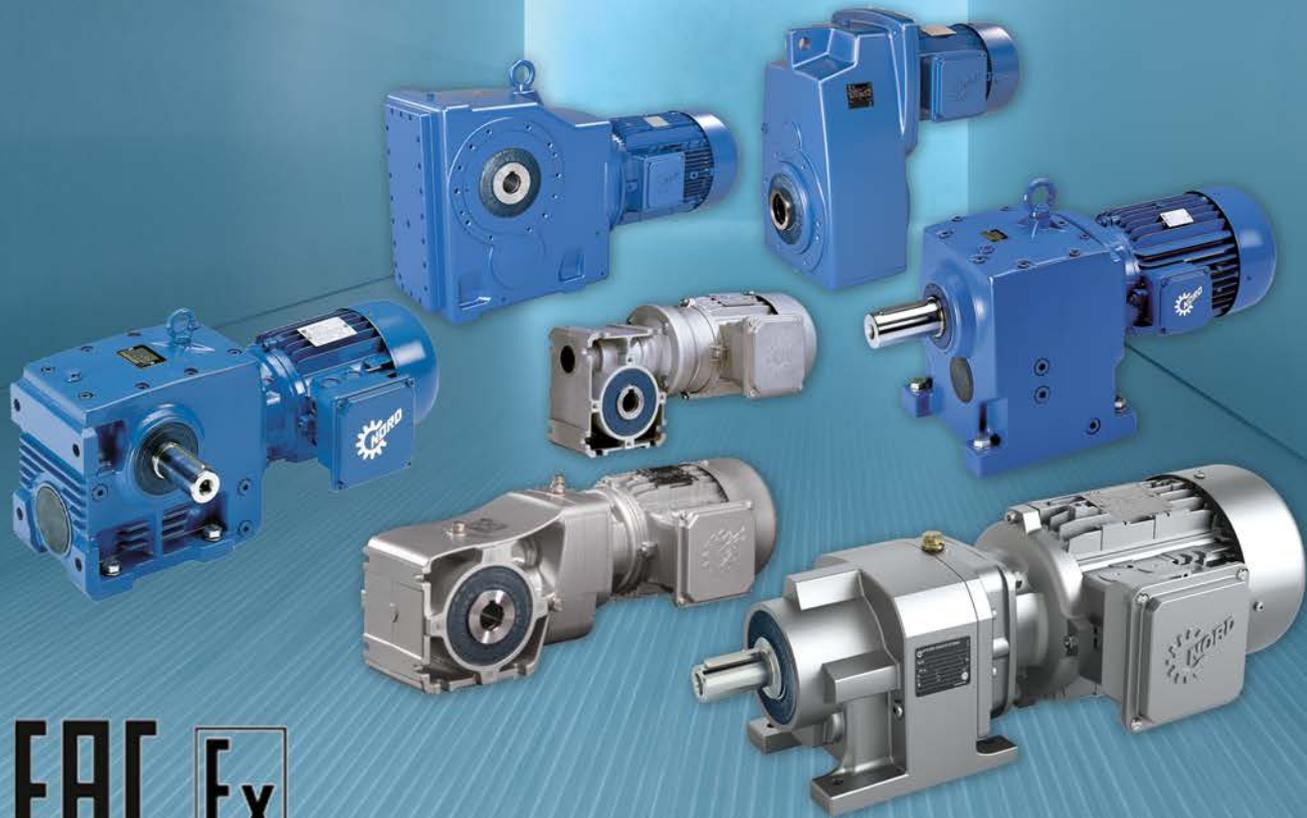


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



B 2000 - ko

방폭 기어 유닛

운영 및 설치 지침





## 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 2000**  
 문건 번호: **6051426**  
 시리즈: 기어 유닛 및 기어드 모터  
 타입 시리즈:  
 기어 유닛 타입: 헬리컬 기어 유닛  
 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>B 2000</b> , 2013년 1월	<b>6051426 / 0413</b>	-
<b>B 2000</b> , 2014년 9월	<b>6051426 / 3814</b>	• 일반 수정
<b>B 2000</b> , 2015년 4월	<b>6051426 / 1915</b>	• 새로운 기어 유닛 타입 SK 10382.1 + SK 11382.1
<b>B 2000</b> , 2016년 3월	<b>6051426 / 0916</b>	• 일반 수정 • 2016년 4월 20일 이후 새로운 ATEX 가이드라인 수정
<b>B 2000</b> , 2017년 4월	<b>6051426 / 1417</b>	• 일반 수정 • 신형 헬리컬 기어 유닛 SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1

제목, 날짜	설명서 문서 번호	비고
<b>B 2000</b> , 2017 년 10 월	<b>6051426 / 4217</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반 수정</li> <li>• 신형 페러럴 기어 유닛 SK 0182.1; SK 0282.1; SK 1282.1; SK 1382.1</li> <li>• 신형 워기어 SK 02040.1</li> <li>• 새로운 적합성 확인 2D + 2G; 3D + 3G</li> </ul>
<b>B 2000</b> , 2019 년 4 월	<b>6051426 / 1419</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반 수정</li> <li>• 안전 및 경고 지침 수정</li> <li>• DIN EN 13463-1 에서 DIN EN ISO 80079-36 에 따른 표시로 전환</li> <li>• 새로운 적합성 확인 2D + 2G; 3D + 3G</li> </ul>
<b>B 2000</b> , 2019 년 10 월	<b>6051426 / 4419</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반 수정</li> <li>• 문서 구성 수정</li> <li>• 기어 유닛 타입 추가: SK 871.1; SK 971.1; SK 1071.1</li> <li>• DIN EN 13463-1 에 따른 적합성 확인 제거</li> </ul>

표 1: 버전 목록 B2000

## 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 Bargteheide, 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

<b>1</b>	<b>안전 지침</b> .....	<b>11</b>
1.1	규정에 따른 올바른 사용 .....	11
1.2	폭발 방지를 위한 안전 지침.....	11
1.2.1	사용 부문 .....	11
1.2.2	부착물 및 장비 .....	12
1.2.3	윤활제.....	12
1.2.4	작동 조건 .....	12
1.2.5	레디얼 포스 및 액시얼 포스 .....	12
1.2.6	조립 및 설치.....	12
1.2.7	점검 및 유지보수 .....	13
1.2.8	정전기 방지.....	13
1.3	DIN EN ISO 80079-36 에 따른 ATEX 발화 위험.....	13
1.4	변경하지 마십시오 .....	13
1.5	점검 및 유지보수 작업을 실시하십시오.....	14
1.6	작업자 자격.....	14
1.7	특정 작업 시 안전 .....	15
1.7.1	운송 피해 점검 .....	15
1.7.2	설치 및 정비를 위한 안전 지침 .....	15
1.8	위험.....	15
1.8.1	리프팅 시 위험.....	15
1.8.2	회전하는 부품으로 인한 위험.....	15
1.8.3	고온 또는 저온으로 인한 위험 .....	16
1.8.4	윤활제와 기타 성분으로 인한 위험 .....	16
1.8.5	소음으로 인한 위험 .....	16
1.8.6	압력을 받고 있는 냉각수로 인한 위험.....	16
1.9	사용된 기호 설명.....	17
<b>2</b>	<b>기어 장치의 종류</b> .....	<b>18</b>
2.1	기어 유닛 타입 및 명칭.....	18
2.2	명판.....	25
2.1	EAWU 의 추가 명판.....	27
<b>3</b>	<b>조립설명서, 보관, 준비, 설치</b> .....	<b>29</b>
3.1	기어 유닛의 운반.....	29
3.2	보관.....	29
3.3	장기 보관 방법.....	30
3.4	구조 점검.....	31
3.5	설치 준비 .....	32
3.6	기어 유닛 설치 .....	33
3.7	기어 샤프트에 허브 조립 .....	34
3.8	푸시온 기어 조립.....	36
3.9	슈링크디스크조립 .....	39
3.10	SCX 플랜지 조립.....	41
3.11	커버 설치.....	42
3.1	커버 조립 .....	42
3.2	표준 모터 조립 .....	43

3.3	냉각시스템에 쿨링 코일 조립 방법.....	45
3.1	오일 익스팬션 탱크의 조립 옵션 OA .....	46
3.2	온도 스티커 .....	47
3.3	추가 도색.....	47
<b>4</b>	<b>시운전.....</b>	<b>48</b>
4.1	오일 레벨 점검 .....	48
4.2	자동윤활제디스펜서활성화 .....	49
4.3	온도 측정.....	50
4.4	윤활유 냉각장치 작동.....	51
4.5	기어 유닛 점검 .....	51
4.6	웜기어 런닝인 타임.....	52
4.7	체크 리스트 .....	53
<b>5</b>	<b>점검 및 유지보수.....</b>	<b>54</b>
5.1	점검 및 유지보수 주기 .....	54
5.1	점검 및 유지보수 작업 .....	56
<b>6</b>	<b>폐기 .....</b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>부록 .....</b>	<b>64</b>
7.1	구조 및 정비 .....	64
7.2	윤활제 .....	85
7.3	나사 조임 토크 .....	86
7.1	문제해결.....	87
7.2	누출과 실링 .....	88
7.3	적합성 확인 .....	89
7.3.1	폭발 방지 처리된 기어 유닛 및 기어드 모터, 카테고리 2G 및 2D.....	89
7.3.2	폭발 방지 처리된 기어 유닛 및 기어드 모터, 카테고리 3G 및 3D.....	90
7.4	수리지침.....	91
7.4.1	수리 .....	91
7.4.2	인터넷정보.....	91
7.5	보증.....	91
7.6	약어.....	92

## 그림 목차

그림 1: 명판(예시).....	25
그림 2: EAC Ex 추가 명판 .....	28
그림 3: 오토 벤트 활성화 .....	32
그림 4: 간단한 피팅 장치 예시 .....	34
그림 5: 입출력축에 허용되는 힘의 작용.....	35
그림 6: 샤프트와 허브에 윤활제 도포 .....	36
그림 7: 출고 시 조립된 잠금 캡 제거 방법.....	37
그림 8: 고정 요소를 이용하여 축단차가 있는 샤프트에 장착한 기어 유닛.....	37
그림 9: 고정 요소를 이용하여 축단차가 없는 샤프트에 장착한 기어 유닛.....	37
그림 10: 해체 장치를 이용한 해체.....	37
그림 11: 페러럴 기어 유닛의 고무 버퍼(옵션 G 또는 VG) 장착.....	38
그림 12: 베벨 기어와 웜기어에서 토크 서포트 장착 방법 .....	38
그림 13: 슈팅크 디스크가 장착된 중공축.....	39
그림 14: SCX 플랜지 조립 예시.....	41
그림 15: 커버 옵션 SH, 옵션 H 및 옵션 H66 설치.....	42
그림 16: 커버 캡 제거 및 조립 방법.....	42
그림 17: 커플링 타입별 커플링 조립 방법.....	44
그림 18: 냉각 커버 .....	45
그림 19: 오일 익스팬션 탱크 조립.....	46
그림 20: 온도 스티커 위치 .....	47
그림 21: 오일 딥스틱을 이용한 오일 레벨 점검.....	49
그림 22: 그리스 수집 탱크 설치.....	49
그림 23: 규격 모터 장착 시 자동 윤활제 디스펜서 활성화 방법 .....	50
그림 24: 접착 라벨.....	50
그림 25: ATEX 표시.....	51
그림 26: 온도 스티커 .....	51
그림 27: 오일 딥스틱을 이용한 오일 레벨 점검 .....	57
그림 28: ROTEX® 조우 커플링의 경우 기어 림 마모 측정.....	59
그림 29: BoWex® 보우 기어 커플링의 기어 슬리브 마모 측정 .....	59
그림 30: IEC 어댑터의 자동 윤활제 디스펜서 교체 .....	60
그림 31: 오일 레벨 측정 SK 072.1 – SK 172.1.....	64
그림 32: 오일 레벨 측정.....	65
그림 33: 오일 레벨 측정 SK 071.1 – SK 371.1.....	66
그림 34: 오일 레벨 SK 771.1 ... 1071.1.....	67
그림 35: 오일 레벨 점검 시의 위치.....	68
그림 36: 오일 레벨 탱크가 장착된 페러럴 기어 유닛.....	70
그림 37: 카테고리 2G/2D 적합성 확인, DIN EN ISO 80079-36 에 따른 표시.....	89
그림 38: 카테고리 3G/3D 적합성 확인, DIN EN ISO 80079-36 에 따른 표시.....	90

## 표 목차

표 1: 버전 목록 B2000 .....	4
표 2: 헬리컬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭.....	18
표 3: 대형 헬리컬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭 .....	18
표 4: NORDBLOC 헬리컬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭 .....	19
표 5: NORDBLOC 헬리컬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭 .....	20
표 6: 페러럴 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭.....	21
표 7: 베벨 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭 .....	22
표 8: 헬리컬 워 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭 .....	23
표 9: MINIBLOC - 기어 유닛 타입 및 명칭 .....	23
표 10: UNIVERSAL 워 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭 .....	24
표 11: EAC Ex/CE Ex 표시 .....	27
표 12: 커플링 기어 립 마모 한계값.....	59
표 13: 재료 폐기.....	63
표 14: 윤활제 표.....	85
표 15: 나사 조임 토크 .....	86
표 16: 작동 장애 개요 .....	87
표 17: DIN 3761 에 의거한 누출 정의.....	88

## 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.

이 기어 유닛은 명판에 기재된 카테고리에 해당하는 폭발 위험 부문에 사용할 수 있습니다. 이 기어 유닛은 명판에 기재된 카테고리에 해당하는 TR CU 012/2011 및 2014/34/EU 가이드라인의 폭발 방지 요건을 충족합니다. 이 기어 유닛은 폭발 위험 부문에 사용이 적합한 컴포넌트와 함께만 사용해야 합니다. 사용 중 주변 공기에 가스, 증기, 분무 물질(CE: 구역 1 또는 2, G 표시; EAC: 카테고리 IIG) 및 분진(CE: 구역 21 또는 22, IID 표시; EAC: 카테고리 IIID)이 혼합되어서는 안 됩니다. 복합 혼합물이 형성되는 경우에는 기어 유닛 사용 승인이 취소됩니다.

기어 유닛의 구조를 변경해서는 안 되며, 변경한 경우 기어 유닛 사용 승인이 취소됩니다.

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 폭발 방지를 위한 안전 지침

이 기어 유닛은 폭발 위험 부문에 사용할 수 있습니다. 폭발 방지를 위해서는 다음과 같은 지침에 유의해야 합니다.

명판의 "S"란에 기재된 별도의 설명서와 장비 및 부착물에 관한 설명서를 참조하십시오.

#### 1.2.1 사용 부문

- 기어 유닛을 전문적으로 적합하게 설치해야 합니다. 과부하 시에는 부품이 파손될 수 있습니다. 이 경우 스파크가 발생할 수 있습니다. 문의 서식을 정확하게 작성하십시오. **Getriebebau NORD GmbH & Co KG** 는 문의 서식에 기재된 내용에 따라 기어 유닛을 구성합니다. 문의 서식 및 카테고리에 기재된 기어 유닛 선택 관련 주의 사항에 유의하십시오.
- 폭발 방지 기능은 명판에 기재된 폭발 위험 주변 공기의 유형과 장치 카테고리에 해당하는 부문에서 사용 시에만 보장됩니다. 기어 유닛 타입과 모든 기술 데이터가 설비 또는 기계 프로젝트의 데이터와 서로 일치해야 합니다. 여러 위치에서 사용하는 경우, 어느 한 위치에서도 최대 구동 출력, 토크 또는 회전속도가 초과되어서는 안 됩니다. 기어 유닛은 반드시 구조에 적합한 장착 위치에서 사용해야 합니다. 기어 유닛을 장착하기 전에 명판에 기재된 모든 사항을 정확하게 확인하십시오.
- 운반, 보관, 설치, 전기 연결, 시동 및 유지관리 작업 시 주변에 폭발성 가스가 없어야 합니다.

### 1.2.2 부착물 및 장비

- 장치 카테고리 2D의 기어 유닛 사용을 위해서는 모터의 보호 유형이 IP6x 이상이어야 합니다.
- 윤활제 냉각이 필요한 경우, **Getriebebau NORD GmbH & Co KG**를 통해 필요한 냉각 출력을 산출할 수 있습니다. 냉각 코일이 있는 기어 유닛은 윤활제 냉각 없이 작동하면 안 됩니다. 윤활제 냉각 기능은 저항 온도계(PT100)를 이용해 모니터링해야 합니다. 허용 온도가 초과된 경우에는 구동 장치가 정지되어야 합니다. 누설이 있는지 정기적으로 점검하십시오.
- 기어 유닛에 부착되는 커플링, 벨트 풀리, 냉각 장치, 펌프, 센서 장치 등과 같은 장비와 구동 모터도 폭발 위험이 있는 주변 공기에서의 사용에 적합해야 합니다. 이러한 장비의 ATEX에 따른 표기나 설비 또는 기계 프로젝트의 데이터와 서로 일치해야 합니다.

### 1.2.3 윤활제

- 부적합한 오일을 사용하면, 기어 유닛 내부에 오일 분무가 생겨 발화될 수 있습니다. 백스톱의 기능이 저하되어 온도가 높아지고 스파크가 발생할 수 있습니다. 그러므로 반드시 명판에 기재된 적합한 오일만 사용하십시오. 권장 윤활제는 이 설치 및 사용 설명서의 부록에 기재되어 있습니다.

### 1.2.4 작동 조건

- 기어 유닛에 백스톱이 설치되어 있는 경우, 차단체 리프팅을 위한 최소 회전속도와 최대 회전속도에 유의하십시오. 회전속도가 너무 낮으면 마모가 증가되어 온도가 높아집니다. 회전속도가 너무 높으면 백스톱이 손상됩니다.
- 기어 유닛이 직사광선이나 이와 유사한 광선에 노출되는 경우에는 주변 온도 또는 냉각 공기의 온도를 명판에 따라 허용된 주변 온도 범위 "Tu"의 최대 허용 주변 온도보다 적어도 10 K 이상 낮게 유지해야 합니다.
- 장착 조건이 약간만 달라져도 기어 유닛의 온도가 상당히 변할 수 있습니다. 온도 등급이 T4이거나 최대 표면 온도가 135 °C 이하인 기어 유닛에는 온도 스티커를 부착해야 합니다. 표면 온도가 너무 높아지면, 온도 스티커 가운데 점 표시가 검은색으로 변합니다. 이 점 표시가 검은색으로 변한 경우에는 기어 유닛 작동을 즉시 중단하십시오.

### 1.2.5 레디얼 포스 및 액시얼 포스

- 구동 및 출력 요소는 최대 허용 레디얼 힘  $F_{R1}$  및  $F_{R2}$ 와 액시얼 포스  $F_{A1}$  및  $F_{A2}$ (명판에 기재되어 있음)만 기어 유닛에 작용해야 합니다(단락 (25 페이지의 2.2 장 "명판" 참조) 참조).
- 이때 특히 벨트와 체인의 올바른 장력에 유의하십시오.
- 허브의 불균형으로 인한 추가적 부하는 허용되지 않습니다.

### 1.2.6 조립 및 설치

- 잘못 설치하면 뒤틀리거나 부하가 너무 높아질 수 있습니다. 그러면 표면의 온도가 높아집니다. 이 설치 및 사용 설명서에 기재된 설치 및 장착 지침에 유의하십시오.
- 시동 전 이 사용 및 유지보수 설명서에 기재된 모든 사항을 점검하여 폭발 위험을 높일 수 있는 오류를 미리 확인하십시오. 이 점검 시 이상이 발견된 경우에는 기어 유닛을 시동하지 마십시오. **Getriebebau NORD**에 연락하여 문의하십시오.
- 온도 등급이 T4이거나 최대 표면 온도가 200 °C 이하인 기어 유닛은 시동 전 기어 유닛 표면 온도를 측정하십시오. 이때 측정된 표면 온도가 너무 높은 경우에는 기어 유닛을 시동하지 마십시오.
- 기어 유닛의 하우징을 접지하여 정전기가 발생하지 않도록 해야 합니다.
- 윤활이 부족하면 온도가 높아지고 스파크가 생길 수 있습니다. 시동 전 오일 레벨을 확인하십시오.

## 1.2.7 점검 및 유지보수

- 이 설치 및 사용 설명서에 기재된 모든 검사를 정확히 실행하여 기능 이상 및 손상으로 인해 폭발 위험이 높아지는 것을 방지하십시오. 작동 중 이상이 감지된 경우에는 구동 장치가 정지되어야 합니다. **Getriebbau NORD**에 연락하여 문의하십시오.
- 윤활이 부족하면 온도가 높아지고 스파크가 생길 수 있습니다. 이 설치 및 사용 설명서를 참조하여 오일 레벨을 정기적으로 확인하십시오.
- 분진이나 이물질이 쌓이면 온도가 높아집니다. 분진 밀폐 기능이 없는 커버의 경우에는 내부에도 분진이 쌓일 수 있습니다. 이 설치 및 사용 설명서를 참조하여 퇴적물을 정기적으로 제거하십시오.

## 1.2.8 정전기 방지

- 비전도성 코팅 부분 또는 저압 호스에 정전기가 발생할 수 있습니다. 방전 시 스파크가 발생할 수 있습니다. 이러한 컴포넌트는 정전기 발생이 우려되는 공정 부문에 사용해서는 안 됩니다. 오일 익스펜션 탱크는 가스 그룹 **IIB** 이하의 부문에서만 사용해야 합니다.
- 코팅 두께가 **0.2 mm** 이상인 기어 유닛은 정전기 발생을 우려할 필요가 없는 공정 부문에만 사용해야 합니다.
- 기어 유닛의 도장은 카테고리 **2G** 그룹 **IIB**(구역 1 그룹 **IIB**)에 적합하게 처리되어 있습니다. 카테고리 **2G** 그룹 **IIC**(구역 1 그룹 **IIC**)에서 사용 시에는 정전기 발생이 우려되는 공정 부문에 기어 유닛을 사용하거나 설치해서는 안 됩니다.
- 추가 도색은 원래의 도장과 동일한 특성을 지녀야 합니다.
- 표면은 정전기가 발생하지 않도록 물이 젖은 형질으로만 깨끗이 닦아야 합니다.

## 1.3 DIN EN ISO 80079-36 에 따른 ATEX 발화 위험

다음과 같은 유형의 발화 방지가 적용되었습니다.

- 구조적 안전을 위한 조치 "**c**"
  - 각 사용 사례에 대한 강도 및 열 계산,
  - 적합한 재료, 구성요소 선택
  - 권장되는 완전 분해 정비 주기 계산
  - 윤활제 레벨 점검 주기, 이를 통한 베어링, 실링 및 기어 윤활 안전 조치,
  - 시동 시 요구되는 열 검사,
- 용액 밀폐 안전 조치 "**k**"
  - 적합한 윤활제로 기어 윤활,
  - 명판에 승인된 윤활제 표시,
  - 윤활제 주입 레벨 표시.
- 발화원 모니터링 안전 조치 "**b**"
  - 온도 모니터링을 발화 방지 시스템으로 사용 **b1**.

## 1.4 변경하지 마십시오

기어 유닛을 변경하지 마십시오. 보호장치를 제거하지 마십시오.

## 1.5 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.

## 1.6 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.

## 1.7 특정 작업 시 안전

### 1.7.1 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.

### 1.7.2 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.

## 1.8 위험

### 1.8.1 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.

### 1.8.2 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.

### 1.8.3 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.

### 1.8.4 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.

### 1.8.5 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.

### 1.8.6 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.

## 1.9 사용된 기호 설명



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



방지하지 않을 경우 사망 또는 중상을 입게 되는 긴박한 위험을 나타냅니다. 폭발 방지를 위한 중요 지침이 기재되어 있습니다.



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



방지하지 않을 경우 경상을 입을 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.

**주의**

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 명칭

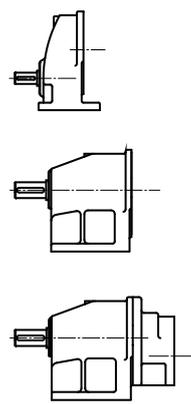
기어 유닛 타입/명칭			
<b>헬리컬 기어 유닛</b> SK 11E, SK 21E, .... SK 51E(1 단) SK 02, SK 12, .... SK 52, SK 62N(2 단) SK 03, SK 13, SK 23, SK 33N, SK 43, SK 53(3 단)			
			
버전 / 옵션			
-	베이스 사양	IEC	IEC 규격 모터
F	출력 플랜지 B5	NEMA	NEMA 규격 모터
XZ	베이스 및 출력 플랜지 B14	W	노출된 입력축
XF	베이스 및 출력 플랜지 B5	VI	Viton shaft seal
VL	강화 베어링	OA	오일 익스팬션 챔버
AL	강화 액시얼 베어링	SO1	합성유 ISO VG 220

표 2: 헬리컬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭

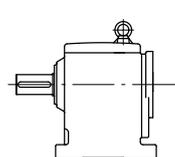
기어 유닛 타입 / 종류			
<b>헬리컬 기어 유닛</b> SK 62, SK 72, SK 82, SK 92, SK 102(2 단) SK 63, SK 73, SK 83, SK 93, SK 103(3 단)			
			
버전 / 옵션			
-	베이스 사양	NEMA	NEMA 규격 모터
F	출력 플랜지 B5	W	노출된 입력축
XZ	베이스 및 출력 플랜지 B14	VI	Viton shaft seal
XF	베이스 및 출력 플랜지 B5	OA	오일 익스팬션 챔버
VL	강화 베어링	SO1	합성유 ISO VG 220
IEC	IEC 규격 모터		

표 3: 대형 헬리컬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭

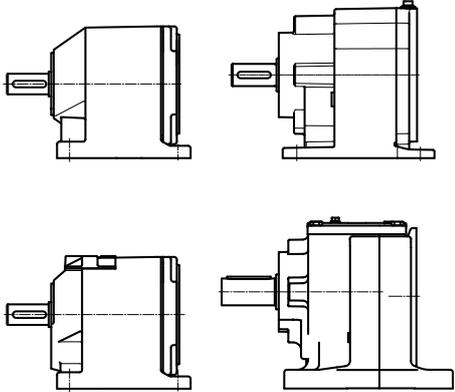
기어 유닛 타입/명칭	
<p><b>헬리컬 기어 유닛 NORDBLOC</b></p> <p>SK 320, SK 172, SK 272, .... SK 972(2 단)            SK 273, SK 373, .... SK 973(3 단)            SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1, SK 871.1,            SK 971.1, SK 1071.1 (1 단)            SK 072.1, SK 172.1(2 단)            SK 372.1, ... SK 672.1(2 단)            SK 373.1, ... SK 673.1(3 단)            SK 772.1, SK 872.1, SK 972.1(2 단)            SK 773.1, SK 873.1, SK 973.1(3 단)</p>	
	
버전 / 옵션	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 베이스 사양</li> <li>F 출력 플랜지 B5</li> <li>XZ 베이스 및 출력 플랜지 B14</li> <li>XF 베이스 및 출력 플랜지 B5</li> <li>VL 강화 베어링</li> <li>IEC IEC 규격 모터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NEMA NEMA 규격 모터</li> <li>W 노출된 입력축</li> <li>VI Viton 샤프트 씬</li> <li>OA 오일 익스팬션 챔버</li> <li>SO1 합성유 ISO VG 220</li> </ul>

표 4: NORDBLOC 헬리컬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭

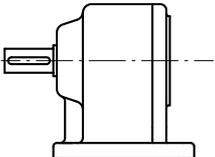
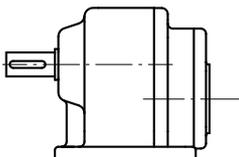
기어 유닛 타입/명칭	
<p><b>표준 헬리컬 기어 유닛</b>            SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33(2 단)            SK 000, SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330(3 단)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	
<b>버전 / 옵션</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 베이스 사양</li> <li>Z 출력 플랜지 B14</li> <li>XZ 베이스 및 출력 플랜지 B14</li> <li>XF 베이스 및 출력 플랜지 B5</li> <li>F 출력 플랜지 B5</li> <li>5 강화된 출력축</li> <li>V 강화 드라이브</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AL 강화 액시얼 베어링</li> <li>IEC IEC 규격 모터</li> <li>NEMA NEMA 규격 모터</li> <li>W 노출된 입력축</li> <li>VI Viton 샤프트 씬</li> <li>SO1 합성유 ISO VG 220</li> </ul>

표 5: NORDBLOC 헬리컬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭

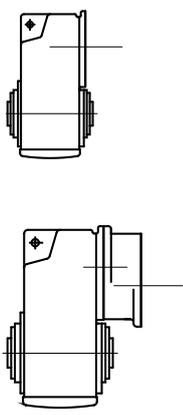
기어 유닛 타입/명칭	
<p>폐러럴 기어 유닛</p> <p>SK 0182NB, SK 0182.1, SK 0282NB, SK 0282.1, SK 1282, SK 1282.1, .... SK 9282, SK 10282, SK 11282(2 단)</p> <p>SK 0182.1, SK 0282.1, SK 1382NB, SK 1382.1, SK 2382, ... SK 9382, SK 10382, SK 11382, SK 12382, SK 10382.1, SK 11382.1 (3 단)</p>	
	
<b>버전 / 옵션</b>	
<p>A    증공축</p> <p>V    증실축</p> <p>Z    출력 플랜지 B14</p> <p>F    출력 플랜지 B5</p> <p>X    풋 마운팅</p> <p>S    슈링크 디스크</p> <p>VS   강화 슈링크 디스크</p> <p>EA   스플라인 증공축</p> <p>G    고무 버퍼</p> <p>VG   강화 고무 버퍼</p> <p>B    고정 요소</p> <p>H    접촉 방지 커버</p> <p>H66   커버 IP66</p>	<p>VL    강화 베어링</p> <p>VLII   교반기 전용</p> <p>VLIII   Drywell 타입 교반기 전용</p> <p>SCX   Screw Conveyor Flange</p> <p>IEC   IEC 규격 모터</p> <p>NEMA   NEMA 규격 모터</p> <p>W    노출된 입력축</p> <p>VI    Viton 샤프트 씬</p> <p>OA    오일 익스팬션 챔버</p> <p>SO1   합성유 ISO VG 220</p> <p>CC    쿨링 코일 적용 하우징 커버</p> <p>OT    오일 레벨 탱크</p>

표 6: 폐러럴 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭

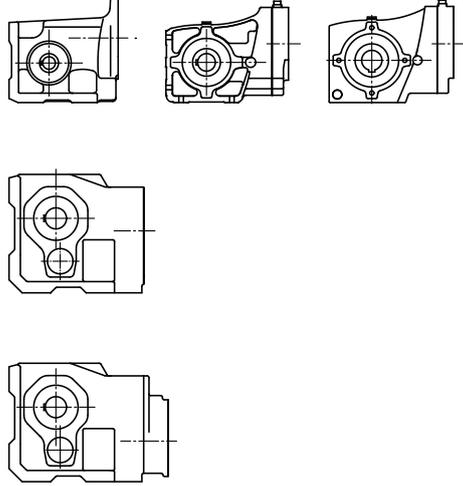
2 단 기어 유닛은 두 개의 단일 기어 유닛으로 구성된 기어 유닛입니다. 즉, 2 개의 개별적인 기어 유닛이므로 일반 기어 유닛에 대한 본 사용 설명서의 지침에 따라 취급하여야 합니다.

2 단 기어 유닛 타입 명칭, 예: SK 73 / 22(단일 기어 유닛 SK 73 및 SK 22 로 구성).

**기어 유닛 타입/명칭**

**베벨 기어 유닛**

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)



**버전 / 옵션**

-	베이스 사양	H	접촉 방지 커버
A	중공축	H66	커버 IP66
V	중실축	VL	강화 베어링
L	양측 중실축	VLII	교반기 전용
Z	출력 플랜지 B14	VLIII	Drywell 타입 교반기 전용
F	출력 플랜지 B5	SCX	Screw Conveyor Flange
X	풋 마운팅	IEC	IEC 규격 모터
D	토크 서포트	NEMA	NEMA 규격 모터
K	토크 브라켓	W	노출된 입력축
S	슈링크 디스크	VI	Viton 샤프트 씬
VS	강화 슈링크 디스크	OA	오일 익스팬션 챔버
EA	스플라인 중공축	SO1	합성유 ISO VG 220
R	백스톱	CC	쿨링 코일 적용 하우징 커버
B	조정 요소		

표 7: 베벨 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭

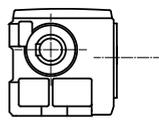
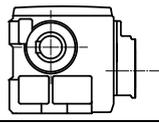
기어 유닛 타입/명칭			
<b>헬리컬 웹 기어 유닛</b> SK 02040, SK 02040.1, SK 02050, SK 12063, SK 12080, SK 32100, SK 42125(2 단) SK 13050, SK 13063, SK 13080, SK 33100, SK 43125(3 단)			
  			
버전 / 옵션			
-	중실축 및 풋 마운팅	B	고정 요소
A	중공축	H	접촉 방지 커버
V	중실축	H66	커버 IP66
L	양측 중실축	VL	강화 베어링
X	풋 마운팅	IEC	IEC 규격 모터
Z	출력 플랜지 B14	NEMA	NEMA 규격 모터
F	출력 플랜지 B5	W	노출된 입력축 포함
D	토크 서포트	VI	Viton 샤프트 씬
S	슈링크 디스크	OA	오일 익스팬션 챔버

표 8: 헬리컬 웹 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭

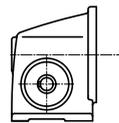
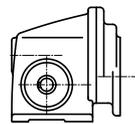
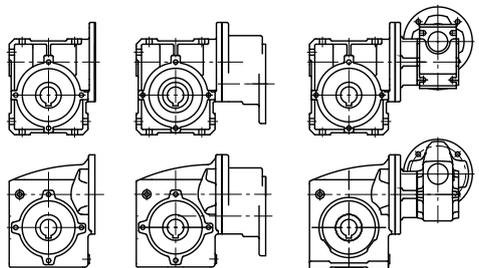
기어 유닛 타입/명칭			
<b>MINIBLOC 웹기어</b> SK 1S 32, SK 1S 40, SK 1S 50, SK 1S 63, SK 1SU... , SK 1SM 31, SK 1SM 40, SK 1SM 50, SK 1SM 63 (1 단) SK 2S32NB, SK 2S40NB, SK 2S50NB, SK 2S63NB, SK 2SU... , SK 2SM40, SK 2SM50, SK 2SM63 (2 단)			
  			
버전 / 옵션			
-	중실축 및 풋 마운팅	X	풋 마운팅
A	중공축	B	고정 요소
V	중실축	IEC	IEC 규격 모터
L	양측 중실축	NEMA	NEMA 규격 모터
Z	출력 플랜지 B14	W	노출된 입력축 포함
F	출력 플랜지 B5	VI	Viton 샤프트 씬
D	토크 서포트		

표 9: MINIBLOC - 기어 유닛 타입 및 명칭

**기어 유닛 타입/명칭**

**UNIVERSAL** 웬기어  
 SK 1SI31, SK 1SI40, SK 1SI50, SK 1SI63, SK 1SI75,  
 SK 1SID31, SK 1SID40, SK 1SID50, SK 1SID63, SK 1SID75  
 SK 1SIS31,...., SK 1SIS75,  
 SK 1SD31, SK 1SD40, SK 1SD50, SK 1SD63,  
 SK 1SIS-D31,...., SK 1SIS-D63  
 SK 1SMI31, SK 1SMI40, SK 1SMI50, SK 1SMI63, SK 1SMI75  
 SK 1SMID31,...., SK 1SMID63 (1 단)  
 SK 2SD40, SK 2SD50, SK 2SD63, SK 1SI.../31, SK 1SI.../H10,  
 SK 2SID40,...., SK 2SID63  
 SK 2SIS-D40,...., SK 2SIS-D63  
 SK 2SMI40, SK 2SMI50, SK 2SMI63  
 SK 2SMID40, SK 2SMID50, SK 2SMID 63 (2 단)



버전 / 옵션			
V	중실축 또는 플러그인 축	H10	모듈식 헬리컬 프리스테이지
A	중공축	/31	웬 프리스테이지
L	양측 중실축	/40	웬 프리스테이지
X	세 면의 베이스	IEC	IEC 규격 모터
Z	출력 플랜지 B14	NEMA	NEMA 규격 모터
F	출력 플랜지 B5	W	노출된 입력축 포함
D	토크 서포트	VI	Viton 샤프트 씬
H	커버		

표 10: UNIVERSAL 웬 기어 유닛 - 기어 유닛 타입 및 명칭

## 2.2 명판

명판은 기어 유닛에 단단히 부착되어 있어야 하며 더럽혀지지 않도록 해야 합니다. 명판이 읽을 수 없을 정도로 손상된 경우에는 NORD 서비스 부서에 문의하십시오.

		Getriebebau NORD GmbH & Co. KG 22939 Bargteheide/GERMANY			
Typ	SK 12 - IEC 63 /2G /2D				
No.	201234567		$i_{ges}$	72.63	
$n_2$	18	$\min^{-1} n_1$	1345	$\min^{-1} IM$	M1
$M_2$	96	Nm $P_1$	0.18	kW $B_j$	01/16
$F_{R2}$	3.35	kN $F_{R1}$		kN $T_u$	-10/+40 °C
$F_{A2}$	4.00	kN 	15	kg $x_{R2}$	50 mm
Oil	CLP 220 / 0,25l			MI	24000 h
	II 2G Ex h IIC T4 Gb II 2D Ex h IIIC T125°C Db				

그림 1: 명판(예시)

명판 설명			
약식 표기	단위	명칭	단원 참조
Typ	-	NORD - 기어 유닛 타입	
No.	-	일련 번호	
$i_{ges}$	-	총 기어비	
$n_2$	$\min^{-1}$	기어 출력축 정격 회전속도 *	
$n_1$	$\min^{-1}$	기어 입력축 또는 구동 모터의 정격 회전속도 *	
IM	-	구조(장착 위치)	7.1
$M_2$	Nm	기어 출력축의 최대 허용 토크	
$P_1$	kW	최대 허용 구동 출력 또는 모터 출력	
$B_j$	-	제조연도	
$F_{R2}$	kN	기어 출력축의 최대 허용 횡력	3.7
$F_{R1}$	kN	기어 입력축의 최대 허용 횡력(옵션 W 의 경우)	3.7
$T_u$	°C	기어 유닛에 허용되는 주변 온도 범위	
$F_{A2}$	kN	기어 유닛 출력축의 최대 허용 액시얼 포스	3.7
	kg	전체 중량	3.7
MI	h	작동 시간 또는 규격이 정해지지 않은 유지보수 등급 CM 데이터를 기준으로 한 기어 유닛 완전 분해 정비 주기	5.1
$x_{R2}$	mm	$F_{R2}$ 횡력 작용 위치 최대 수치	3.7
Oil	-/l	기어 오일 종류(규격 표시) 및 기어 오일량	7.2

명판 설명			
약식 표기	단위	명칭	단원 참조
마지막 줄  	-	ATEX DIN EN ISO 80079-36 에 따른 표시: 1. 그룹(항상 II, 광산용 아님) 2. 카테고리(가스의 경우 2G, 3G 또는 분진의 경우 2D, 3D) 3. 비전기적 장치(Ex h) 또는 발화 방지 등급(있는 경우) 표시(c) 4. 폭발성 물질 그룹(있는 경우, 가스: IIC, IIB; 분진: IIIC, IIIB) 5. 온도 등급(가스의 경우 T1-T3 또는 T4) 또는 최대 표면 온도(예: 분진의 경우 T125° C) 또는 특수 최대 표면 온도, 명판 또는 별도의 설명서에 기재된 온도 범위 표시 참조 6. EPL(equipment protection level) Gb, Db, Gc, Dc 7. 별도의 설명서 참조 및/또는 시동 시 온도 측정(X)	4.3
S	-	별도의 설명서 번호(일련 번호/년도로 구성)	
* 최대 허용 회전속도는 정격 회전속도에서 10 % 높은 속도입니다(최대 허용 구동 출력 P <sub>1</sub> 이 초과되지 않는 경우).			
FR <sub>1</sub> , FR <sub>2</sub> , FA <sub>1</sub> 및 FA <sub>2</sub> 란이 비어 있는 경우에는 동력이 0 입니다. xR <sub>2</sub> 란이 비어 있는 경우에는 FR <sub>2</sub> 의 힘이 출력축 저널 중앙에 가해집니다(단원 3.7 참조).			

기어드 모터(전기 모터가 장착된 기어 유닛)의 경우에는 전기 모터 자체에 명판이 있으며, ATEX 에 따라 그곳에 별도의 표기가 있습니다. 모터에 표기된 사항도 설비 또는 기계 프로젝트의 데이터와 서로 일치해야 합니다.

기어드 모터 유닛에는 기어 유닛 및 전기 모터에 대해 각각 더 낮은 수준의 폭발 방지 기준이 적용됩니다.

전기 모터를 인버터에 연결하여 작동하는 경우, ATEX 에 따른 인버터 사용 승인이 전기 모터에 필요합니다. 인버터를 사용하는 경우 모터 및 기어 유닛의 명판에 기재된 정격 회전속도와 현저하게 다른 회전속도가 통상적으로 허용됩니다. 네트워크를 이용해 모터를 작동하는 경우 모터와 기어 유닛의 명판에 기재된 정격 회전속도에서 ±60min<sup>-1</sup> 까지 편차가 허용됩니다.

### 2.3 EAWU 의 추가 명판

		
가이드라인	TR CU 012/2011	2014/34/EU - DIN EN ISO 80079-36
표기	II Gb c T4 X	II2G Ex h IIC T4 Gb
	II Gb c T3 X	II2G Ex h IIC T3 Gb
	II Gb c IIB T4 X	II2G Ex h IIB T4 Gb
	II Gb c IIB T3 X	II2G Ex h IIB T3 Gb
	III Db c T125° C X	II2D Ex h IIIC T125° C Db
	III Db c T140° C X	II2D Ex h IIIC T140° C Db
	II Gc T4 X	II3G Ex h IIC T4 Gc
	II Gc T3 X	II3G Ex h IIC T3 Gc
	III Dc T125° C X	II3D Ex h IIIC T125° C Dc
	III Dc T140° C X	II3D Ex h IIIC T140° C Dc

표 11: EAC Ex/CE Ex 표시

유라시아 경제권에 사용되는 폭발 방지 처리된 기어 유닛에는 추가 명판이 부착되며, 여기에는 EAC Ex 에 따라 Ex 부문에서의 사용을 나타내는 EAC 가 표시됩니다.

이 설치 및 사용 설명서의 이후 부분부터는 EAC Ex 로고가 더 이상 CE Ex 로고와 함께 언급되지 않습니다. EAC Ex 로고는 CE Ex 로고와 같은 의미입니다. 이 설치 및 사용 설명서에서 "ATEX"가 언급되는 경우, 이는 EAC Ex 기어 유닛에도 적용됩니다.

기어 유닛은 규정에 적합하게 유지보수를 실행하는 경우 수명이 30 년에 달할 수 있습니다. 기어 유닛은 Getriebbau NORD 에서 공급 후 늦어도 30 년이 지나기 전에 사용을 중지해야 합니다. 공급 연도는 ATEX 명판에 기재된 제조연도와 동일합니다.

EAC Ex 기어 유닛에는 기본적으로 두 개의 명판이 부착됩니다. 한 명판은 ATEX 가이드라인 2014/34 EU 및 관련 규범에 따른 것이며, 다른 하나에는 가이드라인 TP TC 012/2011 에 따른 추가적 규정 사항이 기재됩니다.

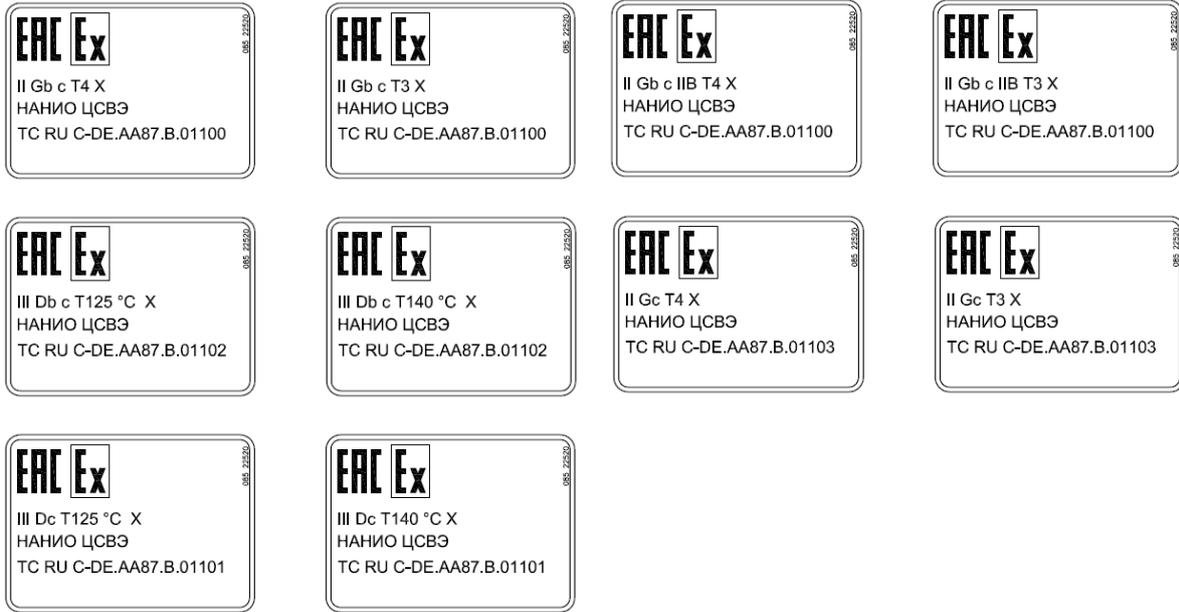


그림 2: EAC Ex 추가 명판

### 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 Getriebebau 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, 필요하면 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°C ~ + 40 °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.

#### 보관 또는 가동 중지 기간 중 조치

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

#### 시운전 전 조치

- 시가동 전에 기어 유닛을 점검하십시오.
- 보관 또는 가동 중지 기간이 2 년을 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 구조 점검

기어 유닛은 지정된 구조로만 사용해야 합니다. 허용 구조는 명판의 **IM** 란에 기재되어 있습니다. 명판의 **IM** 란에 **UN** 이 기재되어 있는 기어 유닛은 구조에 상관이 없습니다. 단원 7.1 "구조 및 정비"에 각 기어 유닛 타입의 구조가 설명되어 있습니다. **IM** 란에 **X** 표시가 있는 경우에는 **S** 란에 번호로 표시된 별도의 설명서를 참조해야 합니다.

장착 위치에서 구조가 명판에 기재된 구조와 일치하고, 작동 시 장착 위치가 변경되지 않았는지 확인해야 합니다.

선택한 구조에 해당하는 모터에 대한 사용 설명서를 참조하십시오.

### 3.5 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 기어 유닛의 경우 구동 모터가 차단 회전 방향으로 작동되면(즉, 잘못된 방향으로 작동) 기어 유닛이 손상될 수 있습니다. 이 기어 유닛에는 입력축 및 출력축에 화살표가 표시되어 있습니다. 화살표 방향은 축의 회전 방향을 가리킵니다. 모터를 연결하고 단속으로 시운전 할 때에 출력축이 정해진 회전 방향으로만 작동하는지 확인하십시오. (자세한 설명은 카탈로그 G1000 및 WN 0-000 40 을 참조하십시오.)

설치 장소 주변에 부식성 물질이 있는지 확인하고, 추후 가동 중에도 이러한 물질들이 주변에 없도록 관리해야 합니다. 이러한 물질들은 금속이나 윤활제, 엘라스토머(탄성중합체) 등을 부식시킬 수 있습니다. 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 체결부의 경우에는 추가로 동봉된 WN 0-521 35 설명서를 참조해야 합니다.

오일 레벨 탱크(옵션 OT)는 WN 0-521 30 에 따라 설치하십시오. 동봉된 M12x1.5 오토 벤트 플러그를 탱크에 조여 장착하십시오.

시동 전 오토 벤트를 활성화해야 합니다. 활성화를 위해서는 누유방지 씰링코드를 제거해야 합니다.

2 단 기어 유닛은 두 개의 단일 기어 유닛으로 구성됩니다(( 7.1 장 "구조 및 정비" 참조)).

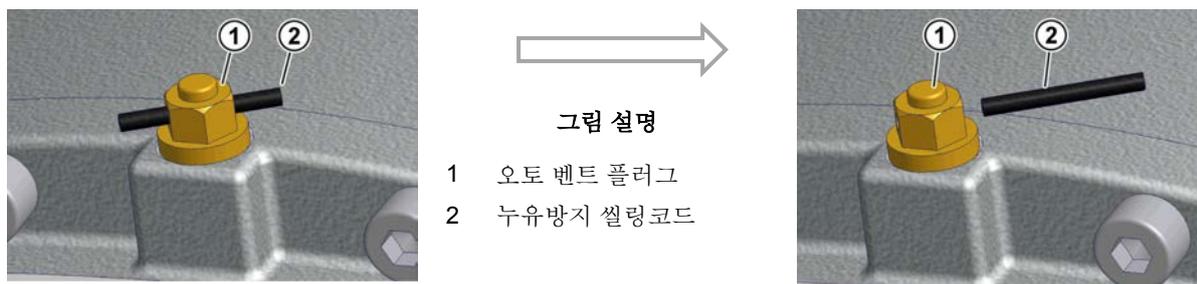


그림 3: 오토 벤트 활성화

### 3.6 기어 유닛 설치

#### 위험

##### 폭발 위험



- 기어 유닛을 설치할 때 주변에 폭발성 가스가 있어서는 안 됩니다.
- 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 안 됩니다. 베어링과 기어 휠 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 (7.3 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 XF가 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.

### 3.7 기어 샤프트에 허브 조립

#### ⚠ 위험



#### 과열로 인한 폭발 위험

- 횡력이 부적절하게 작용하는 경우, 기어 유닛에 열이 발생할 수 있습니다.
- 횡력은 가능한 한 기어 유닛 몸체에 가까이 작용되도록 해야 합니다.

#### 주의

#### 액시얼 포스로 인한 기어 손상

- 기어 유닛에 무리한 액시얼 포스를 가하지 마십시오. 망치로 허브를 타격하지 마십시오.

설치 시 각 샤프트 축의 정확한 정렬에 유의하고 제조사의 허용 공차를 준수하십시오. 예를 들어 커플링 및 체인 스프로킷과 같은 구동 및 출력 요소를 기어 유닛의 입출력축에 설치할 때는 기어 유닛에 무리한 액시얼 포스가 가해지지 않도록 적절한 피팅 장치를 이용해 설치해야 합니다. 특히 허브를 망치로 치지 마십시오.

#### i 정보

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

커플링 위치는 커플링 설치 지침에 따라 정렬해야 합니다. 이에 대한 정보가 없는 경우에는 커플링을 모터 축 끝에 나란히 정렬하십시오.

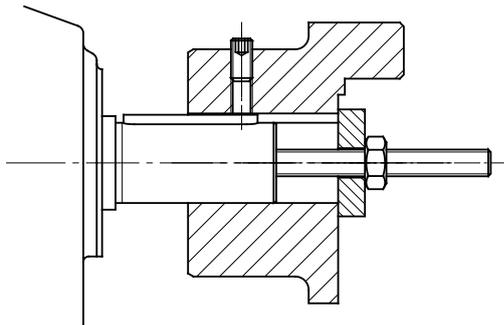
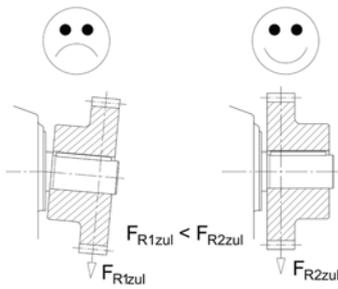


그림 4: 간단한 피팅 장치 예시

구동 및 출력 요소는 최대 허용 래디얼 횡력 **FR1** 및 **FR2** 와 액시얼 포스 **FA1** 및 **FA2**(카탈로그에 기재되어 있음)만 기어 유닛에 작용해야 합니다(명판 참조). 이때 특히 벨트와 체인의 장력을 고려하십시오.

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. 출력축의 경우 회력  $F_{R2}$  의 작용이 수치  $X_{R2}$  를 초과해서는 안 됩니다. 출력축에 대한 회력  $F_{R2}$  가 명판에 기재되어 있지만, 수치  $X_{R2}$  가 없는 경우, 힘이 축 러그 중앙에 작용하는 것으로 간주됩니다.

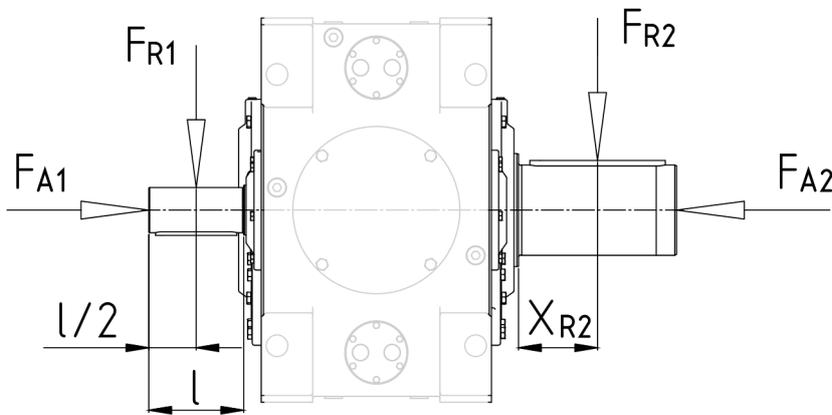


그림 5: 입출력축에 허용되는 힘의 작용

### 3.8 푸시온 기어 조립

**⚠ 경고**

토크 서포트의 체결부가 풀리면 기어 유닛이 출력축에 충돌합니다.

- 체결부가 풀리지 않도록 Locitete 242 나 풀립 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.

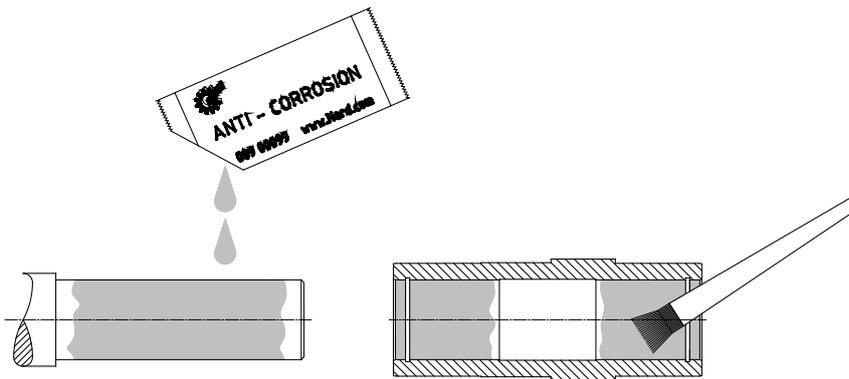


그림 6: 샤프트와 허브에 윤활제 도포

**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(( 7.3 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 3.11 "커버 설치"의 설명대로 장착하십시오.

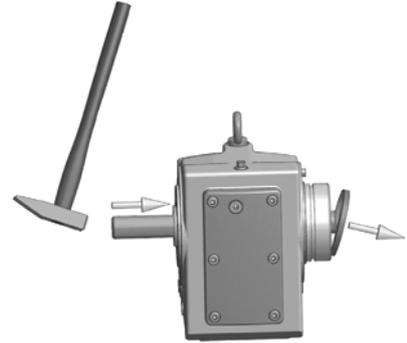
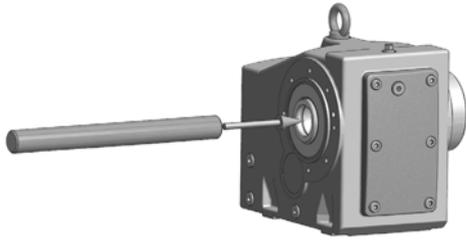


그림 7: 출고 시 조립된 잠금 캡 제거 방법

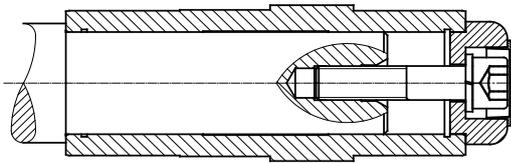


그림 8: 고정 요소를 이용하여 축단차가 있는 샤프트에 장착한 기어 유닛

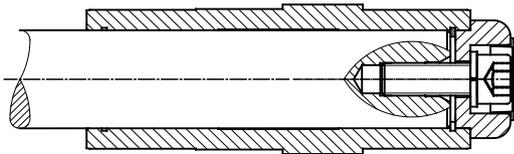


그림 9: 고정 요소를 이용하여 축단차가 없는 샤프트에 장착한 기어 유닛

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

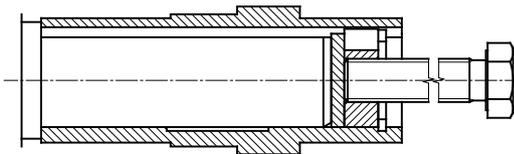


그림 10: 해체 장치를 이용한 해체

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

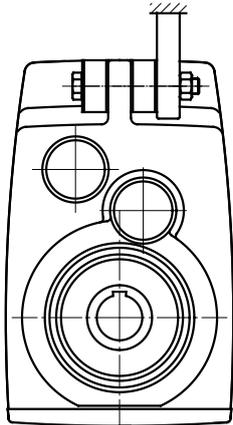


그림 11: 페러럴 기어 유닛의 고무 버퍼(옵션 G 또는 VG) 장착

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.

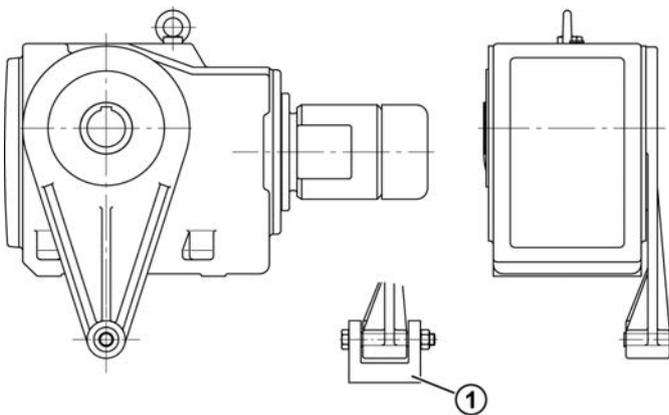


그림 설명

- 1 토크 서포트는 반드시 양쪽으로 고정하십시오.

그림 12: 베벨 기어와 웜기어에서 토크 서포트 장착 방법

토크 서포트의 체결부를 적절한 토크로 조이고 ( 7.3 장 "나사 조임 토크" 참조) 풀리지 않도록 고정하십시오(예: Loctite 242, Loxeal 54-03 사용).

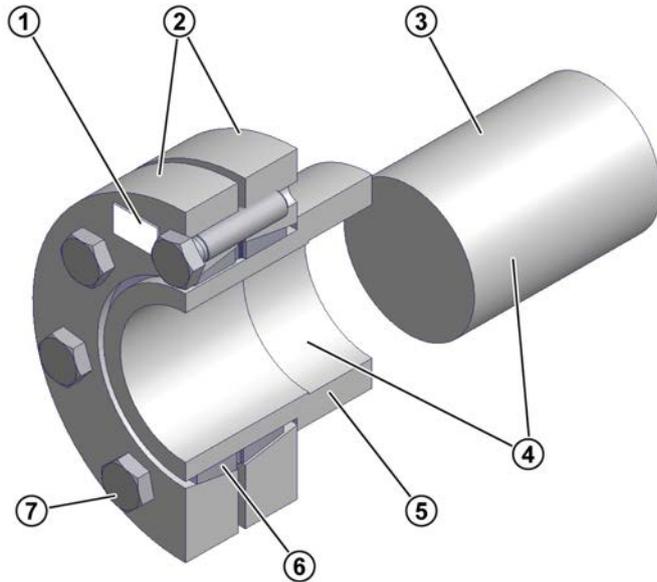
### 3.9 슈링크디스크조립

:

## 주의

#### 중공축의 손상

- 중실축이 장착되어 있지 않은 상태에서 장력 조절 나사를 조이지 마십시오.



#### 그림 설명

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

그림 13: 슈링크 디스크가 장착된 중공축

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

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

#### 조립순서

- 누유방지 씰링코드나 커버가 있는 경우 이를 제거하십시오.
- 텐션 스크루를 완전히 빼내지는 말고 느슨하게 풀 후 플랜지와 내부링 사이에 유격이 없어질 때까지 손으로 가볍게 조이십시오.
- 외부 클램핑 플랜지가 중공축과 일직선이 되도록 슈링크 디스크를 중공축에 밀어 넣으십시오. 내부링의 보어에 그리스를 살짝 바르면 밀어 넣기 쉽습니다.
- 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.
- 기어 유닛의 중공축에서 그리스를 완전히 제거하고, 그리스가 **전혀 없어야** 합니다.
- 기계의 중실축은 수축 연결 부분에 그리스를 완전히 제거하고 **그리스가 전혀 없도록** 합니다.
- 슈링크 디스크 안착부가 완전히 삽입되도록 기계의 중실축을 중공축에 끼우십시오.
- 텐션 스크루를 살짝 조여 클램핑 플랜지의 설치 위치를 지정하십시오.
- 텐션 스크루를 시계 방향으로 한 번에 약 1/4 바퀴씩 여러 번 돌려 텐션 스크루를 순서대로 조입니다. 슈링크 디스크에 표시된 토크값이 될 때까지 토크 렌치를 이용하여 텐션 스크루를 조이십시오.
- 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 왼빨에서 푸십시오.
3. 기어 유닛을 기계 증실축에서 빼십시오.

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

### 3.10 SCX 플랜지 조립

플러그인 축과 컨베이어 통 리어 패널 또는 고정판 사이의 최대 틈새(치수 a)는  $a = 8 \text{ mm}$  이어야 합니다.

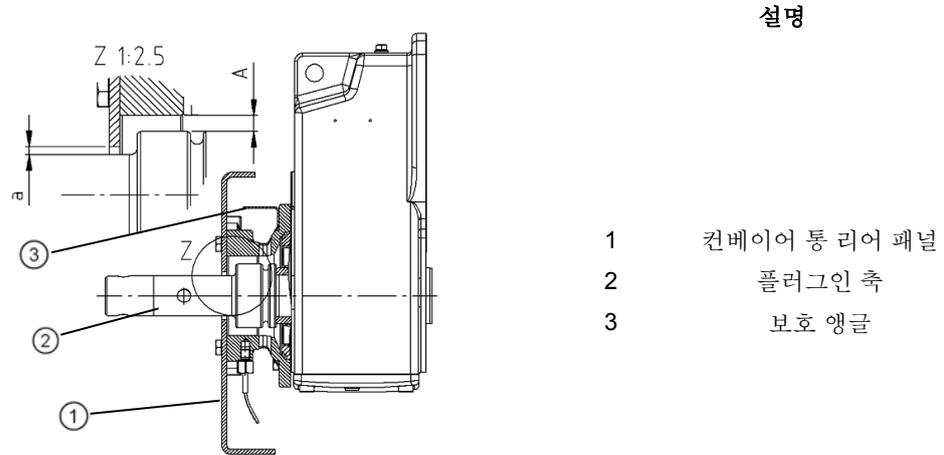


그림 14: SCX 플랜지 조립 예시

보호 앵글의 위치를 확인하십시오. 보호 앵글이 항상 플랜지의 수직 위쪽으로 열린 구멍을 가려야 합니다. SCX 플랜지는 장착 위치 M1, M2, M3 및 M4 에서만 사용해야 합니다. 옵션으로 온도 센서를 장착할 수 있습니다. 이 센서는 온도  $120^{\circ}\text{C}$  에서 작동되어 구동 장치 작동을 중단시킵니다. 온도 센서를 사용하는 경우에는 육안 점검을 생략할 수 있습니다(( 5.1 장 "점검 및 유지보수 주기" 참조)).

### 3.11 커버 설치

**⚠ 위험**



커버가 손상되었거나 마찰되는 경우 폭발 위험

- 설치 전 커버에 운송 중 손상이 없는지 확인하십시오(예: 용기 및 비틀림)
- 손상된 커버는 사용하지 마십시오.

모든 고정 볼트를 사용해야 합니다. 장착 전 Loctite 242, Loxeal 54-03 과 같은 고정 접착제를 바르고 적절한 토크로 조이십시오(( 7.3 장 "나사 조임 토크" 참조)).

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

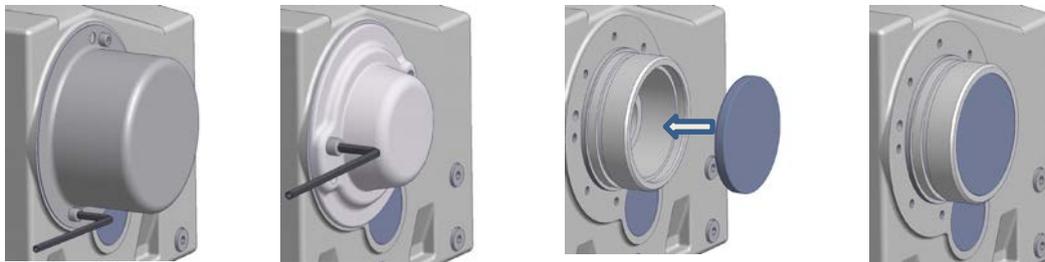


그림 15: 커버 옵션 SH, 옵션 H 및 옵션 H66 설치

### 3.12 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 끼우십시오.



그림 16: 커버 캡 제거 및 조립 방법

### 3.13 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/NEMA 어댑터를 사용하는 기어 유닛은 공기를 지속적으로 기어 유닛 방향으로 전달하는 EN 60034-6 규격의 외부 환기식 모터 IC416(TEBC) 또는 IC411(TEFC)에 따른 자체 환기식 모터를 사용해 작동해야 합니다. IC410(TENV) 팬이 없는 모터 사용 시에는 NORD사와 이에 대해 상의하시기 바랍니다.

#### 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 1" 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( 7.3 장 "나사 조임 토크" 참조).
- 카테고리 2D 기어 유닛의 경우(기어 유닛 명판 마지막 줄 ATEX 표시 참조), 조립 전에 모터 및 어댑터의 **플랜지 면에 표면 실링제**(예: Loctite 574 또는 Loxeal 58-14)를 발라서 조립 후 플랜지가 완전히 밀폐되도록 해야 합니다. 플랜지 면 실링은 외부나 주변이 습한 곳에 설치할 때도 권장합니다.
- 모터를 어댑터에 조립하십시오. 이때 함께 제공된 기어 림이나 슬리브를 빠뜨리지 마십시오(unten 그림 참조).
- 어댑터의 볼트를 적절한 토크로 조이십시오(( 7.3 장 "나사 조임 토크" 참조)).

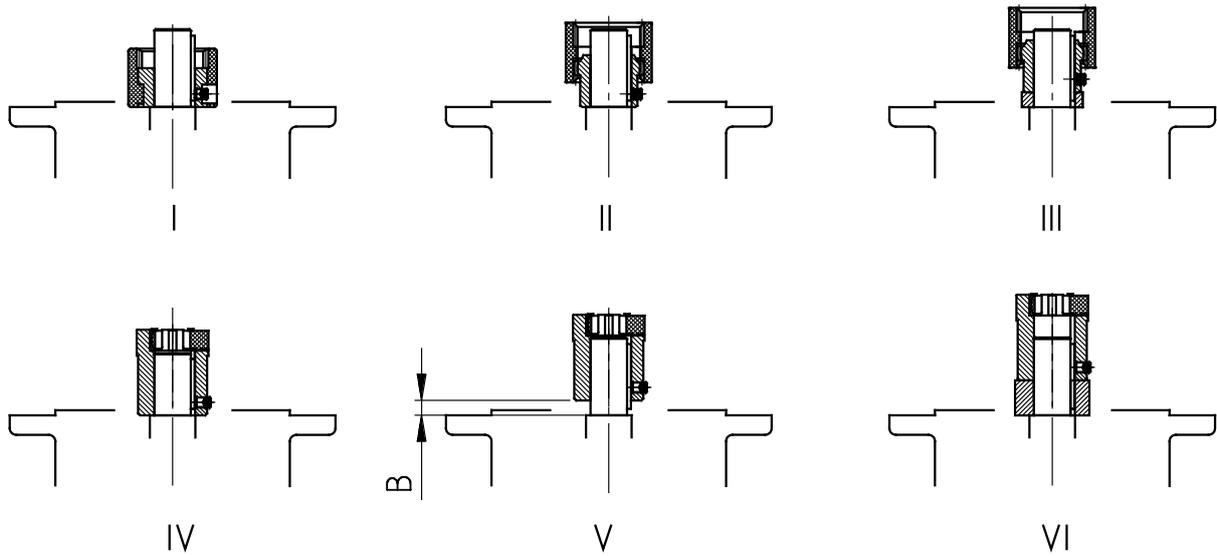


그림 17: 커플링 타입별 커플링 조립 방법

- 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 B 에 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

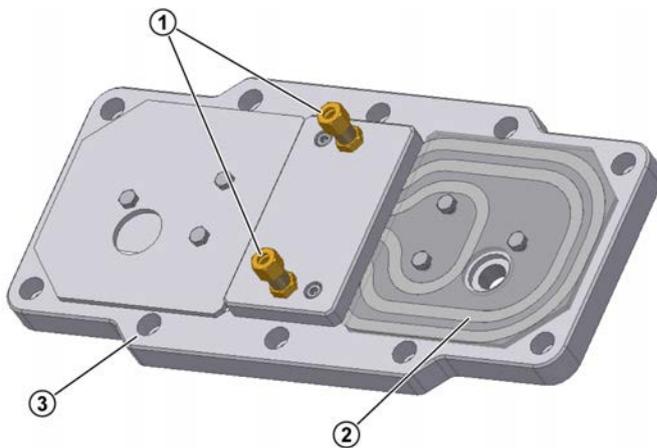
- VI 스페이서 부시가 있는 투피스형 조우 커플링(ROTEX®)

### 3.14 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 18: 냉각 커버

### 3.15 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.

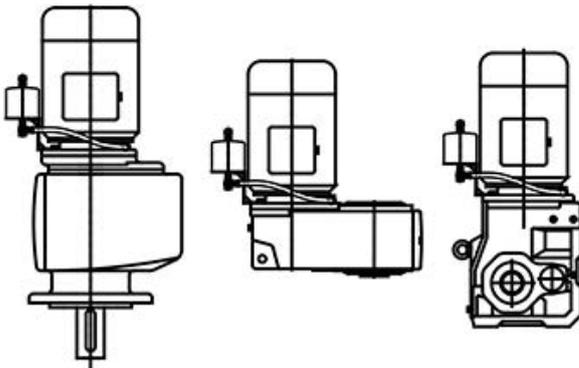


그림 19: 오일 익스팬션 탱크 조립

### 3.16 온도 스티커

온도 등급이 T4 인 기어 유닛 또는 최대 표면 온도가 135 ° C 미만인 기어 유닛에는 동봉된 자체 접착식 온도 스티커(기재된 값 121 ° C)를 기어 유닛 하우징에 부착해야 합니다. 부품 번호: 2839050). ATEX 에 따른 표시인 온도 등급과 최대 표면 온도는 기어 유닛 명판 마지막 줄에 표시됩니다.

예시:

II 2G Ex h IIC T4 Gb 또는 II 3D Ex h IIIC T125 ° C Dc

온도 스티커는 모터 방향으로 오일 레벨 플러그 ( 7.1 장 "구조 및 정비" 참조) 옆에 부착하십시오. 오일 레벨 탱크가 있는 기어 유닛에는 온도 스티커를 탱크가 없는 기어 유닛과 같은 위치에 부착하십시오. 오일을 교환할 필요가 없는 수명 기간 윤활식 기어 유닛의 경우에는 기어 유닛 명판 옆에 온도 스티커를 부착하십시오.

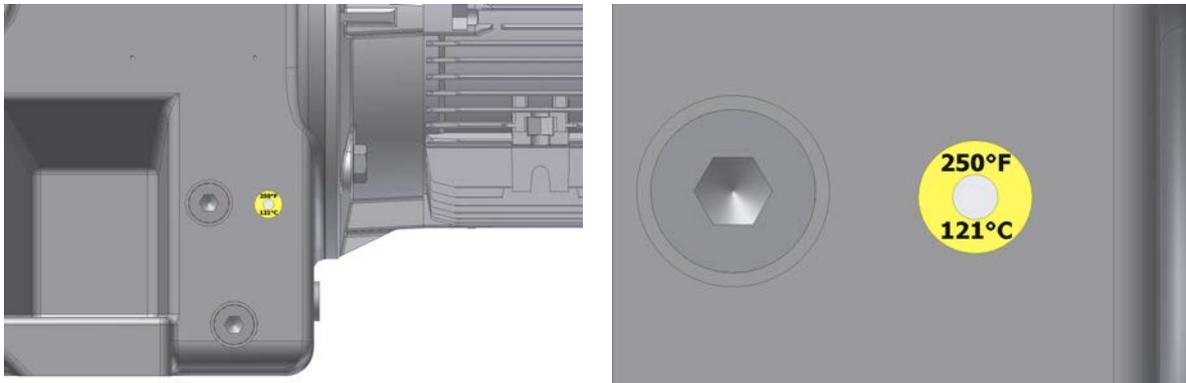


그림 20: 온도 스티커 위치

### 3.17 추가 도색

**⚠ 위험**



정전기로 인한 폭발 위험

- 추가 도색은 원래의 도장과 동일한 특성을 지녀야 합니다.

기어 유닛을 추가 도색할 때 샤프트 씬, 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

장착 위치는 명판에 기재된 구조에 상응해야 합니다. 단원 7.1 "구조 및 정비"에 구조가 설명되어 있으며, 구조에 적합한 오일 레벨 플러그가 기재되어 있습니다. 2 단 기어 유닛인 경우 두 기어 유닛의 오일 레벨을 각각 검사해야 합니다. 오토 벤트는 단원 7.1 "구조 및 정비"에 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. (5.1 장 "점검 및 유지보수 작업" 참조).

오일 온도가 20 °C – 40 °C 일 때 오일 레벨을 점검하십시오.

오일 레벨 점검:

1. 오일 레벨 점검은 기어 유닛을 정지시키고 식힌 상태에서만 실행하십시오. 기어 유닛이 실수로 켜지지 않도록 안전 조치를 취하십시오.
2. 오일 레벨 플러그가 있는 기어 유닛:
  - 구조 M4 (V1 및 V5)의 표준 헬리컬 기어 유닛에는 오일 레벨 점검을 위해 그림 18(우측 그림)에 표시된 구부러진 파이프가 있습니다. 이 파이프는 수직 위로 위치해야 합니다. 오일 레벨을 점검하기 전에 오토 벤트를 풀어 빼내야 합니다.
  - 구조에 해당하는 오일 레벨 플러그를 풀어 빼십시오((7.1 장 "구조 및 정비" 참조)).
  - 기어 유닛의 오일 레벨을 함께 제공된 오일 뱃스틱(부품 번호: 283 0050)을 이용해 그림 18(좌우측 그림)에 설명된 방법으로 점검하십시오. 이때 오일에 잠기는 오일 뱃스틱 부분을 수직으로 유지하십시오.
  - 최대 오일 레벨은 오일 레벨 보어의 하단 가장자리 위치입니다.
  - 최소 오일 레벨은 오일 레벨 보어 하단 가장자리 아래로 4 mm 위치입니다. 이 경우에도 오일 뱃스틱은 곧바르게 오일 안에 잠깁니다.
  - 오일 레벨이 정확하지 않은 경우, 오일을 빼내거나 명판에 기재된 오일을 주입하여 조정하십시오.
  - 오일 레벨 플러그에 내장된 실링이 손상된 경우, 새 오일 레벨 플러그를 사용하거나 나사산을 청소하고 조이기 전에 고정 접착제 Loctite 242, Loxeal 54-03 등을 바르십시오.
  - 오일 레벨 플러그를 실링과 함께 조립하고 적절한 토크로 조이십시오((7.3 장 "나사 조임 토크" 참조)).
  - 오토 벤트를 실링과 함께 풀어 빼낸 경우 이를 다시 조여 넣고 적절한 토크로 조이십시오((7.3 장 "나사 조임 토크" 참조)).
  - 분리한 모든 부품을 다시 설치하십시오.
3. 오일 레벨 탱크가 있는 기어 유닛:
  - 오일 레벨은 뱃스틱 플러그(스레드 G1¼)로 오일 레벨 탱크 내에서 점검해야 합니다. 뱃스틱이 완전히 조여진 상태에서 오일 레벨이 하단 표시와 상단 표시 사이여야 합니다(그림 18 참조, 가운데 그림). 이 기어 유닛은 단원 7.1 "구조 및 정비"에 기재된 구조에서만 사용해야 합니다.
4. 오일 관측 유리가 있는 기어 유닛:
  - 기어 유닛의 오일 레벨을 관측창에서 직접 확인할 수 있습니다.
  - 올바른 오일 레벨: 오일 관측 유리 중앙.

- 오일 레벨이 정확하지 않은 경우, 오일을 빼내거나 명판에 기재된 오일을 주입하여 조정하십시오.
5. 최종 점검:
- 이전에 풀린 모든 체결부가 다시 올바르게 조여져 있어야 합니다.

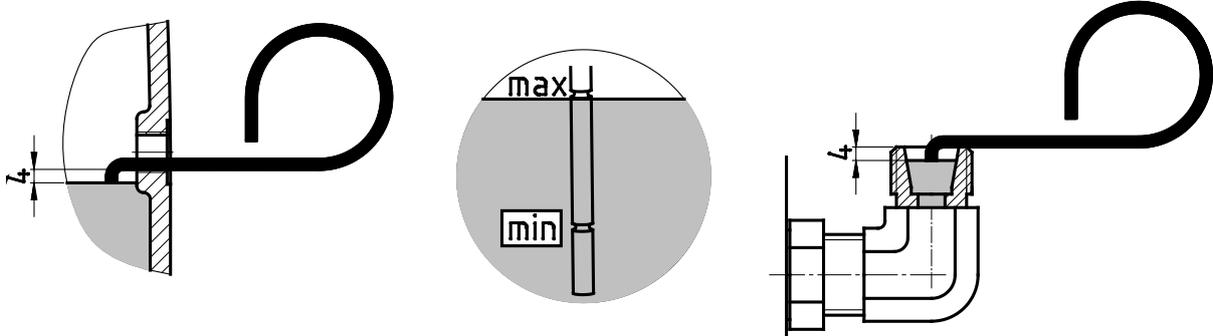


그림 21: 오일 덤스틱을 이용한 오일 레벨 점검

## 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 윤활제반이탱크(부품번호 28301210)로 교체할 수 있습니다.

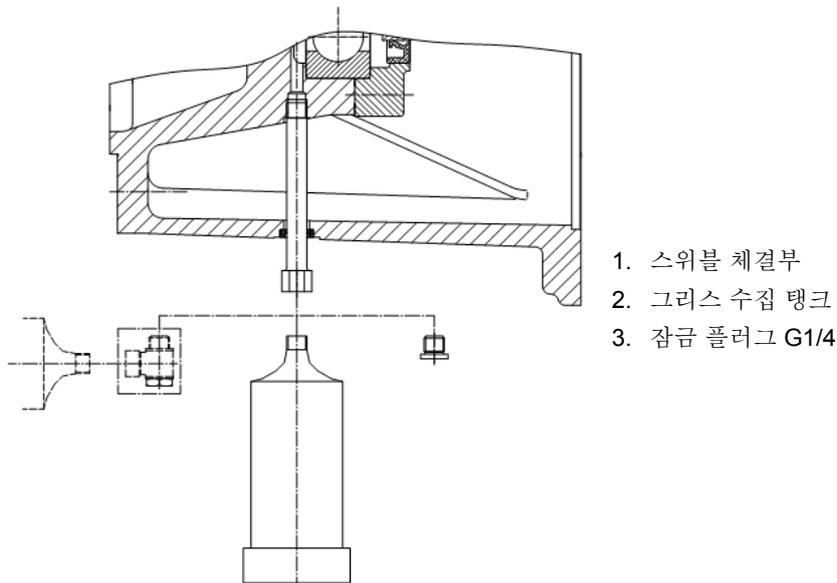


그림 22: 그리스 수집 탱크 설치

### 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. 조립하기 전에 카트리지 후드 플랜지 면 전체에 표면 실링제 Loctite 574 또는 Loxeal 58-14 등을 발라서 조립 후 후드가 밀폐되도록 하십시오. (카테고리 2D 의 기어 유닛에만 필요 - 기어 유닛 명판 마지막 줄의 ATEX 표시 참조)
5. 카트리지 후드를 다시 덮고 원통형 볼트로 고정합니다( 7.3 장 "나사 조임 토크" 참조).
6. 활성화 시점을 년도와 월로 접착 라벨에 표시합니다.

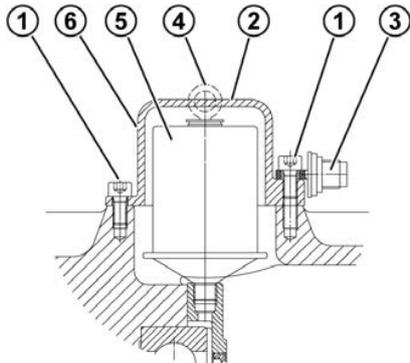


그림 설명

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

그림 23: 규격 모터 장착 시 자동 윤활제 디스펜서 활성화 방법

접착 라벨:



그림 24: 접착 라벨

### 4.3 온도 측정

ATEX 온도 등급 또는 최대 표면 온도는 일반적인 설치 및 장착 조건을 기준으로 한 값입니다. 장착 조건이 약간만 달라져도 기어 유닛의 온도가 상당히 변할 수 있습니다.

시동 시 최대 부하 상태에서 기어 유닛 표면 온도를 측정해야 합니다. 명판의 마지막 줄에 온도 등급 T1 - T3 또는 최대 표면 온도 200 ° C가 기재된 기어 유닛은 이 측정에 해당되지 않습니다.

온도 측정을 위해서는 측정 범위가 0 ° C ~ 130 ° C 이고 측정 정확도가 최소 ± 4 ° C 이며, 표면 온도 및 공기 온도 측정이 가능한 일반 시판 온도 측정기가 필요합니다.

온도 측정 방법:

1. 기어 유닛을 최대 부하 및 최대 회전속도로 약 4 시간 동안 작동 상태로 두십시오.
2. 워밍업 후 기어 유닛 하우징 표면 온도  $T_{gm}$  을 온도 스티커 ( 3.2 장 "온도 스티커" 참조) 바로 옆에서 측정하십시오.
3. 공기 온도  $T_{um}$  은 기어 유닛의 직접적인 주변에서 측정하십시오.

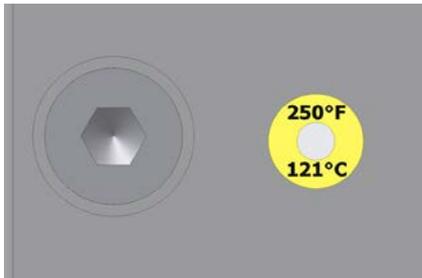
다음 기준 중 하나라도 충족되지 않을 때는 구동 장치를 정지하십시오. Getriebebau NORD 사에 문의하십시오.

- 측정된 공기 온도  $T_{um}$  이 명판에 표시된 허용 범위 내에 있습니다.

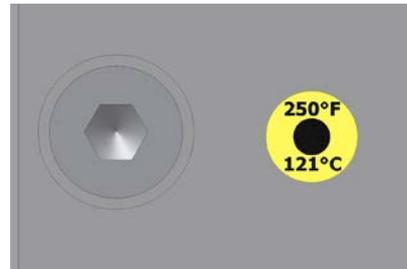
- 기어 유닛 하우징 표면에서 측정된 온도  $T_{gm}$  이  $121\text{ }^{\circ}\text{C}$  이하입니다.
- 온도 스티커가 검은색으로 변하지 않았습니다(그림 2 참조).
- 측정된 하우징 표면 온도에 명판의 최대 허용 온도  $T_u$ 와 측정된 공기 온도 간의 차이를 합한 온도가 최대 허용 표면 온도보다 최소한  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  낮습니다. 즉:

ATEX 표시:	II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IIC T4 Gc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < 135\text{ }^{\circ}\text{C} - 15\text{ }^{\circ}\text{C}$
ATEX 표시:	II 2D Ex h IIIC T <sub>max</sub> Db / II 3D Ex h IIIC T <sub>max</sub> .Dc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15\text{ }^{\circ}\text{C}$
$T_{gm}$ :	측정된 기어 유닛 하우징 표면 온도, $^{\circ}\text{C}$ 단위
$T_{um}$ :	측정된 공기 온도, $^{\circ}\text{C}$ 단위
$T_{max}$ :	기어 유닛 명판에 표시된 최대 표면 온도(ATEX 표시), $^{\circ}\text{C}$ 단위
$T_u$ :	기어 유닛 명판에 따른 허용 주변 온도 범위의 상한값, $^{\circ}\text{C}$ 단위

그림 25: ATEX 표시



중량의 점 표시 **흰색**: 정상



중량의 점 표시 **검은색**: 온도가 너무 높았습니다.

그림 26: 온도 스티커

#### 4.4 윤활유 냉각장치 작동

냉각수는 물과 비슷한 열용량을 지녀야 합니다(비열용량  $20\text{ }^{\circ}\text{C c}$  에서 =  $4.18\text{ kJ/kgK}$ ). 냉각수로 는 침전물이 없고 기포가 생기지 않는 산업용수를 권장합니다. 물의 경도는  $1\text{ }^{\circ}\text{dH} \sim 15\text{ }^{\circ}\text{dH}$ , pH 값은  $\text{pH } 7.4 \sim \text{pH } 9.5$  이어야 합니다. 냉각수에 부식성 액체를 혼합해서는 안 됩니다.

냉각수 압력은 최대 **8 bar** 이어야 합니다. 필요한 냉각수량은 **10 l / min** 이고 냉각수 유입 온도는  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  이하이며,  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  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.

#### 4.5 기어 유닛 점검

지속적으로 작동하기 전에 발생 가능한 문제 확인을 위해 기어 유닛 시동 동안 시험 작동을 실행하십시오.

최대 부하로 시험 작동 중 기어 유닛 점검 사항:

- 비정상적인 소음, 예: 갈리는 소리, 두드리는 소리, 굽히는 소리
- 비정상적인 진동, 흔들림 및 움직임
- 증기나 연기 발생

시험 작동 후 기어 유닛 점검 사항:

- 누설
- 슈링크 디스크가 미끄러져 빠짐. 이 경우 커버를 분리하고 단원 3.9 "슈링크디스크조립"에 규정된 표시가 기어 중공축과 기계 샤프트의 상대 운동을 나타내는지 확인해야 합니다. 이후 커버를 단원 3.11 "커버 설치"에 설명된 대로 설치하십시오.

## 정보

샤프트 씰링 링은 접촉식 씰이며 엘라스토머 소재로 만들어진 씰링 립이 있습니다. 이 씰링 립에는 출고 시 특수 그리스가 충전되어 있어서, 마모를 최소화하고 씰의 수명을 연장합니다. 따라서 접촉되는 씰링 립 주위에 나타나는 오일막은 정상이며, 누출로 인한 것이 아닙니다.

## 4.6 월기어 런닝인 타임

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

이러한 런닝인 타임 전까지는 기어 유닛의 효율이 떨어질 수 있습니다.

#### 4.7 체크 리스트

체크 리스트		
점검 대상	점검 날짜:	정보 참조 장
운송 중 파손이나 손상이 있습니까?		3.5
명판의 표시가 규정에 맞습니까?		2.2
명판에 표시된 구조가 실제 장착 위치에 맞습니까?		3.4
오토 벤트가 조여져 있습니까?		3.5
모든 입력 및 출력 부품이 ATEX 승인을 받은 것입니까?		3.7
기어 유닛의 축에 가해지는 외력이 허용 범위 내에 있습니까(체인 텐션)?		3.7
회전하는 부품에 접촉 방지 장치가 설치되어 있습니까?		3.11
모터가 적합한 ATEX 승인을 받은 것입니까?		3.2
온도 스티커가 부착되어 있습니까?		3.2
오일 레벨을 구조에 적합하게 점검했습니까?		5.1
자동 윤활제 디스펜서가 활성화되어 있습니까?		4.2
온도 측정을 실행했습니까?		4.3
온도 스티커 중앙의 점 표시가 검은색으로 변했습니까?		4.3
냉각 커버가 냉각수 회로에 연결되어 있습니까?		3.3 4.4
기어 유닛을 시험 작동하여 점검했습니까?		4.5
슈팅크 디스크 연결부가 미끄러져 빠지지 않는지 점검했습니까?		4.5

## 5 점검 및 유지보수

### 5.1 점검 및 유지보수 주기

점검 및 유지보수 주기	점검 및 유지보수 작업	정보 참조 장
매주 또는 작동 100 시간마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 누설 여부 육안 점검</li> <li>• 기어 유닛의 비정상적인 작동 소음 및/또는 진동 여부 점검</li> <li>• <b>냉각 커버가 있는 기어 유닛만 해당:</b> 온도 스티커 육안 점검</li> </ul>	5.1
작동 2,500 시간마다, 최소한 반년마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오일 레벨 점검</li> </ul>	5.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고무 버퍼 육안 점검</li> <li>• 호스 육안 점검</li> <li>• 샤프트 씰 육안 점검</li> <li>• 옵션 SCX 육안 점검</li> </ul>	5.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온도 스티커 육안 점검</li> </ul>	5.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 먼지 제거 (카테고리 2D 에만 해당)</li> <li>• 커플링 점검 (카테고리 2G 및 IEC / NEMA 규격 모터 장착에만 해당)</li> <li>• 그리스 보충/과다하게 주입된 그리스 제거 (노출된 입력축 / 옵션 W 및 교반기 베어링 / 옵션 VLII / VLIII 에만 해당)</li> <li>• 오토 벤트 플러그 청소 및 필요한 경우 교체</li> </ul>	5.1

점검 및 유지보수 주기	점검 및 유지보수 작업	정보 참조 장
작동 5,000 시간마다, 최소한 반년마다(IEC / NEMA 규격 모터 장착에만 해당)	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동 윤활제 디스펜서 교체/과도하게 주입된 그리스 제거, 윤활제 디스펜서를 두 번째로 교체할 때마다 윤활제 수집 탱크 비우기 또는 교체</li> </ul>	5.1 4.2
작동 온도 최대 80 °C 의 경우, 작동 10,000 시간마다, 최소 2 년마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>오일 교환(합성유를 주입하는 경우 기간 두 배 연장, <b>SmartOilCheck</b> 사용 시 기간이 <b>SmartOilCheck</b> 을 통해 표시됨)</li> <li>냉각 코일의 퇴적물(Fouling) 점검</li> <li>오일 교환 시마다 샤프트 씬 교체</li> <li>베트 플러그 청소 및 교체</li> </ul>	5.1
작동 20,000 시간마다, 최소 4 년마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>기어 유닛의 베어링에 윤활제 보충</li> <li>호스 라인 교체</li> <li>저항 온도계 기능 점검(II2GD 만 해당)</li> </ul>	5.1
명판의 MI 란에 표시된 주기(카테고리 2G 및 2D 에만 해당) 또는 최소 10 년마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>완전 분해 정비</li> </ul>	5.1

### 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

### 위험



#### 폭발 위험

- 모든 유지관리 작업 시 주변에 폭발성 가스가 없어야 합니다.
- 기어 유닛 청소 시 기어 유닛 표면과 인접 부분에 정전기를 일으키는 용품이나 방식을 사용하지 마십시오.

### 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 (7.2 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).

### 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 20). 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.

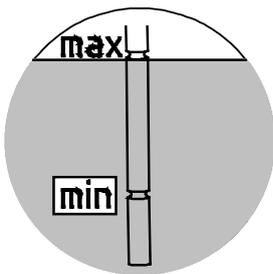


그림 27: 오일 딥스틱을 이용한 오일 레벨 점검

#### 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.

## 샤프트 씰 육안 점검

### 정보

샤프트 씰링 링은 접촉식 씰이며 엘라스토머 소재로 만들어진 씰링 립이 있습니다. 이 씰링 립에는 출고 시 특수 그리스가 충전되어 있어서, 마모를 최소화하고 씰의 수명을 연장합니다. 따라서 접촉되는 씰링 립 주위에 나타나는 오일막은 정상이며, 누출로 인한 것이 아닙니다.

### 옵션 SCX 육안 점검

플랜지의 이물질 배출 구멍이 오염되었는지 점검하십시오. 샤프트와 고정판 사이의 틈새에 이물질이 없어야 합니다. 이물질이 끼어 있는 경우, 기어 유닛을 플러그인 축에서 빼내고, 플러그인 축과 플랜지 안쪽면을 청소하십시오. 기어 유닛의 샤프트 씰에 손상이 없는지 점검하십시오. 손상된 샤프트 씰은 새 샤프트 씰로 교체해야 합니다. 기어 유닛을 청소된 플랜지에 설치하십시오.

### 온도 스티커 육안 점검

(온도 등급 T4 또는 최대 표면 온도 <math>< 135\text{ }^\circ\text{C}</math>의 경우에만 필요).

온도 스티커가 검은색으로 변색되었는지 점검하십시오. 온도 스티커가 검은색으로 변색된 경우, 기어 유닛에 과열이 있었습니다. 과열의 원인을 확인하십시오. 즉시 NORD 서비스 부서에 연락하시기 바랍니다. 과열의 원인이 제거되고 과열이 다시 발생하지 않을 것이 확인되기 전에는 구동 장치를 다시 작동하지 마십시오.

다시 시동하기 전에 새 온도 스티커를 기어 유닛에 부착해야 합니다.

### 먼지 제거

(카테고리 2D의 경우에만 필요)

기어 유닛 하우징에 먼지가 5 mm 이상 쌓인 경우, 먼지를 제거해야 합니다. 커버(옵션 H)가 장착된 기어 유닛의 경우에는 커버를 분리하십시오. 커버 내부와 출력축 및 슈링크 디스크에 쌓인 먼지를 제거해야 합니다. 이후 커버를 다시 설치하십시오.

### 정보

일부 커버는 액상 씰링제로 완전히 밀폐할 수 있습니다. 이러한 경우에는 커버를 정기적으로 청소하지 않아도 됩니다(Loctite 574 또는 Loxeal 58-14 등과 같은 액상 씰링제로 커버를 완전히 밀폐되도록 설치한 경우).

### 커플링 점검

(카테고리 2G 및 IEC / NEMA 규격 모터 장착의 경우에만 필요)

모터를 분리해야 합니다. 플라스틱 또는 엘라스토머로 제작된 커플링 부품의 마모 자국을 점검하십시오. 각 커플링 타입과 -사이즈에 대해 기재된 한계값이 초과된 경우(아래 표 참조), 플라스틱 또는 엘라스토머로 제작된 커플링 부품을 교체하십시오.

이 커플링 부품은 허용 온도 범위와 전달 가능한 토크에 따라 특수한 색상으로 표시됩니다. 원래 부품의 색상과 동일한 색상의 부품만 사용해야 함에 유의하십시오. 그렇지 않을 경우 재료의 피로도가 빨리 높아질 위험이 있습니다.

조우 커플링(ROTEX®)의 경우 그림 설명에 따라 엘라스토머 기어 립의 톱니 두께를 측정하십시오.  $B_{min}$ 은 최소 허용 톱니 두께입니다.

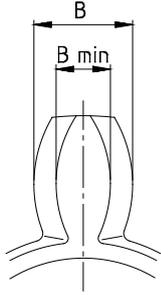


그림 28: ROTEX® 조우 커플링의 경우 기어 림 마모 측정

커플링 기어 림 마모 한계값							
타입	R14	R24	R38	R42	R48	R65	R90
B [mm]	9.7	8.6	13.3	15.7	17.7	22.2	32.3
Bmin [mm]	7.7	5.6	10.3	11.7	13.7	17.2	24.3

표 12: 커플링 기어 림 마모 한계값

보우 기어 커플링의 경우 마모 한계값:  $X = 0.8 \text{ mm}$ (아래 그림 참조).

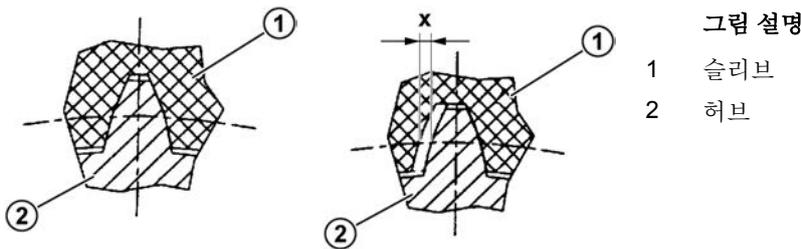


그림 29: BoWex® 보우 기어 커플링의 기어 슬리브 마모 측정

### 정보

커플링 점검 시 마모가 비교적 적은 것으로 확인된 경우(한계값의 25%), 커플링 점검 주기를 두 배로 늘려(작동 5,000 시간에 해당) 매년 한 번 점검으로 연장할 수 있습니다.

### 그리스 보충

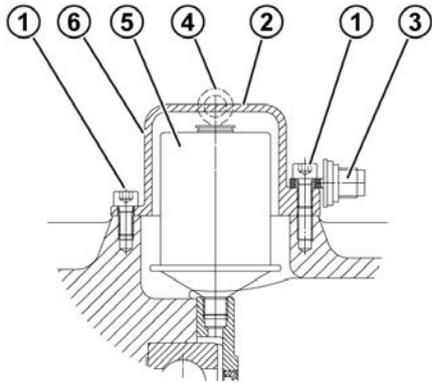
일부 기어 유닛 모델(노출된 입력축 옵션 W, 교반기 모델 VL2 및 VL3)에는 그리스 보충 장치가 있습니다.

교반기 모델 VL2 및 VL3 의 경우, 재운할 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 30: 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.

### 냉각 코일의 퇴적물 점검

냉각 코일 점검을 위해서는 냉각수 공급을 중단하고 냉각 코일에서 라인을 분리해야 합니다. 냉각 코일 내벽에 퇴적물이 있는 경우, 퇴적물과 냉각수를 분석해야 합니다.

화학 세척제를 사용하는 경우, 냉각 코일의 소재(구리관 및 황동 체결부)를 부식시키지 않는 세척제를 사용해야 함에 주의하십시오.

NORD 서비스 부서에 문의하십시오.

### 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**

 **위험**



**폭발 위험**

- 완전 분해 정비는 필요한 장비를 갖춘 전문업체에서 전문 기술자가 실행해야 합니다.
- 완전 분해 정비는 NORD 서비스 센터에서 실행할 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

카테고리 2G 및 2D의 기어 유닛은 지정된 작동 기간이 지나면 완전 분해 정비가 필요합니다.

허용 작동 기간은 명판의 MI란에 작동 시간 단위로 기재되어 있습니다.

또는 MI란에 유지보수 등급 C<sub>M</sub>이 기재되어 있을 수 있습니다(예: MI C<sub>M</sub> = 5.).

이러한 경우에는 최초 시동 이후 완전 분해 정비 시점을 아래 공식에 따라 년 단위로 계산할 수 있습니다( $N_A$ ) 최초 시동 이후 최대 허용 작동 기간은 10 년입니다. 이는 산술적으로 더 높은 값에도 적용됩니다.

$$N_A = C_M \cdot f_L \cdot k_A$$

$C_M$ : 명판의 MI 란에 따른 유지보수 등급:

$f_L$ : 작동 시간 계수

$f_L = 10$  일일 최대 2 시간 작동

$f_L = 6$  일일 2 ~ 4 시간 작동

$f_L = 3$  일일 4 ~ 8 시간 작동

$f_L = 1.5$  일일 8 ~ 16 시간 작동

$f_L = 1$  일일 16 ~ 24 시간 작동

$k_A$ : 가동률 계수(일반적으로  $k_A = 1$  적용)

실제 사용에 요구되는 출력이 알려진 경우, 대체로 더 긴 유지보수 주기가 산출됩니다. 가동률 계수는 다음과 같은 방법으로 산출할 수 있습니다.

$$k_A = \left( \frac{P_1}{P_{tat}} \right)^3$$

$P_1$ : 기어 유닛 명판에 따른 최대 허용 구동 출력 또는 모터 출력(kW 단위)

$P_{tat}$ : 정격 회전속도에서 사용에 요구되는 실제 구동 출력 또는 모터 출력(kW 단위), 예를 들어 측정을 통해 확인

상이한 실제 구동 출력으로 가변적인 부하의 경우 정격 회전속도  $P_{tat1}$ ,  $P_{tat2}$ ,  $P_{tat3}$ , ... 및 알려진 시간 비율(백분율)  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$ , ...에서는 동등한 평균 구동 출력 적용:

$$P_{tat} = \sqrt[3]{P_{tat1}^3 \cdot \frac{q_1}{100} + P_{tat2}^3 \cdot \frac{q_2}{100} + P_{tat3}^3 \cdot \frac{q_3}{100} + \dots}$$

## 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
경금속 기어 하우징, 경금속 하우징 부품, ...	알루미늄
웬기어, 부상,...	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 13: 재료 폐기

## 7 부록

### 7.1 구조 및 정비

기재되지 않는 구조에 대해서는 별도의 설명 도면을 참조하십시오(( 2.2 장 "명판" 참조)).

기술 자료에 사용되는 기호 설명:



벤트



오일 레벨



오일 배출

#### 표준 헬리컬 기어 유닛

ATEX 카테고리 3G 및 3D 의 표준 헬리컬 기어 유닛에는 오일 레벨 플러그가 없습니다(( 2.2 장 "명판" 참조)).

#### NORDBLOC 헬리컬 기어 유닛 SK 072.1 및 SK 172.1

1. 기어 유닛을 장착 위치 M4 에서 장착 위치 M2 로 전환하고, 장착 위치 M2 의 오일 레벨 플러그를 풀어 빼내십시오.

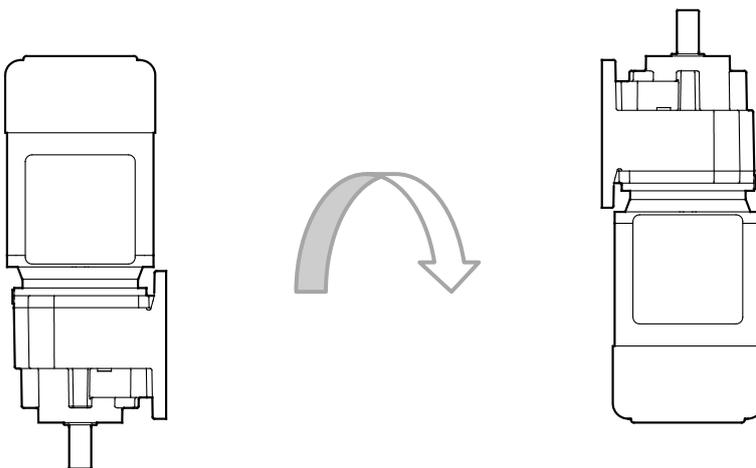


그림 31: 오일 레벨 측정 SK 072.1 - SK 172.1

2. 기어 유닛 하우징 상단 가장자리와 오일 레벨 사이의 치수 X 를 측정하고, 경우에 따라 오일 덤스틱을 조정하십시오(그림 27 참조).

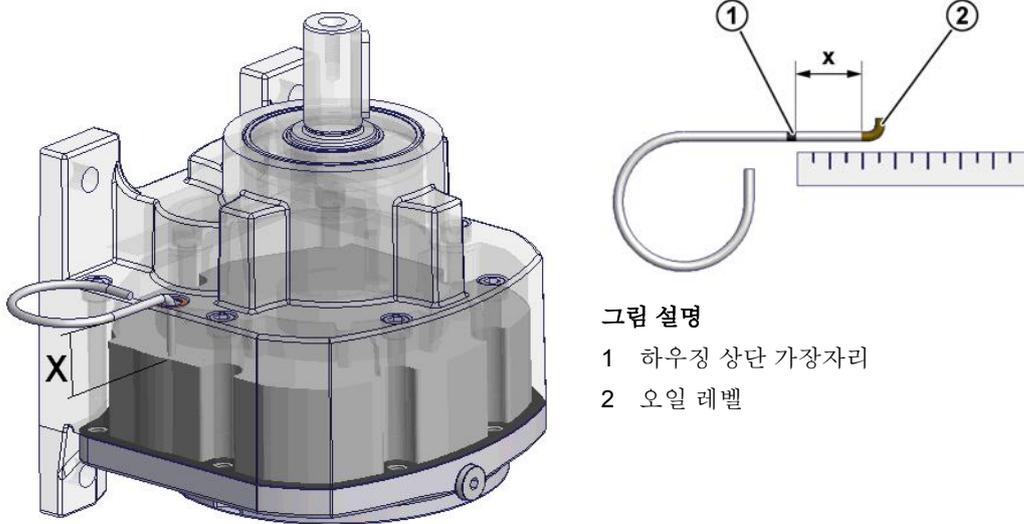


그림 설명  
1 하우징 상단 가장자리  
2 오일 레벨

그림 32: 오일 레벨 측정

3. 측정한 치수 X 를 아래 표의 해당 치수와 비교하십시오. 필요한 경우 오일 레벨을 명판에 기재된 오일 종류로 보정하십시오.

기어 유닛 타입	나사산 사이즈	치수 X [mm]
SK 072.1	M8 x 1	22 ± 1
SK 172.1	M8 x 1	20 ± 1

4. 장착 위치 M2 의 오일 레벨 플러그(( 0 장 "오일 레벨 점검" 참조))를 돌려 넣고 조이십시오.
5. 기어 유닛을 다시 장착 위치 M4 로 전환하십시오.

**NORDBLOC 헬리컬 기어 유닛 SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1 ... SK 1071.1**

이 기어 유닛은 장착 위치 M2 에 오일 레벨 플러그가 없습니다. 오일 레벨은 장착 위치 M4 에서 측정해야 합니다. 이때 다음과 같은 절차에 유의하십시오.

**SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1**

1. 기어 유닛을 장착 위치 M4 로 전환하십시오.

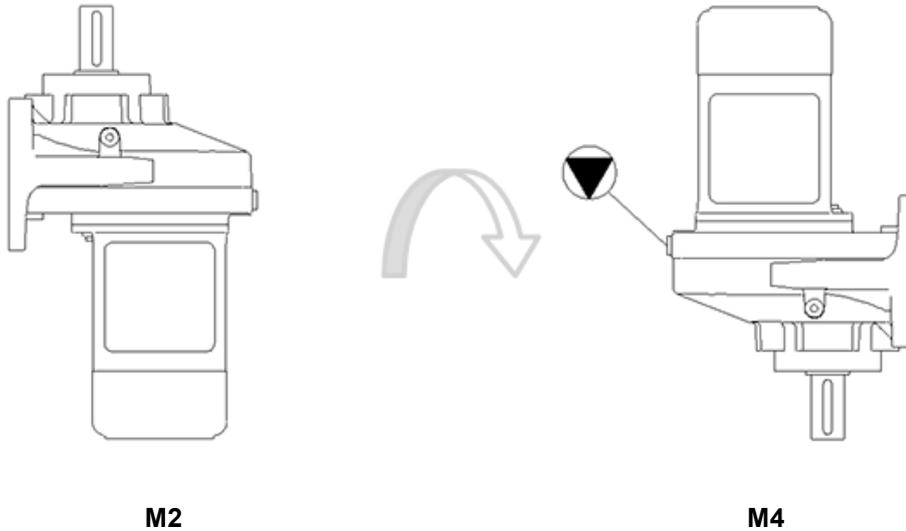
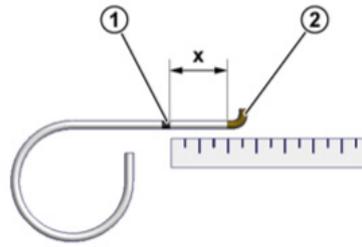
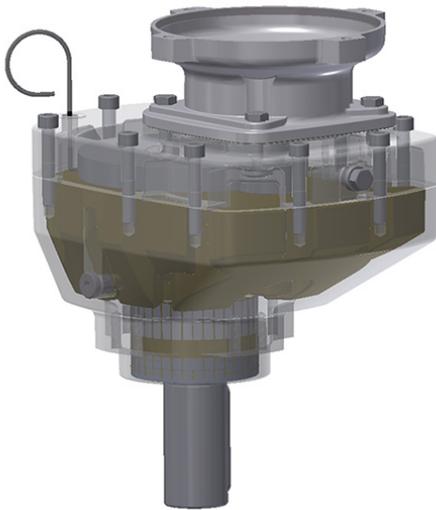


그림 33: 오일 레벨 측정 SK 071.1 - SK 371.1

2. 장착 위치 M4 의 오일 레벨 플러그를 풀어 빼내고, 단원 0 "오일 레벨 점검"의 설명에 따라 오일 레벨을 점검하십시오. 필요한 경우 명판에 기재된 오일 종류로 오일 레벨을 보정하십시오.
3. 장착 위치 M4 의 오일 레벨 플러그를 돌려 넣고 적절한 토크로 조이십시오( 7.3 장 "나사 조임 토크" 참조).
4. 기어 유닛을 다시 장착 위치 M2 로 전환하여 설치하십시오.

**SK 771.1 ... 1071.1**

1. 기어 유닛을 장착 위치 M4 로 전환하십시오(위 참조).
2. 기어 유닛 커버 상단 가장자리와 오일 레벨 사이의 치수 X 를 측정하십시오.



**그림 설명**

- 1 하우징 상단 가장자리
- 2 오일 레벨

그림 34: 오일 레벨 SK 771.1 ... 1071.1

3. 측정한 치수 X 를 아래 표의 해당 치수와 비교하십시오. 필요한 경우 오일 레벨을 명판에 기재된 오일 종류로 보정하십시오.

기어 유닛 타입	나사산 사이즈	치수 X [mm]
SK 771.1	M12 x 1.5	28 ± 1
SK 871.1	M12 x 1.5	14 ± 1
SK 971.1	M12 x 1.5	26 ± 1
SK 1071.1	M12 x 1.5	10 ± 1

4. 장착 위치 M4 의 오일 레벨 플러그를 돌려 놓고 적절한 토크로 조이십시오( 7.3 장 "나사 조임 토크" 참조).
5. 기어 유닛을 다시 장착 위치 M2 로 전환하여 설치하십시오.

**UNIVERSAL** 웬기어

SK 1SI 31 - SK 1SI 75

SK 1SIS 31 - SK 1SIS 75

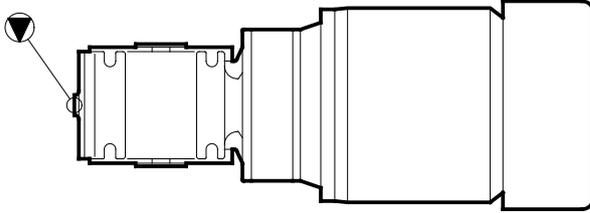


그림 35: 오일 레벨 점검 시의 위치

오일 레벨 점검 시 기어 유닛 또는 기어드 모터를 위에 표시된 위치로 해야 합니다. 이를 위해 기어 유닛 또는 기어드 모터 분리가 필요할 수도 있습니다.

**i** 정보

오일이 균일하게 자리 잡도록 작동 온도 상태인 기어 유닛 또는 기어드 모터를 그림 35 에 표시된 위치에 충분한 시간 동안 두어야 합니다.

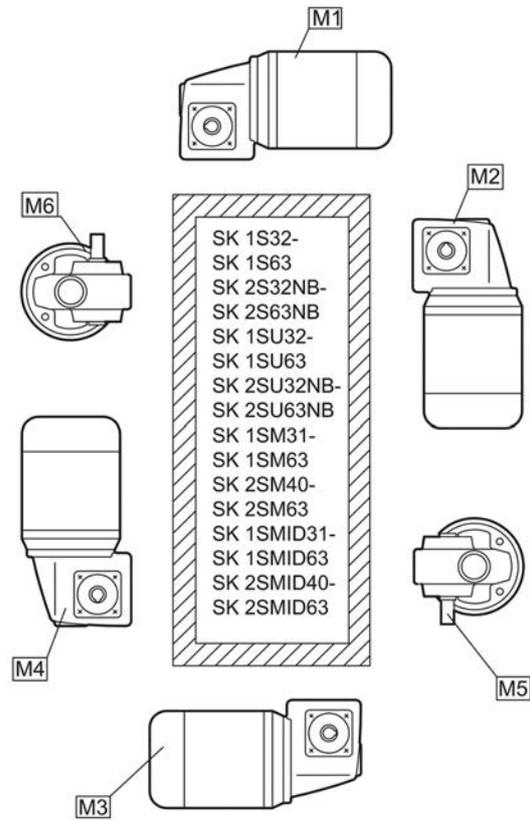
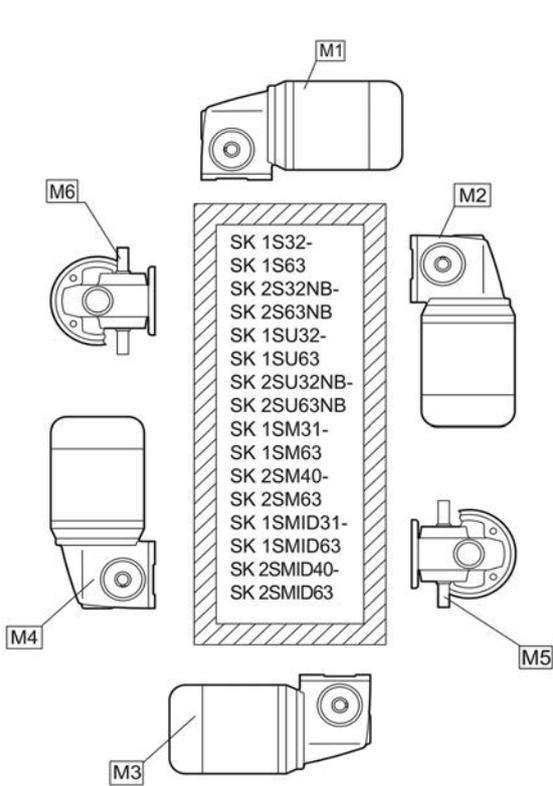
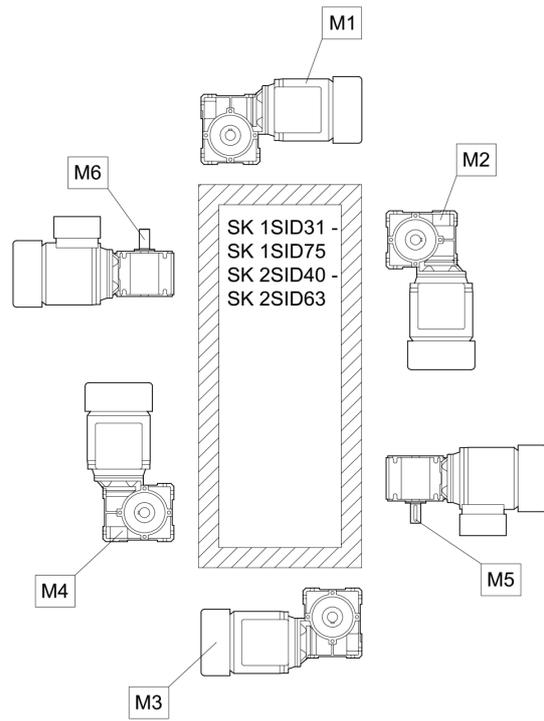
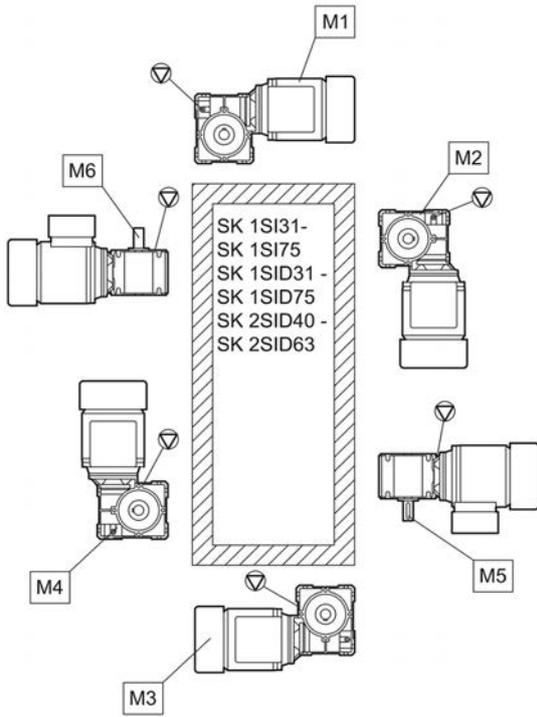
이후 단원 0 "오일 레벨 점검"에 설명된 대로 오일 레벨을 점검할 수 있습니다.

카테고리 2G 및 2D 에 해당하는 기어 유닛에는 하나의 오일 레벨 플러그만 있습니다. 이 기어 유닛에는 제어식 수명 기간 윤활 장치가 있습니다.

ATEX 카테고리 3G 및 3D 의 표준 헬리컬 기어 유닛에는 오일 레벨 플러그가 없습니다(( 56 페이지의 0 장 "오일 레벨 점검" 참조)). 이 기어 유닛에는 수명 기간 윤활 장치가 있습니다.

기어 유닛 타입 **SK 1S xx, SK 2S xx, SK 1SU xx, SK 2SU xx, SK 1SM xx, SK 2SM xx, SK 1SMI xx, SK 2SMI xx** 는 카테고리 3G 및 3D 에만 사용해야 합니다. 이 기어 유닛 타입에는 수명 기간 동안 윤활이 유지되며 오일 교환 플러그가 없습니다.

SI 및 SMI 타입은 옵션으로 오토 벤트 플러그를 장착할 수 있습니다.



### 페리럴 기어 유닛

아래 그림은 기어 유닛 타입 SK 9282, SK 9382, SK 10282, SK 10382, SK 11282, SK 11382, SK 12382, SK 10382.1, SK 11382.1(오일 레벨 탱크 있음)의 모델 M4 / H5 에 유효합니다.

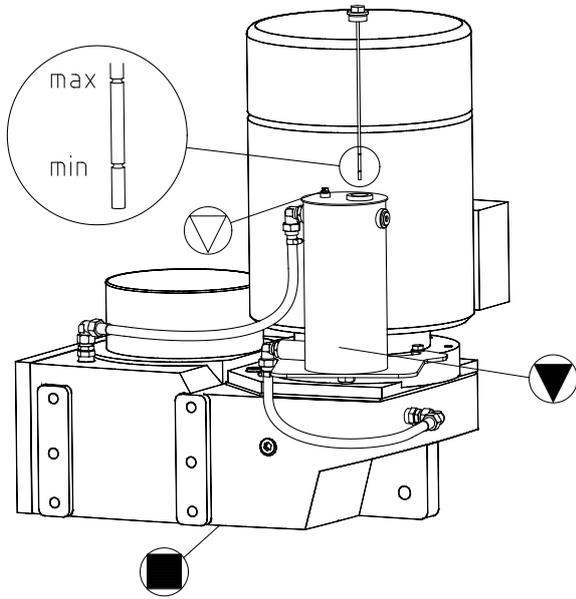


그림 36: 오일 레벨 탱크가 장착된 페리럴 기어 유닛

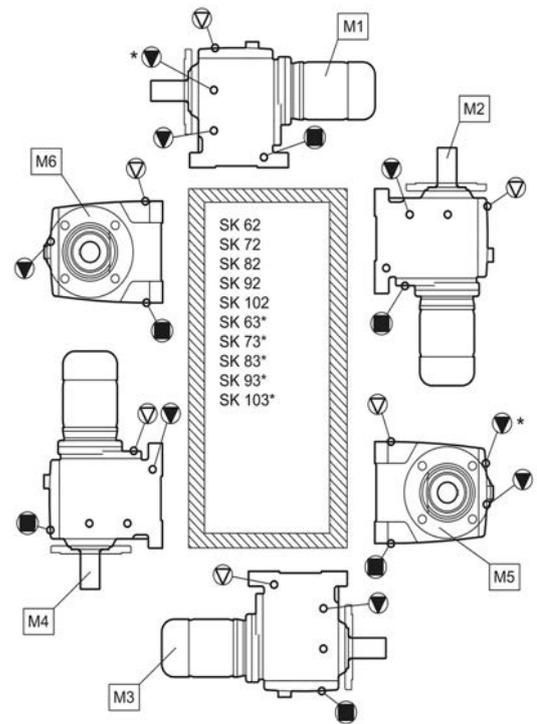
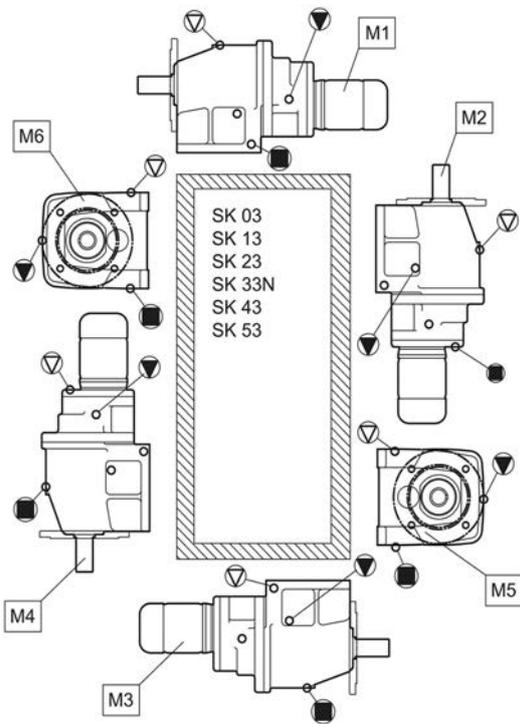
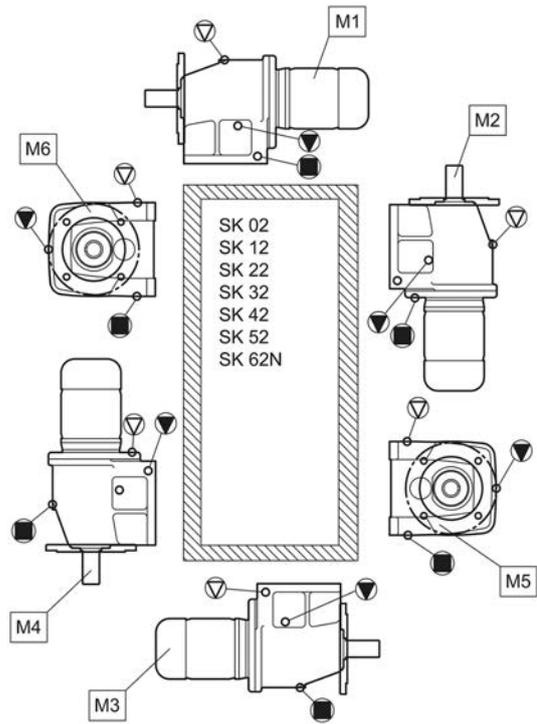
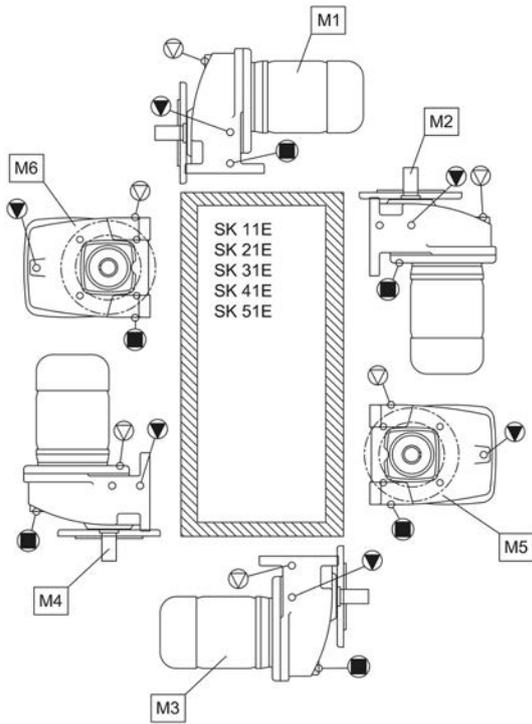
기어 유닛 타입 SK 0182 NB, SK 0282 NB 와 ATEX 카테고리 3G 및 3D 의 SK 1382 NB 의 경우에는 오일 레벨 플러그가 생략되어 있습니다(( 2.2 장 "명판" 참조)).

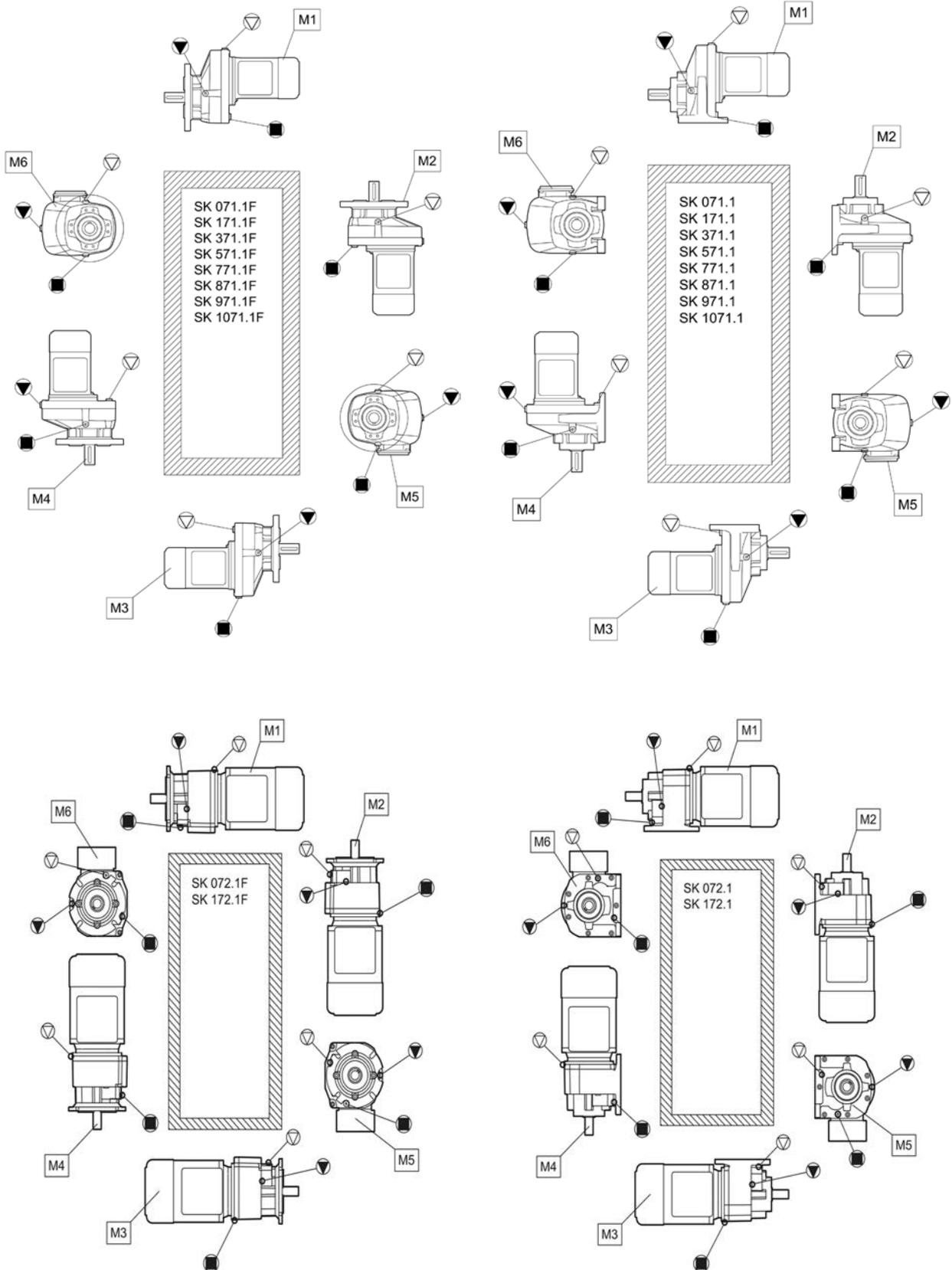
카테고리 2G 및 2D 의 타입 SK 0182 NB, SK 0282 NB 및 SK 1382 NB 에는 하나의 오일 레벨 플러그만 있습니다. 이 기어 유닛 타입에는 제어식 수명 기간 운할 장치가 있습니다.

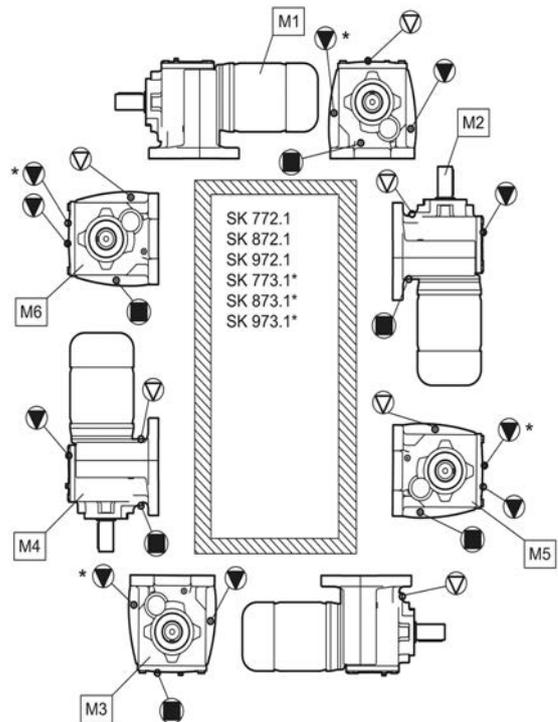
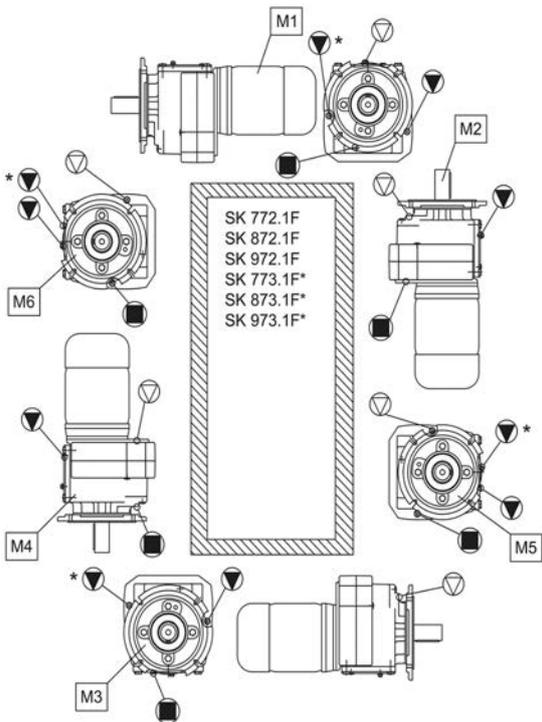
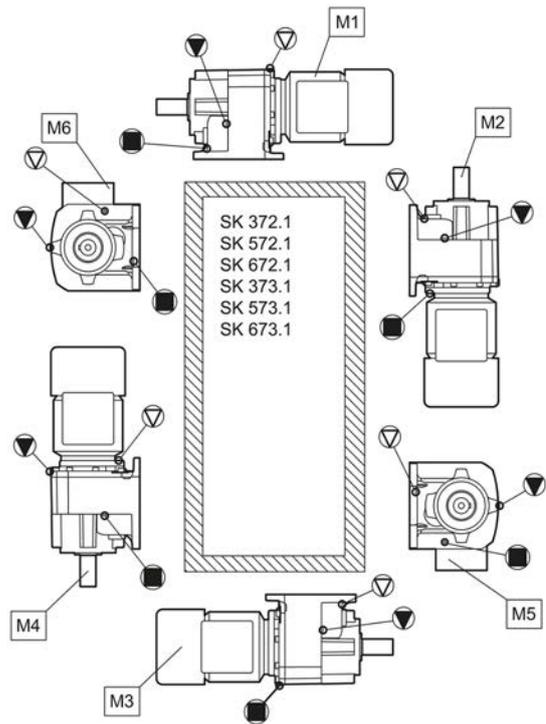
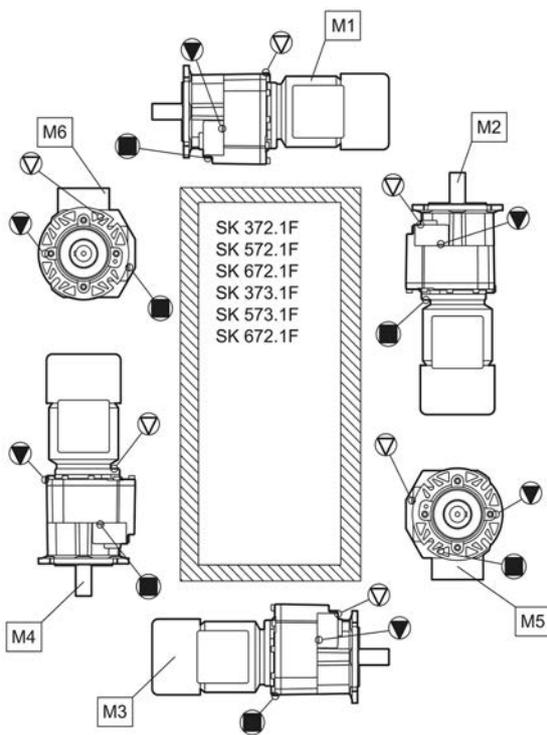
### NORDBLOC 헬리컬 기어 유닛

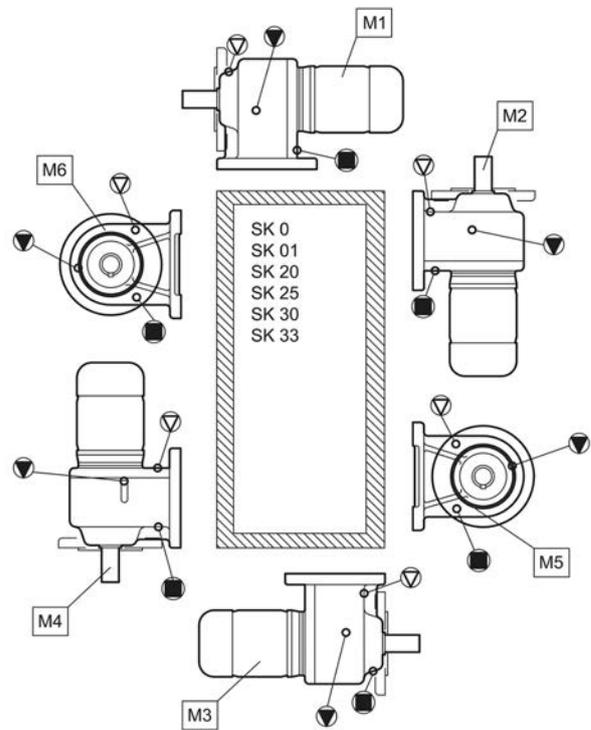
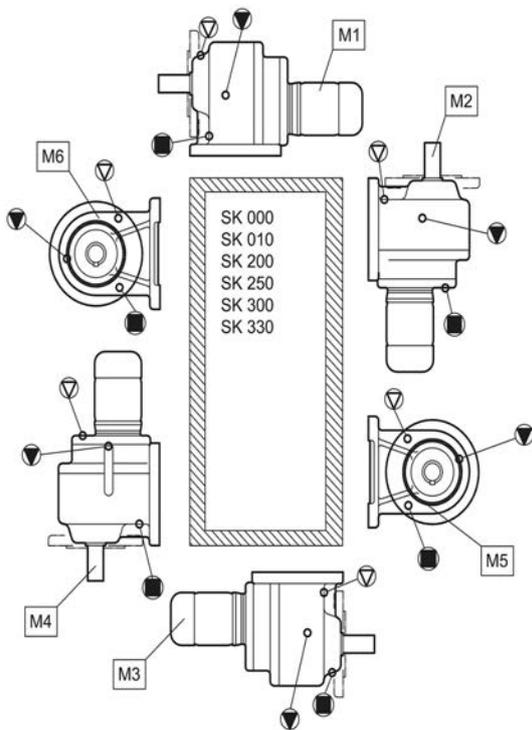
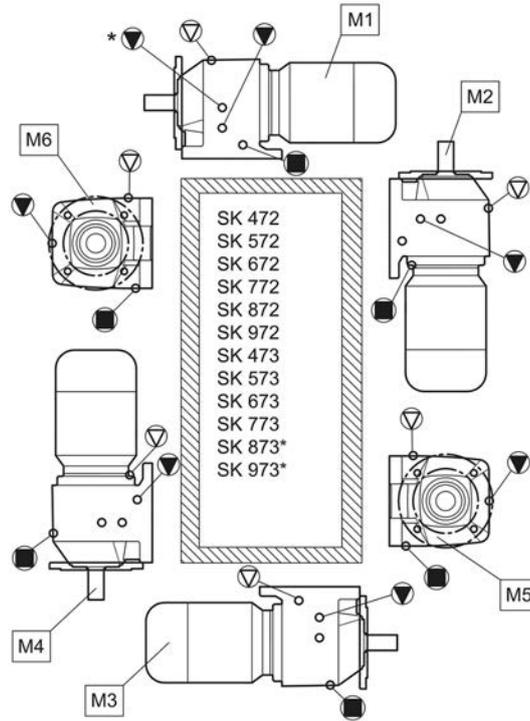
기어 유닛 타입 SK 320, SK 172, SK 272, SK 372 와 SK 273 및 SK 373 (ATEX 카테고리 3G 및 3D)에는 오일 레벨 플러그가 없습니다(( 2.2 장 "명판" 참조)).

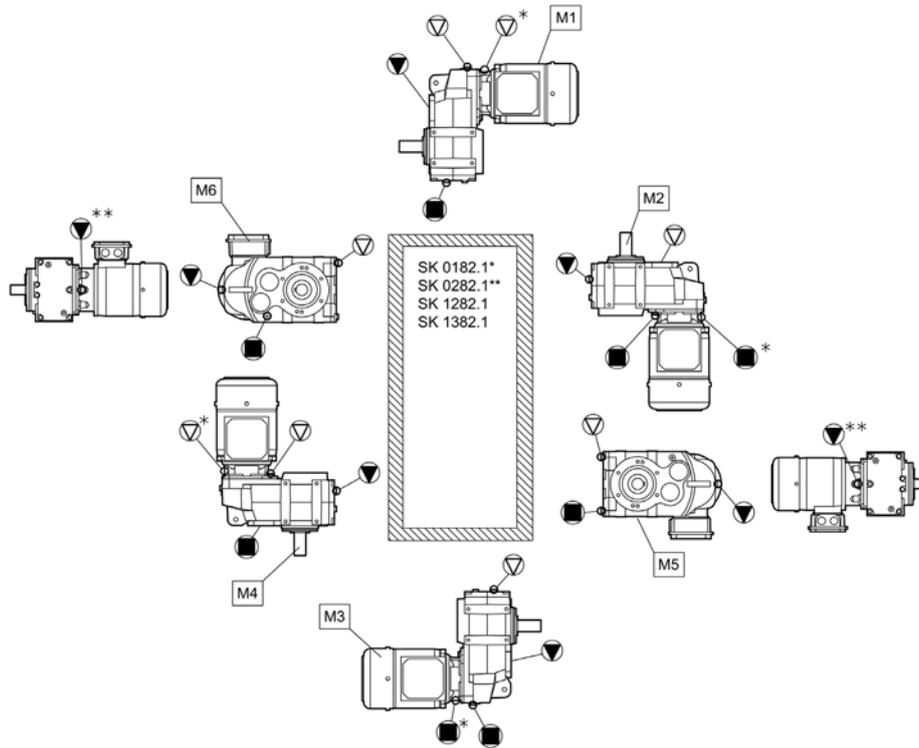
카테고리 2G 및 2D 의 타입 SK 320, SK 172, SK 272, SK 372 와 SK 273 및 SK 373 에는 하나의 오일 레벨 플러그만 있습니다. 이 기어 유닛 타입에는 제어식 수명 기간 운할 장치가 있습니다.

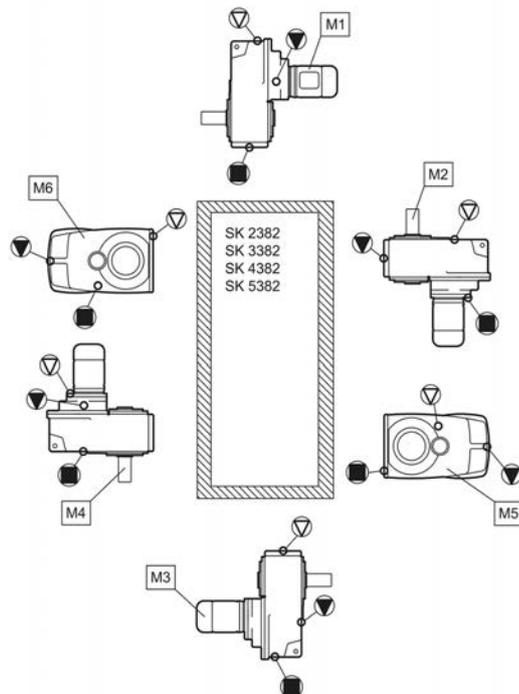
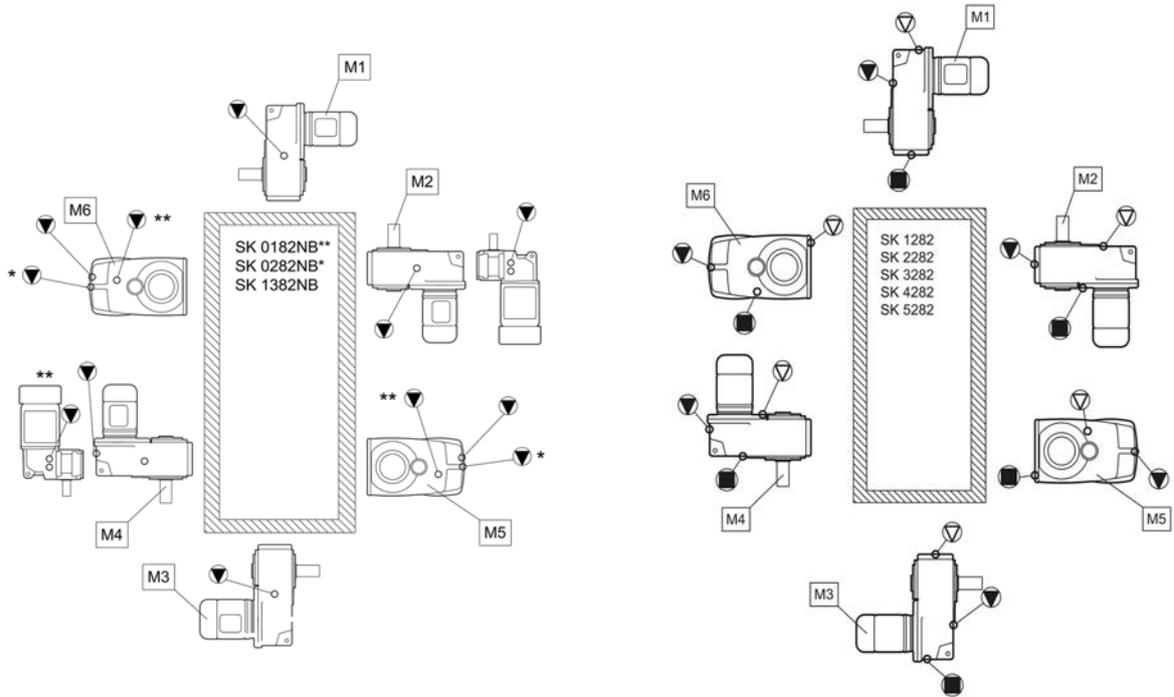


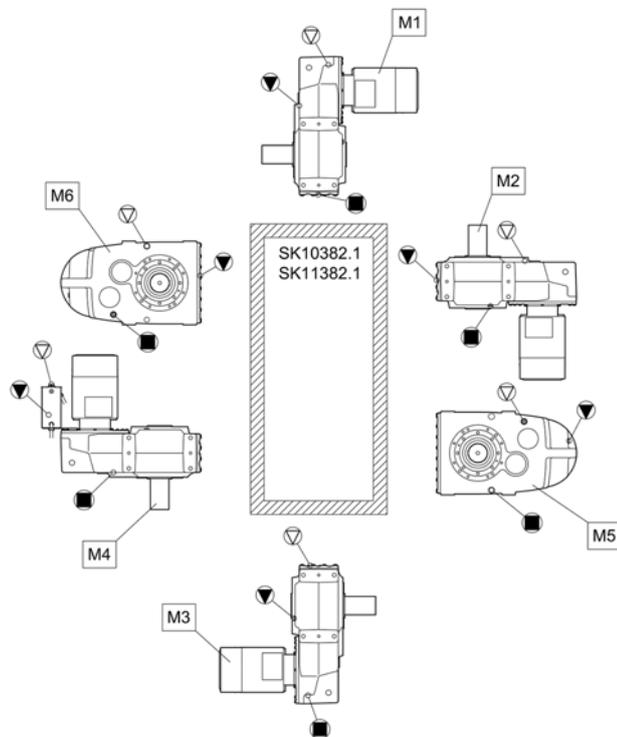
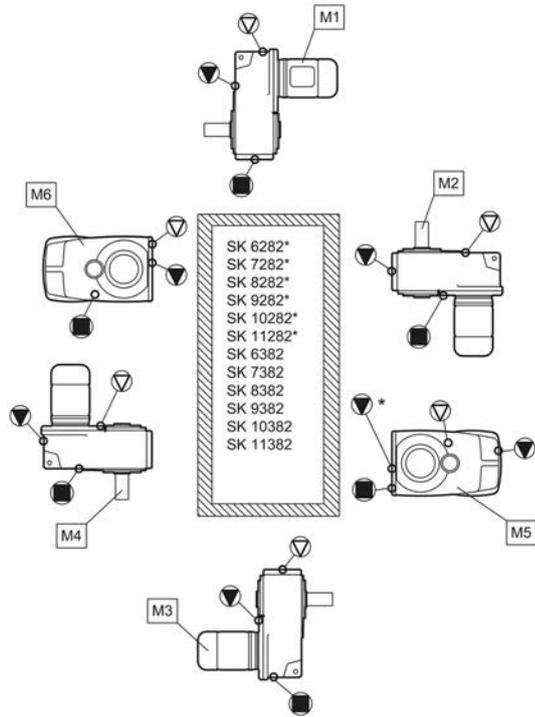


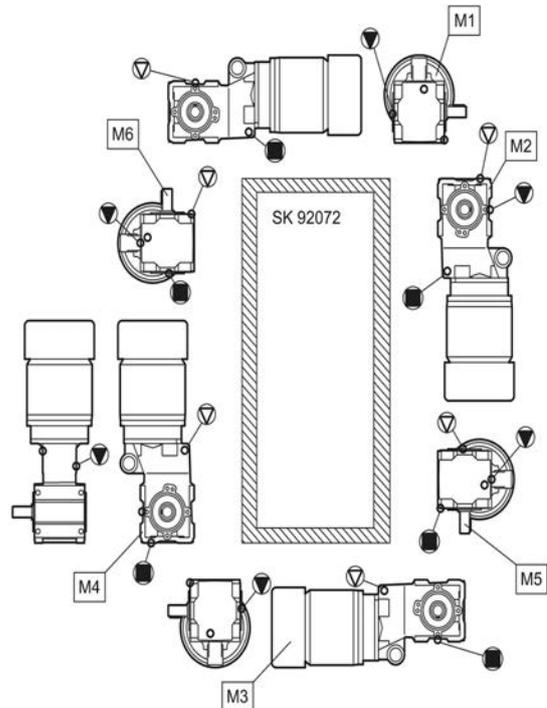
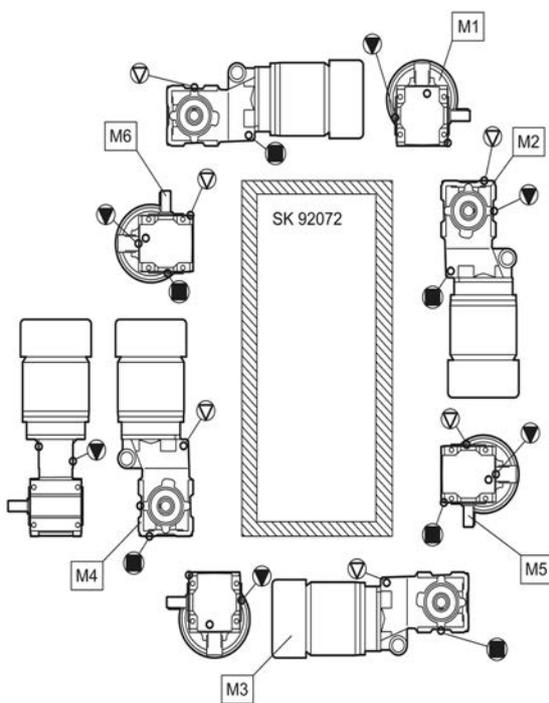
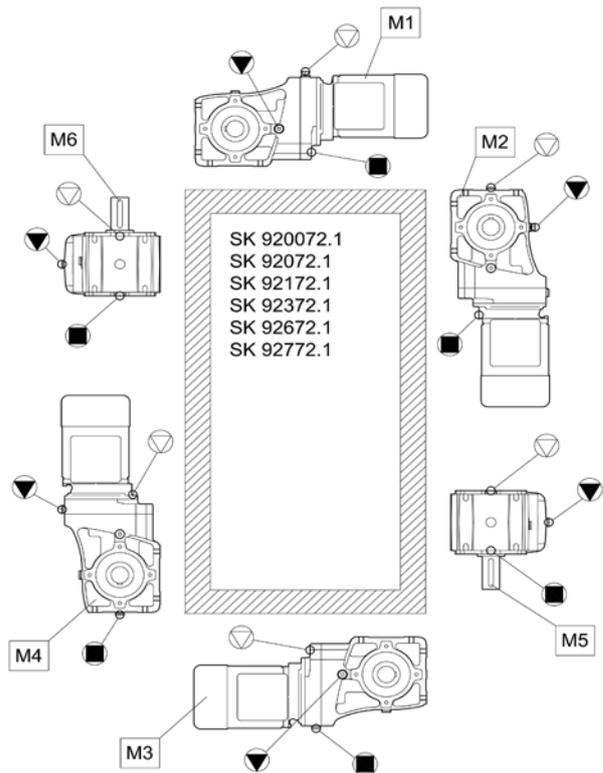
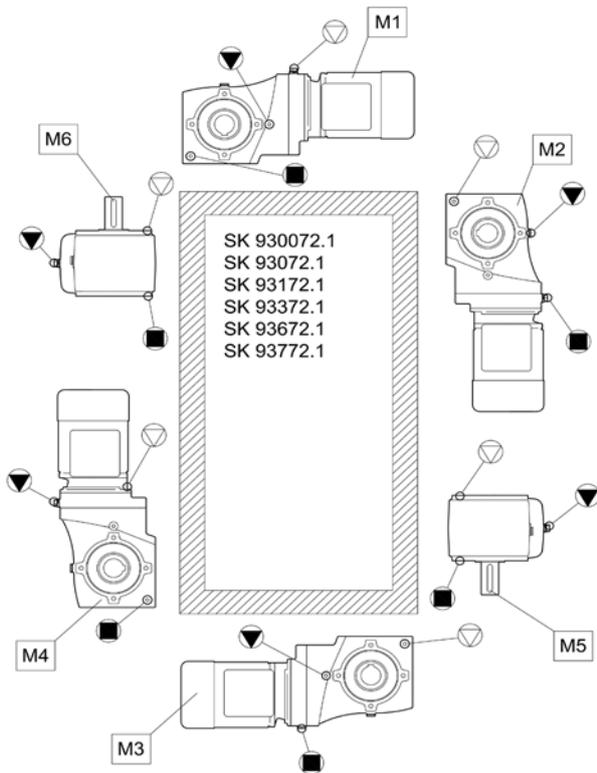


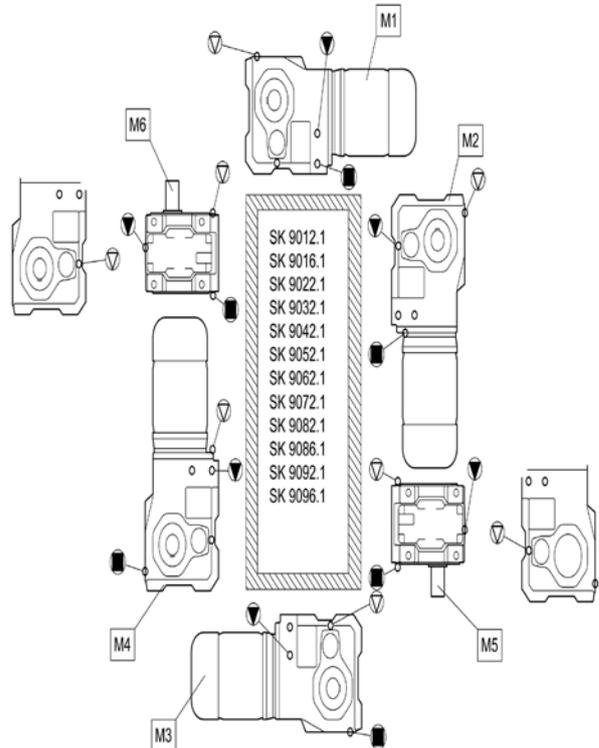
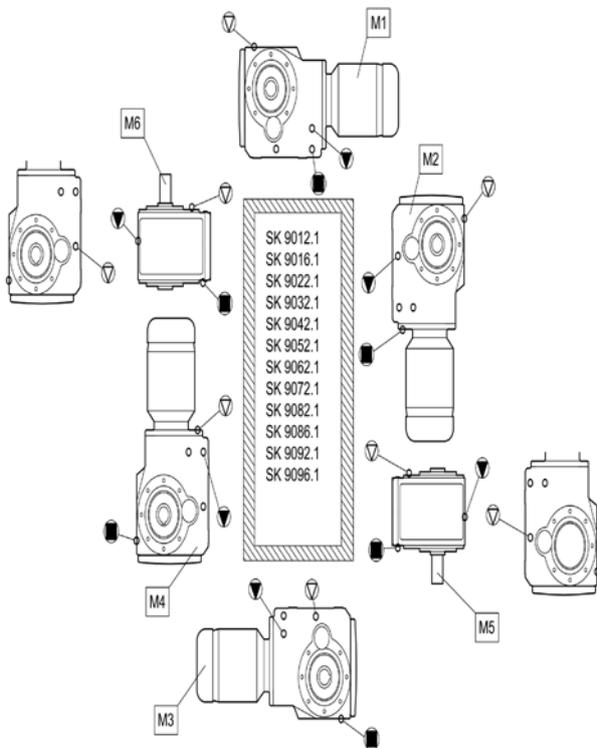
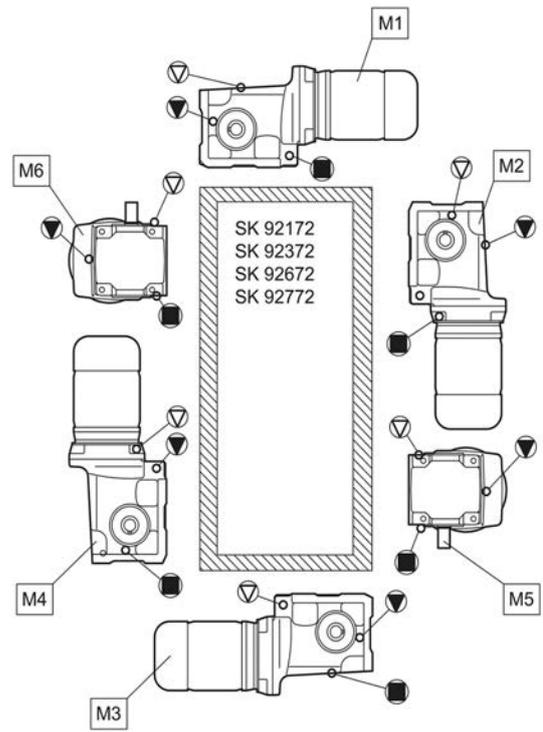
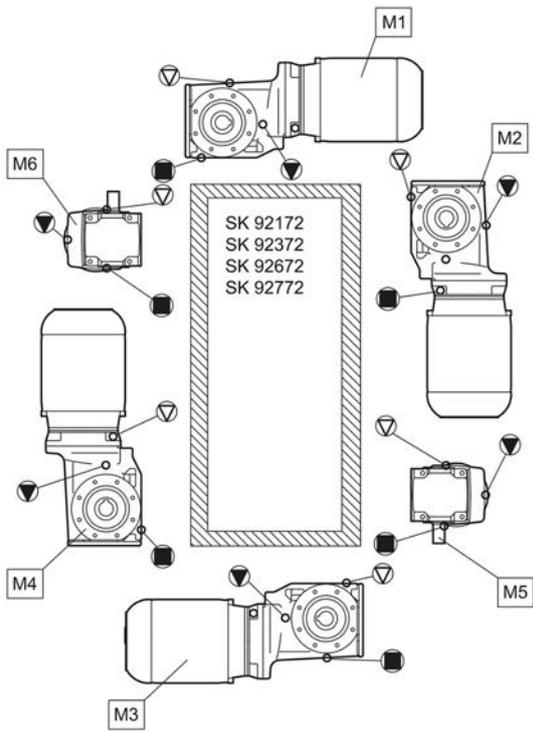


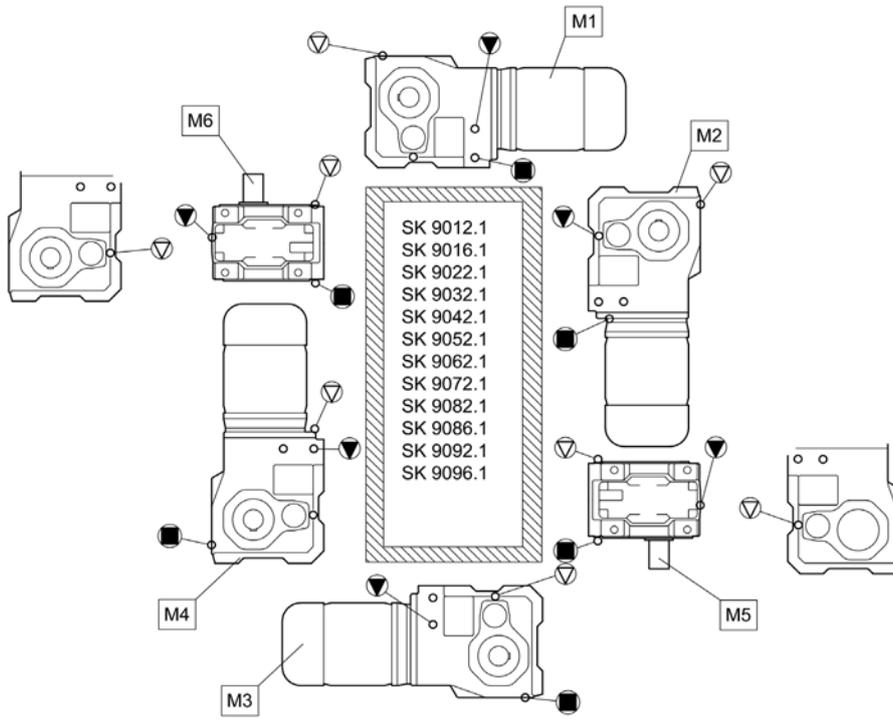
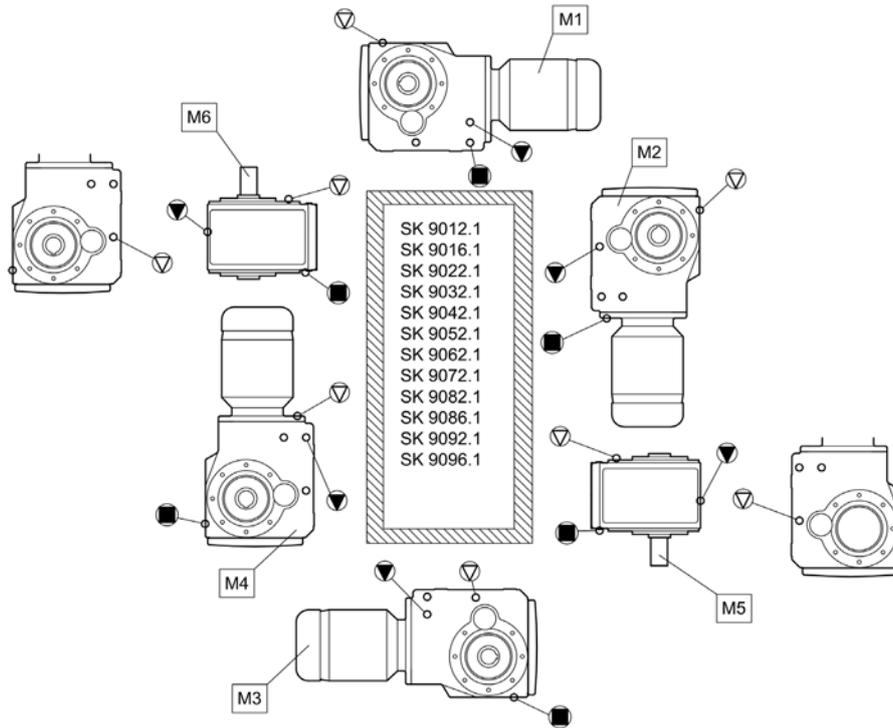


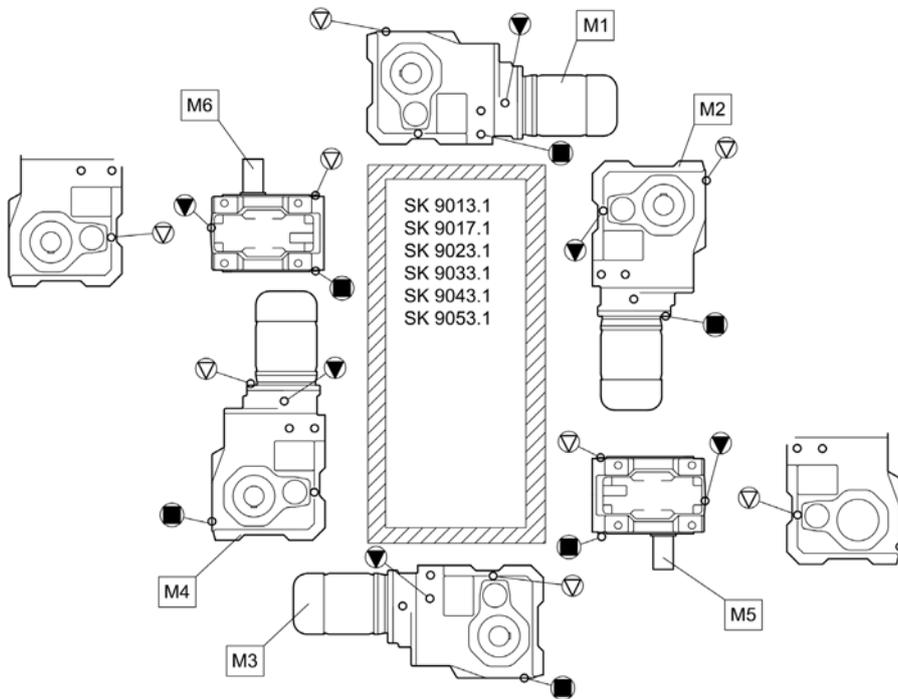
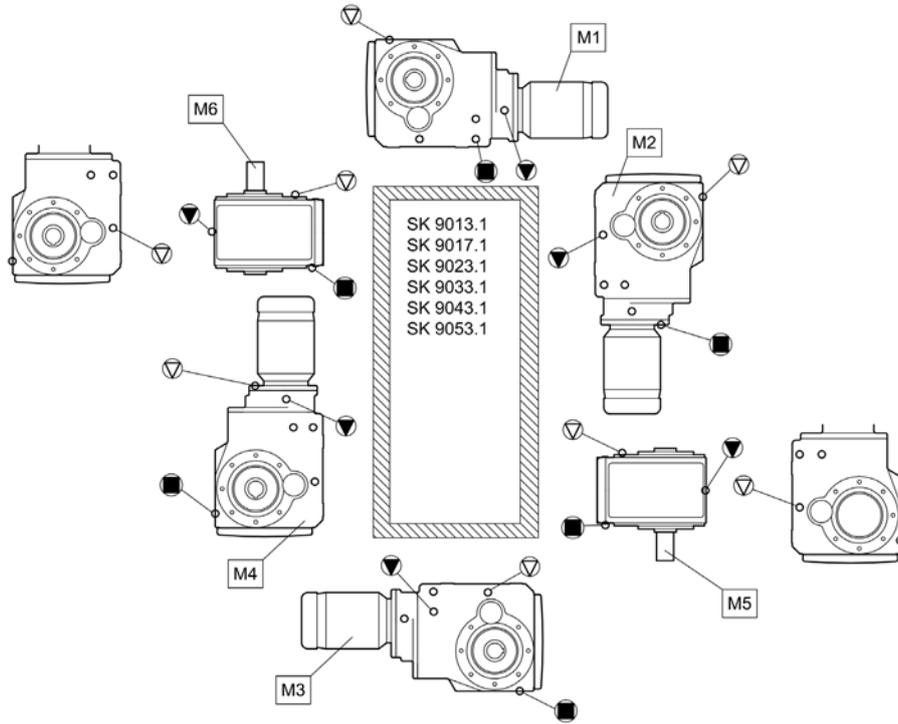


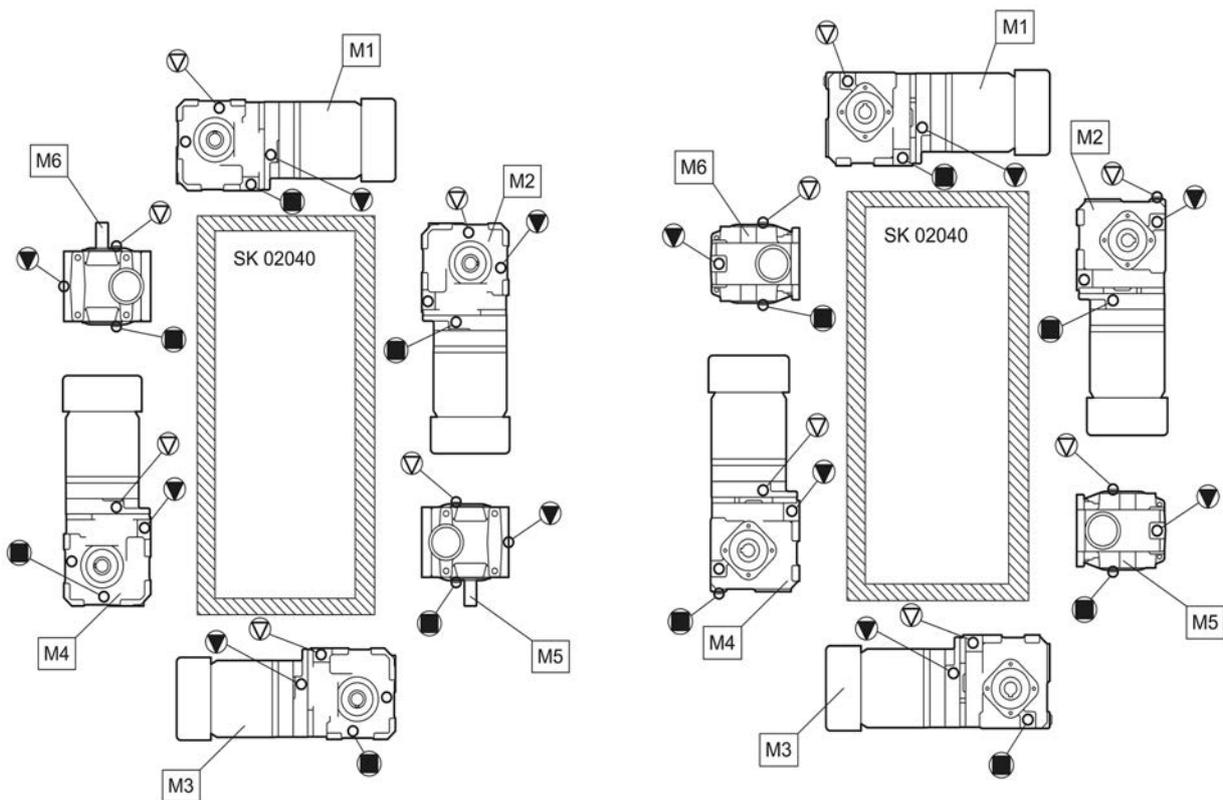
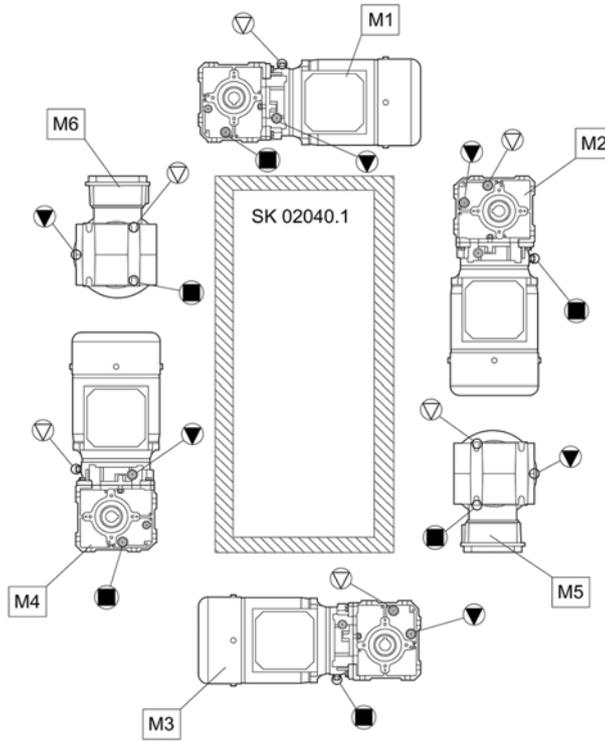


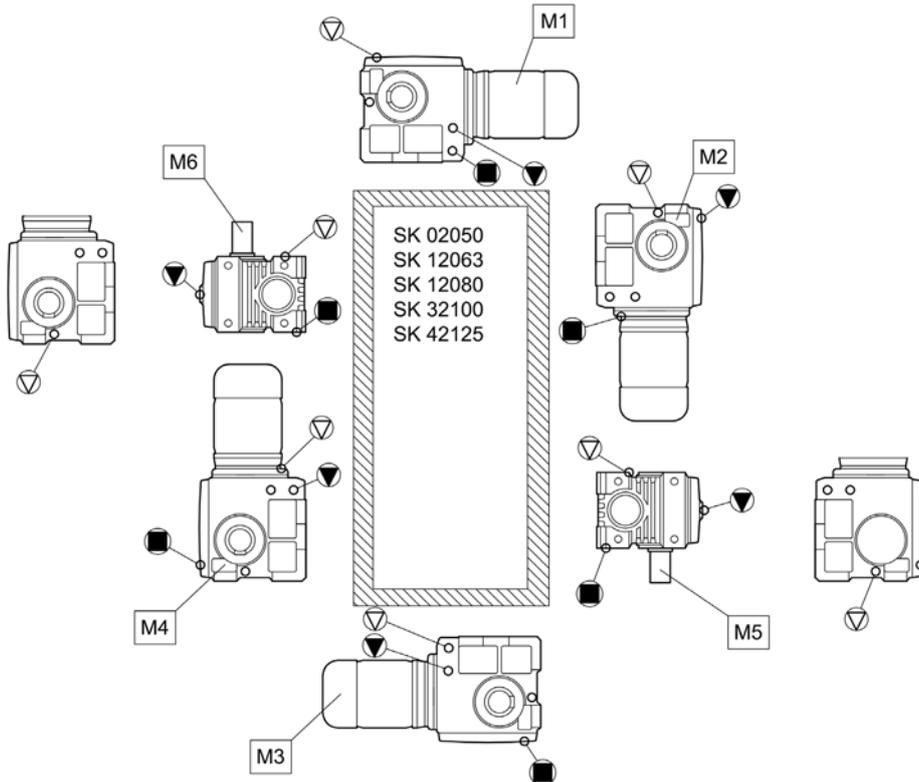
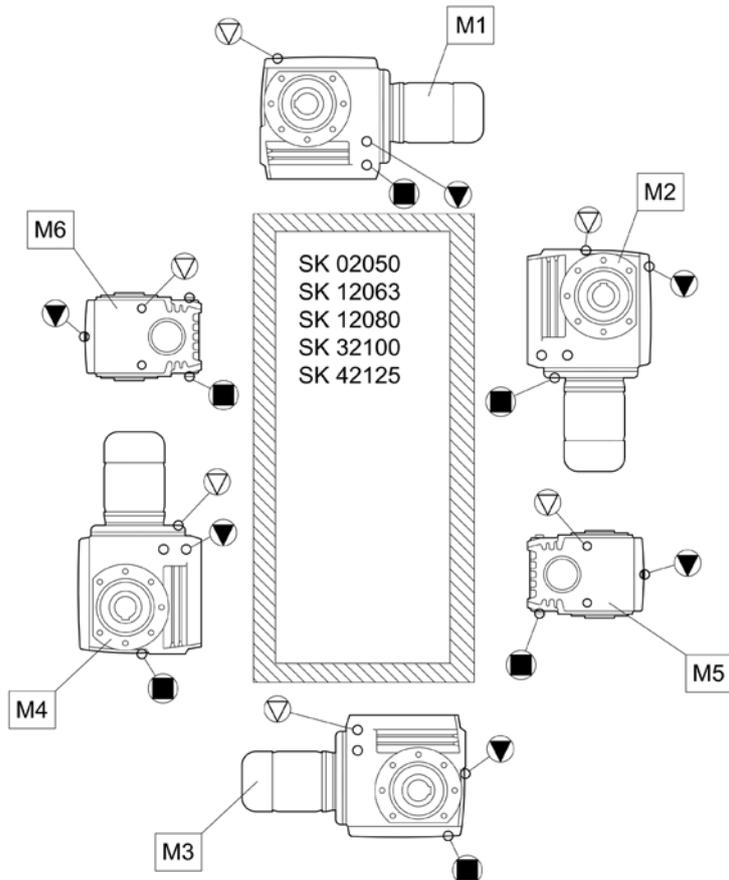


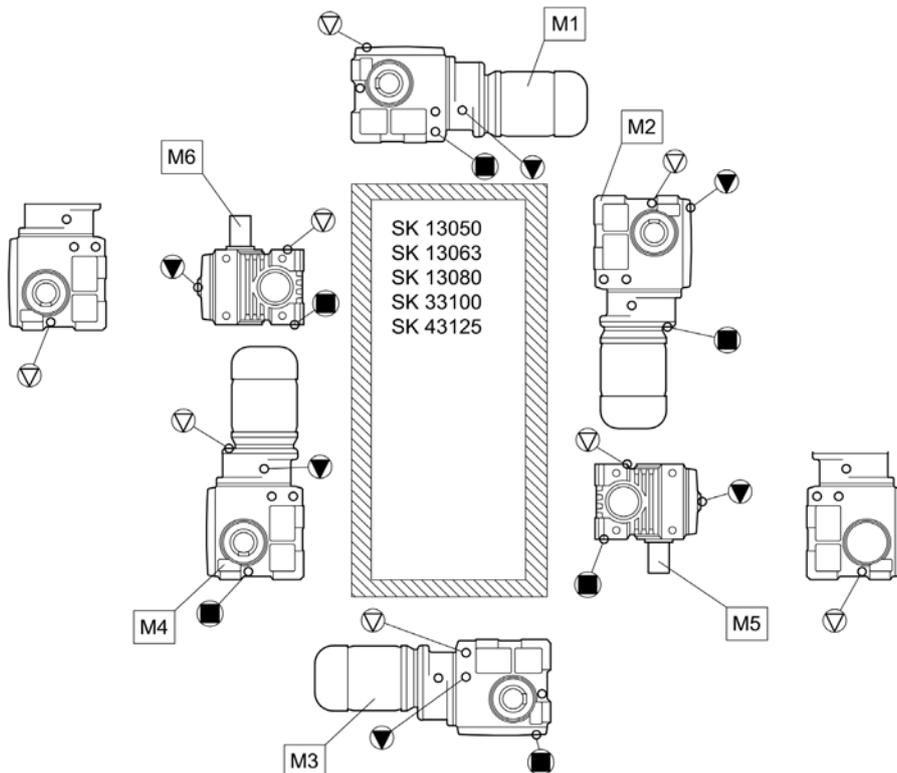
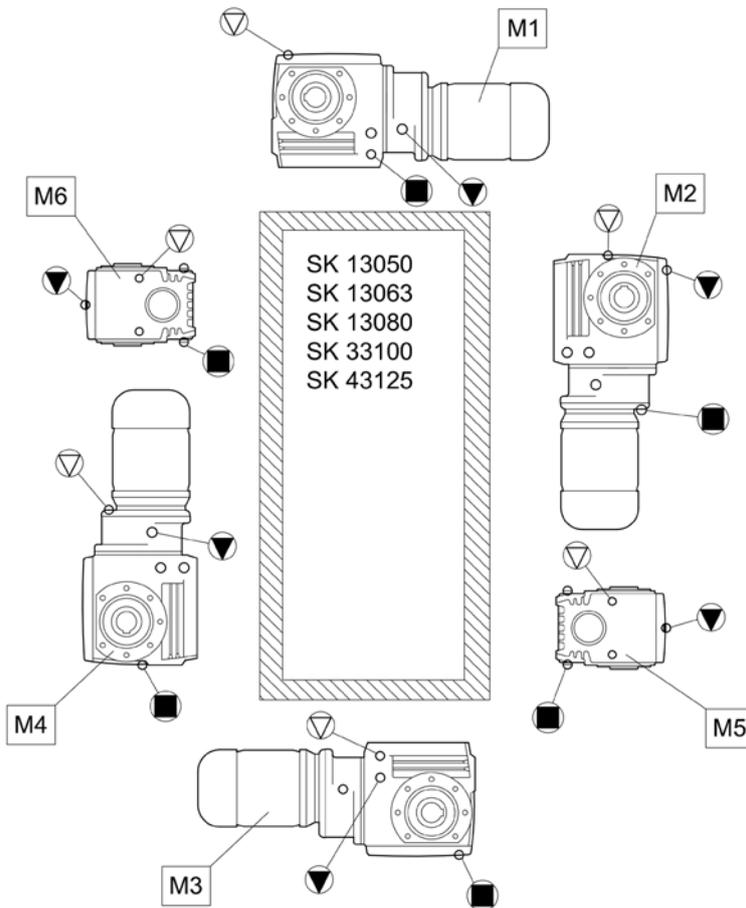












## 7.2 윤활제

 **위험**



**부적합한 오일 사용 시 폭발 위험**

반드시 명판에 기재된 기어 오일 종류만 사용하십시오.

아래의 표는 기어 유닛 명판(( 2.2 장 "명판" 참조))에 기재된 기어 오일 종류에 따른 시판 명칭 또는 사용 가능한 제품 이름이 정리되어 있습니다. 즉, 명판에 기재된 기어 오일 종류에 해당하는 제품을 사용해야 합니다. 특별한 경우에는 기어 유닛 명판에 다양한 제품의 명칭이 기재됩니다.

윤활제 종류	명판에 기재된 정보						
광유	CLP 220	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	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	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	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 220	Alphasyn EP 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	-	Plantogear 680 S	-	-	-	-
	CLP E 220	Performance Bio GE 220 ESS	Plantogear 220 S	Klübersynth GEM 2-220	-	Naturelle Gear Fluid EP 220	-
식료성 오일, 규격: FDA 178.3570	CLP PG H1 680	Optileb GT 1800/680	Cassida Fluid WG 680	Klübersynth UH1 6-680	Mobil Glygoyle 680	-	-
	CLP PG H1 220	Optileb GT 1800/220	Cassida Fluid WG 220	Klübersynth UH1 6-220	Mobil Glygoyle 220	-	Nevastane SY 220
	CLP HC H1 680	Optileb GT 680	Cassida Fluid GL 680	Klüberoil 4 UH1-680 N	-	-	-
	CLP HC H1 220	Optileb GT 220	Cassida Fluid GL 220	Klüberoil 4 UH1-220 N	Mobil SHC Cibus 220	-	Nevastane XSH 220

표 14: 윤활제 표

### 7.3 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 15: 나사 조임 토크

#### 호스피팅조립

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

## 7.4 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 16: 작동 장애 개요

### 7.5 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 17: 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.

## 7.6 적합성 확인

### 7.6.1 폭발 방지 처리된 기어 유닛 및 기어드 모터, 카테고리 2G 및 2D

 <h1 style="margin: 0;">GETRIEBEBAU NORD</h1> <p style="margin: 0;">Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>												
<p><b>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG</b>          Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Fon. +49(0)4532 289 - 0 Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com</p>												
<h2 style="margin: 0;">EU</h2> <p style="margin: 0;">EU    2014/34/EU    VIII</p>												
<p>Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG에서는          다음 제품 시리즈의 기어 및 기어모터가 <span style="float: right;">페이지 1 / 1</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 평기어 타입 SK ...</li> <li>• 월기어 타입 SK 02..., SK 1SI..., SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4....</li> <li>• 평판기어 타입 SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB</li> <li>• 베벨 기어 타입 SK 9.....</li> </ul> <p>ATEX 마크  II 2D / 2G로</p> <p>다음 지침에 부합함을 선언합니다.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>ATEX 제품 지침</b></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><b>2014/34/EU</b></td> </tr> <tr> <td>적용된 규격:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">DIN EN 1127-1:                    2011</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">DIN EN ISO 80079-36:        2016</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">DIN EN ISO 80079-37:        2016</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">DIN EN 60079-0:                2014</td> </tr> </table> <p><b>Getriebebau NORD</b>는 2014/34/EU 부록 VIII에 따라 요구된 자료를 아래 기관에 등록합니다.</p> <p style="text-align: center;">DEKRA EXAM GmbH          Dinnendahlstraße 9          44809 Bochum          등록 번호:0158          증명서: BVS 04 ATEX H/B 196</p> <p><b>Bargteheide, 2018.02.28</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>U. Küchenmeister 대표이사</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>O. Sadi 박사 기술 이사</p> </div> </div>	<b>ATEX 제품 지침</b>	<b>2014/34/EU</b>	적용된 규격:			DIN EN 1127-1:                    2011		DIN EN ISO 80079-36:        2016		DIN EN ISO 80079-37:        2016		DIN EN 60079-0:                2014
<b>ATEX 제품 지침</b>	<b>2014/34/EU</b>											
적용된 규격:												
	DIN EN 1127-1:                    2011											
	DIN EN ISO 80079-36:        2016											
	DIN EN ISO 80079-37:        2016											
	DIN EN 60079-0:                2014											

그림 37: 카테고리 2G/2D 적합성 확인, DIN EN ISO 80079-36 에 따른 표시

### 7.6.2 폭발 방지 처리된 기어 유닛 및 기어드 모터, 카테고리 3G 및 3D

## GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

---

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**  
 Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Fon. +49(0)4532 289 - 0 Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com

---

### EU 적합성 선언

EU 지침 2014/34/EU 부록 VIII에 의거

---

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG에서는  
다음 제품 시리즈의 기어 및 기어모터가

페이지 1 / 1

- 평기어  
타입 **SK ...**
- 평판기어  
타입 **SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB**

- 웜기어  
타입 **SK 02..., SK 1SI..., SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4...**
- 베벨 기어  
타입 **SK 9.....**

**ATEX** 마크 **II 3D / 3G**로

다음 지침에 부합함을 선언합니다.

<b>ATEX</b> 제품 지침	<b>2014/34/EU</b>
-------------------	-------------------

적용된 규격:

DIN EN 1127-1:	2011
DIN EN ISO 80079-36:	2016
DIN EN ISO 80079-37:	2016
DIN EN 60079-0:	2014

**Bargteheide, 2019.02.28**

U. Küchenmeister  
대표이사

O. Sadi  
박사 기술 이사

그림 38: 카테고리 3G/3D 적합성 확인, DIN EN ISO 80079-36 에 따른 표시

## 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](http://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 씰과 같은 일반 소모품은 품질 보증 대상에서 제외됩니다.

## 7.9 약어

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

## 표제어 인덱스

### I

IEC 어댑터의 모터 중량.....43

### 경

경고.....17

### 구

구조 점검 .....31

### 규

규격모터 .....43

규정에 따른 올바른 사용.....11

### 그

그리스 보충 .....59

### 기

기어 유닛 설치.....33

기어 유닛 타입.....18

2 단 기어 유닛 .....21

MINIBLOC.....23

UNIVERSAL 웜기어.....24

베벨 기어 유닛 .....22

페러럴 기어 유닛.....21

표준 헬리컬 기어 유닛.....20

헬리컬 기어 유닛.....18

헬리컬 기어 유닛 NORDBLOC .....19

헬리컬 웜 기어 유닛 .....23

기호.....17

### 냉

냉각 커버 .....45

냉각수.....51

### 누

누출.....88

### 런

런닝인 타임 .....52

### 명

명판 데이터 .....25

### 베

베어링 재윤활 .....61

### 벤

벤트 플러그.....60

벤트 활성화.....32

### 보

보관 .....29

### 샤

샤프트 씬 .....61

### 서

서비스 .....92

### 수

수리 .....92

### 슈

슈링크 디스크 .....39

### 시

시험 작동.....51

### 안

안전 지침 .....11, 29, 33

### 오

오일 레벨 점검 .....48, 56

### 온

온도 스티커 .....47

### 읍

읍션 H66 .....36

### 완

완전 분해 정비 .....61

<b>운</b>	작동 소음..... 56
운반.....29	<b>장</b>
<b>유</b>	장기 보관 방법..... 30
유지보수 .....92	장애 ..... 87
유지보수 작업	<b>재</b>
고무 버퍼.....57	재료 폐기..... 63
그리스 보충 VL2, VL3, W 및 IEC.....59	<b>점</b>
누설.....56	점검 주기..... 54
벤트 플러그.....60	<b>조</b>
샤프트 씰 .....61	조임 토크..... 86
오일 레벨 점검.....56	<b>주</b>
온도 스티커 .....58	주소..... 92
육안검사.....56	<b>커</b>
윤활제 디스펜서.....60	커버..... 42
작동음 점검 .....56	커플링 마모 한계..... 59
커플링 .....58	<b>푸</b>
쿨링 코일.....60	푸시온 기어..... 36
유지보수 주기 .....54	<b>피</b>
<b>육</b>	피팅 장치..... 34
육안검사 .....56	<b>호</b>
<b>윤</b>	호스 육안 점검 ..... 57
윤활제 .....85	호스 점검..... 57
윤활제 디스펜서 .....49, 60	호스 피팅..... 86
<b>인</b>	<b>힘</b>
인터넷.....92	힘의 작용..... 34
<b>작</b>	
작동 기간 .....61	



**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](http://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](mailto:info@nord.com), [www.nord.com](http://www.nord.com)

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**

