

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



B 1000 – ko

기어

운영 및 설치 지침


DRIVESYSTEMS



사용·설치 설명서를 읽으십시오

본 기어 유닛에서 작업을 하거나 작동을 시작하기 전에 반드시 본 사용·설치 설명서를 주의깊게 읽고 숙지하십시오. 이 사용·설치 설명서의 지침을 반드시 준수하십시오.

필요할 때 참조할 수 있도록 이 사용·설치 설명서를 기어 장치 가까이에 항상 보관하십시오.

다음 자료도 참조하십시오.

- 기어 유닛 카탈로그(G1000, G1012, G1014, G1035, G1050, G2000)
- 전기 모터 사용 및 유지보수 설명서
- 장착 또는 함께 제공된 구성요소의 사용 설명서

자세한 정보가 필요하면 Getriebebau NORD GmbH & Co. Kg 에 문의하십시오.

문서

문서명: **B 1000**
 문건 번호: **6052826**
 시리즈: 기어 유닛 및 기어드 모터
 타입 시리즈:
 기어 유닛 **헬리컬 기어 유닛**
 타입: **헬리컬 기어 유닛 NORDBLOC**
표준 헬리컬 기어 유닛
페러럴 기어 유닛
베벨 기어 유닛
헬리컬 워 기어 유닛
MINIBLOC 워기어
UNIVERSAL 워기어

버전 목록

| 제목, 날짜 | 설명서 문서 번호 | 비고 |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| B 1000 , 2013 년 2 월 | 6052826 / 0713 | - |
| B 1000 , 2014 년 9 월 | 6052826 / 3814 | • 일반 수정 |
| B 1000 , 2015 년 4 월 | 6052826 / 1915 | • 새로운 기어 유닛 타입 SK 10382.1 + SK 11382.1 |
| B 1000 , 2016 년 3 월 | 6052826 / 0916 | • 일반 수정 • 새로운 베벨 기어 유닛 SK 920072.1 + SK 930072.1 |
| B 1000 , 2016 년 9 월 | 6052826 / 3816 | • 일반 수정 • 새로운 헬리컬 워기어 SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1 |
| B 1000 2018 년 6 월 | 6052826 / 2518 | • 일반 수정 • 신형 페러럴 기어 유닛 SK 0182.1, SK 0282.1, SK 1282.1, SK 1382.1 • 신형 워기어 SK 02040.1 |
| B 1000 2018 년 12 월 | 6052826 / 5018 | • 일반 수정 • 안전 및 경고 지침 수정 • 신형 헬리컬 워기어 NORDBLOC SK 871.1, SK 971.1, SK 1071.1 |
| B 1000 2019 년 10 월 | 6052826 / 4419 | • 일반 수정 • GRIPMAXX™ 추가(옵션 M) |

표 1: 버전 목록 B1000

저작권 공고

본 사용설명서 및 본 책자에서 기술하고 있는 지침은 해당 장치의 일부로서 본 장치에 관련된 모든 관련자에게 인지되고, 공식적으로 제공되어야 합니다.

본 문서를 어떠한 형태로든 편집, 수정 또는 다른 용도로 활용하는 것을 금합니다.

발행인

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargtheide, Germany • <http://www.nord.com/>
phone +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

목차

| | | |
|----------|--------------------------------|-----------|
| 1 | 안전 지침 | 10 |
| 1.1 | 규정에 따른 올바른 사용..... | 10 |
| 1.2 | 변경하지 마십시오..... | 10 |
| 1.3 | 점검 및 유지보수 작업을 실시하십시오..... | 10 |
| 1.4 | 작업자 자격..... | 10 |
| 1.5 | 특정 작업 시 안전..... | 11 |
| 1.5.1 | 운송 피해 점검..... | 11 |
| 1.5.2 | 설치 및 정비를 위한 안전 지침..... | 11 |
| 1.6 | 위험..... | 11 |
| 1.6.1 | 리프팅 시 위험..... | 11 |
| 1.6.2 | 회전하는 부품으로 인한 위험..... | 11 |
| 1.6.3 | 고온 또는 저온으로 인한 위험..... | 12 |
| 1.6.4 | 윤활제와 기타 성분으로 인한 위험..... | 12 |
| 1.6.5 | 소음으로 인한 위험..... | 12 |
| 1.6.6 | 압력을 받고 있는 냉각수로 인한 위험..... | 12 |
| 1.7 | 사용된 기호 설명..... | 13 |
| 2 | 기어 장치의 종류 | 14 |
| 2.1 | 기어 유닛 타입 및 종류..... | 14 |
| 2.2 | 명판..... | 16 |
| 3 | 조립설명서, 보관, 준비, 설치 | 17 |
| 3.1 | 기어 유닛의 운반..... | 17 |
| 3.2 | 보관..... | 17 |
| 3.3 | 장기 보관 방법..... | 17 |
| 3.4 | 설치 준비..... | 19 |
| 3.5 | 기어 유닛 설치..... | 21 |
| 3.6 | 기어 샤프트에 허브 조립..... | 22 |
| 3.7 | 푸시온 기어 조립..... | 24 |
| 3.8 | 슈링크디스크조립..... | 27 |
| 3.8.1 | 슈링크 디스크가 있는 중공축(옵션 S)..... | 27 |
| 3.8.2 | GRIPMAXX™가 있는 중공축(옵션 M)..... | 29 |
| 3.9 | 커버 설치..... | 31 |
| 3.10 | 커버 조립..... | 32 |
| 3.11 | 표준 모터 조립..... | 32 |
| 3.12 | 냉각시스템에 쿨링 코일 조립 방법..... | 34 |
| 3.13 | 외부 오일-에어 클러..... | 34 |
| 3.13.1 | 냉각 시스템 조립..... | 35 |
| 3.13.2 | 오일-에어 클러 전기 연결..... | 35 |
| 3.14 | 오일 익스펜션 탱크의 조립 옵션 OA..... | 36 |
| 3.15 | 추가 도색..... | 36 |
| 4 | 시운전 | 37 |
| 4.1 | 오일 레벨 점검..... | 37 |
| 4.2 | 자동윤활제디스펜서활성화..... | 37 |

| | | |
|----------|-----------------------|-----------|
| 4.3 | 윤활유 냉각장치 작동..... | 38 |
| 4.4 | 웬기어 런닝인 타임..... | 39 |
| 4.5 | 시운전 전 확인사항..... | 39 |
| 5 | 점검 및 유지보수..... | 40 |
| 5.1 | 점검 및 유지보수 주기..... | 40 |
| 5.2 | 점검 및 유지보수 작업..... | 41 |
| 6 | 폐기..... | 46 |
| 7 | 부록..... | 47 |
| 7.1 | 구조 및 정비..... | 47 |
| 7.2 | 윤활제..... | 63 |
| 7.3 | 윤활제의양..... | 66 |
| 7.4 | 나사 조임 토크..... | 74 |
| 7.5 | 문제해결..... | 75 |
| 7.6 | 누출과 실링..... | 76 |
| 7.7 | 수리지침..... | 77 |
| | 7.7.1 수리..... | 77 |
| | 7.7.2 인터넷정보..... | 77 |
| 7.8 | 보증..... | 77 |
| 7.9 | 약어..... | 78 |

그림 목차

| | |
|--|----|
| 그림 1: 명판 예시 및 각 부분 설명..... | 16 |
| 그림 2: 벤트 플러그 활성화..... | 20 |
| 그림 3: 오토 벤트 플러그 활성화..... | 20 |
| 그림 4: 기본 벤트 플러그 제거 및 특수 오토 벤트 플러그 조립..... | 20 |
| 그림 5: 간단한 피팅 장치 예시..... | 22 |
| 그림 6: 입출력축에 허용되는 힘의 작용..... | 23 |
| 그림 7: 샤프트와 허브에 윤활제 도포..... | 24 |
| 그림 8: 출고 시 조립된 잠금 캡 제거 방법..... | 25 |
| 그림 9: 고정 요소를 이용하여 축단차가 있는 샤프트에 장착한 기어 유닛..... | 25 |
| 그림 10: 고정 요소를 이용하여 축단차가 없는 샤프트에 장착한 기어 유닛..... | 25 |
| 그림 11: 해체 장치를 이용한 해체..... | 25 |
| 그림 12: 페러럴 기어 유닛의 고무 버퍼(옵션 G 또는 VG) 장착..... | 26 |
| 그림 13: 베벨 기어와 웜기어에서 토크 서포트 장착 방법..... | 26 |
| 그림 14: 슈링크 디스크가 장착된 증공축..... | 27 |
| 그림 15: GRIPMAXX™, 조립 상태..... | 29 |
| 그림 16: GRIPMAXX™, 분해 조립도..... | 30 |
| 그림 17: 커버 옵션 SH, 옵션 H 및 옵션 H66 설치..... | 31 |
| 그림 18: 커버 캡 제거 및 조립 방법..... | 32 |
| 그림 19: 커플링 타입별 커플링 조립 방법..... | 33 |
| 그림 20: 냉각 커버..... | 34 |
| 그림 21: 냉각 시스템 연결..... | 35 |
| 그림 22: 오일 익스팬션 탱크 조립..... | 36 |
| 그림 23: 그리스 수집 탱크 설치..... | 37 |
| 그림 24: 규격 모터 장착 시 자동 윤활제 디스펜서 활성화 방법..... | 38 |
| 그림 25: 접착 라벨..... | 38 |
| 그림 26: 오일 딥스틱을 이용한 오일 레벨 점검..... | 42 |
| 그림 27: IEC 어댑터의 자동 윤활제 디스펜서 교체..... | 43 |
| 그림 28: 오일 레벨 탱크를 이용한 오일 레벨 점검..... | 49 |

표 목차

| | |
|-------------------------------------|----|
| 표 1: 버전 목록 B1000 | 3 |
| 표 2: 기어 유닛 타입 및 종류 | 15 |
| 표 3: 기계 축의 허용 공차 | 29 |
| 표 4: 재료 페기 | 46 |
| 표 5: 롤러 베어링 그리스 | 63 |
| 표 6: 윤활제 표 | 65 |
| 표 7: 윤활제 양 헬리컬 기어 유닛 | 67 |
| 표 8: 윤활제 양 NORDBLOC | 68 |
| 표 9: 윤활제 양 헬리컬 기어 유닛 NORDBLOC | 69 |
| 표 10: 윤활제 양 표준 헬리컬 기어 유닛 | 70 |
| 표 11: 윤활제 양 패러럴 기어 유닛 | 71 |
| 표 12: 윤활제 양 베벨 기어 유닛 | 72 |
| 표 13: 윤활제 양 헬리컬 워م 기어 유닛 | 73 |
| 표 14: 나사 조임 토크 | 74 |
| 표 15: 작동 장애 개요 | 75 |
| 표 16: DIN 3761 에 의거한 누출 정의 | 76 |

1 안전 지침

1.1 규정에 따른 올바른 사용

이 기어 유닛은 회전 운동의 전달과 변형을 위한 것입니다. 산업용 기계와 설비에서 구동시스템의 일부로 사용하기 위한 것입니다. 기어 유닛은 기계나 설비가 기어 유닛과 함께 확실하게 가동되는지 확인될 때까지 가동해서는 안 됩니다. 기어 유닛이나 기어드 모터의 고장으로 인해 부상이 발생할 수 있는 경우, 적절한 안전 조치를 취해야 합니다. 기계나 설비가 현지 법률 및 지침의 요건에 적합해야 합니다. 적용 가능한 모든 안전 및 보건 요건이 충족되어 있어야 합니다. 특히 기계류 가이드라인 2006/42/EG, TR CU 010/2011 및 TR CU 020/2011 은 해당 적용 범위에서 각별히 유의해야 합니다.

기어 유닛은 폭발성 대기가 발생할 수 있는 환경에서 사용해서는 안 됩니다.

이 기어 유닛은 반드시 **Getriebebau NORD GmbH & Co. KG** 에서 제공한 기술 문서의 지침에 맞게 사용해야 합니다. 기어 유닛을 사용 • 설치 설명서의 지침과 설계에 따라 사용하지 않을 경우 기어 유닛이 손상될 수 있습니다. 이로 인해 인명 피해를 입을 수도 있습니다.

안착부나 기어 고정부는 기어 유닛의 중량과 토크에 맞게 충분한 크기로 설계되어 있어야 합니다. 주어진 모든 고정 요소를 사용해야 합니다.

일부 기어 유닛에는 냉각 코일이 장착되어 있습니다. 이 기어 유닛은 냉각수 회로가 연결되어 가동될 때에만 가동해야 합니다.

1.2 변경하지 마십시오

기어 유닛을 변경하지 마십시오. 보호장치를 제거하지 마십시오.

1.3 점검 및 유지보수 작업을 실시하십시오

불충분한 유지보수 작업과 손상으로 인해 오작동이 발생할 수 있으며 이로 인해 인명 피해를 입을 수 있습니다.

- 모든 점검 및 유지보수 작업을 정해진 주기로 실시하십시오.
- 장기간 보관 후 처음 가동할 때에는 사전에 점검이 필요합니다.
- 손상된 기어 유닛을 가동하지 마십시오. 기어 유닛에 누출이 없어야 합니다.

1.4 작업자 자격

운반, 설치, 시운전, 유지 보수 작업 등은 반드시 유자격 전문인력이 실시하여야 합니다.

유자격 전문인력이란 혹시 있을 수 있는 위험을 감지하고 이를 방지할 수 있는 경험이 있고 이러한 교육을 받은 사람입니다.

1.5 특정 작업 시 안전

1.5.1 운송 피해 점검

기어 유닛 운반 시 손상이 발생한 경우 기어 오작동을 초래할 수 있고, 그로 인해 인명 피해가 발생할 수 있습니다. 운반 중 손상으로 유출된 오일에 사람이 미끄러질 위험이 있을 수 있습니다.

- 포장과 기어 유닛에 운반 중 손상이 없는지 점검하십시오.
- 운반 중 손상된 기어 유닛을 가동하지 마십시오.

1.5.2 설치 및 정비를 위한 안전 지침

기어 유닛에서 작업을 할 때에는 그 전에 드라이브를 에너지 공급에서 분리하고 실수로 다시 켜지지 않도록 조치를 취하십시오. 기어 유닛을 식히십시오. 냉각 회로 라인에 압력이 없도록 만드십시오.

손상된 부품이나 결함이 있는 부품, 장착 어댑터, 플랜지, 커버 후드에 날카로운 모서리가 있을 수 있습니다. 따라서 작업용 작업과 작업복을 착용하십시오.

1.6 위험

1.6.1 리프팅 시 위험

들어 올린 기어 유닛을 떨어뜨리거나 매달린 기어 유닛의 진자 운동으로 심각한 인명 피해를 입을 수 있습니다. 따라서 다음 지침을 준수하십시오.

- 위험 구역을 충분히 넓게 산정하여 안전 조치를 취하십시오. 매달린 하물이 진자 운동을 하며 흔들릴 때 피할 수 있는 충분한 공간을 고려하십시오.
- 매달린 하물 아래에 들어가지 마십시오.
- 적합한 운반 수단을 이용하고, 공간을 충분히 확보하십시오. 기어 유닛 중량은 명판을 참조하십시오.
- 지정된 아이볼트에 기어를 고정해서 들어 올리십시오. 아이볼트는 완전히 체결되어 있어야 합니다. 아이볼트에서 수직으로 당기십시오. 절대로 옆으로 또는 비스듬히 들어 올리지 마십시오. 아이볼트는 다른 부품 없이 기어 유닛을 들어올리는 용도로만 사용하십시오. 아이볼트는 부품이 장착된 기어 유닛의 중량을 견딜 수 있게 설계되지 않았습니다. 기어드 모터를 들어 올릴 경우 기어 유닛과 모터에서 동시에 아이볼트를 사용하십시오.

1.6.2 회전하는 부품으로 인한 위험

회전하는 부품에 빨려 들어갈 위험이 있습니다. 따라서 접촉 방지 조치를 취하십시오. 샤프트 외에 벨트 드라이브, 체인 드라이브, 슈링크 디스크, 커플링 등의 입출력 요소 및 팬 등이 그에 해당합니다.

시가동에서 출력 요소를 장착하지 않은 상태에서 드라이브를 켜지 마십시오. 또는 페더 키를 고정하십시오.

분리형 보호장치를 설계할 때에는 혹시 있을 수 있는 기계의 오버런을 고려하십시오.

1.6.3 고온 또는 저온으로 인한 위험

기어 유닛은 작동 중 90°C 이상 뜨거워질 수 있습니다. 뜨거운 표면을 만지거나 뜨거운 오일에 접촉할 경우 화상을 입을 위험이 있습니다. 매우 낮은 주위 온도에서 접촉 시 접촉 동결 위험이 발생할 수 있습니다.

- 작동 후 기어 유닛을 만질 때에나 매우 낮은 주위 온도에서 접촉할 때에는 반드시 작업용 장갑을 착용하십시오.
- 작동 후 정비 작업을 할 때에는 사전에 기어 유닛을 충분히 식히십시오.
- 사람이 기어 유닛에 접촉할 위험이 있는 경우에는 접촉 방지 조치를 취하십시오.
- 작동 중 오토 벤트 플러그에서 뜨거운 오일미스트가 뿜어져 나올 수 있습니다. 분리형 보호장치를 사용하여 인명 피해가 없도록 하십시오.
- 기어 유닛에 인화성 물질을 두지 마십시오.

1.6.4 윤활제와 기타 성분으로 인한 위험

기어 유닛과 함께 사용되는 화학 성분은 독성이 있을 수 있습니다. 이러한 물질이 눈에 들어갈 경우 눈에 손상을 입을 수 있습니다. 세척제, 윤활제, 접착제 등과 접촉하면 피부 자극이 발생할 수 있습니다. 벤트 플러그를 열 때 오일 분무가 새어나올 수 있습니다.

윤활제와 보온제로 인해 기어 유닛이 미끄러워 손에서 미끄러질 수 있습니다. 윤활제를 흘린 경우 윤활제에 미끄러질 위험이 있습니다.

- 화학물질을 다룰 때에는 반드시 내화학성 보호장갑과 작업복을 착용하십시오. 작업 후에는 손을 씻으십시오.
- 오일 주입이나 세척 작업 등 화학물질이 될 수 있는 작업 시에는 보안경을 착용하십시오.
- 화학물질이 눈에 들어가면 차가운 물로 눈을 충분히 씻어내십시오. 문제가 계속되는 경우에는 의사와 상담하십시오.
- 화학물질의 물질안전보건자료를 참조하십시오. 기어 유닛 근처에 물질안전보건자료를 보관해 두십시오.
- 흘러나온 윤활제는 결합제로 곧바로 제거하십시오.

1.6.5 소음으로 인한 위험

일부 기어 유닛이나 팬과 같이 장착된 부품은 작동 중 인체 유해한 소음을 발생시킵니다. 이러한 기어 유닛 가까이에서 작업해야 할 경우에는 귀마개를 착용하십시오.

1.6.6 압력을 받고 있는 냉각수로 인한 위험

냉각 시스템에는 높은 압력이 있습니다. 높은 압력을 받고 있는 냉각수 라인은 손상이나 개방 시 부상을 입힐 수 있습니다. 기어 유닛에서 작업 시 냉각수 회로를 압력이 없는 상태로 만드십시오.

1.7 사용된 기호 설명



방지하지 않을 경우 사망 또는 중상을 입게 되는 긴박한 위험을 나타냅니다.



방지하지 않을 경우 사망 또는 중상을 입을 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.



방지하지 않을 경우 경상을 입을 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.



방지하지 않을 경우 주위나 제품에 손상을 입을 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.



사용상의 안전 보장을 위한 중요한 정보와 사용법을 나타냅니다.

2 기어 장치의 종류

2.1 기어 유닛 타입 및 종류

| 기어 유닛 타입 / 종류 |
|---|
| <p>헬리컬 기어 유닛</p> <p>SK 11E, SK 21E, SK 31E, SK 41E, SK 51E (1 단) SK 02, SK 12, SK 22, SK 32, SK 42, SK 52, SK 62N (2 단) SK 03, SK 13, SK 23, SK 33N, SK 43, SK 53 (3 단) SK 62, SK 72, SK 82, SK 92, SK 102 (2 단) SK 63, SK 73, SK 83, SK 93, SK 103 (3 단)</p> |
| <p>헬리컬 기어 유닛 NORDBLOC</p> <p>SK 320, SK 172, SK 272, SK 372, SK 472, SK 572, SK 672, SK 772, SK 872, SK 972 (2 단) SK 273, SK 373, SK 473, SK 573, SK 673, SK 773, SK 873, SK 973 (3 단) SK 071.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1, SK 871.1, SK 971.1, SK 1071.1 (1 단) SK 072.1, SK 172.1, SK 372.1, SK 572.1, SK 672.1, SK 772.1, SK 872.1, SK 972.1 (2 단) SK 373.1, SK 573.1, SK 673.1, SK 773.1, SK 873.1, SK 973.1 (3 단)</p> |
| <p>표준 헬리컬 기어 유닛</p> <p>SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 (2 단) SK 10, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330 (3 단)</p> |
| <p>페러렐 기어 유닛</p> <p>SK 0182NB, SK 0182.1, SK 0282NB, SK 0282.1, SK 1282, SK 1282.1, SK 2282, SK 3282, SK 4282, SK 5282, SK 6282, SK 7282, SK 8282, SK 9282, SK 10282, SK 11282(2 단) SK 0182.1, SK 0282.1, SK 1382NB, SK 1382.1, SK 2382, SK 3382, SK 4382, SK 5382, SK 6382, SK 7382, SK 8382, SK 9382, SK 10382, SK 10382.1, SK 11382, SK 11382.1, SK 12382(3 단)</p> |
| <p>베벨 기어 유닛</p> <p>SK 92072, SK 92172, SK 92372, SK 92672, SK 92772; SK 920072.1, SK 92072.1, SK 92172.1, SK 92372.1, SK 92672.1, SK 92772.1, SK 930072.1, SK 93072.1, SK 93172.1, SK 93372.1, SK 93672.1, SK 93772.1 (2 단) SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1, SK 9032.1, SK 9042.1, SK 9052.1, SK 9062.1, SK 9072.1, SK 9082.1, SK 9086.1, SK 9092.1, SK 9096.1 (3 단) SK 9013.1, SK 9017.1, SK 9023.1, SK 9033.1, SK 9043.1, SK 9053.1 (4 단)</p> |
| <p>헬리컬 워 기어 유닛</p> <p>SK 02040, SK 02040.1, SK 02050, SK 12063, SK 12080, SK 32100, SK 42125 (2 단) SK 13050, SK 13063, SK 13080, SK 33100, SK 43125 (3 단)</p> |
| <p>MINIBLOC 워기어</p> <p>SK 1S32, SK 1S40, SK 1S50, SK 1S63, SK 1SU..., SK 1SM31, SK 1SM40, SK 1SM50, SK 1SM63(1 단) SK 2S32NB, SK 2S40NB, SK 2S50NB, SK 2S63NB, SK 2SU..., SK 2SM40, SK 2SM50, SK 2SM63 (2 단)</p> |

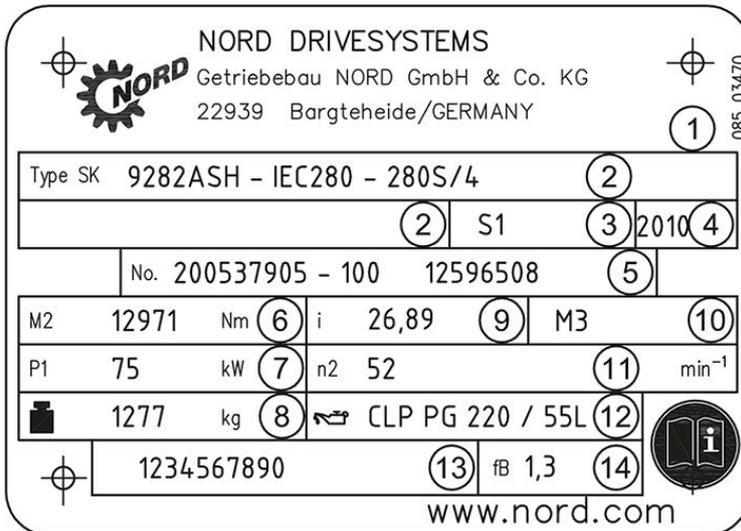
| 기어 유닛 타입 / 종류 | | |
|--|---------------------------|-----------------------|
| UNIVERSAL 웬기어 SK 1SI31, SK 1SI40, SK 1SI50, SK 1SI63, SK 1SI75, SK 1SIS31, ..., SK 1SIS75, SK 1SID31, ..., SK 1SID63, SK 1SMI31, ..., SK 1SMI75, SK 1SMID31, ..., SK 1SMID63, SK 1SIS-D31, ..., SK 1SIS-D63 (1 단), SK 2SMID40, SK 2SMID50, SK 2SMID63, SK 2SID40, ..., SK 2SID63 (2 단) | | |
| 버전 / 옵션 | | |
| - | 중실축 및 풋 마운팅 | D 토크 서포트 |
| A | 중공축 | K 토크 브라켓 |
| V | 중실축 | S 슈링크 디스크 |
| L | 양축 중실축 | VS 강화 슈링크 디스크 |
| Z | 출력 플랜지 B14 | EA 스플라인 중공축 |
| F | 출력 플랜지 B5 | G 고무 버퍼 |
| X | 풋 마운팅 | VG 강화 고무 버퍼 |
| XZ | 베이스 및 출력 플랜지 B14 | R 백스톱 |
| XF | 베이스 및 출력 플랜지 B5 | B 고정 요소 |
| AL | 축방향 강화 베어링 | H 접촉 방지 커버 |
| 5 | 강화 출력축 (표준 헬리컬 기어 유닛) | H66 커버 캡 IP66 |
| V | 강화 드라이브 (표준 헬리컬 기어 유닛) | VL 강화 베어링 |
| | | VL2 교반기 전용 |
| | | VL3 Drywell 타입 교반기 전용 |
| IEC | IEC 규격 모터 | |
| NEMA | NEMA 규격 모터 | |
| W | 노출된 입력축 포함 | |
| VI | Viton 샤프트 씬 | |
| OA | 오일 익스팬션 챔버 | |
| OT | 오일 레벨 탱크 | |
| SO1 | 합성유 ISO VG 220 | |
| CC | 쿨링 코일 적용 하우징 커버 | |
| M | GRIPMAXX™ | |
| DR | 오토 벤트 | |
| H10 | 모듈식 헬리컬 프리스테이지 | |
| /31 | 웜 프리스테이지 | |
| /40 | 웜 프리스테이지 | |

표 2: 기어 유닛 타입 및 종류

2 단 기어 유닛은 단일 기어 유닛 2 개로 구성되어 있는 기어 장치입니다. 즉, 2 개의 개별적인 기어 유닛이므로 일반 기어 유닛에 대한 본 사용 설명서의 지침에 따라 취급하여야 합니다.

기어 유닛 타입: 2 단 기어 유닛(예: SK 73 / 22(단일 기어 유닛 SK 73 및 SK 22 로 구성됨))

2.2 명판



설명

- 1 매트릭스 바코드
- 2 NORD 기어 타입
- 3 운전모드
- 4 제작년도
- 5 일련 번호
- 6 기어 출력축 정격 토크
- 7 모터 동력
- 8 주문 사양에 따른 중량
- 9 총 기어비
- 10 설치 위치
- 11 출력축 정격 회전수
- 12 윤활유 종류, 점도 및 양
- 13 고객 자료 번호
- 14 가동율

그림 1: 명판 예시 및 각 부분 설명

3 조립설명서, 보관, 준비, 설치

각 장의 모든 안전 지침과(1 장 "안전 지침" 참조)경고 지침을 준수하십시오.

3.1 기어 유닛의 운반



낙하물로 인한 위험

- 아이볼트는 나사부가 완전히 체결된 상태여야 합니다.
- 아이볼트를 비스듬하게 당기지 마십시오.
- 기어 유닛의 무게중심에 유의하십시오.

운반 시 기어 유닛에 체결되어 있는 아이볼트만 사용하십시오. 기어드 모터의 경우 모터에 추가 아이볼트가 장착되어 있으면 이 아이볼트도 함께 사용해야 합니다.

기어 유닛을 조심해서 운반하십시오. 기어 유닛 체결 또는 운반에 리프팅 빔과 같은 적합한 보조 장비를 사용하십시오. 노출된 축 끝에 충격을 가하면 기어 내부가 손상될 수 있습니다.

3.2 보관

제품 공급 후 시운전하기 전까지 단기간 보관할 때 다음 사항을 준수하십시오.

- 장착 위치 (7.1 장 "구조 및 정비" 참조) 상태로 보관하고, 넘어지지 않도록 고정하십시오.
- 코팅되지 않은 하우징 표면과 샤프트에 오일을 살짝 도포하십시오.
- 건조한 곳에 보관하십시오.
- $-5^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$ 사이의 온도 변화가 크지 않은 곳에 보관하십시오.
- 상대 습도는 60% 이하여야 합니다.
- 직사광선 또는 자외선을 피하십시오.
- 주변에 부식성 물질(오염된 공기, 오존, 가스, 용제, 산, 알카리, 염분, 방사성 물질 등)이 없어야 합니다.
- 진동이 없는 곳에 보관하십시오.

3.3 장기 보관 방법

9 개월 이상 보관하거나 또는 사용하지 않는 경우 Getriebbau NORD 에서는 장기 보관 옵션을 권장합니다. 하기 조치로 약 2 년 동안 보관이 가능합니다. 실제 요구는 현장 조건에 따라 크게 좌우되기 때문에 시간 데이터는 기준값으로만 고려할 수 있습니다.

시운전 이전에 장기 보관을 위한 참고와 기어 상태:

- 기어 유닛의 최종 장착 위치 상태 (7.1 장 "구조 및 정비" 참조)로 보관하고, 기어 유닛이 쓰러지지 않도록 조치하십시오.

- 운반 시 손상된 외장 도장을 수리하십시오. 플랜지 접촉면과 샤프트 단부에 적합한 방청제가 도포되어 있는지 점검하고, 필요하다면 적합한 방청제를 표면에 도포하십시오.
- 장기 보관 옵션이 있는 기어는 윤활유가 완전히 채워져 있거나 기어 오일에 VCI 부식 방지제가 첨가되어 있거나(기어 스티커 참조) 또는 오일 주입 없이 소량의 VCI 농축물로 채워져 있습니다.
- 보관 중에 벤트 플러그의 실링 코드를 제거하지 마십시오. 기어는 완전히 밀봉되어 있어야 합니다.
- 건조한 곳에 보관하십시오.
- 열대 지역의 경우 드라이브에 곤충으로 인한 오염 또는 손상이 발생하지 않도록 조치하십시오.
- $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 사이의 온도 변화가 크지 않은 곳에 보관하십시오.
- 상대 습도는 60% 이하여야 합니다.
- 직사광선 또는 자외선을 피하십시오.
- 주변에 부식성 물질(오염된 공기, 오존, 가스, 용제, 산, 알칼리, 염분, 방사성 물질 등)이 없어야 합니다.
- 진동이 없는 곳에 보관하십시오.

보관 또는 가동 중지 기간 중 조치

- 상대 습도 50% 미만에서 기어 유닛은 3년까지 보관할 수 있습니다.

시운전 전 조치

- 시가동 전에 기어 유닛을 점검하십시오.
- 보관 또는 가동 중지 기간이 2년을 초과하거나, 단기 보관 중 온도가 정상 범위와 심하게 차이가 나는 경우, 작동 개시 전에 기어의 윤활유를 교체해야 합니다.
- 기어에 윤활유가 가득 차 있는 경우 작동 개시 전에 모델에 맞게 오일 레벨을 낮추어야 합니다.
- 오일이 들어있지 않은 기어의 경우, 작동 개시 전에 해당 모델에 맞게 오일 레벨을 보충하여야 합니다. 기어에 VCI 농축제가 남아 있을 수 있습니다. 윤활제의 양과 종류는 명판의 정보에 따라 채워 넣어야 합니다.

3.4 설치 준비

제품을 받는 즉시, 운반 중 제품이나 포장에 손상이 있는지 확인하십시오. 드라이브를 점검하고 누출이 없는 것이 확인된 경우에만 설치하십시오. 특히 샤프트 쉘과 잠금 캡에 이상이 없는지 반드시 점검해야 합니다. 손상이 발생한 경우 운송업체에 즉시 통보하십시오. 완벽하지 않은 상태의 기어 유닛은 작동하면 안 됩니다.

드라이브의 코팅되지 않은 모든 표면과 샤프트는 부식되지 않도록 출하 전에 오일이나 그리스 또는 방청제로 방청처리합니다.

조립 전에 샤프트와 플랜지 표면의 모든 오일, 그리스, 방청제, 오염물 등을 완벽하게 제거하십시오.

사용 시 회전 방향이 잘못되면 손상이나 위험이 발생할 수 있는 경우, 드라이브를 연결하지 않은 상태에서 시험 작동하여 출력축의 회전 방향이 올바른지 확인하고 나중에도 안전하게 작동되도록 하십시오.

백스톱이 내장된 기어의 경우 입력축과 출력축에 회전 방향 화살표가 표시되어 있습니다. 화살표 방향은 축의 회전 방향을 가리킵니다. 모터를 연결하고 단속으로 시운전 할 때에 출력축이 정해진 회전 방향으로만 작동하는지 확인하십시오. (자세한 내용은 카탈로그 G1000 및 작업기준서 WN 0-000 40 을 참조하십시오.)

설치 장소 주변에 부식성 물질이 없는지 확인하고, 추후 가동 중에도 이러한 물질들이 주변에 없도록 관리해야 합니다. 이러한 물질들은 금속이나 윤활제, 엘라스토머(탄성중합체) 등을 부식시킬 수 있습니다. **nsd tupH** 표면 처리된 기어 유닛은 비전도성 중간층으로 전기식으로 분리되어야 합니다. 확실하지 않은 경우 **Getriebebau NORD** 에 문의하여 조치를 취하십시오.

오일 익스펜션 탱크(옵션 OA)는 WN 0-530 04 에 따라 설치하십시오. M10 x 1 벤트 플러그가 있는 기어 유닛의 경우, 설치 시 추가로 작업기준서 WN 0-521 35 의 문서를 따라야 합니다.

오일 레벨 탱크(옵션 OT)는 작업기준서 WN 0-521 30 에 따라 장착하여야 합니다.

벤트 플러그가 장착되어 있는 경우, 시운전 전에 반드시 벤트 또는 오토 벤트를 활성화해 야 합니다. 그러기 위해서는 운반 중 누유 방지를 위해 막아놓은 씰링코드를 제거하여야 합니다. 벤트 플러그의 위치 (7.1 장 "구조 및 정비" 참조).

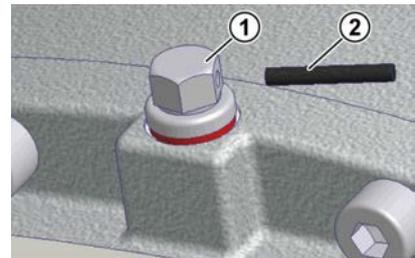
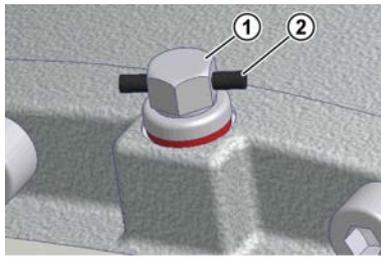


그림 설명

- 1 벤트 플러그
- 2 누유방지 씰링코드

그림 2: 벤트 플러그 활성화

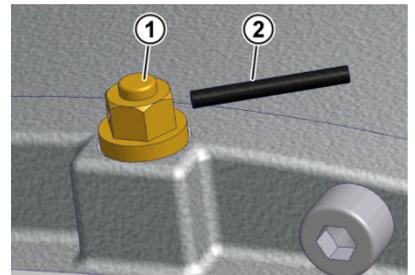
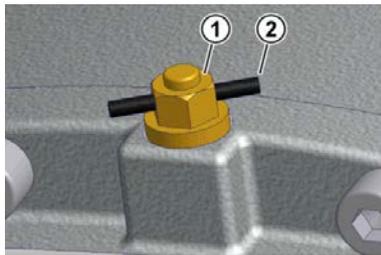


그림 설명

- 1 오토 벤트 플러그
- 2 누유방지 씰링코드

그림 3: 오토 벤트 플러그 활성화

특수 오토 벤트를 함께 제공합니다. 시가동 전에 기존 벤트 플러그를 함께 제공된 특수 오토 벤트로 교체해야 합니다. 이를 위해서는 벤트 플러그를 풀어서 빼낸 후 그 대신 특수 오토 벤트를 씰링과 함께 끼워 넣으십시오 ((7.1 장 "구조 및 정비" 참조)). 2 단 기어 유닛은 단일 기어 2 개로 구성되며 2 개의 오일 챔버와 경우에 따라 2 개의 벤트 플러그가 있습니다.

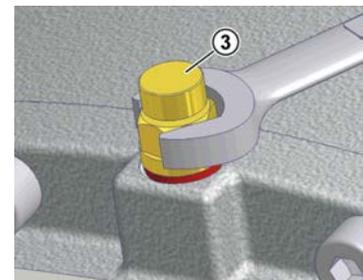
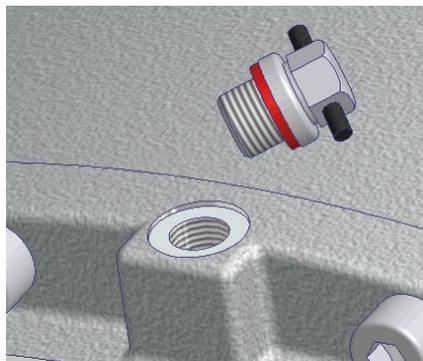
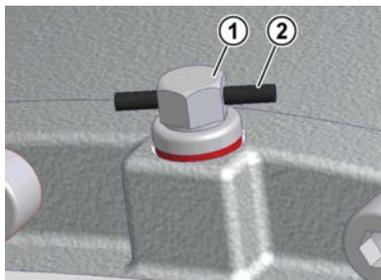


그림 설명

- 1 벤트 플러그
- 2 누유방지 씰링코드
- 3 특수 오토 벤트 플러그

그림 4: 기본 벤트 플러그 제거 및 특수 오토 벤트 플러그 조립

3.5 기어 유닛 설치

주의

과열로 인한 기어 손상

- 기어드 모터에서는 모터 팬에서 나오는 냉각 공기의 흐름이 막히지 않고 기어 유닛 주변을 순환할 수 있는지 확인하십시오.

기어 유닛 설치 시 기어 유닛에 체결된 아이볼트를 사용하십시오. 기어 유닛에 추가적인 부하가 가해지지 않도록 하십시오. 기어드 모터의 경우 모터에 추가 아이볼트가 장착되어 있으면 이 아이볼트도 함께 사용해야 합니다. 아이볼트를 비스듬한 방향으로 당기지 마십시오. 안전 지침을 준수하십시오. (1 장 "안전 지침" 참조)

기어 유닛이 설치되는 안착부와 플랜지는 진동이나 틀어짐 없이 평탄해야 합니다. 기초 또는 플랜지의 체결면 평탄도는 DIN ISO 2768-2 공차 등급 K에 적합해야 합니다. 기어 유닛과 안착부 또는 플랜지의 체결면에 오염물이 있는 경우 이를 깨끗이 제거해야 합니다.

기어 하우징은 반드시 접지된 상태여야 합니다. 기어드 모터의 경우 반드시 모터 연결부를 통해 접지되도록 해야 합니다.

틀어짐 또는 축선 불량 등으로 인해 추가적인 외력이 기어 유닛에 가해지지 않도록 기어 유닛의 출력축을 기계 피동축과 정확히 정렬하여 조립하십시오.

기어 유닛에서 용접 작업은 허용되지 않으며, 기어 유닛을 용접 작업의 접지점으로 사용하면 안됩니다. 베어링과 기어휠 부분이 심각하게 손상될 수 있습니다.

기어 유닛을 올바른 구조로 설치해야 합니다(7.1 장 "구조 및 정비" 참조).

한 면의 모든 기어 유닛 베이스 및 모든 플랜지 볼트를 빠짐없이 체결해야 합니다. 이때 볼트는 적어도 품질 10.9 이어야 합니다. 볼트는 해당 조임 토크로 조여야 합니다 (7.4 장 "나사 조임 토크" 참조). 특히 베이스와 플랜지가 있는 기어 유닛에서는 장력 없이 체결하도록 하십시오.

오일 점검 플러그 및 오일 드레인 플러그에 접근이 가능해야 합니다.

정보

옵션 XZ 또는 XF 가 있는 기어 유닛

풋 마운팅은 기어 유닛을 세워 고정하는 데 사용됩니다. 이 장치는 토크, 허용 래디얼 포스/액시얼 포스 및 중량의 반동력을 다른 방향으로 유도할 수 있도록 설계되어 있습니다.

B5- 또는 B14-플랜지는 기본적으로 기어 유닛을 고정하고 반동력을 다른 방향으로 유도할 수 있도록 설계되어 있지 않습니다. 고정 및 반동력 유도를 위해서는 풋 마운팅을 사용하거나, Getriebebau NORD 사에 개별 검사를 의뢰하시기 바랍니다.

3.6 기어 샤프트에 허브 조립

주의

축력으로 인한 기어 손상

- 기어 유닛에 무리한 축력을 가하지 마십시오. 망치로 허브를 타격하지 마십시오.

조립 시 샤프트 축이 서로 정확하게 정렬하도록 하고 제조사의 허용 공차를 준수하십시오. 예컨대 커플링과 체인 휠 허브 등과 같은 입출력 요소를 기어 유닛의 입출력축에 조립할 때에는 무리한 축력이 기어 유닛에 가해지지 않도록 적절한 피팅 장치를 이용하여 조립합니다. 특히 허브를 망치로 치지 마십시오.

정보

조일 때는 샤프트의 선단부 나사산을 이용하십시오. 조립 전 허브에 윤활제를 바르거나 조립하고자 하는 축이음쇠를 100 ° C 정도로 가열하면 조립이 쉬워집니다.

커플링은 커플링 조립 설명서(주문별 도면)에 따라 배치합니다. 이에 대한 정보가 없는 경우에는 커플링을 모터 축 끝에 나란히 정렬하십시오.

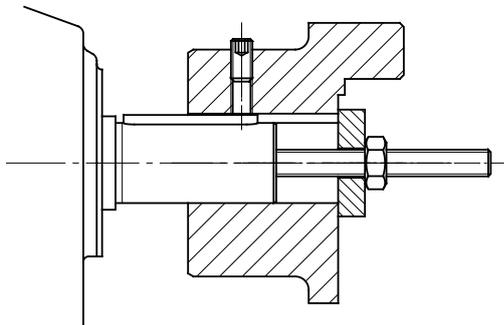
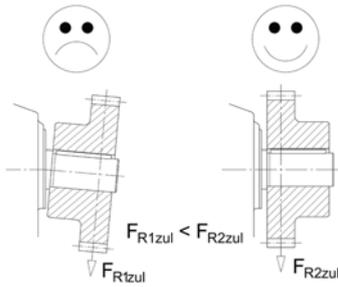


그림 5: 간단한 피팅 장치 예시

기어 유닛에 가해지는 입출력 요소의 허용 외력은 카탈로그에 제시된 최대 허용 방사방향 횡력 $FR1$ 과 $FR2$ 및 축력 $FA1$ 과 $FA2$ 이하이어야 합니다(명관 참조). 이때 특히 벨트와 체인의 올바른 장력에 유의해야 합니다.

허브의 편심으로 인한 추가적인 부하는 허용되지 않습니다.



회력은 가능한 한 기어 유닛 몸체에 가까이 작용해야 합니다. 축 끝부분이 노출된 입력축의 경우 - 옵션 W - 노출된 축 러그 중앙에 회력 작용 시 최대 허용 회력 F_{R1} 이 적용됩니다. 출력축에서 회력의 작용 F_{R2} 는 X_{R2} 를 초과해서는 안 됩니다. 출력축의 회력 F_{R2} 가 명판에 제시되어 있지만 X_{R2} 는 제시되어 있지 않으면 힘의 작용은 샤프트 저널의 중앙에서 흡수됩니다.

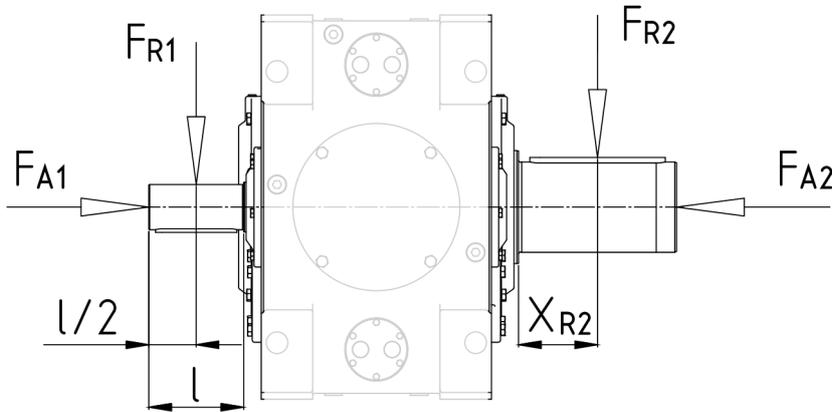


그림 6: 입출력축에 허용되는 힘의 작용

3.7 푸시온 기어 조립

⚠ 경고

토크 서포트의 체결부가 풀리면 기어 유닛이 출력축에 충돌합니다.

- 체결부가 풀리지 않도록 Locitete 242 나 풀림 방지 너트 등으로 나사 체결부를 고정하십시오.

주의

축력으로 인한 기어 손상

기어 유닛의 잘못된 설치는 베어링, 기어휠, 샤프트, 하우징 등을 손상시킬 수 있습니다.

- 적당한 피팅 장치를 사용하십시오.
- 망치로 기어 유닛을 타격하지 마십시오.

입출력축 조립 전에 샤프트와 허브에 방청 윤활제(예: NORD Anti-Corrosion 품목 번호 089 00099)를 도포하면 조립과 분해가 쉬워집니다. 그리스나 방청제를 과도하게 도포하면 조립 후 흘러나오거나 방울져 떨어질 수 있습니다. 약 24 시간의 런닝인 타임후 출력축에서 이런 부분들을 잘 닦으십시오. 그리스가 흘러 나오는 것은 기어 유닛의 이상 누출이 아닙니다.

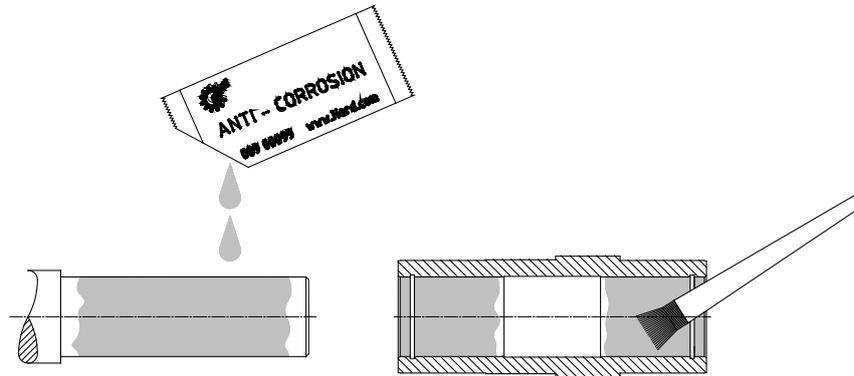


그림 7: 샤프트와 허브에 윤활제 도포

i 정보

고정 요소(옵션 B)를 사용하면 축단차가 있는 샤프트와 축단차가 없는 샤프트 모두에 기어 유닛을 설치할 수 있습니다. 고정부의 볼트를 적절한 토크로 조이십시오((7.4 장 "나사 조임 토크" 참조)). 옵션 H66 을 채택한 기어 유닛의 경우 출고 시 조립된 잠금 캡을 조립 전에 제거해야 합니다.

옵션 H66 과 고정 요소(옵션 B)를 적용한 푸시온 기어의 경우 기어 유닛 조립 전에 막아둔 잠금 캡을 밀어서 빼야 합니다. 잠금 캡은 탈거 시 손상될 수 있습니다. 잠금 캡은 기본 사양에서 추가 예비품으로 하나 더 제공됩니다. 기어 유닛 조립 후 새 잠금 캡을 단원 3.9 "커버 설치"의 설명대로 장착하십시오.

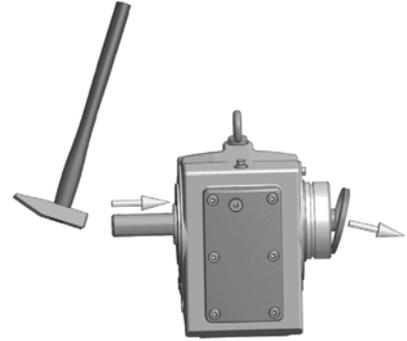
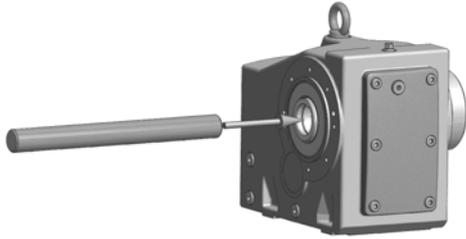


그림 8: 출고 시 조립된 잠금 캡 제거 방법

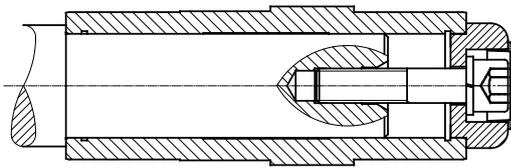


그림 9: 고정 요소를 이용하여 축단차가 있는 샤프트에 장착한 기어 유닛

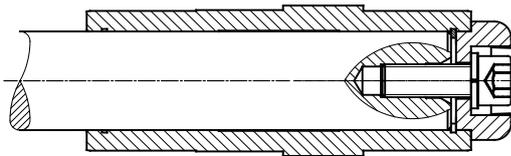


그림 10: 고정 요소를 이용하여 축단차가 없는 샤프트에 장착한 기어 유닛

축단차가 있는 샤프트에서 기어 유닛을 분해할 때 다음과 같은 분해 장치를 사용할 수 있습니다.

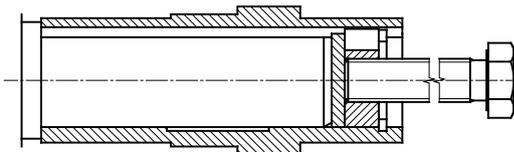


그림 11: 해체 장치를 이용한 해체

토크 서포트를 이용하여 푸시온 기어를 조립할 때 토크 서포트가 틀어져 있으면 안됩니다. 고무 버퍼(옵션 G 또는 VG)를 사용하면 장력 없는 조립이 용이합니다.

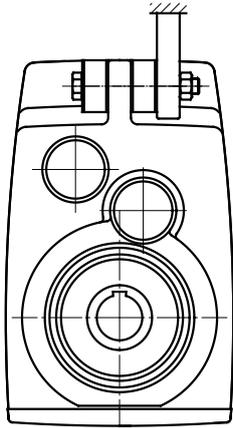


그림 12: 페러럴 기어 유닛의 고무 버퍼(옵션 G 또는 VG) 장착

고무 버퍼를 장착하려면, 부하가 없는 상태에서 조립 접촉면들 사이에 유격이 없을 만큼 나사 체결부를 조이십시오.

그런 다음 고무 버퍼에 예압을 주기 위해 체결 너트(조절 나사산이 있는 나사 체결부만 해당)를 반바퀴 더 돌려 조이십시오. 이 보다 강한 예압은 허용되지 않습니다.

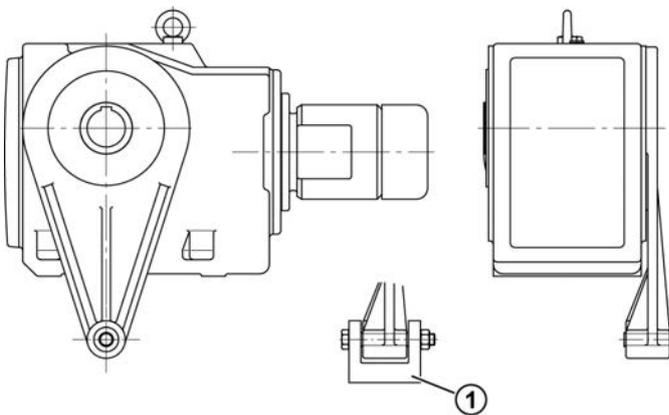


그림 설명

- 1 토크 서포트는 반드시 양쪽으로 고정하십시오.

그림 13: 베벨 기어와 웜기어에서 토크 서포트 장착 방법

토크 서포트의 체결부를 적절한 토크로 조이고 (7.4 장 "나사 조임 토크" 참조) 풀리지 않도록 고정하십시오(예: Loctite 242, Loxeal 54-03 사용).

3.8 슈링크디스크조립

3.8.1 슈링크 디스크가 있는 중공축(옵션 S)

주의

중공축의 손상

- 중실축이 장착되어 있지 않은 상태에서 텐션 스크루를 조이지 마십시오.

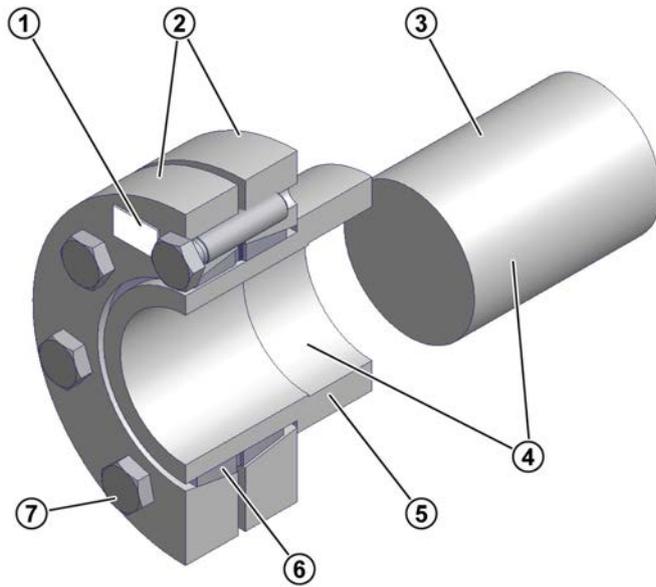


그림 설명

- 1 슈링크 디스크 타입, 품목 번호, 텐션 스크루의 토크 데이터
- 2 텐션 플랜지
- 3 기계 중실축
- 4 샤프트와 중공축 내경, 무윤활
- 5 기어 유닛의 중공축
- 6 이중 절단 쉐기링
- 7 텐션 스크루 DIN 931 (933) -10.9

그림 14: 슈링크 디스크가 장착된 중공축

슈링크 디스크는 바로 조립 가능한 상태로 인도됩니다. 조립 전에 해체하지 마십시오.

기계 중실축은 기어 유닛의 중공축에서 **그리스 없이** 돌아갑니다.

조립순서

1. 운반용 고정구나 커버 후드가 있으면 이를 제거하십시오.
2. 텐션 스크루를 완전히 빼내지는 말고 느슨하게 풀 후 플랜지와 내부링 사이에 유격이 없어질 때까지 손으로 가볍게 조이십시오.
3. 외부 클램핑 플랜지가 중공축과 일직선이 되도록 슈링크 디스크를 중공축에 밀어 넣으십시오. 내부링의 보어에 그리스를 살짝 바르면 밀어 넣기 쉽습니다.
4. 조립하기 전, 기어 중공축의 청동 부싱이 안착되는 축단차 부에만 국부적으로 그리스를 바르십시오. 조립 시 수축 연결 부분에 윤활을 방지하기 위해 청동 부싱에는 그리스를 도포해서는 안 됩니다.
5. 기어유닛 중공축에서 그리스를 완전히 제거하고 그리스가 **전혀 없도록 합니다.**
6. 기계의 중실축은 수축 연결 부분에 그리스를 완전히 제거하고 **그리스가 전혀 없도록 합니다.**
7. 슈링크 디스크 안착부가 완전히 삽입되도록 기계의 중실축을 중공축에 끼우십시오.
8. 텐션 스크루를 살짝 조여 클램핑 플랜지의 설치 위치를 지정하십시오.
9. 텐션 스크루를 시계 방향으로 한 번에 약 1/4 바퀴씩 여러번 돌려 텐션 스크루를 순서대로 조입니다. 슈링크 디스크에 표시된 토크값이 될 때까지 토크 렌치를 이용하여 텐션 스크루를 조이십시오.

10. 텐션 스크루가 조여진 다음 클램핑 플랜지 사이의 틈이 균일해야 합니다. 틈이 일정하지 않은 경우 기어를 분해하고 슈링크 디스크 연결부가 정확하게 맞는지 확인하십시오.
11. 기어 유닛의 증공축과 기계의 증실축에 마커펜으로 선을 표시하여 나중에 부하로 미끄러진 경우 확인이 가능하도록 하십시오.

분해 순서:

1. 텐션 스크루를 시계 방향으로 한 번에 약 1/4 바퀴씩 여러 번 돌려 푸십시오. 텐션 스크루를 나사산에서 완전히 빼내지 마십시오.
2. 클램핑 플랜지를 내부 링의 원뿔에서 푸십시오.
3. 기어 유닛을 기계 증실축에서 빼십시오.

슈링크 디스크를 장기간 사용했거나 이 디스크가 오염된 경우, 다시 조립하기 전에 슈링크 디스크를 분해, 청소하고 테이퍼면(원뿔)에 **Molykote G-Rapid Plus** 나 이와 유사한 윤활제를 바르십시오. 나사산과 나사 머리에는 **Molykote** 가 없는 그리스를 바르십시오. 손상되거나 부식된 부품들을 교체하십시오.

3.8.2 GRIPMAXX™가 있는 중공축(옵션 M)

주의

드라이브 구성요소의 손상

- 중실축 및 기계 축의 치수 결정 시 예상되는 모든 최대 하중을 고려하십시오.
- 기계 축에 360 N/mm²의 최소 항복강도를 준수하십시오.
- 기계 축의 공차를 준수하십시오(다음 표 참조).
- 중실축을 장착하지 않은 상태에서 중공축의 텐션 스크루를 조이지 마십시오.

설치

| 미터 단위의 기계 축 | | |
|-------------|--------|------------------------|
| 부터 | 까지 | ISO 286-2 공차 h11(-) |
| Ø [mm] | Ø [mm] | [mm] |
| 10 | 18 | -0.11 |
| 18 | 30 | -0.13 |
| 30 | 50 | -0.16 |
| 50 | 80 | -0.19 |
| 80 | 120 | -0.22 |
| 120 | 180 | -0.25 |

| 인치 단위의 기계 축 | | |
|-------------|--------|------------------------|
| 부터 | 까지 | ISO 286-2 공차 h11(-) |
| Ø [in] | Ø [in] | [in] |
| 0.4375 | 0.6875 | -0.004 |
| 0.7500 | 1.0625 | -0.005 |
| 1.1250 | 1.9375 | -0.006 |
| 2.0000 | 3.1250 | -0.007 |
| 3.1875 | 4.6875 | -0.008 |
| 4.7500 | 7.0625 | -0.009 |

표 3: 기계 축의 허용 공차

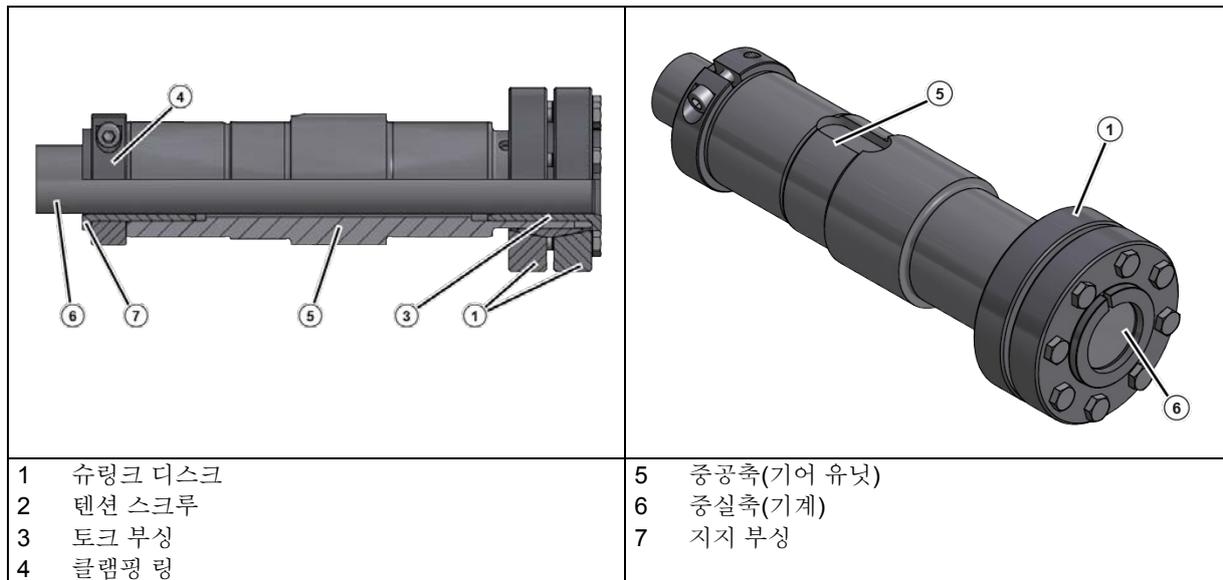


그림 15: GRIPMAXX™, 조립 상태

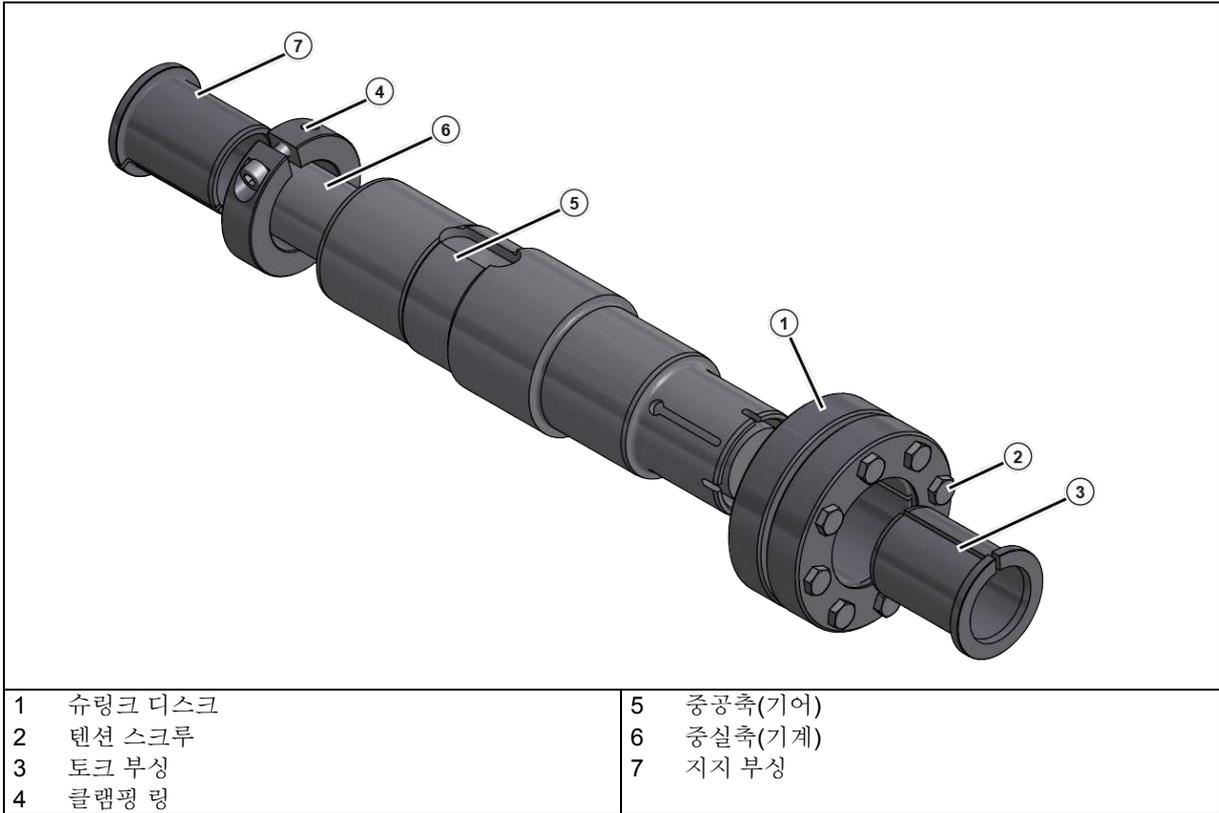


그림 16: GRIPMAXX™, 분해 조립도

1. 중실축 [6]은 버, 녹, 부식, 윤활제 및 기타 이물질 여부를 꼼꼼하게 검사한 후 제거하십시오. 직경은 상기 표에 제시된 공차 내에 있어야 합니다.
 2. 기어 유닛에서 슈링크 디스크 [1]의 올바른 조립 위치를 지정하십시오. 중공축 [5]의 위치가 주문서의 데이터에 맞는지 확인하십시오.
 3. 오염물, 그리스 또는 오일을 중공축 [5], 부싱 [3], [7], 클램핑 링 [4] 및 슈링크 디스크 [1]에서 모두 제거하십시오. **윤활제나 방식제, 조립 페이스트 또는 다른 코팅제를 축이나 부싱, 클램핑 링이나 슈링크 디스크의 접합면에 사용하지 마십시오.**
 4. 클램핑 링 [4]과 지지 부싱 [7]을 중실축 [6]의 올바른 위치에 가져간 후 지지 부싱이 원하는 위치에 오도록 하십시오. 지지 부싱 [7]을 클램핑 링 [4]으로 고정하고 클램핑 링 나사를 조이십시오.
 5. 멈출 때까지 기어 유닛을 중실축 [6]의 고정된 지지 부싱 [7] 쪽으로 미십시오.
 6. 슈링크 디스크 [1]과 토크 부싱 [3]의 올바른 위치를 확인하십시오. **중실축 [6]과 토크 부싱 [3]이 올바른 위치에 있을 때 슈링크 디스크의 나사를 조이십시오. 그렇지 않으면 중공축 [5]이 손상됩니다.** 3 또는 4 개의 텐션 스크루 [2]를 손으로 조이면서 슈링크 디스크의 외부링이 서로 평행하게 조여지도록 하십시오. 마지막으로 나머지 나사를 조이십시오.
 7. 텐션 스크루를 **교차하지 말고** 시계 방향으로 한 번에 약 1/4 바퀴씩 여러번 돌려 순서대로 조입니다. 슈링크 디스크에 지정된 조임 토크를 얻기 위해 토크 렌치를 사용하십시오.
- 텐션 스크루가 조여진 다음 클램핑 플랜지 사이의 틈이 균일해야 합니다. 그렇지 않은 경우 슈링크 디스크 연결을 분리하고 맞춤 정확도를 점검하십시오.

부싱 세트 분해

경고

갑작스러운 기계적 이완으로 인한 부상 위험

슈링크 디스크의 요소는 높은 기계적 장력을 받고 있습니다. 외부링의 갑작스러운 이완은 높은 분리력을 생성하여 슈링크 디스크의 개별 부품이 제멋대로 튀어나갈 수 있습니다.

- 슈링크 디스크의 외부 클램핑 디스크가 내부링에서 분리되어 있는지 확인하기 전에 텐션 스크루를 제거하지 마십시오.

1. 슈링크 디스크의 허브가 움직일 때까지 또는 슈링크 디스크의 허브와 기어 샤프트가 원래 위치로 돌아갈 때까지 슈링크 디스크의 텐션 스크루 [2]를 반바퀴(180°) 정도 차레로 푸십시오.
2. 슈링크 디스크의 외부링을 원뿔형 내부링에서 분리하십시오. 이때 나사를 소프트 해머로 가볍게 때리거나 외부링을 살짝 분리해서 들어 올릴 수 있습니다.
3. 기어 유닛을 기계 축에서 빼십시오.

재장착

1. 전체 개별 부품을 청소하십시오. 슈링크 디스크도 이러한 목적을 위해 분해하십시오.
2. 슈링크 디스크와 부싱에 손상이나 부식 여부를 점검하십시오. 부싱과 슈링크 디스크의 상태에 문제가 있는 경우 이를 교체하십시오.
3. 슈링크 디스크를 청소한 후 MOLYKOTE® G-Rapid Plus Paste(Dow Corning 에서 제조)나 이와 유사한 제품으로 클램핑 링의 외부면과 외부링의 경사면을 윤활하십시오. 추가로 다목적 그리스를 나사산과 나사머리의 접촉면에 바르십시오.

3.9 커버 설치

모든 고정 볼트를 사용해야 합니다. 장착 전 Loctite 242, Loxeal 54-03 과 같은 고정 접착제를 바르고 적절한 토크로 조이십시오((7.4 장 "나사 조임 토크" 참조)).

옵션 H66 커버의 경우 새 잠금 캡을 플라스틱 해머로 가볍게 두드려 끼우십시오.



그림 17: 커버 옵션 SH, 옵션 H 및 옵션 H66 설치

3.10 커버 조립

Universal 웜기어의 여러 모델은 기본적으로 플라스틱 커버 캡이 장착된 상태로 공급됩니다. 이 커버 캡은 먼지나 기타 오염물이 샤프트 씰로 침투하지 못하도록 보호합니다. 커버 캡은 공구 없이 손으로 뺄 수 있고 A 쪽 또는 B 쪽에 끼울 수 있습니다.

Universal 웜기어를 조립하기 전에 커버 캡을 제거하십시오. 조립 종료 후 커버 캡을 해당 면에 있는 출력 플랜지 탭홀에 끼우십시오. 커버 캡의 삽입부가 손상되지 않도록 커버 캡은 수직 방향으로 빼고 깨끗하십시오.



그림 18: 커버 캡 제거 및 조립 방법

3.11 표준 모터 조립

아래 표에 기재된 최대 허용 모터 중량을 초과하면 안 됩니다.

| 최대 허용 모터 중량 | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|-----|----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|---------------|------|------|
| IEC 모터 크기 | 63 | 71 | 80 | 90 | 100 | 112 | 132 | 160 | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315 |
| NEMA 모터 크기 | | 56C | | 140TC | | 180TC | 210TC | 250TC | 280TC | 320TC | | 360TC / 400TC | | |
| 최대 모터 중량 [kg] | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 200 | 250 | 350 | 500 | 700 | 1000 | 1500 |

IEC 어댑터(옵션 IEC) / NEMA 어댑터에 규격 모터 연결 시 조립 방법

- 어댑터와 모터 샤프트 및 플랜지 면을 청소하고 손상 여부를 점검하십시오. 모터의 규격과 공차는 DIN EN 50347 / NEMA MG1 Part 4 에 부합해야 합니다.
- 커플링 허브를 모터 축에 끼우십시오. 이때 모터 평행키가 커플링 허브의 홈에 맞물리도록 하십시오.
- 모터 제조사의 지침에 따라 커플링 허브를 모터 축에 칼라의 스톱퍼까지 끼우십시오. 모터 크기가 90, 160, 180, 225 인 경우에는 커플링 허브와 칼라 사이에 동봉된 스페이서 부시를 설치해야 합니다. 표준 헬리컬 기어 유닛의 경우 커플링 허브와 칼라 사이의 치수 B 에 유의해야 합니다("그림 19" 참조). 일부 **NEMA 어댑터**의 경우에는 부착된 명판의 정보에 따라 커플링 위치를 조정해야 합니다.
- 커플링 허브에 세트 스크루가 있는 경우, 커플링을 샤프트에 축방향으로 고정해야 합니다. 세트 스크루에 Loctite 242 나 Loxeal 54-03 등의 풀림 방지제를 도포하고 적정 토크로 조여야 합니다(7.4 장 "나사 조임 토크" 참조).

5. 실외나 습기가 많은 환경에 설치하는 경우 IEC / NEMA 어댑터와 모터의 플랜지 면을 밀봉할 것을 권장합니다. 모터를 조립하기 전에 플랜지 면에 Loctite 574 또는 Loxeal 58-14 등의 씰링제를 도포하여 조립 후 플랜지가 씰링되도록 하십시오.
6. 모터를 어댑터에 조립하십시오. 이때 함께 제공된 기어 림이나 슬리브를 빠뜨리지 마십시오(unten 그림 참조).
7. 어댑터의 볼트를 적절한 토크로 조이십시오((7.4 장 "나사 조임 토크" 참조)).

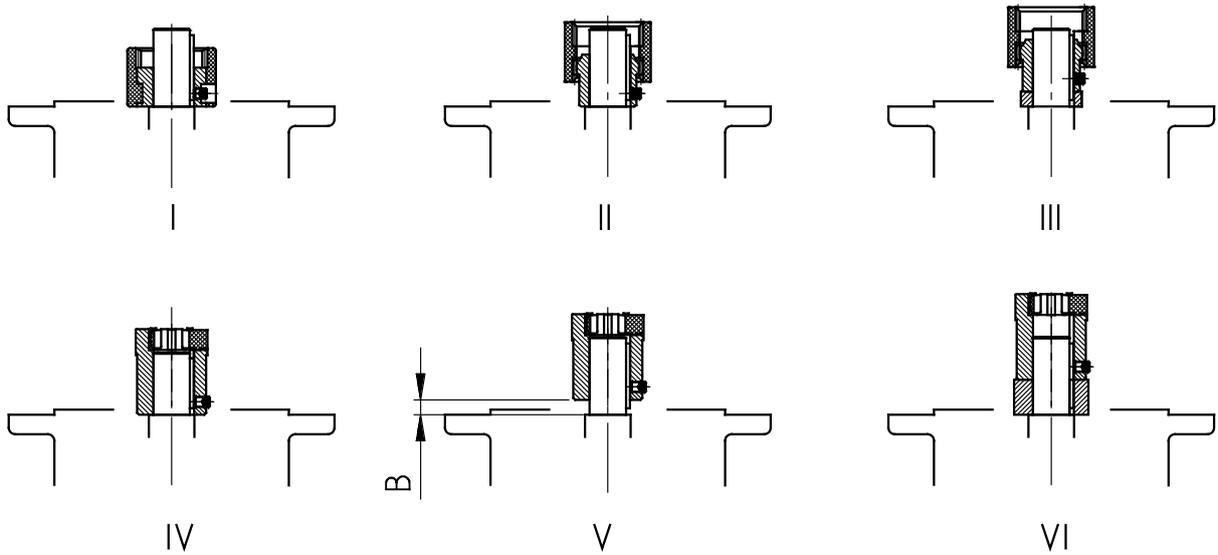


그림 19: 커플링 타입별 커플링 조립 방법

- I 원피스형 보우 기어 커플링(BoWex®)
- II 투피스형 보우 기어 커플링(BoWex®)
- III 스페이서 부시가 있는 투피스형 보우 기어 커플링(BoWex®)
- IV 투피스형 조우 커플링(ROTEX®)
- V 투피스형 조우 커플링(ROTEX®), 치수 B에 유의:

| | | |
|---|-------------|-------------|
| 표준 헬리컬 기어 유닛: | | |
| SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 (2 단) | | |
| SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330 (3 단) | | |
| | IEC size 63 | IEC size 71 |
| 치수 B(그림 V) | B = 4.5 mm | B = 11.5 mm |

- VI 스페이서 부시가 있는 투피스형 조우 커플링(ROTEX®)

3.12 냉각시스템에 쿨링 코일 조립 방법

쿨링 코일은 하우징 커버에 설치합니다. 냉각수 유입과 배출을 위해 외경 10mm 파이프를 연결할 수 있도록 하우징 커버에 DIN2353 에 따른 커팅 링 피팅이 있습니다.

조립 전에 나사 연결부에서 마개를 제거하고 냉각 코일을 세정하여 냉각 시스템으로 오염물질이 들어가지 못하도록 합니다. 냉각 시스템 및 냉각회로 연결은 사용자가 시공 하여야 합니다. 냉각수 유량 방향은 임의로 정합니다.

냉각 코일이 손상될 수 있기 때문에 **연결부는 조립 시 그리고 조립 후 비틀어져서는 안 됩니다.** 외력이 냉각 코일에 작용하지 못하도록 보장해야 합니다.

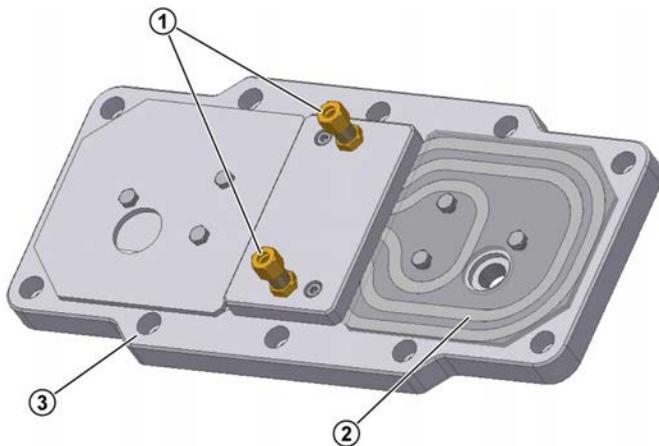


그림 설명

- 1 커팅 링 연결 피팅
- 2 쿨링 코일
- 3 하우징 커버

그림 20: 냉각 커버

3.13 외부 오일-에어 쿨러

주의

기어 유닛은 오일을 주입하지 않은 상태로 인도됨

- 시가동 전에 기어 유닛에 오일을 보충하십시오.

오일-에어 쿨러는 추가 장치로 제공됩니다. 제품 구성에는 오일-에어 쿨러 및 필요한 연결 호스가 포함되어 있습니다. 호스의 조립과 시가동은 시스템 운영자를 통해 이루어집니다.

3.13.1 냉각 시스템 조립

냉각 시스템을 그림에 맞게 연결하십시오.

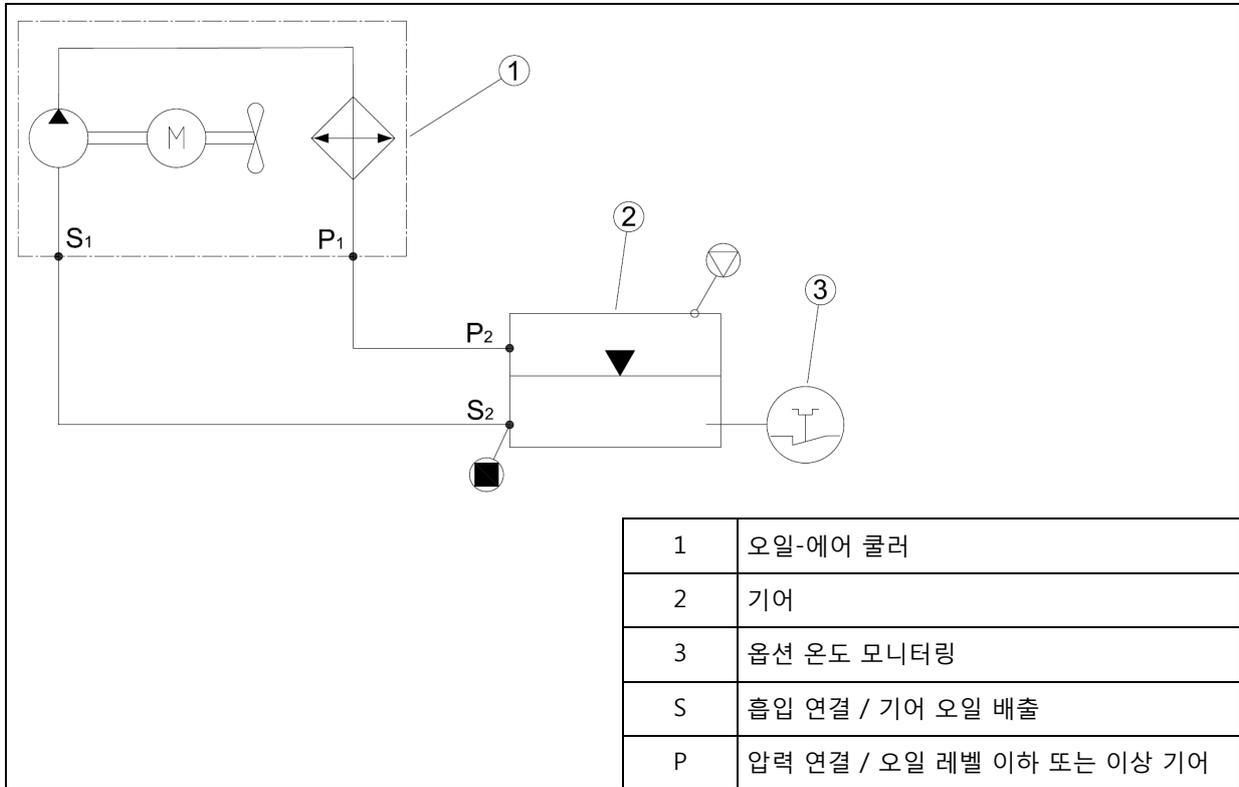


그림 21: 냉각 시스템 연결

(7.4 장)에 따라 유니온 너트를 조립합니다.

오일관을 조립한 후 명판에 인쇄된 기어 오일 종류와 기어 오일량을 기어 하우징에 주입합니다. 호스 라인의 경우 약 4.5 리터의 추가 오일량이 필요합니다. 주입 시 정확한 오일량을 나타내는 표시인 오일 레벨 스크루에 반드시 유의하십시오. 명판에 제시된 오일량은 기준값이며 구체적인 변속비에 따라 달라질 수 있습니다.

3.13.2 오일-에어 쿨러 전기 연결

전기 연결 시 국가별 모든 안전 규정에 유의하십시오. 함께 제공된 모든 문서, 특히 오일-에어 쿨러의 사용 설명서와 설치 설명서에 유의하십시오.

3.14 오일 익스팬션 탱크의 조립 옵션 OA

익스팬션 탱크는 호스 연결부를 아래로, 벤트 플러그는 위로 향하게 수직으로 장착해야 합니다. 탱크를 조립하지 않은 경우 조립 시 다음 단계에 유의하십시오.

- 기어(모터) 설치 후 기어의 벤트 플러그를 제거합니다.
- 0.7 리터, 2.7 리터, 5.4 리터 부품의 경우 기존 씰링 링과 함께 감소/연장이 체결됩니다.
- 이제 익스팬션 탱크를 조립합니다(제안 위치: 아래 참조).
참고: 1.5xd의 필요한 체결 깊이를 유지할 수 없으면 5mm 더 긴 나사를 사용하십시오.
더 긴 나사를 장착할 수 없으면 나사와 해당 치수의 너트를 사용하십시오.
고정 나사가 관통구에 체결되면 중간 강도의 나사 고정제로 나사산을 밀봉하십시오(예: LOXEAL 54-03 이나 Loctite 242).
- 탱크는 가능한 한 높게 장착해야 합니다. - 호스 길이에 유의하십시오!! -
- 이어서 벤조 볼트와 씰링과 함께 배기 호스를 장착합니다.

마지막으로 동봉된 블리더 나사 M12x1.5를 씰링과 함께 탱크에 체결하십시오.

주의: ATEX 기어의 경우 동봉된 압력 블리더 나사 M12x1.5를 탱크에 체결하십시오.

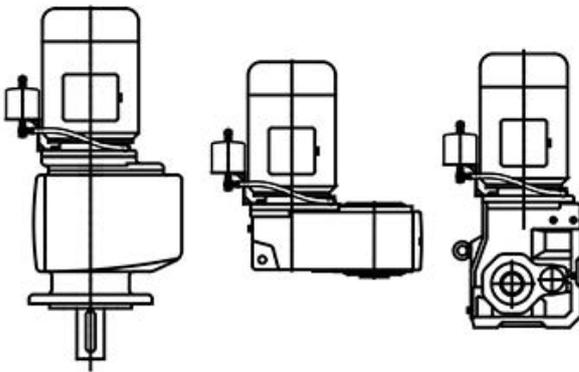


그림 22: 오일 익스팬션 탱크 조립

3.15 추가 도색

기어 유닛을 추가 도색할 때 샤프트 씰, 고무 부품, 벤트 플러그, 호스, 명판, 스티커, 모터 커플링 부품 등에 페인트, 라커, 용제 등이 묻지 않도록 하십시오. 그렇지 않으면 부품이 손상되거나 기재된 정보를 읽을 수 없게 됩니다.

4 시운전

4.1 오일 레벨 점검

기어유닛 가동 전에 오일 레벨을 확인하십시오. (5.2 장 "점검 및 유지보수 작업" 참조).

4.2 자동윤활제디스펜서활성화

규격 모터(옵션 IEC / NEMA)에 장착하는 일부 기어유닛 타입에는 롤러 베어링 급유를 위한 자동 윤활제 디스펜서가 있습니다. 시운전 전에 이 디스펜서를 활성화해야 합니다. IEC / NEMA 규격 모터 장착용 어댑터의 카트리지 케이스 커버에 디스펜서 활성화에 관한 빨간색 안내판이 있습니다. 윤활제 디스펜서 맞은편에 G1/4 로킹 스크류에 의해 로킹된 윤활제 배출 보어가 있습니다. 윤활제 디스펜서를 활성화시킨 후 로킹 스크류는 볼트로 풀어내어 미조립한 상태로 납품된 윤활제받이탱크(부품번호 28301210)로 교체할 수 있습니다.

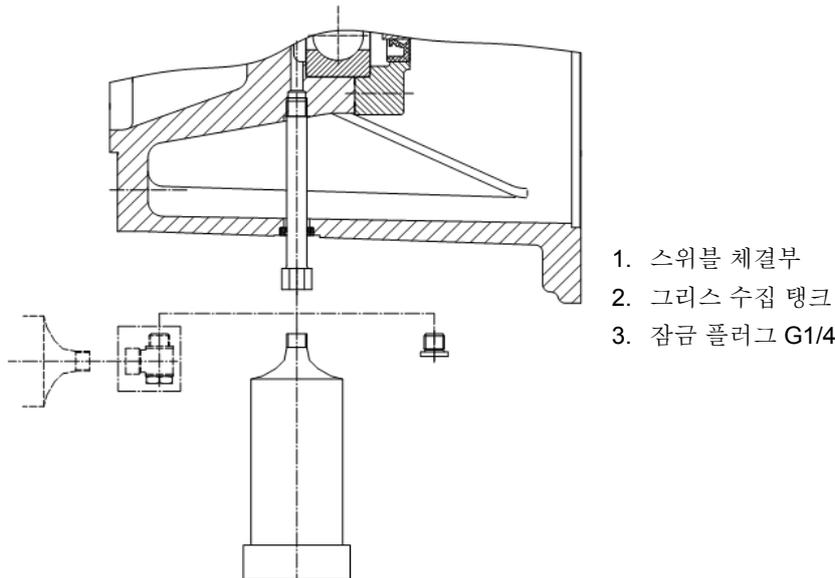


그림 23: 그리스 수집 탱크 설치

윤활제 디스펜서 활성화:

1. 원통형 볼트를 풀어서 떼어내십시오.
2. 카트리지 후드를 떼어내십시오.
3. 브레이킹 포인트에서 아일릿이 떨어져 나갈 때까지 활성화 볼트를 디스펜서에 돌려 넣으십시오.
4. 카트리지 후드를 다시 덮고 원통형 볼트로 고정합니다(7.4 장 "나사 조임 토크" 참조).
5. 활성화 시점을 년도와 월로 접착 라벨에 표시합니다.

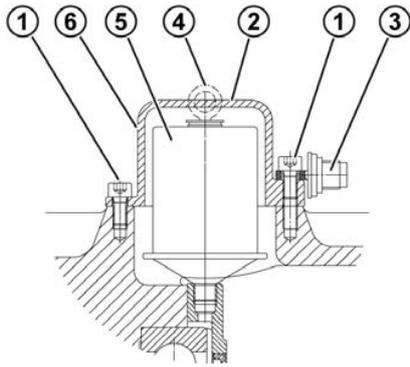


그림 설명

- 1 실린더 볼트 M8 x 16
- 2 카트리리지 후드
- 3 작동 노브
- 4 리그
- 5 윤활제 디스펜서
- 6 접착 라벨 위치

그림 24: 규격 모터 장착 시 자동 윤활제 디스펜서 활성화 방법

접착 라벨:



그림 25: 접착 라벨

4.3 윤활유 냉각장치 작동

수냉각

냉각수는 물과 비슷한 열용량을 지녀야 합니다(비열용량 20 ° C c 에서 = 4.18 kJ/kgK). 냉각수로는 침전물이 없고 기포가 생기지 않는 산업용수를 권장합니다. 물의 경도는 1° dH ~ 15° dH, pH 값은 pH 7.4 ~ pH 9.5 이어야 합니다. 냉각수에 부식성 액체를 혼합해서는 안 됩니다.

냉각수 압력은 최대 8 bar 이어야 합니다. 필요한 냉각수량은 10 l / min 이고 냉각수 유입 온도는 40 ° C 이하이며, 10 ° C 를 권장합니다.

냉각수 투입구에 감압변 또는 유사한 장치를 설치하여 너무 높은 압력에 의한 피해를 방지하는 것이 좋습니다.

결빙 위험이 있는 경우 사용자는 냉각수에 적합한 부동액을 혼합하여, 결빙을 방지합니다.

냉각수 온도와 냉각수 유량은 사용자가 점검하고 조치해야 합니다. 허용 온도가 초과된 경우에는 구동 장치가 정지되어야 합니다.

에어/오일냉각기

에어/오일 냉각기의 모델과 모든 중요 데이터는 카탈로그 G1000 을 참조하거나 냉각 유닛 제조사에 문의하십시오.

4.4 웬기어 런닝인 타임

웬기어의 성능을 최적화하기 위해서는 최대 부하로 약 25 ~ 48 시간 기어 길들이기 절차를 거쳐야 합니다.

이러한 런닝인 타임 전까지는 기어 유닛의 효율이 떨어질 수 있습니다.

4.5 시운전 전 확인사항

| 시운전 전 확인사항 | | |
|--|------|--------------|
| 점검 대상 | 점검일: | 정보 참조 챕터 |
| 벤트 플러그가 활성화되어 있거나 오토 벤트 플러그가 끼워져 있습니까? | | 3.4 |
| 요청한 구조와 실제 설치 구조가 일치합니까? | | 7.1 |
| 기어유닛의 축에 가해지는 외력이 허용범위 내에 있습니까(체인 텐션)? | | 3.6 |
| 토크 서포트가 올바르게 조립되어 있습니까? | | 3.7 |
| 회전체에 커버 및 방호장치가 적절히 설치되어 있습니까? | | 3.9 |
| 자동 윤활제 디스펜서가 활성화되어 있습니까? | | 4.2 |
| 냉각 커버가 냉각수 회로에 연결되어 있습니까? | | 3.12 3.13 |

5 점검 및 유지보수

5.1 점검 및 유지보수 주기

| 점검 및 유지보수 주기 | 점검 및 유지보수 작업 | 정보 참조 장 |
|--|--|---------|
| 최소 6 개월에 한 번 | <ul style="list-style-type: none"> • 육안검사 • 작동음 점검 • 오일 레벨 점검 • 호스 육안 점검 • 그리스 보충/과다하게 도포된 그리스 제거 (노출된 입력축에서/ 옵션 W 및 교반기 베어링에서 / 옵션 VL2 / VL3) • 자동 윤활제 디스펜서 교환/과도하게 도포된 그리스 제거 (작동 시간: 8h/일 미만: 윤활제 디스펜서 교체주기 1년 허용)(IEC/NEMA 표준모터 장착) 윤활제 디스펜서를 두 번 째 교환할때마다 윤활제받이 탱크는 비우거나 교환 | 5.2 |
| 최대 운전 온도 80 ° C 10,000 운전 시간당 한 번, 최소 2 년에 한 번 | <ul style="list-style-type: none"> • 오일 교체(합성유를 주입할 경우 기한이 두 배로 늘어나고 SmartOilChange 사용 시 SmartOilChange 기한이 지정됨) • 벨트 플러그 청소 및 교체 • 오일 교환 시마다 샤프트 씌 교체 | 5.2 |
| 20,000 운전 시간당 한 번, 최소 4 년에 한 번 | <ul style="list-style-type: none"> • 기어 유닛의 베어링에 윤활제 보충 | 5.2 |
| 최소 10 년에 한 번 | <ul style="list-style-type: none"> • 완전 분해 정비 | 5.2 |

정보

오일 교환 주기는 정상적인 작동 조건으로 작동하고 작동 온도가 최대 80 ° C 일 경우에 적용됩니다. 열악한 작동 조건에서는(작동 온도 80 ° C 이상, 높은 습도, 부식성 환경, 빈번한 작동 온도 변화) 윤활유 교환 주기가 짧아집니다.

5.2 점검 및 유지보수 작업

누설 여부 육안 점검

기어 유닛에 누설이 없는지 점검해야 합니다. 이때 기어 유닛 표면이나 기어 유닛 아랫부분에 새어나온 기어 오일 및 오일 자국이 없는지 확인하십시오. 특히 샤프트 씰, 잠금 캡, 체결부, 호스 라인 및 하우징 이음부 부분을 점검하십시오.

정보

샤프트 씰은 수명이 유한하며 마모와 노화가 발생하는 부품입니다. 샤프트 씰의 수명은 여러 환경 조건에 따라 달라집니다. 온도, 빛(특히 자외선), 오존, 기타 가스와 액체 등이 샤프트 씰의 노화 과정에 영향을 미칩니다. 이러한 일부 요인들은 샤프트 씰의 물리·화학적 속성을 바꿀 수 있고 강도에 따라 수명이 크게 줄어들 수 있습니다. 먼지, 슬러리, 모래, 금속 입자 등의 이물질과 과열(높은 회전속도나 외부에서 유입된 열)은 씰링 립의 마모를 가속화시킵니다. 엘라스토머 소재의 이 씰링 립에는 출고 시 특수 그리스가 충전되어 있어서, 마모를 최소화하고 씰의 수명을 연장합니다. 따라서 접촉하는 씰링 립 주위에 나타나는 미량의 오일막은 정상이며, 누출로 인한 것이 아닙니다 (7.6 장 "누출과 실링" 참조).

누설이 의심되는 경우에는 기어 유닛을 청소한 후 오일 레벨을 점검하고 약 24 시간 후에 다시 누설 여부를 점검하십시오. 이때 누설이 확인된 경우(오일이 방울져 떨어짐), 즉시 기어 유닛을 수리하십시오. NORD 서비스 부서에 문의하십시오.

기어 유닛 하우징 커버 안에 냉각 코일이 장착되어 있는 경우에는 연결부와 냉각 코일의 누설 여부를 점검해야 합니다. 누설이 발생한 경우에는 즉시 누설 부위를 수리하십시오. NORD 서비스 부서에 문의하십시오.

작동음 점검

기어 유닛에서 비정상적인 작동음 또는 진동이 발생하는 경우, 이는 기어 손상의 징후일 수 있습니다. 이러한 경우에는 즉시 기어 유닛을 정비해야 합니다. NORD 서비스 부서에 문의하십시오.

오일 레벨 점검

7.1 "구조 및 정비"장에서는 모델이 명시되어 있으며 모델에 따른 오일 레벨 플러그가 제시되어 있습니다. 2 단 기어 유닛인 경우 두 기어 유닛의 오일 레벨을 각각 검사해야 합니다. 벤트 플러그는 7.1 "구조 및 정비"장에 표시된 위치에 설치되어 있어야 합니다.

오일 레벨 플러그가 없는 기어 유닛의 경우 (7.1 장 "구조 및 정비" 참조) 오일 레벨 점검을 생략합니다.

출고 시 오일이 주입되어 있지 않은 기어 유닛 타입의 경우 오일 레벨을 점검하기 전에 오일을 주입해야 합니다.

오일 온도가 20°C ~ 40°C 일 때 오일 레벨을 점검하십시오.

1. 오일 레벨 점검은 기어 유닛을 정지시키고 식힌 상태에서만 실행하십시오. 기어 유닛이 실수로 켜지지 않도록 안전 조치를 취하십시오.

2. 모델에 해당하는 오일 레벨 플러그를 돌려 빼십시오 (7.1 장 "구조 및 정비" 참조).

i 알림

처음으로 오일 레벨을 점검 때에는 오일 레벨이 오일 레벨구 하단부 위까지 주입되어 있을 수 있으므로 소량의 오일이 흘러나올 수 있습니다.

3. **오일 레벨 플러그가 있는 기어 유닛:** 오일 레벨구 하단부까지 오일이 주입되어 있으면 정상적인 레벨로 오일이 주입된 상태입니다. 오일 레벨이 너무 낮으면 동종의 오일을 보충해야 합니다. 옵션으로 오일 레벨 플러그 대신 오일 레벨 게이지를 사용할 수도 있습니다.
4. **오일 레벨 탱크가 있는 기어 유닛:** 오일 레벨은 딥스틱 플러그(스레드 G1¼)로 오일 레벨 탱크 안에서 점검해야 합니다. 오일 레벨은 딥스틱을 완전히 넣었을 때 위쪽과 아래쪽 표시 사이에 위치하여야 합니다(참조 그림 26). 결과에 따라 동종의 오일을 보충하여 레벨을 맞춥니다. 이 기어 유닛은 단원 7.1 "구조 및 정비"에 기재된 모델에서만 작동해야 합니다.
5. 오일 레벨 플러그 또는 딥스틱 플러그 및 그 밖에 오일점검을 위해 분해했던 모든 나사를 정확히 다시 체결하십시오.

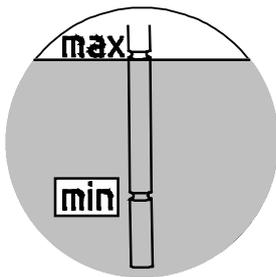


그림 26: 오일 딥스틱을 이용한 오일 레벨 점검

고무 버퍼 육안 점검

고무 버퍼가 있는 기어 유닛(옵션 G 또는 VG) 및 토크 서포트가 있는 기어 유닛에는 고무 부품이 있습니다. 고무 표면에 균열 등과 같은 손상이 있는 경우, 해당 고무 부품을 교체해야 합니다. NORD 서비스 부서에 문의하십시오.

호스 육안 점검

오일 레벨 탱크나 외부 냉각 장치가 있는 기어(옵션 OT) 에는 고무 호스가 있습니다. 연결부의 기밀성을 점검하십시오. 벗겨짐, 균열 또는 절단 등으로 인해 외부 코팅부터 내장재까지 손상이 발생한 경우 이를 교체해야 합니다. NORD 서비스 부서에 문의하십시오.

그리스 보충

일부 기어 유닛 모델(노출된 입력축 옵션 W, 교반기 모델 VL2 및 VL3)에는 그리스 보충 장치가 있습니다.

교반기 모델 VL2 및 VL3 의 경우, 재윤활 전에 그리스 니플 맞은 편에 있는 벤트 플러그를 돌려 빼십시오. 벤트 플러그에서 약 20 - 25g 의 그리스가 흘러나올 때까지 충분히 그리스를 보충하십시오. 그런 다음 벤트 플러그를 다시 체결하십시오.

옵션 W 와 일부 IEC 어댑터의 경우, 부착된 그리스 니플을 통해 약 20 - 25g 의 그리스를 외측 롤링 베어링에 공급하십시오. 어댑터에 과도하게 도포된 그리스는 제거하십시오.

권장 그리스 종류: 옵션으로 Petamo GHY 133N (7.2 장 "윤활제" 참조)(Klüber Lubrication 사) 식품 등급 그리스가 가능합니다.

자동 윤활제 디스펜서 교체

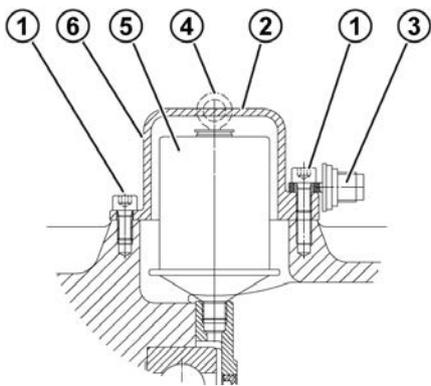


그림 설명

- 1 실린더 볼트 M8 x 16
- 2 카트리지 커버
- 3 작동 노브
- 4 러그
- 5 윤활제 디스펜서
- 6 접착 라벨 위치

그림 27: IEC 어댑터의 자동 윤활제 디스펜서 교체

카트리지 커버의 나사를 풀어 분해하십시오. 윤활제 디스펜서를 돌려 뺀 후 새 윤활제 디스펜서(부품 번호: 28301000 또는 식품 등급 그리스 부품 번호: 28301010)로 교체합니다. 어댑터에 과도하게 도포된 그리스는 제거하십시오. 그런 다음 활성화하십시오 (4.2 장 "자동윤활제디스펜서활성화" 참조).

윤활제 디스펜서는 두 번째 교환 할때마다 윤활제받이탱크를 교환하거나 비워주십시오 (부품번호 28301210). 비울 때는 탱크를 볼트 연결부에서 돌려 빼내십시오. 탱크 안에 들어 있는 피스톤은 최대 직경 10mm 이내의 로드를 이용하여 뒤로 누를 수 있습니다. 눌러서 빼낸 윤활제를 담아서 적합한 방식으로 폐기하십시오. 탱크 형태때문에 탱크에는 윤활제 잔여물이 남아 있습니다. 탱크를 비우고 세정한 후 탱크를 다시 IEC 어댑터의 배수공에 볼트로 조립하십시오. 탱크가 손상된 경우에는 새 탱크로 교환하십시오.

오일 교환

7.1 "구조 및 정비"장의 그림에는 오일 드레인 플러그, 오일 레벨 플러그 및 벤트 플러그가 모델(있을 경우)별로 제시되어 있습니다.

작업 순서:

1. 흘러나오는 오일을 담은 용기를 오일 드레인 플러그나 오일 배출 코크 아래에 놓으십시오.

2. 오일 레벨 플러그, 오일 레벨 탱크를 사용하는 경우 딥스틱 플러그 그리고 오일 드레인 플러그를 완전히 빼내십시오.
3. 기어 유닛에서 오일을 완전히 배출하십시오.
4. 오일 드레인 플러그나 오일 스크루의 씰링 링이 손상된 경우, 새 오일 레벨 플러그를 사용하거나 나사 연결부를 깨끗이 한 후 고정 접착제(예: Loctite 242, Loxeal 54-03)를 바른 다음 돌려 끼우십시오.
5. 오일 드레인 플러그를 구멍에 체결한 후 해당 토크로 단단히 돌려 조이십시오 (7.4 장 "나사 조임 토크" 참조).
6. 오일이 오일 레벨 홀에서 흘러나올 때까지 오일 공급 장치를 사용하여 동종의 새 오일을 오일 레벨 홀을 통해 주입하십시오. (오일은 벤트 플러그나 오일 레벨보다 위쪽에 있는 씰링 플러그를 통해서도 주입할 수 있습니다.) 오일 레벨 탱크 사용 시, 오일 레벨이 단원 5.2 "점검 및 유지보수 작업" 에 나와 있는 레벨이 될 때까지 상부 주입구 (나사 G1¼)를 통해 오일을 주입하십시오.
7. 오일 레벨 탱크를 사용할 경우 최소 15 분, 오일 주입 후 최소 30 분 동안 오일 레벨을 확인하십시오. 이때 단원 5.2 "점검 및 유지보수 작업"의 설명에 따라 진행하십시오.

알림

오일 드레인 플러그가 없는 기어 유닛의 경우 (7.1 장 "구조 및 정비" 참조) 오일 교환 절차가 생략됩니다. 이 기어 유닛은 영구 윤활되어 있습니다.

표준 헬리켈 기어 유닛에는 오일 레벨 플러그가 없습니다. 표준 헬리켈 기어 유닛에는 새 오일을 벤트 플러그의 스레드 홀을 통해 주입해야 합니다. 이때 오일 주입량은 단원 0 "헬리켈 기어 유닛"의 표를 참조하십시오.

냉각 코일의 퇴적물 점검

벤트 플러그 청소 및 교체

벤트 플러그를 풀고 압축 공기 등을 이용하여 청소한 후에 같은 자리에 조립하십시오. 벤트 플러그 상태가 불량하거나 손상된 경우 새 씰링 링과 새 플러그를 사용하십시오.

샤프트 씰 교체

마모 한계에 도달하면 씰링 립 부분의 오일막이 커지며 오일 방울이 맺히는 일정량의 오일 누출이 확인됩니다. **이 경우 샤프트 씰을 교체해야 합니다.** 씰링 립과 보호 립 사이의 공간은 조립 시 약 50%까지 그리스로 채우십시오(권장 그리스 종류: PETAMO GHY 133N). 조립 후 새 샤프트 씰에서 다시 이전과 같은 마모 패턴이 나타나지 않도록 유의하십시오.

베어링 재윤활

롤링 베어링이 윤활되지 않고 홀이 완전히 오일 레벨 위로 드러난 경우, 롤링 베어링의 그리스를 교환하십시오(권장 그리스 종류: PETAMO GHY 133N). NORD 서비스 부서에 문의하십시오.

완전 분해 정비

기어 유닛의 완전 분해 정비는 반드시 유자격 전문 인력이 시행하여야 합니다. 또한 전용 장비를 갖춘 전문 정비소에서 작업하십시오. 이때 특히 개별 국가 규정을 준수하여 실시해야 합니다. 완전 분해 정비는 NORD 서비스 부서에서 실시할 것을 권장합니다.

이 경우 기어 유닛을 완전히 분해하고 다음 작업을 실행해야 합니다.

1. 모든 기어 유닛 부품 청소
2. 모든 기어 유닛 부품의 손상 여부 점검
3. 손상된 모든 부품 교체
4. 모든 롤러 베어링 교체
5. 모든 씰, 샤프트 씰, Nilos 링 교체
6. 선택 사항: 백스톱 교체
7. 선택 사항: 커플링의 엘라스토머 교체

6 폐기

관련지역의 현지 규정을 준수하십시오. 특히 폐윤활제는 반드시 올바르게 수거하여 폐기하여야 합니다.

| 기어 유닛 부품 | 재료 |
|-----------------------------------|-------------------|
| 기어휠, 샤프트, 롤러 베어링, 페더 키, 스냅 링, ... | 철 |
| 기어 유닛 하우징, 하우징 부품, ... | 회주철 |
| 경급속 기어 하우징, 경급속 하우징 부품, ... | 알루미늄 |
| 웜기어, 부싱,... | 구리 합금 |
| 샤프트 씰, 잠금 캡, 고무 부품, ... | 스틸 포함 엘라스토머 |
| 커플링 부품 | 스틸 포함 플라스틱 |
| 플랫 개스킷 | 무석면 씰링 재료 |
| 기어 오일 | 광유 |
| 합성 기어 오일(스티커: CLP PG) | 폴리글리콜 베이스 합성유 |
| 합성 기어 오일(스티커: CLP HC) | 폴리 알파 올레핀 베이스 윤활제 |
| 쿨링 코일, 쿨링 코일의 코팅 화합물, 나사 체결부 | 구리, 에폭시, 황동 |

표 4: 재료 폐기

7 부록

7.1 구조 및 정비

기술 자료에 사용되는 기호 설명:



알림

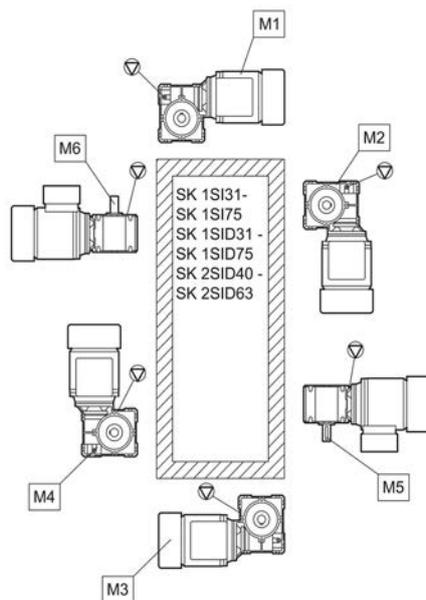
기어유닛 타입 SK 320, SK 172, SK 272, SK 372, SK 273, SK 373, 기어유닛 타입 SK 01282 NB, SK 0282 NB, SK 1382 NB, UNIVERSAL / MINIBLOC 기어유닛 타입은 영구 윤활이 적용된 모델입니다. 이 기어들은 오일 보충 플러그가 없습니다.

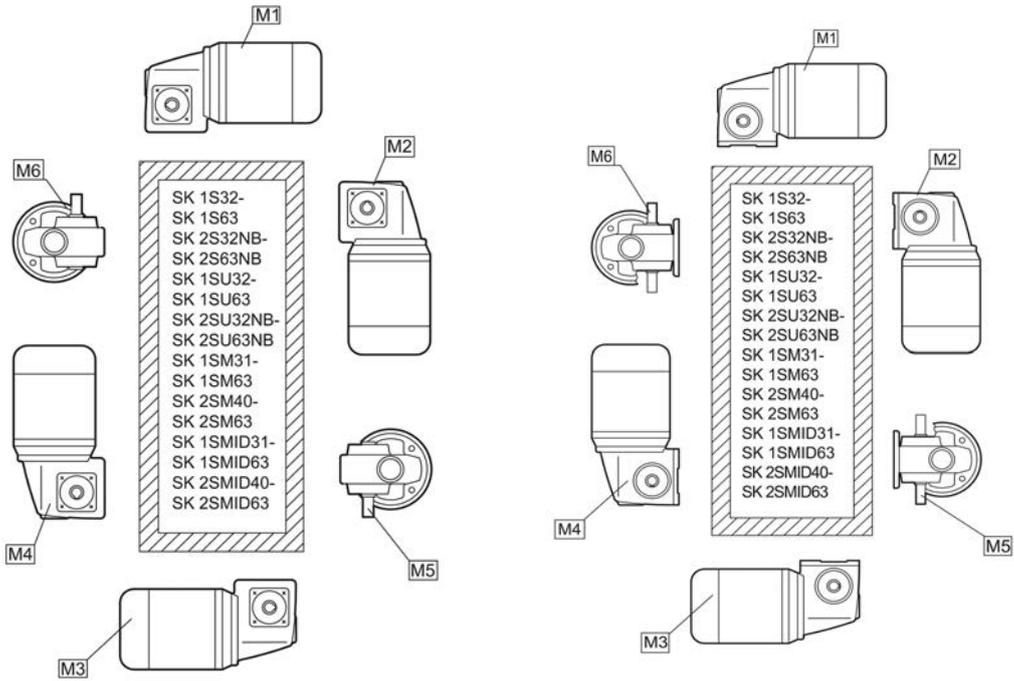
UNIVERSAL / MINIBLOC 웬기어

NORD UNIVERSAL / MINIBLOC 웬기어는 일반적으로 모든 설치 포지션에 적합하며, 구조와 상관 없는 오일 필터가 있습니다.

SI 및 SMI 타입은 옵션으로 벤트 플러그를 장착할 수 있습니다. 벤트가 있는 기어는 지정된 구조로 설치해야 합니다.

2 단 웬기어 타입인 SI, SMI, S, SM, SU 타입과 모터에 직접 조립되는 웬기어인 SI, SMI 타입은 구조에 따른 오일 필터가 있으며 지정된 설치 포지션에 맞게 설치해야 합니다.





오일 레벨 탱크가 장착된 페러럴 기어 유닛

오일 레벨 탱크가 장착된 설치 위치 M4 의 SK 9282, SK 9382, SK 10282, SK 10382, SK 10382.1, SK 11282, SK 11382, SK 11382.1, SK 12382 페러럴 기어 유닛에 다음이 적용됩니다.

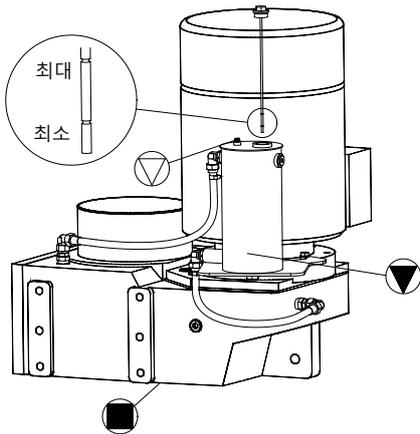
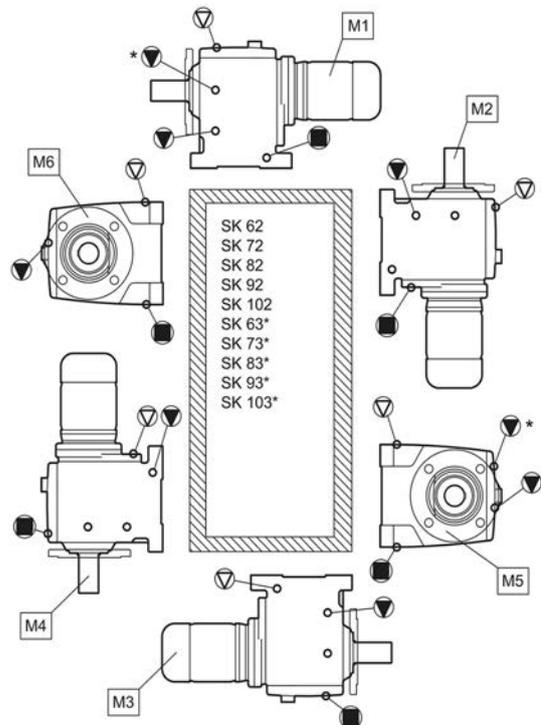
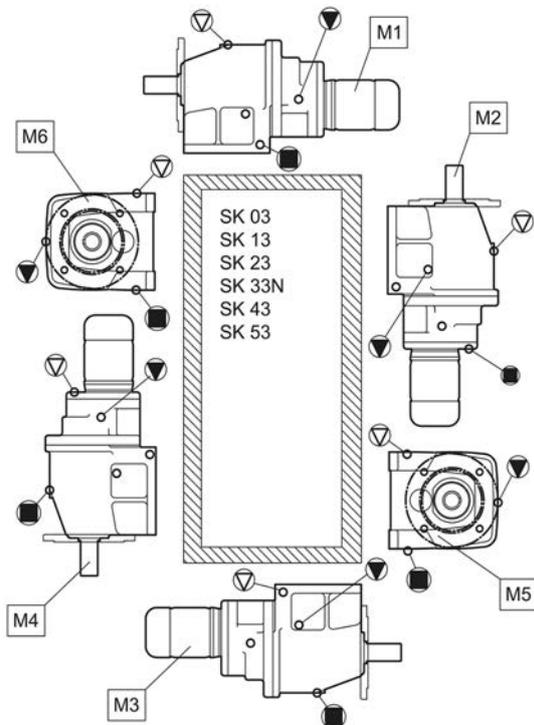
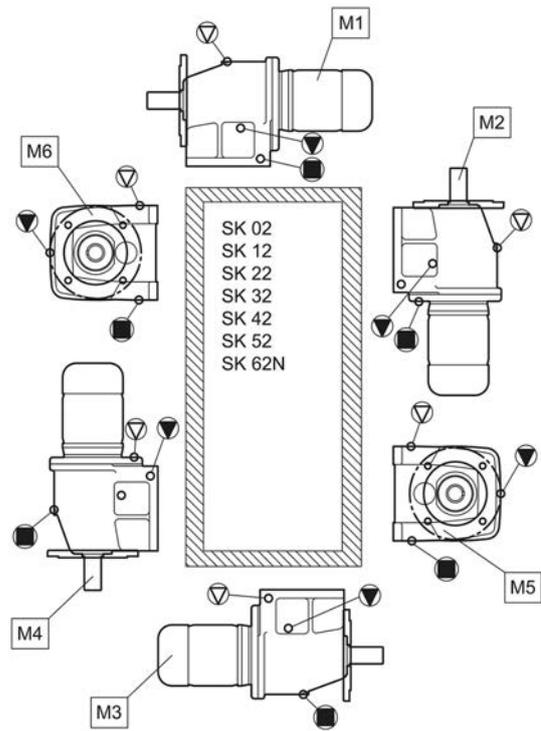
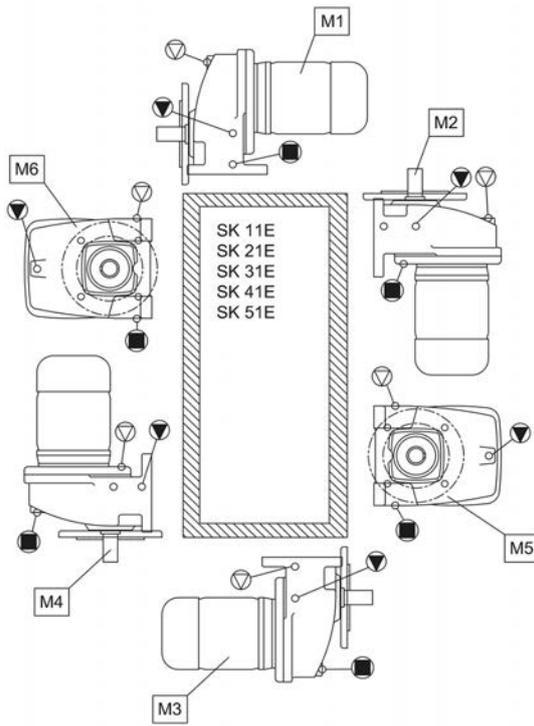
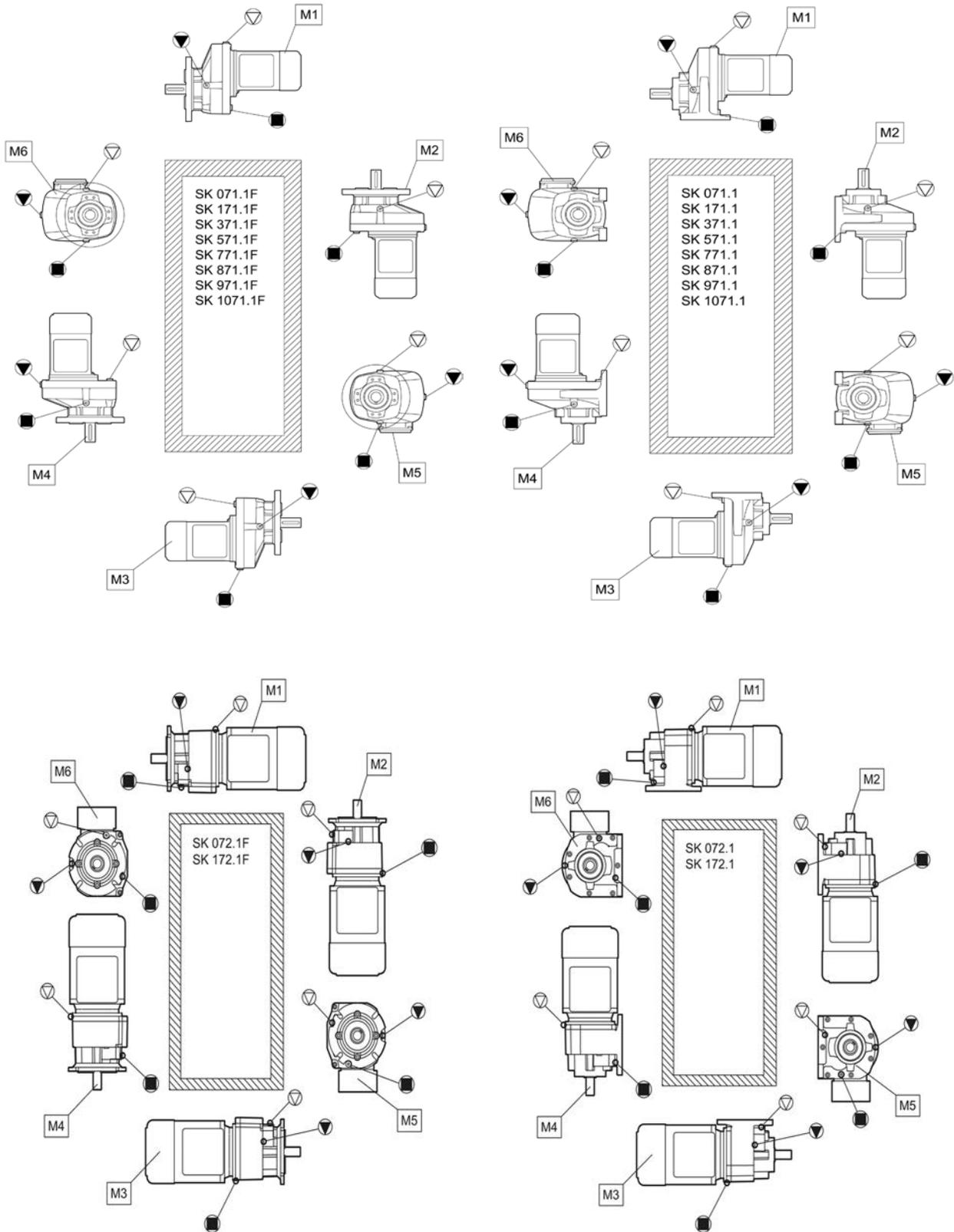
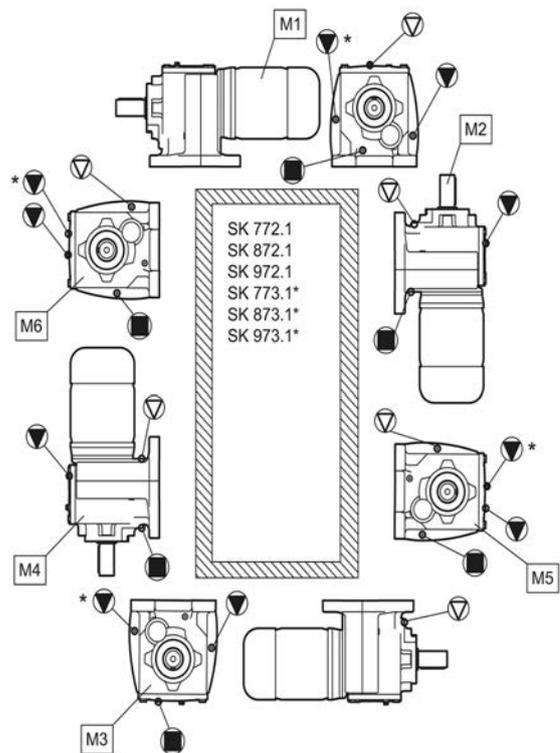
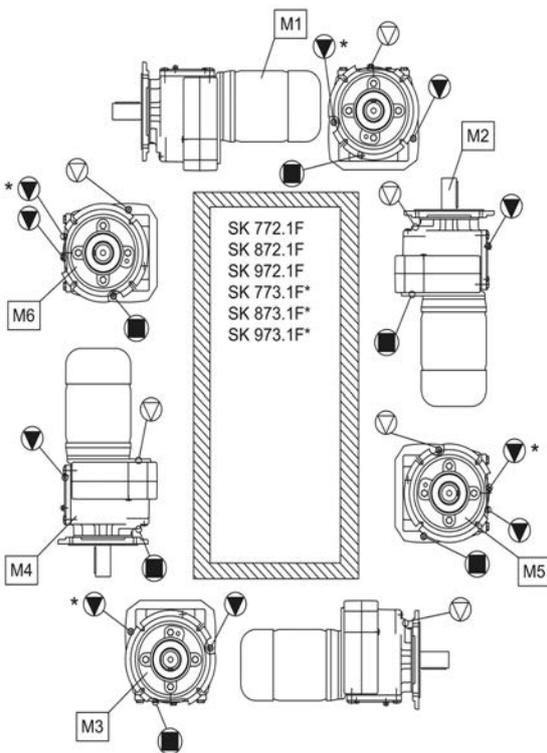
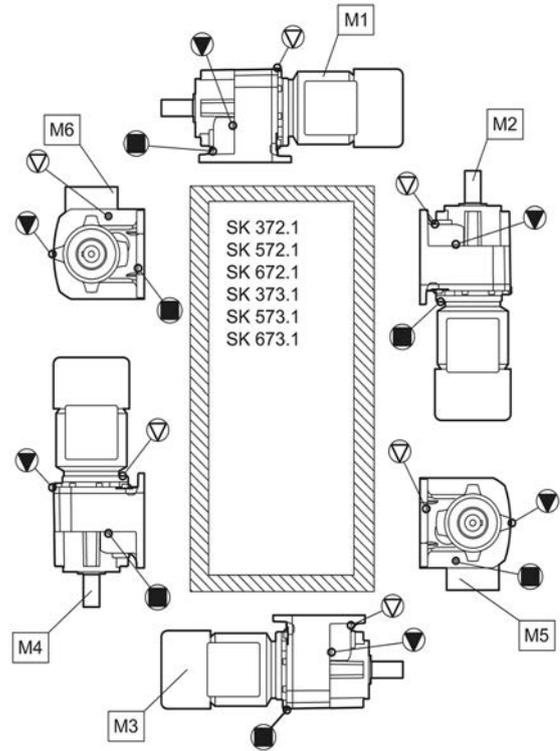
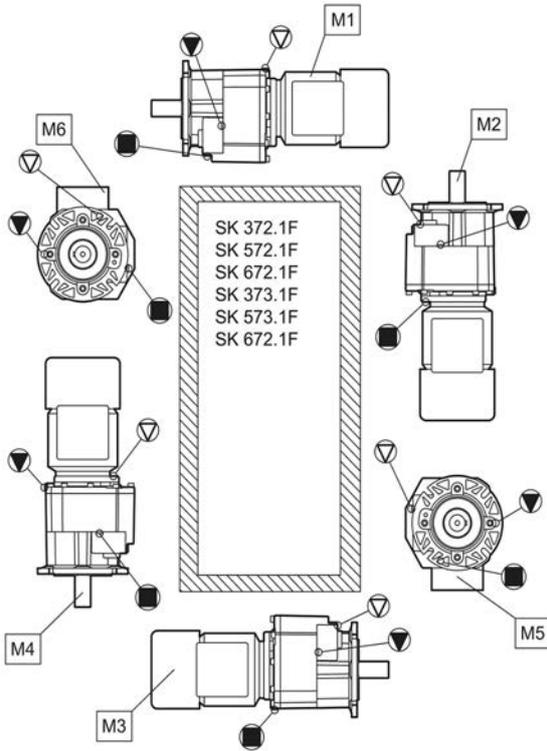
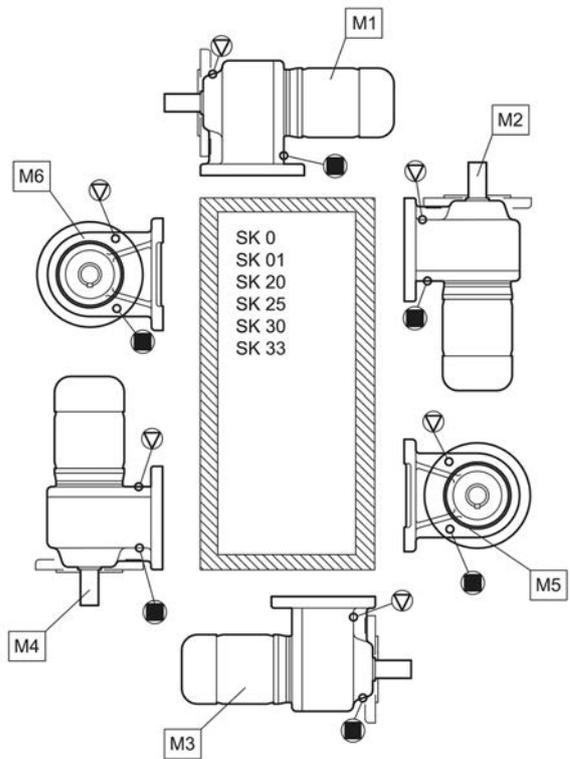
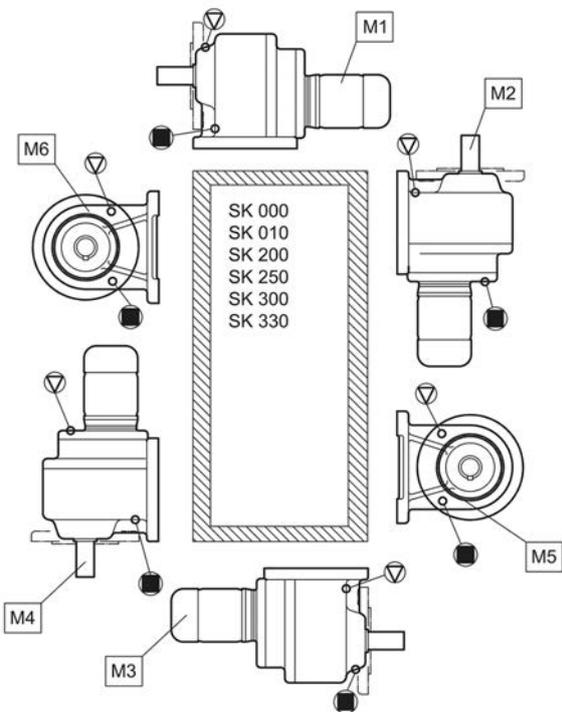
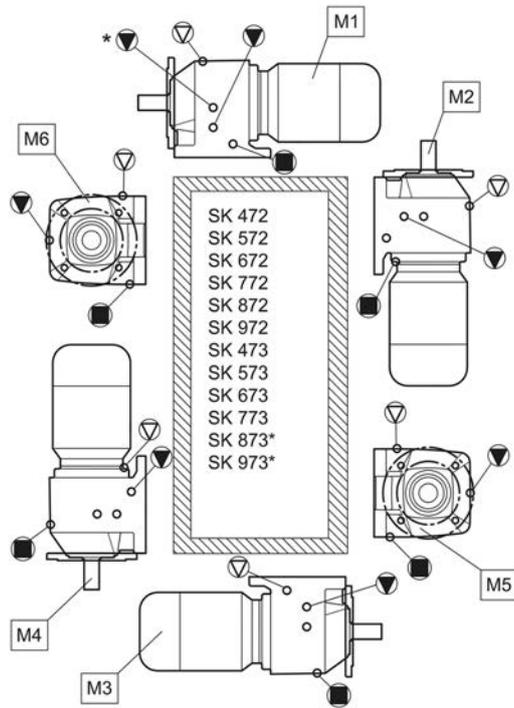


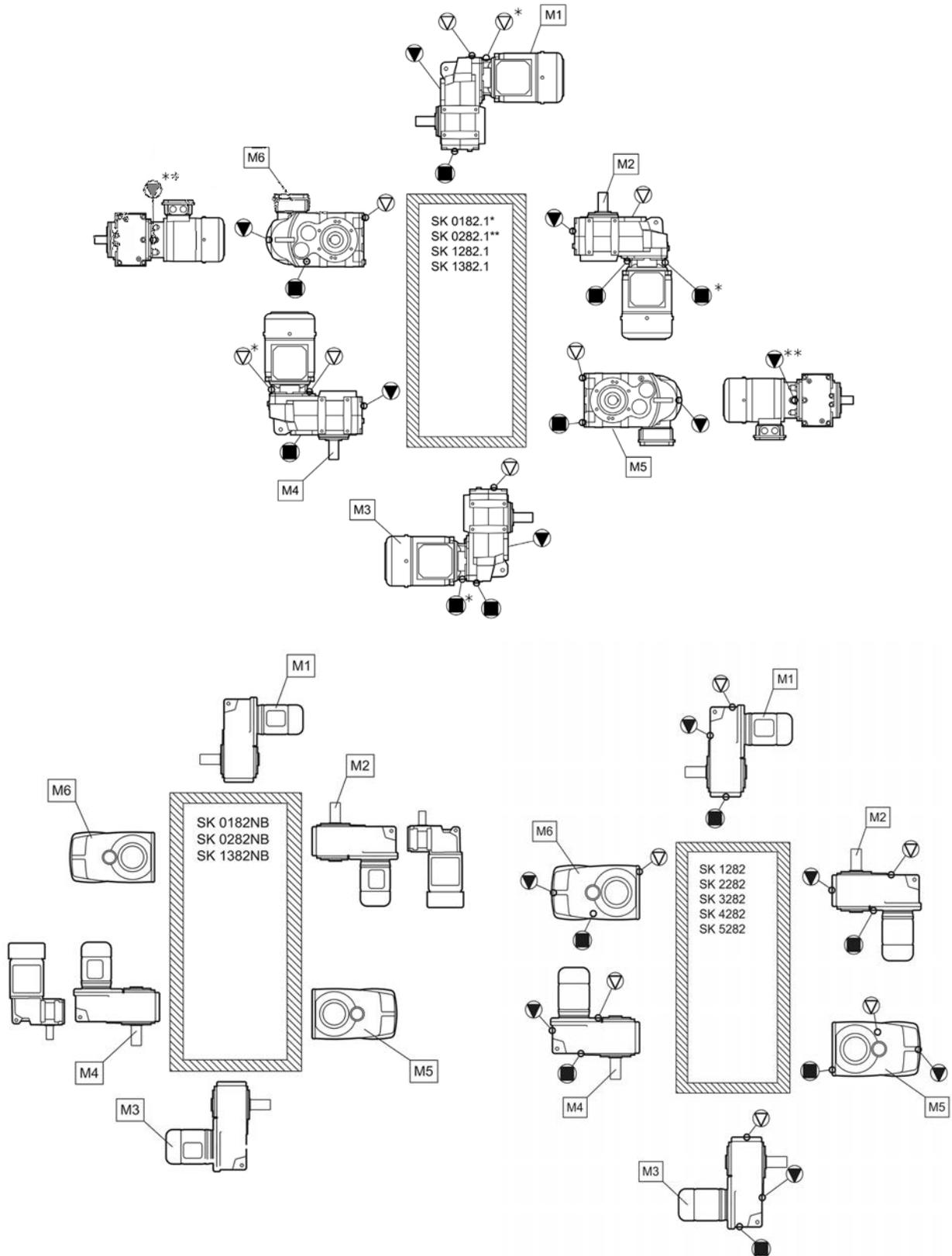
그림 28: 오일 레벨 탱크를 이용한 오일 레벨 점검

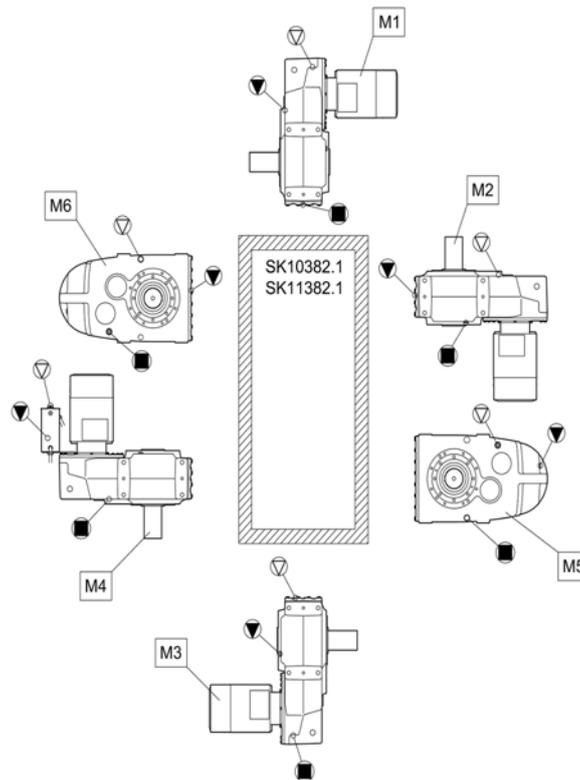
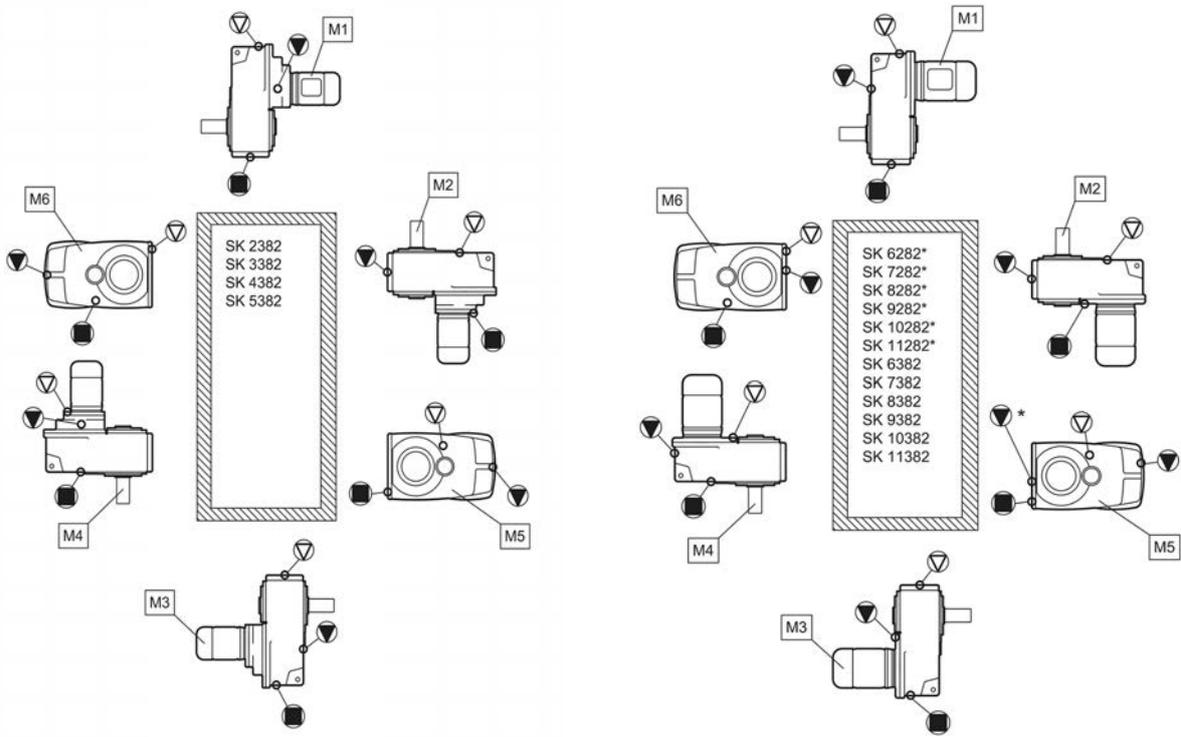


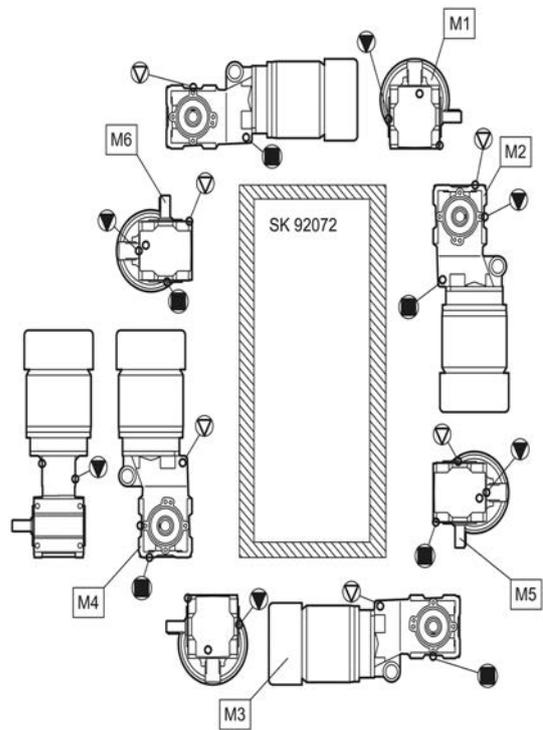
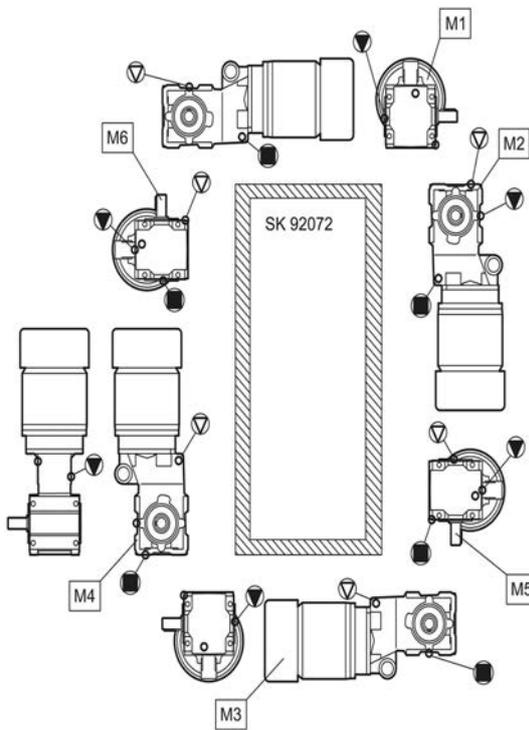
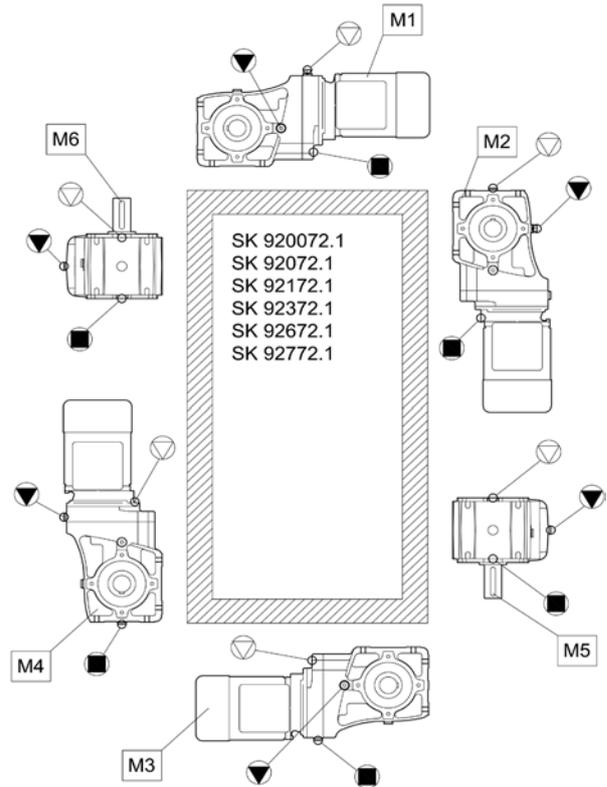
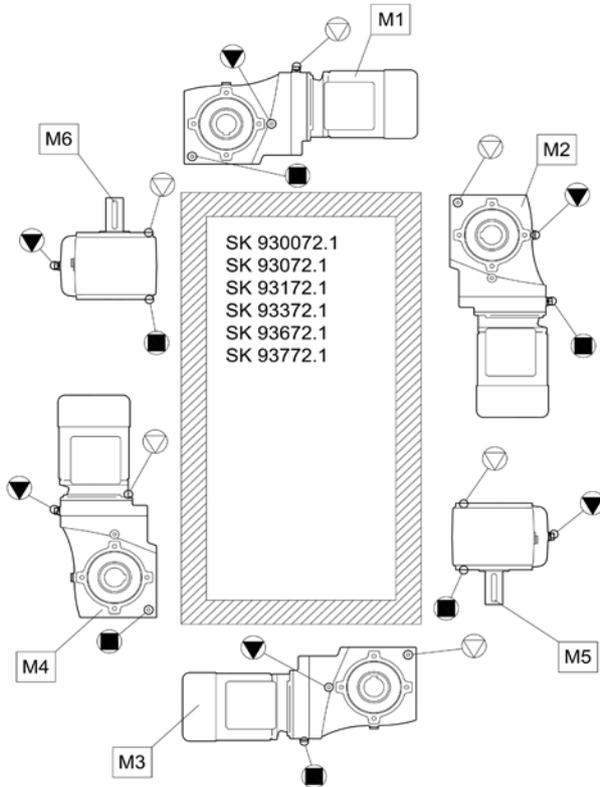


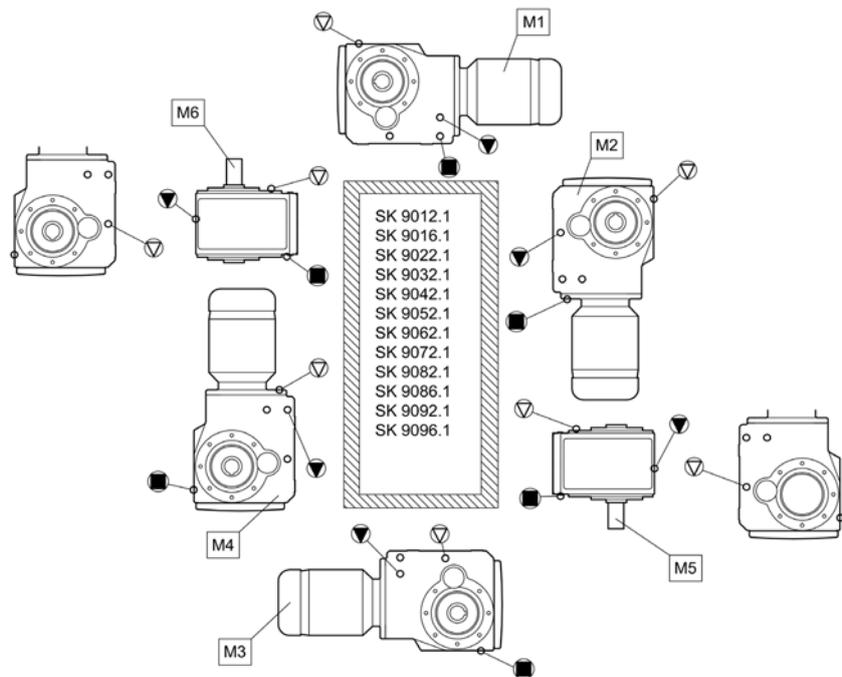
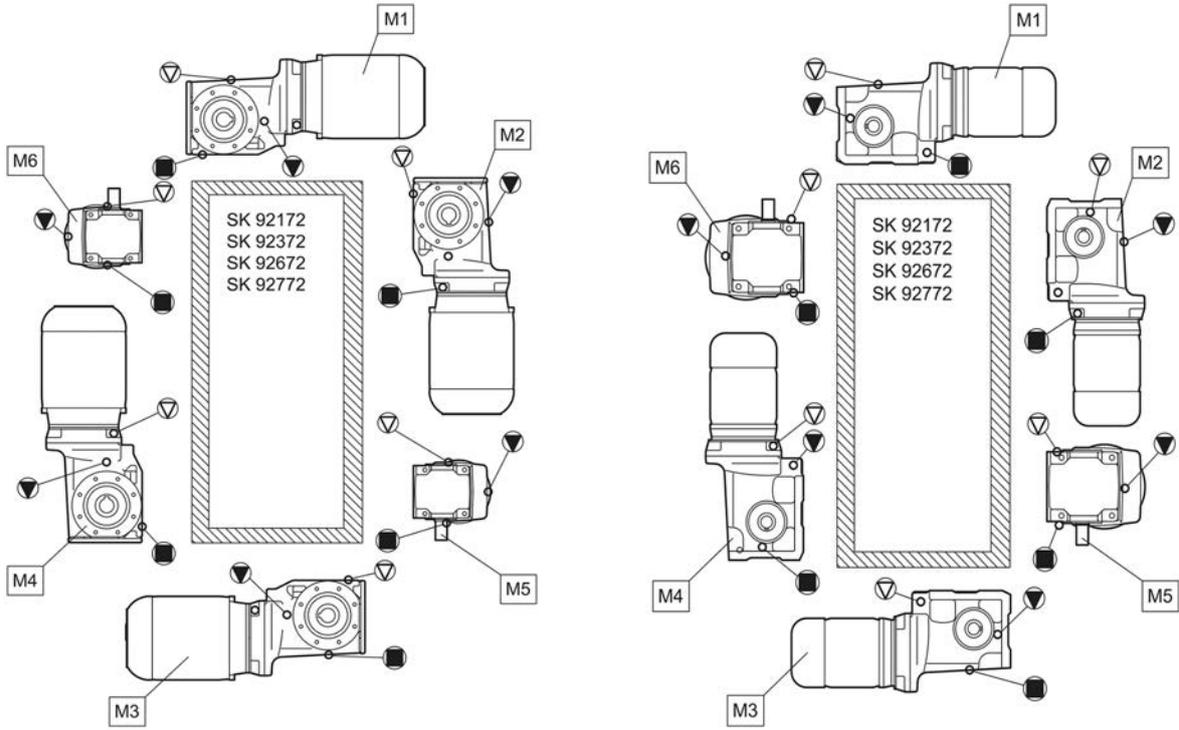


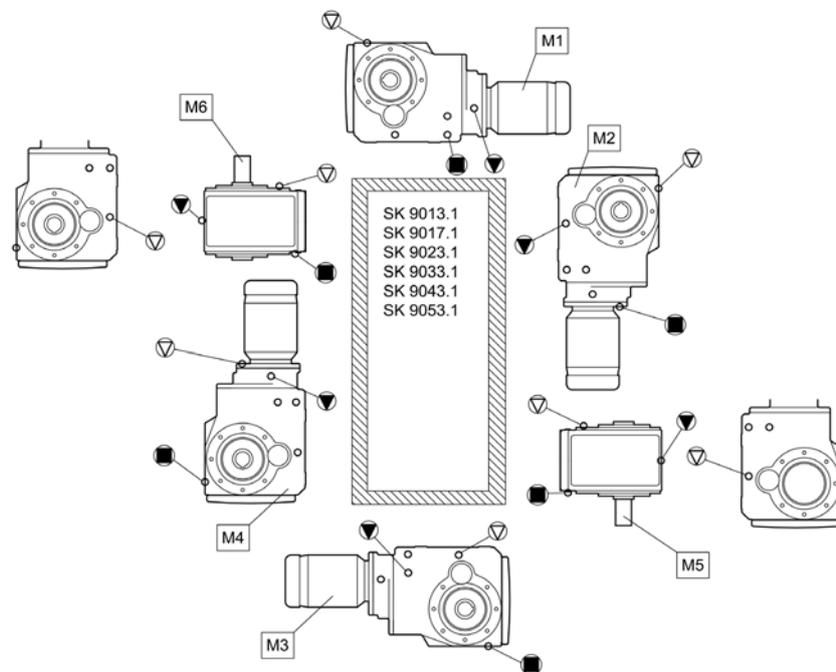
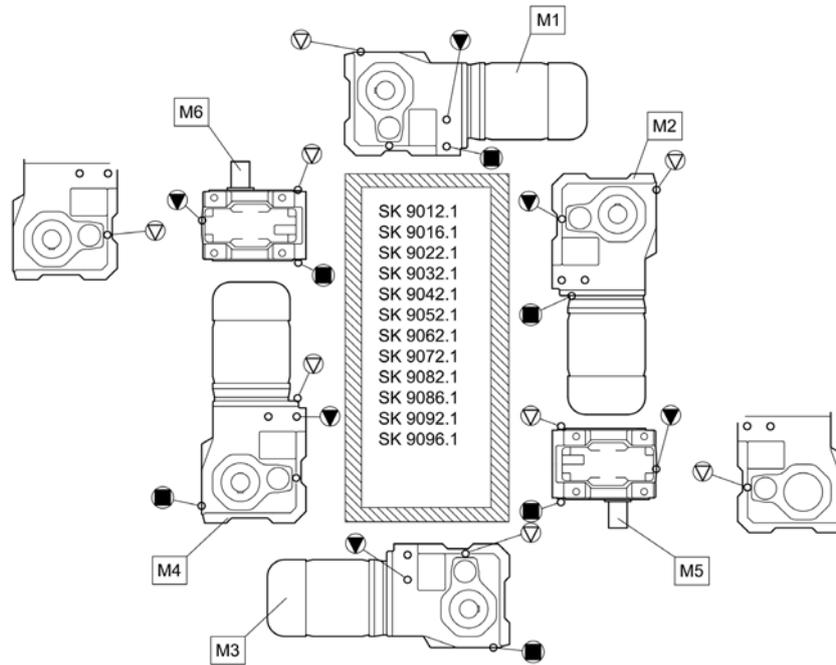


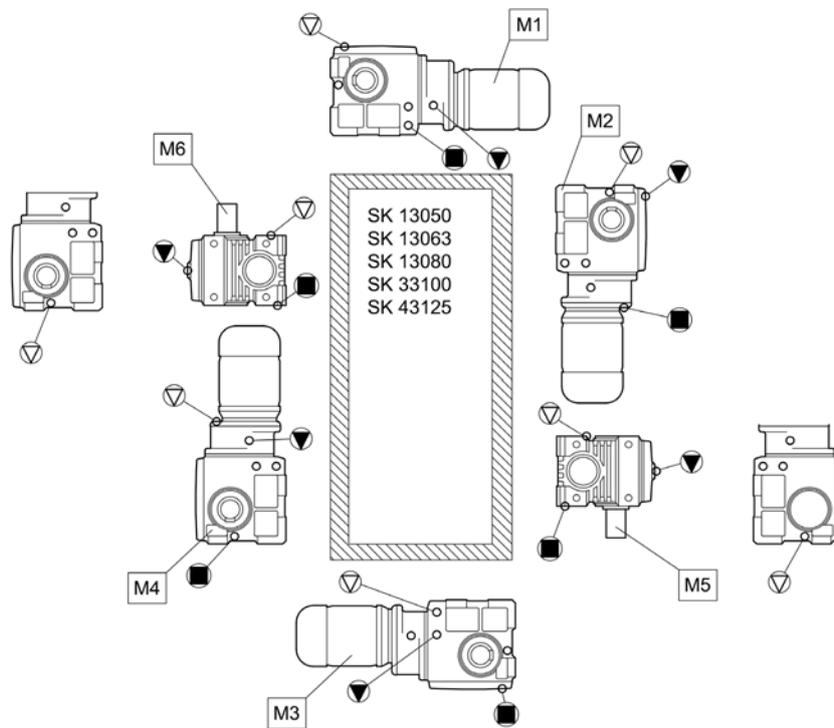
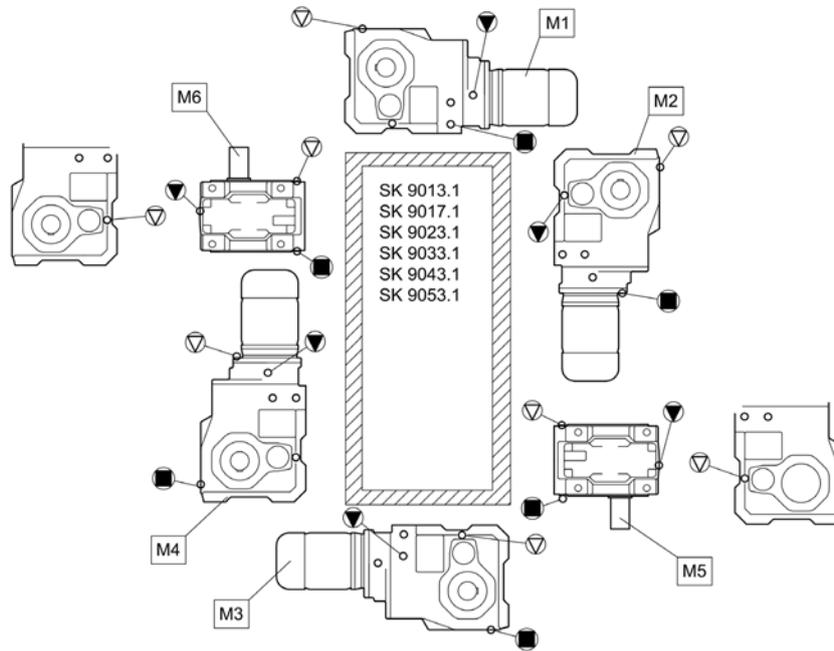


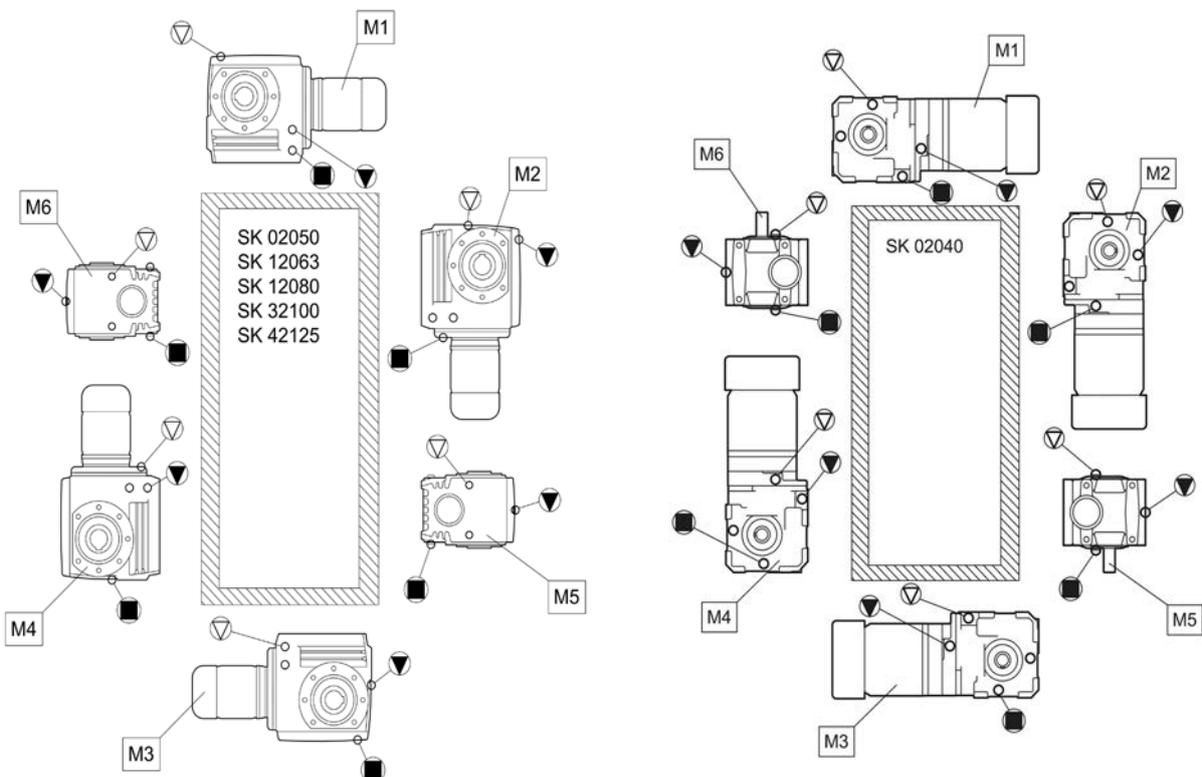
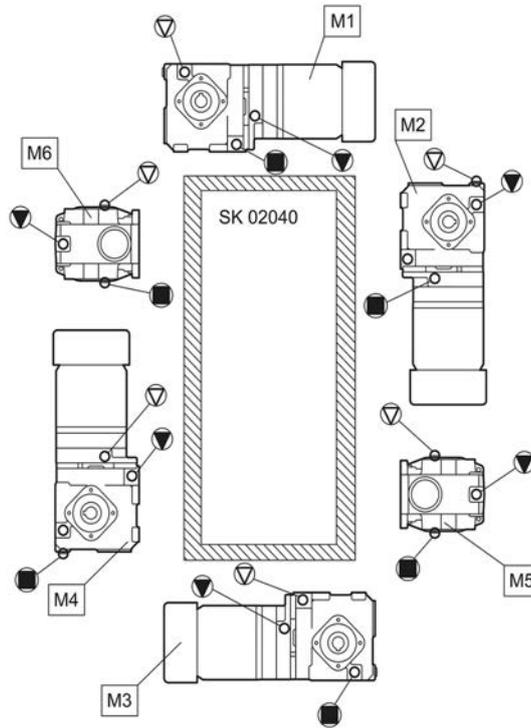


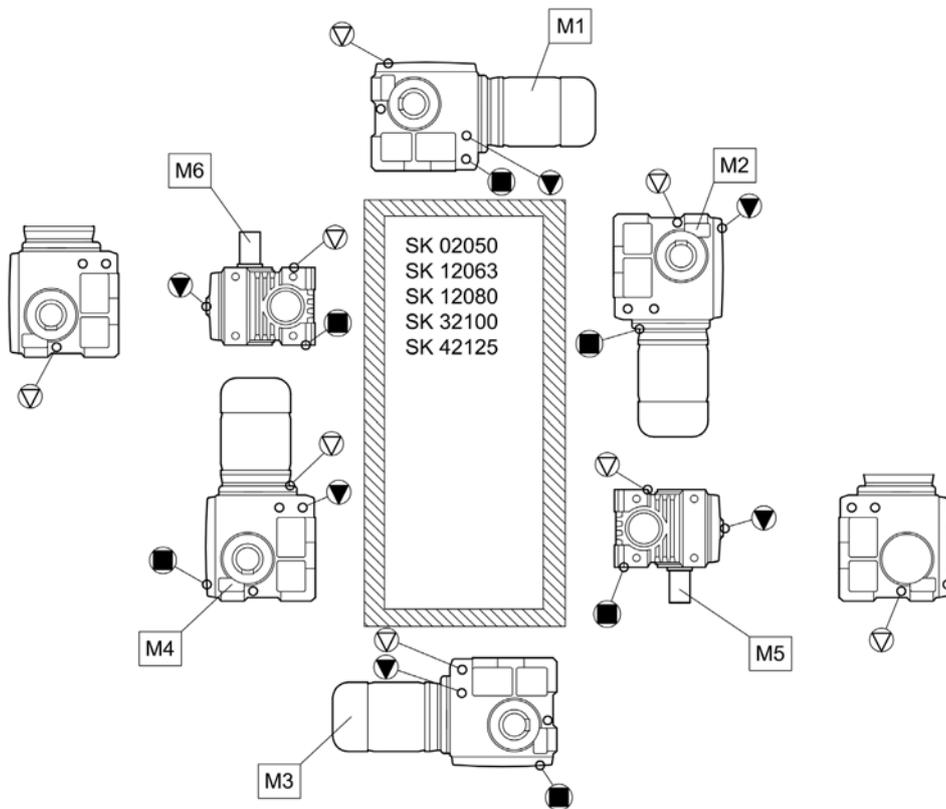
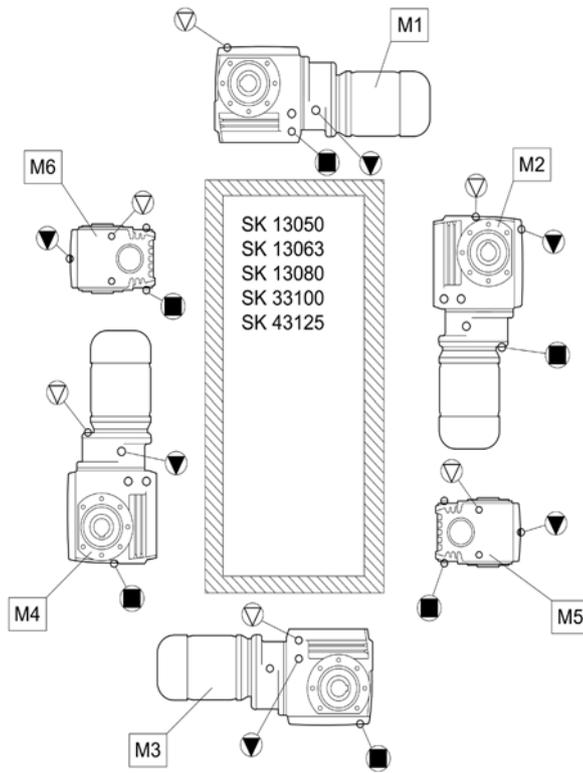


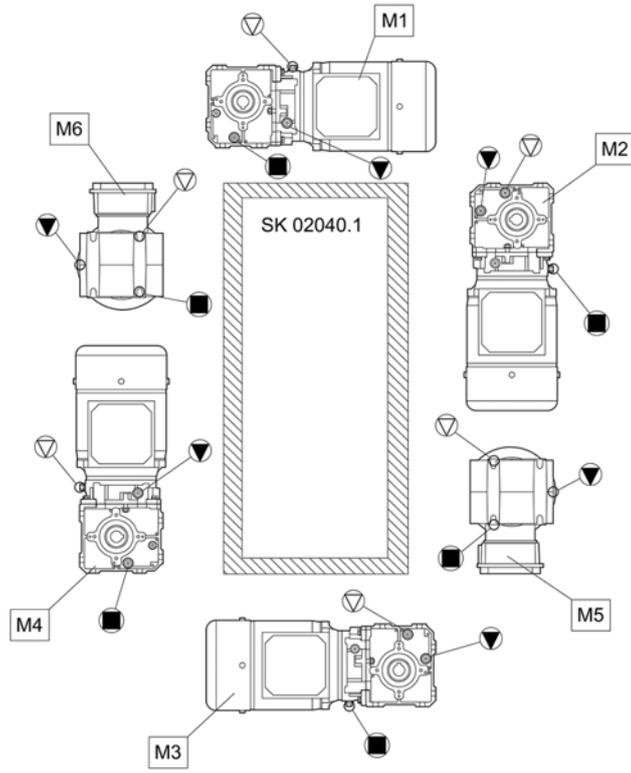












7.2 윤활제

SK 11382.1, SK 12382, SK 9096.1 타입을 제외한 기어 유닛은 요청된 설치 위치에 맞게 윤활제가 주입되어 있습니다. 윤활제 표의 주위 온도 칸에 있는 윤활제가 처음에 주입되어 있습니다.

롤러 베어링 그리스

이 표에서는 여러 제조사들의 유사한 롤러 베어링 그리스를 나타내고 있습니다. 동종의 그리스라면 제조사를 변경할 수 있습니다. 그리스 종류 교체나 주위 온도 변경 시 반드시 **Getriebbau NORD** 에 문의해야 하며, 그렇지 않은 경우 당사가 공급한 기어유닛의 기능에 대한 보증이 불가합니다.

| 윤활제 종류 | 주위 온도 |  |  |  |  |  |
|------------|--------------|---|---|---|---|---|
| 광유 베이스 그리스 | -30 ~ 60 ° C | Tribol GR 100-2 PD | Renolit GP 2 Renolit LZR 2 H | - | Mobilux EP 2 | Gadus S2 V100 2 |
| | -50 ~ 40 ° C | Optitemp LG 2 | Renolit WTF 2 | - | - | - |
| 합성 그리스 | -25 ~ 80 ° C | Tribol GR 4747/220-2 HAT | Renolit HLT 2 Renolit LST 2 | PETAMO GHY 133 N Klüberplex BEM 41-132 | Mobiltemp SHC 32 | |
| 생분해성 그리스 | -25 ~ 40 ° C | - | Plantogel 2 S | Klüberbio M 72-82 | Mobil SHC Grease 102 EAL | Naturelle Grease EP2 |

표 5: 롤러 베어링 그리스

윤활제 표

이 표는 다양한 제조사들의 유사한 윤활제를 나타내고 있습니다. 같은 점도와 윤활제 종류라면 오일 제조사를 변경할 수 있습니다. 윤활유 종류 및 점도의 변경이 필요한 경우 반드시 **Getriebebau NORD** 에 문의해야 합니다. 그렇지 않은 경우 당사 기어유닛의 기능에 대해 품질 보증을 할 수 없습니다.

| 윤활제 종류 | 명관 데이터 | DIN(ISO) / 주위 온도 |  |  |  |  |  |  |
|-------------|------------|----------------------------|---|---|--|---|---|---|
| 경유 | CLP 680 | ISO VG 680 0 ~ 40 ° C | Alpha EP 680 Alpha SP 680 Optigear BM 680 Optigear 1100/680 | Renolin CLP 680 Renolin CLP 680 Plus | Klüberoil GEM 1-680 N | Mobilgear 600 XP 680 | Omala S2 G 680 | Carter EP 680 Carter XEP 680 |
| | CLP 220 | ISO VG 220 -10 ~ 40 ° C | Alpha EP 220 Alpha SP 220 Optigear BM 220 Optigear 1100/220 | Renolin CLP 220 Renolin CLP 220 Plus Renolin Gear 220 VCI | Klüberoil GEM 1-220 N | Mobilgear 600 XP 220 | Omala S2 G 220 | Carter EP 220 Carter XEP 220 |
| | CLP 100 | ISO VG 100 -15 ~ 25 ° C | Alpha EP 100 Alpha SP 100 Optigear BM 100 Optigear 1100/100 | Renolin CLP 100 Renolin CLP 100 Plus | Klüberoil GEM 1-100 N | Mobilgear 600 XP 100 | Omala S2 G 100 | Carter EP 100 |
| 합성유 (폴리글리콜) | CLP PG 680 | ISO VG 680 -20 ~ 40 ° C | Alphasyn GS 680 Optigear Synthetic 800/680 | Renolin PG 680 | Klübersynth GH 6-680 | Mobil Glygoyle 680 | Omala S4 WE 680 | Carter SY 680 Carter SG 680 |
| | CLP PG 220 | ISO VG 220 -25 ~ 80 ° C | Alphasyn GS 220 Alphasyn PG 220 Optigear Synthetic 800/220 | Renolin PG 220 | Klübersynth GH 6-220 | Mobil Glygoyle 220 | Omala S4 WE 220 | - |
| 합성유 (탄화수소) | CLP HC 460 | ISO VG 460 -30 ~ 80 ° C | Alphasyn EP 460 Optigear Synthetic PD 460 | Renolin Unisyn CLP 460 | Klübersynth GEM 4-460 N | Mobil SHC 634 | Omala S4 GX 460 | Carter SH 460 |
| | CLP HC 220 | ISO VG 220 -40 ~ 80 ° C | Alphasyn EP 220 Optigear Synthetic PD 220 Optigear Synthetic X 220 | Renolin Unisyn CLP 220 Renolin Unisyn Gear 220 VCI | Klübersynth GEM 4-220 N | Mobil SHC 630 | Omala S4 GX 220 | Carter SH 220 |
| 생분해 오일 | CLP E 680 | ISO VG 680 -5 ~ 40 ° C | - | Plantogear 680 S | - | - | - | - |
| | CLP E 220 | ISO VG 220 -5 ~ 40 ° C | Performance Bio GE 220 ESS | Plantogear 220 S | Klübersynth GEM 2-220 | - | Naturelle Gear Fluid EP 220 | - |

| 윤활제 종류 | 명관 데이터 | DIN(ISO) / 주위 온도 |  |  |  |  |  |  |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|---|---|--|---|---|---|
| 식품 등급 오일 | CLP PG H1 680 | ISO VG 680 -5 ~ 40 ° C | Optileb GT 1800/680 | Cassida Fluid WG 680 | Klübersynth UH1 6-680 | Mobil Glygoyle 680 | | - |
| | CLP PG H1 220 | ISO VG 220 -25 ~ 40 ° C | Optileb GT 1800/200 | Cassida Fluid WG 220 | Klübersynth UH1 6-220 | Mobil Glygoyle 220 | | Nevastane SY 220 |
| | CLP HC H1 680 | ISO VG 680 -5 ~ 40 ° C | Optileb GT 680 | Cassida Fluid GL 680 | Klüberoil 4 UH1-680 N | - | | - |
| | CLP HC H1 220 | ISO VG 220 -25 ~ 40 ° C | Optileb GT 220 | Cassida Fluid GL 220 | Klüberoil 4 UH1-220 N | Mobil SHC Cibus 220 | | Nevastane XSH 220 |
| 기어 - 액상 그레스 PG 오일기만 | 평유 기만 GP 00 K-30 | -25 ~ 60 ° C | Tribol GR 100-00 PD Tribol GR 3020/1000-00 PD Spheerol EPL 00 | Renolit Duraplex EP 00 | MICROLUBE GB 00 | Mobil Chassis Grease LBZ | Alvania EP(LF)2 | Multis EP 00 |
| | PG 오일기만 GP PG 00 K-30 | | Renolit LST 00 | Klübersynth GE 46-1200 | Mobil Glygoyle Grease 00 | - | Marson SY 00 | |

표 6: 윤활제 표

7.3 윤활제의양

i 정보

윤활제를 교체하고 나면, 특히 처음 주입한 다음에는 작동하면서 빈 공간과 오일관이 천천히 채워지기 때문에 오일 레벨이 다소 달라질 수 있습니다.

그 이후에 오일 레벨은 항상 허용오차 내에 있습니다.

고객의 요청으로 추가 금액을 지불하고 오일 사이트 글라스를 장착한 경우, 약 2 시간 작동한 후에 정지된 기어 유닛이 식은 상태일 때 오일 사이트 글라스에서 오일 레벨이 보이도록 고객 측에서 오일 레벨을 조정할 것을 권장합니다. 그 다음에 오일 사이트 글라스를 통한 오일 레벨 점검이 가능합니다.

다음 표에 제시된 주입량은 기준값입니다.

다음 표에 제시된 윤활유 주입량은 대략의 값입니다. 기어비 및 설치

포지션에 따라 오일 주입량이 다소 차이가 날 수 있습니다. 오일 주입량의 기준은 오일 레벨 스크류 홀 하단부 (6 시방향) 입니다.

기어 타입 SK 11282, SK 11382, SK 11382.1, SK 12382, SK 9096.1 은 일반적인 경우에 오일 없이 인도됩니다.

헬리컬 기어 유닛

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|--------|-------|-------|---|---|-------|-------|--------|-------|-------|
|  |  | | | | | |  |  | | | | | |
| [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK11E | 0,25 | 0,50 | 0,65 | 0,50 | 0,40 | 0,40 | SK11E F | 0,30 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,40 |
| SK21E | 0,60 | 1,20 | 1,30 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | SK21E F | 0,50 | 1,20 | 1,30 | 0,60 | 0,90 | 0,90 |
| SK31E | 1,10 | 2,00 | 2,20 | 1,70 | 1,50 | 1,50 | SK31E F | 0,90 | 1,80 | 1,65 | 1,30 | 1,25 | 1,25 |
| SK41E | 1,60 | 2,60 | 3,30 | 2,80 | 2,30 | 2,30 | SK41E F | 1,20 | 2,30 | 2,70 | 2,00 | 1,90 | 1,90 |
| SK51E | 1,80 | 3,50 | 4,10 | 4,00 | 3,80 | 3,80 | SK51E F | 1,80 | 3,50 | 4,10 | 3,00 | 3,80 | 3,80 |
|  |  | | | | | |  |  | | | | | |
| [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK02 | 0,20 | 0,75 | 0,75 | 0,65 | 0,60 | 0,60 | SK02 F | 0,25 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,50 | 0,50 |
| SK12 | 0,25 | 0,80 | 0,85 | 0,75 | 0,55 | 0,55 | SK12 F | 0,35 | 0,85 | 0,90 | 0,90 | 0,70 | 0,70 |
| SK22 | 0,50 | 1,90 | 2,10 | 1,80 | 1,40 | 1,40 | SK22 F | 0,70 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,40 | 1,40 |
| SK32 | 0,90 | 2,50 | 3,10 | 3,10 | 2,00 | 2,00 | SK32 F | 1,20 | 2,80 | 3,10 | 3,10 | 2,20 | 2,20 |
| SK42 | 1,40 | 4,50 | 4,50 | 4,30 | 3,20 | 3,20 | SK42 F | 1,80 | 4,40 | 4,50 | 4,00 | 3,70 | 3,70 |
| SK52 | 2,50 | 7,00 | 6,80 | 6,80 | 5,10 | 5,10 | SK52 F | 3,00 | 6,80 | 6,20 | 7,40 | 5,60 | 5,60 |
|  |  | | | | | |  |  | | | | | |
| [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK62 | 6,50 | 15,00 | 13,00 | 16,00 | 15,00 | 15,00 | SK62 F | 7,00 | 15,00 | 14,00 | 18,50 | 16,00 | 16,00 |
| SK72 | 10,00 | 23,00 | 18,00 | 26,00 | 23,00 | 23,00 | SK72 F | 10,00 | 23,00 | 18,50 | 28,00 | 23,00 | 23,00 |
| SK82 | 14,00 | 35,00 | 27,00 | 44,00 | 32,00 | 32,00 | SK82 F | 15,00 | 37,00 | 29,00 | 45,00 | 34,50 | 34,50 |
| SK92 | 25,00 | 73,00 | 47,00 | 76,00 | 52,00 | 52,00 | SK92 F | 26,00 | 73,00 | 47,00 | 78,00 | 52,00 | 52,00 |
| SK102 | 36,00 | 79,00 | 66,00 | 102,00 | 71,00 | 71,00 | SK102 F | 40,00 | 81,00 | 66,00 | 104,00 | 72,00 | 72,00 |
|  |  | | | | | |  |  | | | | | |
| [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK03 | 0,35 | 1,20 | 0,80 | 1,00 | 0,70 | 0,70 | SK03 F | 0,55 | 0,95 | 0,90 | 1,20 | 0,90 | 0,90 |
| SK13 | 0,75 | 1,30 | 1,30 | 1,20 | 0,75 | 0,75 | SK13 F | 1,00 | 1,30 | 1,30 | 1,20 | 1,00 | 1,00 |
| SK23 | 1,20 | 2,00 | 1,90 | 2,40 | 1,60 | 1,60 | SK23 F | 1,40 | 2,60 | 2,30 | 2,80 | 2,80 | 2,80 |
| SK33N | 1,75 | 3,00 | 3,40 | 4,00 | 2,30 | 2,30 | SK33N F | 2,20 | 3,00 | 3,40 | 4,20 | 2,30 | 2,30 |
| SK43 | 3,00 | 5,60 | 5,20 | 6,60 | 3,60 | 3,60 | SK43 F | 3,50 | 5,70 | 5,00 | 6,10 | 4,10 | 4,10 |
| SK53 | 4,50 | 8,70 | 7,70 | 8,70 | 6,00 | 6,00 | SK53 F | 5,20 | 8,40 | 7,00 | 8,90 | 6,70 | 6,70 |
|  |  | | | | | |  |  | | | | | |
| [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | [L] | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK63 | 13,00 | 14,50 | 14,50 | 16,00 | 13,00 | 13,00 | SK63 F | 13,50 | 14,00 | 15,50 | 18,00 | 14,00 | 14,00 |
| SK73 | 20,50 | 20,00 | 22,50 | 27,00 | 20,00 | 20,00 | SK73 F | 22,00 | 22,50 | 23,00 | 27,50 | 20,00 | 20,00 |
| SK83 | 30,00 | 31,00 | 34,00 | 37,00 | 33,00 | 33,00 | SK83 F | 31,00 | 34,00 | 35,00 | 40,00 | 34,00 | 34,00 |
| SK93 | 53,00 | 70,00 | 59,00 | 72,00 | 49,00 | 49,00 | SK93 F | 53,00 | 70,00 | 59,00 | 74,00 | 49,00 | 49,00 |
| SK103 | 74,00 | 71,00 | 74,00 | 97,00 | 67,00 | 67,00 | SK103 F | 69,00 | 78,00 | 78,00 | 99,00 | 67,00 | 67,00 |

표 7: 윤활제 양 헬리컬 기어 유닛

NORDBLOC

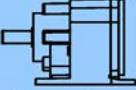
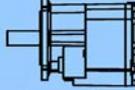
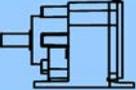
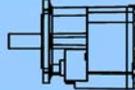
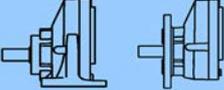
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|------|-------|--|---|-------|-------|-------|------|-------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK072.1 | 0,16 | 0,29 | 0,21 | 0,23 | 0,18 | 0,20 | SK072.1 F | 0,16 | 0,32 | 0,21 | 0,23 | 0,18 | 0,20 |
| SK172.1 | 0,27 | 0,59 | 0,42 | 0,45 | 0,32 | 0,39 | SK172.1 F | 0,27 | 0,59 | 0,42 | 0,45 | 0,32 | 0,39 |
| SK372.1 | 0,45 | 1,05 | 0,75 | 1,00 | 0,60 | 0,65 | SK372.1 F | 0,45 | 1,05 | 0,75 | 1,00 | 0,60 | 0,65 |
| SK572.1 | 0,85 | 1,90 | 1,50 | 2,00 | 1,10 | 1,15 | SK572.1 F | 0,85 | 1,90 | 1,50 | 2,00 | 1,10 | 1,15 |
| SK672.1 | 1,10 | 2,60 | 2,15 | 2,70 | 1,55 | 1,65 | SK672.1 F | 1,10 | 2,60 | 2,15 | 2,70 | 1,55 | 1,65 |
| SK772.1 | 1,30 | 3,80 | 2,40 | 3,20 | 1,60 | 2,50 | SK772.1VL F | 2,00 | 3,80 | 2,40 | 3,30 | 1,70 | 2,40 |
| SK772.1VL | 2,00 | 3,80 | 2,40 | 3,20 | 1,60 | 2,50 | SK772.1 F | 1,30 | 3,80 | 2,40 | 3,30 | 1,70 | 2,40 |
| SK872.1 | 2,90 | 7,80 | 4,60 | 6,40 | 2,50 | 4,00 | SK872.1 F | 3,20 | 7,50 | 5,10 | 6,70 | 2,60 | 4,30 |
| SK872.1VL | 5,00 | 7,80 | 4,60 | 6,40 | 2,50 | 4,00 | SK872.1VL F | 5,00 | 7,50 | 5,10 | 6,70 | 2,60 | 4,30 |
| SK972.1VL | 8,50 | 12,00 | 7,50 | 11,50 | 4,20 | 7,50 | SK972.1VL F | 8,50 | 12,50 | 8,00 | 12,50 | 4,50 | 7,70 |
| SK972.1 | 4,50 | 12,00 | 7,50 | 11,50 | 4,20 | 7,50 | SK972.1 F | 4,50 | 12,50 | 8,00 | 12,50 | 4,50 | 7,70 |
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
| SK373.1 | 0,45 | 1,05 | 0,75 | 1,00 | 0,60 | 0,65 | SK373.1 F | 0,45 | 1,05 | 0,75 | 1,00 | 0,60 | 0,65 |
| SK573.1 | 0,85 | 1,90 | 1,50 | 2,00 | 1,10 | 1,15 | SK573.1 F | 0,85 | 1,90 | 1,50 | 2,00 | 1,10 | 1,15 |
| SK673.1 | 1,10 | 2,60 | 2,15 | 2,70 | 1,55 | 1,65 | SK673.1 F | 1,10 | 2,60 | 2,15 | 2,70 | 1,55 | 1,65 |
| SK773.1 | 2,30 | 3,80 | 3,30 | 3,20 | 2,40 | 3,10 | SK773.1VL F | 2,00 | 3,50 | 3,20 | 2,90 | 2,30 | 3,00 |
| SK773.1VL | 2,30 | 3,80 | 3,30 | 3,20 | 2,40 | 3,10 | SK773.1 F | 2,00 | 3,50 | 3,20 | 2,90 | 2,30 | 3,00 |
| SK873.1 | 4,20 | 7,80 | 5,90 | 6,40 | 4,10 | 5,90 | SK873.1 F | 4,10 | 7,60 | 6,90 | 6,60 | 5,00 | 6,60 |
| SK873.1VL | 4,20 | 7,80 | 5,90 | 6,40 | 4,10 | 5,90 | SK873.1VL F | 4,10 | 7,60 | 6,90 | 6,60 | 5,00 | 6,60 |
| SK973.1VL | 7,50 | 12,00 | 10,50 | 11,50 | 7,50 | 10,50 | SK973.1VL F | 7,40 | 12,20 | 11,10 | 11,60 | 8,00 | 10,90 |
| SK973.1 | 7,50 | 12,00 | 10,50 | 11,50 | 7,50 | 10,50 | SK973.1 F | 7,40 | 12,20 | 11,10 | 11,60 | 8,00 | 10,90 |
|  [L] |  | | | | | | | | | | | | |
| SK071.1/071.1F | 0,18 | 0,40 | 0,38 | 0,40 | 0,30 | 0,30 | | | | | | | |
| SK171.1/171.1F | 0,22 | 0,40 | 0,36 | 0,40 | 0,33 | 0,33 | | | | | | | |
| SK371.1/371.1F | 0,35 | 0,58 | 0,55 | 0,58 | 0,49 | 0,49 | | | | | | | |
| SK571.1/571.1F | 0,48 | 0,86 | 0,80 | 0,92 | 0,68 | 0,68 | | | | | | | |
| SK771.1/771.1F | 0,90 | 1,50 | 1,20 | 1,70 | 1,16 | 1,16 | | | | | | | |
| SK871.1/871.1F | 1,50 | 3,20 | 3,20 | 2,60 | 2,30 | 2,30 | | | | | | | |
| SK971.1/971.1F | 1,90 | 3,90 | 3,90 | 3,40 | 3,10 | 3,10 | | | | | | | |
| SK1071.1/1071.1F | 3,30 | 7,40 | 7,40 | 6,70 | 5,30 | 5,30 | | | | | | | |

표 8: 윤활제 양 NORDBLOC

헬리컬 기어 유닛 NORDBLOC

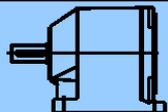
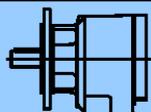
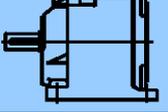
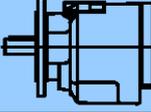
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK172 | 0,35 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | SK172 F | 0,35 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| SK272 | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | SK272 F | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| SK372 | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | SK372 F | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| SK472 | 1,00 | 1,90 | 1,90 | 2,00 | 1,80 | 1,80 | SK472 F | 1,00 | 1,90 | 1,90 | 1,90 | 1,90 | 1,50 |
| SK572 | 1,00 | 1,90 | 1,90 | 2,00 | 1,80 | 1,80 | SK572 F | 1,00 | 1,90 | 1,90 | 1,90 | 1,90 | 1,50 |
| SK672 | 1,40 | 3,40 | 3,10 | 3,15 | 1,45 | 3,15 | SK672 F | 1,15 | 3,40 | 2,70 | 2,80 | 1,25 | 2,70 |
| SK772 | 2,00 | 3,30 | 3,50 | 4,20 | 2,70 | 3,30 | SK772 F | 1,60 | 3,30 | 3,50 | 3,30 | 3,10 | 3,10 |
| SK872 | 3,70 | 9,60 | 9,10 | 7,30 | 4,70 | 8,00 | SK872 F | 3,50 | 9,00 | 7,90 | 7,70 | 3,90 | 7,20 |
| SK972 | 6,50 | 16,00 | 15,70 | 14,70 | 8,50 | 14,00 | SK972 F | 6,50 | 15,00 | 13,00 | 13,50 | 6,50 | 12,00 |
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
| SK273 | 0,62 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | SK273 F | 0,62 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| SK373 | 0,55 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | SK373 F | 0,55 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| SK473 | 1,30 | 2,50 | 2,10 | 2,40 | 2,10 | 2,10 | SK473 F | 1,25 | 2,40 | 2,10 | 2,50 | 2,10 | 2,10 |
| SK573 | 1,30 | 2,50 | 2,10 | 2,40 | 2,10 | 2,10 | SK573 F | 1,25 | 2,40 | 2,10 | 2,50 | 2,10 | 2,10 |
| SK673 | 1,80 | 3,80 | 3,20 | 3,40 | 2,90 | 3,00 | SK673 F | 1,70 | 3,80 | 3,00 | 3,20 | 3,00 | 3,00 |
| SK773 | 2,50 | 4,50 | 3,70 | 4,60 | 3,30 | 3,30 | SK773 F | 2,30 | 5,00 | 3,60 | 4,50 | 3,90 | 3,90 |
| SK873 | 6,20 | 8,40 | 7,50 | 9,10 | 7,50 | 7,50 | SK873 F | 5,00 | 8,80 | 7,60 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| SK973 | 11,00 | 15,80 | 13,00 | 16,00 | 13,30 | 13,00 | SK973 F | 10,30 | 16,50 | 13,00 | 16,00 | 14,00 | 14,00 |

표 9: 윤활제 양 헬리컬 기어 유닛 NORDBLOC

표준 헬리컬 기어 유닛

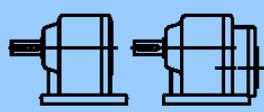
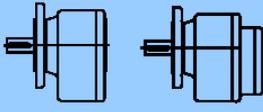
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
|--|---|------|------|------|------|------|--|--|------|------|------|------|------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK0 | 0,13 | 0,22 | 0,13 | 0,22 | 0,13 | 0,13 | SK0 F | 0,13 | 0,22 | 0,13 | 0,22 | 0,13 | 0,13 |
| SK01 | 0,22 | 0,38 | 0,22 | 0,38 | 0,22 | 0,22 | SK01 F | 0,22 | 0,38 | 0,22 | 0,38 | 0,22 | 0,22 |
| SK20 | 0,55 | 1,00 | 0,55 | 1,00 | 0,55 | 0,55 | SK20 F | 0,35 | 0,60 | 0,35 | 0,60 | 0,35 | 0,35 |
| SK25 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,95 | 0,50 | 0,50 | SK25 F | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,50 |
| SK30 | 0,90 | 1,30 | 0,90 | 1,30 | 0,90 | 0,90 | SK30 F | 0,70 | 1,10 | 0,70 | 1,05 | 0,70 | 0,70 |
| SK33 | 1,00 | 1,60 | 1,00 | 1,60 | 1,00 | 1,00 | SK33 F | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 |
| SK000 | 0,24 | 0,40 | 0,24 | 0,41 | 0,24 | 0,24 | SK000 F | 0,24 | 0,41 | 0,24 | 0,41 | 0,24 | 0,24 |
| SK010 | 0,38 | 0,60 | 0,38 | 0,60 | 0,38 | 0,38 | SK010 F | 0,35 | 0,65 | 0,40 | 0,74 | 0,50 | 0,30 |
| SK200 | 0,80 | 1,30 | 0,80 | 1,30 | 0,80 | 0,80 | SK200 F | 0,65 | 0,95 | 0,70 | 1,10 | 0,80 | 0,50 |
| SK250 | 1,20 | 1,50 | 1,20 | 1,50 | 1,20 | 1,20 | SK250 F | 0,90 | 1,40 | 1,00 | 1,60 | 1,30 | 0,80 |
| SK300 | 1,20 | 2,00 | 1,20 | 2,00 | 1,20 | 1,20 | SK300 F | 1,25 | 1,50 | 1,20 | 1,80 | 1,30 | 0,95 |
| SK330 | 1,80 | 2,80 | 1,80 | 2,80 | 1,80 | 1,80 | SK330 F | 1,60 | 2,50 | 1,60 | 2,90 | 1,90 | 1,40 |

표 10: 윤활제 양 표준 헬리컬 기어 유닛

페러럴 기어 유닛

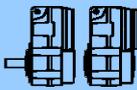
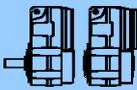
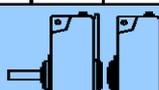
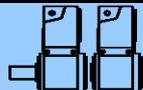
| [L] |  | | | | | | [L] |  | | | | | | | | |
|------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | | |
| SK0182NB A | 0,40 | 0,55 | 0,55 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | | | | | | | | | | |
| SK0182.1 A | 0,70 | 1,08 | 0,62 | 0,88 | 0,60 | 0,64 | | | | | | | | | | |
| SK0282.1 A | 1,02 | 1,44 | 0,80 | 1,33 | 0,80 | 0,87 | | | | | | | | | | |
| SK1282.1 A | 1,67 | 2,16 | 1,05 | 1,95 | 1,28 | 1,34 | | | | | | | | | | |
| SK1382.1 A | 1,67 | 2,16 | 1,05 | 1,95 | 1,28 | 1,34 | | | | | | | | | | |
| SK0282NB A | 0,70 | 1,10 | 0,80 | 1,10 | 0,90 | 0,90 | SK1382NB A | 1,40 | 2,30 | 2,20 | 2,20 | 2,00 | 2,00 | | | |
| [L] |  | | | | | | [L] |  | | | | | | | | |
| SK1282 A | 0,95 | 1,30 | 0,90 | 1,30 | 1,00 | 1,00 | SK1382 A | 1,45 | 1,60 | 1,15 | 1,70 | 1,10 | 1,10 | | | |
| SK2282 A | 1,70 | 2,30 | 1,70 | 2,20 | 1,90 | 1,90 | SK2382 A | 2,30 | 2,70 | 2,10 | 3,20 | 2,00 | 2,00 | | | |
| SK3282 A | 2,80 | 4,00 | 3,30 | 3,80 | 3,00 | 3,00 | SK3382 A | 3,80 | 4,30 | 3,00 | 5,50 | 3,00 | 3,00 | | | |
| SK4282 A | 4,20 | 5,40 | 4,40 | 5,00 | 4,20 | 4,20 | SK4382 A | 6,10 | 6,90 | 4,90 | 8,40 | 5,00 | 5,00 | | | |
| SK5282 A | 7,50 | 8,80 | 7,50 | 8,80 | 7,20 | 7,20 | SK5382 A | 12,50 | 12,00 | 6,70 | 14,00 | 8,30 | 8,30 | | | |
| [L] |  | | | | | | [L] |  | | | | | | | | |
| SK6282 A | 17,00 | 15,50 | 12,50 | 17,50 | 11,00 | 14,00 | SK6382 A | 16,00 | 13,00 | 10,00 | 18,00 | 14,00 | 12,50 | | | |
| SK7282 A | 25,50 | 21,00 | 20,50 | 27,00 | 16,00 | 21,00 | SK7382 A | 22,00 | 21,00 | 16,00 | 25,00 | 23,00 | 22,00 | | | |
| SK8282 A | 37,50 | 33,00 | 30,50 | 44,00 | 31,00 | 31,00 | SK8382 A | 34,50 | 32,50 | 25,00 | 38,00 | 35,00 | 30,00 | | | |
| SK9282 A | 75,00 | 70,00 | 56,00 | 80,00 | 65,00 | 59,00 | SK9382 A | 74,00 | 70,00 | 43,00 | 75,00 | 65,00 | 60,00 | | | |
| [L] |  | | | | | | [L] |  | | | | | | | | |
| SK10282 A | 90 | 90 | 40 | 90 | 60 | 82 | SK10382 A | 85 | 90 | 73 | 100 | 80 | 80 | | | |
| SK11282 A | 165 | 160 | 145 | 195 | 100 | 140 | SK11382 A | 160 | 155 | 140 | 210 | 155 | 135 | | | |
| | | | | | | | SK12382 A | 160 | 155 | 140 | 210 | 155 | 135 | | | |
| | | | | | | | SK10382.1 A | 76,0 | 80,0 | 71,0 | 93,0 | 72,0 | 67,0 | | | |
| | | | | | | | SK11382.1 A | 127 | 133 | 118 | 194 | 124 | 112 | | | |

표 11: 윤활제 양 페러럴 기어 유닛

베벨 기어 유닛

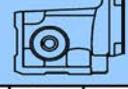
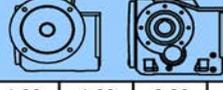
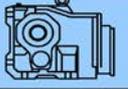
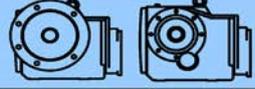
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK92072 | 0,40 | 0,60 | 0,50 | 0,55 | 0,40 | 0,40 | SK92072 A | 0,40 | 0,60 | 0,55 | 0,55 | 0,40 | 0,40 |
| SK92172 | 0,60 | 0,90 | 1,00 | 1,10 | 1,10 | 0,80 | SK92172 A | 0,50 | 1,00 | 0,90 | 1,05 | 0,90 | 0,60 |
| SK92372 | 0,90 | 1,60 | 1,50 | 1,90 | 1,50 | 0,90 | SK92372 A | 1,20 | 1,60 | 1,50 | 1,90 | 1,30 | 1,30 |
| SK92672 | 1,80 | 3,50 | 3,60 | 3,40 | 2,60 | 2,60 | SK92672 A | 1,60 | 2,80 | 2,50 | 3,30 | 2,40 | 2,40 |
| SK92772 | 2,30 | 4,50 | 4,60 | 5,30 | 4,10 | 4,10 | SK92772 A | 2,80 | 4,40 | 4,50 | 5,50 | 3,50 | 3,50 |
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
| SK920072.1 | 0,21 | 0,47 | 0,36 | 0,34 | 0,28 | 0,28 | SK930072.1 | 0,28 | 0,65 | 0,56 | 0,54 | 0,39 | 0,39 |
| SK92072.1 | 0,26 | 0,60 | 0,42 | 0,54 | 0,29 | 0,31 | SK93072.1 | 0,39 | 0,93 | 0,79 | 1,02 | 0,49 | 0,62 |
| SK92172.1 | 0,34 | 0,63 | 0,52 | 0,67 | 0,42 | 0,48 | SK93172.1 | 0,60 | 1,17 | 0,94 | 1,22 | 0,65 | 0,85 |
| SK92372.1 | 0,43 | 1,15 | 0,73 | 1,00 | 0,55 | 0,61 | SK93372.1 | 1,00 | 1,97 | 1,65 | 2,24 | 1,12 | 1,34 |
| SK92672.1 | 0,85 | 1,60 | 1,20 | 1,60 | 1,02 | 1,02 | SK93672.1 | 1,80 | 3,23 | 2,71 | 3,80 | 2,02 | 2,45 |
| SK92772.1 | 1,30 | 2,65 | 1,86 | 2,70 | 1,60 | 1,60 | SK93772.1 | 2,72 | 4,63 | 3,70 | 5,80 | 2,93 | 3,25 |
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
| SK9012.1 | 0,70 | 1,70 | 1,90 | 2,10 | 1,10 | 1,50 | SK9012.1 A | 1,00 | 1,90 | 1,90 | 2,20 | 1,20 | 1,70 |
| SK9016.1 | 0,70 | 1,70 | 1,90 | 2,10 | 1,10 | 1,50 | SK9016.1 A | 1,00 | 1,90 | 1,90 | 2,20 | 1,20 | 1,70 |
| SK9022.1 | 1,30 | 2,90 | 3,30 | 3,80 | 1,70 | 2,80 | SK9022.1 A | 1,60 | 3,50 | 3,50 | 4,20 | 2,30 | 2,80 |
| SK9032.1 | 1,80 | 5,40 | 6,10 | 6,80 | 3,00 | 4,60 | SK9032.1 A | 2,10 | 4,80 | 6,40 | 7,10 | 3,30 | 5,10 |
| SK9042.1 | 4,40 | 9,00 | 10,00 | 10,70 | 5,20 | 7,70 | SK9042.1 A | 4,50 | 10,00 | 10,00 | 11,50 | 6,50 | 8,20 |
| SK9052.1 | 6,50 | 16,00 | 19,00 | 21,50 | 11,00 | 15,50 | SK9052.1 A | 7,50 | 16,50 | 20,00 | 23,50 | 11,50 | 18,00 |
| SK9062.1 | 10,00 | 27,50 | 32,00 | 36,00 | 18,00 | 24,00 | SK9062.1 A | 12,00 | 27,50 | 33,00 | 38,50 | 19,00 | 26,00 |
| SK9072.1 | 10,00 | 27,50 | 32,00 | 36,00 | 18,00 | 24,00 | SK9072.1 A | 12,00 | 27,50 | 33,00 | 38,50 | 19,00 | 26,00 |
| SK9082.1 | 17,00 | 52,00 | 63,00 | 72,00 | 33,00 | 46,50 | SK9082.1 A | 21,00 | 54,00 | 66,00 | 80,00 | 38,00 | 52,00 |
| SK9086.1 | 29,00 | 73,00 | 85,00 | 102,00 | 48,00 | 62,00 | SK9086.1 A | 36,00 | 78,00 | 91,00 | 107,00 | 53,00 | 76,00 |
| SK9092.1 | 41,00 | 157,00 | 170,00 | 172,00 | 80,00 | 90,00 | SK9092.1 A | 40,00 | 130,00 | 154,00 | 175,00 | 82,00 | 91,00 |
| SK9096.1 | 70,00 | 187,00 | 194,00 | 254,00 | 109,00 | 152,00 | SK9096.1 A | 80,00 | 187,00 | 193,00 | 257,00 | 113,00 | 156,00 |
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
| SK9013.1 | 1,35 | 2,10 | 2,15 | 2,75 | 1,00 | 1,80 | SK9013.1 A | 1,45 | 2,30 | 2,10 | 2,80 | 1,05 | 1,80 |
| SK9017.1 | 1,30 | 2,00 | 2,10 | 2,70 | 1,00 | 1,70 | SK9017.1 A | 1,45 | 2,30 | 2,10 | 2,80 | 1,05 | 1,80 |
| SK9023.1 | 2,20 | 3,20 | 3,60 | 4,70 | 2,20 | 2,90 | SK9023.1 A | 2,30 | 3,50 | 3,80 | 4,80 | 2,20 | 3,40 |
| SK9033.1 | 3,10 | 5,70 | 6,30 | 8,00 | 3,40 | 4,80 | SK9033.1 A | 3,70 | 5,70 | 6,70 | 8,30 | 3,60 | 5,30 |
| SK9043.1 | 5,00 | 10,10 | 11,00 | 13,30 | 5,70 | 8,10 | SK9043.1 A | 6,50 | 10,50 | 11,90 | 14,70 | 6,70 | 9,30 |
| SK9053.1 | 10,00 | 17,00 | 20,00 | 24,10 | 11,50 | 16,50 | SK9053.1 A | 13,00 | 18,00 | 21,50 | 26,50 | 13,00 | 17,00 |

표 12: 윤활제 양 베벨 기어 유닛

헬리컬 워름 기어 유닛

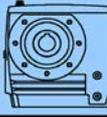
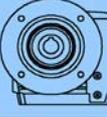
| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| SK02040.1 | 0,12 | 0,45 | 0,29 | 0,39 | 0,28 | 0,28 | SK02040.1 A | 0,12 | 0,45 | 0,29 | 0,39 | 0,28 | 0,28 |
| SK02040 | 0,40 | 0,80 | 0,75 | 0,65 | 0,50 | 0,50 | SK02040 A | 0,40 | 0,70 | 0,65 | 0,65 | 0,55 | 0,55 |
| SK02050 | 0,40 | 1,40 | 1,10 | 1,30 | 0,70 | 0,70 | SK02050 A | 0,45 | 1,25 | 1,15 | 1,10 | 0,75 | 0,75 |
| SK12063 | 0,60 | 1,80 | 1,20 | 1,60 | 1,00 | 1,00 | SK12063 A | 0,55 | 1,45 | 1,60 | 1,60 | 1,10 | 1,10 |
| SK12080 | 0,90 | 3,10 | 2,40 | 3,00 | 1,80 | 1,80 | SK12080 A | 0,80 | 3,10 | 3,20 | 2,80 | 1,80 | 1,80 |
| SK32100 | 1,50 | 5,60 | 5,60 | 5,50 | 3,60 | 3,60 | SK32100 A | 1,50 | 5,60 | 5,60 | 5,30 | 3,20 | 3,20 |
| SK42125 | 2,80 | 11,80 | 10,20 | 10,00 | 6,20 | 6,20 | SK42125 A | 3,00 | 12,50 | 10,80 | 10,80 | 6,50 | 6,50 |
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
| SK13050 | 0,75 | 1,75 | 1,30 | 1,75 | 0,75 | 0,75 | SK13050 A | 0,90 | 1,80 | 1,30 | 1,65 | 1,30 | 1,30 |
| SK13063 | 1,00 | 2,30 | 1,50 | 2,20 | 1,10 | 1,10 | SK13063 A | 1,05 | 2,10 | 1,80 | 2,10 | 1,40 | 1,40 |
| SK13080 | 1,70 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 2,00 | 2,00 | SK13080 A | 1,60 | 3,60 | 2,90 | 3,60 | 2,00 | 2,00 |
| SK33100 | 2,40 | 6,40 | 5,40 | 6,50 | 3,40 | 3,40 | SK33100 A | 2,60 | 6,00 | 5,80 | 6,30 | 3,50 | 3,50 |
| SK43125 | 4,25 | 13,00 | 10,50 | 13,50 | 7,20 | 7,20 | SK43125 A | 4,60 | 13,60 | 11,40 | 14,30 | 7,60 | 7,60 |
|  [L] |  | | | | | |  [L] |  | | | | | |
| SK02040 F | 0,40 | 0,70 | 0,65 | 0,65 | 0,55 | 0,55 | | | | | | | |
| SK02050 F | 0,40 | 1,35 | 1,25 | 1,20 | 0,90 | 0,75 | SK13050 F | 0,75 | 1,80 | 1,50 | 1,70 | 1,05 | 0,90 |
| SK12063 F | 0,50 | 1,70 | 1,70 | 1,75 | 1,20 | 0,95 | SK13063 F | 1,00 | 2,30 | 1,90 | 2,20 | 1,35 | 1,10 |
| SK12080 F | 0,90 | 3,70 | 3,20 | 3,40 | 2,50 | 2,30 | SK13080 F | 1,60 | 3,80 | 3,50 | 3,90 | 2,70 | 2,50 |
| SK32100 F | 1,40 | 6,30 | 6,10 | 6,10 | 4,00 | 3,60 | SK33100 F | 2,65 | 7,20 | 6,40 | 7,40 | 4,30 | 3,80 |
| SK42125 F | 3,00 | 11,50 | 11,50 | 11,00 | 8,40 | 7,30 | SK43125 F | 4,70 | 15,00 | 13,00 | 16,00 | 9,00 | 7,70 |

표 13: 윤활제 양 헬리컬 워름 기어 유닛

7.4 나사 조임 토크

| 나사 조임 토크 [Nm] | | | | | | | |
|---------------|-----------|-------|-------|------------------|--------|-------------|---------------|
| 나사규격 | 볼트 재료별 구분 | | | | 잠금 플러그 | 커플링에 세트 스크루 | 보호 커버에 나사 체결부 |
| | 8.8 | 10.9 | 12.9 | V2A-70 V4A-70 | | | |
| M4 | 3.2 | 5 | 6 | 2.8 | - | - | - |
| M5 | 6.4 | 9 | 11 | 5.8 | - | 2 | - |
| M6 | 11 | 16 | 19 | 10 | - | - | 6.4 |
| M8 | 27 | 39 | 46 | 24 | 11 | 10 | 11 |
| M10 | 53 | 78 | 91 | 48 | 11 | 17 | 27 |
| M12 | 92 | 135 | 155 | 83 | 27 | 40 | 53 |
| M16 | 230 | 335 | 390 | 207 | 35 | - | 92 |
| M20 | 460 | 660 | 770 | 414 | - | - | 230 |
| M24 | 790 | 1150 | 1300 | 711 | 80 | - | 460 |
| M30 | 1600 | 2250 | 2650 | 1400 | 170 | - | - |
| M36 | 2780 | 3910 | 4710 | 2500 | - | - | 1600 |
| M42 | 4470 | 6290 | 7540 | 4025 | - | - | - |
| M48 | 6140 | 8640 | 16610 | 5525 | - | - | - |
| M56 | 9840 | 13850 | 24130 | 8860 | - | - | - |
| G½ | - | - | - | - | 75 | - | - |
| G¾ | - | - | - | - | 110 | - | - |
| G1 | - | - | - | - | 190 | - | - |
| G1¼ | - | - | - | - | 240 | - | - |
| G1½ | - | - | - | - | 300 | - | - |

표 14: 나사 조임 토크

호스피팅조립

유니온 너트 나사산, 커팅 링, 연결 피팅의 나사산에 오일을 바르십시오. 유니온 너트는 유니온 너트가 잘 안 돌아갈 때까지 스패너로 돌리십시오. 약 30° ~ 60° 정도 더 돌려 유니온 너트를 조이십시오. 최대 90° 를 넘지 않도록 하십시오. 이때 연결 피팅을 스패너로 조여야 합니다. 관이음 주위에 흘러나온 오일을 깨끗이 닦으십시오.

7.5 문제해결

경고

누출 시 미끄러질 위험

- 문제 해결 작업을 시작하기 전에 오염된 바닥을 깨끗이 닦으십시오.

주의

기어 손상

- 기어 유닛에 문제가 있을 경우 즉시 모든 드라이브를 정지하십시오.

| 기어 유닛 장애 | | |
|--------------------------|---|--|
| 문제 | 원인 | 해결 방법 |
| 이상 소음, 진동 발생 | 너무 적은 오일 또는 베어링 손상 또는 기어 손상 | NORD 서비스에 문의하십시오 |
| 기어 유닛 또는 모터 오일 누설 | 씰 결함 | NORD 서비스에 문의하십시오 |
| 오토 벤트 오일 누설 | 잘못된 오일 레벨 또는 잘못된 오일이나 오염된 오일 또는 열악한 작동 상태 | 오일 교체, 오일 익스팬션 탱크(옵션 OA)를 사용하십시오 |
| 기어의 이상 과열 | 열악한 설치 조건이나 기어 손상 | NORD 서비스에 문의하십시오 |
| 전원을 켤 때 충격, 진동 발생 | 모터 커플링 결함 또는 기어 고정부 풀림 또는 고무 요소 결함 | 엘라스토머 기어 림 교체, 모터 및 기어 유닛 고정 볼트 조이기, 고무 부품 교체 |
| 모터는 작동하나 출력축이 돌아가지 않음 | 기어 유닛 내 파손 또는 모터 커플링 결함 또는 슈링크 디스크 미끄러짐 | NORD 서비스에 문의하십시오 |

표 15: 작동 장애 개요

7.6 누출과 실링

기어 유닛에는 작동하는 구성품의 윤활을 위해 오일 또는 그리스가 주입되어 있습니다. 씰은 이러한 윤활제가 누출되지 않도록 돕습니다. 기술적으로 완전히 누출을 방지하는 것은 불가능합니다. 예를 들어 래디얼 샤프트 씰링 링의 경우 장기적인 누설 방지 효과를 위해 약간의 오일막이 형성됩니다. 이는 정상적인 상태이며 오히려 누설 방지에 있어 장점으로 작용합니다. 벤트 부분에서는 예를 들어 해당 기능으로 인해 오일이 분무되어 오일 미스트가 보이는 경우도 있습니다. 또한, **Taconite** 씰링 시스템과 같은 그리스 유막 래비린스 씰의 경우, 작동 원리상 씰링 시스템의 틈에서 사용된 그리스가 배출되기도 합니다. 이러한 유사 누설은 고장이나 이상 현상이 아니며, 정상 상태를 나타냅니다.

DIN 3761 에 의거한 점검 조건에 따라 씰링 대상재의 누출 여부가 규정됩니다. 이 누출 여부 확인은 테스트 스탠드에서 규정된 점검 시간 동안 누출 상태가 씰링 시스템의 틈에서 기능에 따라 흘러나오는 허용 양보다 많이 나오고 씰링 대상재에서 오일 방울 형태로 흘러나오는지 여부를 점검하는 방식으로 진행됩니다. 이때 채집되어 측정된 오일량을 누출량이라고 볼 수 있습니다.

| DIN 3761 에 의거한 누출 정의 및 유효한 적용 | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------|---------|-----------|-------|
| 용어 | 설명 | 누출 위치 | | | |
| | | 샤프트 씰링 링 | IEC 어댑터 | 하우징 조인트 | 벤트 |
| 기밀함 | 눈에 띄는 습기 없음 | 정상 | 정상 | 정상 | 정상 |
| 습기 있음 | 국지적으로 오일막 있음(넓게 형성되지 않음) | 정상 | 정상 | 정상 | 정상 |
| 젖음 | 구성품의 넓은 면에 오일막 있음 | 정상 | 정상 | 경우에 따라 수리 | 정상 |
| 측정 가능한 누출 | 흐름이 보임, 방울져 떨어짐 | 수리 권장 | 수리 권장 | 수리 권장 | 수리 권장 |
| 일시적인 누출 | 씰링 시스템의 일시적인 장애 또는 운반에 의한 오일 누출 *) | 정상 | 정상 | 경우에 따라 수리 | 정상 |
| 명확한 누출 | 오염, 재윤활 가능한 씰링 시스템 등으로 인한 누출 현상(추정) | 정상 | 정상 | 정상 | 정상 |

표 16: DIN 3761 에 의거한 누출 정의

*) 기어 유닛의 경우, 다습하거나 초기에 주입된 윤활제로 인해 일정 시간 샤프트 씰링 링 면에 윤활유가 잔존 할 수 있으며, 시간이 지나면서 스스로 누출이 멈춥니다. 따라서 이 단계에서는 씰링 교체가 필요치 않습니다. 시간이 지남에 따라 누출량이 증가하는 경우 추가 조치 하여야 합니다.

7.7 수리지침

당사 기술 및 서비스 부서로 문의하실 경우, 정확한 기어 타입(명판)과 제품 시리얼 넘버를 알려주시기 바랍니다.

7.7.1 수리

수리가 필요한 경우 기어 유닛을 아래 주소로 보내 주십시오.

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Service Department

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany

기어 유닛 또는 기어드 모터를 수리를 위해 발송하는 경우 외장팬이나 엔코더 등 장치에 부착된 부품은 모두 제거한 후 발송하여 주시기 바랍니다!

기어 유닛 및 기어드 모터에서 비순정 부품은 모두 제거하십시오.

알림

부품/장치의 발송 사유를 기재해야 합니다. 경우에 따라 연락 가능한 담당자 연락처를 기재하여 주십시오.

이는 효과적이며 완벽한 제품 수리를 위해 중요합니다.

7.7.2 인터넷정보

추가로 당사 인터넷 사이트(www.nord.com)에서 여러 언어로 제공되는 사용 및 조립 설명서를 다운로드할 수 있습니다

7.8 보증

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG 는 본 사용설명서를 준수하지 않거나, 운전 또는 사용상의 오류 또는 부적절한 사용으로 인해 발생하는 인적, 물적, 재산상의 피해에 대해 책임을 지지 않습니다. 샤프트 썰과 같은 일반 소모품은 품질 보증 대상에서 제외됩니다.

7.9 약어

| | | | |
|----------------------|--|----------------------|--|
| 2D | 분진 방폭 기어 유닛, 구역 21 | F_A | 액시얼 포스 |
| 2G | 가스 방폭 기어 유닛, 구역 1 | IE1 | 표준 효율 모터 |
| 3D | 분진 방폭 기어 유닛, 구역 22 | IE2 | 고효율 모터 |
| ATEX | AT mosphères EX plosible | IEC | 국제 전기 표준 회의 |
| B5 | 관통홀을 이용한 플랜지 고정 | NEMA | National Electrical Manufacturers Association, 미국전기제조업체연합 |
| B14 | 탭홀을 이용한 플랜지 고정 | IP55 | 국제 보호 등급 |
| CW | 시계 방향, 오른쪽 회전 방향 | ISO | 국제 표준화 기구 |
| CCW | 시계 반대 방향, 왼쪽 회전 방향 | pH | pH 값 |
| ° dH | 독일 물 경도 등급, 1° dH = 0.1783 mmol/l | PPE | 개인 보호 장구 |
| DIN | 독일 공업 규격 위원회 | RL | EU 지침 |
| EC | 유럽 공동체 | VCI | 취발성 부식 방지제 |
| EN | 유럽 규격 | WN | Getriebebau NORD 문서 |
| F_R | 레이얼 힘력 | | |

표제어 인덱스

| | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------|
| G | | 완 | |
| GRIPMAXX™ | 29 | 완전 분해 정비 | 45 |
| GRIPMAXX™가 있는 중공축(옵션 M) | 29 | 운 | |
| I | | 운반 | 17 |
| IEC 어댑터의 모터 중량 | 32 | 유 | |
| N | | 유지보수 | 77 |
| nsd tupH | 19 | 유지보수 작업 | |
| 경 | | 고무 버퍼 | 42 |
| 경고 | 13 | 그리스 보충 VL2, VL3, W 및 IEC | 42 |
| 규 | | 누설 | 41 |
| 규격모터 | 32 | 벤트 플러그 | 44 |
| 규정에 따른 올바른 사용 | 10 | 샤프트 씰 | 44 |
| 그 | | 오일 교환 | 43 |
| 그리스 보충 | 42 | 오일 레벨 점검 | 41 |
| 기 | | 육안검사 | 41 |
| 기어 유닛 설치 | 21 | 윤활제 디스펜서 | 43 |
| 기어 유닛 타입 | 14 | 작동음 점검 | 41 |
| 기호 | 13 | 쿨링 코일 | 44 |
| 냉 | | 유지보수 주기 | 40 |
| 냉각 커버 | 34 | 육 | |
| 냉각수 | 38 | 육안검사 | 41 |
| 누 | | 윤 | |
| 누출 | 76 | 윤활제 | 64 |
| 런 | | 윤활제 디스펜서 | 37, 43 |
| 런닝인 타임 | 39 | 인 | |
| 롤 | | 인터넷 | 77 |
| 롤러 베어링 그리스 | 63 | 작 | |
| 명 | | 작동 소음 | 41 |
| 명판 | 16 | 장 | |
| 베 | | 장기 보관 방법 | 17 |
| 베어링 재윤활 | 45 | 장애 | 75 |
| 벤 | | 재 | |
| 벤트 플러그 | 44 | 재료 폐기 | 46 |
| 벤트 활성화 | 19 | 점 | |
| 보 | | 점검 주기 | 40 |
| 보관 | 17 | 조 | |
| 샤 | | 조립 | 19 |
| 샤프트 씰 | 44 | 조임 토크 | 74 |
| 서 | | 주 | |
| 서비스 | 77 | 주소 | 77 |
| 설 | | 커 | |
| 설치 | 19 | 커버 | 31 |
| 수 | | 표 | |
| 수리 | 77 | 표면 처리 | |
| 슈 | | nsd tupH | 19 |
| 슈링크 디스크 | 27, 29 | 푸 | |
| 슈링크 디스크가 있는 중공축(옵션 S) | 27 | 푸시온 기어 | 24 |
| 안 | | 피 | |
| 안전 지침 | 10, 17, 21 | 피팅 장치 | 22 |
| 오 | | 호 | |
| 오일 교환 | 43 | 호스 육안 점검 | 42 |
| 오일 레벨 점검 | 41 | 호스 점검 | 42 |
| 옵 | | 호스 피팅 | 74 |
| 옵션 H66 | 24 | 힘 | |
| 옵션 M | 29 | 힘의 작용 | 22 |
| 옵션 S | 27 | | |

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters and field distribution systems

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries and sales partners
in 98 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 4,000 employees throughout the world
create customer oriented solutions

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany

T: +49 (0) 4532 / 289-0

F: +49 (0) 4532 / 289-22 53

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

