	22	0.3	1 650	800	40.5	16 000	-
17	22	0.3	1 650	800	40.5	28 000	19 300
17	26	0.3	4 350	2 260	125	30 000	20 600
17	26	0.3	4 350	2 260	125	15 000	-
17	26	0.3	4 350	2 260	125	24 000	20 600
17	30	0.3	5 600	2 850	144	30 000	20 000
17	30	0.3	5 600	2 850	134	30 000	22 000
17	30	0.3	5 600	2 850	134	16 000	-
17	30	0.3	5 600	2 850	134	24 000	22 000
19.2	30.8	0.6	7 800	3 750	220	26 000	20 200
19.2	30.8	0.6	7 800	3 750	220	14 000	-
19.2	30.8	0.6	7 800	3 750	220	20 000	20 200
19.2	30.8	0.6	7 800	3 750	220	14 000	-
20.6	36.4	1	11 400	5 400	350	43 000	17 500
20.6	36.4	1	11 400	5 400	350	12 000	-
20.6	36.4	1	11 400	5 400	350	18 000	17 500
20.6	36.4	1	11 400	5 400	350	12 000	-

# 깊은 홈 볼 베어링

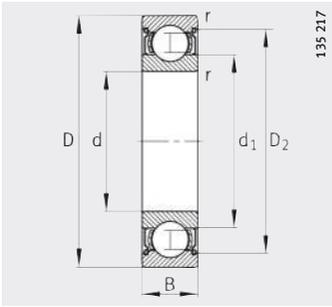
단열  
개방형 또는 밀봉형



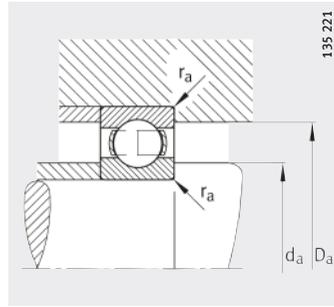
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

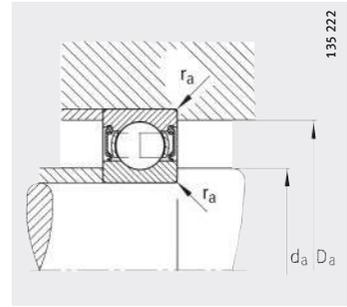
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
61803	0.008	17	26	5	0.3	23	-	20
61803-2RSR	0.008	17	26	5	0.3	-	24	20
61803-2Z	0.008	17	26	5	0.3	-	24	20
61903	0.017	17	30	7	0.3	26.3	-	20.8
61903-2RSR	0.019	17	30	7	0.3	-	27.5	20.8
61903-2Z	0.019	17	30	7	0.3	-	27.5	20.8
16003	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계

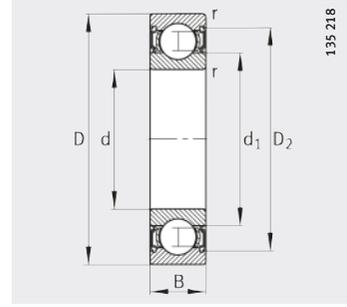
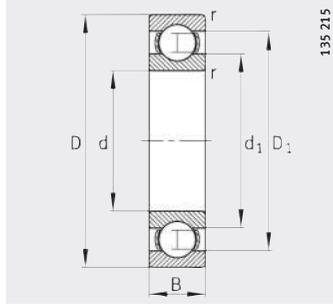


섀치부 치수  
밀봉형 설계

섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr	정 Cor	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

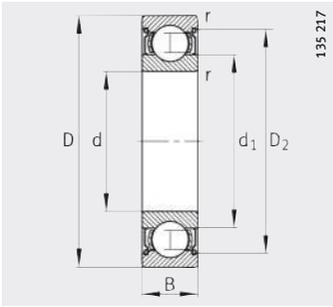
단열  
개방형 또는 밀봉형



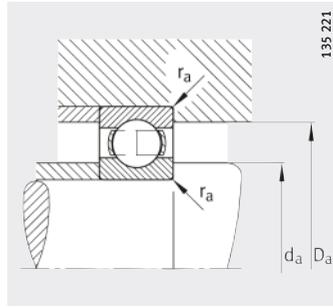
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

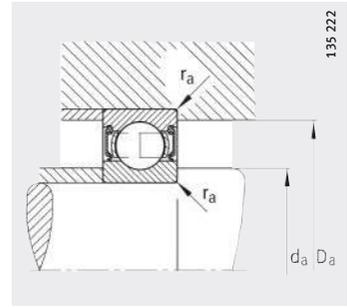
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61804	0.018	20	32	7	0.3	28.1	-	24
61804-2RSR	0.018	20	32	7	0.3	-	29.2	24
61804-2Z	0.018	20	32	7	0.3	-	29.2	24
61904	0.037	20	37	9	0.3	31.8	-	25.2
61904-2RSR	0.037	20	37	9	0.3	-	33.2	25.2
61904-2Z	0.037	20	37	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계



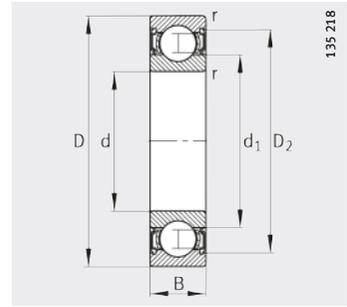
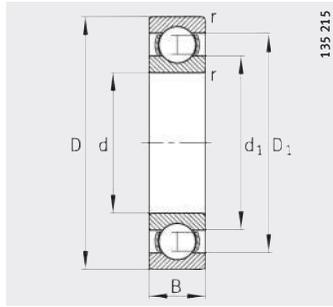
섀치부 치수  
밀봉형 설계



섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

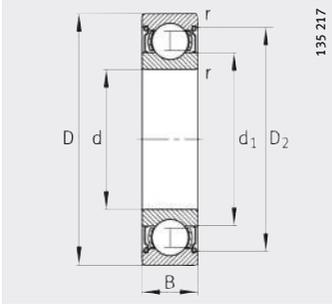
단열  
개방형 또는 밀봉형



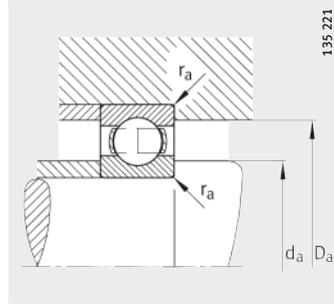
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

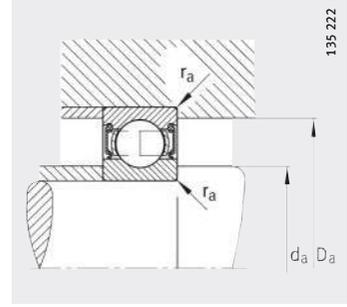
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61805	0.023	25	37	7	0.3	33.1	-	29
61805-2RSR	0.023	25	37	7	0.3	-	34.2	29
61805-2Z	0.023	25	37	7	0.3	-	34.2	29
61905	0.042	25	42	9	0.3	36.8	-	30.2
61905-2RSR	0.043	25	42	9	0.3	-	38.4	30.2
61905-2Z	0.043	25	42	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계



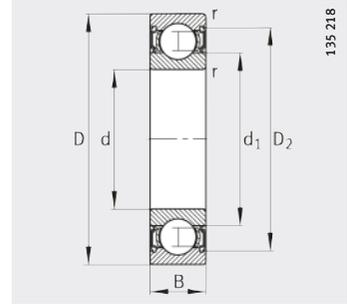
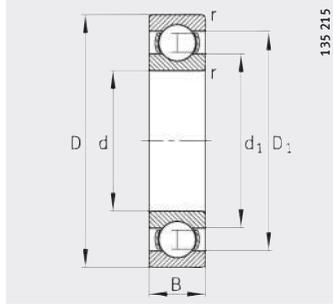
섀치부 치수  
밀봉형 설계



섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

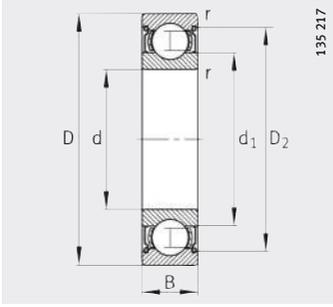
단열  
개방형 또는 밀봉형



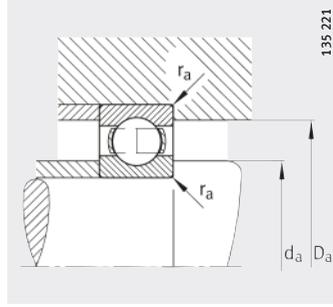
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

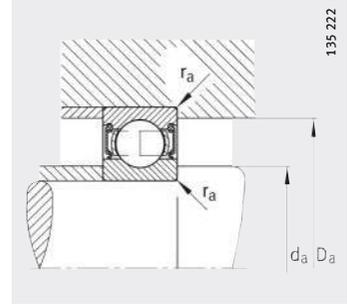
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61806	0.027	30	42	7	0.3	38.1	-	34
61806-2RSR	0.027	30	42	7	0.3	-	39.2	34
61806-2Z	0.027	30	42	7	0.3	-	39.2	34
61906	0.048	30	47	9	0.3	41.9	-	35.2
61906-2RSR	0.051	30	47	9	0.3	-	43.5	35.2
61906-2Z	0.051	30	47	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계



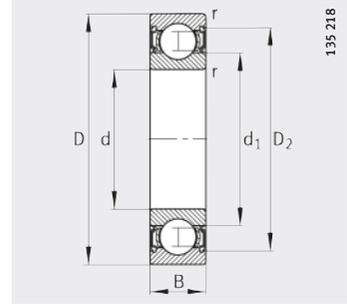
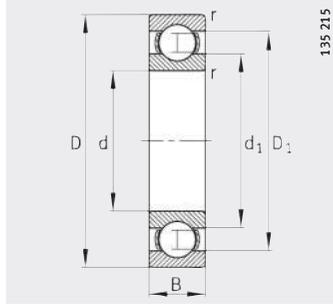
섀치부 치수  
밀봉형 설계



섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

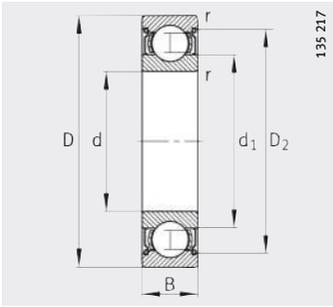
단열  
개방형 또는 밀봉형



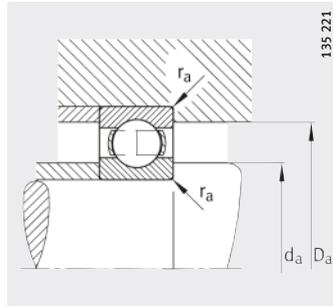
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

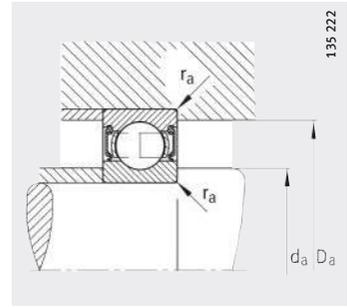
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61807	0.03	35	47	7	0.3	43.1	-	39
61807-2RSR	0.03	35	47	7	0.3	-	44.3	39
61807-2Z	0.03	35	47	7	0.3	-	44.3	39
61907	0.076	35	55	10	0.6	49	-	41.1
61907-2RSR	0.076	35	55	10	0.6	-	50.6	41.1
61907-2Z	0.076	35	55	10	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계



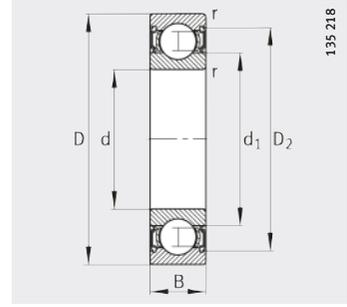
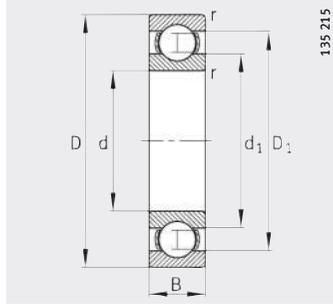
섀치부 치수  
밀봉형 설계



섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr	정 Cor	Cur	nG	nB
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

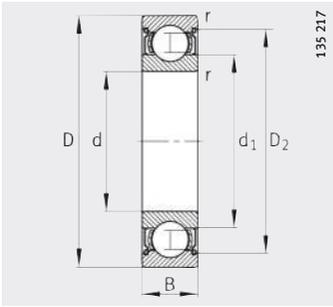
단열  
개방형 또는 밀봉형



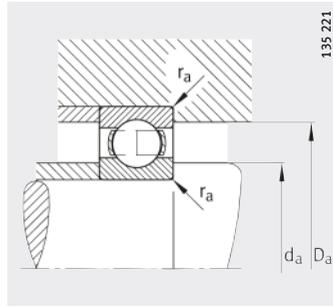
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

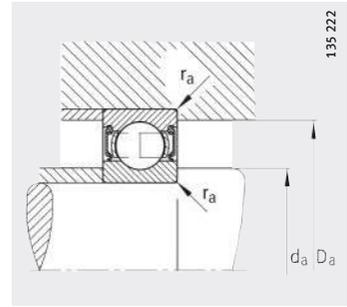
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61808	0.032	40	52	7	0.3	48.2	-	44
61808-2RSR	0.032	40	52	7	0.3	-	49.5	44
61808-2Z	0.032	40	52	7	0.3	-	49.5	44
61908	0.11	40	62	12	0.6	55.3	-	46.6
61908-2RSR	0.11	40	62	12	0.6	-	56.6	46.6
61908-2Z	0.11	40	62	12	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계



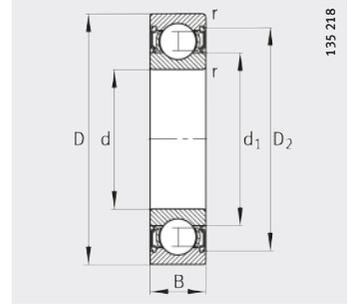
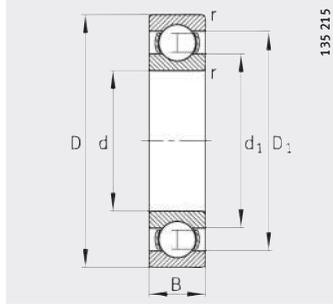
섀치부 치수  
밀봉형 설계



섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

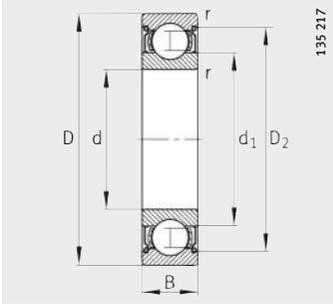
단열  
개방형 또는 밀봉형



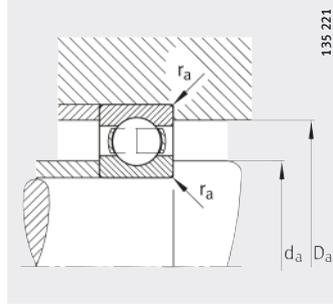
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

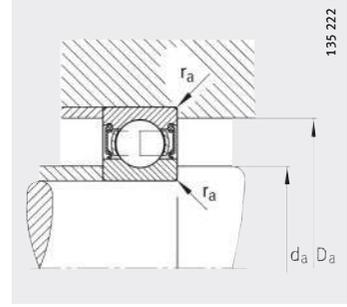
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61809-Y	0.039	45	58	7	0.3	54.1	-	49.1
61809-2RSR-Y	0.039	45	58	7	0.3	-	55.4	49.1
61809-2Z-Y	0.039	45	58	7	0.3	-	55.4	49.1
61909	0.13	45	68	12	0.6	60.8	-	52.1
61909-2RSR	0.13	45	68	12	0.6	-	62.1	52.1
61909-2Z	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



설 22



설치부 치수  
개방형 설계



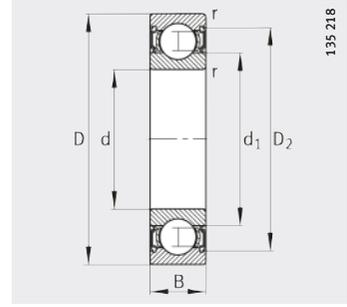
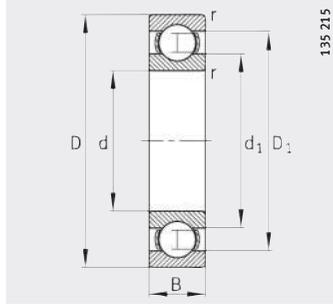
설치부 치수  
밀봉형 설계



설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

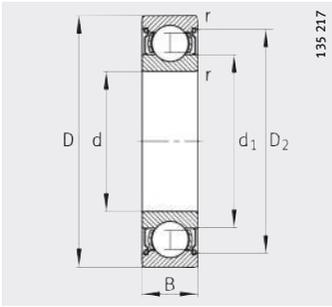
단열  
개방형 또는 밀봉형



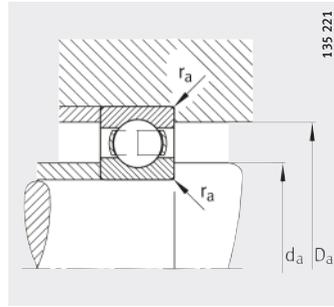
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

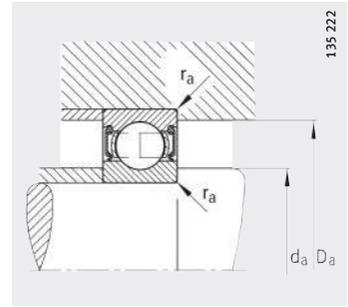
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61810-Y	0.052	50	65	7	0.3	60.5	-	55.1
61810-2RSR-Y	0.052	50	65	7	0.3	-	61.8	55.1
61810-2Z-Y	0.052	50	65	7	0.3	-	61.8	55.1
61910	0.13	50	72	12	0.6	65.5	-	56.6
61910-2RSR	0.13	50	72	12	0.6	-	68.6	56.6
16010	0.181	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



섀 22



설치부 치수  
개방형 설계



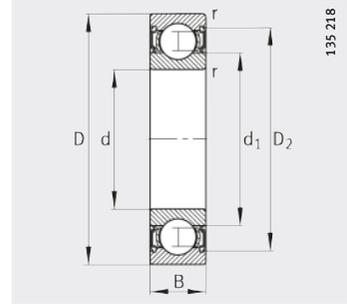
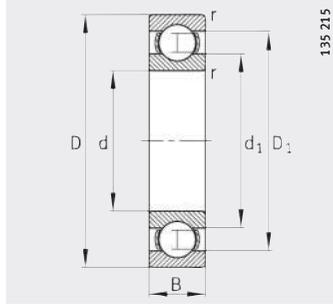
설치부 치수  
밀봉형 설계



설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

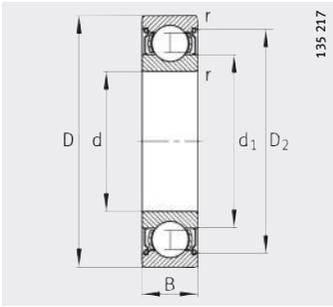
단열  
개방형 또는 밀봉형



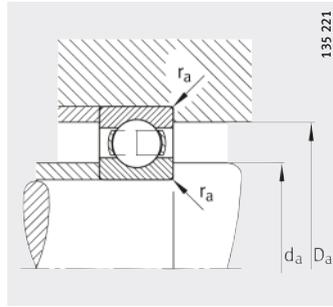
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

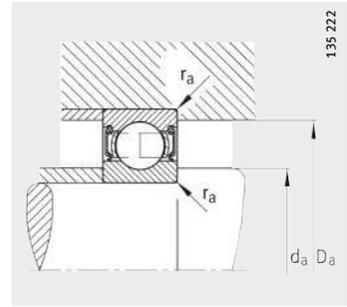
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61812-Y	0.105	60	78	10	0.3	72.6	-	65.6
61812-2RSR-Y	0.105	60	78	10	0.3	-	74.5	65.6
61812-2Z-Y	0.105	60	78	10	0.3	-	74.5	65.6
61912	0.19	60	85	13	1	77.3	-	67.6
61912-2RSR	0.19	60	85	13	1	-	79.2	67.6
16012	0.283	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



섀 22



설치부 치수  
개방형 설계



설치부 치수  
밀봉형 설계

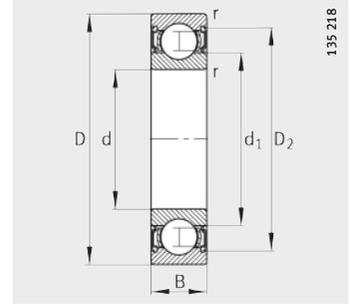
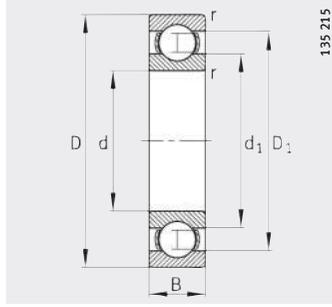


설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
62	76	0.3	11 800	11 000	485	9 500	8 000
62	76	0.3	11 800	11 000	485	5 600	-
62	76	0.3	11 800	11 000	485	8 000	8 000
64.6	80.4	1	16 300	14 300	700	18 000	6 900
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

# 깊은 홈 볼 베어링

단열

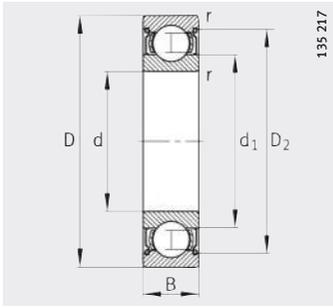
개방형 또는 밀봉형



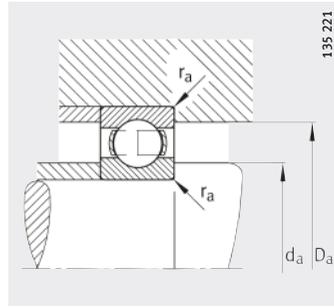
씨 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

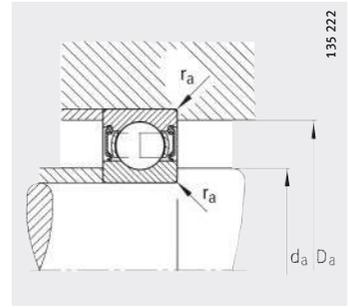
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61814-Y	0.14	70	90	10	0.6	83.6	-	76.6
61814-2RSR-Y	0.14	70	90	10	0.6	-	85.5	76.6
61814-2Z-Y	0.14	70	90	10	0.6	-	85.5	76.6
61914	0.34	70	100	16	1	90.9	-	79.1
61914-2RSR	0.34	70	100	16	1	-	92.8	79.1
16014	0.438	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



섀 22



설치부 치수  
개방형 설계



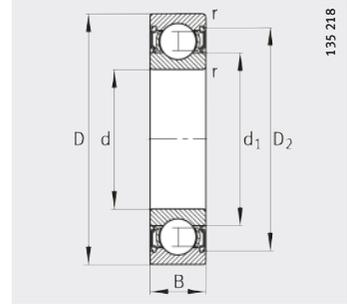
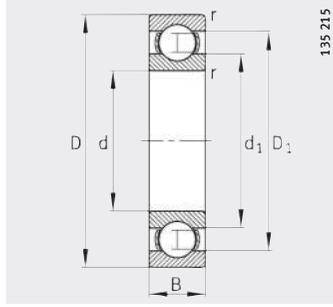
설치부 치수  
밀봉형 설계



설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr N	정 Cor N	Cur N	nG min <sup>-1</sup>	nB min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대					
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

# 깊은 홈 볼 베어링

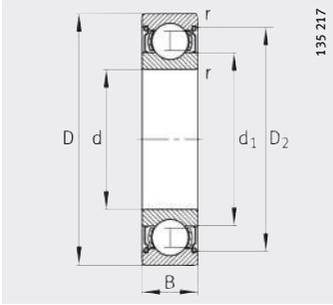
단열  
개방형 또는 밀봉형



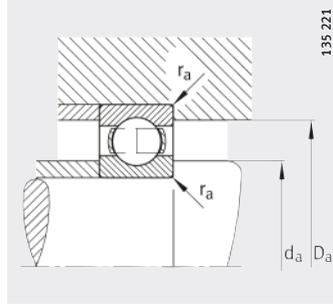
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

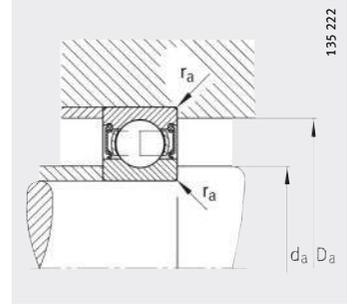
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61816-Y	0.155	80	100	10	0.6	93.7	-	86.6
61816-2RSR-Y	0.155	80	100	10	0.6	-	95.5	86.6
61816-2Z-Y	0.155	80	100	10	0.6	-	95.5	86.6
61916	0.379	80	110	16	1	100.8	-	89.1
16016	0.609	80	125	14	0.6	110.7	-	96.9
6016	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



섀 22



설치부 치수  
개방형 설계



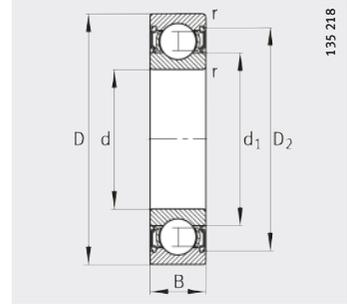
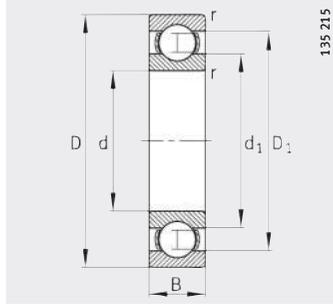
설치부 치수  
밀봉형 설계



설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

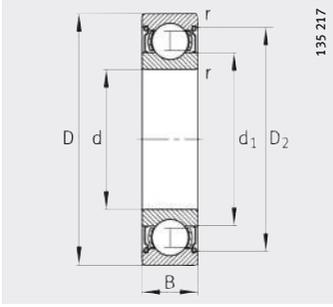
단열  
개방형 또는 밀봉형



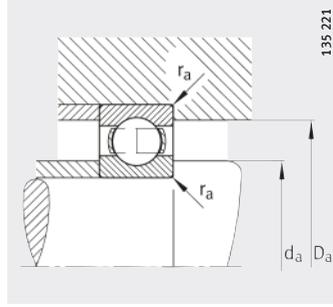
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

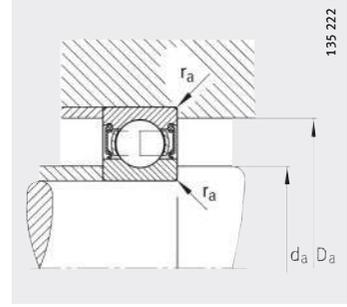
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61818-Y	0.28	90	115	13	1	106.7	-	98.2
61818-2RSR-Y	0.28	90	115	13	1	-	109.2	98.2
61818-2Z-Y	0.28	90	115	13	1	-	109.2	98.2
16018	0.866	90	140	16	1	122.7	-	107.6
6018	1.21	90	140	24	1.5	123.7	-	106.6
6018-2RSR	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계



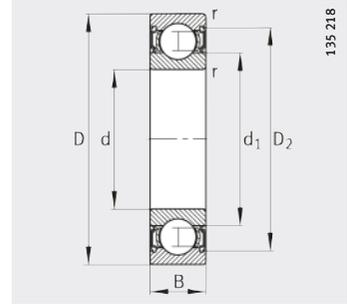
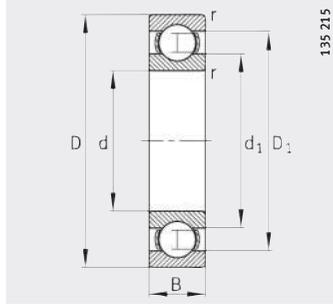
섀치부 치수  
밀봉형 설계



섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

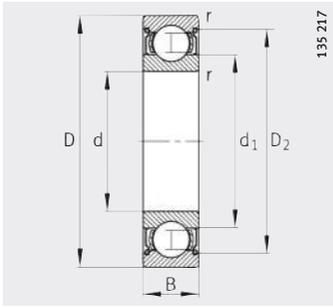
단열  
개방형 또는 밀봉형



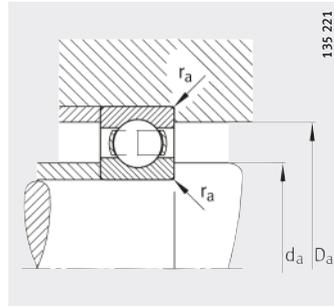
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

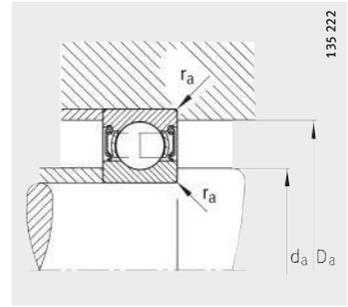
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61820-Y	0.31	100	125	13	1	116.7	-	108.2
61820-2RSR-Y	0.31	100	125	13	1	-	119.2	108.2
61820-2Z-Y	0.31	100	125	13	1	-	119.2	108.2
16020	0.956	100	150	16	1	132.7	-	117.6
6020	1.32	100	150	24	1.5	134	-	116.6
6020-2RSR	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



섀 22



설치부 치수  
개방형 설계



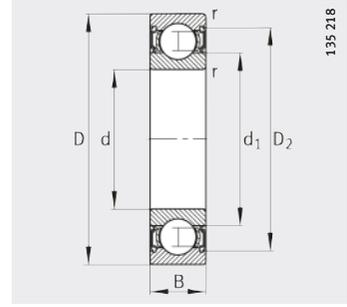
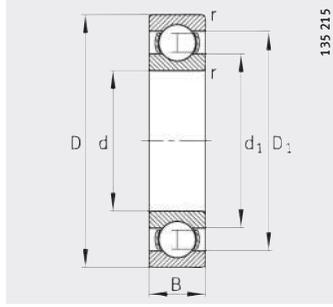
설치부 치수  
밀봉형 설계



설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr	정 Cor	Cur	nG	nB
최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 깊은 홈 볼 베어링

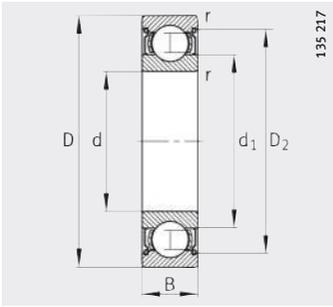
단열  
개방형 또는 밀봉형



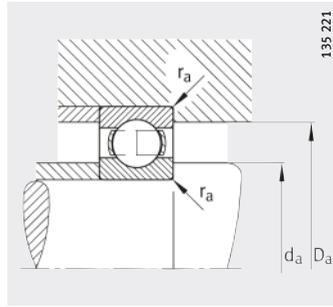
씰 2RSR

치수표(계속) · 단위: mm

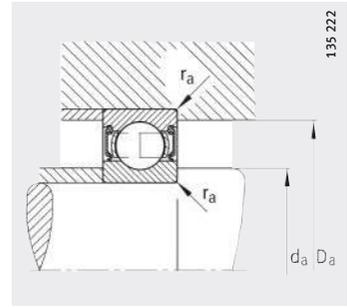
규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈	≈
61824-Y	0.55	120	150	16	1	140.6	-	129.7
61824-2Z-Y	0.55	120	150	16	1	-	143.3	129.7
16024	1.62	120	180	19	1	159.5	-	140.7
6024	2.18	120	180	28	2	161.2	-	139.9
6024-2RSR	2.18	120	180	28	2	-	165.4	139.9
6024-2Z	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



섀 22



섀치부 치수  
개방형 설계

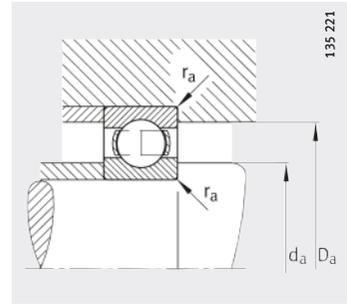
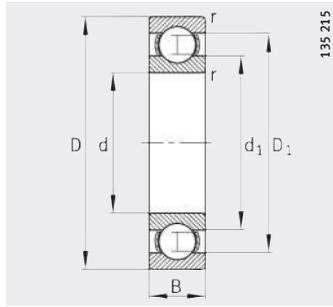


섀치부 치수  
밀봉형 설계

섀치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
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

# 깊은 홈 볼 베어링

단열  
개방형



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

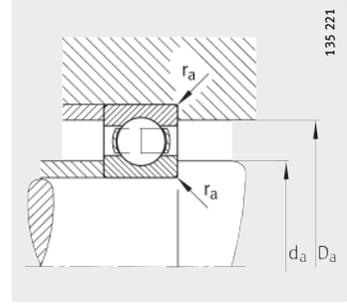
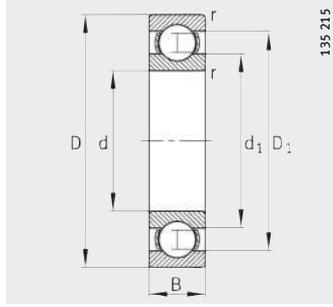
규격	질량 m  ≈kg	주요 치수					
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
					최소	≈	≈
<b>61834</b>	1.64	<b>170</b>	215	22	1.1	200.8	184.9
<b>16034</b>	5.15	<b>170</b>	260	28	1.5	228.6	202.3
<b>6034</b>	7.13	<b>170</b>	260	42	2.1	231.2	199.4
<b>6234-M</b>	18.3	<b>170</b>	310	52	4	260.7	219.1
<b>6334-M</b>	37.3	<b>170</b>	360	72	4	298	232.6
<b>61836</b>	1.77	<b>180</b>	225	22	1.1	211.4	194.4
<b>16036</b>	6.92	<b>180</b>	280	31	2	238.8	211.9
<b>6036-M</b>	10.6	<b>180</b>	280	46	2.1	249.3	211.8
<b>6236-M</b>	19	<b>180</b>	320	52	4	272	228.7
<b>6336-M</b>	43	<b>180</b>	380	75	4	317	245.2
<b>61838</b>	2.24	<b>190</b>	240	24	1.5	223.8	206.1
<b>16038</b>	7.04	<b>190</b>	290	31	2	255.1	225.8
<b>6038-M</b>	11.3	<b>190</b>	290	46	2.1	257.9	222.6
<b>6238-M</b>	22.6	<b>190</b>	340	55	4	291.5	239.9
<b>6338-M</b>	50.4	<b>190</b>	400	78	5	330.5	260.2
<b>61840</b>	2.31	<b>200</b>	250	24	1.5	234.4	216.2
<b>16040</b>	9	<b>200</b>	310	34	2	276.4	244.5
<b>6040-M</b>	14.4	<b>200</b>	310	51	2.1	276.3	234.8
<b>6240-M</b>	27	<b>200</b>	360	58	4	306.5	254.9
<b>6340-M</b>	56.6	<b>200</b>	420	80	5	345.9	274.7
<b>61844</b>	2.6	<b>220</b>	270	24	1.5	254.4	236.1
<b>16044</b>	11.8	<b>220</b>	340	37	2.1	298.1	262.8
<b>6044-M</b>	18.8	<b>220</b>	340	56	3	303.1	258.1
<b>6244-M</b>	37.9	<b>220</b>	400	65	4	337.6	282.2
<b>6344-M</b>	73.7	<b>220</b>	460	88	5	383	299.4
<b>61848</b>	3.93	<b>240</b>	300	28	2	280.7	260
<b>16048</b>	12.7	<b>240</b>	360	37	2.1	317.4	283.1
<b>6048-M</b>	20.5	<b>240</b>	360	56	3	321.9	278.8
<b>6248-M</b>	51.3	<b>240</b>	440	72	4	369.6	309.9
<b>6348-M</b>	96.4	<b>240</b>	500	95	5	411.3	328.7
<b>61852</b>	4.23	<b>260</b>	320	28	2	300.7	279.6
<b>16052</b>	19.1	<b>260</b>	400	44	3	351.2	310
<b>6052-M</b>	29.8	<b>260</b>	400	65	4	357	304.6
<b>6252-M</b>	68.4	<b>260</b>	480	80	5	402.4	337.3



설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
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

# 깊은 홈 볼 베어링

단열  
개방형



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

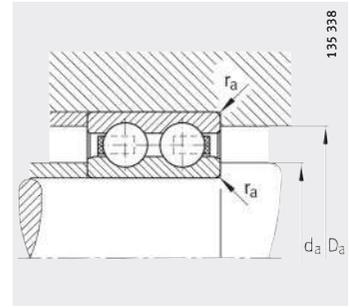
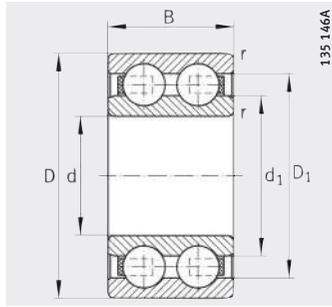
규격	질량 m ≈kg	주요 치수					
		d	D	B	r 최소	D <sub>1</sub> ≈	d <sub>1</sub> ≈
61856	6.34	280	350	33	2	328.1	302.7
16056-M	23.2	280	420	44	3	370.6	329.9
6056-M	31.7	280	420	65	4	377.5	324.1
6256-M	72.9	280	500	80	5	423	356.7
61860-M	8.97	300	380	38	2.1	354.7	326.2
16060-M	32.6	300	460	50	4	404	357.3
6060-M	44.5	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	1030	82	5	971.9	910



설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
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

# 깊은 홈 볼 베어링

복렬



설치부 치수

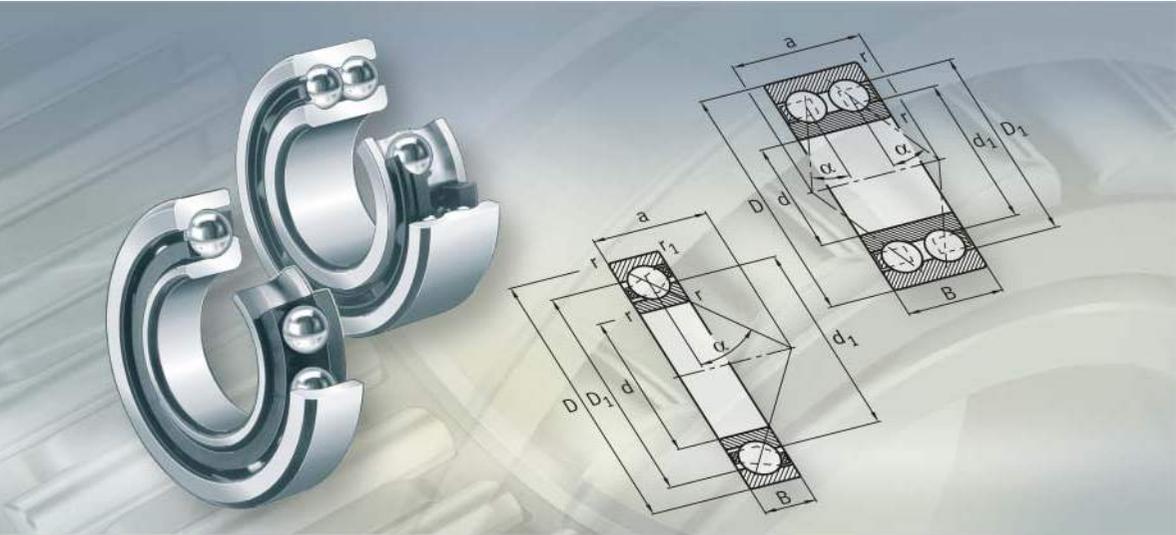
치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수					
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
					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



설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$
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





# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

단열  
복합

# 앵글러 콘택트 볼 베어링

## 단열 앵글러 콘택트 볼 베어링 **X-life**

246

단열 앵글러 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 앵글러 콘택트 볼 베어링은 한 방향으로 작용하는 큰 축방향 하중을 지지하기가 깊은 홈 볼 베어링보다 더 적합하다.

단열 앵글러 콘택트 볼 베어링은 경방향 하중과 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다. 이 베어링은 반대 방향 안내를 제공하는 상대 베어링에 대향하여 조정된다.

## 복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링

266

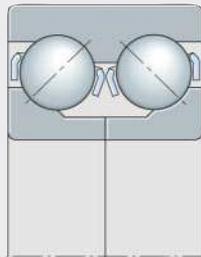
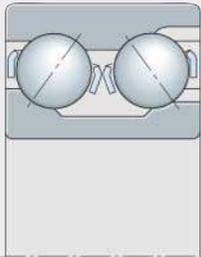
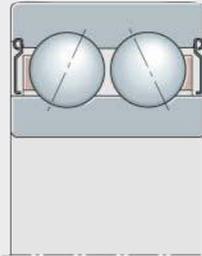
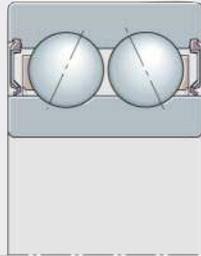
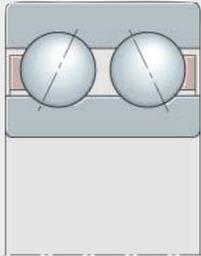
복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링은 0 배열의 단열 앵글러 콘택트 볼 베어링의 조합과 설계 측면에서 유사하다. 이 경우에는 접촉각의 연장선에 의해 형성되어지는 정점은 외측을 향한다.

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.

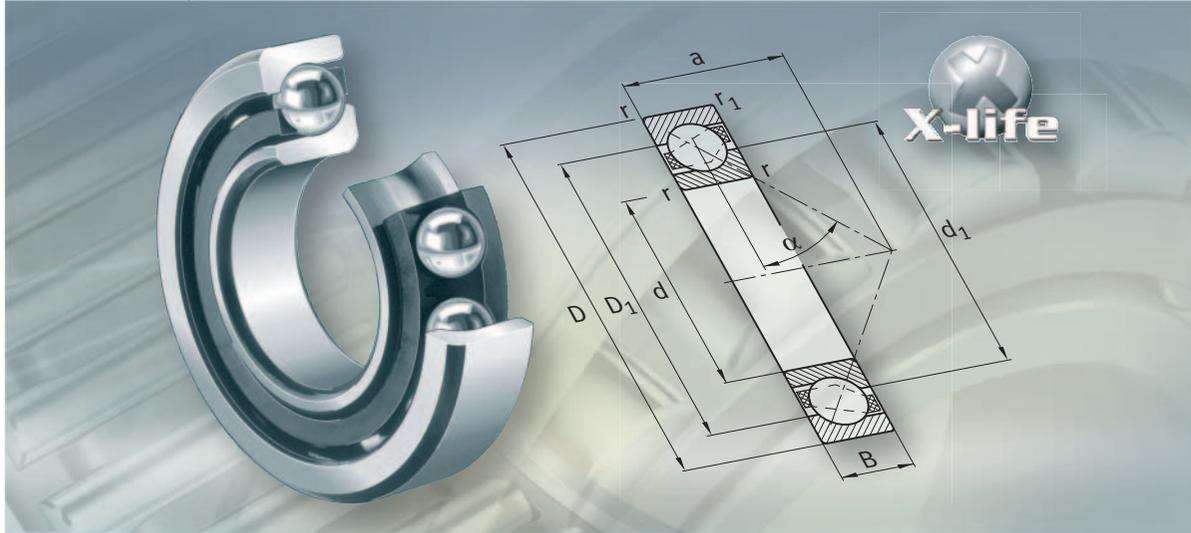


135 320



135 321

**FAG**



## 단열 앵글러 콘택트 볼 베어링

# 단열 앵글러 콘택트 볼 베어링

		페이지
<b>제품 개요</b>	단열 앵글러 콘택트 볼 베어링 .....	248
<b>특성</b>	X-life .....	249
	경방향과 축방향 부하 능력 .....	249
	운전 온도 .....	250
	케이지 .....	250
	접미사 .....	251
<b>설계 및 안전 지침</b>	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
<b>정밀도</b>	유니버설 디자인 베어링과 조합 베어링의 공차 .....	255
	축방향 내부 틈새 및 예압 .....	256
<b>치수표</b>	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열, 개방형 또는 밀봉형 .....	258
	앵글러 콘택트 볼 베어링, 단열, 개방형 .....	262



# 제품 개요 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링

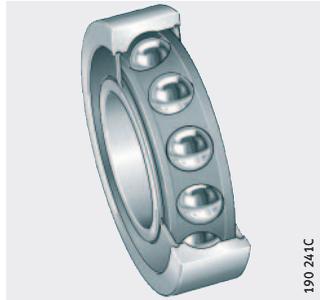
단열

718..-B, 70..-B, 72..-B,  
73..-B



립 씰

70..-B-2RS, 72..-B-2RS,  
73..-B-2RS



# 단열 앵글러 콘택트 볼 베어링



**특성** 단열 앵글러 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 앵글러 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 앵글러 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 앵글러 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.

# 단열 앵글러 콘택트 볼 베어링

## 운전 온도

개방형 앵글러 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 앵글러 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 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있고, 윤활제 및 씰 재료에 의해 제한을 받는다.

## 케이지

유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 일체형 케이지가 적용된 앵글러 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 <sup>1)</sup>	황동으로 만든 일체형 윈도우 케이지 <sup>1)</sup>	강판 케이지 <sup>1)</sup>
	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

<sup>1)</sup> 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.

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	0 배열로 조합된 2 개의 앵글러 콘택트 볼 베어링, 내부 립새 제로	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
DF	X 배열로 조합된 2 개의 앵글러 콘택트 볼 베어링, 내부 립새 제로	
DT	탠덤 배열로 조합된 2 개의 앵글러 콘택트 볼 베어링	
TVH TVP	유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 일체형 케이지	표준
UA	유니버설 디자인으로 0 및 X 배열의 경우 작은 축 방향 내부 립새가 있다	
UL	유니버설 디자인으로 0 및 X 배열의 경우 약간의 예압이 있다	
U0	유니버설 디자인으로 0 및 X 배열의 경우 립새가 제로이다	
P5	P5 등급의 베어링	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
2RS	양쪽 접촉형 씰	표준



# 단열 앵글러 콘택트 볼 베어링

## 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" 틱새의 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 B에는  $F_{rB}$ 가 작용한다.
- F는 베어링 A에 작용하는 외부 축방향 하중이다.

그림 1  
O 배열의 베어링

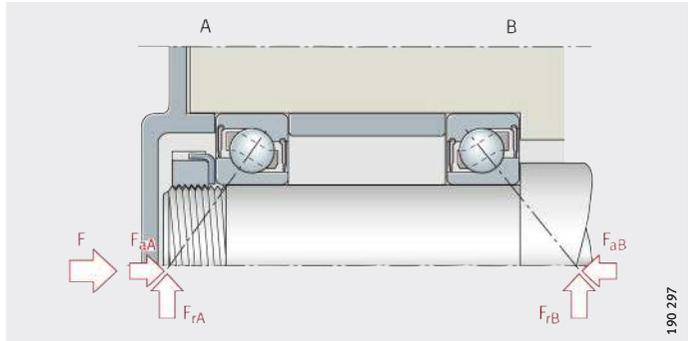
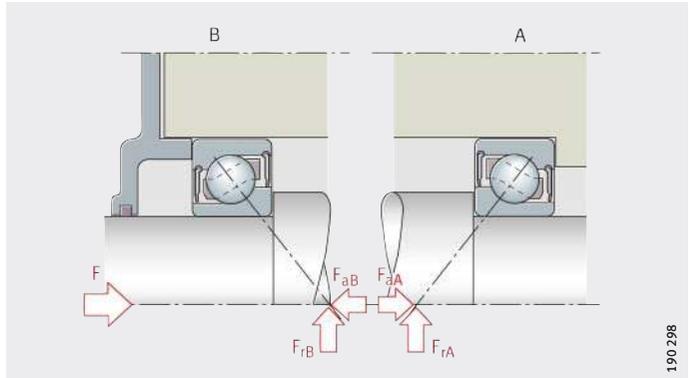


그림 2  
X 배열의 베어링



## 하중비와 축방향 하중

하중비 <sup>3)</sup>		축방향 하중 $F_a$ <sup>1)3)</sup>	
경방향 하중	외부 축방향 하중	베어링 A	베어링 B
$\frac{F_{rA}}{Y_A} \leq \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F \geq 0$	$F_a = F + 0.5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	2)
	$F > 0.5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	$F_a = F + 0.5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	2)
$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F \leq 0.5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	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  $Y = 0.57$ 의 축방향 하중 성분 계수를 사용한다.

## 동 등가 하중

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

### 접촉각 $40^\circ$

베어링 배열	하중비	동 등가 하중
단일 베어링 <sup>1)</sup>	$\frac{F_a}{F_r} \leq 1.14$	$P = F_r$
	$\frac{F_a}{F_r} > 1.14$	$P = 0.35 \cdot F_r + 0.57 \cdot F_a$
O 또는 X 배열의 베어링 조합	$\frac{F_a}{F_r} \leq 1.14$	$P = F_r + 0.55 \cdot F_a$
	$\frac{F_a}{F_r} > 1.14$	$P = 0.57 \cdot F_r + 0.93 \cdot F_a$

- 1) 단일 베어링에 대한 축방향 하중의 계산.  
(표: 하중비와 축방향 하중 참조).

P	N
복합 하중에 대한 동 등가 하중	N
$F_a$	N
축방향 동 하중	N
$F_r$	N
경방향 동 하중	N

# 단열 앵귤러 콘택트 볼 베어링

## 정 등가 하중

접촉각 40°

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

베어링 배열	하중 비	정 등가 하중
단열 베어링	$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 1.9$	$P_0 = F_{0r}$
	$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 1.9$	$P_0 = 0.5 \cdot F_{0r} + 0.26 \cdot F_{0a}$
0 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 0 또는 X 배열로 나란히 장착하는 경우, 베어링의 기본 동 정격 하중  $C_r$ 과 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 부과하여야 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  $n_G$ 를 초과하면 안 된다.

## 유니버설 디자인 베어링

접미사 UA, UL 또는 U0가 붙은 베어링들은 X, 0 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  $n_G$ 의 속도까지 운전도 가능하다.



**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  $d_a$ 는 베어링 표에 기재되어 있다.

**탠덤 배열 설치**



단열 앵글러 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 앵글러 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			
		$\Delta_{Bs}$ $\mu\text{m}$		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

# 단열 앵글러 콘택트 볼 베어링

## 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 맞춘 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 $\mu\text{m}$						예압 $F_{y \max}$ N		
	UA	UO	UL			UL			
	70B, 72B, 73B	70B	72B	73B	70B	72B	73B		
	공차 등급	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	1077	
17	54	0	-	-8	-13	-	692	1154	
18	54	0	-	-9	-13	-	815	1231	
19	54	0	-	-10	-14	-	892	1331	
20	54	0	-	-11	-14	-	992	1485	
21	58	0	-	-11	-14	-	1100	1538	
22	58	0	-	-12	-15	-	1177	1723	
24	58	0	-	-12	-16	-	1277	1923	
26	60	0	-	-12	-17	-	1431	2115	
28	60	0	-	-12	-17	-	1508	2308	
30	60	0	-	-13	-18	-	1723	2500	
32	60	0	-	-13	-18	-	1815	2769	
34	70	0	-	-14	-19	-	2038	3115	

축방향 내부 틱새 또는 예압의 공차

설치 이전의 X 또는 O 배열의 유니버설 디자인 앵귤러 콘택트 볼 베어링의 축방향 내부 틱새 또는 예압의 공차.



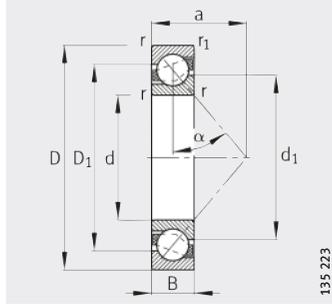
공차

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

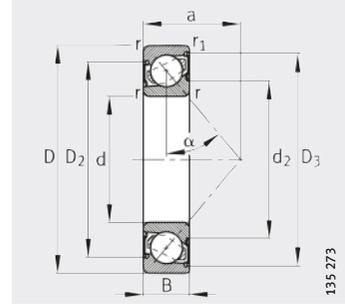
# 앵글러 콘택트 볼 베어링

단열  
개방형 또는 밀봉형

X-life



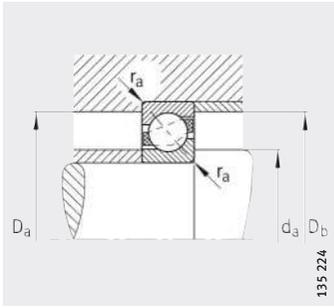
70...-B, 72...-B, 73...-B  
 $\alpha = 40^\circ$



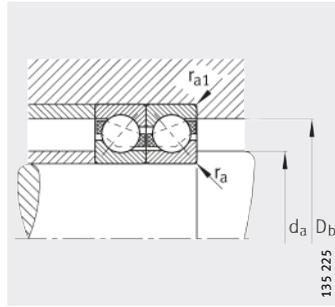
70...-B-2RS, 72...-B-2RS,  
73...-B-2RS  
씰 2RS

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수								
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소	≈	≈	≈	≈
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	-



설치부 치수



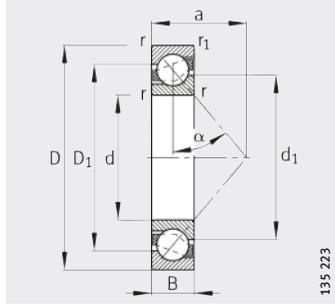
설치부 치수



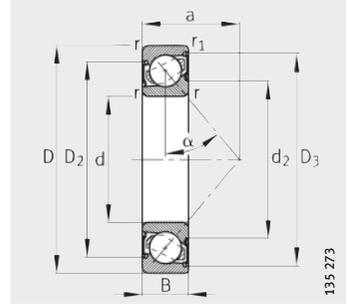
		설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{Ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$d_2$ $\approx$	a $\approx$	$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$D_b$ 최대	$r_a$ 최대	$r_{a1}$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{Or}$ N			
-	13	14.2	25.8	27.6	0.6	0.3	5 300	2 600	174	32 000	22 600
-	13	14.2	25.8	27.6	0.6	0.3	5 300	2 600	174	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	-

# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

단열 개방형 또는 밀봉형



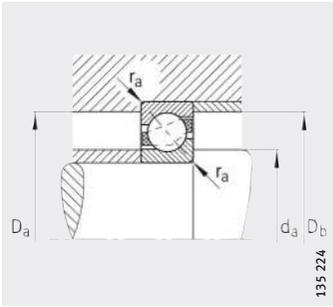
718...-B, 70...-B, 72...-B, 73...-B  
 $\alpha = 40^\circ$



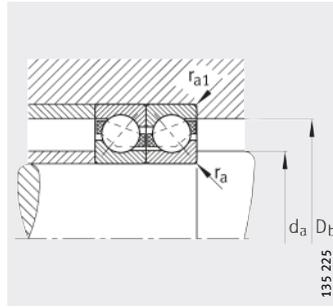
70...-B-2RS, 72...-B-2RS,  
73...-B-2RS  
씰 2RS

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수								
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소	≈	≈	≈	≈
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



설치부 치수



설치부 치수

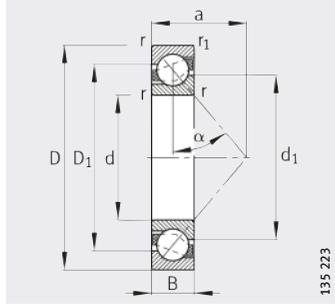


		설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{Ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$d_2$ $\approx$	$a$ $\approx$	$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$D_b$ 최대	$r_a$ 최대	$r_{a1}$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{Or}$ N			
-	18.6	32	40	40.6	0.3	0.2	5 600	4 550	295	17 000	-
-	24	34.6	50.4	51.8	1	0.6	18 400	11 500	770	14 000	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

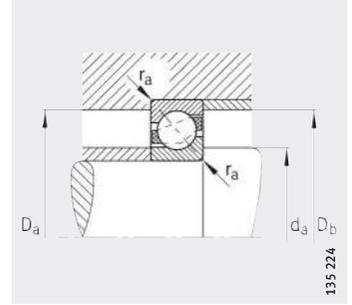
# 앵글러 콘택트 볼 베어링

단열  
개방형

X-life



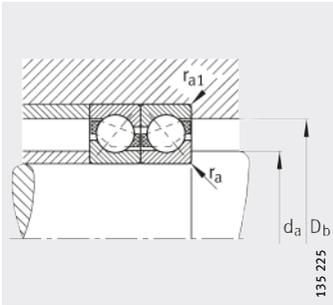
718..-B, 72..-B, 73..-B  
 $\alpha = 40^\circ$



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수							
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	a
						최소	최소	≈	≈	≈
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



설치부 치수

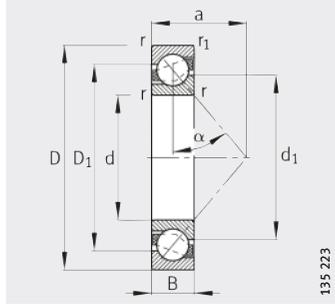


설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$D_b$	$r_a$	$r_{a1}$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
52	63	63.6	0.3	0.2	6 950	7 350	520	9 500	-
57	83	85.8	1	0.6	39 000	28 500	1 920	8 000	7 600
57	83	85.8	1	0.6	39 000	28 500	1 920	8 000	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

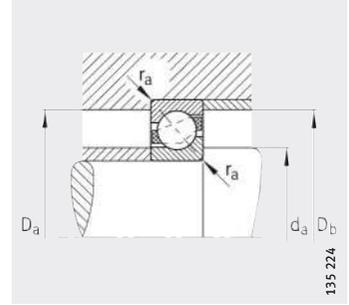
# 앵글러 콘택트 볼 베어링

단열  
개방형

X-life



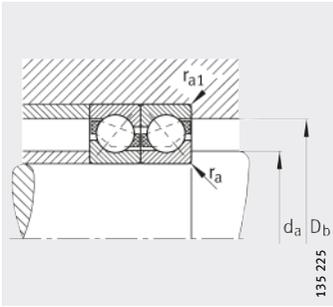
72...-B, 73...-B  
 $\alpha = 40^\circ$



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

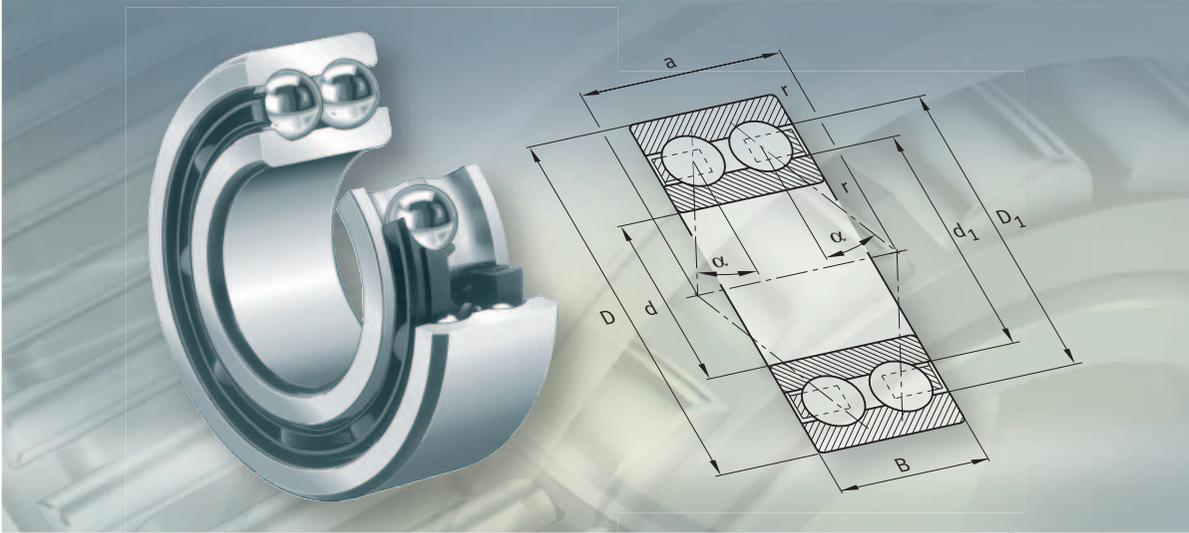
규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수							
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	a
						최소	최소	≈	≈	≈
7217-B-JP	XL	1.94	85	150	28	2	1	125	110.6	63
7217-B-TVP	XL	1.82	85	150	28	2	1	125	110.6	63
7317-B-JP	XL	4.4	85	180	41	3	1.1	144	122	76
7317-B-TVP	XL	4.26	85	180	41	3	1.1	144	122	76
7218-B-JP	XL	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



설치부 치수



설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$D_b$ 최대	$r_a$ 최대	$r_{a1}$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{or}$ N			
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



# 복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링

# 복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

		페이지
<b>제품 개요</b>	복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링 .....	268
<b>특성</b>	경방향과 축방향 부하 능력.....	269
	운전 온도.....	270
	케이지.....	270
	접미사.....	271
<b>설계 및 안전 지침</b>	동 등가 하중 .....	271
	정 등가 하중 .....	272
	최소 경방향 하중 .....	272
	속도 .....	272
	베어링 배열의 설계.....	272
<b>정밀도</b>	축방향 내부 틈새 .....	273
<b>치수표</b>	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 개방형 또는 밀봉형 .....	274
	앵귤러 콘택트 볼 베어링, 복렬, 개방형 또는 밀봉형, 내륜 분리형 .....	278



# 제품 개요 복렬 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬

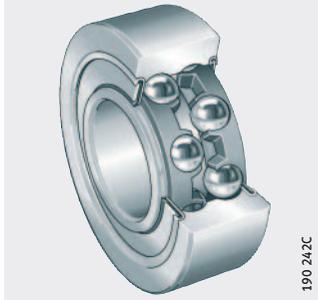
38..-B, 30..-B, 32..-B, 33..-B



135 278A

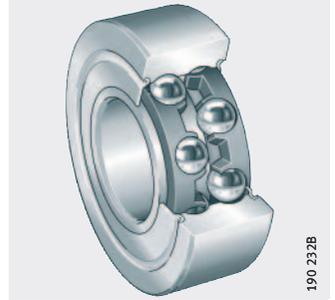
립 씰 또는 캡 씰

38..-B-2RSR, 30..-B-2RSR,  
32..-B-2RSR, 33..-B-2RSR



190 242C

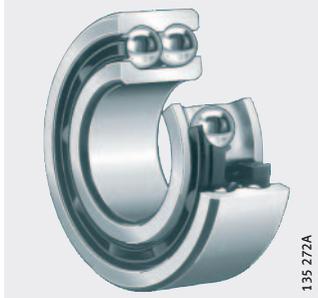
38..-B-2Z, 30..-B-2Z,  
32..-B-2Z, 33..-B-2Z



190 232B

필링 슬롯형

32, 33



135 272A

내륜 분리형

33..-DA



135 277A

# 복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링



## 특성

복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링은 내륜과 외륜 및 폴리아미드, 강판 또는 황동 케이지가 적용된 볼과 케이지 어셈블리로 구성된 유닛이다. 베어링의 구조는 0 배열로 된 단일 앵글러 콘택트 볼 베어링의 페어와 유사하지만 폭이 좀 더 좁다. 이 베어링들은 접촉각의 크기와 베어링 룬의 설계가 다르다.

베어링은 개방형과 밀봉형 디자인으로 공급이 가능하다. 제조 공정상의 이유로, 개방형 베어링의 외륜에 싹 또는 실드 홈이 선삭 가공되어 있을 수 있다. 밀봉형 베어링은 메인터넌스-프리이기 때문에 특히 경제적인 베어링 배열을 가능하게 한다.

복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링의 자동 조심성은 매우 제한적이다.

## 경방향과 축방향 부하 능력

복렬 앵글러 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 ( $\alpha = 25^\circ, 35^\circ$  및  $45^\circ$ ) 베어링이 받을 수 있는 축방향 하중이 커진다.

### 필링 슬롯 없음

베어링 38..-B, 30..-B, 32..-B 및 33..-B 시리즈는 비분리형이며 베어링 룬의 폭면에 필링 슬롯이 없다. 이 베어링은  $\alpha = 25^\circ$ 의 접촉각을 갖고 있다. 축방향 지지 능력은 양쪽 방향에서 동일하며, 이 베어링의 용도는 매우 다양하다.

### 필링 슬롯 있음

앵글러 콘택트 볼 베어링 32 및 33 시리즈는 비분리형이며 한쪽에 필링 슬롯이 있다. 이 베어링의 접촉각은  $\alpha = 35^\circ$ 이다.



이 시리즈는 필링 슬롯이 없는 궤도쪽에서 주된 하중의 방향을 지지하도록 설치되어야 한다.

### 내륜 분리형

베어링 33..-DA 시리즈는 분리 가능한 내륜으로 구성되어 있다.  $\alpha = 45^\circ$ 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 싹로 밀봉되어 있다. 접촉형 싹은 먼지, 오염 및 습도가 높은 대기 환경에 대응하여 보호 기능을 제공하기 위해 사용한다.

접미사 2Z가 붙은 계열은 양쪽에 갭 싹이 부착되어 있다.

### 윤활

밀봉형 베어링에는 고품질의 그리스가 주입되어 있기 때문에 재급유가 필요 없다.

# 복렬 앵글러 콘택트 볼 베어링

**운전 온도** 개방형 베어링은 -30 °C 부터 +150 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다.



유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이지가 적용된 앵글러 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 앵글러 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 <sup>1)</sup>	일체형 황동 케이지 <sup>1)</sup>	강판 케이지 <sup>1)</sup>
	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

<sup>1)</sup> 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.

접미사 공급 가능한 디자인의 접미사는 아래의 표를 참조한다.



접미사	설명	설계
13/B	내부 구조 변경품, 접촉각 $\alpha = 25^\circ$ , 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  $25^\circ$

하중비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.68$	$P = F_r + 0.92 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > 0.68$	$P = 0.67 \cdot F_r + 1.41 \cdot F_a$

접촉각  $35^\circ$

하중비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.95$	$P = F_r + 0.66 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > 0.95$	$P = 0.6 \cdot F_r + 1.07 \cdot F_a$

접촉각  $45^\circ$

하중비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq 1.33$	$P = F_r + 0.47 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > 1.33$	$P = 0.54 \cdot F_r + 0.81 \cdot F_a$

기호, 단위 및 정의

P N  
복합 하중에 대한 동 등가 하중  
F<sub>a</sub> N  
축방향 동 하중  
F<sub>r</sub> N  
경방향 동 하중

# 복렬 앵글러 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  $n_B$ 는 한계 속도  $n_G$ 를 초과할 수 있다. 표의 기준 속도가 한계 속도보다 높은 경우에 한계 속도를 초과하는 기준 속도는 사용할 수 없다.

접촉 싯 2RSR이 적용된 베어링의 속도는 싯링 립의 허용 미끄럼 속도에 의해 제한되므로 치수표에는 한계 속도만 기재되어 있다. 치수표에 기재되어 있는 한계 속도  $n_G$ 를 초과하면 안 된다.



## 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  $r_a$ 와 장착부 턱경  $D_a$  및  $d_a$ 는 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 앵글러 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)

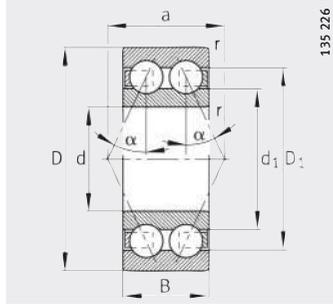
내경 d mm		축방향 내부 틈새					
		C2 μm		CN μm		C3 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대
-	10	1	11	5	21	12	28
10	18	1	12	6	23	13	31
18	24	2	14	7	25	16	34
24	30	2	15	8	27	18	37
30	40	2	16	9	29	21	40
40	50	2	18	11	33	23	44
50	65	3	22	13	36	26	48
65	80	3	24	15	40	30	54
80	100	3	26	18	46	35	63
100	120	4	30	22	53	42	73

### 내륜 분리형 베어링의 축방향 내부 틈새

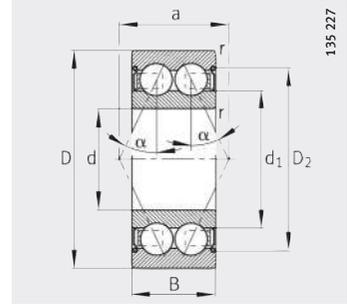
내경 d mm		축방향 내부 틈새					
		C2 μm		CN μm		C3 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대
24	30	8	27	16	35	27	46
30	40	9	29	18	38	30	50
40	50	11	33	22	44	36	58
50	65	13	36	25	48	40	63
65	80	15	40	29	54	46	71

# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬  
개방형 또는 밀봉형



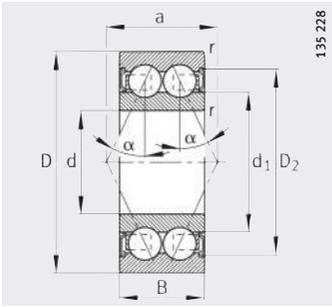
30..-B, 38..-B, 32..-B  
 $\alpha = 25^\circ$



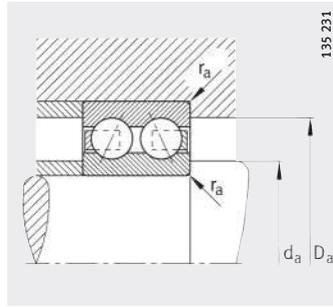
30..-B-2Z, 38..-B-2Z, 32-B-2Z  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수							
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	a
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



30..-B-2RSR, 32-B-2RSR,  
38...-B-2RSR  
 $\alpha = 25^\circ$

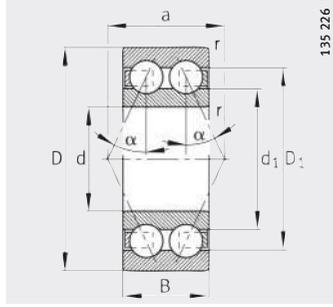


설치부 치수

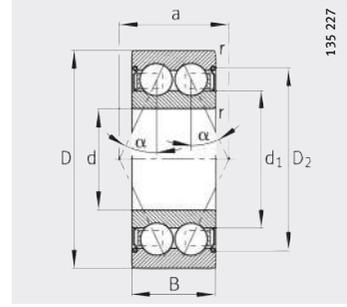
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$	한계속도 $n_G$	기준속도 $n_B$
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$			
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
6.4	12.6	0.2	1 810	950	48.5	30 000	32 000
6.4	12.6	0.2	1 810	950	48.5	24 000	32 000
6.4	12.6	0.2	1 810	950	48.5	15 000	-
8	15	0.3	3 100	1 420	72	28 000	32 000
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

# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬  
개방형 또는 밀봉형



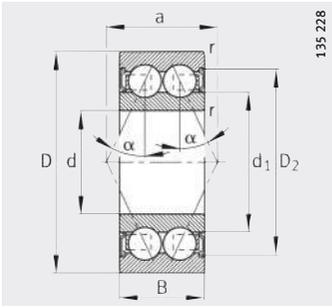
38..-B, 30..-B, 32..-B, 33..-B  
 $\alpha = 25^\circ$



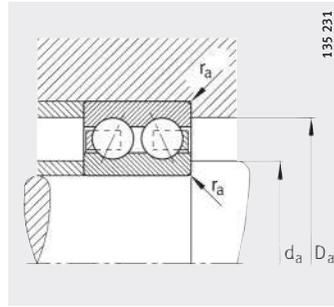
38..-B-2Z, 30..-B-2Z,  
32..-B-2Z, 33..-B-2Z  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수							
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	a
					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



38..-B-2RSR, 30..-B-2RSR,  
32..-B-2RSR, 33..-B-2RSR  
 $\alpha = 25^\circ$

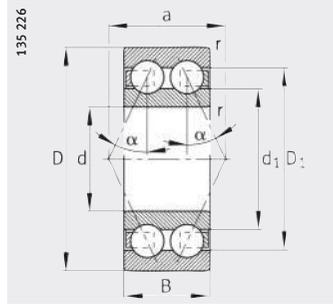


설치부 치수

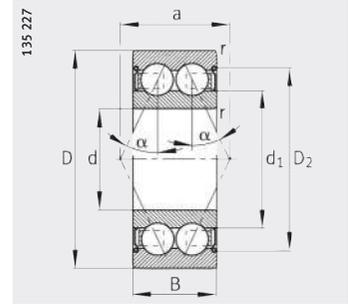
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$	한계속도 $n_G$	기준속도 $n_B$
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$			
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
17	22	0.3	2 430	1 960	99	22 000	14 800
17	22	0.3	2 430	1 960	99	16 000	14 800
17	22	0.3	2 430	1 960	99	14 000	-
17	30	0.3	8 600	5 400	275	20 000	15 800
17	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	-

# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬  
개방형 또는 밀봉형  
내륜 분리형



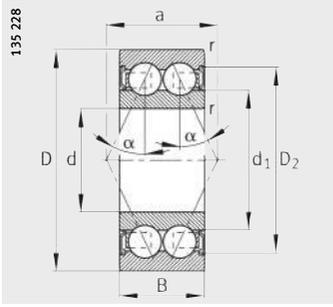
38..-B, 30..-B, 32..-B, 33..-B  
 $\alpha = 25^\circ$



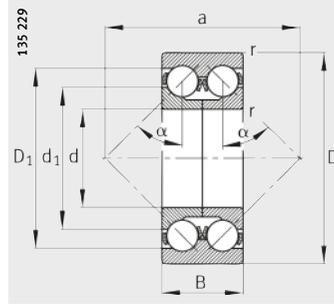
38..-B-2Z, 30..-B-2Z,  
32..-B-2Z, 33..-B-2Z  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

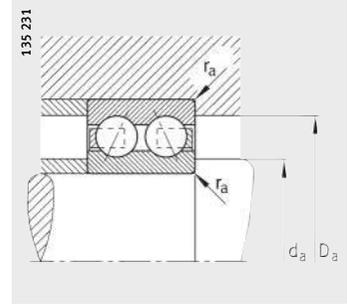
규격	질량 m ≈kg	주요 치수							
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	a
3805-B-TVH	0.025	25	37	10	0.3	-	-	28.3	15.9
3805-B-2Z-TVH	0.025	25	37	10	0.3	-	-	28.3	15.9
3805-B-2RSR-TVH	0.025	25	37	10	0.3	-	-	28.3	15.9
3005-B-TVH	0.1	25	47	16	0.6	-	-	29.8	21.2
3005-B-2Z-TVH	0.1	25	47	16	0.6	-	-	29.8	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



38..-B-2RSR, 30..-B-2RSR,  
32..-B-2RSR, 33...-B-2RSR  
 $\alpha = 25^\circ$



33...-DA  
분할 내륜  
 $\alpha = 45^\circ$



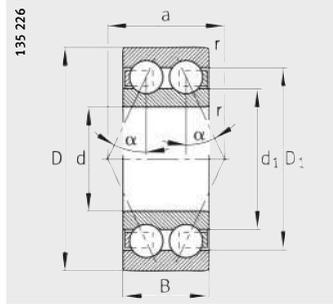
설치부 치수



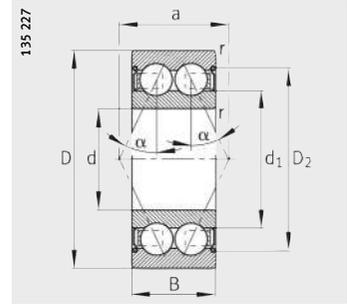
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$	한계속도 $n_G$	기준속도 $n_B$
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$			
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
27	35	0.3	6 000	5 600	280	14 000	10 300
27	35	0.3	6 000	5 600	280	9 500	10 300
27	35	0.3	6 000	5 600	280	8 500	-
28.2	43.8	0.6	15 500	11 100	560	13 000	11 200
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

# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬 개방형 또는 밀봉형 내륜 분리형



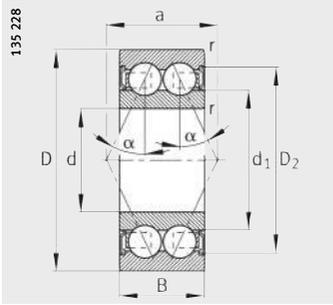
38..-B, 30..-B, 32..-B, 33..-B  
 $\alpha = 25^\circ$



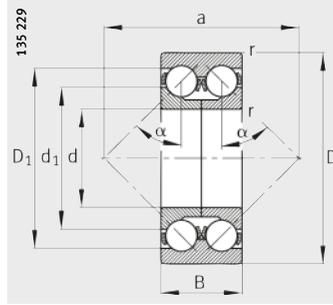
38..-B-2Z, 30..-B-2Z, 32..-B-2Z, 33..-B-2Z  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

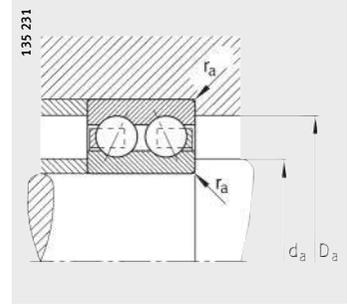
규격	질량 m ≈kg	주요 치수							
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	a
3807-B-TVH	0.035	35	47	10	0.3	-	-	38.5	20
3807-B-2Z-TVH	0.035	35	47	10	0.3	-	-	38.5	20
3807-B-2RSR-TVH	0.035	35	47	10	0.3	-	-	38.5	20
3007-B-TVH	0.2	35	62	20	1	-	-	41.7	27.8
3007-B-2Z-TVH	0.2	35	62	20	1	-	-	41.7	27.8
3007-B-2RSR-TVH	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



38..-B-2RSR, 30..-B-2RSR,  
32..-B-2RSR, 33..-B-2RSR  
 $\alpha = 25^\circ$



33..-DA  
분할 내륜  
 $\alpha = 45^\circ$



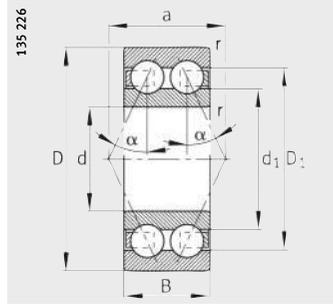
설치부 치수



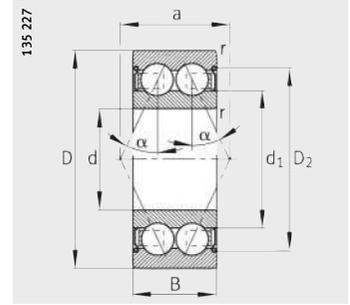
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$	한계속도 $n_G$	기준속도 $n_B$
$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N			
37	45	0.3	6 700	7 000	370	9 500	7 400
37	45	0.3	6 700	7 000	370	7 000	7 400
37	45	0.3	6 700	7 000	370	6 000	-
39.6	57.4	1	24 500	19 400	980	9 000	8 800
39.6	57.4	1	24 500	19 400	980	6 700	8 800
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	3 150	6 300	6 000

# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬  
개방형 또는 밀봉형  
내륜 분리형



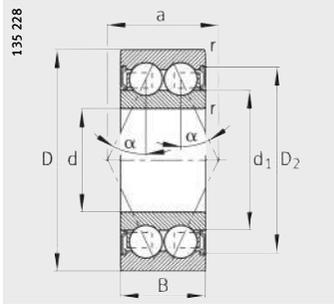
38...-B, 32...-B, 33...-B  
 $\alpha = 25^\circ$



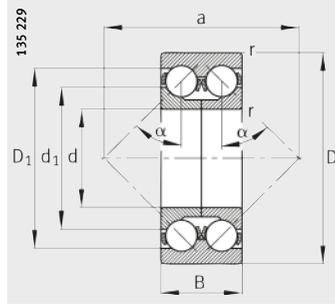
38...-B-2Z, 32...-B-2Z, 33...-B-2Z  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

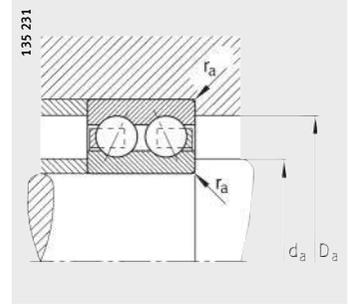
규격	질량 m ≈kg	주요 치수							
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	a
3809-B-TVH	0.053	45	58	10	0.3	—	—	48.6	24.2
3809-B-2Z-TVH	0.053	45	58	10	0.3	—	—	48.6	24.2
3809-B-2RSR-TVH	0.053	45	58	10	0.3	—	—	48.6	24.2
3209-B-TVH	0.628	45	85	30.2	1.1	72.9	—	57.2	43
3209-B-2Z-TVH	0.64	45	85	30.2	1.1	—	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



38..-B-2RSR, 32..-B-2RSR,  
33..-B-2RSR  
 $\alpha = 25^\circ$



33..-DA  
분할 내륜  
 $\alpha = 45^\circ$



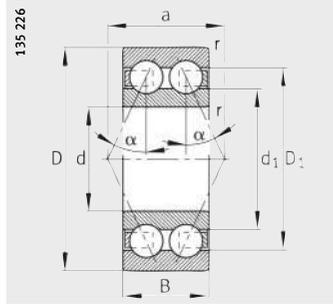
설치부 치수



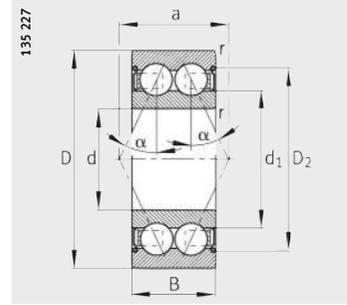
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$	한계속도 $n_G$	기준속도 $n_B$
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$			
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
47	56	0.3	7 200	8 300	465	7 500	5 700
47	56	0.3	7 200	8 300	465	5 600	5 700
47	56	0.3	7 200	8 300	465	5 000	-
52	78	1	48 000	37 500	1 800	6 700	7 800
52	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

# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬  
개방형 또는 밀봉형  
내륜 분리형



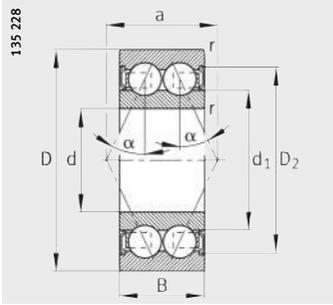
38...-B, 32...-B, 33...-B  
 $\alpha = 25^\circ$



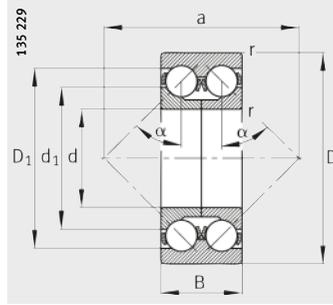
38...-B-2Z, 32...-B-2Z  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

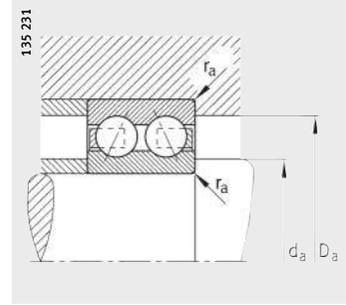
규격	질량 m ≈kg	주요 치수							
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	a
					최소	≈	≈	≈	≈
3812-B-TVH	0.14	60	78	14	0.3	-	-	65.9	33.2
3812-B-2Z-TVH	0.14	60	78	14	0.3	-	-	65.9	33.2
3812-B-2RSR-TVH	0.14	60	78	14	0.3	-	-	65.9	33.2
3212-B-TVH	1.27	60	110	36.5	1.5	94.5	-	75.8	55
3212-B-2Z-TVH	1.29	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



38..-B-2RSR, 32..-B-2RSR,  
33..-B-2RSR  
 $\alpha = 25^\circ$



33..-DA  
분할 내륜  
 $\alpha = 45^\circ$



설치부 치수



설치부 치수

기본 정격하중

피로  
한계하중

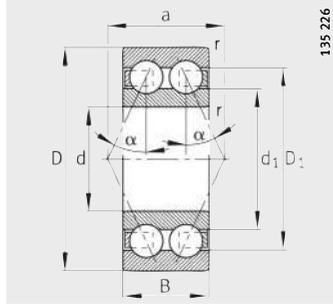
한계속도

기준속도

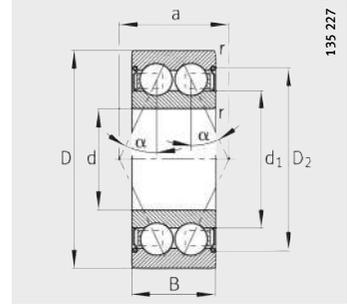
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
62	76	0.3	14 500	17 500	960	5 600	4 700
62	76	0.3	14 500	17 500	960	4 300	4 700
62	76	0.3	14 500	17 500	960	3 800	-
69	101	1.5	72 000	61 000	3 450	5 000	6 200
69	101	1.5	72 000	61 000	3 450	3 800	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

# 앵귤러 콘택트 볼 베어링

복렬  
개방형 또는 밀봉형



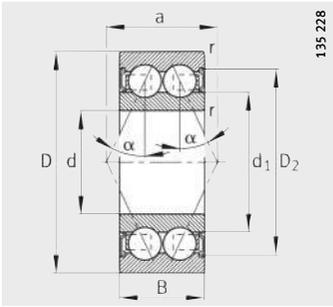
38..-B, 32..-B  
 $\alpha = 25^\circ$



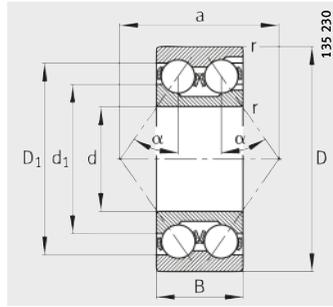
38..-B-2Z, 32..-B-2Z  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

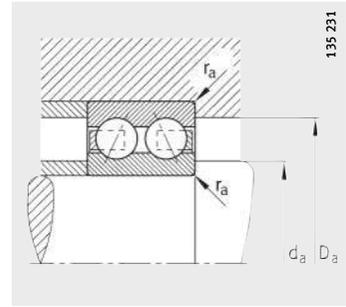
규격	질량 m ≈kg	주요 치수							
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	a
					최소	≈	≈	≈	≈
3816-B-TVH	0.23	80	100	15	0.6	-	-	85.5	42.2
3816-B-2Z-TVH	0.23	80	100	15	0.6	-	-	85.5	42.2
3816-B-2RSR-TVH	0.23	80	100	15	0.6	-	-	85.5	42.2
3216-B-TVH	2.45	80	140	44.4	2	120.3	-	98.5	69
3216-B-2Z-TVH	2.48	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



38..-B-2RSR  
 $\alpha = 25^\circ$

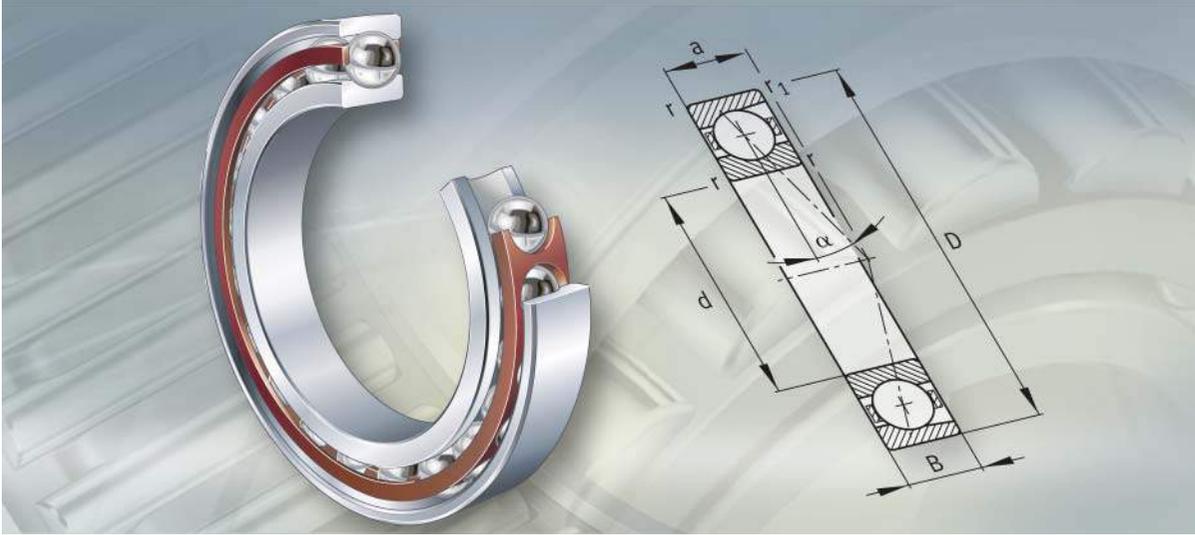


32, 33  
 $\alpha = 35^\circ$



설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N			
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



# 스핀들 베어링

# 스핀들 베어링

		페이지
<b>제품 개요</b>	스핀들 베어링 .....	290
<b>특성</b>	경방향과 축방향 부하 능력 .....	291
	표준 스프린들 베어링 .....	291
	고속 스프린들 베어링 .....	291
	추가 디자인 .....	292
	자유 조합 디자인 .....	292
	운전 온도 .....	293
	케이지 .....	293
	접미사 .....	293
<b>설계 및 안전 지침</b>	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
<b>정밀도</b>	.....	298
<b>치수표</b>	스틸 볼이 적용된 스프린들 베어링 .....	300
	세라믹 볼이 적용된 스프린들 베어링 .....	314
	스틸 볼이 적용된 고속 스프린들 베어링, 밀봉형 .....	322
	세라믹 볼이 적용된 고속 스프린들 베어링, 밀봉형 .....	328



# 제품 개요 스피들 베어링

표준 스피들 베어링

B719, B70, B72



세라믹 볼 적용

HCB719, HCB70, HCB72



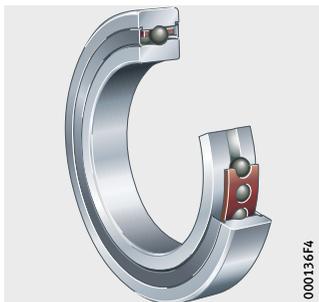
고속 스피들 베어링  
밀봉형

HSS719, HSS70



세라믹 볼 적용  
밀봉형

HCS719, HCS70



# 스핀들 베어링

## 특성

스핀들 베어링은 단일 앵글러 콘택트 볼 베어링이며 내륜과 외륜, 일체형 윈도우 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 공작 기계용 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. O 또는 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  $\alpha = 15^\circ$  (접미사 C) 또는  $\alpha = 25^\circ$  (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 HSS719에는 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.

# 스핀들 베어링

## 추가 디자인

### X-life 울트라 베어링

X-life 울트라 베어링은 질소를 함유하고 특별히 미세한 조직이 특징인 내부식성 스틸로 만든 베어링 룬(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. 스프indel 베어링 중 대부분의 시리즈가 X-life 울트라 베어링으로 공급이 가능하다.

### 직접 윤활 베어링

그리스 윤활로는 한계가 있는 용도에는 스프indel 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 스프indel 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.



## 운전 온도



이 베어링은 -30 °C ~ +100 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있으며, 사용 온도 범위는 쉘 및 케이지 재료에 따라 제한된다.

밀봉형 스피들 베어링에 적용한 표준 그리스는 연속 운전 온도 +80 °C 까지 적합하다.

윤활제를 선택할 때는 운전 온도를 고려해야 한다.

## 케이지



스피들 베어링에는 단단한 섬유로 만든 일체형 원도우 케이지가 있다(접미사 T). 이 케이지는 외륜에 의해 안내된다.

합성유계 그리스와 EP 첨가제를 포함한 윤활제에 대해서는 쉘 또는 케이지 재료의 내화학적성을 확인해야 한다.

열화된 오일과 오일 속의 첨가제는 고온에서 케이지 및 쉘의 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 <sup>1)</sup>	
L	낮은 예압 <sup>1)</sup>	
M	중간 예압 <sup>1)</sup>	
P4S	P4S 등급	
T	단단한 섬유로 제작된 일체형 원도우 케이지	
UL	자유 조합 설계, 예를 들어 쌍으로 장착하는 경우 O 및 X 배열의 베어링 쌍에는 낮은 예압이 걸린다.	
2RSD	양쪽 씰링 실드형 스피들 베어링(B 및 HCB 시리즈)	

<sup>1)</sup> 예압 값에 대해서는 SP1, 초정밀 베어링 카탈로그를 참조한다.

# 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 조건 하에서 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

접촉각이 15° 인 베어링

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

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	N
$F_{0a}$	N
축방향 정 하중	N
$F_{0r}$	N
경방향 정 하중	N

## 정 하중 안전계수

베어링의 정밀도를 유지하기 위하여, 정 하중 안전계수는  $S_0 > 3$ 가 되어야 한다.

$$S_0 = \frac{C_{0r}}{P_0}$$

$C_{0r}$  치수표에 따른 기본 정 정격 하중  
 $P_0$  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
- 스피들 상의 정압 또는 정위치의 베어링 배열
- 단일 베어링 또는 조합 베어링으로 설치
- 윤활제
- 베어링의 냉각.



치수표에 표시된 속도는 정압 예압과 낮은 하중 하에서의 단일 베어링에 대한 기준 값이다.

치수표의 한계 속도  $n_G$ 는 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 단일 베어링의 개수가 아니라 세트의 수를 기재해야 한다.

# 스핀들 베어링

## 표준 베어링 세트

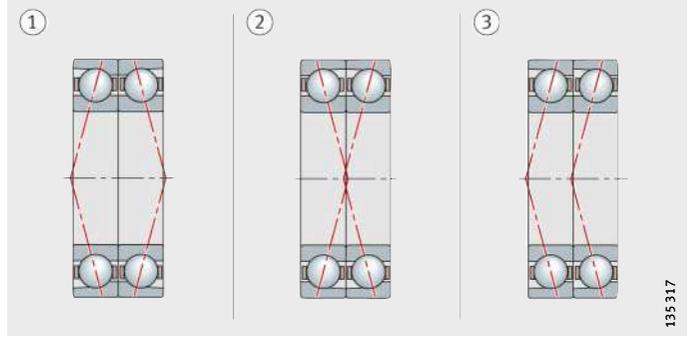
표준 베어링 세트의 경우, 베어링들은 특정하게 정의된 배열로 사용하게끔 공급된다.

베어링은 주문한 배열로 설치되어야 한다.



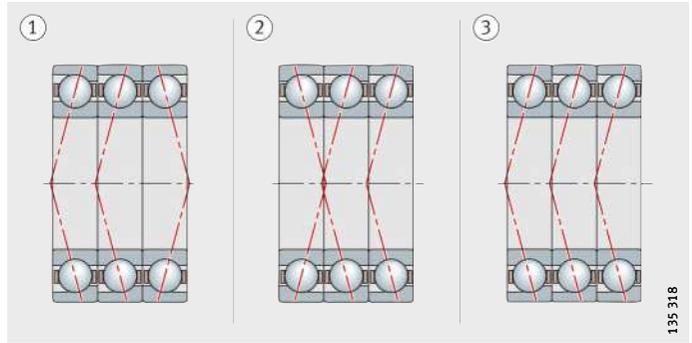
- ① DBL, O 배열
- ② DFL, X 배열
- ③ DTL, 탠덤 배열

그림 1  
2 베어링 세트



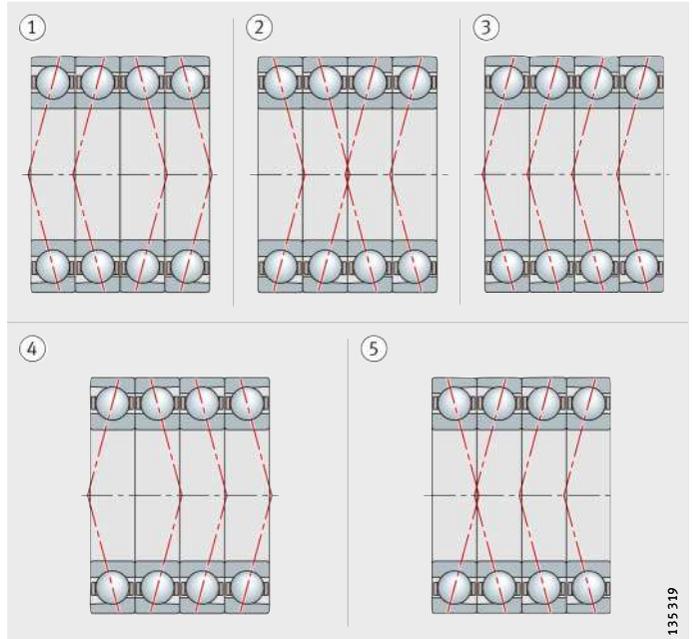
- ① TBTL, O 배열과 탠덤 배열의 조합
- ② TFTL, X 배열과 탠덤 배열의 조합
- ③ TTL, 탠덤 배열

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



주문 예 1-HSS7012-C-T-P4S-DBL  
설명: 스피들 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  $d_a$ 는 치수표에 기재되어 있다.



# 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		내경 치수 편차		폭 치수 편차		폭 부동	경방향 흔들림	축방향 흔들림	
d mm		$\Delta_{dmp}$ $\mu\text{m}$		$\Delta_{Bs}$ $\mu\text{m}$		$V_{Bs}$ $\mu\text{m}$	$K_{ia}$ $\mu\text{m}$	$S_d$ $\mu\text{m}$	$S_{ia}$ $\mu\text{m}$
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

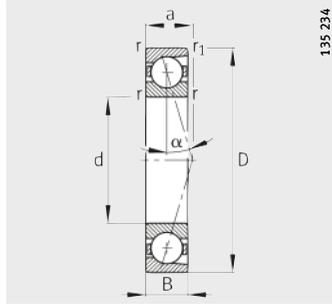
외경		외경 치수 편차		폭 부동	경방향 흔들림	축방향 흔들림	
D mm		$\Delta_{Dmp}$ $\mu\text{m}$		$V_{Cs}$ $\mu\text{m}$	$K_{ea}$ $\mu\text{m}$	$S_D$ $\mu\text{m}$	$S_{ea}$ $\mu\text{m}$
초과	이하						
18	30	0	-5	1.5	2.5	1.5	2.5
30	50	0	-6	1.5	2.5	1.5	2.5
50	80	0	-7	1.5	3	1.5	4
80	120	0	-8	2.5	4	2.5	5
120	150	0	-9	2.5	4	2.5	5
150	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  $\Delta_{Cs}$  는 해당 내륜의  $\Delta_{Bs}$  와 같다.

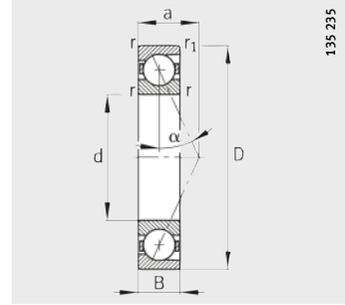


# 스핀들 베어링

## 스틸 볼



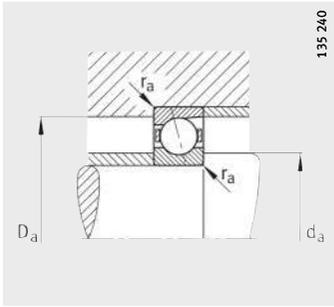
B719...-C, B70...-C, B72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



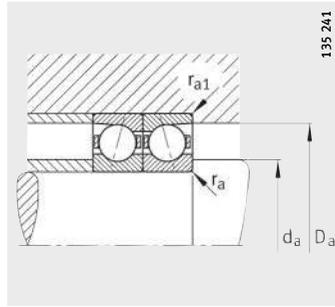
B719...-E, B70...-E, B72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수					
		d	D	B	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	a ≈
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



설치부 치수



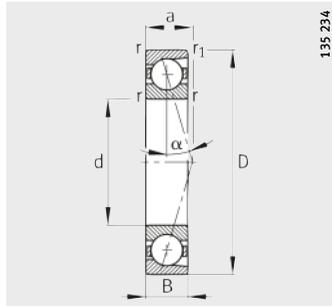
설치부 치수



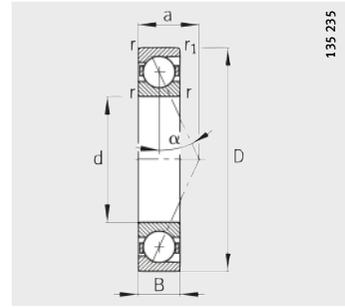
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d <sub>a</sub> h12	D <sub>a</sub> H12	r <sub>a</sub> 최대	r <sub>a1</sub> 최대	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> 그리스 min <sup>-1</sup>	n <sub>G</sub> 오일 min <sup>-1</sup>
13	19.5	0.3	0.3	3 000	1 530	110	70 000	110 000
13	19.5	0.3	0.3	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

# 스핀들 베어링

## 스틸 볼



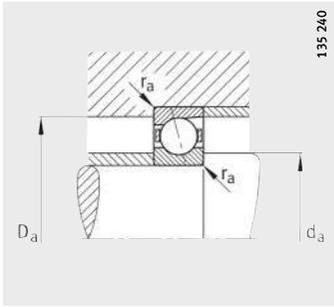
B719...-C, B70...-C, B72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



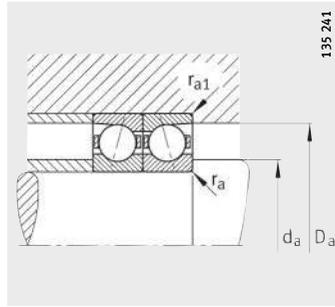
B719...-E, B70...-E, B72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ kg	주요 치수					
		d	D	B	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	a ≈
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



설치부 치수



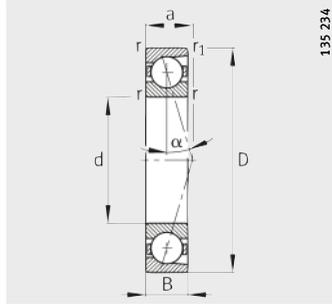
설치부 치수



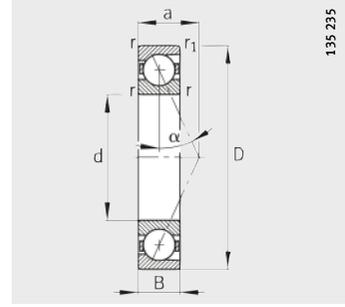
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
da h12	Da H12	ra 최대	ra1 최대	동 Cr N	정 Cor N	Cur N	ng 그리스 min <sup>-1</sup>	ng 오일 min <sup>-1</sup>
34	43.5	0.3	0.3	8 650	6 550	480	28 000	43 000
34	43.5	0.3	0.3	8 150	6 300	455	26 000	40 000
36	49	1	0.3	15 000	10 200	750	26 000	40 000
36	49	1	0.3	14 300	9 800	720	24 000	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

# 스핀들 베어링

## 스틸 볼



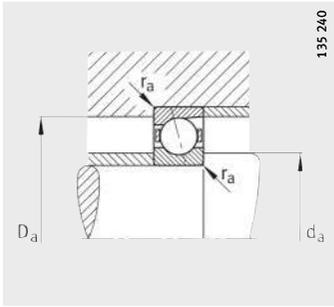
B719...-C, B70...-C, B72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



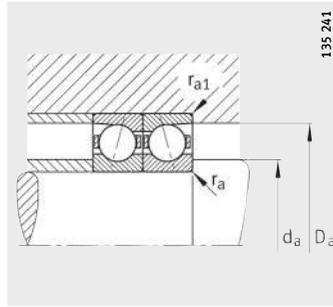
B719...-E, B70...-E, B72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ kg	주요 치수					
		d	D	B	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	a ≈
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



설치부 치수



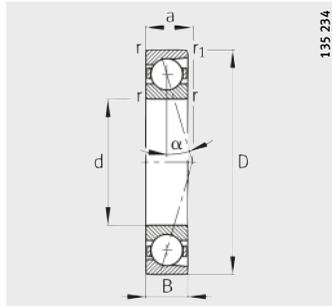
설치부 치수



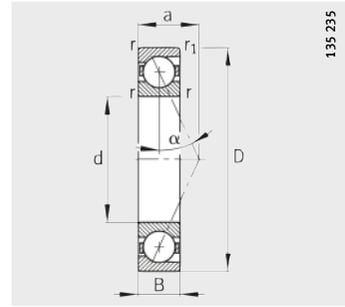
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d <sub>a</sub> h12	D <sub>a</sub> H12	r <sub>a</sub> 최대	r <sub>a1</sub> 최대	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> 그리스 min <sup>-1</sup>	n <sub>G</sub> 오일 min <sup>-1</sup>
60	75.5	0.6	0.6	22 800	20 400	1 490	16 000	26 000
60	75.5	0.6	0.6	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

# 스핀들 베어링

스틸 볼



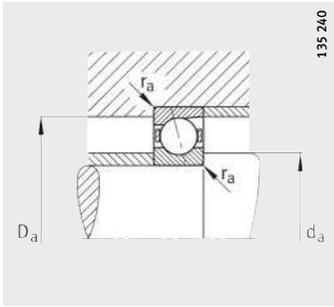
B719...-C, B70...-C, B72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



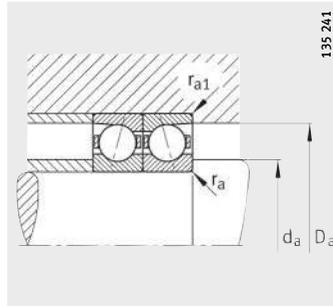
B719...-E, B70...-E, B72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ kg	주요 치수					
		d	D	B	r	r <sub>1</sub>	a
					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



설치부 치수



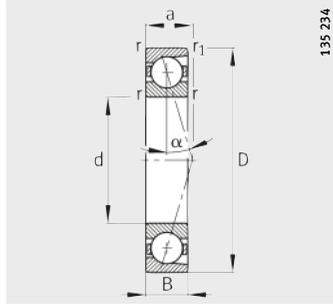
설치부 치수



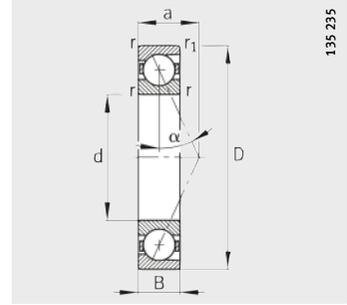
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
da h12	Da H12	ra 최대	ra1 최대	동 Cr N	정 Cor N	Cur N	nG 그리스 min <sup>-1</sup>	nG 오일 min <sup>-1</sup>
86	104	0.6	0.6	34 500	36 000	2 600	12 000	19 000
86	104	0.6	0.6	32 500	34 000	2 470	11 000	18 000
88	117	1	0.6	63 000	58 500	4 150	11 000	18 000
88	117	1	0.6	60 000	55 000	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

# 스핀들 베어링

## 스틸 볼



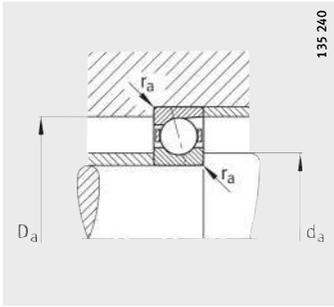
B719...-C, B70...-C, B72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



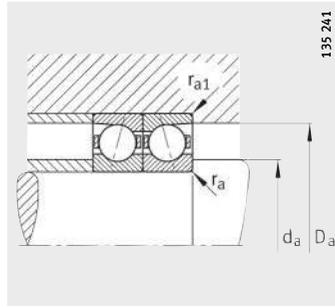
B719...-E, B70...-E, B72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ kg	주요 치수					
		d	D	B	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	a ≈
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



설치부 치수



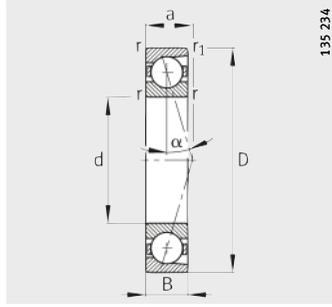
설치부 치수



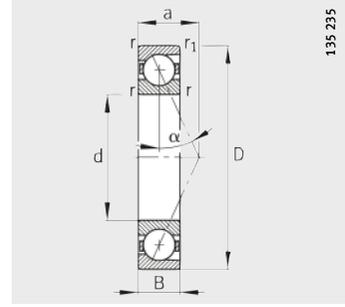
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
da h12	Da H12	ra 최대	ra1 최대	동 Cr N	정 Cor N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> 그리스 min <sup>-1</sup>	n <sub>G</sub> 오일 min <sup>-1</sup>
112	138	0.6	0.6	58 500	64 000	4 150	8 500	14 000
112	138	0.6	0.6	55 000	60 000	3 900	7 500	12 000
116	150	2	1	83 000	85 000	5 400	8 000	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

# 스핀들 베어링

## 스틸 볼



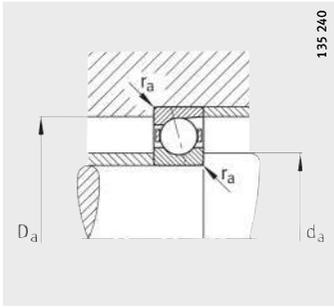
B719...-C, B70...-C, B72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



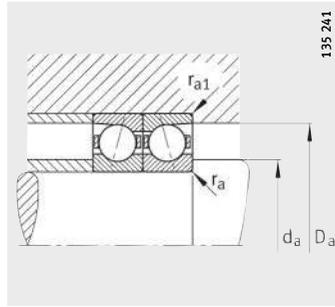
B719...-E, B70...-E, B72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ kg	주요 치수					
		d	D	B	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	a ≈
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



설치부 치수



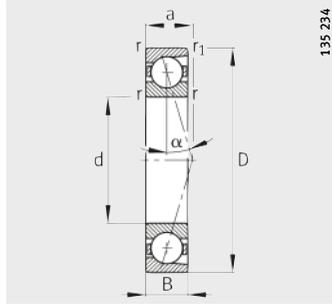
설치부 치수



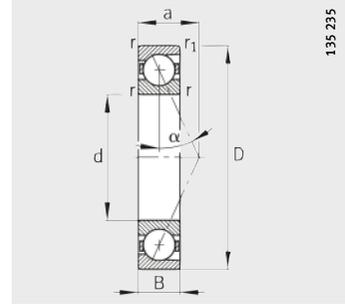
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
da h12	Da H12	ra 최대	ra1 최대	동 Cr N	정 Cor N	Cur N	nG 그리스 min <sup>-1</sup>	nG 오일 min <sup>-1</sup>
170	209	1	1	125 000	150 000	7 900	5 000	7 500
170	209	1	1	116 000	140 000	7 500	4 800	7 000
174	228	2	1	190 000	208 000	10 600	4 800	7 000
174	228	2	1	176 000	196 000	10 100	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

# 스핀들 베어링

스틸 볼



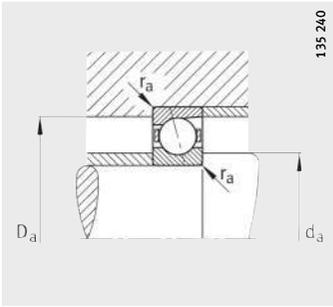
B719...-C, B70...-C, B72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



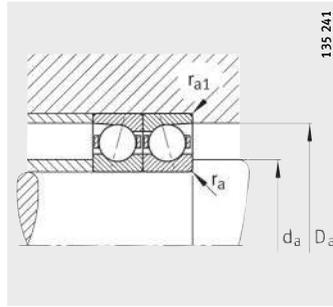
B719...-E, B70...-E, B72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m  ≈ kg	주요 치수					
		d	D	B	r	r <sub>1</sub>	a
					최소	최소	≈
<b>B71944-C-T-P4S</b>	6.57	<b>220</b>	300	38	2.1	1.1	54
<b>B71944-E-T-P4S</b>	6.55	<b>220</b>	300	38	2.1	1.1	80
<b>B7044-C-T-P4S</b>	15.7	<b>220</b>	340	56	3	3	66
<b>B7044-E-T-P4S</b>	15.6	<b>220</b>	340	56	3	3	93
<b>B7244-C-T-P4S</b>	33	<b>220</b>	400	65	4	4	74
<b>B7244-E-T-P4S</b>	32.9	<b>220</b>	400	65	4	4	105
<b>B71948-C-T-P4S</b>	7.08	<b>240</b>	320	38	2.1	1.1	57
<b>B71948-E-T-P4S</b>	7.06	<b>240</b>	320	38	2.1	1.1	84
<b>B7048-C-T-P4S</b>	16.7	<b>240</b>	360	56	3	3	68
<b>B7048-E-T-P4S</b>	16.7	<b>240</b>	360	56	3	3	98



설치부 치수



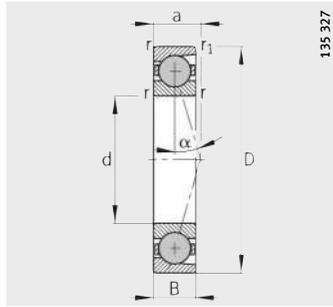
설치부 치수



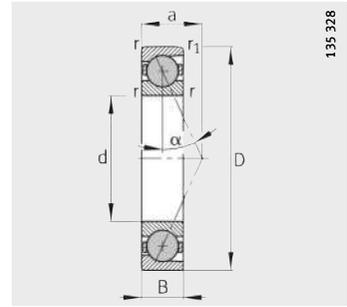
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
$d_a$ h12	$D_a$ H12	$r_a$ 최대	$r_{a1}$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$	$n_G$ 오일 $\text{min}^{-1}$
234	286	1	1	216 000	285 000	12 900	3 600	5 300
234	286	1	1	204 000	270 000	12 200	3 200	4 800
239	321	2.5	1	325 000	440 000	19 000	3 200	4 800
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

# 스핀들 베어링

세라믹 볼



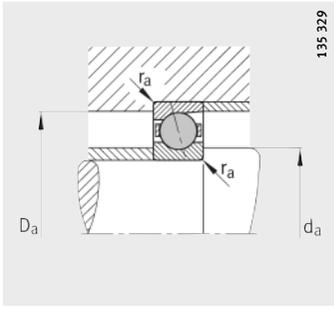
HCB719...-C, HCB70...-C,  
HCB72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



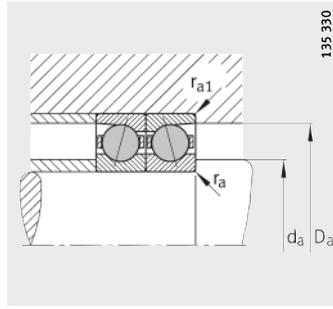
HCB719...-E, HCB70...-E,  
HCB72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표: 단위: mm

규격	질량 m  ≈ kg	주요 치수					
		d	D	B	r	r <sub>1</sub>	a
					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



설치부 치수



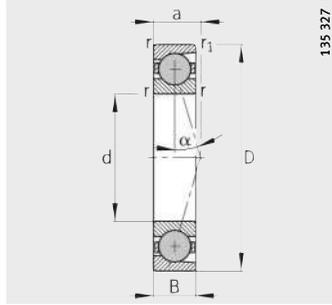
설치부 치수



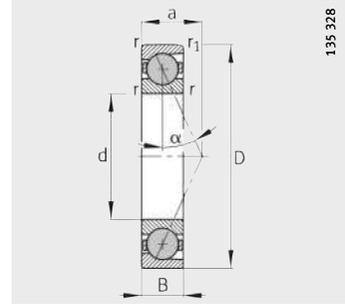
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
d <sub>a</sub> h12	D <sub>a</sub> H12	r <sub>a</sub>	r <sub>a1</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>Or</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub> 그리스	n <sub>G</sub> 오일
		최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
13	19.5	0.3	0.3	2 080	1 060	78	90 000	150 000
13	19.5	0.3	0.3	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

# 스핀들 베어링

세라믹 볼



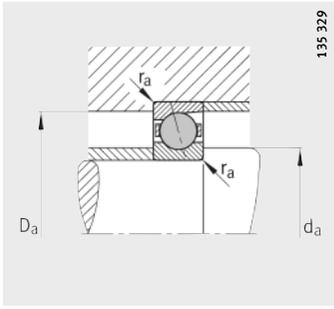
HCB719...-C, HCB70...-C,  
HCB72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



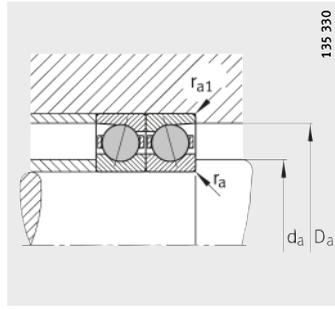
HCB719...-E, HCB70...-E,  
HCB72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ kg	주요 치수					
		d	D	B	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	a ≈
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



설치부 치수



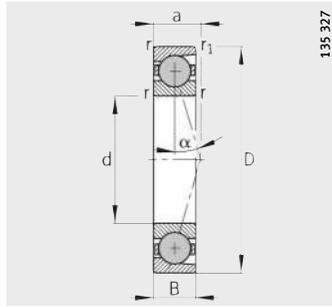
설치부 치수



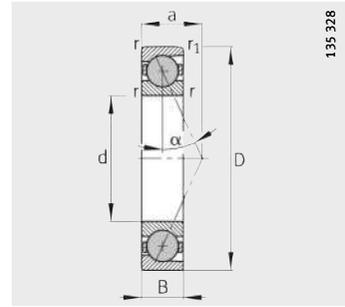
설치부 치수			기본 정격하중			피로 한계하중	한계속도	
d <sub>a</sub> h12	D <sub>a</sub> H12	r <sub>a</sub>	r <sub>a1</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub> 그리스	n <sub>G</sub> 오일
		최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
34	43.5	0.3	0.3	5 900	4 600	340	36 000	53 000
34	43.5	0.3	0.3	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

# 스핀들 베어링

세라믹 볼



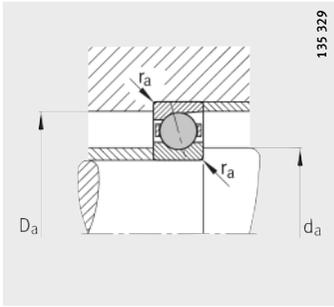
HCB719...-C, HCB70...-C,  
HCB72...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



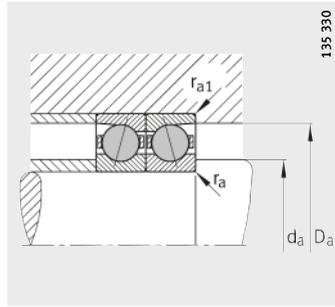
HCB719...-E, HCB70...-E,  
HCB72...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수					
		d	D	B	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	a ≈
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



설치부 치수



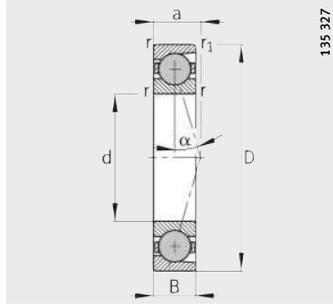
설치부 치수



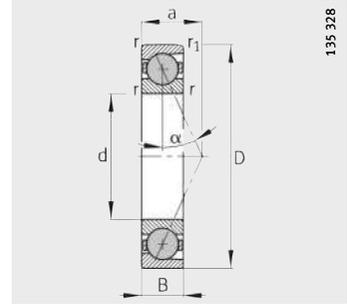
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
$d_a$ h12	$D_a$ H12	$r_a$ 최대	$r_{a1}$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{or}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ 그리스 min <sup>-1</sup>	$n_G$ 오일 min <sup>-1</sup>
65	80.5	0.6	0.6	16 600	15 800	1 170	19 000	32 000
65	80.5	0.6	0.6	15 600	15 000	1 100	17 000	28 000
67	88	1	0.6	27 000	23 100	1 730	18 000	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	22 700	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	49 500	43 500	3 200	14 000	22 000
85	120	1.5	1.5	47 000	41 500	3 050	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

# 스핀들 베어링

세라믹 볼



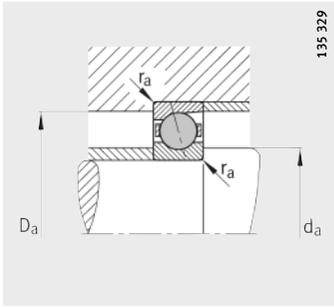
HCB719...-C, HCB70...-C,  
 $\alpha = 15^\circ$



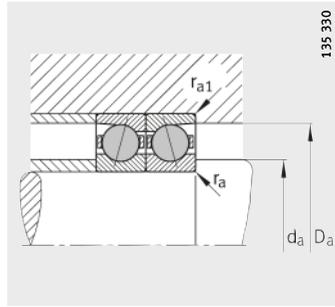
HCB719...-E, HCB70...-E,  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수					
		d	D	B	r	r <sub>1</sub>	a
					최소	최소	≈
HCB71919-C-T-P4S	0.58	<b>95</b>	130	18	1.1	1.1	24
HCB71919-E-T-P4S	0.58	<b>95</b>	130	18	1.1	1.1	35
HCB7019-C-T-P4S	1.2	<b>95</b>	145	24	1.5	1.5	28
HCB7019-E-T-P4S	1.2	<b>95</b>	145	24	1.5	1.5	40
HCB71920-C-T-P4S	0.79	<b>100</b>	140	20	1.1	1.1	26
HCB71920-E-T-P4S	0.79	<b>100</b>	140	20	1.1	1.1	38
HCB7020-C-T-P4S	1.25	<b>100</b>	150	24	1.5	1.5	29
HCB7020-E-T-P4S	1.25	<b>100</b>	150	24	1.5	1.5	41
HCB71921-C-T-P4S	0.82	<b>105</b>	145	20	1.1	1.1	27
HCB71921-E-T-P4S	0.82	<b>105</b>	145	20	1.1	1.1	39
HCB7021-C-T-P4S	1.49	<b>105</b>	160	26	2	2	31
HCB7021-E-T-P4S	1.49	<b>105</b>	160	26	2	2	44
HCB71922-C-T-P4S	0.85	<b>110</b>	150	20	1.1	1.1	27
HCB71922-E-T-P4S	0.85	<b>110</b>	150	20	1.1	1.1	40
HCB7022-C-T-P4S	1.95	<b>110</b>	170	28	2	2	33
HCB7022-E-T-P4S	1.95	<b>110</b>	170	28	2	2	47
HCB71924-C-T-P4S	1.12	<b>120</b>	165	22	1.1	1.1	30
HCB71924-E-T-P4S	1.12	<b>120</b>	165	22	1.1	1.1	44
HCB7024-C-T-P4S	2.12	<b>120</b>	180	28	2	2	34
HCB7024-E-T-P4S	2.12	<b>120</b>	180	28	2	2	49
HCB71926-C-T-P4S	1.49	<b>130</b>	180	24	1.5	1.5	33
HCB71926-E-T-P4S	1.49	<b>130</b>	180	24	1.5	1.5	48
HCB7026-C-T-P4S	3.21	<b>130</b>	200	33	2	2	39
HCB7026-E-T-P4S	3.21	<b>130</b>	200	33	2	2	55
HCB71928-C-T-P4S	1.65	<b>140</b>	190	24	1.5	1.5	34
HCB71928-E-T-P4S	1.65	<b>140</b>	190	24	1.5	1.5	50
HCB7028-C-T-P4S	3.34	<b>140</b>	210	33	2	2	40
HCB7028-E-T-P4S	3.34	<b>140</b>	210	33	2	2	57



설치부 치수



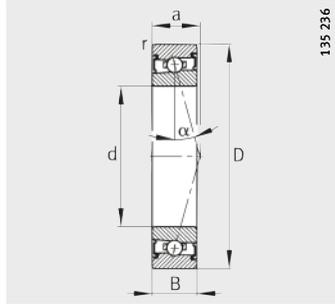
설치부 치수



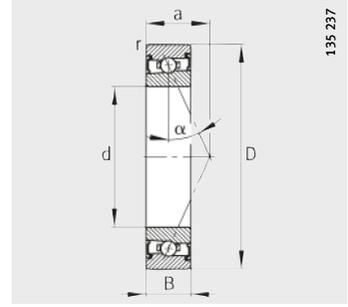
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
da h12	Da H12	ra 최대	ra1 최대	동 Cr N	정 Cor N	Cur N	nG 그리스 min <sup>-1</sup>	nG 오일 min <sup>-1</sup>
102	124	0.6	0.6	32 000	35 500	2 500	12 000	19 000
102	124	0.6	0.6	30 500	33 500	2 380	10 000	17 000
105	136	1.5	0.6	54 000	53 000	3 600	11 000	18 000
105	136	1.5	0.6	51 000	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

# 고속 스핀들 베어링

스틸 볼  
밀봉형



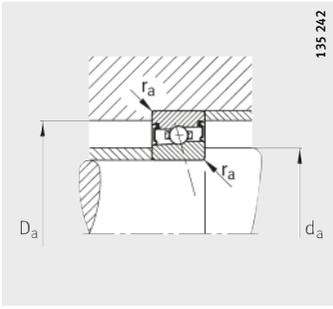
HSS719..-C, HSS70..-C  
 $\alpha = 15^\circ$



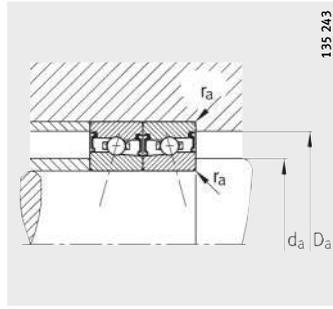
HSS719..-E, HSS70..-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표: 단위: mm

규격	질량 m  ≈kg	주요 치수				
		d	D	B	r	a
					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



설치부 치수



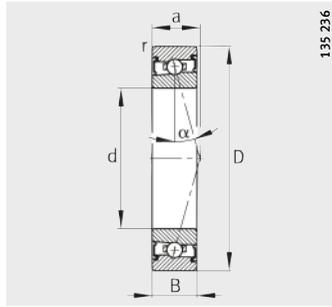
설치부 치수



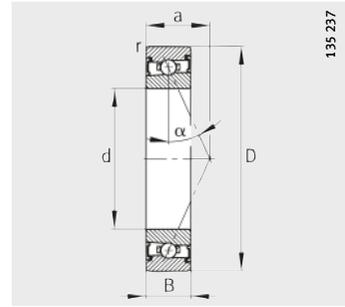
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
$d_a$ h12	$D_a$ H12	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{Or}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$
13	19.5	0.3	1 960	1 100	67	90 000
13	19.5	0.3	1 860	1 040	64	75 000
14	22	0.3	2 750	1 600	97	80 000
14	22	0.3	2 600	1 500	92	67 000
15	21.5	0.3	2 040	1 200	74	80 000
15	21.5	0.3	1 930	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

# 고속 스핀들 베어링

스틸 볼  
밀봉형



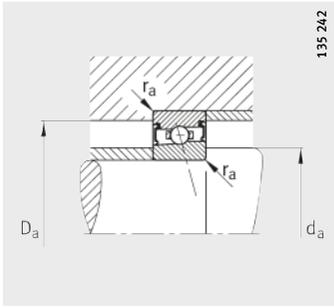
HSS719..-C, HSS70..-C  
 $\alpha = 15^\circ$



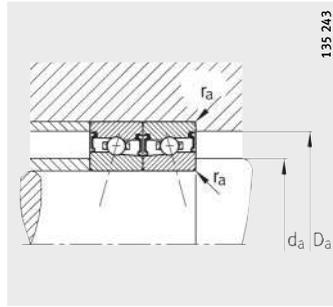
HSS719..-E, HSS70..-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m  ≈ kg	주요 치수				
		d	D	B	r	a
					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



설치부 치수



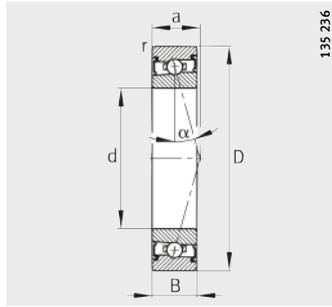
설치부 치수



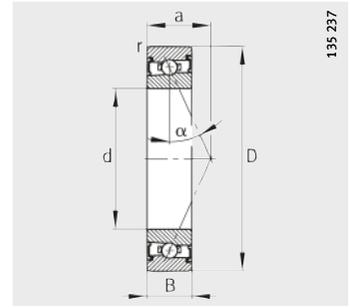
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
$d_a$ h12	$D_a$ H12	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{or}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$
50	63.5	0.6	10 000	9 650	610	24 000
50	63.5	0.6	9 500	9 000	580	22 000
51	69	1	12 900	12 200	770	24 000
51	69	1	12 200	11 400	730	20 000
55	67.5	0.6	10 400	10 200	670	22 000
55	67.5	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

# 고속 스핀들 베어링

스틸 볼  
밀봉형



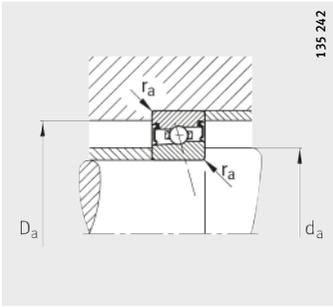
HSS719...-C, HSS70...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



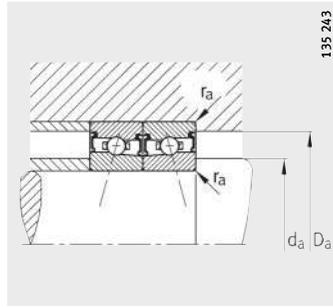
HSS719...-E, HSS70...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m  ≈ kg	주요 치수				
		d	D	B	r 최소	a ≈
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



설치부 치수



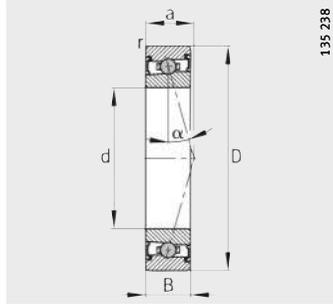
설치부 치수



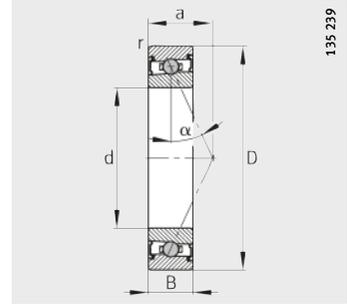
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
$d_a$ h12	$D_a$ H12	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{or}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$
97	119	0.6	23 600	28 500	1 860	13 000
97	119	0.6	22 400	26 500	1 750	11 000
100	131	1.5	37 500	43 000	2 550	12 000
100	131	1.5	35 500	40 000	2 410	10 000
102	124	0.6	24 500	30 000	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

# 고속 스핀들 베어링

세라믹 볼  
밀봉형



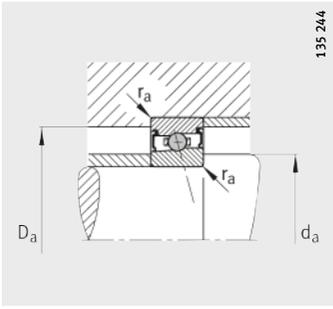
HCS719...-C, HCS70...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



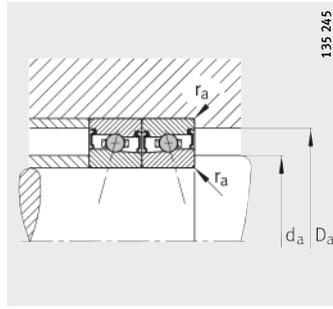
HCS719...-E, HCS70...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표: 단위: mm

규격	질량 m  ≈kg	주요 치수				
		d	D	B	r  최소	a  ≈
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



설치부 치수



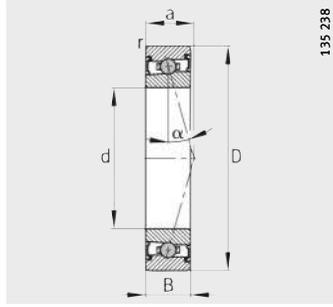
설치부 치수



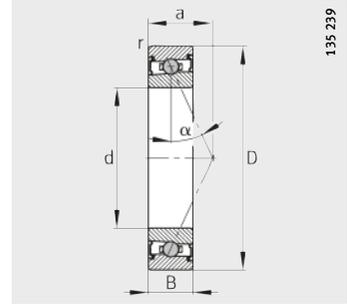
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$
$d_a$ h12	$D_a$ H12	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{Or}$ N		
13	19.5	0.3	1 360	760	47.5	100 000
13	19.5	0.3	1 290	720	45.5	85 000
14	22	0.3	1 900	1 100	68	90 000
14	22	0.3	1 800	1 050	65	75 000
15	21.5	0.3	1 410	840	53	90 000
15	21.5	0.3	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

# 고속 스핀들 베어링

세라믹 볼  
밀봉형



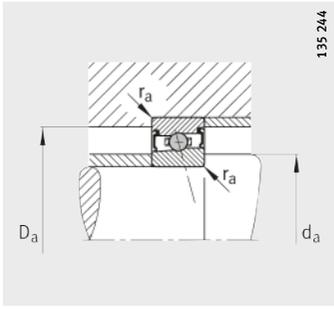
HCS719...-C, HCS70...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



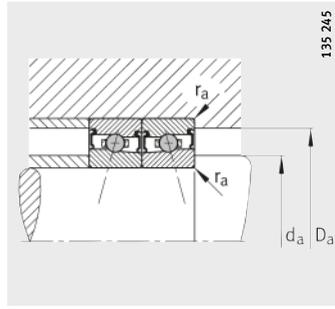
HCS719...-E, HCS70...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m  ≈ kg	주요 치수				
		d	D	B	r  최소	a  ≈
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



설치부 치수



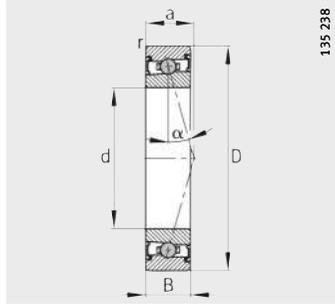
설치부 치수



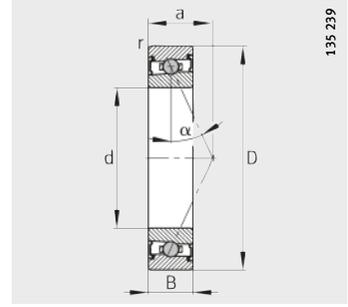
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
d <sub>a</sub> h12	D <sub>a</sub> H12	r <sub>a</sub> 최대	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> 그리스 min <sup>-1</sup>
50	63.5	0.6	6 900	6 700	435	28 000
50	63.5	0.6	6 500	6 300	410	24 000
51	69	1	8 900	8 600	550	26 000
51	69	1	8 400	8 000	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

# 고속 스핀들 베어링

세라믹 볼  
밀봉형



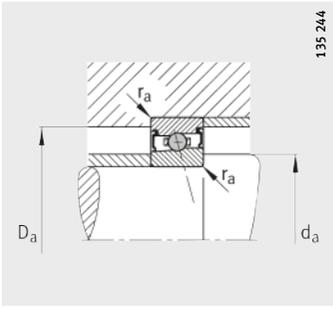
HCS719...-C, HCS70...-C  
 $\alpha = 15^\circ$



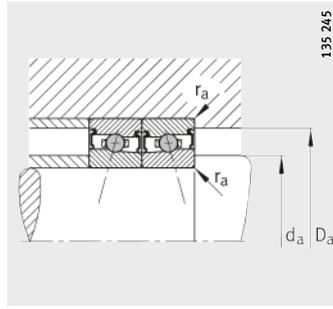
HCS719...-E, HCS70...-E  
 $\alpha = 25^\circ$

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m  ≈kg	주요 치수				
		d	D	B	r 최소	a ≈
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



설치부 치수



설치부 치수

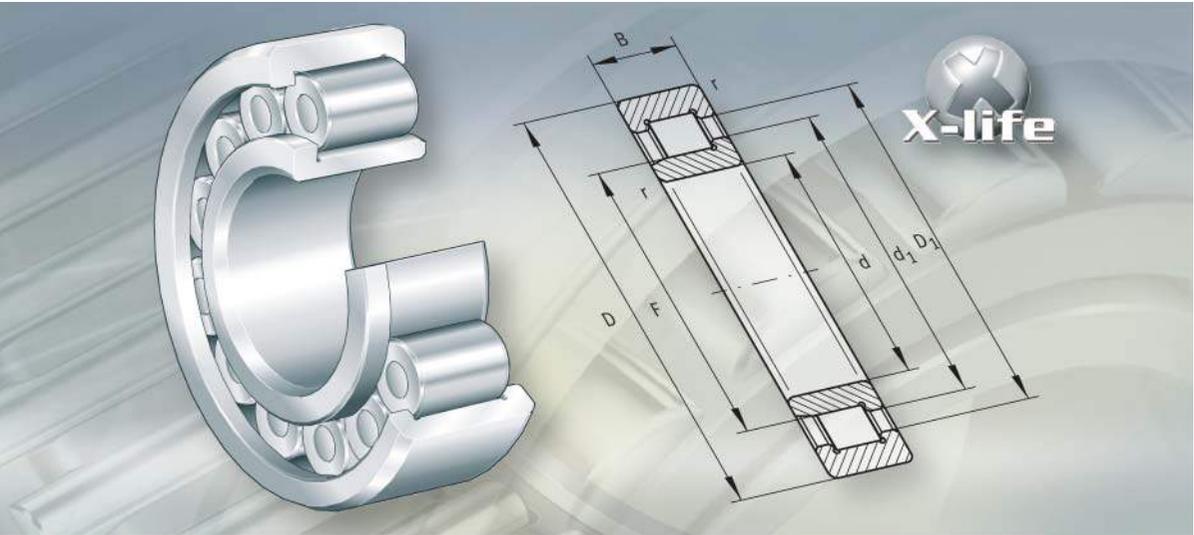


설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도
da h12	Da H12	ra 최대	동 Cr N	정 Cor N	Cur N	nG 그리스 min <sup>-1</sup>
97	119	0.6	16 400	19 800	1 320	15 000
97	119	0.6	15 500	18 500	1 240	13 000
100	131	1.5	26 000	30 000	1 810	14 000
100	131	1.5	24 300	28 000	1 710	12 000
102	124	0.6	16 800	20 800	1 360	14 000
102	124	0.6	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





FAG



## 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 단일 원통 롤러 베어링은 경방향 부하 능력이 매우 크고, 총형 설계에 비해 고속에 더 적합하다. 롤러는 내륜이나 외륜에 있는 턱에 의하여 안내되며, 름과 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 안내된다. 내륜은 분리 가능하므로 따로 장착할 수 있다. 이들 베어링은 반고정측 베어링으로만 적용이 가능하다.

### X-life 단일 총형 원통 롤러 베어링

404

이들 단일 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

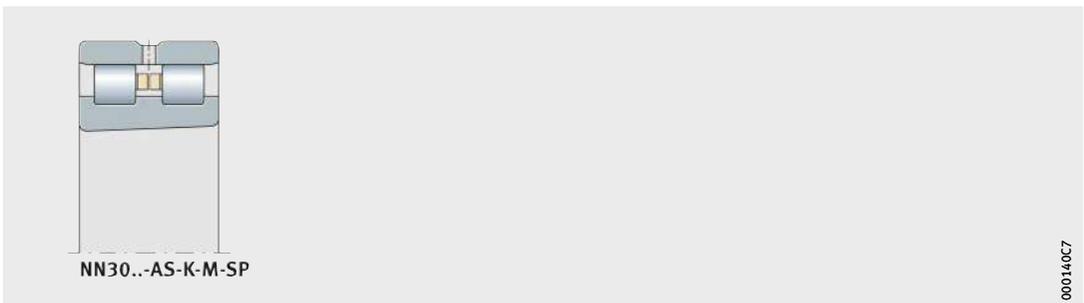
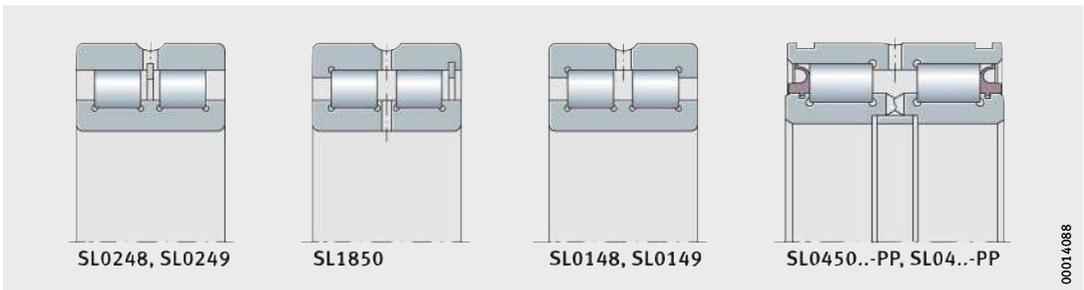
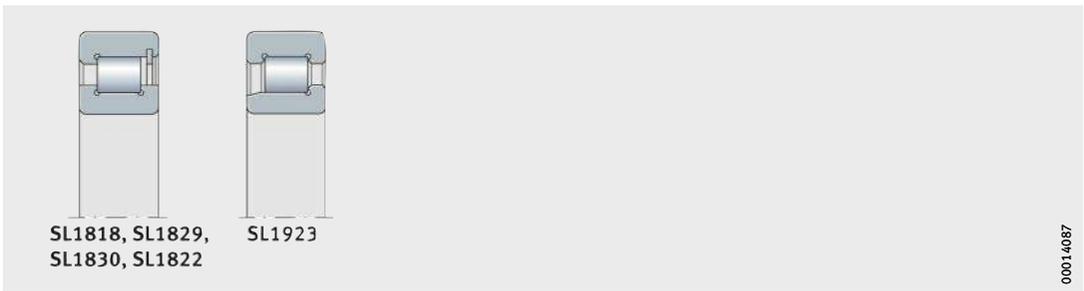
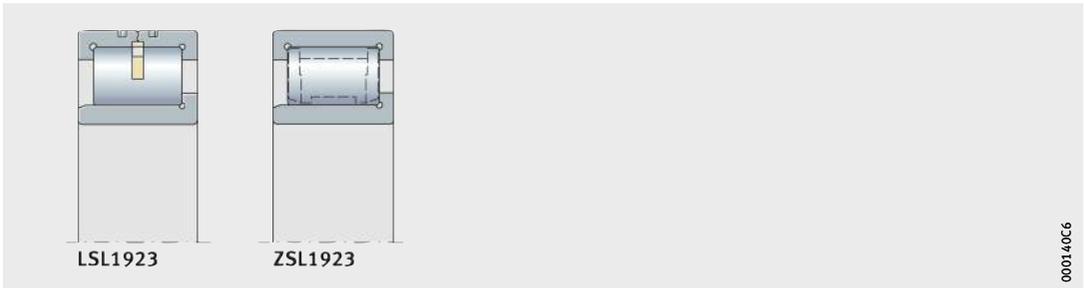
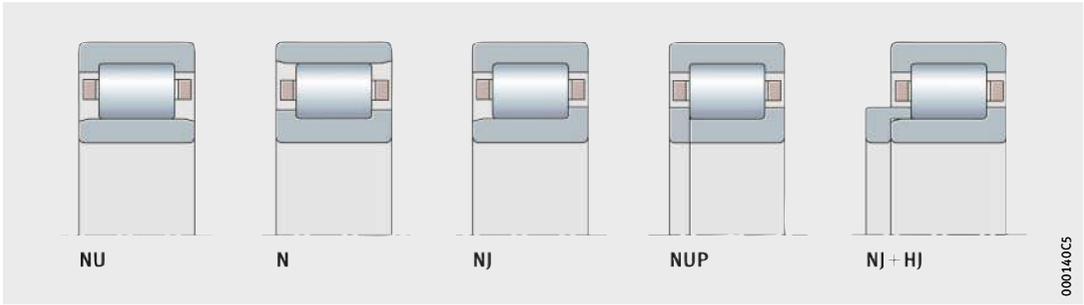
422

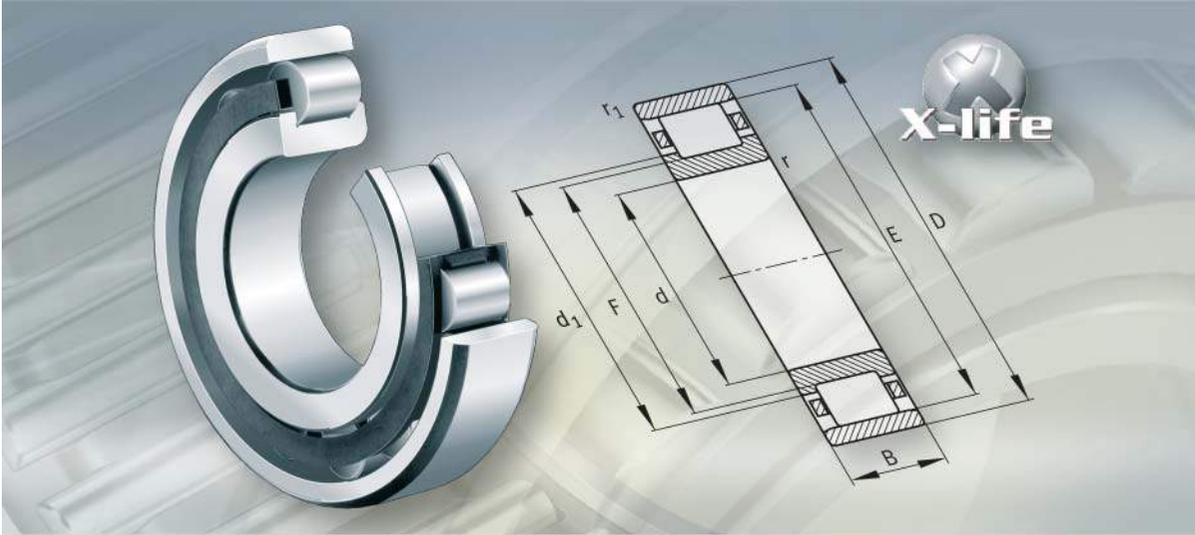
전동체는 베어링의 내륜 또는 외륜의 턱에 의해 안내된다. 이 베어링은 하중 부하능력과 강성이 매우 우수하다. 그러나 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링만큼 속도를 내지는 못한다. 케이블 시이브 베어링(외륜에 홈이 있는 베어링)의 경우, 베어링 내륜과 외륜을 고정 링을 이용하여 축방향으로 쉽게 고정할 수 있다. 복렬 총형 베어링들은 자유측, 반고정 및 고정측 베어링으로 이용된다.

### 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 스피들의 경방향 지지용으로 사용된다. 이 베어링은 분리 가능하므로 설치 및 해체가 용이하다. 경방향 틈새의 최적 설정을 위해 내경은 테이퍼 내경으로 되어있다.





# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

		페이지
<b>제품 개요</b>	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링 .....	340
<b>특성</b>	<b>X-life</b> .....	341
	자유축 베어링 .....	341
	반 고정축 베어링 .....	341
	고정축 베어링 .....	342
	씰링 .....	342
	윤활 .....	342
	운전 온도 .....	342
	케이지 .....	342
	접미사 .....	343
<b>설계 및 안전 지침</b>	허용 스קי잉(Skewing) .....	344
	축방향 부하 능력 .....	344
	최소 경방향 하중 .....	345
	동 등가 하중 .....	346
	정 등가 하중 .....	346
	베어링 배열의 설계 .....	346
<b>정밀도</b>	경방향 틈새 .....	347
<b>치수표</b>	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 자유축 베어링 .....	348
	케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 고정축 베어링 .....	364



# 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



## 고정측 베어링 턱 와서 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 단일 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 고회전 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 단일 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  $R_a$ 가 좋고 형상 정밀도가 우수하다. 결과적으로, 이 베어링은 같은 치수라도 하중 부하능력이 크고 수명이 길다. 이는 용도에 따라, 더 작은 베어링으로 설계할 수도 있음을 의미한다.

## 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” 값까지는 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 방향으로서는 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 H와 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” 값까지는 한쪽 축 방향으로의 이동이 허용된다.



# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

고정축 베어링	NUP와 NJ(비포함) 원통 롤러 베어링은 고정축 베어링이다. 고정축 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 고정축 베어링 NJ는 L 섹션 링 HJ와 결합되어 고정축 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 L 섹션 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 단일 원통 롤러 베어링은 $-30^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ 의 운전 온도에서 사용할 수 있다. $+120^{\circ}\text{C}$ 이상의 운전 온도에서 지속적으로 사용하는 경우 당사에 문의해야 한다.
	플라스틱 케이지 베어링(접미사 TVP2)은 최고 $+120^{\circ}\text{C}$ 의 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 내화화성을 확인해야 한다. 열화된 오일과 오일 속의 첨가제는 고온에서 플라스틱 케이지의 운전 수명을 단축시킬 수 있다. 오일 교환 주기를 준수해야 한다.
표준 케이지	단일 원통 롤러 베어링용 표준 케이지: (표: 페이지 343 참조).

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



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 원도우 케이지	
JP3	강판 원도우 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, 두 조각, 외륜 턱 안내형	
M1B	일체형 황동 케이지, 두 조각, 내륜 턱 안내형	

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

## 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

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

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

$F_{a\ per}$	N
축방향 허용 하중	N
$F_{a\ max}$	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)	
$n$	$\text{min}^{-1}$
운전 속도	

윤활 방법에 따른 계수  $k_S$

윤활 방법 <sup>1)</sup>	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.

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

## 동 등가 하중 자유축 베어링

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P = F_r$$

## 반고정축 및 고정축 베어링

경방향 하중  $F_r$  이외에 축방향 하중  $F_a$ 가 있는 경우, 하중비를 고려해야 한다.

## 하중비와 동 등가 하중

하중비	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  
복합 하중에 대한 동 등가 하중  
 $F_a$   
축방향 동 하중  
 $F_r$   
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

## 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.

장착부턱(축과 하우징)의 높이는 충분히 높아야 하며 베어링 축에 수직이어야만 한다.

베어링 설치면과 베어링 폭면이 접하는 턱 사이에는 DIN 5418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수 r의 최소값을 준수해야 한다.

반 고정축 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.

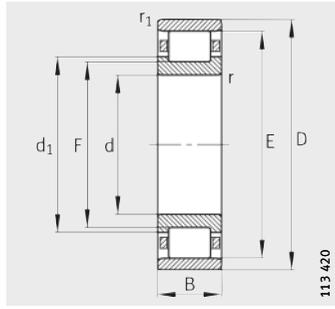
경방향 내부 틈새

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

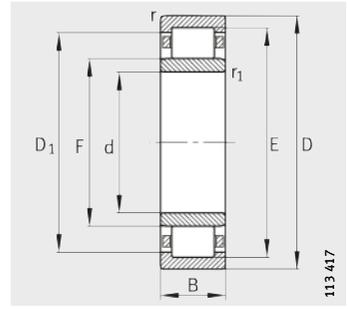


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링



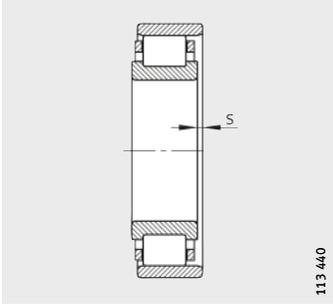
N



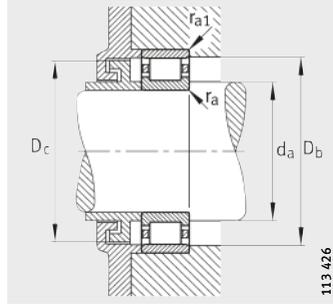
NU

치수표: 단위: mm

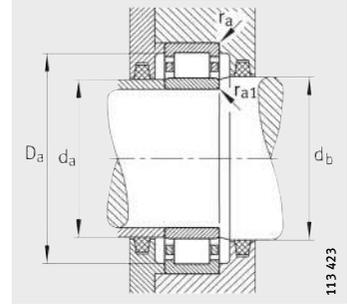
규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수									
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소				≈	≈
N202-E-TVP2	XL	0.047	15	35	11	0.6	0.3	0.5	30.3	19.3	-	21.6
NU202-E-TVP2	XL	0.048	15	35	11	0.6	0.3	1.6	30.3	19.3	28	-
N203-E-TVP2	XL	0.068	17	40	12	0.6	0.3	1.2	35.1	22.1	-	24.9
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	-



1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



NU의 설치부 치수

설치부 치수

기본 정격하중

피로  
한계하중

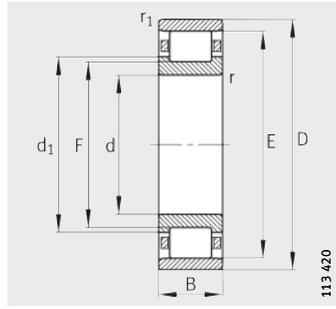
한계속도

기준속도

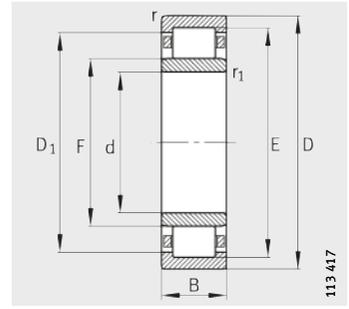
d <sub>a</sub>		d <sub>b</sub>		D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	D <sub>c</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>a1</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
17.4	-	-	32.6	31	29	0.6	0.3	15 100	10 400	1 470	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	-	

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

## 자유측 베어링



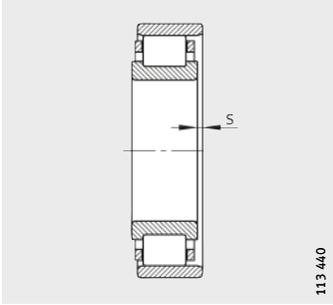
N



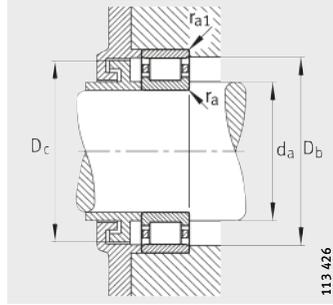
NU

치수표(계속) · 단위: mm

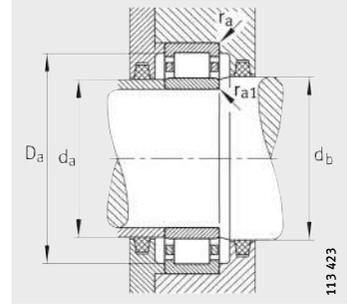
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수									
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소				≈	≈
NU1008-M1	XL	0.216	40	68	15	1	0.6	2	61	47	58.2	-
N208-E-TVP2	XL	0.358	40	80	18	1.1	1.1	1	71.5	49.5	-	54
NU208-E-TVP2	XL	0.379	40	80	18	1.1	1.1	1	71.5	49.5	68.3	-
NU2208-E-TVP2	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	-



1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



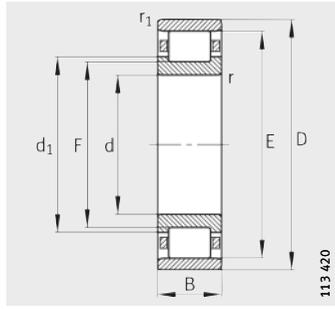
NU의 설치부 치수

설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$d_a$		$d_b$	$D_a$	$D_b$	$D_c$	$r_a$	$r_{a1}$	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N			
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대					
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	-

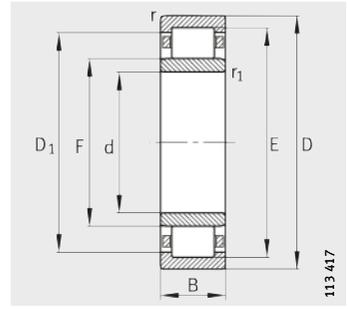


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

## 자유측 베어링



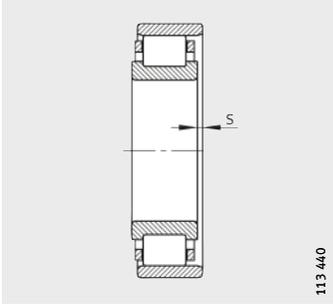
N



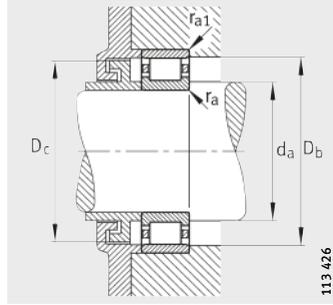
NU

치수표(계속) · 단위: mm

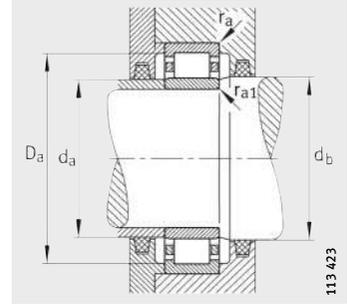
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수									
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소				≈	≈
NU1012-M1	XL	0.48	60	95	18	1.1	1	3.3	85.5	69.5	82.3	-
N212-E-TVP2	XL	0.827	60	110	22	1.5	1.5	1.6	100	72	-	77.6
NU212-E-TVP2	XL	0.824	60	110	22	1.5	1.5	1.6	100	72	96.1	-
NU2212-E-TVP2	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	-



1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수

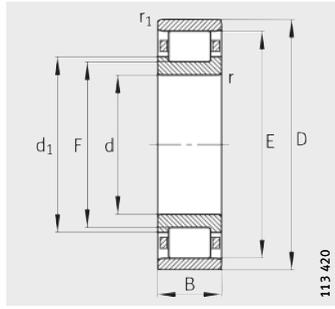


NU의 설치부 치수

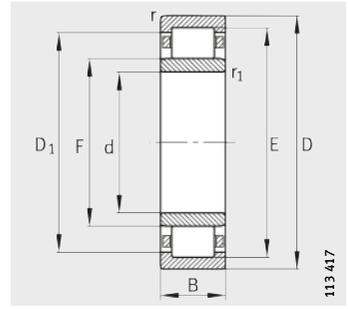
설치부 치수				기본 정격하중						피로 한계하중	한계속도	기준속도
da		db	Da	Db	Dc	ra	ra1	동 Cr	정 Cor	Cur	nG	nB
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
65	68	71	89	-	-	1.1	1	52 000	55 000	7 100	13 000	6 400
69	-	-	101	101	99	1.5	1.5	111 000	102 000	16 800	6 300	5 400
69	71	75	101	-	-	1.5	1.5	111 000	102 000	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	-

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

## 자유측 베어링



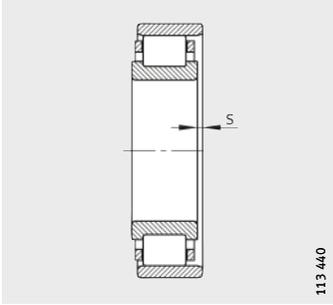
N



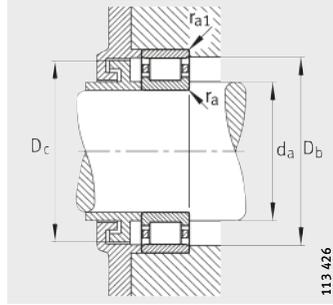
NU

치수표(계속) · 단위: mm

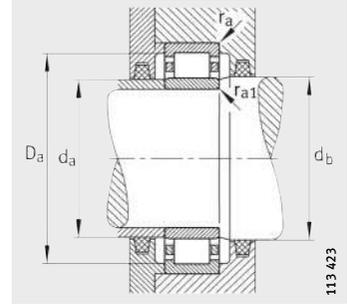
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수									
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소				≈	≈
NU1016-M1	XL	0.99	80	125	22	1.1	1	2.7	113.5	91.5	109.8	-
N216-E-TVP2	XL	1.55	80	140	26	2	2	1.2	127.3	95.3	-	101.5
NU216-E-TVP2	XL	1.55	80	140	26	2	2	1.3	127.3	95.3	122.9	-
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	-



1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



NU의 설치부 치수

설치부 치수

기본 정격하중

피로 한계하중

한계속도

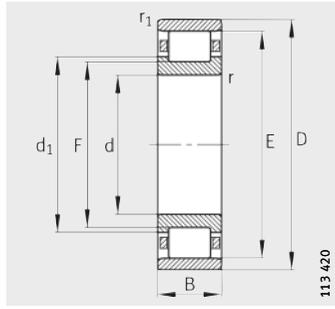
기준속도

d <sub>a</sub>		d <sub>b</sub>	D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	D <sub>c</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>a1</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대					
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	-

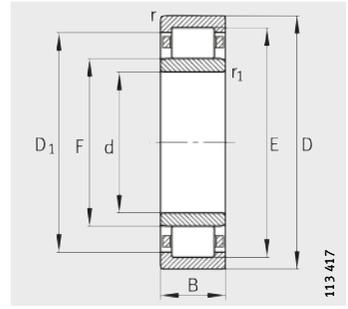


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

## 자유측 베어링



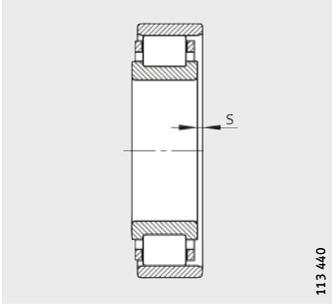
N



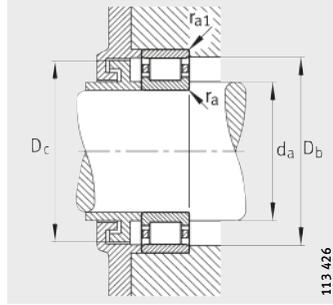
NU

치수표(계속) · 단위: mm

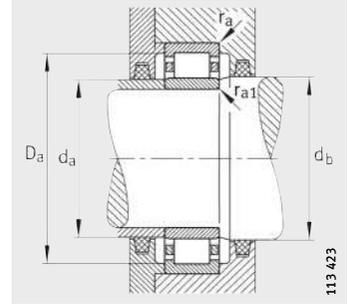
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수									
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소				≈	≈
NU1020-M1	XL	1.46	100	150	24	1.5	1.1	4.3	137	113	132.9	-
N220-E-TVP2	XL	3.5	100	180	34	2.1	2.1	1.4	163	119	-	127.3
NU220-E-TVP2	XL	3.49	100	180	34	2.1	2.1	1.5	163	119	156.9	-
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	-



1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”



N의 설치부 치수



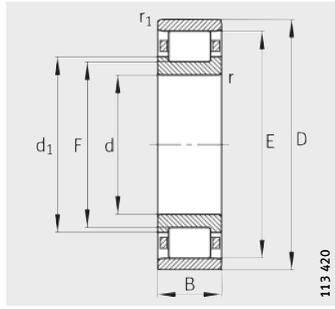
NU의 설치부 치수

설치부 치수								기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$d_a$		$d_b$	$D_a$	$D_b$	$D_c$	$r_a$	$r_{a1}$	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N			
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대					
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

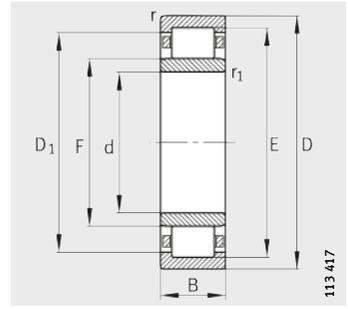


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

자유측 베어링



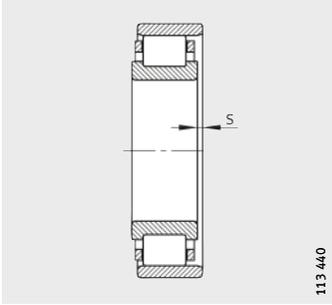
N



NU

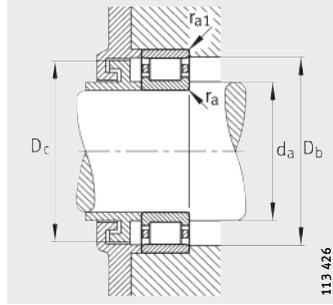
치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수									
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소				≈	≈
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	-



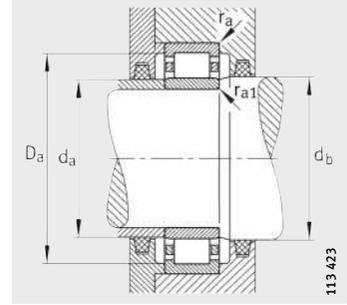
113 440

1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”



113 426

N의 설치부 치수



113 423

NU의 설치부 치수

설치부 치수

기본 정격하중

피로 한계하중

한계속도

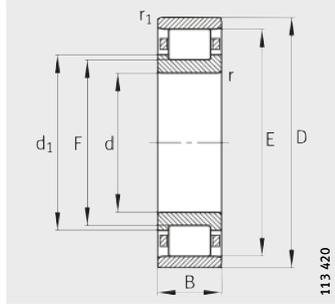
기준속도

d <sub>a</sub>		d <sub>b</sub>	D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	D <sub>c</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>a1</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
최소	최대	최소	최대	최소	최대	최대	최대					
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

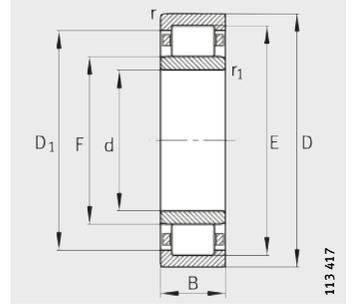


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

## 자유측 베어링



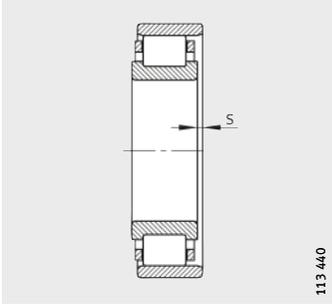
N



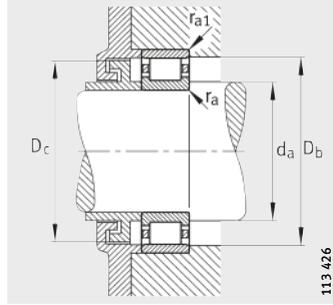
NU

치수표(계속) · 단위: mm

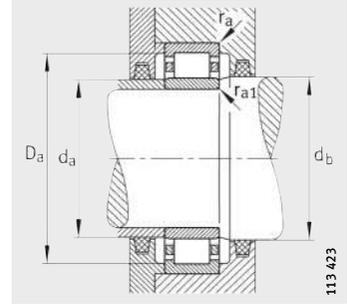
규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수									
			d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
						최소	최소				≈	≈
NU1038-M1	XL	10.9	190	290	46	2.1	2.1	5	265	215	255.9	-
N238-E-M1	-	22.8	190	340	55	4	4	4.7	306	230	-	244
NU238-E-M1	-	22.8	190	340	55	4	4	4.7	306	230	295	-
NU2238-E-M1	-	37.1	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	-



1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”



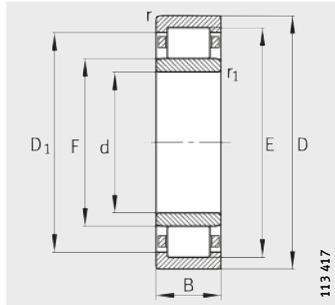
N의 설치부 치수



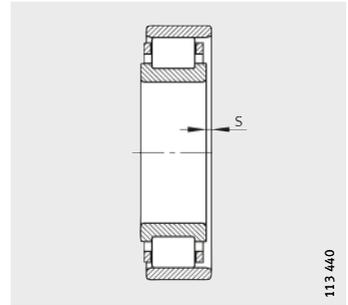
NU의 설치부 치수

설치부 치수				기본 정격하중						피로 한계하중	한계속도	기준속도
da		db	Da	Db	Dc	ra	ra1	동	정	Cur	nG	nB
최소	최대							Cr	Cor			
		최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
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

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링 자유측 베어링



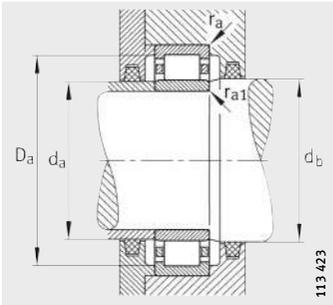
NU



1) N 및 NU의 축방향 변위 “s”

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수								
		d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>
					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



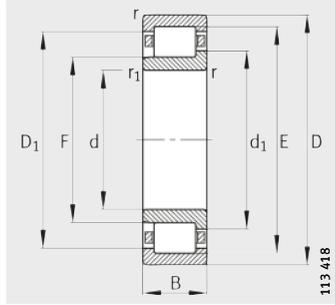
NU의 설치부 치수



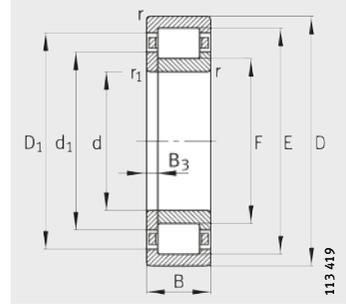
설치부 치수						기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>		d <sub>b</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>a1</sub>	동	정	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대					C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>			
		최소	최대	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
315	336	345	445	3	3	900 000	1 430 000	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	-

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



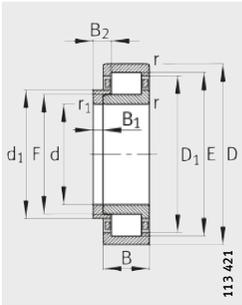
NJ  
반 고정측 베어링



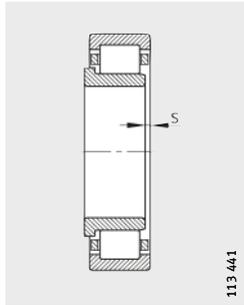
NUP  
고정측 베어링

치수표: 단위: mm

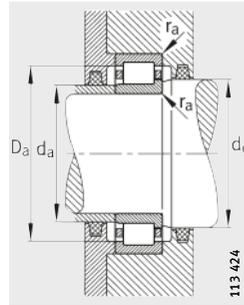
규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ202-E-TVP2	XL	-	0.049	-	15	35	11	0.6	0.3	1.6	30.3	19.3	28	21.6
NJ202-E-TVP2	XL	HJ202-E	0.049	0.005	15	35	11	0.6	0.3	-	30.3	19.3	28	21.6
NJ203-E-TVP2	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



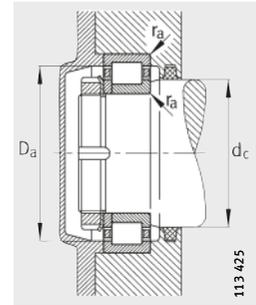
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



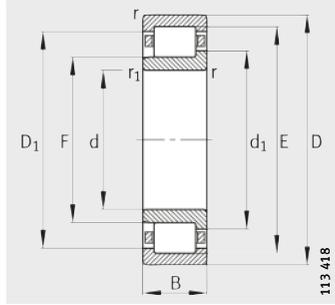
NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$B_1$	$B_2$	$B_3$	$d_a$		$d_c$	$D_a$	$r_a$					
			최소 <sup>2)</sup>	최대			최소	최대 <sup>2)</sup>	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N		
-	-	-	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

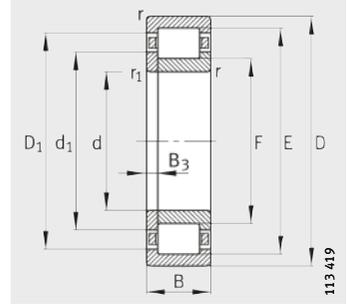
2) 축방향 하중이 있다면,  $D_1$  및  $d_1$  치수를 준수할 것.

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



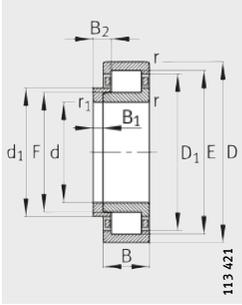
NJ  
반 고정측 베어링



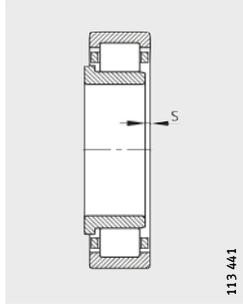
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

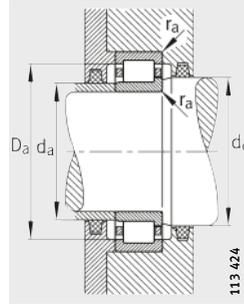
규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ206-E-TVP2	XL	-	0.213	-	30	62	16	1	0.6	1.5	55.5	37.5	52.5	41.1
NJ206-E-TVP2	XL	HJ206-E	0.213	0.024	30	62	16	1	0.6	-	55.5	37.5	52.5	41.1
NUP206-E-TVP2	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



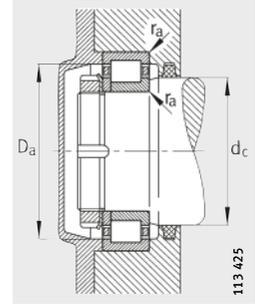
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

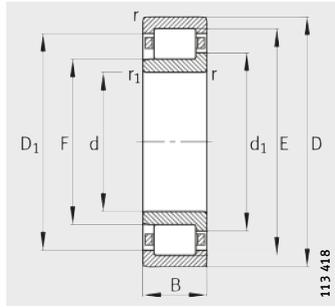
			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$B_1$	$B_2$	$B_3$	$d_a$		$d_c$	$D_a$		$r_a$	동 $C_r$ N			
			최소 <sup>2)</sup>	최대		최소	최대 <sup>2)</sup>					
-	-	-	34	37	44	56	1	45 000	36 000	5 700	12 000	9 800
4	7	-	34	-	44	56	1	45 000	36 000	5 700	12 000	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.

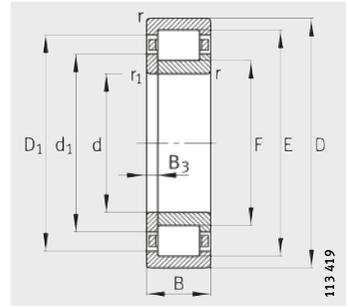


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



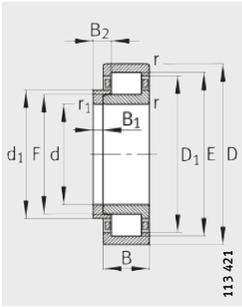
NJ  
반 고정측 베어링



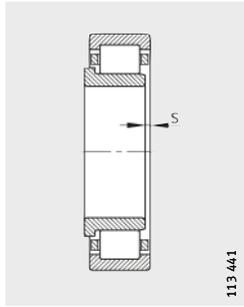
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

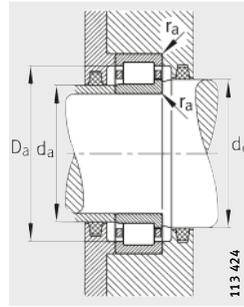
규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ208-E-TVP2	XL	-	0.389	-	40	80	18	1.1	1.1	1	71.5	49.5	68.3	54
NJ208-E-TVP2	XL	HJ208-E	0.389	0.049	40	80	18	1.1	1.1	-	71.5	49.5	68.3	54
NUP208-E-TVP2	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



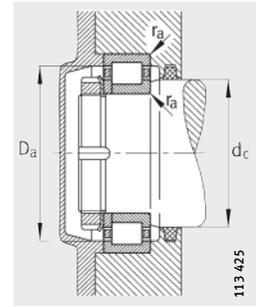
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

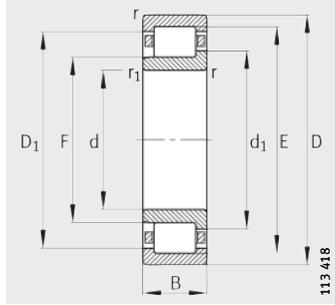
			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$B_1$	$B_2$	$B_3$	$d_a$		$d_c$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N			
			최소 <sup>2)</sup>	최대	최소	최대 <sup>2)</sup>	최대					
-	-	-	47	49	56	73	1	63 000	53 000	8 700	9 000	7 600
5	8.5	-	47	-	56	73	1	63 000	53 000	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.

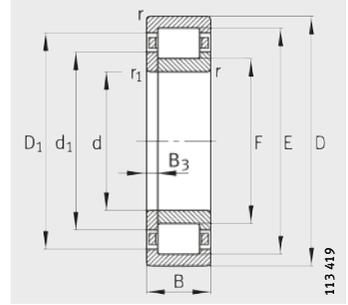


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



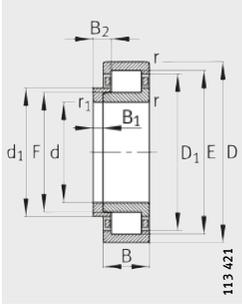
NJ  
반 고정측 베어링



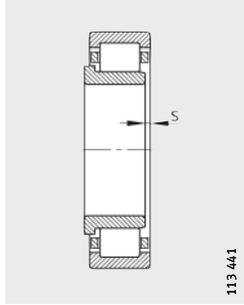
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

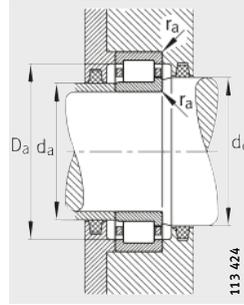
규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ210-E-TVP2	XL	-	0.503	-	50	90	20	1.1	1.1	1.3	81.5	59.5	78.3	64
NJ210-E-TVP2	XL	HJ210-E	0.503	0.06	50	90	20	1.1	1.1	-	81.5	59.5	78.3	64
NUP210-E-TVP2	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



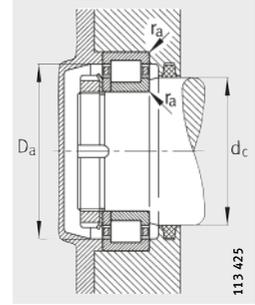
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



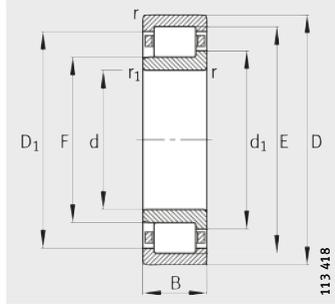
NUP의 설치부 치수

			설치부 치수				기본 정격하중			피로 한계하중	한계속도	기준속도
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
			최소 <sup>2)</sup>	최대								
-	-	-	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	-

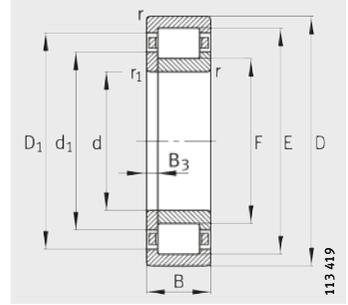
2) 축방향 하중이 있다면, D<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



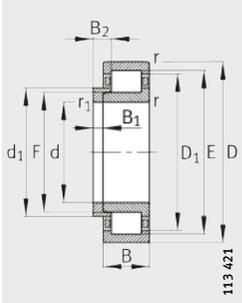
NJ  
반 고정측 베어링



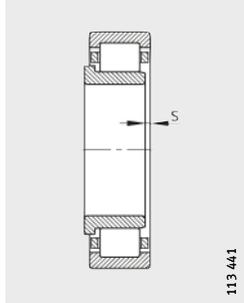
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

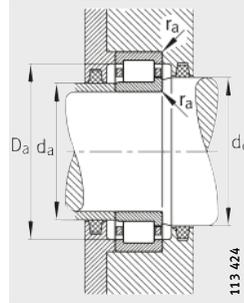
규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ212-E-TVP2	XL	-	0.845	-	60	110	22	1.5	1.5	1.6	100	72	96.1	77.6
NJ212-E-TVP2	XL	HJ212-E	0.845	0.106	60	110	22	1.5	1.5	-	100	72	96.1	77.6
NUP212-E-TVP2	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



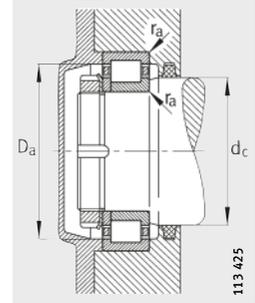
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

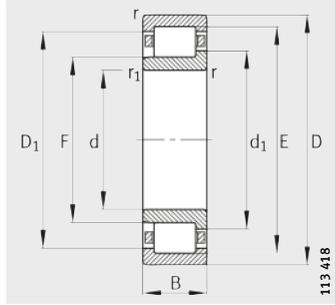
			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
			최소 <sup>2)</sup>	최대								
-	-	-	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<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.

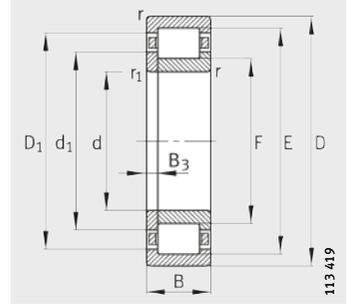


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



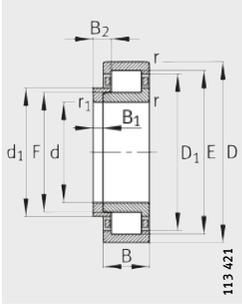
NJ  
반 고정측 베어링



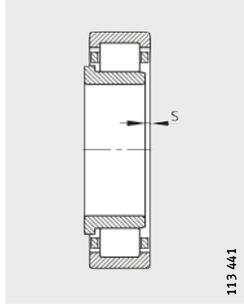
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

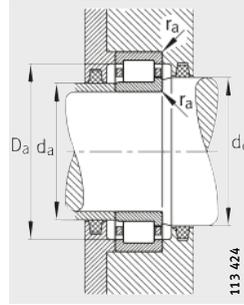
규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ214-E-TVP2	XL	-	1.18	-	70	125	24	1.5	1.5	1.6	113.5	83.5	109.4	89.4
NJ214-E-TVP2	XL	HJ214-E	1.18	0.155	70	125	24	1.5	1.5	-	113.5	83.5	109.4	89.4
NUP214-E-TVP2	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



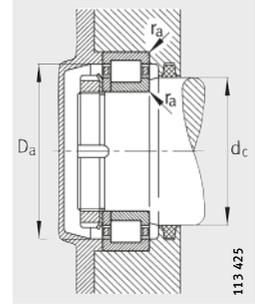
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



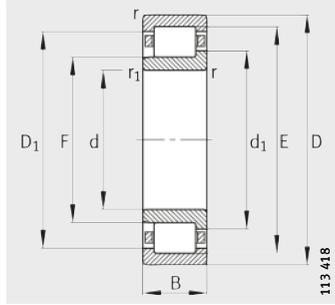
NUP의 설치부 치수

			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
			최소 <sup>2)</sup>	최대								
-	-	-	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	-

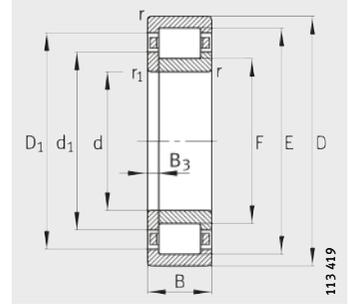
2) 축방향 하중이 있다면, D<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



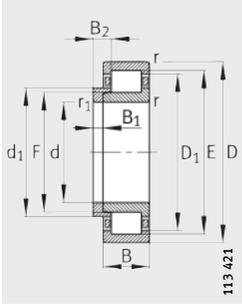
NJ  
반 고정측 베어링



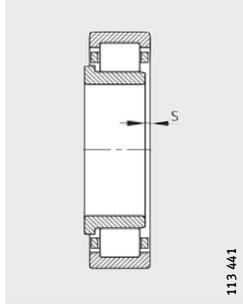
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

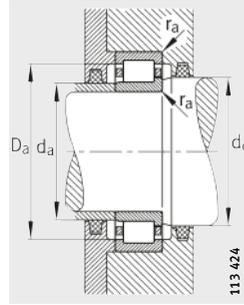
규격		질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소				≈	≈
NJ216-E-TVP2	XL	-	1.58	-	80	140	26	2	2	1.3	127.3	95.3	122.9	101.5
NJ216-E-TVP2	XL	HJ216-E	1.58	0.22	80	140	26	2	2	-	127.3	95.3	122.9	101.5
NUP216-E-TVP2	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



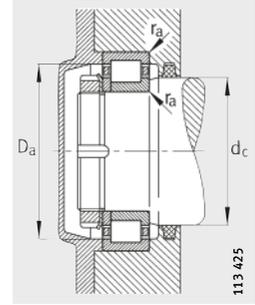
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



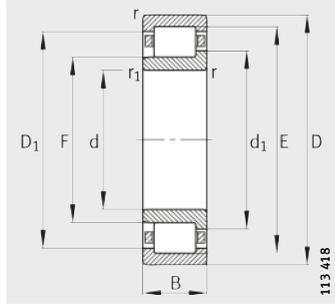
NUP의 설치부 치수

			설치부 치수				기본 정격하중			피로 한계하중	한계속도	기준속도
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
			최소 <sup>2)</sup>	최대								
-	-	-	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	-

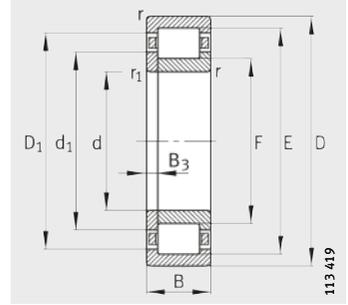
2) 축방향 하중이 있다면, D<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.

# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



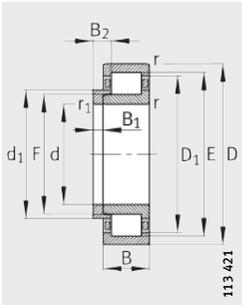
NJ  
반 고정측 베어링



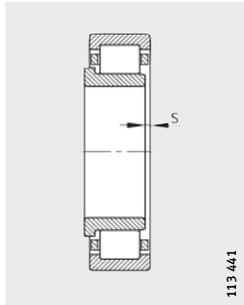
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

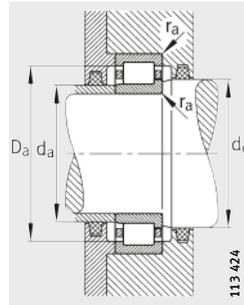
규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ218-E-TVP2	XL	-	2.41	-	90	160	30	2	2	1.5	145	107	139.7	114.3
NJ218-E-TVP2	XL	HJ218-E	2.41	0.317	90	160	30	2	2	-	145	107	139.7	114.3
NUP218-E-TVP2	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



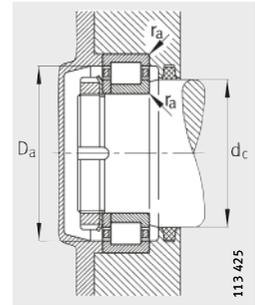
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

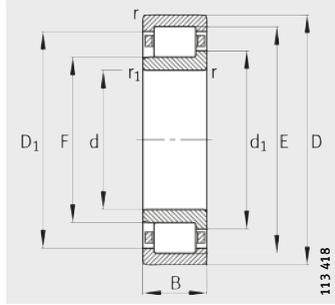
			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
			최소 <sup>2)</sup>	최대								
-	-	-	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<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.

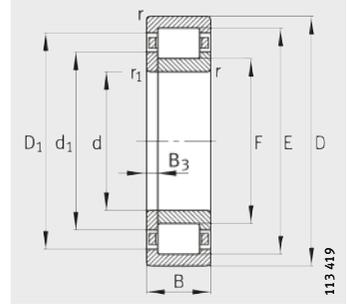


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



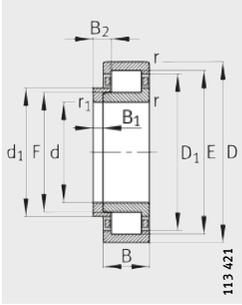
NJ  
반 고정측 베어링



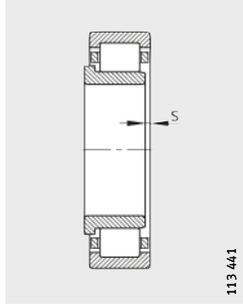
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

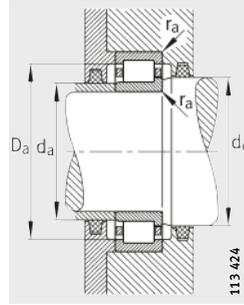
규격		질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소				≈	≈
NJ220-E-TVP2	XL	-	3.55	-	100	180	34	2.1	2.1	1.5	163	119	156.9	127.3
NJ220-E-TVP2	XL	HJ220-E	3.55	0.436	100	180	34	2.1	2.1	-	163	119	156.9	127.3
NUP220-E-TVP2	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



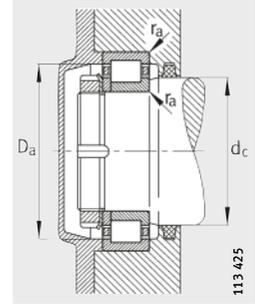
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

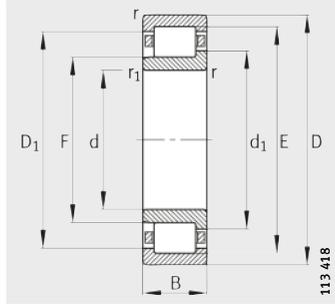
			설치부 치수				기본 정격하중			피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
$B_1$	$B_2$	$B_3$	$d_a$		$d_c$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N			
			최소 <sup>2)</sup>	최대	최소	최대 <sup>2)</sup>	최대					
-	-	-	112	117	130	168	2.1	295 000	305 000	47 500	3 800	3 500
10	15	-	112	-	130	168	2.1	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.

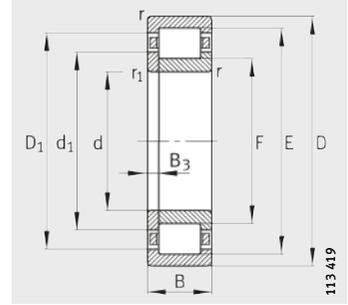


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



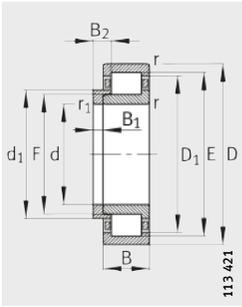
NJ  
반 고정측 베어링



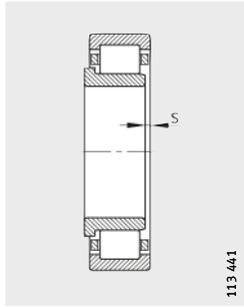
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

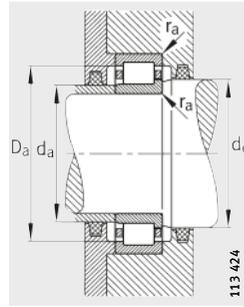
규격		질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ224-E-TVP2	XL	-	5.91	-	120	215	40	2.1	2.1	1.4	195.5	143.5	187.8	153.2
NJ224-E-TVP2	XL	HJ224-E	5.91	0.707	120	215	40	2.1	2.1	-	195.5	143.5	187.8	153.2
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



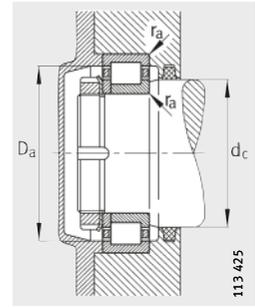
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

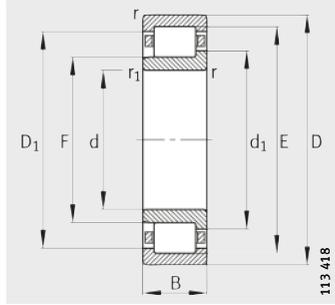
			설치부 치수					기본 정격하중			피로 한계하중	한계속도	기준속도
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>	
			최소 <sup>2)</sup>	최대									
-	-	-	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<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.

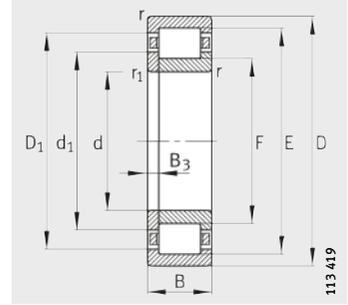


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



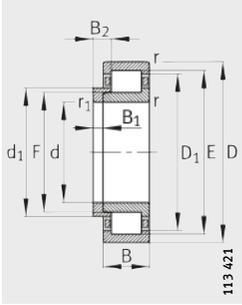
NJ  
반 고정측 베어링



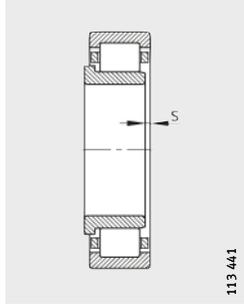
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

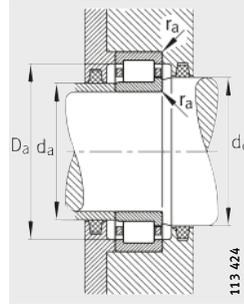
규격		질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소	≈				
NJ228-E-M1	XL	-	9.46	-	140	250	42	3	3	2	225	169	216.7	179.4
NJ228-E-M1	XL	HJ228-E	9.46	0.986	140	250	42	3	3	-	225	169	216.7	179.4
NUP228-E-M1	XL	-	9.61	-	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



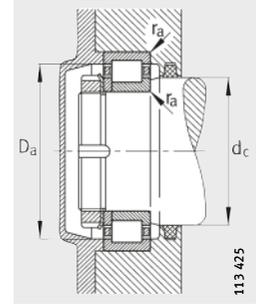
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

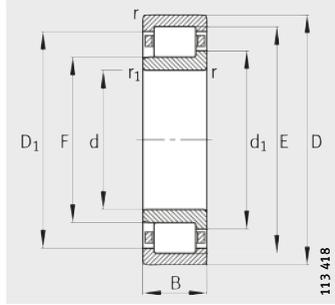
			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
			최소 <sup>2)</sup>	최대	최소	최대 <sup>2)</sup>	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
-	-	-	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<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.

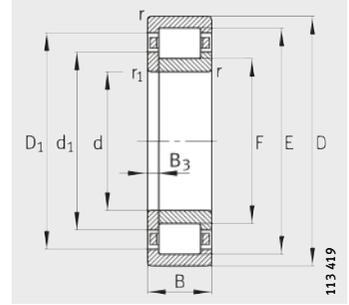


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



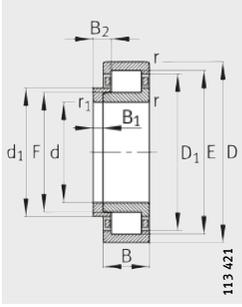
NJ  
반 고정측 베어링



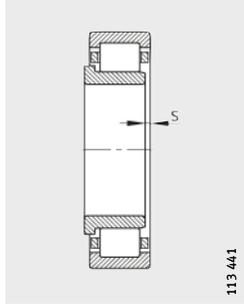
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

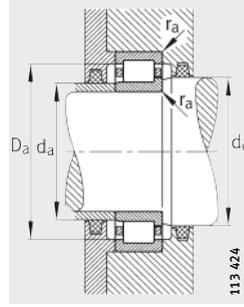
규격			질량 m		주요 치수									
베어링	X-life	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
			≈kg	≈kg				최소	최소			≈	≈	
NJ232-E-M1	XL	-	14.8	-	160	290	48	3	3	4.1	259	195	249.6	206.8
NJ232-E-M1	XL	HJ232-E	14.8	1.47	160	290	48	3	3	-	259	195	249.6	206.8
NUP232-E-M1	XL	-	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



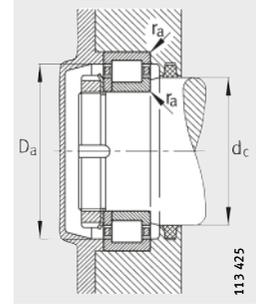
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수



NUP의 설치부 치수

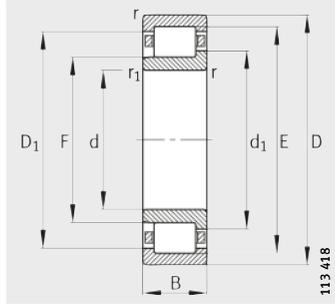
			설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도	
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>		동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
			최소 <sup>2)</sup>	최대			최소	최대 <sup>2)</sup>					
-	-	-	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<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.

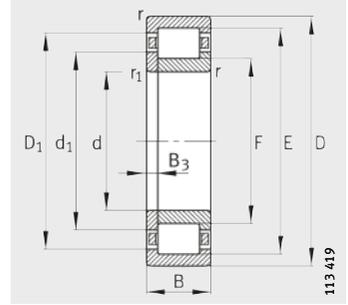


# 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링,  
고정측 베어링



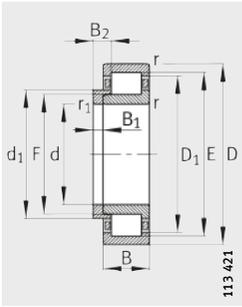
NJ  
반 고정측 베어링



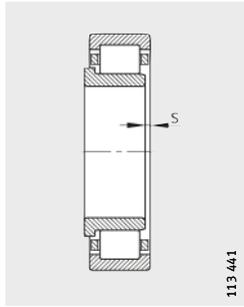
NUP  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

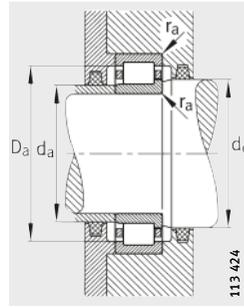
규격		질량 m		주요 치수									
베어링	L-섹션링	베어링	L-섹션링	d	D	B	r	r <sub>1</sub>	s <sup>1)</sup>	E	F	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>
		≈kg	≈kg										
NJ238-E-M1	-	23.2	-	190	340	55	4	4	4.7	306	230	295	244
NJ238-E-M1	HJ238-E	23.2	2.17	190	340	55	4	4	-	306	230	295	244
NUP238-E-M1	-	23.5	-	190	340	55	4	4	-	306	230	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



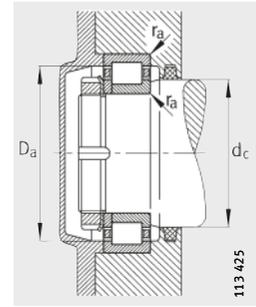
NJ 및 HJ 고정축 베어링



1) NJ의 축방향 변위 “s”



NJ의 설치부 치수

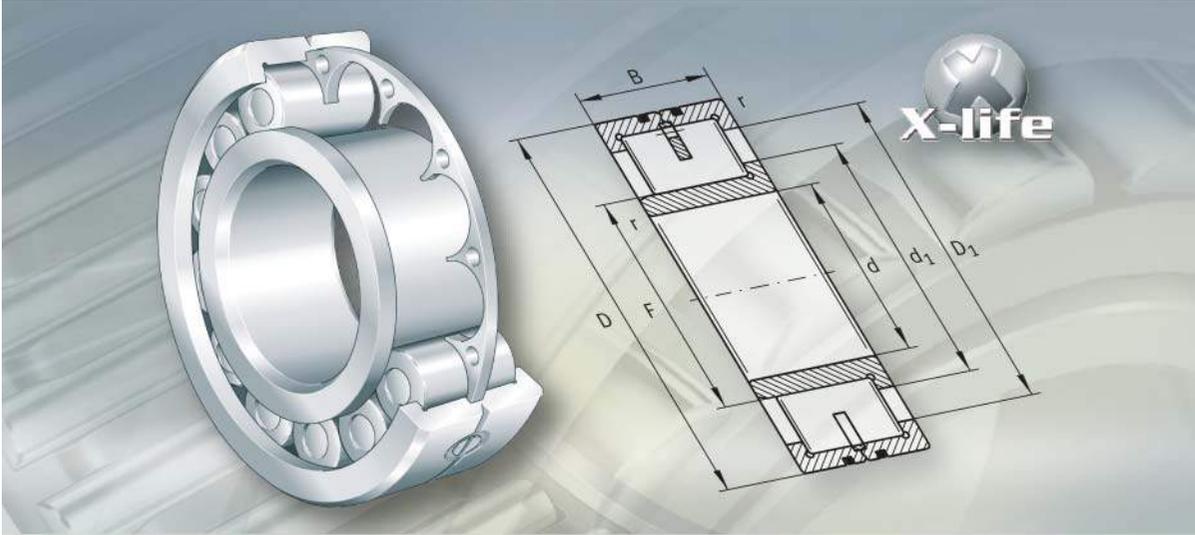


NUP의 설치부 치수

			설치부 치수				기본 정격하중			피로 한계하중	한계속도	기준속도
B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>		d <sub>c</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
			최소 <sup>2)</sup>	최대								
-	-	-	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

<sup>2)</sup> 축방향 하중이 있다면, D<sub>1</sub> 및 d<sub>1</sub> 치수를 준수할 것.





디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된  
원통 롤러 베어링

# 디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

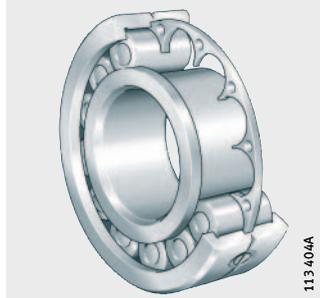
	페이지
<b>제품 개요</b>	
디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링 .....	392
<b>특성</b>	
X-life .....	393
TB 디자인 베어링 .....	393
반 고정축 베어링 .....	394
운전 온도 .....	395
접미사 .....	395
<b>설계 및 안전 지침</b>	
허용 스קי잉(Skewing) .....	396
축방향 부하 능력 .....	396
동 등가 하중 .....	398
정 등가 하중 .....	398
최소 경방향 하중 .....	398
베어링 배열의 설계 .....	399
<b>정밀도</b>	
경방향 틈새 .....	399
<b>치수표</b>	
디스크 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링, 반 고정축 베어링 .....	400
스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링, 반 고정축 베어링 .....	402



# 제품 개요    디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

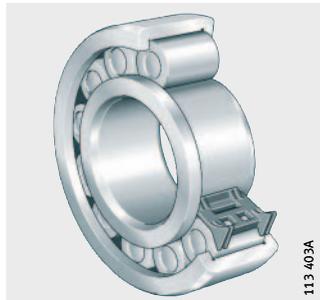
반 고정측 베어링  
디스크 케이지 적용

LSL1923



스페이서 적용

ZSL1923



# 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  $R_a$ 가 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.

# 디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

## 반 고정축 베어링

원통 롤러 베어링 LSL1923 및 ZSL1923은 반 고정축 베어링이다. 반 고정축 베어링은 큰 경방향 하중뿐 아니라 한쪽 방향의 축방향 하중도 지지할 수 있으므로 한쪽의 축방향으로 축을 안내할 수 있다. 이들은 반대 방향으로는 자유축 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 플랫폼 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.

**운전 온도** 디스크 케이징이나 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 <sup>1)</sup>	내경 d mm
LSL1923	90
ZSL1923	

<sup>1)</sup> 고객과 별도 협의에 의거 공급 가능.

# 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 고정축 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

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

### TB 디자인 베어링

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

## 표준과 TB 디자인의 베어링

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

$F_{a\ per}$   
축방향 허용 하중 N

$F_{a\ max}$   
축방향 한계 하중 N

$k_S$   
윤활 방법에 따른 계수 (표, 페이지 397 참조)

$k_B$   
베어링 계수,  $k_B = 28$

$d_M$   
평균 베어링 직경  $(d + D)/2$ , (치수표 참조) mm

$n$   
운전 속도  $\text{min}^{-1}$

윤활 방법에 따른 계수  $k_S$

윤활 방법 <sup>1)</sup>	$k_S$
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.

# 디스크 케이지 또는 스페이서가 적용된 원통 롤러 베어링

동 등가 하중  
자유축 베어링

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P = F_r$$

반 고정축 베어링

경방향 하중  $F_r$  이외에 축방향 하중  $F_a$ 가 있는 경우, 하중비를 고려해야 한다.

하중비와 동 등가 하중

하중비	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  
복합 하중에 대한 동 등가 하중  
 $F_a$   
축방향 동 하중  
 $F_r$   
경방향 동 하중  
e, Y  
계수: e와 Y는 계수표 참조

계수 e와 Y

시리즈	계산 계수	
	e	Y
LSL1923, ZSL1923	0.3	0.4

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 쪽면이 접하는 턱 사이에는 DIN 5418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수 r의 최소값을 준수해야 한다.

반 고정축 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**

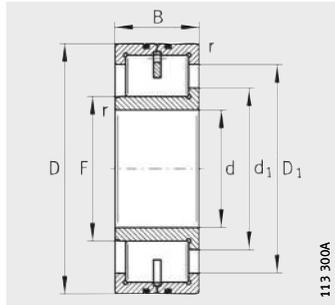
경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

**경방향 내부 틈새**

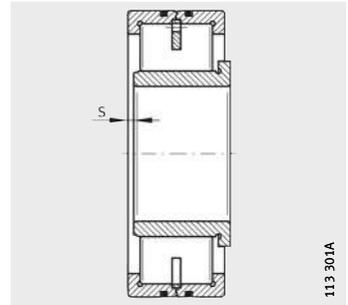
내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		CN μm		C3 μm		C4 μm		C5 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
-	24	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	50	85	75	110	105	140	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



# 디스크형 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링 반 고정측 베어링



LSL1923



1) 축방향 변위 “s”

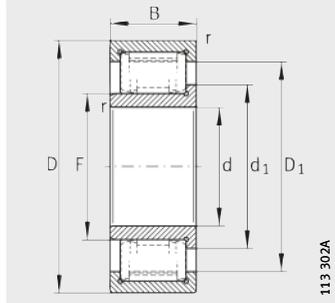
치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수					설치부 치수		
			d	D	B	r	s <sup>1)</sup>	F	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>
						최소			≈	≈
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

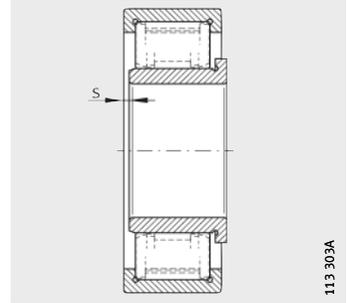


기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
475 000	495 000	89 000	8 300	4 600
500 000	520 000	90 000	7 800	4 350
590 000	610 000	104 000	7 400	4 050
610 000	660 000	112 000	6 900	3 750
750 000	790 000	133 000	6 500	3 450
880 000	930 000	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

# 스페이서형 케이지가 적용된 원통 롤러 베어링 반 고정측 베어링



ZSL1923



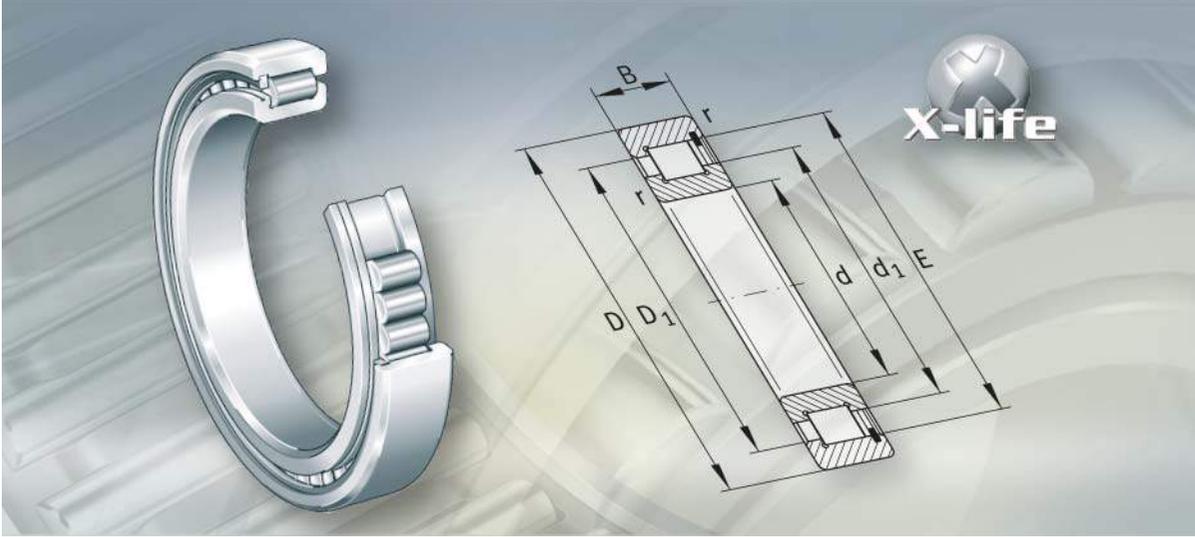
1) 축방향 변위 “s”

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수					설치부 치수			
			d	D	B	r	s <sup>1)</sup>	F	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	
			최소								
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	



기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
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



## 단열 총형 원통 롤러 베어링

# 단열 총형 원통 롤러 베어링

		페이지
<b>제품 개요</b>	단열 총형 원통 롤러 베어링 .....	406
<b>특성</b>	X-life .....	407
	TB 디자인 베어링 .....	407
	반 고정축 베어링 .....	408
	운전 온도 .....	408
	접미사 .....	408
<b>설계 및 안전 지침</b>	허용 스큐잉(Skewing) .....	409
	축방향 부하 능력 .....	409
	동 등가 하중 .....	411
	정 등가 하중 .....	411
	최소 경방향 하중 .....	411
	베어링 배열의 설계 .....	411
<b>정밀도</b>	경방향 틈새 .....	412
<b>치수표</b>	단열 총형 원통 롤러 베어링, 반 고정축 베어링 .....	414



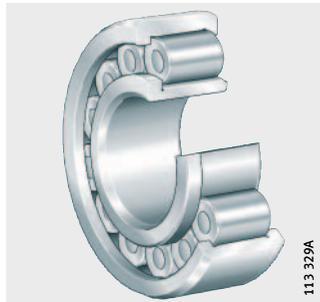
# 제품 개요    단일 총형 원통 롤러 베어링

반 고정측 베어링  
단열

SL1818, SL1829, SL1830,  
SL1822



SL1923



# 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 고정축 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  $R_a$ 가 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.

# 단열 총형 원통 롤러 베어링

## 반 고정축 베어링

반 고정축 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 고정축 베어링은 큰 경방향 하중뿐 아니라 한 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있으므로 한 쪽의 축방향으로 축을 안내할 수 있다. 이들은 반대 방향으로는 자유축 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 <sup>1)</sup>	내경 d mm
SL1818	460
SL1822	140
SL1829	300
SL1830	180
SL1923	90

1) 고객과 별도 협의에 의거 공급 가능.

## 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, SL1830 시리즈의 베어링).

## 축방향 부하 능력

반 고정축 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

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

### TB 디자인 베어링

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

### 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)	
$n$	$\text{min}^{-1}$
운전 속도	

# 단열 총형 원통 롤러 베어링

윤활 방법에 따른 계수  $k_S$

윤활 방법 <sup>1)</sup>	$k_S$
열 발산 극소, 적하 급유식 윤활, 오일 미스트 윤활, 낮은 운전 점도 ( $v < 0.5 \cdot v_1$ )	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 ( $v > 2 \cdot v_1$ )	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.

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

틸딩이 훨씬 크다면, 특별한 강도 분석이 필요하다.

**동 등가 하중**  
반 고정축 베어링

경방향 하중  $F_r$  이외에 축방향 하중  $F_a$ 가 있는 경우, 하중비를 고려해야 한다.

**하중비와 동 등가 하중**

하중비	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  
복합 하중에 대한 동 등가 하중  
 $F_a$   
축방향 동 하중  
 $F_r$   
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

**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 5418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 표시된 최소 모떼기 치수  $r$ 를 참조할 것.

반 고정축 베어링의 경우, 축방향 하중을 지지하는 턱 쪽에서만 베어링을 지지하면 된다.



축방향으로 하중을 받는 베어링의 턱은 완벽하게 지지되어야만 한다.

# 단열 총형 원통 롤러 베어링

**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

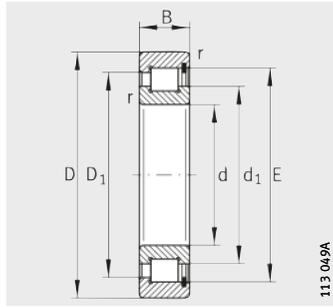
내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		CN μm		C3 μm		C4 μm		C5 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
-	24	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	50	85	75	110	105	140	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



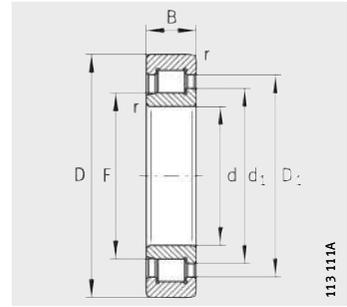
# 단열 총형 원통 롤러 베어링

## 반 고정측 베어링

X-life



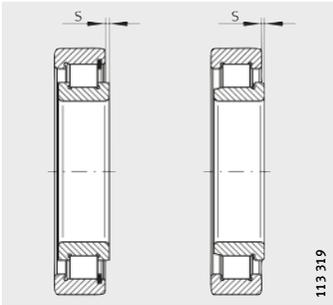
SL1829, SL1830, SL1822



SL1923

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수					설치부 치수		
			d	D	B	r	s <sup>1)</sup>	F	d <sub>1</sub>	
						최소			≈	
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	



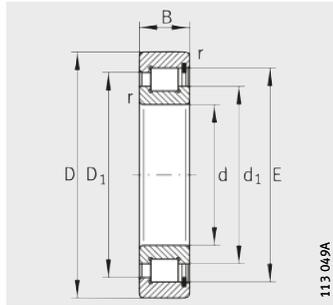
1) 축방향 변위 “s”

D <sub>1</sub>	E	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
		동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
≈ 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

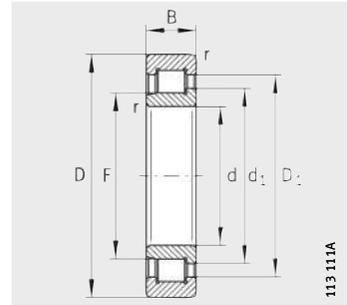


# 단열 총형 원통 롤러 베어링

반 고정축 베어링



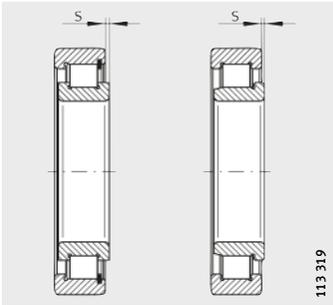
SL1829, SL1830, SL1822



SL1923

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수					설치부 치수	
			d	D	B	r	s <sup>1)</sup>	F	d <sub>1</sub>
						최소			≈
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



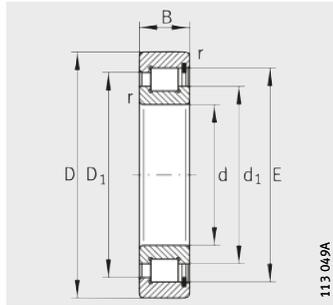
1) 축방향 변위 “s”

D <sub>1</sub>	E	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
		동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
≈ 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

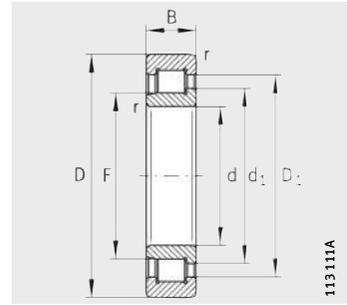


# 단열 총형 원통 롤러 베어링

## 반 고정축 베어링



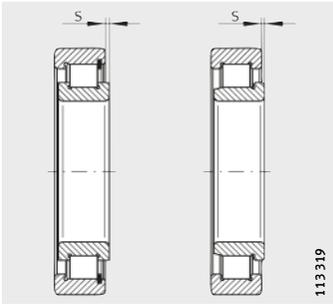
SL1818, SL1829, SL1830, SL1822



SL1923

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수					설치부 치수		
			d	D	B	r	s <sup>1)</sup>	F	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>
						최소			≈	≈
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



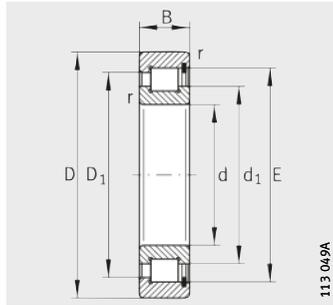
1) 축방향 변위 “s”



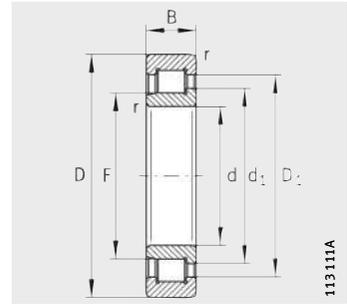
E	기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
	동 $C_r$ N	정 $C_{or}$ N			
180	260 000	375 000	57 000	1960	1 370
198.4	450 000	660 000	85 000	1840	1 470
222.55	720 000	1 000 000	127 000	1690	1 230
-	1 410 000	1 570 000	241 000	1500	970
196.75	340 000	480 000	73 000	1810	1 360
207.45	475 000	700 000	88 000	1760	1 430
237.35	820 000	1 160 000	147 000	1580	1 130
-	1 680 000	1 900 000	265 000	1380	840
207.6	350 000	510 000	77 000	1710	1 270
225.45	540 000	800 000	99 000	1620	1 280
267.1	1 020 000	1 470 000	178 000	1410	920
-	1 900 000	2 170 000	300 000	1280	760
218.45	365 000	540 000	80 000	1610	1 190
243.55	700 000	1 050 000	129 000	1510	1 120
281.9	1 140 000	1 660 000	199 000	1330	870
-	2 070 000	2 380 000	320 000	1240	730
231.85	455 000	680 000	100 000	1530	1 150
261	810 000	1 240 000	150 000	1410	1 020
294	1 180 000	1 760 000	208 000	1270	800
-	2 190 000	2 600 000	345 000	1160	670
244.15	510 000	770 000	112 000	1450	1 030
270.6	830 000	1 300 000	155 000	1350	970
311.5	1 300 000	1 900 000	223 000	1210	770
-	2 500 000	2 950 000	390 000	1120	630
237.6	178 000	320 000	33 500	1450	1 040
261.6	610 000	940 000	134 000	1360	950
288.6	950 000	1 510 000	178 000	1270	890
319.4	1 410 000	2 010 000	235 000	1180	770
-	2 800 000	3 300 000	420 000	1060	570
258.5	187 000	350 000	36 000	1320	940
282.45	650 000	1 030 000	144 000	1250	840
312	1 150 000	1 820 000	209 000	1170	800
-	3 000 000	3 450 000	425 000	950	520
287.5	265 000	490 000	51 000	1200	870
303.7	600 000	1 120 000	124 000	1150	750
336	1 210 000	1 990 000	224 000	1080	720
-	3 300 000	3 800 000	465 000	900	500

# 단열 총형 원통 롤러 베어링

## 반 고정축 베어링



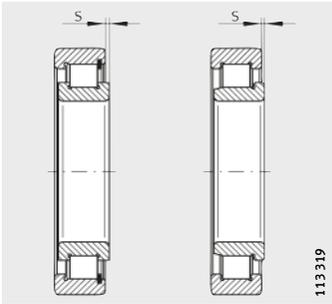
SL1818, SL1829, SL1830



SL1923

치수표(계속) · 단위: mm

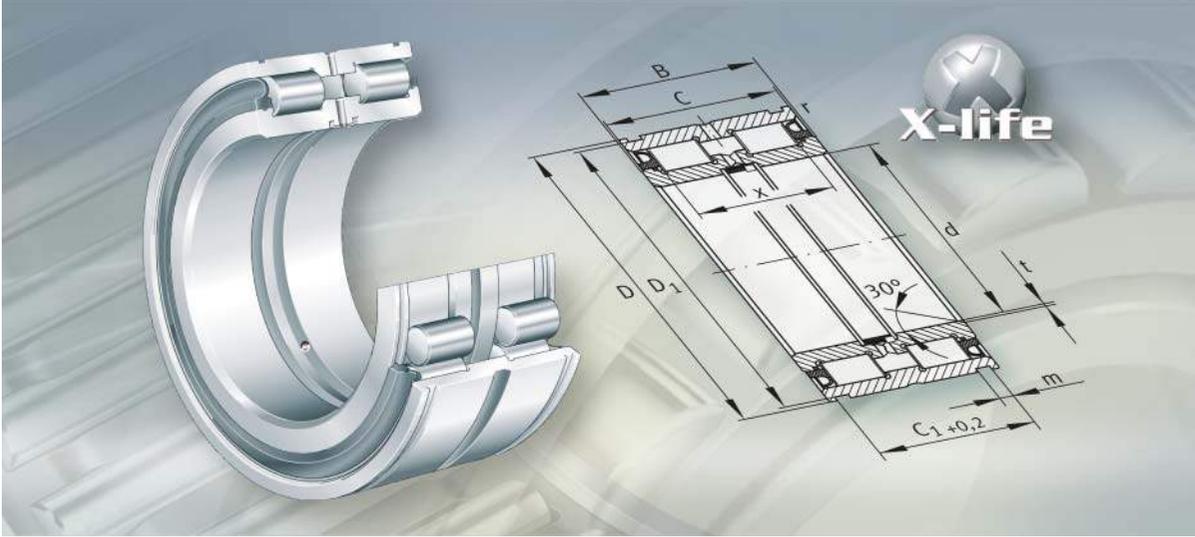
규격	질량 m ≈kg	주요 치수					설치부 치수		
		d	D	B	r	s <sup>1)</sup>	F	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>
					최소			≈	≈
SL181852-E	4.61	260	320	28	2	2	-	281	301.5
SL182952	18.5	260	360	60	2.1	5	-	291.5	323.4
SL183052	44.5	260	400	104	4	11	-	304	358.4
SL192352-TB	173.2	260	540	165	6	10	315.6	351.6	459.6
SL181856-E	6.89	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



1) 축방향 변위 “s”



E	기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$
	동 $C_r$ N	정 $C_{or}$ N			
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



## 복렬 총형 원통 롤러 베어링

# 복렬 총형 원통 롤러 베어링

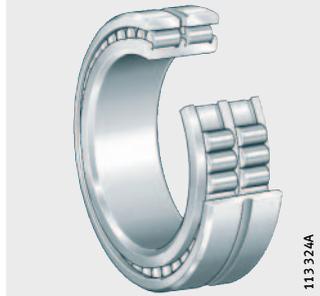
		페이지
<b>제품 개요</b>	복렬 총형 원통 롤러 베어링 .....	424
<b>특성</b>	X-life .....	425
	TB 디자인 베어링 .....	425
	자유측 베어링 .....	425
	반 고정측 베어링 .....	426
	고정측 베어링 .....	426
	운전 온도 .....	427
	접미사 .....	427
<b>설계 및 안전 지침</b>	축방향 부하 능력 .....	428
	동 등가 하중 .....	429
	정 등가 하중 .....	430
	최소 경방향 하중 .....	430
	베어링 배열의 설계 .....	430
<b>정밀도</b>	경방향 내부 틈새 .....	431
<b>치수표</b>	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



# 제품 개요 복렬 총형 원통 롤러 베어링

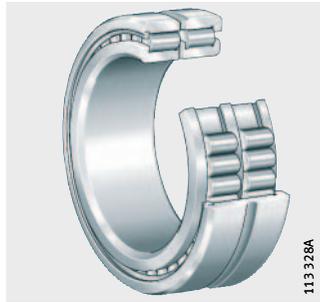
## 자유축 베어링

SL0248, SL0249



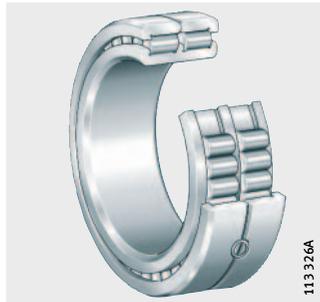
## 반 고정축 베어링

SL1850



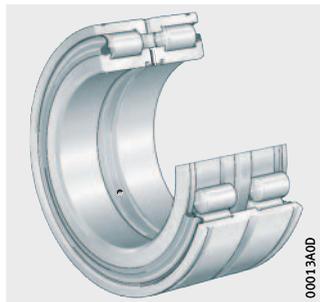
## 고정축 베어링

SL0148, SL0149



## 케이블 시이브 베어링 스냅 링 후 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  $R_a$ 가 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  $d = 180 \text{ mm}$  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.

# 복렬 총형 원통 롤러 베어링

## 반 고정축 베어링

베어링 SL1850(치수 계열 50)은 반 고정축 베어링이다. 이 반 고정축 베어링은 큰 경방향 하중뿐 아니라 한 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있으므로 한 쪽의 축방향으로 축을 안내할 수 있다. 이들은 반대 방향으로 자유축 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.

## 고정축 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 고정축 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 고정축 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.

**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, Corroct 코팅 포함	
2NR	별도로 포장된 고정 링 WRE가 두 개 포함된 케이블 시이브 베어링	
-	씰 없음	표준
P	한쪽 씰	
PP	양쪽 씰, 케이블 시이브 베어링용	

# 복렬 총형 원통 롤러 베어링

## 설계 및 안전 지침 축방향 부하 능력

반 고정축 및 고정축 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 안 된다. 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

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

#### TB 디자인 베어링

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

#### 표준과 TB 디자인 베어링

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

$F_{a\ per}$  축방향 허용 하중 N

$F_{a\ max}$  축방향 한계 하중 N

$k_S$  윤활 방법에 따른 계수 (표, 페이지 429 참조)

$k_B$  베어링 계수 (표, 페이지 429 참조)

$d_M$  평균 베어링 직경 (d + D)/2, (치수표 참조)

n 운전 속도  $\text{min}^{-1}$

### 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.

윤활 방법에 따른 계수  $k_S$

윤활 방법 <sup>1)</sup>	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

<sup>1)</sup> 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  
 자유축 베어링 및  
 케이블 시이브 베어링

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P = F_r$$

반고정축 및 고정축 베어링

경방향의 하중  $F_r$  이외에 축방향의 하중  $F_a$ 가 있는 경우, 하중비를 고려해야 한다.

하중비와 동 등가 하중

하중비	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  
 복합 하중에 대한 동 등가 하중  
 $F_a$   
 축방향 동 하중  
 $F_r$   
 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

# 복렬 총형 원통 롤러 베어링

## 정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P_0 = F_{Or}$$

## 최소 경방향 하중

케이지가 적용된 베어링을 연속 운전하는 경우  $F_{r \min} = C_{Or}/60$  인 최소 경방향 하중이 필요하다.



$F_{r \min} < C_{Or}/60$  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.

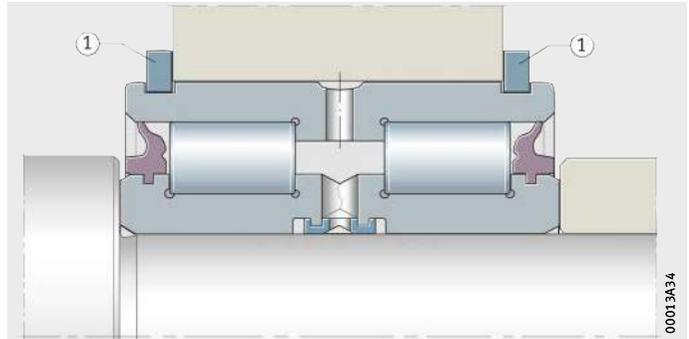
장착부 턱(축과 하우징)의 높이는 충분히 높아야 하며 베어링 축에 수직이어야만 한다.

베어링 설치면과 베어링 측면이 접하는 턱 사이에는 DIN 5418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수  $r$ 의 최소값을 준수해야 한다.

반 고정축 베어링의 경우, 축방향 하중을 지지하는 턱 쪽에서만 베어링을 지지하면 된다.



축방향으로 하중을 받는 베어링의 턱은 완벽하게 지지되어야 한다(그림 1).



① 고정 링

그림 1  
외륜 및 내륜의  
축방향 고정, 턱의 지지

## 케이블 시이브 베어링의 고정

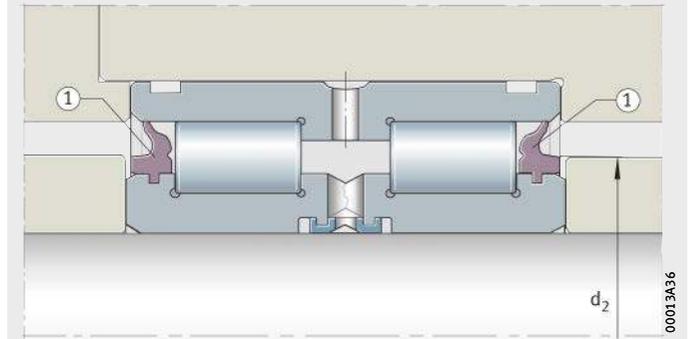
홈이 있어 고정 링을 사용하여 외륜을 축방향으로 고정할 수 있다(그림 1). 적당한 패스너는 WRE 링 또는 DIN 471에 따라 지정된 링이다. 고정 링은 베어링에 포함하여 공급되지 않는다. 2NR 설계에는 별도로 포장된 고정 링 WRE 두 개가 제공된다.



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**

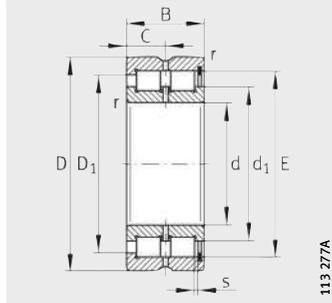
경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

**경방향 내부 틈새**

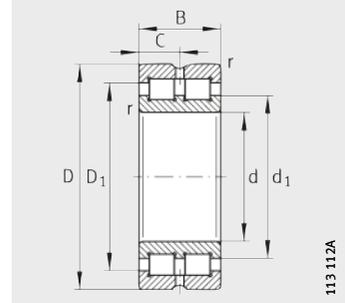
내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		CN μm		C3 μm		C4 μm		C5 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
-	24	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	50	85	75	110	105	140	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

# 복렬 총형 원통 롤러 베어링

반 고정측, 고정측,  
자유측 베어링



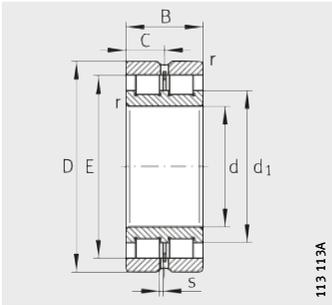
SL1850  
반 고정측 베어링



SL0148, SL0149  
고정측 베어링

치수표: 단위: mm

반고정측 베어링 규격	X-life	고정측 베어링 규격	자유측 베어링 규격	규격 DIN 5 412	질량 m ≈kg	주요 치수				
						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



113 113A

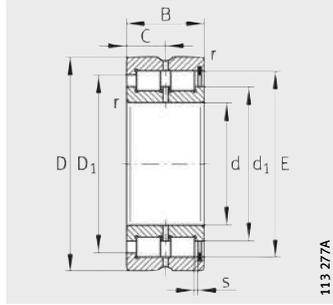
SL0248, SL0249  
자유축 베어링



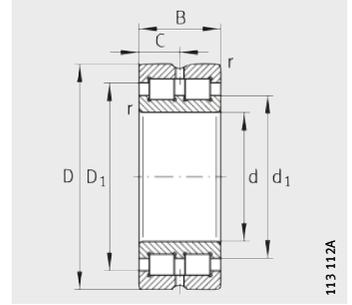
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
C	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
	≈	≈						
15	28.4	33.3	36.81	53 000	52 000	8 900	10 500	7 400
15	34.5	39	42.51	60 000	64 000	11 100	8 900	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

# 복렬 총형 원통 롤러 베어링

반 고정측, 고정측,  
자유측 베어링



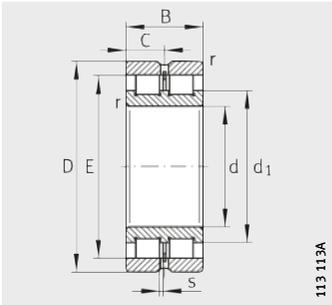
SL1850  
반 고정측 베어링



SL0148, SL0149  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

반고정측 베어링 규격	고정측 베어링 규격	자유측 베어링 규격	규격 DIN 5 412	질량 m ≈kg	주요 치수				
					d	D	B	r	s
-	<b>SL014926</b>	-	NNC 4926 V	3.95	<b>130</b>	180	50	1.5	-
-	-	<b>SL024926</b>	NNCL 4926 V	3.8	<b>130</b>	180	50	1.5	4
<b>SL185026</b>	-	-	-	10.2	<b>130</b>	200	95	2	5
-	<b>SL014928</b>	-	NNC 4928 V	4.2	<b>140</b>	190	50	1.5	-
-	-	<b>SL024928</b>	NNCL 4928 V	4.1	<b>140</b>	190	50	1.5	4
<b>SL185028</b>	-	-	-	11.1	<b>140</b>	210	95	2	5
-	<b>SL014830</b>	-	NNC 4830 V	2.9	<b>150</b>	190	40	1.1	-
-	-	<b>SL024830</b>	NNCL 4830 V	2.8	<b>150</b>	190	40	1.1	2
-	<b>SL014930</b>	-	NNC 4930 V	6.65	<b>150</b>	210	60	2	-
-	-	<b>SL024930</b>	NNCL 4930 V	6.45	<b>150</b>	210	60	2	4
<b>SL185030</b>	-	-	-	13.3	<b>150</b>	225	100	2	6
-	<b>SL014832</b>	-	NNC 4832 V	3.1	<b>160</b>	200	40	1.1	-
-	-	<b>SL024832</b>	NNCL 4832 V	3	<b>160</b>	200	40	1.1	2
-	<b>SL014932</b>	-	NNC 4932 V	7	<b>160</b>	220	60	2	-
-	-	<b>SL024932</b>	NNCL 4932 V	6.8	<b>160</b>	220	60	2	4
<b>SL185032</b>	-	-	-	12.2	<b>160</b>	240	109	2.1	6
-	<b>SL014834</b>	-	NNC 4834 V	4.1	<b>170</b>	215	45	1.1	-
-	-	<b>SL024834</b>	NNCL 4834 V	3.95	<b>170</b>	215	45	1.1	3
-	<b>SL014934</b>	-	NNC 4934 V	7.35	<b>170</b>	230	60	2	-
-	-	<b>SL024934</b>	NNCL 4934 V	7.1	<b>170</b>	230	60	2	4
<b>SL185034</b>	-	-	-	22.5	<b>170</b>	260	122	2.1	6
-	<b>SL014836</b>	-	NNC 4836 V	4.3	<b>180</b>	225	45	1.1	-
-	-	<b>SL024836</b>	NNCL 4836 V	4.15	<b>180</b>	225	45	1.1	3
-	<b>SL014936</b>	-	NNC 4936 V	10.8	<b>180</b>	250	69	2	-
-	-	<b>SL024936</b>	NNCL 4936 V	10.5	<b>180</b>	250	69	2	4
<b>SL185036</b>	-	-	-	29.9	<b>180</b>	280	136	2.1	8
-	<b>SL014838</b>	-	NNC 4838 V	5.65	<b>190</b>	240	50	1.5	-
-	-	<b>SL024838</b>	NNCL 4838 V	5.45	<b>190</b>	240	50	1.5	4
-	<b>SL014938</b>	-	NNC 4938 V	11.2	<b>190</b>	260	69	2	-
-	-	<b>SL024938</b>	NNCL 4938 V	10.9	<b>190</b>	260	69	2	4
<b>SL185038</b>	-	-	-	31.3	<b>190</b>	290	136	2.1	8.2
-	<b>SL014840</b>	-	NNC 4840 V	5.9	<b>200</b>	250	50	1.5	-
-	-	<b>SL024840</b>	NNCL 4840 V	5.7	<b>200</b>	250	50	1.5	4
-	<b>SL014940</b>	-	NNC 4940 V	15.8	<b>200</b>	280	80	2.1	-
-	-	<b>SL024940</b>	NNCL 4940 V	15.3	<b>200</b>	280	80	2.1	5
<b>SL185040</b>	-	-	-	40.4	<b>200</b>	310	150	2.1	8.9



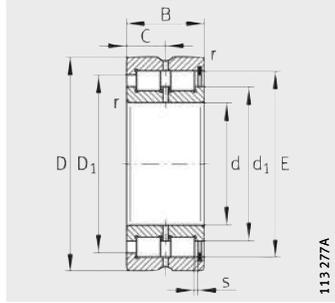
SL0248, SL0249  
자유측 베어링



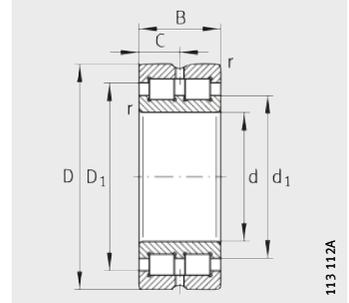
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
C	d <sub>1</sub> ≈	D <sub>1</sub> ≈	E	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
25	148.4	160	-	260 000	510 000	63 000	2 100	1 500
25	149.5	-	165.4	260 000	510 000	63 000	2 100	1 500
47.5	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

# 복렬 총형 원통 롤러 베어링

반 고정측, 고정측,  
자유측 베어링



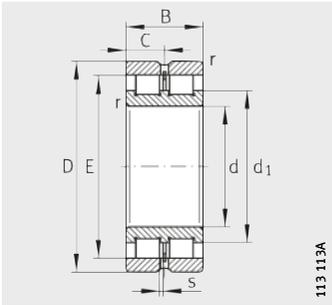
SL1850  
반 고정측 베어링



SL0148, SL0149  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

반고정측 베어링 규격	고정측 베어링 규격	자유측 베어링 규격	규격 DIN 5 412	질량 m ≈kg	주요 치수				
					d	D	B	r	s
-	<b>SL014844</b>	-	NNC 4844 V	6.4	<b>220</b>	270	50	1.5	-
-	-	<b>SL024844</b>	NNCL 4844 V	6.2	<b>220</b>	270	50	1.5	4
-	<b>SL014944</b>	-	NNC 4944 V	17.2	<b>220</b>	300	80	2.1	-
-	-	<b>SL024944</b>	NNCL 4944 V	16.7	<b>220</b>	300	80	2.1	5
<b>SL185044</b>	-	-	-	51.6	<b>220</b>	340	160	3	9
-	<b>SL014848</b>	-	NNC 4848 V	10	<b>240</b>	300	60	2	-
-	-	<b>SL024848</b>	NNCL 4848 V	9.9	<b>240</b>	300	60	2	4
-	<b>SL014948</b>	-	NNC 4948 V	18.5	<b>240</b>	320	80	2.1	-
-	-	<b>SL024948</b>	NNCL 4948 V	17.9	<b>240</b>	320	80	2.1	5
<b>SL185048</b>	-	-	-	55.2	<b>240</b>	360	160	3	9
-	<b>SL014852</b>	-	NNC 4852 V	11	<b>260</b>	320	60	2	-
-	-	<b>SL024852</b>	NNCL 4852 V	10.6	<b>260</b>	320	60	2	4
-	<b>SL014952</b>	-	NNC 4952 V	32	<b>260</b>	360	100	2.1	-
-	-	<b>SL024952</b>	NNCL 4952 V	31.2	<b>260</b>	360	100	2.1	6
<b>SL185052</b>	-	-	-	82.6	<b>260</b>	400	190	4	11.3
-	<b>SL014856</b>	-	NNC 4856 V	16	<b>280</b>	350	69	2	-
-	-	<b>SL024856</b>	NNCL 4856 V	15.6	<b>280</b>	350	69	2	4
-	<b>SL014956</b>	-	NNC 4956 V	34	<b>280</b>	380	100	2.1	-
-	-	<b>SL024956</b>	NNCL 4956 V	33.1	<b>280</b>	380	100	2.1	6
<b>SL185056</b>	-	-	-	88	<b>280</b>	420	190	4	11.3
-	<b>SL014860</b>	-	NNC 4860 V	23	<b>300</b>	380	80	2.1	-
-	-	<b>SL024860</b>	NNCL 4860 V	22	<b>300</b>	380	80	2.1	6
-	<b>SL014960</b>	-	NNC 4960 V	53	<b>300</b>	420	118	3	-
-	-	<b>SL024960</b>	NNCL 4960 V	51.9	<b>300</b>	420	118	3	6
<b>SL185060-TB</b>	-	-	-	124	<b>300</b>	460	218	4	12.5
-	<b>SL014864</b>	-	NNC 4864 V	24	<b>320</b>	400	80	2.1	-
-	-	<b>SL024864</b>	NNCL 4864 V	23.5	<b>320</b>	400	80	2.1	6
-	<b>SL014964</b>	-	NNC 4964 V	56	<b>320</b>	440	118	3	-
-	-	<b>SL024964</b>	NNCL 4964 V	54.9	<b>320</b>	440	118	3	6
<b>SL185064-TB</b>	-	-	-	128.4	<b>320</b>	480	218	4	12.5
-	<b>SL014868</b>	-	NNC 4868 V	25.5	<b>340</b>	420	80	2.1	-
-	-	<b>SL024868</b>	NNCL 4868 V	25	<b>340</b>	420	80	2.1	6
-	<b>SL014968</b>	-	NNC 4968 V	59	<b>340</b>	460	118	3	-
-	-	<b>SL024968</b>	NNCL 4968 V	57.8	<b>340</b>	460	118	3	6
<b>SL185068-TB</b>	-	-	-	178	<b>340</b>	520	243	5	14.3



113 113A

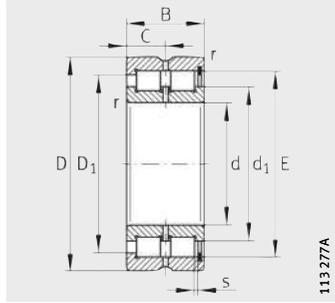
SL0248, SL0249  
자유축 베어링



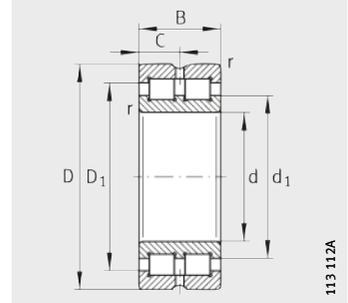
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
C	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
	≈	≈						
25	239.1	252.3	-	335 000	840 000	90 000	1 320	850
25	239.1	-	256.5	335 000	840 000	90 000	1 320	850
40	248	268.5	-	700 000	1 550 000	174 000	1 250	750
40	248	-	276.52	700 000	1 550 000	174 000	1 250	750
80	254.6	297.8	312.2	1 980 000	3 650 000	420 000	1 170	630
30	259.5	276.7	-	510 000	1 260 000	135 000	1 210	730
30	259.5	-	281.9	510 000	1 260 000	135 000	1 210	730
40	270.6	292.3	-	740 000	1 700 000	186 000	1 150	660
40	270.6	-	299.46	740 000	1 700 000	186 000	1 150	660
80	277.5	322.1	335.1	2 080 000	4 000 000	445 000	1 080	550
30	281.8	298.8	-	540 000	1 370 000	143 000	1 120	650
30	281.8	-	304.2	540 000	1 370 000	143 000	1 120	650
50	294.5	322.1	-	1 100 000	2 470 000	270 000	1 050	570
50	294.5	-	331.33	1 100 000	2 470 000	270 000	1 050	570
95	304	359.7	375.97	2 750 000	5 000 000	560 000	980	490
34.5	306.8	326.4	-	700 000	1 820 000	189 000	1 020	570
34.5	306.8	-	332.4	700 000	1 820 000	189 000	1 020	570
50	316.5	344.6	-	1 150 000	2 650 000	285 000	980	520
50	316.5	-	353.34	1 150 000	2 650 000	285 000	980	520
95	318.3	374.1	390.3	2 850 000	5 300 000	580 000	940	460
40	327.9	349.9	-	820 000	2 070 000	214 000	960	550
40	327.9	-	356.7	820 000	2 070 000	214 000	960	550
59	340.7	374.3	-	1 630 000	3 700 000	390 000	910	445
59	340.7	-	385.51	1 630 000	3 700 000	390 000	910	445
109	353.6	413.6	433.6	3 450 000	6 600 000	650 000	840	395
40	350.9	372.9	-	850 000	2 220 000	225 000	900	495
40	350.9	-	379.7	850 000	2 220 000	225 000	900	495
59	367.5	401.1	-	1 700 000	4 050 000	415 000	840	395
59	367.5	-	412.27	1 700 000	4 050 000	415 000	840	395
109	369.5	431.5	449.5	3 550 000	6 900 000	680 000	810	375
40	368.1	390.1	-	870 000	2 330 000	233 000	860	465
40	368.1	-	396.9	870 000	2 330 000	233 000	860	465
59	385.3	418.9	-	1 750 000	4 250 000	430 000	810	375
59	385.3	-	430.11	1 750 000	4 250 000	430 000	810	375
121.5	396	465.5	485.65	4 250 000	8 300 000	800 000	750	355

# 복렬 총형 원통 롤러 베어링

반 고정측, 고정측, 자유측 베어링



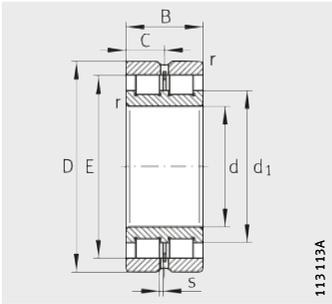
SL1850  
반 고정측 베어링



SL0148, SL0149  
고정측 베어링

치수표(계속) · 단위: mm

반고정측 베어링 규격	고정측 베어링 규격	자유측 베어링 규격	규격 DIN 5 412	질량 m ≈kg	주요 치수				
					d	D	B	r	s
-	<b>SL014872</b>	-	NNC 4872 V	27	<b>360</b>	440	80	2.1	-
-	-	<b>SL024872</b>	NNCL 4872 V	26	<b>360</b>	440	80	2.1	6
-	<b>SL014972</b>	-	NNC 4972 V	62.1	<b>360</b>	480	118	3	-
-	-	<b>SL024972</b>	NNCL 4972 V	60.8	<b>360</b>	480	118	3	6
<b>SL185072-TB</b>	-	-	-	178	<b>360</b>	540	243	5	14
-	<b>SL014876</b>	-	NNC 4876 V	45.5	<b>380</b>	480	100	2.1	-
-	-	<b>SL024876</b>	NNCL 4876 V	44	<b>380</b>	480	100	2.1	6
-	<b>SL014976</b>	-	NNC 4976 V	92.4	<b>380</b>	520	140	4	-
-	-	<b>SL024976</b>	NNCL 4976 V	90.5	<b>380</b>	520	140	4	7
<b>SL185076-TB</b>	-	-	-	196.5	<b>380</b>	560	243	5	14.1
-	<b>SL014880</b>	-	NNC 4880 V	46.5	<b>400</b>	500	100	2.1	-
-	-	<b>SL024880</b>	NNCL 4880 V	45.8	<b>400</b>	500	100	2.1	6
-	<b>SL014980</b>	-	NNC 4980 V	96.5	<b>400</b>	540	140	4	-
-	-	<b>SL024980</b>	NNCL 4980 V	94.6	<b>400</b>	540	140	4	7



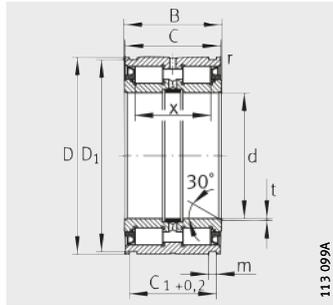
SL0248, SL0249  
자유축 베어링



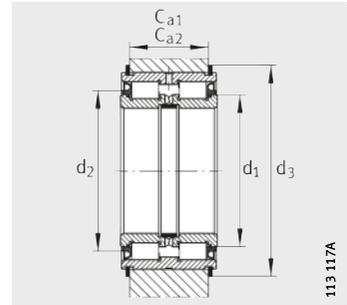
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
C	d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
	≈	≈						
40	391	413.2	-	900 000	2 480 000	244 000	810	430
40	391	-	419.8	900 000	2 480 000	244 000	810	430
59	404	436.8	-	1 790 000	4 450 000	445 000	770	350
59	404	-	447.95	1 790 000	4 450 000	445 000	770	350
121.5	413.8	481	503.45	4 400 000	8 700 000	820 000	720	320
50	419	447.2	-	1 320 000	3 500 000	345 000	750	375
50	419	-	455.8	1 320 000	3 500 000	345 000	750	375
70	430.2	468.7	-	2 250 000	5 500 000	560 000	720	325
70	430.2	-	481.35	2 250 000	5 500 000	560 000	720	325
121.5	432	499	521.25	4 450 000	8 900 000	850 000	700	305
50	433.8	462	-	1 350 000	3 650 000	355 000	720	360
50	433.8	-	470.59	1 350 000	3 650 000	355 000	720	360
70	450.5	489	-	2 310 000	5 800 000	580 000	690	300
70	450.5	-	501.74	2 310 000	5 800 000	580 000	690	300

# 시이프 베어링

스냅 링 홈이 있는  
원통 롤러 베어링  
총형, 밀봉형  
고정축 베어링



SL0450..-PP  
SL04..-PP



설치부 치수

치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수									
		d	D	B	C	C <sub>1</sub> +0.2	D <sub>1</sub>	m	r 최소	t	x
SL045004-PP	0.2	20	42	30	29	24.7	40.2	1.8	0.3	0.5	22.5
SL045005-PP	0.24	25	47	30	29	24.7	45.2	1.8	0.3	0.5	22.5
SL045006-PP	0.37	30	55	34	33	28.2	53	2.1	0.3	0.5	25.5
SL045007-PP	0.48	35	62	36	35	30.2	60	2.1	0.3	0.5	27.5
SL045008-PP	0.56	40	68	38	37	32.2	65.8	2.7	0.6	0.8	28.5
SL045009-PP	0.7	45	75	40	39	34.2	72.8	2.7	0.6	0.8	30.5
SL045010-PP	0.76	50	80	40	39	34.2	77.8	2.7	0.6	0.8	30.5
SL045011-PP	1.18	55	90	46	45	40.2	87.4	3.2	0.6	1	36
SL045012-PP	1.26	60	95	46	45	40.2	92.4	3.2	0.6	1	36
SL045013-PP	1.33	65	100	46	45	40.2	97.4	3.2	0.6	1	36
SL045014-PP	1.87	70	110	54	53	48.2	107.1	4.2	0.6	1	42
SL045015-PP	1.96	75	115	54	53	48.2	112.1	4.2	0.6	1	42
SL045016-PP	2.71	80	125	60	59	54.2	122.1	4.2	0.6	1.5	48
SL045017-PP	2.83	85	130	60	59	54.2	127.1	4.2	0.6	1.5	48
SL045018-PP	3.71	90	140	67	66	59.2	137	4.2	0.6	1.5	54
SL045019-PP	3.88	95	145	67	66	59.2	142	4.2	0.6	1.5	54
SL045020-PP	3.95	100	150	67	66	59.2	147	4.2	0.6	1.5	54
SL045022-PP	6.57	110	170	80	79	70.2	167	4.2	0.6	1.8	64
SL045024-PP	7.04	120	180	80	79	71.2	176	4.2	0.6	1.8	64
SL045026-PP	10.5	130	200	95	94	83.2	196	4.2	0.6	1.8	77
SL04130-PP	7.5	130	190	80	79	71.2	186	4.2	0.6	1.8	64
SL045028-PP	11.1	140	210	95	94	83.2	206	5.2	0.6	1.8	77
SL04140-PP	8	140	200	80	79	71.2	196	4.2	0.6	1.8	64
SL045030-PP	13.3	150	225	100	99	87.2	221	5.2	0.6	2	80
SL04150-PP	8.4	150	210	80	79	71.2	206	5.2	0.6	1.8	64
SL045032-PP	16.6	160	240	109	108	95.2	236	5.2	0.6	2	89
SL04160-PP	8.8	160	220	80	79	71.2	216	5.2	0.6	1.8	64

1) 스냅 링 WRE의 경우.

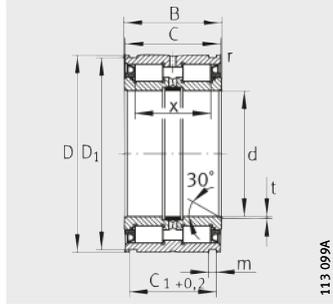
2) DIN 471에 따른 고정 링의 경우.



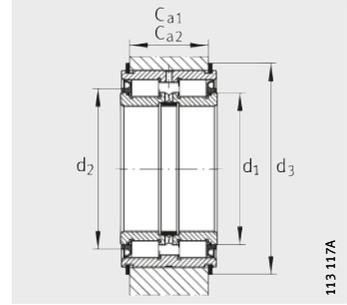
설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$	스냅링 WRE	리테이닝 링 DIN 471
$C_{a1}^{1)}$	$C_{a2}^{2)}$	$d_1$	$d_2$	$d_3^{1)}$	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N				
-0.2	-0.2									
21.5	21	30.55	34	47	41 500	51 000	6 900	4 000	WRE42	42X1.75
21.5	21	35.35	39	52	46 000	60 000	8 100	3 600	WRE47	47X1.75
25	24	40.6	44	60	50 000	67 000	9 500	3 000	WRE55	55X2
27	26	46.1	50	67	63 000	88 000	12 400	2 600	WRE62	62X2
28	27	51.4	55	75	80 000	111 000	16 000	2 400	WRE68	68X2.5
30	29	57	61	82	97 000	139 000	19 900	2 200	WRE75	75X2.5
30	29	61.8	66	87	102 000	151 000	21 700	2 000	WRE80	80X2.5
35	34	68.6	73	99	120 000	186 000	25 500	1 800	WRE90	90X3
35	34	73.7	79	104	125 000	201 000	27 500	1 700	WRE95	95X3
35	34	78.8	84	109	130 000	215 000	29 500	1 600	WRE100	100X3
43	40	84.5	91	119	175 000	275 000	36 000	1 400	WRE110	110X4
43	40	89.95	97	124	201 000	315 000	42 000	1 400	WRE115	115X4
49	46	97.1	105	137	210 000	340 000	45 000	1 300	WRE125	125X4
49	46	103.9	112	142	219 000	365 000	47 500	1 200	WRE130	130X4
54	51	109.3	118	152	305 000	510 000	69 000	1 100	WRE140	140X4
54	51	113.35	122	157	315 000	530 000	71 000	1 100	WRE145	145X4
54	51	117.35	128	162	330 000	550 000	73 000	1 000	WRE150	150X4
65	62	131.55	143	182	395 000	680 000	89 000	900	WRE170	170X4
65	63	140.9	153	196	410 000	740 000	94 000	900	WRE180	180X4
77	75	156.75	170	216	540 000	960 000	122 000	800	WRE200	200X4
65	63	150.55	160	206	430 000	790 000	99 000	800	WRE190	190X4
77	73	165.4	181	226	610 000	1 100 000	139 000	750	WRE210	210X5
65	63	159.95	170	216	445 000	840 000	104 000	750	WRE200	200X4
81	77	175.7	192	245	710 000	1 260 000	156 000	700	WRE225	225X5
65	61	174.4	185	226	465 000	920 000	111 000	700	WRE210	210X5
89	85	189	207	260	740 000	1 360 000	165 000	650	WRE240	240X5
65	61	184.05	196	236	480 000	970 000	116 000	700	WRE220	220X5

# 시이브 베어링

스냅 링 홈이 있는  
원통 롤러 베어링  
총형, 밀봉형  
고정축 베어링



SL0450..-PP  
SL04..-PP



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

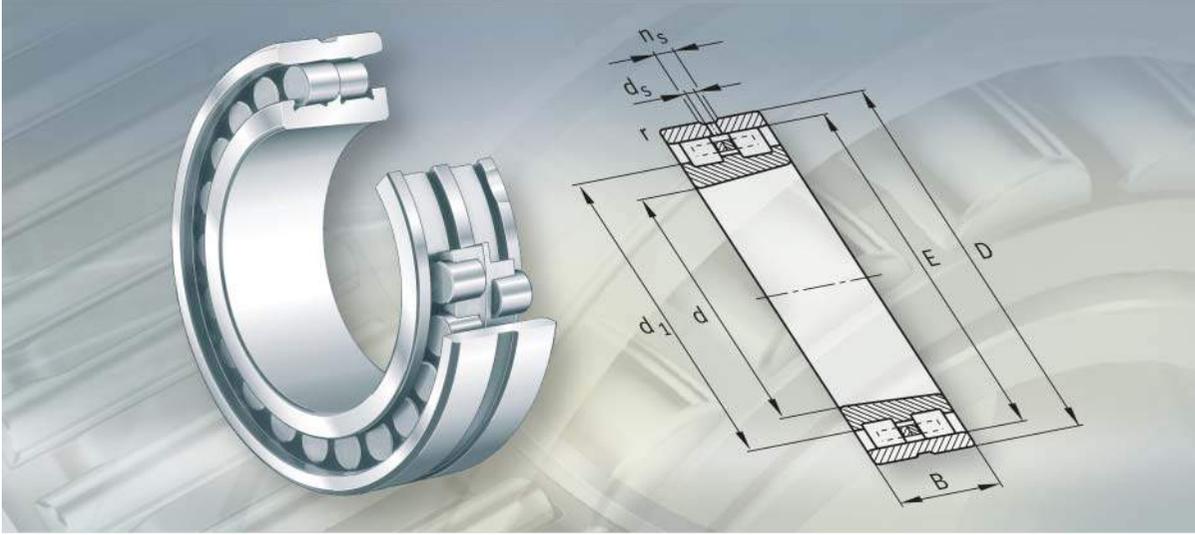
규격	질량 m ≈kg	주요 치수									
		d	D	B	C	C <sub>1</sub> +0.2	D <sub>1</sub>	m	r 최소	t	x
SL045034-PP	22.6	170	260	122	121	107.2	254	5.2	0.6	2	100
SL04170-PP	9.3	170	230	80	79	71.2	226	5.2	0.6	1.8	64
SL045036-PP	30.1	180	280	136	135	118.2	274	5.2	0.6	2	112
SL04180-PP	9.8	180	240	80	79	71.2	236	5.2	0.6	1.8	64
SL045038-PP	31.5	190	290	136	135	118.2	284	5.2	0.6	2	112
SL04190-PP	12.7	190	260	80	79	73.2	254	5.2	0.6	1.8	64
SL045040-PP	40.8	200	310	150	149	128.2	304	6.3	0.6	2	126
SL04200-PP	13.2	200	270	80	79	73.2	264	5.2	0.6	1.8	64
SL045044-PP	52.5	220	340	160	159	138.2	334	6.3	1	2	132
SL04220-PP	19.5	220	300	95	94	83.2	294	5.2	1	2	72
SL045048-PP	56	240	360	160	159	138.2	354	6.3	1	2	132
SL04240-PP	21	240	320	95	94	83.2	314	6.3	1	2	72
SL045052-PP	84.5	260	400	190	189	162.2	394	6.3	1.1	3	150
SL04260-PP	22.5	260	340	95	94	83.2	334	6.3	1	3	75
SL045056-PP	90	280	420	190	189	163.2	413	7.3	1.1	3	150
SL045060-PP	126	300	460	218	216	185.2	453	7.3	1.1	3	170
SL04300-PP	25.5	300	380	95	94	83.2	374	6.3	1	3	75

1) 스냅 링 WRE의 경우.

2) DIN 471 에 따른 고정 링의 경우.



설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$	스냅링 WRE	리테이닝 링 DIN 471
$C_{a1}^{1)}$	$C_{a2}^{2)}$	$d_1$	$d_2$	$d_3^{1)}$	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N				
-0.2	-0.2									
99	97	200.7	220	282	960 000	1 750 000	212 000	600	WRE260	260X5
65	61	193.9	206	250	490 000	1 030 000	120 000	650	WRE230	230X5
110	108	217.8	239	302	1 140 000	2 130 000	255 000	550	WRE280	280X5
65	61	203.1	216	260	500 000	1 080 000	125 000	600	WRE240	240X5
110	108	225.65	248	312	1 160 000	2 210 000	260 000	550	WRE290	290X5
65	63	217.55	231	282	520 000	1 160 000	131 000	550	WRE260	260X5
120	116	243.05	267	336	1 350 000	2 600 000	300 000	500	WRE310	310X6
65	63	227.15	241	292	540 000	1 210 000	136 000	550	WRE270	270X5
130	126	259.85	286	366	1 570 000	3 050 000	350 000	480	WRE340	340X6
75	73	248.7	264	322	700 000	1 550 000	174 000	480	WRE300	300X5
130	126	279.25	305	386	1 630 000	3 300 000	370 000	440	WRE360	360X6
75	71	271.7	287	346	740 000	1 700 000	186 000	480	WRE320	320X6
154	150	304.95	336	426	2 380 000	4 700 000	520 000	400	WRE400	400X6
75	71	292.7	310	366	840 000	1 990 000	215 000	440	WRE340	340X6
154	149	320.95	354	453	2 600 000	5 200 000	570 000	380	WRE420	420X7
176	171	346.85	375	493	3 000 000	5 800 000	620 000	340	WRE460	460X7
75	71	328	346	406	900 000	2 250 000	234 000	380	WRE380	380X6



# 고정밀 원통 롤러 베어링

복렬

# 고정밀 원통 롤러 베어링

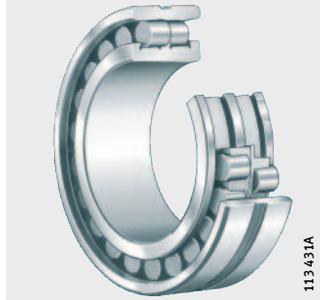
		페이지
<b>제품 개요</b>	고정밀 원통 롤러 베어링 .....	446
<b>특성</b>	자유축 베어링 .....	447
	운전 온도 .....	447
	케이징 .....	447
	접미사 .....	447
<b>설계 및 안전 지침</b>	베어링의 운전 수명 .....	448
	정 등가 하중 .....	448
	정 하중 안전계수 .....	448
	속도 .....	448
	베어링 배열의 설계 .....	449
<b>정밀도</b>	.....	452
	경방향 틈새 .....	453
<b>치수표</b>	고정밀 원통 롤러 베어링, 복렬, 자유축 베어링 .....	454



## 제품 개요 고정밀 원통 롤러 베어링

자유측 베어링

NN30..-AS-K-M-SP



113 431A

# 고정밀 원통 롤러 베어링

**특성** 고정밀의 복렬 원통 롤러 베어링은 공작 기계에 주로 적용되는 베어링이다. 경방향의 강성이 크고 높은 정밀도의 베어링 배열이 가능하여 메인 스피ن들을 경방향으로 지지하는 데 주로 사용된다. 이 베어링은 턱이 없는 외륜, 세 개의 턱이 있는 내륜, 일체형 황동 케이지가 적용된 원통 롤러와 케이지 어셈블리로 구성된다. 경방향 틈새의 설정을 최적화하기 위하여, 내륜은 테이퍼비 1:12의 테이퍼진 내경으로 되어 있다. 이 원통 롤러 베어링은 분리 가능하므로 설치 및 해체가 용이하다. 따라서 이러한 특성 덕분에 베어링 내, 외륜 모두를 억지 끼워맞춤할 수 있다. 고정밀 원통 롤러 베어링에 대한 자세한 설명(설계, 계산, 윤활, 틈새 조정 등)은 SP1, 초정밀 베어링 카탈로그를 참조한다.



**자유측 베어링** 원통 롤러 베어링 NN30..-AS-K-M-SP는 자유측 베어링이고 경방향 하중만을 지지할 수 있다. 축방향 하중은 통상적으로 양방향 액셀 앵글러 콘택트 볼 베어링으로 지지한다.

**축방향 변위** 외륜 및 내륜은 치수표에 표시된 값 “s”만큼 중심에서 서로에 대해 축방향으로 이동될 수 있다.

**씰링** 이 베어링은 씰이 없이 공급된다.

**윤활** 고정밀 원통 롤러 베어링은 외륜에 있는 윤활 홈과 윤활 구멍뿐만 아니라 베어링의 단면을 통해 윤활을 할 수 있다. 이 베어링은 그리스나 오일로 윤활을 할 수 있다.

**운전 온도** 초정밀 (SP) 원통 롤러 베어링의 운전 온도는 -30 °C ~ +150 °C 이다.



+120 °C 이상의 운전 온도에서 지속적으로 사용하는 경우에는 당사에 문의 요망.

**케이지** 원통 롤러 베어링은 두 개의 롤러 안내형 일체형 황동 케이지를 가지고 있다.

**접미사** 공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
A	내부 구조 변경품	표준
K	테이퍼 내경, 테이퍼 1:12	
M	일체형 황동 케이지, 롤러 안내형	
S	외륜에 윤활 홈 및 윤활 구멍	
SP	정밀도 등급 SP	

# 고정밀 원통 롤러 베어링

## 설계 및 안전 지침 베어링의 운전 수명

고정밀 베어링은 기계 부품을 매우 정밀하게 안내해야 하며, 초고속에서도 하중을 지지하여야 한다. 고정밀 베어링은 주로 정밀도, 강성 및 운전 거동 등에 근거하여 선택된다. 최대한 긴 시간 동안 운전을 하기 위해서, 베어링은 운전 중 마모가 없어야 한다. 이를 위한 전제 조건은 하중이 걸리는 접촉면에 유체 윤활막이 형성되는 것이다. 이러한 조건이 성립 된다면, 고정밀 베어링은 다양한 분야에서 피로 수명까지 문제없이 사용될 수 있다. 베어링이 피로 수명까지 사용 가능하도록 설계 되었다면 베어링의 운전 수명은 보통 윤활제의 수명에 따라 결정된다.

하중 측면에서 운전 수명을 결정하는 요소는 접촉면에 발생하는 헤르츠 압력과 베어링의 운동 특성이다. 그러므로 고정밀 기계의 경우, 전용 계산 프로그램을 사용한 개별적인 검토가 바람직하다.

실제로 피로가 고장의 원인이 되는 경우가 별로 없기 때문에, DIN ISO 281에 따른 정격 수명  $L_{10}$ 의 계산 방법은 운전 수명을 구하는 방법으로 적합하지 않다.

### 정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P_0 = F_{0r}$$

### 정 하중 안전계수

$$S_0 = \frac{C_{0r}}{P_0}$$

$S_0$  정 하중 안전계수  
 $C_{0r}$  기본 정 정격 하중, (치수표 참조)  
 $P_0$  정 등가 하중



원활한 운전을 위해서는 정 하중 안전계수를  $S_0 > 3$ 으로 하여야 한다.

### 속도



속도는 운전에 따른 따뜻한 상태 하에서 경방향 틈새에 의해 결정된다. 속도를 계산하는 경우, 치수표에 있는 값에 표의 보정 계수를 곱한다.

한계 속도  $n_G$ 는 그리스 윤활이나 최소 유량의 오일 윤활인 경우에 유효하며, 이 한계 속도를 초과해서는 안 된다.

### 보정 계수

운전 중 틈새 또는 예압 $\mu\text{m}$	보정 계수
0 ~ 5 (틈새)	1 ~ 1.1
-5 ~ 0 (예압)	0.8 ~ 1

베어링 배열의 설계  
테이퍼 축의 설계

테이퍼 축

테이퍼 축 가공을 위한 권장 사항: 표 및 그림 1 참조.

축경				진원도 $t_2$ $\mu\text{m}$	평탄도 $t_3$ $\mu\text{m}$	축방향 흔들림 $t_4$ $\mu\text{m}$	평균 거칠기 $R_a$ $\mu\text{m}$
d mm		최소 테이퍼 직경의 편차 $\mu\text{m}$					
초과	이하	상한	하한				
18	30	+73	+64	1	1	1.5	0.2
30	40	+91	+80	1	1	1.5	0.2
40	50	+108	+97	1	1	1.5	0.2
50	65	+135	+122	1.2	1.2	2	0.2
65	80	+159	+146	1.2	1.2	2	0.2
80	100	+193	+178	1.5	1.5	2.5	0.2
100	120	+225	+210	1.5	1.5	2.5	0.2
120	140	+266	+248	2	2	3.5	0.2
140	160	+298	+280	2	2	3.5	0.2
160	180	+328	+310	2	2	3.5	0.2
180	200	+370	+350	3	3	4.5	0.2
200	225	+405	+385	3	3	4.5	0.2
225	250	+445	+425	3	3	4.5	0.2
250	280	+498	+475	4	4	6	0.4
280	315	+548	+525	4	4	6	0.4
315	355	+615	+590	5	5	7	0.4
355	400	+685	+660	5	5	7	0.4
400	450	+767	+740	6	6	8	0.4
450	500	+847	+820	6	6	8	0.4

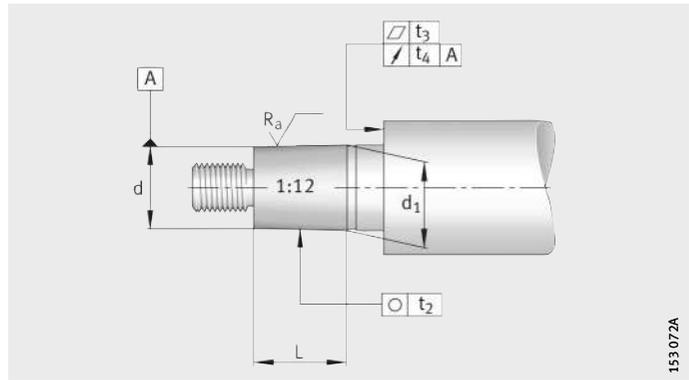


그림 1  
축의 설계

153 072A

## 고정밀 원통 롤러 베어링

SP 등급의 베어링에 대한 축 설치부의 테이퍼 각도 편차가 표에 나와 있다.

테이퍼 각도 편차

테이퍼 길이 L mm		테이퍼 각도 공차 AT <sub>D</sub> μm			
L <sub>u</sub> 초과	L <sub>o</sub> 이하	AT <sub>DU</sub>		AT <sub>DO</sub>	
16	25	+2	0	+3.2	0
25	40	+2.5	0	+4	0
40	63	+3.2	0	+5	0
63	100	+4	0	+6.3	0
100	160	+5	0	+8	0
160	250	+6.3	0	+10	0

테이퍼 각도 공차 AT<sub>D</sub>는 축에 수직인 방향으로 측정된 직경의 차이로 정의된다.

FAG 테이퍼 게이지 MGK132를 사용하는 경우, 기재되어 있는 AT<sub>D</sub> 값의 절반을 공차 값으로 사용하여야 한다(경사각 공차).

표에 나열된 값 사이의 공칭 치수를 가진 테이퍼 길이의 경우, 테이퍼 각도 공차 AT<sub>D</sub>는 보간법으로 결정해야 한다.

계산 사례

설치부의 테이퍼 길이 50 mm, 정밀도 등급 SP.

$$AT_D = AT_{DU} + \frac{AT_{DO} - AT_{DU}}{L_o - L_u} \cdot (L - L_u)$$

$$AT_D = 3.2 + \frac{5 - 3.2}{63 - 40} \cdot (50 - 40) = 3.98 \mu\text{m}$$

테이퍼 각도 공차 AT<sub>D</sub> = +4 μm.

하우징의 설계



올바른 베어링의 설치와 해체를 위하여 치수표의  $D_{b\ min}$  치수를 준수해야 한다.

하우징 가공을 위한 권장 사항: 표 및 그림 2 참조.

하우징 내경

하우징 내경				원통도 $t_1$ $\mu\text{m}$	평탄도 $t_3$ $\mu\text{m}$	축방향 흔들림 $t_4$ $\mu\text{m}$	동축도 $t_5$ $\mu\text{m}$	평균 거칠기 $R_a$ $\mu\text{m}$
D mm		치수편차 $\mu\text{m}$						
초과	이하	상한	하한					
30	50	+2	-9	1.5	1.5	2.5	4	0.4
50	80	+3	-10	2	2	3	5	0.4
80	120	+2	-13	2.5	2.5	4	6	0.8
120	180	+3	-15	3.5	3.5	5	8	0.8
180	250	+2	-18	4.5	4.5	7	10	0.8
250	315	+3	-20	6	6	8	12	1.6
315	400	+3	-22	7	7	9	13	1.6
400	500	+2	-25	8	8	10	15	1.6
500	630	0	-29	9	9	11	16	1.6
630	800	0	-32	10	10	12	18	1.6

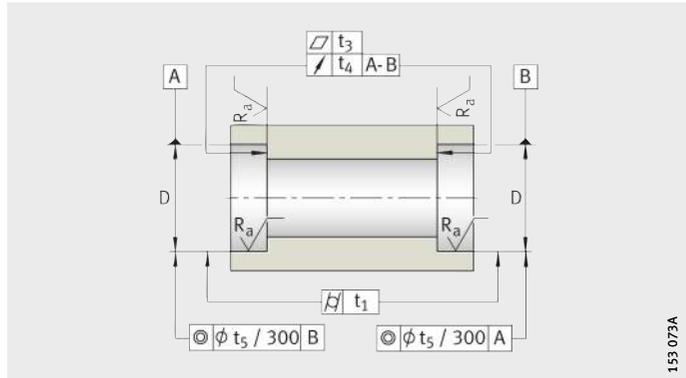


그림 2  
하우징의 설계

설치부 치수

최대 반경값  $r_a$ 와 장착부 턱경  $d_a$ ,  $D_a$  및  $D_b$ 는 치수표에 기재되어 있다.

# 고정밀 원통 롤러 베어링

**정밀도** 이 베어링은 정밀도 등급 SP에 해당한다. 공차 등급이 높은 UP 등급의 베어링은 별도 협의에 의거 공급이 가능하다.

**폭 공차**

내경		폭 치수 편차 (내경에 대해)		폭 부동
d mm		$\Delta_{Bs}$ $\mu\text{m}$		$V_{Bs}$ $\mu\text{m}$
초과	이하			
18	30	0	-120	2.5
30	50	0	-120	3
50	80	0	-150	4
80	120	0	-200	4
120	180	0	-250	5
180	250	0	-300	6
250	315	0	-350	8
315	400	0	-400	10
400	500	0	-450	12

**테이퍼 내경 내륜의 공차**

내경				부동		경방향 흔들림	축방향 흔들림		
d mm		치수 편차		$V_{dp}$ $\mu\text{m}$	$K_{ia}$ $\mu\text{m}$	$S_d$ $\mu\text{m}$	$S_{ia}$ $\mu\text{m}$		
초과	이하	$\Delta_{dmp}$ $\mu\text{m}$	$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ $\mu\text{m}$						
18	30	10	0	4	0	3	3	4	4
30	50	12	0	4	0	4	4	4	4
50	80	15	0	5	0	5	4	5	5
80	120	20	0	6	0	5	5	5	5
120	180	25	0	8	0	7	6	6	7
180	250	30	0	9	0	8	8	7	8
250	315	35	0	11	0	9	8	8	10
315	400	40	0	12	0	12	10	10	12
400	500	45	0	14	0	14	10	12	15

**외륜 공차**

외경				부동		경방향 흔들림	축방향 흔들림	
D mm		외경 편차		$V_{Dp}$ $\mu\text{m}$	$K_{ea}$ $\mu\text{m}$	$S_D$ $\mu\text{m}$	$S_{ea}$ $\mu\text{m}$	
초과	이하	$\Delta_{Ds}$ $\mu\text{m}$						
30	50	0	-7	4	5	4	5	
50	80	0	-9	5	5	4	5	
80	120	0	-10	5	6	5	6	
120	150	0	-11	6	7	5	7	
150	180	0	-13	7	8	5	8	
180	250	0	-15	8	10	7	10	
250	315	0	-18	9	11	8	10	
315	400	0	-20	10	13	10	13	
400	500	0	-23	12	15	11	15	
500	630	0	-28	14	17	13	18	
630	800	0	-35	18	20	15	22	

**경방향 내부 틈새**

내부 틈새 그룹 C1NA에 해당하는 SP와 UP 정밀도 베어링의 경방향 내부 틈새는 보통급의 내부 틈새보다 작다. 내부 틈새는 명칭에 표시되지 않는다. 베어링의 내,외륜은 서로 교환하여 사용할 수 없다.

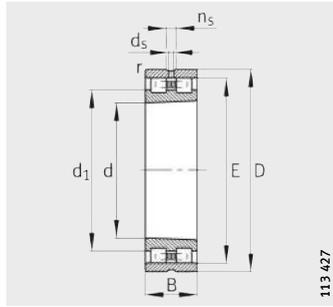
**테이퍼 내경 베어링의 경방향 틈새 (측정 하중 제외)**

내경 d mm		경방향 내부 틈새 C1NA μm	
초과	이하	최소	최대
24	30	15	25
30	40	15	25
40	50	17	30
50	65	20	35
65	80	25	40
80	100	35	55
100	120	40	60
120	140	45	70
140	160	50	75
160	180	55	85
180	200	60	90
200	225	60	95
225	250	65	100
250	280	75	110
280	315	80	120
315	355	90	135
355	400	100	150
400	450	110	170
450	500	120	190

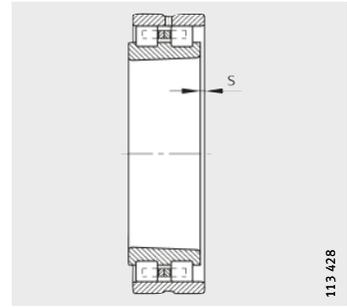


# 고정밀 원통 롤러 베어링

복렬 자유측 베어링



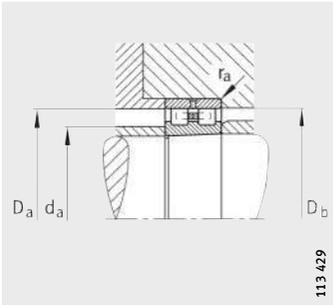
NN30...AS-K-M-SP  
테이퍼 1:12



1) 축방향 변위 "s"

치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈ kg	주요 치수								
		d	D	B	r	s <sup>1)</sup>	E	d <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
NN3006-AS-K-M-SP	0.191	30	55	19	1	1.4	48.5	39.7	3.2	4.8
NN3007-AS-K-M-SP	0.249	35	62	20	1	1.4	55	45.4	3.2	4.8
NN3008-AS-K-M-SP	0.303	40	68	21	1	1.4	61	50.6	3.2	4.8
NN3009-AS-K-M-SP	0.393	45	75	23	1	1.7	67.5	56.3	3.2	4.8
NN3010-AS-K-M-SP	0.426	50	80	23	1	1.7	72.5	61.3	3.2	4.8
NN3011-AS-K-M-SP	0.63	55	90	26	1.1	1.9	81	68.2	3.2	4.8
NN3012-AS-K-M-SP	0.674	60	95	26	1.1	1.9	86.1	73.3	3.2	4.8
NN3013-AS-K-M-SP	0.715	65	100	26	1.1	1.9	91	78.2	3.2	4.8
NN3014-AS-K-M-SP	1.04	70	110	30	1.1	2.3	100	85.6	3.2	6.5
NN3015-AS-K-M-SP	1.09	75	115	30	1.1	2.3	105	90.6	3.2	6.5
NN3016-AS-K-M-SP	1.51	80	125	34	1.1	2.5	113	97	3.2	6.5
NN3017-AS-K-M-SP	1.58	85	130	34	1.1	2.5	118	102	3.2	6.5
NN3018-AS-K-M-SP	2.05	90	140	37	1.5	2.5	127	109.4	3.2	6.5
NN3019-AS-K-M-SP	2.14	95	145	37	1.5	2.5	132	114.4	3.2	6.5
NN3020-AS-K-M-SP	2.23	100	150	37	1.5	2.5	137	119.4	3.2	6.5
NN3021-AS-K-M-SP	2.84	105	160	41	2	2.6	146	125.2	3.2	6.5
NN3022-AS-K-M-SP	3.61	110	170	45	2	2.9	155	132.6	3.2	6.5
NN3024-AS-K-M-SP	3.94	120	180	46	2	3.1	165	142.6	3.2	6.5
NN3026-AS-K-M-SP	5.79	130	200	52	2	3.4	182	156.4	4.8	9.5
NN3028-AS-K-M-SP	6.22	140	210	53	2	3.4	192	166.4	4.8	9.5
NN3030-AS-K-M-SP	7.58	150	225	56	2.1	3.7	206	178.8	4.8	9.5
NN3032-AS-K-M-SP	9.23	160	240	60	2.1	4.2	219	190.2	4.8	9.5
NN3034-AS-K-M-SP	12.5	170	260	67	2.1	4.5	236	204	4.8	9.5
NN3036-AS-K-M-SP	16.4	180	280	74	2.1	4.8	255	218.2	6.3	12.2
NN3038-AS-K-M-SP	17.3	190	290	75	2.1	4.8	265	228.2	6.3	12.2
NN3040-AS-K-M-SP	22.2	200	310	82	2.1	5.3	282	242	6.3	12.2
NN3044-AS-K-M-SP	29.1	220	340	90	3	4.5	310	265.2	8	15
NN3048-AS-K-M-SP	31.6	240	360	92	3	6	330	285.2	8	15
NN3052-AS-K-M-SP	46.2	260	400	104	4	6.5	364	312.8	8	15
NN3056-AS-K-M-SP	49.7	280	420	106	4	6.8	384	332.8	8	15
NN3060-AS-K-M-SP	68.8	300	460	118	4	7.5	418	360.4	9.5	17.7
NN3064-AS-K-M-SP	74.2	320	480	121	4	7.9	438	380.4	9.5	17.7
NN3068-AS-K-M-SP	99.3	340	520	133	5	8.7	473	409	9.5	17.7
NN3072-AS-K-M-SP	104	360	540	134	5	8.7	493	429	9.5	17.7



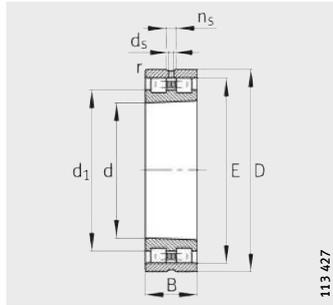
설치부 치수



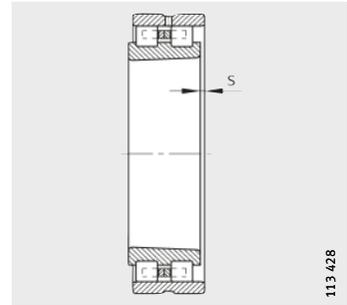
설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
da	Da	Db	ra	동 Cr N	정 Cor N	Cur N	nG 그리스 min <sup>-1</sup>	nG 오일 min <sup>-1</sup>
최소	최대	최소	최대					
35	50	49	1	29 000	34 000	4 800	16 000	19 000
40	57	56	1	35 500	44 000	6 500	14 000	17 000
45	63	62	1	45 000	58 500	8 400	12 000	15 000
50	70	69	1	54 000	72 000	10 700	11 000	14 000
55	75	74	1	57 000	80 000	11 800	10 000	13 000
61	84	82	1	72 000	100 000	15 600	9 000	11 000
66	89	87	1	75 000	110 000	17 200	8 500	10 000
71	94	92	1	76 500	116 000	18 000	8 000	9 500
76	104	102	1	98 000	150 000	22 400	7 000	8 500
81	109	107	1	100 000	156 000	23 400	6 700	8 000
86	119	115	1	120 000	186 000	28 500	6 300	7 500
91	124	120	1	125 000	200 000	30 500	6 000	7 000
98	132	129	1.5	140 000	224 000	36 000	5 600	6 700
103	137	134	1.5	143 000	236 000	37 000	5 300	6 300
108	142	139	1.5	146 000	245 000	38 000	5 300	6 300
114	151	148	2	190 000	310 000	46 000	4 800	5 600
119	161	157	2	220 000	360 000	54 000	4 500	5 300
129	171	167	2	232 000	390 000	57 000	4 300	5 000
139	191	184	2	290 000	500 000	72 000	3 800	4 500
149	201	194	2	300 000	520 000	74 000	3 600	4 300
160	215	208	2.1	335 000	585 000	83 000	3 400	4 000
170	230	222	2.1	375 000	670 000	93 000	3 200	3 800
180	250	239	2.1	450 000	800 000	111 000	3 000	3 600
190	270	258	2.1	570 000	1 000 000	134 000	2 800	3 400
200	280	268	2.1	585 000	1 040 000	138 000	2 600	3 200
210	300	285	2.1	655 000	1 200 000	161 000	2 400	3 000
232	328	313	2.5	800 000	1 460 000	187 000	2 200	2 800
252	348	334	2.5	850 000	1 560 000	199 000	2 000	2 600
275	385	368	3	1 060 000	2 000 000	249 000	1 900	2 400
295	405	388	3	1 080 000	2 080 000	255 000	1 800	2 200
315	445	422	3	1 270 000	2 400 000	290 000	1 600	1 900
335	465	442	3	1 320 000	2 600 000	310 000	1 600	1 900
357	503	477	4	1 630 000	3 250 000	380 000	1 400	1 700
377	523	497	4	1 660 000	3 350 000	390 000	1 400	1 700

# 고정밀 원통 롤러 베어링

복렬 자유측 베어링



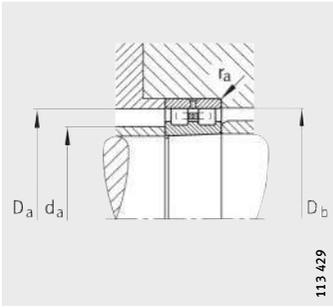
NN30..-AS-K-M-SP  
테이퍼 1:12



1) 축방향 변위 “s”

치수표(계속) · 단위: mm

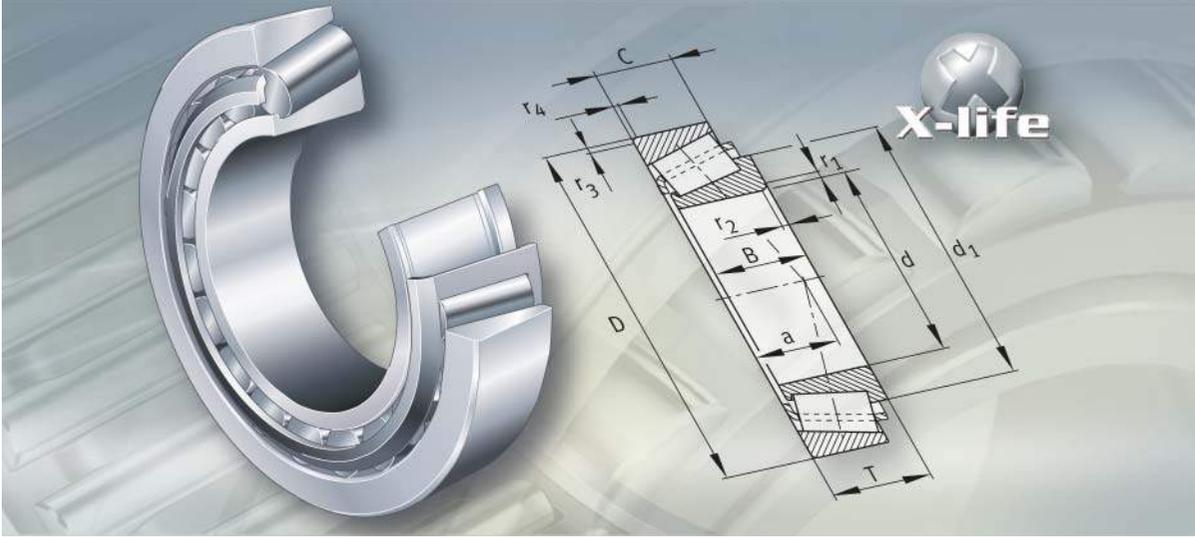
규격	질량 m ≈kg	주요 치수								
		d	D	B	r	s <sup>1)</sup> 최소	E	d <sub>1</sub> ≈	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
NN3076-AS-K-M-SP	110	<b>380</b>	560	135	5	9	513	449	9.5	17.7
NN3080-AS-K-M-SP	143	<b>400</b>	600	148	5	9.5	549	477	9.5	17.7
NN3084-AS-K-M-SP	150	<b>420</b>	620	150	5	10	569	497	9.5	17.7
NN3088-AS-K-M-SP	172	<b>440</b>	650	157	6	10.3	597	520.2	12.5	23.5
NN3092-AS-K-M-SP	197	<b>460</b>	680	163	6	10.5	624	544	12.5	23.5
NN3096-AS-K-M-SP	206	<b>480</b>	700	165	6	11	644	564	12.5	23.5
NN30/500-AS-K-M-SP	214	<b>500</b>	720	167	6	11.5	664	584	12.5	23.5



설치부 치수



설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	
$d_a$	$D_a$	$D_b$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$C_{ur}$	$n_G$ 그리스	$n_G$ 오일
최소	최대	최소	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
397	543	517	4	1 700 000	3 450 000	400 000	1 300	1 600
417	583	553	4	2 160 000	4 500 000	490 000	1 200	1 500
437	603	573	4	2 120 000	4 500 000	490 000	1 200	1 500
463	627	601	5	2 450 000	5 100 000	550 000	1 100	1 400
483	657	628	5	2 600 000	5 400 000	590 000	1 100	1 400
503	677	648	5	2 700 000	5 850 000	630 000	1 000	1 300
523	697	668	5	2 650 000	5 850 000	620 000	1 000	1 300



# 테이퍼 롤러 베어링

# 테이퍼 롤러 베어링

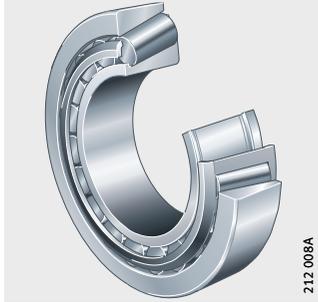
		페이지
<b>제품 개요</b>	테이퍼 롤러 베어링.....	460
<b>특성</b>	X-life..... 461 경방향과 축방향 부하 능력..... 461 허용 경사각 ..... 462 조합형 베어링 N11CA ..... 462 일체형 테이퍼 롤러 베어링 JKOS..... 462 씰링 ..... 462 윤활 ..... 462 운전 온도 ..... 463 케이징..... 463 접미사..... 463	
<b>설계 및 안전 지침</b>	축방향 하중의 계산..... 464 동 등가 하중 ..... 466 정 등가 하중 ..... 467 페어 베어링의 기본 정격 하중과 피로 한계 하중 ..... 468 최소 경방향 하중 ..... 468 속도 ..... 468 베어링 배열의 설계..... 468	
<b>정밀도</b>	메트릭 사이즈 베어링 ..... 469 인치 사이즈 베어링..... 472 축방향 내부 틈새 ..... 473	
<b>치수표</b>	테이퍼 롤러 베어링, 단열 ..... 474 테이퍼 롤러 베어링, 조합형 ..... 490 테이퍼 롤러 베어링, 단열, 인치 사이즈 ..... 494 일체형 테이퍼 롤러 베어링, 한쪽 밀봉형 ..... 498	



# 제품 개요 테이퍼 롤러 베어링

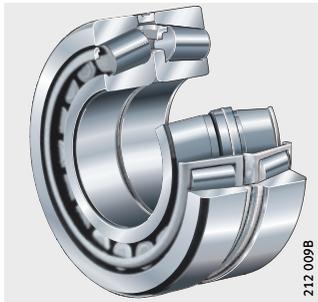
## 단열

302, 303, 313, 320, 322,  
323, 323..-A, 323..-B, 329,  
330, 331, 332, T, K



## 조합형

313..-N11CA, 320..-N11CA,  
322..-N11CA, 329..-N11CA



## 일체형 테이퍼 롤러 베어링 한쪽 밀봉형

JK0S



# 테이퍼 롤러 베어링

## 특성

테이퍼 롤러 베어링은 테이퍼진 궤도가 있는 외륜과 내륜, 원도우 케이징 및 테이퍼 롤러로 구성되어 있다.

베어링은 다음과 같은 형식이 있다:

- 표준 설계
- 개방형 형태의 다양한 조합형
- 한쪽이 밀봉된 일체형 디자인, JK05.

개방형 베어링은 분리형 베어링이다. 따라서 롤러와 케이징이 결합되어 있는 내륜을 외륜과는 별개로 설치할 수 있다.

메트릭과 인치 시리즈 베어링이 있다. 규격에 K가 있는 디자인은 인치 치수로 제작된 것이다. 그러나 새로 설계를 할 경우는 메트릭 시리즈의 베어링을 항상 우선적으로 고려해야 한다.

## X-life

T7FC 시리즈 테이퍼 롤러 베어링은 X-life 디자인으로 공급이 되고 있다. 이 베어링은 접촉면의 형상을 최적화 하였을 뿐만 아니라 재질과 열처리의 조합에 의한 향상된 성능과 함께 표면 품질의 개선을 기하였다. 이것은 마찰 거동의 개선과 함께 기본 동 정격 하중의 증가를 가져왔다. 그 결과 동일한 운전 조건에서 기본 정격 수명이 획기적으로 늘어나게 되었다. 이는 용도에 따라, 더 작은 베어링으로 설계할 수 있음을 의미한다.

X-life 베어링은 치수표에 별도로 표시되어 있다.



## 경방향 및 축방향 부하 능력

테이퍼 롤러 베어링은 한쪽 방향의 축방향 하중과 함께 큰 경방향 하중을 지지할 수 있다.

일반적으로, 이 베어링 타입은 두 개의 베어링을 서로 마주보게 설치하여 사용하고 있다. 이 베어링은 O 또는 X 배열로 조합하여 장착할 수 있다(그림 1 및 그림 2, 페이지 464 참조).

## 접촉각

축방향 부하 능력은 접촉각에 따라 결정된다. 즉 각도가 클수록 베어링이 받을 수 있는 축방향 하중이 커진다.

접촉각의 크기와 하중 부하 능력은 치수표에서 베어링별 값  $e$ 로 표현된다. 베어링 313, 323..-B, T5ED 및 T7FC 시리즈는 접촉각이 특히 크기 때문에 대단히 큰 축방향 하중 부하 능력을 갖는다.

# 테이퍼 롤러 베어링

## 허용 경사각 (미스얼라인먼트)

개선된 롤러와 궤도면의 접촉 형상 덕분에 접촉점의 응력 분포를 최적화하여 엣지 스트레스를 방지할 수 있도록 하였기 때문에 미스얼라인먼트를 허용하는 것이 가능하다.

하중비  $P/C_r \leq 0.2$  조건에서 외륜에 대한 내륜의 틸팅이 최대 4분을 초과하면 안 된다. 하중 또는 틸팅의 각도가 큰 경우에는 당사에 문의해야 한다.

## 조합형 베어링

N11CA 접미사가 붙은 테이퍼 롤러 베어링은 X 배열 형태의 페어로 조합되므로 양쪽 방향의 큰 축방향 하중과 모멘트 하중을 지지할 수 있다.

조합형 베어링의 축방향 내부 틈새는 두 외륜 사이의 링에 의해 결정되고 접미사로 표시된다 (축방향 내부 틈새, 페이지 473 참조).

고객과 별도 협의에 의거하여 O 배열(N11BA)의 조합 테이퍼 롤러 베어링도 공급할 수 있다.

주문할 때는 페어로 조합된 베어링의 수가 아니라 날개 베어링의 수를 기재해야 한다.

## 일체형 테이퍼 롤러 베어링

JK0S 시리즈의 테이퍼 롤러 베어링은 한쪽이 밀봉된 즉시 장착이 가능한 유닛이며 주로 O 배열의 페어 형태로 조합되어 설치된다. 분리형이 아니며 재윤활이 필요하지 않다.

## 축방향 내부 틈새의 맞춤 불필요

일체형 베어링의 축방향 내부 틈새는 맞춤 필요가 없다. 그것은 축 너트 또는 축 엔드 커버를 사용하여 내륜을 고정하는 경우, 매우 작은 돌출량(치수표의  $u$ ) 덕분에 간섭되지 않기 때문이다.

끼워맞춤 후 정확한 축방향 내부 틈새를 얻기 위해 내륜 및 외륜에 억지 끼워맞춤을 적용한다.

O 배열의 페어로 설치된 일체형 테이퍼 롤러 베어링의 경우, 스냅 링 BR에 대응하는 적합한 홈이 외륜에 형성되어 있다. 스냅 링은 별도로 주문해야 한다.

## 씰링

표준 설계의 테이퍼 롤러 베어링과 페어로 조합된 테이퍼 롤러 베어링은 씰이 없는 개방형이다.

일체형 테이퍼 롤러 베어링 JK0S의 한쪽에는 립 씰이 있다.

## 윤활

표준 설계의 테이퍼 롤러 베어링과 페어로 조합된 테이퍼 롤러 베어링은 오일 또는 그리스로 윤활을 할 수 있다.

일체형 테이퍼 롤러 베어링인 JK0S 타입에는 고품질의 그리스가 주입된다.

**운전 온도** 개방형 테이퍼 롤러 베어링은 -30 °C ~ +120 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다. +120 °C 이상의 높은 운전 온도에서 지속적으로 사용하는 경우 당사에 문의해야 한다.

립 씰이 있는 베어링은 -30 °C ~ +110 °C의 운전 온도에서 사용될 수 있고, 그리스 및 씰 재료에 따라 온도가 제한을 받는다.

**케이지** 개방형 테이퍼 롤러 베어링은 강판 케이지를 갖는다. JK05 일체형 베어링에는 유리 섬유 강화 폴리아미드 66 케이지가 적용된다.

**접미사** 공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
A	내부 구조 변경품	표준
N11CA-A..	외륜 사이에 스페이서가 있는 형태의 X 배열로 조합된 2 개의 테이퍼 롤러 베어링 축방향 내부 틈새(단위: μm)	
B	증가된 접촉각	
X	외부 치수를 국제 표준에 맞춤	
P5	고 정밀도	특수 디자인 : 별도 협의에 의거 특정 시리즈에서만 공급 가능



# 테이퍼 롤러 베어링

## 설계 및 안전 지침 축방향 하중의 계산

경방향 하중에 의해 베어링에서 유도된 내부 축방향 하중은 상대 베어링에 의해서 반드시 지지되어야 하며 등가 하중을 계산할 때 고려되어야 한다.

베어링의 배열(O 또는 X 배열)에 따라서 틈새 또는 예압이 없는 상태에서의 베어링의 축방향 하중을 먼저 계산할 필요가 있다 (그림 1, 그림 2 및 표: 하중비와 축방향 하중, 페이지 465 참조).

다음의 식이 적용된다:

- 경방향 하중이 축 중심의 접촉점에 작용한다
- 베어링 A에는 경방향의 하중  $F_{rA}$ , 베어링 B에는 하중  $F_{rB}$ 가 각각 작용한다
- $F$ 는 베어링 A에 작용하는 외부 축방향 하중이다.

그림 1  
O 배열의 베어링

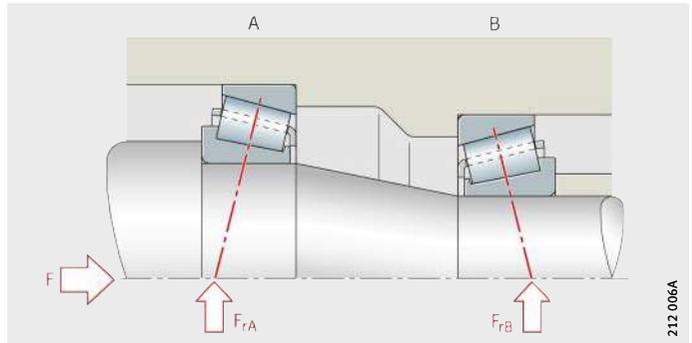
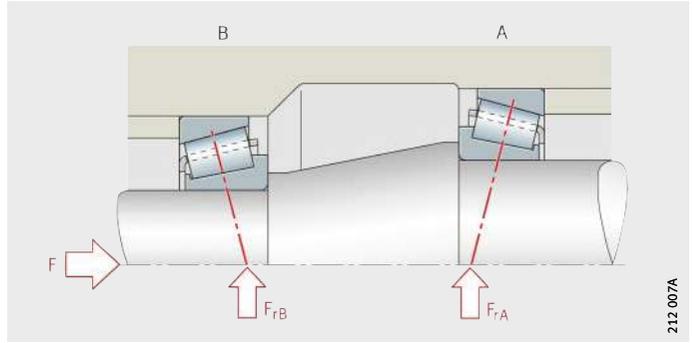


그림 2  
X 배열의 베어링



하중비와 축방향 하중

하중비		축방향 하중 $F_a^{1)}$	
경방향 하중	외부 축방향 하중	베어링 A	베어링 B
$\frac{F_{rA}}{Y_A} \leq \frac{F_{rB}}{Y_B}$	$F \cong 0$	$F_a = F + 0.5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y_B}$	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)
	$F \leq 0.5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	2)	$F_a = 0.5 \cdot \frac{F_{rA}}{Y_A} - F$

- 1) 동 등가 하중 계산에 사용되는 축방향 하중  $F_a$ .  
 2) 주어진 공식이 없는 경우에는 축방향 하중을 고려하지 않는다.

JKOS의 하중비와 축방향 하중

하중비 <sup>1)</sup> $Y = Y_A = Y_B$	축방향 하중 $F_a^{2)}$	
	베어링 A	베어링 B
$F_{rA} \leq F_{rB}$	$F_a = F + 0.5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y}$	-
$F_{rA} > F_{rB}$ $F > 0.5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y} - \frac{F_{rB}}{Y} \right)$	$F_a = F + 0.5 \cdot \frac{F_{rB}}{Y}$	-
$F_{rA} > F_{rB}$ $F \leq 0.5 \cdot \left( \frac{F_{rA}}{Y} - \frac{F_{rB}}{Y} \right)$	-	$F_a = 0.5 \cdot \frac{F_{rA}}{Y} - F$

- 1) 페어로 배열된 베어링.  
 2) 동 등가 하중 계산에 사용되는 축방향 하중  $F_a$ .



# 테이퍼 롤러 베어링

## 동 등가 하중

동 하중을 받는 단일 베어링의 경우(또는 일체형 테이퍼 롤러 베어링 JKOS의 경우), 다음의 식이 적용된다:

### 동 하중을 받는 단일 베어링

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = 0.4 \cdot F_r + Y \cdot F_a$

P  
복합 하중에 대한 동 등가 하중  
N  
F<sub>a</sub>  
축방향 동 하중  
N  
F<sub>r</sub>  
경방향 동 하중  
-  
e, Y  
계수, 치수표 참조

X 또는 O 배열로 동 하중을 받는 페어 베어링의 경우, 다음의 식이 적용된다:

### 동 하중을 받는 페어 베어링

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r + 1.12 \cdot Y \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = 0.67 \cdot F_r + 1.68 \cdot Y \cdot F_a$

P  
복합 하중에 대한 동 등가 하중  
N  
F<sub>a</sub>  
페어 베어링의 축방향 동 하중  
N  
F<sub>r</sub>  
페어 베어링의 경방향 동 하중  
-  
e, Y  
치수표에서 단일 베어링에 대한 계수

동 하중을 받는 조합형의 베어링인 313(320, 322, 329)..N11CA의 경우, 다음의 식이 적용된다:

### 동 하중을 받는 조합 베어링

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r + Y_1 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = 0.67 \cdot F_r + Y_2 \cdot F_a$

P  
복합 하중에 대한 동 등가 하중  
N  
F<sub>a</sub>  
페어 베어링의 축방향 동 하중  
N  
F<sub>r</sub>  
페어 베어링의 경방향 동 하중  
-  
e, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>  
치수표에서 페어 베어링에 대한 계수

## 정 등가 하중

정 하중을 받는  
단열 베어링

정 하중을 받는 단열 베어링의 경우(또는 일체형 테이퍼 롤러 베어링 JKOS의 경우), 다음의 식이 적용된다:

하중 비	정 등가 하중
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq \frac{1}{2 \cdot Y_0}$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > \frac{1}{2 \cdot Y_0}$	$P_0 = 0.5 \cdot F_{0r} + Y_0 \cdot F_{0a}$

$P_0$                           N  
복합 하중에 대한 정 등가 하중  
 $F_{0a}$                           N  
축방향 정 하중  
 $F_{0r}$                           N  
경방향 정 하중  
 $Y_0$                           -  
계수, 치수표 참조

정 하중을 받는  
페어 베어링

X 또는 O 배열로 정 하중을 받는 페어 베어링의 경우, 다음의 식이 적용된다:

$$P_0 = F_{0r} + 2 \cdot Y_0 \cdot F_{0a}$$

$P_0$                           N  
복합 하중에 대한 정 등가 하중  
 $F_{0a}$                           N  
페어 베어링의 축방향 정 하중  
 $F_{0r}$                           N  
페어 베어링의 경방향 정 하중  
 $Y_0$                           -  
치수표에서 단열 베어링에 대한 계수

정 하중을 받는  
조합 베어링

정 하중을 받는 조합형의 베어링인 313(320, 322, 329)..N11CA의 경우, 다음의 식이 적용된다:

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

$P_0$                           N  
복합 하중에 대한 정 등가 하중  
 $F_{0a}$                           N  
페어 베어링의 축방향 정 하중  
 $F_{0r}$                           N  
페어 베어링의 경방향 정 하중  
 $Y_0$                           -  
치수표에서 페어 베어링에 대한 계수



# 테이퍼 롤러 베어링

## 페어 베어링의 기본 정격하중과 피로 한계하중

크기와 설계가 동일한 두 베어링을 O 또는 X 배열로 바로 인접하여 장착하는 경우, 페어 베어링의 기본 동정격 하중  $C_r$  과 기본 정정격 하중  $C_{Or}$  및 피로 한계 하중  $C_{Ur}$  은 다음과 같다

- $C_r = 1.715 \cdot C_r$  단일 베어링
- $C_{Or} = 2 \cdot C_{Or}$  단일 베어링
- $C_{Ur} = 2 \cdot C_{Ur}$  단일 베어링

## 조합형 베어링

조합형의 베어링인 313..-N11CA, 320..-N11CA, 322..-N11CA 및 329..-N11CA의 경우, 치수표에서 기본 정격 하중이 제공된다.

## 최소 경방향 하중

운전중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중  $F_{r \min}$  을 부하하여야 한다. 이는 고속 회전이나 고가감속의 경우에 특히 필요하다. 케이지가 적용된 롤러 베어링을 연속 운전하는 경우,  $P/C_r > 0.02$  의 최소 경방향 하중이 필요하다.

## 속도



치수표에 있는 한계 속도  $n_G$  를 초과하면 안 된다.

## 조합형 베어링

조합 베어링의 운전 조건에서 보다 덜 엄격한 열적 불평형이 고려된다면, 한계 속도  $n_G$  가 적용될 수 있다.

## 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.

JKOS 베어링용으로 권장되는 축과 하우징의 공차는 아래의 표를 참조한다.

## JKOS 베어링용 공차

원주 하중	공차	
	축	하우징
- 내륜	m6	H7
외륜	g6	M7

## 설치부 치수

최대 반경  $r_a$  및  $r_b$ , 장착부 턱경은 치수표에 기재되어 있다.

## 케이지 돌출량



개방형 베어링에서 케이지는 측면으로부터 약간 돌출되어 있다. 간섭에 의한 손상을 막기 위해서는, 주변 구조물 설계 시 치수표에 있는 측면의 최소 거리  $C_a$  및  $C_b$  를 필히 고려해야 한다.

## 정밀도

### 메트릭 사이즈 베어링

주요 치수는 표준 DIN ISO 355와 DIN 720을 따르고, 치수 공차와 기하 공차는 DIN 620-2를 따른다.

#### PN에 준한 폭 공차

단열의 테이퍼 롤러 베어링 303, 313, 322, 323...-A, 323...-B, T2EE, T4CB, T4DB, T5ED 및 T7FC와 JK0S는 공차 등급 PN에 해당한다.

내경이 200 mm를 넘는 경우에 베어링 320, 329, 330, 331 및 332의 폭 공차는 PN에 해당하는 공차를 갖는다.

#### 내륜 공차, Part 1

구멍		내경 치수 편차		부동		경방향 흔들림 $\mu\text{m}$ $K_{ia}$ 최대
mm d		$\mu\text{m}$ $\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	$V_{dmp}$	
초과	이하	최대	최소	최대	최대	
10	18	0	-12	12	9	15
18	30	0	-12	12	9	18
30	50	0	-12	12	9	20
50	80	0	-15	15	11	25
80	120	0	-20	20	15	30
120	180	0	-25	25	19	35
180	250	0	-30	30	23	50
250	315	0	-35	35	26	60
315	400	0	-40	40	30	70

#### 내륜 공차, Part 2

구멍		폭 치수 편차		폭 치수 편차					
mm d		$\mu\text{m}$ $\Delta_{Bs}$		$\mu\text{m}$ $\Delta_{Ts}$		$\Delta_{T1s}$		$\Delta_{T2s}$	
초과	이하	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소
10	18	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
18	30	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
30	50	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
50	80	0	-150	+200	0	+100	0	+100	0
80	120	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
120	180	0	-250	+350	-250	+150	-150	+200	-100
180	250	0	-300	+350	-250	+150	-150	+200	-100
250	315	0	-350	+350	-250	+150	-150	+200	-100
315	400	0	-400	+400	-400	+200	-200	+200	-200



# 테이퍼 롤러 베어링

## 외륜 공차

외경		외경 치수 편차		부동		경방향 흔들림
mm		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$V_{Dmp}$	$K_{ea}$
초과	이하	최대	최소	최대	최대	최대
18	30	0	-12	12	9	18
30	50	0	-14	14	11	20
50	80	0	-16	16	12	25
80	120	0	-18	18	14	35
120	150	0	-20	20	15	40
150	180	0	-25	25	19	45
180	250	0	-30	30	23	50
250	315	0	-35	35	26	60
315	400	0	-40	40	30	70
400	500	0	-45	45	34	80

폭 공차  $\Delta_{Cs}$ 는 대응하는 내륜의  $\Delta_{Bs}$ 와 동일하다.

## P6X에 준한 폭 공차

내경이 200 mm 이하인 테이퍼 롤러 베어링 320, 329, 330, 331 및 332의 폭 공차는 P6X 공차를 따른다.

## 내륜 공차, Part 1

구멍		내경 치수 편차		부동		경방향 흔들림
mm		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$
d		$\Delta_{dmp}$		$V_{dp}$	$V_{dmp}$	$K_{ia}$
초과	이하	최대	최소	최대	최대	최대
10	18	0	-12	12	9	15
18	30	0	-12	12	9	18
30	50	0	-12	12	9	20
50	80	0	-15	15	11	25
80	120	0	-20	20	15	30
120	180	0	-25	25	19	35
180	200	0	-30	30	23	50

## 내륜 공차, Part 2

구멍		폭 치수 편차		폭 치수 편차					
mm		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$					
d		$\Delta_{Bs}$		$\Delta_{Ts}$		$\Delta_{T1s}$		$\Delta_{T2s}$	
초과	이하	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소
10	18	0	-50	+100	0	+50	0	+50	0
18	30	0	-50	+100	0	+50	0	+50	0
30	50	0	-50	+100	0	+50	0	+50	0
50	80	0	-50	+100	0	+50	0	+50	0
80	120	0	-50	+100	0	+50	0	+50	0
120	180	0	-50	+150	0	+50	0	+100	0
180	200	0	-50	+150	0	+50	0	+100	0

외륜 공차

외경		외경 치수 편차		부동		경방향 흔들림 $\mu\text{m}$ $K_{ea}$	쪽 치수 편차	
mm		$\mu\text{m}$ $\Delta_{Dmp}$		$\mu\text{m}$ $V_{Dp}$ $V_{Dmp}$			$\mu\text{m}$ $\Delta_{Cs}$	
초과	이하	최대	최소	최대	최대	최대	최대	최소
30	50	0	-14	14	11	20	0	-100
50	80	0	-16	16	12	25	0	-100
80	120	0	-18	18	14	35	0	-100
120	150	0	-20	20	15	40	0	-100
150	180	0	-25	25	19	45	0	-100
180	250	0	-30	30	23	50	0	-100
250	315	0	-35	35	26	60	0	-100

제한된 공차 P5

고객과 별도 협의에 의거하여 DIN 620-2에 준한 보다 좁은 공차의 정밀도를 갖는 P5 상당의 테이퍼 롤러 베어링도 공급이 가능하다.



내륜 공차,  
Part 1

구멍		내경 치수 편차		부동		경방향 흔들림 $\mu\text{m}$ $K_{ia}$
mm		$\mu\text{m}$ $\Delta_{dmp}$		$\mu\text{m}$ $V_{dp}$ $V_{dmp}$		
초과	이하	최대	최소	최대	최대	최대
10	18	0	-7	5	5	5
18	30	0	-8	6	5	5
30	50	0	-10	8	5	6
50	80	0	-12	9	6	7
80	120	0	-15	11	8	8
120	180	0	-18	14	9	11
180	250	0	-22	17	11	13
250	315	0	-25	-	-	-
315	400	0	-30	-	-	-

내륜 공차,  
Part 2

구멍		쪽 치수 편차		쪽 치수 편차	
mm		$\mu\text{m}$ $\Delta_{Bs}$		$\mu\text{m}$ $\Delta_{Ts}$	
초과	이하	최대	최소	최대	최소
10	18	0	-200	+200	-200
18	30	0	-200	+200	-200
30	50	0	-240	+200	-200
50	80	0	-300	+200	-200
80	120	0	-400	+200	-200
120	180	0	-500	+350	-250
180	250	0	-600	+350	-250
250	315	0	-	+350	-250
315	400	0	-	+400	-400

# 테이퍼 롤러 베어링

## 외륜 공차

외경		외경 치수 편차		부동		경방향 흔들림
mm		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$
D		$\Delta_{Dmp}$		$V_{Dp}$	$V_{Dmp}$	$K_{ea}$
초과	이하	최대	최소	최대	최대	최대
18	30	0	-8	6	5	6
30	50	0	-9	7	5	7
50	80	0	-11	8	6	8
80	120	0	-13	10	7	10
120	150	0	-15	11	8	11
150	180	0	-18	14	9	13
180	250	0	-20	15	10	15
250	315	0	-25	19	13	18
315	400	0	-28	22	14	20
400	500	0	-33	-	-	23

## 조합 베어링의 총 폭 공차

조합형의 베어링인 313..-N11CA, 320..-N11CA, 322..-N11CA 및 329..-N11CA의 총 폭 공차는 단일 베어링의 폭 편차  $\Delta_{Ts}$ 와 축방향 내부 틈새로 결정된다(표: 내륜 공차, Part 2, 페이지 469 참조).

## 인치 사이즈 베어링

K 시리즈 테이퍼 롤러 베어링은 ANSI/ABMA에 따른 보통급 공차를 표준으로 제조되고 있다. 폭  $\Delta_{Bs}$ 와 경방향 흔들림은 DIN 620-2에 따른 공차 등급 PN에 해당한다. 인치 시리즈 베어링의 내경과 외경은 플러스 공차를 적용한다.

## 내륜 공차, Part 1

구멍		내경 치수 편차		폭 치수 편차	
mm		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$	
d		$\Delta_{dmp}$		$\Delta_{Ts}$	
초과	이하	최대	최소	최대	최소
-	81	+13	0	+200	0
81	102	+25	0	+200	0

## 내륜 공차, Part 2

구멍		폭 치수 편차 (내경에 대해)		경방향 흔들림
mm		$\mu\text{m}$		$\mu\text{m}$
d		$\Delta_{Bs}$		$K_{ia}$
초과	이하	최대	최소	
10	18	0	-120	15
18	30	0	-120	18
30	50	0	-120	20
50	80	0	-150	25
80	120	0	-200	30

### 외륜 공차

외경		외경 치수 편차		경방향 흔들림 μm K <sub>ea</sub>
mm D		μm Δ <sub>Dmp</sub>		
초과	이하	최대	최소	
18	30	+25	0	18
30	50	+25	0	20
50	80	+25	0	25
80	120	+25	0	35
120	150	+25	0	40

### 모떼기 치수

모떼기 치수 r의 한계값은 인치 시리즈인 테이퍼 롤러 베어링에 대해서만 유효하다. 메트릭 계열 테이퍼 롤러 베어링에 대한 값은 아래의 표: 모떼기 치수의 한계값, 페이지 126을 참조한다.

### 내륜의 모떼기 치수 r<sub>max</sub> 한계값

베어링의 공칭 내경		모떼기 치수 <sup>1)</sup>	
d mm		r <sub>1</sub> mm	r <sub>2</sub> mm
초과	이하		
-	50.8	+0.4	+0.9
50.8	101.6	+0.5	+1.25
101.6	254	+0.65	+1.8

<sup>1)</sup> r<sub>min</sub>: 치수표 참조.

### 외륜의 모떼기 치수 r<sub>max</sub> 한계값

공칭 외경		모떼기 치수 <sup>1)</sup>	
D mm		r <sub>3</sub> mm	r <sub>4</sub> mm
초과	이하		
-	101.6	+0.6	+1.05
101.6	168.3	+0.65	+1.15
168.3	266.7	+0.85	+1.35
266.7	355.6	+1.7	+1.7

<sup>1)</sup> r<sub>min</sub>: 치수표 참조.

### 축방향 내부 틈새

테이퍼 롤러 베어링에서는 축방향의 내부 틈새가 상대 베어링을 설치하는 과정에서 발생한다.

### 조합형 베어링

축방향 내부 틈새는 중간 링에 의해 결정되고 접미사로 나타낸다.  
예:

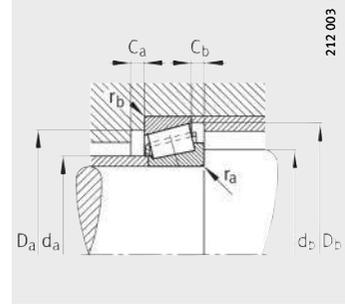
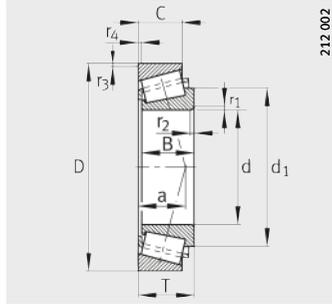
■ A80-120은 설치 전 조합 베어링의 축방향 내부 틈새의 범위가 80 μm과 120 μm 사이라는 것을 나타낸다.

페어로 조합되는 베어링이 설치되고 나면 끼워맞춤과 축방향의 고정력에 의해 초기에 설정된 축방향 틈새가 감소된다.



# 테이퍼 롤러 베어링

## 단열



설치부 치수

치수표: 단위: mm

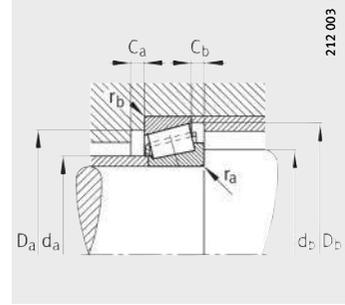
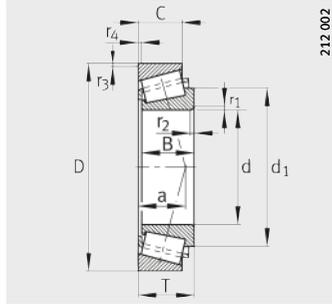
규격	ISO 355에 따른 호환 규격	질량 m ≈kg	주요 치수									설치부 치수		
			d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> 최소	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	a ≈	d <sub>1</sub> ≈	d <sub>a</sub> 최대	d <sub>b</sub> 최소	D <sub>a</sub> 최소
30202-A	-	0.054	15	35	11	10	11.75	0.6	0.6	8	26.4	20	19	29
30302-A	T2FB015	0.096	15	42	13	11	14.25	1	1	10	28.2	22	21	36
30203-A	T2DB017	0.056	17	40	12	11	13.25	1	1	10	29.1	23	23	34
32203-A	T2DD017	0.105	17	40	16	14	17.25	1	1	11	28.7	22	23	34
30303-A	T2FB017	0.129	17	47	14	12	15.25	1	1	11	31.6	25	23	40
32303-A	T2FD017	0.18	17	47	19	16	20.25	1	1	12	31.5	24	23	39
32004-X	T3CC020	0.108	20	42	15	12	15	0.6	0.6	10	33	25	25	36
30204-A	T2DB020	0.092	20	47	14	12	15.25	1	1	11	34.5	27	26	40
30304-A	T2FB020	0.188	20	52	15	13	16.25	1.5	1.5	11	36.1	28	27	44
32304-A	T2FD020	0.241	20	52	21	18	22.25	1.5	1.5	14	35.3	27	27	43
32005-X	T4CC025	0.12	25	47	15	11.5	15	0.6	0.6	12	38	30	30	40
33005	-	0.139	25	47	17	14	17	0.6	0.6	11	36.8	30	30	41
30205-A	T3CC025	0.155	25	52	15	13	16.25	1	1	13	38.5	31	31	44
32205-A	T2CD025	0.186	25	52	18	16	19.25	1	1	14	40.2	31	31	44
33205	T2DE025	0.214	25	52	22	18	22	1	1	14	39.6	30	31	43
31305-A	T7FB025	0.297	25	62	17	13	18.25	1.5	1.5	20	46.3	34	32	47
30305-A	T2FB025	0.289	25	62	17	15	18.25	1.5	1.5	13	42.3	34	32	54
32305-A	T2FD025	0.362	25	62	24	20	25.25	1.5	1.5	16	42.3	33	32	53
320/28-X	T4CC028	0.156	28	52	16	12	16	1	1	13	41	33	34	45
32006-X	T4CC030	0.195	30	55	17	13	17	1	1	14	44.1	35	36	48
30206-A	T3DB030	0.237	30	62	16	14	17.25	1	1	14	45.6	37	36	53
32206-A	T3DC030	0.274	30	62	20	17	21.25	1	1	16	45.9	37	36	52
33206	T2DE030	0.394	30	62	25	19.5	25	1	1	16	46.1	36	36	53
31306-A	T7FB030	0.441	30	72	19	14	20.75	1.5	1.5	24	54	40	37	55
30306-A	T2FB030	0.445	30	72	19	16	20.75	1.5	1.5	15	49.3	40	37	62
32306-A	T2FD030	0.587	30	72	27	23	28.75	1.5	1.5	18	49.3	39	37	59
320/32-X	T4CC032	0.188	32	58	17	13	17	1	1	14	46.5	38	38	50
32007-X	T4CC035	0.257	35	62	18	14	18	1	1	15	50	40	41	54
30207-A	T3DB035	0.334	35	72	17	15	18.25	1.5	1.5	15	52.7	44	42	62
32207-A	T3DC035	0.482	35	72	23	19	24.25	1.5	1.5	18	53.9	43	42	61
33207	T2DE035	0.585	35	72	28	22	28	1.5	1.5	18	53	42	42	61
31307-A	T7FB035	0.582	35	80	21	15	22.75	2	1.5	26	59.9	44	44	62
30307-A	T2FB035	0.573	35	80	21	18	22.75	2	1.5	16	55.2	45	44	70
32307-B	T5FE035	0.802	35	80	31	25	32.75	2	1.5	25	59.8	42	44	61
32307-A	T2FE035	0.741	35	80	31	25	32.75	2	1.5	20	55.2	44	44	66



						기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
29	32	2	1.5	0.6	0.6	14 700	14 100	0.35	1.73	0.95	1 320	23 800	13 500
36	38	2	3	1	1	23 000	20 500	0.29	2.11	1.16	2 110	21 000	12 500
34	37	2	2	1	1	18 500	17 800	0.35	1.74	0.96	1 890	21 000	12 100
34	37	3	3	1	1	28 500	29 000	0.31	1.92	1.06	3 000	21 000	10 800
41	42	2	3	1	1	27 500	24 500	0.29	2.11	1.16	2 600	18 200	12 400
41	43	3	4	1	1	36 000	35 000	0.29	2.11	1.16	4 050	18 200	11 500
37	39	3	3	0.6	0.6	24 000	28 500	0.37	1.6	0.88	3 000	18 200	10 900
41	43	2	3	1	1	27 000	27 000	0.35	1.74	0.96	2 900	16 800	10 500
45	47	2	3	1.5	1.5	34 000	32 500	0.3	2	1.1	3 600	15 400	9 800
45	47	3	4	1.5	1.5	46 000	47 500	0.3	2	1.1	5 600	15 400	9 300
42	44	3	3.5	0.6	0.6	26 500	33 500	0.43	1.39	0.77	3 600	15 400	9 200
42	44	3	3	0.6	0.6	33 000	41 500	0.29	2.07	1.14	4 650	15 400	9 400
46	48	2	3	1	1	32 500	35 000	0.37	1.6	0.88	3 900	14 000	9 100
46	48	3	3	1	1	40 000	44 500	0.36	1.67	0.92	5 100	14 000	8 100
46	49	4	4	1	1	48 500	58 000	0.35	1.71	0.94	6 900	14 000	8 200
55	59	3	5	1.5	1.5	37 000	38 500	0.83	0.73	0.4	4 400	11 900	7 200
55	57	2	3	1.5	1.5	47 000	45 500	0.3	2	1.1	5 100	12 600	8 200
55	57	3	5	1.5	1.5	62 000	66 000	0.3	2	1.1	7 800	12 600	7 900
46	49	3	4	1	1	34 000	40 500	0.43	1.39	0.77	4 550	13 300	8 300
49	52	3	4	1	1	38 500	46 500	0.43	1.39	0.77	5 300	12 600	7 900
56	57	2	3	1	1	43 500	48 000	0.37	1.6	0.88	5 500	11 900	7 400
56	59	3	4	1	1	53 000	62 000	0.37	1.6	0.88	7 400	11 900	6 700
56	59	5	5.5	1	1	65 000	77 000	0.34	1.76	0.97	9 400	11 200	7 100
65	68	3	6.5	1.5	1.5	45 000	46 500	0.83	0.73	0.4	5 300	9 800	6 500
65	66	3	4.5	1.5	1.5	60 000	61 000	0.31	1.9	1.05	6 900	10 500	7 200
65	66	4	5.5	1.5	1.5	80 000	89 000	0.31	1.9	1.05	10 800	10 500	6 900
52	55	3	4	1	1	39 000	48 500	0.45	1.32	0.73	5 600	11 900	7 500
56	59	4	4	1	1	45 500	57 000	0.45	1.32	0.73	6 700	11 200	6 900
65	67	3	3	1.5	1.5	54 000	59 000	0.37	1.6	0.88	6 800	9 800	6 400
65	67	3	5.5	1.5	1.5	71 000	84 000	0.37	1.6	0.88	10 200	9 800	6 000
65	68	5	6	1.5	1.5	86 000	105 000	0.35	1.7	0.93	12 800	9 800	6 200
71	76	4	7.5	2	1.5	60 000	64 000	0.83	0.73	0.4	7 500	8 800	5 800
71	74	3	4.5	2	1.5	73 000	75 000	0.31	1.9	1.05	8 600	9 400	6 600
71	76	4	7.5	2	1.5	95 000	116 000	0.55	1.1	0.6	14 300	8 800	6 300
71	74	4	7.5	2	1.5	100 000	113 000	0.31	1.9	1.05	13 500	9 400	6 400

# 테이퍼 롤러 베어링

단열



설치부 치수

X-life

치수표(계속) · 단위: mm

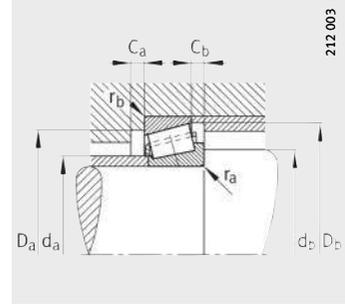
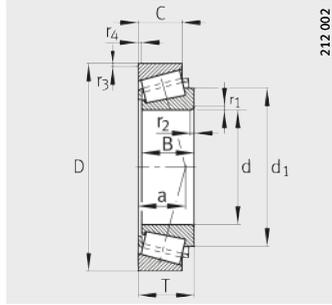
규격	ISO 355에 따른 호환 규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수									설치부 치수		
				d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> 최소	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	a ≈	d <sub>1</sub> ≈	d <sub>a</sub> 최대	d <sub>b</sub> 최소	D <sub>a</sub> 최소
32008-XA	T3CD040	-	0.312	40	68	19	14.5	19	1	1	15	55	46	46	60
33108	T2CE040	-	0.541	40	75	26	20.5	26	1.5	1.5	18	58.7	47	47	65
30208-A	T3DB040	-	0.435	40	80	18	16	19.75	1.5	1.5	17	58.4	49	47	69
32208-A	T3DC040	-	0.551	40	80	23	19	24.75	1.5	1.5	19	59.2	48	47	68
33208	T2DE040	-	0.741	40	80	32	25	32	1.5	1.5	21	60.1	47	47	67
T2EE040	-	-	0.881	40	85	32.5	28	33	2.5	2	22	61.9	48	51	70
31308-A	T7FB040	-	0.727	40	90	23	17	25.25	2	1.5	30	68.2	51	49	71
30308-A	T2FB040	-	0.812	40	90	23	20	25.25	2	1.5	20	63.3	52	49	77
32308-A	T2FD040	-	1.06	40	90	33	27	35.25	2	1.5	23	63.3	50	49	73
32308-B	-	-	1.18	40	90	33	27	35.25	2	1.5	28	67	50	49	69
32009-XA	T3CC045	-	0.329	45	75	20	15.5	20	1	1	17	62	51	51	67
33109	T3CE045	-	0.597	45	80	26	20.5	26	1.5	1.5	19	63.8	52	52	69
30209-A	T3DB045	-	0.47	45	85	19	16	20.75	1.5	1.5	18	64	54	52	74
32209-A	T3DC045	-	0.57	45	85	23	19	24.75	1.5	1.5	20	64.8	53	52	73
33209	T3DE045	-	0.895	45	85	32	25	32	1.5	1.5	22	66.2	52	52	72
T7FC045	-	XL	0.92	45	95	26.5	20	29	2.5	2.5	33	73.6	53	59	71
T2ED045	-	-	1.2	45	95	35	30	36	2.5	2.5	24	68.8	54	56	80
31309-A	T7FB045	-	0.998	45	100	25	18	27.25	2	1.5	32	75.8	56	54	79
30309-A	T2FB045	-	1	45	100	25	22	27.25	2	1.5	21	70.7	59	54	86
32309-BA	T5FD045	-	1.48	45	100	36	30	38.25	2	1.5	30	74.2	55	54	76
32309-A	T2FD045	-	1.43	45	100	36	30	38.25	2	1.5	25	71.1	56	54	82
32010-X	T3CC050	-	0.384	50	80	20	15.5	20	1	1	18	67.5	56	56	72
33010	T2CE050	-	0.47	50	80	24	19	24	1	1	17	65.8	56	56	72
33110	T3CE050	-	0.604	50	85	26	20	26	1.5	1.5	20	69.1	56	57	74
30210-A	T3DB050	-	0.603	50	90	20	17	21.75	1.5	1.5	20	68.8	58	57	79
32210-A	T3DC050	-	0.602	50	90	23	19	24.75	1.5	1.5	21	70	58	57	78
33210	T3DE050	-	0.971	50	90	32	24.5	32	1.5	1.5	23	71.8	57	57	77
T7FC050	-	XL	1.24	50	105	29	22	32	3	3	36	80.9	59	65	78
31310-A	T7FB050	-	1.23	50	110	27	19	29.25	2.5	2	35	81.4	62	60	87
30310-A	T2FB050	-	1.27	50	110	27	23	29.25	2.5	2	23	77.6	65	60	95
32310-A	T2FD050	-	1.9	50	110	40	33	42.25	2.5	2	29	78.4	62	60	90



						기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
62	65	4	4.5	1	1	53 000	71 000	0.38	1.58	0.87	8 300	9 800	6 200
68	71	4	5.5	1.5	1.5	79 000	103 000	0.36	1.69	0.93	12 800	8 800	5 500
73	74	3	3.5	1.5	1.5	61 000	67 000	0.37	1.6	0.88	7 600	8 800	5 900
73	75	3	5.5	1.5	1.5	79 000	93 000	0.37	1.6	0.88	11 200	8 800	5 300
73	76	5	7	1.5	1.5	105 000	134 000	0.36	1.68	0.92	16 600	8 400	5 700
75	80	6	5	2.5	2	114 000	139 000	0.34	1.74	0.96	17 000	8 400	5 600
81	86	4	8	2	1.5	76 000	83 000	0.83	0.73	0.4	9 400	7 400	5 200
81	82	3	5	2	1.5	91 000	102 000	0.35	1.74	0.96	11 900	7 800	5 800
81	82	4	8	2	1.5	120 000	146 000	0.35	1.74	0.96	17 900	7 800	5 600
81	85	4	8	2	1.5	120 000	149 000	0.55	1.1	0.6	18 100	7 400	5 500
69	72	4	4.5	1	1	61 000	86 000	0.39	1.53	0.84	10 200	8 800	5 500
73	77	4	5.5	1.5	1.5	84 000	115 000	0.38	1.57	0.86	14 400	8 400	5 000
78	80	3	4.5	1.5	1.5	70 000	82 000	0.4	1.48	0.81	9 600	7 800	5 400
78	80	3	5.5	1.5	1.5	82 000	100 000	0.4	1.48	0.81	12 000	7 800	4 900
78	81	5	7	1.5	1.5	107 000	146 000	0.39	1.56	0.86	18 300	7 800	5 200
83	91	5	9	2.5	2.5	105 000	109 000	0.87	0.69	0.38	15 100	7 000	5 900
83	89	6	6	2.5	2.5	143 000	175 000	0.32	1.86	1.02	21 500	7 400	5 000
91	95	4	9	2	1.5	96 000	108 000	0.83	0.73	0.4	12 700	6 700	4 650
91	92	3	5	2	1.5	111 000	125 000	0.35	1.74	0.96	14 800	7 000	5 200
91	94	5	8	2	1.5	144 000	187 000	0.55	1.1	0.6	23 000	6 700	5 000
91	93	4	8	2	1.5	154 000	193 000	0.35	1.74	0.96	23 900	7 000	4 950
74	77	4	4.5	1	1	64 000	93 000	0.42	1.42	0.78	11 200	7 800	5 000
74	76	4	5	1	1	75 000	113 000	0.32	1.9	1.04	13 900	7 800	5 400
78	82	4	6	1.5	1.5	86 000	122 000	0.41	1.46	0.8	15 200	7 400	4 600
83	85	3	4.5	1.5	1.5	79 000	96 000	0.42	1.43	0.79	11 300	7 400	5 000
83	85	3	5.5	1.5	1.5	88 000	109 000	0.42	1.43	0.79	13 200	7 400	4 750
83	87	5	7.5	1.5	1.5	115 000	163 000	0.41	1.45	0.8	20 400	7 000	4 700
91	100	5	10	3	3	127 000	135 000	0.87	0.69	0.38	18 900	6 300	5 500
100	104	4	10	2.5	2	111 000	125 000	0.83	0.73	0.4	14 700	6 300	4 300
100	102	4	6	2.5	2	130 000	148 000	0.35	1.74	0.96	17 600	6 300	4 800
100	102	5	9	2.5	2	187 000	237 000	0.35	1.74	0.96	29 500	6 300	4 550

# 테이퍼 롤러 베어링

단열



설치부 치수

X-life

치수표(계속) · 단위: mm

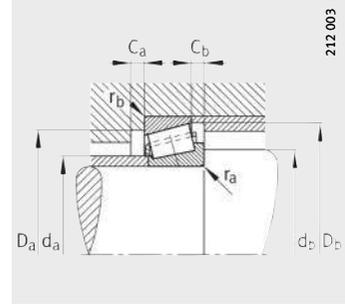
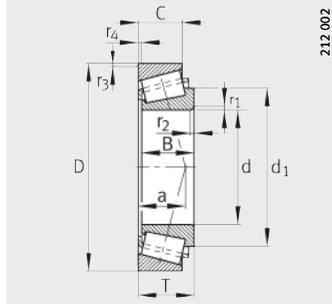
규격	ISO 355에 따른 호환 규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수									설치부 치수		
				d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> 최소	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	a ≈	d <sub>1</sub> ≈	d <sub>a</sub> 최대	d <sub>b</sub> 최소	D <sub>a</sub> 최소
32011-X	T3CC055	-	0.64	55	90	23	17.5	23	1.5	1.5	20	75.8	63	62	81
33011	T2CE055	-	0.673	55	90	27	21	27	1.5	1.5	19	74.2	63	62	81
33111	T3CE055	-	0.894	55	95	30	23	30	1.5	1.5	22	76.2	62	62	83
30211-A	T3DB055	-	0.92	55	100	21	18	22.75	2	1.5	21	76.5	64	64	88
32211-A	T3DC055	-	0.87	55	100	25	21	26.75	2	1.5	23	76.2	63	64	87
33211	T3DE055	-	1.17	55	100	35	27	35	2	1.5	26	78.8	62	64	85
T7FC055	-	XL	1.64	55	115	31	23.5	34	3	3	40	88.6	65	72	86
31311-A	T7FB055	-	1.57	55	120	29	21	31.5	2.5	2	39	88	68	65	94
30311-A	T2FB055	-	1.8	55	120	29	25	31.5	2.5	2	25	84.7	71	65	104
32311-B	T5FD055	-	2.47	55	120	43	35	45.5	2.5	2	36	89.6	65	65	91
32311-A	T2FD055	-	2.4	55	120	43	35	45.5	2.5	2	30	85	68	65	99
32012-X	T4CC060	-	0.614	60	95	23	17.5	23	1.5	1.5	21	80	67	67	85
33012	T2CE060	-	0.714	60	95	27	21	27	1.5	1.5	20	78.6	67	67	85
33112	T3CE060	-	1.01	60	100	30	23	30	1.5	1.5	23	81.3	67	67	88
30212-A	T3EB060	-	0.919	60	110	22	19	23.75	2	1.5	22	82.3	70	69	96
32212-A	T3EC060	-	1.18	60	110	28	24	29.75	2	1.5	24	82.8	69	69	95
33212	T3EE060	-	1.55	60	110	38	29	38	2	1.5	28	86.2	69	69	93
T5ED060	-	-	1.82	60	115	38	31	39	4	2.5	33	90.9	69	76	91
T7FC060	-	XL	2.03	60	125	33.5	26	37	3	3	42	96.5	71	78	94
31312-A	T7FB060	-	1.94	60	130	31	22	33.5	3	2.5	41	95.6	73	72	103
30312-A	T2FB060	-	2.02	60	130	31	26	33.5	3	2.5	26	92.1	77	72	112
32312-BA	T5FD060	-	3.15	60	130	46	37	48.5	3	2.5	39	97	71	72	100
32312-A	T2FD060	-	3.19	60	130	46	37	48.5	3	2.5	32	92.1	74	72	107
32013-X	T4CC065	-	0.62	65	100	23	17.5	23	1.5	1.5	23	85.2	72	72	90
33013	T2CE065	-	0.766	65	100	27	21	27	1.5	1.5	21	84.6	72	72	89
33113	T3DE065	-	1.31	65	110	34	26.5	34	1.5	1.5	26	89.6	73	72	96
30213-A	T3EB065	-	1.27	65	120	23	20	24.75	2	1.5	23	90	77	74	106
32213-A	T3EC065	-	1.49	65	120	31	27	32.75	2	1.5	27	91	76	74	104
T5ED065	-	-	1.91	65	120	38	31	39	4	2.5	35	95.9	74	80	95
33213	T3EE065	-	2.02	65	120	41	32	41	2	1.5	30	92.5	74	74	102
T7FC065	-	XL	2.23	65	130	33.5	26	37	3	3	44.5	100.9	75	83	98
31313-A	T7GB065	-	2.36	65	140	33	23	36	3	2.5	44	102.6	79	77	111
30313-A	T2GB065	-	2.4	65	140	33	28	36	3	2.5	28	99.6	83	77	122
32313-BA	T5GD065	-	3.7	65	140	48	39	51	3	2.5	42	104.3	77	77	109
32313-A	T2GD065	-	3.61	65	140	48	39	51	3	2.5	34	99.6	80	77	117



						기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
83	86	4	5.5	1.5	1.5	81 000	118 000	0.41	1.48	0.81	14 600	7 000	4 700
83	86	5	6	1.5	1.5	94 000	142 000	0.31	1.92	1.06	18 000	7 000	4 950
88	91	5	7	1.5	1.5	113 000	163 000	0.37	1.6	0.88	20 400	6 700	4 250
91	94	4	4.5	2	1.5	91 000	107 000	0.4	1.48	0.81	12 400	6 700	4 600
91	95	4	5.5	2	1.5	109 000	135 000	0.4	1.48	0.81	16 200	6 700	4 050
91	96	6	8	2	1.5	138 000	194 000	0.4	1.5	0.83	24 400	6 700	4 400
101	109	5	10.5	3	3	152 000	165 000	0.87	0.69	0.38	23 400	5 600	4 950
110	113	4	10.5	2.5	2	123 000	139 000	0.83	0.73	0.4	16 400	5 600	4 100
110	111	4	6.5	2.5	2	151 000	173 000	0.35	1.74	0.96	20 600	6 000	4 500
110	112	5	10.5	2.5	2	194 000	265 000	0.55	1.1	0.6	33 000	5 600	4 350
110	111	5	10.5	2.5	2	211 000	270 000	0.35	1.74	0.96	33 500	6 000	4 300
88	91	4	5.5	1.5	1.5	82 000	123 000	0.43	1.39	0.77	15 200	6 700	4 400
88	90	5	6	1.5	1.5	95 000	148 000	0.33	1.83	1.01	18 800	6 700	4 650
93	96	5	7	1.5	1.5	116 000	171 000	0.4	1.51	0.83	21 500	6 300	4 000
101	103	4	4.5	2	1.5	102 000	121 000	0.4	1.48	0.81	14 000	6 300	4 250
101	104	4	5.5	2	1.5	133 000	169 000	0.4	1.48	0.81	20 600	6 000	3 800
101	105	6	9	2	1.5	169 000	237 000	0.4	1.48	0.82	29 500	6 000	4 050
103	110	6	8	4	2.5	156 000	223 000	0.53	1.13	0.62	28 000	5 600	4 100
111	119	6	11	3	3	181 000	200 000	0.82	0.73	0.4	28 500	5 300	4 600
118	123	5	11.5	3	2.5	146 000	169 000	0.83	0.73	0.4	20 100	5 300	3 750
118	120	5	7.5	3	2.5	174 000	202 000	0.35	1.74	0.96	24 200	5 300	4 300
118	122	6	11.5	3	2.5	220 000	300 000	0.55	1.1	0.6	38 000	5 300	4 050
118	120	6	11.5	3	2.5	242 000	310 000	0.35	1.74	0.96	38 500	5 300	4 000
93	97	4	5.5	1.5	1.5	82 000	125 000	0.46	1.31	0.72	15 800	6 300	4 200
93	96	5	6	1.5	1.5	100 000	161 000	0.35	1.72	0.95	20 300	6 300	4 300
103	106	6	7.5	1.5	1.5	149 000	225 000	0.39	1.55	0.85	28 500	6 000	3 700
111	113	4	4.5	2	1.5	119 000	142 000	0.4	1.48	0.81	16 600	5 600	3 850
111	115	4	5.5	2	1.5	156 000	200 000	0.4	1.48	0.81	24 500	5 600	3 600
108	115	6	8	4	2.5	161 000	235 000	0.56	1.07	0.59	29 500	5 300	3 850
111	115	6	9	2	1.5	203 000	285 000	0.39	1.54	0.85	35 500	5 600	3 750
116	124	5	11	3	3	186 000	211 000	0.87	0.69	0.38	30 500	5 000	4 350
128	132	5	13	3	2.5	163 000	188 000	0.83	0.73	0.4	22 200	5 000	3 600
128	130	5	8	3	2.5	196 000	228 000	0.35	1.74	0.96	27 000	5 000	3 950
128	133	6	12	3	2.5	248 000	340 000	0.55	1.1	0.6	43 000	5 000	3 800
128	130	6	12	3	2.5	270 000	345 000	0.35	1.74	0.96	43 500	5 000	3 800

# 테이퍼 롤러 베어링

단열



설치부 치수

X-life

치수표(계속) · 단위: mm

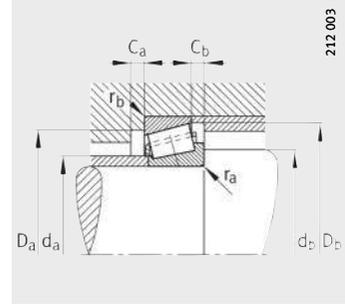
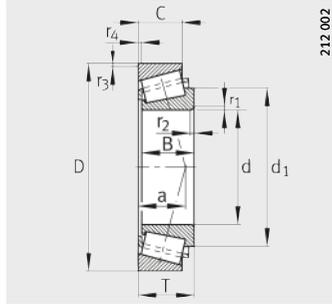
규격	ISO 355에 따른 호환 규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수									설치부 치수		
				d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> 최소	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	a ≈	d <sub>1</sub> ≈	d <sub>a</sub> 최대	d <sub>b</sub> 최소	D <sub>a</sub> 최소
32914	T2BC070	-	0.494	70	100	20	16	20	1	1	18	85.9	76	76	93
32014-X	T4CC070	-	0.967	70	110	25	19	25	1.5	1.5	24	92	78	77	98
33014	T2CE070	-	1.14	70	110	31	25.5	31	1.5	1.5	22	91	78	77	99
33114	T3DE070	-	1.71	70	120	37	29	37	2	1.5	28	96	79	79	104
30214-A	T3EB070	-	1.31	70	125	24	21	26.25	2	1.5	25	95.4	81	79	110
32214-A	T3EC070	-	1.82	70	125	31	27	33.25	2	1.5	28	96	80	79	108
33214	T3EE070	-	2.06	70	125	41	32	41	2	1.5	31	97.9	79	79	107
T7FC070	-	XL	2.62	70	140	35.5	27	39	3	3	47	108.6	81	90	106
31314-A	T7GB070	-	2.9	70	150	35	25	38	3	2.5	47	109	84	82	118
30314-A	T2GB070	-	3.02	70	150	35	30	38	3	2.5	30	106.6	89	82	130
32314-BA	T5GD070	-	4.52	70	150	51	42	54	3	2.5	44	112	83	82	117
32314-A	T2GD070	-	4.27	70	150	51	42	54	3	2.5	37	106.6	86	82	125
32915	T2BC075	-	0.519	75	105	20	16	20	1	1	19	90.5	81	81	98
32015-X	T4CC075	-	0.922	75	115	25	19	25	1.5	1.5	25	97.3	83	82	103
33015	T2CE075	-	1.16	75	115	31	25.5	31	1.5	1.5	23	96.4	83	82	104
33115	T3DE075	-	1.79	75	125	37	29	37	2	1.5	30	101.4	84	84	109
30215-A	T4DB075	-	1.55	75	130	25	22	27.25	2	1.5	27	100.1	86	84	115
32215-A	T4DC075	-	1.93	75	130	31	27	33.25	2	1.5	29	101.6	85	84	115
33215	T3EE075	-	2.47	75	130	41	31	41	2	1.5	32	104.5	83	84	111
T7FC075	-	XL	3.34	75	150	38	29	42	3	3	51	116.2	87	96	114
31315	T7GB075	-	3.79	75	160	37	26	40	3	2.5	50	115.8	91	87	127
30315-A	T2GB075	-	3.64	75	160	37	31	40	3	2.5	32	114	95	87	139
32315-B	T5GD075	-	5.7	75	160	55	45	58	3	2.5	47	120.4	90	87	124
32315-A	T2GD075	-	5.37	75	160	55	45	58	3	2.5	39	114	91	87	133
32016-X	T3CC080	-	1.29	80	125	29	22	29	1.5	1.5	27	103.6	89	87	112
33016	T2CE080	-	1.67	80	125	36	29.5	36	1.5	1.5	26	102.6	90	87	112
33116	T3DE080	-	1.9	80	130	37	29	37	2	1.5	31	106.6	89	89	114
30216-A	T3EB080	-	1.68	80	140	26	22	28.25	2.5	2	28	106.9	91	90	124
32216-A	T3EC080	-	2.36	80	140	33	28	35.25	2.5	2	31	107.5	90	90	122
33216	T3EE080	-	2.93	80	140	46	35	46	2.5	2	35	111.8	89	90	119
T7FC080	-	XL	3.95	80	160	41	31	45	3	3	54	123.6	93	103	121
31316	T7GB080	-	4.19	80	170	39	27	42.5	3	2.5	53	122.4	97	92	134
30316-A	T2GB080	-	4.34	80	170	39	33	42.5	3	2.5	34	121.7	102	92	148
32316-B	T5GD080	-	7.02	80	170	58	48	61.5	3	2.5	49	126.9	96	92	130
32316-A	T2GD080	-	6.57	80	170	58	48	61.5	3	2.5	42	122	98	92	142



						기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
94	96	4	4	1	1	71 000	116 000	0.32	1.9	1.05	14 000	6 300	3 800
103	105	5	6	1.5	1.5	104 000	159 000	0.43	1.38	0.76	20 100	5 600	3 800
103	105	5	5.5	1.5	1.5	136 000	223 000	0.28	2.11	1.16	28 500	5 600	3 900
111	115	6	8	2	1.5	174 000	260 000	0.38	1.58	0.87	33 000	5 300	3 500
116	118	4	5	2	1.5	130 000	160 000	0.42	1.43	0.79	19 000	5 300	3 700
116	119	4	6	2	1.5	163 000	214 000	0.42	1.43	0.79	26 500	5 300	3 400
116	120	7	9	2	1.5	210 000	300 000	0.41	1.47	0.81	38 000	5 300	3 500
126	133	6	12	3	3	208 000	237 000	0.87	0.69	0.38	34 000	4 750	4 100
138	141	5	13	3	2.5	187 000	219 000	0.83	0.73	0.4	26 000	4 750	3 400
138	140	5	8	3	2.5	223 000	260 000	0.35	1.74	0.96	30 500	4 750	3 750
138	143	7	12	3	2.5	285 000	395 000	0.55	1.1	0.6	48 500	4 750	3 550
138	140	6	12	3	2.5	310 000	405 000	0.35	1.74	0.96	49 500	4 750	3 500
99	101	4	4	1	1	74 000	124 000	0.33	1.8	0.99	15 000	6 000	3 550
108	110	5	6	1.5	1.5	105 000	165 000	0.46	1.31	0.72	20 900	5 600	3 600
108	110	6	5.5	1.5	1.5	139 000	232 000	0.3	2.01	1.11	30 000	5 600	3 700
116	120	6	8	2	1.5	178 000	275 000	0.4	1.51	0.83	34 500	5 300	3 300
115	124	4	5	2	1.5	135 000	169 000	0.44	1.38	0.76	20 200	5 300	3 600
121	124	4	6	2	1.5	170 000	227 000	0.44	1.38	0.76	28 000	5 000	3 200
121	125	7	10	2	1.5	206 000	310 000	0.43	1.4	0.77	39 000	5 000	3 350
136	143	6	13	3	3	238 000	275 000	0.87	0.69	0.38	38 500	4 750	3 850
148	151	6	14	3	2.5	203 000	236 000	0.83	0.73	0.4	27 500	4 500	3 250
148	149	5	9	3	2.5	250 000	295 000	0.35	1.74	0.96	34 500	4 500	3 600
148	151	7	14	3	2.5	330 000	470 000	0.55	1.1	0.6	57 000	4 500	3 350
148	149	7	13	3	2.5	360 000	475 000	0.35	1.74	0.96	57 000	4 500	3 300
117	120	6	7	1.5	1.5	137 000	211 000	0.42	1.42	0.78	26 000	5 000	3 500
117	119	6	6.5	1.5	1.5	175 000	290 000	0.28	2.16	1.19	37 000	5 000	3 600
121	126	6	8	2	1.5	188 000	300 000	0.42	1.44	0.79	37 000	5 000	3 100
130	132	4	6	2.5	2	154 000	190 000	0.42	1.43	0.79	21 900	5 000	3 350
130	134	5	7	2.5	2	197 000	260 000	0.42	1.43	0.79	31 000	5 000	3 050
130	135	7	11	2.5	2	250 000	380 000	0.43	1.41	0.78	47 000	4 750	3 200
146	152	7	14	3	3	270 000	315 000	0.87	0.69	0.38	44 000	4 500	3 700
158	159	6	15.5	3	2.5	227 000	270 000	0.83	0.73	0.4	30 500	4 500	3 100
158	159	5	9.5	3	2.5	285 000	345 000	0.35	1.74	0.96	39 500	4 500	3 300
158	160	7	13.5	3	2.5	355 000	510 000	0.55	1.1	0.6	61 000	4 200	3 250
158	159	7	13.5	3	2.5	400 000	530 000	0.35	1.74	0.96	63 000	4 500	3 200

# 테이퍼 롤러 베어링

## 단열



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

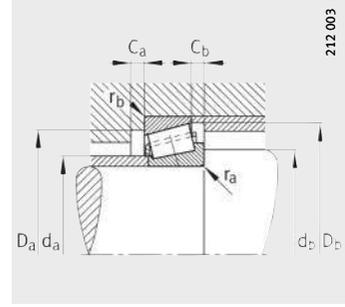
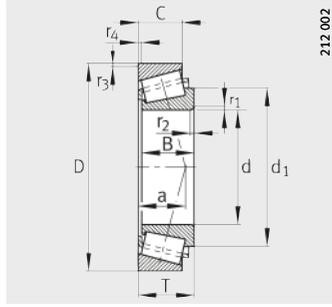
규격	ISO 355에 따른 호환 규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수									설치부 치수		
				d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> 최소	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	a ≈	d <sub>1</sub> ≈	d <sub>a</sub> 최대	d <sub>b</sub> 최소	D <sub>a</sub> 최소
32017-X	T4CC085	-	1.36	85	130	29	22	29	1.5	1.5	29	109.5	94	92	117
33017	T2CE085	-	1.75	85	130	36	29.5	36	1.5	1.5	26	108.5	94	92	118
33117	T3DE085	-	2.38	85	140	41	32	41	2.5	2	33	114.2	95	95	122
30217-A	T3EB085	-	2.29	85	150	28	24	30.5	2.5	2	30	114.4	97	95	132
32217-A	T3EC085	-	2.72	85	150	36	30	38.5	2.5	2	34	114.6	96	95	130
33217	T3EE085	-	3.58	85	150	49	37	49	2.5	2	37	117.8	95	95	128
T7FC085	-	XL	4.92	85	170	45	33	48	4	4	55	131.1	100	110	131
31317	T7GB085	-	4.88	85	180	41	28	44.5	4	3	55	129.3	103	99	143
30317-A	T2GB085	-	4.83	85	180	41	34	44.5	3	3	36	127.6	107	99	156
32317-B	T5GD085	-	7.86	85	180	60	49	63.5	4	3	51	133.9	102	99	138
32317-A	T2GD085	-	7.5	85	180	60	49	63.5	4	3	44	128	103	99	150
32018-XA	T3CC090	-	1.76	90	140	32	24	32	2	1.5	30	115.3	100	99	125
33018	T2CE090	-	2.48	90	140	39	32.5	39	2	1.5	28	116	100	99	127
33118	T3DE090	-	3.19	90	150	45	35	45	2.5	2	36	121.5	100	100	130
30218-A	T3FB090	-	2.64	90	160	30	26	32.5	2.5	2	32	121.3	103	100	140
32218-A	T3FC090	-	3.78	90	160	40	34	42.5	2.5	2	36	122	102	100	138
31318	T7GB090	-	5.5	90	190	43	30	46.5	4	3	58	135.9	109	104	151
30318-A	T2GB090	-	5.83	90	190	43	36	46.5	4	3	37	135	113	104	165
32318-A	T2GD090	-	8.51	90	190	64	53	67.5	4	3	47	137.4	108	104	157
32919	T2BC095	-	0.825	95	130	23	18	23	1.5	1.5	23	113	102	102	121
32019-XA	T4CC095	-	1.86	95	145	32	24	32	2	1.5	32	121	105	104	130
33019	T2CE095	-	2.33	95	145	39	32.5	39	2	1.5	29	120.2	104	104	131
30219-A	T3FB095	-	3.13	95	170	32	27	34.5	3	2.5	34	128	110	107	149
32219-A	T3FC095	-	4.24	95	170	43	37	45.5	3	2.5	39	129.6	108	107	145
T7FC095	-	XL	5.23	95	180	45	33	49	4	4	61	141.5	108	119	138
31319-A	T7GB095	-	7.08	95	200	45	32	49.5	4	3	61	142.5	114	109	157
30319-A	T2GB095	-	6.77	95	200	45	38	49.5	4	3	40	139	118	109	172
32319-A	T2GD095	-	10.3	95	200	67	55	71.5	4	3	49	141	115	109	166



						기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
122	125	6	7	1.5	1.5	141 000	224 000	0.44	1.36	0.75	28 000	5 000	3 300
122	125	6	6.5	1.5	1.5	184 000	315 000	0.29	2.06	1.13	39 500	5 000	3 350
130	135	7	9	2.5	2	221 000	350 000	0.41	1.48	0.81	43 000	4 750	3 000
140	141	5	6.5	2.5	2	178 000	224 000	0.42	1.43	0.79	25 500	4 750	3 200
140	142	5	8.5	2.5	2	226 000	305 000	0.42	1.43	0.79	36 000	4 750	2 900
140	144	7	12	2.5	2	295 000	435 000	0.42	1.43	0.79	53 000	4 500	3 050
153	161	7	15	4	4	310 000	365 000	0.8	0.75	0.41	50 000	4 200	3 500
166	169	6	16.5	4	3	255 000	300 000	0.83	0.73	0.4	34 000	4 200	2 950
166	167	6	10.5	3	3	310 000	375 000	0.35	1.74	0.96	42 000	4 200	3 150
166	169	7	14.5	4	3	405 000	590 000	0.55	1.1	0.6	69 000	4 200	2 950
166	167	8	14.5	4	3	435 000	580 000	0.35	1.74	0.96	67 000	4 200	2 950
131	134	6	8	2	1.5	164 000	255 000	0.42	1.42	0.78	30 500	4 750	3 200
131	135	7	6.5	2	1.5	216 000	365 000	0.27	2.23	1.23	45 000	4 750	3 150
140	144	7	10	2.5	2	265 000	420 000	0.4	1.51	0.83	51 000	4 500	2 850
150	150	5	6.5	2.5	2	201 000	255 000	0.42	1.43	0.79	29 000	4 500	3 050
150	152	5	8.5	2.5	2	260 000	355 000	0.42	1.43	0.79	42 000	4 500	2 800
176	179	6	16.5	4	3	275 000	325 000	0.83	0.73	0.4	35 500	3 900	2 850
176	176	6	10.5	4	3	330 000	395 000	0.35	1.74	0.96	43 500	3 900	3 100
176	177	8	14.5	4	3	485 000	660 000	0.35	1.74	0.96	75 000	3 900	2 750
123	125	5	5	1.5	1.5	102 000	181 000	0.36	1.68	0.92	22 000	4 750	2 900
136	140	6	8	2	1.5	170 000	275 000	0.44	1.36	0.75	32 500	4 500	3 000
136	139	7	6.5	2	1.5	221 000	380 000	0.28	2.16	1.19	46 500	4 500	3 050
158	159	5	7.5	3	2.5	222 000	285 000	0.42	1.43	0.79	31 500	4 200	2 900
158	161	5	8.5	3	2.5	300 000	415 000	0.42	1.43	0.79	48 500	4 200	2 750
164	172	7	16	4	4	325 000	400 000	0.87	0.69	0.38	54 000	3 900	3 250
186	187	6	17.5	4	3	305 000	370 000	0.83	0.73	0.4	39 500	3 650	2 750
186	184	6	11.5	4	3	360 000	440 000	0.35	1.74	0.96	47 500	3 650	3 000
186	186	8	16.5	4	3	530 000	710 000	0.35	1.74	0.96	80 000	3 650	2 600

# 테이퍼 롤러 베어링

## 단열



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

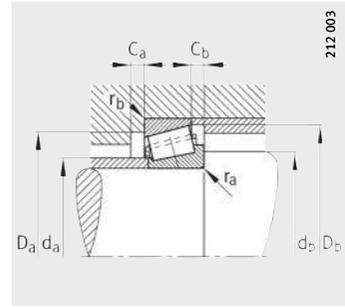
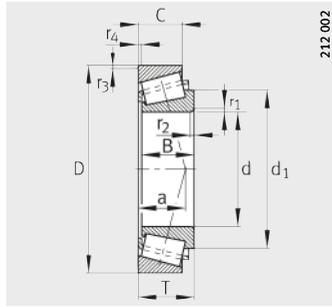
규격	ISO 355에 따른 호환 규격	질량  m  ≈kg	주요 치수									설치부 치수		
			d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub>	a	d <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	D <sub>a</sub>
								최소	최소	≈	≈	최대	최소	최소
32020-X	T4CC100	1.94	100	150	32	24	32	2	1.5	33	126.6	109	109	134
33020	T2CE100	2.42	100	150	39	32.5	39	2	1.5	29	124.7	108	109	135
T2EE100	-	4.25	100	165	46	39	47	3	3	36	131.3	112	116	145
30220-A	T3FB100	3.75	100	180	34	29	37	3	2.5	36	135	116	112	157
32220-A	T3FC100	5.15	100	180	46	39	49	3	2.5	42	138.5	114	112	154
33220	T3FE100	6.77	100	180	63	48	63	3	2.5	46	140	112	112	151
30320-A	T2GB100	8.3	100	215	47	39	51.5	4	3	42	151	127	114	184
31320-X	T7GB100	8.81	100	215	51	35	56.5	4	3	68	159.5	121	114	168
32320-A	T2GD100	12.9	100	215	73	60	77.5	4	3	53	152	123	114	177
32921	T2CC105	1.15	105	145	25	20	25	1.5	1.5	25	125	114	112	135
32021-X	T4DC105	2.33	105	160	35	26	35	2.5	2	35	133	116	115	143
33021	T2DE105	3.34	105	160	43	34	43	2.5	2	31	131.5	116	115	145
32221-A	T3FC105	6.07	105	190	50	43	53	3	2.5	44	144.6	120	117	161
32321-A	T2GD105	15.1	105	225	77	63	81.5	4	3	56	160.9	128	119	185
32922	T2CC110	1.26	110	150	25	20	25	1.5	1.5	26	130.9	118	117	140
32022-X	T4DC110	3.35	110	170	38	29	38	2.5	2	37	141	122	120	152
33022	T2DE110	4.16	110	170	47	37	47	2.5	2	33	139.2	123	120	152
33122	T2EE110	5.54	110	180	56	43	56	2.5	2	44	147.5	121	120	155
30222-A	T3FB110	5.23	110	200	38	32	41	3	2.5	39	148.7	129	122	174
32222-A	T3FC110	7.35	110	200	53	46	56	3	2.5	46	153.5	126	122	170
30322-A	T2GB110	11	110	240	50	42	54.5	4	3	45	169.2	141	124	206
31322-X	T7GB110	12.3	110	240	57	38	63	4	3	75	178	135	124	188
32322-A	T2GD110	19	110	240	80	65	84.5	4	3	58	171.5	137	124	198
32924	T2CC120	1.82	120	165	29	23	29	1.5	1.5	29	141	128	127	154
T4CB120	-	1.97	120	170	25	19.5	27	3	3	35	144.7	130	132	157
32024-X	T4DC120	3.29	120	180	38	29	38	2.5	2	40	151	131	130	161
33024	T2DE120	4.55	120	180	48	38	48	2.5	2	36	148.5	132	130	160
30224-A	T4FB120	6.25	120	215	40	34	43.5	3	2.5	44	163	140	132	187
32224-A	T4FD120	9.28	120	215	58	50	61.5	3	2.5	51	165.2	136	132	181
30324-A	T2GB120	14.3	120	260	55	46	59.5	4	3	48	183.5	152	134	221
31324-X	T7GB120	15.4	120	260	62	42	68	4	3	82	192	145	134	203
32324	-	21.1	120	260	86	69	90.5	4	3	66	187	148	134	213



						기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
141	144	6	8	2	1.5	173 000	285 000	0.46	1.31	0.72	33 500	4 500	2 900
141	143	7	6.5	2	1.5	225 000	395 000	0.29	2.09	1.15	47 500	4 500	2 900
151	157	8	8	3	3	300 000	470 000	0.32	1.88	1.04	56 000	4 200	2 600
168	168	5	8	3	2.5	250 000	325 000	0.42	1.43	0.79	35 500	4 200	2 800
168	171	5	10	3	2.5	335 000	475 000	0.42	1.43	0.79	54 000	3 900	2 600
168	172	10	15	3	2.5	430 000	660 000	0.4	1.48	0.82	77 000	3 900	2 650
201	197	6	12.5	4	3	410 000	500 000	0.35	1.74	0.96	54 000	3 350	2 750
201	202	7	21.5	4	3	385 000	480 000	0.83	0.73	0.4	51 000	3 100	2 550
201	200	8	17.5	4	3	610 000	840 000	0.35	1.74	0.96	94 000	3 350	2 370
136	140	5	5	1.5	1.5	128 000	217 000	0.34	1.75	0.96	25 500	4 500	2 650
150	154	6	9	2.5	2	202 000	330 000	0.44	1.35	0.74	38 000	4 200	2 800
150	153	7	9	2.5	2	265 000	450 000	0.28	2.12	1.17	53 000	4 200	2 850
178	180	5	10	3	2.5	385 000	550 000	0.42	1.43	0.79	63 000	3 650	2 490
211	209	9	18.5	4	3	670 000	930 000	0.35	1.74	0.96	102 000	3 100	2 220
141	145	5	5	1.5	1.5	133 000	231 000	0.36	1.69	0.93	27 000	4 500	2 500
160	163	7	9	2.5	2	242 000	395 000	0.43	1.39	0.77	45 000	3 900	2 650
160	161	7	10	2.5	2	295 000	520 000	0.29	2.09	1.15	61 000	4 200	2 750
170	174	9	13	2.5	2	370 000	630 000	0.42	1.43	0.79	73 000	3 650	2 470
188	187	6	9	3	2.5	315 000	415 000	0.42	1.43	0.79	45 500	3 650	2 550
188	190	6	10	3	2.5	410 000	590 000	0.42	1.43	0.79	66 000	3 350	2 380
226	220	8	12.5	4	3	480 000	590 000	0.35	1.74	0.96	71 000	2 800	2 410
226	224	7	25	4	3	465 000	590 000	0.83	0.73	0.4	70 000	2 800	2 240
226	222	9	19.5	4	3	740 000	1 020 000	0.35	1.74	0.96	126 000	2 800	2 050
158	160	6	6	1.5	1.5	176 000	305 000	0.35	1.72	0.95	34 500	3 900	2 370
157	164	5	7.5	3	3	153 000	238 000	0.47	1.27	0.7	26 000	3 900	2 420
170	173	7	9	2.5	2	250 000	420 000	0.46	1.31	0.72	47 500	3 650	2 460
170	171	6	10	2.5	2	310 000	560 000	0.31	1.97	1.08	65 000	3 650	2 600
203	201	6	9.5	3	2.5	330 000	445 000	0.44	1.38	0.76	48 000	3 100	2 460
203	204	7	11.5	3	2.5	485 000	730 000	0.44	1.38	0.76	81 000	3 100	2 120
246	237	10	13.5	4	3	560 000	700 000	0.35	1.74	0.96	83 000	2 650	2 160
246	244	9	26	4	3	540 000	700 000	0.83	0.73	0.4	82 000	2 500	2 010
246	239	9	21.5	4	3	670 000	970 000	0.39	1.53	0.84	118 000	2 650	2 020

# 테이퍼 롤러 베어링

## 단열



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

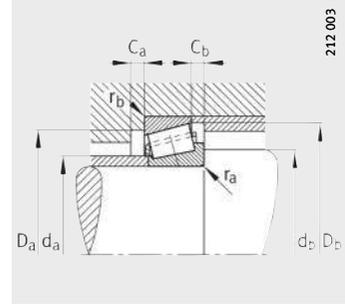
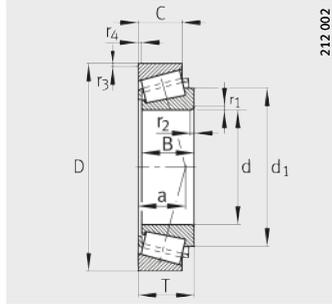
규격	ISO 355에 따른 호환 규격	질량 m ≈kg	주요 치수								설치부 치수			
			d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub>	a	d <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	D <sub>a</sub>
							최소		≈	≈	최대	최소	최소	
32926	T2CC130	2.4	130	180	32	25	32	2	1.5	32	154.7	141	139	167
T4CB130	-	2.53	130	185	27	21	29	3	3	38	156.3	140	143	171
32026-X	T4EC130	5.02	130	200	45	34	45	2.5	2	44	166.2	144	140	178
30226-A	T4FB130	7.08	130	230	40	34	43.75	4	3	46	177.1	152	144	203
32226-A	T4FD130	11.7	130	230	64	54	67.75	4	3	56	178	146	144	193
30326	-	17.2	130	280	58	49	63.75	5	4	53	194	164	148	239
31326-X	T7GB130	19.1	130	280	66	44	72	5	4	87	206	157	148	218
32326	-	26.7	130	280	93	78	98.75	5	4	68	197.3	160	147	230
32928	T2CC140	2.6	140	190	32	25	32	2	1.5	34	164.8	150	149	177
32028-X	T4DC140	5.39	140	210	45	34	45	2.5	2	46	175.8	153	150	187
30228-A	T4FB140	8.81	140	250	42	36	45.75	4	3	48	187	163	154	219
32228-A	T4FD140	14	140	250	68	58	71.75	4	3	60	193.5	159	154	210
31328-X	T7GB140	23.1	140	300	70	47	77	5	4	94	223	169	158	235
32328-A	-	37.8	140	300	102	85	107.75	5	4	74	215	170	157	247
32030-X	T4EC150	6.47	150	225	48	36	48	3	2.5	50	188	164	162	200
33030	T2EE150	8.23	150	225	59	46	59	3	2.5	48	190	164	162	200
30230-A	T4GB150	11.1	150	270	45	38	49	4	3	52	201	175	164	234
32230-A	T4GD150	18.5	150	270	73	60	77	4	3	64	206.7	171	164	226
31330-X	T7GB150	28	150	320	75	50	82	5	4	100	237	181	168	251
32330-A	-	46.1	150	320	108	90	114	5	4	79	230	184	167	264
32932	T2DC160	4.13	160	220	38	30	38	2.5	2	38	188	173	170	204
32032-X	T4EC160	7.81	160	240	51	38	51	3	2.5	53	201	175	172	213
30232	-	13.8	160	290	48	40	52	4	3	51	216.5	189	174	252
32232-A	T4GD160	23.4	160	290	80	67	84	4	3	69	223	183	174	242
30332-A	T2GB160	29.9	160	340	68	58	75	5	4	63	237	201	178	290



						기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
171	173	6	7	2	1.5	208 000	370 000	0.34	1.77	0.97	41 500	3 650	2 220
171	178	6	8	3	3	179 000	275 000	0.47	1.27	0.7	29 500	3 350	2 270
190	192	8	11	2.5	2	325 000	550 000	0.43	1.38	0.76	61 000	3 100	2 330
216	217	7	9.5	4	3	355 000	470 000	0.44	1.38	0.76	49 000	2 800	2 300
216	219	7	13.5	4	3	560 000	850 000	0.44	1.38	0.76	93 000	2 800	1 950
262	255	8	14.5	5	4	600 000	740 000	0.35	1.73	0.95	86 000	2 500	2 030
262	261	9	28	5	4	610 000	790 000	0.83	0.73	0.4	92 000	2 380	1 830
262	260	10	20.5	5	4	830 000	1 120 000	0.34	1.75	0.96	133 000	2 500	1 850
181	184	6	7	2	1.5	214 000	395 000	0.36	1.67	0.92	43 000	3 350	2 070
200	202	8	11	2.5	2	340 000	590 000	0.46	1.31	0.72	65 000	2 800	2 170
236	234	9	9.5	4	3	415 000	560 000	0.44	1.38	0.76	66 000	2 650	2 030
236	238	8	13.5	4	3	640 000	990 000	0.44	1.38	0.76	120 000	2 500	1 740
282	280	9	30	5	4	700 000	910 000	0.83	0.73	0.4	102 000	2 380	1 670
282	280	10	22.5	5	4	1 170 000	1 710 000	0.35	1.74	0.96	198 000	2 380	1 460
213	216	8	12	3	2.5	385 000	680 000	0.46	1.31	0.72	73 000	2 650	1 980
213	217	8	13	3	2.5	465 000	880 000	0.36	1.65	0.9	96 000	2 650	1 930
256	250	9	11	4	3	465 000	630 000	0.44	1.38	0.76	74 000	2 500	1 870
256	254	8	17	4	3	740 000	1 150 000	0.44	1.38	0.76	137 000	2 500	1 570
302	300	9	32	5	4	790 000	1 040 000	0.83	0.73	0.4	115 000	2 240	1 530
302	299	12	24	5	4	1 330 000	1 950 000	0.35	1.74	0.96	221 000	2 240	1 320
210	212	7	8	2.5	2	295 000	530 000	0.35	1.73	0.95	56 000	2 650	1 890
228	231	8	13	3	2.5	420 000	740 000	0.46	1.31	0.72	90 000	2 500	1 850
276	269	9	12	4	3	405 000	570 000	0.37	1.61	0.89	65 000	2 380	1 870
276	274	10	17	4	3	870 000	1 380 000	0.44	1.38	0.76	162 000	2 380	1 410
322	310	9	17	5	4	890 000	1 140 000	0.35	1.74	0.96	123 000	2 240	1 510

# 테이퍼 롤러 베어링

## 단열



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

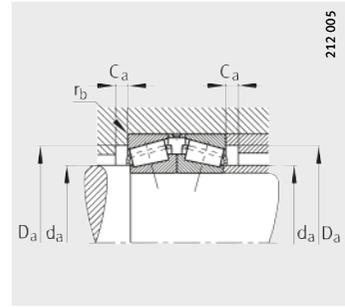
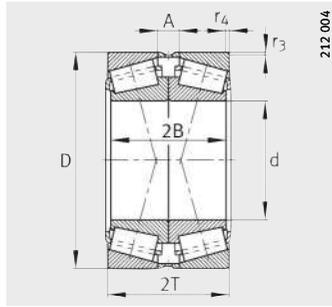
규격	ISO 355에 따른 호환 규격	질량 m ≈kg	주요 치수									설치부 치수		
			d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub>	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub>	a	d <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	D <sub>a</sub>
							최소		≈	≈	최대	최소	최소	
32934	T3DC170	4.42	170	230	38	30	38	2.5	2	42	199	183	180	213
32034-X	T4EC170	11.4	170	260	57	43	57	3	2.5	57	216	187	182	230
30234-A	T4GB170	19.2	170	310	52	43	57	5	4	60	233	203	188	269
32234-A	T4GD170	28.6	170	310	86	71	91	5	4	74	238	196	188	259
32936	T4DC180	7.08	180	250	45	34	45	2.5	2	54	217	193	190	225
32036-X	T3FD180	14.2	180	280	64	48	64	3	2.5	60	230	199	192	247
30236-A	T4GB180	17.9	180	320	52	43	57	5	4	62	242	211	198	278
32236-A	T4GD180	32.5	180	320	86	71	91	5	4	77	249.5	204	198	267
32938	T4DC190	7.55	190	260	45	34	45	2.5	2	55	226	204	200	235
32038-X	T4FD190	14.8	190	290	64	48	64	3	2.5	63	241	209	202	257
32238-A	T4GD190	39.1	190	340	92	75	97	5	4	81	263	216	207	286
32940-A	T3EC200	8.97	200	280	51	39	51	3	2.5	54	239	216	212	257
32040-X	T4FD200	19	200	310	70	53	70	3	2.5	67	256	221	212	273
30240-A	T4GB200	25.5	200	360	58	48	64	5	4	69	272	237	217	315
32240-A	T3GD200	43	200	360	98	82	104	5	4	83	274.5	226	217	302
32944	T3EC220	10.3	220	300	51	39	51	3	2.5	59	260	234	232	275
32044-X	T4FD220	24.3	220	340	76	57	76	4	3	73	280	243	234	300
32244-A	-	59.5	220	400	108	90	114	5	4	95	310.5	258	237	336
32948	T4EC240	11	240	320	51	39	51	3	2.5	65	281	254	252	294
32048-X	T4FD240	28.2	240	360	76	57	76	4	3	79	300	261	254	318
32248-A	-	80.5	240	440	120	100	127	5	4	105	332	286	257	372
32952	T3EC260	18.6	260	360	63.5	48	63.5	3	2.5	70	309	279	272	328
32052-X	T4FC260	41.1	260	400	87	65	87	5	4	86	331.5	287	278	352
32956	T4EC280	19.9	280	380	63.5	48	63.5	3	2.5	75	330	298	292	348
32056-X	T4FC280	40.5	280	420	87	65	87	5	4	91	349	305	298	370
32960	T3FD300	31.2	300	420	76	57	76	4	3	80	362	324	314	383
32064-X	T4GD320	60.5	320	480	100	74	100	5	4	104	397.5	350	338	424
32264	-	170	320	580	150	125	159	6	5	136	439	372	340	486
32968	T4FD340	35.5	340	460	76	57	76	4	3	91	404	361	354	421
32972	T4FD360	37.1	360	480	76	57	76	4	3	97	423	380	374	439



						기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
220	222	7	8	2.5	2	295 000	560 000	0.38	1.57	0.86	59 000	2 650	1 780
248	249	10	14	3	2.5	500 000	880 000	0.44	1.35	0.74	106 000	2 380	1 690
292	288	8	14	5	4	590 000	810 000	0.44	1.38	0.76	89 000	2 240	1 590
292	294	10	20	5	4	980 000	1 560 000	0.44	1.38	0.76	179 000	2 240	1 310
240	241	8	11	2.5	2	360 000	710 000	0.48	1.25	0.69	84 000	2 380	1 660
268	267	10	16	3	2.5	620 000	1 090 000	0.42	1.42	0.78	128 000	2 240	1 520
302	297	9	14	5	4	610 000	850 000	0.45	1.33	0.73	93 000	2 240	1 500
302	303	10	20	5	4	1 010 000	1 640 000	0.45	1.33	0.73	187 000	2 100	1 230
249	251	8	11	2.5	2	370 000	750 000	0.48	1.26	0.69	89 000	2 380	1 550
278	279	10	16	3	2.5	630 000	1 120 000	0.44	1.36	0.75	130 000	2 240	1 450
322	323	10	22	5	4	1 140 000	1 820 000	0.44	1.38	0.76	203 000	1 960	1 150
268	271	9	12	3	2.5	495 000	930 000	0.39	1.52	0.84	107 000	2 240	1 410
298	297	11	17	3	2.5	760 000	1 370 000	0.43	1.39	0.77	154 000	2 100	1 290
342	336	9	16	5	4	760 000	1 060 000	0.44	1.38	0.76	113 000	1 960	1 300
342	340	11	22	5	4	1 320 000	2 080 000	0.41	1.48	0.81	225 000	1 960	1 060
288	290	9	12	3	2.5	495 000	980 000	0.43	1.41	0.78	110 000	2 100	1 280
326	326	12	19	4	3	890 000	1 630 000	0.43	1.39	0.77	179 000	1 820	1 130
382	380	12	24	5	4	1 540 000	2 550 000	0.44	1.38	0.76	270 000	1 540	910
308	311	9	12	3	2.5	510 000	1 050 000	0.46	1.31	0.72	116 000	1 960	1 160
346	346	12	19	4	3	900 000	1 680 000	0.46	1.31	0.72	181 000	1 680	1 060
422	415	14	27	5	4	1 850 000	3 100 000	0.44	1.38	0.76	320 000	1 400	800
348	347	11	15.5	3	2.5	750 000	1 500 000	0.41	1.48	0.81	161 000	1 680	990
382	383	14	22	5	4	1 150 000	2 140 000	0.43	1.38	0.76	225 000	1 540	920
368	368	11	15.5	3	2.5	740 000	1 520 000	0.43	1.39	0.76	162 000	1 540	940
402	402	14	22	5	4	1 200 000	2 300 000	0.46	1.31	0.72	238 000	1 400	840
406	405	12	19	4	3	990 000	2 030 000	0.39	1.52	0.84	208 000	1 330	820
462	461	15	26	5	4	1 560 000	3 050 000	0.46	1.31	0.72	305 000	1 190	690
560	555	16	34	6	6	3 000 000	5 200 000	0.44	1.38	0.76	490 000	1 050	530
446	446	12	19	4	3	1 080 000	2 370 000	0.44	1.37	0.75	236 000	1 190	690
466	466	14	19	4	3	1 060 000	2 370 000	0.46	1.31	0.72	233 000	1 120	660

# 테이퍼 롤러 베어링

## 조합형



설치부 치수

치수표: 단위: mm

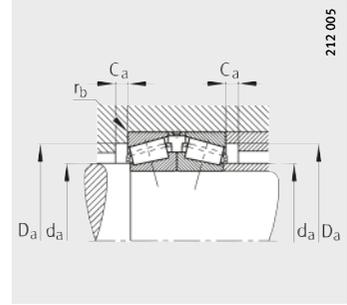
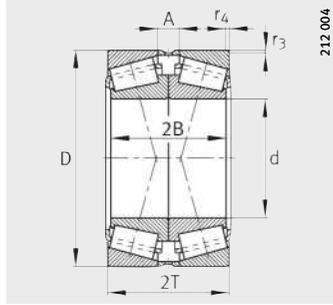
규격	조합 베어링의 질량 m ≈kg	주요 치수						설치부 치수	
		d	D	2B	2T	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	A	d <sub>a</sub> 최대	D <sub>a</sub> 최소
31306-A-N11CA-A50-90	0.85	30	72	38	41.5	1.5	13.5	40	55
31307-A-N11CA-A40-70	1.13	35	80	42	45.5	1.5	15.5	44	62
31308-A-N11CA-A50-90	1.52	40	90	46	50.5	1.5	16.5	51	71
31309-A-N11CA-A60-100	2.1	45	100	50	54.5	1.5	18.5	56	79
31310-A-N11CA-A60-100	2.9	50	110	54	58.5	2	20.5	62	87
31311-A-N11CA-A80-120	3.4	55	120	58	63	2	21	68	94
31312-A-N11CA-A80-120	4.2	60	130	62	67	2.5	23	73	103
31313-A-N11CA-A80-120	5.05	65	140	66	72	2.5	26	79	111
31314-A-N11CA-A100-140	6.2	70	150	70	76	2.5	26	84	118
31315-N11CA-A100-140	7.2	75	160	74	80	2.5	28	91	127
32016-X-N11CA-A150-200	2.58	80	125	58	58	2	14	89	112
31316-N11CA-A100-140	8.9	80	170	78	85	2.5	31	97	134
31317-N11CA-A120-160	10.4	85	180	82	89	3	33	103	143
31318-N11CA-A120-160	11.8	90	190	86	93	3	33	109	151
31318-N11CA-A160-200	11.8	90	190	86	93	3	33	109	151
31319-A-N11CA-A120-160	14	95	200	90	99	3	35	114	157
32020-X-N11CA-A200-230	4	100	150	64	64	1.5	16	109	134
31320-X-N11CA-A120-160	19	100	215	102	113	3	43	121	168
32222-A-N11CA-A250-280	14.9	110	200	106	112	2.5	20	126	170
31322-X-N11CA-A140-180	26.2	110	240	114	126	3	50	135	188
32224-A-N11CA-A230-280	19.1	120	215	116	123	2.5	23	136	181
31324-X-N11CA-A140-180	33.7	120	260	124	136	3	52	145	203
32026-X-N11CA-A200-250	10.3	130	200	90	90	2	22	144	178
31326-X-N11CA-A160-200	40.9	130	280	132	144	4	56	157	218



			조합 베어링의 기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도 조합 베어링	기준속도 조합 베어링
D <sub>a</sub>	C <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
65	3	1.5	77 000	93 000	0.83	0.82	1.22	0.8	10 600	9 800	5 200
71	4	1.5	103 000	128 000	0.83	0.82	1.22	0.8	14 900	8 800	4 600
81	4	1.5	130 000	165 000	0.83	0.82	1.22	0.8	18 900	7 400	4 150
91	4	1.5	165 000	217 000	0.83	0.82	1.22	0.8	25 500	6 700	3 750
100	4	2	189 000	250 000	0.83	0.82	1.22	0.8	29 500	6 300	3 450
110	4	2	210 000	275 000	0.83	0.82	1.22	0.8	32 500	5 600	3 250
118	5	2.5	250 000	335 000	0.83	0.82	1.22	0.8	40 000	5 300	3 000
128	5	2.5	280 000	375 000	0.83	0.82	1.22	0.8	44 500	5 000	2 900
138	5	2.5	320 000	435 000	0.83	0.82	1.22	0.8	52 000	4 750	3 200
148	6	2.5	350 000	475 000	0.83	0.82	1.22	0.8	55 000	4 500	2 600
117	6	2	235 000	420 000	0.42	1.6	2.38	1.56	52 000	5 000	2 800
158	6	2.5	390 000	540 000	0.83	0.82	1.22	0.8	61 000	4 500	2 470
166	6	3	435 000	600 000	0.83	0.82	1.22	0.8	68 000	4 200	2 360
176	6	3	470 000	650 000	0.83	0.82	1.22	0.8	71 000	3 900	2 270
176	6	3	470 000	650 000	0.83	0.82	1.22	0.8	71 000	3 900	2 270
186	6	3	520 000	740 000	0.83	0.82	1.22	0.8	79 000	3 650	2 180
141	6	1.5	295 000	570 000	0.46	1.47	2.19	1.44	67 000	4 500	2 300
201	7	3	660 000	960 000	0.83	0.82	1.22	0.8	102 000	3 100	2 040
188	5	2.5	710 000	1 180 000	0.42	1.61	2.39	1.57	133 000	3 350	1 910
226	7	3	790 000	1 170 000	0.83	0.82	1.22	0.8	141 000	2 800	1 790
203	7	2.5	830 000	1 450 000	0.44	1.55	2.31	1.52	162 000	3 100	1 700
246	9	3	930 000	1 400 000	0.83	0.82	1.22	0.8	165 000	2 500	1 610
190	8	2	560 000	1 100 000	0.43	1.55	2.31	1.52	122 000	3 100	1 870
262	9	4	1 050 000	1 590 000	0.83	0.82	1.22	0.8	184 000	2 380	1 460

# 테이퍼 롤러 베어링

## 조합형



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

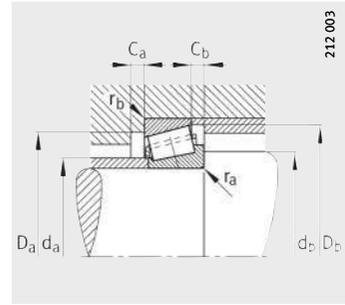
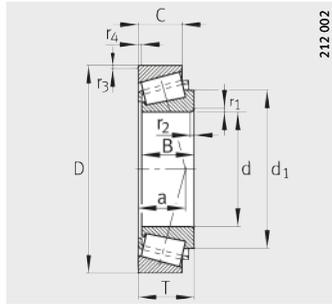
규격	조합 베어링의 질량 m ≈kg	주요 치수						설치부 치수	
		d	D	2B	2T	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	A	d <sub>a</sub> 최대	D <sub>a</sub> 최소
32228-A-N11CA-A250-300	29.5	140	250	136	143.5	3	27.5	159	210
31328-X-N11CA-A160-200	45.6	140	300	140	154	4	60	165	242
32030-X-N11CA-A280-330	13.1	150	225	96	96	2.5	24	164	200
31330-X-N11CA-A180-230	57.7	150	320	150	164	4	64	177	260
32234-A-N11CA-A300-380	59.4	170	310	172	182	4	40	196	259
32038-X-N11CA-A350-400	29.6	190	290	128	128	2.5	32	209	257
32040-X-N11CA-A350-400	39.1	200	310	140	140	2.5	34	221	273
32944-N11CA-A420-470	20.3	220	300	102	102	2.5	24	235	275
32244-A-N11CA-A400-450	123	220	400	216	228	4	48	258	336
32048-X-N11CA-A450-500	58.3	240	360	228	152	3	38	261	318
32960-N11CA-A650-700	63.6	300	420	152	152	3	38	324	383
32964-N11CA-A600-650	67.2	320	440	152	152	3	38	344	402
32968-N11CA-A550-600	73.1	340	460	152	152	3	38	361	421



			조합 베어링의 기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도 조합 베어링	기준속도 조합 베어링
D <sub>a</sub>	C <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
236	8	3	1100 000	1980 000	0.44	1.55	2.31	1.52	241 000	2 500	1 390
282	14	4	1200 000	1810 000	0.83	0.82	1.22	0.8	204 000	2 380	1 340
213	8	2.5	660 000	1350 000	0.46	1.47	2.19	1.44	167 000	2 650	1 580
302	14	4	1360 000	2090 000	0.83	0.82	1.22	0.8	230 000	2 240	1 220
292	10	4	1680 000	3100 000	0.44	1.55	2.31	1.52	360 000	2 240	1 050
278	10	2.5	1080 000	2250 000	0.44	1.53	2.27	1.49	260 000	2 240	1 160
298	11	2.5	1300 000	2750 000	0.43	1.57	2.34	1.53	310 000	2 100	1 030
288	10	2.5	850 000	1960 000	0.43	1.59	2.36	1.55	221 000	2 100	1 020
382	12	4	2650 000	5100 000	0.44	1.55	2.31	1.52	540 000	1 540	730
346	12	3	1540 000	3350 000	0.46	1.47	2.19	1.44	360 000	1 680	850
406	12	3	1760 000	4300 000	0.39	1.71	2.54	1.67	440 000	1 330	660
426	12	3	1810 000	4550 000	0.42	1.62	2.42	1.59	460 000	1 260	360
446	12	3	1850 000	4750 000	0.44	1.54	2.3	1.51	475 000	1 260	550

# 테이퍼 롤러 베어링

단열  
인치 시리즈



설치부 치수

치수표: 단위: mm

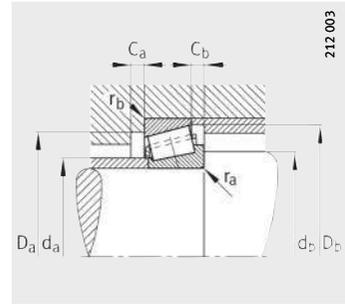
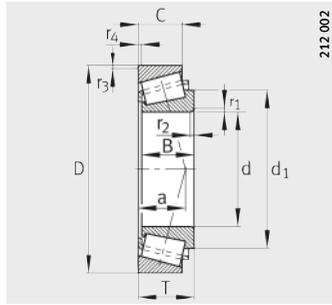
규격	질량 m ≈kg	주요 치수								
		d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> 최소	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	a ≈	d <sub>1</sub> ≈
KLM11749-LM11710	0.086	<b>17.462</b>	39.878	14.605	10.668	13.843	1.3	1.3	9	29.6
KM12649-M12610	0.163	<b>21.43</b>	50.005	18.288	13.97	17.526	1.3	1.3	11	34.5
KLM12749-LM12710	0.12	<b>21.986</b>	45.237	16.637	12.065	15.494	1.3	1.3	10	34.8
K15578-15520	0.217	<b>25.4</b>	57.15	17.462	13.495	17.462	1.3	1.5	12	42.8
KL44649-L44610	0.137	<b>26.988</b>	50.292	14.732	10.668	14.224	3.5	1.3	11	40.1
KM86647-M86610	0.353	<b>28.575</b>	64.292	21.432	16.67	21.433	1.5	1.5	18	50.3
KM86649-M86610	0.375	<b>30.162</b>	64.292	21.433	16.67	21.433	1.5	1.5	18	50.7
KLM48548-LM48510	0.273	<b>34.925</b>	65.088	18.288	13.97	18.034	3.5	1.3	14	49.7
KHM88649-HM88610	0.5	<b>34.925</b>	72.233	25.4	19.842	25.4	2.3	2.3	21	56.8
KL68149-L68111	0.179	<b>34.988</b>	59.974	16.764	11.938	15.875	3.5	1.3	13	48.8
KJL69349-JL69310	0.217	<b>38</b>	63	17	13.5	17	3.5	1.3	15	51.8
K3382-3320	0.651	<b>39.688</b>	80.167	30.391	23.812	29.37	3.5	3.3	19	57
KLM300849-LM300811	0.255	<b>40.987</b>	67.975	18	13.5	17.5	3.5	1.5	14	55.8
KLM501349-LM501310	0.365	<b>41.275</b>	73.431	19.812	14.732	19.558	3.5	0.8	16	57.2
KLM501349-LM501314	0.385	<b>41.275</b>	73.431	19.812	16.604	21.43	3.5	0.8	18	57.2
KM802048-M802011	0.661	<b>41.275</b>	82.55	25.654	20.193	26.543	3.5	3.3	23	64.15
K3585-3525	0.857	<b>41.275</b>	87.313	30.886	23.812	30.163	1.5	3.3	20	64.5
K25577-25523	0.715	<b>42.875</b>	82.931	25.4	22.225	26.988	3.5	2.3	21	64.1
K3782-3720	0.976	<b>44.45</b>	93.264	30.302	23.812	30.162	3.5	3.3	22	72.3
K53178-53377	0.95	<b>44.45</b>	95.25	28.3	20.638	30.958	2	2.3	31	70.65
K527-522	1.29	<b>44.45</b>	101.6	36.068	26.988	34.925	3.5	3.3	22	73.8
K17887-17831	0.421	<b>45.23</b>	79.985	20.638	15.08	19.842	2	1.3	16	63
K45284-45220	1.25	<b>50.8</b>	104.775	30.958	23.813	30.162	6.4	3.3	22	79.6
K4580-4535	1.7	<b>50.8</b>	104.775	40.157	33.338	39.688	3.5	3.3	28	81.5
K72200-72487	2.181	<b>50.8</b>	123.825	32.791	25.4	36.512	3.5	3.3	38	89.6
KLM806649-LM806610	0.445	<b>53.975</b>	88.9	19.05	13.492	19.05	2.3	2	21	72.3
KL507949-L507910	0.4	<b>57.15</b>	87.312	18.258	14.288	18.258	1.5	1.5	17	73.3
K387-A-382-A	0.593	<b>57.15</b>	96.838	21.946	15.875	21	3.5	0.8	19	76.6
K39580-39520	1.44	<b>57.15</b>	112.712	30.162	23.812	30.162	3.5	3.3	23	89.95
K39581-39520	1.44	<b>57.15</b>	112.712	30.162	23.812	30.162	7.9	3.3	23	89.6
K555-S-552-A	2.44	<b>57.15</b>	123.825	36.678	30.163	38.1	3.5	3.3	30	92.8
K28985-28921	0.77	<b>60.325</b>	100	25.4	19.845	25.4	3.5	3.3	23	82.9
K3982-3920	1.3	<b>63.5</b>	112.712	30.048	23.812	30.162	3.5	3.3	27	89
K559-552-A	2.07	<b>63.5</b>	123.825	36.678	30.163	38.1	3.5	3.3	30	92.8



설치부 치수								기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도
d <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>
최대	최소	최소	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>
21.5	23	34	37	3	3	1.3	1.3	21 200	20 800	0.29	2.1	1.15	2 190	21 000
25.5	27.5	44	46	4	3.5	1.3	1.3	37 500	39 000	0.28	2.16	1.19	4 400	16 800
26	27.5	39.5	42	3	3	1.3	1.3	28 500	32 000	0.31	1.96	1.08	3 550	16 800
30.5	32.5	51	53	2	4	1.3	1.5	38 500	44 000	0.35	1.73	0.95	4 950	12 600
31	37.5	44.5	47	2.5	3.5	3.5	1.3	26 000	29 500	0.37	1.6	0.88	3 150	14 000
38	40	54	61	4	4.5	1.5	1.5	52 000	67 000	0.55	1.1	0.6	8 000	11 200
38.2	41	54	61	3	4.5	1.5	1.5	52 000	67 000	0.55	1.1	0.6	8 000	11 200
40	46	58	61	3	4	3.5	1.3	46 500	56 000	0.38	1.59	0.88	6 400	10 500
42.5	48.5	60	69	3	5	2.3	2.3	68 000	91 000	0.55	1.1	0.6	11 300	9 400
39	45.5	53	56	3	4	3.5	1.3	34 000	44 500	0.42	1.44	0.79	5 000	11 200
42.5	49	56	60	3	4	3.5	1.3	39 500	53 000	0.42	1.44	0.79	6 100	10 500
45.5	52	71	74.8	2	5	3.5	3.3	94 000	109 000	0.27	2.2	1.21	13 400	8 800
45	52	61	65	3	4	3.5	1.5	46 000	63 000	0.35	1.72	0.95	7 300	9 800
46.5	53	67	70	4	4.5	3.5	0.8	55 000	68 000	0.4	1.5	0.83	8 100	9 400
46.5	53	66	70	1.5	4.5	3.5	0.8	55 000	68 000	0.4	1.5	0.83	8 100	9 400
51	57	70	79	3	5.5	3.5	3.3	83 000	111 000	0.55	1.1	0.6	13 800	7 800
48	50	75	81	3.5	6	1.5	3.3	97 000	121 000	0.31	1.96	1.08	14 900	7 800
49	55	72	77	6	15	3.5	2.3	81 000	105 000	0.33	1.79	0.99	12 900	8 400
52	58	82	88	3	5	3.5	3.3	104 000	137 000	0.34	1.77	0.97	17 000	7 000
53	60	80	89	2	7	2	2.3	89 000	98 000	0.74	0.81	0.45	11 500	7 400
53	59	89	95	4	8	3.5	3.3	127 000	152 000	0.28	2.12	1.17	18 800	7 000
52	56	70	74	3	4.5	2	1.3	60 000	77 000	0.37	1.64	0.9	9 200	8 400
59	71	93	99	4	6	6.4	3.3	126 000	162 000	0.33	1.81	0.99	20 000	6 300
61	67	90	99	4	6	3.5	3.3	159 000	226 000	0.34	1.79	0.98	28 500	6 300
67	79	102	116	3.5	8.5	3.5	3.3	135 000	150 000	0.74	0.81	0.45	17 900	5 600
60	63	80	85	4	5.5	2.3	2	59 000	78 000	0.55	1.1	0.6	9 500	7 400
62	65	79	83	2	3.5	1.5	1.5	56 000	88 000	0.39	1.54	0.85	10 400	7 400
62	69	89	92	4	5	3.5	0.8	76 000	95 000	0.35	1.69	0.93	11 200	6 700
66	72	101	107	6	6	3.5	3.3	137 000	192 000	0.34	1.77	0.97	23 800	5 600
66	81	101	107	6	6	7.9	3.3	137 000	192 000	0.34	1.77	0.97	23 800	5 600
67	73	109	116	2.5	7.5	3.5	3.3	169 000	236 000	0.35	1.73	0.95	29 500	5 600
67	73	89	96	3	5.5	3.5	3.3	91 000	135 000	0.43	1.41	0.78	16 700	6 300
71	77	99	106	4	6	3.5	3.3	119 000	176 000	0.4	1.49	0.82	21 900	6 000
72	78	108	116	4	7.5	3.5	3.3	169 000	236 000	0.35	1.73	0.95	29 500	5 600

# 테이퍼 롤러 베어링

단열  
인치 시리즈



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

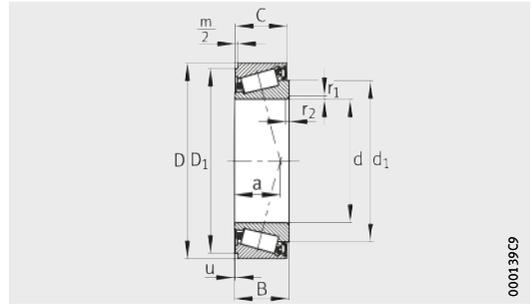
규격	질량 m ≈kg	주요 치수									
		d	D	B	C	T	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> 최소	r <sub>3</sub> , r <sub>4</sub> 최소	a ≈	d <sub>1</sub> ≈	
K3984-3920	1.31	<b>66.675</b>	112.712	30.048	23.812	30.162	3.5	3.3	27	89	
KHM212049-HM212011	1.93	<b>66.675</b>	122.238	38.354	29.718	38.1	3.5	3.3	27	91.5	
KH414242-H414210	2.77	<b>66.675</b>	136.525	41.275	31.75	41.275	3.5	3.3	30	100.9	
KH715341-H715311	3.42	<b>66.675</b>	136.525	46.038	36.512	46.038	3.5	3.3	38	111.1	
K47490-47420	1.61	<b>71.438</b>	120	32.545	26.195	32.545	3.5	3.3	27	95.2	
K33287-33462	1.21	<b>73.025</b>	117.475	30.162	23.812	30.162	3.5	3.3	28	95.2	
AK47686-47620	1.94	<b>82.55</b>	133.35	33.338	26.195	33.338	3.5	3.3	30	108.2	
K580-572	2.21	<b>82.55</b>	139.992	36.098	28.575	36.512	3.5	3.3	31	110.7	
K663-653	2.71	<b>82.55</b>	146.05	41.275	31.75	41.275	3.5	3.3	33	114	
K498-492-A	1.69	<b>84.138</b>	133.35	29.769	22.225	30.163	3.5	3.3	30	110.6	
K497-492-A	1.63	<b>85.725</b>	133.35	29.769	22.225	30.162	3.5	3.3	30	110.6	
KHM218248-HM218210	2.57	<b>89.975</b>	146.975	40	32.5	40	7.1	3.5	32	119	
K598-A-593-X	2.37	<b>92.075</b>	150	36.322	27	35.992	6.4	3	33	121.5	
K594-592-A	2.55	<b>95.25</b>	152.4	36.322	30.162	39.688	3.5	3.3	37	122.7	
K594-A-592-A	2.75	<b>95.25</b>	152.4	36.322	30.162	39.688	5.1	3.3	37	121.5	
K683-672	4.03	<b>95.25</b>	168.275	41.275	30.162	41.275	3.5	3.3	38	133.2	
K42381-42584	1.92	<b>96.838</b>	148.43	28.971	21.433	28.575	3.5	3	32	123.3	
K90381-90744	5.69	<b>96.838</b>	188.912	46.038	31.75	50.8	3.5	3.3	64	142.9	
KJM720249-JM720210	2.38	<b>100</b>	155	35	28	36	3	2.5	36	127.5	
KJM822049-JM822010	2.51	<b>110</b>	165	35	26.5	35	3	2.5	38	139	
KJHM522649-JHM522610	4.7	<b>110</b>	180	46	38	47	3	2.5	41	145	
K64450-64700	3.55	<b>114.3</b>	177.8	41.275	30.162	41.275	3.5	3.3	43	147.2	
KHH231649-HH231615	24.1	<b>139.7</b>	295.275	87.312	57.15	82.55	9.7	6.4	56	199.1	
K107060-107105	16.7	<b>152.4</b>	268.288	74.612	57.15	74.612	6.4	6.4	60	204	
K36990-36920	3.18	<b>177.8</b>	227.012	30.162	23.02	30.162	1.5	1.5	43	203.8	
KLL352149-LL352110	2.6	<b>279.4</b>	317.5	24.384	18.288	24.384	1.5	1.5	45	299	
KLL481448-LL481411	52.7	<b>673.1</b>	793.75	61.912	49.212	66.675	6.4	6.4	117	725	



설치부 치수								기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도
d <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>b</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>
최대	최소	최소	최소	최소	최소	최대	최대	N	N				N	min <sup>-1</sup>
74	80	99	106	4	6	3.5	3.3	119 000	176 000	0.4	1.49	0.82	21 900	6 000
75.5	82	108	116	4	8	3.5	3.3	193 000	255 000	0.34	1.78	0.98	32 000	5 600
81	85	121	129	6	9	3.5	3.3	225 000	290 000	0.36	1.67	0.92	36 000	5 000
83	89	118	132	8	9.5	3.5	3.3	230 000	370 000	0.47	1.27	0.7	46 500	4 750
79	86	107	114	4	6	3.5	3.3	152 000	224 000	0.36	1.67	0.92	28 000	5 300
79	87	104	112	4	6	3.5	3.3	124 000	189 000	0.44	1.38	0.76	23 900	5 600
90	97	119	128	5	7	3.5	3.3	153 000	235 000	0.4	1.48	0.82	29 000	5 000
91	98	125	133	5	7.5	3.5	3.3	177 000	265 000	0.4	1.49	0.82	32 000	4 750
92	99	131	139	5	8	3.5	3.3	211 000	305 000	0.41	1.47	0.81	37 000	4 750
91	98	120	128	4	7.5	3.5	3.3	134 000	200 000	0.44	1.35	0.74	24 100	5 000
93	99	120	128	4	7.5	3.5	3.3	134 000	200 000	0.44	1.35	0.74	24 100	5 000
99	112	133	141	5.5	7.5	7.1	3.5	233 000	355 000	0.33	1.8	0.99	43 000	4 750
101	113	135	144	4	9	6.4	3	182 000	285 000	0.44	1.36	0.75	34 000	4 500
104	110	135	144	1	8	3.5	3.3	182 000	285 000	0.44	1.36	0.75	34 000	4 500
104	113	135	144	4	9	5.1	3.3	182 000	285 000	0.44	1.36	0.75	34 000	4 500
106	113	149	160	5	9	3.5	3.3	226 000	350 000	0.47	1.28	0.7	41 000	4 200
104	110	134	142	4	6.5	3.5	3	139 000	216 000	0.49	1.22	0.67	25 500	4 500
113	125	161	179	2.5	12	3.5	3.3	270 000	340 000	0.87	0.69	0.38	38 000	3 650
109	115	140	149	4	6.5	3	2.5	187 000	305 000	0.47	1.27	0.7	36 000	4 500
119	124	149	159	4.5	8	3	2.5	188 000	305 000	0.5	1.21	0.66	35 500	4 200
122	127	162	172	5	7	3	2.5	320 000	510 000	0.41	1.48	0.81	58 000	3 900
125	131	160	172	5	9	3.5	3.3	241 000	395 000	0.52	1.16	0.64	45 000	3 650
161	177	258	264	9	19	9.7	6.4	830 000	1 120 000	0.32	1.88	1.04	130 000	2 380
171	181	237	249	8	13.5	6.4	6.4	670 000	1 070 000	0.39	1.55	0.85	127 000	2 500
186	188	214	221	4	7	1.5	1.5	187 000	395 000	0.44	1.36	0.75	41 500	2 500
286	288	309	312	4	4.5	1.5	1.5	162 000	440 000	0.35	1.73	0.95	28 500	1 820
690	702	765	771	7	14	6.4	6.4	1 170 000	3 300 000	0.36	1.67	0.92	270 000	630

# 일체형 테이퍼 롤러 베어링

한쪽 밀봉형



치수표: 단위: mm

규격		질량 베어링 <sup>1)</sup> m ≈kg	주요 치수											설치부 치수		
베어링	스냅링		d	D	B	C	r <sub>1</sub> , r <sub>2</sub> 최소	D <sub>1</sub>	m/2	a	u	Δ <sub>u</sub> 편차	d <sub>1</sub>	측		
													d <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	
													최대	최소	최대	
JK0S030	BR55	0.19	30	55	19	18.5	1	51.4	0.75	15	0.02	+0.05	43.6	35	36	1
JK0S040 <sup>3)</sup>	BR68	0.3	40	68	21	20.5	1	64.4	0.75	16	0.03	+0.05	53.8	46	46	1
JK0S050	BR80	0.41	50	80	22	21.5	1	75.7	1	19	0.02	+0.05	66.4	56	56	1
JK0S060	BR95	0.67	60	95	26	25	1.5	89.3	1.25	23	0.03	+0.05	79.5	67	67	1.5
JK0S070-A	BR110	0.93	70	110	27	26.5	1.5	104.8	1.25	25	0.03	+0.05	91.5	78	77	1.5
JK0S080-A	BR125	1.32	80	125	30	29.5	1.5	119.8	1.25	28	0.03	+0.05	104.2	89	87	1.5

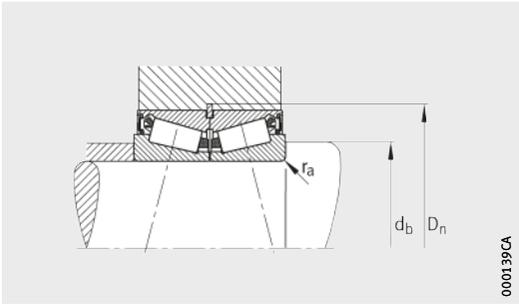
다른 크기와 디자인도 공급이 가능하다. 필요한 경우 회사에 문의 요망.

### 주문 참고

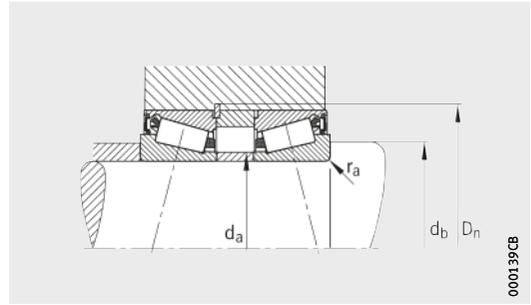
FAG 일체형 테이퍼 롤러 베어링은 호환성이 있다.  
 주문할 때는 조합 베어링의 수가 아니라, 날개 베어링의 수를 표시한다.  
 스냅 링은 별도로 주문해야 한다.  
 예:

2 테이퍼 롤러 베어링 JK0S080-A  
 1 스냅 링 BR125

- 1) 그리스는 주입되지 않는다.
- 2) 스냅 링은 연결부위의 가장자리에 위치한다.
- 3) 95%의 그리스가 주입된 베어링도 공급이 가능하다. 명칭: JK0S040-J14.



설치부 치수

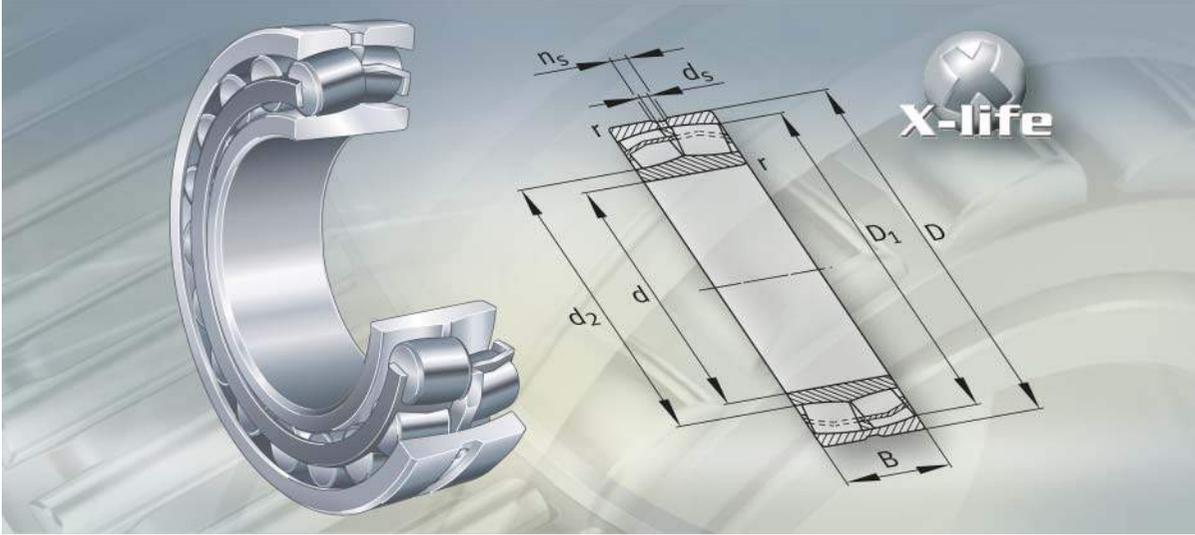


설치부 치수

		기본 정격하중		계수			피로 한계하중	한계속도	하중 부하능력	최대 축방향 조임력
슬롯 D <sub>n</sub>	ΔD <sub>n</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub> 그리스	F <sub>BR</sub> <sup>2)</sup>	조합 베어링
공칭 치수	편차	N	N				N	min <sup>-1</sup>	N	N
56.5	+0.19	38 500	46 500	0.43	1.4	0.77	5 300	5 700	15 700	7 700
69.5	+0.19	53 000	71 000	0.37	1.6	0.88	8 300	4 550	12 900	10 600
81.8	+0.22	64 000	93 000	0.42	1.43	0.79	11 200	3 700	31 400	12 800
97	+0.22	82 000	123 000	0.43	1.4	0.77	15 200	3 050	59 300	16 400
112.3	+0.22	104 000	159 000	0.43	1.38	0.76	20 100	2 600	49 000	20 800
127.3	+0.25	137 000	211 000	0.42	1.42	0.78	26 000	2 280	40 200	27 400



**FAG**



# 스페리컬 롤러 베어링

# 스페리컬 롤러 베어링

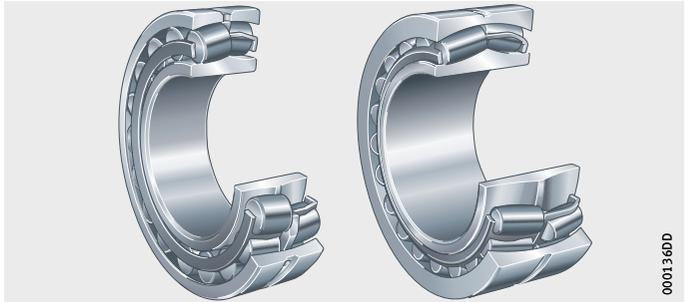
		페이지
<b>제품 개요</b>	스페리컬 롤러 베어링 .....	502
<b>특성</b>	X-life .....	504
	경방향과 축방향 부하 능력 .....	504
	허용 조심각 .....	504
	원통 내경 베어링 .....	505
	테이퍼 내경 베어링 .....	505
	씰링 .....	505
	윤활 .....	505
	운전 온도 .....	505
	케이징 .....	506
	접미사 .....	509
<b>설계 및 안전 지침</b>	동 등가 하중 .....	509
	정 등가 하중 .....	510
	최소 경방향 하중 .....	510
	축방향 부하 능력 .....	510
	속도 .....	510
	베어링 배열의 설계 .....	510
<b>정밀도</b>	T41A와 T41D 사양 베어링의 공차 .....	513
	원통 내경 베어링의 경방향 틈새 .....	513
	테이퍼 내경 베어링의 경방향 틈새 .....	514
<b>치수표</b>	스페리컬 롤러 베어링, 원통 또는 테이퍼 내경 .....	516
	어댑터 슬리브가 있는 스페리컬 롤러 베어링 .....	560
	해체 슬리브가 있는 스페리컬 롤러 베어링 .....	574



# 제품 개요 스페리컬 롤러 베어링

**원통 내경**  
E1 디자인

213..-E1, 222..-E1, 223..-E1, 230..-E1, 230..-E1A, 231..-E1, 231..-E1A, 232..-E1, 232..-E1A, 240..-E1, 241..-E1



0001360D

고정형 중앙턱

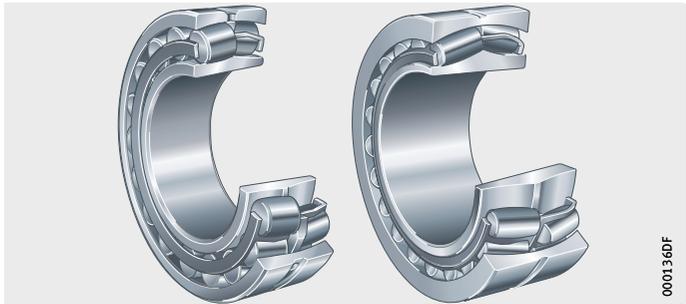
222, 223, 230, 231, 232, 233..-A, 239, 240, 241



0001367E

**테이퍼 내경**  
E1 디자인

213..-E1-K, 222..-E1-K, 223..-E1-K, 230..-E1(A)-K, 231..-E1(A)-K, 232..-E1(A)-K, 240..-E1-K30, 241..-E1-K30



0001360F

고정형 중앙턱

222..-K, 223..-K, 230..-K, 231..-K, 232..-K, 239..-K, 240..-K30, 241..-K30



0001368I

**어댑터 슬리브 포함**  
E1 디자인

213..-E1-K + H, 222..-E1-K + H, 223..-E1-K + H,  
230..-E1(A)-K + H, 231..-E1(A)-K + H, 232..-E1(A)-K + H



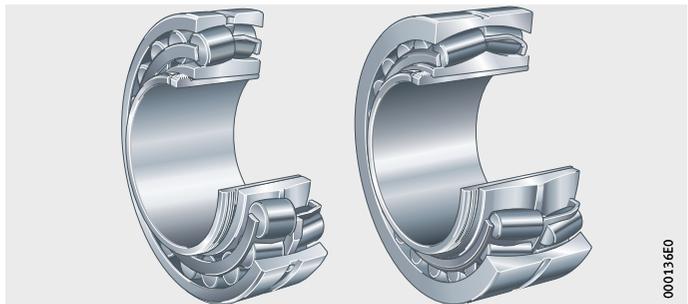
**고정형 중앙턱**

222..-K + H, 223..-K + H, 230..-K + H, 231..-K + H,  
232..-K + H, 239..-K + H



**해체 슬리브 포함**  
E1 디자인

213..-E1-K + AH, 222..-E1-K + AH, 223..-E1-K + AH,  
230..-E1(A)-K + AH, 231..-E1(A)-K + AH, 232..-E1(A)-K + AH,  
240..-E1-K30 + AH, 241..-E1-K30 + AH



**고정형 중앙턱**

222..-K + AH, 223..-K + AH, 230..-K + AH, 231..-K + AH,  
232..-K + AH, 239..-K + AH, 240..-K30 + AH, 241..-K30 + AH



# 스페리컬 롤러 베어링

## 특성

스페리컬 롤러 베어링은 복렬의 자동 조심 베어링이며 오목한 궤도를 갖고 있는 외륜 및 내륜, 케이지가 적용된 배럴 롤러로 구성되어 있다. 내륜은 원통 또는 테이퍼 내경의 타입이 있다.

대칭형의 배럴 롤러는 오목한 외륜 궤도에서 자유롭게 움직인다. 그 결과, 축의 휨과 베어링 설치부의 미스얼라인먼트를 보정할 수 있다(허용 조심각 참조).

## X-life

다양한 크기의 스페리컬 롤러 베어링이 X-life 사양으로 공급이 되고 있다. 이 베어링은 개선된 운동 특성과 최적화된 표면 품질을 가지며, 고성능의 재질로 만들어지고 고정형의 중앙턱이 없는 형태의 베어링이다. 따라서 기본 등 정격 하중과 함께 동일한 운전 조건 하에서 베어링의 기본 정격 수명이 크게 개선되었다. 이는 용도에 따라, 더 작은 베어링으로 설계할 수 있음을 의미한다.

X-life 스페리컬 롤러 베어링에는 접미사 E1이 적용되고 치수표에 표시되어 있다.

## 경방향과 축방향 부하 능력

스페리컬 롤러 베어링은 양방향의 축방향 하중과 큰 경방향의 하중을 지지할 수 있다. 이 베어링은 매우 큰 하중 부하 능력을 갖도록 설계되었다. 특히 최대한 많은 수의 크고 긴 배럴 롤러를 가지고 있기 때문에 가장 큰 하중용으로 적합하다.

롤러와 궤도 간의 밀접한 곡률비 덕분에 베어링 내의 응력 분포가 균일하게 이루어진다.

## 허용 조심각

스페리컬 롤러 베어링은 앵귤러 미스얼라인먼트를 보정할 수 있다. 하중  $P < 0.1 \cdot C_r$  일 때의 허용 조심각은 아래 표에 제시되어 있다 (표: 참조).

이러한 허용 조심각은 다음의 경우에 허용된다:

- 각 편차가 일정(정적 각 미스얼라인먼트)
- 회전하는 부품이 내륜인 경우.

## 조심각의 제한

회전하는 부품이 외륜인 경우와 내륜이 텀블링 운동을 하는 경우, 혹은 조심각이 규정된 값보다 큰 경우는 자동 조심성이 작게 된다 (그러한 어플리케이션이 존재하는 경우 당사에 문의).

## 허용 조심각

계열	허용 조심각 $P < 0.1 \cdot C_r$ °
213..-E1, 222, 222..-E1 230, 230..-E1(E1A), 239, 240, 240..-E1, 241..-E1	1.5
223, 223..-E1, 231, 231..-E1(E1A), 232, 232..-E1(E1A), 233..-A, 241	2

<b>원통 내경 베어링</b>	모든 시리즈의 스페리컬 롤러 베어링은 원통 내경의 내륜으로 공급이 가능하다.
<b>테이퍼 내경 베어링</b>	233..-A 시리즈를 제외한 스페리컬 롤러 베어링은 테이퍼 내경을 가진 내륜으로 공급이 가능하다. 접미사 K가 붙은 베어링의 내경 테이퍼는 1:12이며, 베어링 240 및 241 시리즈의 내경 테이퍼는 1:30으로 접미사 K30이 붙는다.
<b>어댑터 슬리브 또는 해체 슬리브가 있는 베어링</b>	테이퍼 내경의 베어링은 어댑터 슬리브, 로크 너트와 탭 와셔 또는 해체 슬리브와 함께 공급이 가능하다. 어댑터 및 해체 슬리브는 베어링과 별도로 주문해야 한다.
<b>씰링</b>	고객과 별도 협의에 의거하여 그리스가 주입된 밀봉형 베어링의 공급이 가능하다.
<b>윤활</b>	개방형 스페리컬 롤러 베어링에는 오일이나 그리스를 사용하여 윤활할 수 있다. 대부분의 스페리컬 롤러 베어링의 외륜에는 윤활을 위하여 원주 홈 및 세 개의 윤활 구멍이 있다. 외경 < 320 mm의 239 시리즈 베어링의 경우 이것은 접미사 S로 나타낸다. 베어링 213 시리즈는 최대 35 mm의 내경까지 윤활 홈이나 윤활 구멍이 없다.
<b>!</b>	수직 축을 스페리컬 롤러 베어링을 사용하여 지지하는 경우, 윤활제가 안정적으로 공급될 수 있도록 특별히 주의해야 한다. 그러한 경우에는 오일 윤활을 사용한다.
<b>운전 온도</b>	스페리컬 롤러 베어링은 최고 온도 +200 °C까지 치수 안정성이 유지된다. 금속 케이지가 적용된 베어링은 -30 °C ~ +200 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다.
<b>!</b>	유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 케이지가 적용된 베어링은 +120 °C의 운전 온도까지 사용할 수 있다.



# 스페리컬 롤러 베어링

**케이지** 스페리컬 롤러 베어링의 표준 케이지는 표: 케이지와 내경 번호, 페이지 507 및 페이지 508에 나타나 있다.

내륜에 고정형의 중앙 턱이 있는 스페리컬 롤러 베어링(접미사 E1이 붙지 않는 디자인)에는 황동으로 만든 일체형 케이지나 금속판재의 케이지가 적용된다. 금속판재의 케이지를 적용한 베어링에는 케이지의 접미사가 붙지 않는다.

접미사 MB가 붙는 베어링은 일체형 황동 케이지가 내륜에 의해 안내되는 반면에 접미사 MA가 붙어 있는 베어링은 외륜에 의해 안내된다(그림 2, 페이지 508). 접미사 M이 붙은 베어링은 롤러 안내형 일체형 황동 케이지가 적용되어 있다(그림 2, 페이지 508).

**X-life 베어링** 케이지 접미사가 붙지 않는 베어링 213..-E1, 222..-E1, 223..-E1, 240..-E1 및 241..-E1 시리즈에는 강판 케이지가 적용되어 있다. 한쌍으로 되어있는 케이지는 외륜 또는 내륜 사이에 삽입된 안내 링에 의해 지지된다(그림 1, 페이지 507 참조).

베어링 223..-E1, 240..-E1 시리즈와 241..-E1 시리즈의 모든 강판 케이지는 표면 경화나 코팅을 통해 마모를 특별히 방지하였다.

E1 디자인의 나머지 베어링은 유리 섬유 강화 폴리아미드 66으로 제작한 일체형 케이지가 적용되거나, 일체형 황동 케이지(접미사 TVPB 또는 M)가 적용되어 있다(그림 2, 페이지 508).



EP(극압) 첨가제가 배합된 합성 그리스 및 윤활유에 대해서는 폴리아미드의 내화학적성을 확인해야 한다.

열화된 오일과 오일 속의 첨가제는 고온에서 플라스틱 케이지의 운전 수명을 단축시킬 수 있다.

오일 교환 주기를 준수해야 한다.

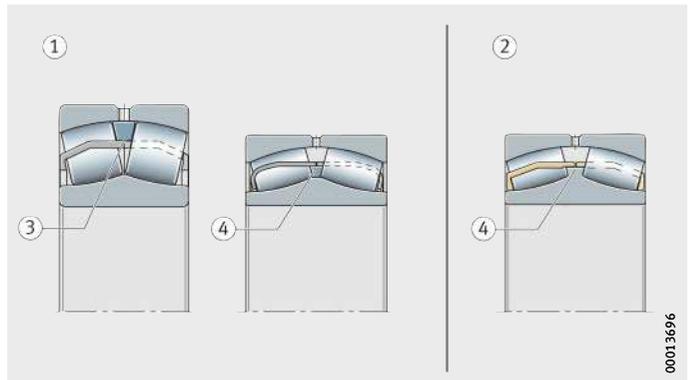
케이지와 내경 번호

계열	금속판재 케이지		
	스틸		황동
	안내		
	외륜	내륜	안내 내륜
	내경 번호		
213..-E1	08 ~ 18	-	-
222	-	-	-
222..-E1	36 이하	-	-
223	-	-	-
223..-A (T41A)	-	-	-
223..-E1	30 이하	-	-
223..-E1 (T41A, T41D)	30 이하	-	-
230	-	-	-
230..-E1	-	-	-
230..-E1A	-	-	-
231	-	-	-
231..-E1	-	-	-
231..-E1A	-	-	-
232	-	-	-
232..-E1	-	-	-
232..-E1A	-	-	-
233..-A (T41A)	-	-	-
239	-	-	-
240	-	-	-
240..-E1	-	40 이하	-
241	-	-	40 ~ 88
241..-E1	-	38 이하	-



- ① 강판 케이지
- ② 황동판 케이지
- ③ 외륜 안내 케이지
- ④ 내륜 안내 케이지

그림 1  
스틸 또는 황동으로  
제작한 금속판재 케이지



00013696

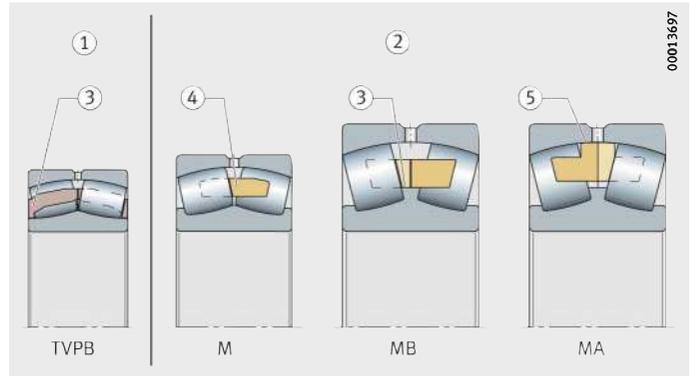
# 스페리컬 롤러 베어링

케이지와 내경 번호 계속

계열	일체형 케이지			
	폴리아미드 내륜 안내형	황동		
		롤러 안내형	안내	
	TVPB 내경 번호		M	MB
213..-E1	04 ~ 07 19 ~ 22	-	-	-
222	-	-	38 이상	-
222..-E1	-	-	-	-
223	-	-	32 이상	-
223..-A (T41A)	-	-	-	32 이상
223..-E1	-	-	-	-
223..-E1 (T41A, T41D)	-	-	-	-
230	-	-	44 이상	-
230..-E1	40 이하	-	-	-
230..-E1A	-	40 이하	-	-
231	-	-	40 이상	-
231..-E1	38 이하	-	-	-
231..-E1A	-	38 이하	-	-
232	-	-	38 이상	-
232..-E1	36 이하	-	-	-
232..-E1A	-	36 이하	-	-
233..-A (T41A)	-	-	-	20 이상
239	-	-	36 이상	-
240	-	-	44 이상	-
240..-E1	-	-	-	-
241	-	-	92 이상	-
241..-E1	-	-	-	-

- ① 일체형 폴리아미드 케이지
- ② 일체형 황동 케이지
- ③ 내륜 안내 케이지
- ④ 롤러 안내 케이지
- ⑤ 외륜 안내 케이지

그림 2  
폴리아미드 또는 황동으로  
제작한 일체형 케이지



접미사 공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
A	내부 구조 변경품	표준
B	내부 구조 변경품	
E1	고부하 능력 설계	
K	테이퍼 내경, 테이퍼 1:12	
K30	테이퍼 내경, 테이퍼 1:30	
M	일체형 황동 케이징, 롤러 안내형	
MA	일체형 황동 케이징, 외륜 안내형	
MB	일체형 황동 케이징, 내륜 안내형	
S	외륜에 윤활 홈 및 윤활 구멍	
T41A	제한된 직경 공차를 갖는 요동 하중용, 경방향 틸새 C4	
T41D	제한된 직경 공차를 갖는 요동 하중용, 경방향 틸새 C4, 박막 크롬 코팅의 내경	
TVPB	유리 섬유 강화 폴리아미드로 제작된 일체형 윈도우 케이징, 내륜 안내형	

설계 및 안전 지침  
동 등가 하중



동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

하중 비	동 등가 하중
$\frac{F_a}{F_r} \leq e$	$P = F_r + Y_1 \cdot F_a$
$\frac{F_a}{F_r} > e$	$P = 0.67 \cdot F_r + Y_2 \cdot F_a$

P 복합 하중에 대한 동 등가 하중  
 $F_a$  축방향 동 하중  
 $F_r$  경방향 동 하중  
 $e, Y_1, Y_2$  계수, 치수표 참조

# 스페리컬 롤러 베어링

## 정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

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

$P_0$	N
복합 하중에 대한 정 등가 하중	
$F_{0a}$	N
축방향 정 하중	
$F_{0r}$	N
경방향 정 하중	
$Y_0$	-
계수, 치수표 참조	

## 최소 경방향 하중

스페리컬 롤러 베어링에 부하하여야 하는 최소 경방향의 하중은 다음과 같다:

- $P = 0.02 \cdot C_r$
- $P = 0.015 \cdot C_r$  (E1 디자인 베어링의 경우).

## 축방향 부하 능력

스페리컬 롤러 베어링은 축방향의 하중을 받는 곳에도 적합하다. 매우 높은 속도와 아주 큰 하중이 결합하여 작용하는 경우에는 마찰 증가 및 베어링의 온도 상승을 반드시 고려해야 한다.

## 속도



치수표에 제시된 한계 속도  $n_G$ 를 초과하면 안 된다.

## 베어링 배열의 설계 축과 하우징 공차

원통 내경으로 제작된 레이디얼 베어링에 권장되는 축의 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.

레이디얼 베어링에 권장되는 하우징의 공차는 표: 페이지 140을 참조한다.

## 설치부 치수

최대 반경  $r_a$ 와 장착부 턱경  $D_a$  및  $d_a$ 는 치수표에 기재되어 있다. 스페리컬 롤러 베어링이 허용 가능한 회전을 달성하려면, 장착부 턱의 치수가 치수표 상의  $D_1$  이상,  $d_2$  이하여야 한다.

## 설치 후 경방향 틈새 감소

테이퍼 내경으로 제작된 베어링이 설치될 때 경방향 틈새의 감소가 일어난다.

표에 제시된 값은 베어링을 축상에서 안전하게 자리를 잡게 한다 (표: 페이지 511 및 페이지 512 참조).

테이퍼 1:12의  
경방향 내부 틈새 감소량 및 변위

베어링의 공칭 내경 d mm		경방향 틈새 감소량 mm		테이퍼 1:12의 변위				설치 후 최소 경방향 틈새		
				축 mm		슬리브 mm		CN mm	C3 mm	C4 mm
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최소	최소
24	30	0.015	0.02	0.3	0.35	0.3	0.4	0.015	0.02	0.035
30	40	0.02	0.025	0.35	0.4	0.35	0.45	0.015	0.025	0.04
40	50	0.025	0.03	0.4	0.45	0.45	0.5	0.02	0.03	0.05
50	65	0.03	0.04	0.45	0.6	0.5	0.7	0.025	0.035	0.055
65	80	0.04	0.05	0.6	0.75	0.7	0.85	0.025	0.04	0.07
80	100	0.045	0.06	0.7	0.9	0.75	1	0.035	0.05	0.08
100	120	0.05	0.07	0.7	1.1	0.8	1.2	0.05	0.065	0.1
120	140	0.065	0.09	1.1	1.4	1.2	1.5	0.055	0.08	0.11
140	160	0.075	0.1	1.2	1.6	1.3	1.7	0.055	0.09	0.13
160	180	0.08	0.11	1.3	1.7	1.4	1.9	0.06	0.1	0.15
180	200	0.09	0.13	1.4	2	1.5	2.2	0.07	0.1	0.16
200	225	0.1	0.14	1.6	2.2	1.7	2.4	0.08	0.12	0.18
225	250	0.11	0.15	1.7	2.4	1.8	2.6	0.09	0.13	0.2
250	280	0.12	0.17	1.9	2.6	2	2.9	0.1	0.14	0.22
280	315	0.13	0.19	2	3	2.2	3.2	0.11	0.15	0.24
315	355	0.15	0.21	2.4	3.4	2.6	3.6	0.12	0.17	0.26
355	400	0.17	0.23	2.6	3.6	2.9	3.9	0.13	0.19	0.29
400	450	0.2	0.26	3.1	4.1	3.4	4.4	0.13	0.2	0.31
450	500	0.21	0.28	3.3	4.4	3.6	4.8	0.16	0.23	0.35
500	560	0.24	0.32	3.7	5	4.1	5.4	0.17	0.25	0.36
560	630	0.26	0.35	4	5.4	4.4	5.9	0.2	0.29	0.41
630	710	0.3	0.4	4.6	6.2	5.1	6.8	0.21	0.31	0.45
710	800	0.34	0.45	5.3	7	5.8	7.6	0.23	0.35	0.51
800	900	0.37	0.5	5.7	7.8	6.3	8.5	0.27	0.39	0.57



# 스페리컬 롤러 베어링

테이퍼 1:30의  
경방향 내부 틈새 감소량 및 변위

베어링의 공칭 내경 d mm		경방향 틈새 감소량 mm		테이퍼 1:30의 변위				설치 후 최소 경방향 틈새		
				축 mm		슬리브 mm		CN mm	C3 mm	C4 mm
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최소	최소
24	30	0.015	0.02	-	-	-	-	0.015	0.02	0.035
30	40	0.02	0.025	-	-	-	-	0.015	0.025	0.04
40	50	0.025	0.03	-	-	-	-	0.02	0.03	0.05
50	65	0.03	0.04	-	-	-	-	0.025	0.035	0.055
65	80	0.04	0.05	-	-	-	-	0.025	0.04	0.07
80	100	0.045	0.06	1.7	2.2	1.8	2.4	0.035	0.05	0.08
100	120	0.05	0.07	1.9	2.7	2	2.8	0.05	0.065	0.1
120	140	0.065	0.09	2.7	3.5	2.8	3.6	0.055	0.08	0.11
140	160	0.075	0.1	3	4	3.1	4.2	0.055	0.09	0.13
160	180	0.08	0.11	3.2	4.2	3.3	4.6	0.06	0.1	0.15
180	200	0.09	0.13	3.5	4.5	3.6	5	0.07	0.1	0.16
200	225	0.1	0.14	4	5.5	4.2	5.7	0.08	0.12	0.18
225	250	0.11	0.15	4.2	6	4.6	6.2	0.09	0.13	0.2
250	280	0.12	0.17	4.7	6.7	4.8	6.9	0.1	0.14	0.22
280	315	0.13	0.19	5	7.5	5.2	7.7	0.11	0.15	0.24
315	355	0.15	0.21	6	8.2	6.2	8.4	0.12	0.17	0.26
355	400	0.17	0.23	6.5	9	6.8	9.2	0.13	0.19	0.29
400	450	0.2	0.26	7.7	10	8	10.4	0.13	0.2	0.31
450	500	0.21	0.28	8.2	11	8.4	11.2	0.16	0.23	0.35
500	560	0.24	0.32	9.2	12.5	9.6	12.8	0.17	0.25	0.36
560	630	0.26	0.35	10	13.5	10.4	14	0.2	0.29	0.41
630	710	0.3	0.4	11.5	15.5	12	16	0.21	0.31	0.45
710	800	0.34	0.45	13.3	17.5	13.6	18	0.23	0.35	0.51
800	900	0.37	0.5	14.3	19.5	14.8	20	0.27	0.39	0.57

**정밀도**

베어링의 주요 치수는 표준 DIN 635-2를 따르고, 치수 공차와 기하 공차는 DIN 620-2에 따른 PN 등급에 해당한다.

**T41A와 T41D 사양의 베어링 공차**

T41A (D) 사양의 베어링은 제한적 공차를 가진다(표: 참조). 테이퍼 내경 베어링의 경우 축소된 공차 범위는 외경에만 적용된다.

**공차**

내륜			외륜			
베어링의 공칭 내경 치수 단위 mm		치수 편차 $\Delta_{dmp}$ 공차 단위 $\mu m$	공칭 외경 치수 단위 mm		치수 편차 $\Delta_{Dmp}$ 공차 단위 $\mu m$	
초과	이하		초과	이하		
30	50	0 -7	80	150	-5 -13	
50	80	0 -9	150	180	-5 -18	
80	120	0 -12	180	315	-10 -23	
120	180	0 -15	315	400	-13 -28	
180	250	0 -18	400	500	-13 -30	
250	315	0 -21	500	630	-15 -35	

**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 $\mu m$		CN $\mu m$		C3 $\mu m$		C4 $\mu m$	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120



# 스페리컬 롤러 베어링

테이퍼 내경 베어링의  
경방향 틈새

경방향 틈새는 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 그룹 CN에 해당한다.

경방향 내부 틈새

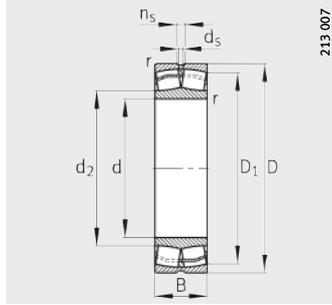
내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		C2 μm		CN μm		C3 μm		C4 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
18	24	15	25	25	35	35	45	45	60
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1090
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1220
800	900	440	640	640	840	840	1070	1070	1370



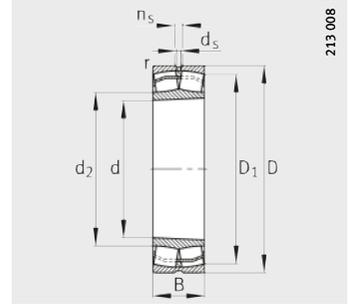
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



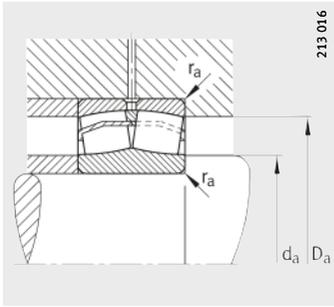
E1 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수							
			d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
21304-E1-TVPB	XL	0.16	20	52	15	1.1	43	28.9	-	-
22205-E1-K	XL	0.175	25	52	18	1	44.5	31.3	3.2	4.8
22205-E1	XL	0.18	25	52	18	1	44.5	31.3	3.2	4.8
21305-E1-TVPB	XL	0.254	25	62	17	1.1	51	35.2	-	-
22206-E1-K	XL	0.269	30	62	20	1	53.7	37.9	3.2	4.8
22206-E1	XL	0.275	30	62	20	1	53.7	37.9	3.2	4.8
21306-E1-TVPB	XL	0.386	30	72	19	1.1	59.9	41.5	-	-
22207-E1-K	XL	0.425	35	72	23	1.1	62.5	43.8	3.2	4.8
22207-E1	XL	0.434	35	72	23	1.1	62.5	43.8	3.2	4.8
21307-E1-K-TVPB	XL	0.496	35	80	21	1.5	66.6	47.4	-	-
21307-E1-TVPB	XL	0.503	35	80	21	1.5	66.6	47.4	-	-
22208-E1-K	XL	0.517	40	80	23	1.1	70.4	48.6	3.2	4.8
22208-E1	XL	0.528	40	80	23	1.1	70.4	48.6	3.2	4.8
21308-E1	XL	0.701	40	90	23	1.5	80.8	59.7	3.2	4.8
21308-E1-K	XL	0.702	40	90	23	1.5	80.8	59.7	3.2	4.8
22308-E1-K	XL	1.03	40	90	33	1.5	76	52.4	3.2	4.8
22308-E1	XL	1.05	40	90	33	1.5	76	52.4	3.2	4.8
22308-E1-T41A	XL	1.05	40	90	33	1.5	76	52.4	3.2	4.8
22209-E1-K	XL	0.577	45	85	23	1.1	75.6	54.8	3.2	4.8
22209-E1	XL	0.589	45	85	23	1.1	75.6	54.8	3.2	4.8
21309-E1-K	XL	0.845	45	100	25	1.5	89.8	67.6	3.2	4.8
21309-E1	XL	0.845	45	100	25	1.5	89.8	67.6	3.2	4.8
22309-E1-K	XL	1.36	45	100	36	1.5	84.7	58.9	3.2	6.5
22309-E1	XL	1.39	45	100	36	1.5	84.7	58.9	3.2	6.5
22309-E1-T41A	XL	1.39	45	100	36	1.5	84.7	58.9	3.2	6.5
22210-E1-K	XL	0.608	50	90	23	1.1	80.8	59.7	3.2	4.8
22210-E1	XL	0.622	50	90	23	1.1	80.8	59.7	3.2	4.8
21310-E1-K	XL	1.28	50	110	27	2	89.8	67.3	3.2	4.8
21310-E1	XL	1.28	50	110	27	2	89.8	67.3	3.2	4.8
22310-E1-K	XL	1.86	50	110	40	2	92.6	63	3.2	6.5
22310-E1	XL	1.9	50	110	40	2	92.6	63	3.2	6.5
22310-E1-T41A	XL	1.9	50	110	40	2	92.6	63	3.2	6.5



설치부 치수

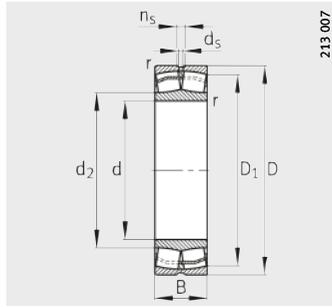
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	등 Cr N	정 Cor N	e	Y1	Y2	Y0	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대									
27	45	1	41 000	33 000	0.3	2.25	3.34	2.2	3 700	15 000	9 700
30.6	46.4	1	48 000	42 500	0.34	1.98	2.94	1.93	4 800	17 000	9 200
30.6	46.4	1	48 000	42 500	0.34	1.98	2.94	1.93	4 800	17 000	9 200
32	55	1	52 000	43 500	0.28	2.43	3.61	2.37	4 750	13 000	8 400
35.6	54.6	1	64 000	57 000	0.31	2.15	3.2	2.1	6 900	13 000	7 800
35.6	56.4	1	64 000	57 000	0.31	2.15	3.2	2.1	6 900	13 000	7 800
37	65	1	72 000	63 000	0.27	2.49	3.71	2.43	7 000	11 000	7 300
42	65	1	88 000	81 500	0.31	2.16	3.22	2.12	9 400	11 000	7 000
42	65	1	88 000	81 500	0.31	2.16	3.22	2.12	9 400	11 000	7 000
44	71	1.5	83 000	74 000	0.26	2.55	3.8	2.5	8 100	9 500	6 800
44	71	1.5	83 000	74 000	0.26	2.55	3.8	2.5	8 100	9 500	6 800
47	73	1	101 000	91 000	0.28	2.41	3.59	2.35	11 800	10 000	6 200
47	73	1	101 000	91 000	0.28	2.41	3.59	2.35	11 800	10 000	6 200
49	81	1.5	109 000	107 000	0.24	2.81	4.19	2.75	14 300	9 500	5 200
49	81	1.5	109 000	107 000	0.24	2.81	4.19	2.75	14 300	9 500	5 200
49	81	1.5	156 000	149 000	0.36	1.86	2.77	1.82	13 100	7 500	5 500
49	81	1.5	156 000	149 000	0.36	1.86	2.77	1.82	13 100	7 500	5 500
49	81	1.5	156 000	149 000	0.36	1.86	2.77	1.82	13 100	7 500	5 500
52	78	1	104 000	99 000	0.26	2.62	3.9	2.56	12 700	10 000	5 600
52	78	1	104 000	99 000	0.26	2.62	3.9	2.56	12 700	10 000	5 600
54	91	1.5	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	5 500
54	91	1.5	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	5 500
54	91	1.5	187 000	183 000	0.36	1.9	2.83	1.86	16 100	6 700	5 000
54	91	1.5	187 000	183 000	0.36	1.9	2.83	1.86	16 100	6 700	5 000
54	91	1.5	187 000	183 000	0.36	1.9	2.83	1.86	16 100	6 700	5 000
57	83	1	109 000	107 000	0.24	2.81	4.19	2.75	14 300	9 500	5 100
57	83	1	109 000	107 000	0.24	2.81	4.19	2.75	14 300	9 500	5 100
61	99	2	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	5 400
61	99	2	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	5 300
61	99	2	229 000	223 000	0.36	1.86	2.77	1.82	20 300	6 000	4 800
61	99	2	229 000	223 000	0.36	1.86	2.77	1.82	20 300	6 000	4 800
61	99	2	229 000	223 000	0.36	1.86	2.77	1.82	20 300	6 000	4 800



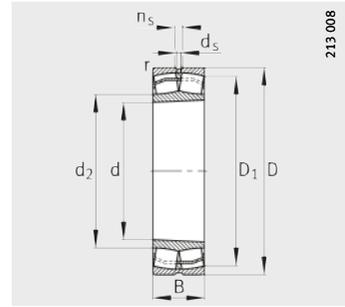
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



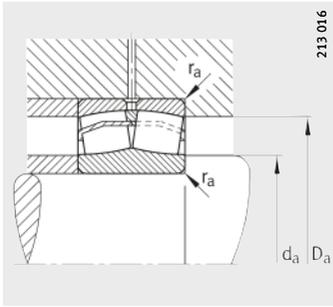
E1 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수							
			d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
22211-E1-K	XL	0.825	55	100	25	1.5	89.8	67.3	3.2	4.8
22211-E1	XL	0.851	55	100	25	1.5	89.8	67.3	3.2	4.8
21311-E1-K	XL	1.19	55	120	29	2	98.3	71.4	3.2	6.5
21311-E1	XL	1.19	55	120	29	2	98.3	71.4	3.2	6.5
22311-E1-K	XL	2.22	55	120	43	2	101.4	68.9	3.2	6.5
22311-E1-K-T41A	XL	2.22	55	120	43	2	101.4	68.9	3.2	6.5
22311-E1	XL	2.27	55	120	43	2	101.4	68.9	3.2	6.5
22311-E1-T41A	XL	2.27	55	120	43	2	101.4	68.9	3.2	6.5
22212-E1-K	XL	1.09	60	110	28	1.5	98.7	71.4	3.2	6.5
22212-E1	XL	1.12	60	110	28	1.5	98.7	71.4	3.2	6.5
21312-E1-K	XL	1.78	60	130	31	2.1	112.5	84.4	3.2	6.5
21312-E1	XL	1.78	60	130	31	2.1	112.5	84.4	3.2	6.5
22312-E1-K	XL	2.83	60	130	46	2.1	110.1	74.8	3.2	6.5
22312-E1-K-T41A	XL	2.83	60	130	46	2.1	110.1	74.8	3.2	6.5
22312-E1	XL	2.89	60	130	46	2.1	110.1	74.8	3.2	6.5
22312-E1-T41A	XL	2.89	60	130	46	2.1	110.1	74.8	3.2	6.5
22213-E1-K	XL	1.52	65	120	31	1.5	107.3	79.1	3.2	6.5
22213-E1	XL	1.55	65	120	31	1.5	107.3	79.1	3.2	6.5
21313-E1-K	XL	2.42	65	140	33	2.1	126.8	94.9	3.2	6.5
21313-E1	XL	2.42	65	140	33	2.1	126.8	94.9	3.2	6.5
22313-E1-K	XL	3.49	65	140	48	2.1	119.3	83.2	4.8	9.5
22313-E1-K-T41A	XL	3.49	65	140	48	2.1	119.3	83.2	4.8	9.5
22313-E1	XL	3.57	65	140	48	2.1	119.3	83.2	4.8	9.5
22313-E1-T41A	XL	3.57	65	140	48	2.1	119.3	83.2	4.8	9.5
22214-E1-K	XL	1.61	70	125	31	1.5	112.5	84.4	3.2	6.5
22214-E1	XL	1.65	70	125	31	1.5	112.5	84.4	3.2	6.5
21314-E1-K	XL	3	70	150	35	2.1	126.2	94.9	3.2	6.5
21314-E1	XL	3	70	150	35	2.1	126.2	94.9	3.2	6.5
22314-E1-K	XL	4.12	70	150	51	2.1	128	86.7	4.8	9.5
22314-E1-K-T41A	XL	4.12	70	150	51	2.1	128	86.7	4.8	9.5
22314-E1	XL	4.21	70	150	51	2.1	128	86.7	4.8	9.5
22314-E1-T41A	XL	4.21	70	150	51	2.1	128	86.7	4.8	9.5



설치부 치수

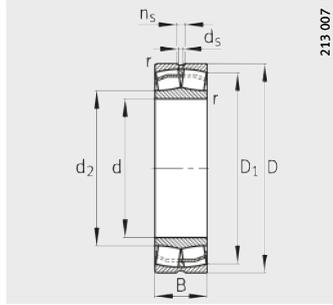
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
64	91	1.5	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	4 650
64	91	1.5	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	4 650
66	109	2	160 000	155 000	0.24	2.84	4.23	2.78	20 200	6 300	5 100
66	109	2	160 000	155 000	0.24	2.84	4.23	2.78	20 200	6 300	5 100
66	109	2	265 000	260 000	0.36	1.89	2.81	1.84	23 900	5 600	4 500
66	109	2	265 000	260 000	0.36	1.89	2.81	1.84	23 900	5 600	4 500
66	109	2	265 000	260 000	0.36	1.89	2.81	1.84	23 900	5 600	4 500
66	109	2	265 000	260 000	0.36	1.89	2.81	1.84	23 900	5 600	4 500
69	101	1.5	160 000	155 000	0.24	2.84	4.23	2.78	20 200	7 500	4 550
69	101	1.5	160 000	155 000	0.24	2.84	4.23	2.78	20 200	7 500	4 550
72	118	2.1	211 000	226 000	0.23	2.95	4.4	2.89	28 000	6 300	4 100
72	118	2.1	211 000	226 000	0.23	2.95	4.4	2.89	28 000	6 300	4 100
72	118	2.1	310 000	310 000	0.35	1.91	2.85	1.87	28 000	5 000	4 200
72	118	2.1	310 000	310 000	0.35	1.91	2.85	1.87	28 000	5 000	4 200
72	118	2.1	310 000	310 000	0.35	1.91	2.85	1.87	28 000	5 000	4 200
72	118	2.1	310 000	310 000	0.35	1.91	2.85	1.87	28 000	5 000	4 200
74	111	1.5	202 000	210 000	0.24	2.81	4.19	2.75	25 500	6 700	4 200
74	111	1.5	202 000	210 000	0.24	2.81	4.19	2.75	25 500	6 700	4 200
77	128	2.1	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 000	3 600
77	128	2.1	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 000	3 600
77	128	2.1	350 000	365 000	0.34	2	2.98	1.96	32 500	4 800	3 800
77	128	2.1	350 000	365 000	0.34	2	2.98	1.96	32 500	4 800	3 800
77	128	2.1	350 000	365 000	0.34	2	2.98	1.96	32 500	4 800	3 800
77	128	2.1	350 000	365 000	0.34	2	2.98	1.96	32 500	4 800	3 800
79	116	1.5	211 000	226 000	0.23	2.95	4.4	2.89	28 000	6 300	3 950
79	116	1.5	211 000	226 000	0.23	2.95	4.4	2.89	28 000	6 300	3 950
82	138	2.1	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 000	3 950
82	138	2.1	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 000	3 950
82	138	2.1	390 000	390 000	0.34	2	2.98	1.96	36 500	4 500	3 700
82	138	2.1	390 000	390 000	0.34	2	2.98	1.96	36 500	4 500	3 700
82	138	2.1	390 000	390 000	0.34	2	2.98	1.96	36 500	4 500	3 700
82	138	2.1	390 000	390 000	0.34	2	2.98	1.96	36 500	4 500	3 700



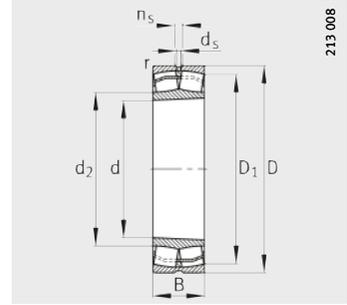
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



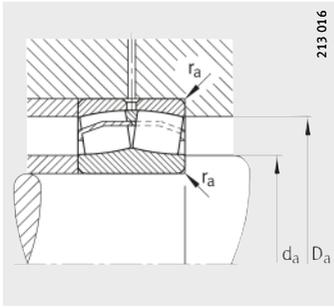
E1 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수							
			d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
						최소	≈	≈		
22215-E1-K	XL	1.68	75	130	31	1.5	117.7	89.8	3.2	6.5
22215-E1	XL	1.72	75	130	31	1.5	117.7	89.8	3.2	6.5
21315-E1-K	XL	2.86	75	160	37	2.1	135.2	99.7	3.2	6.5
21315-E1	XL	2.86	75	160	37	2.1	135.2	99.7	3.2	6.5
22315-E1-K	XL	5.06	75	160	55	2.1	136.3	92.4	4.8	9.5
22315-E1-K-T41A	XL	5.06	75	160	55	2.1	136.3	92.4	4.8	9.5
22315-E1	XL	5.18	75	160	55	2.1	136.3	92.4	4.8	9.5
22315-E1-T41A	XL	5.18	75	160	55	2.1	136.3	92.4	4.8	9.5
22216-E1-K	XL	2.08	80	140	33	2	126.8	94.9	3.2	6.5
22216-E1	XL	2.13	80	140	33	2	126.8	94.9	3.2	6.5
21316-E1-K	XL	2.65	80	170	39	2.1	135.4	99.8	3.2	6.5
21316-E1	XL	2.65	80	170	39	2.1	135.4	99.7	3.2	6.5
22316-E1-K	XL	6.05	80	170	58	2.1	145.1	98.3	4.8	9.5
22316-E1-K-T41A	XL	6.05	80	170	58	2.1	145.1	98.3	4.8	9.5
22316-E1	XL	6.27	80	170	58	2.1	145.1	98.3	4.8	9.5
22316-E1-T41A	XL	6.27	80	170	58	2.1	145.1	98.3	4.8	9.5
22217-E1-K	XL	2.59	85	150	36	2	135.4	99.7	3.2	6.5
22217-E1	XL	2.65	85	150	36	2	135.4	99.7	3.2	6.5
21317-E1-K	XL	5.37	85	180	41	3	143.9	106.1	4.8	9.5
21317-E1	XL	5.37	85	180	41	3	143.9	106.1	4.8	9.5
22317-E1	XL	7.06	85	180	60	3	154.2	104.4	4.8	9.5
22317-E1-T41D	XL	7.06	85	180	60	3	154.2	104.4	4.8	9.5
22317-E1-K	XL	7.06	85	180	60	3	154.2	104.4	4.8	9.5
22317-E1-K-T41A	XL	7.06	85	180	60	3	154.2	104.4	4.8	9.5
22218-E1-K	XL	3.35	90	160	40	2	143.9	106.1	3.2	6.5
22218-E1	XL	3.43	90	160	40	2	143.9	106.1	3.2	6.5
23218-E1-K-TVPB	XL	4.08	90	160	52.4	2	140	104.1	3.2	6.5
23218-E1-TVPB	XL	4.27	90	160	52.4	2	140	104.1	3.2	6.5
23218-E1A-K-M	XL	4.34	90	160	52.4	2	140	-	3.2	6.5
21318-E1-K	XL	6.26	90	190	43	3	152.7	112.6	4.8	9.5
21318-E1	XL	6.26	90	190	43	3	152.7	112.6	4.8	9.5
22318-E1-K	XL	8.33	90	190	64	3	162.5	110.2	6.3	12.2
22318-E1-K-T41A	XL	8.33	90	190	64	3	162.5	110.2	6.3	12.2
22318-E1	XL	8.51	90	190	64	3	162.5	110.2	6.3	12.2
22318-E1-T41D	XL	8.51	90	190	64	3	162.5	110.2	6.3	12.2



설치부 치수

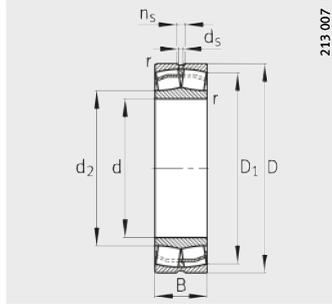
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
84	121	1.5	216 000	236 000	0.22	3.1	4.62	3.03	29 500	6 300	3 700
84	121	1.5	216 000	236 000	0.22	3.1	4.62	3.03	29 500	6 300	3 700
87	148	2.1	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	4 800	3 750
87	148	2.1	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	4 800	3 750
87	148	2.1	445 000	450 000	0.34	1.99	2.96	1.94	40 500	4 300	3 550
87	148	2.1	445 000	450 000	0.34	1.99	2.96	1.94	40 500	4 300	3 550
87	148	2.1	445 000	450 000	0.34	1.99	2.96	1.94	40 500	4 300	3 550
87	148	2.1	445 000	450 000	0.34	1.99	2.96	1.94	40 500	4 300	3 550
91	129	2	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 600	3 550
91	129	2	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 600	3 550
92	158	2.1	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	4 800	4 050
92	158	2.1	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	4 800	4 050
92	158	2.1	495 000	510 000	0.34	1.99	2.96	1.94	45 000	4 300	3 400
92	158	2.1	495 000	510 000	0.34	1.99	2.96	1.94	45 000	4 300	3 400
92	158	2.1	495 000	510 000	0.34	1.99	2.96	1.94	45 000	4 300	3 400
92	158	2.1	495 000	510 000	0.34	1.99	2.96	1.94	45 000	4 300	3 400
96	139	2	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	5 300	3 450
96	139	2	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	5 300	3 450
99	166	2.5	345 000	375 000	0.23	2.9	4.31	2.83	42 500	4 800	3 800
99	166	2.5	345 000	375 000	0.23	2.9	4.31	2.83	42 500	4 800	3 800
99	166	2.5	540 000	560 000	0.33	2.04	3.04	2	50 000	4 000	3 200
99	166	2.5	540 000	560 000	0.33	2.04	3.04	2	50 000	4 000	3 200
99	166	2.5	540 000	560 000	0.33	2.04	3.04	2	50 000	4 000	3 200
99	166	2.5	540 000	560 000	0.33	2.04	3.04	2	50 000	4 000	3 200
101	149	2	345 000	375 000	0.23	2.9	4.31	2.83	42 500	4 800	3 400
101	149	2	345 000	375 000	0.23	2.9	4.31	2.83	42 500	4 800	3 400
101	149	2	445 000	520 000	0.31	2.2	3.27	2.15	48 500	4 300	2 650
101	149	2	445 000	520 000	0.31	2.2	3.27	2.15	48 500	4 300	2 650
101	149	2	445 000	520 000	0.31	2.2	3.27	2.15	48 500	4 300	2 650
101	149	2	445 000	520 000	0.31	2.2	3.27	2.15	48 500	4 300	2 650
104	176	2.5	380 000	415 000	0.24	2.87	4.27	2.8	47 000	4 500	3 600
104	176	2.5	380 000	415 000	0.24	2.87	4.27	2.8	47 000	4 500	3 600
104	176	2.5	610 000	630 000	0.33	2.03	3.02	1.98	55 000	3 600	3 000
104	176	2.5	610 000	630 000	0.33	2.03	3.02	1.98	55 000	3 600	3 000
104	176	2.5	610 000	630 000	0.33	2.03	3.02	1.98	55 000	3 600	3 000
104	176	2.5	610 000	630 000	0.33	2.03	3.02	1.98	55 000	3 600	3 000



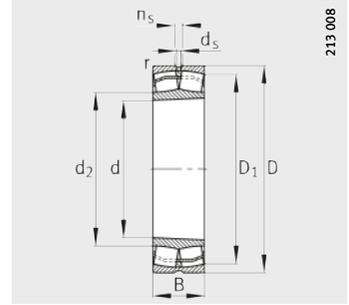
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



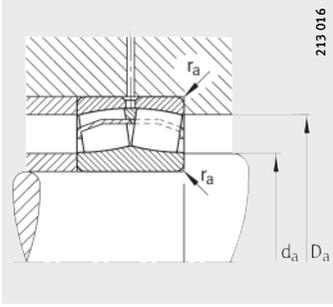
E1 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수							
			d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
22219-E1-K	XL	4.04	95	170	43	2.1	152.7	112.6	4.8	9.5
22219-E1	XL	4.13	95	170	43	2.1	152.7	112.6	4.8	9.5
21319-E1-K-TVPB	XL	6.53	95	200	45	3	169.4	124.3	4.8	9.5
21319-E1-TVPB	XL	6.63	95	200	45	3	169.4	124.3	4.8	9.5
22319-E1-K	XL	9.46	95	200	67	3	171.2	116	6.3	12.2
22319-E1-K-T41A	XL	9.46	95	200	67	3	171.2	116	6.3	12.2
22319-E1	XL	9.69	95	200	67	3	171.2	116	6.3	12.2
22319-E1-T41D	XL	9.69	95	200	67	3	171.2	116	6.3	12.2
23120-E1-K-TVPB	XL	4.06	100	165	52	2	146.3	113.9	3.2	6.5
23120-E1-TVPB	XL	4.22	100	165	52	2	146.3	113.9	3.2	6.5
23120-E1A-K-M	XL	4.23	100	165	52	2	146.3	-	3.2	6.5
23120-E1A-M	XL	4.37	100	165	52	2	146.3	-	3.2	6.5
22220-E1-K	XL	4.91	100	180	46	2.1	161.4	119	4.8	9.5
22220-E1	XL	4.96	100	180	46	2.1	161.4	119	4.8	9.5
23220-E1-K-TVPB	XL	6.13	100	180	60.3	2.1	156.7	116.7	4.8	9.5
23220-E1-TVPB	XL	6.32	100	180	60.3	2.1	156.7	116.7	4.8	9.5
23220-E1A-K-M	XL	6.33	100	180	60.3	2.1	156.7	-	4.8	9.5
23220-E1A-M	XL	6.45	100	180	60.3	2.1	156.7	-	4.8	9.5
21320-E1-K-TVPB	XL	8.08	100	215	47	3	182	132	4.8	9.5
21320-E1-TVPB	XL	8.19	100	215	47	3	182	132	4.8	9.5
22320-E1	XL	13.1	100	215	73	3	184.7	130.2	6.3	12.2
22320-E1-T41D	XL	13.1	100	215	73	3	184.7	130.2	6.3	12.2
22320-E1-K	XL	13.1	100	215	73	3	184.7	130.2	6.3	12.2
22320-E1-K-T41A	XL	13.1	100	215	73	3	184.7	130.2	6.3	12.2
23320-AS-MA-T41A	-	15.5	100	215	82.6	3	179.5	-	4.8	9.5



설치부 치수  
E1 디자인

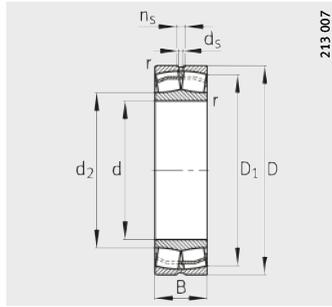
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr N	정 Cor N	e	Y1	Y2	Y0	Cur N	nG min <sup>-1</sup>	nB min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대									
107	158	2.1	380 000	415 000	0.24	2.87	4.27	2.8	47 000	4 500	3 300
107	158	2.1	380 000	415 000	0.24	2.87	4.27	2.8	47 000	4 500	3 300
109	186	2.5	430 000	460 000	0.22	3.04	4.53	2.97	47 500	4 000	3 200
109	186	2.5	430 000	460 000	0.22	3.04	4.53	2.97	47 500	4 000	3 200
109	186	2.5	670 000	700 000	0.33	2.03	3.02	1.98	60 000	3 000	2 800
109	186	2.5	670 000	700 000	0.33	2.03	3.02	1.98	60 000	3 000	2 800
109	186	2.5	670 000	700 000	0.33	2.03	3.02	1.98	60 000	3 000	2 800
109	186	2.5	670 000	700 000	0.33	2.03	3.02	1.98	60 000	3 000	2 800
111	154	2	450 000	570 000	0.28	2.37	3.53	2.32	52 000	4 300	2 750
111	154	2	450 000	570 000	0.28	2.37	3.53	2.32	52 000	4 300	2 750
111	154	2	450 000	570 000	0.28	2.37	3.53	2.32	52 000	4 300	2 750
111	154	2	450 000	570 000	0.28	2.37	3.53	2.32	52 000	4 300	2 750
112	168	2.1	430 000	475 000	0.24	2.84	4.23	2.78	52 000	4 300	3 150
112	168	2.1	430 000	475 000	0.24	2.84	4.23	2.78	52 000	4 300	3 150
112	168	2.1	550 000	660 000	0.31	2.15	3.2	2.1	60 000	3 600	2 410
112	168	2.1	550 000	660 000	0.31	2.15	3.2	2.1	60 000	3 600	2 410
112	168	2.1	550 000	660 000	0.31	2.15	3.2	2.1	60 000	3 600	2 410
112	168	2.1	550 000	660 000	0.31	2.15	3.2	2.1	60 000	3 600	2 410
114	201	2.5	495 000	530 000	0.22	3.14	4.67	3.07	61 000	3 600	3 050
114	201	2.5	495 000	530 000	0.22	3.14	4.67	3.07	61 000	3 600	3 050
114	201	2.5	810 000	920 000	0.33	2.03	3.02	1.98	75 000	3 000	2 380
114	201	2.5	810 000	920 000	0.33	2.03	3.02	1.98	75 000	3 000	2 380
114	201	2.5	810 000	920 000	0.33	2.03	3.02	1.98	75 000	3 000	2 380
114	201	2.5	810 000	920 000	0.33	2.03	3.02	1.98	75 000	3 000	2 380
114	201	2.5	680 000	900 000	0.43	1.57	2.34	1.53	69 000	2 800	-



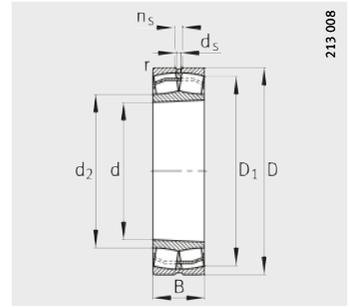
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



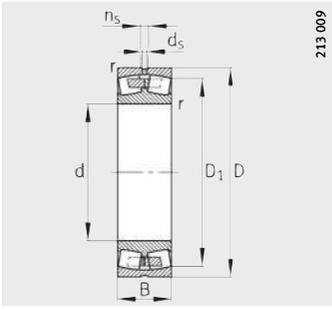
E1 디자인  
원통 내경



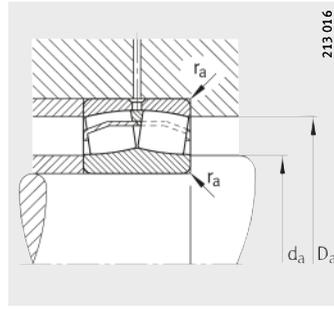
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

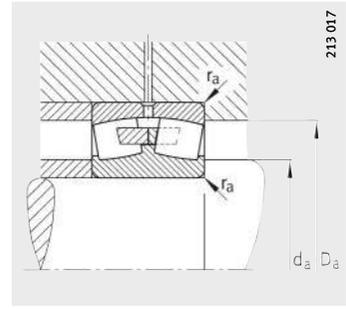
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23022-E1-TVPB	XL	3.55	110	170	45	2	154.6	123.7	3.2	6.5
23022-E1A-M	XL	3.67	110	170	45	2	154.6	-	3.2	6.5
23122-E1-K-TVPB	XL	4.95	110	180	56	2	160	124.6	4.8	9.5
23122-E1A-K-M	XL	5.1	110	180	56	2	160	-	4.8	9.5
23122-E1-TVPB	XL	5.31	110	180	56	2	160	124.6	4.8	9.5
23122-E1A-M	XL	5.51	110	180	56	2	160	-	4.8	9.5
24122-E1-K30	XL	6.76	110	180	69	2	155.3	125.6	3.2	6.5
24122-E1	XL	6.92	110	180	69	2	155.3	125.6	3.2	6.5
22222-E1-K	XL	6.82	110	200	53	2.1	178.7	129.4	4.8	9.5
22222-E1	XL	6.99	110	200	53	2.1	178.7	129.4	4.8	9.5
23222-E1-K-TVPB	XL	8.82	110	200	69.8	2.1	172.7	129.1	4.8	9.5
23222-E1-TVPB	XL	9.18	110	200	69.8	2.1	172.7	129.1	4.8	9.5
23222-E1A-K-M	XL	9.32	110	200	69.8	2.1	172.7	-	4.8	9.5
23222-E1A-M	XL	9.54	110	200	69.8	2.1	172.7	-	4.8	9.5
21322-E1-K-TVPB	XL	10.9	110	240	50	3	202.5	146.4	6.3	12.2
21322-E1-TVPB	XL	11.1	110	240	50	3	202.5	146.4	6.3	12.2
22322-E1-K	XL	17.4	110	240	80	3	204.9	143.1	8	15
22322-E1-K-T41A	XL	17.4	110	240	80	3	204.9	143.1	8	15
22322-E1	XL	17.7	110	240	80	3	204.9	143.1	8	15
22322-E1-T41D	XL	17.7	110	240	80	3	204.9	143.1	8	15
23322-AS-MA-T41A	-	21.3	110	240	92.1	3	199.6	-	6.3	12.2



중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



설치부 치수  
E1 디자인



설치부 치수  
중앙 턱이 있는 디자인

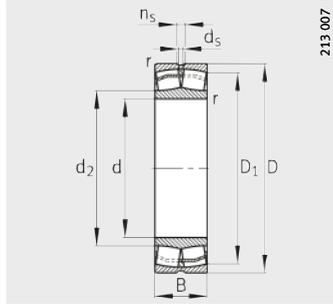
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{or}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
118.8	161.2	2	400 000	530 000	0.23	2.9	4.31	2.83	52 000	4 300	3 000
118.8	161.2	2	400 000	530 000	0.23	2.9	4.31	2.83	52 000	4 300	3 000
121	169	2	530 000	680 000	0.28	2.39	3.56	2.34	61 000	4 000	2 550
121	169	2	530 000	680 000	0.28	2.41	3.59	2.35	61 000	4 000	2 550
121	169	2	530 000	680 000	0.28	2.39	3.56	2.34	61 000	4 000	2 550
121	169	2	530 000	680 000	0.28	2.41	3.59	2.35	61 000	4 000	2 550
121	169	2	530 000	750 000	0.32	1.96	2.92	1.92	84 000	2 800	1 960
121	169	2	530 000	750 000	0.32	1.96	2.92	1.92	84 000	2 800	1 960
122	188	2.1	550 000	600 000	0.25	2.71	4.04	2.65	62 000	4 000	3 000
122	188	2.1	550 000	600 000	0.25	2.71	4.04	2.65	62 000	4 000	3 000
122	188	2.1	710 000	870 000	0.33	2.06	3.06	2.01	72 000	3 000	2 100
122	188	2.1	710 000	870 000	0.33	2.06	3.06	2.01	72 000	3 000	2 100
122	188	2.1	710 000	870 000	0.33	2.06	3.06	2.01	72 000	3 000	2 100
122	188	2.1	710 000	870 000	0.33	2.06	3.06	2.01	72 000	3 000	2 100
124	226	2.5	600 000	640 000	0.21	3.24	4.82	3.16	69 000	3 000	2 700
124	226	2.5	600 000	640 000	0.21	3.24	4.82	3.16	69 000	3 000	2 700
124	226	2.5	950 000	1 070 000	0.33	2.07	3.09	2.03	91 000	2 600	2 130
124	226	2.5	950 000	1 070 000	0.33	2.07	3.09	2.03	91 000	2 600	2 130
124	226	2.5	950 000	1 070 000	0.33	2.07	3.09	2.03	91 000	2 600	2 130
124	226	2.5	950 000	1 070 000	0.33	2.07	3.09	2.03	91 000	2 600	2 130
124	226	2.5	830 000	1 080 000	0.43	1.57	2.34	1.53	86 000	2 600	-



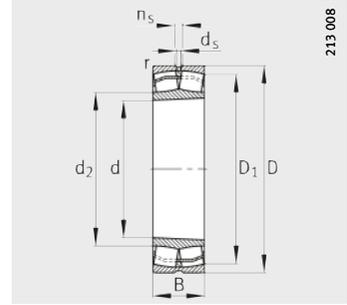
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



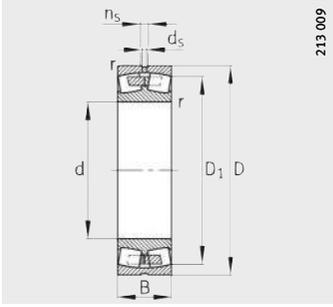
E1 디자인  
원통 내경



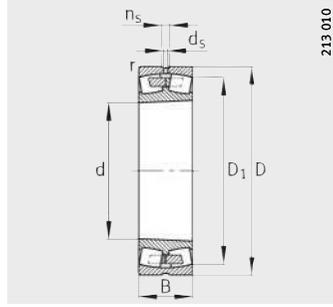
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

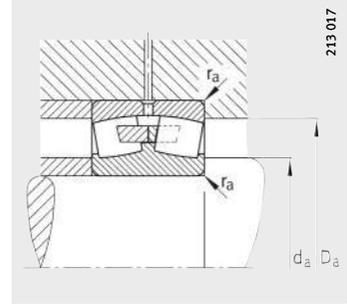
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23024-E1-K-TVPB	XL	3.67	120	180	46	2	164.7	133	3.2	6.5
23024-E1-TVPB	XL	3.86	120	180	46	2	164.7	133	3.2	6.5
23024-E1A-K-M	XL	4.09	120	180	46	2	164.7	-	3.2	6.5
23024-E1A-M	XL	4.17	120	180	46	2	164.7	-	3.2	6.5
24024-E1-K30	XL	5.32	120	180	60	2	159.8	134.4	3.2	6.5
24024-E1	XL	5.43	120	180	60	2	159.8	134.4	3.2	6.5
23124-E1-K-TVPB	XL	7.06	120	200	62	2	177.4	136.2	4.8	9.5
23124-E1-TVPB	XL	7.39	120	200	62	2	177.4	136.2	4.8	9.5
23124-E1A-K-M	XL	7.57	120	200	62	2	177.4	-	4.8	9.5
23124-E1A-M	XL	7.7	120	200	62	2	177.4	-	4.8	9.5
24124-E1-K30	XL	10	120	200	80	2	170.7	136.7	3.2	6.5
24124-E1	XL	10.1	120	200	80	2	170.7	136.7	3.2	6.5
22224-E1	XL	8.84	120	215	58	2.1	192	141.8	6.3	12.2
22224-E1-K	XL	8.84	120	215	58	2.1	192	141.8	6.3	12.2
23224-E1-K-TVPB	XL	11.1	120	215	76	2.1	185.5	139	4.8	9.5
23224-E1A-K-M	XL	11.4	120	215	76	2.1	185.5	-	4.8	9.5
23224-E1-TVPB	XL	11.5	120	215	76	2.1	185.5	139	4.8	9.5
23224-E1A-M	XL	12.1	120	215	76	2.1	185.5	-	4.8	9.5
22324-E1-K	XL	22.1	120	260	86	3	222.4	150.7	8	15
22324-E1-K-T41A	XL	22.1	120	260	86	3	222.4	150.7	8	15
22324-E1	XL	22.5	120	260	86	3	222.4	150.8	8	15
22324-E1-T41D	XL	22.5	120	260	86	3	222.4	150.8	8	15
23324-AS-MA-T41A	-	29.1	120	260	106	3	213.9	-	6.3	12.2



중앙 턱이 있는 디자인  
원뿔 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



설치부 치수

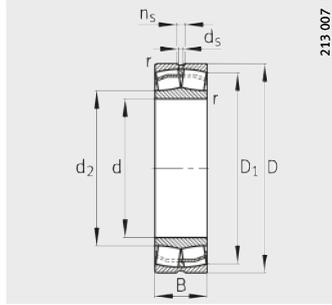
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	등 Cr	정 C0r	e	Y1	Y2	Y0	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
128.8	171.2	2	430 000	580 000	0.22	3.04	4.53	2.97	58 000	4 300	2 800
128.8	171.2	2	430 000	580 000	0.22	3.04	4.53	2.97	58 000	4 300	2 800
128.8	171.2	2	430 000	580 000	0.22	3.04	4.53	2.97	58 000	4 300	2 800
128.8	171.2	2	430 000	580 000	0.22	3.04	4.53	2.97	58 000	4 300	2 800
128.8	171.2	2	450 000	690 000	0.27	2.33	3.47	2.28	84 000	4 000	2 400
128.8	171.2	2	450 000	690 000	0.27	2.33	3.47	2.28	84 000	4 000	2 400
131	189	2	630 000	800 000	0.28	2.39	3.56	2.34	73 000	3 400	2 290
131	189	2	630 000	800 000	0.28	2.39	3.56	2.34	73 000	3 400	2 290
131	189	2	630 000	800 000	0.28	2.39	3.56	2.34	73 000	3 400	2 290
131	189	2	630 000	800 000	0.28	2.39	3.56	2.34	73 000	3 400	2 290
131	189	2	680 000	950 000	0.34	1.84	2.74	1.8	101 000	2 600	1 760
131	189	2	680 000	950 000	0.34	1.84	2.74	1.8	101 000	2 600	1 760
132	203	2.1	640 000	740 000	0.25	2.71	4.04	2.65	71 000	3 400	2 700
132	203	2.1	640 000	740 000	0.25	2.71	4.04	2.65	71 000	3 400	2 700
132	203	2	820 000	1 020 000	0.33	2.03	3.02	1.98	80 000	2 800	1 910
132	203	2	820 000	1 020 000	0.33	2.03	3.02	1.98	80 000	2 800	1 910
132	203	2	820 000	1 020 000	0.33	2.03	3.02	1.98	80 000	2 800	1 910
132	203	2	820 000	1 020 000	0.33	2.03	3.02	1.98	80 000	2 800	1 910
134	246	2.5	1 080 000	1 170 000	0.33	2.06	3.06	2.01	103 000	2 600	2 000
134	246	2.5	1 080 000	1 170 000	0.33	2.06	3.06	2.01	103 000	2 600	2 000
134	246	2.5	1 080 000	1 170 000	0.33	2.06	3.06	2.01	103 000	2 600	2 000
134	246	2.5	1 080 000	1 170 000	0.33	2.06	3.06	2.01	103 000	2 600	2 000
134	246	2.5	1 020 000	1 430 000	0.45	1.5	2.23	1.46	103 000	2 400	-



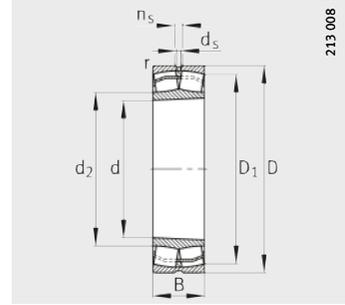
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



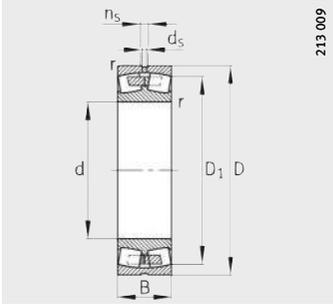
E1 디자인  
원통 내경



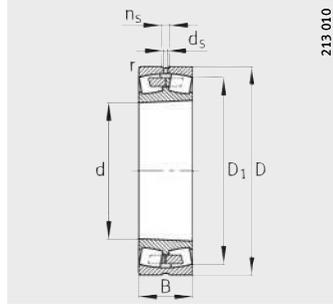
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

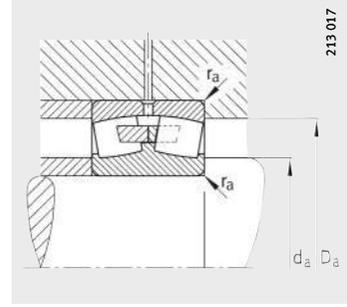
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23026-E1-K-TVPB	XL	5.42	130	200	52	2	182.3	145.9	4.8	9.5
23026-E1-TVPB	XL	5.61	130	200	52	2	182.3	145.9	4.8	9.5
23026-E1A-K-M	XL	5.7	130	200	52	2	182.3	-	4.8	9.5
23026-E1A-M	XL	5.96	130	200	52	2	182.3	-	4.8	9.5
24026-E1-K30	XL	7.83	130	200	69	2	176.1	146.2	3.2	6.5
24026-E1	XL	7.98	130	200	69	2	176.1	146.2	3.2	6.5
23126-E1-K-TVPB	XL	7.82	130	210	64	2	187.3	146	4.8	9.5
23126-E1A-K-M	XL	8.1	130	210	64	2	187.3	-	4.8	9.5
23126-E1-TVPB	XL	8.11	130	210	64	2	187.3	146	4.8	9.5
23126-E1A-M	XL	8.45	130	210	64	2	187.3	-	4.8	9.5
24126-E1-K30	XL	10.3	130	210	80	2	181.5	148.4	3.2	6.5
24126-E1	XL	10.8	130	210	80	2	181.5	148.4	3.2	6.5
22226-E1-K	XL	10.9	130	230	64	3	205	151.7	6.3	12.2
22226-E1	XL	11.3	130	230	64	3	205	151.7	6.3	12.2
23226-E1-K-TVPB	XL	12.6	130	230	80	3	199.3	150	4.8	9.5
23226-E1-TVPB	XL	13.4	130	230	80	3	199.3	150	4.8	9.5
23226-E1A-K-M	XL	13.6	130	230	80	3	199.3	-	4.8	9.5
23226-E1A-M	XL	14	130	230	80	3	199.3	-	4.8	9.5
22326-E1-K	XL	27.4	130	280	93	4	239.5	162.2	9.5	17.7
22326-E1-K-T41A	XL	27.4	130	280	93	4	239.5	162.2	9.5	17.7
22326-E1	XL	28	130	280	93	4	239.5	162.2	9.5	17.7
22326-E1-T41D	XL	28	130	280	93	4	239.5	162.2	9.5	17.7
23326-AS-MA-T41A	-	35.2	130	280	112	4	232.1	-	6.3	12.2



중양 턱이 있는 디자인  
원뿔 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



설치부 치수

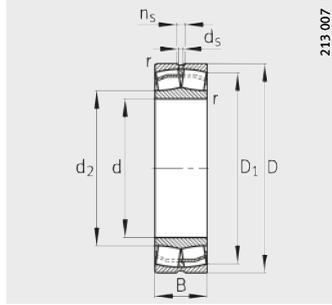
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr N	정 C0r N	e	Y1	Y2	Y0	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대									
138.8	191.2	2	540 000	730 000	0.23	2.95	4.4	2.89	70 000	3 600	2 600
138.8	191.2	2	540 000	730 000	0.23	2.95	4.4	2.89	70 000	3 600	2 600
138.8	191.2	2	540 000	730 000	0.23	2.95	4.4	2.89	70 000	3 600	2 600
138.8	191.2	2	540 000	730 000	0.23	2.95	4.4	2.89	70 000	3 600	2 600
138.8	191.2	2	570 000	860 000	0.28	2.21	3.29	2.16	101 000	3 000	2 130
138.8	191.2	2	570 000	860 000	0.28	2.21	3.29	2.16	101 000	3 000	2 130
141	199	2	680 000	890 000	0.28	2.45	3.64	2.39	79 000	3 000	2 110
141	199	2	680 000	890 000	0.28	2.45	3.64	2.39	79 000	3 000	2 110
141	199	2	680 000	890 000	0.28	2.45	3.64	2.39	79 000	3 000	2 110
141	199	2	680 000	890 000	0.28	2.45	3.64	2.39	79 000	3 000	2 110
141	199	2	710 000	1 050 000	0.32	1.98	2.94	1.93	110 000	2 600	1 590
141	199	2	710 000	1 050 000	0.32	1.98	2.94	1.93	110 000	2 600	1 590
144	216	2.5	760 000	890 000	0.26	2.62	3.9	2.56	79 000	3 000	2 500
144	216	2.5	760 000	890 000	0.26	2.62	3.9	2.56	79 000	3 000	2 500
144	216	2.5	910 000	1 150 000	0.33	2.07	3.09	2.03	89 000	2 600	1 740
144	216	2.5	910 000	1 150 000	0.33	2.07	3.09	2.03	89 000	2 600	1 740
144	216	2.5	910 000	1 150 000	0.33	2.07	3.09	2.03	89 000	2 600	1 740
144	216	2.5	910 000	1 150 000	0.33	2.07	3.09	2.03	89 000	2 600	1 740
147	263	3	1 250 000	1 370 000	0.33	2.06	3.06	2.01	117 000	2 400	1 820
147	263	3	1 250 000	1 370 000	0.33	2.06	3.06	2.01	117 000	2 400	1 820
147	263	3	1 250 000	1 370 000	0.33	2.06	3.06	2.01	117 000	2 400	1 820
147	263	3	1 250 000	1 370 000	0.33	2.06	3.06	2.01	117 000	2 400	1 820
147	263	3	1 160 000	1 600 000	0.45	1.51	2.25	1.48	108 000	2 200	-



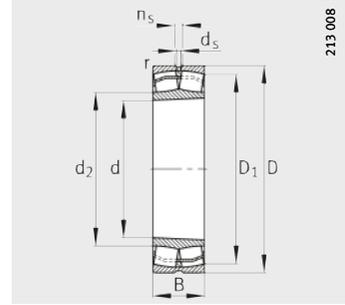
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



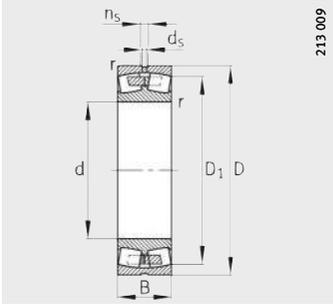
E1 디자인  
원통 내경



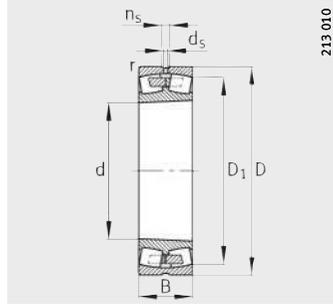
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

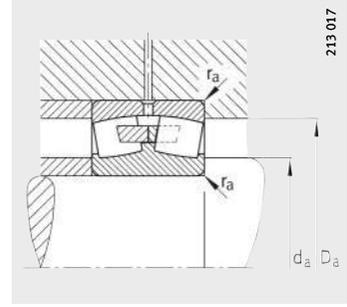
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23028-E1-K-TVPB	XL	5.81	140	210	53	2	192.3	155.4	4.8	9.5
23028-E1A-K-M	XL	6	140	210	53	2	192.3	-	4.8	9.5
23028-E1-TVPB	XL	6.04	140	210	53	2	192.3	155.4	4.8	9.5
23028-E1A-M	XL	6.45	140	210	53	2	192.3	-	4.8	9.5
24028-E1-K30	XL	8.29	140	210	69	2	186.8	157.1	3.2	6.5
24028-E1	XL	8.48	140	210	69	2	186.8	157.1	3.2	6.5
23128-E1A-K-M	XL	7.78	140	225	68	2.1	201	-	4.8	9.5
23128-E1-K-TVPB	XL	9.46	140	225	68	2.1	201	157.1	4.8	9.5
23128-E1-TVPB	XL	9.81	140	225	68	2.1	201	157.1	4.8	9.5
23128-E1A-M	XL	10.4	140	225	68	2.1	201	-	4.8	9.5
24128-E1-K30	XL	12.1	140	225	85	2.1	194.8	158.9	4.8	9.5
24128-E1	XL	13.1	140	225	85	2.1	194.8	158.9	4.8	9.5
22228-E1-K	XL	13.7	140	250	68	3	223.4	164.9	6.3	12.2
22228-E1	XL	14.2	140	250	68	3	223.4	164.9	6.3	12.2
23228-E1-K-TVPB	XL	17.1	140	250	88	3	216	162	6.3	12.2
23228-E1A-K-M	XL	17.6	140	250	88	3	216	-	6.3	12.2
23228-E1-TVPB	XL	17.7	140	250	88	3	216	162	6.3	12.2
23228-E1A-M	XL	18.3	140	250	88	3	216	-	6.3	12.2
22328-E1-K	XL	34.4	140	300	102	4	255.7	173.5	9.5	17.7
22328-E1-K-T41A	XL	34.4	140	300	102	4	255.7	173.5	9.5	17.7
22328-E1	XL	35.1	140	300	102	4	255.7	173.5	9.5	17.7
22328-E1-T41D	XL	35.1	140	300	102	4	255.7	173.5	9.5	17.7
23328-AS-MA-T41A	-	40.9	140	300	118	4	249.2	-	6.3	12.2



중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



설치부 치수

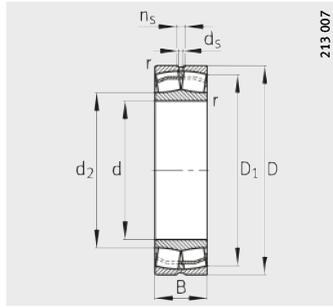
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr N	정 Cor N	e	Y1	Y2	Y0	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
148.8	201.2	2	570 000	800 000	0.22	3.07	4.57	3	76 000	3 600	2 390
148.8	201.2	2	570 000	800 000	0.22	3.07	4.57	3	76 000	3 600	2 390
148.8	201.2	2	570 000	800 000	0.22	3.07	4.57	3	76 000	3 600	2 390
148.8	201.2	2	570 000	800 000	0.22	3.07	4.57	3	76 000	3 600	2 390
148.8	201.2	2	590 000	930 000	0.27	2.37	3.53	2.32	109 000	3 400	1 950
148.8	201.2	2	590 000	930 000	0.27	2.37	3.53	2.32	109 000	3 400	1 950
152	213	2.1	760 000	1 010 000	0.27	2.49	3.71	2.43	88 000	2 800	1 930
152	213	2.1	760 000	1 010 000	0.27	2.49	3.71	2.43	88 000	2 800	1 930
152	213	2.1	760 000	1 010 000	0.27	2.49	3.71	2.43	88 000	2 800	1 930
152	213	2.1	760 000	1 010 000	0.27	2.49	3.71	2.43	88 000	2 800	1 930
152	213	2.1	800 000	1 190 000	0.32	1.99	2.96	1.94	124 000	2 400	1 430
152	213	2.1	800 000	1 190 000	0.32	1.99	2.96	1.94	124 000	2 400	1 430
154	236	2.5	870 000	1 040 000	0.25	2.67	3.97	2.61	97 000	2 400	2 250
154	236	2.5	870 000	1 040 000	0.25	2.67	3.97	2.61	97 000	2 400	2 250
154	236	2.5	1 090 000	1 400 000	0.33	2.04	3.04	2	113 000	2 400	1 550
154	236	2.5	1 090 000	1 400 000	0.33	2.04	3.04	2	113 000	2 400	1 550
154	236	2.5	1 090 000	1 400 000	0.33	2.04	3.04	2	113 000	2 400	1 550
154	236	2.5	1 090 000	1 400 000	0.33	2.04	3.04	2	113 000	2 400	1 550
157	283	3	1 460 000	1 630 000	0.34	2	2.98	1.96	132 000	2 200	1 660
157	283	3	1 460 000	1 630 000	0.34	2	2.98	1.96	132 000	2 200	1 660
157	283	3	1 460 000	1 630 000	0.34	2	2.98	1.96	132 000	2 200	1 660
157	283	3	1 460 000	1 630 000	0.34	2	2.98	1.96	132 000	2 200	1 660
157	283	3	1 270 000	1 800 000	0.43	1.57	2.34	1.53	123 000	2 000	-



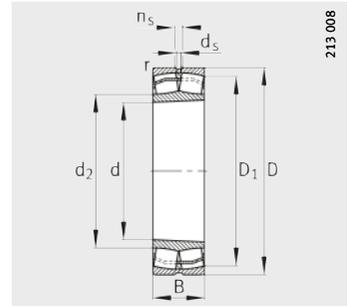
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



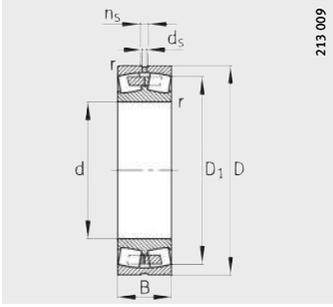
E1 디자인  
원통 내경



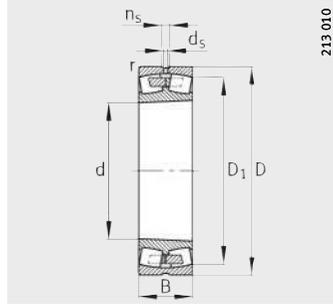
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

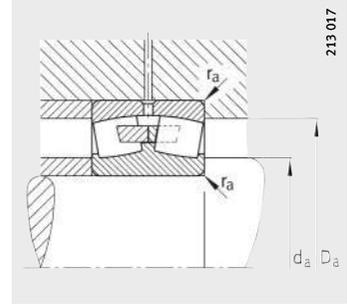
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r 최소	D <sub>1</sub> ≈	d <sub>2</sub> ≈	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23030-E1-K-TVPB	XL	7.29	150	225	56	2.1	206.3	166.6	4.8	9.5
23030-E1A-K-M	XL	7.33	150	225	56	2.1	206.3	-	4.8	9.5
23030-E1-TVPB	XL	7.63	150	225	56	2.1	206.3	166.6	4.8	9.5
23030-E1A-M	XL	7.83	150	225	56	2.1	206.3	-	4.8	9.5
24030-E1-K30	XL	10.4	150	225	75	2.1	199.7	168.1	3.2	6.5
24030-E1	XL	10.6	150	225	75	2.1	199.7	168.1	3.2	6.5
23130-E1-K-TVPB	XL	14.5	150	250	80	2.1	220.8	170.1	6.3	12.2
23130-E1-TVPB	XL	15	150	250	80	2.1	220.8	170.2	6.3	12.2
23130-E1A-K-M	XL	15.8	150	250	80	2.1	220.8	-	6.3	12.2
23130-E1A-M	XL	16.2	150	250	80	2.1	220.8	-	6.3	12.2
24130-E1-K30	XL	18.8	150	250	100	2.1	213	170.4	4.8	9.5
24130-E1	XL	19.8	150	250	100	2.1	213	170.4	4.8	9.5
22230-E1-K	XL	17.8	150	270	73	3	240.8	177.9	8	15
22230-E1	XL	18.2	150	270	73	3	240.8	177.9	8	15
23230-E1-K-TVPB	XL	22.3	150	270	96	3	232.6	174	6.3	12.2
23230-E1A-K-M	XL	22.9	150	270	96	3	232.6	-	6.3	12.2
23230-E1-TVPB	XL	22.9	150	270	96	3	232.6	174	6.3	12.2
23230-E1A-M	XL	23.7	150	270	96	3	232.6	-	6.3	12.2
22330-E1-K	XL	41.2	150	320	108	4	273.2	185.3	9.5	17.7
22330-E1-K-T41A	XL	41.2	150	320	108	4	273.2	185.3	9.5	17.7
22330-E1	XL	42.2	150	320	108	4	273.2	185.3	9.5	17.7
22330-E1-T41D	XL	42.2	150	320	108	4	273.2	185.3	9.5	17.7
23330-A-MA-T41A	-	49.8	150	320	128	4	264.5	-	8	15



중앙 턱이 있는 디자인  
원뿔 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



설치부 치수

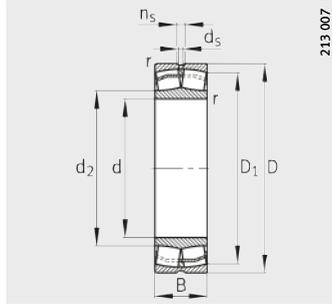
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr N	정 C0r N	e	Y1	Y2	Y0	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대									
160.2	214.8	2.1	630 000	880 000	0.22	3.1	4.62	3.03	85 000	3 400	2 210
160.2	214.8	2.1	630 000	880 000	0.22	3.1	4.62	3.03	85 000	3 400	2 210
160.2	214.8	2.1	630 000	880 000	0.22	3.1	4.62	3.03	85 000	3 400	2 210
160.2	214.8	2.1	630 000	880 000	0.22	3.1	4.62	3.03	85 000	3 400	2 210
160.2	214.8	2.1	680 000	1 090 000	0.27	2.32	3.45	2.26	123 000	2 800	1 790
160.2	214.8	2.1	680 000	1 090 000	0.27	2.32	3.45	2.26	123 000	2 800	1 790
162	238	2.1	1 000 000	1 330 000	0.29	2.32	3.45	2.26	143 000	2 600	1 720
162	238	2.1	1 000 000	1 330 000	0.29	2.32	3.45	2.26	143 000	2 600	1 720
162	238	2.1	1 000 000	1 330 000	0.29	2.32	3.45	2.26	143 000	2 600	1 720
162	238	2.1	1 000 000	1 330 000	0.29	2.32	3.45	2.26	143 000	2 600	1 720
162	238	2.1	1 050 000	1 520 000	0.34	1.83	2.72	1.79	149 000	2 200	1 270
162	238	2.1	1 050 000	1 520 000	0.34	1.83	2.72	1.79	149 000	2 200	1 270
164	256	2.5	1 010 000	1 210 000	0.25	2.69	4	2.63	111 000	2 600	2 050
164	256	2.5	1 010 000	1 210 000	0.25	2.69	4	2.63	111 000	2 600	2 050
164	256	2.5	1 280 000	1 660 000	0.33	2.02	3	1.97	129 000	2 200	1 400
164	256	2.5	1 280 000	1 660 000	0.33	2.02	3	1.97	129 000	2 200	1 400
164	256	2.5	1 280 000	1 660 000	0.33	2.02	3	1.97	129 000	2 200	1 400
164	256	2.5	1 280 000	1 660 000	0.33	2.02	3	1.97	129 000	2 200	1 400
167	303	3	1 640 000	1 850 000	0.33	2.02	3	1.97	148 000	2 000	1 520
167	303	3	1 640 000	1 850 000	0.33	2.02	3	1.97	148 000	2 000	1 520
167	303	3	1 640 000	1 850 000	0.33	2.02	3	1.97	148 000	2 000	1 520
167	303	3	1 640 000	1 850 000	0.33	2.02	3	1.97	148 000	2 000	1 520
167	303	3	1 500 000	2 120 000	0.44	1.52	2.26	1.49	135 000	2 000	-



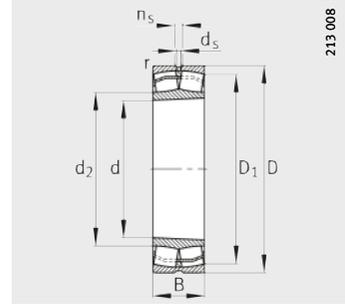
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



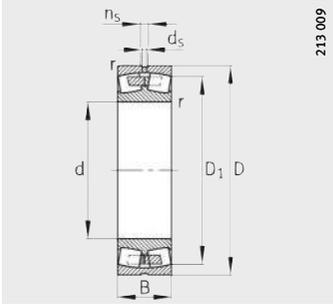
E1 디자인  
원통 내경



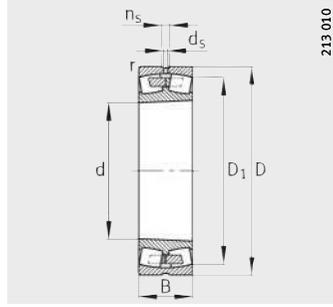
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

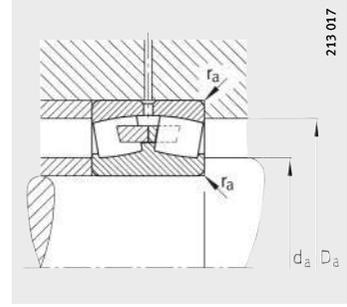
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r 최소	D <sub>1</sub> ≈	d <sub>2</sub> ≈	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23032-E1-K-TVPB	XL	8.67	160	240	60	2.1	219.9	177	6.3	12.2
23032-E1-TVPB	XL	8.97	160	240	60	2.1	219.9	177.5	6.3	12.2
23032-E1A-K-M	XL	9.42	160	240	60	2.1	219.9	-	6.3	12.2
23032-E1A-M	XL	9.71	160	240	60	2.1	219.9	-	6.3	12.2
24032-E1-K30	XL	12.4	160	240	80	2.1	212.9	179.2	4.8	9.5
24032-E1	XL	12.9	160	240	80	2.1	212.9	179.2	4.8	9.5
23132-E1-K-TVPB	XL	18.4	160	270	86	2.1	238.3	183.2	8	15
23132-E1A-K-M	XL	18.6	160	270	86	2.1	238.3	-	8	15
23132-E1-TVPB	XL	19.1	160	270	86	2.1	238.3	183.2	8	15
23132-E1A-M	XL	20	160	270	86	2.1	238.3	-	8	15
24132-E1-K30	XL	23.6	160	270	109	2.1	228.9	183.6	4.8	9.5
24132-E1	XL	25.6	160	270	109	2.1	228.9	183.6	4.8	9.5
22232-E1-K	XL	22.4	160	290	80	3	258.2	190.9	8	15
22232-E1	XL	23.3	160	290	80	3	258.2	190.9	8	15
23232-E1-K-TVPB	XL	27.7	160	290	104	3	249.3	186.7	8	15
23232-E1A-K-M	XL	28.5	160	290	104	3	249.3	-	8	15
23232-E1-TVPB	XL	28.6	160	290	104	3	249.3	186.7	8	15
23232-E1A-M	XL	29.8	160	290	104	3	249.3	-	8	15
22332-K-MB	-	50.1	160	340	114	4	288.3	-	9.5	17.7
22332-MB	-	51.1	160	340	114	4	288.3	-	9.5	17.7
22332-A-MA-T41A	-	52.4	160	340	114	4	288.3	-	9.5	17.7
23332-A-MA-T41A	-	61.3	160	340	136	4	280.6	-	9.5	17.7



중심 턱이 있는 디자인  
원뿔 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



설치부 치수

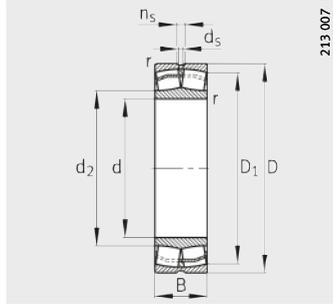
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr N	정 C0r N	e	Y1	Y2	Y0	Cur N	nG min <sup>-1</sup>	nB min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대									
170.2	229.8	2.1	720 000	1 010 000	0.22	3.1	4.62	3.03	94 000	2 800	2 060
170.2	229.8	2.1	720 000	1 010 000	0.22	3.1	4.62	3.03	94 000	2 800	2 060
170.2	229.8	2.1	720 000	1 010 000	0.22	3.1	4.62	3.03	94 000	2 800	2 060
170.2	229.8	2.1	720 000	1 010 000	0.22	3.1	4.62	3.03	94 000	2 800	2 060
170.2	229.8	2.1	770 000	1 240 000	0.27	2.32	3.45	2.26	137 000	2 600	1 660
170.2	229.8	2.1	770 000	1 240 000	0.27	2.32	3.45	2.26	137 000	2 600	1 660
172	258	2.1	1 160 000	1 550 000	0.29	2.32	3.45	2.26	164 000	2 400	1 560
172	258	2.1	1 160 000	1 550 000	0.29	2.32	3.45	2.26	164 000	2 400	1 560
172	258	2.1	1 160 000	1 550 000	0.29	2.32	3.45	2.26	164 000	2 400	1 560
172	258	2.1	1 160 000	1 550 000	0.29	2.32	3.45	2.26	164 000	2 400	1 560
172	258	2.1	1 220 000	1 800 000	0.35	1.8	2.69	1.76	168 000	1 800	1 140
172	258	2.1	1 220 000	1 800 000	0.35	1.8	2.69	1.76	168 000	1 800	1 140
174	276	2.5	1 150 000	1 400 000	0.26	2.64	3.93	2.58	125 000	2 600	1 900
174	276	2.5	1 150 000	1 400 000	0.26	2.64	3.93	2.58	125 000	2 600	1 900
174	276	2.5	1 460 000	1 910 000	0.34	2	2.98	1.96	146 000	2 200	1 280
174	276	2.5	1 460 000	1 910 000	0.34	2	2.98	1.96	146 000	2 200	1 280
174	276	2.5	1 460 000	1 910 000	0.34	2	2.98	1.96	146 000	2 200	1 280
174	276	2.5	1 460 000	1 910 000	0.34	2	2.98	1.96	146 000	2 200	1 280
177	323	3	1 430 000	1 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	121 000	2 000	1 490
177	323	3	1 430 000	1 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	121 000	2 000	1 490
177	323	3	1 430 000	1 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	136 000	2 000	1 500
177	323	3	1 660 000	2 320 000	0.44	1.54	2.3	1.51	152 000	2 000	-



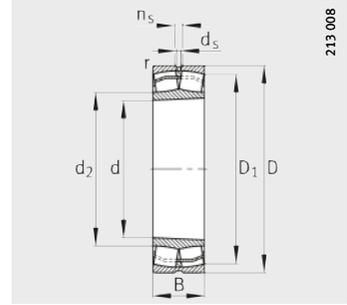
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



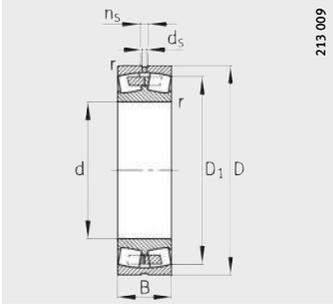
E1 디자인  
원통 내경



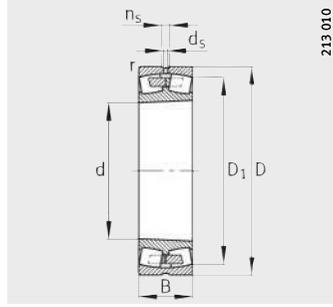
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

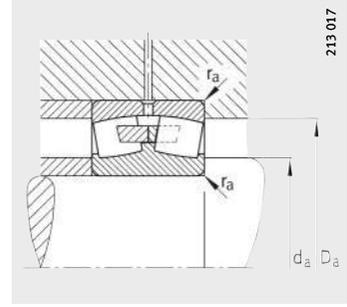
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r 최소	D <sub>1</sub> ≈	d <sub>2</sub> ≈	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23034-E1-K-TVPB	XL	11.9	170	260	67	2.1	237.2	189.8	6.3	12.2
23034-E1A-K-M	XL	12	170	260	67	2.1	237.2	-	6.3	12.2
23034-E1-TVPB	XL	12.3	170	260	67	2.1	237.2	189.8	6.3	12.2
23034-E1A-M	XL	13	170	260	67	2.1	237.2	-	6.3	12.2
24034-E1-K30	XL	16.7	170	260	90	2.1	228.8	190	4.8	9.5
24034-E1	XL	17.4	170	260	90	2.1	228.8	190	4.8	9.5
23134-E1A-K-M	XL	19.5	170	280	88	2.1	248.1	-	8	15
23134-E1-K-TVPB	XL	19.9	170	280	88	2.1	248.1	193.4	8	15
23134-E1-TVPB	XL	20.7	170	280	88	2.1	248.1	193.4	8	15
23134-E1A-M	XL	22.1	170	280	88	2.1	248.1	-	8	15
24134-E1-K30	XL	26	170	280	109	2.1	240	194.2	4.8	9.5
24134-E1	XL	26.8	170	280	109	2.1	240	194.2	4.8	9.5
22234-E1-K	XL	27.1	170	310	86	4	275.4	199.8	9.5	17.7
22234-E1	XL	27.8	170	310	86	4	275.4	199.8	9.5	17.7
23234-E1-K-TVPB	XL	33.1	170	310	110	4	267.4	199.8	8	15
23234-E1A-K-M	XL	34.6	170	310	110	4	267.4	-	8	15
23234-E1-TVPB	XL	34.9	170	310	110	4	267.4	199.8	8	15
23234-E1A-M	XL	36.5	170	310	110	4	267.4	-	8	15
22334-K-MB	-	56.9	170	360	120	4	304.2	-	9.5	17.7
22334-A-MA-T41A	-	59.5	170	360	120	4	304.2	-	9.5	17.7
22334-MB	-	59.5	170	360	120	4	304.2	-	9.5	17.7



중앙 턱이 있는 디자인  
원뿔 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



설치부 치수

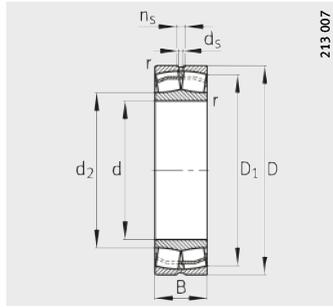
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr N	정 C0r N	e	Y1	Y2	Y0	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대									
180.2	249.8	2.1	870 000	1 230 000	0.23	2.98	4.44	2.92	146 000	2 600	1 890
180.2	249.8	2.1	880 000	1 230 000	0.23	2.98	4.44	2.92	146 000	2 600	1 890
180.2	249.8	2.1	870 000	1 230 000	0.23	2.98	4.44	2.92	146 000	2 600	1 890
180.2	249.8	2.1	870 000	1 230 000	0.23	2.98	4.44	2.92	146 000	2 600	1 890
180.2	249.8	2.1	940 000	1 480 000	0.29	2.2	3.27	2.15	159 000	2 400	1 540
180.2	249.8	2.1	940 000	1 480 000	0.29	2.2	3.27	2.15	159 000	2 400	1 540
182	268	2.1	1 220 000	1 690 000	0.28	2.37	3.53	2.32	174 000	2 400	1 460
182	268	2.1	1 220 000	1 690 000	0.28	2.37	3.53	2.32	174 000	2 400	1 460
182	268	2.1	1 220 000	1 690 000	0.28	2.37	3.53	2.32	174 000	2 400	1 460
182	268	2.1	1 220 000	1 690 000	0.28	2.37	3.53	2.32	174 000	2 400	1 460
182	268	2.1	1 260 000	1 900 000	0.33	1.9	2.83	1.86	179 000	1 800	1 060
182	268	2.1	1 260 000	1 900 000	0.33	1.9	2.83	1.86	179 000	1 800	1 060
187	293	3	1 320 000	1 570 000	0.26	2.6	3.87	2.54	140 000	2 400	1 780
187	293	3	1 320 000	1 570 000	0.26	2.6	3.87	2.54	140 000	2 400	1 780
187	293	3	1 640 000	2 170 000	0.33	2.03	3.02	1.98	163 000	2 000	1 160
187	293	3	1 640 000	2 170 000	0.33	2.03	3.02	1.98	163 000	2 000	1 160
187	293	3	1 640 000	2 170 000	0.33	2.03	3.02	1.98	163 000	2 000	1 160
187	293	3	1 640 000	2 170 000	0.33	2.03	3.02	1.98	163 000	2 000	1 160
187	343	3	1 600 000	2 120 000	0.37	1.83	2.72	1.79	134 000	1 800	1 380
187	343	3	1 600 000	2 120 000	0.37	1.83	2.72	1.79	144 000	1 800	1 380
187	343	3	1 600 000	2 120 000	0.37	1.83	2.72	1.79	134 000	1 800	1 380



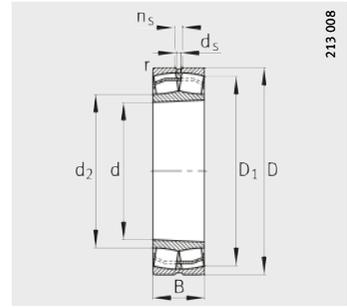
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



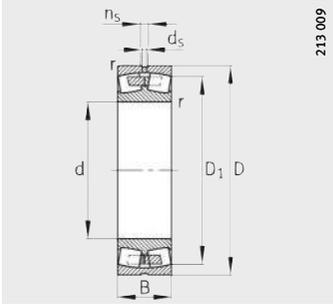
E1 디자인  
원통 내경



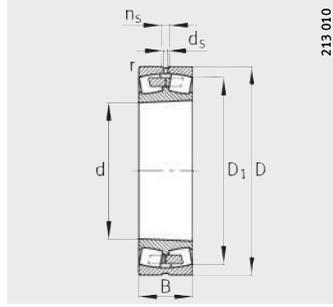
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

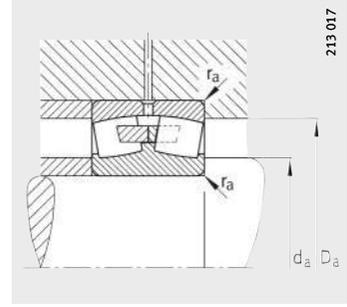
규격	X-life	질량 m ≈kg	주요 치수							
			d	D	B	r 최소	D <sub>1</sub> ≈	d <sub>2</sub> ≈	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23936-S-K-MB	-	7.76	180	250	52	2	230.9	-	4.8	9.5
23936-S-MB	-	7.96	180	250	52	2	230.9	-	4.8	9.5
23036-E1-K-TVPB	XL	15.6	180	280	74	2.1	254.3	201.8	8	15
23036-E1-TVPB	XL	15.9	180	280	74	2.1	254.3	201.8	8	15
23036-E1A-K-M	XL	16	180	280	74	2.1	254.3	-	8	15
23036-E1A-M	XL	16.8	180	280	74	2.1	254.3	-	8	15
24036-E1-K30	XL	22.7	180	280	100	2.1	244.6	201.7	4.8	9.5
24036-E1	XL	23.1	180	280	100	2.1	244.6	201.7	4.8	9.5
23136-E1A-K-M	XL	25.5	180	300	96	3	264.8	-	8	15
23136-E1-K-TVPB	XL	25.9	180	300	96	3	264.8	204.1	8	15
23136-E1A-M	XL	26.1	180	300	96	3	264.8	-	8	15
23136-E1-TVPB	XL	27.3	180	300	96	3	264.8	204.1	8	15
24136-E1-K30	XL	33.2	180	300	118	3	256.2	204.9	6.3	12.2
24136-E1	XL	33.6	180	300	118	3	256.2	204.9	6.3	12.2
22236-E1-K	XL	28.5	180	320	86	4	285.9	211.3	9.5	17.7
22236-E1	XL	29.2	180	320	86	4	285.9	211.3	9.5	17.7
23236-E1-K-TVPB	XL	36	180	320	112	4	277.3	210.6	8	15
23236-E1A-K-M	XL	37	180	320	112	4	277.3	-	8	15
23236-E1-TVPB	XL	37.2	180	320	112	4	277.3	210.6	8	15
23236-E1A-M	XL	38.5	180	320	112	4	277.3	-	8	15
22336-A-MA-T41A	-	71.7	180	380	126	4	323.4	-	12.5	23.5
22336-K-MB	-	66.7	180	380	126	4	323.4	-	12.5	23.5
22336-MB	-	69	180	380	126	4	323.4	-	12.5	23.5



중앙 턱이 있는 디자인  
원뿔 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



설치부 치수

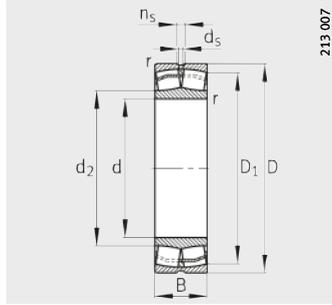
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
188.8	241.2	2	440 000	850 000	0.2	3.42	5.09	3.34	57 000	2 200	1 850
188.8	241.2	2	440 000	850 000	0.2	3.42	5.09	3.34	57 000	2 200	1 850
190.2	269.8	2.1	1 040 000	1 450 000	0.23	2.9	4.31	2.83	170 000	2 600	1 760
190.2	269.8	2.1	1 040 000	1 450 000	0.23	2.9	4.31	2.83	170 000	2 600	1 760
190.2	269.8	2.1	1 040 000	1 450 000	0.23	2.9	4.31	2.83	170 000	2 600	1 760
190.2	269.8	2.1	1 040 000	1 450 000	0.23	2.9	4.31	2.83	170 000	2 600	1 760
190.2	269.8	2.1	1 130 000	1 770 000	0.3	2.1	3.13	2.06	181 000	2 200	1 420
190.2	269.8	2.1	1 130 000	1 770 000	0.3	2.1	3.13	2.06	181 000	2 200	1 420
194	286	2.5	1 420 000	1 950 000	0.29	2.32	3.45	2.26	196 000	2 200	1 350
194	286	2.5	1 420 000	1 950 000	0.29	2.32	3.45	2.26	196 000	2 200	1 350
194	286	2.5	1 420 000	1 950 000	0.29	2.32	3.45	2.26	196 000	2 200	1 350
194	286	2.5	1 420 000	1 950 000	0.29	2.32	3.45	2.26	196 000	2 200	1 350
194	286	2.5	1 460 000	2 170 000	0.34	1.86	2.77	1.82	203 000	1 700	980
194	286	2.5	1 460 000	2 170 000	0.34	1.86	2.77	1.82	203 000	1 700	980
197	303	3	1 360 000	1 680 000	0.25	2.71	4.04	2.65	148 000	2 400	1 670
197	303	3	1 360 000	1 680 000	0.25	2.71	4.04	2.65	148 000	2 400	1 670
197	303	3	1 710 000	2 340 000	0.33	2.07	3.09	2.03	173 000	2 000	1 090
197	303	3	1 710 000	2 340 000	0.33	2.07	3.09	2.03	173 000	2 000	1 090
197	303	3	1 710 000	2 340 000	0.33	2.07	3.09	2.03	173 000	2 000	1 090
197	303	3	1 710 000	2 340 000	0.33	2.07	3.09	2.03	173 000	2 000	1 090
197	363	3	1 760 000	2 360 000	0.37	1.83	2.72	1.79	234 000	1 500	1 270
197	363	3	1 760 000	2 360 000	0.37	1.83	2.72	1.79	209 000	1 500	1 270
197	363	3	1 760 000	2 360 000	0.37	1.83	2.72	1.79	209 000	1 500	1 270



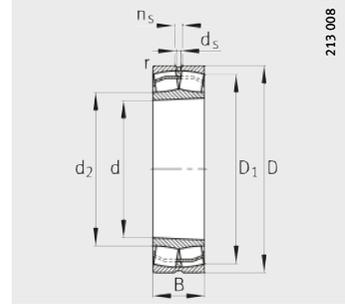
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



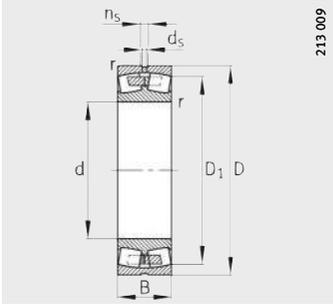
E1 디자인  
원통 내경



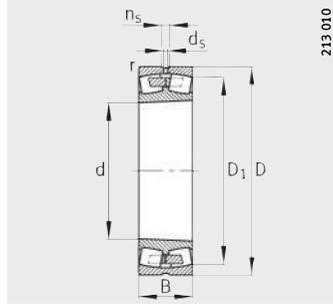
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

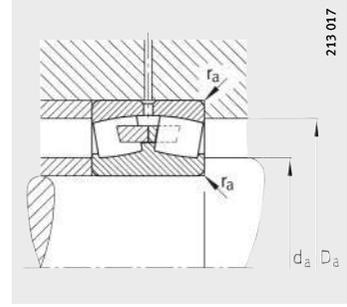
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r 최소	D <sub>1</sub> ≈	d <sub>2</sub> ≈	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23938-S-MB	-	8.43	190	260	52	2	240.2	-	4.8	9.5
23038-E1-K-TVPB	XL	16.3	190	290	75	2.1	264.5	211.9	8	15
23038-E1-TVPB	XL	17.2	190	290	75	2.1	264.5	211.9	8	15
23038-E1A-K-M	XL	17.7	190	290	75	2.1	264.5	-	8	15
23038-E1A-M	XL	18.3	190	290	75	2.1	264.5	-	8	15
24038-E1-K30	XL	23.8	190	290	100	2.1	255.5	212	4.8	9.5
24038-E1	XL	24.1	190	290	100	2.1	255.5	212	4.8	9.5
23138-E1-K-TVPB	XL	30.3	190	320	104	3	281.6	217	8	15
23138-E1-TVPB	XL	32	190	320	104	3	281.6	217	8	15
23138-E1A-K-M	XL	32.4	190	320	104	3	281.6	-	8	15
23138-E1A-M	XL	33.9	190	320	104	3	281.6	-	8	15
24138-E1-K30	XL	41.4	190	320	128	3	271.6	217.5	6.3	12.2
24138-E1	XL	42.1	190	320	128	3	271.6	217.5	6.3	12.2
22238-K-MB	-	36.2	190	340	92	4	296	-	9.5	17.7
22238-MB	-	37	190	340	92	4	296	-	9.5	17.7
23238-B-K-MB	-	46	190	340	120	4	291.2	-	9.5	17.7
23238-B-MB	-	48.4	190	340	120	4	291.2	-	9.5	17.7
22338-K-MB	-	77.3	190	400	132	5	338.2	-	12.5	23.5
22338-A-MA-T41A	-	80.5	190	400	132	5	338.2	-	12.5	23.5
22338-MB	-	80.5	190	400	132	5	338.2	-	12.5	23.5
23338-A-MA-T41A	-	97.1	190	400	155	5	331.6	-	9.5	17.7



중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



설치부 치수

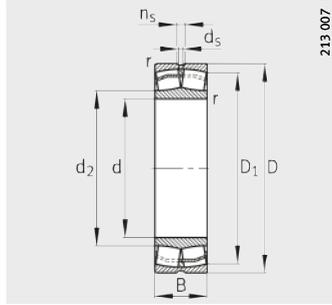
설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr N	정 C0r N	e	Y1	Y2	Y0	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
최소	최대	최대									
198.8	251.2	2	465 000	900 000	0.18	3.66	5.46	3.58	62 000	2 000	1 750
200.2	279.8	2.1	1 080 000	1 550 000	0.23	2.98	4.44	2.92	180 000	2 400	1 660
200.2	279.8	2.1	1 080 000	1 550 000	0.23	2.98	4.44	2.92	180 000	2 400	1 660
200.2	279.8	2.1	1 080 000	1 550 000	0.23	2.98	4.44	2.92	180 000	2 400	1 660
200.2	279.8	2.1	1 080 000	1 550 000	0.23	2.98	4.44	2.92	180 000	2 400	1 660
200.2	279.8	2.1	1 160 000	1 860 000	0.29	2.2	3.27	2.15	192 000	2 200	1 330
200.2	279.8	2.1	1 160 000	1 860 000	0.29	2.2	3.27	2.15	192 000	2 200	1 330
204	306	2.5	1 610 000	2 220 000	0.3	2.28	3.39	2.23	218 000	2 000	1 260
204	306	2.5	1 610 000	2 220 000	0.3	2.28	3.39	2.23	218 000	2 000	1 260
204	306	2.5	1 610 000	2 220 000	0.3	2.28	3.39	2.23	218 000	2 000	1 260
204	306	2.5	1 610 000	2 220 000	0.3	2.28	3.39	2.23	218 000	2 000	1 260
204	306	2.5	1 680 000	2 550 000	0.35	1.82	2.7	1.78	226 000	1 400	880
204	306	2.5	1 680 000	2 550 000	0.35	1.82	2.7	1.78	226 000	1 400	880
207	323	3	1 200 000	1 830 000	0.28	2.39	3.56	2.34	122 000	1 800	1 600
207	323	3	1 200 000	1 830 000	0.28	2.39	3.56	2.34	122 000	1 800	1 600
207	323	3	1 560 000	2 600 000	0.36	1.86	2.77	1.82	156 000	1 700	1 020
207	323	3	1 560 000	2 600 000	0.36	1.86	2.77	1.82	156 000	1 700	1 020
210	380	4	1 860 000	2 500 000	0.37	1.83	2.72	1.79	213 000	1 500	1 220
210	380	4	1 860 000	2 500 000	0.37	1.83	2.72	1.79	213 000	1 500	1 220
210	380	4	1 860 000	2 500 000	0.37	1.83	2.72	1.79	213 000	1 500	1 220
210	380	4	2 200 000	3 200 000	0.43	1.57	2.34	1.53	223 000	1 400	-



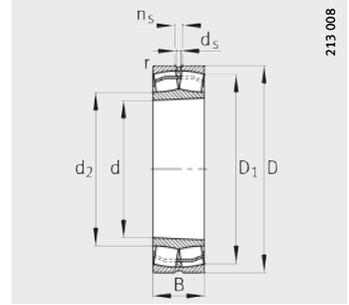
# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경

X-life



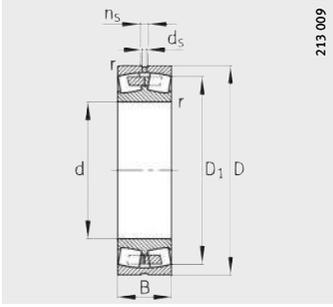
E1 디자인  
원통 내경



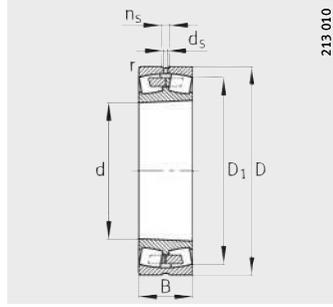
테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

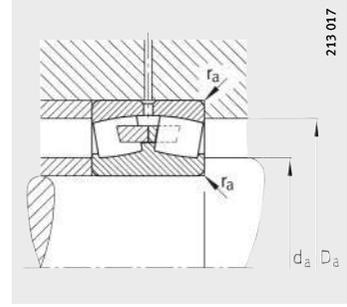
규격	X-life	질량 m ≈ kg	주요 치수							
			d	D	B	r 최소	D <sub>1</sub> ≈	d <sub>2</sub> ≈	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23940-S-K-MB	-	11.5	200	280	60	2.1	256.9	-	6.3	12.2
23940-S-MB	-	11.8	200	280	60	2.1	256.9	-	6.3	12.2
23040-E1-K-TVPB	XL	20.8	200	310	82	2.1	281.6	223.4	8	15
23040-E1A-K-M	XL	21.4	200	310	82	2.1	281.6	-	8	15
23040-E1-TVPB	XL	21.5	200	310	82	2.1	281.6	223.4	8	15
23040-E1A-M	XL	22.8	200	310	82	2.1	281.6	-	8	15
24040-E1-K30	XL	30.3	200	310	109	2.1	271.6	223.7	6.3	12.2
24040-E1	XL	30.7	200	310	109	2.1	271.6	223.7	6.3	12.2
23140-B-K-MB	-	41.7	200	340	112	3	293.3	-	9.5	17.7
23140-B-MB	-	43	200	340	112	3	293.3	-	9.5	17.7
24140-B-K30	-	51.6	200	340	140	3	285.9	-	6.3	12.2
24140-B	-	52.4	200	340	140	3	285.9	-	6.3	12.2
22240-B-K-MB	-	42.3	200	360	98	4	312	-	9.5	17.7
22240-B-MB	-	44.2	200	360	98	4	312	-	9.5	17.7
23240-B-K-MB	-	55.8	200	360	128	4	307.5	-	9.5	17.7
23240-B-MB	-	60.5	200	360	128	4	307.5	-	9.5	17.7
22340-K-MB	-	89.5	200	420	138	5	357.4	-	12.5	23.5
22340-MB	-	91	200	420	138	5	357.4	-	12.5	23.5
22340-A-MA-T41A	-	92.4	200	420	138	5	357.4	-	12.5	23.5
23340-A-MA-T41A	-	108	200	420	165	5	350.2	-	9.5	17.7



중양 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30



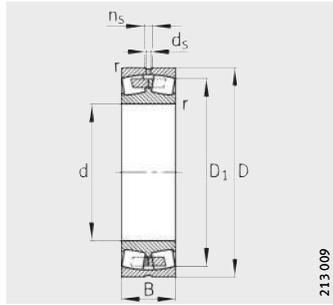
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
210.2	269.8	2.1	550 000	1 080 000	0.2	3.42	5.09	3.34	71 000	2 000	1 650
210.2	269.8	2.1	550 000	1 080 000	0.2	3.42	5.09	3.34	71 000	2 000	1 650
210.2	299.8	2.1	1 270 000	1 800 000	0.23	2.9	4.31	2.83	203 000	2 400	1 550
210.2	299.8	2.1	1 270 000	1 800 000	0.23	2.9	4.31	2.83	203 000	2 400	1 550
210.2	299.8	2.1	1 270 000	1 800 000	0.23	2.9	4.31	2.83	203 000	2 400	1 550
210.2	299.8	2.1	1 270 000	1 800 000	0.23	2.9	4.31	2.83	203 000	2 400	1 550
210.2	299.8	2.1	1 350 000	2 150 000	0.3	2.13	3.17	2.08	216 000	2 000	1 240
210.2	299.8	2.1	1 350 000	2 150 000	0.3	2.13	3.17	2.08	216 000	2 000	1 240
214	326	2.5	1 320 000	2 280 000	0.35	1.95	2.9	1.91	131 000	1 700	1 240
214	326	2.5	1 320 000	2 280 000	0.35	1.95	2.9	1.91	131 000	1 700	1 240
214	326	2.5	1 700 000	3 000 000	0.42	1.62	2.42	1.59	190 000	1 400	810
214	326	2.5	1 700 000	3 000 000	0.42	1.62	2.42	1.59	190 000	1 400	810
217	343	3	1 320 000	2 000 000	0.29	2.35	3.5	2.3	123 000	1 700	1 530
217	343	3	1 320 000	2 000 000	0.29	2.35	3.5	2.3	123 000	1 700	1 530
217	343	3	1 660 000	2 750 000	0.37	1.83	2.72	1.79	163 000	1 500	980
217	343	3	1 660 000	2 750 000	0.37	1.83	2.72	1.79	163 000	1 500	980
220	400	4	2 080 000	2 800 000	0.36	1.87	2.79	1.83	189 000	1 400	1 120
220	400	4	2 080 000	2 800 000	0.36	1.87	2.79	1.83	189 000	1 400	1 120
220	400	4	2 080 000	2 800 000	0.36	1.87	2.79	1.83	189 000	1 400	1 120
220	400	4	2 450 000	3 600 000	0.43	1.55	2.31	1.52	238 000	1 300	-

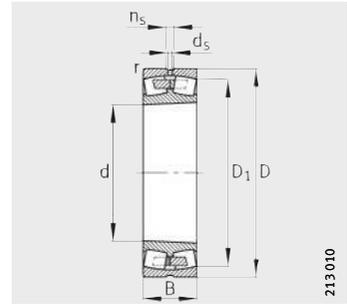


# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경



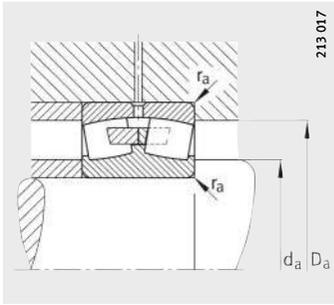
중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수							
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	
23944-S-MB	12.3	220	300	60	2.1	277.4	6.3	12.2	
23944-S-K-MB	12.3	220	300	60	2.1	277.4	6.3	12.2	
23044-K-MB	29.9	220	340	90	3	301.8	8	15	
23044-MB	31.7	220	340	90	3	301.8	8	15	
24044-B-K30-MB	38.9	220	340	118	3	297.4	6.3	12.2	
24044-B-MB	39.5	220	340	118	3	297.4	6.3	12.2	
23144-B-K-MB	52	220	370	120	4	319.2	9.5	17.7	
23144-B-MB	54.5	220	370	120	4	319.2	9.5	17.7	
24144-B-K30	64.4	220	370	150	4	311.7	6.3	12.2	
24144-B	65.6	220	370	150	4	311.7	6.3	12.2	
22244-B-K-MB	59.6	220	400	108	4	348.7	9.5	17.7	
22244-B-MB	61.5	220	400	108	4	348.7	9.5	17.7	
23244-K-MB	79	220	400	144	4	337.6	9.5	17.7	
23244-MB	81.1	220	400	144	4	337.6	9.5	17.7	
22344-K-MB	114	220	460	145	5	391.2	12.5	23.5	
22344-A-MA-T41A	119	220	460	145	5	391.2	12.5	23.5	
22344-MB	119	220	460	145	5	391.2	12.5	23.5	
23948-K-MB	13.4	240	320	60	2.1	297.8	6.3	12.2	
23948-MB	13.9	240	320	60	2.1	297.8	6.3	12.2	
23048-K-MB	31.9	240	360	92	3	322.1	8	15	
23048-MB	34.8	240	360	92	3	322.1	8	15	
24048-B-K30-MB	43.2	240	360	118	3	318.9	6.3	12.2	
24048-B-MB	43.6	240	360	118	3	318.9	6.3	12.2	
23148-B-K-MB	65.3	240	400	128	4	346.2	9.5	17.7	
23148-B-MB	67.3	240	400	128	4	346.2	9.5	17.7	
24148-B-K30	78.7	240	400	160	4	338	6.3	12.2	
24148-B	80.7	240	400	160	4	338	6.3	12.2	
22248-B-K-MB	81.2	240	440	120	4	380.7	12.5	23.5	
22248-B-MB	83.4	240	440	120	4	380.7	12.5	23.5	
23248-B-K-MB	105	240	440	160	4	371	12.5	23.5	
23248-B-MB	111	240	440	160	4	371	12.5	23.5	
22348-K-MB	145	240	500	155	5	420	12.5	23.5	
22348-MB	151	240	500	155	5	420	12.5	23.5	



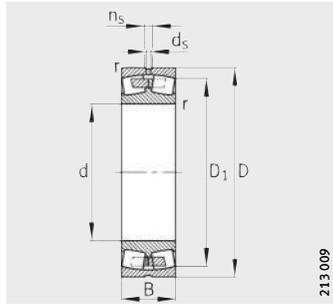
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	등 $C_r$ N	정 $C_{Or}$ N	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대							N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
230.2	289.8	2.1	600 000	1 250 000	0.18	3.76	5.59	3.67	72 000	1 800	1 460
230.2	289.8	2.1	600 000	1 250 000	0.18	3.76	5.59	3.67	72 000	1 800	1 460
232.4	327.6	2.5	1 100 000	2 000 000	0.26	2.55	3.8	2.5	132 000	1 700	1 440
232.4	327.6	2.5	1 100 000	2 000 000	0.26	2.55	3.8	2.5	132 000	1 700	1 440
232.4	327.6	2.5	1 400 000	2 700 000	0.34	1.96	2.92	1.92	139 000	1 300	1 070
232.4	327.6	2.5	1 400 000	2 700 000	0.34	1.96	2.92	1.92	139 000	1 300	1 070
237	353	3	1 630 000	2 900 000	0.33	2.03	3.02	1.98	165 000	1 400	1 060
237	353	3	1 630 000	2 900 000	0.33	2.03	3.02	1.98	165 000	1 400	1 060
237	353	3	1 900 000	3 450 000	0.41	1.63	2.43	1.6	197 000	1 300	720
237	353	3	1 900 000	3 450 000	0.41	1.63	2.43	1.6	197 000	1 300	720
237	383	3	1 630 000	2 450 000	0.29	2.35	3.5	2.3	153 000	1 400	1 340
237	383	3	1 630 000	2 450 000	0.29	2.35	3.5	2.3	153 000	1 400	1 340
237	383	3	2 040 000	3 450 000	0.37	1.83	2.72	1.79	181 000	1 400	850
237	383	3	2 040 000	3 450 000	0.37	1.83	2.72	1.79	181 000	1 400	850
240	440	4	2 320 000	3 350 000	0.35	1.95	2.9	1.91	217 000	1 300	970
240	440	4	2 320 000	3 350 000	0.35	1.95	2.9	1.91	217 000	1 300	970
240	440	4	2 320 000	3 350 000	0.35	1.95	2.9	1.91	217 000	1 300	970
250.2	309.8	2.1	640 000	1 370 000	0.17	4.05	6.04	3.96	93 000	1 500	1 310
250.2	309.8	2.1	640 000	1 370 000	0.17	4.05	6.04	3.96	93 000	1 500	1 310
252.4	347.6	2.5	1 160 000	2 200 000	0.25	2.74	4.08	2.68	130 000	1 400	1 320
252.4	347.6	2.5	1 160 000	2 200 000	0.25	2.74	4.08	2.68	130 000	1 400	1 320
252.4	347.6	2.5	1 500 000	2 900 000	0.32	2.1	3.13	2.06	150 000	1 300	970
252.4	347.6	2.5	1 500 000	2 900 000	0.32	2.1	3.13	2.06	150 000	1 300	970
257	383	3	1 860 000	3 250 000	0.33	2.06	3.06	2.01	177 000	1 300	970
257	383	3	1 860 000	3 250 000	0.33	2.06	3.06	2.01	177 000	1 300	970
257	383	3	2 120 000	3 900 000	0.41	1.66	2.47	1.62	231 000	1 200	660
257	383	3	2 120 000	3 900 000	0.41	1.66	2.47	1.62	231 000	1 200	660
257	423	3	1 960 000	3 050 000	0.29	2.35	3.5	2.3	184 000	1 300	1 180
257	423	3	1 960 000	3 050 000	0.29	2.35	3.5	2.3	184 000	1 300	1 180
257	423	3	2 450 000	4 250 000	0.37	1.8	2.69	1.76	231 000	1 300	750
257	423	3	2 450 000	4 250 000	0.37	1.8	2.69	1.76	231 000	1 300	750
260	480	4	2 650 000	3 900 000	0.35	1.95	2.9	1.91	249 000	1 500	870
260	480	4	2 650 000	3 900 000	0.35	1.95	2.9	1.91	249 000	1 500	870

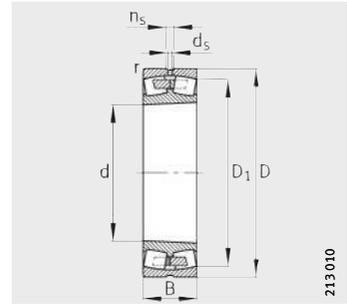


# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경



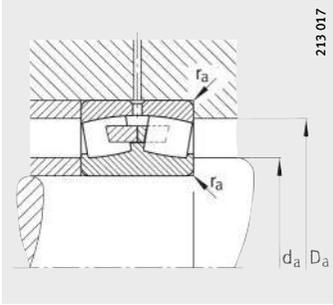
중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23952-K-MB	22.4	260	360	75	2.1	330.5	8	15
23952-MB	24.1	260	360	75	2.1	330.5	8	15
23052-K-MB	46.2	260	400	104	4	357.2	9.5	17.7
23052-MB	49.3	260	400	104	4	357.2	9.5	17.7
24052-B-K30-MB	64.5	260	400	140	4	349.1	6.3	12.2
24052-B-MB	67.2	260	400	140	4	349.1	6.3	12.2
23152-K-MB	89.6	260	440	144	4	379.7	9.5	17.7
23152-MB	92.5	260	440	144	4	379.7	9.5	17.7
24152-B-K30	112	260	440	180	4	370.3	8	15
24152-B	114	260	440	180	4	370.3	8	15
22252-B-K-MB	106	260	480	130	5	415.3	12.5	23.5
22252-B-MB	110	260	480	130	5	415.3	12.5	23.5
23252-B-K-MB	136	260	480	174	5	405.4	12.5	23.5
23252-B-MB	144	260	480	174	5	405.4	12.5	23.5
22352-K-MB	177	260	540	165	6	452.1	12.5	23.5
22352-MB	181	260	540	165	6	452.1	12.5	23.5
23956-K-MB	24.7	280	380	75	2.1	350	8	15
23956-MB	25.5	280	380	75	2.1	350	8	15
23056-B-K-MB	50.3	280	420	106	4	376.5	9.5	17.7
23056-B-MB	52.9	280	420	106	4	376.5	9.5	17.7
24056-B-K30-MB	69.7	280	420	140	4	369.5	6.3	12.2
24056-B-MB	70.8	280	420	140	4	369.5	6.3	12.2
23156-B-K-MB	96.4	280	460	146	5	401.4	9.5	17.7
23156-B-MB	99.5	280	460	146	5	401.4	9.5	17.7
24156-B-K30	118	280	460	180	5	392.8	8	15
24156-B	119	280	460	180	5	392.8	8	15
22256-B-K-MB	110	280	500	130	5	435.2	12.5	23.5
22256-B-MB	113	280	500	130	5	435.2	12.5	23.5
23256-K-MB	153	280	500	176	5	426.3	12.5	23.5
23256-MB	157	280	500	176	5	426.3	12.5	23.5
22356-K-MB	224	280	580	175	6	489.3	12.5	23.5
22356-MB	233	280	580	175	6	489.3	12.5	23.5



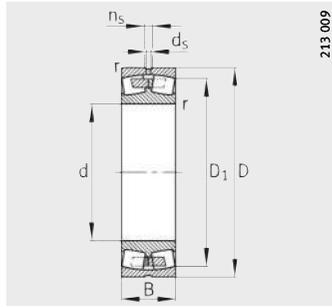
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{Ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
270.2	349.8	2.1	930 000	1 930 000	0.19	3.54	5.27	3.46	108 000	1 400	1 190
270.2	349.8	2.1	930 000	1 930 000	0.19	3.54	5.27	3.46	108 000	1 400	1 190
274.6	385.4	3	1 500 000	2 800 000	0.26	2.64	3.93	2.58	154 000	1 300	1 170
274.6	385.4	3	1 500 000	2 800 000	0.26	2.64	3.93	2.58	154 000	1 300	1 170
274.6	385.4	3	1 900 000	3 800 000	0.35	1.94	2.88	1.89	204 000	1 100	870
274.6	385.4	3	1 900 000	3 800 000	0.35	1.94	2.88	1.89	204 000	1 100	870
277	423	3	2 200 000	4 000 000	0.33	2.03	3.02	1.98	213 000	1 200	850
277	423	3	2 200 000	4 000 000	0.33	2.03	3.02	1.98	213 000	1 200	850
277	423	3	2 700 000	5 100 000	0.42	1.61	2.4	1.58	315 000	1 100	550
277	423	3	2 700 000	5 100 000	0.42	1.61	2.4	1.58	315 000	1 100	550
280	460	4	2 240 000	3 450 000	0.29	2.32	3.45	2.26	217 000	1 100	1 070
280	460	4	2 240 000	3 450 000	0.29	2.32	3.45	2.26	217 000	1 100	1 070
280	460	4	2 900 000	4 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	270 000	1 100	660
280	460	4	2 900 000	4 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	270 000	1 100	660
286	514	5	3 000 000	4 400 000	0.34	2	2.98	1.96	290 000	1 100	790
286	514	5	3 000 000	4 400 000	0.34	2	2.98	1.96	290 000	1 100	790
290.2	369.8	2.1	970 000	2 040 000	0.18	3.76	5.59	3.67	129 000	1 300	1 100
290.2	369.8	2.1	970 000	2 040 000	0.18	3.76	5.59	3.67	129 000	1 300	1 100
294.6	405.4	3	1 560 000	3 000 000	0.25	2.74	4.08	2.68	156 000	1 300	1 090
294.6	405.4	3	1 560 000	3 000 000	0.25	2.74	4.08	2.68	156 000	1 300	1 090
294.6	405.4	3	2 000 000	4 000 000	0.33	2.04	3.04	2	225 000	1 100	810
294.6	405.4	3	2 000 000	4 000 000	0.33	2.04	3.04	2	225 000	1 100	810
300	440	4	2 360 000	4 400 000	0.32	2.12	3.15	2.07	241 000	1 100	780
300	440	4	2 360 000	4 400 000	0.32	2.12	3.15	2.07	241 000	1 100	780
300	440	4	2 700 000	5 200 000	0.39	1.71	2.54	1.67	365 000	1 000	520
300	440	4	2 700 000	5 200 000	0.39	1.71	2.54	1.67	365 000	1 000	520
300	480	4	2 360 000	3 650 000	0.28	2.43	3.61	2.37	238 000	1 100	1 010
300	480	4	2 360 000	3 650 000	0.28	2.43	3.61	2.37	238 000	1 100	1 010
300	480	4	3 000 000	5 300 000	0.36	1.86	2.77	1.82	260 000	1 100	620
300	480	4	3 000 000	5 300 000	0.36	1.86	2.77	1.82	260 000	1 100	620
306	554	5	3 550 000	5 400 000	0.33	2.03	3.02	1.98	335 000	950	680
306	554	5	3 550 000	5 400 000	0.33	2.03	3.02	1.98	335 000	950	680

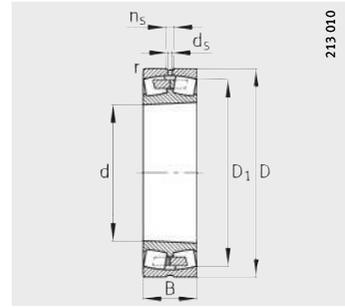


# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경



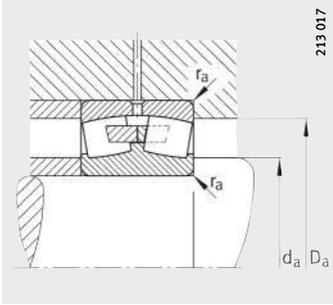
중양 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
<b>23960-B-K-MB</b>	39.1	<b>300</b>	420	90	3	384.6	9.5	17.7
<b>23960-B-MB</b>	40.6	<b>300</b>	420	90	3	384.6	9.5	17.7
<b>23060-K-MB</b>	72.2	<b>300</b>	460	118	4	412.6	9.5	17.7
<b>23060-MB</b>	73.8	<b>300</b>	460	118	4	412.6	9.5	17.7
<b>24060-B-K30-MB</b>	97.7	<b>300</b>	460	160	4	401.5	8	15
<b>24060-B-MB</b>	102	<b>300</b>	460	160	4	401.5	8	15
<b>23160-B-K-MB</b>	123	<b>300</b>	500	160	5	434.7	9.5	17.7
<b>23160-B-MB</b>	134	<b>300</b>	500	160	5	434.7	9.5	17.7
<b>24160-B-K30</b>	158	<b>300</b>	500	200	5	424.4	8	15
<b>24160-B</b>	159	<b>300</b>	500	200	5	424.4	8	15
<b>22260-K-MB</b>	136	<b>300</b>	540	140	5	468.8	12.5	23.5
<b>22260-MB</b>	142	<b>300</b>	540	140	5	468.8	12.5	23.5
<b>23260-K-MB</b>	192	<b>300</b>	540	192	5	458.7	12.5	23.5
<b>23260-MB</b>	198	<b>300</b>	540	192	5	458.7	12.5	23.5
<b>23964-K-MB</b>	41	<b>320</b>	440	90	3	406.2	9.5	17.7
<b>23964-MB</b>	41.8	<b>320</b>	440	90	3	406.2	9.5	17.7
<b>23064-K-MB</b>	77.1	<b>320</b>	480	121	4	432.6	9.5	17.7
<b>23064-MB</b>	79.9	<b>320</b>	480	121	4	432.6	9.5	17.7
<b>24064-B-K30-MB</b>	103	<b>320</b>	480	160	4	424	8	15
<b>24064-B-MB</b>	107	<b>320</b>	480	160	4	424	8	15
<b>23164-K-MB</b>	159	<b>320</b>	540	176	5	466.2	12.5	23.5
<b>23164-MB</b>	170	<b>320</b>	540	176	5	466.2	12.5	23.5
<b>24164-B-K30</b>	197	<b>320</b>	540	218	5	456.1	9.5	17.7
<b>24164-B</b>	204	<b>320</b>	540	218	5	456.1	9.5	17.7
<b>22264-K-MB</b>	166	<b>320</b>	580	150	5	503.5	12.5	23.5
<b>22264-MB</b>	177	<b>320</b>	580	150	5	503.5	12.5	23.5
<b>23264-K-MB</b>	229	<b>320</b>	580	208	5	489.6	12.5	23.5
<b>23264-MB</b>	242	<b>320</b>	580	208	5	489.6	12.5	23.5



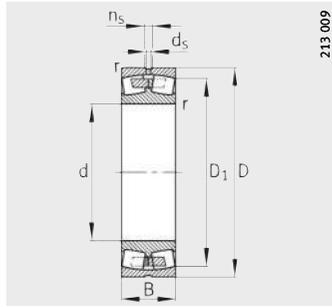
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
312.4	407.6	2.5	1 270 000	2 650 000	0.2	3.42	5.09	3.34	165 000	1 200	1 000
312.4	407.6	2.5	1 270 000	2 650 000	0.2	3.42	5.09	3.34	165 000	1 200	1 000
314.6	445.4	3	1 960 000	3 650 000	0.25	2.69	4	2.63	223 000	1 100	960
314.6	445.4	3	1 960 000	3 650 000	0.25	2.69	4	2.63	223 000	1 100	960
314.6	445.4	3	2 500 000	5 200 000	0.35	1.95	2.9	1.91	300 000	1 000	700
314.6	445.4	3	2 500 000	5 200 000	0.35	1.95	2.9	1.91	300 000	1 000	700
320	480	4	2 650 000	4 900 000	0.33	2.06	3.06	2.01	270 000	1 100	720
320	480	4	2 650 000	4 900 000	0.33	2.06	3.06	2.01	270 000	1 100	720
320	480	4	3 250 000	6 300 000	0.4	1.67	2.49	1.63	540 000	900	455
320	480	4	3 250 000	6 300 000	0.4	1.67	2.49	1.63	540 000	900	455
320	520	4	2 750 000	4 400 000	0.27	2.47	3.67	2.41	300 000	1 000	900
320	520	4	2 750 000	4 400 000	0.27	2.47	3.67	2.41	300 000	1 000	900
320	520	4	3 450 000	6 200 000	0.37	1.83	2.72	1.79	300 000	1 000	560
320	520	4	3 450 000	6 200 000	0.37	1.83	2.72	1.79	300 000	1 000	560
332.4	427.6	2.5	1 310 000	2 750 000	0.19	3.62	5.39	3.54	202 000	1 100	930
332.4	427.6	2.5	1 310 000	2 750 000	0.19	3.62	5.39	3.54	202 000	1 100	930
334.6	465.4	3	2 040 000	4 000 000	0.25	2.74	4.08	2.68	243 000	1 100	900
334.6	465.4	3	2 040 000	4 000 000	0.25	2.74	4.08	2.68	243 000	1 100	900
334.6	465.4	3	2 600 000	5 400 000	0.33	2.06	3.06	2.01	360 000	950	660
334.6	465.4	3	2 600 000	5 400 000	0.33	2.06	3.06	2.01	360 000	950	660
340	520	4	3 200 000	6 000 000	0.34	1.98	2.94	1.93	305 000	950	650
340	520	4	3 200 000	6 000 000	0.34	1.98	2.94	1.93	305 000	950	650
340	520	4	3 800 000	7 350 000	0.41	1.65	2.46	1.61	530 000	850	415
340	520	4	3 800 000	7 350 000	0.41	1.65	2.46	1.61	530 000	850	415
340	560	4	3 050 000	4 900 000	0.27	2.47	3.67	2.41	345 000	950	830
340	560	4	3 050 000	4 900 000	0.27	2.47	3.67	2.41	345 000	950	830
340	560	4	3 900 000	6 950 000	0.37	1.8	2.69	1.76	330 000	950	510
340	560	4	3 900 000	6 950 000	0.37	1.8	2.69	1.76	330 000	950	510

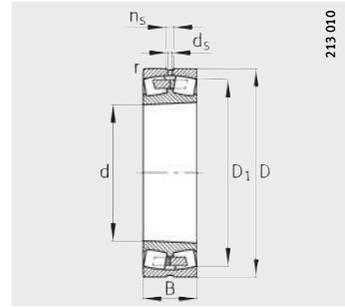


# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경



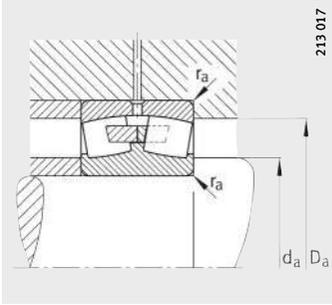
중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23968-MB	47.8	340	460	90	3	426.7	9.5	17.7
23068-K-MB	101	340	520	133	5	464.6	12.5	23.5
23068-MB	105	340	520	133	5	464.6	12.5	23.5
24068-B-K30-MB	143	340	520	180	5	457.1	9.5	17.7
24068-B-MB	146	340	520	180	5	457.1	9.5	17.7
23168-B-K-MB	203	340	580	190	5	499.5	12.5	23.5
23168-B-MB	215	340	580	190	5	499.5	12.5	23.5
24168-B-K30	260	340	580	243	5	481.1	9.5	17.7
24168-B	266	340	580	243	5	481.1	9.5	17.7
23268-B-K-MB	291	340	620	224	6	521.2	12.5	23.5
23268-B-MB	309	340	620	224	6	521.2	12.5	23.5
23972-K-MB	45	360	480	90	3	447.1	9.5	17.7
23972-MB	46.5	360	480	90	3	447.1	9.5	17.7
23072-K-MB	107	360	540	134	5	485.2	12.5	23.5
23072-MB	112	360	540	134	5	485.2	12.5	23.5
24072-B-MB	138	360	540	180	5	478.5	9.5	17.7
23172-K-MB	217	360	600	192	5	520	12.5	23.5
23172-MB	230	360	600	192	5	520	12.5	23.5
24172-B-K30	275	360	600	243	5	503.6	9.5	17.7
24172-B	279	360	600	243	5	503.6	9.5	17.7
23272-B-K-MB	328	360	650	232	6	548.3	12.5	23.5
23272-B-MB	347	360	650	232	6	548.3	12.5	23.5
23976-K-MB	66.3	380	520	106	4	477.6	9.5	17.7
23976-MB	68.5	380	520	106	4	477.6	9.5	17.7
23076-B-K-MB	113	380	560	135	5	505.6	12.5	23.5
23076-B-MB	117	380	560	135	5	505.6	12.5	23.5
24076-B-K30-MB	155	380	560	180	5	499	9.5	17.7
24076-B-MB	158	380	560	180	5	499	9.5	17.7
23176-K-MB	226	380	620	194	5	539.6	12.5	23.5
23176-MB	241	380	620	194	5	539.6	12.5	23.5
24176-B-K30	277	380	620	243	5	525.8	9.5	17.7
24176-B	279	380	620	243	5	525.8	9.5	17.7
23276-B-K-MB	367	380	680	240	6	576.4	12.5	23.5
23276-B-MB	390	380	680	240	6	576.4	12.5	23.5



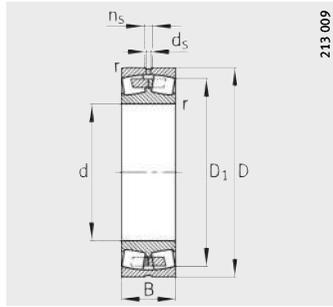
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	등 $C_r$	정 $C_{Or}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
352.4	447.6	2.5	1 370 000	3 000 000	0.18	3.85	5.73	3.76	199 000	1 100	860
358	502	4	2 360 000	4 550 000	0.25	2.69	4	2.63	285 000	1 000	840
358	502	4	2 360 000	4 550 000	0.25	2.69	4	2.63	285 000	1 000	840
358	502	4	3 100 000	6 550 000	0.34	1.98	2.94	1.93	530 000	850	600
358	502	4	3 100 000	6 550 000	0.34	1.98	2.94	1.93	530 000	850	600
360	560	4	3 650 000	6 950 000	0.34	1.98	2.94	1.93	570 000	900	590
360	560	4	3 650 000	6 950 000	0.34	1.98	2.94	1.93	570 000	900	590
360	560	4	4 400 000	8 500 000	0.43	1.56	2.32	1.53	680 000	800	380
360	560	4	4 400 000	8 500 000	0.43	1.56	2.32	1.53	680 000	800	380
366	594	5	4 500 000	8 150 000	0.38	1.78	2.65	1.74	650 000	850	465
366	594	5	4 500 000	8 150 000	0.38	1.78	2.65	1.74	650 000	850	465
372.4	467.6	2.5	1 430 000	3 200 000	0.17	4.05	6.04	3.96	209 000	1 000	800
372.4	467.6	2.5	1 430 000	3 200 000	0.17	4.05	6.04	3.96	209 000	1 000	800
378	522	4	2 450 000	4 800 000	0.25	2.74	4.08	2.68	295 000	950	790
378	522	4	2 450 000	4 800 000	0.25	2.74	4.08	2.68	295 000	950	790
378	522	4	3 250 000	6 800 000	0.33	2.06	3.06	2.01	530 000	800	560
380	580	4	3 800 000	7 350 000	0.33	2.06	3.06	2.01	360 000	850	550
380	580	4	3 800 000	7 350 000	0.33	2.06	3.06	2.01	360 000	850	550
380	580	4	4 500 000	9 000 000	0.41	1.63	2.43	1.6	550 000	750	355
380	580	4	4 500 000	9 000 000	0.41	1.63	2.43	1.6	550 000	750	355
386	624	5	4 900 000	9 150 000	0.38	1.78	2.65	1.74	720 000	800	425
386	624	5	4 900 000	9 150 000	0.38	1.78	2.65	1.74	720 000	800	425
394.6	505.4	3	1 760 000	4 000 000	0.19	3.58	5.33	3.5	265 000	950	750
394.6	505.4	3	1 760 000	4 000 000	0.19	3.58	5.33	3.5	265 000	950	750
398	542	4	2 550 000	5 300 000	0.24	2.84	4.23	2.78	430 000	900	730
398	542	4	2 550 000	5 300 000	0.24	2.84	4.23	2.78	430 000	900	730
398	542	4	3 350 000	7 200 000	0.31	2.15	3.2	2.1	580 000	750	520
398	542	4	3 350 000	7 200 000	0.31	2.15	3.2	2.1	580 000	750	520
400	600	4	4 050 000	8 150 000	0.32	2.12	3.15	2.07	385 000	800	510
400	600	4	4 050 000	8 150 000	0.32	2.12	3.15	2.07	385 000	800	510
400	600	4	4 650 000	9 500 000	0.39	1.71	2.54	1.67	770 000	700	330
400	600	4	4 650 000	9 500 000	0.39	1.71	2.54	1.67	770 000	700	330
406	654	5	5 300 000	9 800 000	0.37	1.8	2.69	1.76	780 000	750	395
406	654	5	5 300 000	9 800 000	0.37	1.8	2.69	1.76	780 000	750	395

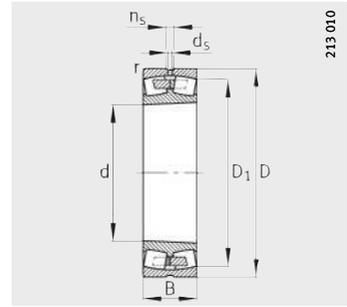


# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경



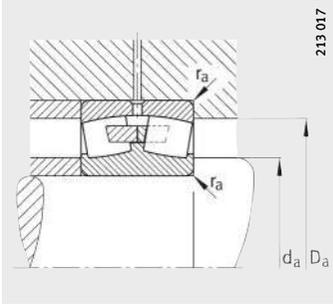
중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
<b>23980-B-K-MB</b>	68.2	<b>400</b>	540	106	4	499	9.5	17.7
<b>23980-B-MB</b>	72.9	<b>400</b>	540	106	4	499	9.5	17.7
<b>23080-K-MB</b>	143	<b>400</b>	600	148	5	540.5	12.5	23.5
<b>23080-MB</b>	151	<b>400</b>	600	148	5	540.5	12.5	23.5
<b>24080-B-K30-MB</b>	196	<b>400</b>	600	200	5	530.9	12.5	23.5
<b>24080-B-MB</b>	198	<b>400</b>	600	200	5	530.9	12.5	23.5
<b>23180-B-K-MB</b>	261	<b>400</b>	650	200	6	567.2	12.5	23.5
<b>23180-B-MB</b>	270	<b>400</b>	650	200	6	567.2	12.5	23.5
<b>24180-B-K30</b>	312	<b>400</b>	650	250	6	553.5	12.5	23.5
<b>24180-B</b>	326	<b>400</b>	650	250	6	553.5	12.5	23.5
<b>23280-B-K-MB</b>	442	<b>400</b>	720	256	6	609.8	12.5	23.5
<b>23280-B-MB</b>	469	<b>400</b>	720	256	6	609.8	12.5	23.5
<b>23984-K-MB</b>	78	<b>420</b>	560	106	4	519.5	9.5	17.7
<b>23984-MB</b>	80.5	<b>420</b>	560	106	4	519.5	9.5	17.7
<b>23084-B-K-MB</b>	155	<b>420</b>	620	150	5	560.7	12.5	23.5
<b>23084-B-MB</b>	162	<b>420</b>	620	150	5	560.7	12.5	23.5
<b>24084-B-K30-MB</b>	214	<b>420</b>	620	200	5	550.2	12.5	23.5
<b>24084-B-MB</b>	217	<b>420</b>	620	200	5	550.2	12.5	23.5
<b>23184-K-MB</b>	339	<b>420</b>	700	224	6	605.4	12.5	23.5
<b>23184-MB</b>	360	<b>420</b>	700	224	6	605.4	12.5	23.5
<b>24184-B-K30</b>	407	<b>420</b>	700	280	6	590.3	12.5	23.5
<b>24184-B</b>	442	<b>420</b>	700	280	6	590.3	12.5	23.5
<b>23284-B-K-MB</b>	537	<b>420</b>	760	272	7.5	642.2	12.5	23.5
<b>23284-B-MB</b>	558	<b>420</b>	760	272	7.5	642.2	12.5	23.5



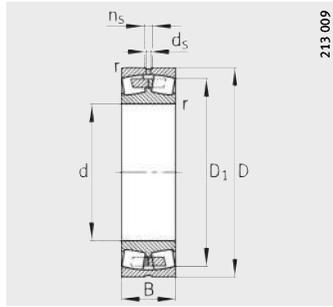
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최대	N	N					N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
414.6	525.4	3	1 830 000	4 150 000	0.18	3.71	5.52	3.63	275 000	900	710
414.6	525.4	3	1 830 000	4 150 000	0.18	3.71	5.52	3.63	275 000	900	710
418	582	4	3 050 000	6 200 000	0.24	2.79	4.15	2.73	365 000	800	670
418	582	4	3 050 000	6 200 000	0.24	2.79	4.15	2.73	365 000	800	670
418	582	4	3 900 000	8 500 000	0.33	2.06	3.06	2.01	670 000	700	485
418	582	4	3 900 000	8 500 000	0.33	2.06	3.06	2.01	670 000	700	485
426	624	5	4 250 000	8 500 000	0.31	2.15	3.2	2.1	670 000	750	485
426	624	5	4 250 000	8 500 000	0.31	2.15	3.2	2.1	670 000	750	485
426	624	5	5 100 000	10 400 000	0.39	1.72	2.56	1.68	720 000	670	310
426	624	5	5 100 000	10 400 000	0.39	1.72	2.56	1.68	720 000	670	310
426	694	5	5 700 000	10 800 000	0.38	1.78	2.65	1.74	820 000	700	370
426	694	5	5 700 000	10 800 000	0.38	1.78	2.65	1.74	820 000	700	370
434.6	545.4	3	1 900 000	4 500 000	0.18	3.85	5.73	3.76	300 000	850	660
434.6	545.4	3	1 900 000	4 500 000	0.18	3.85	5.73	3.76	300 000	850	660
438	602	4	3 150 000	6 550 000	0.24	2.84	4.23	2.78	395 000	800	640
438	602	4	3 150 000	6 550 000	0.24	2.84	4.23	2.78	395 000	800	640
438	602	4	4 000 000	8 800 000	0.32	2.13	3.17	2.08	710 000	670	460
438	602	4	4 000 000	8 800 000	0.32	2.13	3.17	2.08	710 000	670	460
446	674	5	5 000 000	9 650 000	0.33	2.03	3.02	1.98	465 000	700	455
446	674	5	5 000 000	9 650 000	0.33	2.03	3.02	1.98	465 000	700	455
446	674	5	6 200 000	12 700 000	0.4	1.67	2.49	1.63	980 000	630	265
446	674	5	6 200 000	12 700 000	0.4	1.67	2.49	1.63	980 000	630	265
452	728	6	6 550 000	12 200 000	0.38	1.77	2.64	1.73	930 000	670	340
452	728	6	6 550 000	12 200 000	0.38	1.77	2.64	1.73	930 000	670	340

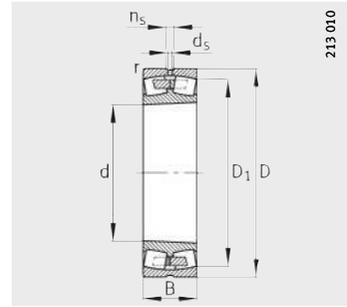


# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경



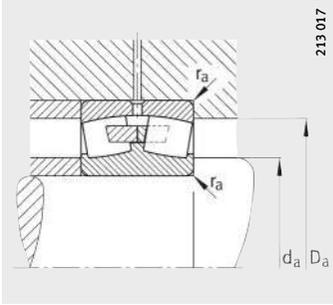
중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
23988-K-MB	98.3	440	600	118	4	552.8	12.5	23.5
23988-MB	101	440	600	118	4	552.8	12.5	23.5
23088-K-MB	177	440	650	157	6	586.8	12.5	23.5
23088-MB	190	440	650	157	6	586.8	12.5	23.5
24088-B-K30-MB	247	440	650	212	6	575.6	12.5	23.5
24088-B-MB	250	440	650	212	6	575.6	12.5	23.5
23188-K-MB	378	440	720	226	6	626	12.5	23.5
23188-MB	381	440	720	226	6	626	12.5	23.5
24188-B-K30	451	440	720	280	6	612.4	12.5	23.5
24188-B	453	440	720	280	6	612.4	12.5	23.5
23288-B-K-MB	586	440	790	280	7.5	669.3	12.5	23.5
23288-B-MB	615	440	790	280	7.5	669.3	12.5	23.5
23992-B-K-MB	103	460	620	118	4	573.3	12.5	23.5
23992-B-MB	111	460	620	118	4	573.3	12.5	23.5
23092-B-K-MB	204	460	680	163	6	612.2	12.5	23.5
23092-B-MB	208	460	680	163	6	612.2	12.5	23.5
24092-B-MB	282	460	680	218	6	603.3	12.5	23.5
23192-K-MB	420	460	760	240	7.5	661.4	12.5	23.5
23192-MB	447	460	760	240	7.5	661.4	12.5	23.5
24192-B-K30-MB	578	460	760	300	7.5	642.8	12.5	23.5
24192-B-MB	582	460	760	300	7.5	642.8	12.5	23.5
23292-K-MB	699	460	830	296	7.5	701.6	12.5	23.5
23292-MB	700	460	830	296	7.5	701.6	12.5	23.5
23996-B-K-MB	121	480	650	128	5	598.8	12.5	23.5
23996-B-MB	126	480	650	128	5	598.8	12.5	23.5
23096-K-MB	208	480	700	165	6	632.6	12.5	23.5
23096-MB	222	480	700	165	6	632.6	12.5	23.5
24096-B-K30-MB	289	480	700	218	6	625.4	12.5	23.5
24096-B-MB	291	480	700	218	6	625.4	12.5	23.5
23196-K-MB	470	480	790	248	7.5	688.3	12.5	23.5
23196-MB	508	480	790	248	7.5	688.3	12.5	23.5
24196-B-K30-MB	700	480	790	308	7.5	669.9	12.5	23.5
23296-K-MB	806	480	870	310	7.5	734.8	12.5	23.5
23296-MB	830	480	870	310	7.5	734.8	12.5	23.5



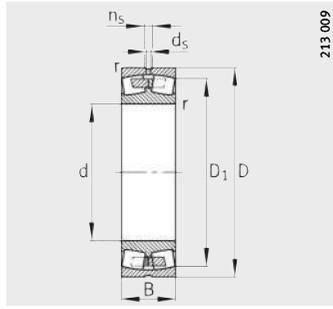
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	ra	동 Cr	정 C <sub>Or</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
454.6	585.4	3	2 240 000	5 200 000	0.18	3.66	5.46	3.58	295 000	800	620
454.6	585.4	3	2 240 000	5 200 000	0.18	3.66	5.46	3.58	295 000	800	620
463	627	5	3 400 000	7 100 000	0.24	2.84	4.23	2.78	405 000	750	610
463	627	5	3 400 000	7 100 000	0.24	2.84	4.23	2.78	405 000	750	610
463	627	5	4 300 000	9 650 000	0.32	2.12	3.15	2.07	750 000	630	430
463	627	5	4 300 000	9 650 000	0.32	2.12	3.15	2.07	750 000	630	430
466	694	5	5 200 000	10 400 000	0.32	2.1	3.13	2.06	485 000	700	425
466	694	5	5 200 000	10 400 000	0.32	2.1	3.13	2.06	485 000	700	425
466	694	5	6 400 000	13 200 000	0.38	1.76	2.62	1.72	1 020 000	600	255
466	694	5	6 400 000	13 200 000	0.38	1.76	2.62	1.72	1 020 000	600	255
472	758	6	7 100 000	13 400 000	0.37	1.8	2.69	1.76	990 000	630	320
472	758	6	7 100 000	13 400 000	0.37	1.8	2.69	1.76	990 000	630	320
474.6	605.4	3	2 280 000	5 400 000	0.18	3.85	5.73	3.76	370 000	750	590
474.6	605.4	3	2 280 000	5 400 000	0.18	3.85	5.73	3.76	370 000	750	590
483	657	5	3 650 000	7 650 000	0.24	2.84	4.23	2.78	520 000	700	580
483	657	5	3 650 000	7 650 000	0.24	2.84	4.23	2.78	520 000	700	580
483	657	5	4 750 000	10 600 000	0.31	2.16	3.22	2.12	710 000	630	405
492	728	6	5 850 000	11 600 000	0.32	2.12	3.15	2.07	530 000	630	390
492	728	6	5 850 000	11 600 000	0.32	2.12	3.15	2.07	530 000	630	390
492	728	6	7 500 000	15 600 000	0.39	1.73	2.58	1.69	1 160 000	560	227
492	728	6	7 500 000	15 600 000	0.39	1.73	2.58	1.69	1 160 000	560	227
492	798	6	7 800 000	15 000 000	0.37	1.8	2.69	1.76	620 000	600	295
492	798	6	7 800 000	15 000 000	0.37	1.8	2.69	1.76	620 000	600	295
498	632	4	2 550 000	6 000 000	0.18	3.76	5.59	3.67	460 000	700	570
498	632	4	2 550 000	6 000 000	0.18	3.76	5.59	3.67	460 000	700	570
503	677	5	3 800 000	8 150 000	0.23	2.9	4.31	2.83	455 000	670	550
503	677	5	3 800 000	8 150 000	0.23	2.9	4.31	2.83	455 000	670	550
503	677	5	4 900 000	11 200 000	0.3	2.25	3.34	2.2	830 000	600	380
503	677	5	4 900 000	11 200 000	0.3	2.25	3.34	2.2	830 000	600	380
512	758	6	6 300 000	12 700 000	0.32	2.12	3.15	2.07	570 000	630	370
512	758	6	6 300 000	12 700 000	0.32	2.12	3.15	2.07	570 000	630	370
512	758	6	8 000 000	16 600 000	0.39	1.75	2.61	1.71	1 190 000	560	213
512	838	6	8 800 000	17 000 000	0.37	1.83	2.72	1.79	700 000	600	265
512	838	6	8 800 000	17 000 000	0.37	1.83	2.72	1.79	700 000	600	265

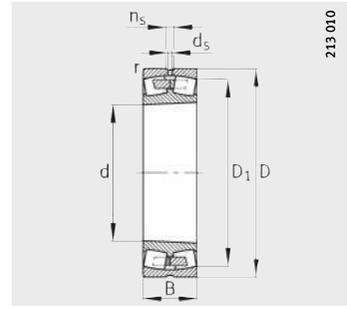


# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경



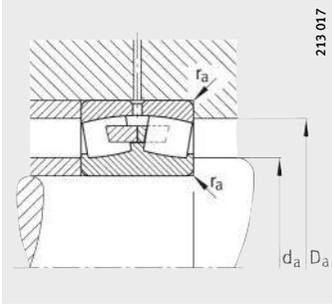
중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
239/500-K-MB	124	500	670	128	5	619.3	12.5	23.5
239/500-MB	132	500	670	128	5	619.3	12.5	23.5
230/500-B-K-MB	219	500	720	167	6	653.5	12.5	23.5
230/500-B-MB	233	500	720	167	6	653.5	12.5	23.5
240/500-B-MB	297	500	720	218	6	645.8	12.5	23.5
231/500-B-K-MB	556	500	830	264	7.5	720.9	12.5	23.5
231/500-B-MB	588	500	830	264	7.5	720.9	12.5	23.5
241/500-B-K30-MB	717	500	830	325	7.5	701.8	12.5	23.5
241/500-B-MB	725	500	830	325	7.5	701.8	12.5	23.5
239/530-K-MB	146	530	710	136	5	656.4	12.5	23.5
239/530-MB	160	530	710	136	5	656.4	12.5	23.5
230/530-B-K-MB	291	530	780	185	6	703.7	12.5	23.5
230/530-B-MB	321	530	780	185	6	703.7	12.5	23.5
240/530-B-MB	415	530	780	250	6	691.9	12.5	23.5
231/530-K-MB	643	530	870	272	7.5	756.3	12.5	23.5
241/530-B-K30-MB	845	530	870	335	7.5	739.1	12.5	23.5
239/560-B-K-MB	169	560	750	140	5	693.4	12.5	23.5
239/560-B-MB	181	560	750	140	5	693.4	12.5	23.5
230/560-B-K-MB	339	560	820	195	6	741.5	12.5	23.5
230/560-B-MB	358	560	820	195	6	741.5	12.5	23.5
240/560-B-MB	468	560	820	258	6	731.2	12.5	23.5
231/560-K-MB	737	560	920	280	7.5	800.2	12.5	23.5
231/560-MB	760	560	920	280	7.5	800.2	12.5	23.5
241/560-B-K30-MB	974	560	920	355	7.5	785	12.5	23.5
239/600-B-K-MB	210	600	800	150	5	740.5	12.5	23.5
239/600-B-MB	224	600	800	150	5	740.5	12.5	23.5
230/600-B-K-MB	388	600	870	200	6	791.9	12.5	23.5
230/600-B-MB	409	600	870	200	6	791.9	12.5	23.5
240/600-B-MB	540	600	870	272	6	773.3	12.5	23.5
231/600-K-MB	901	600	980	300	7.5	852.6	12.5	23.5
231/600-MB	929	600	980	300	7.5	852.6	12.5	23.5
241/600-B-K30-MB	1170	600	980	375	7.5	833	12.5	23.5
241/600-B-MB	1180	600	980	375	7.5	833	12.5	23.5



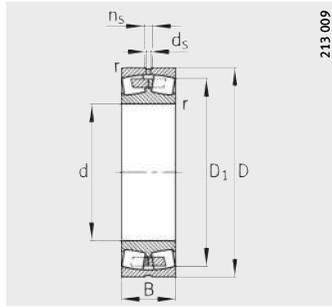
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
518	652	4	2 600 000	6 300 000	0.17	3.9	5.81	3.81	400 000	670	540
518	652	4	2 600 000	6 300 000	0.17	3.9	5.81	3.81	400 000	670	540
523	697	5	3 900 000	8 500 000	0.22	3.01	4.48	2.94	510 000	670	520
523	697	5	3 900 000	8 500 000	0.22	3.01	4.48	2.94	510 000	670	520
523	697	5	4 900 000	11 200 000	0.29	2.32	3.45	2.26	850 000	560	370
532	798	6	7 100 000	14 300 000	0.32	2.1	3.13	2.06	990 000	600	340
532	798	6	7 100 000	14 300 000	0.32	2.1	3.13	2.06	990 000	600	340
532	798	6	8 650 000	18 300 000	0.39	1.73	2.58	1.69	1 340 000	530	199
532	798	6	8 650 000	18 300 000	0.39	1.73	2.58	1.69	1 340 000	530	199
548	692	4	2 850 000	6 800 000	0.18	3.85	5.73	3.76	385 000	630	500
548	692	4	2 850 000	6 800 000	0.18	3.85	5.73	3.76	385 000	630	500
553	757	5	4 400 000	9 500 000	0.22	3.04	4.53	2.97	540 000	600	490
553	757	5	4 400 000	9 500 000	0.22	3.04	4.53	2.97	540 000	600	490
553	757	5	6 000 000	13 700 000	0.31	2.15	3.2	2.1	910 000	530	335
562	838	6	7 350 000	15 300 000	0.32	2.12	3.15	2.07	670 000	560	325
562	838	6	9 500 000	20 000 000	0.38	1.77	2.64	1.73	1 450 000	500	184
578	732	4	3 100 000	7 650 000	0.17	3.95	5.88	3.86	570 000	600	465
578	732	4	3 100 000	7 650 000	0.17	3.95	5.88	3.86	570 000	600	465
583	797	5	5 100 000	11 000 000	0.23	2.95	4.4	2.89	740 000	560	450
583	797	5	5 100 000	11 000 000	0.23	2.95	4.4	2.89	740 000	560	450
583	797	5	6 400 000	14 600 000	0.31	2.2	3.27	2.15	1 050 000	500	315
592	888	6	8 150 000	16 600 000	0.31	2.21	3.29	2.16	750 000	530	300
592	888	6	8 150 000	16 600 000	0.31	2.21	3.29	2.16	750 000	530	300
592	888	6	10 600 000	22 400 000	0.38	1.77	2.64	1.73	1 600 000	480	167
618	782	4	3 450 000	8 650 000	0.17	3.95	5.88	3.86	630 000	560	430
618	782	4	3 450 000	8 650 000	0.17	3.95	5.88	3.86	630 000	560	430
623	847	5	5 700 000	12 500 000	0.22	3.07	4.57	3	890 000	530	405
623	847	5	5 700 000	12 500 000	0.22	3.07	4.57	3	890 000	530	405
623	847	5	7 100 000	16 600 000	0.31	2.21	3.29	2.16	1 200 000	630	285
632	948	6	9 000 000	19 300 000	0.31	2.2	3.27	2.15	810 000	500	270
632	948	6	9 000 000	19 300 000	0.31	2.2	3.27	2.15	810 000	500	270
632	948	6	11 600 000	26 000 000	0.38	1.79	2.67	1.75	1 780 000	450	149
632	948	6	11 600 000	26 000 000	0.38	1.79	2.67	1.75	1 780 000	450	149

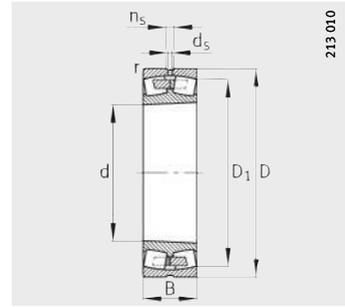


# 스페리컬 롤러 베어링

원통 또는 테이퍼 내경



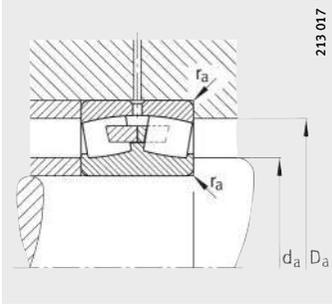
중앙 턱이 있는 디자인  
원통 내경



테이퍼 내경  
K = 테이퍼 1:12,  
K30 = 테이퍼 1:30

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수						
		d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>
239/630-B-K-MB	283	630	850	165	6	784.5	12.5	23.5
239/630-B-MB	292	630	850	165	6	784.5	12.5	23.5
230/630-B-MB	496	630	920	212	7.5	834.3	12.5	23.5
230/630-B-K-MB	502	630	920	212	7.5	834.3	12.5	23.5
240/630-B-K30-MB	649	630	920	290	7.5	817.9	12.5	23.5
240/630-B-MB	660	630	920	290	7.5	817.9	12.5	23.5
241/630-B-K30-MB	1 360	630	1030	400	7.5	872.2	12.5	23.5
239/670-B-K-MB	310	670	900	170	6	831.5	12.5	23.5
239/670-B-MB	320	670	900	170	6	831.5	12.5	23.5
230/670-B-K-MB	590	670	980	230	7.5	888.7	12.5	23.5
230/670-B-MB	600	670	980	230	7.5	888.7	12.5	23.5
241/670-B-K30-MB	1 540	670	1090	412	7.5	929.4	12.5	23.5
239/710-K-MB	336	710	950	180	6	877.5	12.5	23.5
239/710-MB	355	710	950	180	6	877.5	12.5	23.5
230/710-B-K-MB	650	710	1030	236	7.5	938.8	12.5	23.5
230/710-B-MB	674	710	1030	236	7.5	938.8	12.5	23.5
240/710-B-K30-MB	873	710	1030	315	7.5	921.6	12.5	23.5
241/710-B-K30-MB	1 820	710	1150	438	9.5	982	12.5	23.5
241/710-B-MB	1 830	710	1150	438	9.5	982	12.5	23.5
239/750-K-MB	394	750	1000	185	6	923.2	12.5	23.5
239/750-MB	426	750	1000	185	6	923.2	12.5	23.5
230/750-K-MB	792	750	1090	250	7.5	990.9	12.5	23.5
230/750-MB	806	750	1090	250	7.5	990.9	12.5	23.5
240/750-B-K30-MB	1 070	750	1090	335	7.5	976.2	12.5	23.5
239/800-B-K-MB	490	800	1060	195	6	983.7	12.5	23.5
239/800-B-MB	506	800	1060	195	6	983.7	12.5	23.5
230/800-K-MB	861	800	1150	258	7.5	1050.9	12.5	23.5
230/800-MB	899	800	1150	258	7.5	1050.9	12.5	23.5
240/800-B-MB	1 200	800	1150	345	7.5	1034.1	12.5	23.5
239/850-K-MB	554	850	1120	200	6	1039.9	12.5	23.5
239/850-MB	579	850	1120	200	6	1039.9	12.5	23.5
240/850-B-K30-MB	1 420	850	1220	365	7.5	1092.9	12.5	23.5
239/900-K-MB	641	900	1180	206	6	1098.8	12.5	23.5
239/900-MB	653	900	1180	206	6	1098.8	12.5	23.5



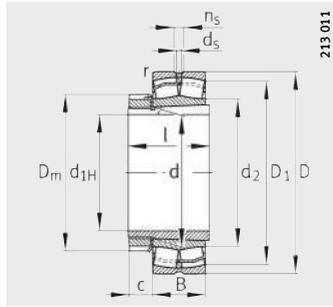
설치부 치수

설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
653	827	5	4 050 000	9 800 000	0.18	3.8	5.66	3.72	710 000	530	405
653	827	5	4 050 000	9 800 000	0.18	3.8	5.66	3.72	710 000	530	405
658	892	6	6 300 000	13 700 000	0.22	3.01	4.48	2.94	890 000	500	380
658	892	6	6 300 000	13 700 000	0.22	3.01	4.48	2.94	890 000	500	380
658	892	6	8 000 000	19 000 000	0.31	2.21	3.29	2.16	1 350 000	480	260
658	892	6	8 000 000	19 000 000	0.31	2.21	3.29	2.16	1 350 000	480	260
662	998	6	12 900 000	29 000 000	0.38	1.78	2.65	1.74	1 960 000	450	136
693	877	5	4 300 000	10 600 000	0.17	3.95	5.88	3.86	750 000	500	375
693	877	5	4 300 000	10 600 000	0.17	3.95	5.88	3.86	750 000	500	375
698	952	6	7 200 000	16 000 000	0.22	3.01	4.48	2.94	1 100 000	480	350
698	952	6	7 200 000	16 000 000	0.22	3.01	4.48	2.94	1 100 000	480	350
702	1058	6	14 000 000	31 500 000	0.37	1.83	2.72	1.79	2 110 000	430	127
733	927	5	4 800 000	12 000 000	0.18	3.85	5.73	3.76	720 000	480	350
733	927	5	4 800 000	12 000 000	0.18	3.85	5.73	3.76	720 000	480	350
738	1002	6	7 650 000	17 000 000	0.22	3.07	4.57	3	1 140 000	480	325
738	1002	6	7 650 000	17 000 000	0.22	3.07	4.57	3	1 140 000	480	325
738	1002	6	9 500 000	22 800 000	0.3	2.26	3.37	2.21	1 550 000	430	223
750	1110	8	15 600 000	35 500 000	0.38	1.79	2.67	1.75	2 340 000	400	116
750	1110	8	15 600 000	35 500 000	0.38	1.79	2.67	1.75	2 340 000	400	116
773	977	5	5 200 000	12 900 000	0.17	3.95	5.88	3.86	790 000	480	325
773	977	5	5 200 000	12 900 000	0.17	3.95	5.88	3.86	790 000	480	325
778	1062	6	8 500 000	19 000 000	0.22	3.01	4.48	2.94	1 010 000	450	305
778	1062	6	8 500 000	19 000 000	0.22	3.01	4.48	2.94	1 010 000	450	305
778	1062	6	10 800 000	26 000 000	0.3	2.26	3.37	2.21	1 730 000	400	204
823	1037	5	5 850 000	15 000 000	0.17	4.05	6.04	3.96	1 010 000	450	295
823	1037	5	5 850 000	15 000 000	0.17	4.05	6.04	3.96	1 010 000	450	295
828	1122	6	9 300 000	21 200 000	0.22	3.07	4.57	3	1 430 000	430	280
828	1122	6	9 300 000	21 200 000	0.22	3.07	4.57	3	1 430 000	430	280
828	1122	6	11 600 000	28 500 000	0.29	2.33	3.47	2.28	1 810 000	360	188
873	1097	5	6 300 000	16 300 000	0.16	4.11	6.12	4.02	960 000	430	275
873	1097	5	6 300 000	16 300 000	0.16	4.11	6.12	4.02	960 000	430	275
878	1192	6	12 900 000	32 000 000	0.29	2.33	3.47	2.28	2 060 000	480	173
923	1157	5	6 550 000	17 300 000	0.16	4.28	6.37	4.19	1 010 000	400	260
923	1157	5	6 550 000	17 300 000	0.16	4.28	6.37	4.19	1 010 000	400	260

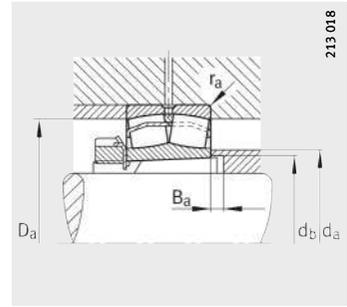


# 스페리컬 롤러 베어링

어댑터 슬리브 포함



E1 디자인



설치부 치수

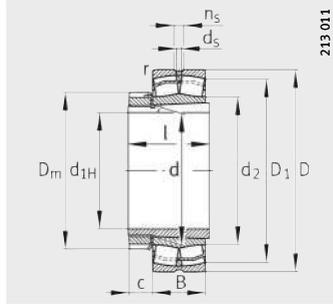
치수표: 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수												
베어링	X-life	어댑터 슬리브	베어링	어댑터 슬리브	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c	
			≈kg	≈kg					최소	≈	≈					≈	
22205-E1-K	XL	H305	0.175	0.075	20	25	52	18	1	44.5	31.3	3.2	4.8	38	29	9	
22206-E1-K	XL	H306	0.269	0.099	25	30	62	20	1	53.7	37.9	3.2	4.8	45	31	9	
22207-E1-K	XL	H307	0.425	0.147	30	35	72	23	1.1	62.5	43.8	3.2	4.8	57	35	10	
21307-E1-K-TVPB	XL	H307	0.496	0.147	30	35	80	21	1.5	66.6	47.4	-	-	57	35	10	
22208-E1-K	XL	H308	0.517	0.185	35	40	80	23	1.1	70.4	48.6	3.2	4.8	58	36	11	
21308-E1-K	XL	H308	0.702	0.185	35	40	90	23	1.5	80.8	59.7	3.2	4.8	58	36	11	
22308-E1-K	XL	H2308	1.03	0.222	35	40	90	33	1.5	76	52.4	3.2	4.8	58	46	11	
22209-E1-K	XL	H309	0.577	0.246	40	45	85	23	1.1	75.6	54.8	3.2	4.8	65	39	12	
21309-E1-K	XL	H309	0.845	0.246	40	45	100	25	1.5	89.8	67.6	3.2	4.8	65	39	12	
22309-E1-K	XL	H2309	1.36	0.283	40	45	100	36	1.5	84.7	58.9	3.2	6.5	65	50	12	
22210-E1-K	XL	H310	0.608	0.301	45	50	90	23	1.1	80.8	59.7	3.2	4.8	70	42	13	
21310-E1-K	XL	H310	1.28	0.301	45	50	110	27	2	89.8	67.3	3.2	4.8	70	42	13	
22310-E1-K	XL	H2310	1.86	0.353	45	50	110	40	2	92.6	63	3.2	6.5	70	55	13	
22211-E1-K	XL	H311	0.825	0.35	50	55	100	25	1.5	89.8	67.3	3.2	4.8	75	45	13	
21311-E1-K	XL	H311	1.19	0.35	50	55	120	29	2	98.3	71.4	3.2	6.5	75	45	13	
22311-E1-K	XL	H2311	2.22	0.426	50	55	120	43	2	101.4	68.9	3.2	6.5	75	59	13	
22311-E1-K-T41A	XL	H2311	2.22	0.426	50	55	120	43	2	101.4	68.9	3.2	6.5	75	59	13	
22212-E1-K	XL	H312	1.09	0.373	55	60	110	28	1.5	98.7	71.4	3.2	6.5	80	47	13	
21312-E1-K	XL	H312	1.78	0.373	55	60	130	31	2.1	112.5	84.4	3.2	6.5	80	47	13	
22312-E1-K	XL	H2312	2.83	0.464	55	60	130	46	2.1	110.1	74.8	3.2	6.5	80	62	13	
22312-E1-K-T41A	XL	H2312	2.83	0.464	55	60	130	46	2.1	110.1	74.8	3.2	6.5	80	62	13	
22213-E1-K	XL	H313	1.52	0.452	60	65	120	31	1.5	107.3	79.1	3.2	6.5	92	50	14	
21313-E1-K	XL	H313	2.42	0.452	60	65	140	33	2.1	126.8	94.9	3.2	6.5	92	50	14	
22313-E1-K	XL	H2313	3.49	0.553	60	65	140	48	2.1	119.3	83.2	4.8	9.5	92	65	14	
22313-E1-K-T41A	XL	H2313	3.49	0.553	60	65	140	48	2.1	119.3	83.2	4.8	9.5	92	65	14	
22214-E1-K	XL	H314	1.61	0.715	60	70	125	31	1.5	112.5	84.4	3.2	6.5	92	52	14	
21314-E1-K	XL	H314	3	0.715	60	70	150	35	2.1	126.2	94.9	3.2	6.5	92	52	14	
22314-E1-K	XL	H2314	4.12	0.895	60	70	150	51	2.1	128	86.7	4.8	9.5	98	68	14	
22314-E1-K-T41A	XL	H2314	4.12	0.895	60	70	150	51	2.1	128	86.7	4.8	9.5	98	68	14	
22215-E1-K	XL	H315	1.68	0.826	65	75	130	31	1.5	117.7	89.8	3.2	6.5	104	55	15	
21315-E1-K	XL	H315	2.86	0.826	65	75	160	37	2.1	135.2	99.7	3.2	6.5	104	55	15	
22315-E1-K	XL	H2315	5.06	1.05	65	75	160	55	2.1	136.3	92.4	4.8	9.5	98	73	15	
22315-E1-K-T41A	XL	H2315	5.06	1.05	65	75	160	55	2.1	136.3	92.4	4.8	9.5	98	73	15	

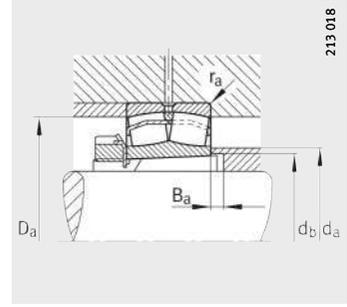


설치부 치수					기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	B <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>Or</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최대	최소	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
31	46.4	28	5	1	48 000	42 500	0.34	1.98	2.94	1.93	4 800	17 000	9 200
37	54.6	33	5	1	64 000	57 000	0.31	2.15	3.2	2.1	6 900	13 000	7 800
43	65	39	5	1	88 000	81 500	0.31	2.16	3.22	2.12	9 400	11 000	7 000
47	71	39	8	1.5	83 000	74 000	0.26	2.55	3.8	2.5	8 100	9 500	6 800
48	73	44	5	1	101 000	91 000	0.28	2.41	3.59	2.35	11 800	10 000	6 200
59	81	44	5	1.5	109 000	107 000	0.24	2.81	4.19	2.75	14 300	9 500	5 200
52	81	45	5	1.5	156 000	149 000	0.36	1.86	2.77	1.82	13 100	7 500	5 500
54	78	50	8	1	104 000	99 000	0.26	2.62	3.9	2.56	12 700	10 000	5 600
67	91	50	5	1.5	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	5 500
58	91	50	5	1.5	187 000	183 000	0.36	1.9	2.83	1.86	16 100	6 700	5 000
59	83	55	10	1	109 000	107 000	0.24	2.81	4.19	2.75	14 300	9 500	5 100
67	99	55	5	2	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	5 400
63	99	56	5	2	229 000	223 000	0.36	1.86	2.77	1.82	20 300	6 000	4 800
67	91	60	10	1.5	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	4 650
71	109	60	6	2	160 000	155 000	0.24	2.84	4.23	2.78	20 200	6 300	5 100
67	109	61	6	2	265 000	260 000	0.36	1.89	2.81	1.84	23 900	5 600	4 500
67	109	61	6	2	265 000	260 000	0.36	1.89	2.81	1.84	23 900	5 600	4 500
71	101	65	8	1.5	160 000	155 000	0.24	2.84	4.23	2.78	20 200	7 500	4 550
84	118	65	5	2.1	211 000	226 000	0.23	2.95	4.4	2.89	28 000	6 300	4 100
74	118	66	5	2.1	310 000	310 000	0.35	1.91	2.85	1.87	28 000	5 000	4 200
74	118	66	5	2.1	310 000	310 000	0.35	1.91	2.85	1.87	28 000	5 000	4 200
79	111	70	8	1.5	202 000	210 000	0.24	2.81	4.19	2.75	25 500	6 700	4 200
94	128	70	5	2.1	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 000	3 600
83	128	72	5	2.1	350 000	365 000	0.34	2	2.98	1.96	32 500	4 800	3 800
83	128	72	5	2.1	350 000	365 000	0.34	2	2.98	1.96	32 500	4 800	3 800
84	116	75	11	1.5	211 000	226 000	0.23	2.95	4.4	2.89	28 000	6 300	3 950
94	138	75	6	2.1	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 000	3 950
86	138	77	5	2.1	390 000	390 000	0.34	2	2.98	1.96	36 500	4 500	3 700
86	138	77	5	2.1	390 000	390 000	0.34	2	2.98	1.96	36 500	4 500	3 700
89	121	80	12	1.5	216 000	236 000	0.22	3.1	4.62	3.03	29 500	6 300	3 700
99	148	80	5	2.1	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	4 800	3 750
92	148	82	5	2.1	445 000	450 000	0.34	1.99	2.96	1.94	40 500	4 300	3 550
92	148	82	5	2.1	445 000	450 000	0.34	1.99	2.96	1.94	40 500	4 300	3 550

# 스페리컬 롤러 베어링 어댑터 슬리브 포함



E1 디자인



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

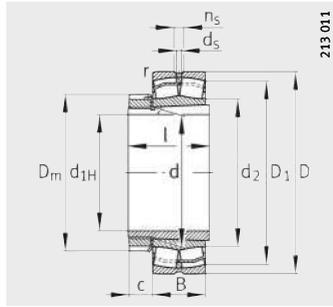
규격			질량 m		주요 치수											
베어링	X-life	어댑터 슬리브	베어링	어댑터 슬리브	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c
			≈kg	≈kg					최소	≈	≈					≈
22216-E1-K	XL	H316	2.08	1.01	70	80	140	33	2	126.8	94.9	3.2	6.5	105	59	17
21316-E1-K	XL	H316	2.65	1.01	70	80	170	39	2.1	135.4	99.8	3.2	6.5	105	59	17
22316-E1-K	XL	H2316	6.05	1.27	70	80	170	58	2.1	145.1	98.3	4.8	9.5	105	78	17
22316-E1-K-T41A	XL	H2316	6.05	1.27	70	80	170	58	2.1	145.1	98.3	4.8	9.5	105	78	17
22217-E1-K	XL	H317	2.59	1.16	75	85	150	36	2	135.4	99.7	3.2	6.5	110	63	18
21317-E1-K	XL	H317	5.37	1.16	75	85	180	41	3	143.9	106.1	4.8	9.5	110	63	18
22317-E1-K	XL	H2317	7.06	1.44	75	85	180	60	3	154.2	104.4	4.8	9.5	110	82	18
22317-E1-K-T41A	XL	H2317	7.06	1.44	75	85	180	60	3	154.2	104.4	4.8	9.5	110	82	18
22218-E1-K	XL	H318	3.35	1.36	80	90	160	40	2	143.9	106.1	3.2	6.5	126	65	18
23218-E1A-K-M	XL	H2318	4.34	1.68	80	90	160	52.4	2	140	-	3.2	6.5	126	86	18
23218-E1-K-TVPB	XL	H2318	4.08	1.68	80	90	160	52.4	2	140	104.1	3.2	6.5	126	86	18
21318-E1-K	XL	H318	6.26	1.36	80	90	190	43	3	152.7	112.6	4.8	9.5	126	65	18
22318-E1-K	XL	H2318	8.33	1.68	80	90	190	64	3	162.5	110.2	6.3	12.2	126	86	18
22318-E1-K-T41A	XL	H2318	8.33	1.68	80	90	190	64	3	162.5	110.2	6.3	12.2	126	86	18
22219-E1-K	XL	H319	4.04	1.51	85	95	170	43	2.1	152.7	112.6	4.8	9.5	125	68	19
21319-E1-K-TVPB	XL	H319	6.53	1.51	85	95	200	45	3	169.4	124.3	4.8	9.5	125	68	19
22319-E1-K	XL	H2319	9.46	1.89	85	95	200	67	3	171.2	116	6.3	12.2	133	90	19
22319-E1-K-T41A	XL	H2319	9.46	1.89	85	95	200	67	3	171.2	116	6.3	12.2	133	90	19
23120-E1A-K-M	XL	H3120	4.23	1.78	90	100	165	52	2	146.3	-	3.2	6.5	130	76	20
23120-E1-K-TVPB	XL	H3120	4.06	1.78	90	100	165	52	2	146.3	113.9	3.2	6.5	130	76	20
22220-E1-K	XL	H320	4.91	1.69	90	100	180	46	2.1	161.4	119	4.8	9.5	130	71	20
23220-E1A-K-M	XL	H2320	6.33	2.17	90	100	180	60.3	2.1	156.7	-	4.8	9.5	142	97	20
23220-E1-K-TVPB	XL	H2320	6.13	2.17	90	100	180	60.3	2.1	156.7	116.7	4.8	9.5	142	97	20
21320-E1-K-TVPB	XL	H320	8.08	1.69	90	100	215	47	3	182	132	4.8	9.5	130	71	20
22320-E1-K	XL	H2320	13.1	2.17	90	100	215	73	3	184.7	130.2	6.3	12.2	142	97	20
22320-E1-K-T41A	XL	H2320	13.1	2.17	90	100	215	73	3	184.7	130.2	6.3	12.2	142	97	20
23122-E1A-K-M	XL	H3122	5.1	2.23	100	110	180	56	2	160	-	4.8	9.5	154	81	21
23122-E1-K-TVPB	XL	H3122	4.95	2.23	100	110	180	56	2	160	124.6	4.8	9.5	154	81	21
22222-E1-K	XL	H322	6.82	2.15	100	110	200	53	2.1	178.7	129.4	4.8	9.5	154	77	21
23222-E1A-K-M	XL	H2322	9.32	2.74	100	110	200	69.8	2.1	172.7	-	4.8	9.5	154	105	21
23222-E1-K-TVPB	XL	H2322	8.82	2.74	100	110	200	69.8	2.1	172.7	129.1	4.8	9.5	154	105	21
21322-E1-K-TVPB	XL	H322	10.9	2.15	100	110	240	50	3	202.5	146.4	6.3	12.2	154	77	21
22322-E1-K	XL	H2322	17.4	2.74	100	110	240	80	3	204.9	143.1	8	15	154	105	21
22322-E1-K-T41A	XL	H2322	17.4	2.74	100	110	240	80	3	204.9	143.1	8	15	154	105	21

설치부 치수					기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	B <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최대	최소	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
94	129	85	12	2	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 600	3 550
99	158	85	5	2.1	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	4 800	4 050
98	158	88	5	2.1	495 000	510 000	0.34	1.99	2.96	1.94	45 000	4 300	3 400
98	158	88	5	2.1	495 000	510 000	0.34	1.99	2.96	1.94	45 000	4 300	3 400
99	139	91	12	2	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	5 300	3 450
106	166	91	6	2.5	345 000	375 000	0.23	2.9	4.31	2.83	42 500	4 800	3 800
104	166	94	6	2.5	540 000	560 000	0.33	2.04	3.04	2	50 000	4 000	3 200
104	166	94	6	2.5	540 000	560 000	0.33	2.04	3.04	2	50 000	4 000	3 200
106	149	96	10	2	345 000	375 000	0.23	2.9	4.31	2.83	42 500	4 800	3 400
107	149	100	18	2	445 000	520 000	0.31	2.2	3.27	2.15	48 500	4 300	2 650
104	149	100	18	2	445 000	520 000	0.31	2.2	3.27	2.15	48 500	4 300	2 650
112	176	96	6	2.5	380 000	415 000	0.24	2.87	4.27	2.8	47 000	4 500	3 600
110	176	100	6	2.5	610 000	630 000	0.33	2.03	3.02	1.98	55 000	3 600	3 000
110	176	100	6	2.5	610 000	630 000	0.33	2.03	3.02	1.98	55 000	3 600	3 000
112	158	102	9	2.1	380 000	415 000	0.24	2.87	4.27	2.8	47 000	4 500	3 300
124	186	102	7	2.5	430 000	460 000	0.22	3.04	4.53	2.97	47 500	4 000	3 200
115	186	105	7	2.5	670 000	700 000	0.33	2.03	3.02	1.98	60 000	3 000	2 800
115	186	105	7	2.5	670 000	700 000	0.33	2.03	3.02	1.98	60 000	3 000	2 800
115	154	107	7	2	450 000	570 000	0.28	2.37	3.53	2.32	52 000	4 300	2 750
113	154	107	7	2	450 000	570 000	0.28	2.37	3.53	2.32	52 000	4 300	2 750
118	168	108	8	2.1	430 000	475 000	0.24	2.84	4.23	2.78	52 000	4 300	3 150
120	168	110	19	2.1	550 000	660 000	0.31	2.15	3.2	2.1	60 000	3 600	2 410
116	168	110	19	2.1	550 000	660 000	0.31	2.15	3.2	2.1	60 000	3 600	2 410
131	201	108	7	2.5	495 000	530 000	0.22	3.14	4.67	3.07	61 000	3 600	3 050
129	201	110	7	2.5	810 000	920 000	0.33	2.03	3.02	1.98	75 000	3 000	2 380
129	201	110	7	2.5	810 000	920 000	0.33	2.03	3.02	1.98	75 000	3 000	2 380
127	169	117	7	2	530 000	680 000	0.28	2.41	3.59	2.35	61 000	4 000	2 550
124	169	117	7	2	530 000	680 000	0.28	2.39	3.56	2.34	61 000	4 000	2 550
129	188	118	6	2.1	550 000	600 000	0.25	2.71	4.04	2.65	62 000	4 000	3 000
130	188	121	17	2.1	710 000	870 000	0.33	2.06	3.06	2.01	72 000	3 000	2 100
129	188	121	17	2.1	710 000	870 000	0.33	2.06	3.06	2.01	72 000	3 000	2 100
146	226	118	9	2.5	600 000	640 000	0.21	3.24	4.82	3.16	69 000	3 000	2 700
135	226	121	7	2.5	950 000	1 070 000	0.33	2.07	3.09	2.03	91 000	2 600	2 130
135	226	121	7	2.5	950 000	1 070 000	0.33	2.07	3.09	2.03	91 000	2 600	2 130

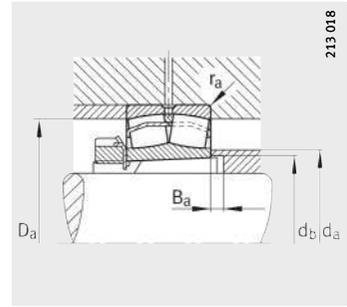


# 스페리컬 롤러 베어링

어댑터 슬리브 포함



E1 디자인



설치부 치수

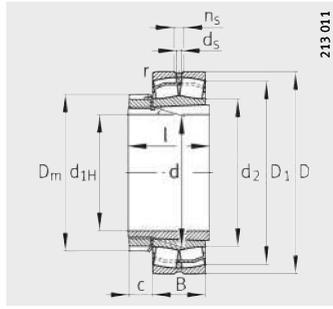
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수											
베어링	X-life	어댑터 슬리브	베어링	어댑터 슬리브	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c
			≈kg	≈kg					최소	≈	≈					≈
23024-E1A-K-M	XL	H3024	4.09	1.95	110	120	180	46	2	164.7	-	3.2	6.5	145	72	22
23024-E1-K-TVPB	XL	H3024	3.67	1.95	110	120	180	46	2	164.7	133	3.2	6.5	145	72	22
23124-E1A-K-M	XL	H3124	7.57	2.61	110	120	200	62	2	177.4	-	4.8	9.5	155	88	22
23124-E1-K-TVPB	XL	H3124	7.06	2.61	110	120	200	62	2	177.4	136.2	4.8	9.5	155	88	22
22224-E1-K	XL	H3124	8.84	2.61	110	120	215	58	2.1	192	141.8	6.3	12.2	155	88	22
23224-E1A-K-M	XL	H2324	11.4	3.18	110	120	215	76	2.1	185.5	-	4.8	9.5	155	112	22
23224-E1-K-TVPB	XL	H2324	11.1	3.18	110	120	215	76	2.1	185.5	139	4.8	9.5	155	112	22
22324-E1-K	XL	H2324	22.1	3.18	110	120	260	86	3	222.4	150.7	8	15	155	112	22
22324-E1-K-T41A	XL	H2324	22.1	3.18	110	120	260	86	3	222.4	150.7	8	15	155	112	22
23026-E1A-K-M	XL	H3026	5.7	2.9	115	130	200	52	2	182.3	-	4.8	9.5	155	80	23
23026-E1-K-TVPB	XL	H3026	5.42	2.9	115	130	200	52	2	182.3	145.9	4.8	9.5	155	80	23
23126-E1A-K-M	XL	H3126	8.1	3.63	115	130	210	64	2	187.3	-	4.8	9.5	175	92	23
23126-E1-K-TVPB	XL	H3126	7.82	3.63	115	130	210	64	2	187.3	146	4.8	9.5	175	92	23
22226-E1-K	XL	H3126	10.9	3.63	115	130	230	64	3	205	151.7	6.3	12.2	175	92	23
23226-E1A-K-M	XL	H2326	13.6	4.61	115	130	230	80	3	199.3	-	4.8	9.5	165	121	23
23226-E1-K-TVPB	XL	H2326	12.6	4.61	115	130	230	80	3	199.3	150	4.8	9.5	165	121	23
22326-E1-K	XL	H2326	27.4	4.61	115	130	280	93	4	239.5	162.2	9.5	17.7	165	121	23
22326-E1-K-T41A	XL	H2326	27.4	4.61	115	130	280	93	4	239.5	162.2	9.5	17.7	165	121	23
23028-E1A-K-M	XL	H3028	6	3.25	125	140	210	53	2	192.3	-	4.8	9.5	165	82	24
23028-E1-K-TVPB	XL	H3028	5.81	3.25	125	140	210	53	2	192.3	155.4	4.8	9.5	165	82	24
23128-E1A-K-M	XL	H3128	7.78	4.33	125	140	225	68	2.1	201	-	4.8	9.5	180	97	24
23128-E1-K-TVPB	XL	H3128	9.46	4.33	125	140	225	68	2.1	201	157.1	4.8	9.5	180	97	24
22228-E1-K	XL	H3128	13.7	4.33	125	140	250	68	3	223.4	164.9	6.3	12.2	180	97	24
23228-E1A-K-M	XL	H2328	17.6	5.6	125	140	250	88	3	216	-	6.3	12.2	180	131	24
23228-E1-K-TVPB	XL	H2328	17.1	5.6	125	140	250	88	3	216	162	6.3	12.2	180	131	24
22328-E1-K	XL	H2328	34.4	5.6	125	140	300	102	4	255.7	173.5	9.5	17.7	180	131	24
22328-E1-K-T41A	XL	H2328	34.4	5.6	125	140	300	102	4	255.7	173.5	9.5	17.7	180	131	24
23030-E1A-K-M	XL	H3030	7.33	3.98	135	150	225	56	2.1	206.3	-	4.8	9.5	180	87	26
23030-E1-K-TVPB	XL	H3030	7.29	3.98	135	150	225	56	2.1	206.3	166.6	4.8	9.5	180	87	26
23130-E1A-K-M	XL	H3130	15.8	5.49	135	150	250	80	2.1	220.8	-	6.3	12.2	195	111	26
23130-E1-K-TVPB	XL	H3130	14.5	5.49	135	150	250	80	2.1	220.8	170.1	6.3	12.2	195	111	26
22230-E1-K	XL	H3130	17.8	5.49	135	150	270	73	3	240.8	177.9	8	15	195	111	26
23230-E1A-K-M	XL	H2330	22.9	6.71	135	150	270	96	3	232.6	-	6.3	12.2	195	139	26
23230-E1-K-TVPB	XL	H2330	22.3	6.71	135	150	270	96	3	232.6	174	6.3	12.2	195	139	26
22330-E1-K	XL	H2330	41.2	6.71	135	150	320	108	4	273.2	185.3	9.5	17.7	195	139	26
22330-E1-K-T41A	XL	H2330	41.2	6.71	135	150	320	108	4	273.2	185.3	9.5	17.7	195	139	26

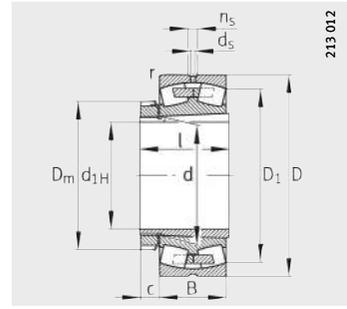
설치부 치수					기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	B <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최대	최소	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
133	171.2	127	7	2	430 000	580 000	0.22	3.04	4.53	2.97	58 000	4 300	2 800
133	171.2	127	7	2	430 000	580 000	0.22	3.04	4.53	2.97	58 000	4 300	2 800
139	189	128	7	2	630 000	800 000	0.28	2.39	3.56	2.34	73 000	3 400	2 290
136	189	128	7	2	630 000	800 000	0.28	2.39	3.56	2.34	73 000	3 400	2 290
141	203	128	11	2.1	640 000	740 000	0.25	2.71	4.04	2.65	71 000	3 400	2 700
141	203	131	17	2	820 000	1 020 000	0.33	2.03	3.02	1.98	80 000	2 800	1 910
139	203	131	17	2	820 000	1 020 000	0.33	2.03	3.02	1.98	80 000	2 800	1 910
150	246	131	7	2.5	1 080 000	1 170 000	0.33	2.06	3.06	2.01	103 000	2 600	2 000
150	246	131	7	2.5	1 080 000	1 170 000	0.33	2.06	3.06	2.01	103 000	2 600	2 000
146	191.2	137	8	2	540 000	730 000	0.23	2.95	4.4	2.89	70 000	3 600	2 600
145	191.2	137	8	2	540 000	730 000	0.23	2.95	4.4	2.89	70 000	3 600	2 600
149	199	138	8	2	680 000	890 000	0.28	2.45	3.64	2.39	79 000	3 000	2 110
145	199	138	8	2	680 000	890 000	0.28	2.45	3.64	2.39	79 000	3 000	2 110
151	216	138	8	2.5	760 000	890 000	0.26	2.62	3.9	2.56	79 000	3 000	2 500
152	216	142	21	2.5	910 000	1 150 000	0.33	2.07	3.09	2.03	89 000	2 600	1 740
150	216	142	21	2.5	910 000	1 150 000	0.33	2.07	3.09	2.03	89 000	2 600	1 740
162	263	142	8	3	1 250 000	1 370 000	0.33	2.06	3.06	2.01	117 000	2 400	1 820
162	263	142	8	3	1 250 000	1 370 000	0.33	2.06	3.06	2.01	117 000	2 400	1 820
155	201.2	147	8	2	570 000	800 000	0.22	3.07	4.57	3	76 000	3 600	2 390
155	201.2	147	8	2	570 000	800 000	0.22	3.07	4.57	3	76 000	3 600	2 390
159	213	149	8	2.1	760 000	1 010 000	0.27	2.49	3.71	2.43	88 000	2 800	1 930
157	213	149	8	2.1	760 000	1 010 000	0.27	2.49	3.71	2.43	88 000	2 800	1 930
164	236	149	8	2.5	870 000	1 040 000	0.25	2.67	3.97	2.61	97 000	2 400	2 250
162	236	152	22	2.5	1 090 000	1 400 000	0.33	2.04	3.04	2	113 000	2 400	1 550
162	236	152	22	2.5	1 090 000	1 400 000	0.33	2.04	3.04	2	113 000	2 400	1 550
169	283	152	8	3	1 460 000	1 630 000	0.34	2	2.98	1.96	132 000	2 200	1 660
169	283	152	8	3	1 460 000	1 630 000	0.34	2	2.98	1.96	132 000	2 200	1 660
166	214.8	158	8	2.1	630 000	880 000	0.22	3.1	4.62	3.03	85 000	3 400	2 210
166	214.8	158	8	2.1	630 000	880 000	0.22	3.1	4.62	3.03	85 000	3 400	2 210
170	238	160	8	2.1	1 000 000	1 330 000	0.29	2.32	3.45	2.26	143 000	2 600	1 720
170	238	160	8	2.1	1 000 000	1 330 000	0.29	2.32	3.45	2.26	143 000	2 600	1 720
177	256	160	15	2.5	1 010 000	1 210 000	0.25	2.69	4	2.63	111 000	2 600	2 050
174	256	163	20	2.5	1 280 000	1 660 000	0.33	2.02	3	1.97	129 000	2 200	1 400
174	256	163	20	2.5	1 280 000	1 660 000	0.33	2.02	3	1.97	129 000	2 200	1 400
185	303	163	8	3	1 640 000	1 850 000	0.33	2.02	3	1.97	148 000	2 000	1 520
185	303	163	8	3	1 640 000	1 850 000	0.33	2.02	3	1.97	148 000	2 000	1 520



# 스페리컬 롤러 베어링 어댑터 슬리브 포함



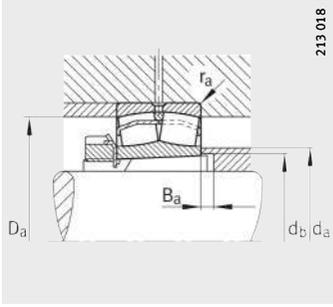
E1 디자인



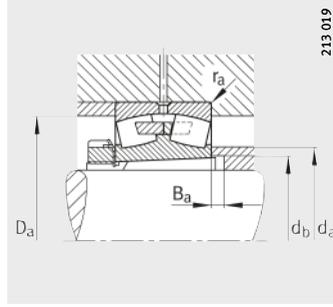
중앙 턱이 있는 디자인

치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수											
베어링	X-life	어댑터 슬리브	베어링 ≈kg	어댑터 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c
									최소	≈	≈					≈
23032-E1A-K-M	XL	H3032	9.42	5.33	140	160	240	60	2.1	219.9	-	6.3	12.2	190	93	28
23032-E1-K-TVPB	XL	H3032	8.67	5.33	140	160	240	60	2.1	219.9	177	6.3	12.2	190	93	28
23132-E1A-K-M	XL	H3132	18.6	7.57	140	160	270	86	2.1	238.3	-	8	15	210	119	28
23132-E1-K-TVPB	XL	H3132	18.4	7.57	140	160	270	86	2.1	238.3	183.2	8	15	210	119	28
22232-E1-K	XL	H3132	22.4	7.57	140	160	290	80	3	258.2	190.9	8	15	210	119	28
23232-E1A-K-M	XL	H2332	28.5	9.1	140	160	290	104	3	249.3	-	8	15	210	147	28
23232-E1-K-TVPB	XL	H2332	27.7	9.1	140	160	290	104	3	249.3	186.7	8	15	210	147	28
22332-K-MB	-	H2332	50.1	9.1	140	160	340	114	4	288.3	-	9.5	17.7	210	147	28
23034-E1A-K-M	XL	H3034	12	6.13	150	170	260	67	2.1	237.2	-	6.3	12.2	211	101	29
23034-E1-K-TVPB	XL	H3034	11.9	6.13	150	170	260	67	2.1	237.2	189.8	6.3	12.2	211	101	29
23134-E1A-K-M	XL	H3134	19.5	8.35	150	170	280	88	2.1	248.1	-	8	15	220	122	29
23134-E1-K-TVPB	XL	H3134	19.9	8.35	150	170	280	88	2.1	248.1	193.4	8	15	220	122	29
22234-E1-K	XL	H3134	27.1	8.35	150	170	310	86	4	275.4	199.8	9.5	17.7	220	122	29
23234-E1A-K-M	XL	H2334	34.6	10.2	150	170	310	110	4	267.4	-	8	15	232	154	29
23234-E1-K-TVPB	XL	H2334	33.1	10.2	150	170	310	110	4	267.4	199.8	8	15	232	154	29
22334-K-MB	-	H2334	56.9	10.2	150	170	360	120	4	304.2	-	9.5	17.7	232	154	29
23936-S-K-MB	-	H3936	7.76	6.25	160	180	250	52	2	230.9	-	4.8	9.5	210	87	30
23036-E1A-K-M	XL	H3036	16	7.01	160	180	280	74	2.1	254.3	-	8	15	221	109	30
23036-E1-K-TVPB	XL	H3036	15.6	7.01	160	180	280	74	2.1	254.3	201.8	8	15	221	109	30
23136-E1A-K-M	XL	H3136	25.5	9.46	160	180	300	96	3	264.8	-	8	15	230	131	30
23136-E1-K-TVPB	XL	H3136	25.9	9.46	160	180	300	96	3	264.8	204.1	8	15	230	131	30
22236-E1-K	XL	H3136	28.5	9.46	160	180	320	86	4	285.9	211.3	9.5	17.7	230	131	30
23236-E1A-K-M	XL	H2336	37	11.4	160	180	320	112	4	277.3	-	8	15	230	161	30
23236-E1-K-TVPB	XL	H2336	36	11.4	160	180	320	112	4	277.3	210.6	8	15	230	161	30
22336-K-MB	-	H2336	66.7	11.4	160	180	380	126	4	323.4	-	12.5	23.5	230	161	30
23038-E1A-K-M	XL	H3038	17.7	7.66	170	190	290	75	2.1	264.5	-	8	15	220	112	31
23038-E1-K-TVPB	XL	H3038	16.3	7.66	170	190	290	75	2.1	264.5	211.9	8	15	220	112	31
23138-E1A-K-M	XL	H3138	32.4	10.8	170	190	320	104	3	281.6	-	8	15	252	141	31
23138-E1-K-TVPB	XL	H3138	30.3	10.8	170	190	320	104	3	281.6	217	8	15	252	141	31
22238-K-MB	-	H3138	36.2	10.8	170	190	340	92	4	296	-	9.5	17.7	252	141	31
23238-B-K-MB	-	H2338	46	12.7	170	190	340	120	4	291.2	-	9.5	17.7	240	169	31
22338-K-MB	-	H2338	77.3	12.7	170	190	400	132	5	338.2	-	12.5	23.5	240	169	31



설치부 치수  
E1 디자인



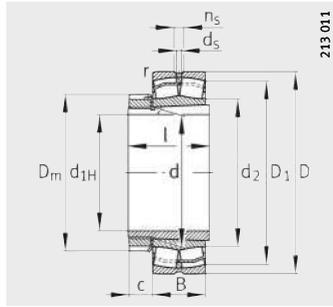
설치부 치수  
중앙 톱이 있는 디자인

설치부 치수					기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	B <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최대	최소	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
177	229.8	168	8	2.1	720 000	1 010 000	0.22	3.1	4.62	3.03	94 000	2 800	2 060
177	229.8	168	8	2.1	720 000	1 010 000	0.22	3.1	4.62	3.03	94 000	2 800	2 060
183	258	170	8	2.1	1 160 000	1 550 000	0.29	2.32	3.45	2.26	164 000	2 400	1 560
183	258	170	8	2.1	1 160 000	1 550 000	0.29	2.32	3.45	2.26	164 000	2 400	1 590
190	276	170	14	2.5	1 150 000	1 400 000	0.26	2.64	3.93	2.58	125 000	2 600	1 900
186	276	174	18	2.5	1 460 000	1 910 000	0.34	2	2.98	1.96	146 000	2 200	1 280
186	276	174	18	2.5	1 460 000	1 910 000	0.34	2	2.98	1.96	146 000	2 200	1 280
191	323	174	8	3	1 430 000	1 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	121 000	2 000	1 490
190	249.8	179	8	2.1	880 000	1 230 000	0.23	2.98	4.44	2.92	146 000	2 600	1 890
189	249.8	179	8	2.1	870 000	1 230 000	0.23	2.98	4.44	2.92	146 000	2 600	1 890
193	268	180	8	2.1	1 220 000	1 690 000	0.28	2.37	3.53	2.32	174 000	2 400	1 460
193	268	180	8	2.1	1 220 000	1 690 000	0.28	2.37	3.53	2.32	174 000	2 400	1 460
199	293	180	10	3	1 320 000	1 570 000	0.26	2.6	3.87	2.54	140 000	2 400	1 780
199	293	185	18	3	1 640 000	2 170 000	0.33	2.03	3.02	1.98	163 000	2 000	1 160
199	293	185	18	3	1 640 000	2 170 000	0.33	2.03	3.02	1.98	163 000	2 000	1 160
204	343	185	8	3	1 600 000	2 120 000	0.37	1.83	2.72	1.79	134 000	1 800	1 380
198	241.2	188	8	2	440 000	850 000	0.2	3.42	5.09	3.34	57 000	2 200	1 850
201	269.8	189	8	2.1	1 040 000	1 450 000	0.23	2.9	4.31	2.83	170 000	2 600	1 760
201	269.8	189	8	2.1	1 040 000	1 450 000	0.23	2.9	4.31	2.83	170 000	2 600	1 760
204	286	180	8	2.5	1 420 000	1 950 000	0.29	2.32	3.45	2.26	196 000	2 200	1 350
204	286	191	8	2.5	1 420 000	1 950 000	0.29	2.32	3.45	2.26	196 000	2 200	1 350
211	303	191	18	3	1 360 000	1 680 000	0.25	2.71	4.04	2.65	148 000	2 400	1 670
210	303	195	22	3	1 710 000	2 340 000	0.33	2.07	3.09	2.03	173 000	2 000	1 090
210	303	195	22	3	1 710 000	2 340 000	0.33	2.07	3.09	2.03	173 000	2 000	1 090
217	363	195	8	3	1 760 000	2 360 000	0.37	1.83	2.72	1.79	209 000	1 500	1 270
211	279.8	199	9	2.1	1 080 000	1 550 000	0.23	2.98	4.44	2.92	180 000	2 400	1 660
211	279.8	199	9	2.1	1 080 000	1 550 000	0.23	2.98	4.44	2.92	180 000	2 400	1 660
216	306	202	9	2.5	1 610 000	2 220 000	0.3	2.28	3.39	2.23	218 000	2 000	1 260
216	306	202	9	2.5	1 610 000	2 220 000	0.3	2.28	3.39	2.23	218 000	2 000	1 260
223	323	202	21	3	1 200 000	1 830 000	0.28	2.39	3.56	2.34	122 000	1 800	1 600
222	323	206	21	3	1 560 000	2 600 000	0.36	1.86	2.77	1.82	156 000	1 700	1 020
228	380	206	9	4	1 860 000	2 500 000	0.37	1.83	2.72	1.79	213 000	1 500	1 220

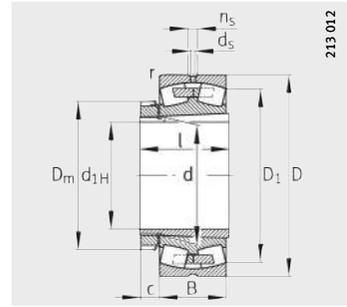


# 스페리컬 롤러 베어링

어댑터 슬리브 포함



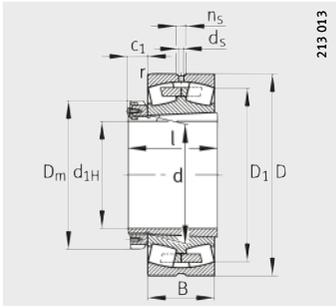
E1 디자인



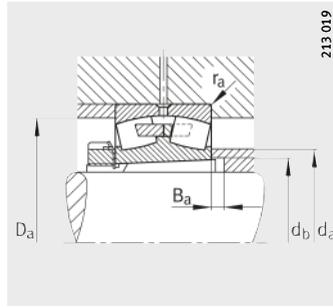
중앙 턱이 있는 디자인

치수표(계속) · 단위: mm

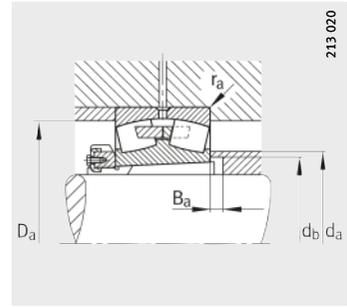
규격			질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	어댑터 슬리브	베어링 ≈kg	어댑터 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l
					최소	≈									
23940-S-K-MB	-	H3940	11.5	7.82	180	200	280	60	2.1	256.9	-	6.3	12.2	240	98
23040-E1A-K-M	XL	H3040	21.4	9.22	180	200	310	82	2.1	281.6	-	8	15	240	120
23040-E1-K-TVPB	XL	H3040	20.8	9.22	180	200	310	82	2.1	281.6	223.4	8	15	240	120
23140-B-K-MB	-	H3140	41.7	12.1	180	200	340	112	3	293.3	-	9.5	17.7	250	150
22240-B-K-MB	-	H3140	42.3	12.1	180	200	360	98	4	312	-	9.5	17.7	250	150
23240-B-K-MB	-	H2340	55.8	14	180	200	360	128	4	307.5	-	9.5	17.7	250	176
22340-K-MB	-	H2340	89.5	14	180	200	420	138	5	357.4	-	12.5	23.5	250	176
23944-S-K-MB	-	H3944	12.3	8.27	200	220	300	60	2.1	277.4	-	6.3	12.2	260	96
23044-K-MB	-	H3044X	29.9	10.4	200	220	340	90	3	301.8	-	8	15	260	126
23144-B-K-MB	-	H3144X	52	15.4	200	220	370	120	4	319.2	-	9.5	17.7	292	161
22244-B-K-MB	-	H3144X	59.6	15.4	200	220	400	108	4	348.7	-	9.5	17.7	292	161
23244-K-MB	-	H2344X	79	17.5	200	220	400	144	4	337.6	-	9.5	17.7	280	186
22344-K-MB	-	H2344X	114	17.5	200	220	460	145	5	391.2	-	12.5	23.5	280	186
23948-K-MB	-	H3948	13.4	10.9	220	240	320	60	2.1	297.8	-	6.3	12.2	290	101
23048-K-MB	-	H3048	31.9	13.4	220	240	360	92	3	322.1	-	8	15	290	133
23148-B-K-MB	-	H3148X	65.3	18.1	220	240	400	128	4	346.2	-	9.5	17.7	312	172
22248-B-K-MB	-	H3148X	81.2	18.1	220	240	440	120	4	380.7	-	12.5	23.5	312	172
23248-B-K-MB	-	H2348X	105	20.6	220	240	440	160	4	371	-	12.5	23.5	300	199
22348-K-MB	-	H2348X	145	20.6	220	240	500	155	5	420	-	12.5	23.5	300	199
23952-K-MB	-	H3952	22.4	13.1	240	260	360	75	2.1	330.5	-	8	15	310	116
23052-K-MB	-	H3052X	46.2	15.6	240	260	400	104	4	357.2	-	9.5	17.7	310	145
23152-K-MB	-	H3152X	89.6	22.9	240	260	440	144	4	379.7	-	9.5	17.7	330	190
22252-B-K-MB	-	H3152X	106	22.9	240	260	480	130	5	415.3	-	12.5	23.5	330	190
23252-B-K-MB	-	H2352X	136	25.1	240	260	480	174	5	405.4	-	12.5	23.5	330	211
22352-K-MB	-	H2352X	177	25.1	240	260	540	165	6	452.1	-	12.5	23.5	330	211
23956-K-MB	-	H3956	24.7	15	260	280	380	75	2.1	350	-	8	15	330	121
23056-B-K-MB	-	H3056	50.3	18	260	280	420	106	4	376.5	-	9.5	17.7	330	152
23156-B-K-MB	-	H3156X	96.4	25.4	260	280	460	146	5	401.4	-	9.5	17.7	362	195
22256-B-K-MB	-	H3156X	110	25.4	260	280	500	130	5	435.2	-	12.5	23.5	362	195
23256-K-MB	-	H2356X	153	28.8	260	280	500	176	5	426.3	-	12.5	23.5	350	224
22356-K-MB	-	H2356X	224	28.8	260	280	580	175	6	489.3	-	12.5	23.5	350	224
23960-B-K-MB	-	H3960	39.1	20.3	280	300	420	90	3	384.6	-	9.5	17.7	360	140
23060-K-MB	-	H3060	72.2	23.2	280	300	460	118	4	412.6	-	9.5	17.7	360	168
23160-B-K-MB	-	H3160	123	29.9	280	300	500	160	5	434.7	-	9.5	17.7	380	208
22260-K-MB	-	H3160	136	29.9	280	300	540	140	5	468.8	-	12.5	23.5	380	208
23260-K-MB	-	H3260	192	34.1	280	300	540	192	5	458.7	-	12.5	23.5	380	240



중양 턱이 있는 디자인  
로크 너트(고정 브래킷 포함)



설치부 치수  
중양 턱이 있는 디자인

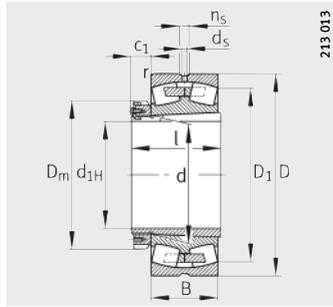


중양 턱이 있는 디자인  
로크 너트(고정 브래킷 포함)

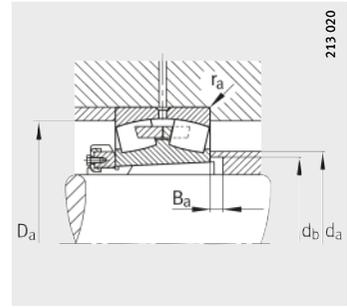
		설치부 치수					기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
c	c <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	B <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
≈	≈	최대	최대	최소	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
32	-	220	269.8	210	9	2.1	550 000	1 080 000	0.2	3.42	5.09	3.34	71 000	2 000	1 650
32	-	223	299.8	210	10	2.1	1 270 000	1 800 000	0.23	2.9	4.31	2.83	203 000	2 400	1 550
32	-	223	299.8	210	10	2.1	1 270 000	1 800 000	0.23	2.9	4.31	2.83	203 000	2 400	1 550
32	-	231	326	212	10	2.5	1 320 000	2 280 000	0.35	1.95	2.9	1.91	131 000	1 700	1 240
32	-	234	343	212	24	3	1 320 000	2 000 000	0.29	2.35	3.5	2.3	123 000	1 700	1 530
32	-	237	343	216	20	3	1 660 000	2 750 000	0.37	1.83	2.72	1.79	163 000	1 500	980
32	-	240	400	216	10	4	2 080 000	2 800 000	0.36	1.87	2.79	1.83	189 000	1 400	1 120
-	40	241	289.8	230	9	2.1	600 000	1 250 000	0.18	3.76	5.59	3.67	72 000	1 800	1 460
-	40	247	327.6	231	12	2.5	1 100 000	2 000 000	0.26	2.55	3.8	2.5	132 000	1 700	1 440
35	-	253	353	233	10	3	1 630 000	2 900 000	0.33	2.03	3.02	1.98	165 000	1 400	1 060
35	-	258	383	233	22	3	1 630 000	2 450 000	0.29	2.35	3.5	2.3	153 000	1 400	1 340
35	-	259	383	236	11	3	2 040 000	3 450 000	0.37	1.83	2.72	1.79	181 000	1 400	850
35	-	272	440	236	10	4	2 320 000	3 350 000	0.35	1.95	2.9	1.91	217 000	1 300	970
-	45	261	309.8	250	11	2.1	640 000	1 370 000	0.17	4.05	6.04	3.96	93 000	1 500	1 310
-	45	268	347.6	251	11	2.5	1 160 000	2 200 000	0.25	2.74	4.08	2.68	130 000	1 400	1 320
37	-	276	383	254	11	3	1 860 000	3 250 000	0.33	2.06	3.06	2.01	177 000	1 300	970
37	-	283	423	254	19	3	1 960 000	3 050 000	0.29	2.35	3.5	2.3	184 000	1 300	1 180
37	-	284	423	257	6	3	2 450 000	4 250 000	0.37	1.8	2.69	1.76	231 000	1 300	750
37	-	296	480	257	11	4	2 650 000	3 900 000	0.35	1.95	2.9	1.91	249 000	1 500	870
-	45	285	349.8	270	11	2.1	930 000	1 930 000	0.19	3.54	5.27	3.46	108 000	1 400	1 190
-	45	291	385.4	272	13	3	1 500 000	2 800 000	0.26	2.64	3.93	2.58	154 000	1 300	1 170
39	-	302	423	276	11	3	2 200 000	4 000 000	0.33	2.03	3.02	1.98	213 000	1 200	850
39	-	308	460	276	25	4	2 240 000	3 450 000	0.29	2.32	3.45	2.26	217 000	1 100	1 070
39	-	309	460	278	2	4	2 900 000	4 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	270 000	1 100	660
39	-	322	514	278	11	5	3 000 000	4 400 000	0.34	2	2.98	1.96	290 000	1 100	790
-	49	303	369.8	290	12	2.1	970 000	2 040 000	0.18	3.76	5.59	3.67	129 000	1 300	1 100
-	49	310	405.4	292	12	3	1 560 000	3 000 000	0.25	2.74	4.08	2.68	156 000	1 300	1 090
39	-	321	440	296	12	4	2 360 000	4 400 000	0.32	2.12	3.15	2.07	241 000	1 100	780
39	-	324	480	296	28	4	2 360 000	3 650 000	0.28	2.43	3.61	2.37	238 000	1 100	1 010
41	-	329	480	299	11	4	3 000 000	5 300 000	0.36	1.86	2.77	1.82	260 000	1 100	620
41	-	349	554	299	12	5	3 550 000	5 400 000	0.33	2.03	3.02	1.98	335 000	950	680
-	53	329	407.6	311	12	2.5	1 270 000	2 650 000	0.2	3.42	5.09	3.34	165 000	1 200	1 000
-	53	337	445.4	313	12	3	1 960 000	3 650 000	0.25	2.69	4	2.63	223 000	1 100	960
-	53	347	480	318	12	4	2 650 000	4 900 000	0.33	2.06	3.06	2.01	270 000	1 100	720
-	53	352	520	318	32	4	2 750 000	4 400 000	0.27	2.47	3.67	2.41	300 000	1 000	900
-	53	353	520	321	12	4	3 450 000	6 200 000	0.37	1.83	2.72	1.79	300 000	1 000	560



# 스페리컬 롤러 베어링 어댑터 슬리브 포함



중앙 턱이 있는 디자인  
로크 너트(고정 브래킷 포함)



설치부 치수

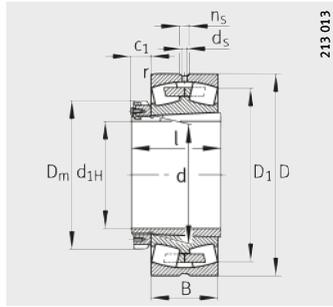
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량 m		주요 치수										
베어링	어댑터 슬리브	베어링	어댑터 슬리브	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c <sub>1</sub>
		≈kg	≈kg					최소	≈					
23964-K-MB	H3964	41	21.5	300	320	440	90	3	406.2	9.5	17.7	380	140	56
23064-K-MB	H3064	77.1	25.1	300	320	480	121	4	432.6	9.5	17.7	380	171	56
23164-K-MB	H3164	159	34.8	300	320	540	176	5	466.2	12.5	23.5	400	226	56
22264-K-MB	H3164	166	34.8	300	320	580	150	5	503.5	12.5	23.5	400	226	56
23264-K-MB	H3264	229	39.3	300	320	580	208	5	489.6	12.5	23.5	400	258	56
23068-K-MB	H3068	101	29.3	320	340	520	133	5	464.6	12.5	23.5	400	187	57
23168-B-K-MB	H3168	203	49.5	320	340	580	190	5	499.5	12.5	23.5	440	254	70
23268-B-K-MB	H3268	291	54.9	320	340	620	224	6	521.2	12.5	23.5	440	288	70
23972-K-MB	H3972	45	27.1	340	360	480	90	3	447.1	9.5	17.7	420	144	57
23072-K-MB	H3072	107	30.9	340	360	540	134	5	485.2	12.5	23.5	420	188	57
23172-K-MB	H3172	217	54.3	340	360	600	192	5	520	12.5	23.5	460	259	73
23272-B-K-MB	H3272	328	61.1	340	360	650	232	6	548.3	12.5	23.5	460	299	73
23976-K-MB	H3976	66.3	32.4	360	380	520	106	4	477.6	9.5	17.7	450	164	62
23076-B-K-MB	H3076	113	36.5	360	380	560	135	5	505.6	12.5	23.5	450	193	62
23176-K-MB	H3176	226	60.9	360	380	620	194	5	539.6	12.5	23.5	490	264	75
23276-B-K-MB	H3276	367	69.3	360	380	680	240	6	576.4	12.5	23.5	490	310	75
23980-B-K-MB	H3980	68.2	38.5	380	400	540	106	4	499	9.5	17.5	470	168	66
23080-K-MB	H3080	143	42.3	380	400	600	148	5	540.5	12.5	23.5	470	210	66
23180-B-K-MB	H3180	261	69.6	380	400	650	200	6	567.2	12.5	23.5	520	272	81
23280-B-K-MB	H3280	442	80.5	380	400	720	256	6	609.8	12.5	23.5	520	328	81
23984-K-MB	H3984	78	37.5	400	420	560	106	4	519.5	9.5	17.7	490	168	66
23084-B-K-MB	H3084X	155	44.6	400	420	620	150	5	560.7	12.5	23.5	490	212	66
23184-K-MB	H3184	339	84.5	400	420	700	224	6	605.4	12.5	23.5	540	304	89
23284-B-K-MB	H3284	537	94.8	400	420	760	272	7.5	642.2	12.5	23.5	540	352	89
23988-K-MB	H3988	98.3	58.3	410	440	600	118	4	552.8	12.5	23.5	520	189	75
23088-K-MB	H3088	177	67	410	440	650	157	6	586.8	12.5	23.5	520	228	75
23188-K-MB	H3188	378	103	410	440	720	226	6	626	12.5	23.5	560	307	89
23288-B-K-MB	H3288	586	125	410	440	790	280	7.5	669.3	12.5	23.5	560	361	89
23992-B-K-MB	H3992	103	64.7	430	460	620	118	4	573.3	12.5	23.5	540	189	75
23092-B-K-MB	H3092	204	71.6	430	460	680	163	6	612.2	12.5	23.5	540	234	75
23192-K-MB	H3192	420	120	430	460	760	240	7.5	661.4	12.5	23.5	580	326	94
23292-K-MB	H3292	699	137	430	460	830	296	7.5	701.6	12.5	23.5	580	382	94
23996-B-K-MB	H3996	121	70.2	450	480	650	128	5	598.8	12.5	23.5	560	200	75
23096-K-MB	H3096	208	75.3	450	480	700	165	6	632.6	12.5	23.5	560	237	75
23196-K-MB	H3196	470	135	450	480	790	248	7.5	688.3	12.5	23.5	620	335	94
23296-K-MB	H3296	806	154	450	480	870	310	7.5	734.8	12.5	23.5	620	397	94

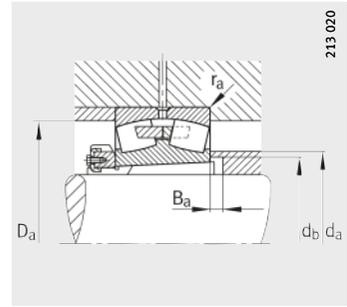
설치부 치수					기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	B <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최대	최소	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
349	427.6	332	12	2.5	1 310 000	2 750 000	0.19	3.62	5.39	3.54	202 000	1 100	930
357	465.4	334	13	3	2 040 000	4 000 000	0.25	2.74	4.08	2.68	243 000	1 100	900
369	520	338	13	4	3 200 000	6 000 000	0.34	1.98	2.94	1.93	305 000	950	650
378	560	338	39	4	3 050 000	4 900 000	0.27	2.47	3.67	2.41	345 000	950	830
378	560	343	13	4	3 900 000	6 950 000	0.37	1.8	2.69	1.76	330 000	950	510
382	502	355	14	4	2 360 000	4 550 000	0.25	2.69	4	2.63	285 000	1 000	840
395	560	360	14	4	3 650 000	6 950 000	0.34	1.98	2.94	1.93	570 000	900	590
402	594	364	14	5	4 500 000	8 150 000	0.38	1.78	2.65	1.74	650 000	850	465
389	467.6	372	14	2.5	1 430 000	3 200 000	0.17	4.05	6.04	3.96	209 000	1 000	800
402	522	375	14	4	2 450 000	4 800 000	0.25	2.74	4.08	2.68	295 000	950	790
416	580	380	14	4	3 800 000	7 350 000	0.33	2.06	3.06	2.01	360 000	850	550
424	624	385	14	5	4 900 000	9 150 000	0.38	1.78	2.65	1.74	720 000	800	425
415	505.4	393	15	3	1 760 000	4 000 000	0.19	3.58	5.33	3.5	265 000	950	750
422	542	396	15	4	2 550 000	5 300 000	0.24	2.84	4.23	2.78	430 000	900	730
436	600	401	15	4	4 050 000	8 150 000	0.32	2.12	3.15	2.07	385 000	800	510
447	654	405	15	5	5 300 000	9 800 000	0.37	1.8	2.69	1.76	780 000	750	395
435	525.4	413	15	3	1 830 000	4 150 000	0.18	3.71	5.52	3.63	275 000	900	710
448	582	417	15	4	3 050 000	6 200 000	0.24	2.79	4.15	2.73	365 000	800	670
457	624	421	15	5	4 250 000	8 500 000	0.31	2.15	3.2	2.1	670 000	750	485
473	694	427	15	5	5 700 000	10 800 000	0.38	1.78	2.65	1.74	820 000	700	370
455	545.4	433	15	3	1 900 000	4 500 000	0.18	3.85	5.73	3.76	300 000	850	660
468	602	437	16	4	3 150 000	6 550 000	0.24	2.84	4.23	2.78	395 000	800	640
483	674	443	16	5	5 000 000	9 650 000	0.33	2.03	3.02	1.98	465 000	700	455
495	728	449	16	6	6 550 000	12 200 000	0.38	1.77	2.64	1.73	930 000	670	340
482	585.4	454	17	3	2 240 000	5 200 000	0.18	3.66	5.46	3.58	295 000	800	620
488	627	458	17	5	3 400 000	7 100 000	0.24	2.84	4.23	2.78	405 000	750	610
504	694	463	17	5	5 200 000	10 400 000	0.32	2.1	3.13	2.06	485 000	700	425
516	758	469	17	6	7 100 000	13 400 000	0.37	1.8	2.69	1.76	990 000	630	320
500	605.4	474	17	3	2 280 000	5 400 000	0.18	3.85	5.73	3.76	370 000	750	590
509	657	478	17	5	3 650 000	7 650 000	0.24	2.84	4.23	2.78	520 000	700	580
533	728	484	17	6	5 850 000	11 600 000	0.32	2.12	3.15	2.07	530 000	630	390
541	798	490	17	6	7 800 000	15 000 000	0.37	1.8	2.69	1.76	620 000	600	295
523	632	496	18	4	2 550 000	6 000 000	0.18	3.76	5.59	3.67	460 000	700	570
529	677	499	18	5	3 800 000	8 150 000	0.23	2.9	4.31	2.83	455 000	670	550
554	758	505	18	6	6 300 000	12 700 000	0.32	2.12	3.15	2.07	570 000	630	370
568	838	512	18	6	8 800 000	17 000 000	0.37	1.83	2.72	1.79	700 000	600	265



# 스페리컬 롤러 베어링 어댑터 슬리브 포함



중앙 턱이 있는 디자인



설치부 치수

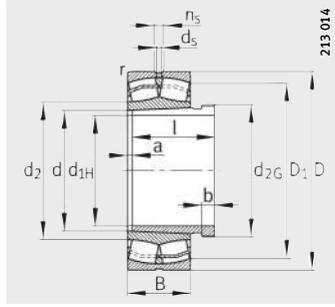
치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량 m		주요 치수										
베어링	어댑터 슬리브	베어링 ≈kg	어댑터 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	D <sub>m</sub>	l	c <sub>1</sub>
								최소	≈					≈
239/500-K-MB	H39/500	124	74.3	470	500	670	128	5	619.3	12.5	23.5	580	208	83
230/500-B-K-MB	H30/500	219	84.5	470	500	720	167	6	653.5	12.5	23.5	580	247	83
231/500-B-K-MB	H31/500	556	143	470	500	830	264	7.5	720.9	12.5	23.5	630	356	99
239/530-K-MB	H39/530	146	89.3	500	530	710	136	5	656.4	12.5	23.5	630	216	89
230/530-B-K-MB	H30/530	291	103	500	530	780	185	6	703.7	12.5	23.5	630	265	89
231/530-K-MB	H31/530	643	160	500	530	870	272	7.5	756.3	12.5	23.5	670	364	102
239/560-B-K-MB	H39/560	169	95.8	530	560	750	140	5	693.4	12.5	23.5	650	227	96
230/560-B-K-MB	H30/560	339	113	530	560	820	195	6	741.5	12.5	23.5	650	282	96
231/560-K-MB	H31/560	737	183	530	560	920	280	7.5	800.2	12.5	23.5	710	377	107
239/600-B-K-MB	H39/600	210	129	560	600	800	150	5	740.5	12.5	23.5	700	239	96
230/600-B-K-MB	H30/600	388	149	560	600	870	200	6	791.9	12.5	23.5	700	289	96
231/600-K-MB	H31/600	901	233	560	600	980	300	7.5	852.6	12.5	23.5	750	399	107
239/630-B-K-MB	H39/630	283	123	600	630	850	165	6	784.5	12.5	23.5	730	254	96
230/630-B-K-MB	H30/630	502	140	600	630	920	212	7.5	834.3	12.5	23.5	730	301	96
239/670-B-K-MB	H39/670	310	166	630	670	900	170	6	831.5	12.5	23.5	780	264	101
230/670-B-K-MB	H30/670	590	194	630	670	980	230	7.5	888.7	12.5	23.5	780	324	101
239/710-K-MB	H39/710	336	201	670	710	950	180	6	877.5	12.5	23.5	830	286	111
230/710-B-K-MB	H30/710	650	229	670	710	1030	236	7.5	938.8	12.5	23.5	830	342	111
239/750-K-MB	H39/750	394	215	710	750	1000	185	6	923.2	12.5	23.5	870	291	111
230/750-K-MB	H30/750	792	250	710	750	1090	250	7.5	990.9	12.5	23.5	870	356	111
239/800-B-K-MB	H39/800	490	263	750	800	1060	195	6	983.7	12.5	23.5	920	303	111
230/800-K-MB	H30/800	861	306	750	800	1150	258	7.5	1050.9	12.5	23.5	920	366	111
239/850-K-MB	H39/850	554	300	800	850	1120	200	6	1039.9	12.5	23.5	980	308	112
239/900-K-MB	H39/900	641	327	850	900	1180	206	6	1098.8	12.5	23.5	1030	326	112

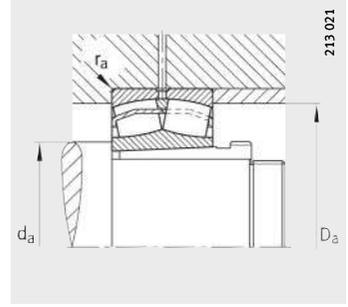
설치부 치수					기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	d <sub>b</sub>	B <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최대	최대	최소	최소	최대	N	N					N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
543	652	516	18	4	2 600 000	6 300 000	0.17	3.9	5.81	3.81	400 000	670	540
550	697	519	18	5	3 900 000	8 500 000	0.22	3.01	4.48	2.94	510 000	670	520
578	798	527	18	6	7 100 000	14 300 000	0.32	2.1	3.13	2.06	990 000	600	340
576	692	546	18	4	2 850 000	6 800 000	0.18	3.85	5.73	3.76	385 000	630	500
589	757	550	18	5	4 400 000	9 500 000	0.22	3.04	4.53	2.97	540 000	600	490
609	838	558	18	6	7 350 000	15 300 000	0.32	2.12	3.15	2.07	670 000	560	325
609	732	577	18	4	3 100 000	7 650 000	0.17	3.95	5.88	3.86	570 000	600	465
619	797	581	18	5	5 100 000	11 000 000	0.23	2.95	4.4	2.89	740 000	560	450
644	888	589	18	6	8 150 000	16 600 000	0.31	2.21	3.29	2.16	750 000	530	300
653	782	618	20	4	3 450 000	8 650 000	0.17	3.95	5.88	3.86	630 000	560	430
661	847	622	20	5	5 700 000	12 500 000	0.22	3.07	4.57	3	890 000	530	405
693	948	629	20	6	9 000 000	19 300 000	0.31	2.2	3.27	2.15	810 000	500	270
688	827	649	20	5	4 050 000	9 800 000	0.18	3.8	5.66	3.72	710 000	530	405
696	892	653	20	6	6 300 000	13 700 000	0.22	3.01	4.48	2.94	890 000	500	380
730	877	689	20	5	4 300 000	10 600 000	0.17	3.95	5.88	3.86	750 000	500	375
741	952	694	20	6	7 200 000	16 000 000	0.22	3.01	4.48	2.94	1 100 000	480	350
770	927	730	22	5	4 800 000	12 000 000	0.18	3.85	5.73	3.76	720 000	480	350
785	1002	735	23	6	7 650 000	17 000 000	0.22	3.07	4.57	3	1 140 000	480	325
810	977	771	23	5	5 200 000	12 900 000	0.17	3.95	5.88	3.86	790 000	480	325
828	1062	776	23	6	8 500 000	19 000 000	0.22	3.01	4.48	2.94	1 010 000	450	305
865	1037	822	25	5	5 850 000	15 000 000	0.17	4.05	6.04	3.96	1 010 000	450	295
879	1122	828	25	6	9 300 000	21 200 000	0.22	3.07	4.57	3	1 430 000	430	280
917	1097	873	25	5	6 300 000	16 300 000	0.16	4.11	6.12	4.02	960 000	430	275
972	1157	923	27	5	6 550 000	17 300 000	0.16	4.28	6.37	4.19	1 010 000	400	260



# 스페리컬 롤러 베어링 해체 슬리브 포함



E1 디자인



설치부 치수

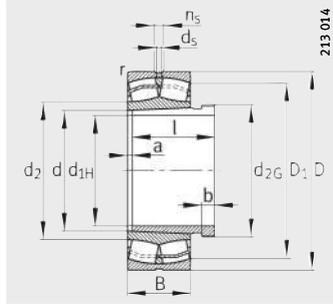
치수표: 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	해체 슬리브	베어링 ≈kg	해체 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
					최소	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	
22208-E1-K	XL	AH308	0.517	0.089	35	40	80	23	1.1	70.4	48.6	3.2	4.8	3	6
21308-E1-K	XL	AH308	0.702	0.089	35	40	90	23	1.5	80.8	59.7	3.2	4.8	3	6
22308-E1-K	XL	AH2308	1.03	0.128	35	40	90	33	1.5	76	52.4	3.2	4.8	3	7
22209-E1-K	XL	AH309	0.577	0.108	40	45	85	23	1.1	75.6	54.8	3.2	4.8	3	6
21309-E1-K	XL	AH309	0.845	0.108	40	45	100	25	1.5	89.8	67.6	3.2	4.8	3	6
22309-E1-K	XL	AH2309	1.36	0.163	40	45	100	36	1.5	84.7	58.9	3.2	6.5	3	7
22210-E1-K	XL	AHX310	0.608	0.138	45	50	90	23	1.1	80.8	59.7	3.2	4.8	3	7
21310-E1-K	XL	AHX310	1.28	0.138	45	50	110	27	2	89.8	67.3	3.2	4.8	3	7
22310-E1-K	XL	AHX2310	1.86	0.213	45	50	110	40	2	92.6	63	3.2	6.5	3	9
22211-E1-K	XL	AHX311	0.825	0.164	50	55	100	25	1.5	89.8	67.3	3.2	4.8	3	7
21311-E1-K	XL	AHX311	1.19	0.164	50	55	120	29	2	98.3	71.4	3.2	6.5	3	7
22311-E1-K	XL	AHX2311	2.22	0.255	50	55	120	43	2	101.4	68.9	3.2	6.5	3	10
22311-E1-K-T41A	XL	AHX2311	2.22	0.255	50	55	120	43	2	101.4	68.9	3.2	6.5	3	10
22212-E1-K	XL	AHX312	1.09	0.195	55	60	110	28	1.5	98.7	71.4	3.2	6.5	3	8
21312-E1-K	XL	AHX312	1.78	0.195	55	60	130	31	2.1	112.5	84.4	3.2	6.5	3	8
22312-E1-K	XL	AHX2312	2.83	0.3	55	60	130	46	2.1	110.1	74.8	3.2	6.5	3	11
22312-E1-K-T41A	XL	AHX2312	2.83	0.3	55	60	130	46	2.1	110.1	74.8	3.2	6.5	3	11
22213-E1-K	XL	AH313G	1.52	0.224	60	65	120	31	1.5	107.3	79.1	3.2	6.5	3	8
21313-E1-K	XL	AH313G	2.42	0.224	60	65	140	33	2.1	126.8	94.9	3.2	6.5	3	8
22313-E1-K	XL	AH2313G	3.49	0.4	60	65	140	48	2.1	119.3	83.2	4.8	9.5	3	12
22313-E1-K-T41A	XL	AH2313G	3.49	0.4	60	65	140	48	2.1	119.3	83.2	4.8	9.5	3	12
22214-E1-K	XL	AH314G	1.61	0.25	65	70	125	31	1.5	112.5	84.4	3.2	6.5	4	8
21314-E1-K	XL	AH314G	3	0.25	65	70	150	35	2.1	126.2	94.9	3.2	6.5	4	8
22314-E1-K	XL	AHX2314G	4.12	0.407	65	70	150	51	2.1	128	86.7	4.8	9.5	4	12
22314-E1-K-T41A	XL	AHX2314G	4.12	0.407	65	70	150	51	2.1	128	86.7	4.8	9.5	4	12
22215-E1-K	XL	AH315G	1.68	0.284	70	75	130	31	1.5	117.7	89.8	3.2	6.5	4	8
21315-E1-K	XL	AH315G	2.86	0.284	70	75	160	37	2.1	135.2	99.7	3.2	6.5	4	8
22315-E1-K	XL	AHX2315G	5.06	0.5	70	75	160	55	2.1	136.3	92.4	4.8	9.5	4	12
22315-E1-K-T41A	XL	AHX2315G	5.06	0.5	70	75	160	55	2.1	136.3	92.4	4.8	9.5	4	12
22216-E1-K	XL	AH316	2.08	0.366	75	80	140	33	2	126.8	94.9	3.2	6.5	4	8
21316-E1-K	XL	AH316	2.65	0.366	75	80	170	39	2.1	135.4	99.8	3.2	6.5	4	8
22316-E1-K	XL	AHX2316	6.05	0.6	75	80	170	58	2.1	145.1	98.3	4.8	9.5	4	12
22316-E1-K-T41A	XL	AHX2316	6.05	0.6	75	80	170	58	2.1	145.1	98.3	4.8	9.5	4	12

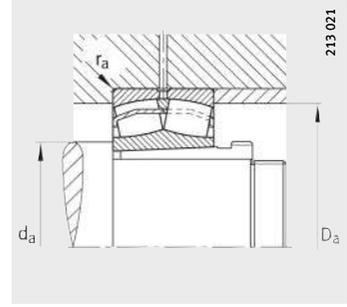
		설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
나사산 d <sub>2G</sub>	l	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		최소	최대	최대	N	N							
M45X1.5	29	47	73	1	101 000	91 000	0.28	2.41	3.59	2.35	11 800	10 000	6 200
M45X1.5	29	49	81	1.5	109 000	107 000	0.24	2.81	4.19	2.75	14 300	9 500	5 200
M45X1.5	40	49	81	1.5	156 000	149 000	0.36	1.86	2.77	1.82	13 100	7 500	5 500
M50X1.5	31	52	78	1	104 000	99 000	0.26	2.62	3.9	2.56	12 700	10 000	5 600
M50X1.5	31	54	91	1.5	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	5 500
M50X1.5	44	54	91	1.5	187 000	183 000	0.36	1.9	2.83	1.86	16 100	6 700	5 000
M55X2	35	57	83	1	109 000	107 000	0.24	2.81	4.19	2.75	14 300	9 500	5 100
M55X2	35	61	99	2	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	5 400
M55X2	50	61	99	2	229 000	223 000	0.36	1.86	2.77	1.82	20 300	6 000	4 800
M60X2	37	64	91	1.5	129 000	130 000	0.23	2.92	4.35	2.86	17 300	8 500	4 650
M60X2	37	66	109	2	160 000	155 000	0.24	2.84	4.23	2.78	20 200	6 300	5 100
M60X2	54	66	109	2	265 000	260 000	0.36	1.89	2.81	1.84	23 900	5 600	4 500
M60X2	54	66	109	2	265 000	260 000	0.36	1.89	2.81	1.84	23 900	5 600	4 500
M65X2	40	69	101	1.5	160 000	155 000	0.24	2.84	4.23	2.78	20 200	7 500	4 550
M65X2	40	72	118	2.1	211 000	226 000	0.23	2.95	4.4	2.89	28 000	6 300	4 100
M65X2	58	72	118	2.1	310 000	310 000	0.35	1.91	2.85	1.87	28 000	5 000	4 200
M65X2	58	72	118	2.1	310 000	310 000	0.35	1.91	2.85	1.87	28 000	5 000	4 200
M70X2	42	74	111	1.5	202 000	210 000	0.24	2.81	4.19	2.75	25 500	6 700	4 200
M70X2	42	77	128	2.1	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 000	3 600
M70X2	61	77	128	2.1	350 000	365 000	0.34	2	2.98	1.96	32 500	4 800	3 800
M70X2	61	77	128	2.1	350 000	365 000	0.34	2	2.98	1.96	32 500	4 800	3 800
M75X2	43	79	116	1.5	211 000	226 000	0.23	2.95	4.4	2.89	28 000	6 300	3 950
M75X2	43	82	138	2.1	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 000	3 950
M75X2	64	82	138	2.1	390 000	390 000	0.34	2	2.98	1.96	36 500	4 500	3 700
M75X2	64	82	138	2.1	390 000	390 000	0.34	2	2.98	1.96	36 500	4 500	3 700
M80X2	45	84	121	1.5	216 000	236 000	0.22	3.1	4.62	3.03	29 500	6 300	3 700
M80X2	45	87	148	2.1	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	4 800	3 750
M80X2	68	87	148	2.1	445 000	450 000	0.34	1.99	2.96	1.94	40 500	4 300	3 550
M80X2	68	87	148	2.1	445 000	450 000	0.34	1.99	2.96	1.94	40 500	4 300	3 550
M90X2	48	91	129	2	249 000	270 000	0.22	3.14	4.67	3.07	33 500	5 600	3 550
M90X2	48	92	158	2.1	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	4 800	4 050
M90X2	71	92	158	2.1	495 000	510 000	0.34	1.99	2.96	1.94	45 000	4 300	3 400
M90X2	71	92	158	2.1	495 000	510 000	0.34	1.99	2.96	1.94	45 000	4 300	3 400



# 스페리컬 롤러 베어링 해체 슬리브 포함



E1 디자인



설치부 치수

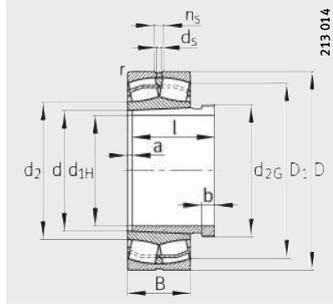
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	해체 슬리브	베어링	해체 슬리브	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
			≈kg	≈kg											
22217-E1-K	XL	AHX317	2.59	0.43	80	85	150	36	2	135.4	99.7	3.2	6.5	4	9
21317-E1-K	XL	AHX317	5.37	0.43	80	85	180	41	3	143.9	106.1	4.8	9.5	4	9
22317-E1-K	XL	AHX2317	7.06	0.7	80	85	180	60	3	154.2	104.4	4.8	9.5	4	13
22317-E1-K-T41A	XL	AHX2317	7.06	0.7	80	85	180	60	3	154.2	104.4	4.8	9.5	4	13
22218-E1-K	XL	AHX318	3.35	0.466	85	90	160	40	2	143.9	106.1	3.2	6.5	4	9
23218-E1A-K-M	XL	AHX3218	4.34	0.6	85	90	160	52.4	2	140	-	3.2	6.5	4	10
23218-E1-K-TVPB	XL	AHX3218	4.08	0.6	85	90	160	52.4	2	140	104.1	3.2	6.5	4	10
21318-E1-K	XL	AHX318	6.26	0.466	85	90	190	43	3	152.7	112.6	4.8	9.5	4	9
22318-E1-K	XL	AHX2318	8.33	0.8	85	90	190	64	3	162.5	110.2	6.3	12.2	4	14
22318-E1-K-T41A	XL	AHX2318	8.33	0.8	85	90	190	64	3	162.5	110.2	6.3	12.2	4	14
22219-E1-K	XL	AHX319	4.04	0.54	90	95	170	43	2.1	152.7	112.6	4.8	9.5	4	10
21319-E1-K-TVPB	XL	AHX319	6.53	0.54	90	95	200	45	3	169.4	124.3	4.8	9.5	4	10
22319-E1-K	XL	AHX2319	9.46	0.894	90	95	200	67	3	171.2	116	6.3	12.2	4	16
22319-E1-K-T41A	XL	AHX2319	9.46	0.894	90	95	200	67	3	171.2	116	6.3	12.2	4	16
23120-E1A-K-M	XL	AHX3120	4.23	0.654	95	100	165	52	2	146.3	-	3.2	6.5	4	11
23120-E1-K-TVPB	XL	AHX3120	4.06	0.654	95	100	165	52	2	146.3	113.9	3.2	6.5	4	11
22220-E1-K	XL	AHX320	4.91	0.595	95	100	180	46	2.1	161.4	119	4.8	9.5	4	10
23220-E1A-K-M	XL	AHX3220	6.33	0.765	95	100	180	60.3	2.1	156.7	-	4.8	9.5	4	11
23220-E1-K-TVPB	XL	AHX3220	6.13	0.765	95	100	180	60.3	2.1	156.7	116.7	4.8	9.5	4	11
21320-E1-K-TVPB	XL	AHX320	8.08	0.595	95	100	215	47	3	182	132	4.8	9.5	4	10
22320-E1-K	XL	AHX2320	13.1	1.01	95	100	215	73	3	184.7	130.2	6.3	12.2	4	16
22320-E1-K-T41A	XL	AHX2320	13.1	1.01	95	100	215	73	3	184.7	130.2	6.3	12.2	4	16
23122-E1A-K-M	XL	AHX3122	5.1	0.774	105	110	180	56	2	160	-	4.8	9.5	4	11
23122-E1-K-TVPB	XL	AHX3122	4.95	0.774	105	110	180	56	2	160	124.6	4.8	9.5	4	11
24122-E1-K30	XL	AH24122	6.76	0.725	105	110	180	69	2	155.3	125.6	3.2	6.5	9	13
22222-E1-K	XL	AHX3122	6.82	0.774	105	110	200	53	2.1	178.7	129.4	4.8	9.5	4	11
23222-E1A-K-M	XL	AHX3222A	9.32	0.974	105	110	200	69.8	2.1	172.7	-	4.8	9.5	4	11
23222-E1-K-TVPB	XL	AHX3222A	8.82	0.974	105	110	200	69.8	2.1	172.7	129.1	4.8	9.5	4	11
21322-E1-K-TVPB	XL	AHX322	10.9	0.663	105	110	240	50	3	202.5	146.4	6.3	12.2	4	12
22322-E1-K	XL	AHX2322G	17.4	1.24	105	110	240	80	3	204.9	143.1	8	15	4	16
22322-E1-K-T41A	XL	AHX2322G	17.4	1.24	105	110	240	80	3	204.9	143.1	8	15	4	16

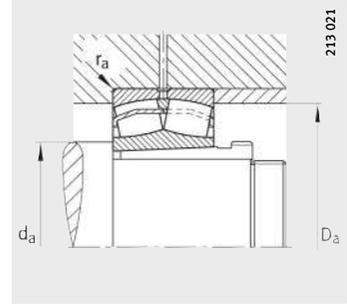
		설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
나사산 d <sub>2G</sub>	l	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
		최소	최대	최대	N	N							
M95X2	52	96	139	2	305 000	325 000	0.22	3.04	4.53	2.97	38 500	5 300	3 450
M95X2	52	99	166	2.5	345 000	375 000	0.23	2.9	4.31	2.83	42 500	4 800	3 800
M95X2	74	99	166	2.5	540 000	560 000	0.33	2.04	3.04	2	50 000	4 000	3 200
M95X2	74	99	166	2.5	540 000	560 000	0.33	2.04	3.04	2	50 000	4 000	3 200
M100X2	53	101	149	2	345 000	375 000	0.23	2.9	4.31	2.83	42 500	4 800	3 400
M100X2	63	101	149	2	445 000	520 000	0.31	2.2	3.27	2.15	48 500	4 300	2 650
M100X2	63	101	149	2	445 000	520 000	0.31	2.2	3.27	2.15	48 500	4 300	2 650
M100X2	53	104	176	2.5	380 000	415 000	0.24	2.87	4.27	2.8	47 000	4 500	3 600
M100X2	79	104	176	2.5	610 000	630 000	0.33	2.03	3.02	1.98	55 000	3 600	3 000
M100X2	79	104	176	2.5	610 000	630 000	0.33	2.03	3.02	1.98	55 000	3 600	3 000
M105X2	57	107	158	2.1	380 000	415 000	0.24	2.87	4.27	2.8	47 000	4 500	3 300
M105X2	57	109	186	2.5	430 000	460 000	0.22	3.04	4.53	2.97	47 500	4 000	3 200
M105X2	85	109	186	2.5	670 000	700 000	0.33	2.03	3.02	1.98	60 000	3 000	2 800
M105X2	85	109	186	2.5	670 000	700 000	0.33	2.03	3.02	1.98	60 000	3 000	2 800
M110X2	64	111	154	2	450 000	570 000	0.28	2.37	3.53	2.32	52 000	4 300	2 750
M110X2	64	111	154	2	450 000	570 000	0.28	2.37	3.53	2.32	52 000	4 300	2 750
M110X2	59	112	168	2.1	430 000	475 000	0.24	2.84	4.23	2.78	52 000	4 300	3 150
M110X2	73	112	168	2.1	550 000	660 000	0.31	2.15	3.2	2.1	60 000	3 600	2 410
M110X2	73	112	168	2.1	550 000	660 000	0.31	2.15	3.2	2.1	60 000	3 600	2 410
M110X2	59	114	201	2.5	495 000	530 000	0.22	3.14	4.67	3.07	61 000	3 600	3 050
M110X2	90	114	201	2.5	810 000	920 000	0.33	2.03	3.02	1.98	75 000	3 000	2 380
M110X2	90	114	201	2.5	810 000	920 000	0.33	2.03	3.02	1.98	75 000	3 000	2 380
M120X2	68	121	169	2	530 000	680 000	0.28	2.41	3.59	2.35	61 000	4 000	2 550
M120X2	68	121	169	2	530 000	680 000	0.28	2.39	3.56	2.34	61 000	4 000	2 550
M115X2	82	121	169	2	530 000	750 000	0.32	1.96	2.92	1.92	84 000	2 800	1 960
M120X2	68	122	188	2.1	550 000	600 000	0.25	2.71	4.04	2.65	62 000	4 000	3 000
M120X2	82	122	188	2.1	710 000	870 000	0.33	2.06	3.06	2.01	72 000	3 000	2 100
M120X2	82	122	188	2.1	710 000	870 000	0.33	2.06	3.06	2.01	72 000	3 000	2 100
M120X2	63	124	226	2.5	600 000	640 000	0.21	3.24	4.82	3.16	69 000	3 000	2 700
M120X2	98	124	226	2.5	950 000	1 070 000	0.33	2.07	3.09	2.03	91 000	2 600	2 130
M120X2	98	124	226	2.5	950 000	1 070 000	0.33	2.07	3.09	2.03	91 000	2 600	2 130



# 스페리컬 롤러 베어링 해체 슬리브 포함



E1 디자인



설치부 치수  
E1 디자인

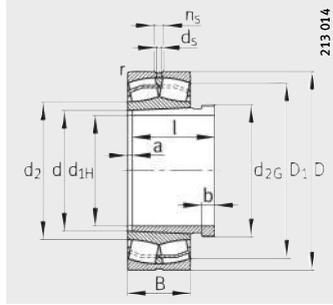
치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	해체 슬리브	베어링 ≈kg	해체 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
									최소	≈	≈			≈	
23024-E1A-K-M	XL	AHX3024	4.09	0.741	115	120	180	46	2	164.7	-	3.2	6.5	4	13
23024-E1-K-TVPB	XL	AHX3024	3.67	0.741	115	120	180	46	2	164.7	133	3.2	6.5	4	13
24024-E1-K30+AH	XL	AH24024	5.32	0.694	115	120	180	60	2	159.8	134.4	3.2	6.5	9	13
23124-E1A-K-M	XL	AHX3124	7.57	0.954	115	120	200	62	2	177.4	-	4.8	9.5	4	12
23124-E1-K-TVPB	XL	AHX3124	7.06	0.954	115	120	200	62	2	177.4	136.2	4.8	9.5	4	12
24124-E1-K30+AH	XL	AH24124	10	1	115	120	200	80	2	170.7	136.7	3.2	6.5	9	13
22224-E1-K	XL	AHX3124	8.84	0.954	115	120	215	58	2.1	192	141.8	6.3	12.2	4	12
23224-E1A-K-M	XL	AHX3224A	11.4	1.2	115	120	215	76	2.1	185.5	-	4.8	9.5	4	13
23224-E1-K-TVPB	XL	AHX3224A	11.1	1.2	115	120	215	76	2.1	185.5	139	4.8	9.5	4	13
22324-E1-K	XL	AHX2324G	22.1	1.5	115	120	260	86	3	222.4	150.7	8	15	4	17
22324-E1-K-T41A	XL	AHX2324G	22.1	1.5	115	120	260	86	3	222.4	150.7	8	15	4	17
23026-E1A-K-M	XL	AHX3026	5.7	0.916	125	130	200	52	2	182.3	-	4.8	9.5	4	14
23026-E1-K-TVPB	XL	AHX3026	5.42	0.916	125	130	200	52	2	182.3	145.9	4.8	9.5	4	19
24026-E1-K30+AH	XL	AH24026	7.83	0.875	125	130	200	69	2	176.1	146.2	3.2	6.5	10	14
23126-E1A-K-M	XL	AHX3126	8.1	1.1	125	130	210	64	2	187.3	-	4.8	9.5	4	12
23126-E1-K-TVPB	XL	AHX3126	7.82	1.1	125	130	210	64	2	187.3	146	4.8	9.5	4	12
24126-E1-K30+AH	XL	AH24126	10.3	1.12	125	130	210	80	2	181.5	148.4	3.2	6.5	10	14
22226-E1-K	XL	AHX3126	10.9	1.1	125	130	230	64	3	205	151.7	6.3	12.2	4	12
23226-E1A-K-M	XL	AHX3226G	13.6	1.5	125	130	230	80	3	199.3	-	4.8	9.5	4	15
23226-E1-K-TVPB	XL	AHX3226G	12.6	1.5	125	130	230	80	3	199.3	150	4.8	9.5	4	15
22326-E1-K	XL	AHX2326G	27.4	1.8	125	130	280	93	4	239.5	162.2	9.5	17.7	4	19
22326-E1-K-T41A	XL	AHX2326G	27.4	1.8	125	130	280	93	4	239.5	162.2	9.5	17.7	4	19
23028-E1A-K-M	XL	AHX3028	6	1.01	135	140	210	53	2	192.3	-	4.8	9.5	5	14
23028-E1-K-TVPB	XL	AHX3028G	5.81	1.01	135	140	210	53	2	192.3	155.4	4.8	9.5	5	14
24028-E1-K30+AH	XL	AH24028	8.29	0.944	135	140	210	69	2	186.8	157.1	3.2	6.5	10	14
23128-E1A-K-M	XL	AHX3128	7.78	1.28	135	140	225	68	2.1	201	-	4.8	9.5	5	14
23128-E1-K-TVPB	XL	AHX3128	9.46	1.28	135	140	225	68	2.1	201	157.1	4.8	9.5	5	14
24128-E1-K30+AH	XL	AH24128	12.1	1.28	135	140	225	85	2.1	194.8	158.9	4.8	9.5	10	14
22228-E1-K	XL	AHX3128	13.7	1.28	135	140	250	68	3	223.4	164.9	6.3	12.2	5	14
23228-E1A-K-M	XL	AHX3228G	17.6	1.72	135	140	250	88	3	216	-	6.3	12.2	5	15
23228-E1-K-TVPB	XL	AHX3228G	17.1	1.72	135	140	250	88	3	216	162	6.3	12.2	5	15
22328-E1-K	XL	AHX2328G	34.4	2.21	135	140	300	102	4	255.7	173.5	9.5	17.7	5	20
22328-E1-K-T41A	XL	AHX2328G	34.4	2.21	135	140	300	102	4	255.7	173.5	9.5	17.7	5	20

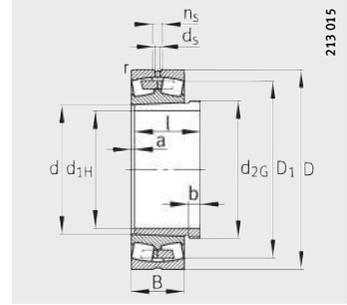
		설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
나사산 $d_{2G}$	l	$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
M130X2	60	128.8	171.2	2	430 000	580 000	0.22	3.04	4.53	2.97	58 000	4 300	2 800
M130X2	60	128.8	171.2	2	430 000	580 000	0.22	3.04	4.53	2.97	58 000	4 300	2 800
M125X2	73	128.8	171.2	2	450 000	690 000	0.27	2.33	3.47	2.28	84 000	4 000	2 260
M130X2	75	131	189	2	630 000	800 000	0.28	2.39	3.56	2.34	73 000	3 400	2 290
M130X2	75	131	189	2	630 000	800 000	0.28	2.39	3.56	2.34	73 000	3 400	2 290
M130X2	93	131	189	2	680 000	950 000	0.34	1.84	2.74	1.8	101 000	2 600	1 580
M130X2	75	132	203	2.1	640 000	740 000	0.25	2.71	4.04	2.65	71 000	3 400	2 700
M130X2	90	132	203	2.1	820 000	1 020 000	0.33	2.03	3.02	1.98	80 000	2 800	1 910
M130X2	90	132	203	2.1	820 000	1 020 000	0.33	2.03	3.02	1.98	80 000	2 800	1 910
M130X2	105	134	246	2.5	1 080 000	1 170 000	0.33	2.06	3.06	2.01	103 000	2 600	2 000
M130X2	105	134	246	2.5	1 080 000	1 170 000	0.33	2.06	3.06	2.01	103 000	2 600	2 000
M140X2	67	138.8	191.2	2	540 000	730 000	0.23	2.95	4.4	2.89	70 000	3 600	2 600
M140X2	67	138.8	191.2	2	540 000	730 000	0.23	2.95	4.4	2.89	70 000	3 600	2 600
M135X2	83	138.8	191.2	2	570 000	860 000	0.28	2.21	3.29	2.16	101 000	3 000	2 010
M140X2	78	141	199	2	680 000	890 000	0.28	2.45	3.64	2.39	79 000	3 000	2 110
M140X2	78	141	199	2	680 000	890 000	0.28	2.45	3.64	2.39	79 000	3 000	2 110
M140X2	94	141	199	2	710 000	1 050 000	0.32	1.98	2.94	1.93	110 000	2 600	1 460
M140X2	78	144	216	2.5	760 000	890 000	0.26	2.62	3.9	2.56	79 000	3 000	2 500
M140X2	98	144	216	2.5	910 000	1 150 000	0.33	2.07	3.09	2.03	89 000	2 600	1 740
M140X2	98	144	216	2.5	910 000	1 150 000	0.33	2.07	3.09	2.03	89 000	2 600	1 740
M140X2	115	147	263	3	1 250 000	1 370 000	0.33	2.06	3.06	2.01	117 000	2 400	1 820
M140X2	115	147	263	3	1 250 000	1 370 000	0.33	2.06	3.06	2.01	117 000	2 400	1 820
M150X2	68	148.8	201.2	2	570 000	800 000	0.22	3.07	4.57	3	76 000	3 600	2 390
M150X2	68	148.8	201.2	2	570 000	800 000	0.22	3.07	4.57	3	76 000	3 600	2 390
M145X2	83	148.8	201.2	2	590 000	930 000	0.27	2.37	3.53	2.32	109 000	3 400	1 860
M150X2	83	152	213	2.1	760 000	1 010 000	0.27	2.49	3.71	2.43	88 000	2 800	1 930
M150X2	83	152	213	2.1	760 000	1 010 000	0.27	2.49	3.71	2.43	88 000	2 800	1 930
M150X2	99	152	213	2.1	800 000	1 190 000	0.32	1.99	2.96	1.94	124 000	2 400	1 320
M150X2	83	154	236	2.5	870 000	1 040 000	0.25	2.67	3.97	2.61	97 000	2 400	2 250
M150X2	104	154	236	2.5	1 090 000	1 400 000	0.33	2.04	3.04	2	113 000	2 400	1 550
M150X2	104	154	236	2.5	1 090 000	1 400 000	0.33	2.04	3.04	2	113 000	2 400	1 550
M150X2	125	157	283	3	1 460 000	1 630 000	0.34	2	2.98	1.96	132 000	2 200	1 660
M150X2	125	157	283	3	1 460 000	1 630 000	0.34	2	2.98	1.96	132 000	2 200	1 660



# 스페리컬 롤러 베어링 해체 슬리브 포함



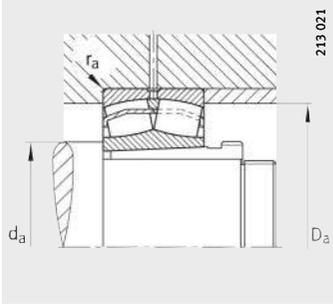
E1 디자인



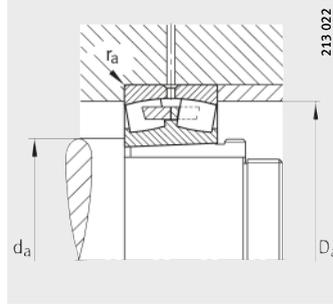
중앙 턱이 있는 디자인

치수표(계속) · 단위: mm

규격			질량 m		주요 치수										
베어링	X-life	해체 슬리브	베어링 ≈kg	해체 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
									최소	≈	≈			≈	
23030-E1A-K-M	XL	AHX3030	7.33	1.15	145	150	225	56	2.1	206.3	-	4.8	9.5	5	15
23030-E1-K-TVPB	XL	AHX3030	7.29	1.15	145	150	225	56	2.1	206.3	166.6	4.8	9.5	5	15
24030-E1-K30	XL	AH24030	10.4	1.1	145	150	225	75	2.1	199.7	168.1	3.2	6.5	11	15
23130-E1A-K-M	XL	AHX3130G	15.8	1.64	145	150	250	80	2.1	220.8	-	6.3	12.2	5	15
23130-E1-K-TVPB	XL	AHX3130G	14.5	1.64	145	150	250	80	2.1	220.8	170.1	6.3	12.2	5	15
24130-E1-K30	XL	AH24130	18.8	1.61	145	150	250	100	2.1	213	170.4	4.8	9.5	11	15
22230-E1-K	XL	AHX3130G	17.8	1.64	145	150	270	73	3	240.8	177.9	8	15	5	15
23230-E1A-K-M	XL	AHX3230G	22.9	2.07	145	150	270	96	3	232.6	-	6.3	12.2	5	17
23230-E1-K-TVPB	XL	AHX3230G	22.3	2.07	145	150	270	96	3	232.6	174	6.3	12.2	5	17
22330-E1-K	XL	AHX2330G	41.2	2.6	145	150	320	108	4	273.2	185.3	9.5	17.7	5	24
22330-E1-K-T41A	XL	AHX2330G	41.2	2.6	145	150	320	108	4	273.2	185.3	9.5	17.7	5	24
23032-E1A-K-M	XL	AH3032	9.42	2.04	150	160	240	60	2.1	219.9	-	6.3	12.2	5	16
23032-E1-K-TVPB	XL	AH3032	8.67	2.04	150	160	240	60	2.1	219.9	177	6.3	12.2	5	16
24032-E1-K30	XL	AH24032	12.4	2.27	150	160	240	80	2.1	212.9	179.2	4.8	9.5	11	15
23132-E1A-K-M	XL	AH3132A	18.6	2.87	150	160	270	86	2.1	238.3	-	8	15	5	16
23132-E1-K-TVPB	XL	AH3132A	18.4	2.87	150	160	270	86	2.1	238.3	183.2	8	15	5	16
24132-E1-K30	XL	AH24132	23.6	3.02	150	160	270	109	2.1	228.9	183.6	4.8	9.5	11	15
22232-E1-K	XL	AH3132A	22.4	2.87	150	160	290	80	3	258.2	190.9	8	15	5	16
23232-E1A-K-M	XL	AH3232G	28.5	3.6	150	160	290	104	3	249.3	-	8	15	6	20
23232-E1-K-TVPB	XL	AH3232G	27.7	3.6	150	160	290	104	3	249.3	186.7	8	15	6	20
22332-K-MB	-	AH2332G	50.1	4.24	150	160	340	114	4	288.3	-	9.5	17.7	6	24
23034-E1A-K-M	XL	AH3034	12	2.43	160	170	260	67	2.1	237.2	-	6.3	12.2	5	17
23034-E1-K-TVPB	XL	AH3034	11.9	2.43	160	170	260	67	2.1	237.2	189.8	6.3	12.2	5	17
24034-E1-K30	XL	AH24034	16.7	2.7	160	170	260	90	2.1	228.8	190	4.8	9.5	11	16
23134-E1A-K-M	XL	AH3134A	19.5	3.09	160	170	280	88	2.1	248.1	194.2	8	15	5	16
23134-E1-K-TVPB	XL	AH3134A	19.9	3.09	160	170	280	88	2.1	248.1	193.4	8	15	5	16
24134-E1-K30	XL	AH24134	26	3.25	160	170	280	109	2.1	240	194.2	4.8	9.5	11	16
22234-E1-K	XL	AH3134A	27.1	3.09	160	170	310	86	4	275.4	199.8	9.5	17.7	5	16
23234-E1A-K-M	XL	AH3234G	34.6	4.25	160	170	310	110	4	267.4	-	8	15	6	24
23234-E1-K-TVPB	XL	AH3234G	33.1	4.25	160	170	310	110	4	267.4	199.8	8	15	6	24
22334-K-MB	-	AH2334G	56.9	4.76	160	170	360	120	4	304.2	-	9.5	17.7	6	24



설치부 치수  
E1 디자인



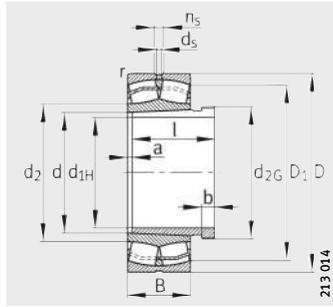
설치부 치수  
중앙 톱이 있는 디자인

		설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
나사산 $d_{2G}$	$l$	$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
M160X3	72	160.2	214.8	2.1	630 000	880 000	0.22	3.1	4.62	3.03	85 000	3 400	2 210
M160X3	72	160.2	214.8	2.1	630 000	880 000	0.22	3.1	4.62	3.03	85 000	3 400	2 210
M155X3	90	160.2	214.8	2.1	680 000	1 090 000	0.27	2.32	3.45	2.26	123 000	2 800	1 820
M160X3	96	162	238	2.1	1 000 000	1 330 000	0.29	2.32	3.45	2.26	143 000	2 600	1 720
M160X3	96	162	238	2.1	1 000 000	1 330 000	0.29	2.32	3.45	2.26	143 000	2 600	1 720
M160X3	115	162	238	2.1	1 050 000	1 520 000	0.34	1.83	2.72	1.79	149 000	2 200	1 270
M160X3	96	164	256	2.5	1 010 000	1 210 000	0.25	2.69	4	2.63	111 000	2 600	2 050
M160X3	114	164	256	2.5	1 280 000	1 660 000	0.33	2.02	3	1.97	129 000	2 200	1 400
M160X3	114	164	256	2.5	1 280 000	1 660 000	0.33	2.02	3	1.97	129 000	2 200	1 400
M160X3	135	167	303	3	1 640 000	1 850 000	0.33	2.02	3	1.97	148 000	2 000	1 520
M160X3	135	167	303	3	1 640 000	1 850 000	0.33	2.02	3	1.97	148 000	2 000	1 520
M170X3	77	170.2	229.8	2.1	720 000	1 010 000	0.22	3.1	4.62	3.03	94 000	2 800	2 060
M170X3	77	170.2	229.8	2.1	720 000	1 010 000	0.22	3.1	4.62	3.03	94 000	2 800	2 060
M170X3	95	170.2	229.8	2.1	770 000	1 240 000	0.27	2.32	3.45	2.26	137 000	2 650	1 660
M170X3	103	172	258	2.1	1 160 000	1 550 000	0.29	2.32	3.45	2.26	164 000	2 400	1 560
M170X3	103	172	258	2.1	1 160 000	1 550 000	0.29	2.32	3.45	2.26	164 000	2 400	1 590
M170X3	124	172	258	2.1	1 220 000	1 800 000	0.35	1.8	2.69	1.76	168 000	1 800	1 150
M170X3	103	174	276	2.5	1 150 000	1 400 000	0.26	2.64	3.93	2.58	125 000	2 600	1 900
M170X3	124	174	276	2.5	1 460 000	1 910 000	0.34	2	2.98	1.96	146 000	2 200	1 280
M170X3	124	174	276	2.5	1 460 000	1 910 000	0.34	2	2.98	1.96	146 000	2 200	1 280
M170X3	140	177	323	3	1 430 000	1 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	121 000	2 000	1 490
M180X3	85	180.2	249.8	2.1	880 000	1 230 000	0.23	2.98	4.44	2.92	146 000	2 600	1 890
M180X3	85	180.2	249.8	2.1	870 000	1 230 000	0.23	2.98	4.44	2.92	146 000	2 600	1 890
M180X3	106	180.2	249.8	2.1	940 000	1 480 000	0.29	2.2	3.27	2.15	159 000	2 400	1 540
M180X3	104	182	268	2.1	1 220 000	1 690 000	0.28	2.37	3.53	2.32	174 000	2 400	1 460
M180X3	104	182	268	2.1	1 220 000	1 690 000	0.28	2.37	3.53	2.32	174 000	2 400	1 460
M180X3	125	182	268	2.1	1 260 000	1 900 000	0.33	1.9	2.83	1.86	179 000	1 800	1 060
M180X3	104	187	293	3	1 320 000	1 570 000	0.26	2.6	3.87	2.54	140 000	2 400	1 780
M180X3	134	187	293	3	1 640 000	2 170 000	0.33	2.03	3.02	1.98	163 000	2 000	1 160
M180X3	134	187	293	3	1 640 000	2 170 000	0.33	2.03	3.02	1.98	163 000	2 000	1 160
M180X3	146	187	343	3	1 600 000	2 120 000	0.37	1.83	2.72	1.79	134 000	1 800	1 380

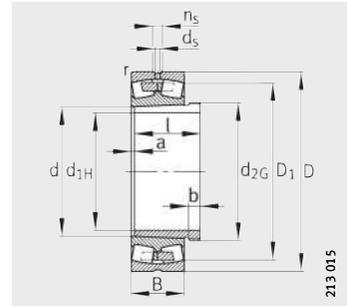


# 스페리컬 롤러 베어링

해체 슬리브 포함



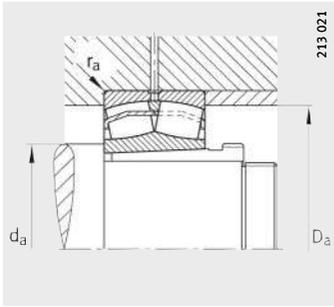
E1 디자인



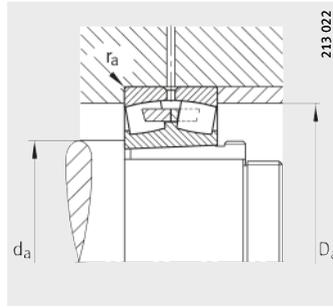
중양 턱이 있는 디자인

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량 m		주요 치수											
베어링	X-life	해체 슬리브	베어링 ≈kg	해체 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
23936-S-K-MB	-	AH3936	7.76	1.91	170	180	250	52	2	230.9	-	4.8	9.5	5	13
23036-E1A-K-M	XL	AH3036	16	2.84	170	180	280	74	2.1	254.3	-	8	15	6	17
23036-E1-K-TVPB	XL	AH3036	15.6	2.84	170	180	280	74	2.1	254.3	201.8	8	15	6	17
24036-E1-K30	XL	AH24036	22.7	3.18	170	180	280	100	2.1	244.6	201.7	4.8	9.5	11	16
23136-E1A-K-M	XL	AH3136A	25.5	3.77	170	180	300	96	3	264.8	-	8	15	6	19
23136-E1-K-TVPB	XL	AH3136A	25.9	3.77	170	180	300	96	3	264.8	204.1	8	15	6	19
24136-E1-K30	XL	AH24136	33.2	3.72	170	180	300	118	3	256.2	204.9	6.3	12.2	11	16
22236-E1-K	XL	AH2236G	28.5	3.3	170	180	320	86	4	285.9	211.3	9.5	17.7	5	17
23236-E1A-K-M	XL	AH3236G	37	4.8	170	180	320	112	4	277.3	-	8	15	6	25
23236-E1-K-TVPB	XL	AH3236G	36	4.8	170	180	320	112	4	277.3	210.6	8	15	6	25
22336-K-MB	-	AH2336G	66.7	5.4	170	180	380	126	4	323.4	-	12.5	23.5	6	26
23038-E1A-K-M	XL	AH3038G	17.7	3.16	180	190	290	75	2.1	264.5	-	8	15	6	18
23038-E1-K-TVPB	XL	AH3038G	16.3	3.16	180	190	290	75	2.1	264.5	211.9	8	15	6	18
24038-E1-K30	XL	AH24038	23.8	3.46	180	190	290	100	2.1	255.5	212	4.8	9.5	13	18
23138-E1A-K-M	XL	AH3138G	32.4	4.4	180	190	320	104	3	281.6	-	8	15	6	20
23138-E1-K-TVPB	XL	AH3138G	30.3	4.4	180	190	320	104	3	281.6	217	8	15	6	20
24138-E1-K30	XL	AH24138	41.4	4.37	180	190	320	128	3	271.6	217.5	6.3	12.2	13	18
22238-K-MB	-	AH2238G	36.2	3.8	180	190	340	92	4	296	-	9.5	17.7	5	18
23238-B-K-MB	-	AH3238G	46	5.3	180	190	340	120	4	291.2	-	9.5	17.7	7	25
22338-K-MB	-	AH2338G	77.3	6.04	180	190	400	132	5	338.2	-	12.5	23.5	7	26
23940-S-K-MB	-	AH3940	11.5	2.62	190	200	280	60	2.1	256.9	-	6.3	12.2	6	16
23040-E1A-K-M	XL	AH3040G	21.4	3.57	190	200	310	82	2.1	281.6	-	8	15	6	19
23040-E1-K-TVPB	XL	AH3040G	20.8	3.57	190	200	310	82	2.1	281.6	223.4	8	15	6	19
24040-E1-K30	XL	AH24040	30.3	3.93	190	200	310	109	2.1	271.6	223.7	6.3	12.2	13	18
23140-B-K-MB	-	AH3140	41.7	5.5	190	200	340	112	3	293.3	-	9.5	17.7	6	21
24140-B-K30	-	AH24140	51.6	5	190	200	340	140	3	285.9	-	6.3	12.2	13	18
22240-B-K-MB	-	AH2240	42.3	4.73	190	200	360	98	4	312	-	9.5	17.7	5	19
23240-B-K-MB	-	AH3240	55.8	6.59	190	200	360	128	4	307.5	-	9.5	17.7	7	24
22340-K-MB	-	AH2340	89.5	7.6	190	200	420	138	5	357.4	-	12.5	23.5	7	30



설치부 치수  
E1 디자인

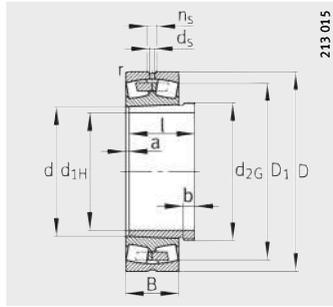


설치부 치수  
중앙 톱이 있는 디자인

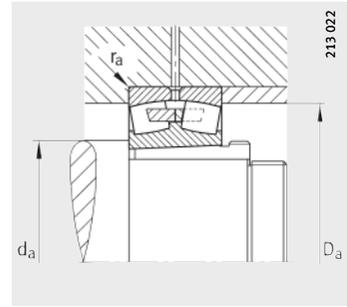
나사산 $d_{2G}$	l	설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
		$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
M190X3	66	188.8	241.2	2	440 000	850 000	0.2	3.42	5.09	3.34	57 000	2 200	1 850
M190X3	92	190.2	269.8	2.1	1 040 000	1 450 000	0.23	2.9	4.31	2.83	170 000	2 600	1 760
M190X3	92	190.2	269.8	2.1	1 040 000	1 450 000	0.23	2.9	4.31	2.83	170 000	2 600	1 760
M190X3	116	190.2	269.8	2.1	1 130 000	1 770 000	0.3	2.1	3.13	2.06	181 000	2 200	1 420
M190X3	116	194	286	2.5	1 420 000	1 950 000	0.29	2.32	3.45	2.26	196 000	2 200	1 350
M190X3	116	194	286	2.5	1 420 000	1 950 000	0.29	2.32	3.45	2.26	196 000	2 200	1 350
M190X3	134	194	286	2.5	1 460 000	2 170 000	0.34	1.86	2.77	1.82	203 000	1 700	980
M190X3	105	197	303	3	1 360 000	1 680 000	0.25	2.71	4.04	2.65	148 000	2 400	1 670
M190X3	140	197	303	3	1 710 000	2 340 000	0.33	2.07	3.09	2.03	173 000	2 000	1 090
M190X3	140	197	303	3	1 710 000	2 340 000	0.33	2.07	3.09	2.03	173 000	2 000	1 090
M190X3	154	197	363	3	1 760 000	2 360 000	0.37	1.83	2.72	1.79	209 000	1 500	1 270
M200X3	96	200.2	279.8	2.1	1 080 000	1 550 000	0.23	2.98	4.44	2.92	180 000	2 400	1 660
M200X3	96	200.2	279.8	2.1	1 080 000	1 550 000	0.23	2.98	4.44	2.92	180 000	2 400	1 660
M200X3	118	200.2	279.8	2.1	1 160 000	1 860 000	0.29	2.2	3.27	2.15	192 000	2 200	1 330
M200X3	125	204	306	2.5	1 610 000	2 220 000	0.3	2.28	3.39	2.23	218 000	2 000	1 260
M200X3	125	204	306	2.5	1 610 000	2 220 000	0.3	2.28	3.39	2.23	218 000	2 000	1 260
M200X3	146	204	306	2.5	1 680 000	2 550 000	0.35	1.82	2.7	1.78	226 000	1 400	880
M200X3	112	207	323	3	1 200 000	1 830 000	0.28	2.39	3.56	2.34	122 000	1 800	1 600
M200X3	145	207	323	3	1 560 000	2 600 000	0.36	1.86	2.77	1.82	156 000	1 700	1 020
M200X3	160	210	380	4	1 860 000	2 500 000	0.37	1.83	2.72	1.79	213 000	1 500	1 220
Tr210X4	77	210.2	269.8	2.1	550 000	1 080 000	0.2	3.42	5.09	3.34	71 000	2 000	1 650
Tr210X4	102	210.2	299.8	2.1	1 270 000	1 800 000	0.23	2.9	4.31	2.83	203 000	2 400	1 550
Tr210X4	102	210.2	299.8	2.1	1 270 000	1 800 000	0.23	2.9	4.31	2.83	203 000	2 400	1 550
Tr210X4	127	210.2	299.8	2.1	1 350 000	2 150 000	0.3	2.13	3.17	2.08	216 000	2 000	1 240
Tr220X4	134	214	326	2.5	1 320 000	2 280 000	0.35	1.95	2.9	1.91	131 000	1 700	1 240
Tr210X4	158	214	326	2.5	1 700 000	3 000 000	0.42	1.62	2.42	1.59	190 000	1 400	810
Tr220X4	118	217	343	3	1 320 000	2 000 000	0.29	2.35	3.5	2.3	123 000	1 700	1 530
Tr220X4	153	217	343	3	1 660 000	2 750 000	0.37	1.83	2.72	1.79	163 000	1 500	980
Tr220X4	170	220	400	4	2 080 000	2 800 000	0.36	1.87	2.79	1.83	189 000	1 400	1 120



# 스페리컬 롤러 베어링 해체 슬리브 포함



중앙 턱이 있는 디자인



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

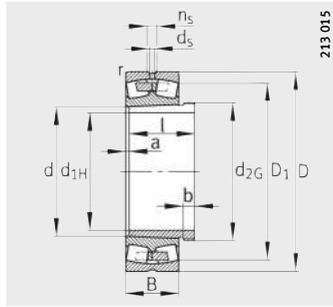
규격		질량 m		주요 치수									
베어링	해체 슬리브	베어링 ≈kg	해체 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
								최소	≈			≈	
23944-S-K-MB	AH3944	12.3	4.74	200	220	300	60	2.1	277.4	6.3	12.2	6	16
23044-K-MB	AH3044G	29.9	7.13	200	220	340	90	3	301.8	8	15	6	20
24044-B-K30-MB	AH24044	38.9	8.11	200	220	340	118	3	297.4	6.3	12.2	14	18
23144-B-K-MB	AH3144	52	10.4	200	220	370	120	4	319.2	9.5	17.7	6	23
24144-B-K30	AH24144	64.4	3.61	200	220	370	150	4	311.7	6.3	12.2	14	20
22244-B-K-MB	AH2244	59.6	9.1	200	220	400	108	4	348.7	9.5	17.7	6	20
23244-K-MB	AH2344	79	13.6	200	220	400	144	4	337.6	9.5	17.7	8	30
22344-K-MB	AH2344	114	13.6	200	220	460	145	5	391.2	12.5	23.5	8	30
23948-K-MB	AH3948	13.4	5.29	220	240	320	60	2.1	297.8	6.3	12.2	6	16
23048-K-MB	AH3048	31.9	8.8	220	240	360	92	3	322.1	8	15	7	21
24048-B-K30-MB	AH24048	43.2	8.87	220	240	360	118	3	318.9	6.3	12.2	15	20
23148-B-K-MB	AH3148	65.3	12.2	220	240	400	128	4	346.2	9.5	17.7	7	25
24148-B-K30	AH24148	78.7	12.4	220	240	400	160	4	338	6.3	12.2	15	20
22248-B-K-MB	AH2248	81.2	11.2	220	240	440	120	4	380.7	12.5	23.5	6	21
23248-B-K-MB	AH2348	105	15.6	220	240	440	160	4	371	12.5	23.5	8	30
22348-K-MB	AH2348	145	15.6	220	240	500	155	5	420	12.5	23.5	8	30
23952-K-MB	AH3952G	22.4	7.58	240	260	360	75	2.1	330.5	8	15	6	18
23052-K-MB	AH3052	46.2	10.7	240	260	400	104	4	357.2	9.5	17.7	7	23
24052-B-K30-MB	AH24052	64.5	11.8	240	260	400	140	4	349.1	6.3	12.2	16	20
23152-K-MB	AH3152G	89.6	15.1	240	260	440	144	4	379.7	9.5	17.7	7	26
24152-B-K30	AH24152	112	15.4	240	260	440	180	4	370.3	8	15	16	22
22252-B-K-MB	AH2252G	106	13.3	240	260	480	130	5	415.3	12.5	23.5	6	23
23252-B-K-MB	AH2352G	136	18.7	240	260	480	174	5	405.4	12.5	23.5	8	30
22352-K-MB	AH2352G	177	18.7	240	260	540	165	6	452.1	12.5	23.5	8	30
23956-K-MB	AH3956G	24.7	8.19	260	280	380	75	2.1	350	8	15	6	18
23056-B-K-MB	AH3056	50.3	11.9	260	280	420	106	4	376.5	9.5	17.7	8	24
24056-B-K30-MB	AH24056	69.7	12.4	260	280	420	140	4	369.5	6.3	12.2	17	22
23156-B-K-MB	AH3156G	96.4	17.6	260	280	460	146	5	401.4	9.5	17.7	8	28
24156-B-K30	AH24156	118	16.6	260	280	460	180	5	392.8	8	15	17	22
22256-B-K-MB	AH2256G	110	14.4	260	280	500	130	5	435.2	12.5	23.5	8	24
23256-K-MB	AH2356G	153	21	260	280	500	176	5	426.3	12.5	23.5	8	30
22356-K-MB	AH2356G	224	21	260	280	580	175	6	489.3	12.5	23.5	8	30

		설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
나사산 $d_{2G}$	l	$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
		최소	최대	최대	N	N							
Tr230X4	77	230.2	289.8	2.1	600 000	1 250 000	0.18	3.76	5.59	3.67	72 000	1 800	1 460
Tr230X4	111	232.4	327.6	2.5	1 100 000	2 000 000	0.26	2.55	3.8	2.5	132 000	1 700	1 440
Tr230X4	138	232.4	327.6	2.5	1 400 000	2 700 000	0.34	1.96	2.92	1.92	139 000	1 300	1 070
Tr240X4	145	237	353	3	1 630 000	2 900 000	0.33	2.03	3.02	1.98	165 000	1 400	1 060
Tr230X4	170	237	353	3	1 900 000	3 450 000	0.41	1.63	2.43	1.6	197 000	1 300	720
Tr240X4	130	237	383	3	1 630 000	2 450 000	0.29	2.35	3.5	2.3	153 000	1 400	1 340
Tr240X4	181	237	383	3	2 040 000	3 450 000	0.37	1.83	2.72	1.79	181 000	1 400	850
Tr240X4	181	240	440	4	2 320 000	3 350 000	0.35	1.95	2.9	1.91	217 000	1 300	970
Tr250X4	77	250.2	309.8	2.1	640 000	1 370 000	0.17	4.05	6.04	3.96	93 000	1 500	1 310
Tr260X4	116	252.4	347.6	2.5	1 160 000	2 200 000	0.25	2.74	4.08	2.68	130 000	1 400	1 320
Tr250X4	138	252.4	347.6	2.5	1 500 000	2 900 000	0.32	2.1	3.13	2.06	150 000	1 300	970
Tr260X4	154	257	383	3	1 860 000	3 250 000	0.33	2.06	3.06	2.01	177 000	1 300	970
Tr260X4	180	257	383	3	2 120 000	3 900 000	0.41	1.66	2.47	1.62	231 000	1 200	660
Tr260X4	144	257	423	3	1 960 000	3 050 000	0.29	2.35	3.5	2.3	184 000	1 300	1 180
Tr260X4	189	257	423	3	2 450 000	4 250 000	0.37	1.8	2.69	1.76	231 000	1 300	750
Tr260X4	189	260	480	4	2 650 000	3 900 000	0.35	1.95	2.9	1.91	249 000	1 500	870
Tr280X4	94	270.2	349.8	2.1	930 000	1 930 000	0.19	3.54	5.27	3.46	108 000	1 400	1 190
Tr280X4	128	274.6	385.4	3	1 500 000	2 800 000	0.26	2.64	3.93	2.58	154 000	1 300	1 170
Tr270X4	162	274.6	385.4	3	1 900 000	3 800 000	0.35	1.94	2.88	1.89	204 000	1 100	870
Tr280X4	172	277	423	3	2 200 000	4 000 000	0.33	2.03	3.02	1.98	213 000	1 200	850
Tr280X4	202	277	423	3	2 700 000	5 100 000	0.42	1.61	2.4	1.58	315 000	1 100	550
Tr280X4	155	280	460	4	2 240 000	3 450 000	0.29	2.32	3.45	2.26	217 000	1 100	1 070
Tr280X4	205	280	460	4	2 900 000	4 900 000	0.37	1.8	2.69	1.76	270 000	1 100	660
Tr280X4	205	286	514	5	3 000 000	4 400 000	0.34	2	2.98	1.96	290 000	1 100	790
Tr300X4	94	290.2	369.8	2.1	970 000	2 040 000	0.18	3.76	5.59	3.67	129 000	1 300	1 100
Tr300X4	131	294.6	405.4	3	1 560 000	3 000 000	0.25	2.74	4.08	2.68	156 000	1 300	1 090
Tr290X4	162	294.6	405.4	3	2 000 000	4 000 000	0.33	2.04	3.04	2	225 000	1 100	810
Tr300X4	175	300	440	4	2 360 000	4 400 000	0.32	2.12	3.15	2.07	241 000	1 100	780
Tr300X4	202	300	440	4	2 700 000	5 200 000	0.39	1.71	2.54	1.67	365 000	1 000	520
Tr300X4	155	300	480	4	2 360 000	3 650 000	0.28	2.43	3.61	2.37	238 000	1 100	1 010
Tr300X4	212	300	480	4	3 000 000	5 300 000	0.36	1.86	2.77	1.82	260 000	1 100	620
Tr300X4	212	306	554	5	3 550 000	5 400 000	0.33	2.03	3.02	1.98	335 000	950	680

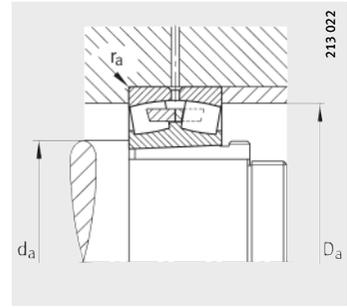


# 스페리컬 롤러 베어링

해체 슬리브 포함



중앙 턱이 있는 디자인



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

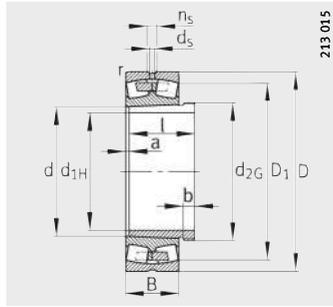
규격		질량 m		주요 치수									
베어링	해체 슬리브	베어링	해체 슬리브	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
		≈kg	≈kg										
23960-B-K-MB	AH3960G	39.1	10.7	280	300	420	90	3	384.6	9.5	17.7	7	21
23060-K-MB	AH3060	72.2	14.3	280	300	460	118	4	412.6	9.5	17.7	8	26
24060-B-K30-MB	AH24060	97.7	15.3	280	300	460	160	4	401.5	8	15	18	24
23160-B-K-MB	AH3160G	123	19.9	280	300	500	160	5	434.7	9.5	17.7	8	30
24160-B-K30	AH24160	158	20	280	300	500	200	5	424.4	8	15	18	24
22260-K-MB	AH2260G	136	17.2	280	300	540	140	5	468.8	12.5	23.5	8	26
23260-K-MB	AH3260G	192	24.6	280	300	540	192	5	458.7	12.5	23.5	8	34
23964-K-MB	AH3964G	41	11.4	300	320	440	90	3	406.2	9.5	17.7	7	21
23064-K-MB	AH3064G	77.1	15.8	300	320	480	121	4	432.6	9.5	17.7	8	27
24064-B-K30-MB	AH24064	103	16.6	300	320	480	160	4	424	8	15	18	24
23164-K-MB	AH3164G	159	23.6	300	320	540	176	5	466.2	12.5	23.5	8	31
24164-B-K30	AH24164	197	23.4	300	320	540	218	5	456.1	9.5	17.7	18	24
22264-K-MB	AH2264G	166	19.8	300	320	580	150	5	503.5	12.5	23.5	10	27
23264-K-MB	AH3264G	229	28.9	300	320	580	208	5	489.6	12.5	23.5	8	36
23068-K-MB	AH3068G	101	18.6	320	340	520	133	5	464.6	12.5	23.5	9	28
24068-B-K30-MB	AH24068	143	21.7	320	340	520	180	5	457.1	9.5	17.7	19	26
23168-B-K-MB	AH3168G	203	27.6	320	340	580	190	5	499.5	12.5	23.5	9	33
24168-B-K30	AH24168	260	27.9	320	340	580	243	5	481.1	9.5	17.7	19	26
23268-B-K-MB	AH3268G	291	33.7	320	340	620	224	6	521.2	12.5	23.5	9	38
23972-K-MB	AH3972G	45	12.8	340	360	480	90	3	447.1	9.5	17.7	7	21
23072-K-MB	AH3072G	107	20.4	340	360	540	134	5	485.2	12.5	23.5	9	30
23172-K-MB	AH3172G	217	29.9	340	360	600	192	5	520	12.5	23.5	9	35
24172-B-K30	AH24172	275	29.6	340	360	600	243	5	503.6	9.5	17.7	20	26
23272-B-K-MB	AH3272G	328	37.5	340	360	650	232	6	548.3	12.5	23.5	9	40
23976-K-MB	AH3976G	66.3	16	360	380	520	106	4	477.6	9.5	17.7	8	22
23076-B-K-MB	AH3076G	113	22.1	360	380	560	135	5	505.6	12.5	23.5	10	31
24076-B-K30-MB	AH24076	155	23.7	360	380	560	180	5	499	9.5	17.7	20	28
23176-K-MB	AH3176G	226	32.2	360	380	620	194	5	539.6	12.5	23.5	10	36
24176-B-K30	AH24176	277	31.3	360	380	620	243	5	525.8	9.5	17.7	20	28
23276-B-K-MB	AH3276G	367	41.5	360	380	680	240	6	576.4	12.5	23.5	10	42
23980-B-K-MB	AH3980G	68.2	16.9	380	400	540	106	4	499	9.5	17.7	8	22
23080-K-MB	AH3080G	143	25.4	380	400	600	148	5	540.5	12.5	23.5	10	33
24080-B-K30-MB	AH24080	196	27.1	380	400	600	200	5	530.9	12.5	23.5	20	28
23180-B-K-MB	AH3180G	261	35.3	380	400	650	200	6	567.2	12.5	23.5	10	38
24180-B-K30	AH24180	312	34.3	380	400	650	250	6	553.5	12.5	23.5	20	28
23280-B-K-MB	AH3280G	442	47.4	380	400	720	256	6	609.8	12.5	23.5	10	44

		설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
나사산 $d_{2G}$	l	$d_a$	$D_a$	$r_a$	동 $C_r$	정 $C_{Or}$	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$	$n_G$	$n_B$
		최소	최대	최대	N	N							
Tr320X5	112	312.4	407.6	2.5	1 270 000	2 650 000	0.2	3.42	5.09	3.34	165 000	1 200	1 000
Tr320X5	145	314.6	445.4	3	1 960 000	3 650 000	0.25	2.69	4	2.63	223 000	1 100	960
Tr310X4	184	314.6	445.4	3	2 500 000	5 200 000	0.35	1.95	2.9	1.91	300 000	1 000	700
Tr320X5	192	320	480	4	2 650 000	4 900 000	0.33	2.06	3.06	2.01	270 000	1 100	720
Tr320X5	224	320	480	4	3 250 000	6 300 000	0.4	1.67	2.49	1.63	540 000	900	455
Tr320X5	170	320	520	4	2 750 000	4 400 000	0.27	2.47	3.67	2.41	300 000	1 000	900
Tr320X5	228	320	520	4	3 450 000	6 200 000	0.37	1.83	2.72	1.79	300 000	1 000	560
Tr340X5	112	332.4	427.6	2.5	1 310 000	2 750 000	0.19	3.62	5.39	3.54	202 000	1 100	930
Tr340X5	149	334.6	465.4	3	2 040 000	4 000 000	0.25	2.74	4.08	2.68	243 000	1 100	900
Tr330X5	184	334.6	465.4	3	2 600 000	5 400 000	0.33	2.06	3.06	2.01	360 000	950	660
Tr340X5	209	340	520	4	3 200 000	6 000 000	0.34	1.98	2.94	1.93	305 000	950	650
Tr340X5	242	340	520	4	3 800 000	7 350 000	0.41	1.65	2.46	1.61	530 000	850	415
Tr340X5	180	340	560	4	3 050 000	4 900 000	0.27	2.47	3.67	2.41	345 000	950	830
Tr340X5	246	340	560	4	3 900 000	6 950 000	0.37	1.8	2.69	1.76	330 000	950	510
Tr360X5	162	358	502	4	2 360 000	4 550 000	0.25	2.69	4	2.63	285 000	1 000	840
Tr360X5	206	358	502	4	3 100 000	6 550 000	0.34	1.98	2.94	1.93	530 000	850	600
Tr360X5	225	360	560	4	3 650 000	6 950 000	0.34	1.98	2.94	1.93	570 000	900	590
Tr360X5	269	360	560	4	4 400 000	8 500 000	0.43	1.56	2.32	1.53	680 000	800	380
Tr360X5	264	366	594	5	4 500 000	8 150 000	0.38	1.78	2.65	1.74	650 000	850	465
Tr380X5	112	372.4	467.6	2.5	1 430 000	3 200 000	0.17	4.05	6.04	3.96	209 000	1 000	800
Tr380X5	167	378	522	4	2 450 000	4 800 000	0.25	2.74	4.08	2.68	295 000	950	790
Tr380X5	229	380	580	4	3 800 000	7 350 000	0.33	2.06	3.06	2.01	360 000	850	550
Tr380X5	269	380	580	4	4 500 000	9 000 000	0.41	1.63	2.43	1.6	550 000	750	355
Tr380X5	274	386	624	5	4 900 000	9 150 000	0.38	1.78	2.65	1.74	720 000	800	425
Tr400X5	130	394.6	505.4	3	1 760 000	4 000 000	0.19	3.58	5.33	3.5	265 000	950	750
Tr400X5	170	398	542	4	2 550 000	5 300 000	0.24	2.84	4.23	2.78	430 000	900	730
Tr400X5	208	398	542	4	3 350 000	7 200 000	0.31	2.15	3.2	2.1	580 000	750	520
Tr400X5	232	400	600	4	4 050 000	8 150 000	0.32	2.12	3.15	2.07	385 000	800	510
Tr400X5	271	400	600	4	4 650 000	9 500 000	0.39	1.71	2.54	1.67	770 000	700	330
Tr400X5	284	406	654	5	5 300 000	9 800 000	0.37	1.8	2.69	1.76	780 000	750	395
Tr420X5	130	414.6	525.4	3	1 830 000	4 150 000	0.18	3.71	5.52	3.63	275 000	900	710
Tr420X5	183	418	582	4	3 050 000	6 200 000	0.24	2.79	4.15	2.73	365 000	800	670
Tr420X5	228	418	582	4	3 900 000	8 500 000	0.33	2.06	3.06	2.01	670 000	700	485
Tr420X5	240	426	624	5	4 250 000	8 500 000	0.31	2.15	3.2	2.1	670 000	750	485
Tr420X5	278	426	624	5	5 100 000	10 400 000	0.39	1.72	2.56	1.68	720 000	670	310
Tr420X5	302	426	694	5	5 700 000	10 800 000	0.38	1.78	2.65	1.74	820 000	700	370

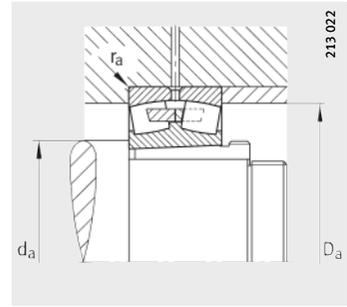


# 스페리컬 롤러 베어링

해체 슬리브 포함



중앙 턱이 있는 디자인



설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

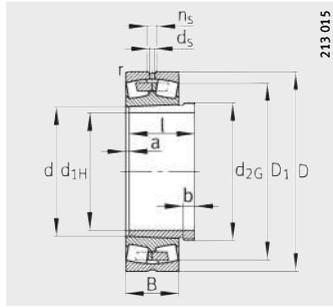
규격		질량 m		주요 치수									
베어링	해체 슬리브	베어링 ≈kg	해체 슬리브 ≈kg	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
				최소	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	
23984-K-MB	AH3984G	78	17.8	400	420	560	106	4	519.5	9.5	17.7	8	22
23084-B-K-MB	AH3084G	155	27.2	400	420	620	150	5	560.7	12.5	23.5	10	34
24084-B-K30-MB	AH24084	214	29	400	420	620	200	5	550.2	12.5	23.5	22	30
23184-K-MB	AH3184G	339	42.3	400	420	700	224	6	605.4	12.5	23.5	10	40
24184-B-K30	AH24184	407	40.3	400	420	700	280	6	590.3	12.5	23.5	22	30
23284-B-K-MB	AH3284G	537	54	400	420	760	272	7.5	642.2	12.5	23.5	10	46
23988-K-MB	AH3988	98.3	21.2	420	440	600	118	4	552.8	12.5	23.5	8	25
23088-K-MB	AHX3088G	177	30.1	420	440	650	157	6	586.8	12.5	23.5	11	35
24088-B-K30-MB	AH24088	247	31.9	420	440	650	212	6	575.6	12.5	23.5	22	30
23188-K-MB	AHX3188G	378	45.3	420	440	720	226	6	626	12.5	23.5	11	42
24188-B-K30	AH24188	451	42.3	420	440	720	280	6	612.4	12.5	23.5	22	30
23288-B-K-MB	AHX3288G	586	58.8	420	440	790	280	7.5	669.3	12.5	23.5	11	48
23992-B-K-MB	AH3992	103	22.5	440	460	620	118	4	573.3	12.5	23.5	8	25
23092-B-K-MB	AHX3092G	204	33.1	440	460	680	163	6	612.2	12.5	23.5	11	37
23192-K-MB	AHX3192G	420	50.8	440	460	760	240	7.5	661.4	12.5	23.5	11	43
24192-B-K30-MB	AH24192	578	47.4	440	460	760	300	7.5	642.8	12.5	23.5	23	32
23292-K-MB	AHX3292G	699	66.2	440	460	830	296	7.5	701.6	12.5	23.5	11	50
23996-B-K-MB	AH3996	121	25.7	460	480	650	128	5	598.8	12.5	23.5	9	28
23096-K-MB	AHX3096G	208	35.2	460	480	700	165	6	632.6	12.5	23.5	12	38
24096-B-K30-MB	AH24096	289	36.6	460	480	700	218	6	625.4	12.5	23.5	23	32
23196-K-MB	AHX3196G	470	55.5	460	480	790	248	7.5	688.3	12.5	23.5	12	45
24196-B-K30-MB	AH24196	700	53.1	460	480	790	308	7.5	669.9	12.5	23.5	25	35
23296-K-MB	AHX3296G	806	73.3	460	480	870	310	7.5	734.8	12.5	23.5	12	52
239/500-K-MB	AH39/500	124	27.7	480	500	670	128	5	619.3	12.5	23.5	10	32
230/500-B-K-MB	AHX30/500	219	42.5	480	500	720	167	6	653.5	12.5	23.5	12	40
231/500-B-K-MB	AHX31/500	556	71.3	480	500	830	264	7.5	720.9	12.5	23.5	12	47
241/500-B-K30-MB	AH241/500	717	60.5	480	500	830	325	7.5	701.8	12.5	23.5	25	37
239/530-K-MB	AH39/530	146	43.4	500	530	710	136	5	656.4	12.5	23.5	10	37
230/530-B-K-MB	AH30/530A	291	61.8	500	530	780	185	6	703.7	12.5	23.5	12	45
231/530-K-MB	AH31/530A	643	93.4	500	530	870	272	7.5	756.3	12.5	23.5	12	53
241/530-B-K30-MB	AH241/530	845	89	500	530	870	335	7.5	739.1	12.5	23.5	25	40
239/560-B-K-MB	AH39/560	169	47	530	560	750	140	5	693.4	12.5	23.5	10	37
230/560-B-K-MB	AH30/560A	339	68.6	530	560	820	195	6	741.5	12.5	23.5	12	45
231/560-K-MB	AH31/560A	737	102	530	560	920	280	7.5	800.2	12.5	23.5	12	55
241/560-B-K30-MB	AH241/560	974	101	530	560	920	355	7.5	785	12.5	23.5	28	45

나사산 $d_{2G}$	l	설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
		$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_r$ N	정 $C_{or}$ N	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
Tr440X5	130	434.6	545.4	3	1 900 000	4 500 000	0.18	3.85	5.73	3.76	300 000	850	660
Tr440X5	186	438	602	4	3 150 000	6 550 000	0.24	2.84	4.23	2.78	395 000	800	640
Tr440X5	230	438	602	4	4 000 000	8 800 000	0.32	2.13	3.17	2.08	710 000	670	460
Tr440X5	266	446	674	5	5 000 000	9 650 000	0.33	2.03	3.02	1.98	465 000	700	455
Tr440X5	310	446	674	5	6 200 000	12 700 000	0.4	1.67	2.49	1.63	980 000	630	265
Tr440X5	321	452	728	6	6 550 000	12 200 000	0.38	1.77	2.64	1.73	930 000	670	340
Tr460X5	145	454.6	585.4	3	2 240 000	5 200 000	0.18	3.66	5.46	3.58	295 000	800	620
Tr460X5	194	463	627	5	3 400 000	7 100 000	0.24	2.84	4.23	2.78	405 000	750	610
Tr460X5	242	463	627	5	4 300 000	9 650 000	0.32	2.12	3.15	2.07	750 000	630	430
Tr460X5	270	466	694	5	5 200 000	10 400 000	0.32	2.1	3.13	2.06	485 000	700	425
Tr460X5	310	466	694	5	6 400 000	13 200 000	0.38	1.76	2.62	1.72	1 020 000	600	255
Tr460X5	330	472	758	6	7 100 000	13 400 000	0.37	1.8	2.69	1.76	990 000	630	320
Tr480X5	145	474.6	605.4	3	2 280 000	5 400 000	0.18	3.85	5.73	3.76	370 000	750	590
Tr480X5	202	483	657	5	3 650 000	7 650 000	0.24	2.84	4.23	2.78	520 000	700	580
Tr480X5	285	492	728	6	5 850 000	11 600 000	0.32	2.12	3.15	2.07	530 000	630	390
Tr480X5	332	492	728	6	7 500 000	15 600 000	0.39	1.73	2.58	1.69	1 160 000	560	227
Tr480X5	349	492	798	6	7 800 000	15 000 000	0.37	1.8	2.69	1.76	620 000	600	295
Tr500X5	158	498	632	4	2 550 000	6 000 000	0.18	3.76	5.59	3.67	460 000	700	570
Tr500X5	205	503	677	5	3 800 000	8 150 000	0.23	2.9	4.31	2.83	455 000	670	550
Tr500X5	250	503	677	5	4 900 000	11 200 000	0.3	2.25	3.34	2.2	830 000	600	380
Tr500X5	295	512	758	6	6 300 000	12 700 000	0.32	2.12	3.15	2.07	570 000	630	370
Tr500X5	343	512	758	6	8 000 000	16 600 000	0.39	1.75	2.61	1.71	1 190 000	560	213
Tr500X5	364	512	838	6	8 800 000	17 000 000	0.37	1.83	2.72	1.79	700 000	600	265
Tr520X6	162	518	652	4	2 600 000	6 300 000	0.17	3.9	5.81	3.81	400 000	670	540
Tr540X6	209	523	697	5	3 900 000	8 500 000	0.22	3.01	4.48	2.94	510 000	670	520
Tr550X6	313	532	798	6	7 100 000	14 300 000	0.32	2.1	3.13	2.06	990 000	600	340
Tr520X6	362	532	798	6	8 650 000	18 300 000	0.39	1.73	2.58	1.69	1 340 000	530	199
Tr550X6	175	548	692	4	2 850 000	6 800 000	0.18	3.85	5.73	3.76	385 000	630	500
Tr560X6	230	553	757	5	4 400 000	9 500 000	0.22	3.04	4.53	2.97	540 000	600	490
Tr560X6	325	562	838	6	7 350 000	15 300 000	0.32	2.12	3.15	2.07	670 000	560	325
Tr550X6	375	562	838	6	9 500 000	20 000 000	0.38	1.77	2.64	1.73	1 450 000	500	184
Tr580X6	180	578	732	4	3 100 000	7 650 000	0.17	3.95	5.88	3.86	570 000	600	465
Tr590X6	240	583	797	5	5 100 000	11 000 000	0.23	2.95	4.4	2.89	740 000	560	450
Tr590X6	335	592	888	6	8 150 000	16 600 000	0.31	2.21	3.29	2.16	750 000	530	300
Tr580X6	400	592	888	6	10 600 000	22 400 000	0.38	1.77	2.64	1.73	1 600 000	480	167

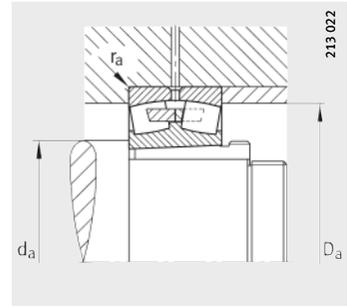


# 스페리컬 롤러 베어링

해체 슬리브 포함



중앙 턱이 있는 디자인



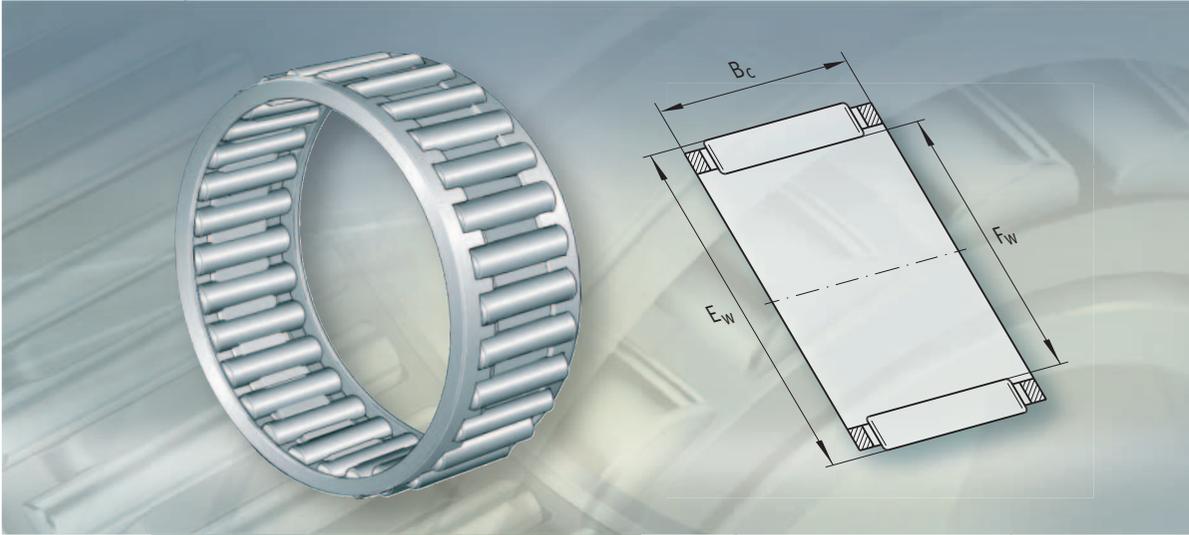
설치부 치수

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량 m		주요 치수									
베어링	해체 슬리브	베어링	해체 슬리브	d <sub>1H</sub>	d	D	B	r	D <sub>1</sub>	d <sub>s</sub>	n <sub>s</sub>	a	b
		≈kg	≈kg					최소	≈			≈	
239/600-B-K-MB	AH39/600	210	55.6	570	600	800	150	5	740.5	12.5	23.5	10	38
230/600-B-K-MB	AH30/600A	388	75.6	570	600	870	200	6	791.9	12.5	23.5	14	45
231/600-K-MB	AH31/600A	901	118	570	600	980	300	7.5	852.6	12.5	23.5	14	55
241/600-B-K30-MB	AH241/600	1 170	118	570	600	980	375	7.5	833	12.5	23.5	30	50
239/630-B-K-MB	AH39/630	283	64.7	600	630	850	165	6	784.5	12.5	23.5	12	40
230/630-B-K-MB	AH30/630A	502	87.8	600	630	920	212	7.5	834.3	12.5	23.5	14	46
240/630-B-K30-MB	AH240/630	649	95.1	600	630	920	290	7.5	817.9	12.5	23.5	30	45
241/630-B-K30-MB	AH241/630	1 360	133	600	630	1 030	400	7.5	872.2	12.5	23.5	30	50
239/670-B-K-MB	AH39/670	310	88	630	670	900	170	6	831.5	12.5	23.5	12	41
230/670-B-K-MB	AH30/670A	590	125	630	670	980	230	7.5	888.7	12.5	23.5	14	50
241/670-B-K30-MB	AH241/670	1 540	184	630	670	1 090	412	7.5	929.4	12.5	23.5	30	55
239/710-K-MB	AH39/710	336	102	670	710	950	180	6	877.5	12.5	23.5	12	43
230/710-B-K-MB	AH30/710A	650	136	670	710	1 030	236	7.5	938.8	12.5	23.5	16	50
240/710-B-K30-MB	AH240/710	873	153	670	710	1 030	315	7.5	921.6	12.5	23.5	33	50
241/710-B-K30-MB	AH241/710	1 820	209	670	710	1 150	438	9.5	982	12.5	23.5	26	45
239/750-K-MB	AH39/750	394	110	710	750	1 000	185	6	923.2	12.5	23.5	12	44
230/750-K-MB	AH30/750A	792	156	710	750	1 090	250	7.5	990.9	12.5	23.5	16	50
240/750-B-K30-MB	AH240/750	1 070	170	710	750	1 090	335	7.5	976.2	12.5	23.5	35	50
239/800-B-K-MB	AH39/800	490	146	750	800	1 060	195	6	983.7	12.5	23.5	12	45
230/800-K-MB	AH30/800A	861	200	750	800	1 150	258	7.5	1 050.9	12.5	23.5	18	50
239/850-K-MB	AH39/850	554	165	800	850	1 120	200	6	1 039.9	12.5	23.5	12	50
240/850-B-K30-MB	AH240/850	1 420	252	800	850	1 220	365	7.5	1 092.9	12.5	23.5	40	53
239/900-K-MB	AH39/900	641	180	850	900	1 180	206	6	1 098.8	12.5	23.5	12	51

		설치부 치수			기본 정격하중		계수				피로 한계하중	한계속도	기준속도
나사산 d <sub>2G</sub>	l	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		최소	최대	최대	N	N							
Tr625X6	192	618	782	4	3 450 000	8 650 000	0.17	3.95	5.88	3.86	630 000	560	430
Tr630X6	245	623	847	5	5 700 000	12 500 000	0.22	3.07	4.57	3	890 000	530	405
Tr630X6	355	632	948	6	9 000 000	19 300 000	0.31	2.2	3.27	2.15	810 000	500	270
Tr625X6	425	632	948	6	11 600 000	26 000 000	0.38	1.79	2.67	1.75	1 780 000	450	149
Tr655X6	210	653	827	5	4 050 000	9 800 000	0.18	3.8	5.66	3.72	710 000	530	405
Tr670X6	258	658	892	6	6 300 000	13 700 000	0.22	3.01	4.48	2.94	890 000	500	380
Tr655X6	335	658	892	6	8 000 000	19 000 000	0.31	2.21	3.29	2.16	1 350 000	480	260
Tr655X6	450	662	998	6	12 900 000	29 000 000	0.38	1.78	2.65	1.74	1 960 000	450	136
Tr695X6	216	693	877	5	4 300 000	10 600 000	0.17	3.95	5.88	3.86	750 000	500	375
Tr710X7	280	698	952	6	7 200 000	16 000 000	0.22	3.01	4.48	2.94	1 100 000	480	350
Tr710X7	467	702	1 058	6	14 000 000	31 500 000	0.37	1.83	2.72	1.79	2 110 000	430	127
Tr740X7	228	733	927	5	4 800 000	12 000 000	0.18	3.85	5.73	3.76	720 000	480	350
Tr750X7	286	738	1 002	6	7 650 000	17 000 000	0.22	3.07	4.57	3	1 140 000	480	325
Tr740X7	365	738	1 002	6	9 500 000	22 800 000	0.3	2.26	3.37	2.21	1 550 000	430	223
Tr740X7	483	750	1 110	8	15 600 000	35 500 000	0.38	1.79	2.67	1.75	2 340 000	400	116
Tr780X7	234	773	977	5	5 200 000	12 900 000	0.17	3.95	5.88	3.86	790 000	480	325
Tr800X7	300	778	1 062	6	8 500 000	19 000 000	0.22	3.01	4.48	2.94	1 010 000	450	305
Tr800X7	385	778	1 062	6	10 800 000	26 000 000	0.3	2.26	3.37	2.21	1 730 000	400	204
Tr830X7	245	823	1 037	5	5 850 000	15 000 000	0.17	4.05	6.04	3.96	1 010 000	450	295
Tr850X7	308	828	1 122	6	9 300 000	21 200 000	0.22	3.07	4.57	3	1 430 000	430	280
Tr880X7	258	873	1 097	5	6 300 000	16 300 000	0.16	4.11	6.12	4.02	960 000	430	275
Tr900X7	418	878	1 192	6	12 900 000	32 000 000	0.29	2.33	3.47	2.28	2 060 000	480	173
Tr830X8	265	923	1 157	5	6 550 000	17 300 000	0.16	4.28	6.37	4.19	1 010 000	400	260





## 니들 롤러와 케이지 어셈블리

# 니들 롤러와 케이지 어셈블리

	페이지
<b>제품 개요</b>	니들 롤러와 케이지 어셈블리 ..... 594
<b>특성</b>	니들 롤러 ..... 595
	운전 온도 ..... 595
	케이지 ..... 596
	기타 제품 ..... 596
	접미사 ..... 596
<b>설계 및 안전 지침</b>	궤도 설계 ..... 596
	축방향 고정 ..... 597
<b>정밀도</b>	경방향 내부 틈새 ..... 597
<b>치수표</b>	니들 롤러와 케이지 어셈블리, 단열 ..... 598
	니들 롤러와 케이지 어셈블리, 단열 또는 복렬 ..... 599
	니들 롤러와 케이지 어셈블리, 단열 ..... 606



# 제품 개요 니들 롤러와 케이지 어셈블리

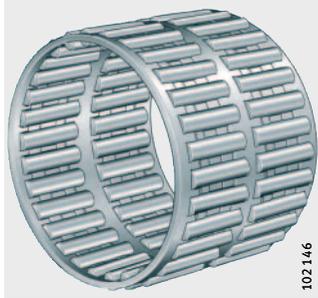
단열

K



복렬

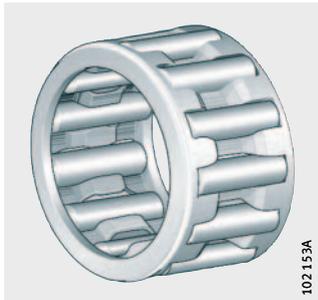
K..-ZW



기타 제품

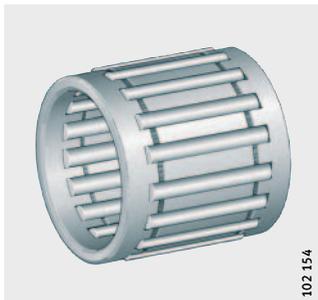
크랭크 핀용 니들 롤러와  
케이지 어셈블리

KZK



피스톤 핀용 니들 롤러와  
케이지 어셈블리

KBK



# 니들 롤러와 케이지 어셈블리

**특성** 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 케이지와 니들 롤러로 구성된 단일 또는 복렬 유닛이다. 단일 설계는 DIN 5405-1을 바탕으로 한다.

**미소한 단면 높이** 니들 롤러와 케이지 어셈블리의 경 방향 단면의 높이는 니들 롤러의 외접원경과 동일하기 때문에, 경방향으로 매우 작은 치수가 요구되는 베어링의 설계에 적합하다. 이 베어링은 하중 부하 능력이 크고 고속에 적합하며, 특히 설치가 간단하다.

궤도가 높은 형상 정밀도에 맞추어서 생산된다면, 높은 흔들림 정밀도를 가진 베어링 배열을 얻을 수 있다.

경방향 틈새는 축과 하우징 공차뿐 아니라 니들 롤러 공차 분류에 따라 영향을 받을 수 있다.

니들 롤러와 케이지 어셈블리의 궤도가 되는 축과 하우징의 표면은 경화와 함께 연삭되어야 한다.

**복렬** 복렬 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 특정한 점원경  $F_W$ 만 공급이 가능하다. 이 어셈블리는 점미사 ZW로 표시된다.

**니들 롤러** 니들 롤러와 케이지 어셈블리 베어링의 전동체는 아래의 표에 기재되어 있는 표준으로 선별하고 구분한 니들 롤러이다. 단, 하나의 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 전부 한 종류로 선별, 구분된 니들 롤러로 구성된다. 선별, 구분은 포장 상자에 기재되고 색상으로도 구분되어 있다(표: 참조).

공차 분류는 상한 및 하한 치수 편차(단위:  $\mu\text{m}$ )로 표시되고 직경의 최대 공차는  $2\ \mu\text{m}$ 이다(표: 참조). 각각의 경우, 두 가지의 이웃한 니들 롤러의 선별 구분은 페어로 이루어진다.



**니들 롤러의 표준 분류**

공차 분류 색상 코드	니들 롤러의 공차 분류 $\mu\text{m}$
빨간색	0-2 / -1-3
파란색	-2-4 / -3-5
흰색(회색)	-4-6 / -5-7

**운전 온도** 플라스틱 케이지가 적용된 니들 롤러와 케이지 어셈블리는  $-20\ ^\circ\text{C} \sim +120\ ^\circ\text{C}$ 의 운전 온도에서 사용할 수 있다.

# 니들 롤러와 케이지 어셈블리

**케이지** 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 플라스틱 재질의 케이지 및 강판 케이지로 공급이 가능하다. 플라스틱 케이지에는 접미사 TV가 붙고 특정한 크기만 공급이 가능하다.

**기타 제품** 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 커넥팅 로드용 베어링 배열의 설계에도 유용하다:

- 크랭크 핀용 베어링 시리즈 KZK
- 피스톤 핀용 베어링 시리즈 KBK.

이 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 TPI 94, 크랭크 핀 및 피스톤 핀용 니들 롤러와 케이지 어셈블리에 자세히 설명되어 있다.

**접미사** 공급 가능한 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
TV	유리 섬유 강화 폴리아미드 66 으로 제작된 케이지가 적용된 베어링: 치수표 참조	표준
ZW	복렬 설계(특정 크기만 가능)	

## 설계 및 안전 지침

**궤도 설계**

니들 롤러와 케이지 어셈블리가 사용되는 곳에는 필히 하우스징 내경과 축의 궤도가 경화되고 연삭되어야 한다. 궤도의 표면 경도는 670 HV + 170 HV 이어야 하고, 경화 깊이 CHD 또는 SHD가 충분히 깊어야 한다.

궤도 설계는 아래의 표와 함께 페이지 162, 내륜 또는 외륜이 없는 베어링의 궤도 섹션을 참조한다.

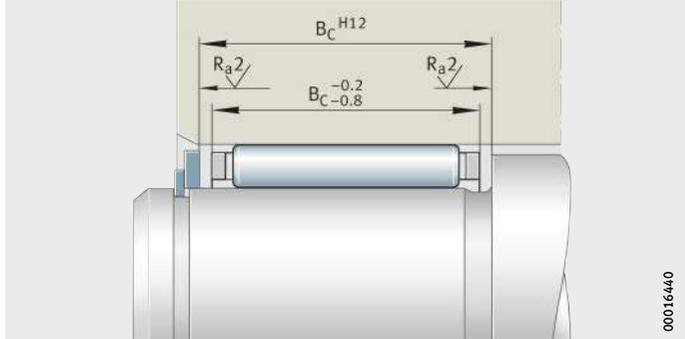
궤도 설계

축경 공칭 치수 mm		내경 공차	축 공차 베어링 틈새			거칠기 최대	진원도 최대	평행도 최대
초과	이하		작음	보통	큼			
-	80	G6	j5	h5	g6	R <sub>a</sub> 0.2 (R <sub>z</sub> 1)	IT3	IT3
		H6	h5	g5	f6			
80	120	G6	h5	g5	f6	R <sub>a</sub> 0.3 (R <sub>z</sub> 1.6)		
120	-	G6	h5	g5	f6	R <sub>a</sub> 0.4 (R <sub>z</sub> 2.5)		
		H6	-	f5	e6			

**궤도의 폭** 궤도의 폭은 최소한 케이지의 폭  $B_c$  ( $B_c$ 는 마이너스 (-) 공차로 제작됨) 이상이어야 한다.  $B_c$ 의 값은 치수표를 참조한다. 따라서 축방향의 안내 거리리는 케이지의 폭에 대하여 H12 공차가 되어야 한다, **그림 1**.



니들 롤러와 케이지 어셈블리 베어링의 측면을 안내하는 부품은 정밀 가공( $R_a2$  권장)되고 내마모성이 있어야 한다.



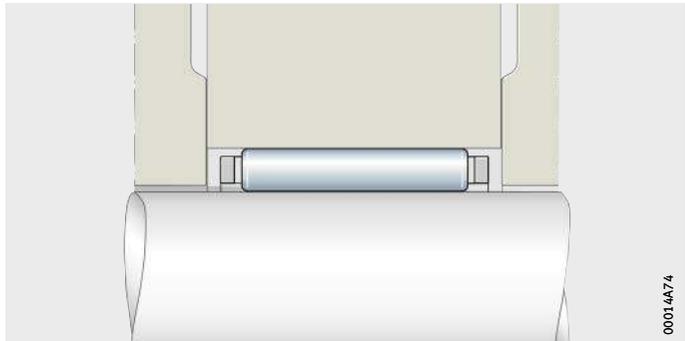
**그림 1**  
궤도의 폭과 축방향의 안내면

**축방향 고정**



니들 롤러와 케이지 어셈블리는 축방향으로 고정을 시켜야 한다. 스냅 링 또는 주변 구조물의 적절한 설계를 통하여 고정한다 (**그림 1** 및 **그림 2**).

스냅 링 또는 리테이닝 링에 의해 고정되는 경우, 와셔를 링 앞에 설치해야 한다. 링과 와셔 사이의 간섭면은 충분히 커야 한다.



**그림 2**  
주변 구조물에 의한 축방향의 위치 결정

**정밀도**

니들 롤러와 케이지 어셈블리의 폭 공차  $B_{c-0.8}^{-0.2}$ 는 DIN 5405-1을 따른다.

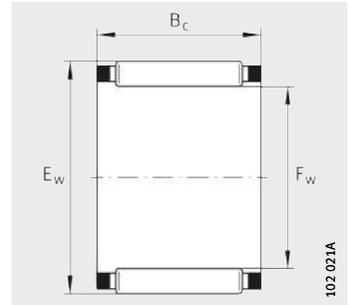
**경방향 내부 틈새**

축과 하우징의 공차가 표: 궤도 설계, 페이지 596을 준수한다면, 표준 분류의 니들 롤러를 사용할 때, C2 ~ CN의 경방향 틈새가 얻어진다 (DIN 620-4의 니들 및 원통 롤러 베어링에 따른 경방향 틈새).

실제 값이 플러스(+) 측에 있으면 경방향 내부 틈새는 0가 된다.

# 니들 롤러와 케이지 어셈블리

단열



K..-TV

치수표: 단위: mm									
규격	질량 m ≈g	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
K3X5X7-TV	0.3	3	5	7	1 540	1 290	152	50 000	78 000
K3X5X9-TV	0.4	3	5	9	1 710	1 480	188	50 000	80 000
K3X6X7-TV	0.4	3	6	7	1 430	970	109	47 000	75 000
K4X7X7-TV	0.5	4	7	7	1 740	1 270	145	42 500	59 000
K4X7X10-TV	0.7	4	7	10	2 330	1 840	236	42 500	59 000
K5X8X8-TV	0.7	5	8	8	2 350	1 920	237	39 000	48 000
K5X8X10-TV	0.9	5	8	10	3 000	2 650	350	39 000	47 000
K6X9X8-TV	0.8	6	9	8	2 600	2 280	285	36 500	41 000
K6X9X10-TV	1	6	9	10	3 350	3 150	420	36 500	40 000
K6X10X13-TV	1	6	10	13	3 800	3 100	395	35 500	40 000
K7X9X7-TV	0.6	7	9	7	1 730	1 770	215	35 500	40 000
K7X10X8-TV	0.9	7	10	8	2 850	2 650	330	34 500	36 000
K7X10X10-TV	1	7	10	10	3 650	3 600	485	34 500	35 000
K8X11X8-TV	1.1	8	11	8	3 100	3 000	375	32 500	32 000
K8X11X10-TV	1.2	8	11	10	3 950	4 100	560	32 500	31 000
K8X11X13-TV	1.7	8	11	13	5 100	5 800	790	32 500	30 500
K8X12X10-TV	2	8	12	10	5 000	4 700	560	31 500	29 000
K9X12X10-TV	2	9	12	10	4 500	5 000	680	31 000	27 500
K9X12X13-TV	2.1	9	12	13	5 900	7 100	970	31 000	27 000
K10X13X10-TV	2	10	13	10	4 750	5 500	750	29 500	24 900
K10X13X13-TV	2	10	13	13	6 200	7 800	1 060	29 500	24 400
K10X13X16-TV	2.9	10	13	16	7 100	9 300	1 310	29 500	24 600
K10X14X10-TV	2.5	10	14	10	5 800	6 000	720	29 000	23 500
K10X14X13-TV	4.6	10	14	13	7 500	8 400	1 020	29 000	23 000
K10X16X12-TV	5	10	16	12	8 100	7 200	1 000	27 500	21 800
K12X15X10-TV	2.9	12	15	10	4 900	6 100	830	27 000	21 500
K12X15X13-TV	2.3	12	15	13	6 400	8 500	1 170	27 000	21 100
K12X16X13-TV	3.6	12	16	13	8 000	9 400	1 150	26 500	19 900
K12X17X13-TV	4.9	12	17	13	9 600	10 400	1 330	26 500	18 800
K12X18X12-TV	6	12	18	12	10 000	9 900	1 400	26 000	18 100

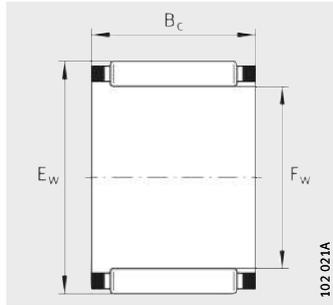
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
		<b>K14X18X10</b>	4	<b>14</b>	18	10	7 100	8 500	1 060
<b>K14X18X13</b>	6.5	<b>14</b>	18	13	8 200	10 100	1 320	25 000	17 700
<b>K14X18X15-TV</b>	5	<b>14</b>	18	15	9 500	12 300	1 540	25 000	17 400
<b>K14X18X17</b>	8	<b>14</b>	18	17	10 800	14 400	1 890	25 000	17 300
<b>K14X20X12</b>	8.5	<b>14</b>	20	12	10 300	10 600	1 490	24 300	16 200
<b>K15X18X17-TV</b>	4.6	<b>15</b>	18	17	8 000	12 100	1 730	24 600	17 700
<b>K15X19X10</b>	5.1	<b>15</b>	19	10	7 500	9 200	1 140	24 300	16 200
<b>K15X19X13</b>	7	<b>15</b>	19	13	8 500	10 900	1 420	24 300	16 600
<b>K15X19X17</b>	9.5	<b>15</b>	19	17	11 300	15 600	2 040	24 300	16 200
<b>K15X20X13</b>	7	<b>15</b>	20	13	9 900	11 500	1 430	23 900	15 900
<b>K15X21X15</b>	11	<b>15</b>	21	15	14 300	16 400	2 210	23 600	14 700
<b>K15X21X21</b>	17	<b>15</b>	21	21	19 400	24 300	3 300	23 600	14 400
<b>K16X20X10</b>	5	<b>16</b>	20	10	7 800	9 900	1 230	23 600	15 200
<b>K16X20X13</b>	8	<b>16</b>	20	13	8 900	11 800	1 530	23 600	15 600
<b>K16X20X17</b>	10.4	<b>16</b>	20	17	11 700	16 800	2 190	23 600	15 200
<b>K16X22X12</b>	10	<b>16</b>	22	12	11 500	12 500	1 780	22 900	14 300
<b>K16X22X16</b>	12	<b>16</b>	22	16	14 800	17 500	2 390	22 900	14 100
<b>K16X22X20</b>	15	<b>16</b>	22	20	18 300	22 800	3 050	22 900	14 000
<b>K16X24X20</b>	22	<b>16</b>	24	20	21 400	23 500	2 950	22 400	13 200
<b>K17X21X10</b>	5	<b>17</b>	21	10	8 100	10 600	1 310	22 900	14 400
<b>K17X21X13</b>	6.5	<b>17</b>	21	13	10 400	14 600	1 810	22 900	14 100
<b>K17X21X17</b>	9.5	<b>17</b>	21	17	12 200	17 900	2 350	22 900	14 400
<b>K18X22X10</b>	6	<b>18</b>	22	10	8 400	11 300	1 400	22 400	13 600
<b>K18X22X13</b>	8	<b>18</b>	22	13	9 200	12 700	1 650	22 400	14 200
<b>K18X22X17</b>	11	<b>18</b>	22	17	12 100	18 000	2 360	22 400	13 900
<b>K18X24X12</b>	12	<b>18</b>	24	12	12 800	14 900	2 120	21 800	12 700
<b>K18X24X13</b>	13	<b>18</b>	24	13	13 100	15 300	1 990	21 800	12 900
<b>K18X24X20</b>	18	<b>18</b>	24	20	20 200	27 000	3 550	21 800	12 400
<b>K18X25X22</b>	23	<b>18</b>	25	22	23 100	29 000	3 750	21 600	12 200
<b>K19X23X13</b>	8	<b>19</b>	23	13	9 500	13 500	1 750	21 800	13 500
<b>K19X23X17</b>	11	<b>19</b>	23	17	12 500	19 200	2 500	21 800	13 200

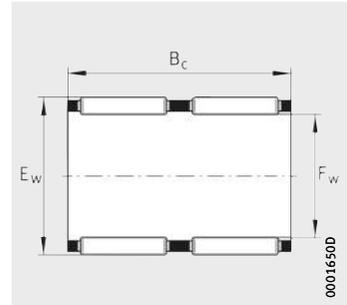


# 니들 롤러와 케이지 어셈블리

단열 또는 복렬



K, K..-TV



K..-ZW

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ g	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
K20X24X10	7	20	24	10	8 900	12 600	1 570	21 300	12 400
K20X24X13	9	20	24	13	9 800	14 300	1 860	21 300	12 800
K20X24X17	13	20	24	17	12 900	20 400	2 650	21 300	12 500
K20X26X12	12	20	26	12	13 400	16 200	2 310	20 900	11 700
K20X26X13	12	20	26	13	14 400	17 900	2 330	20 900	11 600
K20X26X17	16	20	26	17	19 200	26 000	3 300	20 900	11 200
K20X26X20	19	20	26	20	21 100	29 000	3 900	20 900	11 400
K20X28X16	20	20	28	16	19 800	22 400	3 000	20 400	11 100
K20X28X20	27	20	28	20	23 900	28 500	3 600	20 400	11 100
K20X28X25	32	20	28	25	30 500	39 000	5 300	20 400	10 800
K20X30X30	49	20	30	30	35 500	41 500	5 500	19 600	10 800
K21X25X13	9	21	25	13	10 100	15 100	1 970	20 900	12 300
K22X26X10	8	22	26	10	9 100	13 400	1 670	20 400	11 500
K22X26X13	10	22	26	13	10 400	15 900	2 080	20 400	11 800
K22X26X17	12.1	22	26	17	13 700	22 700	3 000	20 400	11 500
K22X28X17	18	22	28	17	19 400	27 000	3 450	19 600	10 500
K22X29X16	16	22	29	16	20 000	25 500	3 350	19 200	10 300
K22X30X15-TV	18	22	30	15	20 100	23 400	3 050	18 800	10 200
K22X32X24	43	22	32	24	34 000	40 000	4 900	18 100	9 700
K23X35X16-TV	29	23	35	16	24 500	23 900	2 950	16 900	9 500
K24X28X10	9	24	28	10	9 600	14 800	1 840	18 800	10 600
K24X28X13	12	24	28	13	11 000	17 600	2 290	18 800	10 800
K24X28X17	13	24	28	17	14 500	25 000	3 300	18 800	10 600
K24X30X17	20	24	30	17	19 500	27 500	3 500	18 100	10 000
K24X30X31-ZW	32	24	30	31	27 500	43 500	5 800	18 100	10 400

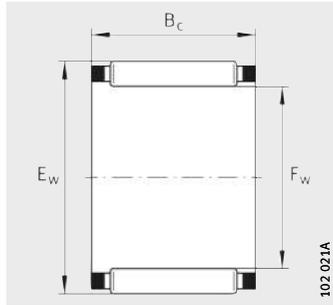
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
		$F_w$	$E_w$	$B_c$	동 $C_r$	정 $C_{0r}$			
	m ≈g				N	N	$C_{ur}$ N	$n_G$ min <sup>-1</sup>	$n_B$ min <sup>-1</sup>
K25X29X10	7	25	29	10	9 900	15 400	1 930	18 100	10 200
K25X29X13	11	25	29	13	11 300	18 400	2 400	18 100	10 400
K25X29X17	14	25	29	17	14 900	26 000	3 450	18 100	10 200
K25X30X17	16	25	30	17	18 700	30 000	3 850	17 800	9 600
K25X30X20	18	25	30	20	21 700	36 500	4 850	17 800	9 500
K25X30X26-ZW	19	25	30	26	21 400	35 500	4 500	17 800	10 400
K25X31X17	19	25	31	17	19 600	28 500	3 600	17 500	9 600
K25X31X21	20	25	31	21	24 700	38 000	5 100	17 500	9 400
K25X32X16	21	25	32	16	20 800	27 500	3 650	17 200	9 400
K25X33X20	34	25	33	20	28 500	38 000	4 850	16 900	9 000
K25X33X24	39	25	33	24	34 000	47 000	6 300	16 900	8 900
K25X35X30	65	25	35	30	47 000	62 000	8 300	16 300	8 500
K26X30X13	11	26	30	13	11 600	19 200	2 500	17 500	10 100
K26X30X17	15	26	30	17	15 200	27 500	3 600	17 500	9 800
K26X30X22-ZW	21	26	30	22	15 700	28 500	3 550	17 500	10 400
K28X33X13	14	28	33	13	15 300	24 200	3 100	16 100	8 900
K28X33X17	17	28	33	17	19 700	33 500	4 250	16 100	8 700
K28X34X17	24	28	34	17	21 800	33 500	4 300	15 800	8 600
K28X35X16	24	28	35	16	21 500	29 500	3 950	15 600	8 700
K28X35X18	29	28	35	18	24 000	34 000	4 700	15 600	8 600
K28X40X25	72	28	40	25	45 500	55 000	6 600	14 400	7 700
K30X34X13	14	30	34	13	12 300	21 700	2 850	15 300	8 900
K30X35X13	14	30	35	13	15 600	25 500	3 250	15 100	8 400
K30X35X17	19	30	35	17	19 600	34 000	4 300	15 100	8 300
K30X35X27	30	30	35	27	30 500	59 000	8 500	15 100	8 100
K30X37X16	27	30	37	16	23 100	33 500	4 450	14 600	8 000
K30X37X18	30	30	37	18	26 000	38 500	5 300	14 600	8 000
K30X40X18	48	30	40	18	32 000	40 000	5 000	14 000	7 600
K30X40X30	73	30	40	30	49 000	69 000	9 200	14 000	7 500

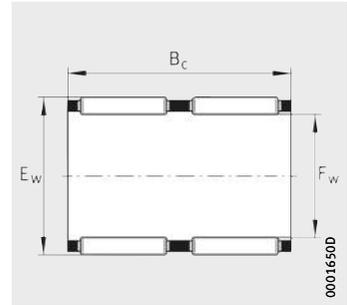


# 니들 롤러와 케이지 어셈블리

단열 또는 복렬



K



K..-ZW, K..-ZW-TV

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
K32X37X13	19	32	37	13	15 500	25 500	3 300	14 200	8 100
K32X37X17	19	32	37	17	19 900	35 500	4 500	14 200	7 900
K32X37X27	30	32	37	27	30 000	60 000	8 500	14 200	7 800
K32X38X20	30	32	38	20	26 500	45 000	6 000	14 000	7 700
K32X39X16	29	32	39	16	23 800	35 500	4 700	13 800	7 600
K32X39X18	31	32	39	18	26 500	41 000	5 200	13 800	7 500
K32X40X25	50	32	40	25	37 500	58 000	7 900	13 600	7 400
K32X40X42-ZW-TV	65	32	40	42	50 000	84 000	10 500	13 600	7 800
K32X46X32	119	32	46	32	66 000	84 000	11 100	12 600	6 700
K35X40X13	19	35	40	13	16 200	28 000	3 600	13 100	7 500
K35X40X17	21	35	40	17	20 800	38 500	4 900	13 100	7 400
K35X40X25	31	35	40	25	29 500	60 000	8 400	13 100	7 200
K35X40X27-TV	39	35	40	27	25 000	48 500	6 700	13 100	7 900
K35X42X16	34	35	42	16	24 400	37 500	5 000	12 700	7 100
K35X42X18	34	35	42	18	27 500	43 000	6 000	12 700	7 100
K35X42X20	40	35	42	20	30 000	49 000	6 200	12 700	7 000
K35X42X30	67	35	42	30	39 000	68 000	9 400	12 700	7 200
K35X45X20	56	35	45	20	37 000	50 000	6 500	12 300	6 800
K35X45X30	80	35	45	30	53 000	79 000	10 500	12 300	6 700
K37X42X17	23	37	42	17	22 400	43 000	5 500	12 400	6 900
K38X43X17	29	38	43	17	20 500	38 500	4 850	12 100	7 000
K38X43X27	43	38	43	27	31 500	68 000	9 600	12 100	6 800
K38X46X20	51	38	46	20	35 500	57 000	7 200	11 700	6 300
K38X46X32	76	38	46	32	55 000	99 000	14 200	11 700	6 200
K39X44X26-ZW	45	39	44	26	27 500	56 000	7 100	11 800	7 000

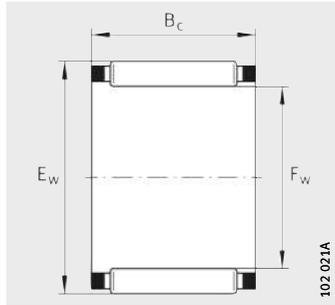
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
K40X45X13	19	40	45	13	17 600	32 500	3 900	11 500	6 600
K40X45X17	31	40	45	17	21 400	41 500	5 200	11 500	6 700
K40X45X27	46	40	45	27	33 000	73 000	10 300	11 500	6 500
K40X47X18	39	40	47	18	29 500	50 000	6 900	11 300	6 300
K40X47X20	42	40	47	20	32 500	57 000	7 200	11 300	6 200
K40X48X20	49	40	48	20	36 000	59 000	7 500	11 100	6 100
K42X47X13	18	42	47	13	17 800	33 500	4 350	11 000	6 400
K42X47X17	32	42	47	17	21 700	43 000	5 400	11 000	6 400
K42X47X30-ZW	54	42	47	30	33 500	76 000	10 000	11 000	6 400
K42X50X20	53	42	50	20	35 000	57 000	7 300	10 700	6 000
K43X48X17	30	43	48	17	21 600	43 000	5 400	10 800	6 300
K43X48X27	50	43	48	27	33 500	75 000	10 700	10 800	6 200
K45X50X17	34	45	50	17	22 500	46 000	5 800	10 300	6 100
K45X50X27	52	45	50	27	34 500	80 000	11 400	10 300	5 900
K45X52X18	42	45	52	18	31 500	57 000	7 900	10 100	5 700
K45X53X20	55	45	53	20	39 000	67 000	8 700	10 000	5 500
K45X53X21	60	45	53	21	38 500	67 000	8 600	10 000	5 600
K45X53X28	80	45	53	28	52 000	98 000	13 700	10 000	5 400
K45X59X18-TV	72	45	59	18	44 500	54 000	6 900	9 400	5 400
K45X59X32	148	45	59	32	73 000	103 000	13 800	9 400	5 300
K47X52X17	35	47	52	17	23 300	49 000	6 100	9 900	5 800
K47X52X27	51	47	52	27	35 000	83 000	11 800	9 900	5 700

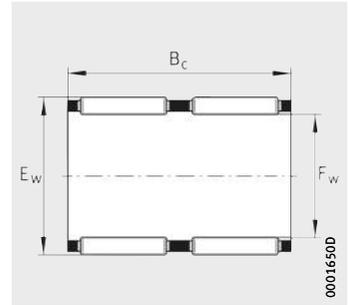


# 니들 롤러와 케이지 어셈블리

단열 또는 복렬



K



K..-ZW

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ g	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
K50X55X13.5	30	50	55	13.5	18 200	36 500	4 600	9 300	5 700
K50X55X17	35	50	55	17	26 000	57 000	7 300	9 300	5 700
K50X55X20	45	50	55	20	26 500	60 000	7 800	9 300	5 500
K50X55X30	65	50	55	30	39 000	97 000	13 900	9 300	5 400
K50X57X18	47	50	57	18	33 500	63 000	8 800	9 200	5 200
K50X58X20	75	50	58	20	35 500	62 000	8 800	9 100	5 400
K50X58X25	90	50	58	25	44 000	81 000	10 800	9 100	5 300
K52X57X12	24	52	57	12	18 000	36 500	4 600	9 000	5 400
K55X60X20	40	55	60	20	28 500	66 000	8 600	8 500	5 100
K55X60X27	69	55	60	27	38 000	97 000	13 600	8 500	4 950
K55X60X30	72	55	60	30	41 000	108 000	15 400	8 500	4 950
K55X62X18	52	55	62	18	35 500	70 000	9 800	8 400	4 750
K55X63X20	67	55	63	20	40 000	74 000	9 500	8 300	4 800
K55X63X25	80	55	63	25	50 000	100 000	13 700	8 300	4 700
K55X63X32	102	55	63	32	62 000	130 000	18 600	8 300	4 650
K58X65X18	79	58	65	18	35 000	70 000	9 800	8 000	4 650
K58X65X36-ZW	127	58	65	36	49 000	107 000	14 600	8 000	5 100
K60X65X20	52	60	65	20	29 500	72 000	9 300	7 800	4 750
K60X65X30	77	60	65	30	42 500	116 000	16 600	7 800	4 650
K60X66X33-ZW	104	60	66	33	46 000	112 000	15 100	7 800	4 800
K60X66X40-ZW	147	60	66	40	58 000	151 000	19 900	7 800	4 650
K60X68X20	71	60	68	20	43 500	85 000	11 000	7 700	4 400
K60X68X23	94	60	68	23	49 500	101 000	13 500	7 700	4 350
K60X68X25	89	60	68	25	53 000	111 000	15 200	7 700	4 350
K60X68X30-ZW	129	60	68	30	44 500	88 000	11 300	7 700	4 950
K60X75X42	240	60	75	42	118 000	199 000	27 000	7 300	4 050
K62X70X40-ZW	174	62	70	40	66 000	146 000	20 500	7 400	4 550
K64X70X16	53	64	70	16	28 000	60 000	8 100	7 300	4 500

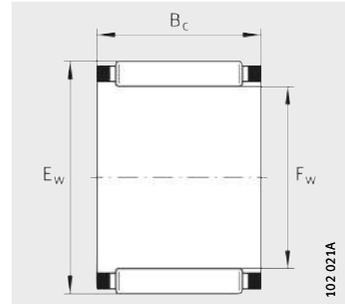
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
K65X70X20	56	65	70	20	30 500	77 000	10 000	7 300	4 450
K65X70X30	83	65	70	30	44 000	124 000	17 800	7 300	4 350
K65X73X23	108	65	73	23	46 000	94 000	12 200	7 100	4 300
K65X73X30	141	65	73	30	57 000	123 000	17 100	7 100	4 300
K68X74X20	71	68	74	20	35 500	84 000	11 000	6 900	4 200
K68X74X30	100	68	74	30	46 500	118 000	16 900	6 900	4 300
K68X74X35-ZW	120	68	74	35	48 500	125 000	17 200	6 900	4 450
K70X76X20	71	70	76	20	36 000	86 000	11 300	6 700	4 100
K70X76X30	110	70	76	30	52 000	139 000	20 100	6 700	4 000
K70X78X30	148	70	78	30	60 000	135 000	18 800	6 600	4 000
K72X80X20	98	72	80	20	41 500	85 000	11 900	6 400	4 000
K73X79X20	75	73	79	20	37 000	90 000	11 800	6 400	4 000
K75X81X20	79	75	81	20	37 500	94 000	12 300	6 300	3 850
K75X81X30	114	75	81	30	52 000	143 000	20 400	6 300	3 850
K75X83X23	124	75	83	23	50 000	109 000	14 200	6 200	3 800
K75X83X30	147	75	83	30	62 000	143 000	20 000	6 200	3 800
K75X83X35-ZW	182	75	83	35	63 000	147 000	19 900	6 200	3 950
K75X83X40-ZW	211	75	83	40	73 000	177 000	25 000	6 200	3 900
K80X86X20	60	80	86	20	38 500	98 000	12 900	5 900	3 700
K80X88X30	138	80	88	30	71 000	176 000	25 000	5 800	3 400
K80X88X40-ZW	227	80	88	40	76 000	192 000	27 000	5 800	3 700
K80X88X46-ZW	260	80	88	46	88 000	231 000	30 000	5 800	3 650
K85X92X20	102	85	92	20	44 500	108 000	15 100	5 500	3 450
K90X97X20	109	90	97	20	45 000	113 000	15 800	5 200	3 300
K90X98X27	150	90	98	27	61 000	150 000	20 300	5 200	3 300
K90X98X30	172	90	98	30	68 000	172 000	24 000	5 200	3 300
K95X103X30	165	95	103	30	69 000	180 000	25 000	4 950	3 150
K95X103X40-ZW	266	95	103	40	83 000	228 000	32 500	4 950	3 200



# 니들 롤러와 케이지 어셈블리

단열

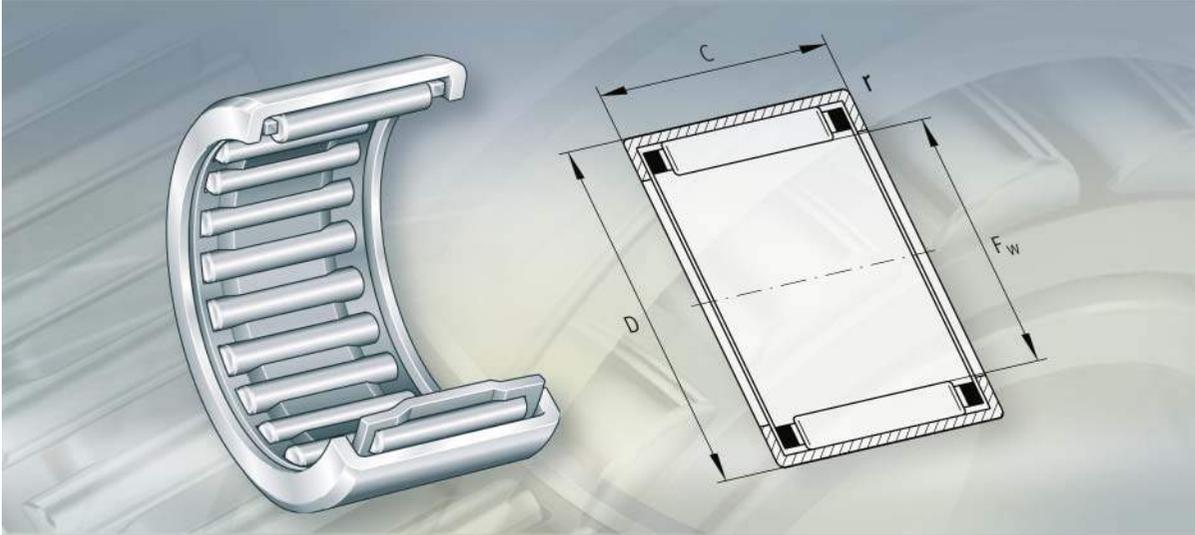


K

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		F <sub>w</sub>	E <sub>w</sub>	B <sub>c</sub>	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
K100X107X21	120	100	107	21	48 000	127 000	17 600	4 750	3 100
K100X108X27	185	100	108	27	57 000	143 000	18 900	4 700	3 200
K100X108X30	180	100	108	30	71 000	188 000	26 000	4 700	3 050
K105X112X21	129	105	112	21	47 500	127 000	17 400	4 500	3 000
K110X117X24	172	110	117	24	56 000	158 000	19 800	4 300	2 850
K110X118X30	217	110	118	30	78 000	219 000	29 500	4 300	2 750
K115X123X27	200	115	123	27	63 000	170 000	21 600	4 100	2 850
K120X127X24	165	120	127	24	59 000	174 000	21 400	3 950	2 650
K125X133X35	275	125	133	35	86 000	260 000	34 500	3 800	2 600
K130X137X24	170	130	137	24	61 000	186 000	22 300	3 650	2 500
K135X143X35	300	135	143	35	91 000	290 000	37 500	3 550	2 390
K145X153X26	262	145	153	26	74 000	225 000	27 000	3 300	2 280
K150X160X46	570	150	160	46	147 000	470 000	60 000	3 150	2 100
K155X163X26	265	155	163	26	75 000	236 000	28 000	3 100	2 180
K160X170X46	550	160	170	46	152 000	510 000	63 000	2 950	1 970
K165X173X26	320	165	173	26	81 000	265 000	30 500	2 900	2 030
K175X183X32	400	175	183	32	99 000	350 000	41 500	2 750	1 930
K185X195X37	607	185	195	37	128 000	425 000	48 500	2 600	1 840
K195X205X37	620	195	205	37	133 000	450 000	51 000	2 450	1 760
K210X220X42	740	210	220	42	154 000	560 000	63 000	2 280	1 590
K220X230X42	790	220	230	42	158 000	590 000	66 000	2 180	1 510
K240X250X42	850	240	250	42	164 000	630 000	69 000	2 000	1 390
K265X280X50	1 810	265	280	50	255 000	860 000	91 000	1 800	1 160





오픈 엔드 드로운 컵 - 니들 롤러 베어링  
클로즈 엔드 드로운 컵 - 니들 롤러 베어링

# 드로운 컵 니들 롤러 베어링

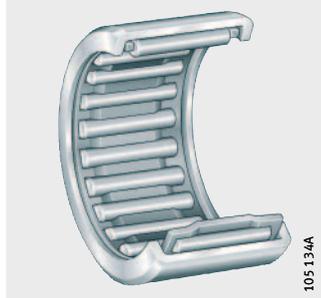
	페이지
<b>제품 개요</b>	오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 클로즈 엔드형 드로운 컵 니들 롤러 베어링 ..... 610
<b>특성</b>	오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링 ..... 611 클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링 ..... 611 씰링 ..... 612 윤활 ..... 612 운전 온도 ..... 612 케이지 ..... 612 특수 설계 ..... 612 접미사 ..... 612
<b>설계 및 안전 지침</b>	정 하중 안전계수 ..... 613 최소 경방향 하중 ..... 613 속도 ..... 613 베어링 배열의 설계 ..... 614 베어링의 고정 ..... 615
<b>정밀도</b>	내접원경 ..... 616
<b>치수표</b>	오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 오픈형 ..... 618 오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 밀봉형 ..... 622 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 총형, 오픈형 ..... 624



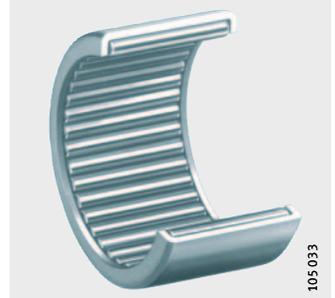
# 제품 개요 드로운 컵 니들 롤러 베어링

오픈 엔드 드로운 컵  
니들 롤러 베어링  
케이지 또는 총형 타입

HK

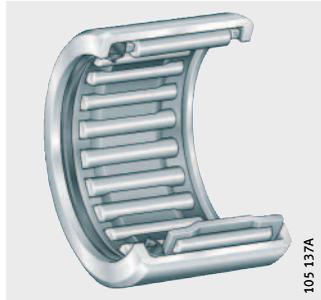


HN

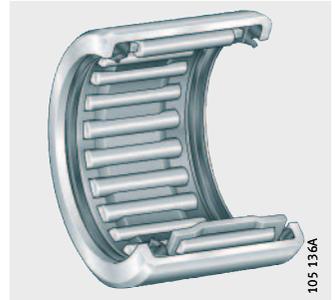


립 씰

HK..-RS

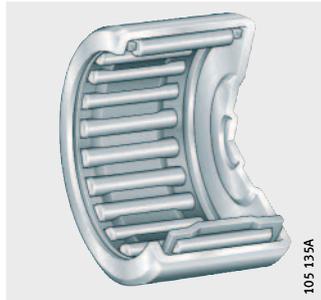


HK..-2RS



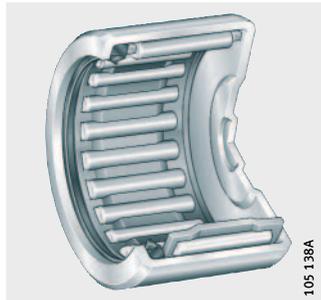
클로즈 엔드 드로운 컵  
니들 롤러 베어링

BK



립 씰

BK..-RS



# 드로운 컵 니들 롤러 베어링

## 특성

오픈 엔드 및 클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링은 경방향 단면 높이가 아주 낮은 니들 롤러 베어링이다. 박형의 드로운 컵 외륜, 니들 롤러와 케이지 어셈블리가 완전한 유닛 형태로 구성된다.

이 베어링은 경방향의 큰 부하 능력을 가진 베어링으로 설치하기 쉬운 특성과 함께 특히 컴팩트한 설계가 가능한 것이 특징이다. 축방향 하중을 지지하기 위하여 이들 베어링은 액셀 니들 롤러 베어링 AXW와도 조합될 수 있다.

대다수의 베어링은 단열로 설계되어 있고 윤활 구멍이 없다. 복렬 설계에는 윤활 구멍이 있고 접미사 ZW가 붙는다.

특정 어플리케이션용의 오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링은 총형 설계로도 제작된다.

드로운 컵 니들 롤러 베어링은 경화되고 연삭된 베어링 궤도가 있는 축이 필요하다. 축을 궤도로 사용할 수 없는 경우 베어링은 IR 또는 LR의 내륜과 조합될 수 있다. 적합한 내륜은 페이지 704를 참조한다.

턱, 스냅 링 등과 같은 축방향 고정을 위한 부품을 사용하지 않는 경우에는 하우징 내경을 쉽게 그리고 특히 경제적으로 만들 수 있다. 결과적으로 베어링 설치가 간단해진다.

## 오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링

오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링은 니들 롤러와 케이지 어셈블리 또는 총형 니들 롤러 세트가 적용되어 공급이 되고 있다. 니들 롤러와 케이지 어셈블리가 적용된 베어링은 총형 디자인에 비해 고속 조건에 적합하다.

## 총형 오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링

총형 드로운 컵 니들 롤러 베어링에는 최대 갯수의 니들 롤러가 들어 있으므로, 매우 작은 크기의 디자인으로 극히 큰 하중 부하 능력을 제공한다. 하지만 고속에서는 사용의 제한을 받는다.

니들 롤러는 기계적인 방법으로 고정되지 않기 때문에 특수 그리스(DIN 51825-K1/2K-30)를 이용해 운송 및 장착시 롤러의 이탈을 방지한다. 하지만 이 그리스는 장시간의 윤활 능력이 없다. 따라서 장착 후 재윤활을 하는 것이 좋다.



## 클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링

일부 드로운 컵 니들 롤러 베어링 디자인은 한쪽이 막혀 있다. 따라서 이 베어링은 베어링 배열의 축 끝단부를 밀폐하는 데 적합하다. 이를 통해 회전하는 축으로 인한 부상을 방지하고 베어링을 오염과 습기로부터 보호한다.

크기에 따라 클로즈 엔드부는 평탄한 형상이거나 요철의 형태로 강화된 형상으로 되어있다. 클로즈 엔드부의 형상에 따라 축방향 안내를 위한 작은 축방향 하중을 지지하는 것도 가능하다.

# 드라운 컵 니들 롤러 베어링

**씰링** 오픈 엔드 드라운 컵 니들 롤러 베어링과 클로즈 엔드 드라운 컵 니들 롤러 베어링은 DIN 618-1/ISO 3 245 에 따른 개방형 사양과 DIN 618-2 에 따른 밀봉형 사양이 가능하다.  
정상적인 운전 조건에서 립 씰은 오염, 분사되는 수분으로부터 보호와 윤활제의 손실을 방지해 준다.

**윤활** 밀봉형 베어링은 리튬 복합 비누기 그리스 GA08이 주입되어 있다.

**운전 온도** 씰이 없는 베어링은 +140 °C 이하의 운전 온도에서 사용할 수 있다.



오픈 엔드와 클로즈 엔드 드라운 컵 니들 롤러 베어링의 밀봉형은 -30 °C ~ +100 °C의 온도에서 사용할 수 있으며, 윤활제 및 씰 재료에 의해 제한을 받는다.

플라스틱 케이지 베어링은 -20 °C ~ +120 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다.

**케이지** 몇 가지 예외를 제외하고는, 케이지는 강판으로 제작된다.  
플라스틱 케이지가 적용된 베어링에는 접미사 TV가 붙는다.

**특수 설계** 협약에 의거 다음과 같은 특수 디자인으로 공급이 가능하다:  
 ■ 씰이 없는 베어링으로 GA08 리튬 복합 비누기의 그리스를 주입하여 공급(접미사 GA08)  
 ■ HK0609 이상 크기의 베어링으로 재윤활을 위한 윤활 구멍이 있는 베어링(접미사 AS1).

**특수 베어링** 카탈로그 디자인 외에도, 협의를 통해 특수 디자인으로 공급이 가능하다:  
 ■ 내접원경  $F_w$ 가 2 mm ~ 100 mm인 베어링  
 ■ 특별한 소음 수준이 요구되는 베어링 (특수한 소음 시험을 거친 베어링).

**유니버설 조인트 베어링** 유니버설 조인트용으로, 협의를 통해 BU 시리즈와 BBU 시리즈의 유니버설 조인트 베어링 공급이 가능하다.

**접미사** 공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
AS1	윤활 구멍 있음, HK0609 이상	고객과 별도 협의에 의거 특수 설계 공급 가능
GA08	씰이 없는 베어링으로, -30 °C ~ +140 °C 의 운전 온도용 그리스가 주입된 베어링	
RS	한쪽 접촉형 씰	표준
TV	유리 섬유 강화 폴리아미드 66 으로 제작된 케이지	
ZW	복렬 설계, 윤활 구멍 포함	
2RS	양쪽 접촉형 씰	

## 설계 및 안전 지침 정 하중 안전계수

정 하중 안전계수  $S_0$ 는 구름 접촉면에서의 소성 변형에 대한 안전틀이며 다음과 같이 결정된다:

$$S_0 = \frac{C_{0r}}{P_0}$$

$S_0$	-
정 하중 안전계수	
$C_{0r}$	N
치수표에 따른 경방향 기본 정 정격 하중	
$P_0$	N
정 등가 하중	



정 하중 안전계수  $S_0$ 는  $\geq 3$  이어야 한다.

## 최소 경방향 하중

운전중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중  $F_{rmin}$ 을 부하하여야 한다. 이는 고속 회전이나 고가감속의 경우에 특히 필요하다. 경방향 하중이 불충분하거나 없는 경우, 전동체와 궤도 사이에 해로운 미끄럼 동작이 발생할 수도 있기 때문이다. 연속 운전 조건에서는  $P \geq 0.02 \cdot C_r$ 인 최소 경방향 하중이 필요하다.

## 속도



치수표의 속도  $n_G$ 는 오일 윤활에 유효한 값이다. 그리스 윤활이 사용되는 경우에는 기재된 값의 60%가 허용된다.



# 드라운 컵 니들 롤러 베어링

## 베어링 배열의 설계 내륜이 없는 베어링의 궤도



내륜이 없는 드라운 컵 니들 롤러 베어링의 경우, 궤도는 경화와 함께 연삭되어야 한다(표: 참조). 표면 경도는 670 HV 이상이 되어야 하고 경화 깊이 CHD 또는 SHD는 충분히 깊어야 한다.

베어링의 하중 부하 능력을 완전히 활용하기 위해서는 충분한 강성으로 박형의 외륜을 지지해야 한다.

## 하우징 내경의 설계

내경 공차는 하우징 재질에 따라 결정된다. 권장되는 공차는 표에 나열되어 있다.

## 축 궤도와 하우징 내경의 공차

하우징 재질	공차	
	내륜이 없는 베어링용 축	하우징 내경
강 또는 주철	h6	N6
경금속 Al		R6
Mg		S6

## 축 궤도와 하우징 내경의 표면

표면 품질	내륜이 없는 베어링용 축의 궤도	하우징 내경
최대 거칠기	$R_a 0.2 (R_z 1)$	$R_a 0.8 (R_z 4)$
진원도	IT 3	IT 5/2
평행도	IT 3	IT 5/2

## 리드 모떼기

축과 하우징 내경에는  $10^\circ \sim 15^\circ$ 의 리드 모떼기가 있어야 한다.

## 베어링의 고정 경방향 및 축방향 고정

드로운 컵 니들 롤러 베어링은 하우징 내경에 억지 끼워맞춤으로 고정된다. 이 베어링은 내경에 억지 끼워맞춤되므로 축방향 고정을 위한 다른 부품이 필요하지 않다.

### 조립 맨드렐을 이용한 설치

이 베어링 타입은 특수 조립 맨드렐을 사용하여 설치해야 한다 (그림 1). 조립 맨드렐의 턱은 베어링의 단면에 놓여야 한다. 이 단면에는 명칭이 각인되어 있다.

베어링은 환형의 링을 사용하여 잡아주어야 한다. 링의 길이와 굽기는 베어링의 치수와 질량에 따라 고객이 맞추어야 한다.

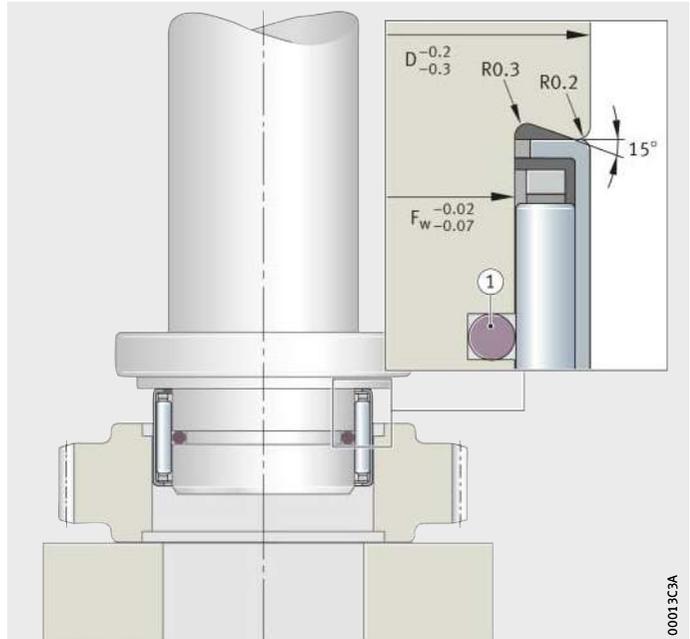
그리스 윤활이 사용되는 경우 설치하기 전에 그리스로 베어링을 윤활해야 한다.



드로운 컵 베어링은 끼워맞춤 중에 틸팅되어서는 안 된다.

끼워맞춤 중에 발생하는 힘은 몇 가지 요인에 의해 결정된다. 베어링 단면의 턱이 변형되지 않도록 설치를 하여야 한다.

설명한 것과 다른 설치 절차가 필요한 경우, 설치 연습을 통해 베어링이 손상 없이 올바르게 설치되는지 확인해야 한다.



환형 링 ①

그림 1  
조립 맨드렐을 이용한 설치

# 드로운 컵 니들 롤러 베어링

## 정밀도

베어링의 주요 치수는 DIN 618/ISO 3 245를 따른다.

박형 외륜의 정밀도는 하우징 내경의 치수 및 형상 정밀도에 따라 결정된다.

## 내접원경

내륜이 없는 베어링의 경우, 경방향 틈새 대신 내접원경  $F_w$ 의 치수를 사용한다. 접원이란 외륜 궤도와 틈새 없이 접촉하는 니들 롤러의 내접원을 뜻한다.

베어링 설치 이후의 내접원경  $F_w$ 는 대략적으로 공차 영역 F8에 속한다; 표: 페이지 614의 내경 권장 공차를 참조, 공차 영역 F8에 대한 편차는 표: 페이지 156을 참조한다.

## 검사 치수

내접원경은 DIN 620-1 표준에 의거한 아래 표 상의 검사 치수를 기반으로 결정된다.



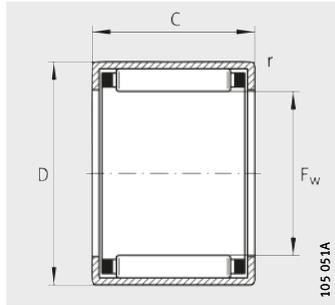
내접원경 측정을 위해 베어링을 게이지에 반복적으로 밀어 넣거나 빼내면 안 된다. 링 게이지에서 측정된 베어링을 다시 사용하면 안 된다.

## 드로운 컵 니들 롤러 베어링용 검사 치수

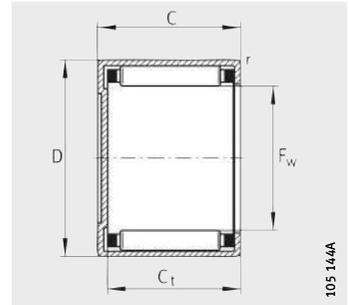
내접원경 $F_w$ mm	외경 D mm	링 게이지 내경 실제 치수 mm	내접원경	
			편차 상한 $\mu\text{m}$	편차 하한 $\mu\text{m}$
2	4.6	4.587	+24	+6
3	6.5	6.484	+24	+6
4	8	7.984	+28	+10
5	9	8.984	+28	+10
6	10	9.984	+28	+10
7	11	10.980	+31	+13
8	12	11.980	+31	+13
9	13	12.980	+31	+13
10	14	13.980	+31	+13
12	16	15.980	+34	+16
12	18	17.980	+34	+16
13	19	18.976	+34	+16
14	20	19.976	+34	+16
15	21	20.976	+34	+16
16	22	21.976	+34	+16
17	23	22.976	+34	+16
18	24	23.976	+34	+16
20	26	25.976	+41	+20
22	28	27.976	+41	+20
25	32	31.972	+41	+20
28	35	34.972	+41	+20
30	37	36.972	+41	+20
32	39	38.972	+50	+25
35	42	41.972	+50	+25
40	47	46.972	+50	+25
45	52	51.967	+50	+25
50	58	57.967	+50	+25
55	63	62.967	+60	+30
60	68	67.967	+60	+30



오픈 엔드 드로운  
컵 니들 롤러 베어링  
클로즈 엔드 드로운  
컵 니들 롤러 베어링  
오픈형



HK



BK

치수표: 단위: mm

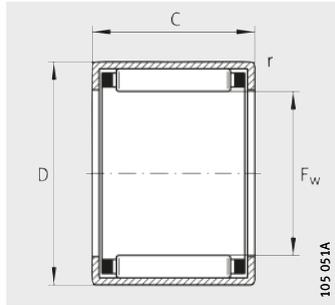
오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링		클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링		주요 치수				
규격	질량 m ≈g	규격	질량 m ≈g	F <sub>w</sub>	D	C -0.3	C <sub>t</sub> 최소	r 최소
+ HK0205-TV	0.3	-	-	2	4.6	5	-	0.3
+ HK0306-TV	1	+ BK0306-TV	1	3	6.5	6	5.2	0.3
+ HK0408	2	+ BK0408	2.1	4	8	8	6.4	0.3
+ HK0509	2	+ BK0509	2.1	5	9	9	7.4	0.4
+ HK0606	1.5	-	-	6	10	6	-	0.4
+ HK0608	2.1	-	-	6	10	8	-	0.4
HK0609	2.5	BK0609	2.6	6	10	9	7.4	0.4
HK0709	2.6	BK0709	2.9	7	11	9	7.4	0.4
HK0808	2.7	BK0808	3	8	12	8	6.4	0.4
HK0810	3	BK0810	3.4	8	12	10	8.4	0.4
HK0908	3	-	-	9	13	8	-	0.4
HK0910	4	BK0910	4.3	9	13	10	8.4	0.4
HK0912	4.6	BK0912	4.9	9	13	12	10.4	0.4
HK1010	4.1	BK1010	4.3	10	14	10	8.4	0.4
HK1012	4.8	BK1012	5	10	14	12	10.4	0.4
HK1015	6	BK1015	6.2	10	14	15	13.4	0.4
HK1210	4.6	BK1210	5.2	12	16	10	8.4	0.4
HK1212	9	BK1212	10	12	18	12	9.3	0.8
HK1312	10	BK1312	11	13	19	12	9.3	0.8
HK1412	10.5	BK1412	12	14	20	12	9.3	0.8
HK1512	11	BK1512	13	15	21	12	9.3	0.8
HK1516	15	BK1516	17	15	21	16	13.3	0.8
HK1522-ZW	20	-	-	15	21	22	-	0.8
HK1612	12	BK1612	14	16	22	12	9.3	0.8
HK1616	16	BK1616	18	16	22	16	13.3	0.8
HK1622-ZW	22	BK1622-ZW	24	16	22	22	19.3	0.8
HK1712	12	-	-	17	23	12	-	0.8
HK1812	13	BK1812	15	18	24	12	9.3	0.8
HK1816	18	BK1816	20	18	24	16	13.3	0.8
HK2010	12	-	-	20	26	10	-	0.8
HK2012	14	-	-	20	26	12	-	0.8
HK2016	19	BK2016	22	20	26	16	13.3	0.8
HK2020	24	BK2020	27	20	26	20	17.3	0.8
HK2030-ZW	35	-	-	20	26	30	-	0.8

+ 윤활 구멍 적용 불가.

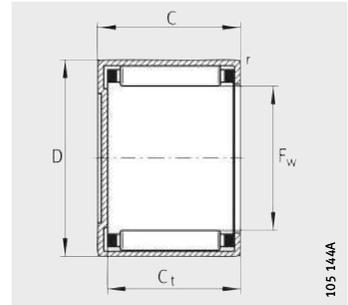
기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도	적합한 내륜 (별도로 주문)	
동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>	LR 규격	IR 규격
465	265	28.5	58 000	93 000	-	-
1 230	840	113	48 000	57 000	-	-
1 780	1 310	144	42 500	44 500	-	-
2 400	1 990	239	39 000	36 500	-	-
1 610	1 220	167	36 500	31 500	-	-
2 030	1 650	184	36 500	31 500	-	-
2 850	2 600	310	36 500	30 500	-	-
3 100	2 950	355	33 000	26 500	-	-
2 750	2 600	290	29 500	23 800	-	-
3 800	3 950	500	29 500	23 200	-	<b>IR5X8X12</b>
3 550	3 750	440	26 500	20 600	-	-
4 250	4 650	600	26 500	20 600	-	-
5 300	6 300	860	26 500	20 200	-	<b>IR6X9X12</b>
4 400	5 100	650	24 300	18 700	<b>LR7X10X10.5</b>	<b>IR7X10X10.5</b>
5 500	6 800	930	24 300	18 400	-	<b>IR7X10X12</b>
6 800	8 800	1 210	24 300	18 200	-	<b>IR7X10X16</b>
4 950	6 200	800	20 700	15 700	<b>LR8X12X10.5</b>	<b>IR8X12X10.5</b>
6 500	7 300	860	20 000	15 500	<b>LR8X12X12.5</b>	<b>IR8X12X12.5</b>
6 800	7 900	940	18 700	14 400	<b>LR10X13X12.5</b>	<b>IR10X13X12.5</b>
7 100	8 500	1 010	17 500	13 500	-	<b>IR10X14X13</b>
7 900	9 400	1 150	16 300	12 300	<b>LR12X15X12.5</b>	<b>IR12X15X12.5</b>
10 500	14 400	1 780	16 500	12 300	<b>LR12X15X16.5</b>	<b>IR12X15X16.5</b>
13 400	19 500	2 380	16 500	12 300	<b>LR12X15X22.5</b>	<b>IR12X15X22.5</b>
7 600	9 700	1 160	15 600	11 900	-	<b>IR12X16X13</b>
10 900	15 300	1 900	15 600	11 600	-	<b>IR12X16X16</b>
13 100	19 400	2 310	15 600	11 700	-	<b>IR12X16X22</b>
7 900	10 300	1 230	14 700	11 200	-	-
8 100	10 900	1 300	14 000	10 700	<b>LR15X18X12.5</b>	-
11 600	17 300	2 140	14 000	10 400	<b>LR15X18X16.5</b>	<b>IR15X18X16.5</b>
6 400	8 200	1 040	12 700	10 000	-	-
8 600	12 100	1 450	12 700	9 700	-	<b>IR15X20X13</b>
12 700	20 100	2 500	12 700	9 300	<b>LR17X20X16.5</b>	<b>IR17X20X16.5</b>
15 700	26 000	3 500	12 700	9 300	<b>LR17X20X20.5</b>	<b>IR17X20X20.5</b>
21 800	40 000	5 000	12 700	9 200	<b>LR17X20X30.5</b>	<b>IR17X20X30.5</b>



오픈 엔드 드로운  
 컵 니들 롤러 베어링  
 클로즈 엔드 드로운  
 컵 니들 롤러 베어링  
 오픈형



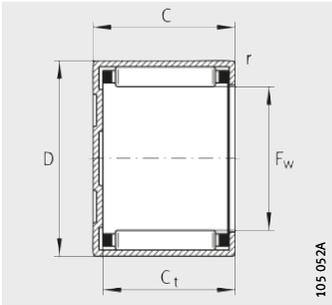
HK



BK( $F_w < 25 \text{ mm}$ )

치수표(계속) · 단위: mm

오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링		클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링		주요 치수				
규격	질량 m ≈g	규격	질량 m ≈g	$F_w$	D	C -0.3	$C_t$ 최소	r 최소
HK2210	13	-	-	22	28	10	-	0.8
HK2212	15	BK2212	18	22	28	12	9.3	0.8
HK2216	21	BK2216	24	22	28	16	13.3	0.8
HK2220	26	-	-	22	28	20	-	0.8
HK2512	20	-	-	25	32	12	-	0.8
HK2516	27	BK2516	32	25	32	16	13.3	0.8
HK2520	33	BK2520	38	25	32	20	17.3	0.8
HK2526	44	BK2526	48	25	32	26	23.3	0.8
HK2538-ZW	64	BK2538-ZW	68	25	32	38	35.3	0.8
HK2816	29	-	-	28	35	16	-	0.8
HK2820	36	-	-	28	35	20	-	0.8
HK3012	23	BK3012	28	30	37	12	9.3	0.8
HK3016	31	BK3016	38	30	37	16	13.3	0.8
HK3020	39	BK3020	47	30	37	20	17.3	0.8
HK3022	42	-	-	30	37	22	-	0.8
HK3026	51	BK3026	58	30	37	26	23.3	0.8
HK3038-ZW	76	BK3038-ZW	84	30	37	38	35.3	0.8
HK3220	40.6	-	-	32	39	20	-	0.8
HK3224	49	-	-	32	39	24	-	0.8
HK3512	27	-	-	35	42	12	-	0.8
HK3516	36	-	-	35	42	16	-	0.8
HK3520	44	BK3520	53	35	42	20	17.3	0.8
HK4012	30	-	-	40	47	12	-	0.8
HK4016	39	-	-	40	47	16	-	0.8
HK4020	54	BK4020	62	40	47	20	17.3	0.8
HK4512	33	-	-	45	52	12	-	0.8
HK4516	46	-	-	45	52	16	-	0.8
HK4520	56	BK4520	72	45	52	20	17.3	0.8
HK5020	70	-	-	50	58	20	-	0.8
HK5025	90	-	-	50	58	25	-	0.8
HK5520	74	-	-	55	63	20	-	0.8
HK5528	105	-	-	55	63	28	-	0.8
HK6012	49	-	-	60	68	12	-	0.8
HK6020	81	-	-	60	68	20	-	0.8
HK6032	136	-	-	60	68	32	-	0.8

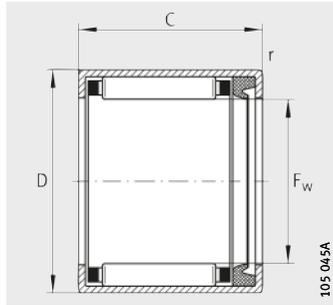


BK( $F_w \geq 25 \text{ mm}$ )

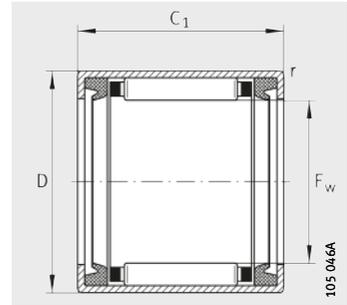
기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도	적합한 내륜 (별도로 주문)	
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$	LR 규격	IR 규격
7 500	10 500	1 360	11 700	9 000	-	-
9 100	13 400	1 600	11 700	8 900	-	IR17X22X13
13 400	22 100	2 800	11 700	8 500	-	IR17X22X16
16 500	29 000	3 850	11 700	8 500	-	IR17X22X23
11 000	15 200	1 990	10 200	7 800	LR20X25X12.5	-
15 600	24 000	3 150	10 200	7 500	LR20X25X16.5	IR20X25X17
19 900	33 000	4 200	10 200	7 400	LR20X25X20.5	IR20X25X20.5
25 500	45 000	6 200	10 200	7 300	LR20X25X26.5	IR20X25X26.5
34 000	66 000	8 400	10 200	7 300	LR20X25X38.5	IR20X25X38.5
16 400	26 500	3 450	9 200	6 800	-	IR22X28X17
20 900	36 000	4 650	9 200	6 700	LR22X28X20.5	IR22X28X20.5
12 100	18 200	2 390	8 600	6 600	LR25X30X12.5	-
17 200	29 000	3 750	8 600	6 400	LR25X30X16.5	IR25X30X17
22 000	39 500	5 100	8 600	6 300	LR25X30X20.5	IR25X30X20.5
24 800	46 000	6 100	8 600	6 200	-	-
28 000	54 000	7 400	8 600	6 200	LR25X30X26.5	IR25X30X26.5
37 500	79 000	10 100	8 600	6 200	LR25X30X38.5	IR25X30X38.5
23 000	42 500	5 500	8 100	5 900	LR28X32X20	-
27 500	54 000	7 300	8 100	5 800	-	-
13 100	21 300	2 800	7 500	5 800	LR30X35X12.5	-
18 700	33 500	4 400	7 500	5 600	LR30X35X16.5	IR30X35X17
23 800	46 000	5 900	7 500	5 500	LR30X35X20.5	IR30X35X20.5
14 000	24 300	3 200	6 600	5 200	LR35X40X12.5	-
20 000	38 500	5 000	6 600	5 000	LR35X40X16.5	IR35X40X17
25 500	52 000	6 800	6 600	4 900	LR35X40X20.5	IR35X40X20.5
14 900	27 500	3 600	5 900	4 650	-	-
21 300	43 000	5 700	5 900	4 550	LR40X45X16.5	IR40X45X17
27 000	59 000	7 600	5 900	4 450	LR40X45X20.5	IR40X45X20.5
31 000	63 000	8 200	5 300	4 050	LR45X50X20.5	-
38 500	84 000	11 700	5 300	4 000	LR45X50X25.5	IR45X50X25.5
31 500	67 000	8 700	4 850	3 800	LR50X55X20.5	-
44 000	103 000	14 700	4 850	3 700	-	-
17 400	32 000	4 250	4 450	3 750	-	-
33 500	75 000	9 800	4 450	3 500	-	-
53 000	135 000	19 700	4 450	3 400	-	-



오픈 엔드 드로운  
컵 니들 롤러 베어링  
클로즈 엔드 드로운  
컵 니들 롤러 베어링  
밀봉형



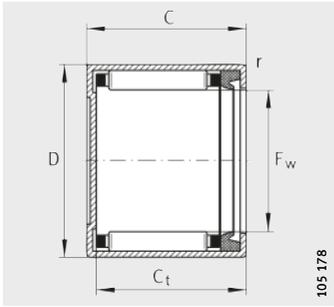
HK..-RS



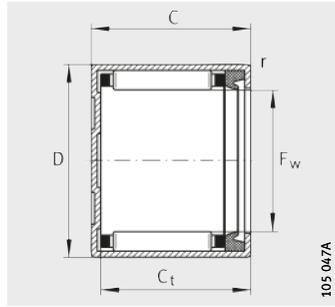
HK..-2RS

치수표: 단위: mm

오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링				클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링		주요 치수			
한쪽 밀봉		양쪽 밀봉		밀봉		F <sub>w</sub>	D	C -0.3	C <sub>1</sub> -0.3
규격	질량 m ≈g	규격	질량 m ≈g	규격	질량 m ≈g				
-	-	<b>HK0810-2RS</b>	3.2	-	-	<b>8</b>	12	-	10
<b>HK0810-RS</b>	3	<b>HK0812-2RS</b>	3.3	-	-	<b>8</b>	12	10	12
<b>HK0812-RS</b>	3.1	-	-	-	-	<b>8</b>	12	12	-
-	-	<b>HK1012-2RS</b>	4.3	-	-	<b>10</b>	14	-	12
<b>HK1012-RS</b>	4.2	<b>HK1014-2RS</b>	4.6	<b>BK1012-RS</b>	4.3	<b>10</b>	14	12	14
-	-	<b>HK1214-2RS</b>	8	-	-	<b>12</b>	16	-	14
<b>HK1214-RS</b>	10	<b>HK1216-2RS</b>	11	-	-	<b>12</b>	18	14	16
<b>HK1414-RS</b>	12	<b>HK1416-2RS</b>	13	<b>BK1414-RS</b>	13	<b>14</b>	20	14	16
<b>HK1514-RS</b>	12	<b>HK1516-2RS</b>	15	-	-	<b>15</b>	21	14	16
<b>HK1518-RS</b>	16	<b>HK1520-2RS</b>	18	-	-	<b>15</b>	21	18	20
<b>HK1614-RS</b>	13	<b>HK1616-2RS</b>	14	<b>BK1614-RS</b>	15	<b>16</b>	22	14	16
-	-	<b>HK1620-2RS</b>	18	-	-	<b>16</b>	22	-	20
<b>HK1814-RS</b>	14	<b>HK1816-2RS</b>	15	-	-	<b>18</b>	24	14	16
-	-	<b>HK2016-2RS</b>	18	-	-	<b>20</b>	26	-	16
<b>HK2018-RS</b>	21	<b>HK2020-2RS</b>	23	<b>BK2018-RS</b>	24	<b>20</b>	26	18	20
<b>HK2214-RS</b>	16	<b>HK2216-2RS</b>	18	-	-	<b>22</b>	28	14	16
<b>HK2218-RS</b>	24	<b>HK2220-2RS</b>	26	-	-	<b>22</b>	28	18	20
-	-	<b>HK2516-2RS</b>	27	-	-	<b>25</b>	32	-	16
<b>HK2518-RS</b>	29	<b>HK2520-2RS</b>	31	<b>BK2518-RS</b>	34	<b>25</b>	32	18	20
-	-	<b>HK2524-2RS</b>	40	-	-	<b>25</b>	32	-	24
-	-	<b>HK2530-2RS</b>	47	-	-	<b>25</b>	32	-	30
<b>HK2818-RS</b>	31	<b>HK2820-2RS</b>	34	-	-	<b>28</b>	35	18	20
-	-	<b>HK3016-2RS</b>	31	-	-	<b>30</b>	37	-	16
<b>HK3018-RS</b>	37	<b>HK3020-2RS</b>	36	-	-	<b>30</b>	37	18	20
-	-	<b>HK3024-2RS</b>	44	-	-	<b>30</b>	37	-	24
-	-	<b>HK3516-2RS</b>	32	-	-	<b>35</b>	42	-	16
<b>HK3518-RS</b>	39	<b>HK3520-2RS</b>	41	-	-	<b>35</b>	42	18	20
-	-	<b>HK4016-2RS</b>	37	-	-	<b>40</b>	47	-	16
<b>HK4018-RS</b>	45	<b>HK4020-2RS</b>	48	-	-	<b>40</b>	47	18	20
<b>HK4518-RS</b>	50	<b>HK4520-2RS</b>	54	-	-	<b>45</b>	52	18	20
<b>HK5022-RS</b>	76	<b>HK5024-2RS</b>	81	-	-	<b>50</b>	58	22	24



BK..-RS( $F_w < 25 \text{ mm}$ )



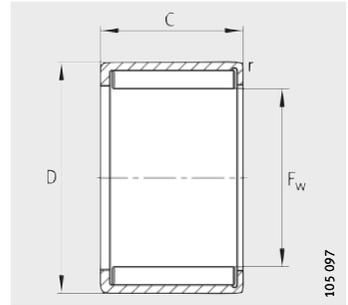
BK..-RS( $F_w \geq 25 \text{ mm}$ )

		기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$	적합한 내륜 (별도로 주문)		
$C_t$ 최소	$r$ 최소	등 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N			HK..-RS 와 HK..-2RS 용		BK..-RS, LR, IR 용
					LR 규격	IR 규격	규격	
-	0.4	2 180	1 930	265	20 000	-	-	-
-	0.4	2 750	2 600	290	20 000	-	-	-
-	0.4	3 800	3 950	500	20 000	-	-	-
-	0.4	3 200	3 350	380	17 000	-	-	-
-	0.4	4 400	5 100	650	17 000	-	-	-
-	0.4	4 950	6 200	800	14 000	-	-	-
-	0.8	6 500	7 300	860	14 000	-	-	-
11.3	0.8	7 100	8 500	1 010	12 000	-	-	-
-	0.8	7 800	9 800	1 190	11 000	LR12X15X16.5	IR12X15X16.5	LR12X15X12.5
-	0.8	10 500	14 400	1 780	11 000	-	-	-
11.3	0.8	7 600	9 700	1 160	11 000	-	IR12X16X20	IR12X16X13
-	0.8	10 900	15 300	1 900	11 000	-	-	-
-	0.8	8 100	10 900	1 300	9 500	LR15X18X16.5	IR15X18X16.5	-
-	0.8	8 600	12 100	1 450	8 500	LR17X20X16.5	IR17X20X16.5	-
15.3	0.8	12 700	20 100	2 500	8 500	LR17X20X20.5	IR17X20X20.5	LR17X20X16.5
-	0.8	9 100	13 400	1 600	8 000	-	IR17X22X16	-
-	0.8	13 400	22 100	2 800	8 000	-	IR17X22X23	-
-	0.8	11 000	15 200	1 990	7 000	LR20X25X16.5	IR20X25X17	-
15.3	0.8	15 600	24 000	3 150	7 000	LR20X25X20.5	IR20X25X20.5	LR20X25X16.5
-	0.8	19 900	33 000	4 200	7 000	-	-	-
-	0.8	25 500	45 000	6 200	7 000	-	IR20X25X30	-
-	0.8	16 400	26 500	3 450	6 000	LR22X28X20.5	IR22X28X20.5	-
-	0.8	12 100	18 200	2 390	6 000	LR25X30X16.5	IR25X30X17	-
-	0.8	17 200	29 000	3 750	6 000	LR25X30X20.5	IR25X30X20.5	-
-	0.8	22 000	39 500	5 100	6 000	-	-	-
-	0.8	13 100	21 300	2 800	5 000	LR30X35X16.5	IR30X35X17	-
-	0.8	18 700	33 500	4 400	5 000	LR30X35X20.5	IR30X35X20.5	-
-	0.8	14 000	24 300	3 200	4 500	LR35X40X16.5	IR35X40X17	-
-	0.8	20 000	38 500	5 000	4 500	LR35X40X20.5	IR35X40X20.5	-
-	0.8	21 300	43 000	5 700	4 000	LR40X45X20.5	IR40X45X20.5	-
-	0.8	31 000	63 000	8 200	3 600	LR45X50X25.5	IR45X50X25.5	-



# 오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링

총형 니들 롤러 세트  
오픈형



HN

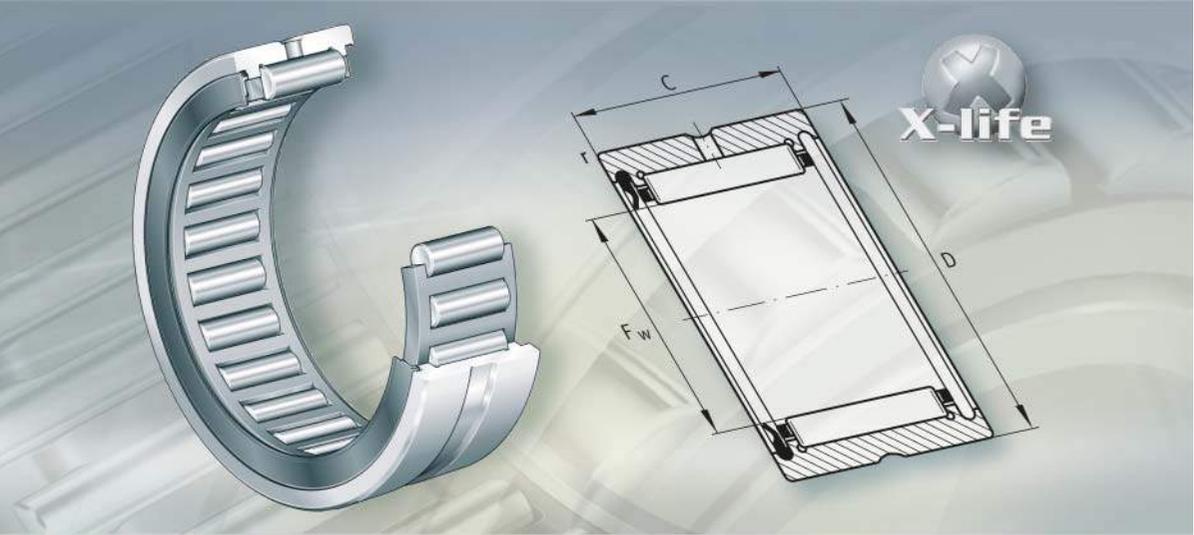
치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수				기본 정격하중	
		F <sub>w</sub>	D	C	r 최소	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N
HN0808	3	<b>8</b>	12	8	0.4	5 000	6 700
HN1010	4.6	<b>10</b>	14	10	0.4	7 200	11 100
HN1210	5.3	<b>12</b>	16	10	0.4	8 000	13 400
HN1212	10.5	<b>12</b>	18	12	0.8	10 200	15 200
HN1412	12	<b>14</b>	20	12	0.8	11 000	17 500
HN1516	14	<b>15</b>	21	16	0.8	15 400	27 500
HN1612	13	<b>16</b>	22	12	0.8	12 000	20 300
HN1816	20	<b>18</b>	24	16	0.8	17 000	32 500
HN2016	22	<b>20</b>	26	16	0.8	18 100	36 500
HN2020	29.5	<b>20</b>	26	20	0.8	22 400	48 000
HN2520	39.6	<b>25</b>	32	20	0.8	28 000	59 000
HN2820	44	<b>28</b>	35	20	0.8	30 000	67 000
HN3520	54	<b>35</b>	42	20	0.8	33 500	83 000
HN4020	60.5	<b>40</b>	47	20	0.8	36 000	95 000
HN4520	66	<b>45</b>	52	20	0.8	38 500	108 000
HN4525	85	<b>45</b>	52	25	0.8	47 000	139 000
HN5020	85.3	<b>50</b>	58	20	0.8	44 500	119 000
HN5025	107	<b>50</b>	58	25	0.8	54 000	152 000

피로 한계하중 $C_{ur}$ N	한계속도 $n_G$ 그리스 $\text{min}^{-1}$	기준속도 $n_B$ $\text{min}^{-1}$	적합한 내륜 (별도로 주문)	
			LR 규격	IR 규격
870	12 700	18 000	-	-
1 540	10 400	14 200	<b>LR7X10X10.5</b>	<b>IR7X10X10.5</b>
1 850	8 900	11 900	<b>LR8X12X10.5</b>	<b>IR8X12X10.5</b>
1 950	8 900	11 400	<b>LR8X12X12.5</b>	<b>IR8X12X12.5</b>
2 260	7 500	10 400	-	<b>IR10X14X13</b>
3 600	7 100	9 600	<b>LR12X15X16.5</b>	<b>IR12X15X16.5</b>
2 600	6 700	9 200	-	<b>IR12X16X13</b>
4 250	6 000	8 000	<b>LR15X18X16.5</b>	<b>IR15X18X16.5</b>
4 750	5 400	7 300	<b>LR17X20X16.5</b>	<b>IR17X20X16.5</b>
6 600	5 400	7 200	<b>LR17X20X20.5</b>	<b>IR17X20X20.5</b>
7 900	4 350	5 800	<b>LR20X25X20.5</b>	<b>IR20X25X20.5</b>
9 000	3 950	5 200	<b>LR22X28X20.5</b>	<b>IR22X28X20.5</b>
11 100	3 200	4 250	<b>LR30X35X20.5</b>	<b>IR30X35X20.5</b>
12 700	2 800	3 750	<b>LR35X40X20.5</b>	<b>IR35X40X20.5</b>
14 500	2 500	3 400	<b>LR40X45X20.5</b>	<b>IR40X45X20.5</b>
19 500	2 500	3 350	-	-
16 200	2 260	3 100	<b>LR45X50X20.5</b>	-
21 700	2 260	3 050	<b>LR45X50X25.5</b>	<b>IR45X50X25.5</b>







## 기계 가공 니들 롤러 베어링

턱이 있는 니들 롤러 베어링  
턱이 없는 니들 롤러 베어링  
조심형 니들 롤러 베어링  
조합형 니들 롤러 베어링  
내륜



# 기계 가공 니들 롤러 베어링

**X-life** ..... **630**  
**턱이 있는 니들 롤러 베어링**

턱이 있는 니들 롤러 베어링에서는 외륜과 니들 롤러와 케이지 어셈블리가 비분리형 유닛을 형성한다. 이들은 큰 하중 부하 능력을 갖는 경방향으로 컴팩트한 베어링으로 공간이 경방향으로 제한된 설계에 매우 적합하다. 이 베어링은 내륜이 있는 형식과 없는 형식이 있으며, 밀봉형 및 개방형으로 공급된다.

내륜이 없는 베어링은 축이 경화와 함께 연삭이 될 수 있는 곳의 베어링 배열용으로 최고의 솔루션이다.

축이 구름 베어링 궤도로서 구성될 수 없는 경우에는 내륜이 있는 니들 롤러 베어링이 사용된다.

**X-life** ..... **664**  
**턱이 없는 니들 롤러 베어링**

외륜에 턱이 없는 니들 롤러 베어링은 분리형이다. 이것은 외륜, 니들 롤러와 케이지 어셈블리 그리고 내륜이 서로 독립적으로 설치될 수 있음을 의미한다. 이러한 특징으로 인하여 베어링의 설치가 훨씬 쉬워진다.

이 베어링은 내륜이 있는 형식과 없는 형식, 그리고 단열 및 복렬 설계가 있다. 축을 경화 및 연삭할 수 있는 경우에는 내륜이 없는 베어링이 사용된다.

**X-life** ..... **678**  
**조심형 니들 롤러 베어링**

조심형 니들 롤러 베어링에는 스페리컬 외경면을 갖는 궤도륜과 오목한 서포트 링이 있다. 따라서 3°까지는 베어링 축의 정적 미스얼라인먼트를 보상할 수 있지만, 회전 운동이나 텀블링 운동을 지지하기에는 적합하지 않다.

이 베어링은 내륜이 있는 형식과 없는 형식으로 제작된다. 축을 경화 및 연삭할 수 있는 경우에는 내륜이 없는 베어링이 사용된다.

**X-life** ..... **686**  
**조합형 니들 롤러 베어링**

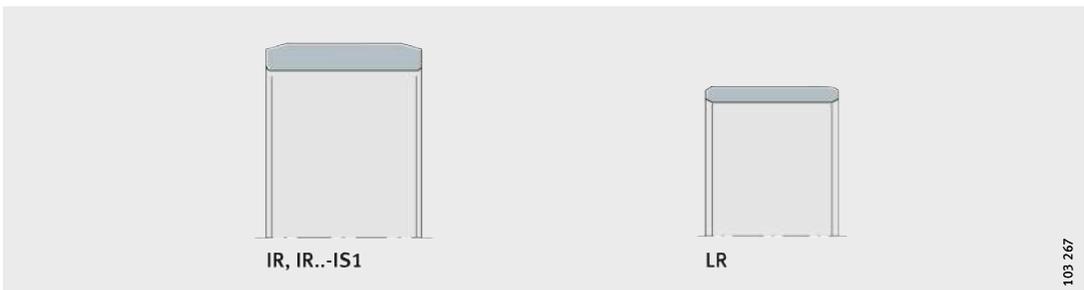
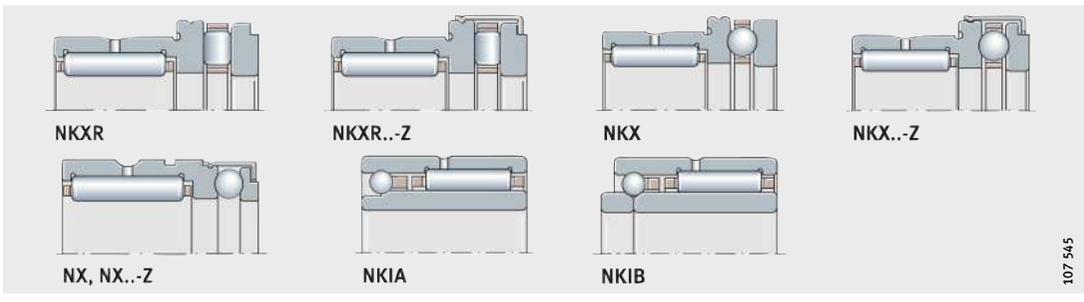
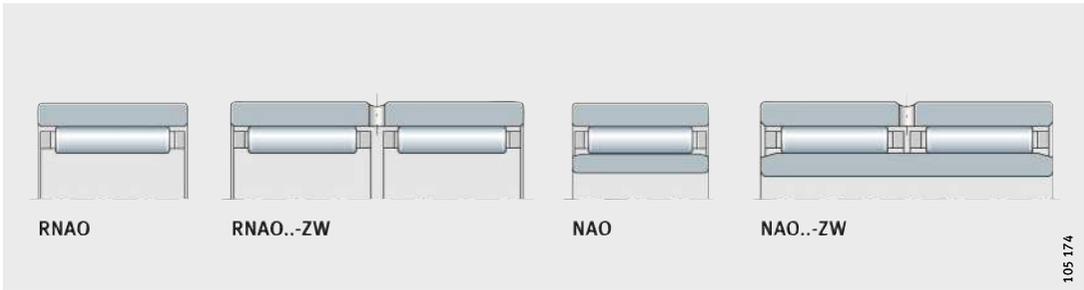
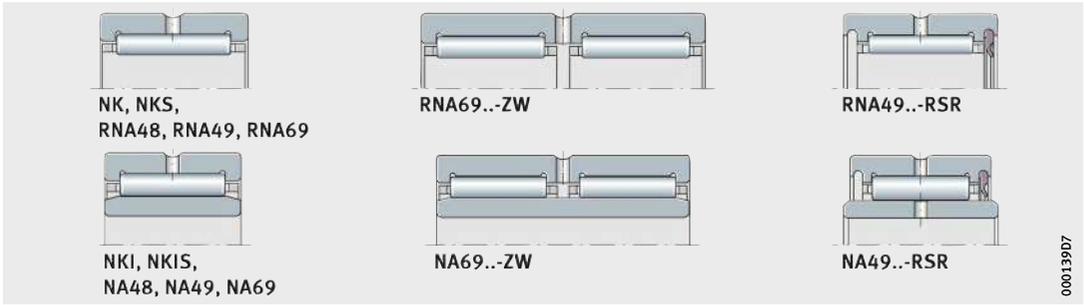
조합형 니들 롤러 베어링은 축방향의 하중을 지지할 수 있는 레이디얼 베어링이다. 이들은 고정축 또는 반고정축 베어링으로 사용되며 축과 하우징 사이의 스큐잉을 허용하지 않는다.

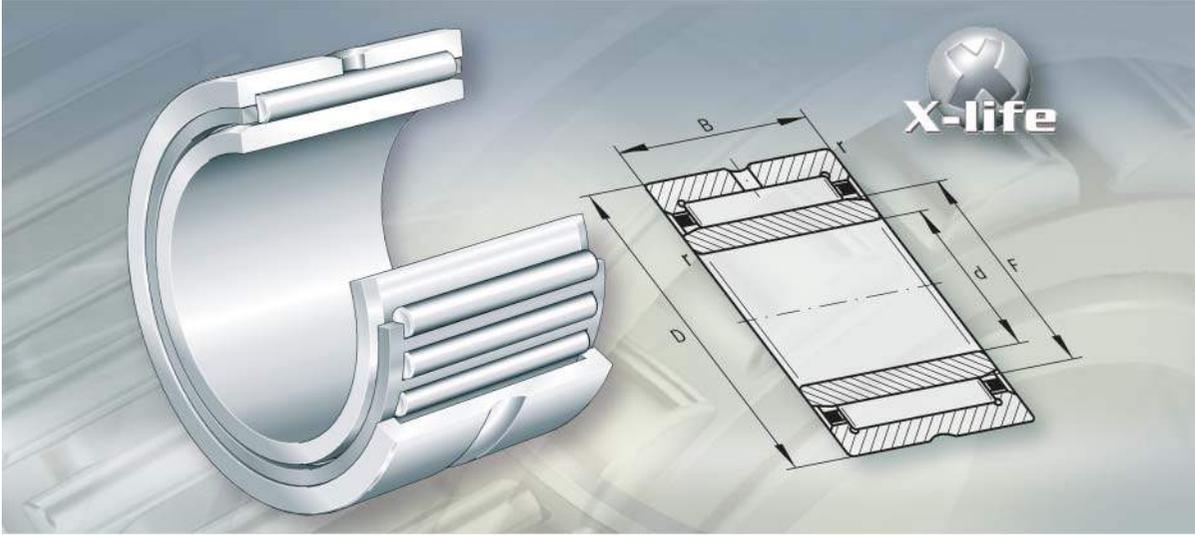
이 베어링은 내륜이 있는 형식과 없는 형식으로 제작된다. 축을 경화 및 연삭할 수 있는 경우에는 내륜이 없는 베어링이 사용된다.

**내륜** ..... **704**

축이 전동체 또는 쉘 립의 궤도로서 적합하지 않을 때에는 내륜을 사용한다.

축과 하우징 사이에 상당한 축방향 변위가 있는 경우에는 광폭의 내륜을 적용할 수 있다.





턱이 있는 니들 롤러 베어링

# 턱이 있는 니들 롤러 베어링

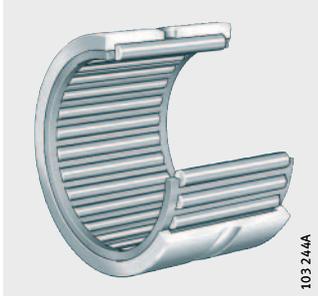
	페이지
<b>제품 개요</b>	턱이 있는 니들 롤러 베어링 ..... 632
<b>특성</b>	X-life ..... 633
	내륜이 없는 니들 롤러 베어링 ..... 633
	내륜이 있는 니들 롤러 베어링 ..... 633
	씰링 ..... 633
	윤활 ..... 633
	씰링 링과 광폭의 내륜 ..... 634
	운전 온도 ..... 634
	케이지 ..... 634
	접미사 ..... 634
<b>설계 및 안전 지침</b>	최소 경방향 하중 ..... 635
	속도 ..... 635
	베어링 배열의 설계 ..... 635
<b>정밀도</b>	경방향 틈새 ..... 637
	내접원경 ..... 637
<b>치수표</b>	내륜이 없는 니들 롤러 베어링 ..... 638
	내륜이 있는 니들 롤러 베어링 ..... 650
	내륜이 없는 니들 롤러 베어링, 밀봉형 ..... 662
	내륜이 있는 니들 롤러 베어링, 밀봉형 ..... 663



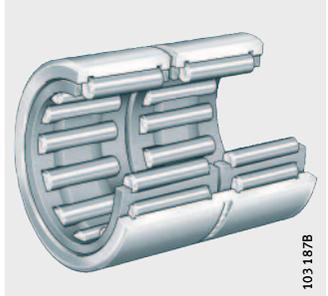
# 제품 개요    턱이 있는 니들 롤러 베어링

**내륜 없음**  
단열 또는 복렬

NK, NKS, RNA48, RNA49,  
RNA69

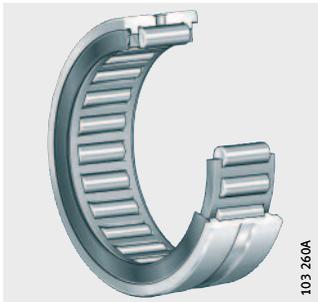


RNA69..-ZW

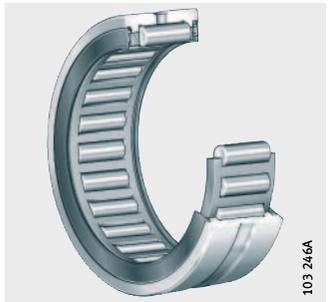


립 씰

RNA49..-RSR

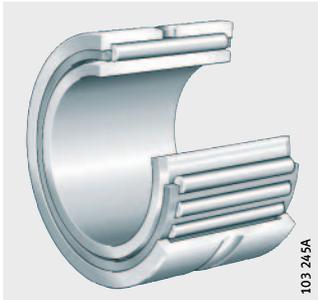


RNA49..-2RSR

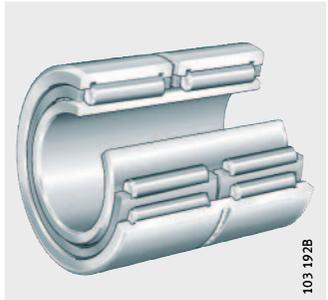


**내륜 포함**  
단열 또는 복렬

NKI, NKIS, NA48, NA49,  
NA69

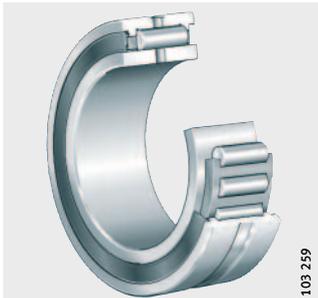


NA69..-ZW

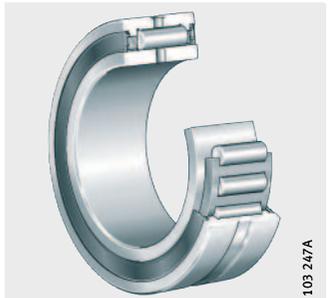


립 씰

NA49..-RSR



NA49..-2RSR



# 턱이 있는 니들 롤러 베어링

<b>특성</b>	턱이 있는 니들 롤러 베어링은 턱이 있는 기계 가공된 외륜, 니들 롤러와 케이지 어셈블리 및 분리되는 내륜으로 구성된 단일 또는 복렬 유닛이다.
<b>X-life</b>	턱이 있는 니들 롤러 베어링은 X-life 베어링이다. 이 베어링은 궤도 표면이 최적화되어 있다. 따라서 하중 부하 능력이 크고 정격 수명이 길다.
<b>내륜이 없는 니들 롤러 베어링</b>	내륜이 없는 베어링은 특히 컴팩트한 경방향 치수를 가진다. 하지만 경화 및 연삭된 축상의 궤도가 필요하다. 이러한 종류의 베어링은 단일 디자인이지만 RNA69 시리즈는 $F_w \geq 40 \text{ mm}$ 이상으로 복렬 디자인이다.
<b>내륜이 있는 니들 롤러 베어링</b>	축이 구름 베어링 궤도로서 구성되지 않는 경우에는 내륜이 있는 니들 롤러 베어링이 사용된다. 이러한 베어링은 단일 디자인이지만 NA69 시리즈는 $d \geq 32 \text{ mm}$ 이상으로 복렬 디자인이다.
<b>내륜의 변위</b>	표준 내륜을 사용하면 치수표에 표시된 “s” 값의 범위 내에서 축방향 변위가 허용된다. 큰 변위가 발생하는 곳에서는 표준 내륜을 광폭 내륜 IR로 대체할 수 있다. 내륜: 페이지 704부터 시작되는 페이지를 참조한다.
<b>셀링</b>	RNA49..-RSR 및 NA49..-RSR 시리즈는 한 쪽이 밀봉되어 있다. RNA49..-2RSR 및 NA49..-2RSR 디자인은 양쪽에 접촉형 씰이 있다.
<b>윤활</b>	이 베어링에는 리튬 복합 비누기 그리스 GA08가 주입되어 있다. 재윤활용으로 Arcanol LOAD150이 적당하다. 재윤활을 목적으로 외륜에 윤활 홈과 윤활 구멍이 있다. 내접원경 $F_w \leq 10 \text{ mm}$ 의 NK 시리즈와 $d \leq 7 \text{ mm}$ 의 NKI 시리즈는 재윤활을 위한 홈과 구멍이 없다.



# 턱이 있는 니들 롤러 베어링

## 씰링 링과 광폭의 내륜

광폭의 내륜 IR과 결합하여 G, GR 및 SD시리즈의 씰링 링을 사용하면 외부의 영향에 대응한 밀봉형 베어링이 될 수 있다. 씰링 링과 내륜은 니들 롤러 베어링에 맞추어야 한다.

내륜의 외경 표면이 씰 링의 미끄럼 표면으로 사용될 수 있다.

씰링 링에 관해서는 TPI 128, 씰링 링, 싱글 립 및 더블 립을 참조한다.

## 운전 온도

개방형 베어링은 -20 °C ~ +120 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다.



밀봉형 니들 롤러 베어링은 -20 °C ~ +100 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있으며, 사용 온도 범위는 그리스 및 씰 재질에 따라 제한을 받는다.

## 케이징

케이징은 강판이나 플라스틱으로 제작된다. 플라스틱 케이징이 적용된 베어링에는 접미사 TV가 붙는다.



플라스틱 케이징 베어링은 사용하기 이전에 케이징의 재료 (PA66-GF/H)와 함께 사용되는 윤활제의 친화성을 확인한다.

## 접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

## 공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
C3	보통급보다 큰 경방향 틈새	고객과 별도 협의를 통해 특수 디자인으로 공급 가능
P5	높은 치수와 형상 정밀도	
RSR	한쪽 접촉형 씰	표준
TV	플라스틱 케이징 (유리 섬유 강화 폴리amide 66)	
ZW	복렬 설계, 크기에 의존	
2RSR	양쪽 접촉형 씰	

## 설계 및 안전 지침 최소 경방향 하중

운전중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중  $F_{r,min}$  을 부하하여야 한다. 이는 고속 회전이나 고가감속의 경우에 특히 필요하다. 경방향 하중이 불충분하거나 없는 경우, 전동체와 궤도 사이에 해로운 미끄럼 동작이 발생할 수도 있기 때문이다. 연속 운전에서는  $C_r/P < 50$  인 최소 경방향 하중이 필요하다.

**속도** 치수표에 제시된 RNA49...-RSR(2RSR) 및 NA49...-RSR(2RSR)의 한계 속도  $n_G$ 는 오일 윤활 시 유효하다.

## 베어링 배열의 설계 축과 하우징 공차

내용이 있는 베어링에 권장되는 축의 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.

내용이 없는 베어링의 축 설계에 관해서는 내용이 없는 베어링의 궤도 섹션과 연관된 표를 참조한다.

권장되는 하우징 공차는 페이지 140을 참조한다.

## 내용이 없는 베어링의 궤도

내용이 없는 베어링을 사용하는 곳에서는 축 상의 전동체 구름 궤도를 경화 및 연삭해야 한다(표: 참조). 궤도의 표면 경도는 670 HV + 170 HV 이어야 하고, 경화 깊이 CHD 또는 SHD가 충분히 깊어야 한다.



표의 값은 최대 K7의 하우징 공차까지 유효하다. 더 강한 억지 끼워맞춤을 하는 하우징 내경의 경우는 계산이나 측정을 통해 운전 틈새를 확인해야 한다.

축 궤도 표면이 DIN 617에 따라 생산되면 치수표의 기본 정격 하중  $C_r$ 은 15% 만큼 감소되어야 한다.

## 궤도 설계

직경		공차			거칠기 최대	진원도 최대	평행도 최대
공칭 치수 mm		베어링 틈새					
초과	이하	작음	보통	큼			
-	65	k5	h5	g6	R <sub>a</sub> 0.1 (R <sub>z</sub> 0.4)	IT3	IT3
65	80	k5	h5	f6			
80	120	k5	g5	f6	R <sub>a</sub> 0.15 (R <sub>z</sub> 0.63)		
120	160	k5	g5	f6			
160	180	k5	g5	e6	R <sub>a</sub> 0.2 (R <sub>z</sub> 1)		
180	200	j5	g5	e6			
200	250	j5	f6	e6			
250	315	h5	f6	e6			
315	415	g5	f6	d6			



# 턱이 있는 니들 롤러 베어링

## 내륜의 교체



턱이 있는 니들 롤러 베어링에서 내륜은 분리형이다.

표준 베어링에서 내륜은 내접원경 공차 F6에 맞추어지므로 같은 정밀도 등급 내에서 서로 교환이 가능하다.

## 경방향 고정

내륜이 있는 니들 롤러 베어링은 억지 끼워맞춤을 통하여 축과 하우징에 경방향으로 고정된다.

## 축방향 고정

베어링 내, 외륜의 횡방향 크리프를 방지하려면 물리적인 잠금 장치로 베어링 내, 외륜을 고정시켜야 한다(그림 1).

장착부 턱(축, 하우징)은 충분히 높아야 하고 베어링 축에 수직이 되어야 한다. 베어링 자리와 장착부 턱이 만나는 곳은 DIN 5418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수 r의 최소값을 준수해야 한다.

스냅 링과 베어링 측면 사이의 오버랩 면적이 충분히 커야 한다(그림 1).

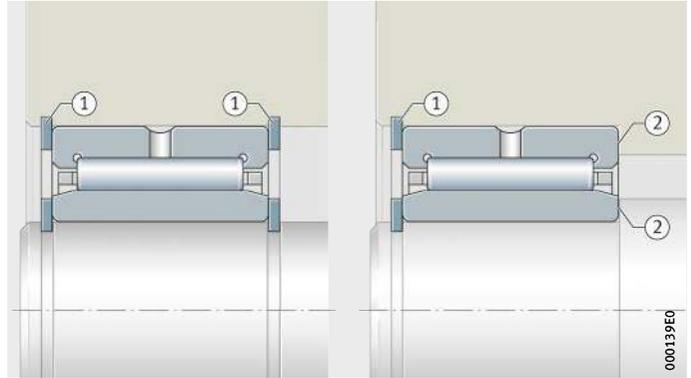
DIN 620-6에 따른 최대 내륜 모떼기 치수를 고려해야 한다.

NA49

스냅 링 ①

장착부 턱 ②

그림 1  
베어링의 축방향 고정



**정밀도** 치수 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다.  
**경방향 내부 틈새** 내륜이 있는 베어링은 DIN 620-4의 경방향 틈새 CN을 갖는다.  
**경방향 내부 틈새**

내경 d mm		경방향 내부 틈새			
		CN μm		C3 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대
-	24	20	45	35	60
24	30	20	45	35	60
30	40	25	50	45	70
40	50	30	60	50	80
50	65	40	70	60	90
65	80	40	75	65	100
80	100	50	85	75	110
100	120	50	90	85	125
120	140	60	105	100	145
140	160	70	120	115	165
160	180	75	125	120	170
180	200	90	145	140	195
200	225	105	165	160	220
225	250	110	175	170	235
250	280	125	195	190	260
280	315	130	205	200	275
315	355	145	225	225	305
355	400	190	280	280	370
400	450	210	310	310	410
450	500	220	330	330	440

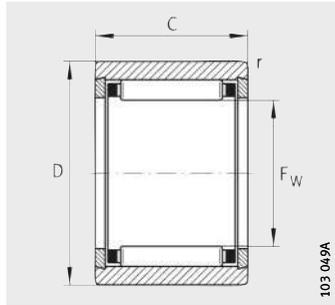
**내접원경** 내륜이 없는 베어링의 경우, 경방향 틈새 대신에 내접원경  $F_w$ 의 치수를 사용한다.  
 접원이란 외륜 궤도와 틈새 없이 접촉하는 니들 롤러의 내접원을 뜻한다.  
 설치 이전의 베어링의 내접원경  $F_w$ 는 공차 영역 F6 내에 있다. 공차 영역 F6에 대한 편차는 표: 페이지 156을 참조한다.



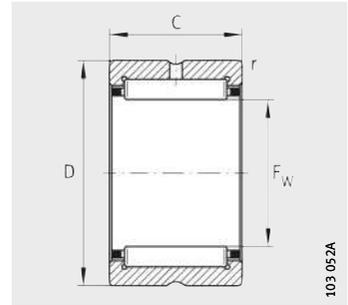
# 니들 롤러 베어링

내륜 없음

X-life



NK ( $F_w \leq 10 \text{ mm}$ )



NK ( $F_w \geq 12 \text{ mm}$ ),  
RNA49, RNA69

치수표: 단위: mm

규격			X-life	질량 m ≈g	주요 치수			
					$F_w$	D	C	r 최소
NK5/10-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	3.1	5	10	10	0.15
NK5/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	3.7	5	10	12	0.15
NK6/10-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	4.7	6	12	10	0.15
NK6/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	5.7	6	12	12	0.15
NK7/10-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	6.9	7	14	10	0.3
NK7/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	8.2	7	14	12	0.3
NK8/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	8.7	8	15	12	0.3
NK8/16-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	12	8	15	16	0.3
NK9/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	10.3	9	16	12	0.3
NK9/16-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	12.8	9	16	16	0.3
NK10/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	10.1	10	17	12	0.3
NK10/16-TV <sup>1)</sup>	-	-	XL	13.3	10	17	16	0.3
NK12/12	-	-	XL	12.1	12	19	12	0.3
NK12/16	-	-	XL	15.9	12	19	16	0.3
NK14/16	-	-	XL	20.7	14	22	16	0.3
NK14/20	-	-	XL	25.5	14	22	20	0.3
-	RNA4900	-	XL	16.5	14	22	13	0.3
NK15/16	-	-	XL	21.8	15	23	16	0.3
NK15/20	-	-	XL	26.6	15	23	20	0.3
NK16/16	-	-	XL	22.4	16	24	16	0.3
NK16/20	-	-	XL	28.4	16	24	20	0.3
-	RNA4901	-	XL	17.4	16	24	13	0.3
-	-	RNA6901	XL	31	16	24	22	0.3
NK17/16	-	-	XL	23.7	17	25	16	0.3
NK17/20	-	-	XL	29.8	17	25	20	0.3
NK18/16	-	-	XL	24.9	18	26	16	0.3
NK18/20	-	-	XL	31.4	18	26	20	0.3
NK19/16	-	-	XL	26.1	19	27	16	0.3
NK19/20	-	-	XL	32.2	19	27	20	0.3

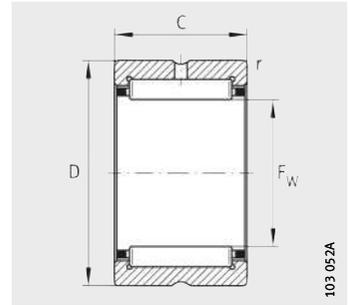
1) 니들 롤러 고정링 포함, 윤활 구멍 및 홈 없음.

기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
2 650	1 920	295	39 000	55 000
3 400	2 650	435	39 000	54 000
2 950	2 280	355	36 500	48 500
3 800	3 150	520	36 500	47 500
3 250	2 650	410	34 500	43 000
4 150	3 600	600	34 500	42 000
4 450	4 100	690	32 500	37 000
5 800	5 800	970	32 500	36 500
5 100	5 000	840	31 000	32 000
6 600	7 100	1 190	31 000	32 000
5 300	5 500	930	29 500	29 000
7 000	7 800	1 310	29 500	28 500
7 200	7 100	1 280	26 500	22 400
10 100	11 000	1 920	26 500	21 600
11 400	11 500	2 100	24 600	18 600
14 500	15 600	2 700	24 600	18 300
9 600	9 200	1 630	23 600	15 400
12 100	12 700	2 320	23 900	17 300
15 400	17 200	3 000	23 900	17 000
12 800	13 900	2 550	23 200	16 200
16 300	18 800	3 250	23 200	15 900
10 600	10 900	1 940	23 200	15 900
18 100	21 600	3 800	23 200	15 900
13 500	15 000	2 750	22 600	15 300
17 100	20 400	3 550	22 600	15 000
14 100	16 200	3 000	22 100	14 400
17 900	22 000	3 850	22 100	14 100
14 700	17 400	3 200	21 600	13 700
18 700	23 600	4 150	21 600	13 400



# 니들 롤러 베어링

내용 없음  
개방형



NK, NKS, RNA49, RNA69



치수표(계속) · 단위: mm

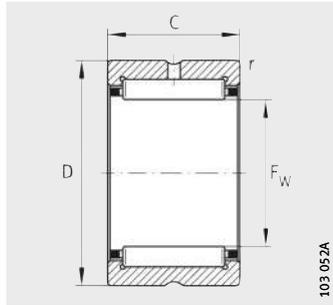
규격				X-life	질량 m ≈g	주요 치수			
	F <sub>w</sub>	D	C			r	최소		
NK20/16	-	-	-	XL	27	20	28	16	0.3
NK20/20	-	-	-	XL	33.9	20	28	20	0.3
-	RNA4902	-	-	XL	21.7	20	28	13	0.3
-	-	RNA6902	-	XL	39.7	20	28	23	0.3
-	-	-	NKS20	XL	48.7	20	32	20	0.6
NK21/16	-	-	-	XL	28.1	21	29	16	0.3
NK21/20	-	-	-	XL	35.2	21	29	20	0.3
NK22/16	-	-	-	XL	30	22	30	16	0.3
NK22/20	-	-	-	XL	37	22	30	20	0.3
-	RNA4903	-	-	XL	22.2	22	30	13	0.3
-	-	RNA6903	-	XL	42.4	22	30	23	0.3
-	-	-	NKS22	XL	61.5	22	35	20	0.6
NK24/16	-	-	-	XL	31.9	24	32	16	0.3
NK24/20	-	-	-	XL	40	24	32	20	0.3
-	-	-	NKS24	XL	65.5	24	37	20	0.6
NK25/16	-	-	-	XL	32.6	25	33	16	0.3
NK25/20	-	-	-	XL	42	25	33	20	0.3
-	RNA4904	-	-	XL	52.3	25	37	17	0.3
-	-	RNA6904	-	XL	100	25	37	30	0.3
-	-	-	NKS25	XL	68.1	25	38	20	0.6
NK26/16	-	-	-	XL	34	26	34	16	0.3
NK26/20	-	-	-	XL	42	26	34	20	0.3
NK28/20	-	-	-	XL	52.2	28	37	20	0.3
NK28/30	-	-	-	XL	82	28	37	30	0.3
-	RNA49/22	-	-	XL	50.2	28	39	17	0.3
-	-	RNA69/22	-	XL	98	28	39	30	0.3
-	-	-	NKS28	XL	83.6	28	42	20	0.6
NK29/20-TV	-	-	-	XL	50	29	38	20	0.3
NK29/30	-	-	-	XL	84.3	29	38	30	0.3
NK30/20-TV	-	-	-	XL	61	30	40	20	0.3
NK30/30-TV	-	-	-	XL	92.4	30	40	30	0.3
-	RNA4905	-	-	XL	61	30	42	17	0.3
-	-	RNA6905	-	XL	112	30	42	30	0.3
-	-	-	NKS30	XL	104	30	45	22	0.6

기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
14 600	17 500	3 200	21 100	13 200
18 600	23 800	4 150	21 100	12 900
12 000	13 600	2 430	20 400	10 800
19 500	25 500	4 450	20 400	10 600
26 000	25 000	4 400	18 800	10 700
15 200	18 700	3 450	20 600	12 600
19 300	25 500	4 450	20 600	12 300
15 800	19 900	3 650	20 000	12 000
20 000	27 000	4 700	20 000	11 700
12 400	14 600	2 600	18 800	9 900
21 100	29 000	5 100	18 800	9 500
27 500	28 000	4 900	17 200	9 700
16 900	22 300	4 100	18 500	11 000
21 400	30 500	5 300	18 500	10 700
29 500	31 000	5 400	16 100	9 100
16 800	22 400	4 150	17 800	10 700
21 300	30 500	5 300	17 800	10 400
23 700	25 500	4 600	15 800	8 900
40 500	51 000	9 100	15 800	8 500
31 000	33 500	5 800	15 600	8 700
17 300	23 600	4 350	17 200	10 300
22 000	32 000	5 600	17 200	10 100
24 800	34 000	5 900	15 800	9 300
37 000	57 000	10 500	15 800	9 000
26 000	29 500	5 300	14 600	8 000
42 000	55 000	9 900	14 600	7 800
32 500	36 500	6 400	14 000	7 900
27 500	39 000	6 900	15 300	8 700
37 000	57 000	10 600	15 300	8 800
28 000	41 000	7 200	14 800	8 500
42 000	69 000	12 700	14 800	8 200
26 500	31 500	5 700	13 600	7 400
44 000	59 000	10 600	13 600	7 200
36 500	40 000	6 900	13 100	7 600

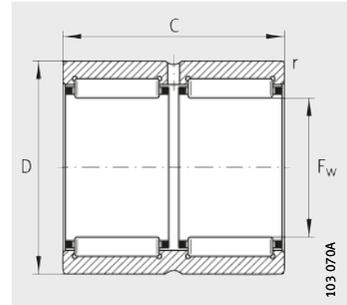


# 니들 롤러 베어링

내륜 없음  
개방형



NK, NKS, RNA49, RNA69



RNA69...ZW

치수표(계속) · 단위: mm

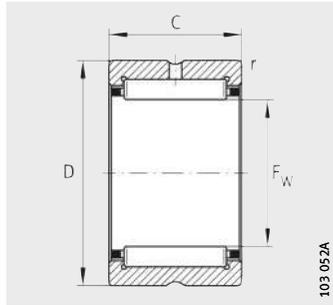
규격				X-life	질량 m ≈g	주요 치수			
						F <sub>w</sub>	D	C	r 최소
NK32/20-TV	-	-	-	XL	64	32	42	20	0.3
NK32/30	-	-	-	XL	102	32	42	30	0.3
-	RNA49/28	-	-	XL	73.2	32	45	17	0.3
-	-	RNA69/28	-	XL	135	32	45	30	0.3
-	-	-	NKS32	XL	110	32	47	22	0.6
NK35/20-TV	-	-	-	XL	69.4	35	45	20	0.3
NK35/30-TV	-	-	-	XL	106	35	45	30	0.3
-	RNA4906	-	-	XL	69.4	35	47	17	0.3
-	-	RNA6906	-	XL	126	35	47	30	0.3
-	-	-	NKS35	XL	118	35	50	22	0.6
NK37/20	-	-	-	XL	77	37	47	20	0.3
NK37/30	-	-	-	XL	113	37	47	30	0.3
-	-	-	NKS37	XL	123	37	52	22	0.6
NK38/20	-	-	-	XL	79.4	38	48	20	0.3
NK38/30	-	-	-	XL	116	38	48	30	0.3
NK40/20-TV	-	-	-	XL	78	40	50	20	0.3
NK40/30	-	-	-	XL	125	40	50	30	0.3
-	RNA49/32	-	-	XL	89.1	40	52	20	0.6
-	-	RNA69/32-ZW	-	XL	162	40	52	36	0.6
-	-	-	NKS40	XL	129	40	55	22	0.6
NK42/20	-	-	-	XL	85.8	42	52	20	0.3
NK42/30	-	-	-	XL	130	42	52	30	0.3
-	RNA4907	-	-	XL	107	42	55	20	0.6
-	-	RNA6907-ZW	-	XL	193	42	55	36	0.6
NK43/20	-	-	-	XL	86	43	53	20	0.3
NK43/30	-	-	-	XL	133	43	53	30	0.3
-	-	-	NKS43	XL	139	43	58	22	0.6
NK45/20-TV	-	-	-	XL	85.3	45	55	20	0.3
NK45/30-TV	-	-	-	XL	132	45	55	30	0.3
-	-	-	NKS45	XL	145	45	60	22	0.6
NK47/20	-	-	-	XL	94.5	47	57	20	0.3
NK47/30	-	-	-	XL	142	47	57	30	0.3
-	RNA4908	-	-	XL	140	48	62	22	0.6
-	-	RNA6908-ZW	-	XL	256	48	62	40	0.6

기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{Or}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
29 500	44 500	7 800	14 000	8 000
39 000	63 000	11 700	14 000	9 300
27 500	33 500	6 100	12 700	6 900
45 500	63 000	11 400	12 700	6 700
38 000	43 500	7 400	12 400	7 200
31 000	48 500	8 500	12 900	7 400
46 000	81 000	15 000	12 300	6 600
28 500	35 500	6 400	12 000	6 400
49 000	71 000	12 900	12 000	6 100
39 500	47 000	8 000	11 500	6 700
28 000	43 500	7 600	12 300	7 400
42 000	73 000	13 500	12 300	7 200
41 500	50 000	8 600	11 000	6 400
29 000	45 000	7 900	12 000	7 200
43 000	76 000	14 000	12 000	7 000
33 500	56 000	9 800	11 400	6 500
44 000	79 000	14 600	11 400	6 700
34 500	47 500	8 900	10 700	6 000
53 000	82 000	15 100	10 700	6 000
42 500	54 000	9 200	10 300	6 100
30 000	49 000	8 600	10 900	6 600
44 500	82 000	15 200	10 900	6 400
35 500	50 000	9 400	10 100	5 600
54 000	86 000	15 900	10 100	5 700
30 500	51 000	8 900	10 700	6 500
45 500	85 000	15 800	10 700	6 300
44 000	57 000	9 800	9 700	5 800
35 000	62 000	10 800	10 200	5 900
52 000	103 000	19 100	9 800	5 400
45 500	60 000	10 400	9 300	5 600
32 500	56 000	9 900	9 800	6 000
48 500	94 000	17 500	9 800	5 800
48 500	67 000	11 500	8 900	5 000
74 000	116 000	19 400	8 900	5 100

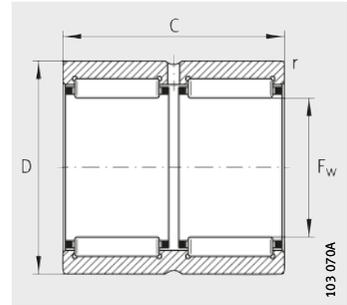


# 니들 롤러 베어링

내륜 없음  
개방형



NK, NKS, RNA49



RNA69...-ZW

치수표(계속) · 단위: mm

규격				X-life	질량 m ≈g	주요 치수			
	F <sub>w</sub>	D	C			r	최소		
NK50/25-TV	-	-	-	XL	146	50	62	25	0.6
NK50/35-TV	-	-	-	XL	207	50	62	35	0.6
-	-	-	NKS50	XL	157	50	65	22	1
-	RNA4909	-	-	XL	182	52	68	22	0.6
-	-	RNA6909-ZW	-	XL	338	52	68	40	0.6
NK55/25	-	-	-	XL	180	55	68	25	0.6
NK55/35	-	-	-	XL	250	55	68	35	0.6
-	-	-	NKS55	XL	221	55	72	22	1
-	RNA4910	-	-	XL	163	58	72	22	0.6
-	-	RNA6910-ZW	-	XL	310	58	72	40	0.6
NK60/25-TV	-	-	-	XL	170	60	72	25	0.6
NK60/35	-	-	-	XL	258	60	72	35	0.6
-	-	-	NKS60	XL	335	60	80	28	1.1
-	RNA4911	-	-	XL	255	63	80	25	1
-	-	RNA6911-ZW	-	XL	470	63	80	45	1
NK65/25	-	-	-	XL	221	65	78	25	0.6
NK65/35	-	-	-	XL	310	65	78	35	0.6
-	-	-	NKS65	XL	356	65	85	28	1.1
NK68/25	-	-	-	XL	241	68	82	25	0.6
NK68/35	-	-	-	XL	338	68	82	35	0.6
-	RNA4912	-	-	XL	275	68	85	25	1
-	-	RNA6912-ZW	-	XL	488	68	85	45	1
NK70/25	-	-	-	XL	260	70	85	25	0.6
NK70/35	-	-	-	XL	370	70	85	35	0.6
-	-	-	NKS70	XL	380	70	90	28	1.1
-	RNA4913	-	-	XL	312	72	90	25	1
-	-	RNA6913-ZW	-	XL	580	72	90	45	1
NK73/25	-	-	-	XL	302	73	90	25	1
NK73/35	-	-	-	XL	428	73	90	35	1
NK75/25	-	-	-	XL	315	75	92	25	1
NK75/35	-	-	-	XL	445	75	92	35	1
-	-	-	NKS75	XL	402	75	95	28	1.1

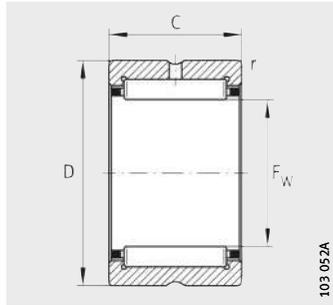
기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
48 500	87 000	14 800	9 200	5 700
67 000	132 000	23 900	8 800	4 900
48 000	67 000	11 500	8 500	5 100
51 000	73 000	12 600	8 200	4 550
79 000	127 000	21 400	8 200	4 600
45 500	82 000	14 000	8 400	5 200
60 000	118 000	21 300	8 400	5 200
51 000	74 000	12 700	7 700	4 700
53 000	80 000	13 800	7 500	4 100
82 000	139 000	23 400	7 500	4 150
53 000	103 000	17 500	7 400	4 350
63 000	130 000	23 500	7 700	4 800
71 000	98 000	17 300	7 000	4 350
65 000	100 000	17 300	6 900	3 900
102 000	176 000	30 000	6 900	3 900
50 000	98 000	16 700	7 200	4 500
66 000	142 000	25 500	7 200	4 450
75 000	108 000	19 100	6 500	4 100
49 500	89 000	15 200	6 800	4 500
70 000	139 000	25 500	6 800	4 350
68 000	108 000	18 800	6 400	3 600
106 000	191 000	32 500	6 400	3 600
50 000	92 000	15 700	6 600	4 450
71 000	144 000	26 500	6 600	4 300
77 000	113 000	20 000	6 100	3 900
69 000	112 000	19 500	6 000	3 400
108 000	198 000	33 500	6 000	3 400
60 000	100 000	17 500	6 300	4 150
85 000	156 000	27 000	6 300	4 050
61 000	104 000	18 200	6 100	4 050
87 000	162 000	28 000	6 100	3 950
81 000	123 000	21 900	5 800	3 700



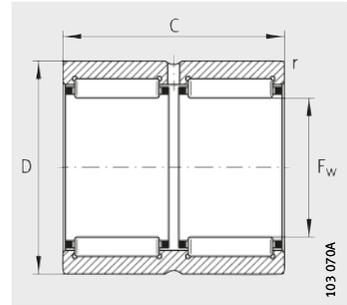
# 니들 롤러 베어링

내륜 없음  
개방형

X-life



NK, RNA49



RNA69...-ZW

치수표(계속) · 단위: mm

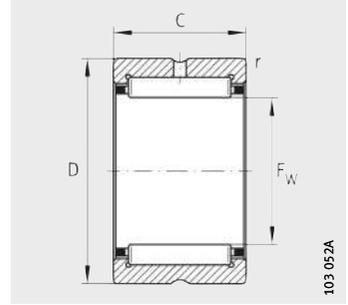
규격			X-life	질량 m ≈ g	주요 치수			
					F <sub>w</sub>	D	C	r 최소
NK80/25	-	-	XL	301	80	95	25	1
NK80/35	-	-	XL	425	80	95	35	1
-	RNA4914	-	XL	460	80	100	30	1
-	-	RNA6914-ZW	XL	857	80	100	54	1
NK85/25	-	-	XL	425	85	105	25	1
NK85/35	-	-	XL	600	85	105	35	1
-	RNA4915	-	XL	489	85	105	30	1
-	-	RNA6915-ZW	XL	935	85	105	54	1
NK90/25	-	-	XL	450	90	110	25	1
NK90/35	-	-	XL	630	90	110	35	1
-	RNA4916	-	XL	516	90	110	30	1
-	-	RNA6916-ZW	XL	987	90	110	54	1
NK95/26	-	-	XL	490	95	115	26	1
NK95/36	-	-	XL	680	95	115	36	1
NK100/26	-	-	XL	515	100	120	26	1
NK100/36	-	-	XL	715	100	120	36	1
-	RNA4917	-	XL	657	100	120	35	1.1
-	-	RNA6917-ZW	XL	1 200	100	120	63	1.1
NK105/26	-	-	XL	540	105	125	26	1
NK105/36	-	-	XL	713	105	125	36	1
-	RNA4918	-	XL	745	105	125	35	1.1
-	-	RNA6918-ZW	XL	1 330	105	125	63	1.1
NK110/30	-	-	XL	650	110	130	30	1.1
NK110/40	-	-	XL	830	110	130	40	1.1
-	RNA4919	-	XL	719	110	130	35	1.1
-	-	RNA6919-ZW	XL	1 460	110	130	63	1.1

기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
63 000	119 000	19 700	5 800	3 750
89 000	184 000	32 500	5 800	3 650
95 000	156 000	27 500	5 400	3 200
145 000	265 000	47 500	5 400	3 250
78 000	123 000	21 700	5 400	3 550
111 000	193 000	34 500	5 400	3 450
97 000	162 000	28 500	5 200	3 050
147 000	275 000	49 500	5 200	3 050
81 000	132 000	23 300	5 100	3 400
116 000	208 000	37 000	5 100	3 250
101 000	174 000	30 500	4 900	2 850
153 000	300 000	53 000	4 900	2 850
83 000	137 000	24 000	4 850	3 300
121 000	223 000	39 500	4 850	3 150
86 000	146 000	25 000	4 600	3 150
125 000	237 000	41 500	4 600	3 000
125 000	237 000	41 500	4 450	2 650
188 000	400 000	71 000	4 450	2 700
89 000	155 000	26 500	4 400	3 050
129 000	250 000	43 500	4 400	2 850
129 000	250 000	43 500	4 250	2 500
195 000	425 000	74 000	4 250	2 700
111 000	210 000	35 500	4 200	2 800
143 000	290 000	50 000	4 200	2 750
131 000	260 000	44 500	4 100	2 410
197 000	440 000	76 000	4 100	2 450



# 니들 롤러 베어링

내륜 없음  
개방형



RNA49, RNA48



치수표(계속) · 단위: mm

규격		X-life	질량 m ≈g	주요 치수			
				F <sub>w</sub>	D	C	r 최소
RNA4920	-	XL	1 150	115	140	40	1.1
-	RNA4822	XL	670	120	140	30	1
RNA4922	-	XL	1 240	125	150	40	1.1
-	RNA4824	XL	730	130	150	30	1
RNA4924	-	XL	1 860	135	165	45	1.1
-	RNA4826	XL	990	145	165	35	1.1
RNA4926	-	XL	2 210	150	180	50	1.5
-	RNA4828	XL	1 050	155	175	35	1.1
RNA4928	-	XL	2 350	160	190	50	1.5
-	RNA4830	XL	1 600	165	190	40	1.1
-	RNA4832	XL	1 700	175	200	40	1.1
-	RNA4834	XL	2 540	185	215	45	1.1
-	RNA4836	XL	2 680	195	225	45	1.1
-	RNA4838	XL	3 210	210	240	50	1.5
-	RNA4840	XL	3 350	220	250	50	1.5
-	RNA4844	XL	3 620	240	270	50	1.5
-	RNA4848	XL	5 400	265	300	60	2
-	RNA4852	XL	5 800	285	320	60	2
-	RNA4856	XL	9 300	305	350	69	2
-	RNA4860	XL	12 700	330	380	80	2.1
-	RNA4864	XL	13 400	350	400	80	2.1
-	RNA4868	XL	14 000	370	420	80	2.1
-	RNA4872	XL	14 800	390	440	80	2.1
-	RNA4876	XL	26 000	415	480	100	2.1

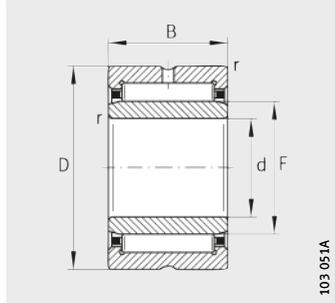
기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
144 000	270 000	45 500	4 000	2 650
106 000	216 000	36 000	3 750	2 220
149 000	290 000	47 500	3 700	2 430
112 000	239 000	39 000	3 500	2 030
205 000	390 000	64 000	3 400	2 250
134 000	310 000	48 500	3 150	1 920
229 000	470 000	74 000	3 100	2 080
136 000	325 000	50 000	2 950	1 800
237 000	500 000	78 000	2 900	1 910
172 000	400 000	62 000	2 750	1 750
181 000	435 000	66 000	2 600	1 630
209 000	510 000	75 000	2 450	1 550
219 000	550 000	80 000	2 330	1 430
255 000	690 000	100 000	2 180	1 290
260 000	720 000	102 000	2 090	1 220
275 000	790 000	110 000	1 920	1 080
400 000	1 080 000	150 000	1 730	940
415 000	1 160 000	158 000	1 620	860
510 000	1 300 000	175 000	1 500	810
700 000	1 770 000	235 000	1 380	710
710 000	1 850 000	242 000	1 310	660
730 000	1 940 000	249 000	1 240	620
740 000	2 020 000	255 000	1 180	580
1 130 000	2 900 000	370 000	1 090	500



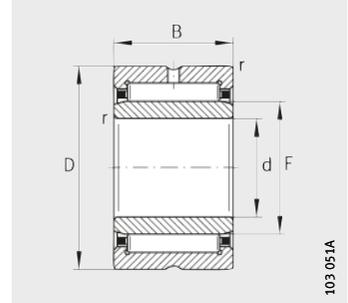
# 니들 롤러 베어링

내륜 포함  
개방형

X-life



NKI ( $d \leq 7 \text{ mm}$ )

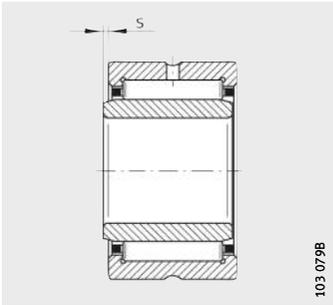


NKI ( $d \geq 9 \text{ mm}$ ), NKIS, NA49,  
NA69 ( $d \leq 30 \text{ mm}$ )

치수표: 단위: mm

규격				X-life	질량 m $\approx g$	주요 치수		
						d	F	D
NKI5/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	-	XL	11.5	5	8	15
NKI5/16-TV <sup>1)</sup>	-	-	-	XL	15.3	5	8	15
NKI6/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	-	XL	13.5	6	9	16
NKI6/16-TV <sup>1)</sup>	-	-	-	XL	17.4	6	9	16
NKI7/12-TV <sup>1)</sup>	-	-	-	XL	13.7	7	10	17
NKI7/16-TV <sup>1)</sup>	-	-	-	XL	18.2	7	10	17
NKI9/12	-	-	-	XL	16.6	9	12	19
NKI9/16	-	-	-	XL	21.9	9	12	19
NKI10/16	-	-	-	XL	29.4	10	14	22
NKI10/20	-	-	-	XL	37.1	10	14	22
-	NA4900	-	-	XL	23	10	14	22
NKI12/16	-	-	-	XL	33.3	12	16	24
NKI12/20	-	-	-	XL	41.9	12	16	24
-	NA4901	-	-	XL	26	12	16	24
-	-	NA6901	-	XL	46	12	16	24
NKI15/16	-	-	-	XL	38.8	15	19	27
NKI15/20	-	-	-	XL	48.7	15	19	27
-	NA4902	-	-	XL	34	15	20	28
-	-	NA6902	-	XL	63.6	15	20	28
-	-	-	NKIS15	XL	92	15	22	35
NKI17/16	-	-	-	XL	42.4	17	21	29
NKI17/20	-	-	-	XL	53.4	17	21	29
-	NA4903	-	-	XL	37	17	22	30
-	-	NA6903	-	XL	72	17	22	30
-	-	-	NKIS17	XL	98	17	24	37

1) 니들 롤러 고정링 포함, 윤활 구멍 및 홈 없음.



2) 축방향 변위 “s”

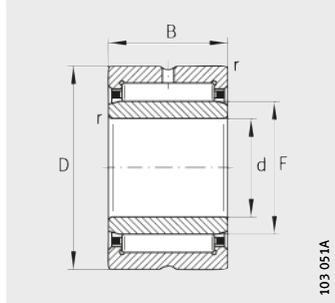
B	r 최소	s <sup>2)</sup>	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
			동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
12	0.3	1.5	4 450	4 100	690	32 500	32 500
16	0.3	2	5 800	5 800	970	32 500	32 000
12	0.3	1.5	5 100	5 000	840	31 000	28 500
16	0.3	2	6 600	7 100	1 190	31 000	28 000
12	0.3	1.5	5 300	5 500	930	29 500	26 000
16	0.3	2	7 000	7 800	1 310	29 500	25 500
12	0.3	1.5	7 200	7 100	1 280	26 500	20 200
16	0.3	2	10 100	11 000	1 920	26 500	19 500
16	0.3	0.5	11 400	11 500	2 100	24 600	16 400
20	0.3	0.5	14 500	15 600	2 700	24 600	16 100
13	0.3	0.5	9 600	9 200	1 630	25 000	17 300
16	0.3	0.5	12 800	13 900	2 550	23 200	14 500
20	0.3	0.5	16 300	18 800	3 250	23 200	14 200
13	0.3	0.5	10 600	10 900	1 940	23 600	14 900
22	0.3	1	18 100	21 600	3 800	23 600	13 900
16	0.3	0.5	14 700	17 400	3 200	21 600	12 400
20	0.3	0.5	18 700	23 600	4 150	21 600	12 100
13	0.3	0.5	12 000	13 600	2 430	21 600	12 000
23	0.3	1	19 500	25 500	4 450	21 600	11 700
20	0.6	0.5	27 500	28 000	4 900	19 600	10 300
16	0.3	0.5	15 200	18 700	3 450	20 600	11 400
20	0.3	0.5	19 300	25 500	4 450	20 600	11 200
13	0.3	0.5	12 400	14 600	2 600	20 600	10 900
23	0.3	1	21 100	29 000	5 100	20 600	10 500
20	0.6	0.5	29 500	31 000	5 400	18 100	9 500



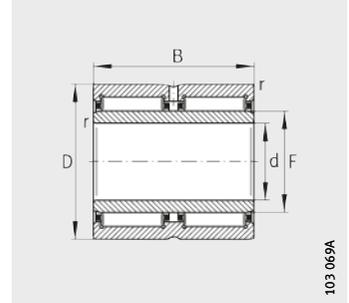
# 니들 롤러 베어링

내용 포함  
개방형

X-life



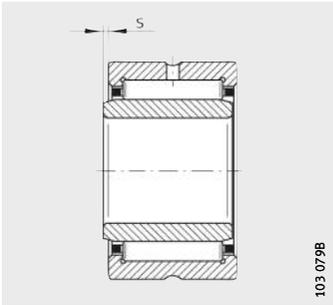
NKI, NKIS, NA49,  
NA69 (d ≤ 30 mm)



NA69..-ZW

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수		
			d	F	D
NKI20/16	-	-	-	-	-
NKI20/20	-	-	-	-	-
-	NA4904	-	-	-	-
-	-	NA6904	-	-	-
-	-	-	NKIS20	-	-
NKI22/16	-	-	-	-	-
NKI22/20	-	-	-	-	-
-	NA49/22	-	-	-	-
-	-	NA69/22	-	-	-
NKI25/20-TV	-	-	-	-	-
NKI25/30	-	-	-	-	-
-	NA4905	-	-	-	-
-	-	NA6905	-	-	-
-	-	-	NKIS25	-	-
NKI28/20-TV	-	-	-	-	-
NKI28/30	-	-	-	-	-
-	NA49/28	-	-	-	-
-	-	NA69/28	-	-	-
NKI30/20-TV	-	-	-	-	-
NKI30/30-TV	-	-	-	-	-
-	NA4906	-	-	-	-
-	-	NA6906	-	-	-
-	-	-	NKIS30	-	-
NKI32/20	-	-	-	-	-
NKI32/30	-	-	-	-	-
-	NA49/32	-	-	-	-
-	-	NA69/32-ZW	-	-	-
NKI35/20-TV	-	-	-	-	-
NKI35/30	-	-	-	-	-
-	NA4907	-	-	-	-
-	-	NA6907-ZW	-	-	-
-	-	-	NKIS35	-	-



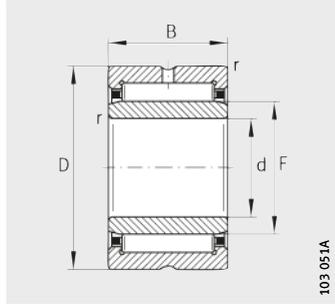
103 0798

1) 축방향 변위 “s”

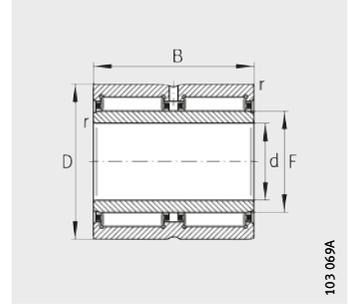
B	r 최소	s <sup>1)</sup>	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
			동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
16	0.3	0.5	16 900	22 300	4 100	18 500	10 100
20	0.3	0.5	21 400	30 500	5 300	18 500	9 900
17	0.3	0.8	23 700	25 500	4 600	17 200	9 600
30	0.3	1	40 500	51 000	9 100	17 200	9 200
20	0.6	0.5	32 500	36 500	6 400	15 800	8 300
16	0.3	0.5	17 300	23 600	4 350	17 200	9 500
20	0.3	0.5	22 000	32 000	5 600	17 200	9 300
17	0.3	0.8	26 000	29 500	5 300	16 100	8 700
30	0.3	0.5	42 000	55 000	9 900	16 100	8 500
20	0.3	1	27 500	39 000	6 900	15 300	8 100
30	0.3	1.5	37 000	57 000	10 600	15 300	8 200
17	0.3	0.8	26 500	31 500	5 700	14 600	7 900
30	0.3	1	44 000	59 000	10 600	14 600	7 700
22	0.6	1	38 000	43 500	7 400	13 600	7 400
20	0.3	1	29 500	44 500	7 800	14 000	7 500
30	0.3	1.5	39 000	63 000	11 700	14 000	8 600
17	0.3	0.8	27 500	33 500	6 100	13 400	7 200
30	0.3	1	45 500	63 000	11 400	13 400	7 000
20	0.3	0.5	31 000	48 500	8 500	12 900	6 800
30	0.3	1	46 000	81 000	15 000	12 900	6 600
17	0.3	0.8	28 500	35 500	6 400	12 700	6 800
30	0.3	1	49 000	71 000	12 900	12 700	6 400
22	0.6	1	41 500	50 000	8 600	12 000	6 600
20	0.3	0.5	28 000	43 500	7 600	12 300	6 900
30	0.3	1	42 000	73 000	13 500	12 300	6 600
20	0.6	0.8	34 500	47 500	8 900	11 700	6 500
36	0.6	0.5	53 000	82 000	15 100	11 700	6 500
20	0.3	0.5	33 500	56 000	9 800	11 400	6 100
30	0.3	1	44 000	79 000	14 600	11 400	6 200
20	0.6	0.8	35 500	50 000	9 400	10 900	6 000
36	0.6	0.5	54 000	86 000	15 900	10 900	6 100
22	0.6	0.5	44 000	57 000	9 800	10 500	5 900

# 니들 롤러 베어링

내륜 포함  
개방형



NKI, NKIS, NA49

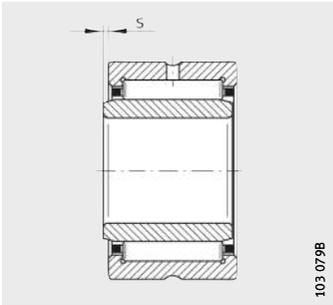


NA69..-ZW

X-life

치수표(계속) · 단위: mm

규격				X-life	질량 m ≈g	주요 치수		
						d	F	D
NKI38/20	-	-	-	XL	136	38	43	53
NKI38/30	-	-	-	XL	207	38	43	53
NKI40/20-TV	-	-	-	XL	136	40	45	55
NKI40/30-TV	-	-	-	XL	216	40	45	55
-	NA4908	-	-	XL	230	40	48	62
-	-	NA6908-ZW	-	XL	430	40	48	62
-	-	-	NKIS40	XL	281	40	50	65
NKI42/20	-	-	-	XL	148	42	47	57
NKI42/30	-	-	-	XL	222	42	47	57
NKI45/25-TV	-	-	-	XL	217	45	50	62
NKI45/35-TV	-	-	-	XL	308	45	50	62
-	NA4909	-	-	XL	271	45	52	68
-	-	NA6909-ZW	-	XL	495	45	52	68
-	-	-	NKIS45	XL	336	45	55	72
NKI50/25	-	-	-	XL	270	50	55	68
NKI50/35	-	-	-	XL	379	50	55	68
-	NA4910	-	-	XL	274	50	58	72
-	-	NA6910-ZW	-	XL	515	50	58	72
-	-	-	NKIS50	XL	518	50	60	80
NKI55/25-TV	-	-	-	XL	255	55	60	72
NKI55/35	-	-	-	XL	379	55	60	72
-	NA4911	-	-	XL	393	55	63	80
-	-	NA6911-ZW	-	XL	780	55	63	80
-	-	-	NKIS55	XL	558	55	65	85
NKI60/25	-	-	-	XL	394	60	68	82
NKI60/35	-	-	-	XL	553	60	68	82
-	NA4912	-	-	XL	426	60	68	85
-	-	NA6912-ZW	-	XL	808	60	68	85
-	-	-	NKIS60	XL	560	60	70	90



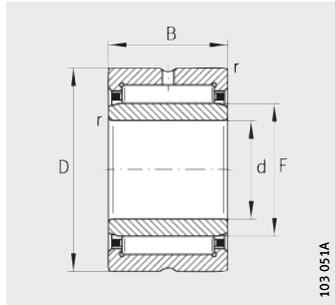
1) 축방향 변위 “s”

B	r 최소	s <sup>1)</sup>	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
			동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
20	0.3	0.5	30 500	51 000	8 900	10 700	6 000
30	0.3	1	45 500	85 000	15 800	10 700	5 900
20	0.3	0.5	35 000	62 000	10 800	10 200	5 600
30	0.3	1	52 000	103 000	19 100	10 200	5 400
22	0.6	1	48 500	67 000	11 500	9 600	5 300
40	0.6	0.5	74 000	116 000	19 400	9 600	5 400
22	1	0.5	48 000	67 000	11 500	9 300	5 200
20	0.3	0.5	32 500	56 000	9 900	9 800	5 600
30	0.3	1	48 500	94 000	17 500	9 800	5 400
25	0.6	1.5	48 500	87 000	14 800	9 200	5 300
35	0.6	2	67 000	132 000	23 900	9 200	4 950
22	0.6	1	51 000	73 000	12 600	8 700	4 750
40	0.6	0.5	79 000	127 000	21 400	8 700	4 850
22	1	0.5	51 000	74 000	12 700	8 400	4 750
25	0.6	1.5	45 500	82 000	14 000	8 400	4 950
35	0.6	2	60 000	118 000	21 300	8 400	4 900
22	0.6	1	53 000	80 000	13 800	8 000	4 350
40	0.6	0.5	82 000	139 000	23 400	8 000	4 400
28	1.1	2	71 000	98 000	17 300	7 500	4 450
25	0.6	1.5	53 000	103 000	17 500	7 700	4 400
35	0.6	2	63 000	130 000	23 500	7 700	4 550
25	1	1.5	65 000	100 000	17 300	7 300	4 100
45	1	1.5	102 000	176 000	30 000	7 300	4 100
28	1.1	2	75 000	108 000	22 200	7 000	4 150
25	0.6	1	49 500	89 000	15 200	6 800	4 200
35	0.6	1	70 000	139 000	25 500	6 800	4 050
25	1	1.5	68 000	108 000	18 800	6 800	3 750
45	1	1.5	106 000	191 000	32 500	6 800	3 750
28	1.1	2	77 000	113 000	23 400	6 500	3 950

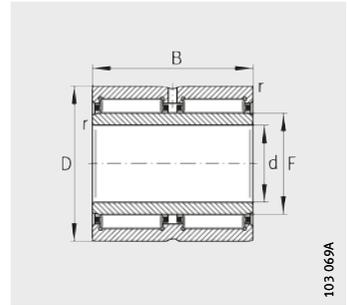


# 니들 롤러 베어링

내륜 포함  
개방형



NKI, NKIS, NA49

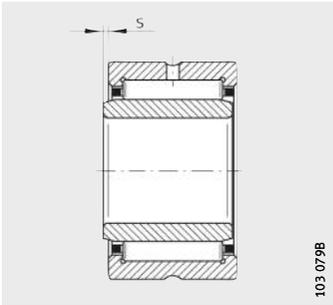


NA69..-ZW

X-life

치수표(계속) · 단위: mm

규격				X-life	질량 m ≈g	주요 치수		
						d	F	D
NKI65/25	-	-	-	XL	467	65	73	90
NKI65/35	-	-	-	XL	659	65	73	90
-	NA4913	-	-	XL	456	65	72	90
-	-	NA6913-ZW	-	XL	833	65	72	90
-	-	-	NKIS65	XL	641	65	75	95
NKI70/25	-	-	-	XL	521	70	80	95
NKI70/35	-	-	-	XL	737	70	80	95
-	NA4914	-	-	XL	728	70	80	100
-	-	NA6914-ZW	-	XL	1340	70	80	100
NKI75/25	-	-	-	XL	641	75	85	105
NKI75/35	-	-	-	XL	908	75	85	105
-	NA4915	-	-	XL	775	75	85	105
-	-	NA6915-ZW	-	XL	1450	75	85	105
NKI80/25	-	-	-	XL	677	80	90	110
NKI80/35	-	-	-	XL	959	80	90	110
-	NA4916	-	-	XL	878	80	90	110
-	-	NA6916-ZW	-	XL	1522	80	90	110
NKI85/26	-	-	-	XL	743	85	95	115
NKI85/36	-	-	-	XL	1040	85	95	115
-	NA4917	-	-	XL	1250	85	100	120
-	-	NA6917-ZW	-	XL	2200	85	100	120
NKI90/26	-	-	-	XL	778	90	100	120
NKI90/36	-	-	-	XL	1090	90	100	120
-	NA4918	-	-	XL	1312	90	105	125
-	-	NA6918-ZW	-	XL	2310	90	105	125
NKI95/26	-	-	-	XL	816	95	105	125
NKI95/36	-	-	-	XL	1145	95	105	125
-	NA4919	-	-	XL	1371	95	110	130
-	-	NA6919-ZW	-	XL	2500	95	110	130



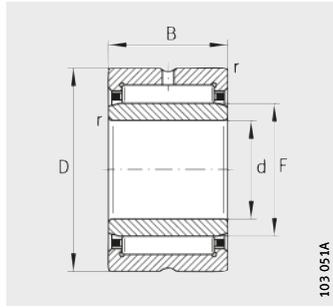
1) 축방향 변위 “s”

B	r 최소	s <sup>1)</sup>	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
			동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
25	1	1	60 000	100 000	17 500	6 300	3 900
35	1	1	85 000	156 000	27 000	6 300	3 750
25	1	1.5	69 000	112 000	19 500	6 300	3 500
45	1	1.5	108 000	198 000	33 500	6 300	3 550
28	1.1	2	81 000	123 000	25 500	6 100	3 700
25	1	0.8	63 000	119 000	19 700	5 800	3 500
35	1	0.8	89 000	184 000	32 500	5 800	3 350
30	1	1.5	95 000	156 000	27 500	5 800	3 350
54	1	1	145 000	265 000	47 500	5 800	3 400
25	1	1	78 000	123 000	21 700	5 400	3 300
35	1	1	111 000	193 000	34 500	5 400	3 200
30	1	1.5	97 000	162 000	28 500	5 400	3 150
54	1	1	147 000	275 000	49 500	5 400	3 200
25	1	1	81 000	132 000	23 300	5 100	3 150
35	1	1	116 000	208 000	37 000	5 100	3 050
30	1	1.5	101 000	174 000	30 500	5 200	2 950
54	1	1	153 000	300 000	53 000	5 200	3 000
26	1	1.5	83 000	137 000	24 000	4 850	3 100
36	1	1.5	121 000	223 000	39 500	4 850	2 950
35	1.1	1	125 000	237 000	41 500	4 800	2 800
63	1.1	1	188 000	400 000	71 000	4 800	2 850
26	1	1.5	86 000	146 000	25 000	4 600	2 950
36	1	1.5	125 000	237 000	41 500	4 600	2 800
35	1.1	1	129 000	250 000	43 500	4 550	2 650
63	1.1	1	195 000	425 000	74 000	4 550	2 700
26	1	1.5	89 000	155 000	26 500	4 400	2 850
36	1	1.5	129 000	250 000	43 500	4 400	2 700
35	1.1	1	131 000	260 000	44 500	4 350	2 550
63	1.1	1	197 000	440 000	76 000	4 350	2 600

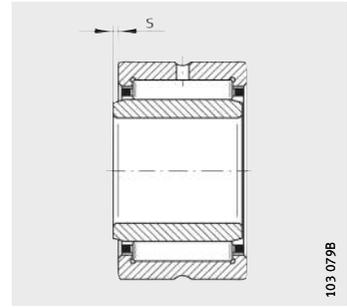


# 니들 롤러 베어링

내륜 포함  
개방형



NKI, NA49, NA48



1) 축방향 변위 “s”

X-life

치수표(계속) · 단위: mm

규격			X-life	질량 m ≈g	주요 치수		
					d	F	D
NKI100/30	-	-	XL	990	100	110	130
NKI100/40	-	-	XL	1 330	100	110	130
-	NA4920	-	XL	1 900	100	115	140
-	NA4922	-	XL	2 070	110	125	150
-	-	NA4822	XL	1 080	110	120	140
-	NA4924	-	XL	2 860	120	135	165
-	-	NA4824	XL	1 170	120	130	150
-	NA4926	-	XL	3 900	130	150	180
-	-	NA4826	XL	1 810	130	145	165
-	NA4928	-	XL	4 150	140	160	190
-	-	NA4828	XL	1 920	140	155	175
-	-	NA4830	XL	2 720	150	165	190
-	-	NA4832	XL	2 890	160	175	200
-	-	NA4834	XL	3 960	170	185	215
-	-	NA4836	XL	4 200	180	195	225
-	-	NA4838	XL	5 610	190	210	240

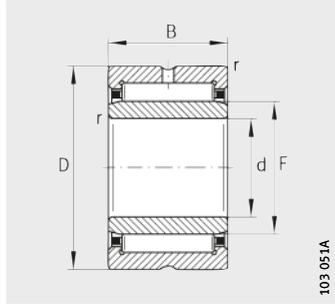
B	r 최소	s <sup>1)</sup>	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
			동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
30	1.1	1.5	111 000	210 000	35 500	4 200	2 650
40	1.1	2	143 000	290 000	50 000	4 200	2 600
40	1.1	2	144 000	270 000	45 500	4 100	2 600
40	1.1	2	149 000	290 000	47 500	3 750	2 400
30	1	0.8	106 000	216 000	36 000	3 900	2 300
45	1.1	2	205 000	390 000	64 000	3 450	2 200
30	1	0.8	112 000	239 000	39 000	3 650	2 090
50	1.5	1.5	229 000	470 000	74 000	3 150	2 080
35	1.1	1	134 000	310 000	48 500	3 300	2 000
50	1.5	1.5	237 000	500 000	78 000	2 950	1 920
35	1.1	1	136 000	325 000	50 000	3 100	1 870
40	1.1	1.5	172 000	400 000	62 000	2 900	1 810
40	1.1	1.5	181 000	435 000	66 000	2 700	1 680
45	1.1	1.5	209 000	510 000	75 000	2 550	1 610
45	1.1	1.5	219 000	550 000	80 000	2 420	1 490
50	1.5	1.5	255 000	690 000	100 000	2 280	1 350



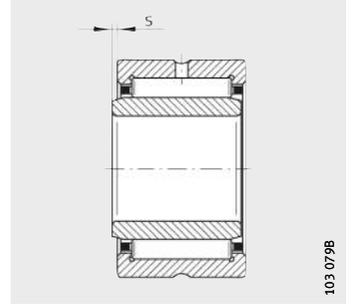
# 니들 롤러 베어링

내륜 포함  
개방형

X-life



NA48



1) 축방향 변위 “s”

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수					
			d	F	D	B	r	s <sup>1)</sup>
NA4840	XL	5 840	200	220	250	50	1.5	1.5
NA4844	XL	6 380	220	240	270	50	1.5	1.5
NA4848	XL	10 000	240	265	300	60	2	2
NA4852	XL	10 600	260	285	320	60	2	2
NA4856	XL	15 300	280	305	350	69	2	2.5
NA4860	XL	21 800	300	330	380	80	2.1	2
NA4864	XL	23 000	320	350	400	80	2.1	2
NA4868	XL	24 200	340	370	420	80	2.1	2
NA4872	XL	25 600	360	390	440	80	2.1	2
NA4876	XL	42 600	380	415	480	100	2.1	2

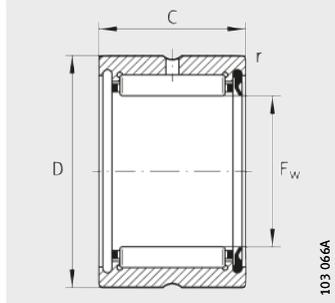
기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	$C_{ur}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
260 000	720 000	102 000	2 150	1 250
275 000	790 000	110 000	1 980	1 110
400 000	1 080 000	150 000	1 780	960
415 000	1 160 000	158 000	1 660	870
510 000	1 300 000	175 000	1 540	840
700 000	1 770 000	235 000	1 420	720
710 000	1 850 000	242 000	1 340	670
730 000	1 940 000	249 000	1 270	620
740 000	2 020 000	255 000	1 210	590
1 130 000	2 900 000	370 000	1 130	510



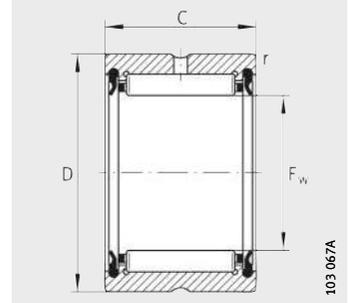
# 니들 롤러 베어링

내륜 없음  
밀봉형

X-life



RNA49...-RSR



RNA49...-2RSR

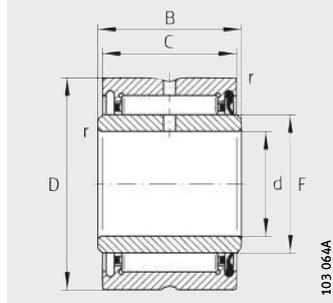
치수표: 단위: mm

규격		X-life	질량 m ≈g	주요 치수				기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> 그리스 min <sup>-1</sup>
				F <sub>w</sub>	D	C	r	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N		
RNA4900-RSR	RNA4900-2RSR	XL	16	<b>14</b>	22	13	0.3	7 700	6 900	1 360	13 000
RNA4901-RSR	RNA4901-2RSR	XL	18	<b>16</b>	24	13	0.3	8 600	8 300	1 630	12 000
RNA4902-RSR	RNA4902-2RSR	XL	21.5	<b>20</b>	28	13	0.3	9 700	10 300	2 040	10 000
RNA4903-RSR	RNA4903-2RSR	XL	23	<b>22</b>	30	13	0.3	10 000	11 000	2 180	9 000
RNA4904-RSR	RNA4904-2RSR	XL	56	<b>25</b>	37	17	0.3	19 500	19 900	3 750	7 500
RNA4905-RSR	RNA4905-2RSR	XL	60	<b>30</b>	42	17	0.3	21 800	24 200	4 550	6 500
RNA4906-RSR	RNA4906-2RSR	XL	69	<b>35</b>	47	17	0.3	23 900	28 500	5 400	5 500
RNA4907-RSR	RNA4907-2RSR	XL	107	<b>42</b>	55	20	0.6	29 500	39 500	7 200	4 800
RNA4908-RSR	RNA4908-2RSR	XL	154	<b>48</b>	62	22	0.6	41 000	53 000	8 800	4 200
RNA4909-RSR	RNA4909-2RSR	XL	157	<b>52</b>	68	22	0.6	43 000	59 000	9 700	3 900
RNA4910-RSR	RNA4910-2RSR	XL	160	<b>58</b>	72	22	0.6	45 000	64 000	10 600	3 500

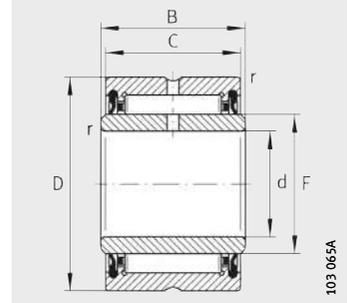
# 니들 롤러 베어링

내용 포함  
밀봉 없음

X-life



NA49..-RSR

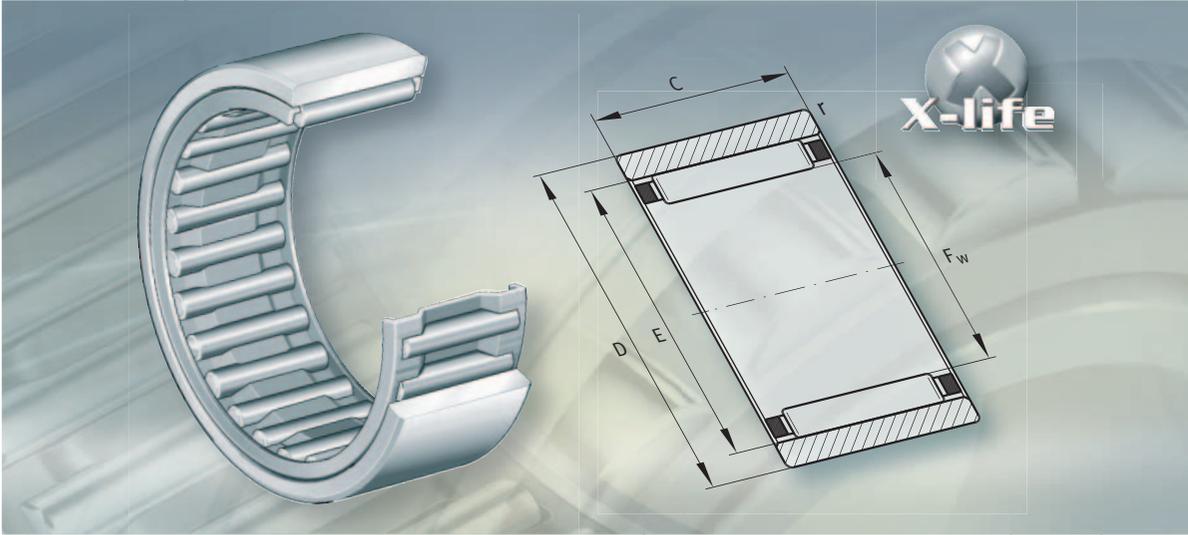


NA49..-2RSR

치수표· 단위: mm

규격		X-life	질량 m ≈g	주요 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> 그리스 min <sup>-1</sup>	
				d	F	D	C	B	r	동 C <sub>r</sub> N			정 C <sub>0r</sub> N
NA4900-RSR	NA4900-2RSR	XL	24.5	10	14	22	13	14	0.3	7 700	6 900	1 360	13 000
NA4901-RSR	NA4901-2RSR	XL	27.5	12	16	24	13	14	0.3	8 600	8 300	1 630	12 000
NA4902-RSR	NA4902-2RSR	XL	37	15	20	28	13	14	0.3	9 700	10 300	2 040	10 000
NA4903-RSR	NA4903-2RSR	XL	40	17	22	30	13	14	0.3	10 000	11 000	2 180	9 000
NA4904-RSR	NA4904-2RSR	XL	80	20	25	37	17	18	0.3	19 500	19 900	3 750	7 500
NA4905-RSR	NA4905-2RSR	XL	89.5	25	30	42	17	18	0.3	21 800	24 200	4 550	6 500
NA4906-RSR	NA4906-2RSR	XL	104	30	35	47	17	18	0.3	23 900	28 500	5 400	5 500
NA4907-RSR	NA4907-2RSR	XL	175	35	42	55	20	21	0.6	29 500	39 500	7 200	4 800
NA4908-RSR	NA4908-2RSR	XL	252	40	48	62	22	23	0.6	41 000	53 000	8 800	4 200
NA4909-RSR	NA4909-2RSR	XL	290	45	52	68	22	23	0.6	43 000	59 000	9 700	3 900
NA4910-RSR	NA4910-2RSR	XL	295	50	58	72	22	23	0.6	45 000	64 000	10 600	3 500





턱이 없는 니들 롤러 베어링

# 턱이 없는 니들 롤러 베어링

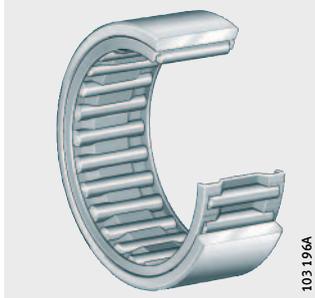
	페이지
<b>제품 개요</b>	턱이 없는 니들 롤러 베어링 ..... 666
<b>특성</b>	X-life ..... 667
	내륜이 없는 니들 롤러 베어링 ..... 667
	내륜이 있는 니들 롤러 베어링 ..... 667
	씰링 ..... 667
	윤활 ..... 667
	씰링 링과 광폭의 내륜 ..... 668
	운전 온도 ..... 668
	케이지 ..... 668
	접미사 ..... 668
<b>설계 및 안전 지침</b>	최소 경방향 하중 ..... 669
	베어링 배열의 설계 ..... 669
<b>정밀도</b>	경방향 틈새 ..... 671
	내접원경 ..... 671
<b>치수표</b>	턱이 없는 니들 롤러 베어링, 내륜 없음 ..... 672
	턱이 없는 니들 롤러 베어링, 내륜 있음 ..... 676



# 제품 개요    턱이 없는 니들 롤러 베어링

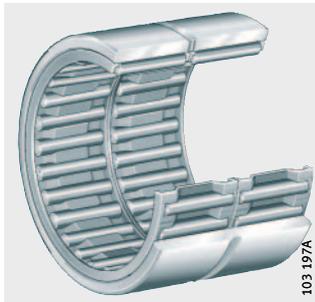
내륜 없음  
단열

RNAO



복합

RNAO..-ZW-ASR1



내륜 포함  
단열

NAO



복합

NAO..-ZW-ASR1



# 턱이 없는 니들 롤러 베어링

- 특성** 이 베어링은 턱이 없이 기계가공된 외륜, 니들 롤러와 케이지 어셈블리 그리고 분리형 내륜으로 구성된 단일 또는 복렬의 유닛이다. 베어링은 분리형이라 외륜, 니들 롤러와 케이지 어셈블리 및 내륜을 서로 독립적으로 설치할 수 있다.
- X-life** 턱이 없는 니들 롤러 베어링은 X-life 베어링이다. 이 디자인은 궤도 표면이 최적화되어 있다. 따라서 하중 부하 능력이 크고 정격 수명이 길다.
- 내륜이 없는 니들 롤러 베어링** 내륜이 없는 베어링은 특히 컴팩트한 경방향 치수를 가진다. 하지만 경화 및 연삭된 축상의 궤도가 필요하다. 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 외륜 또는 축과 함께 설치될 수 있다. 또한 나중엔 외륜과 축 사이에 미끄러지듯이 놓여질 수도 있다.
- 내륜이 있는 니들 롤러 베어링** 축이 구름 베어링 궤도로서 구성되지 않는 경우에는 내륜이 있는 니들 롤러 베어링이 사용된다. 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 외륜 또는 내륜과 함께 설치될 수 있다. 또한 나중엔 외륜과 내륜 사이에 미끄러지듯이 놓여질 수도 있다.
- 내륜의 범위** 표준 내륜을 사용하면 치수표에 표시된 “s” 값의 범위 내에서 축방향 범위가 허용된다. 큰 범위가 발생하는 곳에서는 표준 내륜을 광폭 내륜 IR로 대체할 수 있다. 내륜: 페이지 704부터 시작되는 페이지를 참조한다.
- 셀링** 턱이 없는 니들 롤러 베어링은 개방형이다.
- 윤활** 턱이 없는 개방형 니들 롤러 베어링은 그리스나 오일로 윤활을 할 수 있다. 복렬 베어링은 외륜에 있는 윤활 홈과 윤활 구멍을 통해 윤활을 할 수 있으며 접미사 ZW-ASR1이 붙는다. 내륜에 윤활 구멍이 있는 베어링에는 접미사 IS1이 붙는다.



# 턱이 없는 니들 롤러 베어링

## 씰링 링과 광폭의 내륜

광폭의 내륜 IR과 결합하여 G, GR 및 SD시리즈의 씰링 링을 사용하면 외부의 영향에 대응한 밀봉형 베어링이 될 수 있다. 씰링 링과 내륜은 니들 롤러 베어링에 맞추어야 한다.

내륜의 외경 표면이 씰 링의 미끄럼 표면으로 사용될 수 있다.

씰링 링에 관해서는 TPI 128, 씰링 링, 싱글 립 및 더블 립을 참조한다.



씰링 링이 케이지의 구름면으로 사용되어서는 안된다.

## 운전 온도

플라스틱 케이지가 적용된 베어링은  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 운전 온도에서 사용할 수 있다.

## 케이지

케이지는 강판이나 플라스틱으로 제작된다. 플라스틱 케이지가 적용된 베어링에는 접미사 TV가 붙는다.



플라스틱 케이지 베어링은 사용하기 이전에 케이지의 재료 (PA66-GF/H)와 함께 사용되는 윤활제의 친화성을 확인한다.

## 접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

## 공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
ASR1	외륜에 윤활 구멍과 윤활 홈, 크기에 의존	표준
IS1	내륜에 윤활 구멍, 크기에 의존	
TV	플라스틱 케이지 (유리 섬유 강화 폴리아미드 66)	
ZW	복렬 디자인, 크기에 의존	

## 설계 및 안전 지침 최소 경방향 하중

운전중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중  $F_{r,min}$ 을 부하하여야 한다. 이는 고속 회전이나 고가감속의 경우에 특히 필요하다. 경방향 하중이 불충분하거나 없는 경우, 전동체와 궤도 사이에 해로운 미끄럼 동작이 발생할 수도 있기 때문이다. 연속 운전에서는  $C_r/P < 50$ 인 최소 경방향 하중이 필요하다.

## 베어링 배열의 설계 축과 하우징 공차

내륜이 있는 베어링에 권장되는 축의 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.

내륜이 없는 베어링의 축 설계에 관해서는 내륜이 없는 베어링의 궤도 섹션 및 연관된 표를 참조한다.

권장되는 하우징 공차는 페이지 140을 참조한다.

## 설치부 치수

치수표에는 최대 반경  $r_a$ , 장착부 턱경  $d_a$ ,  $D_a$  및 치수  $d_b$ , 니들 롤러와 케이지 어셈블리의 축방향 가이드용  $D_b$ 가 기재되어 있다.

## 내륜이 없는 베어링의 궤도

내륜이 없는 베어링을 사용하는 곳에서는 축 상의 전동체 구름 궤도를 경화 및 연삭해야 한다(표: 참조). 궤도의 표면 경도는 670 HV + 170 HV 이어야 하고, 경화 깊이가 CHD 또는 SHD가 충분히 깊어야 한다.



표의 값은 최대 K7의 하우징 공차까지 유효하다. 더 강한 억지 끼워맞춤을 하는 하우징 내경의 경우는 계산이나 측정을 통해 운전 틈새를 확인해야 한다.

축 궤도 표면이 DIN 617에 따라 생산되면 치수표의 기본 정격 하중  $C_r$ 은 15% 만큼 감소되어야 한다.

## 궤도 설계

축						거칠기 최대	진원도 최대	평행도 최대
직경 공칭 치수 mm		공차 운전 틈새						
초과	이하	작음	보통	큼				
-	65	k5	h5	g6	R <sub>a</sub> 0.1 (R <sub>z</sub> 0.4)	IT3	IT3	
65	80	k5	h5	f6				
80	120	k5	g5	f6	R <sub>a</sub> 0.15 (R <sub>z</sub> 0.63)			



# 턱이 없는 니들 롤러 베어링

니들 롤러와 케이지 어셈블리의 축방향 가이드



니들 롤러와 케이지 어셈블리는 거스러미가 없는 러닝 표면에 의해 축 방향으로 안내되어야 한다(치수표 참조).

케이지를 위한 축방향 러닝 표면은 정밀 가공( $R_a2$ )되어야 하며, 내마모성이 있어야 한다. 치수표의 설치부 치수를 참조한다.

내륜의 교체



턱이 없는 니들 롤러 베어링에서 내륜은 분리형이다.

외륜 및 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 서로 매치되어 있으므로 동일한 크기의 다른 베어링 부품과 혼용하여 조립되지 않도록 주의해야 한다.

표준 베어링에서 내륜은 내접원경 공차 F6에 맞추어지므로 같은 정밀도 등급 내에서 서로 교환이 가능하다.

경방향 고정

내륜이 있는 니들 롤러 베어링은 억지 끼워맞춤을 통하여 축과 하우징에 경방향으로 고정된다.

축방향 고정

베어링 내, 외륜의 횡방향 크리프를 방지하려면 물리적인 잠금 장치로 베어링 내, 외륜을 고정시켜야 한다(그림 1).

장착부 턱(축, 하우징)은 충분히 높아야 하고 베어링 축에 수직이 되어야 한다. 베어링 자리와 장착부 턱이 만나는 곳은 DIN 5418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수 r의 최소값을 준수해야 한다.

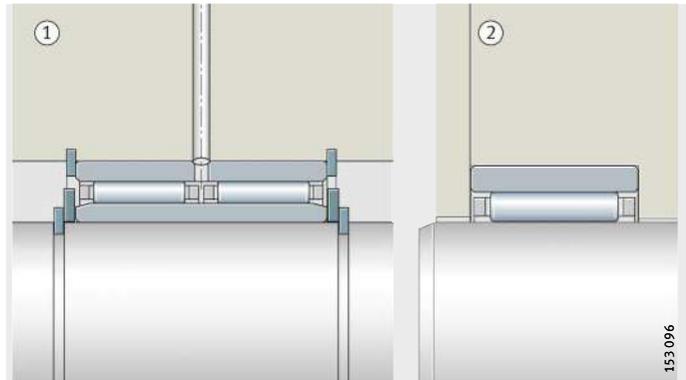
스냅 링과 베어링 폭면 사이의 오버랩 면적이 충분히 커야 한다(그림 1).

DIN 620-6에 따른 최대 내륜 모떼기 치수를 고려해야 한다.

NAO..-ZW-ASR1  
RNAO

스냅 링 ①  
장착부 턱 ②

그림 1  
베어링의 축방향 고정



**정밀도** 치수 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다.  
**경방향 내부 틈새** 내륜이 있는 베어링은 DIN 620-4의 경방향 틈새 CN을 갖는다.

경방향 내부 틈새

내경 d mm		경방향 내부 틈새 CN μm	
초과	이하	최소	최대
-	24	20	45
24	30	20	45
30	40	25	50
40	50	30	60
50	65	40	70
65	80	40	75
80	100	50	85
100	120	50	90

**내접원경** 내륜이 없는 베어링의 경우, 경방향 틈새 대신에 내접원경  $F_w$ 의 치수를 사용한다.

접원이란 외륜 궤도와 틈새 없이 접촉하는 니들 롤러의 내접원을 뜻한다.

설치 이전의 베어링의 내접원경  $F_w$ 는 공차 영역 F6 내에 있다. 공차 영역 F6에 대한 편차는 표: 페이지 156을 참조한다.



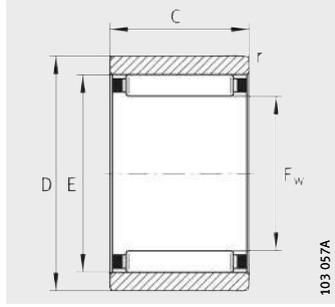
내접원경이 공차 영역 F6 내에 있더라도, 베어링 부품(페어로 조합된 외륜/니들 롤러와 케이징 어셈블리)을 다른 페어로 조합된 부품과 교환하여 사용해서는 안되며, 공급된 조합 상태 그대로 사용해야 한다.



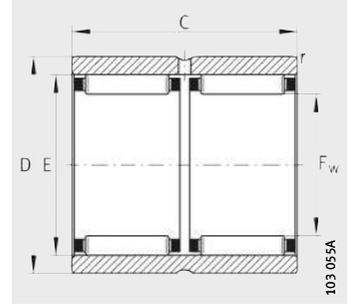
# 턱이 없는 니들 롤러 베어링

내륜 없음  
개방형

X-life



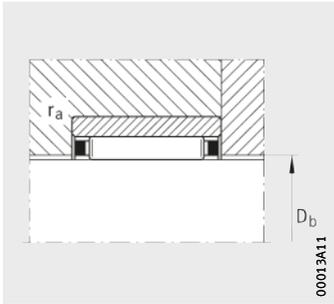
RNAO



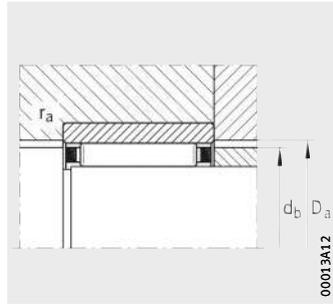
RNAO..-ZW-ASR1

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수					설치부 치수	
			F <sub>w</sub>	D	C	E	r 최소	D <sub>b</sub>	d <sub>b</sub>
RNAO5X10X8-TV	XL	3	5	10	8	8	0.15	5.3	7.7
RNAO6X13X8-TV	XL	6	6	13	8	9	0.3	6.3	8.7
RNAO7X14X8-TV	XL	6	7	14	8	10	0.3	7.3	9.7
RNAO8X15X10-TV	XL	8	8	15	10	11	0.3	8.3	10.7
RNAO10X17X10-TV	XL	10	10	17	10	13	0.3	10.3	12.7
RNAO12X22X12-TV	XL	19	12	22	12	18	0.3	12.3	17.6
RNAO15X23X13	XL	20	15	23	13	19	0.3	15.4	18.6
RNAO16X24X13	XL	21	16	28	12	20	0.3	16.4	19.6
RNAO16X28X12	XL	32	16	28	12	22	0.3	16.4	21.6
RNAO17X25X13	XL	22	17	25	13	21	0.3	17.4	20.6
RNAO18X30X24-ZW-ASR1	XL	69	18	30	24	24	0.3	18.4	23.6
RNAO20X28X13	XL	25	20	28	13	24	0.3	20.4	23.6
RNAO20X28X26-ZW-ASR1	XL	50	20	28	26	24	0.3	20.4	23.6
RNAO20X32X12	XL	38	20	32	12	26	0.3	20.4	25.6
RNAO22X30X13	XL	27	22	30	13	26	0.3	22.4	25.6
RNAO22X35X16	XL	59	22	35	16	29	0.3	22.4	28.4
RNAO25X35X17	XL	53	25	35	17	29	0.3	25.6	28.4
RNAO25X35X26-ZW-ASR1	XL	76	25	35	26	29	0.3	25.6	28.4
RNAO25X37X16	XL	60	25	37	16	32	0.3	25.6	31.4
RNAO30X40X17	XL	60	30	40	17	35	0.3	30.6	34.4
RNAO30X42X16	XL	59	30	42	16	37	0.3	30.6	36.4
RNAO30X42X32-ZW-ASR1	XL	137	30	42	32	37	0.3	30.6	36.4
RNAO35X45X13	XL	53	35	45	13	40	0.3	35.6	39.4
RNAO35X45X17	XL	69	35	45	17	40	0.3	35.6	39.4
RNAO35X45X26-ZW-ASR1	XL	91	35	45	26	40	0.3	35.6	39.4
RNAO35X47X16	XL	78	35	47	16	42	0.3	35.6	41.4
RNAO35X47X18	XL	89	35	47	16	42	0.3	35.6	41.4
RNAO35X47X32-ZW-ASR1	XL	156	35	47	32	42	0.3	35.6	41.4



하우징에 의한  
케이지의 축방향 안내



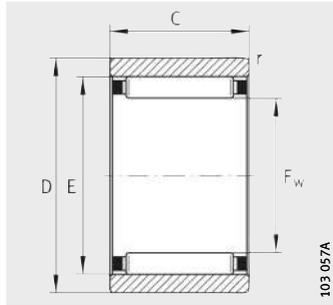
축에 의한  
케이지의 축방향 안내

D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub> 최대	기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
		동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
8.3	0.1	2 650	1 920	295	39 000	53 000
9.3	0.3	2 950	2 280	355	36 500	48 500
10.3	0.3	3 250	2 650	410	34 500	41 500
11.3	0.3	4 450	4 100	690	32 500	35 500
13.3	0.3	5 300	5 500	930	29 500	28 000
18.3	0.3	11 300	9 900	1 740	26 000	19 700
19.3	0.3	9 700	10 900	1 760	22 900	15 000
20.3	0.3	10 100	11 800	1 890	23 600	16 800
22.3	0.3	13 000	12 500	2 210	22 900	15 900
21.3	0.3	11 700	14 600	2 240	22 900	15 200
24.5	0.3	24 800	30 000	5 300	21 800	14 000
24.3	0.3	11 100	14 300	2 310	21 300	13 700
24.3	0.3	19 000	28 500	4 600	21 300	13 700
26.5	0.3	15 100	16 200	2 850	20 900	12 700
26.3	0.3	11 800	15 900	2 550	20 400	12 400
29.5	0.3	22 600	25 500	4 200	19 200	11 200
29.5	0.3	16 800	26 000	4 250	18 100	11 000
29.5	0.3	21 900	37 000	5 900	18 100	11 200
32.5	0.3	23 800	28 000	4 650	17 200	10 000
35.5	0.3	22 100	34 000	5 300	15 100	8 800
37.5	0.3	26 000	33 500	5 500	14 600	8 500
37.5	0.3	45 000	67 000	11 100	14 600	8 500
40.5	0.3	18 300	28 000	4 450	13 100	7 800
40.5	0.3	23 500	38 500	6 100	13 100	7 700
40.5	0.3	31 500	56 000	8 900	13 100	7 800
42.5	0.3	27 500	37 500	6 200	12 700	7 500
42.5	0.3	31 000	43 000	7 400	12 700	7 400
42.5	0.3	47 500	75 000	12 400	12 700	7 500

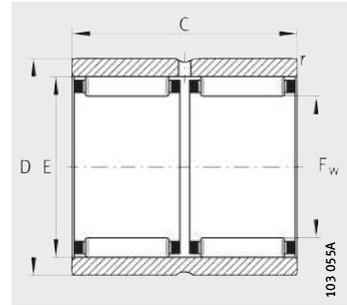


**턱이 없는  
니들 롤러 베어링**  
내륜 없음  
개방형

**X-life**



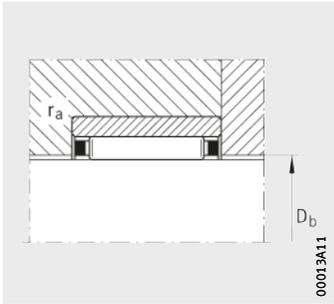
RNAO



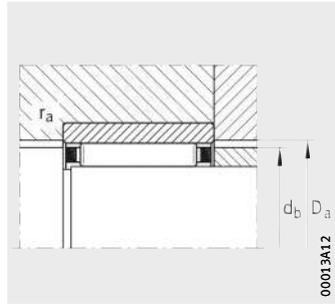
RNAO..-ZW-ASR1

치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수					설치부 치수	
			F <sub>w</sub>	D	C	E	r 최소	D <sub>b</sub>	d <sub>b</sub>
RNAO40X50X17	XL	74	40	50	17	45	0.3	40.6	44.4
RNAO40X50X34-ZW-ASR1	XL	152	40	50	34	45	0.3	40.6	44.4
RNAO40X55X20	XL	145	40	55	20	47	0.3	40.6	46.2
RNAO40X55X40-ZW-ASR1	XL	275	40	55	40	48	0.3	40.6	47.2
RNAO45X55X17	XL	83	45	55	17	50	0.3	45.6	49.2
RNAO45X62X40-ZW-ASR1	XL	377	45	62	40	53	0.3	45.6	52.2
RNAO50X62X20	XL	140	50	62	20	55	0.3	50.6	54.2
RNAO50X65X20	XL	168	50	65	20	58	0.3	50.6	57.2
RNAO50X65X40-ZW-ASR1	XL	355	50	65	40	58	0.6	50.6	57.2
RNAO55X68X20	XL	166	55	68	20	60	0.6	55.8	59.4
RNAO60X78X20	XL	255	60	78	20	68	1	60.8	67.2
RNAO60X78X40-ZW-ASR1	XL	435	60	78	40	68	1	60.8	67.2
RNAO65X85X30	XL	464	65	85	30	73	1	66	72.2
RNAO70X90X30	XL	499	70	90	30	78	1	71	77.2
RNAO80X100X30	XL	580	80	100	30	88	1	81	87.2
RNAO90X105X26	XL	373	90	105	26	98	1	91	97.2
RNAO90X110X30	XL	610	90	110	30	98	1	91	97.2
RNAO100X120X30	XL	694	100	120	30	108	1	101	107.2



하우징에 의한  
케이지의 축방향 안내



축에 의한  
케이지의 축방향 안내

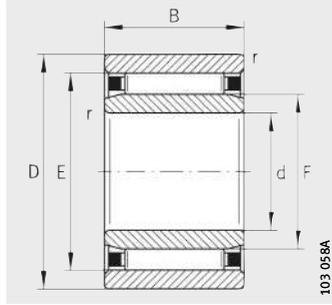
D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub> 최대	기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	기준속도 n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
		동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N			
45.5	0.3	24 200	41 500	6 400	11 500	7 000
45.5	0.3	41 500	83 000	12 900	11 500	7 000
47.5	0.3	37 000	57 000	8 900	11 300	6 600
47.5	0.3	70 000	118 000	18 700	11 100	6 500
50.5	0.3	25 500	46 000	7 100	10 300	6 300
53.5	0.3	76 000	135 000	21 500	10 000	5 900
55.8	0.3	30 000	60 000	9 600	9 300	5 800
58.5	0.3	40 500	62 000	10 800	9 100	5 600
58.5	0.6	69 000	124 000	21 700	9 100	5 600
60.8	0.6	32 000	66 000	10 700	8 500	5 400
68.8	1	49 500	85 000	13 600	7 700	4 650
68.8	1	85 000	171 000	27 500	7 700	4 650
73.8	1	64 000	123 000	21 100	7 100	4 550
78.8	1	68 000	135 000	23 200	6 600	4 250
89	1	80 000	176 000	31 000	5 800	3 600
99	1	69 000	150 000	25 000	5 200	3 350
99	1	76 000	172 000	29 500	5 200	3 450
109	1	80 000	188 000	32 000	4 700	3 150



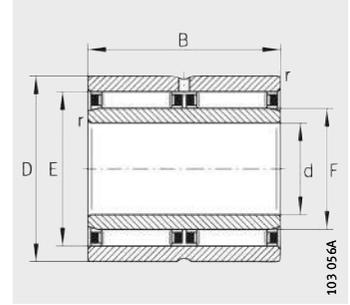
# 턱이 없는 니들 롤러 베어링

내륜 포함  
개방형

X-life



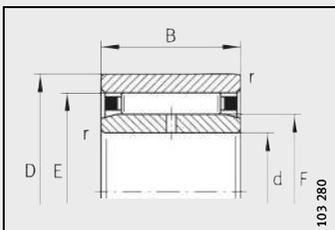
NAO



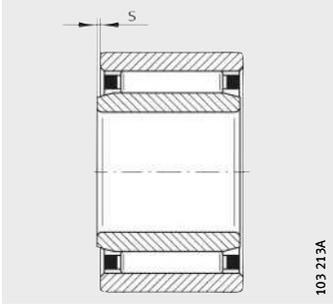
NAO..-ZW-ASR1

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수						
			d	D	B	F	E	r	s <sup>1)</sup>
NAO6X17X10-TV-IS1	XL	14	6	17	10	10	13	0.3	0.5
NAO9X22X12-TV	XL	23.5	9	22	12	12	18	0.3	0.5
NAO12X24X13	XL	30	12	24	13	16	20	0.3	0.5
NAO12X28X12-IS1	XL	40	12	28	12	16	22	0.3	0.5
NAO15X28X13	XL	29	15	28	13	20	24	0.3	0.5
NAO15X32X12-IS1	XL	50	15	32	12	20	26	0.3	0.5
NAO17X30X13	XL	42	17	30	13	22	26	0.3	0.5
NAO17X35X16	XL	78	17	35	16	22	29	0.3	0.5
NAO20X35X17	XL	76	20	35	17	25	29	0.3	0.5
NAO20X37X16	XL	82	20	37	16	25	32	0.3	0.5
NAO25X40X17	XL	88	25	40	17	30	35	0.3	0.8
NAO25X42X16-IS1	XL	86	25	42	16	30	37	0.3	0.8
NAO25X42X32-ZW-ASR1	XL	190	25	42	32	30	37	0.3	0.8
NAO30X45X17	XL	102	30	45	17	35	40	0.3	0.8
NAO30X45X26-ZW-ASR1	XL	157	30	45	26	35	40	0.3	0.8
NAO30X47X16	XL	109	30	47	16	35	42	0.3	0.8
NAO30X47X18	XL	119	30	47	18	35	42	0.3	0.8
NAO35X50X17	XL	113	35	50	17	40	45	0.3	0.8
NAO35X55X20	XL	190	35	55	20	40	47	0.3	0.8
NAO40X55X17	XL	127	40	55	17	45	50	0.3	0.8
NAO50X68X20-IS1	XL	230	50	68	20	55	60	0.6	1
NAO70X100X30	XL	850	70	100	30	80	88	1	1
NAO80X110X30	XL	920	80	110	30	90	98	1	1
NAO90X120X30	XL	1 044	90	120	30	100	108	1	1

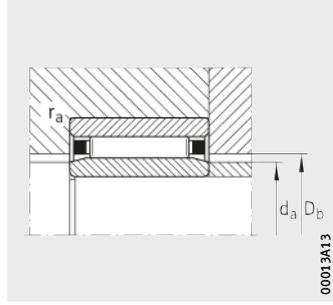


NAO..-IS1



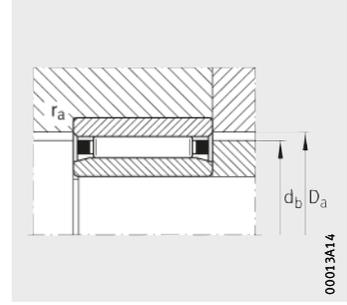
1) 축방향 변위 "s"

103 213A



하우징에 의한  
케이지의 축방향 안내

00013A13

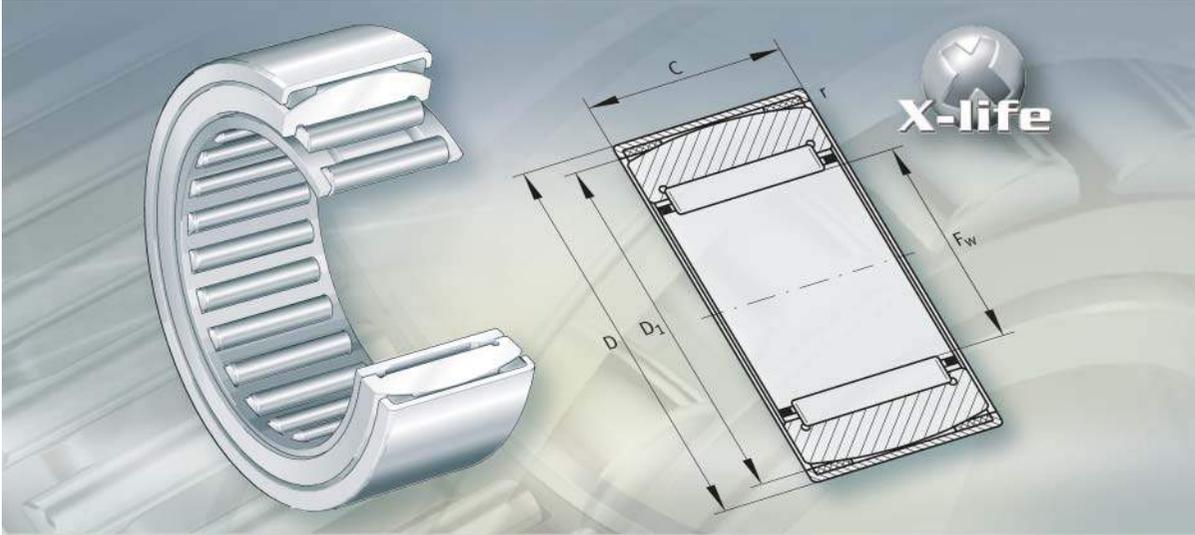


축에 의한  
케이지의 축방향 안내

00013A14

설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Db	db	Da	ra	동 Cr N	정 Cor N	C <sub>ur</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
				최대					
9.7	10.3	12.7	13.3	0.3	5 300	5 500	930	29 500	23 800
11.7	12.3	17.6	18.3	0.3	11 300	9 900	1 740	26 000	17 900
15.7	16.4	19.6	20.3	0.3	10 100	11 800	1 890	23 600	15 000
15.7	16.4	21.6	22.3	0.3	13 000	12 500	2 210	22 900	14 300
19.7	20.4	23.6	24.3	0.3	11 100	14 300	2 310	21 300	12 100
19.7	20.4	25.6	26.5	0.3	15 100	16 200	2 850	20 900	11 400
21.5	22.4	25.6	26.3	0.3	11 800	15 900	2 550	20 400	11 100
21.5	22.4	28.4	29.5	0.3	22 600	25 500	4 200	19 200	10 100
24.5	25.6	28.4	29.5	0.3	16 800	26 000	4 250	18 100	10 000
24.5	25.6	31.4	32.5	0.3	23 800	28 000	4 650	17 200	9 000
29.5	30.6	34.4	35.5	0.3	22 100	34 000	5 300	15 100	8 100
29.5	30.6	36.4	37.5	0.3	26 000	33 500	5 500	14 600	7 800
29.5	30.6	36.4	37.5	0.3	45 000	67 000	11 000	14 600	7 800
34.5	35.6	39.4	40.5	0.3	23 500	38 500	6 100	13 100	7 100
34.5	35.6	39.4	40.5	0.3	31 500	56 000	8 900	13 100	7 200
34.5	35.6	41.4	42.5	0.3	27 500	37 500	6 200	12 700	6 900
34.5	35.6	41.4	42.5	0.3	31 000	43 000	7 400	12 700	6 900
39.5	40.6	44.4	45.5	0.3	24 200	41 500	6 400	11 500	6 500
39.5	40.6	46.2	47.5	0.3	37 000	57 000	8 900	11 300	6 200
44.5	45.6	49.2	50.5	0.3	25 500	46 000	7 100	10 300	5 900
54.5	55.8	59.2	60.8	0.6	32 000	66 000	10 700	8 500	5 100
79.3	81	87.2	89	1	80 000	176 000	31 000	5 800	3 350
89.3	91	97.2	99	1	76 000	172 000	29 500	5 200	3 200
99.3	101	107.2	109	1	80 000	188 000	32 000	4 700	2 950





## 조심형 니들 롤러 베어링

# 조심형 니들 롤러 베어링

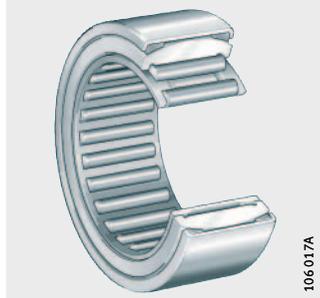
		페이지
<b>제품 개요</b>	조심형 니들 롤러 베어링 .....	680
<b>특성</b>	X-life .....	681
	미스얼라인먼트의 보상 .....	681
	내륜이 없는 니들 롤러 베어링 .....	681
	내륜이 있는 니들 롤러 베어링 .....	681
	씰링 .....	681
	윤활 .....	681
	운전 온도 .....	681
	케이지 .....	681
<b>설계 및 안전 지침</b>	최소 경방향 하중 .....	682
	속도 .....	682
	베어링 배열의 설계 .....	682
<b>정밀도</b>	경방향 틈새 .....	683
	내접원경 .....	683
<b>치수표</b>	조심형 니들 롤러 베어링, 내륜 있음 또는 없음 .....	684



## 제품 개요    조심형 니들 롤러 베어링

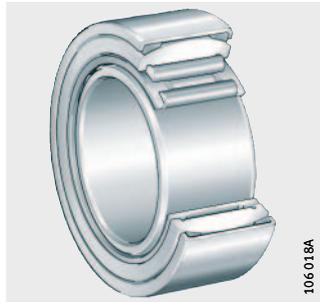
내륜 없음

RPNA



내륜 포함

PNA



# 조심형 니들 롤러 베어링

## 특성

이 베어링은 드로운 아우트 컵, 내측 형상이 오목한 플라스틱 서포트 링, 스페리컬 외경면의 외륜, 니들 롤러와 케이지 어셈블리 및 분리형 내륜으로 구성된다.

## X-life

조심형 니들 롤러 베어링은 X-life 베어링이다. 이 베어링은 궤도 표면이 최적화되어 있다. 따라서 하중 부하 능력이 크고 정격 수명이 길다.

## 미스얼라인먼트의 보상

스페리컬 외륜과 오목한 서포트 링 덕분에, 조심형 니들 베어링은 최대 3°까지 축과 하우징 사이의 정적 미스얼라인먼트를 보상할 수 있다.



이 베어링을 스윙블 모션 또는 텀블링 운동을 지지하기 위하여 사용하면 안 된다.

아우터 컵과 링 사이에서 조심 모션중에 정마찰 토크가 발생한다. 조정 모션이 이루어지기 위해서는, 표에 있는 하우징 내경 공차를 준수해야 한다(표, 페이지 682 참조).

## 내륜이 없는 니들 롤러 베어링

내륜이 없는 베어링은 특히 컴팩트한 경방향 치수를 가진다. 하지만 경화 및 연삭된 축상의 궤도가 필요하다.

## 내륜이 있는 니들 롤러 베어링

축이 구름 베어링 궤도로서 구성되지 않는 경우에는 내륜이 있는 니들 롤러 베어링이 사용된다.

## 내륜의 변위

표준 내륜을 사용하면 치수표에 표시된 “s” 값의 범위 내에서 축방향 변위가 허용된다. 큰 변위가 발생하는 곳에서는 표준 내륜을 광폭 내륜 IR로 대체할 수 있다(내륜: 페이지 704 참조).

## 씰링

조심형 니들 롤러 베어링은 개방형이다.

## 윤활

개방형 베어링은 오일이나 그리스를 사용하여 윤활할 수 있다.

## 운전 온도



가능한 운전 온도의 범위는 -20 °C ~ +100 °C로, 플라스틱 서포트 링에 의해 제한된다.

## 케이지

케이지는 강판으로 제작된다.



# 조심형 니들 롤러 베어링

## 설계 및 안전 지침 최소 경방향 하중

운전중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중  $F_{r, min}$ 을 부하하여야 한다. 이는 고속 회전이나 고가속의 경우에 특히 필요하다. 경방향 하중이 불충분하거나 없는 경우, 전동체와 궤도 사이에 해로운 미끄럼 동작이 발생할 수도 있기 때문이다. 연속 운전에서는  $C_r/P < 50$ 인 최소 경방향 하중이 필요하다.

## 속도

치수표의 한계 속도  $n_G$ 는 오일 윤활에 유효한 값이다. 그리스 윤활일 경우 허용 가능한 속도는 표에 있는 값의 60%이다.

## 베어링 배열의 설계 축과 하우징 공차

내용이 있는 베어링에 권장되는 축의 공차는 표: 페이지 138을 참조한다.

내용이 없는 베어링의 축 설계에 관해서는 내용이 없는 베어링의 궤도 섹션 및 연관된 표를 참조한다.

권장되는 하우징 공차는 표, 페이지 140을 참조한다.

## 내용이 없는 베어링의 궤도

내용이 없는 베어링을 사용하는 곳에서는 축 상의 전동체 궤도를 경화하고 연삭 가공 하여야 한다. 궤도에 요구되는 표면 경도는 670 HV + 170 HV 이어야 하고, 경화 깊이 CHD 또는 SHD가 충분히 깊어야 한다.



축 궤도 표면이 DIN 617에 따라 생산되면 치수표의 기본 정격 하중  $C_r$ 은 15% 만큼 감소되어야 한다.

## 축 궤도와 하우징 내경의 공차

하우징 재질	내용이 없는 베어링의 축 공차	내경 공차
강 또는 주철	h6	N6
경금속		R6

## 축 궤도와 하우징 내경의 표면

표면	내용이 없는 베어링의 축 궤도	하우징 내경
최대 거칠기	$R_a 0.1 (R_z 0.4)$	$R_a 0.8 (R_z 4)$
최대 진원도	IT3	IT 5/2
최대 평행도	IT3	IT 5/2

### 경방향과 축방향 고정

조심형 니들 롤러 베어링은 하우스 내경에 단단히 고정된다. 이 때문에 별도의 축방향 고정은 필요하지 않다. 따라서 하우스 내경을 쉽고 경제적으로 제작할 수 있다.

### 내륜의 교체



조심형 니들 롤러 베어링에서 내륜은 분리형이다.

표준 베어링에서 내륜은 내접원경 공차 F6에 맞추어지므로 같은 정밀도 등급 내에서 서로 교환이 가능하다.

### 조립 맨드릴을 이용한 설치

드로운 아우터 컵 때문에, 특수한 프레스 맨드릴을 사용하여 베어링을 설치해야 한다(드로운 컵 니들 롤러 베어링 섹션 페이지 615 참조). 베어링의 규격이 표시된 쪽면이 맨드릴의 플랜지와 닿아야 한다. 맨드릴 상의 환형 링이 베어링을 맨드릴 상에서 안전하게 잡아준다.

### 정밀도

아우터 컵의 외경과 폭을 제외한 치수 및 기하 공차는 DIN 620에 따라 공차 등급 PN에 해당한다. 폭 공차는  $\pm 0.5$  mm이다.

### 경방향 내부 틈새

내륜이 있는 베어링은 DIN 620-4의 경방향 틈새 CN을 갖는다.

### 경방향 내부 틈새

내경		경방향 내부 틈새	
d mm		CN $\mu$ m	
초과	이하	최소	최대
-	24	20	45
24	30	20	45
30	40	25	50
40	50	30	60

### 내접원경

내륜이 없는 베어링의 경우, 경방향 틈새 대신에 내접원경  $F_w$ 의 치수를 사용한다.

접원이란 외륜 궤도와 틈새 없이 접촉하는 니들 롤러의 내접원을 뜻한다.

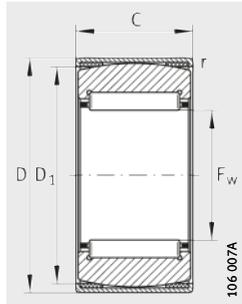
설치 이전의 베어링의 내접원경  $F_w$ 는 공차 영역 F6에 있다. 공차 영역 F6에 대한 편차는 표: 페이지 156을 참조한다.



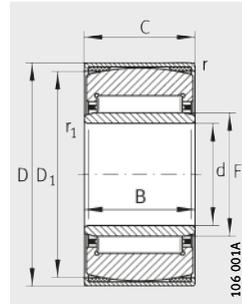
# 조심형 니들 롤러 베어링

내륜 있음 또는 없음

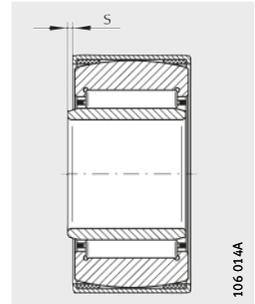
X-life



RPNA



PNA



1) 축방향 변위 "s"

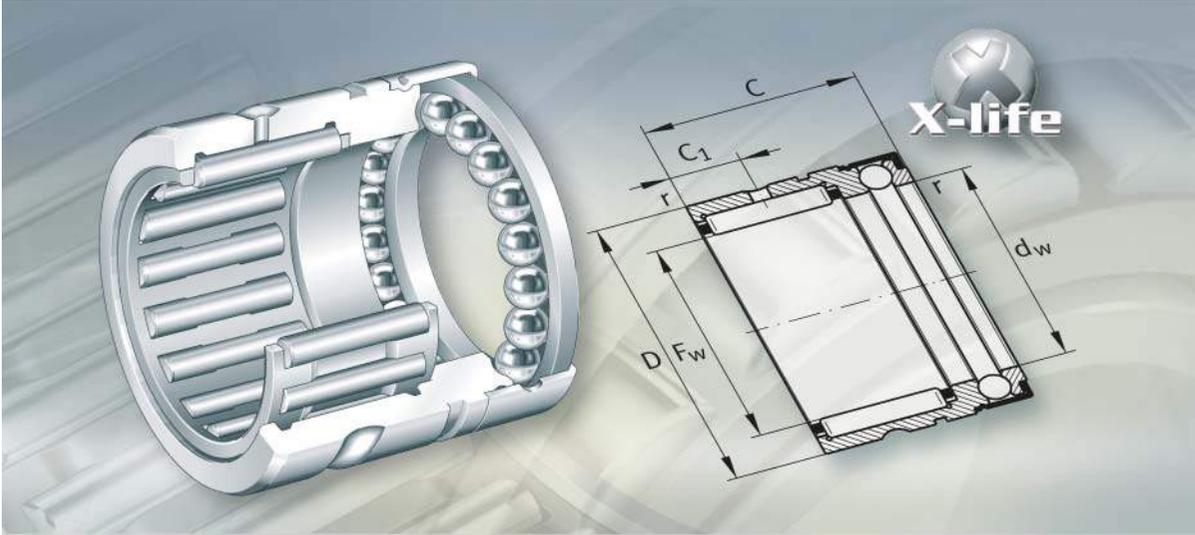
치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>
			F <sub>w</sub>	D	C ±0.5	D <sub>1</sub>	r 최소	동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N		
RPNA15/28	XL	32	15	28	12	24.5	0.8	7 800	7 900	1 430	24 000
RPNA18/32	XL	52	18	32	16	27	0.8	14 100	16 200	3 000	22 000
RPNA20/35	XL	62	20	35	16	30.5	0.8	14 600	17 500	3 200	21 000
RPNA25/42	XL	109	25	42	20	36.5	0.8	21 300	30 500	5 300	18 000
RPNA28/44	XL	112	28	44	20	38.5	0.8	24 800	34 000	5 900	16 000
RPNA30/47	XL	125	30	47	20	42	0.8	25 500	36 000	6 300	15 000
RPNA35/52	XL	131	35	52	20	47.5	0.8	27 500	41 500	7 300	13 000
RPNA40/55	XL	141	40	55	20	50.5	0.8	29 500	47 000	8 300	11 000
RPNA45/62	XL	176	45	62	20	58	0.8	31 000	53 000	9 300	10 000

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수								기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ur</sub> N	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	
			d	F	D	C ±0.5	B	D <sub>1</sub>	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	s <sup>1)</sup> 최소	동 C <sub>r</sub> N			정 C <sub>0r</sub> N
PNA12/28	XL	37	12	15	28	12	12	24.5	0.8	0.3	0.5	7 800	7 900	1 430	24 000
PNA15/32	XL	62	15	18	32	16	16	27	0.8	0.3	0.5	14 100	16 200	3 000	22 000
PNA17/35	XL	73	17	20	35	16	16	30.5	0.8	0.3	0.5	14 600	17 500	3 200	21 000
PNA20/42	XL	136	20	25	42	20	20	36.5	0.8	0.3	0.5	21 300	30 500	5 300	18 000
PNA22/44	XL	145	22	28	44	20	20	38.5	0.8	0.3	0.5	24 800	34 000	5 900	16 000
PNA25/47	XL	157	25	30	47	20	20	42	0.8	0.3	0.5	25 500	36 000	6 300	15 000
PNA30/52	XL	181	30	35	52	20	20	47.5	0.8	0.3	0.5	27 500	41 500	7 300	13 000
PNA35/55	XL	177	35	40	55	20	20	50.5	0.8	0.3	0.5	29 500	47 000	8 300	11 000
PNA40/62	XL	227	40	45	62	20	20	58	0.8	0.3	0.5	31 000	53 000	9 300	10 000





## 조합형 니들 롤러 베어링

# 조합형 니들 롤러 베어링

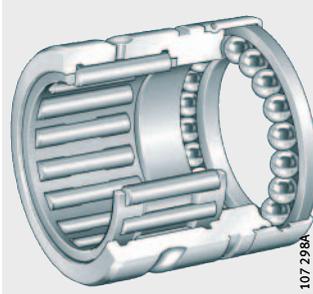
		페이지
<b>제품 개요</b>	조합형 니들 롤러 베어링 .....	688
<b>특성</b>	<b>X-life</b> .....	689
	니들 롤러/액셀 깊은 홈 볼 베어링 .....	689
	니들 롤러/액셀 원통 롤러 베어링 .....	690
	니들 롤러/앵글러 콘택트 볼 베어링 .....	690
	운전 온도 .....	690
	케이지 .....	690
	접미사 .....	690
<b>설계 및 안전 지침</b>	최소 경방향 하중 .....	691
	축방향 하중의 지지 .....	691
	속도 .....	692
	운할 .....	692
	베어링 배열의 설계 .....	693
<b>정밀도</b>	경방향 틈새 .....	694
	내접원경 .....	694
<b>치수표</b>	니들 롤러/액셀 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음 .....	696
	니들 롤러/액셀 깊은 홈 볼 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡이 있거나 없음 .....	698
	니들 롤러/액셀 원통 롤러 베어링, 내륜 없음, 엔드 캡이 있거나 없음 .....	700
	니들 롤러/앵글러 콘택트 볼 베어링, 내륜 없음 .....	702



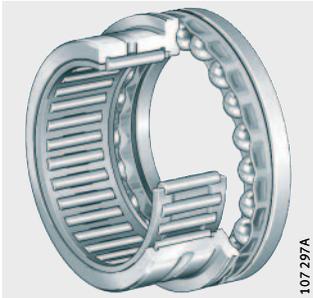
# 제품 개요 조합형 니들 롤러 베어링

**니들 롤러/  
액셀 깊은 홈 볼 베어링**  
내륜 없음,  
엔드 캡이 있거나 없음

NX, NX...-Z

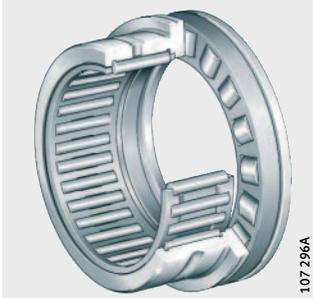


NKX, NKX...-Z



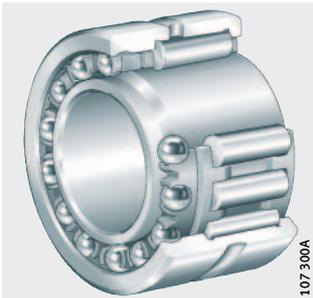
**니들 롤러/  
액셀 원통 롤러 베어링**  
내륜 없음,  
엔드 캡이 있거나 없음

NKXR, NKXR...-Z

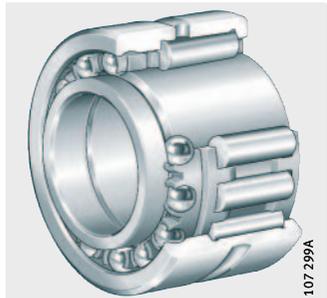


**니들 롤러/  
앵글러 콘택트 볼 베어링**  
내륜 포함

NKIA



NKIB



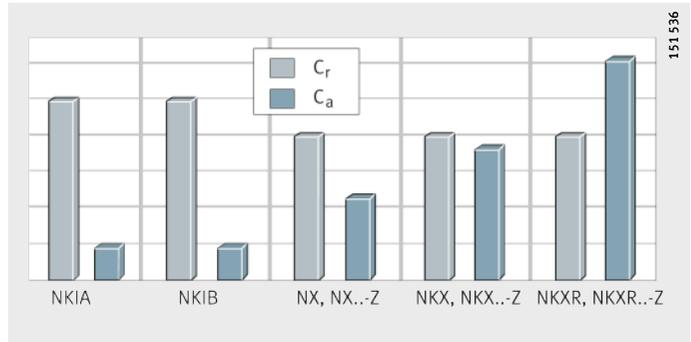
# 조합형 니들 롤러 베어링

## 특성

이 시리즈는 레이디얼 니들 롤러 베어링과 축방향 하중을 지지할 수 있는 구름 베어링으로 구성되어 있다. 이들 베어링은 한쪽 방향의 축방향 하중뿐 아니라 높은 경방향 하중을 지지할 수 있는데 반하여, NKIB는 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있어 고정축 또는 반 고정축 베어링으로 사용된다(그림 1).

$C_r$  = 경방향 동 하중 부하 능력  
 $C_a$  = 축방향 동 하중 부하 능력

그림 1  
 경방향과 축방향  
 동 하중 부하 능력



## X-life

조합형 니들 롤러 베어링은 X-life 베어링이다. 이 베어링은 궤도 표면이 최적화되어 있다. 따라서 하중 부하 능력이 크고 정격 수명이 길다.

베어링은 다음의 디자인으로 공급이 가능하다:

- 니들 롤러/액셀 깊은 홈 볼 베어링
- 니들 롤러/액셀 원통 롤러 베어링
- 니들 롤러/앵글러 콘택트 볼 베어링.

## 니들 롤러/ 액셀 깊은 홈 볼 베어링

이 시리즈는 내륜이 없어 경방향으로 특히 컴팩트하다. 하지만 경화 및 연삭된 축상의 궤도가 필요하다.

베어링 NX 및 NX...-Z에는 총형의 액셀 볼 베어링 부품과 엔드 캡이 사용되고 있다.

NKX와 NKX...-Z 시리즈는 플라스틱 케이지가 적용된 롤러와 케이지 어셈블리로 구성된 액셀 베어링이 사용되고 있다. NKX...-Z는 또한 액셀 베어링과 엔드 캡을 가지고 있다.

## 윤활

윤활을 위해 외륜에는 윤활 홈과 윤활 구멍이 있다.

NX와 NKX는 그리스로 윤활한다. NX의 엔드 캡에는 윤활 구멍이 있다.

NX...-Z와 NKX...-Z는 그리스 윤활한다. 액셀 베어링 부품은 GA08의 리튬 복합 비누기 그리스를 사용하여 윤활한다. 엔드 캡에는 윤활 구멍이 없다.



# 조합형 니들 롤러 베어링

## 니들 롤러/ 액셀 원통 롤러 베어링

이 베어링은 내륜이 없어 경방향으로 특히 컴팩트하다. 하지만 경화 및 연삭된 축상의 궤도가 필요하다.

NKXR과 NKXR..Z 시리즈는 플라스틱 케이지가 적용된 롤러와 케이지 어셈블리로 구성된 액셀 베어링을 가지고 있다. NKXR..Z는 또한 액셀 베어링과 엔드 캡을 가지고 있다.

### 윤활

윤활을 위해 외륜에는 윤활 홈과 윤활 구멍이 있다.

NKXR은 오일로 윤활한다.

NKXR..Z는 그리스 윤활용으로 설계되었다. 액셀 베어링 부품은 GA08의 리튬 복합 비누기를 갖는 그리스를 사용하여 윤활한다. 엔드 캡에는 윤활 구멍이 없다.

## 니들 롤러/ 앵글러 콘택트 볼 베어링

조합 베어링 NKIA와 NKIB에는 내륜이 있다.

NKIA 시리즈는 DIN 5429-2에 해당한다. 이 베어링은 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

### 축방향 교번 하중의 경우

NKIB에는 폭이 좁은 내륜과 넓은 내륜이 각각 한 개씩 있다. 액셀 베어링 부품에는 플라스틱 볼 케이지가 있다. 내륜이 결합되는 지점에는 볼과 케이지 어셈블리의 안내를 위해 양쪽에 턱이 있다. 따라서 이 베어링은 방향이 번갈아가며 바뀌는 축방향 하중을 지지하기에도 적합하다.

이 베어링은 0.08 mm ~ 0.25 mm의 축방향 틈새로 축을 안내한다.

### 윤활

NKIA와 NKIB는 그리스나 오일을 사용하여 윤활할 수 있다. 윤활을 위해 외륜에는 윤활 홈과 윤활 구멍이 있다.

### 운전 온도

이 베어링은 -20 °C ~ +120 °C의 운전 온도에서 사용할 수 있다.

### 케이징

경방향 케이징은 강판이나 플라스틱으로 제작된다. 플라스틱 케이징이 적용된 베어링에는 접미사 TV가 붙는다.

### 접미사

공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

### 공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
TV	플라스틱 케이징 (유리 섬유 강화 폴리아미드 66)	표준
Z	엔드 캡이 있는 베어링 액셀 베어링에는 리튬 복합 비누기 그리스 GA08이 주입되어 있다.	

## 설계 및 안전 지침

### 최소 경방향 하중

운전중에 전동체의 미끄러짐이 발생하지 않도록 하기 위해서 베어링에 최소 경방향 하중  $F_{r\min}$ 을 부하하여야 한다. 이는 고속 회전이나 고가감속의 경우에 특히 필요하다. 경방향 하중이 불충분하거나 없는 경우, 전동체와 궤도 사이에 해로운 미끄럼 동작이 발생할 수도 있기 때문이다. 연속 운전에서는  $C_r/P < 50$ 인 최소 경방향 하중이 필요하다.

### 축방향 하중 지지

액셀 베어링에는 축방향 기본 정 정격 하중  $C_{0a}$ 의 1%를 예압으로 가해야 한다. 기본 정격 하중  $C_{0a}$ 는 치수표에 나와 있다.

니들 롤러/액셀 깊은 홈 볼 베어링,  
니들 롤러/액셀 원통 롤러 베어링

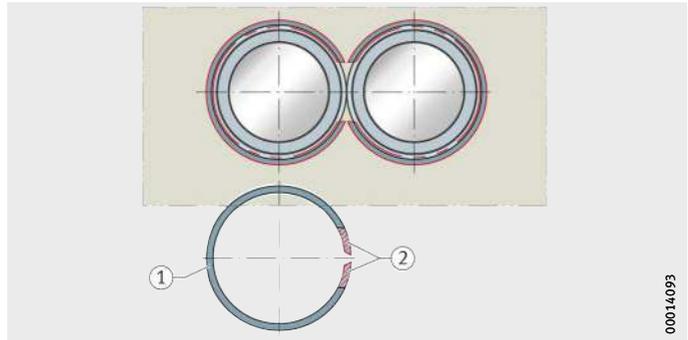
축방향 하중을 지지하기 위하여 베어링은 외륜이 스냅 링이나 하우징의 턱에 지지되어야 할 필요가 있다. 두 축의 중심 간 거리가 가까울 경우 스냅 링의 간섭을 피하기 위해 스냅 링을 짧게 하여야 한다(그림 2). 스냅 링 WR 및 SW는 시중에서 구입할 수 있다.

베어링이 축방향의 교번 하중을 지지해야 하는 경우에는 두 개의 베어링을 서로 마주 보도록 설치해야 한다. 하중을 받지 않는 베어링은 스프링과 같은 수단을 이용하여 축방향으로 예압이 부가되어야 한다. 이를 통해 열 팽창을 흡수할 수 있다.

NKX와 NKXR는 레이디얼 베어링의 외륜과 액셀 베어링의 부품이 동시에 고정되는 것을 방지하기 위하여 액셀 베어링의 부품은 하우징(최소 외경  $D_1$ 과  $D_2+0.5$  mm)에서 자유롭게 움직여야 한다.

스냅 링 ①  
짧게 한 부분 ②

그림 2  
짧은 스냅 링



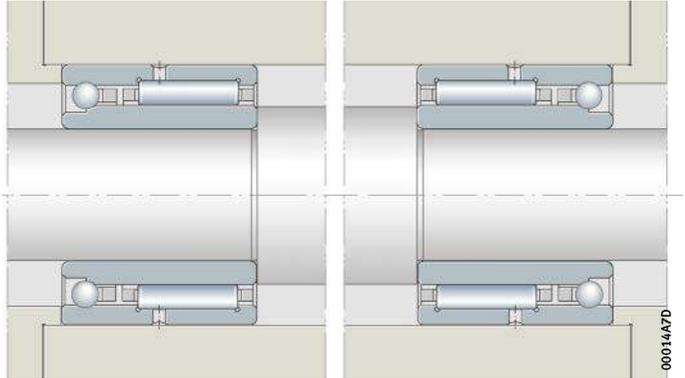
# 조합형 니들 롤러 베어링

니들 롤러/  
앵글러 콘택트 볼 베어링

NKIA 시리즈는 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있는 반면에, NKIB는 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

베어링 NKIA가 축방향의 교번 하중을 지지해야 하는 경우에는 두 개의 베어링을 서로 마주 보도록 설치해야 한다(그림 3).

NKIB의 경우에는 폭이 넓은 내륜과 좁은 내륜을 서로 맞대어 축방향으로 클램핑해야 한다. 폭이 좁은 내륜의 내경이 더 크다. 이 때문에 축 공차 k6를 사용하면 억지 끼워맞춤이 된다.



NKIA

그림 3  
마주보게 설치한 베어링  
축방향 정 하중 안전계수



축방향 하중은 경방향 하중의 25%를 초과하면 안 된다.  
축방향 정 하중 안전계수  $S_0$ 는  $> 1.5$ 이어야 한다.

## 속도

치수표의 한계 속도  $n_G$ 는 오일 윤활에 유효한 값이다.  
그리스 윤활일 경우 허용 가능한 속도는 표에 있는 값의 60%이다.  
NKXR, NKXR.-Z, NKIA, NKIB의 기준 속도  $n_B$ 는 치수표에 나와 있다.  
열 허용 운전 속도  $n_{per}$ 를 계산하려면 NKXR(Z)는 액설 베어링으로, NKIA와 NKIB는 레이디얼 베어링으로 간주해야 한다.

## 윤활

그리스 윤활되는 레이디얼 베어링 부품은 액설 베어링의 부품에 사용된 것과 동등한 품질의 그리스를 사용하여 운전하기 전에 윤활을 할 필요가 있다.

재윤활 간격을 결정하기 위해서 액설과 레이디얼 베어링의 값을 따로 계산하여야 하며 그 중 낮은 값을 사용해야 한다.

**베어링 배열의 설계**  
축과 하우징 공차

설치부 치수

권장되는 축과 하우징 공차는 다음 표에 기재되어 있다.

가능한 한 치수표에는 최대 반경  $r_a$ 와 장착부 턱경  $d_a$ 가 기재되어 있다.

내륜이 없는 베어링의 궤도

내륜이 없는 베어링을 사용하는 곳에서는 축 상의 전동체 구름 궤도를 경화 및 연삭해야 한다(표: 참조). 궤도의 표면 경도는 670 HV + 170 HV 이어야 하고, 경화 깊이 CHD 또는 SHD가 충분히 깊어야 한다.

축을 궤도로 구성할 수 없는 경우에는 IR 시리즈의 내륜을 사용할 수 있다. 내륜은 별도로 주문해야 한다(내륜: 페이지 704 참조).



NKIA와 NKIB의 경우, 축 공차는 k6보다 크면 안 되고, 내경 공차는 M6보다 작으면 안 된다.

축 궤도 표면이 DIN 617에 따라 생산되면 치수표의 기본 정격 하중  $C_r$ 은 15% 만큼 감소되어야 한다.

축 궤도와 하우징 내경의 공차

계열	축 공차		내경 공차
	내륜이 없는 베어링의 경우	내륜이 있는 베어링의 경우	
NKIA, NKIB	-	k6	M6
NX, NKX, NKXR	k6		K6, M6(견고한 베어링 지지가 필요한 경우)

축 궤도와 하우징 내경의 표면

표면	축 궤도		하우징 내경
	내륜이 없는 베어링의 경우	내륜이 있는 베어링의 경우	
최대 거칠기	$R_a 0.1 (R_z 0.4)$	-	-
최대 진원도	IT 3	IT 4/2	IT 5/2
최대 평행도	IT 3.	IT 4	IT 4

내륜의 교체



조합형 니들 롤러 베어링은 분리형이다.

표준 베어링 시리즈인 NKIA와 NKIB의 내륜 공차는 내접원경 공차인 F6에 해당하므로 같은 정밀도 등급 내에서 내륜의 호환이 가능하다.



# 조합형 니들 롤러 베어링

**경방향 고정** 내륜이 있는 베어링의 경우, 억지 끼워맞춤에 의해 축과 하우징에 경방향으로 고정된다.

**축방향 고정** 장착부 턱(축, 하우징)은 충분히 높아야 하고 베어링 축에 수직이 되어야 한다. 베어링 자리와 장착부 턱이 만나는 곳은 DIN 5 418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수  $r$ 의 최소값을 준수해야 한다. 스냅 링과 베어링 단면 사이의 오버랩 면적이 충분히 커야 한다. DIN 620-6에 따른 최대 내륜 모떼기 치수를 고려해야 한다.



베어링 내, 외륜의 횡방향 크리프를 방지하려면 물리적인 잠금 장치로 베어링의 내, 외륜을 고정시켜야 한다. 고정축 베어링과 분할형 내륜이 있는 베어링의 경우, 베어링 내, 외륜 양쪽의 축방향 인접부가 특히 중요하다.

## 정밀도

치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다. 여기에는 베어링 NKX 및 NKXR의 직경  $D_1$ ,  $D_2$ 와 NKIB 베어링의 좁은 폭 내륜의 내경  $d_1$  및 두 내륜의 폭(-0.3 mm)은 제외된다.

## 경방향 내부 틈새

내륜이 있는 베어링은 DIN 620-4의 경방향 틈새 CN을 갖는다.

### 경방향 내부 틈새

내경 $d$ mm		경방향 내부 틈새 CN $\mu\text{m}$	
초과	이하	최소	최대
-	24	20	45
24	30	20	45
30	40	25	50
40	50	30	60
50	65	40	70
65	80	40	75
80	100	50	85

## 내접원경

내륜이 없는 베어링의 경우, 경방향 틈새 대신에 내접원경  $F_w$ 의 치수를 사용한다.

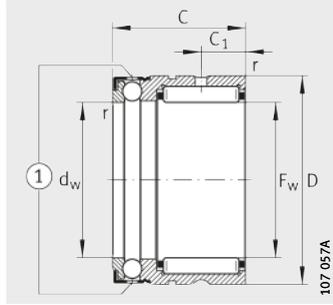
접원이란 외륜 궤도와 틈새 없이 접촉하는 니들 롤러의 내접원을 뜻한다.

설치 이전의 베어링의 내접원경  $F_w$ 는 공차 영역 F6 내에 있다. 공차 영역 F6에 대한 편차는 표: 페이지 156을 참조한다.

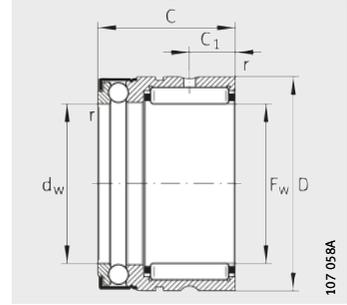


니들 롤러/  
액셀 길은 높  
볼 베어링  
내륜 없음

X-life



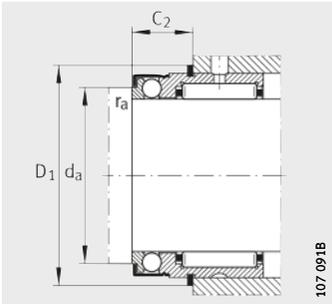
NX  
① 오일 구멍



NX..-Z

치수표: 단위: mm

규격				주요 치수						설치부 치수			
오일 윤활용	그리스 윤활용	X-life	질량 m ≈g	F <sub>w</sub>	D	C	C <sub>1</sub>	d <sub>w</sub>	r	C <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>
								-0.25		E8	최소		
NX7-TV	NX7-Z-TV	XL	14	7	14	18	4.7	7	0.3	10	16.5	9.6	0.3
NX10	NX10-Z	XL	25	10	19	18	4.7	10	0.3	10	21.9	14.6	0.3
NX12	NX12-Z	XL	28	12	21	18	4.7	12	0.3	10	23.7	16.6	0.3
NX15	NX15-Z	XL	48	15	24	28	8	15	0.3	12.2	26.5	19	0.3
NX17	NX17-Z	XL	53	17	26	28	8	17	0.3	12.2	28.5	21	0.3
NX20	NX20-Z	XL	68	20	30	28	8	20	0.3	12.2	33.6	25	0.3
NX25	NX25-Z	XL	115	25	37	30	8	25	0.3	14.2	40.4	31.6	0.3
NX30	NX30-Z	XL	130	30	42	30	10	30	0.3	14.2	45.1	36.5	0.3
NX35	NX35-Z	XL	160	35	47	30	10	35	0.3	14.2	50.1	40.5	0.3



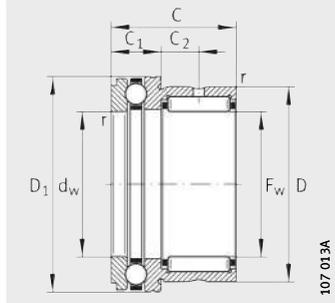
설치부 치수  
외륜의 스냅 링

기본 정격하중				피로 한계하중		한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$	권장 내륜 규격	적합한 스냅링
경방향		축방향		$C_{ur}$	$C_{ua}$			
동 $C_r$ N	정 $C_{0r}$ N	동 $C_a$ N	정 $C_{0a}$ N	N	N			
3 250	2 650	3 150	4 300	410	190	15 000	-	<b>WR14, SW14</b>
5 000	3 700	4 600	7 200	720	320	11 000	<b>IR6X10X10-IS1</b>	<b>WR19, SW19</b>
5 400	4 300	4 850	8 200	830	365	9 500	<b>IR8X12X10-IS1</b>	<b>WR21, SW21</b>
12 100	12 700	5 600	10 400	2 320	460	8 000	<b>IR12X15X16</b>	<b>WR24, SW24</b>
13 500	15 000	5 800	11 500	2 750	510	7 500	<b>IR14X17X17</b>	<b>WR26, SW26</b>
14 600	17 500	7 000	14 700	3 200	650	6 500	<b>IR17X20X16</b>	<b>WR30, SW30</b>
16 800	22 400	11 100	24 300	4 150	1 080	4 900	<b>IR20X25X16-IS1</b>	<b>WR37, SW37</b>
25 500	36 000	11 700	28 000	6 300	1 230	4 300	<b>IR25X30X20</b>	<b>WR42, SW42</b>
27 500	41 500	12 400	32 500	7 300	1 440	3 700	<b>IR30X35X20</b>	<b>WR47, SW47</b>

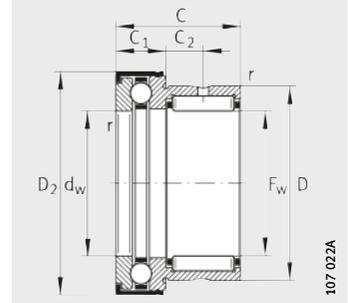


# 니들 롤러/ 액셀 길은 후 볼 베어링

내륜 없음  
엔드 캡이 있거나 없음



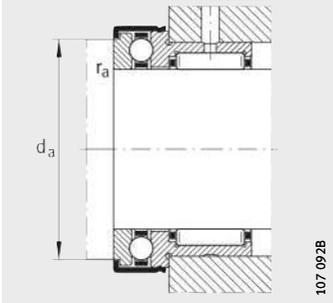
NKX



NKX..-Z

치수표: 단위: mm

엔드 캡 없음 규격	X-life	질량 m ≈g	엔드 캡 적용 규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수					
						F <sub>w</sub>	D	D <sub>1</sub> 최대	D <sub>2</sub> 최대	C -0.25	C <sub>1</sub> -0.2
NKX10-TV	XL	34	NKX10-Z-TV	XL	36	10	19	24.1	25.2	23	9
NKX12	XL	38	NKX12-Z	XL	40	12	21	26.1	27.2	23	9
NKX15	XL	44	NKX15-Z	XL	47	15	24	28.1	29.2	23	9
NKX17	XL	53	NKX17-Z	XL	55	17	26	30.1	31.2	25	9
NKX20	XL	83	NKX20-Z	XL	90	20	30	35.1	36.2	30	10
NKX25	XL	125	NKX25-Z	XL	132	25	37	42.1	43.2	30	11
NKX30	XL	141	NKX30-Z	XL	148	30	42	47.1	48.2	30	11
NKX35	XL	163	NKX35-Z	XL	168	35	47	52.1	53.2	30	12
NKX40	XL	200	NKX40-Z	XL	208	40	52	60.1	61.2	32	13
NKX45	XL	252	NKX45-Z	XL	265	45	58	65.2	66.5	32	14
NKX50	XL	280	NKX50-Z	XL	300	50	62	70.2	71.5	35	14
NKX60	XL	360	NKX60-Z	XL	380	60	72	85.2	86.5	40	17
NKX70	XL	500	NKX70-Z	XL	520	70	85	95.2	96.5	40	18



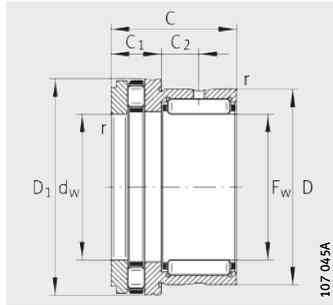
설치부 치수

			설치부 치수		기본 정격하중				피로 한계하중		한계속도	권장 내륜 규격
C <sub>2</sub>	d <sub>w</sub> E8	r 최소	d <sub>a</sub>	r <sub>a</sub> 최대	경방향		축방향		C <sub>ur</sub> N	C <sub>ua</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	
					동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	동 C <sub>a</sub> N	정 C <sub>0a</sub> N				
6.5	10	0.3	19.7	0.3	7 000	7 800	10 000	14 000	1 310	670	12 400	<b>IR7X10X16</b>
6.5	12	0.3	21.7	0.3	10 100	11 000	10 300	15 400	1 920	740	10 900	<b>IR9X12X16</b>
6.5	15	0.3	23.7	0.3	12 100	12 700	10 500	16 800	2 320	810	9 200	<b>IR12X15X16</b>
8	17	0.3	25.7	0.3	13 500	15 000	10 800	18 200	2 750	870	8 400	<b>IR14X17X17</b>
10.5	20	0.3	30.7	0.3	18 600	23 800	14 300	24 700	4 150	1 190	7 200	<b>IR17X20X20</b>
9.5	25	0.6	37.7	0.6	21 300	30 500	19 600	37 500	5 300	1 790	5 800	<b>IR20X25X20</b>
9.5	30	0.6	42.7	0.6	25 500	36 000	20 400	42 000	6 300	2 030	5 000	<b>IR25X30X20</b>
9	35	0.6	47.7	0.6	27 500	41 500	21 200	47 000	7 300	2 270	4 400	<b>IR30X35X20</b>
10	40	0.6	55.7	0.6	29 500	47 000	27 000	63 000	8 300	3 000	3 900	<b>IR35X40X20</b>
9	45	0.6	60.5	0.6	31 000	53 000	28 000	69 000	9 300	3 350	3 500	<b>IR40X45X20</b>
10	50	0.6	65.5	0.6	43 000	74 000	29 000	75 000	12 700	3 650	3 200	<b>IR45X50X25</b>
12	60	1	80.5	1	47 500	90 000	41 500	113 000	15 400	5 400	2 750	<b>IR50X60X25</b>
11	70	1	90.5	1	50 000	92 000	43 000	127 000	15 700	6 100	2 320	<b>IR60X70X25</b>

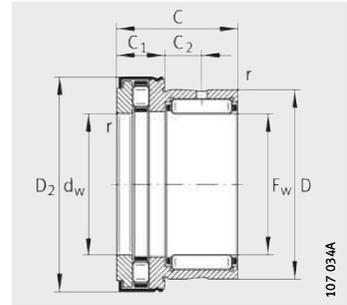


# 니들 롤러/ 액셀 원통 롤러 베어링

내륜 없음  
엔드 캡이 있거나 없음



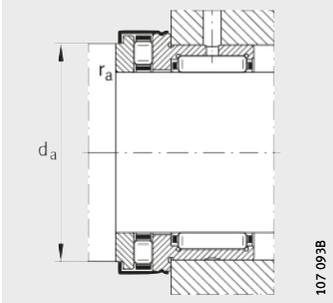
NKXR



NKXR...-Z

치수표: 단위: mm

엔드 캡 없음 규격	X-life	질량 m ≈g	엔드 캡 적용 규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수					
						F <sub>w</sub>	D	D <sub>1</sub> 최대	D <sub>2</sub> 최대	C -0.25	C <sub>1</sub> -0.2
NKXR15	XL	42	NKXR15-Z	XL	45	15	24	28.1	29.2	23	9
NKXR17	XL	50	NKXR17-Z	XL	53	17	26	30.1	31.2	25	9
NKXR20	XL	80	NKXR20-Z	XL	84	20	30	35.1	36.2	30	10
NKXR25	XL	120	NKXR25-Z	XL	125	25	37	42.1	43.2	30	11
NKXR30	XL	135	NKXR30-Z	XL	141	30	42	47.1	48.2	30	11
NKXR35	XL	157	NKXR35-Z	XL	165	35	47	52.1	53.2	30	12
NKXR40	XL	204	NKXR40-Z	XL	214	40	52	60.1	61.2	32	13
NKXR45	XL	244	NKXR45-Z	XL	260	45	58	65.2	66.5	32	14
NKXR50	XL	268	NKXR50-Z	XL	288	50	62	70.2	71.5	35	14

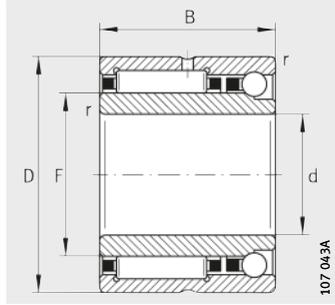


설치부 치수

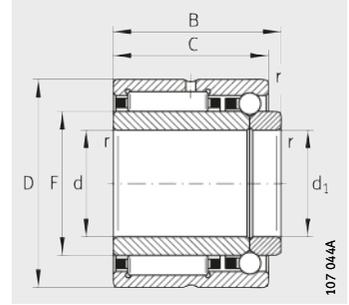
			설치부 치수		기본 정격하중				피로 한계하중		한계속도	기준속도	권장 내륜 규격
C <sub>2</sub>	d <sub>w</sub>	r	d <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	경방향		축방향		C <sub>ur</sub>	C <sub>ua</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>	
					동 C <sub>r</sub>	정 C <sub>0r</sub>	동 C <sub>a</sub>	정 C <sub>0a</sub>					
	E8	최소		최대	N	N	N	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>	
6.5	15	0.3	23.7	0.3	12 100	12 700	14 400	28 500	2 320	4 000	9 200	6 500	<b>IR12X15X16</b>
8	17	0.3	25.7	0.3	13 500	15 000	15 900	33 500	2 750	4 650	8 400	5 500	<b>IR14X17X17</b>
10.5	20	0.3	30.7	0.3	18 600	23 800	24 900	53 000	4 150	7 300	7 200	4 200	<b>IR17X20X20</b>
9.5	25	0.6	37.7	0.6	21 300	30 500	33 500	76 000	5 300	7 100	5 800	3 400	<b>IR20X25X20</b>
9.5	30	0.6	42.7	0.6	25 500	36 000	35 500	86 000	6 300	8 000	5 000	2 900	<b>IR25X30X20</b>
9	35	0.6	47.7	0.6	27 500	41 500	39 000	101 000	7 300	9 500	4 400	2 500	<b>IR30X35X20</b>
10	40	0.6	55.7	0.6	29 500	47 000	56 000	148 000	8 300	14 500	3 900	2 000	<b>IR35X40X20</b>
9	45	0.6	60.6	0.6	31 000	53 000	59 000	163 000	9 300	16 000	3 500	1 900	<b>IR40X45X20</b>
10	50	0.6	65.5	0.6	43 000	74 000	61 000	177 000	12 700	17 400	3 200	1 700	<b>IR45X50X25</b>



니들 롤러/  
앵귤러 콘택트  
볼 베어링  
내륜 포함



NKIA  
한 방향



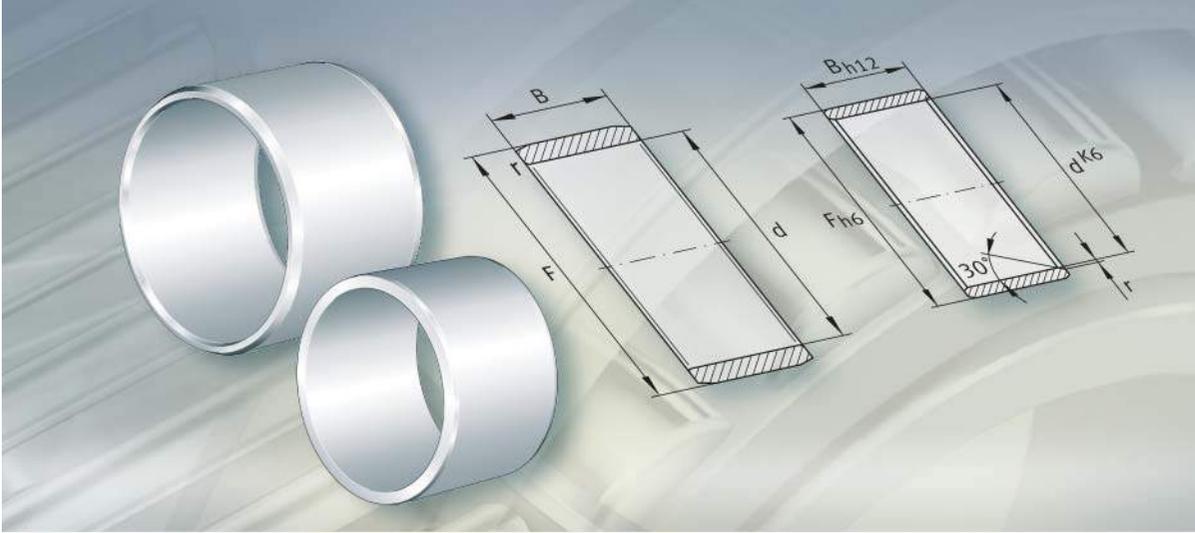
NKIB  
양방향

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수						기본 정격하중		
			d	F	D	B	C	r 최소	경방향		
									동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N	
NKIA5901	XL	40	12	16	24	16	-	0.3	8 600	8 300	
NKIB5901	XL	43	12	16	24	17.5	16	0.3	8 600	8 300	
NKIA5902	XL	50	15	20	28	18	-	0.3	12 000	13 600	
NKIB5902	XL	52	15	20	28	20	18	0.3	12 000	13 600	
NKIA5903	XL	56	17	22	30	18	-	0.3	12 400	14 600	
NKIB5903	XL	58	17	22	30	20	18	0.3	12 400	14 600	
NKIA5904	XL	103	20	25	37	23	-	0.3	23 700	25 500	
NKIB5904	XL	107	20	25	37	25	23	0.3	23 700	25 500	
NKIA59/22	XL	118	22	28	39	23	-	0.3	26 000	29 500	
NKIB59/22	XL	122	22	28	39	25	23	0.3	26 000	29 500	
NKIA5905	XL	130	25	30	42	23	-	0.3	26 500	31 500	
NKIB5905	XL	134	25	30	42	25	23	0.3	26 500	31 500	
NKIA5906	XL	147	30	35	47	23	-	0.3	28 500	35 500	
NKIB5906	XL	151	30	35	47	25	23	0.3	28 500	35 500	
NKIA5907	XL	243	35	42	55	27	-	0.6	35 500	50 000	
NKIB5907	XL	247	35	42	55	30	27	0.6	35 500	50 000	
NKIA5908	XL	315	40	48	62	30	-	0.6	48 500	67 000	
NKIB5908	XL	320	40	48	62	34	30	0.6	48 500	67 000	
NKIA5909	XL	375	45	52	68	30	-	0.6	51 000	73 000	
NKIB5909	XL	380	45	52	68	34	30	0.6	51 000	73 000	
NKIA5910	XL	380	50	58	72	30	-	0.6	53 000	80 000	
NKIB5910	XL	385	50	58	72	34	30	0.6	53 000	80 000	
NKIA5911	XL	550	55	63	80	34	-	1	65 000	100 000	
NKIB5911	XL	555	55	63	80	38	34	1	65 000	100 000	
NKIA5912	XL	590	60	68	85	34	-	1	68 000	108 000	
NKIB5912	XL	595	60	68	85	38	34	1	68 000	108 000	
NKIA5913	XL	635	65	72	90	34	-	1	69 000	112 000	
NKIB5913	XL	640	65	72	90	38	34	1	69 000	112 000	
NKIA5914	XL	980	70	80	100	40	-	1	95 000	156 000	
NKIB5914	XL	985	70	80	100	45	40	1	95 000	156 000	

축방향		피로 한계하중		한계속도 $n_G$ min <sup>-1</sup>	기준속도 $n_B$ min <sup>-1</sup>
		$C_{ur}$ N	$C_{ua}$ N		
부하 $C_a$ N	정 $C_{0a}$ N				
2 700	3 450	1 630	152	23 600	21 000
2 700	3 450	1 630	152	23 600	21 000
2 900	4 200	2 430	186	21 600	17 000
2 900	4 200	2 430	186	21 600	17 000
3 150	4 900	2 600	216	20 600	15 000
3 150	4 900	2 600	216	20 600	15 000
4 900	7 400	4 600	330	17 200	14 000
4 900	7 400	4 600	330	17 200	14 000
5 300	8 600	5 300	380	16 100	12 000
5 300	8 600	5 300	380	16 100	12 000
5 400	9 300	5 700	410	14 600	12 000
5 400	9 300	5 700	410	14 600	12 000
5 900	11 200	6 400	495	12 700	10 000
5 900	11 200	6 400	495	12 700	10 000
7 400	14 900	9 400	660	10 900	9 000
7 400	14 900	9 400	660	10 900	9 000
9 200	19 400	11 500	860	9 600	7 500
9 200	19 400	11 500	860	9 600	7 500
9 600	21 400	12 600	950	8 700	7 000
9 600	21 400	12 600	950	8 700	7 000
10 100	24 300	13 800	1 080	8 000	6 500
10 100	24 300	13 800	1 080	8 000	6 500
12 100	29 500	17 300	1 300	7 300	6 000
12 100	29 500	17 300	1 300	7 300	6 000
12 400	32 000	18 800	1 410	6 800	5 500
12 400	32 000	18 800	1 410	6 800	5 500
12 800	34 000	19 500	1 510	6 300	5 500
12 800	34 000	19 500	1 510	6 300	5 500
16 800	44 500	27 500	1 970	5 800	4 900
16 800	44 500	27 500	1 970	5 800	4 900





## 내륜

# 내륜

		페이지
<b>제품 개요</b>	내륜 .....	706
<b>특성</b>	정밀 가공된 궤도 .....	707
	연삭 가공된 궤도 .....	707
	궤도의 가공 여유 .....	707
	접미사.....	708
<b>설계 및 안전 지침</b>	베어링 배열의 설계.....	708
<b>정밀도</b>	표준 공차.....	709
	경방향 틈새 .....	709
<b>치수표</b>	윤활 구멍이 없는 내륜.....	710
	윤활 구멍이 있는 내륜.....	714



## 제품 개요 내륜

정밀 가공된 퀘도

IR



윤활 구멍 있음

IR..IS1



연삭 가공된 퀘도

LR



# 내륜

## 특성

내륜은 경화된 구름 베어링 강으로 제작되고 정밀 가공 또는 연삭 가공된 궤도를 가진다.

내륜은 다음과 같은 경우에 사용한다:

- 축이 니들 롤러와 케이지 어셈블리, 오픈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링, 클로즈 엔드 드로운 컵 니들 롤러 베어링과 니들 롤러 베어링의 궤도로 사용될 수 없는 경우
- 하우징에 대한 축의 축방향 변위를 더 크게 허용하기 위해 니들 롤러 베어링이 폭이 더 넓은 내륜과 조합되어야 하는 경우
- 씰 립의 구름면을 최적화하는 경우.

## 정밀 가공된 궤도

내륜 IR은 정밀 가공된 궤도를 갖추고 있다.

단면에 모떼기가 적용되어 있으므로 베어링에 쉽게 삽입할 수 있고, 베어링 씰 립의 손상을 방지할 수 있다.

내륜은 윤활 구멍이 있는 형식과 없는 형식으로 제작된다. 윤활 구멍이 있는 내륜에는 접미사 IS1가 붙는다.

## 연삭 가공된 궤도

내륜 LR은 연삭 가공된 궤도를 갖는다. 단면이 선삭되어 있으며, 모서리는 제거된 상태로 공급된다.

이러한 내륜(LR)의 공차는 IR 내륜보다도 크다. 따라서 이들은 큰 폭 공차의 허용과 함께 축방향의 흔들림에 대한 요구 사항이 덜 까다로운 용도에 적합하다.

## 궤도의 가공 여유

궤도가 가공 여유  $z$ 를 갖는 특수 디자인의 내륜(접미사 VGS)도 공급이 가능하다. 가공 여유  $z$ 의 크기는 궤도 직경에 따라 다르다 (표: 참조).

## 가공 여유

궤도 직경		가공 여유 $z$ mm	예비 연삭된 궤도의 직경 $F_{VGS}$
F mm	이하		
초과	이하		
-	50	0.1	$F_{VGS} = F + z$ (공차 h7)
50	80	0.15	
80	180	0.2	
180	250	0.25	
250	315	0.3	
315	400	0.35	
400	500	0.4	



# 내륜

접미사 공급 가능 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
C3, C4	보통급보다 큰 경방향 틈새	고객과 별도 협의를 통해 특수 디자인으로 공급 가능
C2	보통급보다 작은 경방향 틈새	
EGS	DIN 3 760 및 DIN 3 761에 따른 로터리 샤프트 설용으로 스파이럴 마크가 없이 연삭된 표면	
IS1	윤활 구멍 있음	
VGS	궤도의 가공 여유 z <sup>1)</sup>	

1) 표: 가공 여유, 페이지 707 참조.

## 설계 및 안전 지침 베어링 배열의 설계 축방향 고정

베어링 내, 외륜의 횡방향 크리프를 방지하려면 물리적인 잠금 장치로 베어링 내, 외륜을 고정시켜야 한다.

장착부 턱 (축, 하우징)은 충분히 높아야 하고 베어링 축에 수직이 되어야 한다. 베어링 자리와 장착부 턱이 만나는 곳은 DIN 5 418에 따른 라운딩 또는 DIN 509에 따른 언더컷이 가공되도록 설계해야 한다. 치수표에 기재된 모떼기 치수 r의 최소값을 준수해야 한다.

스냅 링과 베어링 단면 사이의 오버랩 면적이 충분히 커야 한다.

DIN 620-6에 따른 최대 내륜 모떼기 치수를 고려해야 한다.

**정밀도**  
**표준 공차**

내륜 IR의 치수 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 공차 등급 PN에 해당한다.

**경방향 내부 틈새**

INA 니들 롤러 베어링과 조합하면, 내륜은 DIN 620-4에 따른 내부 틈새 CN을 갖는다.

INA 오픈 엔드 또는 클로즈 엔드 드로우 컵 니들 롤러 베어링과 조합하는 경우, 궤도면의 직경을 기준으로 내륜은 DIN 620-4의 내부 틈새 C2에서 C3에 해당한다.

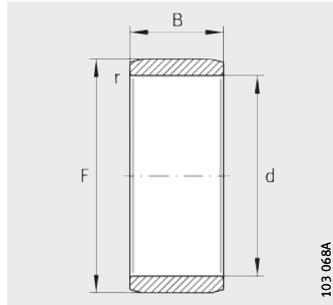
**경방향 내부 틈새**

내경 d mm		경방향 내부 틈새							
		C2 μm		CN μm		C3 μm		C4 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
-	24	0	25	20	45	35	60	50	75
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510

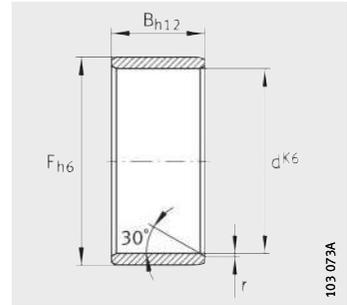


# 내륜

윤활 구멍 없음



IR



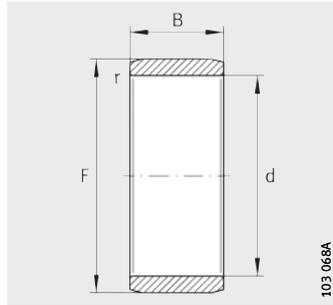
LR

규격	치수표 · 단위: mm						
	질량 m ≈g	주요 치수				궤도 F의 공차 μm	
		d	F	B	r	최소	상한
IR5X8X12	2.8	5	8	12	0.3	-7	-23
IR5X8X16	3.7	5	8	16	0.3	-7	-23
IR6X9X12	3	6	9	12	0.3	-7	-23
IR6X9X16	4.3	6	9	16	0.3	-7	-23
IR7X10X10,5	3.1	7	10	10.5	0.3	-7	-23
LR7X10X10,5	3.1	7	10	10.5	0.3	-	-
IR7X10X12	3.6	7	10	12	0.3	-7	-23
IR7X10X16	4.9	7	10	16	0.3	-7	-23
IR8X12X10,5	5	8	12	10.5	0.3	-4	-18
LR8X12X10,5	5	8	12	10.5	0.3	-	-
IR8X12X12,5	5.9	8	12	12.5	0.3	-4	-18
LR8X12X12,5	5	8	12	12.5	0.3	-	-
IR9X12X12	4.4	9	12	12	0.3	-4	-18
IR9X12X16	6	9	12	16	0.3	-4	-18
IR10X13X12,5	5.2	10	13	12.5	0.3	-4	-18
LR10X13X12,5	5.2	10	13	12.5	0.3	-	-
IR10X14X13	7.4	10	14	13	0.3	-4	-18
IR10X14X16	9.2	10	14	16	0.3	-4	-18
IR10X14X20	11.5	10	14	20	0.3	-4	-18
IR12X15X12	5.7	12	15	12	0.3	-4	-18
IR12X15X12,5	6.1	12	15	12.5	0.3	-4	-18
LR12X15X12,5	6.1	12	15	12.5	0.3	-	-
IR12X15X16	7.6	12	15	16	0.3	-4	-18
IR12X15X16,5	8.1	12	15	16.5	0.3	-4	-18
LR12X15X16,5	8.1	12	15	16.5	0.3	-	-
IR12X15X22,5	10.9	12	15	22.5	0.3	-4	-18
LR12X15X22,5	10.9	12	15	22.5	0.3	-	-
IR12X16X13	8.5	12	16	13	0.3	-4	-18
IR12X16X16	10.7	12	16	16	0.3	-4	-18
IR12X16X20	13.5	12	16	20	0.3	-4	-18
IR12X16X22	14.9	12	16	22	0.3	-4	-18
IR14X17X17	9.5	14	17	17	0.3	-4	-18

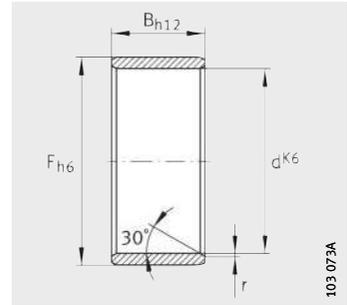
규격	치수표(계속) · 단위: mm						
	질량 m ≈g	주요 치수				궤도 F의 공차 μm	
		d	F	B	r	최소	상한
LR15X18X12,5	7.2	15	18	12.5	0.3	-	-
IR15X18X16	9.4	15	18	16	0.3	-4	-18
IR15X18X16,5	9.8	15	18	16.5	0.3	-4	-18
LR15X18X16,5	9.8	15	18	16.5	0.3	-	-
IR15X19X16	12.9	15	19	16	0.3	0	-12
IR15X19X20	16.3	15	19	20	0.3	0	-12
IR15X20X13	13.5	15	20	13	0.3	0	-12
IR15X20X23	24.4	15	20	23	0.3	0	-12
IR17X20X16	10.6	17	20	16	0.3	0	-12
IR17X20X16,5	11.1	17	20	16.5	0.3	0	-12
LR17X20X16,5	11.1	17	20	16.5	0.3	-	-
IR17X20X20	13.5	17	20	20	0.3	0	-12
IR17X20X20,5	13.8	17	20	20.5	0.3	0	-12
LR17X20X20,5	13.8	17	20	20.5	0.3	-	-
IR17X20X30,5	20.6	17	20	30.5	0.3	0	-12
LR17x20X30,5	20.6	17	20	30.5	0.3	-	-
IR17X21X16	15	17	21	16	0.3	0	-12
IR17X21X20	18	17	21	20	0.3	0	-12
IR17X22X13	14.9	17	22	13	0.3	0	-12
IR17X22X16	18.4	17	22	16	0.3	0	-12
IR17X22X23	27.1	17	22	23	0.3	0	-12
IR17X24X20	33.8	17	24	20	0.6	0	-12

# 내륜

윤활 구멍 없음



IR



LR

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수					궤도 F의 공차 μm		
		d	F	B	r	최소			
						상한	하한		
IR20X24X16	15	20	24	16	0.3	0	-12		
IR20X24X20	21.3	20	24	20	0.3	0	-12		
LR20X25X12,5	16.3	20	25	12.5	0.3	-	-		
LR20X25X16,5	21.7	20	25	16.5	0.3	-	-		
IR20X25X17	25	20	25	17	0.3	0	-12		
IR20X25X20	27.5	20	25	20	0.3	0	-12		
IR20X25X20,5	27.4	20	25	20.5	0.3	0	-12		
LR20X25X20,5	27.4	20	25	20.5	0.3	-	-		
IR20X25X26,5	38	20	25	26.5	0.3	0	-12		
LR20X25X26,5	38	20	25	26.5	0.3	-	-		
IR20X25X30	40.4	20	25	30	0.3	0	-12		
IR20X25X38,5	52.5	20	25	38.5	0.3	0	-12		
LR20X25X38,5	52.5	20	25	38.5	0.3	-	-		
IR20X28X20	45.2	20	28	20	0.6	0	-12		
IR22X26X16	18.2	22	26	16	0.3	0	-12		
IR22X26X20	23	22	26	20	0.3	0	-12		
IR22X28X17	29.5	22	28	17	0.3	0	-12		
IR22X28X20	35	22	28	20	0.3	0	-12		
IR22X28X20,5	36	22	28	20.5	0.3	0	-12		
LR22X28X20,5	36	22	28	20.5	0.3	-	-		
IR22X28X30	54.4	22	28	30	0.3	0	-12		

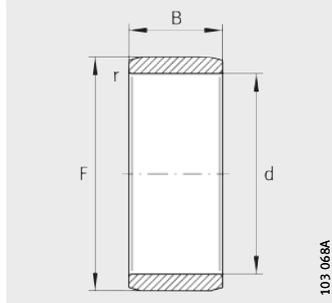
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수					궤도 F의 공차 μm		
		d	F	B	r	최소			
						상한	하한		
IR25X29X20	25.9	25	29	20	0.3	0	-12		
IR25X29X30	39.3	25	29	30	0.3	0	-12		
LR25X30X12,5	20	25	30	12.5	0.3	-	-		
LR25X30X16,5	26.7	25	30	16.5	0.3	-	-		
IR25X30X17	27.4	25	30	17	0.3	0	-12		
IR25X30X20	32.8	25	30	20	0.3	0	-12		
IR25X30X20,5	33.4	25	30	20.5	0.3	0	-12		
LR25X30X20,5	33.4	25	30	20.5	0.3	-	-		
IR25X30X26,5	46	25	30	26.5	0.3	0	-12		
LR25X30X26,5	46	25	30	26.5	0.3	-	-		
IR25X30X30	53	25	30	30	0.3	0	-12		
IR25X30X32	56	25	30	32	0.3	0	-12		
IR25X30X38,5	64.5	25	30	38.5	0.3	0	-12		
LR25X30X38,5	64.5	25	30	38.5	0.3	-	-		
IR25X32X22	52.5	25	32	22	0.6	+5	-4		
IR28X32X17	24.5	28	32	17	0.3	+5	-4		
IR28X32X20	28.5	28	32	20	0.3	+5	-4		
IR28X32X30	43.5	28	32	30	0.3	+5	-4		
LR30x35X12,5	23.3	30	35	12.5	0.3	-	-		
IR30X35X13	25	30	35	13	0.3	+5	-4		
IR30X35X16	34	30	35	16	0.3	+5	-4		
LR30X35X16,5	31.4	30	35	16.5	0.3	-	-		
IR30X35X17	36	30	35	17	0.3	+5	-4		
IR30X35X20	39	30	35	20	0.3	+5	-4		
IR30X35X20,5	39.7	30	35	20.5	0.3	+5	-4		
LR30X35X20,5	39.7	30	35	20.5	0.3	-	-		
IR30X35X26	50.4	30	35	26	0.3	+5	-4		
IR30X35X30	58.5	30	35	30	0.3	+5	-4		
IR30X37X18	50	30	37	18	0.6	+5	-4		
IR30X37X22	61.6	30	37	22	0.6	+5	-4		
IR32X37X20	42	32	37	20	0.3	0	-9		
IR32x37X30	62	32	37	30	0.3	0	-9		
IR32X40X20	68	32	40	20	0.6	0	-9		
IR32X40X36	124	32	40	36	0.6	0	-9		
IR33X37X13	21.9	33	37	13	0.3	0	-9		

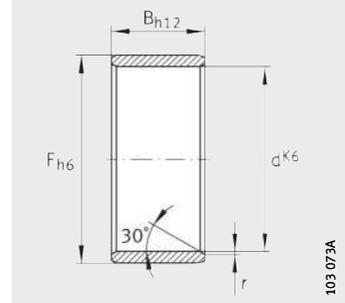


# 내륜

윤활 구멍 없음



IR



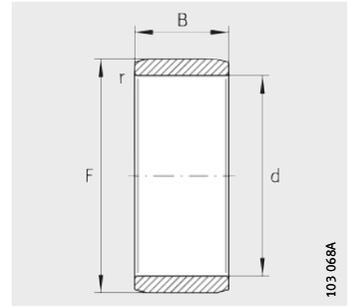
LR

치수표(계속) · 단위: mm							
규격	질량 m ≈g	주요 치수				궤도 F의 공차 μm	
		d	F	B	r	최소	상한
LR35X40X12,5	27.2	35	40	12.5	0.3	-	-
LR35X40X16,5	37.4	35	40	16.5	0.3	-	-
IR35X40X17	37.8	35	40	17	0.3	0	-9
IR35X40X20	44.2	35	40	20	0.3	0	-9
IR35X40X20,5	46.1	35	40	20.5	0.3	0	-9
LR35X40X20,5	46.1	35	40	20.5	0.3	-	-
IR35X40X30	67.1	35	40	30	0.3	0	-9
IR35X42X36	117	35	42	36	0.6	0	-9
IR35X43X22	82	35	43	22	0.6	0	-9
IR38X43X20	48.1	38	43	20	0.3	0	-9
IR38X43X30	73.6	38	43	30	0.3	0	-9
LR40X45X16,5	41.4	40	45	16.5	0.3	-	-
IR40X45X17	42.5	40	45	17	0.3	0	-9
IR40X45X20	50.8	40	45	20	0.3	0	-9
IR40X45X20,5	51.8	40	45	20.5	0.3	0	-9
LR40X45X20,5	51.8	40	45	20.5	0.3	-	-
IR40X45X30	84	40	45	30	0.3	0	-9
IR40X48X22	91.6	40	48	22	0.6	0	-9
IR40X48X40	170	40	48	40	0.6	0	-9
IR40X50X22	118	40	50	22	1	0	-9
IR42X47X20	52.8	42	47	20	0.3	-5	-19
IR42X47X30	81	42	47	30	0.3	-5	-19
LR45X50X20,5	58.8	45	50	20.5	0.3	-	-
IR45X50X25	70.8	45	50	25	0.6	-5	-19
IR45X50X25,5	75.1	45	50	25.5	0.3	-5	-19
LR45X50X25,5	75.1	45	50	25.5	0.3	-	-
IR45X50X35	101	45	50	35	0.6	-5	-19
IR45X52X22	89	45	52	22	0.6	0	-11
IR45X52X40	164	45	52	40	0.6	0	-11
IR45X55X22	129	45	55	22	1	0	-11
LR50X55X20,5	64.1	50	55	20.5	0.6	-	-
IR50X55X25	78	50	55	25	0.6	0	-11
IR50X55X35	112	50	55	35	0.6	0	-11

치수표(계속) · 단위: mm							
규격	질량 m ≈g	주요 치수				궤도 F의 공차 μm	
		d	F	B	r	최소	상한
IR50X58X22	115	50	58	22	0.6	0	-11
IR50X58X40	208	50	58	40	0.6	0	-11
IR50X60X25	162	50	60	25	1	0	-11
IR50X60X28	181	50	60	28	1.1	0	-11
IR55X60X25	85.5	55	60	25	0.6	-10	-21
IR55X60X35	121	55	60	35	0.6	-10	-21
IR55X63X25	141	55	63	25	1	-10	-21
IR55X63X45	256	55	63	45	1	-10	-21
IR55X65X28	198	55	65	28	1.1	-10	-21
IR60X68X25	152	60	68	25	1	-10	-21
IR60X68X35	213	60	68	35	0.6	-10	-21
IR60X68X45	276	60	68	45	1	-10	-21
IR60X70X25	195	60	70	25	1	-10	-21
IR60X70X28	215	60	70	28	1.1	-10	-21
IR65X72X25	141	65	72	25	1	-10	-21
IR65X72X45	259	65	72	45	1	-10	-21
IR65X73X25	164	65	73	25	1	-10	-21
IR65X73X35	231	65	73	35	1	-10	-21
IR65X75X28	229	65	75	28	1.1	-10	-21
IR70X80x25	221	70	80	25	1	-10	-26
IR70X80X30	267	70	80	30	1	-10	-26
IR70X80X35	312	70	80	35	1	-10	-26
IR70X80X54	488	70	80	54	1	-10	-26
IR75X85X25	238	75	85	25	1	-4	-17
IR75X85X30	287	75	85	30	1	-4	-17
IR75X85X35	336	75	85	35	1	-4	-17
IR75X85X54	520	75	85	54	1	-4	-17
IR80X90X25	253	80	90	25	1	-4	-17
IR80X90X30	304	80	90	30	1	-4	-17
IR80X90X35	355	80	90	35	1	-4	-17
IR80X90X54	556	80	90	54	1	-4	-17
IR85X95X26	277	85	95	26	1	-14	-27
IR85X95X36	388	85	95	36	1	-14	-27
IR85X100X35	582	85	100	35	1.1	-14	-27
IR85X100X63	1 054	85	100	63	1.1	-14	-27

# 내륜

윤활 구멍 없음



IR

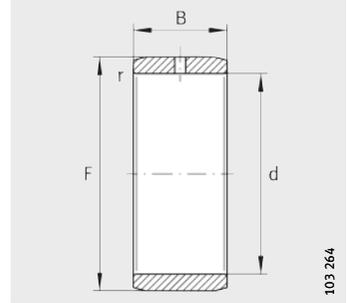
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈ g	주요 치수				궤도 F의 공차	
		d	F	B	r 최소	μm	
						상한	하한
IR90X100X26	294	90	100	26	1	-14	-27
IR90X100X30	340	90	100	30	1	-14	-27
IR90X100X36	406	90	100	36	1	-14	-27
IR90X105X35	610	90	105	35	1.1	-14	-27
IR90X105X63	1 110	90	105	63	1.1	-14	-27
IR95X105X26	313	95	105	26	1	-14	-27
IR95X105X36	431	95	105	36	1	-14	-27
IR95X110X35	657	95	110	35	1.1	-14	-27
IR95X110X63	1 170	95	110	63	1.1	-14	-27
IR100X110X30	350	100	110	30	1.1	-14	-27
IR100X110X40	505	100	110	40	1.1	-14	-27
IR100X115X40	797	100	115	40	1.1	-14	-27
IR110X120X30	409	110	120	30	1	-14	-32
IR110X125X40	840	110	125	40	1.1	-7	-22
IR120X130X30	442	120	130	30	1	-7	-22
IR120X135X45	1 044	120	135	45	1.1	-7	-22
IR130X145X35	855	130	145	35	1.1	-17	-37
IR130X150X50	1 690	130	150	50	1.5	-17	-37
IR140X155X35	917	140	155	35	1.1	-17	-37
IR140X160X50	1 800	140	160	50	1.5	-17	-37
IR150X165X40	1 122	150	165	40	1.1	-27	-52
IR160X175X40	1 200	160	175	40	1.1	-27	-52
IR170X185X45	1 441	170	185	45	1.1	-25	-46
IR180X195X45	1 510	180	195	45	1.1	-25	-46
IR190X210X50	2 410	190	210	50	1.5	-40	-66
IR200X220X50	2 518	200	220	50	1.5	-40	-66
IR220X240X50	2 753	220	240	50	1.5	-55	-86
IR240X265X60	4 600	240	265	60	2	-55	-86
IR260X285X60	4 980	260	285	60	2	-69	-107
IR280X305X69	6 100	280	305	69	2	-69	-107
IR300X330X80	9 200	300	330	80	2.1	-69	-107
IR320X350X80	9 800	320	350	80	2.1	-83	-127
IR340X370X80	10 200	340	370	80	2.1	-83	-127
IR360X390X80	10 900	360	390	80	2.1	-128	-182
IR380X415X100	16 700	380	415	100	2.1	-122	-172



# 내륜

윤활 구멍 있음

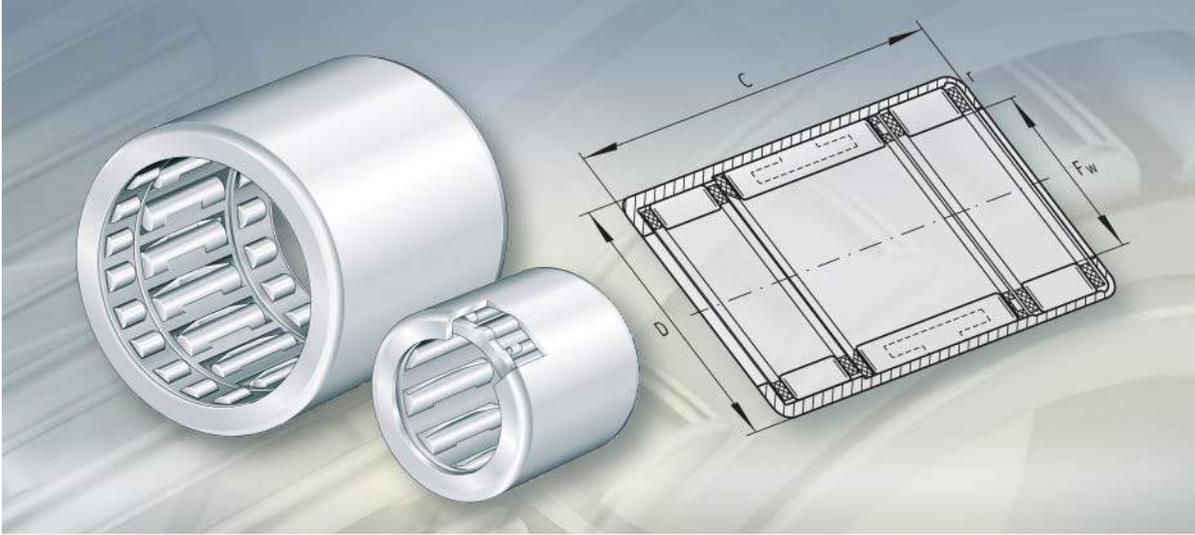


IR..IS1

치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수				궤도 F의 공차	
		d	F	B	r 최소	μm	
						상한	하한
IR6X10X10-IS1	3.7	<b>6</b>	10	10	0.3	-7	-23
IR8X12X10-IS1	4.8	<b>8</b>	12	10	0.3	-4	-18
IR10X14X12-IS1	7.3	<b>10</b>	14	12	0.3	-4	-18
IR12X16X12-IS1	7.9	<b>12</b>	16	12	0.3	-4	-18
IR15X20X12-IS1	12.2	<b>15</b>	20	12	0.3	0	-12
IR20X25X16-IS1	24	<b>20</b>	25	16	0.3	0	-12
IR25X30X16-IS1	25.7	<b>25</b>	30	16	0.3	0	-12
IR30X38X20-IS1	77	<b>30</b>	38	20	0.6	+5	-4
IR35X42X20-IS1	63.9	<b>35</b>	42	20	0.6	0	-9
IR40X50X20-IS1	106	<b>40</b>	50	20	1	0	-9
IR45X55X20-IS1	117	<b>45</b>	55	20	1	0	-11
IR50X55X20-IS1	62.5	<b>50</b>	55	20	0.6	0	-11
IR50X60X20-IS1	128	<b>50</b>	60	20	1	0	-11





## 드로운 컵 롤러 클러치

# 드로운 컵 롤러 클러치

	페이지
<b>제품 개요</b>	드로운 컵 롤러 클러치 ..... 718
<b>특성</b>	드로운 컵 롤러 클러치 ..... 719
	레이디얼 베어링 일체형 롤러 클러치 ..... 720
	씰링 ..... 720
	윤활 ..... 720
	운전 온도 ..... 720
	접미사..... 720
<b>설계 및 안전 지침</b>	한계 하중 ..... 721
	인덱싱 빈도와 인덱싱 정밀도 ..... 721
	전달 가능 토크..... 721
	마찰 토크와 마찰 에너지 ..... 722
	속도 ..... 723
	하우징 설계 ..... 723
	축 설계..... 726
	축방향 고정 ..... 727
	베어링 위치의 씰링..... 727
	윤활 ..... 727
	운송용 포장 ..... 728
	조립 맨드렐을 사용한 설치..... 728
<b>정밀도</b>	내접원경 ..... 728
<b>치수표</b>	드로운 컵 롤러 클러치, 널링 있음/없음 ..... 729
	베어링 일체형 드로운 컵 롤러 클러치, 널링 있음/없음 ..... 730



# 제품 개요 드로운 컵 롤러 클러치

## 드로운 컵 롤러 클러치

널링의 유무  
강재 스프링



널링의 유무  
플라스틱 스프링



## 레이디얼 베어링 일체형

널링의 유무  
강재 스프링



널링의 유무  
플라스틱 스프링



# 드로운 컵 롤러 클러치

## 특성

드로운 컵 롤러 클러치는 내경이 일련의 램프로 된 얇은 두께의 드로운 가공된 외륜, 플라스틱 케이징, 압축 스프링과 니들 롤러로 구성되는 원-웨이 클러치이다. 드로운 컵 롤러 클러치는 한쪽 방향으로 높은 토크를 전달할 수 있으며, 특히 경방향으로 컴팩트한 것이 특징이다. 롤러 클러치는 베어링이 포함된 형식과 없는 형식으로 제작된다.

니들 롤러 각각에 부하되는 스프링 하중이 축과 니들 롤러 그리고 램프 사이의 연속적인 접촉을 확보함으로써 드로운 컵 롤러 클러치는 매우 정밀한 인덱싱을 제공한다. 이 클러치는 작은 질량과 클램핑 요소들의 낮은 관성 모멘트에 따른 결과로 인해 매우 높은 인덱싱 빈도를 허용한다. 또한 오버러닝 마찰 토크가 낮다.

드로운 컵 롤러 클러치는 인덱싱 클러치, 역회전 방지 클러치, 오버러닝 클러치와 같은 다양한 어플리케이션에 사용될 수 있다. 이러한 경우에 드로운 컵 롤러 클러치는 오버러닝이나 잠김의 기능을 수행한다.

## 드로운 컵 롤러 클러치

롤러 클러치 HF는 경방향 하중을 부하하는 베어링이 없어 토크만 전달할 수 있다.

HF 타입의 드로운 컵 롤러 클러치에는 강재의 압축 스프링이 있고, HF..KF 타입에는 플라스틱 압축 스프링이 적용되어 있다.



베어링이 없는 드로운 컵 롤러 클러치의 경우, 구름 베어링을 추가하여 축 동심도를 필히 확보하거나 베어링이 포함된 드로운 컵 롤러 클러치를 사용해야 한다.

## 널링

외경면이 널링된 롤러 클러치에는 접미사 R이 붙으며 플라스틱 하우징과 함께 사용하기에 적합하다.

널링은 드로운 컵 길이의 전체 또는 일부에 가공되어 있다.



# 드로운 컵 롤러 클러치

## 레이디얼 베어링 일체형 드로운 컵 롤러 클러치

롤러 클러치 HFL에는 플레인 베어링이나 구름 베어링이 내장되어 있어 경방향 토크뿐만 아니라 경방향 하중도 지지할 수 있다.

HFL 타입의 드로운 컵 롤러 클러치에는 강재의 압축 스프링이, HFL..KF 타입에는 플라스틱 압축 스프링이 적용되어 있다.

**널링** 외경면이 널링된 롤러 클러치에는 접미사 R이 붙으며 플라스틱 하우징과 함께 사용하기에 적합하다.

널링은 드로운 컵 길이의 전체 또는 일부에 가공되어 있다.

**씰링** 드로운 컵 롤러 클러치는 양쪽이 개방된 형태로 제공된다.

**윤활** 롤러 클러치는 리튬 비누기 그리스인 GA26이 주입된다. 대개의 경우, 초기 그리스 주입만으로 베어링의 운전 수명을 지속하기에 충분하다.

오일 윤활의 어플리케이션용으로 그리스가 주입되지 않은 롤러 클러치를 공급할 수 있다. 이러한 롤러 클러치에는 방청제가 도포되어 있다. 윤활 관련 추가 정보: 페이지 727 참조.

## 운전 온도



드로운 컵 롤러 클러치 종류는  $-10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 의 운전 온도에 적합하며, 운전 온도 범위는 그리스에 따라 제한을 받는다.

## 접미사

공급 가능한 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

### 공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
-	강재의 압축 스프링	표준
KF	플라스틱 압축 스프링	
R	외경에 널링 적용	
RR	Corrotect 코팅된 드로운 컵 롤러 클러치	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능

## 설계 및 안전 지침



기능 불량으로 신체 상해를 입을 수 있는 경우에는 드로운 컵 롤러 클러치를 사용하면 안 된다.

새로운 어플리케이션, 특히 극한의 조건에서 사용되는 경우, 사전에 테스트를 통하여 검증하여야 한다.

지지 베어링과 축 사이의 동심도 오차를 적은 값으로 유지할 수 있는 경우에만 정확한 기능 수행이 보장된다.

## 한계 하중



플레인 베어링이 적용된 드로운 컵 롤러 클러치의 경우, 실제 속도  $n$ 과 경방향 하중  $F_r$ 을 곱한 값은 한계 하중인  $(F_r \cdot n)_{\max}$  값을 초과하면 안 된다.

운전 한계는 치수표에 표시된 한계 속도와 허용 경방향 하중에 의해 결정된다.

## 인덱싱 빈도와 인덱싱 정밀도

롤러 클러치에 지나치게 높은 하중이 걸리지 않도록 하기 위해, 전체 시스템의 관성을 고려해야 한다. 높은 인덱싱 정밀도는 니들 롤러에 하중을 가하는 각각의 스프링에 의한 것으로 이 스프링의 하중은 축과 니들 롤러 그리고 클램핑 표면 사이의 연속적인 접촉을 보장하여 준다.

인덱싱 정밀도는 인덱싱 빈도, 윤활, 끼워맞춤 공차, 인접한 구조물, 인접한 부품의 탄성 변형 및 축 또는 하우징을 통한 구동 방식에 영향을 받는다. 최적의 정밀도는 축을 통한 구동에서 얻어질 수 있다.

## 전달 가능 토크

토크의 전달은 강성이 큰 하우징을 필요로 한다. 따라서 전달 가능 토크는 축과 하우징의 재질, 축의 경도, 하우징의 두께와 축과 하우징 공차에 따라 결정된다.



토크를 계산할 때는 최대 구동 토크와 가속하는 동안의 질량 관성 모멘트를 고려해야 한다.



# 드로운 컵 롤러 클러치

## 마찰 토크와 마찰 에너지

마찰 토크 곡선이 **그림 1**에 나타나 있다.

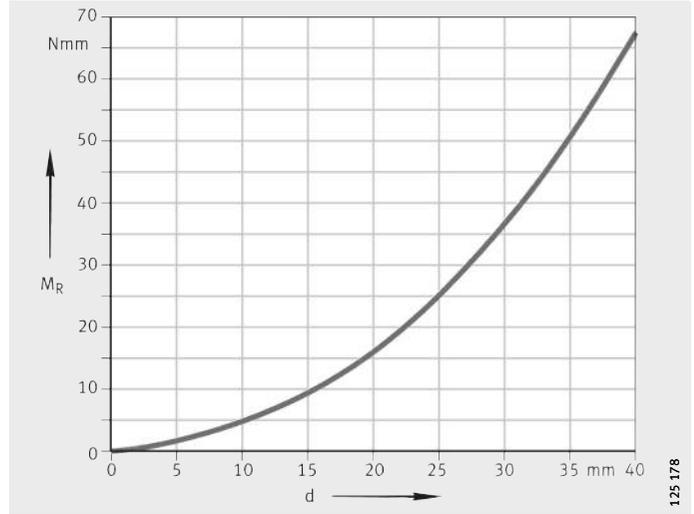
아이들링 상태에서의 마찰 에너지는 축 또는 외륜중 어느것이 회전하느냐에 따라 다르게 된다 (**그림 2**).

### 외륜 회전

외륜이 회전하는 경우, 마찰 에너지는 처음에는 속도에 따라 증가하지만, 니들 롤러의 원심력 때문에 서서히 줄어들어 0에 가까워진다. 이 속도에서는 니들 롤러와 축 사이에 더 이상 마찰 접촉이 발생하지 않는다. 원심력 증가로 인해 니들 롤러가 축에서 들어올려 지기 때문이다.

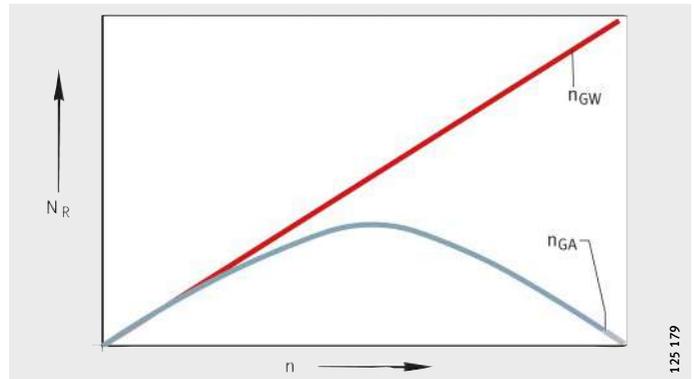
$M_R$  = 아이들링 시의 마찰 토크  
d = 축경

**그림 1**  
축경에 따른  
아이들링 시의 마찰 토크



n = 속도  
 $N_R$  = 아이들링 시의 마찰 토크  
 $n_{GA}$  = 외륜이 회전할 때 한계 속도  
 $n_{GW}$  = 축이 회전할 때 한계 속도

**그림 2**  
속도에 따른  
아이들링시의 마찰 에너지



## 속도



치수표에 있는 한계 속도  $n_{GW}$ 와  $n_{GA}$ 는 오일 및 그리스 윤활에 대해 유효하다.

한계 속도  $n_{GW}$ 는 축이 회전할 때 유효하고,  $n_{GA}$ 는 외륜이 회전할 때 유효하다.

## 하우징 설계 하우징 내경의 설계

기본적으로 하우징 내경의 정밀도가 드로운 컵의 형상 정밀도를 결정하고 이로 인해 클러치 기능도 결정된다.

하우징의 내경 입구는  $15^\circ$ 의 모떼기를 필요로 한다. 내경 공차는 아래의 표를 따라야 하고, 표면 품질은  $R_a 0.8$ 이 되어야 한다.

금속 하우징에서 하우징 내경의 원통도 공차는 공차 등급 IT 5/2의 범위 내에 있어야 한다.

## 하우징 내경 공차

계열	스프링	구멍 하우징 재질		
		강재 주철	경금속	플라스틱 (최대 내경) <sup>2)</sup>
HF, HFL	강재	N6 (N7) <sup>1)</sup>	R6 (R7) <sup>1)</sup>	-
HF...-KF, HFL...-KF	플라스틱	N7	R7	-
HF...-R, HFL...-R	강재	-	-	D <sub>-0.05</sub>
HF...-KF-R, HFL...-KF-R	플라스틱	-	-	D <sub>-0.05</sub>
HFL0606-KF-R, HFL0806-KF-R	플라스틱	-	-	D <sub>-0.05</sub>

<sup>1)</sup> 괄호 안의 값은 실제 토크가 허용토크  $M_{d\ per}$ 의 50% 이하인 경우에 사용할 수 있다 (치수표 참조).

<sup>2)</sup> 플라스틱이 사용될 때의 기준 값.  
외경 D: 치수표 참조.



# 드라운 컵 롤러 클러치

금속 하우징의 최소 두께

금속 하우징의 경우, 최대 전달 가능 토크는 **그림 3**(강재 하우징), **그림 4**(알루미늄 하우징), 페이지 725의 도표: 직경 비율  $Q_A$ 에 의해 결정된다, 계산에 참조.

강재와 알루미늄 하우징 재료의  $Q_{A \max}$ 에 대한 기준 값은 아래 표에 주어져 있다.

참고치

하우징 재료	직경 비율 $Q_{A \max}$
강재	0.8
알루미늄	0.6



비교 응력  $\sigma_v$ 가 하우징 재료의 항복 응력을 초과하면 안 된다.

강재 하우징  
계산 사례

드라운 컵 롤러 클러치 HF0612의 최대 허용 토크  $M_{d \text{ per max}}$ 은 다음과 같이 구할 수 있다:

드라운 컵 롤러 클러치 HF0612  
하우징 강재  
하우징 내경 공차 N6  
(표: 페이지 723 참조)

허용 하우징 응력( $R_{p0.2}$ )  $\sigma_v$  450 N/mm<sup>2</sup>  
하우징의 직경 비율  $Q_A$  0.9  
허용 토크  $M_{d \text{ per}}$  (치수표 참조, 페이지 729)

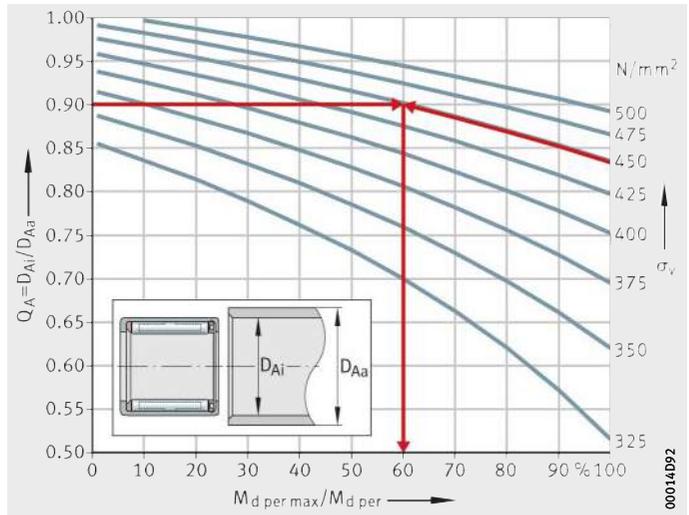
계산

$$\begin{aligned}
 M_{d \text{ per max}} &= 60\% M_{d \text{ per}} \\
 &= 0.6 \cdot 1.76 \text{ Nm} \\
 &= 1.056 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

탄성 계수  
 $E = 210\,000 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_v$  = 비교 응력  
 $M_{d \text{ per}}$  = 허용 토크  
(값은 치수표 참조)  
 $M_{d \text{ per max}}$  = 최대 전달 토크  
 $Q_A$  = 하우징 직경 비율  
 $D_{Ai}$  = 하우징 내경  
 $D_{Aa}$  = 하우징 외경

그림 3  
강재 하우징



알루미늄 하우징  
계산 사례

드로운 컵 롤러 클러치 HF1616의 하우징 직경 비율  $Q_A$ 는 다음과 같이 구할 수 있다:

드로운 컵 롤러 클러치	HF1616
하우징	알루미늄
하우징 내경 공차	R6 (표: 페이지 723 참조)
허용 하우징 응력 ( $R_{p0.2}$ ) $\sigma_v$	250 N/mm <sup>2</sup>
최대 전달 토크 $M_{d \text{ per max}}$	10 Nm
$M_{d \text{ per max}}/M_{d \text{ per}}$	50%
허용 토크 $M_{d \text{ per}}$	(치수표 참조, 페이지 729)

직경 비율  $Q_A \leq 0.7 = D_{Ai} = \text{최소 } 31.5$

- 탄성 계수  $E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_v = \text{비교 응력}$
- $M_{d \text{ per}} = \text{허용 토크}$   
(값은 치수표 참조)
- $M_{d \text{ per max}} = \text{최대 전달 토크}$
- $Q_A = \text{하우징 직경 비율}$
- $D_{Ai} = \text{하우징 내경}$
- $D_{Aa} = \text{하우징 외경}$

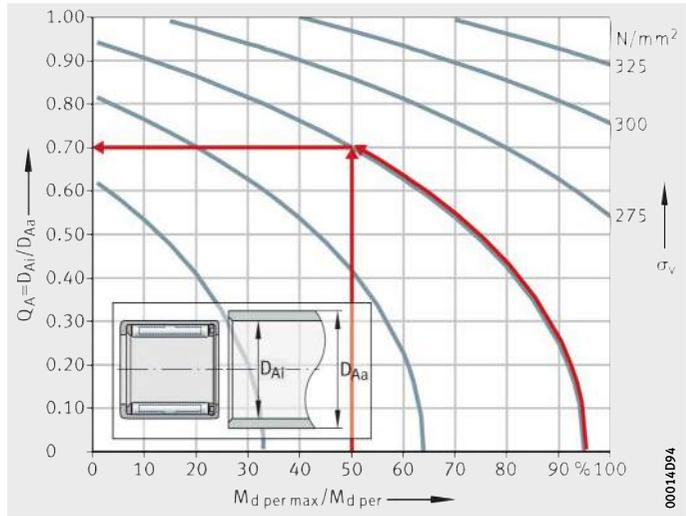


그림 4  
알루미늄 하우징

플라스틱 하우징의 최소 두께



플라스틱 하우징에는 외경면이 부분적으로 또는 전체적으로 널링된 드로운 컵 롤러 클러치를 사용해야 한다(접미사 R).

플라스틱 하우징의 최소 두께의 기준 값은 다음과 같다:

$$s_{\min} \geq D - F_w$$

$s_{\min}$	mm
최소 두께	
D	mm
롤러 클러치의 외경	
$F_w$	mm
내접원경	



# 드라운 컵 롤러 클러치

**축 설계** 축 상의 궤도는 경화 및 연삭 되어야 한다. 궤도의 표면 경도는 670 HV + 170 HV 이어야 하고, 경화 깊이 CHD 또는 SHD는 충분히 깊어야 한다 ( $CHD \geq 0.3 \text{ mm}$ ).

축의 끝단은 약 1 mm 정도가 15°로 모떼기 가공되어야 한다.

축의 설계, 표: 참조.

## 축 공차

시리즈	스프링	축			
		공차	거칠기 최대	진원도 최대	평행도 최대
HF, HFL	강재	$h5 (h6)^{1)}$	$R_a 0.4$ ( $R_z 2$ )	IT 3	IT 3
HF..-KF, HFL..-KF	플라스틱	h8			
HF..-R, HFL..-R	강재	$h5 (h6)^{1)}$			
HF..-KF-R, HFL..-KF-R	플라스틱	h8			
HFL0606-KF-R, HFL0806-KF-R	플라스틱	h9			

1) 괄호 안의 값은 실제 토크가 허용토크  $M_{d \text{ per}}$  의 50% 이하인 경우에 사용할 수 있다 (치수표 참조).

### 축방향 고정

드로운 컵 롤러 클러치는 하우징 내경에 억지 끼워맞춤되므로 추가로 축방향의 고정이 필요 없다(표: 페이지 723에 따른 권장 사항을 준수할 경우).

### 베어링 위치의 씰링

오염의 위험이 있는 경우에는, G 또는 SD 시리즈의 씰링 링을 설치하여야 한다. 씰링 링은 드로운 컵 롤러 클러치의 치수와 일치하여야 하고, 광폭 시리즈 IR과 결합될 수 있다.

### 윤활

일반적인 용도(잠김과 오버러닝을 포함한 복합 운전)의 경우에는 Schaeffler의 초기 주입 그리스가 효과적인 것으로 입증되었다.

최적의 기능 보장을 위해 다른 윤활제 사용이 필요한 경우도 있다. 윤활제의 적합성은 시험을 통해 확인해야 한다.

한 가지 운전 조건(오버러닝 또는 잠김)이 지배적인 경우에는 특수 그리스를 사용해야 한다. 이 경우에는 Schaeffler Application Engineering에 문의해야 한다.

드로운 컵 롤러 클러치에 사용되는 그리스의 운전 수명이나 윤활 주기는 계산할 수 없다.



재윤활을 실행하는 경우에는 오일을 윤활에 사용하거나 오일 윤활로 변경하여야 한다.

온도 <math>-10\text{ }^\circ\text{C}</math> 및 속도 >math>0.7\text{ }n\_G</math>인 경우, 윤활제 추천을 요청해야 한다.

+70 °C 이상의 운전 온도에서는 오일 윤활을 이용해야 한다. 오일 레벨은 드로운 컵 롤러 클러치가 정지해 있고 축이 수평일 때 롤러 클러치가 오일조에 약 1/3 정도 잠기는 수준이어야 한다.

적합한 오일은 DIN 51517에 따른 CL과 CLP 또는 DIN 51524에 따른 HL과 HLP이다. 점도 등급 표: 참조.

### 점도 등급

운전 온도	점도 등급
+15 °C ~ +30 °C	ISO VG 10
+15 °C ~ +90 °C	ISO VG 32
+60 °C ~ +120 °C	ISO VG 100



# 드로운 컵 롤러 클러치

## 운송용 포장

소량인 경우, 일반적으로 드로운 컵 롤러 클러치는 개별 포장된다. 대량인 경우엔 드로운 컵 롤러 클러치는 블리스터 포장에 특정 방향으로 놓여진 형태로 공급된다. 이 블리스터 포장은 운송 중 각 부품들을 제위치에 있도록 해준다.

## 조립 맨드렐을 이용한 설치

드로운 컵 롤러 클러치는 특수 조립 맨드렐을 사용하여 하우징의 내경에 삽입한다 (드로운 컵 니들 롤러 베어링, 페이지 615를 참조). 롤러 클러치의 잠김 방향에 유의해야 한다. 잠김 방향은 드로운 컵의 쪽 면에 화살표로 표시되어 있다.



끼워맞춤할 때 하중이 전동체에 직접 가해져서는 안 되며 롤러 클러치는 설치 중 툴링되어서도 안 된다.

## 설치 가이드라인

먼지, 오염 물질 및 수분과 습기로부터 드로운 컵 롤러 클러치는 보호되어야 한다. 오염 물질은 롤러 클러치의 운전 수명과 기능을 손상시킬 수 있다.

## 정밀도

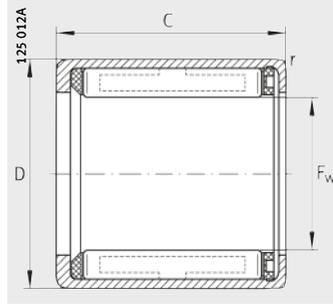
박형 외륜의 정밀도는 하우징 내경의 치수 및 형상에 따라서 정밀도가 결정된다.

## 내접원경

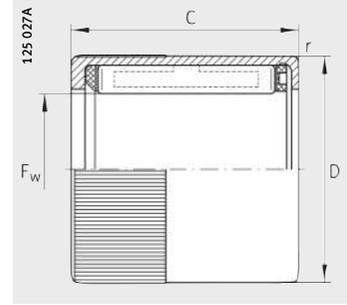
내접원경이란 외륜 궤도와 틈새 없이 접촉하는 니들 롤러의 내접원을 뜻한다.

구름 베어링이 포함된 드로운 컵 롤러 클러치의 내접원경  $F_w$ 는 솔리드 섹션 링 게이지에 끼워진 상태에서 대략적으로 공차 영역 F8에 있다(하우징 내경의 공차는 표: 하우징 내경 공차, 페이지 723, 축의 설계는 표: 축 공차, 페이지 726을 참조). 공차 영역 F8에 대한 편차: 표, 페이지 156참조.

**드라운 컵  
롤러 클러치**  
베어링 없음  
널링의 유무



HF, HF..-KF



HF..-R, HF..-KF-R  
널링

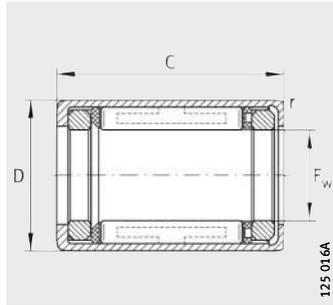
치수표· 단위: mm

스프링 디자인		질량 m ≈g	주요 치수				허용토크 M <sub>d per</sub> Nm	한계속도		레이디얼 베어링용 드라운 컵 니들롤러 베어링 규격
플라스틱 스프링	강재 스프링		F <sub>w</sub>	D	C	r		n <sub>GW</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>GA</sub> min <sup>-1</sup>	
규격	규격				-0.3	최소				
HF0306-KF	-	1	3	6.5	6	0.3	0.18	45 000	8 000	HK0306-TV
HF0306-KF-R	-	1	3	6.5	6	0.3	0.06	45 000	8 000	HK0306-TV
HF0406-KF	-	1	4	8	6	0.3	0.34	34 000	8 000	HK0408
HF0406-KF-R	-	1	4	8	6	0.3	0.1	34 000	8 000	HK0408
HF0612-KF	HF0612	3	6	10	12	0.3	1.76	23 000	13 000	HK0608
HF0612-KF-R	HF0612-R	3	6	10	12	0.3	0.6	23 000	13 000	HK0608
HF0812-KF	HF0812	3.5	8	12	12	0.3	3.15	17 000	12 000	HK0808
HF0812-KF-R	HF0812-R	3.5	8	12	12	0.3	1	17 000	12 000	HK0808
HF1012-KF	HF1012	4	10	14	12	0.3	5.3	14 000	11 000	HK1010
-	HF1216	11	12	18	16	0.3	12.2	11 000	8 000	HK1212
-	HF1416	13	14	20	16	0.3	17.3	9 500	8 000	HK1412
-	HF1616	14	16	22	16	0.3	20.5	8 500	7 500	HK1612
-	HF1816	16	18	24	16	0.3	24.1	7 500	7 500	HK1812
-	HF2016	17	20	26	16	0.3	28.5	7 000	6 500	HK2010
-	HF2520	30	25	32	20	0.3	66	5 500	5 500	HK2512
-	HF3020	36	30	37	20	0.3	90	4 500	4 500	HK3012
-	HF3520	40	35	42	20	0.3	121	3 900	3 900	HK3512

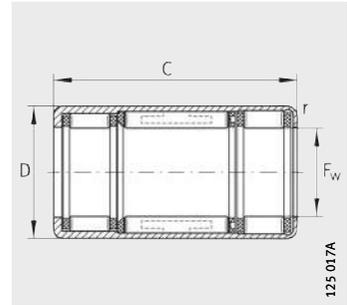


# 드로운 컵 롤러 클러치

베어링 일체형  
널링의 유무



HFL, HFL...KF, 플레인 베어링  
(HFL0308-KF, HFL0408-KF,  
HFL0615-KF, HFL0615)



HFL, HFL...KF, 구름 베어링  
( $F_w \geq 8$  mm,  $C \geq 22$  mm),  
HFL0822-KF-R, HFL0822-R

치수표: 단위: mm

스프링 디자인		질량	주요 치수				허용토크
플라스틱 스프링	강재 스프링		$F_w$	D	C	r	
규격	규격	$\approx g$			-0.3	최소	$M_{d\ per}$ Nm
HFL0308-KF	-	1.4	3	6.5	8	0.3	0.18
HFL0308-KF-R	-	1.4	3	6.5	8	0.3	0.06
HFL0408-KF	-	1.6	4	8	8	0.3	0.34
HFL0408-KF-R	-	1.6	4	8	8	0.3	0.1
HFL0606-KF-R	-	1	6	10	6	0.3	0.5
HFL0615-KF	HFL0615	4	6	10	15	0.3	1.76
HFL0615-KF-R	HFL0615-R	4	6	10	15	0.3	0.6
HFL0806-KF-R	-	2	8	12	6	0.3	0.7
HFL0822-KF	HFL0822	7	8	12	22	0.3	3.15
HFL0822-KF-R	HFL0822-R	7	8	12	22	0.3	1
-	HFL1022	8	10	14	22	0.3	5.3
-	HFL1226	18	12	18	26	0.3	12.2
-	HFL1426	20	14	20	26	0.3	17.3
-	HFL1626	22	16	22	26	0.3	20.5
-	HFL1826	25	18	24	26	0.3	24.1
-	HFL2026	27	20	26	26	0.3	28.5
-	HFL2530	44	25	32	30	0.3	66
-	HFL3030	51	30	37	30	0.3	90
-	HFL3530	58	35	42	30	0.3	121

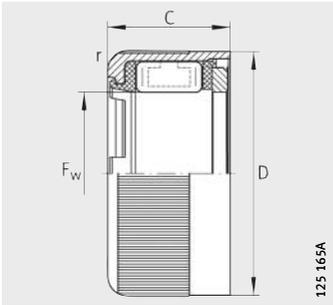
1) 주의!

플레인 베어링이 적용된 드로운 컵 롤러 클러치:

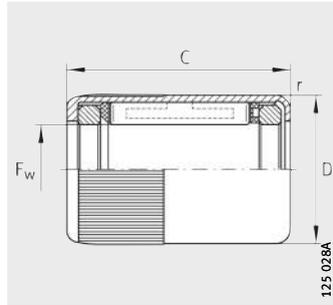
운전 중, 실제 속도  $n$ 과 경방향 하중  $F_r$ 의 곱한 값으로 나타난 한계 하중 값 ( $F_r \cdot n$ )<sub>max</sub>를 초과하면 안된다.  
운전 한계는 표시된 한계 속도와 허용 경방향 하중에 의해 결정된다.

2) 구름 베어링이 적용된 드로운 컵 롤러 클러치.

3) 단면에 확실표 없음.



HFL0606-KF-R<sup>3)</sup>, HFL0806-KF-R<sup>3)</sup>

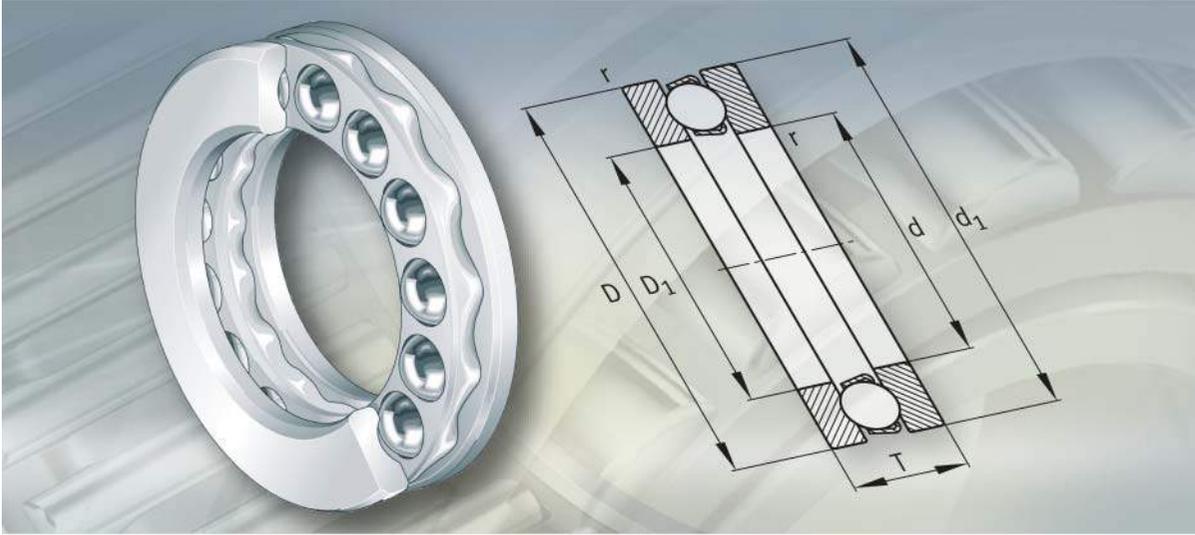


HFL0308-KF-R, HFL0408-KF-R,  
HFL0615-R, HFL0615-KF-R

한계속도		허용 경방향 하중 <sup>1)</sup> $F_{r \max}$	한계하중 ( $F_r \cdot n$ ) <sub>max<sup>1)</sup></sub>	기본 정격하중 <sup>2)</sup>		피로 한계하중 $C_{ur}$
$n_{GW}$ $\text{min}^{-1}$	$n_{GA}$ $\text{min}^{-1}$			동 $C_r$ N	정 $C_{Or}$ N	
45 000	8 000	60	16 000	-	-	-
45 000	8 000	60	16 000	-	-	-
34 000	8 000	80	16 000	-	-	-
34 000	8 000	80	16 000	-	-	-
23 000	13 000	40	4 200	-	-	-
23 000	13 000	110	18 000	-	-	-
23 000	13 000	110	18 000	-	-	-
17 000	12 000	54	4 200	-	-	-
17 000	12 000	-	-	3 650	3 950	550
17 000	12 000	-	-	3 650	3 950	550
14 000	11 000	-	-	3 950	4 500	630
11 000	8 000	-	-	6 300	6 700	920
9 500	8 000	-	-	6 800	7 800	1 080
8 500	7 500	-	-	7 400	9 000	1 250
7 500	7 500	-	-	8 000	10 200	1 420
7 000	6 500	-	-	8 500	11 400	1 590
5 500	5 500	-	-	10 600	14 000	1 900
4 500	4 500	-	-	11 600	16 900	2 290
3 900	3 900	-	-	12 200	18 800	2 550



**FAG**



액셀 깊은 홈 볼 베어링

# 액셀 깊은 홈 볼 베어링

		페이지
<b>제품 개요</b>	액셀 깊은 홈 볼 베어링 .....	734
<b>특성</b>	단열 베어링 .....	735
	복렬 베어링 .....	735
	운전 온도 .....	735
	케이징 .....	736
	접미사 .....	736
<b>설계 및 안전 지침</b>	동 등가 하중 .....	736
	정 등가 하중 .....	736
	최소 축방향 하중 .....	737
	속도 .....	737
	베어링 배열의 설계 .....	737
<b>정밀도</b>	.....	737
<b>치수표</b>	액셀 깊은 홈 볼 베어링, 단열 .....	738
	액셀 깊은 홈 볼 베어링, 복렬 .....	754



# 제품 개요 액셀 깊은 홈 볼 베어링

**단열**  
플랫 외륜 와셔

511, 512, 513, 514



190 271B

스페리컬 외륜 와셔,  
조심자리 와셔 유/무

532, 533



108 245A

532 + U2, 533 + U3



108 246A

**복렬**  
플랫 외륜 와셔

522, 523



108 243A

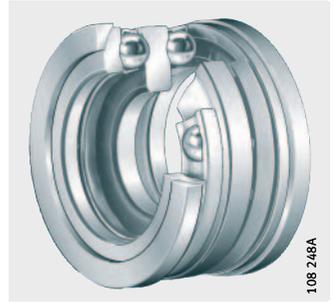
스페리컬 외륜 와셔,  
조심자리 와셔 유/무

542, 543



108 247A

542 + U2, 543 + U3



108 248A

# 액셀 깊은 홈 볼 베어링

## 특성

액셀 깊은 홈 볼 베어링은 내륜 와셔와 외륜 와셔, 볼과 케이지 어셈블리로 구성된다. 이 베어링은 분리형이다. 따라서 볼과 케이지 어셈블리와 베어링 와셔를 따로 설치할 수 있다.

플랫 와셔가 있는 시리즈 이외에도 미스얼라인먼트를 보상하기 위해 스페리컬 형상의 외륜 와셔가 있는 시리즈도 공급이 가능하다. 이 형상의 베어링은 일반적으로 조심자리 와셔와 함께 사용한다.

액셀 깊은 홈 볼 베어링은 단열과 복렬의 디자인으로 공급된다. 두 디자인 모두 높은 축방향 하중을 지지할 수 있지만, 경방향 하중은 받을 수 없다.

### 단열 베어링

단열 액셀 깊은 홈 볼 베어링은 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

511, 512, 513 및 514 시리즈의 베어링에는 플랫 외륜 와셔가 있다. 이 베어링은 축과 하우징 사이의 각 미스얼라인먼트 또는 스큐잉을 허용하지 않는다.

### 각도 조정 기능

532와 533 시리즈의 베어링에는 스페리컬의 외륜 와셔가 있다. 적절한 하우징 설계로 조심자리 와셔 U2 또는 U3와 체결하여 사용하면 조심성을 갖게되므로 축과 하우징 사이의 정적인 미스얼라인먼트를 보정할 수 있다.

### 복렬 베어링

복렬 액셀 깊은 홈 볼 베어링은 양쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

522 시리즈와 523 시리즈의 베어링에는 두 개의 플랫 외륜 와셔가 있으며 각도의 보정 능력은 없다.

### 각도 조정 기능

542와 543 시리즈의 베어링에는 스페리컬의 외륜 와셔가 있다. 적절한 하우징 설계로 조심자리 와셔 U2 또는 U3와 체결하여 사용하면 조심성을 갖게되므로 축과 하우징 사이의 정적인 미스얼라인먼트를 보정할 수 있다.

### 운전 온도

액셀 깊은 홈 볼 베어링은  $-30^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ 의 운전 온도에서 사용할 수 있으며, 윤활제에 의해 제한을 받는다.



# 액셀 깊은 홈 볼 베어링

**케이지** 강판 케이지를 적용한 베어링에는 케이지 접미사가 붙지 않는다. 일체형 황동 윈도우 케이지는 접미사 MP로 나타낸다 (표: 참조). 케이지 디자인과 내경 번호의 관계는 아래의 표에 주어져 있다.

케이지와 내경 번호

계열	강판 케이지	일체형 황동 케이지
	내경 번호	
511	28 이하	30 이상
512	28 이하	30 이상
513	20 이하	22 이상
514	11 이하	12 이상
522	28 이하	30 이상
523	20 이하	22 이상
532	28 이하	30 이상
533	20 이하	22 이상
542	모두	-
543	20 이하	22

**접미사** 공급 가능한 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
MP	일체형 황동 윈도우 케이지, 볼 안내	표준
P5	공차 P5 등급에 따른 높은 정밀도	고객과 별도 협의에 의거 특수 디자인으로 공급 가능
P6	공차 P6 등급에 따른 높은 정밀도	

## 설계 및 안전 지침



액셀 깊은 홈 볼 베어링은 축방향 하중만을 지지할 수 있다.

### 동 등가 베어링 하중

이 경우:

$$P = F_a$$

P 동 등가 베어링 하중 N  
 $F_a$  축방향 동 하중 N

### 정 등가 하중

이 경우:

$$P_0 = F_{0a}$$

$P_0$  정 등가 하중 N  
 $F_{0a}$  축방향 정 하중 N

### 최소 축방향 하중

고속에서는 원심력과 자이로스코픽 모멘트로 인해 전동체와 궤도 사이에 해로운 미끄럼 운동이 발생할 수 있다. 이것을 방지하려면 베어링에 최소 하중  $F_{a\min}$ 의 부하를 적용하여야 한다. 이는 예를 들어 스프링을 사용한 예압 등과 같은 방법으로 해결할 수 있다.

최소 하중 계수 A는 치수표에 나와 있다.  $n_{\max}$ 는 최고 운전 속도를 적용해야 한다.

$$F_{a\min} = 1000 \cdot A \cdot \left( \frac{n_{\max}}{1000} \right)^2$$

$F_{a\min}$  N  
최소 축방향 하중  
A -  
최소 하중 계수, 치수표 참조  
 $n_{\max}$   $\text{min}^{-1}$   
최고 운전 속도

### 속도

ISO 15 312에는 이 베어링에 대한 열 기준 속도가 규정되어 있지 않다.



치수표에는 한계 속도  $n_G$ 만 표시되어 있다. 이 값들은 오일 윤활일 때의 값이며, 이 값을 초과하면 안 된다.

### 베어링 배열의 설계 축과 하우징 공차

단일 베어링의 경우 축 공차는 j6이며, 복렬 베어링의 경우엔 축 공차는 k6 이어야 한다.

고정축 하우징의 내경 공차는 요구되는 회전 정밀도에 따라 다르게 적용된다. 일반적인 회전 정밀도 확보를 위해서는 공차 영역 E8에 속해야 하고, 높은 회전 정밀도를 위해서는 공차 영역 H6에 속해야 한다.

### 주변 구조물

주변 구조물 (축과 하우징)의 턱은 내륜 와셔와 외륜 와셔 높이의 절반 이상이 지지될 수 있을 정도로 충분히 높아야 한다.

장착부 턱은 강성이 있고 평평하며 회전축에 수직이어야 한다.

반경  $r_a$ 의 최대 치수와 장착부 표면의 직경  $d_a$ ,  $D_a$ 는 치수표에 기재되어 있다.

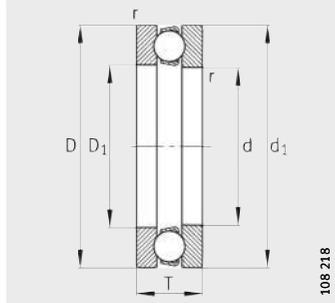
### 정밀도

치수 및 기하 공차는 DIN 620-3에 따른 PN 등급에 해당한다.

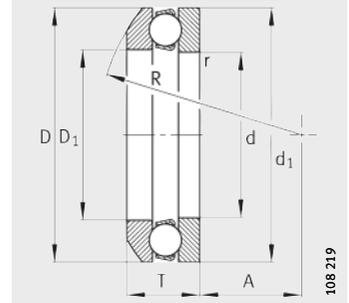
단일 베어링과 조심자리 와셔의 주요 치수는 ISO 104/DIN 711을 따르고, 복렬 베어링은 DIN 715를 따른다.



# 액설 깊은 홈 볼 베어링 단열



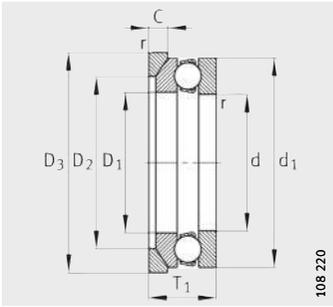
511, 512, 513, 514



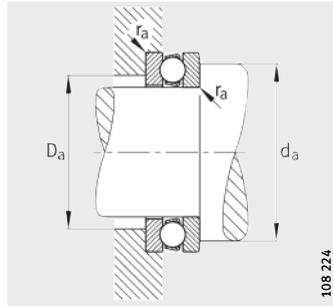
532, 533  
스페리컬 외륜 와셔

치수표: 단위: mm

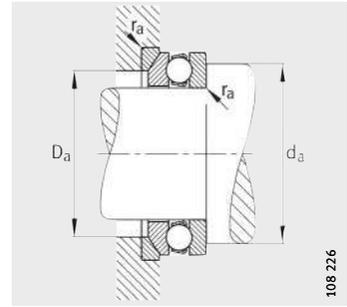
규격		질량 m		주요 치수								
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r	R	A	D <sub>2</sub>
									최소			
51100	-	0.018	-	10	24	9	11	24	0.3	-	-	-
51200	-	0.029	-	10	26	11	12	26	0.6	-	-	-
53200	-	0.028	-	10	26	11.6	12	26	0.6	22	8.5	-
53200	U200	0.028	0.01	10	26	11.6	12	26	0.6	22	8.5	18
51101	-	0.021	-	12	26	9	13	26	0.3	-	-	-
51201	-	0.032	-	12	28	11	14	28	0.6	-	-	-
53201	-	0.03	-	12	28	11.4	14	28	0.6	25	11.5	-
53201	U201	0.03	0.012	12	28	11.4	14	28	0.6	25	11.5	20
51102	-	0.024	-	15	28	9	16	28	0.3	-	-	-
51202	-	0.043	-	15	32	12	17	32	0.6	-	-	-
53202	-	0.046	-	15	32	13.3	17	32	0.6	28	12	-
53202	U202	0.046	0.014	15	32	13.3	17	32	0.6	28	12	24
51103	-	0.024	-	17	30	9	18	30	0.3	-	-	-
51203	-	0.05	-	17	35	12	19	35	0.6	-	-	-
53203	-	0.052	-	17	35	13.2	19	35	0.6	32	16	-
53203	U203	0.052	0.015	17	35	13.2	19	35	0.6	32	16	26
51104	-	0.037	-	20	35	10	21	35	0.3	-	-	-
51204	-	0.082	-	20	40	14	22	40	0.6	-	-	-
53204	-	0.081	-	20	40	14.7	22	40	0.6	36	18	-
53204	U204	0.081	0.021	20	40	14.7	22	40	0.6	36	18	30
51105	-	0.055	-	25	42	11	26	42	0.6	-	-	-
51205	-	0.114	-	25	47	15	27	47	0.6	-	-	-
53205	-	0.121	-	25	47	16.7	27	47	0.6	40	19	-
53205	U205	0.121	0.032	25	47	16.7	27	47	0.6	40	19	36
51305	-	0.154	-	25	52	18	27	52	1	-	-	-
53305	-	0.203	-	25	52	19.8	27	52	1	45	21	-
53305	U305	0.203	0.044	25	52	19.8	27	52	1	45	21	38
51405	-	0.295	-	25	60	24	27	60	1	-	-	-



532, 533  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3



설치부 치수

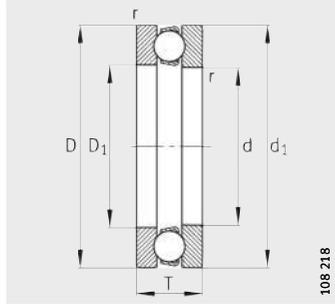


설치부 치수

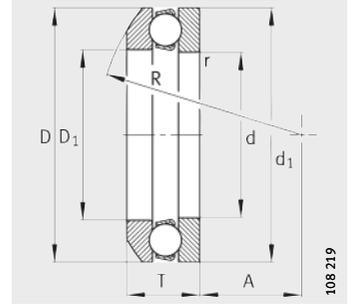
			설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{Ua}$ N	최소 하중계수 A	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$
$D_3$	C	$T_1$	$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_a$ N	정 $C_{0a}$ N			
-	-	-	18	16	0.3	10 000	14 000	620	0.001	13 000
-	-	-	20	16	0.6	12 700	17 000	760	0.002	11 000
-	-	-	20	18	0.6	12 700	17 000	760	0.002	11 000
28	3.5	13	20	18	0.6	12 700	17 000	760	0.002	11 000
-	-	-	20	18	0.3	10 400	15 300	690	0.001	13 000
-	-	-	22	18	0.6	13 200	19 000	840	0.002	10 000
-	-	-	22	20	0.6	13 200	19 000	840	0.002	10 000
30	3.5	13	22	20	0.6	13 200	19 000	840	0.002	10 000
-	-	-	23	20	0.3	10 600	16 600	750	0.002	12 000
-	-	-	25	22	0.6	16 600	25 000	1 100	0.004	9 000
-	-	-	25	24	0.6	16 600	25 000	1 100	0.004	9 000
35	4	15	25	24	0.6	16 600	25 000	1 100	0.004	9 000
-	-	-	25	22	0.3	11 400	19 600	870	0.002	11 000
-	-	-	28	24	0.6	17 300	27 500	1 210	0.004	8 500
-	-	-	28	26	0.6	17 300	27 500	1 210	0.004	8 500
38	4	15	28	26	0.6	17 300	27 500	1 210	0.004	8 500
-	-	-	29	26	0.3	15 000	26 500	1 180	0.004	9 500
-	-	-	32	28	0.6	22 400	37 500	1 660	0.01	7 500
-	-	-	32	30	0.6	22 400	37 500	1 660	0.01	7 500
42	5	17	32	30	0.6	22 400	37 500	1 660	0.01	7 500
-	-	-	35	32	0.6	18 000	35 500	1 570	0.006	9 000
-	-	-	38	34	0.6	28 000	50 000	2 220	0.01	6 700
-	-	-	38	36	0.6	28 000	50 000	2 220	0.013	6 700
50	5.5	19	38	36	0.6	28 000	50 000	2 220	0.013	6 700
-	-	-	41	36	1	34 500	55 000	2 450	0.019	5 300
-	-	-	41	38	1	34 500	55 000	2 450	0.019	5 300
55	6	22	41	38	1	34 500	55 000	2 450	0.019	5 300
-	-	-	46	39	1	45 500	67 000	2 950	0.032	4 500



액설  
깊은 홈 볼 베어링  
단열



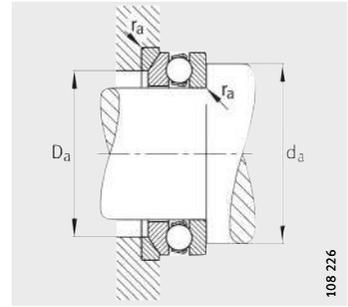
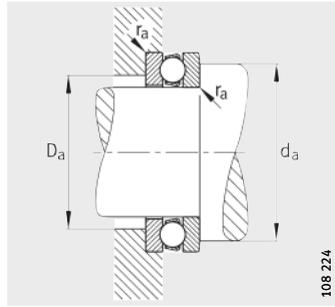
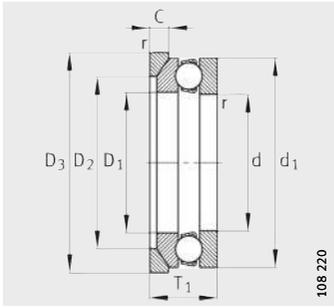
511, 512, 513, 514



532, 533  
스페리컬 외륜 와셔

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량 m		주요 치수								
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r	R	A	D <sub>2</sub>
										최소		
51106	-	0.063	-	30	47	11	32	47	0.6	-	-	-
51206	-	0.136	-	30	52	16	32	52	0.6	-	-	-
53206	-	0.147	-	30	52	17.8	32	52	0.6	45	22	-
53206	U206	0.147	0.038	30	52	17.8	32	52	0.6	45	22	42
51306	-	0.244	-	30	60	21	32	60	1	-	-	-
53306	-	0.303	-	30	60	22.6	32	60	1	50	22	-
53306	U306	0.303	0.056	30	60	22.6	32	60	1	50	22	45
51406	-	0.49	-	30	70	28	32	70	1	-	-	-
51107	-	0.08	-	35	52	12	37	52	0.6	-	-	-
51207	-	0.198	-	35	62	18	37	62	1	-	-	-
53207	-	0.265	-	35	62	19.9	37	62	1	50	24	-
53207	U207	0.265	0.057	35	62	19.9	37	62	1	50	24	48
51307	-	0.351	-	35	68	24	37	68	1	-	-	-
53307	-	0.437	-	35	68	25.6	37	68	1	56	24	-
53307	U307	0.437	0.083	35	68	25.6	37	68	1	56	24	52
51407	-	0.709	-	35	80	32	37	80	1.1	-	-	-
51108	-	0.114	-	40	60	13	42	60	0.6	-	-	-
51208	-	0.257	-	40	68	19	42	68	1	-	-	-
53208	-	0.259	-	40	68	20.3	42	68	1	56	28.5	-
53208	U208	0.259	0.071	40	68	20.3	42	68	1	56	28.5	55
51308	-	0.536	-	40	78	26	42	78	1	-	-	-
53308	-	0.561	-	40	78	28.5	42	78	1	64	28	-
53308	U308	0.561	0.12	40	78	28.5	42	78	1	64	28	60
51408	-	1.03	-	40	90	36	42	90	1.1	-	-	-
51109	-	0.087	-	45	65	14	47	65	0.6	-	-	-
51209	-	0.279	-	45	73	20	47	73	1	-	-	-
53209	-	0.278	-	45	73	21.3	47	73	1	56	26	-
53209	U209	0.278	0.088	45	73	21.3	47	73	1	56	26	60
51309	-	0.612	-	45	85	28	47	85	1	-	-	-
53309	-	0.783	-	45	85	30.1	47	85	1	64	25	-
53309	U309	0.783	0.173	45	85	30.1	47	85	1	64	25	65
51409	-	1.36	-	45	100	39	47	100	1.1	-	-	-



532, 533  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3

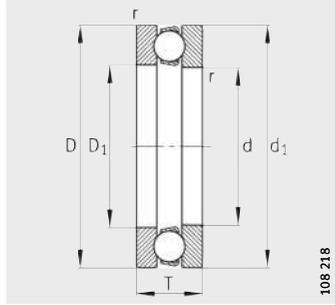
설치부 치수

설치부 치수

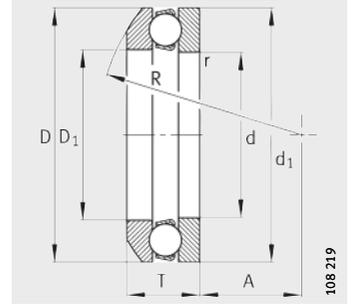
			설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ua}$ N	최소 하중계수 A	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$
$D_3$	C	$T_1$	$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_a$ N	정 $C_{0a}$ N			
-	-	-	40	37	0.6	19 000	40 000	1 770	0.009	8 000
-	-	-	43	39	0.6	25 000	46 500	2 040	0.01	6 300
-	-	-	43	42	0.6	25 000	46 500	2 040	0.01	6 300
55	5.5	20	43	42	0.6	25 000	46 500	2 040	0.01	6 300
-	-	-	48	42	1	38 000	65 500	2 850	0.028	5 000
-	-	-	48	45	1	38 000	65 500	2 850	0.028	5 000
62	7	25	48	45	1	38 000	65 500	2 850	0.028	5 000
-	-	-	54	46	1	69 500	112 000	5 000	0.075	3 800
-	-	-	45	42	0.6	20 000	46 500	2 060	0.011	7 500
-	-	-	51	46	1	35 500	67 000	3 000	0.028	5 300
-	-	-	51	48	1	35 500	67 000	3 000	0.028	5 300
65	7	22	51	48	1	35 500	67 000	3 000	0.028	5 300
-	-	-	55	48	1	50 000	88 000	3 900	0.05	4 500
-	-	-	55	52	1	50 000	88 000	3 900	0.05	4 500
72	7.5	28	55	52	1	50 000	88 000	3 900	0.05	4 500
-	-	-	62	53	1	76 500	127 000	5 600	0.11	3 600
-	-	-	52	48	0.6	27 000	63 000	2 750	0.02	6 300
-	-	-	57	51	1	46 500	98 000	4 300	0.05	4 800
-	-	-	57	55	1	46 500	98 000	4 300	0.05	4 800
72	7	23	57	55	1	46 500	98 000	4 300	0.05	4 800
-	-	-	63	55	1	61 000	112 000	5 000	0.08	4 000
-	-	-	63	60	1	61 000	112 000	5 000	0.08	4 000
82	8.5	31	63	60	1	61 000	112 000	5 000	0.08	4 000
-	-	-	70	60	1	96 500	170 000	7 500	0.18	3 400
-	-	-	57	53	0.6	28 000	69 500	3 050	0.024	6 000
-	-	-	62	56	1	39 000	80 000	3 550	0.043	4 800
-	-	-	62	60	1	39 000	80 000	3 550	0.043	4 800
78	7.5	24	62	60	1	39 000	80 000	3 550	0.043	4 800
-	-	-	69	61	1	75 000	140 000	6 300	0.12	3 600
-	-	-	69	65	1	75 000	140 000	6 300	0.12	3 600
90	10	33	69	65	1	75 000	140 000	6 300	0.12	3 600
-	-	-	78	67	1	122 000	220 000	9 800	0.3	3 000



# 액설 깊은 홈 볼 베어링 단열



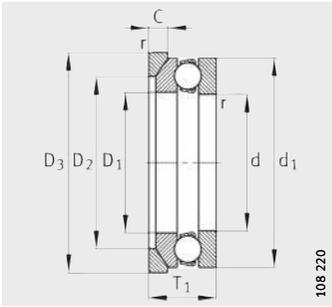
511, 512, 513, 514



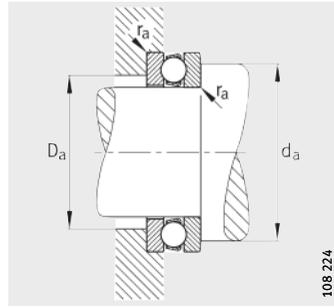
532, 533  
스페리컬 외륜 와셔

치수표(계속) · 단위: mm

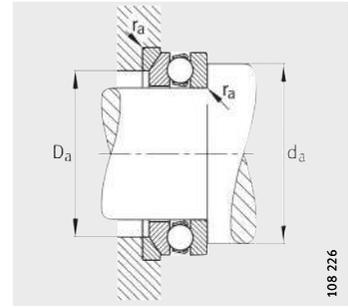
규격		질량 m		주요 치수								
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r	R	A	D <sub>2</sub>
				최소								
51110	-	0.151	-	50	70	14	52	70	0.6	-	-	-
51210	-	0.346	-	50	78	22	52	78	1	-	-	-
53210	-	0.341	-	50	78	23.5	52	78	1	64	32.5	-
53210	U210	0.341	0.098	50	78	23.5	52	78	1	64	32.5	62
51310	-	0.932	-	50	95	31	52	95	1.1	-	-	-
53310	-	0.97	-	50	95	34.3	52	95	1.1	72	28	-
53310	U310	0.97	0.225	50	95	34.3	52	95	1.1	72	28	72
51410	-	1.81	-	50	110	43	52	110	1.5	-	-	-
51111	-	0.208	-	55	78	16	57	78	0.6	-	-	-
51211	-	0.382	-	55	90	25	57	90	1	-	-	-
53211	-	0.609	-	55	90	27.3	57	90	1	72	35	-
53211	U211	0.609	0.152	55	90	27.3	57	90	1	72	35	72
51311	-	1.3	-	55	105	35	57	105	1.1	-	-	-
53311	-	1.38	-	55	105	39.3	57	105	1.1	80	30	-
53311	U311	1.38	0.277	55	105	39.3	57	105	1.1	80	30	80
51411	-	2.83	-	55	120	48	57	120	1.5	-	-	-
51112	-	0.278	-	60	85	17	62	85	1	-	-	-
51212	-	0.649	-	60	95	26	62	95	1	-	-	-
53212	-	0.655	-	60	95	28	62	95	1	72	32.5	-
53212	U212	0.655	0.165	60	95	28	62	95	1	72	32.5	78
51312	-	1.36	-	60	110	35	62	110	1.1	-	-	-
53312	-	1.41	-	60	110	38.3	62	110	1.1	90	41	-
53312	U312	1.41	0.31	60	110	38.3	62	110	1.1	90	41	85
51412-MP	-	3.51	-	60	130	51	62	130	1.5	-	-	-
51113	-	0.3	-	65	90	18	67	90	1	-	-	-
51213	-	0.684	-	65	100	27	67	100	1	-	-	-
53213	-	0.855	-	65	100	28.7	67	100	1	80	40	-
53213	U213	0.855	0.184	65	100	28.7	67	100	1	80	40	82
51313	-	1.39	-	65	115	36	67	115	1.1	-	-	-
53313	-	1.78	-	65	115	39.4	67	115	1.1	90	38.5	-
53313	U313	1.78	0.338	65	115	39.4	67	115	1.1	90	38.5	90
51413-MP	-	4.47	-	65	140	56	68	140	2	-	-	-



532, 533  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3



설치부 치수

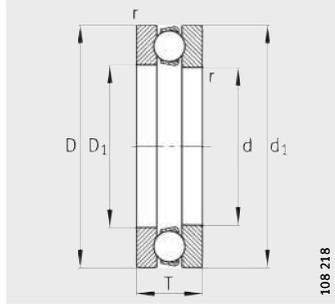


설치부 치수

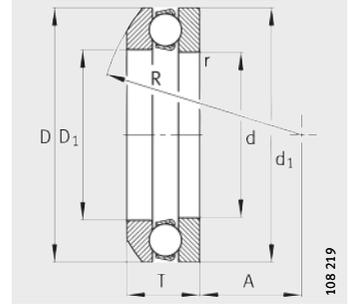
D <sub>3</sub>	C	T <sub>1</sub>	설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ua</sub> N	최소 하중계수 A	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>
			d <sub>a</sub> 최소	D <sub>a</sub> 최대	r <sub>a</sub> 최대	동 C <sub>a</sub> N	정 C <sub>0a</sub> N			
-	-	-	62	58	0.6	29 000	75 000	3 300	0.03	5 600
-	-	-	67	61	1	50 000	106 000	4 700	0.07	4 300
-	-	-	67	62	1	50 000	106 000	4 700	0.07	4 300
82	7.5	26	67	62	1	50 000	106 000	4 700	0.07	4 300
-	-	-	77	68	1	86 500	170 000	7 500	0.18	3 400
-	-	-	77	72	1	86 500	170 000	7 500	0.18	3 400
100	11	37	77	72	1	86 500	170 000	7 500	0.18	3 400
-	-	-	86	74	1.5	137 000	255 000	11 400	0.4	2 800
-	-	-	69	64	0.6	30 500	75 000	3 300	0.036	5 300
-	-	-	76	69	1	61 000	134 000	6 100	0.11	3 800
-	-	-	76	72	1	61 000	134 000	6 100	0.11	3 800
95	9	30	76	72	1	61 000	134 000	6 100	0.11	3 800
-	-	-	85	75	1	102 000	208 000	9 000	0.26	3 200
-	-	-	85	80	1	102 000	208 000	9 000	0.26	3 200
110	11.5	42	85	80	1	102 000	208 000	9 000	0.26	3 200
-	-	-	94	81	1.5	180 000	360 000	19 000	0.67	2 600
-	-	-	75	70	1	41 500	112 000	5 000	0.063	4 800
-	-	-	81	74	1	62 000	140 000	6 200	0.12	3 800
-	-	-	81	78	1	62 000	140 000	6 200	0.12	3 800
100	9	31	81	78	1	62 000	140 000	6 200	0.12	3 800
-	-	-	90	80	1	100 000	208 000	9 000	0.28	3 200
-	-	-	90	85	1	100 000	208 000	9 000	0.28	3 200
115	11.5	42	90	85	1	100 000	208 000	9 000	0.28	3 200
-	-	-	102	88	1.5	200 000	400 000	21 300	1	2 200
-	-	-	80	75	1	38 000	100 000	4 400	0.063	4 500
-	-	-	86	79	1	64 000	150 000	6 600	0.14	3 600
-	-	-	86	82	1	64 000	150 000	6 600	0.14	3 600
105	9	32	86	82	1	64 000	150 000	6 600	0.14	3 600
-	-	-	95	85	1	106 000	220 000	9 700	0.32	3 000
-	-	-	95	90	1	106 000	220 000	9 700	0.32	3 000
120	12.5	43	95	90	1	106 000	220 000	9 700	0.32	3 000
-	-	-	110	95	2	216 000	450 000	23 500	1.1	2 000



# 엑셀 깊은 홈 볼 베어링 단열



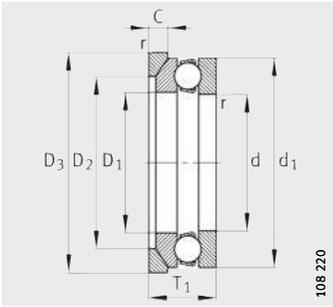
511, 512, 513, 514



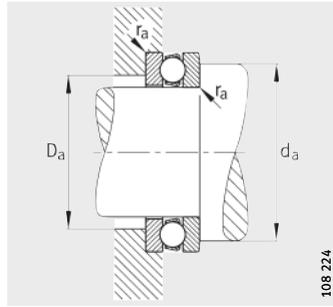
532, 533  
스페리컬 외륜 와셔

치수표(계속) · 단위: mm

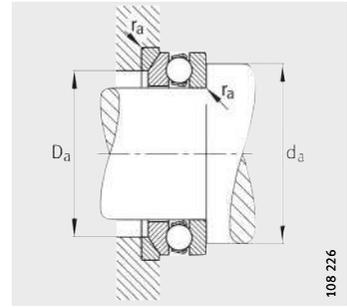
규격		질량 m		주요 치수								
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r	R	A	D <sub>2</sub>
										최소		
51114	-	0.352	-	70	95	18	72	95	1	-	-	-
51214	-	0.727	-	70	105	27	72	105	1	-	-	-
53214	-	0.903	-	70	105	28.8	72	105	1	80	38	-
53214	U214	0.903	0.187	70	105	28.8	72	105	1	80	38	88
51314	-	1.9	-	70	125	40	72	125	1.1	-	-	-
53314	-	2.09	-	70	125	44.2	72	125	1.1	100	43	-
53314	U314	2.09	0.408	70	125	44.2	72	125	1.1	100	43	98
51414-MP	-	5.49	-	70	150	60	73	150	2	-	-	-
51115	-	0.365	-	75	100	19	77	100	1	-	-	-
51215	-	0.819	-	75	110	27	77	110	1	-	-	-
53215	-	1.01	-	75	110	28.3	77	110	1	90	49	-
53215	U215	1.01	0.21	75	110	28.3	77	110	1	90	49	92
51315	-	2.59	-	75	135	44	77	135	1.5	-	-	-
53315	-	3.19	-	75	135	48.1	77	135	1.5	100	37	-
53315	U315	3.19	0.544	75	135	48.1	77	135	1.5	100	37	105
51415-MP	-	6.82	-	75	160	65	78	160	2	-	-	-
51116	-	0.384	-	80	105	19	82	105	1	-	-	-
51216	-	0.908	-	80	115	28	82	115	1	-	-	-
53216	-	0.903	-	80	115	29.5	82	115	1	90	46	-
53216	U216	0.903	0.218	80	115	29.5	82	115	1	90	46	98
51316	-	2.69	-	80	140	44	82	140	1.5	-	-	-
53316	-	2.75	-	80	140	47.6	82	140	1.5	112	50	-
53316	U316	2.75	0.57	80	140	47.6	82	140	1.5	112	50	110
51416-MP	-	7.95	-	80	170	68	83	170	2.1	-	-	-
51117	-	0.404	-	85	110	19	87	110	1	-	-	-
51217	-	1.21	-	85	125	31	88	125	1	-	-	-
53217	-	1.22	-	85	125	33.1	88	125	1	100	52	-
53217	U217	1.22	0.29	85	125	33.1	88	125	1	100	52	105
51317	-	3.48	-	85	150	49	88	150	1.5	-	-	-
53317	-	3.51	-	85	150	53.1	88	150	1.5	112	43	-
53317	U317	3.51	0.803	85	150	53.1	88	150	1.5	112	43	115
51417-MP	-	9.3	-	85	180	72	88	177	2.1	-	-	-



532, 533  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3



설치부 치수

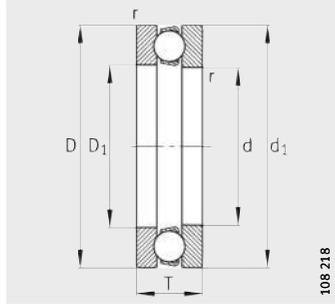


설치부 치수

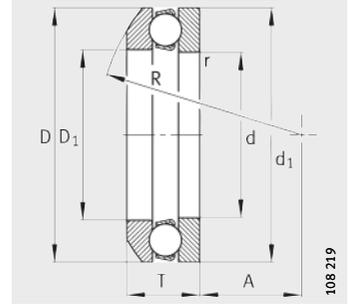
			설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	최소 하중계수	한계속도
D <sub>3</sub>	C	T <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>a</sub>	정 C <sub>0a</sub>	C <sub>ua</sub>	A	n <sub>G</sub>
			최소	최대	최대	N	N			
-	-	-	85	80	1	40 000	110 000	4 850	0.075	4 300
-	-	-	91	84	1	65 500	160 000	7 000	0.16	3 600
-	-	-	91	88	1	65 500	160 000	7 000	0.16	3 600
110	9	32	91	88	1	65 500	160 000	7 000	0.16	3 600
-	-	-	103	92	1	134 000	290 000	12 900	0.5	2 800
-	-	-	103	98	1	134 000	290 000	12 900	0.5	2 800
130	13	48	103	98	1	134 000	290 000	12 900	0.5	2 800
-	-	-	118	102	2	236 000	500 000	25 500	1.4	1 900
-	-	-	90	85	1	44 000	122 000	5 500	0.095	4 000
-	-	-	96	89	1	67 000	170 000	7 500	0.18	3 400
-	-	-	96	92	1	67 000	170 000	7 500	0.18	3 400
115	9.5	32	96	92	1	67 000	170 000	7 500	0.18	3 400
-	-	-	111	99	1.5	163 000	360 000	15 400	0.75	2 400
-	-	-	111	105	1.5	163 000	360 000	15 400	0.75	2 400
140	15	52	111	105	1.5	163 000	360 000	15 400	0.75	2 400
-	-	-	126	109	2	250 000	560 000	27 000	1.8	1 800
-	-	-	95	90	1	45 000	129 000	5 700	0.1	4 000
-	-	-	101	94	1	75 000	190 000	8 500	0.22	3 400
-	-	-	101	98	1	75 000	190 000	8 500	0.22	3 400
120	10	33	101	98	1	75 000	190 000	8 500	0.22	3 400
-	-	-	116	104	1.5	160 000	360 000	15 100	0.8	2 400
-	-	-	116	110	1.5	160 000	360 000	15 100	0.8	2 400
145	15	52	116	110	1.5	160 000	360 000	15 100	0.8	2 400
-	-	-	134	116	2.1	270 000	620 000	29 000	2.2	1 700
-	-	-	100	95	1	45 500	134 000	6 000	0.11	3 800
-	-	-	109	101	1	98 000	250 000	10 900	0.38	3 000
-	-	-	109	105	1	98 000	250 000	10 900	0.38	3 000
130	11	37	109	105	1	98 000	250 000	10 900	0.38	3 000
-	-	-	124	111	1.5	186 000	415 000	16 700	1.1	2 200
-	-	-	124	115	1.5	186 000	415 000	16 700	1.1	2 200
155	17.5	58	124	115	1.5	186 000	415 000	16 700	1.1	2 200
-	-	-	142	123	2.1	290 000	680 000	32 000	2.8	1 700



# 엑셀 깊은 홈 볼 베어링 단열



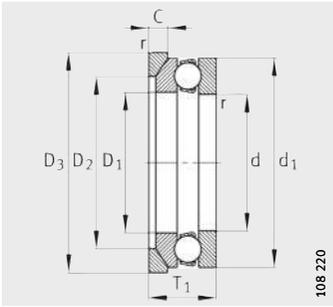
511, 512, 513, 514



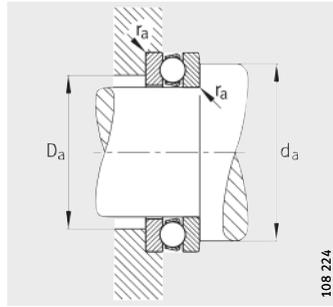
532, 533  
스페리컬 외륜 와셔

치수표(계속) · 단위: mm

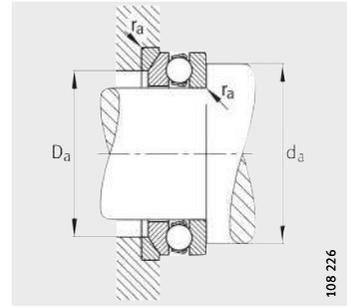
규격		질량 m		주요 치수								
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r	R	A	D <sub>2</sub>
				최소								
51118	-	0.617	-	90	120	22	92	120	1	-	-	-
51218	-	1.66	-	90	135	35	93	135	1.1	-	-	-
53218	-	1.7	-	90	135	38.5	93	135	1.1	100	45	-
53218	U218	1.7	0.425	90	135	38.5	93	135	1.1	100	45	110
51318	-	3.75	-	90	155	50	93	155	1.5	-	-	-
53318	-	3.81	-	90	155	54.6	93	155	1.5	112	40	-
53318	U318	3.81	0.83	90	155	54.6	93	155	1.5	112	40	120
51418-MP	-	11.1	-	90	190	77	93	187	2.1	-	-	-
51120	-	1.26	-	100	135	25	102	135	1	-	-	-
51220	-	2.21	-	100	150	38	103	150	1.1	-	-	-
53220	-	2.23	-	100	150	40.9	103	150	1.1	112	52	-
53220	U220	2.23	0.507	100	150	40.9	103	150	1.1	112	52	125
51320	-	4.94	-	100	170	55	103	170	1.5	-	-	-
53320	-	4.99	-	100	170	59.2	103	170	1.5	125	46	-
53320	U320	4.99	0.95	100	170	59.2	103	170	1.5	125	46	135
51420-MP	-	14.8	-	100	210	85	103	205	3	-	-	-
51122	-	1.45	-	110	145	25	112	145	1	-	-	-
51222	-	2.28	-	110	160	38	113	160	1.1	-	-	-
53222	-	2.24	-	110	160	40.2	113	160	1.1	125	65	-
53222	U222	2.24	0.56	110	160	40.2	113	160	1.1	125	65	135
51322-MP	-	7.85	-	110	190	63	113	187	2	-	-	-
53322-MP	-	7.85	-	110	190	67.2	113	187	2	140	51	-
53322-MP	U322	7.85	1.28	110	190	67.2	113	187	2	140	51	150
51422-MP	-	19.9	-	110	230	95	113	225	3	-	-	-
51124	-	1.54	-	120	155	25	122	155	1	-	-	-
51224	-	2.66	-	120	170	39	123	170	1.1	-	-	-
53224	-	2.58	-	120	170	40.8	123	170	1.1	125	61	-
53224	U224	2.58	0.65	120	170	40.8	123	170	1.1	125	61	145
51324-MP	-	9.3	-	120	210	70	123	205	2.1	-	-	-
53324-MP	-	9.18	-	120	210	74.1	123	205	2.1	160	63	-
53324-MP	U324	9.18	2.02	120	210	74.1	123	205	2.1	160	63	165
51424-MP	-	25.1	-	120	250	102	123	245	4	-	-	-



532, 533  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3



설치부 치수

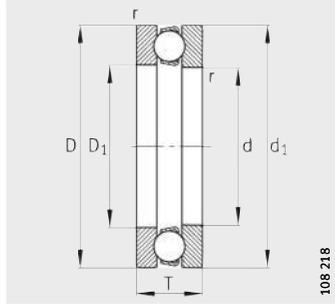


설치부 치수

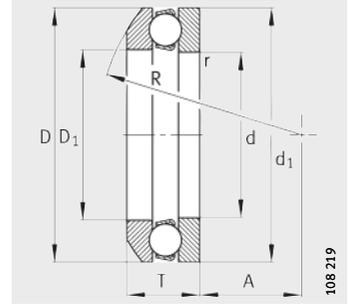
			설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ua}$ N	최소 하중계수 A	한계속도 $n_G$ min <sup>-1</sup>
$D_3$	C	$T_1$	$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_a$ N	정 $C_{0a}$ N			
-	-	-	108	102	1	45 500	140 000	6 100	0.13	3 800
-	-	-	117	108	1	118 000	300 000	12 300	0.53	2 800
-	-	-	117	110	1	118 000	300 000	12 300	0.53	2 800
140	13.5	42	117	110	1	118 000	300 000	12 300	0.53	2 800
-	-	-	129	116	1.5	193 000	455 000	17 700	1.2	2 000
-	-	-	129	120	1.5	193 000	455 000	17 700	1.2	2 000
160	18	59	129	120	1.5	193 000	455 000	17 700	1.2	2 000
-	-	-	150	130	2.1	305 000	750 000	34 000	3.4	1 600
-	-	-	121	114	1	85 000	270 000	13 000	0.36	3 200
-	-	-	130	120	1	127 000	325 000	14 800	0.67	2 600
-	-	-	130	125	1	122 000	320 000	14 400	0.67	2 600
155	14	45	130	125	1	122 000	320 000	14 400	0.67	2 600
-	-	-	142	128	1.5	240 000	585 000	21 900	1.9	1 900
-	-	-	142	135	1.5	240 000	585 000	21 900	1.9	1 900
175	18	64	142	135	1.5	240 000	585 000	21 900	1.9	1 900
-	-	-	166	144	2.5	365 000	965 000	41 000	5.3	1 500
-	-	-	131	124	1	86 500	290 000	13 400	0.43	3 200
-	-	-	140	130	1	134 000	365 000	16 000	0.85	2 400
-	-	-	140	135	1	134 000	365 000	16 000	0.85	2 400
165	14	45	140	135	1	134 000	365 000	16 000	0.85	2 400
-	-	-	158	142	2	280 000	750 000	27 000	3	1 700
-	-	-	158	150	2	280 000	750 000	27 000	3	1 700
195	20.5	72	158	150	2	280 000	750 000	27 000	3	1 700
-	-	-	182	158	2.5	415 000	1 140 000	46 500	7.5	1 300
-	-	-	141	134	1	90 000	310 000	13 900	0.48	3 000
-	-	-	150	140	1	134 000	390 000	14 200	0.95	2 200
-	-	-	150	145	1	134 000	390 000	14 200	0.95	2 200
175	15	46	150	145	1	134 000	390 000	14 200	0.95	2 200
-	-	-	174	156	2.1	325 000	915 000	31 500	4.5	1 600
-	-	-	174	165	2.1	325 000	915 000	31 500	4.5	1 600
220	22	80	174	165	2.1	325 000	915 000	31 500	4.5	1 600
-	-	-	198	172	3	425 000	1 220 000	47 500	9	1 200



# 액셀 깊은 홈 볼 베어링 단열



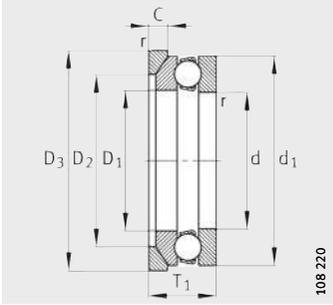
511, 512, 513



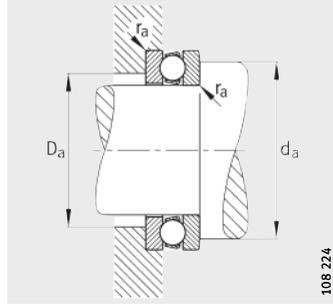
532, 533  
스페리컬 외륜 와셔

치수표(계속) · 단위: mm

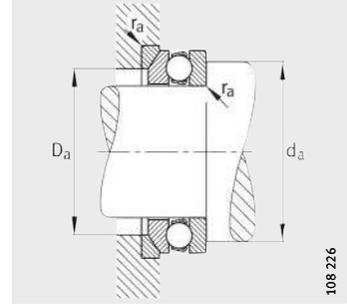
규격		질량 m		주요 치수								
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r	R	A	D <sub>2</sub>
									최소			
51126	-	2.28	-	130	170	30	132	170	1	-	-	-
51226	-	3.96	-	130	190	45	133	187	1.5	-	-	-
53226	-	3.9	-	130	190	47.9	133	187	1.5	140	67	-
53226	U226	3.9	0.9	130	190	47.9	133	187	1.5	140	67	160
51326-MP	-	13	-	130	225	75	134	220	2.1	-	-	-
51128	-	2.51	-	140	180	31	142	178	1	-	-	-
51228	-	4.3	-	140	200	46	143	197	1.5	-	-	-
53228	-	4.25	-	140	200	48.6	143	197	1.5	160	87	-
53228	U228	4.25	1.22	140	200	48.6	143	197	1.5	160	87	170
51328-MP	-	15.6	-	140	240	80	144	235	2.1	-	-	-
51130-MP	-	2.17	-	150	190	31	152	188	1	-	-	-
51230-MP	-	6.08	-	150	215	50	153	212	1.5	-	-	-
53230-MP	-	5.95	-	150	215	53.3	153	212	1.5	160	79	-
53230-MP	U230	5.95	1.69	150	215	53.3	153	212	1.5	160	79	180
51330-MP	-	16.2	-	150	250	80	154	245	2.1	-	-	-
53330-MP	-	12.8	-	150	250	83.7	154	245	2.1	200	89.5	-
53330-MP	U330	12.8	3.1	150	250	83.7	154	245	2.1	200	89.5	200
51132-MP	-	2.29	-	160	200	31	162	198	1	-	-	-
51232-MP	-	6.53	-	160	225	51	163	222	1.5	-	-	-
53232-MP	-	6.45	-	160	225	54.7	163	222	1.5	160	74	-
53232-MP	U232	6.45	1.81	160	225	54.7	163	222	1.5	160	74	190
51332-MP	-	21.2	-	160	270	87	164	265	3	-	-	-
51134-MP	-	3.08	-	170	215	34	172	213	1.1	-	-	-
51234-MP	-	8.12	-	170	240	55	173	237	1.5	-	-	-
53234-MP	-	7.91	-	170	240	58.7	173	237	1.5	180	91	-
53234-MP	U234	7.91	2.14	170	240	58.7	173	237	1.5	180	91	200
51334-MP	-	22.2	-	170	280	87	174	275	3	-	-	-



532, 533  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3



설치부 치수

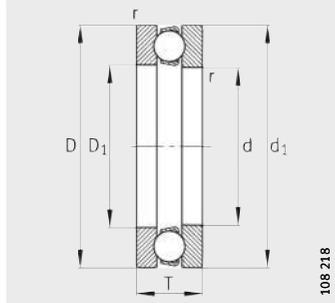


설치부 치수

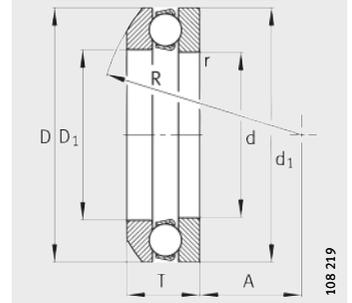
			설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	최소 하중계수	한계속도
D <sub>3</sub>	C	T <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>a</sub>	정 C <sub>0a</sub>	C <sub>ua</sub>	A	n <sub>G</sub>
			최소	최대	최대	N	N			
-	-	-	154	146	1	112 000	390 000	17 200	0.75	2 800
-	-	-	166	154	1.5	183 000	540 000	18 900	1.7	1 900
-	-	-	166	160	1.5	183 000	540 000	18 900	1.7	1 900
195	17	53	166	160	1.5	183 000	540 000	18 900	1.7	1 900
-	-	-	187	168	2.1	360 000	1 060 000	35 000	6	1 500
-	-	-	164	156	1	112 000	400 000	16 900	0.85	2 600
-	-	-	176	164	1.5	190 000	570 000	19 200	1.9	1 900
-	-	-	176	170	1.5	190 000	570 000	19 200	1.9	1 900
210	17	55	176	170	1.5	190 000	570 000	19 200	1.9	1 900
-	-	-	200	180	2.1	405 000	1 250 000	40 000	8	1 400
-	-	-	174	166	1	110 000	400 000	16 700	0.9	2 400
-	-	-	189	176	1.5	236 000	735 000	24 200	2.8	1 800
-	-	-	189	180	1.5	236 000	735 000	24 200	2.8	1 800
225	20.5	60	189	180	1.5	236 000	735 000	24 200	2.8	1 800
-	-	-	210	190	2.1	415 000	1 340 000	41 500	9.5	1 400
-	-	-	210	200	2.1	415 000	1 340 000	41 500	9.5	1 400
260	26	92	210	200	2.1	415 000	1 340 000	41 500	9.5	1 400
-	-	-	184	176	1	112 000	430 000	17 200	1	2 200
-	-	-	199	186	1.5	240 000	765 000	24 700	3.2	1 700
-	-	-	199	190	1.5	240 000	765 000	24 700	3.2	1 700
235	21	61	199	190	1.5	240 000	765 000	24 700	3.2	1 700
-	-	-	226	204	2.5	465 000	1 560 000	47 000	13	1 200
-	-	-	197	188	1	132 000	500 000	19 400	1.4	2 000
-	-	-	212	198	1.5	285 000	930 000	28 500	4.5	1 600
-	-	-	212	200	1.5	285 000	930 000	28 500	4.5	1 600
250	21.5	65	212	200	1.5	285 000	930 000	28 500	4.5	1 600
-	-	-	236	214	2.5	465 000	1 560 000	46 000	13	1 200



# 액셀 깊은 홈 볼 베어링 단열



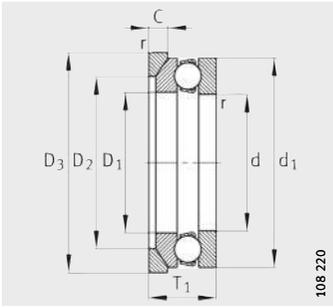
511, 512, 513



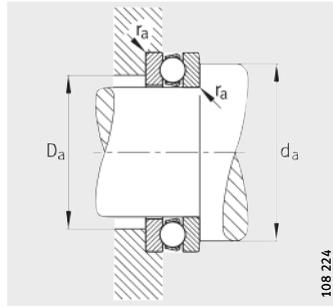
532  
스페리컬 외륜 와셔

치수표(계속) · 단위: mm

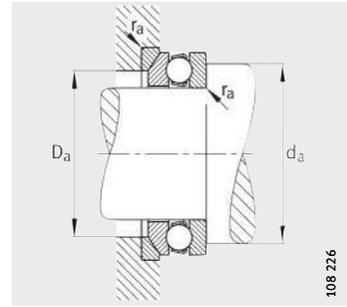
규격		질량 m		주요 치수								
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r	R	A	D <sub>2</sub>
				최소								
51136-MP	-	3.06	-	180	225	34	183	222	1.1	-	-	-
51236-MP	-	8.56	-	180	250	56	183	245	1.5	-	-	-
53236-MP	-	8.19	-	180	250	58.2	183	245	1.5	200	112	-
53236-MP	U236	8.19	1.25	180	250	58.2	183	245	1.5	200	112	210
51336-MP	-	24.8	-	180	300	95	184	295	3	-	-	-
51138-MP	-	3.94	-	190	240	37	193	237	1.1	-	-	-
51238-MP	-	11.6	-	190	270	62	194	265	2	-	-	-
53238-MP	-	11.5	-	190	270	65.7	195	265	2	200	98	-
53238-MP	U238	11.5	2.65	190	270	65.7	195	265	2	200	98	230
51338-MP	-	31.9	-	190	320	105	195	315	4	-	-	-
51140-MP	-	4.12	-	200	250	37	203	247	1.1	-	-	-
51240-MP	-	12	-	200	280	62	204	275	2	-	-	-
51340-MP	-	40.9	-	200	340	110	205	335	4	-	-	-
51144-MP	-	4.54	-	220	270	37	223	267	1.1	-	-	-
51244-MP	-	13.1	-	220	300	63	224	295	2	-	-	-
51148-MP	-	7.41	-	240	300	45	243	297	1.5	-	-	-
51248-MP	-	22.9	-	240	340	78	244	335	2.1	-	-	-
51152-MP	-	7.89	-	260	320	45	263	317	1.5	-	-	-
51252-MP	-	24.8	-	260	360	79	264	355	2.1	-	-	-
51156-MP	-	12	-	280	350	53	283	347	1.5	-	-	-
51256-MP	-	23.7	-	280	380	80	284	375	2.1	-	-	-
51160-MP	-	17.1	-	300	380	62	304	376	2	-	-	-
51260-MP	-	41.8	-	300	420	95	304	415	3	-	-	-
51164-MP	-	18.5	-	320	400	63	324	396	2	-	-	-
51264-MP	-	44.6	-	320	440	95	325	435	3	-	-	-



532  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2



설치부 치수

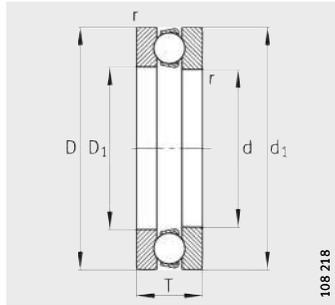


설치부 치수

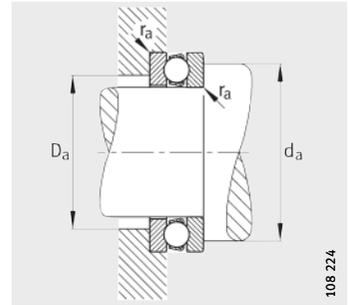
			설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	최소 하중계수	한계속도
D <sub>3</sub>	C	T <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>a</sub>	정 C <sub>0a</sub>	C <sub>ua</sub> N	A	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>
			최소	최대	최대	N	N			
-	-	-	207	198	1	134 000	530 000	20 100	1.5	2 000
-	-	-	222	208	1.5	305 000	1 040 000	31 500	5.3	1 600
-	-	-	222	210	1.5	305 000	1 040 000	31 500	5.3	1 600
260	21.5	66	222	210	1.5	305 000	1 040 000	31 500	5.3	1 600
-	-	-	252	228	2.5	520 000	1 830 000	52 000	18	1 100
-	-	-	220	210	1	170 000	655 000	23 200	2.4	1 800
-	-	-	238	222	2	335 000	1 160 000	34 500	7	1 500
-	-	-	238	230	2	335 000	1 160 000	34 500	7	1 500
280	23	73	238	230	2	335 000	1 160 000	34 500	7	1 500
-	-	-	268	242	3	600 000	2 200 000	61 000	26	1 000
-	-	-	230	220	1	170 000	655 000	22 700	2.4	1 800
-	-	-	248	232	2	340 000	1 220 000	35 000	8	1 400
-	-	-	284	256	3	620 000	2 400 000	65 000	30	950
-	-	-	250	240	1	176 000	735 000	24 500	3	1 700
-	-	-	268	252	2	355 000	1 340 000	36 500	9.5	1 300
-	-	-	276	264	1.5	232 000	965 000	31 000	5	1 600
-	-	-	300	280	2.1	465 000	1 860 000	48 000	18	1 100
-	-	-	296	284	1.5	236 000	1 020 000	31 500	5.6	1 500
-	-	-	320	300	2.1	490 000	2 040 000	52 000	22	1 000
-	-	-	322	308	1.5	315 000	1 340 000	40 500	10	1 300
-	-	-	340	320	2.1	490 000	2 160 000	53 000	24	950
-	-	-	348	332	2	365 000	1 600 000	46 000	14	1 200
-	-	-	372	348	2.5	585 000	2 700 000	63 000	38	850
-	-	-	368	352	2	375 000	1 700 000	47 500	16	1 100
-	-	-	392	368	2.5	600 000	2 800 000	64 000	43	850



# 액설 깊은 홈 볼 베어링 단열



511, 512



설치부 치수

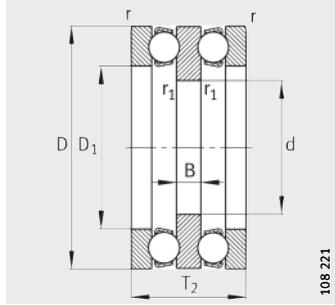
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈kg	주요 치수					
		d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r 최소
51168-MP	19.9	340	420	64	344	416	2
51268-MP	47.6	340	460	96	345	455	3
51172-MP	21.5	360	440	65	364	436	2
51272-MP	70.4	360	500	110	365	495	4
51176-MP	22.4	380	460	65	384	456	2
51180-MP	23.5	400	480	65	404	476	2
51184-MP	24.4	420	500	65	424	495	2
51192-MP	37.2	460	560	80	464	555	2.1
511/500-MP	44.9	500	600	80	505	595	2.1
511/530-MP	55.9	530	640	85	535	635	3
511/560-MP	58.8	560	670	85	565	665	3

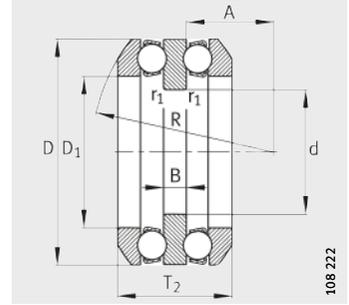
설치부 치수			기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ua}$ N	최소 하중계수 A	한계속도 $n_G$ $\text{min}^{-1}$
$d_a$ 최소	$D_a$ 최대	$r_a$ 최대	동 $C_a$ N	정 $C_{0a}$ N			
388	372	2	380 000	1 800 000	49 000	18	1 000
412	388	2.5	620 000	3 050 000	67 000	50	800
408	392	2	405 000	2 000 000	45 000	22	1 000
444	416	3	720 000	3 650 000	79 000	70	700
428	412	2	430 000	2 240 000	48 500	24	950
448	432	2	440 000	2 320 000	49 500	28	900
468	452	2	440 000	2 450 000	51 000	30	900
520	500	2.1	530 000	3 100 000	61 000	50	800
560	540	2.1	550 000	3 350 000	63 000	56	750
596	574	2.5	620 000	3 900 000	73 000	80	670
626	604	2.5	630 000	4 150 000	74 000	85	670



# 엑셀 깊은 홈 볼 베어링 복렬



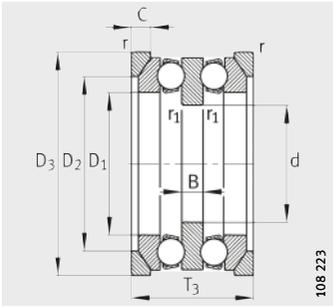
522, 523



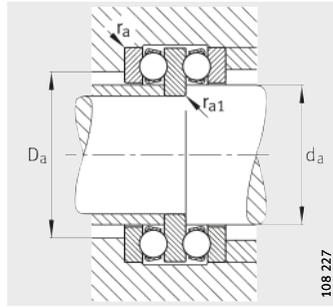
542, 543  
스페리컬 외륜 와셔

치수표: 단위: mm

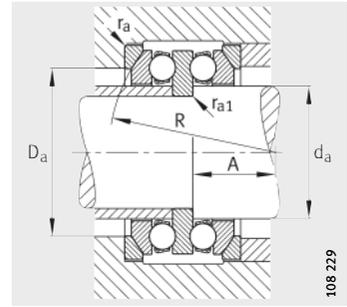
규격		질량 m		주요 치수							
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	B	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	R
52202	-	0.076	-	10	32	22	17	5	0.6	0.3	-
52204	-	0.145	-	15	40	26	22	6	0.6	0.3	-
52205	-	0.215	-	20	47	28	27	7	0.6	0.3	-
54205	-	0.221	-	20	47	31.4	27	7	0.6	0.3	40
54205	U205	0.221	0.032	20	47	31.4	27	7	0.6	0.3	40
52305	-	0.291	-	20	52	34	27	8	1	0.3	-
54305	-	0.303	-	20	52	37.6	27	8	1	0.3	45
54305	U305	0.303	0.044	20	52	37.6	27	8	1	0.3	45
52206	-	0.236	-	25	52	29	32	7	0.6	0.3	-
54206	-	0.269	-	25	52	32.6	32	7	0.6	0.3	45
54206	U206	0.269	0.038	25	52	32.6	32	7	0.6	0.3	45
52306	-	0.435	-	25	60	38	32	9	1	0.3	-
54306	-	0.553	-	25	60	41.2	32	9	1	0.3	50
54306	U306	0.553	0.056	25	60	41.2	32	9	1	0.3	50
52207	-	0.371	-	30	62	34	37	8	1	0.3	-
54207	-	0.749	-	30	62	37.8	37	8	1	0.3	50
54207	U207	0.749	0.057	30	62	37.8	37	8	1	0.3	50
52307	-	0.63	-	30	68	44	37	10	1	0.3	-
54307	-	0.802	-	30	68	47.2	37	10	1	0.3	56
54307	U307	0.802	0.083	30	68	47.2	37	10	1	0.3	56
52208	-	0.509	-	30	68	36	42	9	1	0.6	-
54208	-	0.513	-	30	68	38.6	42	9	1	0.6	56
54208	U208	0.513	0.071	30	68	38.6	42	9	1	0.6	56
52308	-	1.02	-	30	78	49	42	12	1	0.6	-
52209	-	0.539	-	35	73	37	47	9	1	0.6	-
54209	-	0.537	-	35	73	39.6	47	9	1	0.6	56
54209	U209	0.537	0.088	35	73	39.6	47	9	1	0.6	56
52309	-	1.15	-	35	85	52	47	12	1	0.6	-
54309	-	2.15	-	35	85	56.2	47	12	1	0.6	64
54309	U309	2.15	0.173	35	85	56.2	47	12	1	0.6	64



542, 543  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3



설치부 치수

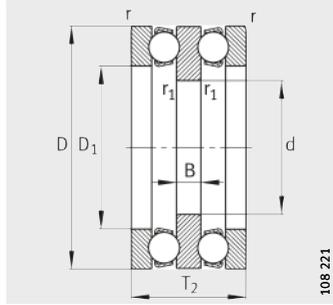


설치부 치수

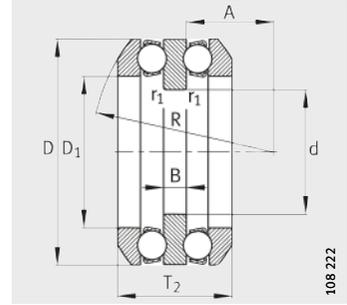
					설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{ua}$ N	최소 하중계수 A	한계속도 $n_G$ min <sup>-1</sup>
A	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	C	T <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub> 최대	r <sub>a</sub> 최대	r <sub>a1</sub> 최대	동 C <sub>a</sub> N	정 C <sub>0a</sub> N			
-	-	-	-	-	15	22	0.6	0.3	16 600	25 000	1 100	0.003	9 000
-	-	-	-	-	20	28	0.6	0.3	22 400	37 500	1 660	0.01	7 500
-	-	-	-	-	25	34	0.6	0.3	28 000	50 000	2 220	0.013	6 700
16.5	-	-	-	-	25	36	0.6	0.3	28 000	50 000	2 220	0.013	6 700
16.5	36	50	5.5	36	25	36	0.6	0.3	28 000	50 000	2 220	0.013	6 700
-	-	-	-	-	25	36	1	0.3	34 500	55 000	2 450	0.019	5 300
18	-	-	-	-	25	38	1	0.3	34 500	55 000	2 450	0.019	5 300
18	38	55	6	42	25	38	1	0.3	34 500	55 000	2 450	0.019	5 300
-	-	-	-	-	30	39	0.6	0.3	25 000	46 500	2 040	0.01	6 300
20	-	-	-	-	30	42	0.6	0.3	25 000	46 500	2 040	0.01	6 300
20	42	55	5.5	37	30	42	0.6	0.3	25 000	46 500	2 040	0.01	6 300
-	-	-	-	-	30	42	1	0.3	38 000	65 500	2 850	0.028	5 000
19.5	-	-	-	-	30	45	1	0.3	38 000	65 500	2 850	0.028	5 000
19.5	45	62	7	46	30	45	1	0.3	38 000	65 500	2 850	0.028	5 000
-	-	-	-	-	35	46	1	0.3	35 500	67 000	3 000	0.028	5 300
21	-	-	-	-	35	48	1	0.3	35 500	67 000	3 000	0.028	5 300
21	48	65	7	42	35	48	1	0.3	35 500	67 000	3 000	0.028	5 300
-	-	-	-	-	35	48	1	0.3	50 000	88 000	3 900	0.05	4 500
21	-	-	-	-	35	52	1	0.3	50 000	88 000	3 900	0.05	4 500
21	52	72	7.5	52	35	52	1	0.3	50 000	88 000	3 900	0.05	4 500
-	-	-	-	-	40	51	1	0.6	46 500	98 000	4 300	0.05	4 800
25	-	-	-	-	40	55	1	0.6	46 500	98 000	4 300	0.05	4 800
25	55	72	7	44	40	55	1	0.6	46 500	98 000	4 300	0.05	4 800
-	-	-	-	-	40	55	1	0.6	61 000	112 000	5 000	0.08	4 000
-	-	-	-	-	45	56	1	0.6	39 000	80 000	3 550	0.043	4 800
23	-	-	-	-	45	60	1	0.6	39 000	80 000	3 550	0.043	4 800
23	60	78	7.5	45	45	60	1	0.6	39 000	80 000	3 550	0.043	4 800
-	-	-	-	-	45	61	1	0.6	75 000	140 000	6 300	0.12	3 600
21	-	-	-	-	45	65	1	0.6	75 000	140 000	6 300	0.12	3 600
21	65	90	10	62	45	65	1	0.6	75 000	140 000	6 300	0.12	3 600



# 엑셀 깊은 홈 볼 베어링 복렬



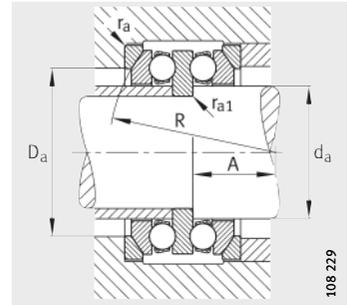
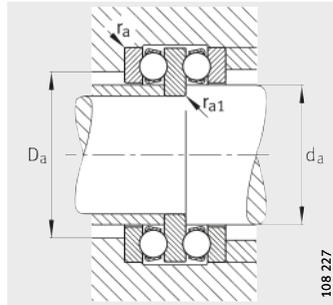
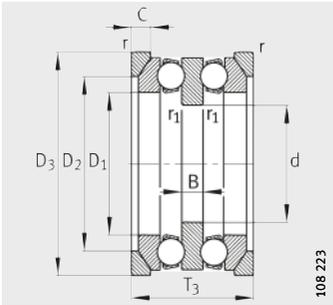
522, 523



542, 543  
스페리컬 외륜 와셔

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량 m		주요 치수							
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	B	r	r <sub>1</sub>	R
									최소	최소	
52210	-	0.635	-	40	78	39	52	9	1	0.6	-
54210	-	0.625	-	40	78	42	52	9	1	0.6	64
54210	U210	0.625	0.098	40	78	42	52	9	1	0.6	64
52310	-	1.76	-	40	95	58	52	14	1.1	0.6	-
54310	-	1.84	-	40	95	64.6	52	14	1.1	0.6	72
54310	U310	1.84	0.225	40	95	64.6	52	14	1.1	0.6	72
52211	-	0.571	-	45	90	45	57	10	1	0.6	-
54211	-	1.02	-	45	90	49.6	57	10	1	0.6	72
54211	U211	1.02	0.152	45	90	49.6	57	10	1	0.6	72
52311	-	2.37	-	45	105	64	57	15	1.1	0.6	-
54311	-	2.53	-	45	105	72.6	57	15	1.1	0.6	80
54311	U311	2.53	0.277	45	105	72.6	57	15	1.1	0.6	80
52212	-	1.12	-	50	95	46	62	10	1	0.6	-
54212	-	1.17	-	50	95	50	62	10	1	0.6	72
54212	U212	1.17	0.165	50	95	50	62	10	1	0.6	72
52312	-	2.49	-	50	110	64	62	15	1.1	0.6	-
54312	-	2.59	-	50	110	70.6	62	15	1.1	0.6	90
54312	U312	2.59	0.31	50	110	70.6	62	15	1.1	0.6	90
52213	-	1.19	-	55	100	47	67	10	1	0.6	-
52313	-	2.5	-	55	115	65	67	15	1.1	0.6	-
52214	-	1.3	-	55	105	47	72	10	1	1	-
52314	-	3.55	-	55	125	72	72	16	1.1	1	-
54314	-	3.77	-	55	125	80.4	72	16	1.1	1	100
54314	U314	3.77	0.408	55	125	80.4	72	16	1.1	1	100
52215	-	1.48	-	60	110	47	77	10	1	1	-
54215	-	1.87	-	60	110	49.6	77	10	1	1	90
54215	U215	1.87	0.21	60	110	49.6	77	10	1	1	90
52315	-	4.72	-	60	135	79	77	18	1.5	1	-
54315	-	5.92	-	60	135	87.2	77	18	1.5	1	100
54315	U315	5.92	0.544	60	135	87.2	77	18	1.5	1	100
52216	-	1.55	-	65	115	48	82	10	1	1	-
54216	-	1.6	-	65	115	51	82	10	1	1	90
54216	U216	1.6	0.218	65	115	51	82	10	1	1	90
52316	-	4.82	-	65	140	79	82	18	1.5	1	-
54316	-	4.93	-	65	140	86.2	82	18	1.5	1	112
54316	U316	4.93	0.57	65	140	86.2	82	18	1.5	1	112



542, 543  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3

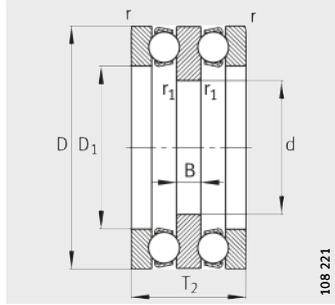
설치부 치수

설치부 치수

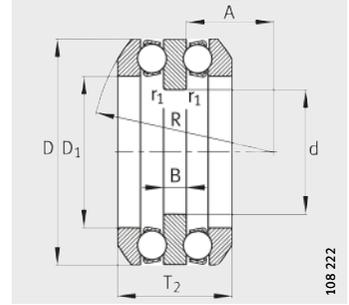
					설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>ua</sub> N	최소 하중계수 A	한계속도 n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>
A	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	C	T <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>a1</sub>	동 C <sub>a</sub> N	정 C <sub>0a</sub> N			
						최대	최대	최대					
-	-	-	-	-	50	61	1	0.6	50 000	106 000	4 700	0.07	4 300
30.5	-	-	-	-	50	62	1	0.6	50 000	106 000	4 700	0.07	4 300
30.5	62	82	7.5	47	50	62	1	0.6	50 000	106 000	4 700	0.07	4 300
-	-	-	-	-	50	68	1	0.6	86 500	170 000	7 500	0.18	3 400
23	-	-	-	-	50	72	1	0.6	86 500	170 000	7 500	0.18	3 400
23	72	100	11	70	50	72	1	0.6	86 500	170 000	7 500	0.18	3 400
-	-	-	-	-	55	69	1	0.6	61 000	134 000	6 100	0.11	3 800
32.5	-	-	-	-	55	72	1	0.6	61 000	134 000	6 100	0.11	3 800
32.5	72	95	9	55	55	72	1	0.6	61 000	134 000	6 100	0.11	3 800
-	-	-	-	-	55	75	1	0.6	102 000	208 000	9 000	0.26	3 200
25.5	-	-	-	-	55	80	1	0.6	102 000	208 000	9 000	0.26	3 200
25.5	80	110	11.5	78	55	80	1	0.6	102 000	208 000	9 000	0.26	3 200
-	-	-	-	-	60	74	1	0.6	62 000	140 000	6 200	0.12	3 800
30.5	-	-	-	-	60	78	1	0.6	62 000	140 000	6 200	0.12	3 800
30.5	78	100	9	56	60	78	1	0.6	62 000	140 000	6 200	0.12	3 800
-	-	-	-	-	60	80	1	0.6	100 000	208 000	9 000	0.28	3 200
36.5	-	-	-	-	60	85	1	0.6	100 000	208 000	9 000	0.28	3 200
36.5	85	115	11.5	78	60	85	1	0.6	100 000	208 000	9 000	0.28	3 200
-	-	-	-	-	65	79	1	0.6	64 000	150 000	6 600	0.14	3 600
-	-	-	-	-	65	85	1	0.6	106 000	220 000	9 700	0.32	3 000
-	-	-	-	-	70	84	1	1	65 500	160 000	7 000	0.16	3 600
-	-	-	-	-	70	92	1	1	134 000	290 000	12 900	0.5	2 800
39	-	-	-	-	70	98	1	1	134 000	290 000	12 900	0.5	2 800
39	98	130	13	88	70	98	1	1	134 000	290 000	12 900	0.5	2 800
-	-	-	-	-	75	89	1	1	67 000	170 000	7 500	0.18	3 400
47.5	-	-	-	-	75	92	1	1	67 000	170 000	7 500	0.18	3 400
47.5	92	115	9.5	57	75	92	1	1	67 000	170 000	7 500	0.18	3 400
-	-	-	-	-	75	99	1.5	1	163 000	360 000	15 400	0.75	2 400
32.5	-	-	-	-	75	105	1.5	1	163 000	360 000	15 400	0.75	2 400
32.5	105	140	15	95	75	105	1.5	1	163 000	360 000	15 400	0.75	2 400
-	-	-	-	-	80	94	1	1	75 000	190 000	8 500	0.22	3 400
45	-	-	-	-	80	98	1	1	75 000	190 000	8 500	0.22	3 400
45	98	120	10	58	80	98	1	1	75 000	190 000	8 500	0.22	3 400
-	-	-	-	-	80	104	1.5	1	160 000	360 000	15 100	0.8	2 400
45.5	-	-	-	-	80	110	1.5	1	160 000	360 000	15 100	0.8	2 400
45.5	110	145	15	95	80	110	1.5	1	160 000	360 000	15 100	0.8	2 400



# 엑셀 깊은 홈 볼 베어링 복렬



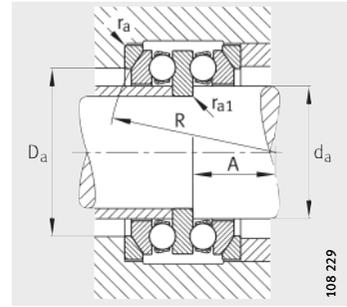
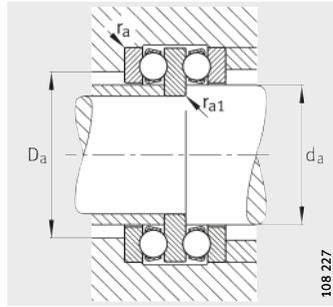
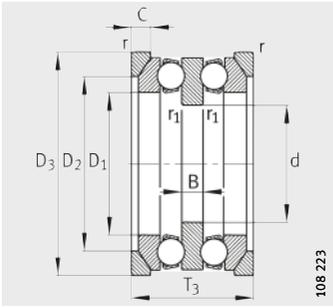
522, 523



542, 543  
스페리컬 외륜 와셔

치수표(계속) · 단위: mm

규격		질량 m		주요 치수							
베어링	조심자리 와셔	베어링 ≈kg	조심자리 와셔 ≈kg	d	D	T <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	B	r	r <sub>1</sub>	R
									최소	최소	
52217	-	2.23	-	70	125	55	88	12	1	1	-
54217	-	2.25	-	70	125	59.2	88	12	1	1	100
54217	U217	2.25	0.29	70	125	59.2	88	12	1	1	100
52317	-	6.21	-	70	150	87	88	19	1.5	1	-
54317	-	6.27	-	70	150	95.2	88	19	1.5	1	112
54317	U317	6.27	0.803	70	150	95.2	88	19	1.5	1	112
52218	-	3.05	-	75	135	62	93	14	1.1	1	-
54218	-	3.11	-	75	135	69	93	14	1.1	1	100
54218	U218	3.11	0.425	75	135	69	93	14	1.1	1	100
52318	-	6.62	-	75	155	88	93	19	1.5	1	-
54318	-	6.74	-	75	155	97.2	93	19	1.5	1	112
54318	U318	6.74	0.83	75	155	97.2	93	19	1.5	1	112
52220	-	3.83	-	85	150	67	103	15	1.1	1	-
54220	-	3.87	-	85	150	72.8	103	15	1.1	1	112
54220	U220	3.87	0.507	85	150	72.8	103	15	1.1	1	112
52320	-	8.71	-	85	170	97	103	21	1.5	1	-
54320	-	8.81	-	85	170	105.4	103	21	1.5	1	125
54320	U320	8.81	0.95	85	170	105.4	103	21	1.5	1	125
52222	-	4.06	-	95	160	67	113	15	1.1	1	-
52322-MP	-	14	-	95	190	110	113	24	2	1	-
54322-MP	-	14	-	95	190	118.4	113	24	2	1	140
54322-MP	U322	14	1.28	95	190	118.4	113	24	2	1	140
52224	-	4.82	-	100	170	68	123	15	1.1	1.1	-
52324-MP	-	16.8	-	100	210	123	123	27	2.1	1.1	-
52226	-	7.26	-	110	190	80	133	18	1.5	1.1	-
52326-MP	-	22	-	110	225	130	134	30	2.1	1.1	-
52228	-	7.78	-	120	200	81	143	18	1.5	1.1	-
52328-MP	-	28.3	-	120	240	140	144	31	2.1	1.1	-
52230-MP	-	10.7	-	130	215	89	153	20	1.5	1.1	-
52330-MP	-	29.4	-	130	250	140	154	31	2.1	1.1	-
52232-MP	-	12.2	-	140	225	90	163	20	1.5	1.1	-
52234-MP	-	14	-	150	240	97	173	21	1.5	1.1	-



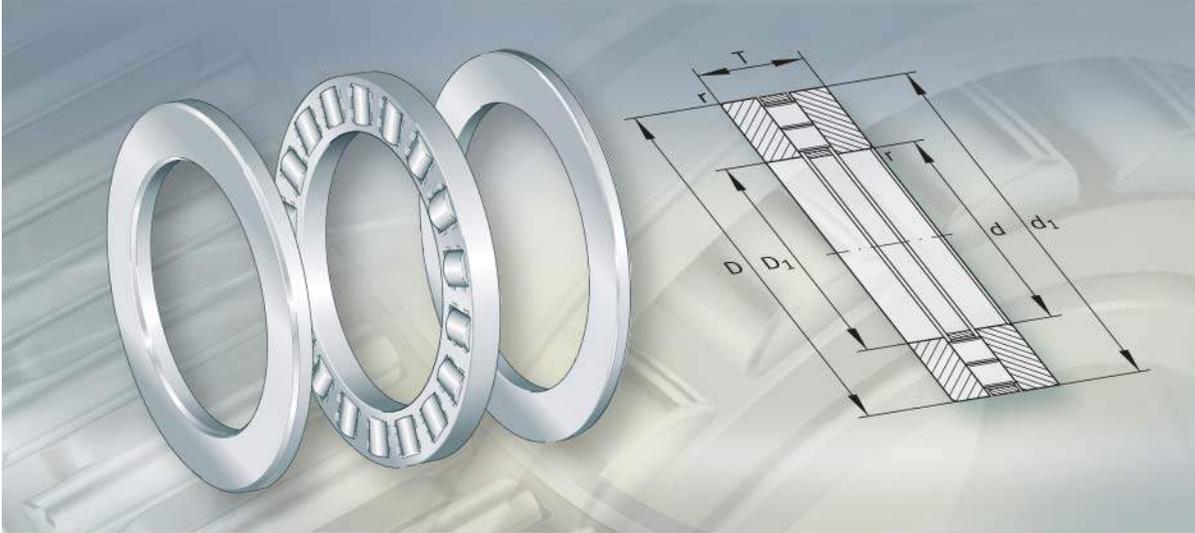
542, 543  
스페리컬 외륜 와서,  
조심자리 와서 U2, U3

설치부 치수

설치부 치수

					설치부 치수				기본 정격하중		피로 한계하중	최소 하중계수	한계속도
A	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	C	T <sub>3</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	r <sub>a</sub>	r <sub>a1</sub>	동 C <sub>a</sub> N	정 C <sub>0a</sub> N	C <sub>Ua</sub> N	A	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>
						최대	최대	최대					
-	-	-	-	-	85	101	1	1	98 000	250 000	10 900	0.38	3 000
49.5	-	-	-	-	85	105	1	1	98 000	250 000	10 900	0.38	3 000
49.5	105	130	11	67	85	105	1	1	98 000	250 000	10 900	0.38	3 000
-	-	-	-	-	85	111	1.5	1	186 000	415 000	16 700	1.1	2 200
39	-	-	-	-	85	115	1.5	1	186 000	415 000	16 700	1.1	2 200
39	115	155	17.5	105	85	115	1.5	1	186 000	415 000	16 700	1.1	2 200
-	-	-	-	-	90	108	1	1	118 000	300 000	12 300	0.53	2 800
42	-	-	-	-	90	110	1	1	118 000	300 000	12 300	0.53	2 800
42	110	140	13.5	76	90	110	1	1	118 000	300 000	12 300	0.53	2 800
-	-	-	-	-	90	116	1.5	1	193 000	455 000	17 700	1.2	2 000
36.5	-	-	-	-	90	120	1.5	1	193 000	455 000	17 700	1.2	2 000
36.5	120	160	18	106	90	120	1.5	1	193 000	455 000	17 700	1.2	2 000
-	-	-	-	-	100	120	1	1	122 000	320 000	14 400	0.67	2 600
49	-	-	-	-	100	125	1	1	122 000	320 000	14 400	0.67	2 600
49	125	155	14	81	100	125	1	1	122 000	320 000	14 400	0.67	2 600
-	-	-	-	-	100	128	1.5	1	240 000	585 000	21 900	1.9	1 900
42	-	-	-	-	100	135	1.5	1	240 000	585 000	21 900	1.9	1 900
42	135	175	18	115	100	135	1.5	1	240 000	585 000	21 900	1.9	1 900
-	-	-	-	-	110	130	1	1	134 000	365 000	16 000	0.85	2 400
-	-	-	-	-	110	142	2	1	280 000	750 000	27 000	3	1 700
47	-	-	-	-	110	150	2	1	280 000	750 000	27 000	3	1 700
47	150	195	20.5	128	110	150	2	1	280 000	750 000	27 000	3	1 700
-	-	-	-	-	120	140	1	1	134 000	390 000	14 200	0.95	2 200
-	-	-	-	-	120	156	2.1	1	325 000	915 000	31 500	4.5	1 600
-	-	-	-	-	130	154	1.5	1	183 000	540 000	18 900	1.7	1 900
-	-	-	-	-	130	168	2.1	1	360 000	1 060 000	35 000	6	1 500
-	-	-	-	-	140	164	1.5	1	190 000	570 000	19 200	1.9	1 900
-	-	-	-	-	140	180	2.1	1	405 000	1 250 000	40 000	8	1 400
-	-	-	-	-	150	176	1.5	1	236 000	735 000	24 200	2.8	1 800
-	-	-	-	-	150	190	2.1	1	415 000	1 340 000	41 500	9.5	1 400
-	-	-	-	-	160	186	1.5	1	240 000	765 000	24 700	3.2	1 700
-	-	-	-	-	170	198	1.5	1	285 000	930 000	28 500	4.5	1 600





액셀 원통 롤러 베어링  
액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리  
액셀 베어링 와셔

# 액셀 원통 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 액셀 베어링 와셔

페이지

<b>제품 개요</b>	액셀 원통 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 액셀 베어링 와셔 .....	762
<b>특성</b>	액셀 원통 롤러 베어링 .....	763
	액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리 .....	763
	액셀 베어링 와셔 .....	763
	운전 온도 .....	764
	접미사.....	764
<b>설계 및 안전 지침</b>	주변 부품의 설계 .....	764
	축과 하우징 내경의 공차 .....	765
	한계 속도 .....	765
	최소 축방향 하중 .....	765
	와셔의 방향 .....	766
<b>정밀도</b>	.....	766
<b>치수표</b>	액셀 원통 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 액셀 베어링 와셔 .....	768

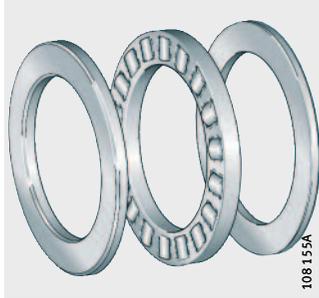


# 제품 개요 액셀 원통 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 액셀 베어링 와셔

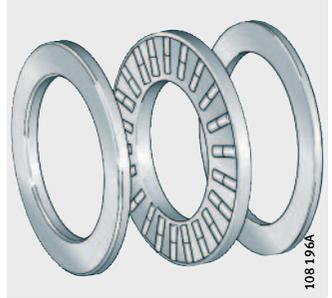
## 액셀 원통 롤러 베어링

단열 또는 복렬

811, 812



893, 894



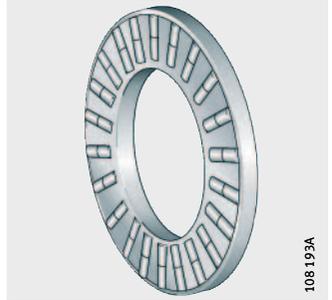
## 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리

단열 또는 복렬

K811, K812



K893, K894



## 액셀 베어링 와셔

외륜 와셔  
내륜 와셔

GS811, GS812,  
GS893, GS894



WS811, WS812,  
WS893, WS894



베어링 와셔

LS



# 액셀 원통 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 액셀 베어링 와셔

## 특성

### 액셀 원통 롤러 베어링

액셀 원통 롤러 베어링은 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리 K, 외륜 와셔 GS와 내륜 와셔 WS로 구성된다. 이 베어링은 축방향의 단면 높이가 매우 낮고 부하 능력과 강성이 크며, 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다.

베어링 811, 812은 단일 베어링으로 DIN 722/ISO 104를 따르고, 베어링 893, 894는 복렬 베어링으로 DIN 616/ISO 104를 따른다.

케이지는 플라스틱 또는 황동으로 제작된다.

### 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리

케이지 어셈블리는 액셀 케이지와 단일 또는 복렬의 원통 롤러로 구성된다. 직경 계열 1, 2, 3, 4는 DIN 616/ISO 104를 따른다.

케이지는 플라스틱 또는 황동으로 제작되고 통상적으로 축에 의해 안내된다.

케이지 어셈블리는 축방향의 단면 높이가 매우 낮고 부하 능력이 크다. 또한 한쪽 방향의 축방향 하중을 지지할 수 있다. 경방향 하중은 별도의 방법으로 지지되어야 한다.

액셀 케이지 어셈블리는 내륜 와셔 또는 외륜 와셔와 결합되거나 직접 인접한 주변 구조물과 결합된다. 액셀 케이지 어셈블리를 액셀 베어링 와셔 없이 사용하는 경우에는 궤도가 구름 베어링 궤도처럼 제작되어야 한다.

### 액셀 베어링 와셔

#### 외륜 와셔

외륜 와셔는 하우징의 중앙에 위치하며, 주변 구조물을 궤도로 이용할 수 없는 경우에 반드시 사용되어야 한다. 내경, 외경 및 구름면은 정밀 가공된다. 직경 계열 1, 2, 3, 4는 DIN 616/ISO 104를 따른다.

#### 내륜 와셔

내륜 와셔는 축의 중앙에 위치하며, 주변 구조물을 구름면으로 이용할 수 없는 경우에 사용된다. 내경, 외경 및 구름면은 정밀 가공된다. 직경 계열 1, 2, 3, 4는 DIN 616/ISO 104를 따른다.

#### 베어링 와셔

베어링 와셔는 외륜 와셔나 내륜 와셔로 사용될 수 있으며, 정확한 중심 맞춤이 요구되지 않는 어플리케이션에 사용된다. 내경과 외경면은 선삭가공되며 구름면은 연삭가공된다.

베어링 와셔는 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리 K811 및 액셀 니들 롤러 및 케이지 어셈블리 AXK와 함께 사용될 수 있다.



# 액셀 원통 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 액셀 베어링 와셔

**운전온도** 액셀 원통 롤러 베어링과 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리는 -20 °C ~ +120 °C의 운전 온도에서 사용이 가능하다.

**접미사** 공급 가능한 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
M <sup>1)</sup>	황동 케이지	표준
TV <sup>1)</sup>	플라스틱 케이지 (유리 섬유 강화 폴리아미드 66)	
P5	높은 치수 및 형상 정밀도	고객과 별도 협의에 의거 <sup>2)</sup> 특수 디자인으로 공급 가능

1) 시리즈와 크기에 따라 결정.

2) 액셀 베어링 와셔 GS, WS용.

## 설계 및 안전 지침 주변 부품의 설계

액셀 베어링의 와셔는 항상 전체가 장착부 표면상에 완전하게 지지되어야 한다.

장착부 턱은 강성이 있고 편평하며 회전축에 수직이어야 한다.

케이지의 경방향 가이드 표면은 정밀 가공되어야 함과 아울러 내마모성이 있어야 한다 (R<sub>z</sub>4 (R<sub>a</sub>0.8)).



액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리가 주변 구조물 상에서 직접 회전하는 경우, 구름면은 구름 베어링의 궤도처럼 제작되어야 한다.

궤도의 표면 경도는 670 HV + 170 HV 이어야 하고, 경화 깊이 CHD 또는 SHD가 충분히 깊어야 한다.



# 액셀 원통 롤러 베어링, 액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리, 액셀 베어링 와셔

## 와셔의 방향



액셀 베어링 와셔는 궤도면이 전동체를 향하도록 설치해야 한다.  
외륜 와셔에서 궤도면은 외경상에 더 작은 모떼기로 표시된다.  
내륜 와셔에서 궤도면은 내경상에 더 작은 모떼기로 표시된다.

## 정밀도

액셀 베어링 와셔 GS와 WS의 치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620에  
따른 PN등급에 해당한다.

내경, 외경 및 베어링 부품 폭의 공차는 표 및 그림 1에 표시되어  
있다.

## 베어링 부품의 공차

베어링 부품	공차					
	내경		외경		폭	
K811, K812, K893, K894	$D_{c1}$	E11 <sup>1)</sup>	$D_c$	a13 <sup>1)</sup>	$D_w$	DIN 5 402-1
GS811, GS812, GS893, GS894	$D_1$	-	D	DIN 620	B	h11
WS811, WS812, WS893, WS894	d	DIN 620	$d_1$	-	B	h11
LS	d	E12 <sup>1)</sup>	D	a12 <sup>1)</sup>	B	h11

1) 평균 직경으로부터 치수 편차.

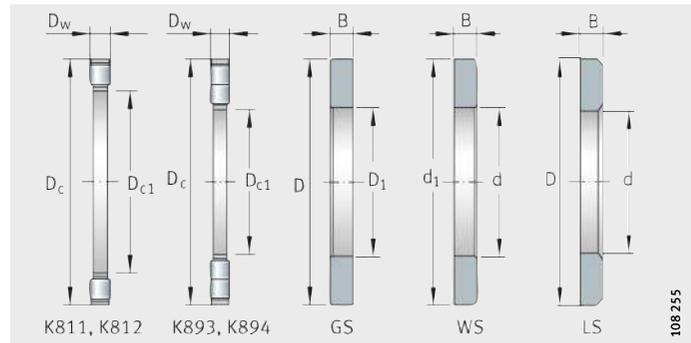
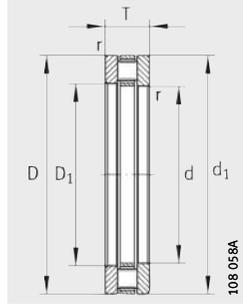


그림 1  
베어링 부품

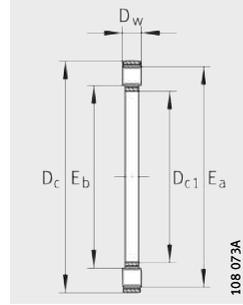
108 255



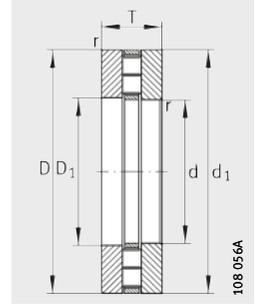
액셀 원통  
롤러 베어링  
액셀 원통  
롤러와 케이지  
어셈블리  
액셀  
베어링 와셔



811, 812



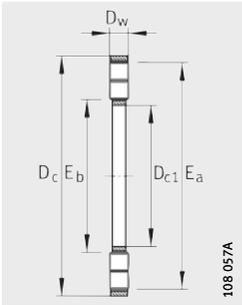
K811, K812



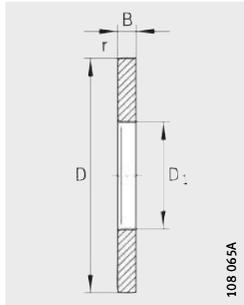
893, 894

치수표: 단위: mm

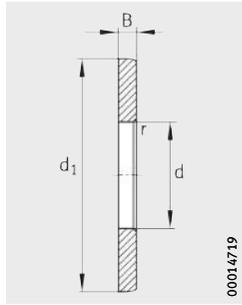
액셀 원통 롤러 베어링					액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리		액셀 베어링 와셔				
베어링 완제품					질량 m	규격	질량 m	외륜 와셔	내륜 와셔	베어링 와셔	질량 m
규격					≈kg		≈kg	규격	규격	규격	≈kg
81102-TV	-	-	-	0.024	K81102-TV	0.006	GS81102	WS81102	LS1528	0.008	
81103-TV	-	-	-	0.027	K81103-TV	0.009	GS81103	WS81103	LS1730	0.009	
81104-TV	-	-	-	0.037	K81104-TV	0.013	GS81104	WS81104	LS2035	0.012	
81105-TV	-	-	-	0.053	K81105-TV	0.015	GS81105	WS81105	LS2542	0.019	
81106-TV	-	-	-	0.057	K81106-TV	0.017	GS81106	WS81106	LS3047	0.02	
-	81206-TV	-	-	0.123	K81206-TV	0.033	GS81206	WS81206	-	0.045	
-	-	89306-TV	-	0.24	K89306-TV	0.04	GS89306	WS89306	-	0.095	
81107-TV	-	-	-	0.073	K81107-TV	0.019	GS81107	WS81107	LS3552	0.027	
-	81207-TV	-	-	0.195	K81207-TV	0.043	GS81207	WS81207	-	0.076	
-	-	89307-TV	-	0.34	K89307-TV	0.053	GS89307	WS89307	-	0.134	
81108-TV	-	-	-	0.105	K81108-TV	0.031	GS81108	WS81108	LS4060	0.037	
-	81208-TV	-	-	0.249	K81208-TV	0.081	GS81208	WS81208	-	0.084	
-	-	89308-TV	-	0.484	K89308-TV	0.098	GS89308	WS89308	-	0.193	
81109-TV	-	-	-	0.13	K81109-TV	0.035	GS81109	WS81109	LS4565	0.047	
-	81209-TV	-	-	0.287	K81209-TV	0.085	GS81209	WS81209	-	0.101	
-	-	89309-TV	-	0.615	K89309-TV	0.121	GS89309	WS89309	-	0.247	
81110-TV	-	-	-	0.14	K81110-TV	0.038	GS81110	WS81110	LS5070	0.051	
-	81210-TV	-	-	0.356	K81210-TV	0.098	GS81210	WS81210	-	0.129	
-	-	89310-TV	-	0.887	K89310-TV	0.175	GS89310	WS89310	-	0.356	
81111-TV	-	-	-	0.218	K81111-TV	0.045	GS81111	WS81111	LS5578	0.082	
-	81211-TV	-	-	0.568	K81211-TV	0.166	GS81211	WS81211	-	0.201	
-	-	89311-TV	-	1.18	K89311-TV	0.195	GS89311	WS89311	-	0.485	
81112-TV	-	-	-	0.266	K81112-TV	0.082	GS81112	WS81112	LS6085	0.092	
-	81212-TV	-	-	0.642	K81212-TV	0.176	GS81212	WS81212	-	0.233	
-	-	89312-TV	-	1.26	K89312-TV	0.21	GS89312	WS89312	-	0.517	
-	-	-	89412-TV	2.818	K89412-TV	0.538	GS89412	WS89412	-	1.115	



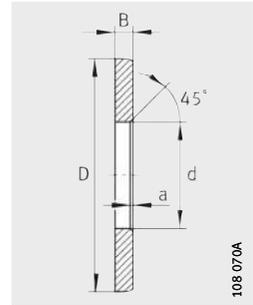
K893, K894



GS811, GS812,  
GS893, GS894



WS811, WS812,  
WS893, WS894



LS

주요 치수

궤도 치수

기본 정격하중

피로  
한계하중

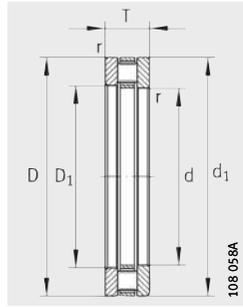
한계속도

기준속도

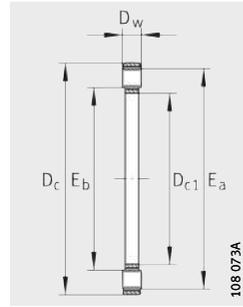
$D_{c1}$ d	$D_1$	$D_c$ D	$d_1$	T	$D_w$	B	a r 최소	$E_b$	$E_a$	동 $C_a$ N	정 $C_{0a}$ N	$C_{ua}$ N	$n_G$ $\text{min}^{-1}$	$n_B$ $\text{min}^{-1}$
15	16	28	28	9	3.5	2.75	0.3	16	27	14 400	28 500	4 000	13 600	6 300
17	18	30	30	9	3.5	2.75	0.3	18	29	15 900	33 500	4 650	12 400	5 400
20	21	35	35	10	4.5	2.75	0.3	21	34	24 900	53 000	7 300	10 500	4 300
25	26	42	42	11	5	3	0.6	26	41	33 500	76 000	7 100	8 600	3 500
30	32	47	47	11	5	3	0.6	31	46	35 500	86 000	8 000	7 500	3 050
30	32	52	52	16	7.5	4.25	0.6	31	50	64 000	141 000	14 100	7 100	2 650
30	32	60	60	18	5.5	6.25	1	33	59	69 000	197 000	18 900	6 400	2 600
35	37	52	52	12	5	3.5	0.6	36	51	39 000	101 000	9 500	6 600	2 600
35	37	62	62	18	7.5	5.25	1	39	58	80 000	199 000	20 000	5 900	2 320
35	37	68	68	20	6	7	1	38	67	80 000	237 000	23 200	5 600	2 390
40	42	60	60	13	6	3.5	0.6	42	58	56 000	148 000	14 500	5 800	2 190
40	42	68	68	19	9	5	1	43	66	107 000	265 000	23 300	5 200	1 860
40	42	78	78	22	7	7.5	1	44	77	122 000	385 000	39 000	4 800	1 780
45	47	65	65	14	6	4	0.6	47	63	59 000	163 000	16 000	5 300	1 970
45	47	73	73	20	9	5.5	1	48	70	105 000	265 000	23 300	4 850	1 820
45	47	85	85	24	7.5	8.25	1	49	83	139 000	445 000	44 500	4 400	1 620
50	52	70	70	14	6	4	0.6	52	68	61 000	177 000	17 400	4 800	1 810
50	52	78	78	22	9	6.5	1	53	75	117 000	315 000	27 500	4 450	1 550
50	52	95	95	27	8	9.5	1.1	56	92	167 000	560 000	58 000	3 950	1 460
55	57	78	78	16	6	5	0.6	57	77	90 000	300 000	31 000	4 300	1 330
55	57	90	90	25	11	7	1	59	85	154 000	405 000	38 500	4 000	1 510
55	57	105	105	30	9	10.5	1.1	61	103	184 000	600 000	52 000	3 600	1 490
60	62	85	85	17	7.5	4.75	1	62	82	103 000	315 000	32 000	4 000	1 360
60	62	95	95	26	11	7.5	1	64	91	172 000	480 000	45 500	3 700	1 300
60	62	110	110	30	9	10.5	1.1	66	108	196 000	670 000	58 000	3 350	1 350
60	62	130	130	42	14	14	1.5	65	126	390 000	1 220 000	121 000	3 000	1 080



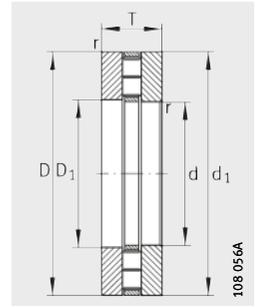
액셀 원통  
롤러 베어링  
액셀 원통  
롤러와 케이징  
어셈블리  
액셀  
베어링 와셔



811, 812



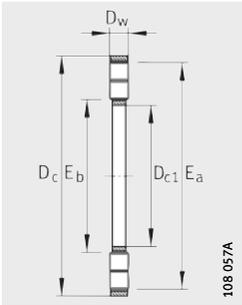
K811, K812



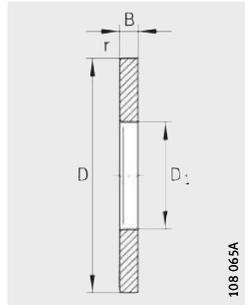
893, 894

치수표(계속) · 단위: mm

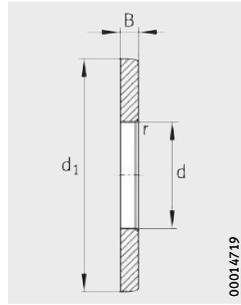
액셀 원통 롤러 베어링				액셀 원통 롤러와 케이징 어셈블리		액셀 베어링 와셔				
베어링 완제품				질량 m	규격	질량 m	외륜 와셔	내륜 와셔	베어링 와셔	질량 m
규격				≈kg		≈kg	규격	규격	규격	≈kg
81113-TV	-	-	-	0.31	K81113-TV	0.09	GS81113	WS81113	LS6590	0.11
-	81213-TV	-	-	0.721	K81213-TV	0.185	GS81213	WS81213	-	0.268
-	-	89313-TV	-	1.33	K89313-TV	0.21	GS89313	WS89313	-	0.535
-	-	-	89413-TV	3.52	K89413-TV	0.72	GS89413	WS89413	-	1.4
81114-TV	-	-	-	0.332	K81114-TV	0.092	GS81114	WS81114	LS7095	0.12
-	81214-TV	-	-	0.768	K81214-TV	0.212	GS81214	WS81214	-	0.278
-	-	89314-TV	-	1.82	K89314-TV	0.29	GS89314	WS89314	-	0.8
-	-	-	89414-TV	4.18	K89414-TV	0.76	GS89414	WS89414	-	1.73
81115-TV	-	-	-	0.393	K81115-TV	0.096	GS81115	WS81115	LS75100	0.136
-	81215-TV	-	-	0.8	K81215-TV	0.195	GS81215	WS81215	-	0.293
-	-	89315-TV	-	2.23	K89315-TV	0.375	GS89315	WS89315	-	0.97
-	-	-	89415-M	5.96	K89415-M	1.78	GS89415	WS89415	-	2.09
81116-TV	-	-	-	0.4	K81116-TV	0.095	GS81116	WS81116	LS80105	0.144
-	81216-TV	-	-	0.9	K81216-TV	0.234	GS81216	WS81216	-	0.333
-	-	89316-TV	-	2.37	K89316-TV	0.42	GS89316	WS89316	-	1.02
-	-	-	89416-M	7.04	K89416-M	2.04	GS89416	WS89416	-	2.5
81117-TV	-	-	-	0.42	K81117-TV	0.118	GS81117	WS81117	LS85110	0.151
-	81217-TV	-	-	1.26	K81217-TV	0.28	GS81217	WS81217	-	0.49
-	-	89317-M	-	3.39	K89317-M	0.93	GS89317	WS89317	-	1.23
-	-	-	89417-M	8.65	K89417-M	2.71	GS89417	WS89417	-	2.97
81118-TV	-	-	-	0.62	K81118-TV	0.15	GS81118	WS81118	LS90120	0.225
-	81218-TV	-	-	1.77	K81218-TV	0.54	GS81218	WS81218	-	0.614
-	-	89318-M	-	3.63	K89318-M	0.97	GS89318	WS89318	-	1.33
-	-	-	89418-M	9.94	K89418-M	3.04	GS89418	WS89418	-	3.45
81120-TV	-	-	-	0.95	K81120-TV	0.25	GS81120	WS81120	LS100135	0.35
-	81220-TV	-	-	2.2	K81220-TV	0.6	GS81220	WS81220	-	0.8
-	-	89320-M	-	4.56	K89320-M	1.18	GS89320	WS89320	-	1.69
-	-	-	89420-M	13.4	K89420-M	3.92	GS89420	WS89420	-	4.75



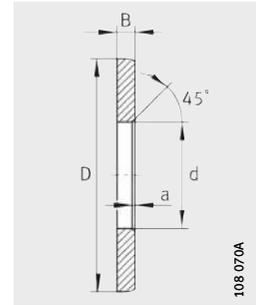
K893, K894



GS811, GS812,  
GS893, GS894



WS811, WS812,  
WS893, WS894

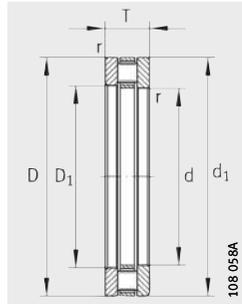


LS

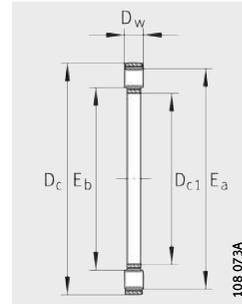
주요 치수					레드 치수		기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도			
D <sub>c1</sub> d	D <sub>1</sub>	D <sub>c</sub> D	d <sub>1</sub>	T	D <sub>w</sub>	B	a r 최소	E <sub>b</sub>	E <sub>a</sub>	동 C <sub>a</sub> N	정 C <sub>0a</sub> N	C <sub>ua</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
65	67	90	90	18	7.5	5.25	1	67	87	107 000	340 000	34 000	3 700	1 260
65	67	100	100	27	11	8	1	69	96	177 000	500 000	48 000	3 450	1 240
65	67	115	115	30	9	10.5	1.1	71	113	194 000	670 000	58 000	3 200	1 330
65	68	140	140	45	15	15	2	70	135	445 000	1 410 000	139 000	2 800	1 000
70	72	95	95	18	7.5	5.25	1	72	92	111 000	365 000	36 500	3 500	1 170
70	72	105	105	27	11	8	1	74	102	187 000	550 000	53 000	3 250	1 130
70	72	125	125	34	10	12	1.1	76	123	239 000	830 000	74 000	2 950	1 200
70	73	150	150	48	16	16	2	76	147	475 000	1 500 000	148 000	2 650	1 000
75	77	100	100	19	7.5	5.75	1	78	97	107 000	350 000	35 500	3 300	1 190
75	77	110	110	27	11	8	1	79	106	172 000	500 000	48 000	3 100	1 210
75	77	135	135	36	11	12.5	1.5	81	132	285 000	1 010 000	92 000	2 750	1 080
75	78	160	160	51	17	17	2	82	156	500 000	1 580 000	150 000	2 400	1 000
80	82	105	105	19	7.5	5.75	1	83	102	106 000	350 000	35 500	3 100	1 170
80	82	115	115	28	11	8.5	1	84	112	201 000	630 000	60 000	2 900	990
80	82	140	140	36	11	12.5	1.5	86	137	305 000	1 110 000	100 000	2 600	990
80	83	170	170	54	18	18	2.1	88	165	560 000	1 770 000	169 000	2 260	950
85	87	110	110	19	7.5	5.75	1	87	108	112 000	385 000	39 000	2 950	1 070
85	88	125	125	31	12	9.5	1	90	119	217 000	660 000	64 000	2 750	1 060
85	88	150	150	39	12	13.5	1.5	93	146	325 000	1 140 000	104 000	2 400	1 030
85	88	180	180	58	19	19.5	2.1	93	175	620 000	1 980 000	188 000	2 130	900
90	92	120	120	22	9	6.5	1	93	117	141 000	465 000	40 000	2 750	1 070
90	93	135	135	35	14	10.5	1.1	95	129	290 000	890 000	88 000	2 550	910
90	93	155	155	39	12	13.5	1.5	98	151	335 000	1 200 000	108 000	2 310	980
90	93	190	190	60	20	20	2.1	99	185	680 000	2 200 000	207 000	2 010	850
100	102	135	135	25	11	7	1	104	131	199 000	650 000	59 000	2 460	920
100	103	150	150	38	15	11.5	1.1	107	142	340 000	1 080 000	104 000	2 300	840
100	103	170	170	42	13	14.5	1.5	109	166	380 000	1 400 000	122 000	2 090	910
100	103	210	210	67	22	22.5	3	111	205	850 000	2 850 000	265 000	1 810	720



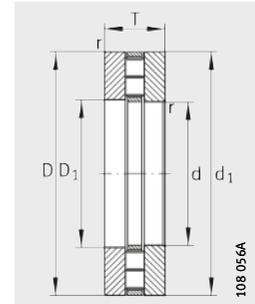
액셀 원통  
롤러 베어링  
액셀 원통  
롤러와 케이지  
어셈블리  
액셀  
베어링 와셔



811, 812



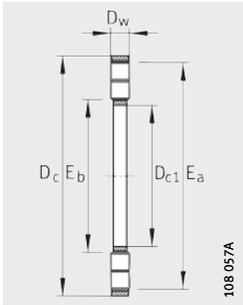
K811, K812



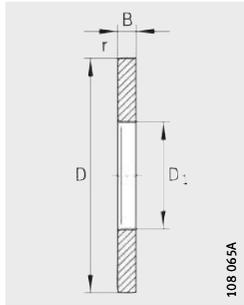
893, 894

치수표(계속) · 단위: mm

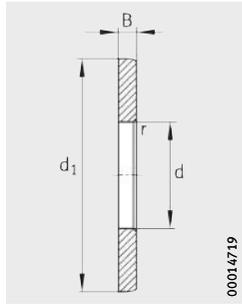
액셀 원통 롤러 베어링				액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리		액셀 베어링 와셔				
베어링 완제품				질량 m	규격	질량 m	외륜 와셔	내륜 와셔	베어링 와셔	질량 m
규격				≈kg		≈kg	규격	규격	규격	≈kg
81122-TV	-	-	-	1.04	K81122-TV	0.27	GS81122	WS81122	LS110145	0.385
-	81222-TV	-	-	2.29	K81222-TV	0.53	GS81222	WS81222	-	0.88
-	-	89322-M	-	6.7	K89322-M	1.83	GS89322	WS89322	-	2.44
-	-	-	89422-M	17.4	K89422-M	5.11	GS89422	WS89422	-	6.15
81124-TV	-	-	-	1.12	K81124-TV	0.29	GS81124	WS81124	LS120155	0.415
-	81224-TV	-	-	2.54	K81224-TV	0.58	GS81224	WS81224	-	0.98
-	-	89324-M	-	9.44	K89324-M	2.64	GS89324	WS89324	-	3.4
-	-	-	89424-M	21.9	K89424-M	6.37	GS89424	WS89424	-	7.7
81126-TV	-	-	-	1.67	K81126-TV	0.38	GS81126	WS81126	LS130170	0.643
-	81226-TV	-	-	3.98	K81226-TV	0.92	GS81226	WS81226	-	1.53
-	-	89326-M	-	11.2	K89326-M	2.09	GS89326	WS89326	-	4.045
-	-	-	89426-M	27.1	K89426-M	7.96	GS89426	WS89426	-	9.5
81128-TV	-	-	-	1.9	K81128-TV	0.4	GS81128	WS81128	LS140180	0.749
-	81228-M	-	-	5.07	K81228-M	1.8	GS81228	WS81228	-	1.635
-	-	89328-M	-	13.2	K89328-M	2.57	GS89328	WS89328	-	4.8
-	-	-	89428-M	29.8	K89428-M	8.53	GS89428	WS89428	-	10.6
81130-TV	-	-	-	2.2	K81130-TV	0.43	GS81130	WS81130	LS150190	0.796
-	81230-M	-	-	7.17	K81230-M	2.81	GS81230	WS81230	-	2.18
-	-	89330-M	-	13.9	K89330-M	3.75	GS89330	WS89330	-	5.06
-	-	-	89430-M	35.4	K89430-M	10.4	GS89430	WS89430	-	12.5
81132-TV	-	-	-	2.12	K81132-TV	0.44	GS81132	WS81132	LS160200	0.842
-	81232-M	-	-	7.6	K81232-M	3.01	GS81232	WS81232	-	2.3
-	-	-	89432-M	42	K89432-M	12.4	GS89432	WS89432	-	14.8
81134-TV	-	-	-	2.41	K81134-TV	0.66	GS81134	WS81134	-	1.1
-	81234-M	-	-	9.3	K81234-M	3.5	GS81234	WS81234	-	2.9
-	-	-	89434-M	51.9	K89434-M	14.9	GS89434	WS89434	-	18.5



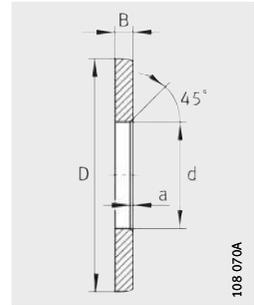
K893, K894



GS811, GS812,  
GS893, GS894



WS811, WS812,  
WS893, WS894

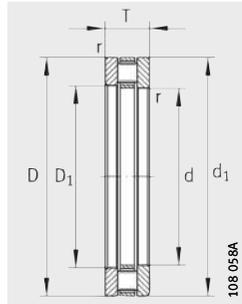


LS

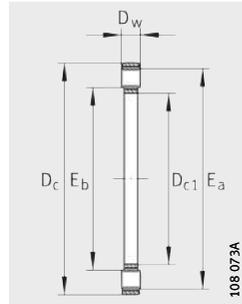
주요 치수					레드 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
D <sub>c1</sub> d	D <sub>1</sub>	D <sub>c</sub> D	d <sub>1</sub>	T	D <sub>w</sub>	B	a r 최소	E <sub>b</sub>	E <sub>a</sub>	동 C <sub>a</sub> N	정 C <sub>0a</sub> N	C <sub>ua</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
110	112	145	145	25	11	7	1	114	141	207 000	700 000	62 000	2 260	850
110	113	160	160	38	15	11.5	1.1	117	152	325 000	1 030 000	98 000	2 130	860
110	113	190	190	48	15	16.5	2	120	185	500 000	1 870 000	166 000	1 890	790
110	113	230	230	73	24	24.5	3	121	223	1 000 000	3 400 000	315 000	1 660	640
120	122	155	155	25	11	7	1	124	151	214 000	760 000	65 000	2 100	780
120	123	170	170	39	15	12	1.1	127	162	340 000	1 120 000	104 000	1 990	790
120	123	210	210	54	17	18.5	2.1	132	205	640 000	2 420 000	210 000	1 710	690
120	123	250	250	78	26	26	4	133	243	1 160 000	4 000 000	370 000	1 520	580
130	132	170	170	30	12	9	1	135	165	250 000	900 000	79 000	1 930	760
130	133	190	187	45	19	13	1.5	137	181	480 000	1 520 000	143 000	1 800	710
130	134	225	225	58	18	20	2.1	141	219	710 000	2 700 000	237 000	1 590	650
130	134	270	270	85	28	28.5	4	145	263	1 330 000	4 600 000	405 000	1 400	530
140	142	180	178	31	12	9.5	1	145	175	260 000	960 000	83 000	1 800	710
140	143	200	197	46	19	13.5	1.5	151	195	455 000	1 450 000	133 000	1 700	730
140	144	240	240	60	19	20.5	2.1	152	234	820 000	3 200 000	275 000	1 490	570
140	144	280	280	85	28	28.5	4	155	273	1 380 000	4 950 000	430 000	1 340	490
150	152	190	188	31	12	9.5	1	155	185	270 000	1 020 000	86 000	1 700	660
150	153	215	212	50	21	14.5	1.5	162	210	590 000	1 940 000	175 000	1 540	650
150	154	250	250	60	19	20.5	2.1	162	244	840 000	3 350 000	285 000	1 410	510
150	154	300	300	90	30	30	4	167	293	1 570 000	5 700 000	495 000	1 240	445
160	162	200	198	31	12	9.5	1	165	195	260 000	990 000	82 000	1 600	670
160	163	225	222	51	21	15	1.5	171	219	600 000	2 030 000	181 000	1 470	610
160	164	320	320	95	32	31.5	5	179	313	1 780 000	6 500 000	560 000	1 160	410
170	172	215	213	34	14	10	1.1	176	209	360 000	1 380 000	116 000	1 500	570
170	173	240	237	55	22	16.5	1.5	184	233	680 000	2 340 000	207 000	1 370	600
170	174	340	340	103	34	34.5	5	191	333	1 990 000	7 400 000	640 000	1 090	375



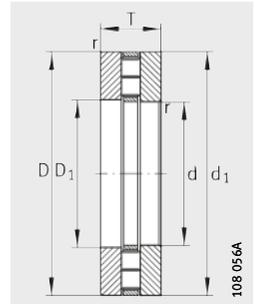
액셀 원통  
롤러 베어링  
액셀 원통  
롤러와 케이지  
어셈블리  
액셀  
베어링 와셔



811, 812



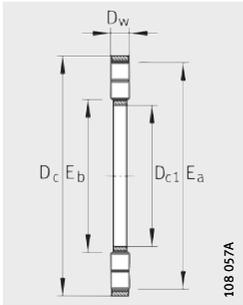
K811, K812



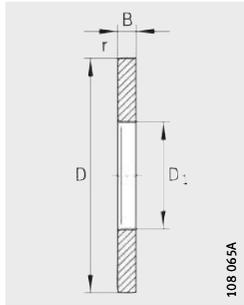
893, 894

치수표(계속) · 단위: mm

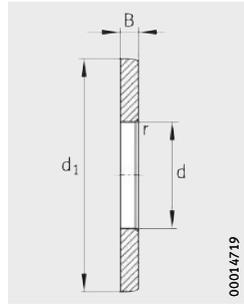
액셀 원통 롤러 베어링			액셀 원통 롤러와 케이지 어셈블리		액셀 베어링 와셔			
베어링 완제품			질량 m	규격	질량 m	외륜 와셔	샤프트 슬롯	질량 m
규격			≈kg		≈kg	규격	규격	≈kg
81136-M	-	-	3.3	K81136-M	1.46	GS81136	WS81136	1.12
-	81236-M	-	9.9	K81236-M	3.67	GS81236	WS81236	3.13
-	-	89436-M	60	K89436-M	17.6	GS89436	WS89436	21.3
81138-M	-	-	4.74	K81138-M	1.84	GS81138	WS81138	1.45
-	81238-M	-	12.8	K81238-M	5.17	GS81238	WS81238	3.835
-	-	89438-M	72.1	K89438-M	20.9	GS89438	WS89438	25.6
81140-M	-	-	4.95	K81140-M	1.93	GS81140	WS81140	1.51
-	81240-M	-	14.2	K81240-M	5.4	GS81240	WS81240	4.41
-	-	89440-M	82.6	K89440-M	24	GS89440	WS89440	29.3
81144-M	-	-	5.22	K81144-M	2.04	GS81144	WS81144	1.59
-	81244-M	-	15.3	K81244-M	5.8	GS81244	WS81244	4.75
-	-	89444-M	90.1	K89444-M	25.7	GS89444	WS89444	32.2
81148-M	-	-	8.45	K81148-M	3.32	GS81148	WS81148	2.57
-	81248-M	-	26.2	K81248-M	9.94	GS81248	WS81248	8.15
-	-	89448-M	95.9	K89448-M	27.3	GS89448	WS89448	34.3
81152-M	-	-	9.08	K81152-M	3.55	GS81152	WS81152	2.765
-	81252-M	-	28.6	K81252-M	10.8	GS81252	WS81252	8.9
-	-	89452-M	125	K89452-M	36.8	GS89452	WS89452	44.25
81156-M	-	-	12.6	K81156-M	5.31	GS81156	WS81156	3.65
-	81256-M	-	31	K81256-M	11.5	GS81256	WS81256	9.75
-	-	89456-M	159	K89456-M	47.5	GS89456	WS89456	55.6
81160-M	-	-	19.4	K81160-M	7.6	GS81160	WS81160	5.92
-	81260-M	-	48.25	K81260-M	17.8	GS81260	WS81260	15.2
-	-	89460-M	170	K89460-M	49.8	GS89460	WS89460	60.15
81164-M	-	-	20.7	K81164-M	8.04	GS81164	WS81164	6.35
-	-	89464-M	203	K89464-M	80.3	GS89464	WS89464	61.5



K893, K894



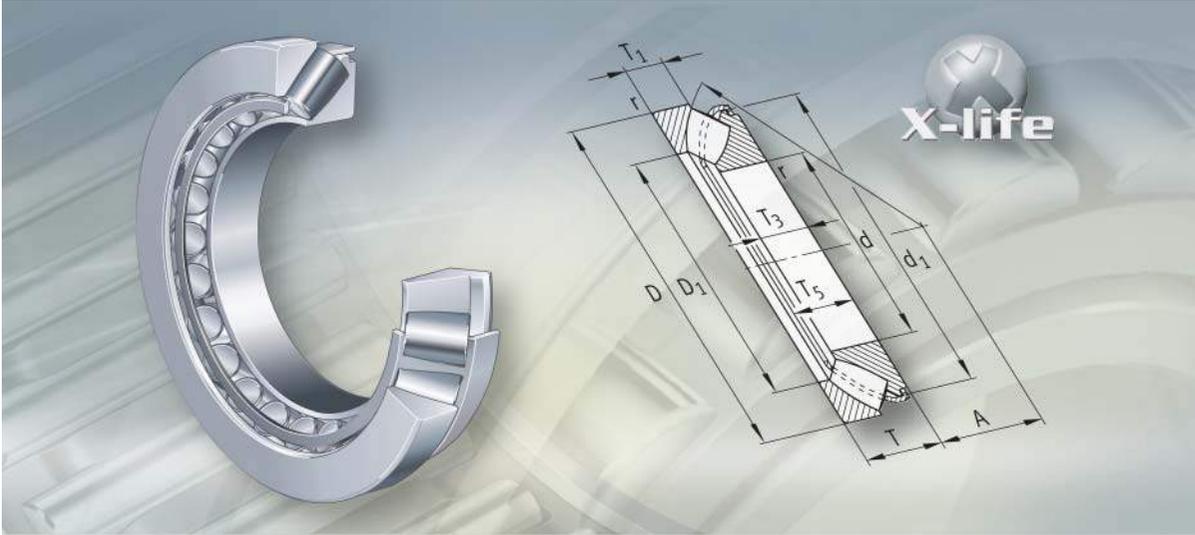
GS811, GS812,  
GS893, GS894



WS811, WS812,  
WS893, WS894

주요 치수					궤도 치수			기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도		
D <sub>c1</sub> d	D <sub>1</sub>	D <sub>c</sub> D	d <sub>1</sub>	T	D <sub>w</sub>	B	r 최소	E <sub>b</sub>	E <sub>a</sub>	동 C <sub>a</sub> N	정 C <sub>0a</sub> N	C <sub>ua</sub> N	n <sub>G</sub> min <sup>-1</sup>	n <sub>B</sub> min <sup>-1</sup>
180	183	225	222	34	14	10	1.1	186	220	340 000	1 300 000	107 000	1 420	590
180	183	250	247	56	22	17	1.5	194	243	690 000	2 440 000	213 000	1 310	580
180	184	360	360	109	36	36.5	5	200	351	2 210 000	8 200 000	690 000	1 040	360
190	193	240	237	37	15	11	1.1	198	234	385 000	1 500 000	123 000	1 330	570
190	194	270	267	62	26	18	2	205	263	880 000	3 000 000	270 000	1 220	530
190	195	380	380	115	38	38.5	5	212	371	2 450 000	9 200 000	770 000	990	330
200	203	250	247	37	15	11	1.1	208	244	390 000	1 550 000	125 000	1 270	530
200	204	280	277	62	26	18	2	215	273	900 000	3 150 000	280 000	1 170	485
200	205	400	400	122	40	41	5	224	391	2 700 000	10 200 000	840 000	940	315
220	223	270	267	37	15	11	1.1	228	264	420 000	1 730 000	137 000	1 170	470
220	224	300	297	63	26	18.5	2	236	294	940 000	3 450 000	295 000	1 080	435
220	225	420	420	122	40	41	6	244	411	2 900 000	11 500 000	940 000	870	270
240	243	300	297	45	18	13.5	1.5	253	294	600 000	2 500 000	199 000	1 050	440
240	244	340	335	78	32	23	2.1	263	333	1 370 000	5 000 000	425 000	960	395
240	245	440	440	122	40	41	6	264	431	3 000 000	12 200 000	980 000	830	250
260	263	320	317	45	18	13.5	1.5	272	314	620 000	2 650 000	205 000	980	390
260	264	360	355	79	32	23.5	2.1	281	351	1 440 000	5 400 000	455 000	910	355
260	265	480	480	132	44	44	6	286	468	3 600 000	14 700 000	1 150 000	760	224
280	283	350	347	53	22	15.5	1.5	294	344	860 000	3 650 000	285 000	900	345
280	284	380	375	80	32	24	2.1	301	371	1 460 000	5 600 000	465 000	850	335
280	285	520	520	145	48	48.5	6	309	508	4 200 000	17 600 000	1 360 000	700	199
300	304	380	376	62	25	18.5	2	316	372	1 060 000	4 500 000	355 000	840	330
300	304	420	415	95	38	28.5	3	329	412	1 930 000	7 300 000	600 000	780	305
300	305	540	540	145	48	48.5	6	329	528	4 350 000	18 500 000	1 420 000	670	188
320	324	400	396	63	25	19	2	336	392	1 100 000	4 750 000	370 000	790	290
320	325	580	575	155	68	43.5	7.5	343	566	5 500 000	19 900 000	1 430 000	630	185





# 액셀 스페리컬 롤러 베어링

# 액셀 스페리컬 롤러 베어링

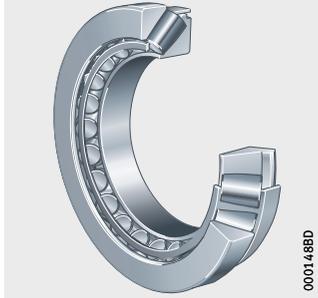
		페이지
<b>제품 개요</b>	액셀 스페리컬 롤러 베어링 .....	778
<b>특성</b>	X-life .....	779
	축방향과 경방향 부하 능력 .....	779
	허용 조심각 .....	779
	씰링 .....	780
	윤활 .....	780
	운전 온도 .....	780
	케이지 .....	780
	접미사 .....	780
<b>설계 및 안전 지침</b>	동 등가 하중 .....	781
	정 등가 하중 .....	781
	정 하중 안전계수 .....	781
	최소 축방향 하중 .....	782
	속도 .....	782
	베어링 배열의 설계 .....	783
<b>정밀도</b>	.....	783
<b>치수표</b>	액셀 스페리컬 롤러 베어링 .....	784



# 제품 개요 액셀 스페리컬 롤러 베어링

고부하 용량 설계  
강판 케이지 적용

293..-E1, 294..-E1

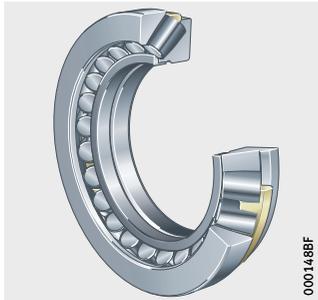


293..-E, 294..-E



황동 케이지 적용

292..-E, 293..-E, 294..-E



# 액셀 스페리컬 롤러 베어링

## 특성

액셀 스페리컬 롤러 베어링은 단일 자동 조심 롤러 베어링이다. 이 베어링은 내륜과 외륜 와서, 케이지와 함께 비대칭 배열 롤러로 구성된다. 케이지는 롤러를 잡는 동시에 케이지 어셈블리와 내륜 와서를 결합시킨다. 이 베어링은 분리될 수 있어 베어링의 각 부품을 따로 설치할 수 있다.

## X-life

293..E1와 294..E1 시리즈의 액셀 스페리컬 롤러 베어링은 X-life 사양이다. X-life 베어링들은 치수표에 표시되어 있다.

이 베어링들의 내부 구조는 운동 특성 향상을 위해 안내 턱과 롤러 엔드 사이에 정밀한 접촉 형상을 제공할 뿐만 아니라 기본 정격 하중을 증가시켜 준다. 최적의 유막 형성, 그리고 개선된 롤러 안내를 갖는 새로운 케이지와 윤활제 덕분에 마찰 및 마모가 감소된다. 아울러 최적의 오스쿨레이션 상태는 롤러와 궤도 사이의 압력을 더욱 균일하게 분산시켜 준다.

동일한 운전 조건에서 축방향 부하 능력이 증가하고 베어링 온도는 내려가므로 정격 수명이 크게 연장된다.

## 축방향과 경방향 부하 능력

액셀 스페리컬 롤러 베어링은 축방향 하중 지지력이 매우 크고 비교적 고속에서 사용이 가능하다. 이 베어링은 궤도에 접촉각이 있기 때문에 경방향 하중도 지지가 가능하다. 표: 경방향 하중, 페이지 781을 참조한다.

## 허용 조심각

액셀 스페리컬 롤러 베어링은 중심에서 몇 도 정도는 스윙블될 수 있다(표: 참조). 따라서, 이 베어링은 외륜과 내륜 와서 사이의 기울어짐이 허용되기 때문에 미스얼라인먼트, 축의 휨과 하우징 변형을 보정할 수 있다.

표에 제시된 조심 각도는 다음의 조건하에서 허용된다:

- $P$  또는  $P_0 \leq 0.05 \cdot C_{0a}$
- 각도의 편차가 일정 (정적 각 미스얼라인먼트)
- 내륜 와서와 회전.

대형 베어링에서는 하한의 값을 적용한다.

## 허용 조심각

시리즈	허용 스큐잉(Skewing) <sup>1)</sup>
292..E	1° ~ 1.5°
293..E1 (-E)	1.5° ~ 2.5°
294..E1 (-E)	2° ~ 3°

<sup>1)</sup> 외륜 와서가 회전하는 경우 또는 내륜 와서가 텀블링 운동을 하는 경우에는 조심각이 작아진다.



# 액셀 스페리컬 롤러 베어링

**실링** 액셀 스페리컬 롤러 베어링은 개방형 베어링이다.

**윤활** 이 베어링은 그리스가 주입되어 공급되지 않는다. 이 베어링은 일반적으로 오일을 사용하여 윤활을 한다. 경우에 따라, EP 첨가제가 함유된 그리스로 윤활하는 것도 가능하다. 베어링에 그리스가 충분히 충전되는 경우, 롤러와 안내 턱 사이의 접촉점에 윤활제의 공급이 완전히 이루어진다.

**운전 온도** 액셀 스페리컬 롤러 베어링은 -30 °C ~ +200 °C 의 운전 온도에서 사용할 수 있으며, 윤활제에 따라 온도 제한을 받는다.

**케이지** 액셀 스페리컬 롤러 베어링의 표준 케이지는 표에 표시되어 있다. 접미사가 MB인 베어링은 내륜 와셔에 의해 안내되는 일체형 황동 케이지를 가진다. 그 밖의 베어링에는 강판 케이지가 적용되며 케이지 접미사를 별도로 붙이지 않는다.

케이지와 내경 번호

시리즈	강판 케이지 내경 번호	일체형 황동 케이지
292..-E	-	모두
293..-E1	모두	-
294..-E1	모두	-
293..-E	64 이하	68 이상
294..-E	68 이하	72 이상

**접미사** 공급 가능한 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
E, E1	고부하 용량 설계	표준
MB	일체형 황동 케이지	

## 설계 및 안전 지침 동 등가 하중

동 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P = F_a + 1.2 \cdot F_r$$

P	N
복합 하중에 대한 동 등가 하중	
$F_a$	N
축방향 동 하중	
$F_r$	N
경방향 동 하중	

### 경방향 하중



경방향 하중은 축방향 하중의 55%를 초과할 수 없다:  
 $F_r \leq 0.55 \cdot F_a$

## 정 등가 하중

정 하중을 받는 베어링에는 아래의 식이 적용된다:

$$P_0 = F_{0a} + 2.7 \cdot F_{0r}$$

$P_0$	N
복합 하중에 대한 정 등가 하중	
$F_{0a}$	N
축방향 정 하중	
$F_{0r}$	N
경방향 정 하중	

### 경방향 하중



경방향 하중은 축방향 하중의 55%를 초과할 수 없다:  
 $F_{0r} \leq 0.55 \cdot F_{0a}$

## 정 하중 안전계수

정 하중 안전계수  $S_0$ 는 다음 값을 준수해야 한다:

### 정 하중 안전계수

안전계수	조건
$S_0$	
$S_0 \geq 8$	베어링 치수표( $d_a$ 와 $D_a$ )에 따라 장착부 턱에 의한 축방향 지지
$S_0 \geq 6$	전체 접촉 표면에 의한 외륜 외셔와 내륜 외셔의 완전한 축방향 지지, 치수 $D_1$ 과 $d_1$ 치수표 참조
$S_0 \geq 4$	외륜 외셔의 충분한 경방향 지지와 (하우징 공차 K7) 함께 치수 $D_1$ 과 $d_1$ (치수표 참조)로 완전한 축방향 지지



# 액셀 스페리컬 롤러 베어링

최소 축방향 하중 계산식에 따른 최소 축방향 하중  $F_{a \min}$ 은 반드시 준수되어야 한다.

$$F_{a \min} = 0.0005 \cdot C_{0a} + k_a \left( \frac{C_{0a} \cdot n}{10^8} \right)^2$$

$F_{a \min}$  최소 축방향 하중 N  
 $C_{0a}$  기본 정 정격 하중 N  
 $k_a$  최소 하중을 결정하기 위한 계수는 다음의 표를 참조 -  
 $n$  최고 속도  $\text{min}^{-1}$

계수  $k_a$

시리즈	계수 $k_a$
292..-E	0.6
293..-E1 (-E)	0.9
294..-E1 (-E)	0.7

속도



치수표에 제시된 한계 속도  $n_G$ 를 초과하면 안 된다. 이 값은 오일 윤활일 때의 값이다.

기준 속도  $n_B$ 는 ISO 15 312에 따라 계산되었다.

**베어링 배열의 설계**  
축과 하우징 공차

축경과 하우징 내경의 공차는 아래의 표에 따라 선택해야 한다.

축과 하우징 공차

주변부품	하중 유형	운전 조건	공차
축	복합 하중	내륜 와셔에 점 하중	j6
		내륜 와셔에 원주 하중, 축경 200 mm 이하	j6 (k6)
		내륜 와셔에 원주 하중, 축경 200 mm 이상	k6 (m6)
하우징	축방향 하중	보통 하중	E8
		높은 하중	G7
	복합 하중	외륜 와셔에 점 하중	H7
		외륜 와셔에 원주 하중	K7

**주변 부품**

장착부 턱의 흔들림 공차는 IT5 이상으로 정밀하여야 한다. 장착부 턱은 강성이 있고, 편평하며, 회전축에 수직이어야 한다.

외륜 와셔 전면의 하우징 내경인  $D_{b \min}$ 은 외륜 와셔의 외경보다 커야 한다. 그렇지 않으면, 축이 기울어질 때 롤러가 하우징에 접촉할 수 있다.



E1 디자인은 새로운 내부 구조로 인하여 설치부의 치수 선정에 주의를 기울여야 한다. 이것은 또한 내륜 와셔와 접하는 스페이스 슬리브 (치수  $d_b, d_{b1}$ )의 설계에도 적용된다.

**정밀도**

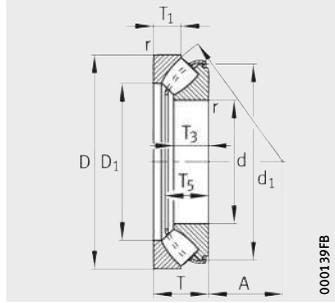
이 베어링의 주요 치수는 DIN 728과 ISO 104에 따른다. 치수와 기하 공차는 DIN 620-3에 따른 PN 등급에 해당한다.

E1 디자인의 액셀 스페리컬 롤러 베어링의 단면 높이 공차는 표준과 비교하여 최대 70%까지 제한된다.

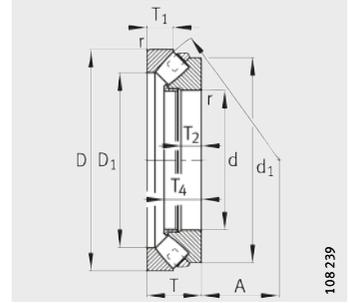


# 엑셀 스페리컬 롤러 베어링

X-life



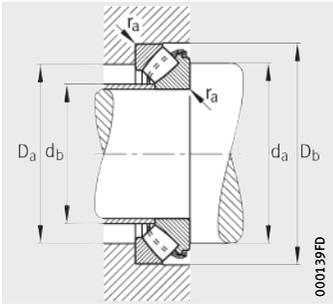
293...-E1, 294...-E1



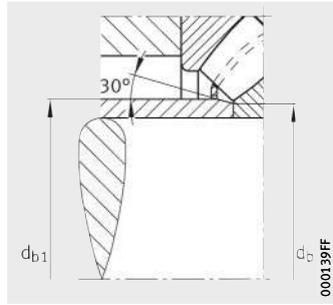
292...-E-MB

치수표: 단위: mm

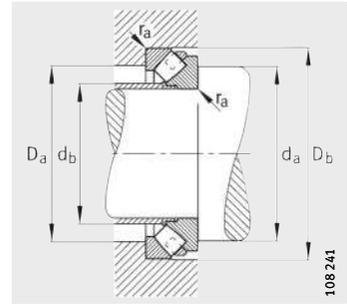
규격	X-life	질량 ≈kg	주요 치수											
			d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r 최소	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub> ≈	A
29412-E1	XL	2.5	60	130	42	85.5	116.5	1.5	21	-	27	-	37.5	38
29413-E1	XL	3.1	65	140	45	91.5	125.2	2	22	-	29.5	-	40.5	42
29414-E1	XL	3.8	70	150	48	99	133.8	2	23.8	-	31	-	42.5	44.8
29415-E1	XL	4.6	75	160	51	105.5	142.3	2	24.5	-	33.5	-	46	47
29416-E1	XL	5.5	80	170	54	112.5	150.9	2.1	26.5	-	35	-	48.5	50
29317-E1	XL	2.7	85	150	39	109.5	138.5	1.5	20	-	24.5	-	34.5	50
29417-E1	XL	6.5	85	180	58	121	159.3	2.1	28	-	37	-	51	54
29318-E1	XL	2.8	90	155	39	115	142.3	1.5	19.5	-	24.5	-	34.5	52
29418-E1	XL	7.5	90	190	60	127.5	167.7	2.1	28.5	-	39	-	54	56
29320-E1	XL	3.6	100	170	42	127.5	156	1.5	20.5	-	26.2	-	37.5	58
29420-E1	XL	10.1	100	210	67	141.5	184.5	3	32	-	43	-	59.5	62
29322-E1	XL	5.2	110	190	48	140	175.6	2	24.8	-	30.3	-	42	64
29422-E1	XL	12.8	110	230	73	155.5	201.9	3	34.7	-	47	-	64.5	69
29324-E1	XL	7.2	120	210	54	154	192.6	2.1	27	-	34	-	48	70
29424-E1	XL	15.9	120	250	78	171	218.4	4	36.5	-	50.5	-	70	74
29326-E1	XL	8.8	130	225	58	165.5	207.9	2.1	30.1	-	36.7	-	50.5	76
29426-E1	XL	21	130	270	85	184.5	240	4	40.9	-	54	-	75	81
29328-E1	XL	10.3	140	240	60	177	220.6	2.1	30	-	38.5	-	53.5	82
29428-E1	XL	22.1	140	280	85	194.5	251.1	4	41	-	54	-	74.5	86
29330-E1	XL	10.5	150	250	60	190	228.4	2.1	28	-	38	-	54.5	87
29430-E1	XL	27.2	150	300	90	207.5	267.4	4	43.4	-	58	-	80.5	92
29332-E1	XL	14	160	270	67	203	248	3	33	-	42	-	59.5	92
29432-E1	XL	32.1	160	320	95	223.5	283.5	5	45.5	-	60.5	-	84.5	99
29334-E1	XL	14.2	170	280	67	215	255.7	3	30.5	-	42.2	-	60.5	96
29434-E1	XL	39.6	170	340	103	236	305	5	50	-	65.5	-	89.5	104
29336-E1	XL	18.4	180	300	73	227	274.5	3	35.5	-	46	-	64.5	103
29436-E1	XL	47.6	180	360	109	250	315.5	5	53	-	69.5	-	96	110
29338-E1	XL	22.3	190	320	78	243.5	290.1	4	36	-	49	-	70	110
29438-E	-	54.9	190	380	115	268	340	5	55	41	73	-	94	117
29240-E-MB	-	8.15	200	280	48	236	265	2	24	17	29	45	-	108
29340-E1	XL	27.3	200	340	85	257	308.8	4	40	-	53.5	-	75.5	116
29440-E	-	64.7	200	400	122	282	360	5	59	44	77	-	99	122



설치부 치수  
293...-E1, 294...-E1



설치부 치수  
293...-E1, 294...-E1

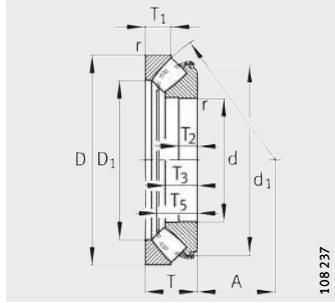


설치부 치수  
292...-E-MB

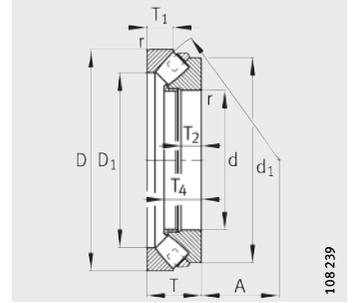
설치부 치수						기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
da	Da	Db	db	db1	ra	동 Ca	정 Coa	Cua	nG	nB
최소	최대	최소	최대	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
95	107	133	67	-	1.5	420 000	970 000	116 000	6 000	2 750
100	115	143	72	-	2	495 000	1 160 000	137 000	5 300	2 550
110	124	153	78.5	-	2	550 000	1 290 000	151 000	5 000	2 420
115	132	163	82.5	-	2	650 000	1 540 000	176 000	4 800	2 230
125	141	173	88	-	2	720 000	1 720 000	196 000	4 500	2 120
120	129	153	92	-	1.5	420 000	1 110 000	146 000	4 800	2 270
130	150	183	94	-	2	800 000	1 910 000	220 000	4 000	2 010
125	135	158	97	-	1.5	420 000	1 130 000	152 000	4 800	2 160
135	158	193	99.5	-	2	880 000	2 130 000	241 000	4 000	1 910
135	148	173	107	-	1.5	495 000	1 340 000	181 000	4 300	1 970
150	175	214	110.5	-	2.5	1 060 000	2 600 000	285 000	3 400	1 740
150	165	193	120	-	2	620 000	1 760 000	217 000	3 600	1 850
165	192	234	121	129	2.5	1 260 000	3 150 000	345 000	3 000	1 600
165	182	213	129	-	2	800 000	2 210 000	270 000	3 400	1 710
180	210	254	132	142	3	1 460 000	3 700 000	390 000	2 800	1 470
180	195	228	139	143	2	900 000	2 600 000	300 000	3 000	1 590
195	227	275	143	153	3	1 700 000	4 350 000	450 000	2 600	1 360
190	208	244	149	154	2	1 010 000	2 900 000	340 000	2 800	1 500
205	237	285	154	162	3	1 710 000	4 500 000	495 000	2 600	1 300
195	220	254	159	163	2	1 020 000	2 900 000	360 000	2 600	1 410
220	253	306	164	175	3	2 000 000	5 300 000	560 000	2 200	1 190
215	236	274	170	176	2.5	1 220 000	3 550 000	420 000	2 600	1 330
235	271	326	176	189	4	2 240 000	6 000 000	630 000	2 200	1 090
220	247	284	180	188	2.5	1 220 000	3 500 000	435 000	2 400	1 260
250	288	346	186	199	4	2 550 000	6 900 000	700 000	2 000	1 030
235	263	304	190	195	2.5	1 460 000	4 300 000	495 000	2 200	1 170
265	305	366	197	210	4	2 850 000	7 700 000	770 000	1 800	940
250	281	325	201	211	3	1 680 000	4 850 000	580 000	2 200	1 090
275	322	386	214	-	4	2 320 000	7 500 000	470 000	1 200	970
235	258	284	211	-	2	655 000	2 650 000	152 000	2 000	1 260
265	298	348	213	224	3	1 900 000	5 600 000	640 000	2 000	1 030
290	338	406	225	-	4	2 550 000	8 500 000	510 000	1 100	920



# 엑셀 스페리컬 롤러 베어링



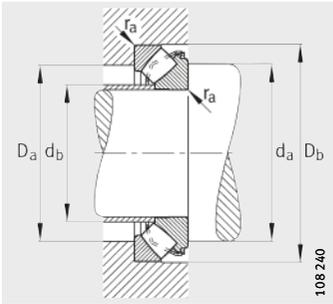
293...-E, 294...-E



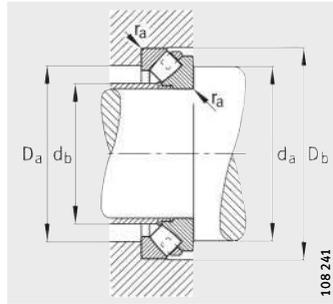
292...-E-MB, 293...-E-MB,  
294...-E-MB

치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 ≈kg	주요 치수											
		d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	A
29244-E-MB	9.18	220	300	48	254	285	2	24	17	30	35	-	117
29344-E	29.9	220	360	85	279	330	4	41	31	53	-	71	125
29444-E	67.4	220	420	122	303	375	6	58	44	76.5	-	99	132
29248-E-MB	16.1	240	340	60	282	320	2.1	30	22	38	44	-	130
29348-E	32.5	240	380	85	299	350	4	41	31	53	-	71	135
29448-E	73.5	240	440	122	321	400	6	59	44	78	-	99	142
29252-E-MB	17	260	360	60	302	340	2.1	30	22	38	44	-	139
29352-E	45.2	260	420	95	327	385	5	45	34	61	-	79	148
29452-E	93.6	260	480	132	353	435	6	64	48	83	-	107	154
29256-E-MB	19.2	280	380	60	322	360	2.1	30	22	38	44	-	150
29356-E	48.8	280	440	95	346	405	5	46	34	61	-	79	158
29456-E	121	280	520	145	380	470	6	68	52	92	-	118	166
29260-E-MB	28.6	300	420	73	353	395	3	38	26	44	51	-	162
29360-E	66.4	300	480	109	378	440	5	50	39	69	-	90	168
29460-E	129	300	540	145	398	490	6	70	52	93	-	118	175
29264-E-MB	30.3	320	440	73	372	415	3	38	26	44.5	51	-	172
29364-E	71	320	500	109	396	465	5	53	39	68	-	90	180
29464-E	158	320	580	155	432	525	7.5	75	56	97	-	126	191
29268-E-MB	32	340	460	73	391	435	3	37	26	45	52	-	183
29368-E-MB	98.9	340	540	122	426	500	5	59	44	75	-	-	192
29468-E	200	340	620	170	458	560	7.5	82	61	106	-	138	201
29272-E-MB	46.5	360	500	85	423	475	4	44	31	51	59	-	194
29372-E-MB	103	360	560	122	446	520	5	59	44	75	86	-	202
29472-E-MB	219	360	640	170	475	580	7.5	82	61	108	121	-	210
29276-E-MB	48.4	380	520	85	440	490	4	42	31	53	81	-	202
29376-E-MB	132	380	600	132	474	555	6	63	48	83	94	-	216
29476-E-MB	248	380	670	175	500	610	7.5	85	63	111	124	-	230
29280-E-MB	51.2	400	540	85	460	510	4	42	31	53.5	62	-	212
29380-E-MB	137	400	620	132	493	575	6	64	48	83	94	-	225
29480-E-MB	294	400	710	185	530	645	7.5	89	67	117	131	-	236
29284-E-MB	73.4	420	580	95	489	550	5	46	34	60.5	70	-	225
29384-E-MB	157	420	650	140	520	600	6	68	50	85	97	-	235
29484-E-MB	305	420	730	185	550	665	7.5	89	67	117	132	-	244



설치부 치수  
293...-E, 294...-E

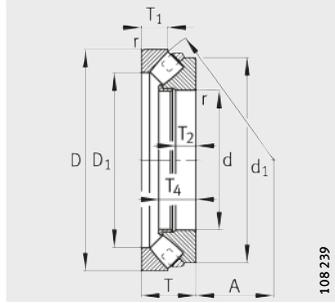


설치부 치수  
292...-E-MB, 293...-E-MB,  
294...-E-MB

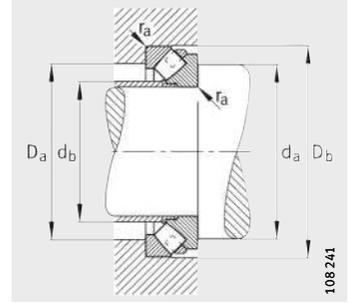
설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	D <sub>b</sub>	d <sub>b</sub>	r <sub>a</sub>	동 C <sub>a</sub>	정 C <sub>0a</sub>	C <sub>ua</sub>	n <sub>G</sub>	n <sub>B</sub>
최소	최대	최소	최대	최대	N	N	N	min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>
260	277	304	229	2	720 000	3 150 000	173 000	2 000	1 130
285	316	368	235	3	1 560 000	5 600 000	335 000	1 400	980
310	360	428	243	5	2 600 000	8 500 000	520 000	1 100	860
285	311	344	251	2.1	1 040 000	4 500 000	249 000	1 700	1 040
300	337	390	256	3	1 630 000	6 100 000	355 000	1 400	890
330	381	448	265	5	2 700 000	9 500 000	570 000	1 100	790
305	331	365	272	2.1	1 060 000	4 750 000	260 000	1 700	960
330	372	430	277	4	2 040 000	7 650 000	445 000	1 200	810
360	419	488	291	5	3 100 000	11 000 000	650 000	1 000	730
325	351	385	291	2.1	1 120 000	5 100 000	270 000	1 500	890
350	394	450	298	4	2 120 000	8 300 000	470 000	1 200	750
390	446	530	310	5	3 650 000	12 900 000	750 000	900	670
355	386	426	317	2.5	1 430 000	6 550 000	345 000	1 400	830
380	429	490	320	4	2 550 000	9 650 000	540 000	1 100	700
410	471	550	326	5	3 900 000	14 000 000	810 000	900	620
375	406	450	336	2.5	1 500 000	6 950 000	360 000	1 300	770
400	449	510	340	4	2 650 000	10 600 000	580 000	1 100	660
435	507	590	354	6	4 300 000	15 600 000	890 000	800	590
395	427	470	353	2.5	1 560 000	7 350 000	385 000	1 300	730
430	484	550	364	4	3 250 000	12 900 000	700 000	950	600
465	541	630	373	6	5 200 000	19 000 000	1 070 000	750	530
420	461	510	380	3	1 900 000	8 800 000	455 000	1 200	700
450	504	572	384	4	3 350 000	13 400 000	720 000	900	570
485	560	650	391	6	5 400 000	20 400 000	1 130 000	750	495
440	480	530	395	3	2 080 000	9 650 000	495 000	1 100	650
480	538	612	404	5	3 900 000	16 000 000	860 000	850	530
510	587	682	415	6	5 850 000	22 400 000	1 220 000	700	465
460	500	550	415	3	2 120 000	10 200 000	510 000	1 100	610
500	557	634	424	5	4 000 000	16 600 000	880 000	850	510
540	622	722	441	6	6 400 000	25 000 000	1 330 000	670	440
490	534	590	437	4	2 650 000	12 500 000	620 000	1 000	580
525	585	664	447	5	4 300 000	18 000 000	940 000	800	475
560	643	742	455	6	6 700 000	26 000 000	1 390 000	630	420



# 액셀 스페리컬 롤러 베어링



292...E-MB, 293...E-MB,  
294...E-MB



설치부 치수  
292...E-MB, 293...E-MB,  
294...E-MB

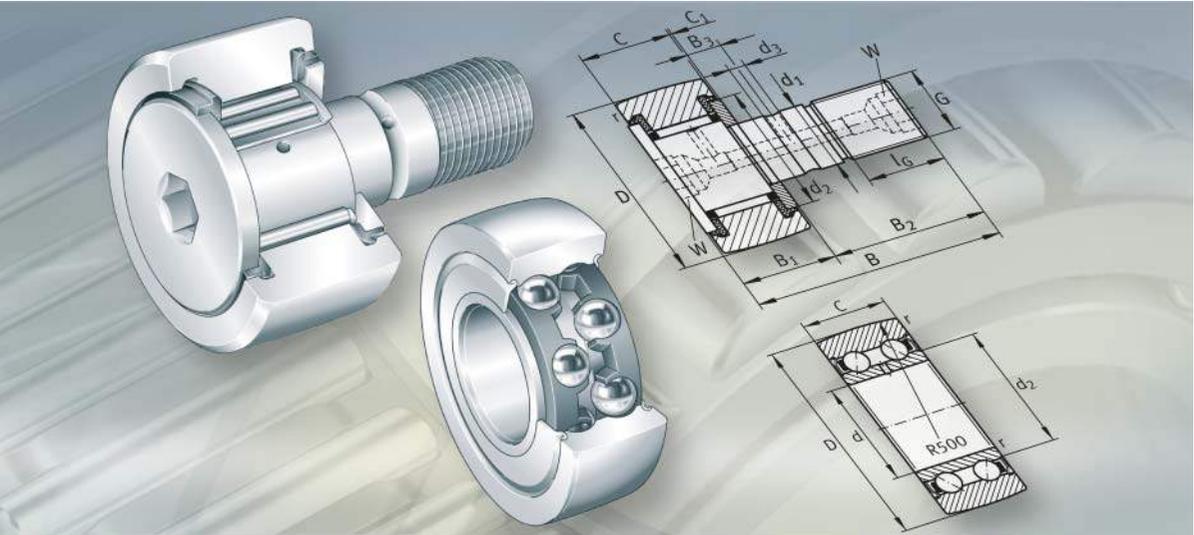
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 ≈kg	주요 치수										
		d	D	T	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	r 최소	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	A
29288-E-MB	74	440	600	95	506	570	5	49	34	61	70	235
29388-E-MB	176	440	680	145	548	630	6	70	52	87	100	245
29488-E-MB	393	440	780	206	585	710	9.5	100	74	128	144	260
29292-E-MB	76.3	460	620	95	528	590	5	46	34	61	70	245
29392-E-MB	203	460	710	150	567	660	6	72	54	94.5	108	257
29492-E-MB	407	460	800	206	605	730	9.5	100	74	128	144	272
29296-E-MB	90.9	480	650	103	556	620	5	55	37	62	71	259
29396-E-MB	208	480	730	150	587	675	6	72	54	94	107	270
29496-E-MB	511	480	850	224	630	770	9.5	108	81	142	159	280
292/500-E-MB	93.5	500	670	103	574	640	5	55	37	63	72	268
293/500-E-MB	216	500	750	150	610	700	6	74	54	92	105	280
294/500-E-MB	525	500	870	224	654	790	9.5	107	81	142	160	290
292/530-E-MB	110	530	710	109	612	675	5	57	39	64	74	288
293/530-E-MB	266	530	800	160	646	745	7.5	76	58	101.5	116	295
294/530-E-MB	621	530	920	236	690	840	9.5	114	85	150.5	169	309
292/560-E-MB	131	560	750	115	642	715	5	60	41	71	111	302
294/560-E-MB	733	560	980	250	729	890	12	120	90	163	182	328
292/600-E-MB	154	600	800	122	688	760	5	65	44	71.5	82	321
294/600-E-MB	839	600	1030	258	782	940	12	127	93	162	182	347
292/630-E-MB	195	630	850	132	724	805	6	67	48	82	94	338
294/630-E-MB	1030	630	1090	280	820	995	12	136	101	176.5	198	365
292/670-E-MB	228	670	900	140	773	855	6	74	50	81	93	364
294/710-E-MB	1420	710	1220	308	916	1115	15	150	111	198	221	415
292/750-E-MB	299	750	1000	150	861	955	6	81	54	88	100	406
293/750-E-MB	716	750	1120	224	909	1045	9.5	108	81	140	159	415
292/800-E-MB	341	800	1060	155	915	1010	7.5	81	56	96	110	426
293/800-E-MB	801	800	1180	230	961	1100	9.5	112	83	145.5	165	440
293/850-E-MB	933	850	1250	243	1021	1165	12	118	87	152	173	468

설치부 치수					기본 정격하중		피로 한계하중	한계속도	기준속도
$d_a$	$D_a$	$D_b$	$d_b$	$r_a$	동 $C_a$	정 $C_{0a}$	$C_{ua}$	$n_G$	$n_B$
최소	최대	최소	최대	최대	N	N	N	$\text{min}^{-1}$	$\text{min}^{-1}$
510	554	610	458	4	2 650 000	13 400 000	660 000	1 000	550
548	614	695	470	5	4 550 000	19 000 000	990 000	750	460
595	684	794	486	8	7 650 000	30 000 000	1 570 000	600	395
530	575	632	477	4	2 700 000	13 400 000	660 000	950	530
575	638	726	487	5	5 000 000	21 200 000	1 120 000	700	440
615	704	815	502	8	7 800 000	31 000 000	1 620 000	600	380
555	603	662	508	4	2 800 000	14 600 000	700 000	900	510
593	660	746	507	5	5 200 000	22 400 000	1 160 000	700	410
645	744	865	521	8	9 300 000	36 500 000	1 920 000	530	350
575	622	682	527	4	2 900 000	15 300 000	740 000	900	490
615	683	768	532	5	5 100 000	22 800 000	1 160 000	700	400
670	765	886	542	8	9 300 000	37 500 000	1 930 000	530	340
611	661	722	560	4	3 100 000	16 300 000	770 000	850	465
650	724	818	561	6	6 000 000	26 500 000	1 350 000	630	375
700	810	937	573	8	10 200 000	41 500 000	2 160 000	500	320
645	697	762	586	4	3 650 000	19 300 000	910 000	800	435
750	860	997	606	10	11 800 000	49 000 000	2 480 000	480	290
690	744	814	633	4	3 800 000	20 400 000	960 000	750	410
800	900	1 055	653	10	12 200 000	52 000 000	2 600 000	450	275
730	789	864	657	5	4 800 000	25 500 000	1 180 000	670	375
840	960	1 115	681	10	14 000 000	58 500 000	2 850 000	430	260
775	836	915	710	5	4 900 000	26 000 000	1 190 000	630	365
925	1 073	1 250	768	12	17 300 000	75 000 000	3 600 000	400	224
863	930	1 017	798	5	5 600 000	32 000 000	1 410 000	600	325
915	1 015	1 142	795	8	10 800 000	51 000 000	2 420 000	450	255
918	987	1 078	837	6	6 550 000	37 500 000	1 640 000	530	295
970	1 070	1 202	842	8	11 800 000	57 000 000	2 700 000	450	232
1 028	1 137	1 273	896	10	12 900 000	64 000 000	2 900 000	430	215







## 트랙 롤러

요크형 트랙 롤러  
 스팀드형 트랙 롤러  
 볼 베어링 트랙 롤러



# 트랙 롤러

## 요크형 트랙 롤러 ..... 794

요크형 트랙 롤러는 특별히 제작된 두꺼운 외륜을 갖고 있는 바로 사용 가능한 니들 및 원통 롤러 베어링으로 캠 기어, 선반 베드, 운반 장비, 리니어 가이드 시스템 등과 같은 어플리케이션에서 사용된다. 큰 경방향 하중 외에도, 약간의 미스얼라인먼트, 스쿠 상태로 운전 또는 순간적인 주행 충격으로부터 발생하는 축방향 하중을 지지할 수 있다.

요크형 트랙 롤러는 외륜의 축방향 가이드 기능이 있는 형식과 없는 형식이 있으며, 밀봉형 또는 개방형으로 제작된다.

외륜의 외경면은 크라운 가공되며, 대부분의 경우 최적화된 INA 프로파일 적용된다. 이 베어링들은 더욱 낮은 헤르츠 압력을 가지며, 틸팅 상태에서 엷지 하중의 감소와 함께 상대 운전면의 마모를 감소시킴으로서 상대 운전면의 수명을 늘려준다.

요크형 트랙 롤러는 별도의 축이나 스테드에 장착되며 내륜이 포함되거나 포함되지 않은 형태로 공급될 수 있다.

## 스터드형 트랙 롤러 ..... 794

스터드형 트랙 롤러는 설계상 축방향 가이드 기능이 있는 요크형 트랙 롤러와 일치하지만 내륜을 대신하여 헤비-섹션의 롤러 스테드가 있다. 스테드에는 고정용 나사가 있으며 대부분의 경우 양쪽 끝에 육각 소켓이 있다. 수축 끼워맞춤된 편심 칼라가 있는 사양으로도 공급이 가능하다. 이 편심 칼라를 이용하여 베어링의 외경면을 설치된 주변 구조물의 상대 운전면에 맞도록 조정할 수 있다.

스터드형 트랙 롤러는 라비린스, 비접촉 또는 접촉 씰을 적용 할 수 있다.

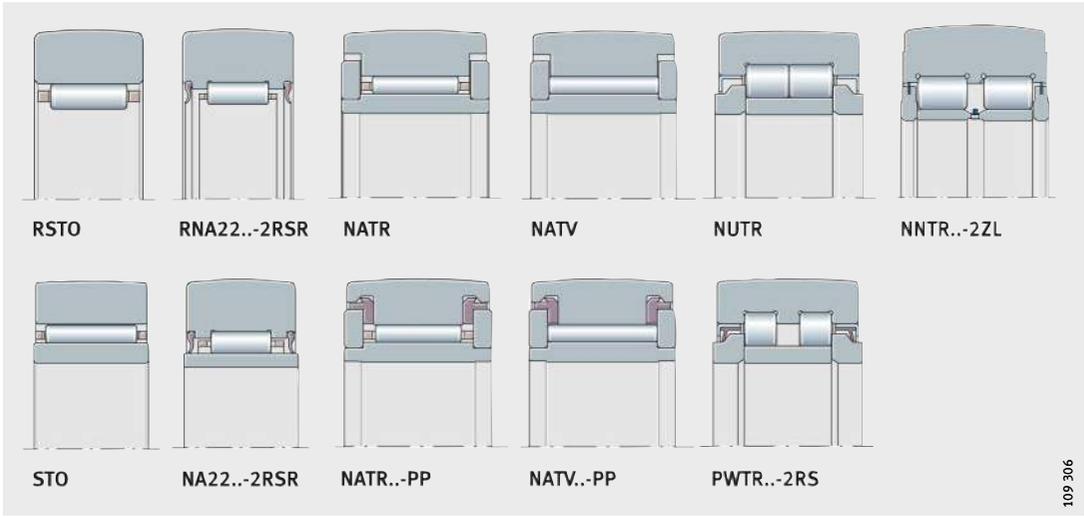
외륜의 외경면은 크라운 가공되며, 대부분의 경우 최적화된 INA 프로파일 적용된다.

## 볼 베어링 트랙 롤러 ..... 852

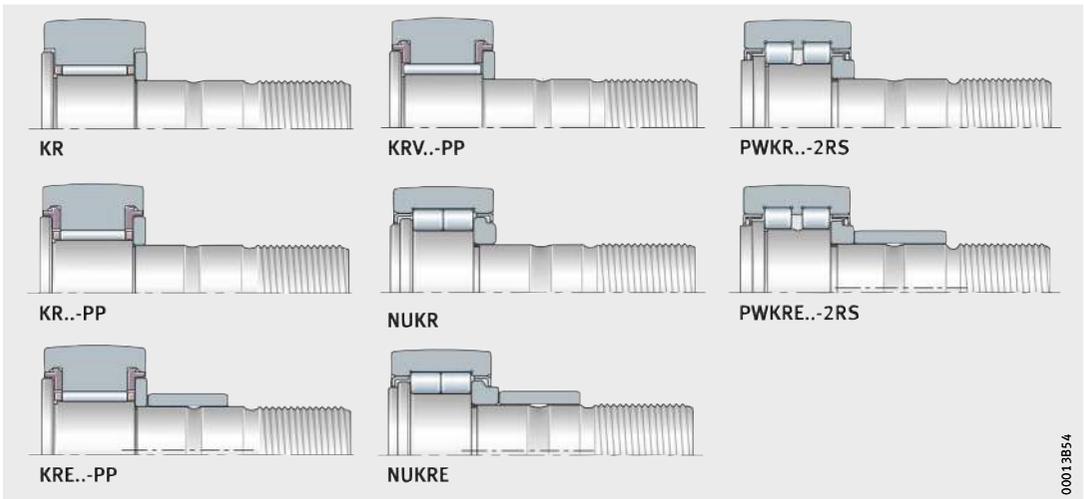
볼 베어링 트랙 롤러는 디자인이 깊은 홈 또는 앵글러 콘택트 볼 베어링과 같지만 두꺼운 외륜과 함께 크라운 형상의 외륜면을 갖고 있다. 또한, 양쪽 방향의 축방향 하중뿐만 아니라 높은 경방향 하중을 지지할 수 있는 밀봉형 베어링이다.

볼 베어링 트랙 롤러에는 스테드가 있는 종류와 없는 종류가 있으며, 플라스틱 타이어(tyre)가 있는 형태로도 공급이 가능하다.

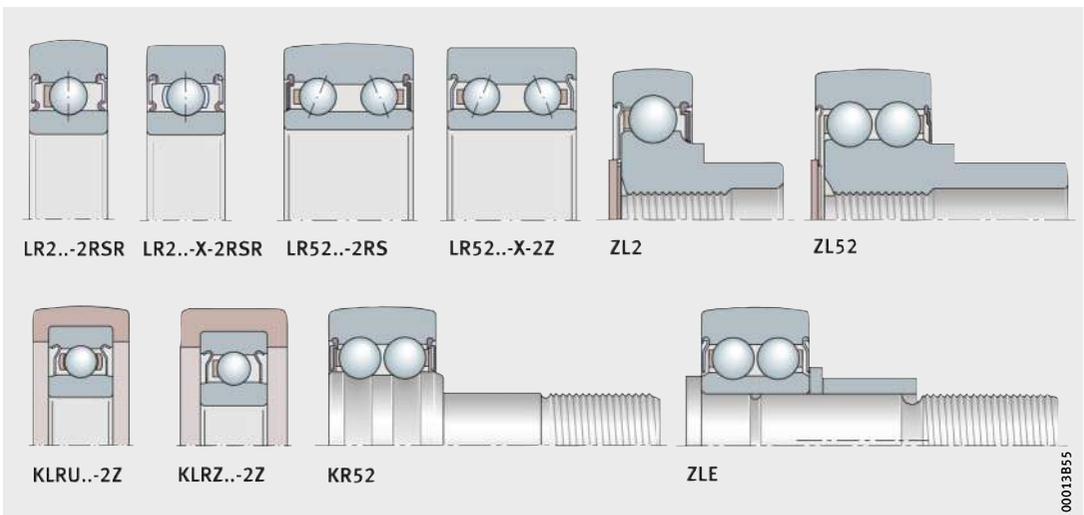
스터드가 없는 트랙 롤러는 축이나 스테드에 장착된다. 베어링이 매우 낮은 소음 수준으로 작동하여야 하는 경우에는 플라스틱 타이어(tyre)가 있는 트랙 롤러가 사용된다.



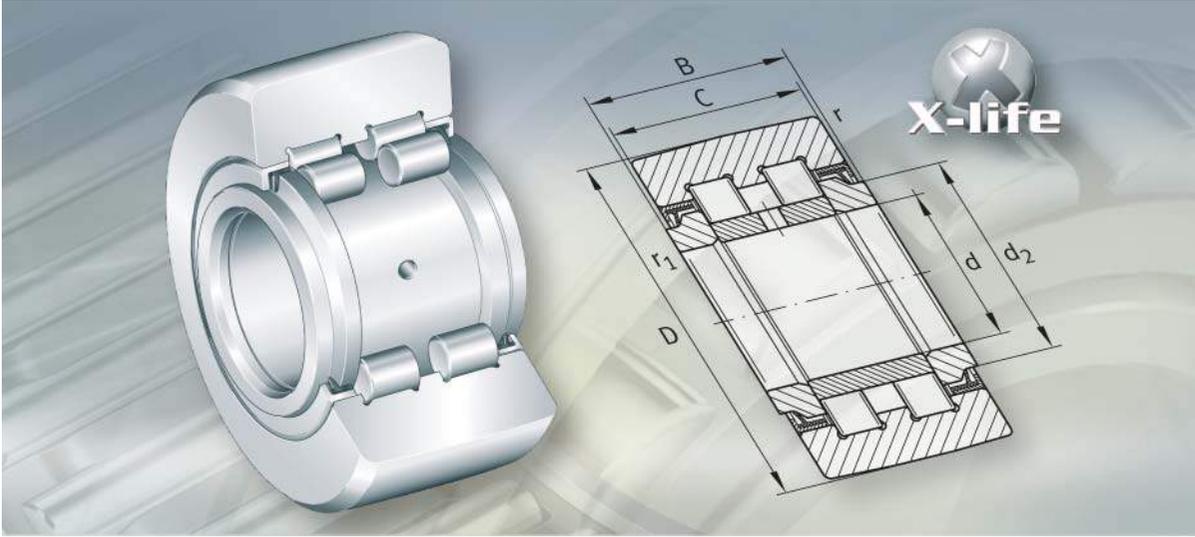
109 306



00013B54



00013B55



요크형 트랙 롤러  
스터드형 트랙 롤러

# 요크형 트랙 롤러, 스테어드형 트랙 롤러

		페이지
<b>제품 개요</b>	요크형 트랙 롤러 .....	798
<b>특성</b>	X-life .....	800
	외륜의 외경면 프로파일 .....	800
	내륜이 없는 요크형 트랙 롤러 .....	801
	내륜이 있는 요크형 트랙 롤러 .....	801
	운전 온도 .....	803
	접미사.....	803
<b>제품 개요</b>	스테어드형 트랙 롤러.....	804
<b>특성</b>	X-life .....	806
	외륜의 외경면 프로파일 .....	806
	편심 칼라가 없는 스테어드형 트랙 롤러 .....	807
	편심 칼라가 있는 스테어드형 트랙 롤러 .....	808
	운전 온도 .....	809
	접미사.....	809



# 요크형 트랙 롤러, 스테드형 트랙 롤러

	페이지
<b>설계 및 안전 지침</b>	
최적화된 INA 프로파일.....	810
요크형 또는 스테드형 트랙 롤러의 설치.....	812
동 하중 하의 허용 경방향 하중.....	812
정 하중 하의 허용 경방향 하중.....	812
정격 하중과 수명.....	812
운전 수명.....	814
정 하중 안전계수.....	814
최소 하중.....	814
스큐상태 운전.....	815
틸팅.....	815
속도.....	816
마찰 토크.....	816
변위 저항.....	817
트랙 롤러의 두 개의 접촉 영역.....	818
스테드형 트랙 롤러용 중앙 윤활 어댑터.....	819
요크형 트랙 롤러용 주변 구조물.....	823
스테드형 트랙 롤러용 주변 구조물.....	825
상대 운전면의 설계.....	826
설치.....	832
Corrotect 코팅을 통한 부식 방지.....	838
<b>정밀도</b>	
경방향 내부 틈새.....	839

	페이지
<b>치수표</b> 요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 없음, 개방형.....	840
요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 없음, 밀봉형.....	841
요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 있음, 갭 씰 또는 액셀 플레인 와서.....	842
요크형 트랙 롤러, 축방향 가이드 있음, 밀봉형.....	843
니들 롤러 스테어드형 트랙 롤러, 축방향 가이드 있음, 개방형 또는 밀봉형.....	846
원통 롤러 스테어드형 트랙 롤러, 축방향 가이드 있음.....	850



# 제품 개요    요크형 트랙 롤러

축방향 가이드 없음  
내륜 없음

RSTO



립 씰

RNA22...-2RSR



내륜 포함

STO



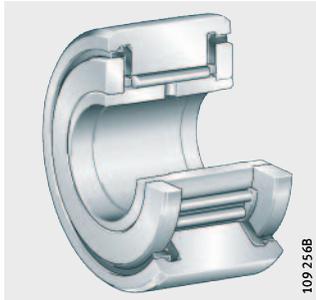
립 씰

NA22...-2RSR



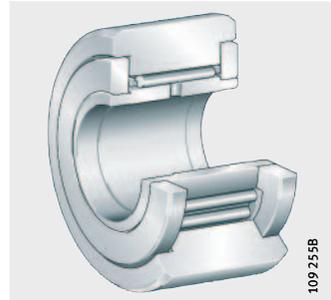
축방향 가이드 있음  
 케이지 있음  
 플라스틱 액셀 플레인 와서  
 또는 갭 씰

NATR...-PP



109 25 58

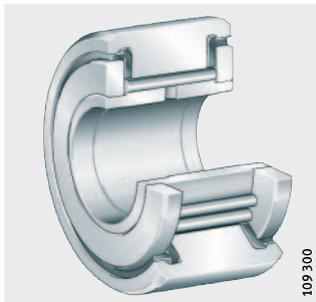
NATR



109 25 58

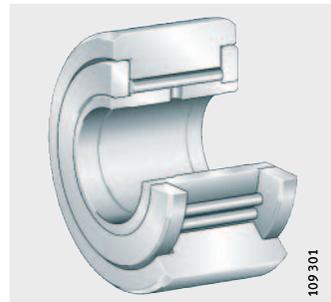
총형  
 니들 롤러 세트  
 플라스틱 액셀 플레인 와서  
 또는 갭 씰

NATV...-PP



109 300

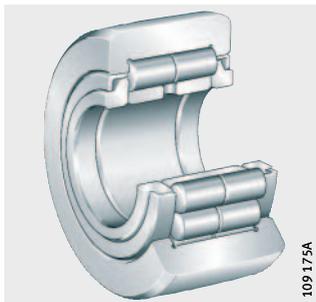
NATV



109 301

총형  
 원통 롤러 세트  
 라비린스 씰

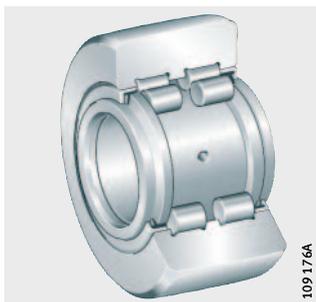
NUTR



109 175A

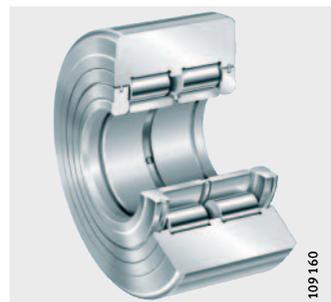
총형  
 원통 롤러 세트,  
 중앙 턱 포함  
 보호 립 씰 또는  
 라멜라 링을 적용한 씰링 실드

PWTR...-2RS



109 176A

NNTR...-2ZL



109 160



# 요크형 트랙 롤러

## 특성

요크형 트랙 롤러는 축이나 스테드에 장착되는 단일 또는 복렬 베어링 유닛이다. 이 유닛은 프로파일 적용된 외경면을 갖고 있는 두꺼운 외륜과 함께 니들 롤러 케이지 어셈블리나 총형 니들 롤러, 또는 원통 롤러 전동체 세트 구성된다.

요크형 트랙 롤러는 미소한 미스얼라인먼트 및 스큐잉 상태에서 운전시 발생하는 축방향 하중과 함께 큰 경방향 하중도 지지할 수 있으므로 캠 기어를 비롯하여, 선반 베드 및 컨베이어 장비와 같은 어플리케이션에 적합하다.

이 베어링은 내륜이 포함되거나 포함되지 않은 형식이 있으며 밀봉형 또는 개방형으로 제작된다.

## X-life

시리즈 PWTR은 X-life 사양으로 공급된다. 개선된 외륜의 재질과 최적화된 궤도 형상으로 인해, 기본 정격 수명이 최대 30%까지 늘어난다.

정 및 동 하중 부하 능력도 증가하는 동시에 최적화된 외경면 프로파일과 개선된 표면 품질의 결과로 상대 운전면에 가해지는 응력이 감소한다.

이러한 개선 덕분에, 운전 수명이 한층 증가된 매우 로버스트한 베어링의 배열이 가능하게 되었다.

## 외륜의 외경면 프로파일

요크형 트랙 롤러는 종종 상대 운전면에 기울어져 접촉할 수 있으며 이로 인해 발생하는 엣지 응력을 피하기 위하여 크라운잉 형상으로 가공된 외경면을 주로 사용한다.

외경면의 곡률 반경은  $R = 500$  mm이다. NNTR...-2ZL의 곡률 반경은 치수표에 표시되어 있다.

시리즈 NATR...-PP, NATV...-PP, NUTR 및 PWTR...-2RS는 최적화된 INA 프로파일이 외경면에 적용되어 있다.

이런 곡률 프로파일을 가진 요크형 트랙 롤러의 경우 (그림 7, 페이지 810 ~ 그림 5, 페이지 811):

- 헤르츠 압력이 낮아진다
- 틸팅 상태에서 엣지 하중이 낮아진다
- 상대 운전면의 마모가 감소된다
- 상대 운전면의 운전 수명이 연장된다.

<p><b>내륜이 없는 요크형 트랙 롤러</b></p>	<p>요크형 트랙 롤러 RSTO 및 RNA22...2RSR에는 내륜이 없다. 이 타입의 트랙 롤러는 비교적 컴팩트하지만 축이나 스테드에 경화 및 연삭 처리된 궤도가 필요하다.</p> <p>시리즈 RSTO는 분리형이다. 따라서 외륜 및 니들 롤러와 케이징 어셈블리를 개별적으로 분리하여 설치할 수 있다.</p>
<p><b>케이징 적용, 외륜의 축방향 가이드</b></p>	<p>RSTO 및 RNA22...2RSR의 전동체는 케이징에 의해 안내된다. 이들 디자인은 외륜의 축방향 가이드를 가지고 있지 않다. 외륜과 니들 롤러와 케이징 어셈블리의 축방향 가이드는 주변 구조물을 통해 제공되어야 한다 (요크형 트랙 롤러용 주변 구조물 섹션, 페이지 823 참조).</p>
<p><b>씰링</b></p>	<p>RSTO 시리즈는 개방형이며, RNA22...2RSR 시리즈는 양쪽 측면에 립 씰이 적용되어 있다.</p>
<p><b>윤활</b></p>	<p>베어링은 리튬 복합 비누기 그리스 GA080이 주입되어 있다.</p>
<p><b>내륜이 있는 요크형 트랙 롤러</b></p>	<p>축 또는 스테드에 경화 및 연삭 처리된 궤도가 없는 경우에는 이런 타입의 요크형 트랙 롤러가 사용된다.</p> <p>STO는 분리형이다. 이것은 외륜, 니들 롤러와 케이징 어셈블리 및 내륜을 서로 독립적으로 설치할 수 있음을 의미한다.</p>
<p><b>케이징 적용 총형 니들 롤러 또는 원통 롤러 세트</b></p>	<p>시리즈 STO, NA22...2RSR, NATR과 시리즈 NATR...PP에는 케이징이 적용된다. 시리즈 NATV 및 NATV...PP에는 총형 니들 롤러 세트가 적용되며, 요크형 트랙 롤러 NUTR, PWTR...2RS 및 NNTR...2ZL에는 총형 원통 롤러 세트가 적용된다.</p> <p>케이징이 없는 베어링은 전동체가 적용 가능한 최대 수량으로 삽입되므로 하중 부하 능력이 특히 높다. 하지만 운동학적 조건상 구현할 수 있는 속도는 케이징에 의해 안내되는 요크형 트랙 롤러보다 낮아진다.</p>
<p><b>외륜의 축방향 가이드</b></p>	<p>STO 및 NA22...2RSR 시리즈는 외륜에 축방향 가이드 기능이 없다. 그러므로 축방향 가이드는 주변 구조물을 통하여 제공되어야 한다 (요크형 트랙 롤러용 주변 구조물 섹션, 페이지 823 참조).</p> <p>NATR 및 NATV에서는 접촉 와셔 및 액셀 플레인 와셔를 이용하여 축방향 가이드 기능을 제공한다. NUTR에서는 전동체가 외륜을 가이드하고, PWTR...2RS 및 NNTR...2ZL에서는 중앙 턱과 전동체가 외륜을 가이드한다.</p>



# 요크형 트랙 롤러

**부식 방지**    요크형 트랙 롤러 PWTR..-2RS-RR은 특수한 코팅인 Corrotect를 이용하여 부식 방지 처리가 되어 있다. 코팅에 대한 상세 설명은 페이지 838을 참조한다.

**씰링**    요크형 트랙 롤러에 사용된 씰은 다음의 표에 나와 있다.

요크형 트랙 롤러	
시리즈	씰
STO	개방형
NA22..-2RSR	립 씰
PWTR..-2RS	양쪽 보호 립 씰
NATR..-PP NATV..-PP	플라스틱 액셀 플레인 와셔에 의한 삼단계 씰링
NATR NATV	갭 씰
NUTR	라비린스 씰
NNTR..-2ZL	라멜라 링을 이용한 씰링

**삼단계 씰링**    삼단계 씰링은 플라스틱 액셀 플레인 와셔와 외륜 사이에 갭 씰이 있고, 성형된 씰 립과 외륜의 언더컷 사이에 라비린스 씰이 있는 구조이다.

디스크 스프링 모양의 액셀 플레인 와셔는 세번째로 예압이 가해진 접촉 씰의 기능을 제공한다. 그것은 또한 외륜과 접촉 와셔 사이의 축방향 미끄럼 접촉을 제공하며 그로 인해 마모와 그리스 소모량을 감소케 한다.

**윤활**    베어링은 리튬 복합 비누기 그리스인 GA08이 주입되어 있으며 내륜을 통하여 재윤활될 수 있다. Arcanol LOAD150 그리스를 사용하여 재윤활 할 수 있다.

**운전 온도**      요크형 트랙 롤러는  $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 사용할 수 있다. 밀봉형의 베어링 (접미사 2RS 및 2RSR)과 플라스틱 케이지의 베어링 (접미사 TV) 사용 온도 범위는  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  및  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$  사이로 제한된다.

기술 원리 섹션의 윤활에서 기술된 운전 온도 범위에 대한 내용을 참조한다.



요크형 트랙 롤러 NATR..PP 및 NATV..-PP는 윤활제 및 씰 재료에 의해 제한되는 운전 온도인  $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 사용하는 것이 적합하다.

**접미사**      공급 가능한 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

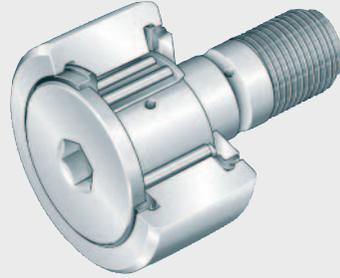
접미사	설명	설계
PP	요크형 트랙 롤러의 양쪽에 성형된 씰 립과 함께 제공 되는 액셀 플레인 와서, 삼단계 씰링	표준
RR	특수 코팅 Corrotect를 이용한 부식 방지 처리	
TV	플라스틱 케이지	
2RS	요크형 트랙 롤러의 양쪽에 있는 보호 립 씰	
2RSR	요크형 트랙 롤러의 양쪽에 있는 경방향 접촉 립 씰	
2ZL	트랙 롤러의 양쪽에 라멜라 링을 적용한 씰링	



# 제품 개요 스테어드형 트랙 롤러

편심 칼라 없음  
 케이지 있음  
 플라스틱 액셀 플레인 와서  
 또는 캡 씰

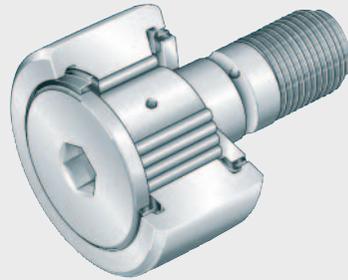
KR..-PP, KR



110.1888

총형  
 니들 롤러 세트  
 플라스틱 액셀 플레인 와서

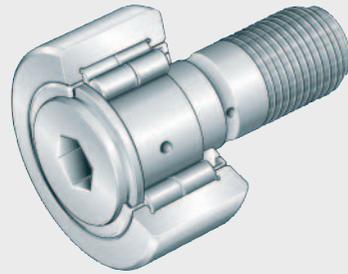
KRV..-PP



110.190A

총형  
 원통 롤러 세트  
 라비린스 씰

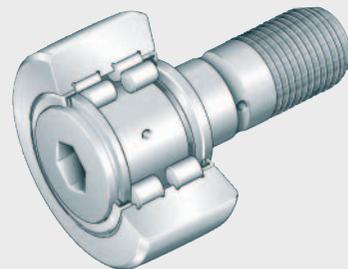
NUKR



110.112A

총형  
 원통 롤러 세트,  
 중앙 턱 포함  
 보호 립 씰

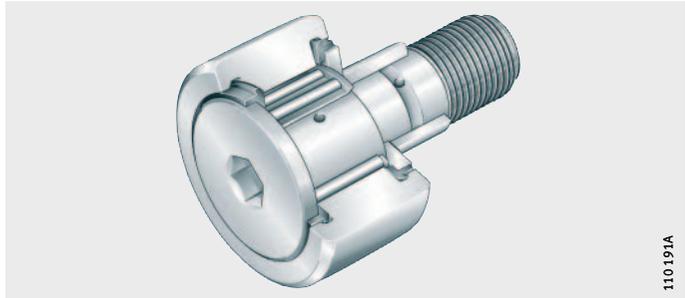
PWKR..-2RS



110.111A

편심 칼라 있음  
 케이지 있음  
 플라스틱 액셀 플레인 와서

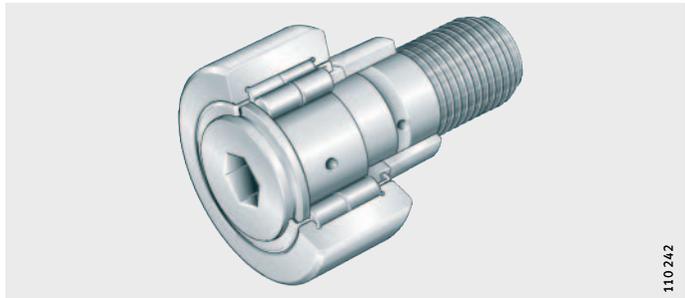
KRE..-PP



110 191A

총형  
 원통 롤러 세트  
 라비린스 셀

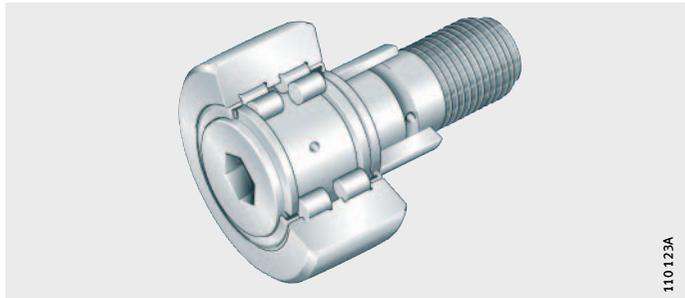
NUKRE



110 242

총형  
 원통 롤러 세트,  
 중앙 턱 포함  
 보호 립 셀

PWKRE..-2RS



110 123A



# 스터드형 트랙 롤러

## 특성

스터드형 트랙 롤러는 궤도 및 고정용 나사산, 윤활 구멍이 있는 두꺼운 롤러 스테드가 함께 구성되는 것을 제외하면 단일 및 복렬 요크형 트랙 롤러와 구조가 비슷하다.

프로파일된 외경면의 두꺼운 외륜과 전동체 세트로 인해 약간의 미스얼라인먼트 및 스쿠 상태의 운전으로부터 발생하는 축방향 하중뿐 아니라 큰 경방향 하중도 지지할 수 있으므로, 캠 기어, 선반 베드 및 컨베이어 장비와 같은 어플리케이션에 적합하다.

## X-life

PWKR(E) 시리즈는 X-life 사양으로 공급되고 있다. 개선된 외륜의 재질과 최적화된 궤도의 형상으로 인해, 기본 정격 수명이 최대 30%까지 늘어난다.

정 및 동 하중 부하 능력도 증가하는 동시에 최적화된 외경면 프로파일과 개선된 표면 품질의 결과로 상대 운전면에 가해지는 응력이 감소한다.

이러한 개선 덕분에, 운전 수명이 한층 증가된 매우 로버스트한 베어링의 배열이 가능하게 되었다.

## 외륜의 외경면 프로파일

스터드형 트랙 롤러는 종종 상대 운전면에 기울어져 접촉할 수 있으며 이로 인해 발생하는 엣지 응력을 피하기 위하여 크라운형 형상으로 가공된 외경면을 주로 사용한다.

KR 시리즈의 곡률 반경은  $R = 500 \text{ mm}$ 이다. KR..-PP, KRE..-PP, KRV..-PP, NUKR, NUKRE, PWKR..-2RS 및 PWKRE..-2RS 시리즈에는 최적화된 INA 프로파일이 외경면에 적용되어 있다.

이런 곡률 프로파일을 가진 스테드형 트랙 롤러의 경우 (그림 7, 페이지 810 ~ 그림 5, 페이지 811):

- 헤르츠 압력이 낮아진다
- 톨팅 상태에서 엣지 하중이 낮아진다
- 상대 운전면의 마모가 감소된다
- 상대 운전면의 운전 수명이 연장된다.

스터드형 트랙 롤러는 편심 칼라의 적용 여부와 함께 다양한 디자인으로 공급이 가능하다.

**편심 칼라가 없는  
스터드형 트랙 롤러**

편심 칼라가 없는 스테드형 트랙 롤러는 설치된 주변 구조물에서 외륜의 외경면을 상대 운전면에 닿도록 경방향 위치를 조정할 수 없다. 편심 칼라가 있는 스테드형 트랙 롤러: 페이지 808 참조.

**케이지 적용  
총형 니들 롤러  
또는 원통 롤러 세트**

KR, KR..-PP에는 케이지가 적용되어 있으나 KRV..-PP는 총형 니들 롤러 세트가 적용되어 있다. NUKR 및 PWKR..-2RS 시리즈는 총형 원통 롤러 세트가 적용되어 있다.

케이지가 없는 스테드형 트랙 롤러는 전동체가 적용 가능한 최대 수량으로 삽입되므로 하중 부하 능력이 특히 크다. 하지만 운동학적 조건상 달성할 수 있는 속도는 케이지에 의해 안내되는 스테드형 트랙 롤러보다 낮아진다.

**외륜의 축방향 가이드**

KR, KR..-PP 및 KRV..-PP에는 접촉 플랜지와 함께 접촉 와셔에 의해 축방향 가이드가 제공된다.

NUKR 및 PWKR..-2RS 시리즈의 외륜은 전동체와 중앙 턱에 의해 가이드 된다.

**부식 방지**

PWKR..-2RS-RR은 특수한 코팅인 Corrotect를 이용하여 부식 방지 처리가 되어 있다. 코팅에 대한 설명은 페이지 838을 참조한다.

**씰링**

스터드형 트랙 롤러는 양면이 밀봉된다. KR 시리즈에는 비접촉 씰이 적용되며, KR..-PP에는 양쪽에 성형된 씰 립의 플라스틱 액셀 플레인 와셔를 이용한 삼단계 씰이 적용되어 있다. NUKR에는 라비린스 씰이, PWKR..-2RS에는 보호 립 씰이 적용되어 있다.

삼단계 PP 씰에 대해서는 페이지 802에 설명되어 있다.

**윤활**

베어링은 리튬 복합 비누기 그리스 GA08이 주입되어 있으며 롤러 스테드를 통하여 윤활 할 수 있다. Arcanol LOAD150 그리스를 사용하여 재윤활 할 수 있다.



# 스터드형 트랙 롤러

## 편심 칼라가 있는 스테드형 트랙 롤러

편심 칼라가 있는 디자인은 롤러 스테드의 플랜지 또는 나사 쪽의 육각 소켓을 이용해 조정이 될 수 있다. 따라서, 주변 구조물에 설치된 베어링의 외경면을 상대 운전면에 맞도록 조정할 수 있기 때문에 주변 구조물에 허용되는 제조 공차의 정밀도를 완화시켜 줄 수 있다. 뿐만 아니라, 이런 특징으로 인해 여러 개의 스테드형 트랙 롤러를 사용할 경우, 개선된 하중 분포를 제공할 수 있으며 예압이 적용된 리니어 시스템도 쉽게 구현할 수 있게 해준다.

편심 칼라의 최고 편심 지점은 롤러 스테드 쪽에 표시되며 편심을 e는 치수표에 명기되어 있다. 이 위치는 또한 구름 접촉 중 무부하 구간으로 놓여져야 하는 경방향 재유탄 구멍의 위치이기도 하다.

## 케이징 적용 또는 총형 원통 롤러 세트

KRE..-PP에는 케이징이 적용되어 있으며, NUKRE 및 PWKRE..-2RS에는 총형 원통 롤러 세트가 적용되어 있다.

케이징이 없는 베어링은 전동체가 적용 가능한 최대 수량으로 삽입되므로 하중 부하 능력이 특히 높다. 하지만 운동학적 조건상 달성할 수 있는 속도는 케이징에 의해 안내되는 스테드형 트랙 롤러보다 낮아진다.

## 외륜의 축방향 가이드

KRE..-PP 시리즈에는 접촉 턱과 접촉 와셔를 통해 축방향 가이드를 제공한다. NUKRE 및 PWKRE..-2RS 시리즈의 외륜은 전동체와 중앙 턱에 의해 축방향으로 가이드 된다.

## 씰링

스터드형 트랙 롤러는 양면이 밀봉된다. KRE..-PP에는 양쪽에 성형된 씰 립의 플라스틱 액셀 플레인 와셔를 이용한 삼단계 씰이 적용되어 있다. NUKRE에는 라비린스 씰이 적용되어 있으며 PWKRE..-2RS에는 보호 립 씰이 적용되어 있다.

삼단계 PP 씰에 대한 설명은 페이지 802를 참조한다.

## 윤활

베어링은 리튬 복합 비누기 그리스 GA080이 주입되어 있으며 롤러 스테드를 통하여 윤활 할 수 있다. Arcanol LOAD150 그리스를 사용하여 재윤활 할 수 있다.



편심 칼라는 스테드 몸통의 경방향 윤활 구멍을 덮고 있다. 따라서 끝단면을 통해 재윤활되어야 한다.

**운전 온도** 스테드형 트랙 롤러는  $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 사용할 수 있다. 밀봉형 베어링(접미사 2RS)의 경우 온도 범위는  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  및  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 로 제한된다.

기술 원리 섹션의 윤활에서 기술된 운전 온도 범위에 대한 내용을 참조한다.



스테드형 트랙 롤러 KR...PP, KRV...PP 및 KRE...PP는 윤활제 및 씰 재료에 의해 제한되는 운전 온도  $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 사용하는 것이 적합하다.

**접미사** 공급 가능한 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
PP	스테드형 트랙 롤러의 양쪽에 성형된 씰 립과 함께 제공되는 액셀 플레인 와서, 삼단계 씰링	표준
RR	특수 코팅 Corrotect를 이용한 부식 방지 처리	
SK	플랜지 축의 단면에만 육각 소켓이 있음, 재윤활 장치 없음	
2RS	스테드형 트랙 롤러의 양쪽에 있는 보호 립 씰	



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

## 설계 및 안전 지침 최적화된 INA 프로파일

최적화된 INA 프로파일의 장점:

- 틸팅 상태에서 낮은 헤르츠 압력 (그림 1 및 그림 2)
- 외륜과 상대 운전면의 길어진 기본 정격 수명 (그림 3)
- 외륜의 외경면과 상대 운전면 사이의 마모 감소 (그림 4 및 그림 5, 페이지 811)
- 외륜 접촉부 강성 증가 (그림 6, 페이지 811).

헤르츠 압력 곡선

비교: 원통형 형상/R = 500 mm/최적화된 INA 프로파일 ( $C_{rw}/P_r = 5$ ), 그림 1.

- ① 틸팅없는 운전,  $\beta = 0$  mrad
- ② 틸팅된 운전,  $\beta = 3$  mrad
- ③ 원통형 프로파일
- ④ 프로파일 R = 500
- ⑤ 최적화된 INA 프로파일

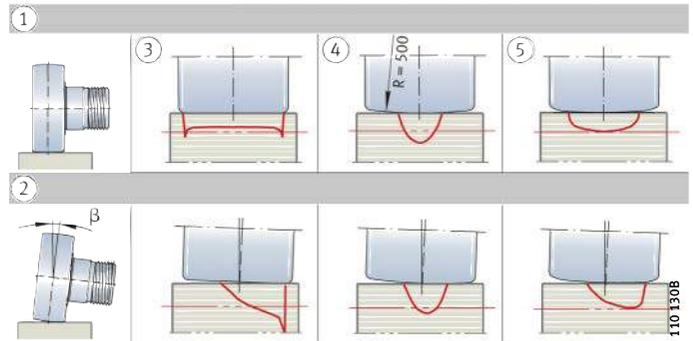


그림 1  
헤르츠 압력 곡선

최대 헤르츠 압력

스터드형 트랙 롤러 NUKR80,  $F_r = 13\,800$  N ( $C_{rw}/P_r = 5$ ), 그림 2.

- ① 원통형 프로파일
  - ② 프로파일 R = 500
  - ③ 최적화된 INA 프로파일
- $p_H$  = 최대 헤르츠 압력  
 $\beta$  = 틸팅 각도

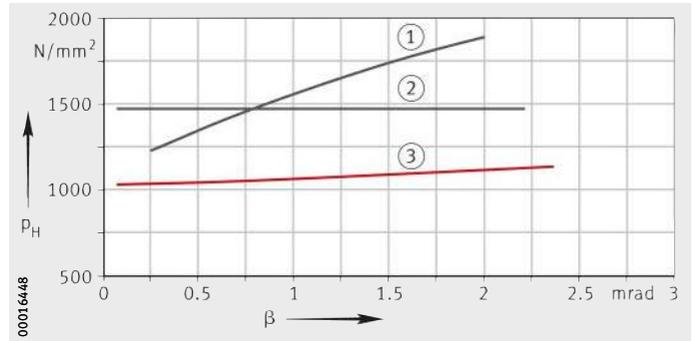


그림 2  
최대 헤르츠 압력

상대 운전면의  
기본 정격 수명

요크형 트랙 롤러 NUTR15, 42CrMo4V의 트랙, 경도 350 HV, 그림 3.

- ① 크라우닝 형상의 외륜, R = 500
  - ② 최적화된 INA 프로파일
- $L$  = 기본 정격 수명 [100만회전]  
 $F_r$  = 경방향 하중

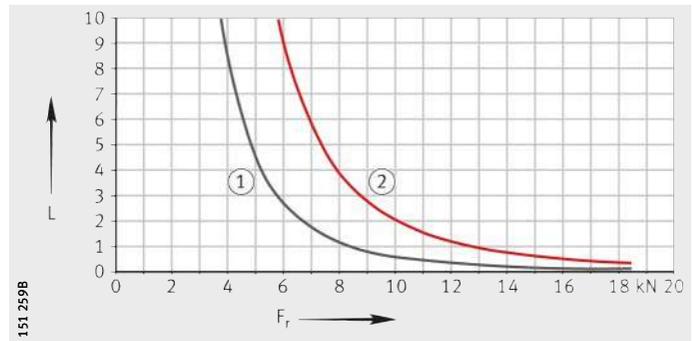


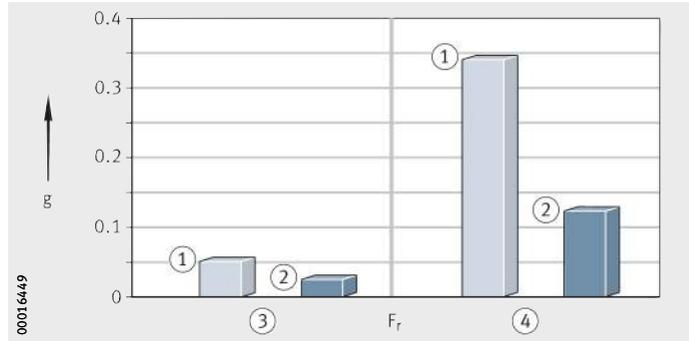
그림 3  
상대 운전면의  
기본 정격 수명

상대 운전면의 마모

GGG-50으로 제작된 트랙.  
수 차례의 360 000회전 시험을 통하여 얻은 평균값, 그림 4.

- ① 외륜 R = 500
- ② 최적화된 INA 프로파일
- ③ 작은 하중  $F_r$
- ④ 큰 하중  $F_r$
- g = 마모
- $F_r$  = 경방향 하중

그림 4  
상대 운전면의 마모

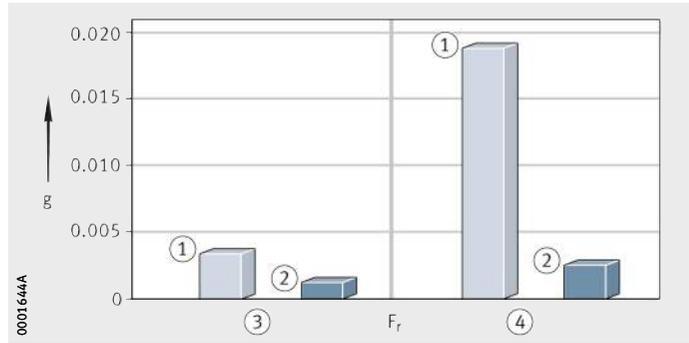


58CrV4로 제작된 트랙.

수 차례의 8 000 000회전 시험을 통하여 얻은 평균값, 그림 5.

- ① 외륜 R = 500
- ② 최적화된 INA 프로파일
- ③ 작은 하중  $F_r$
- ④ 큰 하중  $F_r$
- g = 마모
- $F_r$  = 경방향 하중

그림 5  
상대 운전면의 마모



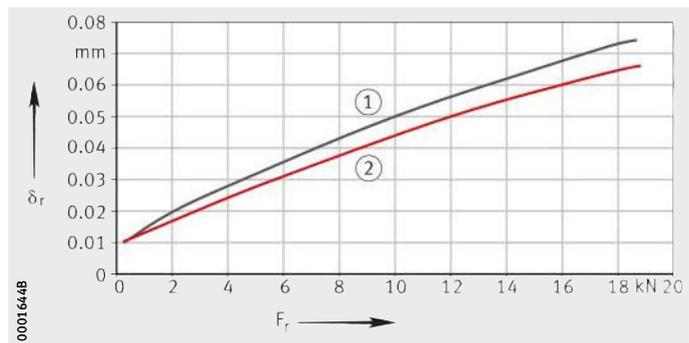
외륜 접촉부 강성

요크형 트랙 롤러 NUTR15.

외륜과 전동체 세트의 경방향 변위, 그림 6.

- ① 크라우닝 형상의 외륜, R = 500
- ② 최적화된 INA 프로파일
- $\delta_r$  = 경방향 변위
- $F_r$  = 경방향 하중

그림 6  
외륜 접촉부 강성



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

## 요크형 또는 스테드형 트랙 롤러의 설치

두꺼운 외륜은 큰 경방향 하중을 지지할 수 있다. 트랙 롤러가 편평한 상대 운전면 위에서 사용되는 경우 외륜은 탄성 변형 상태에 놓이게 된다. 하우징 내경에 의해 지지되는 구름 베어링과 비교하면, 트랙 롤러는 다음과 같은 특성을 가지고 있다:

- 베어링 내의 개선된 하중 분포.  
이것은 수명 계산에 사용되는 결정적 요소인 기본 정격 하중  $C_{rw}$  및  $C_{orw}$ 의 수단으로 고려된다.
- 외륜의 굽힘 응력.  
이들은 허용 경방향 하중  $F_{rper}$ 과  $F_{orper}$ 로 고려된다.  
굽힘 응력이 재료의 허용 강도 값을 초과하면 안 된다.

## 동 하중 하의 허용 경방향 하중



동적 하중을 받으며 회전 하는 베어링의 경우, 유효 동 정격 하중  $C_{rw}$ 가 사용된다.  $C_{rw}$ 는 기본 정격 수명을 계산하는 데 사용된다.

허용 경방향 동 하중  $F_{rper}$ 를 초과하면 안 된다.  $F_{rper}$ 의 값이 주어지지 않은 경우에는 유효 동 정격 하중  $C_{rw}$ 가 대신 사용된다. 베어링에 작용하는 경방향 하중이 이 값을 초과하면 안 된다. 기본 정 정격 하중  $C_{orw}$ 가 기본 동 정격 하중  $C_{rw}$ 보다 작은 경우,  $C_{orw}$ 를 적용한다.

## 정 하중 하의 허용 경방향 하중



정지해 있거나 가끔씩 회전 운동을 하는 정 하중의 경우 유효 정 정격 하중  $C_{orw}$ 를 적용한다.  $C_{orw}$ 는 정 하중 안전계수  $S_0$ 를 계산하는 데 사용된다.

허용 경방향 정 하중  $F_{orper}$ 를 초과하면 안 된다.  $F_{orper}$ 의 값이 주어지지 않은 경우에는 유효 정 정격 하중인  $C_{orw}$ 가 대신 사용된다. 베어링에 작용하는 경방향 하중이 이 값을 초과하면 안 된다.

베어링의 허용 경방향 하중 외에도 상대 운전면의 허용 경방향 하중 역시 준수되어야 한다  
(표: 상대 운전면의 설계 섹션, 페이지 826 참조).

## 정격 하중과 수명

정격 수명을 계산하는 방법은 다음과 같다:

- DIN ISO 281에 따른 기본 정격 수명
- DIN ISO 281에 따라 조정된 기본 정격 수명
- DIN ISO 281-4에 따른 확장 조정 정격 수명.

이러한 방법에 대한 설명은 표: 정격 하중과 수명, 페이지 28에 나와 있다. 요크형 트랙 롤러, 스테드형 트랙 롤러 및 볼 베어링 트랙 롤러의 경우 다음 값들은 대체되어야 한다:

- $C_r, C_{or} = C_{rw}, C_{orw}$   
유효 동 또는 정 정격 하중
- $C_{ur} = C_{urw}$   
치수표에 따른 트랙 롤러의 피로 한계 하중.

정격 수명을 계산하는 다른 공식은 페이지 813을 참조한다.

기본 정격 수명  
계산용 공식

$$L_s = 0.0314 \cdot D \cdot \left( \frac{C_{rw}}{P_r} \right)^p$$

또는

$$L_h = 26.18 \cdot \frac{D}{H \cdot n_{osc}} \cdot \left( \frac{C_{rw}}{P_r} \right)^p$$

또는

$$L_h = 52.36 \cdot \frac{D}{\bar{v}} \cdot \left( \frac{C_{rw}}{P_r} \right)^p$$

$L_s$   $10^5$  m  
 $10^5$  m 기준 기본 정격 수명

$L_h$  h  
 시간 기준 기본 정격 수명

$C_{rw}$  N  
 유효 등 정격 하중

$C_{rw}$ 는 다수의 동일한 트랙 롤러 그룹이 기본 정격 수명 100만 회전을 견딜 수 있는 크기와 방향이 일정한 하중을 의미한다

$P_r$  N  
 등 증가 하중 (경방향 하중)

$p$  -  
 수명 지수:

$p = 3$  (볼 베어링 요크형 및 스테어드형 트랙 롤러)

$p = 10/3$  (니들 또는 원통 롤러 요크형 및 스테어드형 트랙 롤러)

$n$   $\text{min}^{-1}$   
 운전 속도

$D$  mm  
 트랙 롤러의 외경 치수

$H$  m  
 왕복 운동을 위한 단일 스트로크 길이

$n_{osc}$   $\text{min}^{-1}$   
 분 당 스트로크의 수

$\bar{v}$  m/min  
 평균 이동 속도



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

## 운전 수명

운전 수명은 구름 베어링에 의해 달성되는 실제 수명이다. 이 운전 수명은 계산된 기본 정격 수명과 크게 다를 수 있다.

이는 다음의 결과로 발생하는 마모 그리고/또는 피로 때문이다:

- 운전 조건의 편차
- 트랙 롤러와 상대 운전면 사이의 미스얼라인먼트
- 부족하거나 과도한 운전 틱새
- 트랙 롤러의 오염
- 부적절한 윤활
- 과도한 운전 온도
- 폴스 브리넬링을 초래하는 매우 작은 각으로 요동하는 베어링 운동
- 외륜의 외경면과 상대 운전면 사이의 마모
- 커다란 진동과 폴스 브리넬링
- 매우 큰 충격 하중, 정적 과부하
- 설치 중 조기 손상.

다양한 설치 및 운전 조건 등으로 인해 운전 수명을 정확하게 미리 단정할 수는 없다. 정밀한 추정치를 얻기 위해 가장 신뢰할 수 있는 방법은 비슷한 어플리케이션과 비교하는 것이다.

## 정 하중 안전계수

정 하중용 파라미터는 정 하중 안전계수  $S_0$ 이다. 이 안전계수는 베어링에 허용할 수 없는 영구 변형이 생기지 않도록 하기 위한 것이다.

$$S_0 = \frac{C_{Orw}}{F_{Or}}$$

$S_0$  정 하중 안전계수  
 $C_{Orw}$  유효 경방향 정 정격 하중 (치수표 참조)  
 $F_{Or}$  트랙 롤러에 작용하는 최대 정 경방향 하중

트랙 롤러는 정 하중 안전계수가  $S_0 < 8$ 인 경우에 큰 하중이 걸리는 것으로 간주된다.



정 하중 안전계수를  $S_0 < 1$ 로 하게 되면 전동체와 궤도가 소성 변형되어 원활하게 작동하지 않을 수 있다. 이것은 적은 회전 운동을 하거나 보조 용도로 사용되는 베어링에서만 허용된다.

정 하중 안전계수가  $S_0 < 2$ 인 경우에는 당사에 문의한다.

## 최소 하중

미끄럼 없이 외륜이 구동되거나 상대 운전면으로부터 들리지 않도록 하려면, 동적 운전에서 트랙 롤러에 최소 하중이 가해져야 한다. 일반적으로 필요 최소 하중은  $C_{Orw}/F_r < 60$ 의 비를 사용하여 계산된다.

## 스큐상태 운전

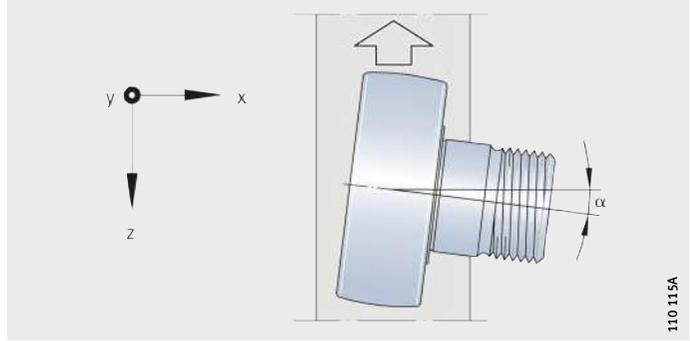
스큐된 상태로의 운전은 구름 베어링에 추가적인 축방향 하중과 함께 외륜과 주행 트랙 사이에서 축방향의 미끄럼을 유도할 수 있다(그림 7). 스큐상태 운전 각도  $\alpha$ 와 윤활 상태에 따라 마모가 발생할 수 있다.



스큐 상태하에서의 운전하는 각도가  $\alpha \geq 1.4 \cdot 10^{-4} \cdot p_H(^{\circ})$  또는  $\alpha \geq 2.5 \cdot 10^{-3} \cdot p_H(\text{mrad})$ 인 경우에는 외륜과 궤도 사이의 접촉 마찰이 완전히 상실되며, 그에 따른 심각한 마모가 발생할 수 있다.

$\alpha$  = 스큐 상태의 운전 각도

그림 7  
스큐상태 운전



## 틸팅

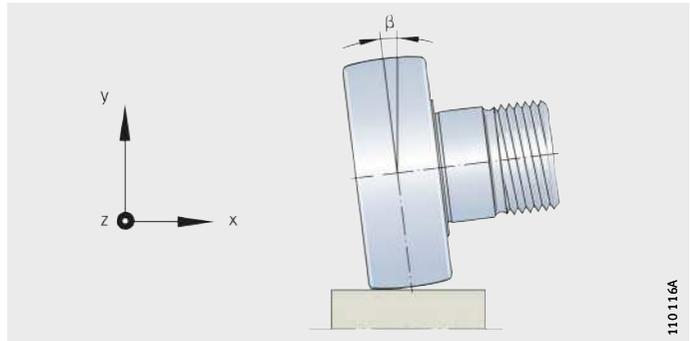
운전 중 틸팅이 발생하는 경우에 특히 원통형 외륜을 가진 트랙 롤러에서 엷지 응력이 증가한다.

외륜이 크라운형으로 가공된 트랙 롤러의 경우, 틸팅에 덜 민감하므로 우선적으로 사용되어야 한다.

실제로 원통형상인 외경면의 경우  $\beta > 0.1^{\circ}(1.7 \text{ mrad})$ 의 틸팅 각도에서, 크라운형으로 가공된 외경면의 경우  $\beta > 0.25^{\circ}(4.4 \text{ mrad})$ 의 틸팅 각도에서 트랙 롤러가 손상을 입을 여지가 있는 것으로 밝혀졌다(그림 8).

$\beta$  = 틸팅 각도

그림 8  
틸팅



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

**속도** 트랙 롤러에 대한 최고 허용 속도는 기본적으로 구름 베어링의 허용 운전 온도에 의해 결정된다. 온도는 베어링의 유형, 하중, 윤활 조건 및 냉각 조건 등에 따라 달라진다.

**연속 운전 속도** 치수표에 있는 속도  $n_{DG}$  는 가이드 값이다. 이 값은 다음 조건에 따라 결정되었다:

- 그리스 윤활
- 연속적인 운전하의 하중  $< 0.05 \cdot C_{Orw}$
- 스쿠 상태의 운전 각도  $\alpha < 0.03^\circ (< 0.5 \text{ mrad})$
- 주변 온도  $+20 \text{ }^\circ\text{C}$
- 외륜 온도  $+70 \text{ }^\circ\text{C}$
- 윤활된 상대 운전면
- 외부의 축방향 하중 없음.

다음 조건 하에서는 속도를 줄여야 한다:

- 하중  $> 0.05 \cdot C_{Orw}$
- 추가 축방향 하중 (스쿠 상태의 운전)
- 불충분한 열 발산.

간헐적인 운전이나 오일 임펄스 윤활을 할 때는 더 높은 속도가 허용된다.

**립 씰의 속도** 립 씰이 있는 트랙 롤러의 속도는 씰 립의 허용 미끄럼 속도에 의해 추가로 제한을 받는다.

**마찰 토크** 트랙 롤러의 마찰 토크  $M_R$  은 윤활 조건과 씰 마찰뿐 아니라, 하중, 속도 및 트랙 롤러 유형과 같은 다양한 요인에 따라 달라진다. 이들 영향 인자의 광범위함 때문에, 마찰 토크는 근사적으로만 계산될 수 있다.

접촉형 씰이 없는 트랙 롤러의 경우, 다음 계산식을 사용하여 정상 운전 조건과 보통 속도 범위에서 마찰 토크를 계산할 수 있다:

$$M_R = f \cdot F_r \cdot \frac{d_M}{2}$$

- $M_R$  트랙 롤러의 마찰 토크 Nmm
- $f$  마찰 계수 (표: 페이지 817 참조) -
- $F_r$  경방향 하중 N
- $d_M$  트랙 롤러의 평균 베어링 직경  $(d + D)/2$  mm



표에 있는 마찰 계수  $f$  값은 경방향의 하중을 받으며 쉘이 없는 트랙 롤러에 한하여 유효하다.

밀봉형 트랙 롤러가 사용되는 경우에는 더 높은 값을 예상해야 한다.

큰 스큐잉 각도로 운전하는 경우와 같이 추가적으로 발생하는 축방향 하중은 특히 니들 롤러가 적용된 트랙 롤러의 경우 상당한 마찰 증가를 초래할 수 있다. 볼이 적용된 트랙 롤러는 마찰이 크게 변하지 않고 축방향 하중을 지지할 수 있다.

#### 마찰 계수 $f$

트랙 롤러의 유형	계수 $f$
볼 베어링, 단일	0.0015 ~ 0.002
볼 베어링, 복렬	0.002 ~ 0.003
원통 롤러 베어링, 총형	0.002 ~ 0.003
케이지가 적용된 니들 롤러 베어링	0.003 ~ 0.004
니들 롤러 베어링, 총형	0.005 ~ 0.007

#### 변위 저항

트랙 롤러가 트랙에서 주행할 때엔 트랙 롤러는 베어링 내부의 마찰뿐 아니라 외륜과 트랙 사이의 구름 마찰도 극복해야 한다.

변위 저항  $F_V$ 는 다음 계산식에 의해 결정된다:

$$F_V = \frac{2 \cdot (f_R \cdot F_T + M_R)}{D}$$

$F_V$  변위 저항 N

$f_R$  mm

경화강으로 만든 트랙의 구름 마찰 계수:

$f_R = 0.05$  mm

$F_T$  N

경방향 하중

$M_R$  Nmm

트랙 롤러의 마찰 토크

$D$  mm

트랙 롤러의 외경



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

## 트랙 롤러의 두개의 접촉 영역

트랙 롤러의 경우에는 2개의 접촉 영역이 별도로 운할되어야 하고 개별적으로 고려되어야 한다:

- 전동체와 전동체 궤도
- 트랙 롤러의 외경면과 상대 운전면.

전동체와 전동체 궤도 사이의 접촉 영역은 기술적 원리의 운할 섹션에서 다룬다.

## 베어링의 운할

볼 베어링 기반의 요크형 및 스텐드형 트랙 롤러는 광유계 기유를 함유한 리튬 비누기인 GA13 그리스가 주입되어 있다.

니들 및 원통 롤러 기반의 요크형 및 스텐드형 트랙 롤러는 광유계 기유와 EP 첨가제가 함유된 리튬 복합 비누기인 GA08 그리스가 사용된다. 초기 충전 그리스 목록은 표: 운할, 페이지 64를 참조.

## 재운할용 Arcanol 구름 베어링용 그리스

Arcanol 그리스	DIN 51825에 따른 규격	그리스의 종류	트랙 롤러
LOAD150	KP2N-20	광유계 기유를 포함한 리튬 비누기 그리스	롤러 기반의 요크형 및 스텐드형 트랙 롤러
LOAD220	KP2N-20	광유계 기유를 포함한 리튬-칼슘 비누기 그리스	롤러 기반의 요크형 및 스텐드형 트랙 롤러
MULTI3	KP3K-30	광유계 기유를 포함한 리튬 비누기 그리스	볼 베어링 기반의 요크형 및 스텐드형 트랙 롤러

## 상대 운전면의 운할

상대 운전면의 운할용으로는 구름 베어링 운할에 사용될 수 있는 모든 운할제가 적합하다. 일부의 경우, 상대 운전면을 운할하면 안되는 어플리케이션이 있다.



접촉점이 운할되지 않으면 특히 큰 하중과 높은 속도에서 마모가 발생할 것으로 예상해야 한다.

## 오일 운할

오일 운할에는 DIN 51517에 따른 CLP 오일을 사용하는 것이 좋다.

## 그리스 운할

그리스 운할인 경우에 DIN 51825에 따른 리튬 비누기 그리스를 사용해야 한다. 재운할 주기는 운전 조건에 따라 결정된다.

재운할은 프레팅 부식의 최초 발생 이전에 수행되어야 한다. 이것은 상대 운전면 또는 외륜이 붉게 변색되는 것으로 감지할 수 있다.

## 고체 운할제 마찰 방지 코팅

이들 고체 운할제는 운할에 적합하다. 하지만 이들은 높은 이송 속도나 회전 속도에서 오일 또는 그리스 운할보다 상당히 짧은 시간 동안만 유효한 운할 기능을 제공한다.

**스터드형 트랙 롤러용 중앙  
윤활 어댑터**

중앙 윤활 시스템이 사용되는 경우에는 특허를 받은 중앙 윤활 어댑터를 사용하여 양쪽의 육각형 소켓이 있는 스테드형 트랙 롤러에 연결할 수가 있다(그림 9). 이것은 육각형 너트와 빠른 끼워맞춤 연결 카트리지가 있는 연결 어댑터이다.

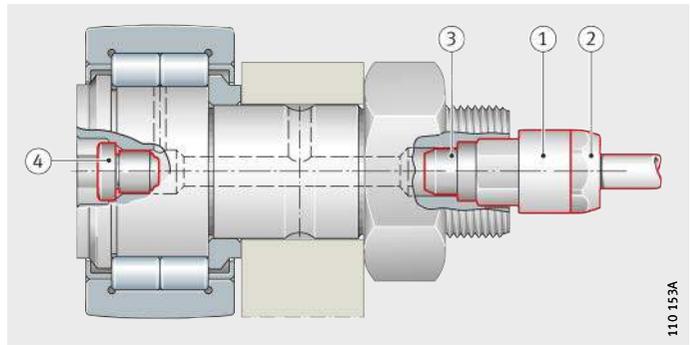
연결 어댑터는 깔대기형의 윤활 니플을 끼워맞춤 실린더로 대체하여 스테드형 트랙 롤러의 롤러 스테드 한쪽 끝에 연결한다. 육각 엔드는 어댑터가 회전하지 못하게 한다. 스테드형 트랙 롤러의 다른 쪽 끝은 함께 제공되는 깔대기형의 윤활 니플을 사용하여 밀폐한다(그림 9).

연결 어댑터에는 M10×1 규격의 내부 나사산이 있다. 이것은 연결 카트리지의 스크류 장착과 함께 밀봉에 사용된다. 카트리지는 플라스틱 튜브를 견고하게 고정하고 밀봉한다. 따라서 파이프로 어댑터를 서로 나사로 체결할 필요가 없다.

어댑터 치수는 표 및 그림 10, 페이지 820을 참조한다.

- ① M10×1 규격의 내부 나사산이 있는 연결 어댑터
- ② 빠른 연결 카트리지
- ③ 끼워맞춤 실린더
- ④ 깔대기형 윤활 니플

**그림 9**  
중앙 윤활 어댑터와  
깔대기형 윤활 니플



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

어댑터의 치수

중양 윤활 어댑터 규격	W	L	$l_1$ 최대	$l_2$	$l_3$ 근사값	폴리아미드 파이프 DIN 73 378 $d_1 \times s_{nom}^{1)}$
AP8	8	27	16	22	4	4×0.75
AP10	10	27	15	22	5	4×0.75
AP14	14	25	8	20	6	4×0.75

- 1) 단단한 PA 파이프를 사용해야 한다.  
DIN 73 378과 제조업체의 지침에 따른 운전 한계를 참조한다.  
PA 11/12로 만든 파이프의 최대 압력(+23 °C): 31 bar ~ 62 bar.  
다른 커넥터를 사용할 때의 최대 압력: 80 bar.

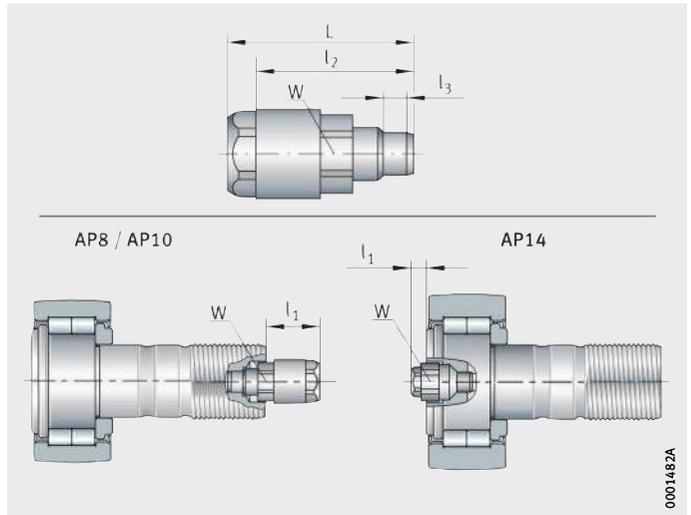


그림 10  
중양 윤활 어댑터의 치수

**재윤활 간격의  
간략한 계산**

스터드형 트랙 롤러 할당 표는 유동성이 있는 그리스를 사용하는 중앙 윤활시의 재윤활 양과 기존의 미터 기준인 니플 크기에 대한 재윤활 임펄스 횟수로 변환한 표이다.

이 데이터는 EP 첨가제를 포함한 ISO-VG 100 ~ ISO-VG 220 등급의 기유와 NLGI 등급 00 또는 000인 리튬 비누기의 유동성이 있는 그리스에 한하여 유효하다.

**스터드형 트랙 롤러에  
대한 할당**

시리즈 <sup>1)</sup>	외경 D mm	중앙 윤활 어댑터 규격	재윤활 양 g <sup>2)</sup>	측정 니플의 재윤활 횟수	
				30 mm <sup>3</sup>	50 mm <sup>3</sup>
NUKR, NUKRE	35 및 40	AP8	1.1	40	24
	47 및 52	AP10	2.4	89	53
	62 ~ 90	AP14	7.3	271	163
KR, KRE	35 및 40	AP8	1.2	44	27
	47 및 52	AP10	1.6	60	36
	62 ~ 90	AP14	6	222	133
KRV, KRVE	35 및 40	AP8	0.7	26	16
	47 및 52	AP10	1	37	22
	62 ~ 90	AP14	3.2	120	72

1) 양쪽에 육각 소켓이 있는 스투드형 트랙 롤러용.

2) 유동성 그리스를 사용하는 대부분의 어플리케이션을 위한 중앙 윤활의 재윤활 양 및 재윤활 주기.  
급유 라인을 채우는 데 필요한 양은 별도로 고려되어야 한다.



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

## 재윤활 기간

싱글 시프트 운전 및 대부분의 하중 조건에 대한 근사적인 재윤활 기간은 표: 재윤활 간격의 계산 재윤활 기간에 표시되어 있다. 이 데이터는 싱글 시프트 운전에만 유효하다; 재윤활의 양과 재윤활 간격은 대부분의 어플리케이션에서 유효하다. 이들은 재윤활 주기  $t_{FR}$ 의 근사 계산에 바탕을 두고 있다.  
재윤활 주기: 표: 윤활, 페이지 64 참조.

이 기간 내에 표: 스테드형 트랙 롤러에 대한 할당, 페이지 821에서 구한 재윤활 임펄스 횟수를 고르게 분포시켜야 한다.

## 재윤활 간격의 계산 재윤활 기간

하중비 $C_{Orw}/P_r$	최고 운전 속도 $n_{max}$ ( $n_{DG}$ 의 %)			
	10	25	50	100
$5 > C_{Orw}/P_r \geq 3$	매년 1/2	-	-	-
$10 > C_{Orw}/P_r \geq 5$	매년	4개월	매월	-
$C_{Orw}/P_r \geq 10$	매년	8개월	2개월	14일

## 싱글 시프트 운전의 기간

개월	주	작업 일수	작업 시간
1/2	2	10	80
1	4	20	160
2	8	40	320
4	16	80	640
6	24	120	960
8	32	160	1 280
12	48	240	1 920

## 중양 윤활 어댑터의 설치



스터드형 트랙 롤러는 어댑터를 설치하기 이전에 장착해야 한다. 롤러 스테드에서 사용되지 않는 재윤활 구멍은 함께 제공되는 깔대기형 윤활 니플을 사용하여 밀폐해야 한다.

제공되는 윤활 니플만 사용해야 한다.

중양 윤활 어댑터는 낮고 균일한 압력 상태에서 수동식 레버 프레스를 사용하여 눌러 넣거나, 필요하다면 플라스틱 해머를 사용하여 롤러 스테드의 사용하지 않는 육각 소켓 내경을 가볍게 쳐 조심스럽게 끼워넣는 것이 좋다. 눌러 넣는 깊이  $l_3$ 와 육각 소켓의 위치에 유의한다

(그림 10 및 표: 어댑터의 치수, 페이지 820 참조).

플라스틱 파이프는 일자로 절단되어야 하고 카트리지를 끝까지 삽입되어야 한다.

DIN 73 378에 따른 폴리amide 파이프만 사용한다. 파이프를 설치할 자리를 확인한다. 최대 압력과 최고 온도 및 최소 굽힘 반경에 주의한다. 분배기까지의 최대 파이프 길이는 약 1 m이다.

**요크형 트랙 롤러용  
주변 구조물**

내륜이 없는 요크형 트랙 롤러의 경우, 축 또는 스테드 상의 전동체  
궤도는 경화되고 연삭 가공되어야 한다(표: 참조). 표면 경도는  
670 HV + 170 HV이어야 하고, 경화 깊이 CHD 또는 SHD는 충분히  
깊어야 한다.

**축 또는 스테드 궤도의  
공차와 표면**

축 또는 스테드의 직경 공차		거칠기	진원도	평행도
내륜 없음	내륜 있음			
		최대	최대	최대
k5	g6 (점 하중)	$R_a0.4(R_z2)$	직경 공차의 25%	직경 공차의 50%

**축방향 가이드가 없는  
요크형 트랙 롤러의 고정**

축방향 안내가 없는 요크형 트랙 롤러의 경우, 외륜과 니들 롤러  
및 케이지 어셈블리가 측면으로 안내되어야 한다(그림 11).

외륜에 대한 축방향 접촉면은 정밀 가공( $R_a2$  권장)되어야 하고,  
내마모성이 있고 윤활되어야 한다.

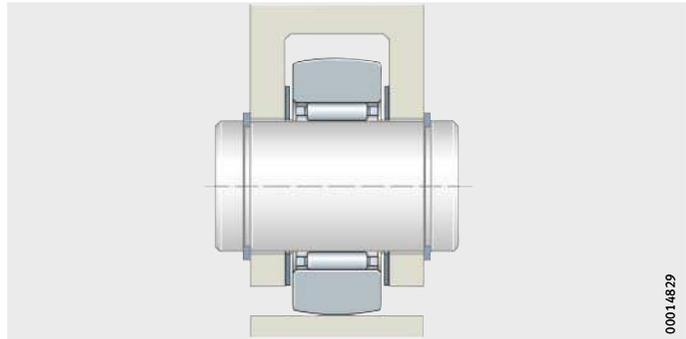


축방향 가이드가 없는 요크형 트랙 롤러는 분리형이다.

외륜과 니들 롤러와 케이지 어셈블리는 서로 매치되어 있으므로  
동일한 크기의 다른 베어링과 함께 혼용하여 조립되지 않도록  
주의해야 한다. 내륜은 내접원경의 공차 F6에 매치되어 있으므로  
정밀도 등급 내에서 다른 조합과 혼용하여 사용될 수 있다.

RSTO

그림 11  
외륜과 니들 롤러와 케이지  
어셈블리의 측면 가이드



00014829



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

축방향 가이드가 있는  
요크형 트랙 롤러의 고정

축방향 가이드가 있는 요크형 트랙 롤러인 경우는 축방향으로 고정되어야 한다.

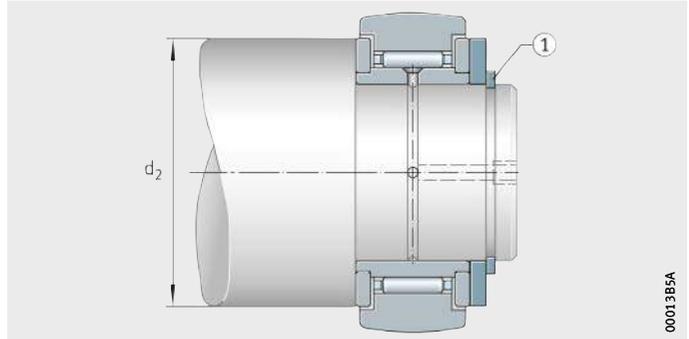
축방향 하중이 발생하는 경우에 스러스트 와셔는 축방향으로 지지되어야 한다. 치수표에 표시된 치수  $d_2$ 를 준수해야 한다 (그림 12).

요크형 트랙 롤러 NATR과 NATV 시리즈는 스냅 링과 같은 일반적인 패스너(fastener)를 사용하여 고정할 수 있다(그림 12).

NATR

① 스냅 링  
 $d_2$  = 지지부 직경

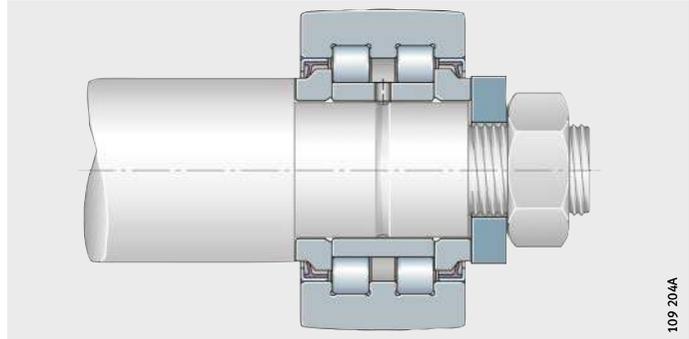
그림 12  
스냅 링에 의한 고정



NNTR..-2ZL, NUTR, PWTR..-2RS 시리즈의 경우, 내륜과 스러스트  
턱은 축방향으로 고정되어야 한다(그림 13).

PWTR..-2RS

그림 13  
내륜과 스러스트  
와셔의  
클램핑



**스터드형 트랙 롤러용  
주변 구조물**

내경 공차를 H7으로 하면 헐거운 끼워맞춤이 된다. 그 이유는 스톨드 공차가 편심 칼라가 없는 경우 h7이고 편심 칼라가 있는 경우에는 h9이기 때문이다.

스터드형 트랙 롤러의 고정 표면은 편평하고 수직이며 충분한 높이가 되어야 한다. 너트 고정 표면의 강도는 충분히 높아야 한다. 치수는 치수표에 있는 치수  $d_2$  이상이어야 한다.

고정측 내경에 있는 입구 모떼기가  $0.5 \times 45^\circ$  이상이면 안 된다.

**축방향 고정**

스터드형 트랙 롤러는 육각 너트를 사용하여 축방향으로 고정이 되어야 한다. ISO 4032(M6, M8), ISO 8673에 따른 등급 8의 너트는 포함되지 않으므로 별도로 주문해야 한다.

심한 진동이 발생하는 경우, 스톨드형 트랙 롤러는 DIN 985에 따른 자가 로크 너트 또는 특수 잠금 와셔를 사용하여 고정할 수 있다.



자동 잠금 너트의 경우에 더욱 높은 조임 토크를 준수해야 한다; 너트 제조업체의 지침에 따라야 한다.

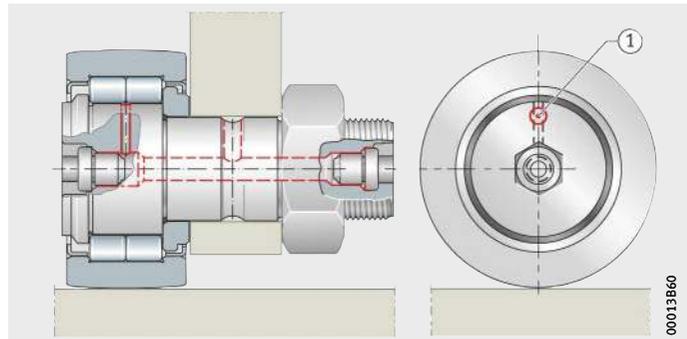
**윤활 구멍의 위치**

경방향 윤활 구멍의 위치는 롤러 스톨드의 플랜지가 있는 쪽에 표시되어 있다(그림 14). 이 부분이 하중이 작용되는 영역에 위치해서는 안 된다.

NUKR

① 마킹

그림 14  
윤활 구멍의 위치



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

## 상대 운전면의 설계

상대 운전면의 설계 (재료와 강도, 열 처리, 표면)에서 헤르츠 압력  $p_H$ 를 반드시 고려해야 한다. 이것은 하중과 접촉면의 형태(점 접촉 또는 선 접촉) 및 재료의 탄성 계수에 따라 결정된다.

## 계산 도표

헤르츠 압력은 계산 도표(그림 16, 페이지 827)에서 읽거나 계산할 수 있다. 이 계산 도표는 강재로 만든 상대 운전면에 유효하다. 다른 재료의 경우 보정 계수  $k$ 를 고려하여야 한다 (표: 보정 계수  $k$ , 페이지 828 참조).

기타 조건:

- 점 접촉
- 곡률 반경  $R = 500$   
( $R > 500$ 의 경우, 페이지 828 참조)
- 트랙 롤러 축의 방향으로 편평한 상대 운전면
- 그림 15에 따른 기호.

## 예제

- 최적화된 INA 프로파일을 갖는 스투드형 트랙 롤러 NUKR35,  $D = 35$  mm
- 외륜 폭  $C = 18$  mm
- 경방향 하중  $F_r = 2\,500$  N
- 캠 플레이트, 반경  $r_L = 80$  mm.

## 곡률 합계

$$\frac{1}{r_L} + \frac{2}{D} = \frac{1}{80} + \frac{2}{35} = 0.07 \text{ mm}^{-1}$$

$$p_{H500} = 1\,250 \text{ N/mm}^2$$

$$p_{\text{Hopt. INA 프로파일}} \approx 1\,250 \text{ N/mm}^2 \cdot k_{pH}$$

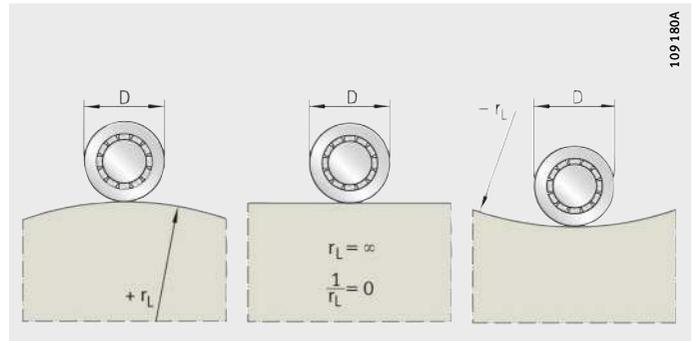
$$= 1\,250 \text{ N/mm}^2 \cdot 0.85$$

$$= 1\,063 \text{ N/mm}^2$$

(계산 프로그램 BEARINX에서는  $1\,025 \text{ N/mm}^2$ ,  $k_{pH}$ 는 페이지 828 참조)

$D$  = 트랙 롤러의 외경  
 $r_L$  = 궤도 반경

그림 15  
궤도 반경 및 기호



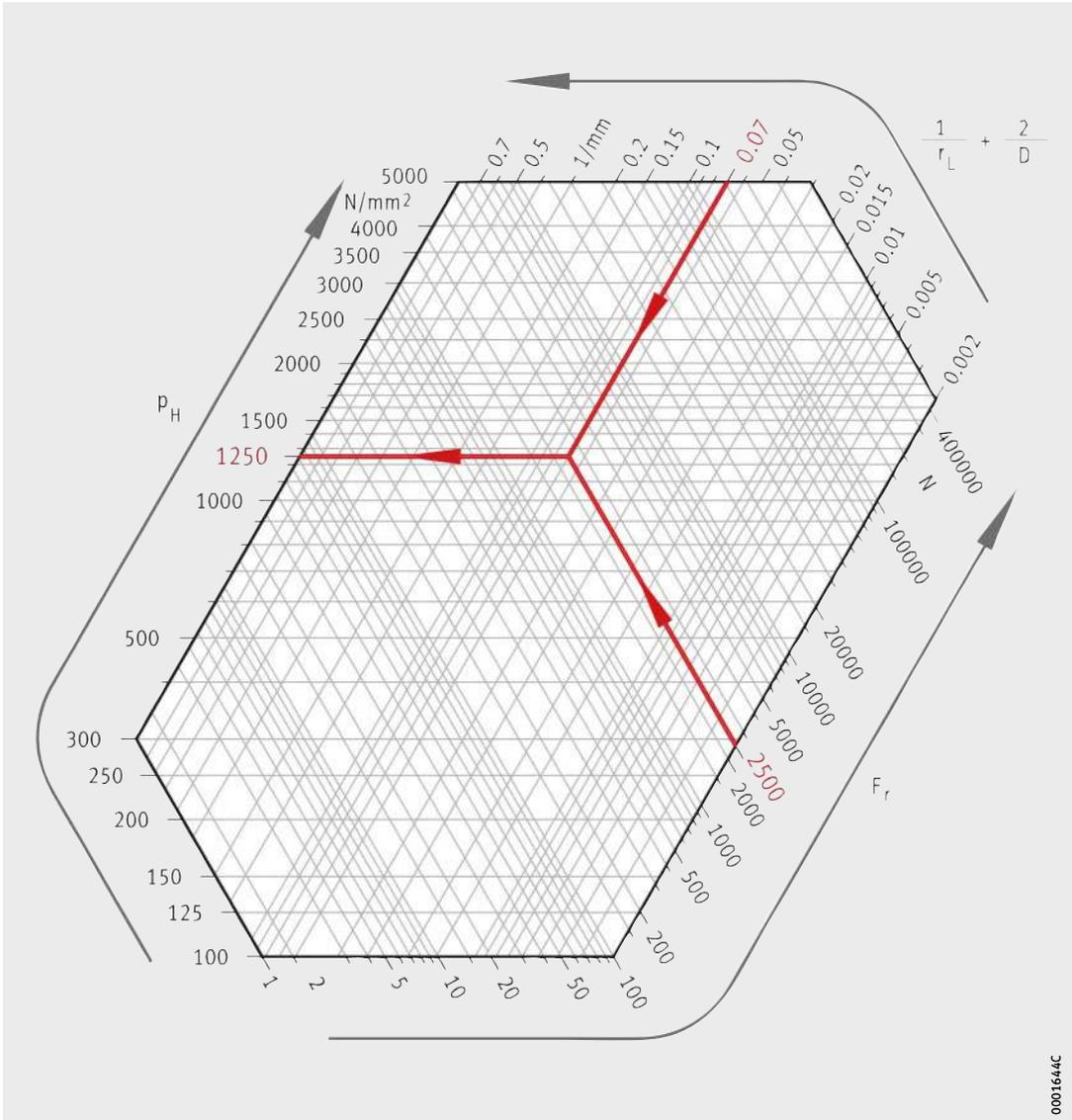


그림 16  
헤르츠 압력의 계산 도표



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

최적화된 INA 프로파일의  
트랙 롤러

최적화된 INA 프로파일의 경우, 다음과 같은 계산으로 충분히  
정확한 값을 얻을 수 있다( $k_{pH}$ 는 표: 참조).

$$p_{Hopt. \text{ INA 프로파일}} \approx k_{pH} \cdot p_{H500}$$

압력 계수  $k_{pH}$

외륜 폭 C mm	압력 계수 $k_{pH}$
10 이상 15 포함	1
15 초과 20 포함	0.85
20 초과 30 포함	0.83
30 초과 35 포함	0.8

곡률 반경  $R > 500$

$R > 500$  mm인 경우 다음 계산식이 적용된다.

$$p_{HR} = p_{H500} \cdot \left( \frac{500}{R} \right)^{0.185}$$

상대 운전면의 소재

오버롤링을 하는 동안 상대 운전면에 높은 하중이 작용한다. 이에 따라 높은 헤르츠 접촉 압력이 발생한다. 재료의 강도와 표면 경도는 이 하중에 적합해야 한다.

큰 하중이 작용하는 궤도에는 전경화강과 표면 경화강 및 화염 또는 고주파 경화용 강이 사용이 권장된다. 낮은 하중이 작용되는 궤도에는 구조용 강 및 주강 또는 주철 재료를 사용할 수 있다 (표: 참조).

$$p_H = k \cdot p_H (\text{스틸/스틸})$$

보정 계수  $k$

소재	소재 번호	상대 운전면에 대한 보정 계수	
		점 접촉	선 접촉
GG-20	0.6020	0.74	0.8
GG-30	0.6030	0.81	0.85
GG-40	-	0.85	0.88
GGG-40	0.7040	0.92	0.94
GGG-60	0.7060	0.94	0.96
GGG-80	0.7080	0.96	0.97

재료와  
허용 헤르츠 압력의 참고치

표: 허용 헤르츠 압력에 대한 소재와 기준 값은 소재 선정과 관련된 값을 제공한다. 이들 값은  $10^7$ 의 하중을 적용하는 강제 테스트를 통하여 결정된 것이다.

구름 베어링의 하중 부하 능력 계산과 비슷한 기준으로 아래 항목을 제공한다:

- $P_{H\ stat}$  정 하중이 대부분인 경우
- $P_{H\ dyn}$  동 하중이 대부분인 경우.

허용 헤르츠 압력에 대한  
소재와 기준 값

재료		재료 번호	헤르츠 압력		재료의 내력 $R_{p0,2}$ N/mm <sup>2</sup>
			$P_{H\ stat}$ N/mm <sup>2</sup>	$P_{H\ dyn}$ N/mm <sup>2</sup>	
주철	GG-15	0.6015	850	340	120
	GG-20	0.6020	1 050	420	150
	GG-25	0.6025	1 200	480	190
	GG-30	0.6030	1 350	540	220
	GG-35	0.6035	1 450	580	250
	GG-40	-	1 500	600	280
구상화 흑연 주철	GGG-40	0.7040	1 000	490	250
	GGG-50	0.7050	1 150	560	320
	GGG-60	0.7060	1 400	680	380
	GGG-70	0.7070	1 550	750	440
	GGG-80	0.7080	1 650	800	500
주강	GS-38	1.0420	780	380	200
	GS-45	1.0446	920	450	230
	GS-52	1.0552	1 050	510	260
	GS-60	1.0558	1 250	600	300
	GS-62	-	1 300	630	350
	GS-70	-	1 450	700	420
구조용 강	St 37-2	1.0037	690	340	235
	St 44-2	1.0044	860	420	275
	St 52-3	1.0570	980	480	355
담금질과 뜨임 처리된 강재	C 45 V	1.0503	1 400	670	500
	Cf 53 V	1.1213	1 450	710	520
	Cf 56 V	-	1 550	760	550
	C 60 V	1.0601	1 600	780	580
	46 Cr 2 V	1.7006	1 750	850	650
	42 CrMo 4 V	1.7225	2 000	980	900
	50 CrV 4 V	1.8159	2 000	980	900
경화강	100 Cr 6 H	1.3505	4 000	1 500	1 900
	16 MnCr 5 E	1.7131	4 000	1 500	770
	Cf 53 Hl	1.1213	4 000	1 500	730
	Cf 56 Hl	-	4 000	1 500	760



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

## 경화 가능한 재료

합금 구조용 강과 같은 수준의 순도를 가진 다음의 재료를 사용할 수 있다:

- ISO 683-17에 따른 전경화강(예: 100Cr6). 특별한 경우엔 표면 경화도 가능하다.
- ISO 683-17(예: 17MnCr5) 또는 EN 10 084(예: 16MnCr5)에 따른 표면 경화강. 경화능 이외에, 심부 강도도 고려되어야 한다. 표면 경화의 경우, 미세결정립 경화 조직과 아래 공식에 따른 표면 경화 깊이 CHD가 필요하다.
- ISO 683-17(예: Cf54) 또는 DIN 17 212(예: Cf53)에 따른 화염 경화용 강 또는 고주파 열처리용 강. 화염 경화 또는 고주파 열처리 경화의 경우, 기계부품 중 궤도로 사용되는 일부만이 경화되어야 한다. 경화를 하기 전에 재료를 담금질 및 뜨임 처리해야 한다. 표면 경화 깊이 SHD는 아래 공식을 사용하여 결정한다.

## 상대 운전면의 열처리

경화된 상대 운전면에는 다음의 조건이 적용된다:

- 표면 경도 670 HV + 170 HV
- 공식에 따른 CHD, SHD (페이지 830)
  - DIN 50 190에 따른 경도550 HVD의 경화층 깊이
- 그림 17 및 그림 18, 페이지 831에 따른 경도 곡선
- 경화 깊이  $\geq 0.3$  mm.

이 계산식은 통상의 숙련된 열처리로 얻을 수 있는 효과 곡선에 기초한다.

표면 경화:

$$CHD \geq 2.73 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{p_H}{\left( \frac{1}{r_L} + \frac{2}{D} \right)}$$

화염 경화와 고주파 경화:

$$SHD \geq 10^{-5} \cdot \frac{\left( 4.4 \cdot \frac{p_H^2}{R_{p0.2}} - 3.5 \cdot p_H \right)}{\left( \frac{1}{r_L} + \frac{2}{D} \right)}$$

$p_H$  N/mm<sup>2</sup>

최대 헤르츠 압력

CHD mm

표면 경화 깊이

SHD mm

표면 경화 깊이

D mm

트랙 롤러의 외경

$R_{p0.2}$  N/mm<sup>2</sup>

상대 운전면 소재의 프루프 스트레스(proof stress)

(표: 페이지 829 참조)

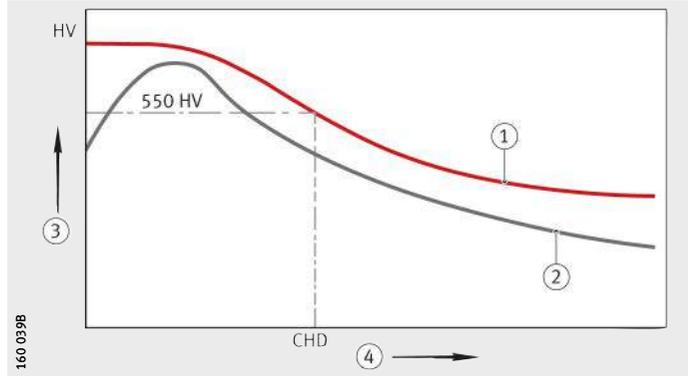
$r_L$  mm

상대 운전면의 반경 - 궤도는 트랙 롤러 축의 방향으로 평탄해야 한다

(그림 15, 페이지 826 참조)

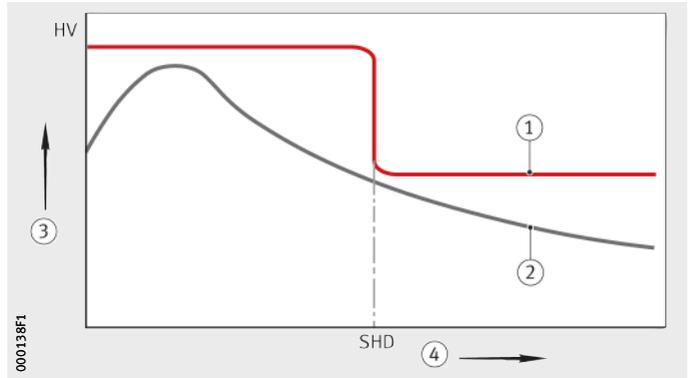
- ① 표면 경화
  - ② 필요 경도
  - ③ 경도
  - ④ 표면에서의 거리
- CHD = 경도 550 HV의  
표면 경화 깊이

그림 17  
침탄 경화 깊이 CHD  
경도 곡선



- ① 화염 경화 또는 고주파 경화
  - ② 필요 경도
  - ③ 경도
  - ④ 표면에서의 거리
- SHD = 표면 경화 깊이

그림 18  
표면 경화 깊이 SHD  
경도 곡선



상대 운전면으로서의  
INA 가이드웨이

이 가이드웨이는 INA 리니어 제품들 중에서 바로 설치할 수 있도록 준비된 제품이다.

이 가이드웨이는 요크와 스테어드형 트랙 롤러용으로 적합한 Q20 등급에 준하며 표준 프로파일로 제작된다:

- 평행도 20  $\mu\text{m}/\text{m}$
- 표면 품질  $R_a 0.8$
- 경도 58 HRC ~ 62 HRC
- 궤도 사이의 각 미스얼라인먼트 최대 1 mrad (1  $\mu\text{m}/\text{mm}$ )
- 가이드웨이 단면의 치수차 +0.015/+0.05
- 개별 가이드웨이의 길이 공차 +1 mm/m.

문의

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG**

Linear Technology Division  
66406 Homburg (Saar), Germany  
인터넷 [www.schaeffler.com](http://www.schaeffler.com)  
이메일 [info.linear@schaeffler.com](mailto:info.linear@schaeffler.com)  
전화 0180 5003872  
팩스 0180 5003873

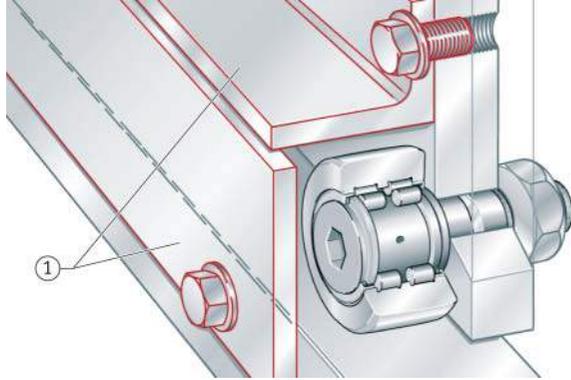


# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

## 상대 운전면의 보호



상대 운전면은 오염으로부터 보호되어야 한다. 필요한 경우 펠트 재질의 커버와 와이퍼를 트랙 롤러 앞에 배치해야 한다(그림 19).



① 커버

그림 19  
상대 운전면의  
오염 방지

## 설치



트랙 롤러는 정밀 기계 요소이다. 이 제품은 설치 전과 설치 중에 매우 조심스럽게 취급되어야 한다. 트랙 롤러의 고장없는 운전은 설치 중의 취급 주의에 상당한 영향을 받는다.

트랙 롤러는 먼지와 오염 및 습기로부터 보호되어야 한다. 오염 물질은 구름 베어링의 회전과 운전 수명에 나쁜 영향을 미친다.

베어링을 지나치게 생각해서는 안 된다. 응축으로 인한 수분 때문에 베어링과 베어링 설치부가 부식될 수 있다.

요크형 트랙 롤러 RSTO 및 STO는 분리형이다. 외륜과 니들 롤러 케이지 어셈블리는 서로 매치되어 있으므로 동일한 크기의 다른 베어링과 혼용하여 조립되지 않도록 주의해야 한다.

작업 공간은 청결이 유지되고 먼지가 없어야 한다.

축이 설치되는 부위의 치수와 형상 정밀도 및 청정도를 확인한다.

베어링 설치부의 표면에 오일을 약간 바르거나 고체 윤활제로 문지른다.

설치 후에 베어링에 윤활제를 반드시 공급해야 한다. 마지막으로 베어링 시스템이 올바르게 작동하는지 점검한다.

- 설치 공구** 용도에 따라 다음 중에서 적합한 것을 채택하여 사용한다.
- 유도 가열기; 그리스와 씰에 대한 제조업체의 지침에 주의
  - 컵보드 가열; +80 °C까지 가열
  - 기계식 또는 유압식 프레스; 베어링 단면의 원주 전체를 커버하는 설치 슬리브를 사용
  - 해머와 설치 슬리브; 슬리브의 중심에 맞추어 타격해야 한다.
-  설치에 필요한 힘이 전동체에 직접 가해져서는 안 된다. 베어링 링을 직접 타격해서는 안 된다. 설치 중 씰이 손상되지 않도록 한다.
- 해체 지침** 해체 작업은 베어링 위치의 설계시부터 고려되어 있어야 한다. 베어링을 다시 사용해야 하는 경우:
- 베어링의 링을 직접 타격하지 말 것
  - 해체에 필요한 힘이 전동체에 가해지지 않도록 할 것
  - 해체한 후에는 베어링을 주의 깊게 세척할 것
  - 집중 화염 또는 "강한(hard)" 화염을 사용하지 말 것.



# 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

요크형 트랙 롤러의 설치와 해체  
(니들과 원통 롤러형)

끼워맞춤 공차가 적용되는 경우에는 프레스를 사용하여 요크형 트랙 롤러를 축이나 스테드의 위로 밀어 넣어야 한다(그림 20). 압입력이 내륜 단면에 고르게 분산되도록 내륜을 설치해야 한다.

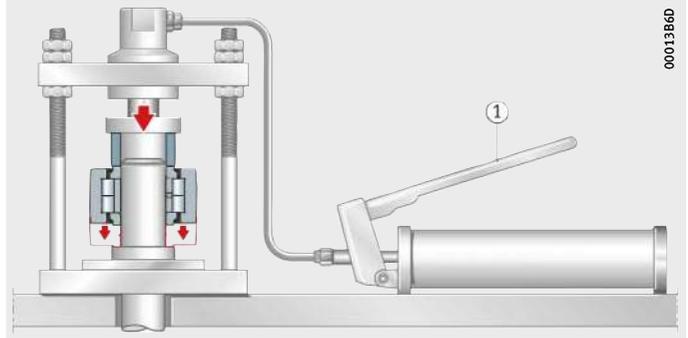
윤활 구멍

윤활 구멍의 위치가 하중을 받지 않는 영역에 위치하도록 베어링을 설치해야 한다. 요크형 트랙 롤러 PWTR 및 NNTR의 경우에는 윤활 구멍의 위치를 고려하지 않아도 된다.

**NUTR**

① 설치 프레스

그림 20  
설치 프레스를 사용한  
요크형 트랙 롤러의 설치



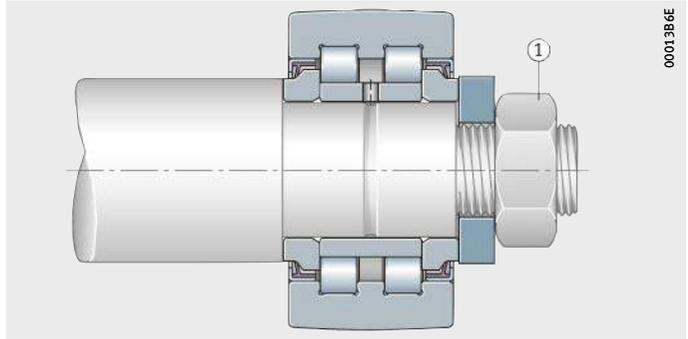
축방향 고정

요크형 트랙 롤러 NUTR과PWTR 및 NNTR은 축방향으로 고정할 필요가 있다(그림 21).

**PWTR..-2RS**

① 육각 너트

그림 21  
축방향 고정



스터드형 트랙 롤러의 설치와 해체  
(니들과 원통 롤러형)



가능하다면 스테드형 트랙 롤러는 프레스를 사용하여 설치해야 한다(그림 20, 페이지 834와 유사).

롤러 스테드의 플랜지를 타격하면 안 된다.

경방향 윤활 구멍의 위치는 롤러 스테드의 플랜지가 있는 쪽에 표시되어 있다. 이 윤활 구멍 위치가 하중이 작용되는 영역에 위치해서는 안 된다(그림 14, 페이지 825).

스터드형 트랙 롤러용  
드라이브 피트 윤활 니플

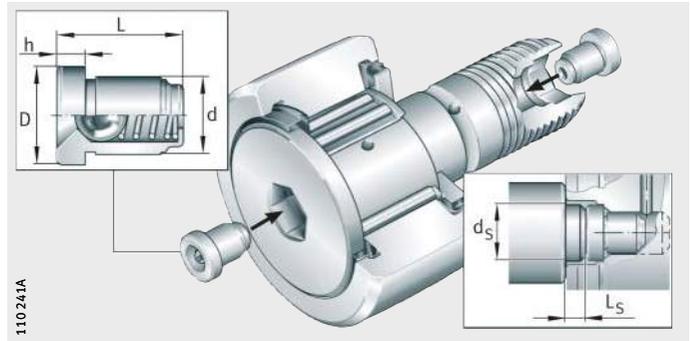


스터드형 트랙 롤러는 별도의 드라이브 피트 윤활 니플이 함께 제공되는데, 이 윤활 니플은 베어링의 설치 이전에 올바르게 압입되어야 한다(그림 22).

중앙 윤활 어댑터를 사용하여 스테드형 트랙 롤러를 윤활하는 경우, 그림 9, 페이지 819 참조.

제공되는 윤활 니플만 사용해야 한다, 표: 참조.

고정축 내경을 통해 재윤활을 하는 경우에는 설치하기 전에 윤활 니플을 사용하여 스테드형 트랙 롤러의 축방향 윤활 구멍을 막아야 한다(그림 22).



KR..-PP

그림 22  
드라이브 피트 윤활 니플 적용  
스터드형 트랙 롤러와  
프레스 맨드릴 치수

드라이브 피트 윤활 니플

윤활 니플	치수 (mm)						외경 D에 적합
	D	d	L	h	d <sub>s</sub> ±0.1	L <sub>s</sub>	
NIPA1	6	4	6	1.5 <sup>1)</sup>	-	-	16 및 19
NIPA1×4,5	4.7	4	4.5	1	4.5	5	22 ~ 32
NIPA2×7,5	7.5	6	7.5	2	7.5	6	35 ~ 52
NIPA3×9,5	10	8	9.5	3	10	9	62 ~ 90

1) 윤활 니플의 돌출량, 치수표 참조.



## 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

### 스터드형 트랙 롤러의 축방향 고정

스터드형 트랙 롤러의 경우, 육각 너트를 사용하여 축방향으로 고정시켜야 한다.

롤러 스테드 끝에 있는 홈 또는 육각 소켓은 키를 이용해 베어링을 고정하고 동시에 고정 너트를 조이며 편심 칼라를 조정하는 데 이용된다(그림 23).

심한 진동이 발생하는 경우에는 DIN 985에 따른 셀프 로킹 너트 또는 특수 로킹 와셔를 사용할 수 있다.

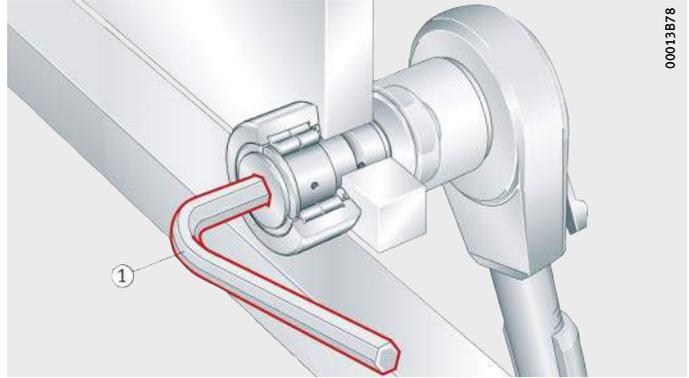


치수표에 기술된 고정 너트용 조임 토크를 반드시 준수해야 한다. 이렇게 해야만 허용 경방향 하중이 보장될 수 있다. 이 방법을 적용할 수 없는 경우에는 억지 끼워맞춤이 필요하다.

자동 잠금 너트의 경우, 더욱 높은 조임 토크를 준수해야 한다; 너트 제조업체의 지침에 따라야 한다.

① 육각 렌치

그림 23  
육각 렌치를 사용하여  
베어링 고정



편심 칼라가 있는  
스터드형 트랙 롤러

편심 칼라의 최고 편심점은 롤러 스테드의 측면에 표시된다 (그림 14, 페이지 825).

### 초기 운전과 재윤활

스터드형 트랙 롤러에는 재윤활을 위한 윤활 구멍이 있다:

- 롤러 스테드의 플랜지측
- 나사산 측 끝면  
외경 22 mm 이상 제품의 경우
- 윤활 홈이 추가로 있는 롤러 스테드의 자루  
외경 30 mm 이상 제품의 경우.



편심 칼라가 있는 스테드형 트랙 롤러는 스테드를 통해 재윤활을 할 수 없다. 편심 칼라가 윤활 구멍을 덮는다.

윤활을 위해서는 오프닝 각도가  $\leq 60^\circ$ 의 니들 포인트 노즐을 가진 그리스 건만 사용이 가능하다(그림 24).

최초 운전을 하기 전에 부식 방지와 윤활을 확실히 하기 위하여 윤활 구멍과 공급 파이프를 그리스로 채워야 한다.

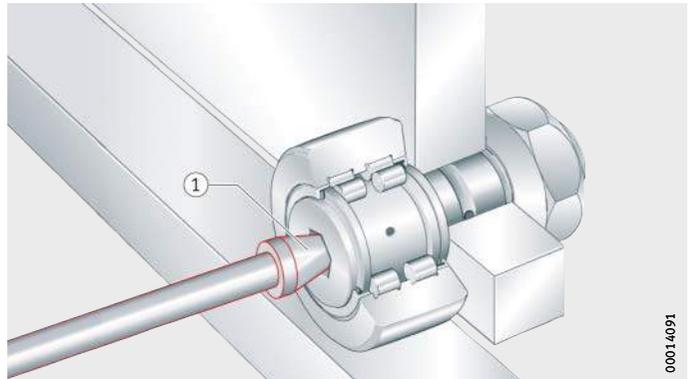
전동체가 경방향 윤활 구멍 위에 있는 경우 윤활은 보다 어렵게 될 것이다. 그러므로 재윤활은 안전이 보장되는 전제하에 베어링이 정지하기 전, 아직 식지 않은 회전 중인 상태에서 실행하는 것이 좋다. 장시간 운전 정지 상태에 들어가기 전에도 재윤활을 해 주는 것이 좋다.

재윤활에 사용되는 그리스는 처음에 사용한 그리스와 동일해야 한다. 이것이 불가능할 경우에는 그리스의 혼화성과 친화성을 확인해야 한다(페이지 818 참조).

쉴 틈새에 재윤활한 깨끗한 그리스가 보일 때까지 계속하여 윤활제를 공급하여야 한다. 오래된 그리스는 방해받지 않고 베어링을 빠져나올 수 있어야 한다.

① 니들 포인트 노즐,  
오프닝 각도  $\leq 60^\circ$

그림 24  
그리스 건을 사용한 재윤활



## 요크형 트랙 롤러 스터드형 트랙 롤러

### Corrotect 코팅을 통한 부식 방지

트랙 롤러는 종종 열악한 환경에 노출된다. 따라서 이런 용도에는 부식 방지 능력이 베어링의 긴 운전 수명을 달성하는 데 결정적인 요소가 된다.

원칙적으로 트랙 롤러에는 내부식성의 강재를 사용할 수 있다. 하지만 많은 용도에서 Corrotect 특수 코팅이 더욱 경제적이다. 코팅에 대한 종합적인 설명은 표: 내부식성, 페이지 107을 참조.

### Corrotect

Corrotect는 대단히 얇은 전기 도금 처리된 표면 코팅으로 코팅의 두께가  $0.5 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ 이다.

이 코팅은 습기, 오염된 물과 염수 분무 그리고 약알칼리성 및 약산성 세척제에 대응하는데 효과적이다.

접미사 RRO이 붙은 요크형 트랙 롤러 PWTR 및 스테드형 트랙 롤러 PWKR에는 기본적으로 CR(VI) 프리의 Corrotect 코팅이 시행된다. Corrotect 코팅이 된 다른 요크 및 스테드형 트랙 롤러는 특수한 디자인으로 취급된다.

그림 25는 코팅되지 않은 것과 코팅된 스테드형 트랙 롤러의 염수 분무 시험 후 모습이다.

### 코팅된 트랙 롤러의 설치

끼워맞춤에 요구되는 힘을 감소시키기 위하여 표면에 그리스를 가볍게 도포한다; 공차는 코팅 두께만큼 증가한다.



Corrotect로 코팅된 트랙 롤러를 설치할 때에는 상대면 재질과의 친화성을 항상 확인해야 한다.



그림 25  
염수 분무 시험 후  
코팅 적용 여부에 따른  
스터드형 트랙 롤러

**정밀도** 치수 공차 및 기하 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당하며 KR(E)와 KRV는 ISO 7063에 따른 공차 등급에 해당한다.

DIN 620에서 다음과 같은 치수 편차가 적용된다:

- 프로파일된 외경면의 직경 공차 0/-0.05 mm
- NNTR의 경우, 직경 공차는 h10
- NATR, NATV, NUTR, PWTR..-2RS의 경우, 폭 B의 공차는 h12
- NATR, NATV의 경우, 내륜의 진원도
- 스테어드형 트랙 롤러의 경우, 자루의 직경 공차는 h7이고, 편심 칼라의 직경 공차는 h9.

PWTR..-2RS-RR 및 PWKR..-2RS-RR의 공차는 Corrotect 특수 코팅의 두께만큼 증가한다.

**경방향 내부 틈새** 경방향 틈새는 DIN 620-4의 표준에 따른 대략 C2 등급이며 STO와 NA22..-2RSR은 CN 등급이다.

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
-	24	0	25	20	45	35	60	50	75
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190

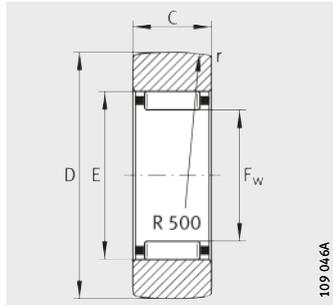
**내접원경** RSTO와 RNA22..-2RSR의 경우, 니들 롤러의 내접원경  $F_w$ 는 공차 영역 F6에 해당한다.

내접원경은 주변 구조물과 틈새 없이 접촉하는 니들 롤러와 내접하는 직경이다.

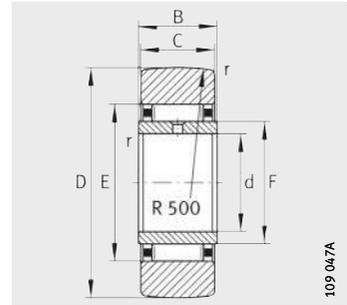


# 요크형 트랙 롤러

축방향 가이드 없음  
개방형



RSTO



STO

치수표: 단위: mm

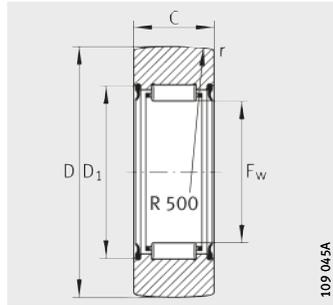
내륜 없음 규격	질량 m ≈g	내륜 적용 규격	질량 m ≈g	주요 치수							기본 정격하중		피로 한계하중 $C_{urw}$ N	속도 $n_D$ G $\text{min}^{-1}$
				D	d	C	B	F <sup>1)</sup> F <sub>w</sub>	E	r 최소	동 $C_{rw}$ N	정 $C_{0rw}$ N		
<b>RSTO5-TV</b>	8.5	-	-	<b>16</b>	-	7.8	-	7	10	0.3	2 550	2 600	330	16 000
<b>RSTO6-TV</b>	12.5	<b>STO6-TV</b>	17	<b>19</b>	6	9.8	10	10	13	0.3	3 750	4 550	650	10 000
<b>RSTO8-TV</b>	21	<b>STO8-TV</b>	26	<b>24</b>	8	9.8	10	12	15	0.3	4 200	5 500	780	8 000
<b>RSTO10</b>	42	<b>STO10</b>	49	<b>30</b>	10	11.8	12	14	20	0.3	8 400	9 300	1 370	5 500
<b>RSTO12</b>	49	<b>STO12</b>	57	<b>32</b>	12	11.8	12	16	22	0.3	9 000	10 300	1 530	4 500
<b>RSTO15</b>	50	<b>STO15</b>	63	<b>35</b>	15	11.8	12	20	26	0.3	9 100	10 900	1 640	3 300
<b>RSTO17</b>	88	<b>STO17</b>	107	<b>40</b>	17	15.8	16	22	29	0.3	14 200	17 900	2 550	2 800
<b>RSTO20</b>	130	<b>STO20</b>	152	<b>47</b>	20	15.8	16	25	32	0.3	16 100	21 700	3 050	2 400
<b>RSTO25</b>	150	<b>STO25</b>	177	<b>52</b>	25	15.8	16	30	37	0.3	16 400	23 200	3 300	1 800
<b>RSTO30</b>	255	<b>STO30</b>	308	<b>62</b>	30	19.8	20	38	46	0.6	23 100	35 000	4 700	1 300
<b>RSTO35</b>	375	<b>STO35</b>	441	<b>72</b>	35	19.8	20	42	50	0.6	25 000	40 500	5 400	1 100
<b>RSTO40</b>	420	<b>STO40</b>	530	<b>80</b>	40	19.8	20	50	58	1	23 700	39 500	5 900	850
<b>RSTO45</b>	453	<b>STO45</b>	576	<b>85</b>	45	19.8	20	55	63	1	25 000	43 500	5 900	750
<b>RSTO50</b>	481	<b>STO50</b>	617	<b>90</b>	50	19.8	20	60	68	1	25 500	46 000	6 300	650

<sup>1)</sup> F = 내륜의 궤도 직경.

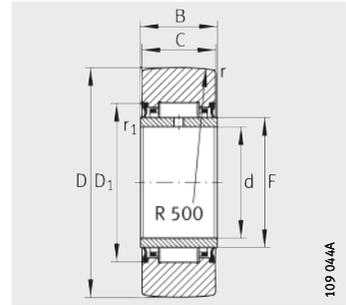
F<sub>w</sub> = 공차 영역 F6의 니들 롤러 내접원경.

# 요크형 트랙 롤러

축방향 가이드 없음



RNA22...-2RSR



NA22...-2RSR

치수표· 단위: mm

내륜 없음 규격	질량 m ≈g	주요 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
		D	C	F <sub>w</sub> <sup>1)</sup> 최소	D <sub>1</sub> 최소	r 최소	동 C <sub>r<sub>w</sub></sub> N	정 C <sub>0r<sub>w</sub></sub> N		
RNA22/6-2RSR	18	19	11.8	10	16	0.3	3 900	3 700	485	9 000
RNA22/8-2RSR	29	24	11.8	12	18	0.3	4 800	4 300	630	7 000
RNA2200-2RSR	52	30	13.8	14	20	0.6	7 000	6 900	1 090	5 500
RNA2201-2RSR	57	32	13.8	16	22	0.6	7 500	8 300	1 270	4 700
RNA2202-2RSR	60	35	13.8	20	26	0.6	7 600	9 800	1 370	3 400
RNA2203-2RSR	94	40	15.8	22	28	1	9 900	14 000	1 840	3 000
RNA2204-2RSR	152	47	17.8	25	33	1	14 000	19 100	2 650	2 300
RNA2205-2RSR	179	52	17.8	30	38	1	14 400	20 800	2 900	1 800
RNA2206-2RSR	284	62	19.8	35	43	1	17 100	26 000	3 550	1 400
RNA2207-2RSR	432	72	22.7	42	50	1.1	21 500	36 000	5 200	1 100
RNA2208-2RSR	530	80	22.7	48	57	1.1	26 000	41 000	5 300	850

치수표· 단위: mm

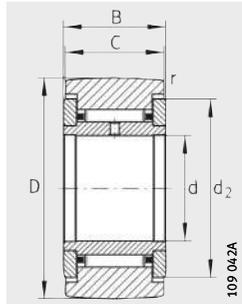
내륜 적용 규격	질량 m ≈g	주요 치수							기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>	
		D	d	C	B	F <sup>1)</sup> 최소	D <sub>1</sub> 최소	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	동 C <sub>r<sub>w</sub></sub> N			정 C <sub>0r<sub>w</sub></sub> N
NA22/6-2RSR	22	19	6	11.8	12	10	16	0.3	0.3	3 900	3 700	485	9 000
NA22/8-2RSR	34	24	8	11.8	12	12	18	0.3	0.3	4 800	4 300	630	7 000
NA2200-2RSR	60	30	10	13.8	14	14	20	0.6	0.3	7 000	6 900	1 090	5 500
NA2201-2RSR	67	32	12	13.8	14	16	22	0.6	0.3	7 500	8 300	1 270	4 700
NA2202-2RSR	75	35	15	13.8	14	20	26	0.6	0.3	7 600	9 800	1 370	3 400
NA2203-2RSR	112	40	17	15.8	16	22	28	1	0.3	9 900	14 000	1 840	3 000
NA2204-2RSR	177	47	20	17.8	18	25	33	1	0.3	14 000	19 100	2 650	2 300
NA2205-2RSR	209	52	25	17.8	18	30	38	1	0.3	14 400	20 800	2 900	1 800
NA2206-2RSR	324	62	30	19.8	20	35	43	1	0.3	17 100	26 000	3 550	1 400
NA2207-2RSR	505	72	35	22.7	23	42	50	1.1	0.6	21 500	36 000	5 200	1 100
NA2208-2RSR	628	80	40	22.7	23	48	57	1.1	0.6	26 000	41 000	5 300	850
NA2210-2RSR	690	90	50	22.7	23	58	68	1.1	0.6	26 000	43 000	5 600	650

1) F = 내륜의 궤도 직경.  
F<sub>w</sub> = 공차 영역 F6의 니들 롤러 내접원경.

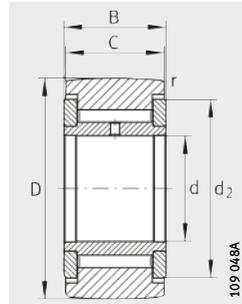


# 요크형 트랙 롤러

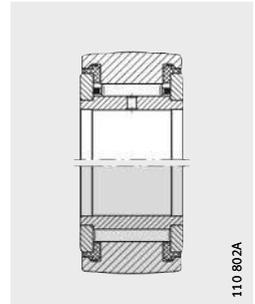
축방향 가이드 있음  
갭 씰 또는  
액셀 플레인 와서



NATR  
(R = 500 mm)



NATV  
(R = 500 mm)



NATR..-PP (최적화된  
NATV..-PP INA  
프로파일)

치수표: 단위: mm

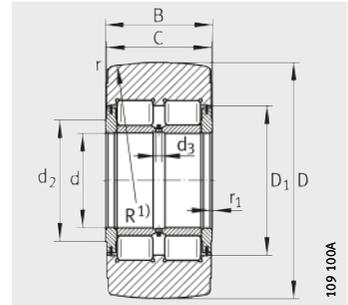
규격 <sup>1)</sup>	질량 m ≈g	규격 <sup>2)</sup>	질량 m ≈g	주요 치수						기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
				D	d	B	C	d <sub>2</sub>	r	동 C <sub>rW</sub> N	정 C <sub>0rW</sub> N		
NATR5	14	NATR5-PP	14	16	5	12	11	12.5	0.15	3 150	3 350	450	14 000
NATV5	15	NATV5-PP	15	16	5	12	11	12.5	0.15	4 900	6 600	950	3 800
NATR6	20	NATR6-PP	19	19	6	12	11	15	0.15	3 500	4 000	540	11 000
NATV6	21	NATV6-PP	21	19	6	12	11	15	0.15	5 400	8 000	1 170	3 100
NATR8	41	NATR8-PP	38	24	8	15	14	19	0.3	5 500	6 600	930	7 500
NATV8	42	NATV8-PP	41	24	8	15	14	19	0.3	7 800	11 600	1 590	2 500
NATR10	64	NATR10-PP	61	30	10	15	14	23	0.6	6 800	8 600	1 220	5 500
NATV10	65	NATV10-PP	64	30	10	15	14	23	0.6	9 500	14 900	2 050	2 100
NATR12	71	NATR12-PP	66	32	12	15	14	25	0.6	7 000	9 000	1 290	4 500
NATV12	72	NATV12-PP	69	32	12	15	14	25	0.6	9 700	15 700	2 170	1 800
NATR15	104	NATR15-PP	95	35	15	19	18	27.6	0.6	9 700	14 300	1 830	3 600
NATV15	109	NATV15-PP	101	35	15	19	18	27.6	0.6	12 600	23 100	3 200	1 600
NATR17	144	NATR17-PP	139	40	17	21	20	31.5	1	10 900	15 800	2 090	2 900
NATV17	152	NATV17-PP	147	40	17	21	20	31.5	1	14 700	26 500	3 500	1 400
NATR20	246	NATR20-PP	236	47	20	25	24	36.5	1	15 400	26 000	3 400	2 400
NATV20	254	NATV20-PP	245	47	20	25	24	36.5	1	20 300	42 000	5 900	1 300
NATR25	275	NATR25-PP	271	52	25	25	24	41.5	1	15 300	27 000	3 550	1 800
NATV25	285	NATV25-PP	281	52	25	25	24	41.5	1	20 200	44 000	6 200	1 000
NATR30	470	NATR30-PP	444	62	30	29	28	51	1	23 200	39 000	5 200	1 300
NATV30	481	NATV30-PP	468	62	30	29	28	51	1	30 000	62 000	8 800	850
-	-	NATR35-PP	547	72	35	29	28	58	1.1	24 800	44 500	5 900	1 000
-	-	NATV35-PP	630	72	35	29	28	58	1.1	32 500	71 000	10 100	750
-	-	NATR40-PP	795	80	40	32	30	66	1.1	32 000	58 000	8 300	850
-	-	NATV40-PP	832	80	40	32	30	66	1.1	40 000	88 000	13 000	650
-	-	NATR50-PP	867	90	50	32	30	76	1.1	31 000	59 000	8 400	650
-	-	NATV50-PP	969	90	50	32	30	76	1.1	39 000	92 000	13 600	550

1) 갭 씰이 적용된 곡률 반경 R = 500 mm인 베어링.

2) 플라스틱 액셀 플레인 와서와 최적화된 INA 프로파일을 갖는 베어링.  
허용 운전 온도: -30 °C ~ +100 °C (연속 운전 시).

# 요크형 트랙 롤러

축방향 가이드 있음  
밀봉형



NNTR..-2ZL

치수표· 단위: mm

규격 <sup>1)</sup>	질량 m ≈kg	주요 치수						설치부 치수			윤활 구멍의 수
		D h10	d	B	C	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	
NNTR50X130X65-2ZL	5.2	130	50	65	63	3	2	63	80	3	3
NNTR55X140X70-2ZL	6.4	140	55	70	68	3	2	73	91	4	3
NNTR60X150X75-2ZL	7.8	150	60	75	73	3	2	78	97	4	3
NNTR65X160X75-2ZL	8.8	160	65	75	73	3	2	82	103	5	3
NNTR70X180X85-2ZL	13	180	70	85	83	3	2	92	115	5	3
NNTR80X200X90-2ZL	16.8	200	80	90	88	4	2	102	127	5	3
NNTR90X220X100-2ZL	22.5	220	90	100	98	4	2.5	119	146	5	3
NNTR100X240X105-2ZL	28	240	100	105	103	4	2.5	132	160	6	6
NNTR110X260X115-2ZL	35.6	260	110	115	113	4	2.5	143	174	6	6
NNTR120X290X135-2ZL	52.8	290	120	135	133	4	3	155	191	8	6
NNTR130X310X146-2ZL	65.2	310	130	146	144	5	3	165	204	8	6

치수표(계속)

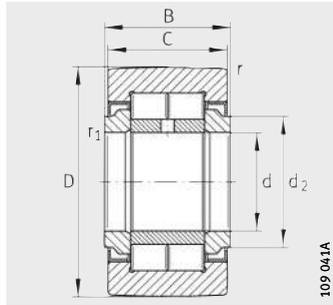
규격 <sup>1)</sup>	기본 정격하중				피로 한계하중	속도
	동 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>0rw</sub> N	동 F <sub>r per</sub> N	정 F <sub>0r per</sub> N	C <sub>urw</sub> N	n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
NNTR50X130X65-2ZL	193 000	265 000	265 000	265 000	37 000	1 100
NNTR55X140X70-2ZL	226 000	315 000	280 000	315 000	44 500	850
NNTR60X150X75-2ZL	255 000	365 000	330 000	365 000	53 000	800
NNTR65X160X75-2ZL	280 000	395 000	350 000	395 000	56 000	700
NNTR70X180X85-2ZL	355 000	510 000	465 000	510 000	75 000	600
NNTR80X200X90-2ZL	415 000	610 000	550 000	610 000	87 000	500
NNTR90X220X100-2ZL	500 000	750 000	600 000	750 000	104 000	400
NNTR100X240X105-2ZL	560 000	870 000	710 000	870 000	118 000	340
NNTR110X260X115-2ZL	670 000	1 050 000	820 000	1 050 000	143 000	300
NNTR120X290X135-2ZL	880 000	1 400 000	1 110 000	1 400 000	187 000	260
NNTR130X310X146-2ZL	1 010 000	1 630 000	1 280 000	1 630 000	216 000	240

<sup>1)</sup> 곡률 반경 NNTR50X130X65-2ZL ~ NNTR110X260X115-2ZL의 경우 R = 10 000  
NNTR120X290X135-2ZL 및 NNTR130X310X146-2ZL의 경우 R = 15 000.

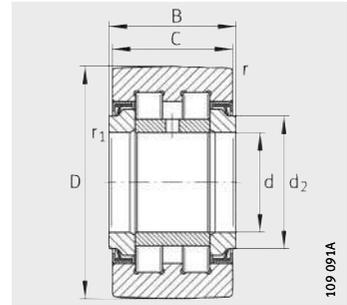


**요크형  
트랙 롤러**  
축방향 가이드 있음  
밀봉형

**X-life**



NUTR  
(최적화된 INA 프로파일)



PWTR..-2RS  
(최적화된 INA 프로파일)

치수표: 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수							기본 정격하중				피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
			D	d	B	C	d <sub>2</sub>	r 최소	r <sub>1</sub> 최소	동 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>0rw</sub> N	동 F <sub>r per</sub> N	정 F <sub>0r per</sub> N		
NUTR15	-	99	35	15	19	18	20	0.6	0.3	15 300	18 700	8 500	16 800	2 430	6 500
PWTR15-2RS	XL	99	35	15	19	18	20	0.6	0.3	12 600	14 600	10 700	14 600	1 760	6 000
NUTR17	-	147	40	17	21	20	22	1	0.5	18 700	24 900	13 000	24 900	3 150	5 500
PWTR17-2RS	XL	147	40	17	21	20	22	1	0.5	14 300	17 900	16 500	17 900	2 160	5 000
NUTR1542	-	158	42	15	19	18	20	0.6	0.3	18 300	24 300	24 300	24 300	3 100	6 500
PWTR1542-2RS	XL	158	42	15	19	18	20	0.6	0.3	14 700	16 200	16 200	16 200	2 140	6 000
NUTR1747	-	220	47	17	21	20	22	1	0.5	21 600	30 500	30 500	30 500	3 850	5 500
PWTR1747-2RS	XL	220	47	17	21	20	22	1	0.5	15 900	18 400	18 400	18 400	2 440	5 000
NUTR20	-	245	47	20	25	24	27	1	0.5	28 500	37 500	16 200	32 500	4 850	4 200
PWTR20-2RS	XL	245	47	20	25	24	27	1	0.5	24 500	30 500	20 700	30 500	3 750	3 800
NUTR2052	-	321	52	20	25	24	27	1	0.5	32 000	44 000	38 000	44 000	5 700	4 200
PWTR2052-2RS	XL	321	52	20	25	24	27	1	0.5	27 000	35 000	31 000	35 000	4 250	3 800
NUTR25	-	281	52	25	25	24	31	1	0.5	29 000	40 500	17 100	34 000	5 300	4 200
PWTR25-2RS	XL	281	52	25	25	24	31	1	0.5	25 000	33 000	21 800	33 000	4 100	3 800
NUTR2562	-	450	62	25	25	24	31	1	0.5	35 500	54 000	54 000	54 000	6 900	4 200
PWTR2562-2RS	XL	450	62	25	25	24	31	1	0.5	30 000	42 500	42 500	42 500	5 200	3 800
NUTR30	-	465	62	30	29	28	38	1	0.5	40 000	55 000	23 400	46 000	7 300	2 600
PWTR30-2RS	XL	465	62	30	29	28	38	1	0.5	35 000	45 500	29 000	45 500	5 800	2 200

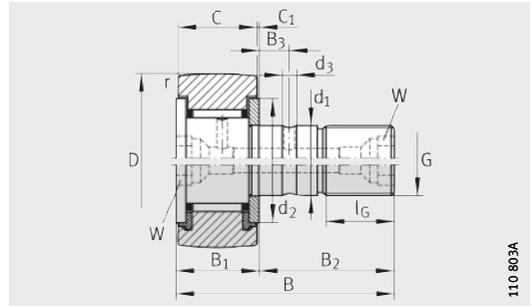
치수표(계속) · 단위: mm

규격	X-life	질량 m ≈g	주요 치수								기본 정격하중				피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>D G</sub> min <sup>-1</sup>
			D	d	B	C	d <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>	동 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>0rw</sub> N	동 F <sub>r per</sub> N	정 F <sub>0r per</sub> N			
								최소	최소							
<b>NUTR3072</b>	-	697	<b>72</b>	30	29	28	38	1	0.5	48 000	70 000	68 000	70 000	9 200	2 600	
<b>PWTR3072-2RS</b>	<b>XL</b>	697	<b>72</b>	30	29	28	38	1	0.5	41 000	56 000	54 000	56 000	7 200	2 200	
<b>NUTR35</b>	-	630	<b>72</b>	35	29	28	44	1.1	0.6	45 000	65 000	31 500	63 000	8 700	2 100	
<b>PWTR35-2RS</b>	<b>XL</b>	630	<b>72</b>	35	29	28	44	1.1	0.6	38 500	54 000	39 000	54 000	6 900	1 800	
<b>NUTR3580</b>	-	836	<b>80</b>	35	29	28	44	1.1	0.6	51 000	78 000	76 000	78 000	10 300	2 100	
<b>PWTR3580-2RS</b>	<b>XL</b>	836	<b>80</b>	35	29	28	44	1.1	0.6	43 500	63 000	59 000	63 000	8 100	1 800	
<b>NUTR40</b>	-	816	<b>80</b>	40	32	30	50.5	1.1	0.6	56 000	80 000	31 000	60 000	11 000	1 600	
<b>PWTR40-2RS</b>	<b>XL</b>	816	<b>80</b>	40	32	30	50.5	1.1	0.6	45 000	61 000	39 500	61 000	7 900	1 500	
<b>NUTR45</b>	-	883	<b>85</b>	45	32	30	55.2	1.1	0.6	56 000	83 000	32 000	62 000	11 500	1 400	
<b>PWTR45-2RS</b>	<b>XL</b>	883	<b>85</b>	45	32	30	55.2	1.1	0.6	45 500	63 000	41 000	63 000	8 200	1 300	
<b>NUTR4090</b>	-	1 129	<b>90</b>	40	32	30	50.5	1.1	0.6	66 000	101 000	84 000	101 000	13 900	1 600	
<b>PWTR4090-2RS</b>	<b>XL</b>	1 129	<b>90</b>	40	32	30	50.5	1.1	0.6	52 000	75 000	67 000	75 000	9 600	1 500	
<b>NUTR50</b>	-	950	<b>90</b>	50	32	30	59.8	1.1	0.6	56 000	86 000	32 500	63 000	11 900	1 300	
<b>PWTR50-2RS</b>	<b>XL</b>	950	<b>90</b>	50	32	30	59.8	1.1	0.6	46 000	66 000	42 000	66 000	8 500	1 100	
<b>NUTR45100</b>	-	1 396	<b>100</b>	45	32	30	55.2	1.1	0.6	72 000	115 000	106 000	115 000	15 800	1 400	
<b>PWTR45100-2RS</b>	<b>XL</b>	1 396	<b>100</b>	45	32	30	55.2	1.1	0.6	56 000	85 000	85 000	85 000	10 900	1 300	
<b>NUTR50110</b>	-	1 690	<b>110</b>	50	32	30	59.8	1.1	0.6	76 000	128 000	128 000	128 000	17 600	1 300	
<b>PWTR50110-2RS</b>	<b>XL</b>	1 690	<b>110</b>	50	32	30	59.8	1.1	0.6	59 000	94 000	94 000	94 000	12 100	1 100	



# 니들 롤러 스터드형 트랙 롤러

축방향 가이드 있음  
개방형 또는 밀봉형

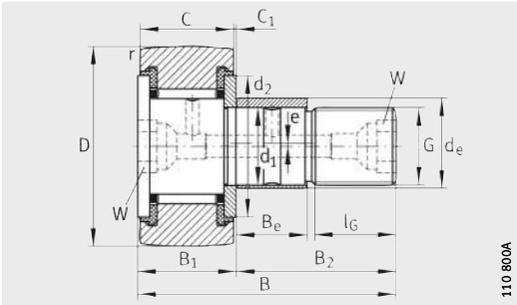


D = 22 mm KR\_\_\_\_ (R = 500 mm)  
KR...-PP (최적화된 INA 프로파일)

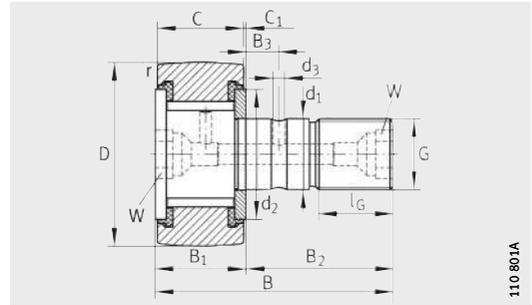
치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈g	편심 칼라 적용 규격	질량 m ≈g	주요 치수										
				D	d <sub>1</sub> h7	B	B <sub>1</sub> 최대	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	r 최소	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
KR16 <sup>3)</sup>	19	-	-	16	6	28	12.2	16	-	11	0.6	0.15	12.5	-
KR16-PP <sup>3)</sup>	18	KRE16-PP <sup>3)</sup>	20	16	6	28	12.2	16	-	11	0.6	0.15	12.5	-
KR16-SK-PP <sup>4)</sup>	19	-	-	16	6	28	12.2	16	-	11	0.6	0.15	12.5	-
KRV16-PP <sup>3)</sup>	19	-	-	16	6	28	12.2	16	-	11	0.6	0.15	12.5	-
KR19 <sup>3)</sup>	29	-	-	19	8	32	12.2	20	-	11	0.6	0.15	15	-
KR19-PP <sup>3)</sup>	29	KRE19-PP <sup>3)</sup>	32	19	8	32	12.2	20	-	11	0.6	0.15	15	-
KR19-SK-PP <sup>4)</sup>	29	-	-	19	8	32	12.2	20	-	11	0.6	0.15	15	-
KRV19-PP <sup>3)</sup>	31	-	-	19	8	32	12.2	20	-	11	0.6	0.15	15	-
KR22	45	-	-	22	10	36	13.2	23	-	12	0.6	0.3	17.5	-
KR22-PP	43	KRE22-PP	47	22	10	36	13.2	23	-	12	0.6	0.3	17.5	-
KRV22-PP	45	-	-	22	10	36	13.2	23	-	12	0.6	0.3	17.5	-
KR26	59	-	-	26	10	36	13.2	23	-	12	0.6	0.3	17.5	-
KR26-PP	57	KRE26-PP	62	26	10	36	13.2	23	-	12	0.6	0.3	17.5	-
KRV26-PP	59	-	-	26	10	36	13.2	23	-	12	0.6	0.3	17.5	-
KR30	92	-	-	30	12	40	15.2	25	6	14	0.6	0.6	23	3
KR30-PP	88	KRE30-PP	93	30	12	40	15.2	25	6	14	0.6	0.6	23	3
KRV30-PP	91	-	-	30	12	40	15.2	25	6	14	0.6	0.6	23	3
KR32	103	-	-	32	12	40	15.2	25	6	14	0.6	0.6	23	3
KR32-PP	98	KRE32-PP	104	32	12	40	15.2	25	6	14	0.6	0.6	23	3
KRV32-PP	101	-	-	32	12	40	15.2	25	6	14	0.6	0.6	23	3

- 1) 드라이브 피트 윤활 니플은 조립되지 않고 별도로 공급된다. 이 윤활 니플만 사용해야 한다.
- 2) 육각 소켓의 공칭 치수.
- 3) 설치 중에 헛돌음 방지를 위한 슬롯과 함께 재윤활 구멍이 플랜지측 끝단면에 있음.
- 4) 플랜지 측의 끝면에만 육각 소켓이 있음 재윤활 기능 없음.

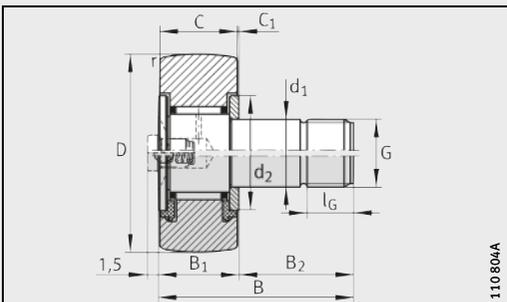


D = 22 mm KRE.-PP  
(최적화된 INA 프로파일)

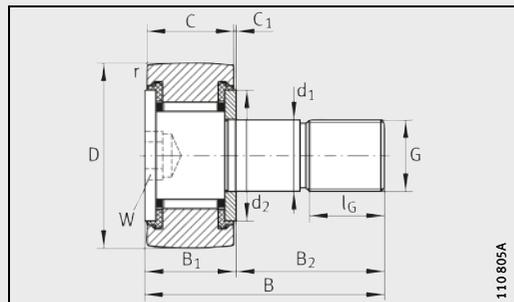


D = 22 mm KRV.-PP  
(최적화된 INA 프로파일)

G	l <sub>G</sub>	W <sup>2)</sup>	편심칼라			드라이브 피트 윤활 니플 <sup>1)</sup>	너트 조임토크 M <sub>A</sub> Nm	기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
			d <sub>e</sub> h9	B <sub>e</sub>	e			동 C <sub>r<sub>w</sub></sub> N	정 C <sub>o<sub>r<sub>w</sub></sub></sub> N		
M6(X1)	8	-	-	-	-	NIPA1	3	3 150	3 350	450	14 000
M6(X1)	8	-	9	7	0.5	NIPA1	3	3 150	3 350	450	14 000
M6(X1)	8	4	-	-	-	-	3	3 150	3 350	450	14 000
M6(X1)	8	-	-	-	-	NIPA1	3	4 900	6 600	950	3 800
M8(X1.25)	10	-	-	-	-	NIPA1	8	3 500	4 000	540	11 000
M8(X1.25)	10	-	11	9	0.5	NIPA1	8	3 500	4 000	540	11 000
M8(X1.25)	10	4	-	-	-	-	8	3 500	4 000	540	11 000
M8(X1.25)	10	-	-	-	-	NIPA1	8	5 400	8 000	1 170	3 100
M10X1	12	5	-	-	-	NIPA1X4.5	15	4 550	5 300	730	8 000
M10X1	12	5	13	10	0.5	NIPA1X4.5	15	4 550	5 300	730	8 000
M10X1	12	5	-	-	-	NIPA1X4.5	15	6 200	9 200	1 210	2 600
M10X1	12	5	-	-	-	NIPA1X4.5	15	5 100	6 400	840	8 000
M10X1	12	5	13	10	0.5	NIPA1X4.5	15	5 100	6 400	840	8 000
M10X1	12	5	-	-	-	NIPA1X4.5	15	7 300	11 500	1 500	2 600
M12X1.5	13	6	-	-	-	NIPA1X4.5	22	6 800	8 600	1 220	5 500
M12X1.5	13	6	15	11	0.5	NIPA1X4.5	22	6 800	8 600	1 220	5 500
M12X1.5	13	6	-	-	-	NIPA1X4.5	22	9 500	14 900	2 050	2 100
M12X1.5	13	6	-	-	-	NIPA1X4.5	22	7 100	9 200	1 290	5 500
M12X1.5	13	6	15	11	0.5	NIPA1X4.5	22	7 100	9 200	1 290	5 500
M12X1.5	13	6	-	-	-	NIPA1X4.5	22	10 000	16 100	2 200	2 100



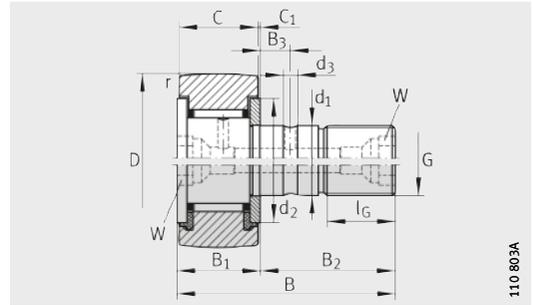
KR16, KR19  
KR16-PP, KR19-PP(KRV16-PP, KRV19-PP)



KR16-SK-PP, KR19-SK-PP

# 니들 롤러 스터드형 트랙 롤러

축방향 가이드 있음  
개방형 또는 밀봉형



KR \_\_\_\_\_ (R = 500 mm)  
KR...-PP (최적화된 INA 프로파일)

110 803A

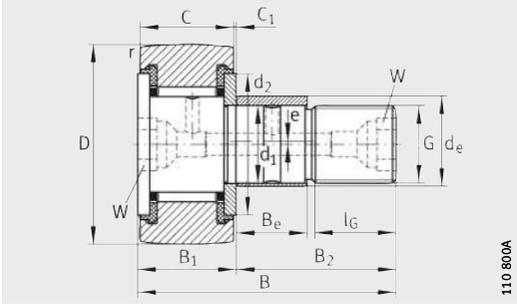
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	편심 칼라 적용 규격	질량 m ≈g	주요 치수										
				D	d <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	r	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
					h7		최대					최소		
KR35	173	-	-	35	16	52	19.6	32.5	8	18	0.8	0.6	27.6	3
KR35-PP	164	KRE35-PP	177	35	16	52	19.6	32.5	8	18	0.8	0.6	27.6	3
KRV35-PP	166	-	-	35	16	52	19.6	32.5	8	18	0.8	0.6	27.6	3
KR40	247	-	-	40	18	58	21.6	36.5	8	20	0.8	1	31.5	3
KR40-PP	239	KRE40-PP	255	40	18	58	21.6	36.5	8	20	0.8	1	31.5	3
KRV40-PP	247	-	-	40	18	58	21.6	36.5	8	20	0.8	1	31.5	3
KR47-PP	381	KRE47-PP	400	47	20	66	25.6	40.5	9	24	0.8	1	36.5	4
KRV47-PP	390	-	-	47	20	66	25.6	40.5	9	24	0.8	1	36.5	4
KR52-PP	454	KRE52-PP	473	52	20	66	25.6	40.5	9	24	0.8	1	36.5	4
KRV52-PP	463	-	-	52	20	66	25.6	40.5	9	24	0.8	1	36.5	4
KR62-PP	770	KRE62-PP	798	62	24	80	30.6	49.5	11	29	0.8	1	44	4
KRV62-PP	787	-	-	62	24	80	30.6	49.5	11	29	0.8	1	44	4
KR72-PP	1010	KRE72-PP	1038	72	24	80	30.6	49.5	11	29	0.8	1.1	44	4
KRV72-PP	1027	-	-	72	24	80	30.6	49.5	11	29	0.8	1.1	44	4
KR80-PP	1608	KRE80-PP	1665	80	30	100	37	63	15	35	1	1.1	53	4
KRV80-PP	1636	-	-	80	30	100	37	63	15	35	1	1.1	53	4
KR90-PP	1975	KRE90-PP	2032	90	30	100	37	63	15	35	1	1.1	53	4
KRV90-PP	2003	-	-	90	30	100	37	63	15	35	1	1.1	53	4

1) 드라이브 피트 윤활 니플은 조립되지 않고 별도로 공급된다. 이 윤활 니플만 사용해야 한다.

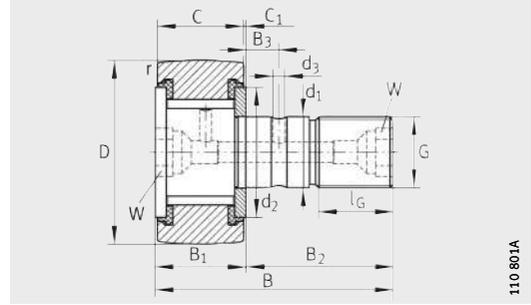
2) 육각 소켓의 공칭 치수.

중앙 윤활 시스템에 연결하기에 적합한 윤활 어댑터(페이지 819 참조).



110 800A

KRE..-PP  
(최적화된 INA 프로파일)



110 801A

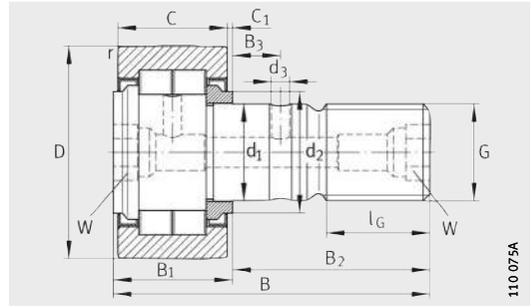
KRV..-PP  
(최적화된 INA 프로파일)

G	l <sub>G</sub>	W <sup>2)</sup>	편심칼라			드라이브 피트 윤활 니플 <sup>1)</sup>	너트 조임토크 M <sub>A</sub> Nm	기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>D G</sub> min <sup>-1</sup>
			d <sub>e</sub> h9	B <sub>e</sub>	e			동 C <sub>r w</sub> N	정 C <sub>0 r w</sub> N		
M16X1.5	17	8	-	-	-	NIPA2X7.5	58	9 700	14 300	1 830	3 600
M16X1.5	17	8	20	14	1	NIPA2X7.5	58	9 700	14 300	1 830	3 600
M16X1.5	17	8	-	-	-	NIPA2X7.5	58	12 600	23 100	3 200	1 600
M18X1.5	19	8	-	-	-	NIPA2X7.5	87	10 900	15 800	2 090	2 900
M18X1.5	19	8	22	16	1	NIPA2X7.5	87	10 900	15 800	2 090	2 900
M18X1.5	19	8	-	-	-	NIPA2X7.5	87	14 700	26 500	3 500	1 400
M20X1.5	21	10	24	18	1	NIPA2X7.5	120	15 400	26 000	3 400	2 400
M20X1.5	21	10	-	-	-	NIPA2X7.5	120	20 300	42 000	5 900	1 300
M20X1.5	21	10	24	18	1	NIPA2X7.5	120	16 600	29 000	3 800	2 400
M20X1.5	21	10	-	-	-	NIPA2X7.5	120	22 300	48 000	6 700	1 300
M24X1.5	25	14	28	22	1	NIPA3X9.5	220	26 000	48 000	6 800	1 900
M24X1.5	25	14	-	-	-	NIPA3X9.5	220	33 500	75 000	11 200	1 100
M24X1.5	25	14	28	22	1	NIPA3X9.5	220	28 000	53 000	7 200	1 900
M24X1.5	25	14	-	-	-	NIPA3X9.5	220	36 500	85 000	12 600	1 100
M30X1.5	32	14	35	29	1.5	NIPA3X9.5	450	38 500	77 000	11 000	1 300
M30X1.5	32	14	-	-	-	NIPA3X9.5	450	48 500	117 000	17 400	850
M30X1.5	32	14	35	29	1.5	NIPA3X9.5	450	40 500	83 000	11 700	1 300
M30X1.5	32	14	-	-	-	NIPA3X9.5	450	52 000	129 000	19 000	850



# 원통 롤러 스터드형 트랙 롤러

축방향 가이드 있음

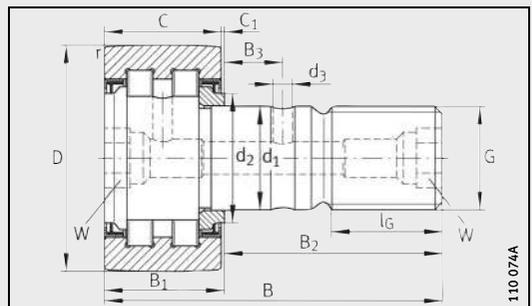


NUKR  
(최적화된 INA 프로파일)

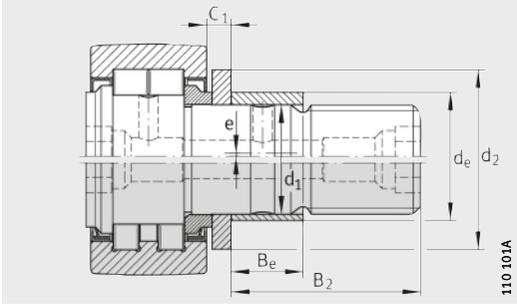
치수표: 단위: mm

편심 칼라 없음 규격	질량 m ≈g	편심 칼라 적용 규격	질량 m ≈g	X-life	주요 치수										
					D	d <sub>1</sub> h7	B	B <sub>1</sub> 최대	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C	C <sub>1</sub>	r 최소	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
NUKR35	164	-	-	-	35	16	52	19.6	32.5	7.8	18	0.8	0.6	20	3
-	-	NUKRE35	177	-	35	16	52	22.6	29.5	-	18	3.8	0.6	27.6	-
PWKR35-2RS	164	-	-	XL	35	16	52	19.6	32.5	7.8	18	0.8	0.6	20	3
-	-	PWKRE35-2RS	177	XL	35	16	52	22.6	29.5	-	18	3.8	0.6	27.6	-
NUKR40	242	-	-	-	40	18	58	21.6	36.5	8	20	0.8	1	22	3
-	-	NUKRE40	258	-	40	18	58	24.6	33.5	-	20	3.8	1	30	-
PWKR40-2RS	242	-	-	XL	40	18	58	21.6	36.5	8	20	0.8	1	22	3
-	-	PWKRE40-2RS	258	XL	40	18	58	24.6	33.5	-	20	3.8	1	30	-
NUKR47	380	NUKRE47	400	-	47	20	66	25.6	40.5	9	24	0.8	1	27	4
PWKR47-2RS	380	PWKRE47-2RS	400	XL	47	20	66	25.6	40.5	9	24	0.8	1	27	4
NUKR52	450	NUKRE52	470	-	52	20	66	25.6	40.5	9	24	0.8	1	31	4
PWKR52-2RS	450	PWKRE52-2RS	470	XL	52	20	66	25.6	40.5	9	24	0.8	1	31	4
NUKR62	795	NUKRE62	824	-	62	24	80	30.6	49.5	11	28	1.3	1	38	4
PWKR62-2RS	795	PWKRE62-2RS	824	XL	62	24	80	30.6	49.5	11	28	1.3	1	38	4
NUKR72	1020	NUKRE72	1050	-	72	24	80	30.6	49.5	11	28	1.3	1.1	44	4
PWKR72-2RS	1020	PWKRE72-2RS	1050	XL	72	24	80	30.6	49.5	11	28	1.3	1.1	44	4
NUKR80	1600	NUKRE80	1670	-	80	30	100	37	63	15	35	1	1.1	47	4
PWKR80-2RS	1600	PWKRE80-2RS	1670	XL	80	30	100	37	63	15	35	1	1.1	47	4
NUKR90	1960	NUKRE90	2020	-	90	30	100	37	63	15	35	1	1.1	47	4
PWKR90-2RS	1960	PWKRE90-2RS	2020	XL	90	30	100	37	63	15	35	1	1.1	47	4

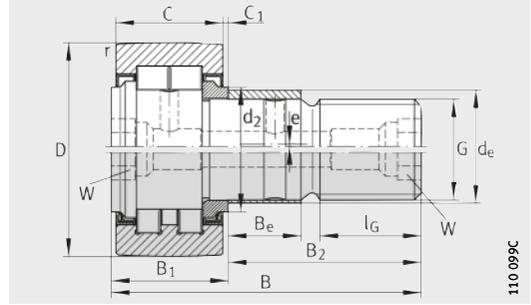
- 1) 드라이브 피트 윤활 니플은 조립되지 않고 별도로 공급된다. 이 윤활 니플만 사용해야 한다.
- 2) 육각 소켓의 공치 치수.  
중앙 윤활 시스템에 연결하기에 적합한 윤활 어댑터(페이지 819 참조).



PWKR..-2RS  
(최적화된 INA 프로파일)



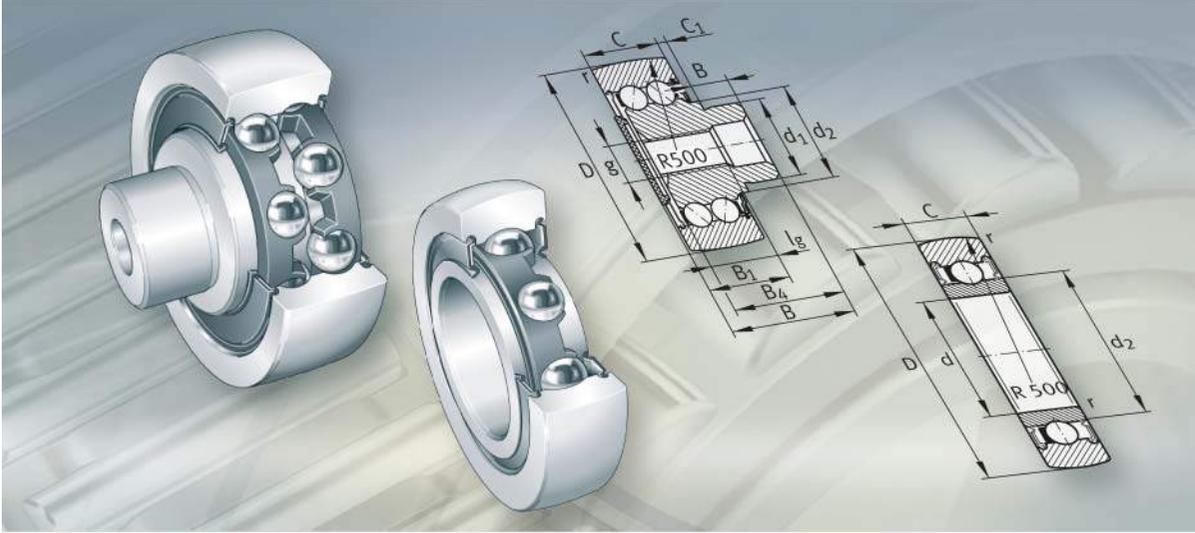
NUKRE35/NUKRE40  
PWKRE35-2RS/PWKRE40-2RS  
(최적화된 INA 프로파일)



NUKRE  
PWKRE..-2RS  
(최적화된 INA 프로파일)

G	l <sub>G</sub>	W <sup>2)</sup>	편심칼라			드라이브 피트 윤활 니플 <sup>1)</sup>	너트 조임토크 M <sub>A</sub> Nm	기본 정격하중				피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
			d <sub>e</sub> h9	B <sub>e</sub>	e			동 C <sub>r w</sub> N	정 C <sub>0 r w</sub> N	동 F <sub>r per</sub> N	정 F <sub>0 r per</sub> N		
M16X1.5	17	8	-	-	-	NIPA2X7.5	58	15 300	18 700	8 500	16 800	2 430	6 500
M16X1.5	17	8	20	12	1	NIPA2X7.5	58	15 300	18 700	8 500	16 800	2 430	6 500
M16X1.5	17	8	-	-	-	NIPA2X7.5	58	12 600	14 600	10 700	14 600	1 760	6 000
M16X1.5	17	8	20	12	1	NIPA2X7.5	58	12 600	14 600	10 700	14 600	1 760	6 000
M18X1.5	19	8	-	-	-	NIPA2X7.5	87	18 700	24 900	13 000	24 900	3 150	5 500
M18X1.5	19	8	22	14	1	NIPA2X7.5	87	18 700	24 900	13 000	24 900	3 150	5 500
M18X1.5	19	8	-	-	-	NIPA2X7.5	87	14 300	17 900	16 500	17 900	2 160	5 000
M18X1.5	19	8	22	14	1	NIPA2X7.5	87	14 300	17 900	16 500	17 900	2 160	5 000
M20X1.5	21	10	24	18	1	NIPA2X7.5	120	28 500	37 500	16 200	32 500	4 850	4 200
M20X1.5	21	10	24	18	1	NIPA2X7.5	120	24 500	30 500	20 700	30 500	3 750	3 800
M20X1.5	21	10	24	18	1	NIPA2X7.5	120	29 000	40 500	17 100	34 000	5 300	4 200
M20X1.5	21	10	24	18	1	NIPA2X7.5	120	25 000	33 000	21 800	33 000	4 100	3 800
M24X1.5	25	14	28	22	1	NIPA3X9.5	220	40 000	55 000	23 400	46 000	7 300	2 600
M24X1.5	25	14	28	22	1	NIPA3X9.5	220	35 000	45 500	29 000	45 500	5 800	2 200
M24X1.5	25	14	28	22	1	NIPA3X9.5	220	45 000	65 000	31 500	63 000	8 700	2 600
M24X1.5	25	14	28	22	1	NIPA3X9.5	220	38 500	54 000	39 000	54 000	6 900	2 200
M30X1.5	32	14	35	29	1.5	NIPA3X9.5	450	69 000	104 000	47 500	95 000	14 100	1 800
M30X1.5	32	14	35	29	1.5	NIPA3X9.5	450	56 000	79 000	60 000	79 000	10 600	1 800
M30X1.5	32	14	35	29	1.5	NIPA3X9.5	450	78 000	123 000	76 000	123 000	16 700	1 800
M30X1.5	32	14	35	29	1.5	NIPA3X9.5	450	62 000	92 000	92 000	92 000	12 200	1 800





## 볼 베어링 트랙 롤러

# 볼 베어링 트랙 롤러

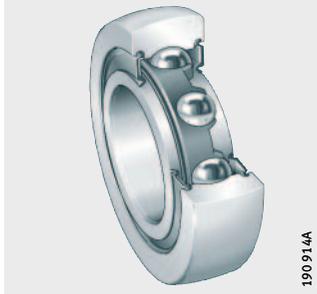
		페이지
<b>제품 개요</b>	볼 베어링 트랙 롤러.....	854
<b>특성</b>	외륜의 외경면 프로파일 .....	856
	요크형 트랙 롤러 .....	856
	스터드형 트랙 롤러.....	856
	플라스틱 타이어가 있는 트랙 롤러 .....	857
	운전 온도 .....	858
	접미사.....	858
	기타 제품 .....	858
<b>설계 및 안전 지침</b>	요크형 트랙 롤러용 주변 구조물.....	859
	스터드형 트랙 롤러용 주변 구조물 .....	859
	설치 .....	860
<b>정밀도</b>	경방향 내부 틈새 .....	861
<b>치수표</b>	요크형 트랙 롤러, 단열, 밀봉형 .....	862
	요크형 트랙 롤러, 복렬, 밀봉형 .....	863
	스터드형 트랙 롤러, 밀봉형 .....	866
	스터드형 트랙 롤러, 편심 칼라 포함, 밀봉형 .....	868
	플라스틱 타이어가 있는 트랙 롤러, 밀봉형 .....	870



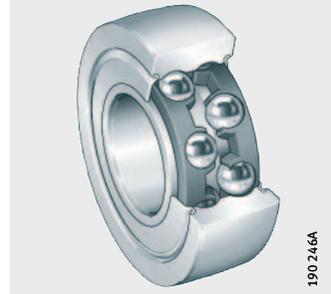
# 제품 개요 볼 베어링 트랙 롤러

**요크형 트랙 롤러**  
 단일 및 복렬 립 씰  
 또는 실드

LR6, LR60, LR2

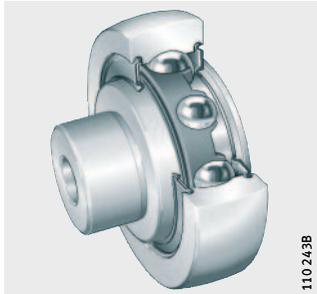


LR50, LR52, LR53

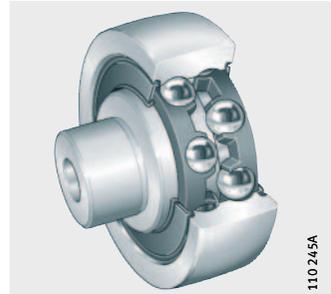


**스터드형 트랙 롤러**  
 단일 및 복렬 립 씰  
 또는 실드와 커버

ZL2..-DRS

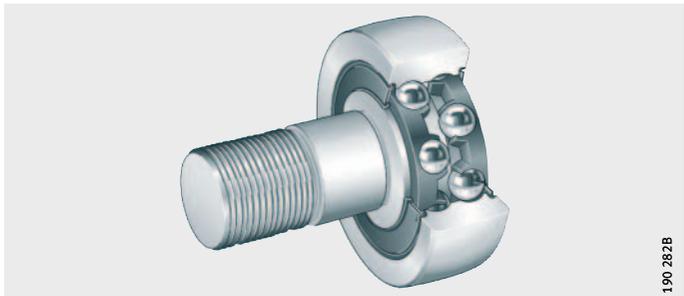


ZL52..-DRS



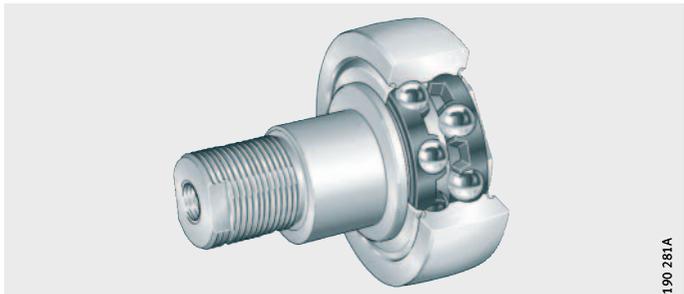
립 씰

KR52..-2RS



편심 칼라  
 씰링 실드 포함

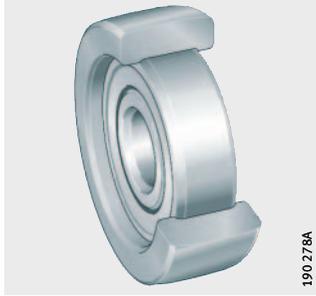
ZLE52..-2Z



**플라스틱 타이어가 있는  
트랙 롤러**

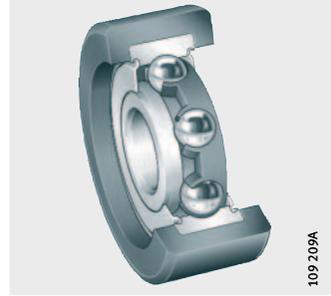
원통 또는  
크라운닝 외경면  
립 셀 또는 실드

KLRU



190.278A

KLRZ

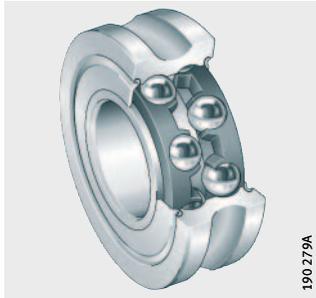


109.209A

**기타 제품**

프로파일 외륜의 트랙 롤러

LFR5



190.279A



# 볼 베어링 트랙 롤러

## 특성

볼 베어링 트랙 롤러는 비분리형으로 외륜이 두꺼운 단일 또는 복렬의 볼 베어링이다. 이 베어링은 높은 경방향 하중 외에 양쪽 방향의 축방향 하중도 지지할 수 있다.

외륜의 외경면은 크라우닝 가공되거나 원통 형상을 갖는다. 트랙 롤러는 종종 상대 운전면에 기울어져 접촉할 수 있으며 이로 인해 발생하는 엣지 응력을 피하기 위하여 크라우닝 형상으로 가공된 외경면을 주로 사용한다.

볼 베어링 트랙 롤러는 일반적인 내륜 형상을 갖는 타입뿐만 아니라 스테르드를 이용한 타입, 외륜에 플라스틱 타이어가 적용된 타입으로 공급이 가능하다.

## 외륜의 외경면 프로파일

크라우닝 외경면을 갖고 있는 요크형 트랙 롤러와 스테르드형 트랙 롤러의 곡률 반경은  $R = 500 \text{ mm}$ 이다.

원통 형상의 외경면을 가진 요크형 트랙 롤러에는 접미사 X가 붙는다.

## 요크형 트랙 롤러

요크형 트랙 롤러는 외경면이 크라우닝 가공되거나 원통 형상을 갖는 외륜과 내륜 그리고 플라스틱 케이지가 적용된 볼과 케이지 어셈블리로 구성된다. 요크형 트랙 롤러는 깊은 홈 볼 베어링 또는 앵글러 콘택트 볼 베어링과 구조가 비슷하고 축이나 스테르드 상에 장착된다.

요크형 트랙 롤러 LR6, LR60 및 LR2는 단일 유닛이고 LR50, LR52 및 LR53은 복렬 유닛이다.

## 부식 방지

높은 수준의 부식 방지가 필요한 경우 별도 협약에 의해 특수 코팅 Corrotect를 한 특수 디자인의 볼 베어링 트랙 롤러를 공급할 수 있다(표: Corrotect 코팅을 통한 부식 방지, 페이지 838 참조).

## 씰링

접미사 2RS0I 붙은 요크형 트랙 롤러에는 양쪽에 립 씰이 있다. 일부 크기의 베어링에서는 공간상의 이유로 RS 씰이 끼워져 있다.

접미사 2Z가 붙은 복렬 요크형 트랙 롤러에는 양쪽에 실드가 있고 접미사 2RS가 붙은 베어링에는 양쪽에 립 씰이 있다.

## 윤활

요크형 트랙 롤러는 리튬 비누기의 GA13 그리스를 사용하여 윤활을 한다. 일부 복렬 요크형 트랙 롤러는 내륜을 통해 재윤활될 수 있다.

## 스테르드형 트랙 롤러

스테르드형 트랙 롤러는 외경면이 크라우닝 형상을 갖는 외륜, 롤러 스테르드 그리고 플라스틱 재질의 케이지가 적용된 볼과 케이지 어셈블리로 구성된다. 스테르드형 트랙 롤러는 편심 칼라가 있거나 없는 형태로 공급이 가능하다.

손쉬운 설치를 위하여 롤러 스테르드에는 내경 혹은 외경에 나사산을 가지고 있다. 설치를 하는 동안에 헛돌음 방지를 위해 슬롯과 육각 소켓 또는 외부 나사산 상에 편평한 부분을 가지고 있다.

트랙 롤러 ZL2는 단일 유닛이고 ZL52, ZLE52 및 KR52는 복렬 유닛이다.

편심 칼라 없음	편심 칼라가 없는 스테드형 트랙 롤러는 설치된 주변 구조물에서 외륜의 외경면을 상대 운전면에 닿도록 경방향 위치를 조정할 필요가 없는 어플리케이션에 적합하다.
편심 칼라 포함	스테드형 트랙 롤러 ZLE52에는 편심 칼라가 있다. 편심 칼라를 사용하여 상대 운전면과 외륜의 외경면 사이에 틈새가 없는 상태로 설치할 수 있다. 이것은 트랙 롤러와 상대 운전면 사이에 최적의 기하학적 로킹을 제공한다. 뿐만 아니라 주변 구조물에 더 큰 제조 공차를 허용할 수 있도록 해준다. 또한 둘 이상의 스테드형 트랙 롤러를 사용할 때 보다 균일한 하중의 분포가 이루어진다. 설치 중에 헛돌음 방지를 위해 이 시리즈에는 롤러 스테드 양쪽에 편평한 부분을 가지고 있다.
씰링	스테드형 트랙 롤러 ZL2 및 ZL52에는 스테드 측에 립 씰이 있으며 접미사 DRS가 붙는다. 반대쪽은 함께 제공되는 플라스틱 커버를 사용하여 밀봉할 수 있다. KR52 시리즈는 양쪽이 립 씰로 밀봉되고 접미사 2RS가 붙는다. 스테드형 트랙 롤러 ZLE52는 양쪽에 실드가 있으며 접미사 2Z가 붙는다.
윤활	스테드형 트랙 롤러는 리튬 비누기계 그리스인 GA13을 사용하여 윤활을 한다. ZLE52는 롤러 스테드를 통해 재윤활 할 수 있다.
플라스틱 타이어가 있는 트랙 롤러	트랙 롤러 KLRU 및 KLRZ는 억지 끼워맞춤된 폴리아미드 외륜 (PA)를 가진 단일 깊은 홈 볼 베어링으로 구성된다. 폴리아미드는 엘라스토머보다 높은 접촉 압력을 견딜 수 있으며 내마모성이 비교적 좋다. 이 트랙 롤러 타입은 축이나 스테드 상에 장착되고 낮은 하중이 부하되며, 베어링이 특별히 조용하게 운전되어야 하는 곳에 사용된다.
외륜의 외경면 프로파일	트랙 롤러 KLRU의 외륜은 외경면에 크라운형 형상을 가지고 있다. 곡률 반경은 치수표에 표시되어 있다. KLRZ 시리즈는 원통 외경면을 갖는다.
최대 경방향 하중	 최대 경방향의 하중은 허용 접촉 압력에 의해 결정된다; $F_{r\text{per}}$ 를 초과하면 안 된다.
씰링	이 트랙 롤러 타입은 양쪽에 갭 씰(접미사 2Z) 또는 립 씰(접미사 2RSR)을 가지고 있다.
윤활	이 트랙 롤러는 리튬 비누기의 GA13 그리스를 사용하여 윤활하며, 재윤활 할 수 없다.



# 볼 베어링 트랙 롤러

**운전 온도** 트랙 롤러는  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 운전 온도에서 사용할 수 있으며, 그리스와 함께 케이지 및 스플 재료에 따라 온도가 제한을 받는다.  
 표: 윤활, 페이지 64에 기재된 운전 온도의 범위에 대한 정보를 따라야 한다.



플라스틱 타이어(tyre)가 있는 트랙 롤러 KLRU 및 KLRZ는  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 운전 온도에서 사용할 수 있으며, 그리스와 함께 케이지 재료, 스플 재료, 플라스틱 타이어(tyre)에 의해 온도가 제한 된다.

**접미사** 공급 가능한 디자인별 접미사는 아래의 표를 참조한다.

공급 가능 디자인

접미사	설명	설계
DRS	스터드 축의 립 스플	표준
RR	특수 코팅 Corroctect를 이용한 부식 방지 처리	고객과 별도 협의에 의해 특수 디자인으로 공급 가능
X	원통형 외경면	표준
2RS	축방향으로 밀봉 작용을 하는 양쪽 립 스플	
2RSR	경방향으로 밀봉 작용을 하는 양쪽 립 스플	
2Z	양쪽 실드	

**기타 제품** 세플러는 외륜이 고딕 아치 프로파일 형태인 트랙 롤러 LFR5도 공급한다.

이와 같이 프로파일된 트랙 롤러는 축이나 단면이 원형인 상대 운전면과 함께 사용된다.

**문의** **Schaeffler Technologies AG & Co. KG**

Linear Technology Division  
 66406 Homburg (Saar), Germany  
 인터넷 [www.schaeffler.com](http://www.schaeffler.com)  
 이메일 [info.linear@schaeffler.com](mailto:info.linear@schaeffler.com)  
 전화 0180 5003872  
 팩스 0180 5003873

## 설계 및 안전 지침



신뢰할 수 있고 문제 없는 운전을 위해 다음 사항에 주의해야 한다:

- 요크 또는 스테어드형 트랙 롤러로 설치 (페이지 812 참조)
- 허용 경방향 하중 (정·동 하중하, 페이지 812 참조)
- 정격 하중과 수명 (페이지 812 참조)
- 운전 수명 (페이지 814 참조)
- 최소 하중 (페이지 814 참조)
- 스쿠 상태의 운전 및 틸팅 (페이지 815 참조)
- 속도 (페이지 816 참조)
- 윤활 (페이지 818 참조).

### 요크형 트랙 롤러용 주변 구조물

베어링의 장착부 표면은 편평하고 수직이어야 한다. 접촉 압력이 발생하므로 치수  $d_2$ 보다 작으면 안 된다 (치수표 참조).

요크형 트랙 롤러 LR은 스패 링과 같은 종래의 패스너(fasteners)를 사용하여 축방향으로 고정할 수 있다.

### 축 공차

일반적으로, 요크형 트랙 롤러는 내륜에 점 하중이 걸린다. 충분한 지지와 가능한 프레팅 부식 방지를 위해 축은 공차 영역 h6에 있어야 한다.

### 스테어드형 트랙 롤러용 주변 구조물

트랙 롤러의 주변 구조물의 표면은 편평하고 수직이어야 한다. 접촉 압력이 발생하기 때문에 이들은 치수  $d_2$ 보다 작으면 안 된다 (치수표 참조).

고정축 내경의 입구 모떼기는  $0.5 \times 45^\circ$ 를 초과하면 안 된다.

스테어드형 트랙 롤러 ZL 및 KR은 축방향으로 고정되어야 한다.

너트 접촉면은 강도가 충분히 높아야 하고 고정 너트는 조임 토크  $M_A$ 를 준수하여 체결하여야 한다(치수표 참조). 정확한 조임 토크를 적용해야만 롤러 스테어드는 허용 경방향 하중을 전달할 수 있다.

조임 토크를 그대로 적용할 수 없는 경우에는 억지 끼워맞춤이 필요하다.



### 내경 공차

적합한 스테어드와 내경 공차(표: 참조).

### 스테어드와 내경 공차

트랙 롤러 시리즈	공차	
	스테어드	내경 (권장)
ZL2	r6	H7
ZL52	r6	
KR52	h7	
ZLE52	h9	



# 볼 베어링 트랙 롤러

## 설치

### 요크형 트랙 롤러

끼워맞춤 공차가 적용되는 경우에는 프레스를 사용하여 요크형 트랙 롤러를 축이나 스테드의 위로 밀어 넣어야 한다(그림 1).

압입력이 내륜 단면에 고르게 분산되도록 내륜을 설치해야 한다.

설치에 필요한 힘이 전동체에 직접 가해져서는 안 된다.

셀이 손상되지 않도록 한다.

요크형 트랙 롤러는 축방향으로 고정되어야 한다.



LR50, LR52, LR53

① 설치 프레스

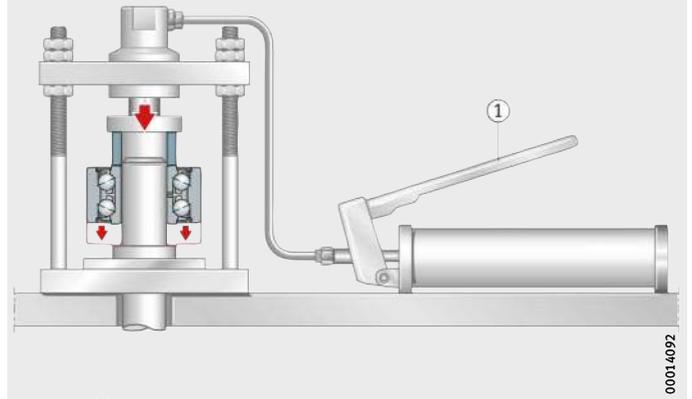


그림 1  
설치 프레스를 사용한  
요크형 트랙 롤러의 설치

### 스테드형 트랙 롤러

스테드형 트랙 롤러는 요크형 트랙 롤러와 동일한 방법으로 설치와 해체를 한다(그림 2).

치수표에 주어진 조임 토크를 준수해야 한다. 이렇게 해야만 허용 경방향 하중이 보장될 수 있다.

등급 8.8 이상의 나사와 너트를 사용해야 한다.

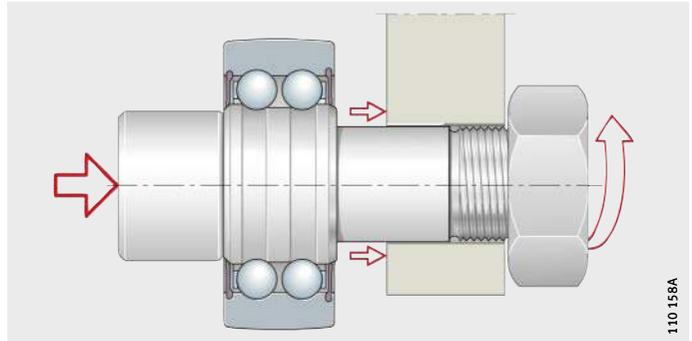


그림 2  
스테드형 트랙 롤러의 설치

**정밀도**

치수 공차 및 회전 공차는 DIN 620에 따른 PN 등급에 해당한다.  
 DIN 620의 표준으로부터 벗어나는 프로파일된 외경면의 공차는 0/-0.05 mm이다.  
 스테어드형 트랙 롤러의 스테어드 공차와 내경의 공차에 관해서는 표: 페이지 859를 참조한다.

**경방향 내부 틈새**

경방향 내부 틈새는 DIN 620-4에 따라 CN 등급에 해당한다.

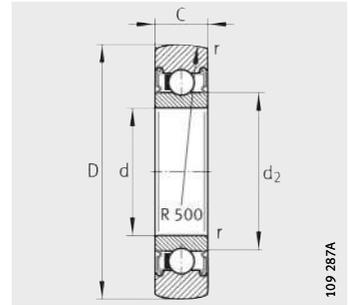
**경방향 내부 틈새**

내경		경방향 내부 틈새									
d mm		C2 μm		CN μm		C3 μm		C4 μm		C5 μm	
초과	이하	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대
2.5	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90



# 요크형 트랙 롤러

단열  
밀봉형



LR6...-2RSR, LR2...-2RSR,  
LR2...-X-2RSR<sup>1)</sup>

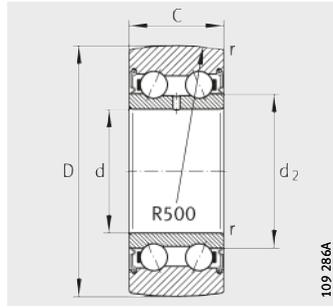
치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
		D	d	C	d <sub>2</sub>	r 최소	동 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>0rw</sub> N		
LR604-2RSR	10	13	4	4	6.1	0.2	870	350	18.1	24 000
LR605-2RSR	10	16	5	5	7.5	0.2	1 220	510	25.5	23 000
LR606-2RSR	10	19	6	6	8.7	0.3	1 840	790	39.5	22 000
LR607-2RSR	10	22	7	6	9	0.3	2 120	880	42.5	20 000
LR608-2RSR	20	24	8	7	10	0.3	2 750	1 240	63	19 000
LR6000-2RSR	20	28	10	8	14.6	0.3	4 550	2 500	128	16 000
LR6001-2RSR	30	30	12	8	16.6	0.3	4 750	2 800	144	15 000
LR200-2RS	50	32	10	9	16.6	0.6	4 850	2 310	117	13 000
LR200-X-2RS <sup>1)</sup>	50	32	10	9	16.6	0.6	4 850	2 310	117	13 000
LR201-2RSR	50	35	12	10	18.3	0.6	5 600	2 750	137	12 000
LR201-X-2RSR <sup>1)</sup>	50	35	12	10	18.3	0.6	5 600	2 750	137	12 000
LR202-2RSR	70	40	15	11	21	0.6	6 600	3 350	170	11 000
LR202-X-2RSR <sup>1)</sup>	70	40	15	11	21	0.6	6 600	3 350	170	11 000
LR203-2RSR	110	47	17	12	24	0.6	8 500	4 450	223	9 000
LR203-X-2RSR <sup>1)</sup>	110	47	17	12	24	0.6	8 500	4 450	223	9 000
LR204-2RSR	150	52	20	14	29	1	10 600	5 700	295	8 000
LR204-X-2RSR <sup>1)</sup>	150	52	20	14	29	1	10 600	5 700	295	8 000
LR205-2RSR	230	62	25	15	33.5	1	12 500	7 100	360	7 000
LR205-X-2RSR <sup>1)</sup>	230	62	25	15	33.5	1	12 500	7 100	360	7 000
LR206-2RS	330	72	30	16	37.4	1	16 600	9 700	500	5 500
LR206-X-2RS <sup>1)</sup>	330	72	30	16	37.4	1	16 600	9 700	500	5 500
LR207-2RS	400	80	35	17	42.4	1.1	20 400	12 100	640	4 500
LR207-X-2RS <sup>1)</sup>	400	80	35	17	42.4	1.1	20 400	12 100	640	4 500
LR209-2RS	500	90	45	19	53.2	1.1	22 400	13 700	730	3 600
LR209-X-2RS <sup>1)</sup>	500	90	45	19	53.2	1.1	22 400	13 700	730	3 600

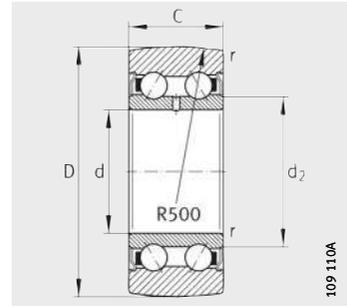
1) 원통형 외경면을 가진 트랙 롤러.

# 요크형 트랙 롤러

부품  
이름  
번호



LR50..-2RSR



LR52..-2Z,  
LR52..-X-2Z<sup>1)</sup>

치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>D G</sub> min <sup>-1</sup>
		D	d	C	d <sub>2</sub>	r 최소	등 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>0rw</sub> N		
LR50/5-2RSR	10	<b>17</b>	5	7	8.2	0.2	1 690	940	48.5	12 000
LR50/6-2RSR	20	<b>19</b>	6	9	9.3	0.3	2 700	1 370	66	11 000
LR50/7-2RSR	20	<b>22</b>	7	10	10.5	0.3	3 300	1 700	81	10 000
LR50/8-2RSR <sup>2)</sup>	30	<b>24</b>	8	11	10.5	0.3	4 300	2 390	119	10 000
LR5000-2RS	30	<b>28</b>	10	12	13.5	0.3	4 750	2 850	145	9 000
LR5001-2RS	30	<b>30</b>	12	12	15.5	0.3	5 100	3 100	161	8 500
LR5200-2Z	70	<b>32</b>	10	14	15.4	0.6	6 800	4 100	208	11 000
LR5200-X-2Z <sup>1)</sup>	70	<b>32</b>	10	14	15.4	0.6	6 800	4 100	208	11 000
LR5200-2RS	70	<b>32</b>	10	14	15.4	0.6	6 800	4 100	208	8 000
LR5002-2RS	50	<b>35</b>	15	13	20.4	0.3	6 500	4 150	217	7 000
LR5201-2Z	80	<b>35</b>	12	15.9	17.1	0.6	8 700	5 200	260	10 000
LR5201-X-2Z <sup>1)</sup>	80	<b>35</b>	12	15.9	17.1	0.6	8 700	5 200	260	10 000
LR5201-2RS	80	<b>35</b>	12	15.9	17.1	0.6	8 700	5 200	260	7 500
LR5003-2RS	70	<b>40</b>	17	14	21.6	0.3	7 800	5 300	270	6 000
LR5202-2Z	110	<b>40</b>	15	15.9	20	0.6	10 000	6 300	320	10 000
LR5202-X-2Z <sup>1)</sup>	110	<b>40</b>	15	15.9	20	0.6	10 000	6 300	320	10 000
LR5202-2RS	110	<b>40</b>	15	15.9	20	0.6	10 000	6 300	320	7 000

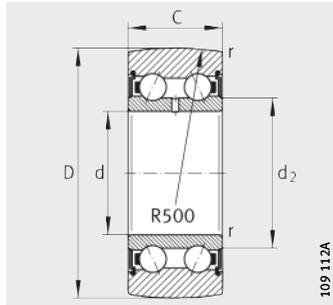
1) 원통형 외경면을 가진 트랙 롤러.

2) 윤활 구멍이 없음.

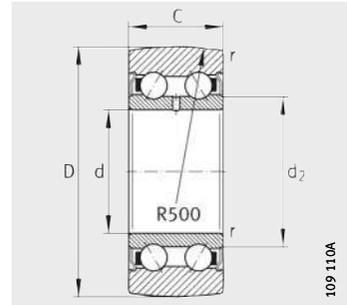


# 요크형 트랙 롤러

복렬  
밀봉형



LR5000-2RS, LR5200-2RS,  
LR5300-2RS



LR5200-2Z, LR5300-2Z,  
LR5200-X-2Z<sup>1)</sup>

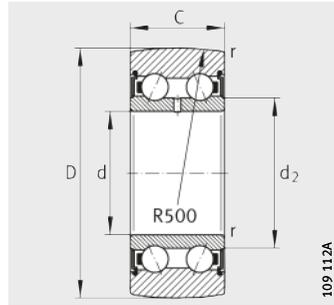
치수표(계속) · 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수					기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
		D	d	C	d <sub>2</sub>	r 최소	동 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>orw</sub> N		
LR5004-2RS	120	47	20	16	25.2	0.6	11 700	7 700	400	5 500
LR5203-2Z	170	47	17	17.5	22.5	0.6	12 800	8 400	420	7 500
LR5203-X-2Z <sup>1)</sup>	170	47	17	17.5	22.5	0.6	12 800	8 400	420	7 500
LR5203-2RS	170	47	17	17.5	22.5	0.6	12 800	8 400	420	5 500
LR5005-2RS	150	52	25	16	29.8	0.6	11 800	8 200	440	4 700
LR5204-2Z	230	52	20	20.6	26.5	1	16 100	10 700	550	7 000
LR5204-X-2Z <sup>1)</sup>	230	52	20	20.6	26.5	1	16 100	10 700	550	7 000
LR5204-2RS	230	52	20	20.6	26.5	1	16 100	10 700	550	5 000
LR5303-2RS	210	52	17	22.2	23.5	1	17 500	11 300	560	4 700
LR5006-2RS	250	62	30	19	35.5	1	16 100	11 900	630	4 000
LR5205-2Z	340	62	25	20.6	30.3	1	18 800	13 200	670	6 500
LR5205-X-2Z <sup>1)</sup>	340	62	25	20.6	30.3	1	18 800	13 200	670	6 500
LR5205-2RS	340	62	25	20.6	30.3	1	18 800	13 200	670	4 500
LR5304-2Z	340	62	20	22.2	29	1.1	21 500	14 800	740	6 500
LR5304-2RS	340	62	20	22.2	29	1.1	21 500	14 800	740	4 500
LR5007-2RS	300	68	35	20	41.7	1	17 800	13 300	720	4 300

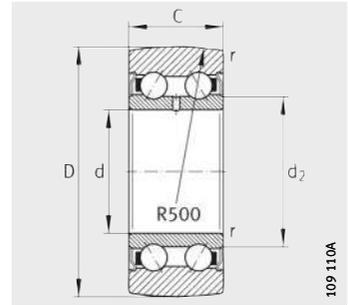
1) 원통형 외경면을 가진 트랙 롤러.

# 요크형 트랙 롤러

부품  
이름  
번호



LR52..-2RS, LR53..-2RS



LR52..-2Z, LR53..-2Z,  
LR52..-X-2Z<sup>1)</sup>

치수표(계속) · 단위: mm

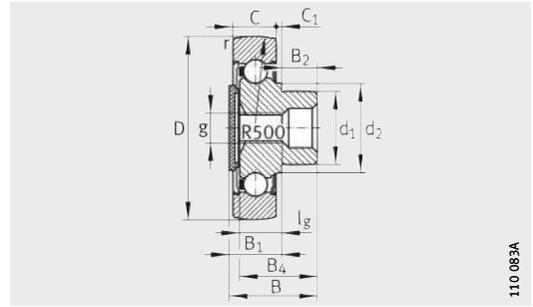
규격	질량 m ≈g	주요 치수					기본 정격하중			피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>D G</sub> min <sup>-1</sup>
		D	d	C	d <sub>2</sub>	r 최소	동 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>0rw</sub> N	F <sub>r per</sub> N		
LR5206-2Z	510	<b>72</b>	30	23.8	37.4	1	25 000	18 000	-	930	5 000
LR5206-X-2Z <sup>1)</sup>	510	<b>72</b>	30	23.8	37.4	1	25 000	18 000	-	930	5 000
LR5206-2RS	510	<b>72</b>	30	23.8	37.4	1	25 000	18 000	-	930	3 500
LR5305-2Z	500	<b>72</b>	25	25.4	34.4	1.1	28 000	19 900	-	1 000	5 500
LR5305-2RS	500	<b>72</b>	25	25.4	34.4	1.1	28 000	19 900	-	1 000	3 900
LR5207-2Z	660	<b>80</b>	35	27	42.4	1.1	31 000	22 800	-	1 200	3 900
LR5207-X-2Z <sup>1)</sup>	660	<b>80</b>	35	27	42.4	1.1	31 000	22 800	-	1 200	3 900
LR5207-2RS	660	<b>80</b>	35	27	42.4	1.1	31 000	22 800	-	1 200	2 800
LR5306-2Z	670	<b>80</b>	30	30.2	41.4	1.1	35 500	25 500	-	1 330	4 300
LR5306-2RS	670	<b>80</b>	30	30.2	41.4	1.1	35 500	25 500	-	1 330	3 100
LR5208-2Z	750	<b>85</b>	40	30.2	48.4	1.1	35 000	26 000	21 100	1 360	3 500
LR5208-X-2Z <sup>1)</sup>	750	<b>85</b>	40	30.2	48.4	1.1	35 000	26 000	21 100	1 360	3 500
LR5208-2RS	750	<b>85</b>	40	30.2	48.4	1.1	35 000	26 000	21 100	1 360	2 500
LR5307-2Z	970	<b>90</b>	35	34.9	47.7	1.5	44 000	32 500	-	1 670	3 600
LR5307-2RS	970	<b>90</b>	35	34.9	47.7	1.5	44 000	32 500	-	1 670	2 500
LR5308-2Z	1 200	<b>100</b>	40	36.5	52.4	1.5	54 000	40 500	-	2 100	3 300
LR5308-2RS	1 200	<b>100</b>	40	36.5	52.4	1.5	54 000	40 500	-	2 100	2 300

1) 원통형 외경면을 가진 트랙 롤러.



# 스터드형 트랙 롤러

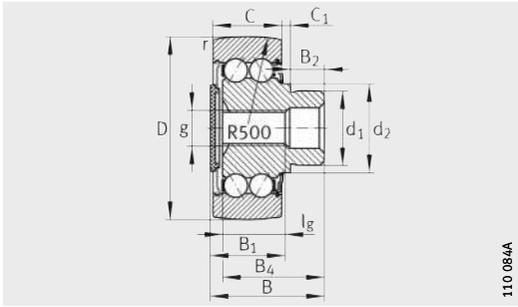
밀봉형



ZL2..-DRS

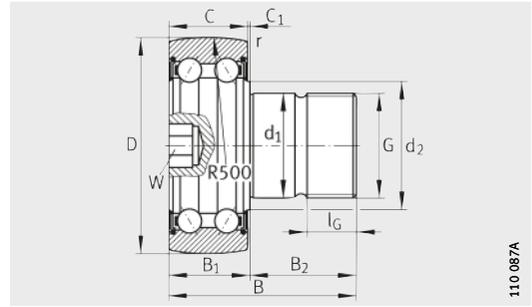
치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수										
		D	d <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub> 최대	B <sub>2</sub>	B <sub>4</sub>	C	C <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	r 최소	G
ZL5201-DRS	90	35	14	33.2	19.5	14	31	15.9	2.6	17.1	0.6	-
KR5201-2RS	120	35	12	49.2	17	32.5	-	15.9	0.8	17.1	0.6	M12X1.5
ZL202-DRS	80	40	16	23.8	14	10	21.5	11	2	20	0.6	-
ZL5202-DRS	120	40	16	36.2	20.5	16	34	15.9	3.5	20	0.6	-
KR5202-2RS	190	40	16	53.2	17	36.5	-	15.9	0.8	20	0.6	M16X1.5
ZL203-DRS	120	47	18	26.5	14.5	12	24.5	12	2	22.9	0.6	-
ZL5203-DRS	190	47	18	39.5	21.5	18	37.5	17.5	3.5	22.9	0.6	-
KR5203-2RS	290	47	18	58.8	18.5	40.5	-	17.5	0.8	22.9	0.6	M18X1.5
ZL204-DRS	170	52	20	30.7	17	14	28.5	14	2	26.8	1	-
ZL5204-DRS	250	52	20	45.3	25.5	20	43	20.6	4	26.8	1	-
KR5204-2RS	380	52	20	63.6	22.5	41.5	-	20.6	1.5	26.8	1	M20X1.5
ZL205-DRS	250	62	25	33.8	18	16	31	15	2	30.3	1	-
ZL5205-DRS	380	62	25	50.4	25.5	25	47.5	20.6	4	30.3	1	-
KR5205-2RS	580	62	24	70.9	21.5	49.5	-	20.6	0.8	30.3	1	M24X1.5
ZL5206-DRS	550	72	30	59	29	30	56.5	23.8	4.5	37.3	1	-
KR5206-2RS	800	72	24	74.1	25	49.5	-	23.8	0.8	37.3	1	M24X1.5
ZL5207-DRS	710	80	35	69.2	33.5	36	66.5	27	5.5	42.4	1.1	-
KR5207-2RS	1200	80	30	91	28	63	-	27	1	42.4	1.1	M30X1.5



110 084A

ZL52...-DRS



110 087A

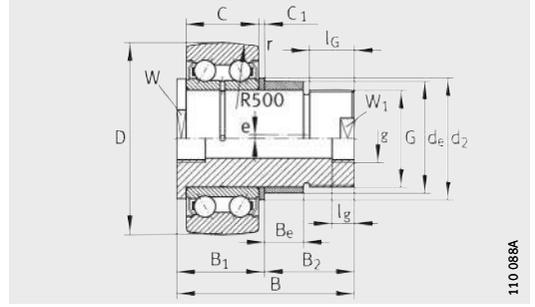
KR52...-2RS

				조임토크 M <sub>A</sub> Nm	기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
l <sub>G</sub>	g	l <sub>g</sub>	W		동 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>orw</sub> N		
-	M8	14	-	-	8 700	5 200	260	7 500
17	-	-	6	45	8 700	5 200	260	7 500
-	M8	15	-	-	6 600	3 350	170	8 500
-	M8	15	-	-	10 000	6 300	320	7 000
19	-	-	8	70	10 000	6 300	320	7 000
-	M8	16	-	-	8 500	4 450	223	6 500
-	M8	15	-	-	12 800	8 400	420	5 500
21	-	-	8	115	12 800	8 400	420	5 500
-	M10	18	-	-	10 600	5 700	295	6 000
-	M10	18	-	-	16 100	10 700	550	5 000
21	-	-	10	160	16 100	10 700	550	5 000
-	M10	19	-	-	12 500	7 100	360	5 500
-	M10	18	-	-	18 800	13 200	670	4 500
25	-	-	10	290	18 800	13 200	670	4 500
-	M16	20	-	-	25 000	18 000	930	3 500
25	-	-	10	290	25 000	18 000	930	3 500
-	M16	20	-	-	31 000	22 800	1 200	2 800
32	-	-	12	600	31 000	22 800	1 200	2 800



# 스터드형 트랙 롤러

편심 칼라 포함  
밀봉형



ZLE52...-2Z

치수표: 단위: mm

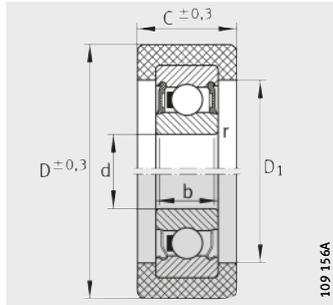
규격	질량 m ≈g	주요 치수										
		D	d <sub>e</sub>	B	B <sub>1</sub> 최대	B <sub>2</sub>	C	C <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	r 최소	W	W <sub>1</sub>
ZLE5201-2Z	250	35	18	65.5	20.5	45	15.9	2	25	0.6	15	9
ZLE5202-2Z	350	40	22	66.5	21.5	45	15.9	2.5	27	0.6	17	10
ZLE5204-2Z	460	52	24	76	26	50	20.6	2.5	30	1	22	17
ZLE5205-2Z	640	62	24	88	32	56	20.6	8	30	1	22	17
ZLE5207-2Z	1300	80	35	99	35	64	27	3	45	1.1	40	27

						조임토크 M <sub>A</sub> Nm	기본 정격하중		피로 한계하중 C <sub>urw</sub> N	속도 n <sub>DG</sub> min <sup>-1</sup>
e	B <sub>e</sub>	g	l <sub>g</sub>	G	l <sub>G</sub> 최소		동 C <sub>rw</sub> N	정 C <sub>orw</sub> N		
1	18	M6	6	M12X1.5	24	30	8 700	5 200	260	10 000
1	16	M8X1	8	M14	25	40	10 000	6 300	320	10 000
1	18	M8X1	8	M20X1.5	29	150	16 100	10 700	550	7 000
1	25	M8X1	8	M20X1.5	28	150	18 800	13 200	670	6 500
1.5	29	M8X1	8	M30X1.5	32	540	31 000	22 800	1 200	3 900

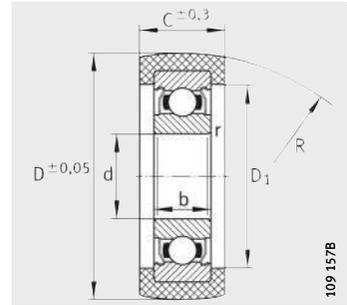


# 트랙 롤러

플라스틱 타이어  
밀봉형



KLRZ..-2RSR  
KLRZ..-2Z



KLRU..-2Z

치수표: 단위: mm

규격	질량 m ≈g	주요 치수							트랙 롤러의 기본 정격하중 <sup>1)</sup> F <sub>r per</sub> N	적용된 깊은 홈 볼 베어링	깊은 홈 볼 베어링의 기본 정격하중	
		D	d	C	b	D <sub>1</sub>	R	r			동 C <sub>r</sub> N	정 C <sub>0r</sub> N
											최소	
<b>KLRU08X28X11-2Z</b>	16	<b>27.5</b>	8	11	7	20	500	0.3	250	608-2Z	3 200	1 250
<b>KLRZ10X30X10-2Z</b>	50	<b>30</b>	10	10	8	24	-	0.3	250	6000-2Z	4 600	1 970
<b>KLRU12X35X12-2Z</b>	30	<b>34.8</b>	12	12	8	26	300	0.3	340	6001-2Z	5 100	2 370
<b>KLRZ12X41X16-2RSR</b>	50	<b>41</b>	12	16	10	29.5	-	0.6	500	6201-2RSR	7 100	3 100
<b>KLRU12X47X20-2Z</b>	45	<b>46.8</b>	12	20	10	28.5	300	0.6	500	6201-2Z	7 100	3 100
<b>KLRU15X47X20-2Z</b>	50	<b>46.8</b>	15	20	11	31.5	300	0.6	500	6202-2Z	7 700	3 500

<sup>1)</sup> 트랙 롤러로 설치할 때 유효하다.  
이 값들은 최고 +40 °C의 운전 온도에서 적용된다.



# 주소

## 산업기계 사업부

산업기계 영업  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3093  
팩스 +82-505-073-2054

중부지사 해외영업  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3440  
팩스 +82-505-073-2044

중부지사 구로사무소  
[08217]  
서울시 구로구 구로본동 1258 중앙유통단지 업무 A-501  
전화 +82-2-311-3478  
팩스 +82-505-073-2052

남부지사 부산사무소  
[46977]  
부산광역시 사상구 괘감로 23  
전화 +82-55-260-8615  
팩스 +82-505-073-2053

남부지사 전주사무소  
[54854]  
전라북도 전주시 덕진구 팔과정로 17  
전화 +82-63-210-5605  
팩스 +82-505-073-2055

산업기계 사업기획  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3743  
팩스 +82-505-073-2042

산업기계 영업지원  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3749  
팩스 +82-505-073-2042

산업기계 어플리케이션  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3770  
팩스 +82-505-073-2043

## 오토모티브 사업부

GKAM-현대  
[15405]  
경기도 안산시 단원구 성곡로 179, 603-2 블록  
전화 +82-31-490-9858  
팩스 +82-505-073-2261

엔진 콤포넌트 BU 영업  
[15405]  
경기도 안산시 단원구 성곡로 179, 603-2 블록  
전화 +82-31-490-9811  
팩스 +82-505-073-2253

벨트 & 체인 드라이브 시스템 BU 영업  
[15405]  
경기도 안산시 단원구 성곡로 179, 603-2 블록  
전화 +82-31-490-9801  
팩스 +82-505-073-2254

트랜스미션 어플리케이션 BU 영업  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3443  
팩스 +82-505-073-2062

트랜스미션 테크놀로지 BU 영업  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3051  
팩스 +82-505-073-2264

클러치 시스템 BU 영업  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3054  
팩스 +82-505-073-2264

하이브리드 드라이브  
[15405]  
경기도 안산시 단원구 성곡로 179, 603-2 블록  
전화 +82-31-490-9819  
팩스 +82-505-073-2264

샤시 & 악세서리 드라이브 BU 영업  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3762  
팩스 +82-505-073-2063

AAM 마케팅  
[03154]  
서울특별시 종로구 종로 1, 교보생명빌딩 14 층  
전화 +82-2-311-3766  
팩스 +82-505-073-2064





## 세플러코리아

[03154]

서울시 종로구 종로1

교보생명빌딩 14층

전화 02-311-3798 (산업기계 사업부)

02-311-3709 (오토모티브 사업부)

팩스 0505-073-2042 (산업기계 사업부)

0505-073-2063 (오토모티브 사업부)

[info.kr@schaeffler.com](mailto:info.kr@schaeffler.com)

[www.schaeffler.kr](http://www.schaeffler.kr)