

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



EAC Ex

B 2000 – ja

防爆ギヤユニット

取扱説明書および取付説明書

NORD[®]
DRIVESYSTEMS



取扱/取付説明書を読む

本ギヤユニットで作業する前、および本ギヤユニットを作動する前に、この取扱/取付説明書をよくお読みください。この取扱/取付説明書の指示には必ず従ってください。

この取扱/取付説明書をギヤユニットの近くで保管し、必要に応じて手にとって読めるようにしてください。

以下の資料もご確認ください：

- ギヤユニットカタログ (G1000、G1012、G1014、G1035、G1050、G2000)
- 電気モータ用の取扱説明書およびメンテナンスマニュアル
- 取付コンポーネントまたは追加コンポーネントの取扱説明書

詳細な情報が必要な場合は、Getriebebau NORD GmbH & Co. KG までお問い合わせください。

ドキュメンテーション

名称 : B 2000
 マテリアル番号 : 6051438
 :
 モデル : ギヤユニットおよびギヤモータ
 モデルシリーズ :
 :
 ギヤタイプ : ヘリカルギヤ
 ヘリカルギヤ NORDBLOC
 標準-ヘリカルギヤ
 平行軸歯車装置
 ベベルギヤ
 ヘリカルギヤ - ウォームギヤ
 ウォームギヤ MINIBLOC
 汎用ウォームギヤ

バージョンリスト

名称、 日付	注文番号	備考
B 2000、 2013 年 1 月	6051438 / 0413	-
B 2000 、 2014 年 9 月	6051438 / 3814	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な修正
B 2000 、 2015 年 4 月	6051438 / 1915	<ul style="list-style-type: none"> 新型ギヤモデル SK 10382.1 + SK 11382.1
B 2000 、 2016 年 3 月	6051438 / 0916	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な修正 2016 年 4 月 20 日以降の新しい ATEX ガイドラインに適合
B 2000、	6051438 / 1417	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な修正

名称、 日付	注文番号	備考
2017 年 4 月		<ul style="list-style-type: none"> • 新型ヘリカルギヤ SK 071.1、SK 171.1、SK 371.1、SK 571.1、SK 771.1
B 2000、 2017 年 10 月	6051438 / 4217	<ul style="list-style-type: none"> • 一般的な修正 • 新型平行軸歯車装置 SK 0182.1、SK 0282.1、SK 1282.1、SK 1382.1 • 新型ウォームギヤ SK 02040.1 • 新規適合宣言 2D + 2G; 3D + 3G
B 2000、 2019 年 4 月	6051438 / 1419	<ul style="list-style-type: none"> • 一般的な修正 • 安全上の注意および警告の改訂 • DIN EN 13463-1 zu DIN EN ISO 80079-36 に従った標識の移行 • 新規適合宣言 2D + 2G; 3D + 3G
B 2000、 2019 年 10 月	6051438 / 4419	<ul style="list-style-type: none"> • 一般的な修正 • 資料内の構造的調整 • ギヤタイプ SK 871.1; SK 971.1; SK 1071.1 の補足 • DIN EN 13463-1 に準拠した適合宣言の削除

表 1 : バージョンリスト B 2000

著作権表示

本資料は、ここに説明されている装置の構成品として、すべての使用者に適切な形で提供されます。本資料を改作または変更したり、その他の目的に利用したりすることはいかなる場合も禁止されています。

発行者

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com/>

電話 +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

目次

1	安全上の注意	11
1.1	規定に従った使用	11
1.2	防爆安全指示	11
1.2.1	使用領域	12
1.2.2	取付け部品と備品	12
1.2.3	潤滑剤	12
1.2.4	稼働条件	13
1.2.5	半径方向の力と軸方向の力	13
1.2.6	取付けと設置	13
1.2.7	点検およびメンテナンス	14
1.2.8	帯電からの保護	14
1.3	DIN EN ISO 80079-36 に従った ATEX-出火危険	14
1.4	構造変更を行わないこと	15
1.5	点検およびメンテナンス作業を実施すること	15
1.6	スタッフの資格認定	15
1.7	特定の行動における安全性	16
1.7.1	輸送時の損傷がないか点検する	16
1.7.2	設置および保守修理作業に関する安全上の注意	16
1.8	危険	16
1.8.1	リフトアップ時の危険	16
1.8.2	回転している部品による危険	17
1.8.3	高温または低温による危険	17
1.8.4	潤滑剤およびその他の物質による危険	17
1.8.5	騒音による危険	18
1.8.6	圧力下にあるクーラントによる危険	18
1.9	使用されているマークの説明	19
2	ギヤユニットの説明	20
2.1	タイプ名称とギヤの種類	20
2.2	銘板	28
2.3	EAWU 用の追加的銘板	30
3	取付け説明書、保管、準備、設置	32
3.1	ギヤユニットの輸送	32
3.2	保管	32
3.3	長期間の保管	33
3.4	構造形状の点検	34
3.5	設置準備	35
3.6	ギヤユニットの設置	36

3.7	ギヤシャフトへのハブの取り付け	38
3.8	スリップオン式ギヤユニットの取り付け.....	40
3.9	焼嵌めディスクの取り付け	43
3.10	SCX フランジの取付け	45
3.11	カバーフードの取り付け.....	46
3.12	カバーキャップの取付け.....	46
3.13	標準モータの取り付け	47
3.14	クーリングチューブの冷却システムへの取付け	49
3.15	オイルエクспанションタンク (オプション OA) の取付け.....	50
3.16	温度シール	51
3.17	後塗装	51
4	運転開始	52
4.1	オイルレベルの点検	52
4.2	自動注油器の作動	53
4.3	温度測定.....	55
4.4	潤滑剤冷却を伴う作動	56
4.5	ギヤユニットのチェック.....	57
4.6	ウォームギヤの慣らし時間	57
4.7	チェックリスト.....	58
5	点検およびメンテナンス.....	59
5.1	点検およびメンテナンスインターバル	59
5.2	点検およびメンテナンス作業	61
6	廃棄.....	70
7	添付資料.....	71
7.1	構造およびメンテナンス.....	71
7.2	潤滑剤	92
7.3	ボルトの締付けトルク	93
7.4	故障.....	94
7.5	漏れおよび気密性	95
7.6	適合宣言.....	97
7.6.1	防爆ギヤユニットおよびギヤモータ、カテゴリ-2G および 2D	97
7.6.2	防爆ギヤユニットおよびギヤモータ、カテゴリ-3G および 3D	98
7.7	修理の注意事項	99
7.7.1	修理	99
7.7.2	インターネットのインフォメーション	99
7.8	保証.....	99
7.9	略号の説明	100

図一覧

図 1: 銘板 (例)	28
図 2: EAC Ex に関する追加的銘板	31
図 3: 加圧式エアベントの有効化	36
図 4: 簡単な取り付け装置の例	39
図 5: インพุットシャフトおよびアウトプットシャフトに対する許容範囲内での力の導入	39
図 6: シャフトとハブへの潤滑剤の塗布	40
図 7: 工場出荷時に取り付けられたシーリングキャップの取外し	41
図 8: 固定部材によるシャフト (取付けシヨルダ付き) へのギヤユニットの取り付け	41
図 9: 固定部材によるシャフト (取付けシヨルダなし) へのギヤユニットの取り付け	41
図 10: 取外し装置による取外し	42
図 11: 平行軸歯車装置でのラバーバッファ (オプション G もしくは VG) の取り付け	42
図 12: ベベルギヤおよびウォームギヤでのトルクアームの固定	42
図 13: 焼嵌めディスク付き中空シャフト	43
図 14: SCX フランジの取付け例	45
図 15: オプション SH、オプション H、オプション H66 のカバーフードの取り付け	46
図 16: カバーキャップの脱着	46
図 17: さまざまなカップリング構造におけるカップリングのモータシャフトへの取り付け	48
図 18: クーリングカバー	49
図 19: オイルエクспанションタンクの取付け	50
図 20: 温度シールの位置	51
図 21: オイルレベルゲージによるオイルレベルの点検	53
図 22: グリース回収容器の取り付け	54
図 23: 標準モータ取り付けにおける自動注油器の作動	55
図 24: ラベル	55
図 25: ATEX 標識	56
図 26: 温度シール	56
図 27: オイルレベルゲージによるオイルレベルの点検	63
図 28: 噛み合いカップリング ROTEX®での、クラウンギヤ摩耗の測定	65
図 29: ギヤカップリング BoWex®での、ギヤスリーブ摩耗の測定	65
図 30: 標準モータ取り付けにおける自動注油器の交換	66
図 31: オイルレベル測定 SK 072.1 – SK 172.1	71
図 32: オイルレベルを測定する	72
図 33: オイルレベル測定 SK 071.1 – SK 371.1	73
図 34: オイルレベル SK 771.1...1071.1	74
図 35: オイルレベル検査の姿勢	75
図 36: オイルリザーバ付き平行軸歯車装置	77
図 37: 適合宣言カテゴリー2G / 2D、DIN EN ISO 80079-36 に従った標識	97
図 38: 適合宣言カテゴリー3G / 3D、DIN EN ISO 80079-36 に従った標識	98

表一覧

表 1 : バージョンリスト B 2000	4
表 2 : ヘリカルギヤ - タイプ名称とギヤの種類	20
表 3 : 大型ヘリカルギヤ - タイプ名称とギヤの種類	21
表 4 : ヘリカルギヤ NORDBLOC- タイプ名称とギヤの種類	21
表 5 : ヘリカルギヤ NORDBLOC- タイプ名称とギヤの種類	22
表 6 : 平行軸歯車装置 - タイプ名称とギヤの種類	23
表 7 : ベベルギヤ - タイプ名称とギヤの種類	24
表 8 : ヘリカルギヤ-ウォームギヤ - タイプ名称とギヤの種類	25
表 9 : MINIBLOC - タイプ名称とギヤの種類	26
表 10 : UNIVERSAL ウォームギヤ - タイプ名称とギヤの種類	27
表 11 : EAC Ex / CE Ex 標識	30
表 12 : カップリングのクラウンギヤの摩耗限界値	65
表 13 : 材料の廃棄	70
表 14 : 潤滑剤表	92
表 15 : ボルトの締付けトルク	93
表 16 : 故障一覧	94
表 17 : DIN 3761 に準拠した漏れの定義	95

1 安全上の注意

1.1 規定に従った使用

これらのギヤユニットは、回転運動の伝達と変換を行います。これらは、駆動システムの一部として業務用機械および設備で使用するためのものです。ギヤユニットは、機械または設備がギヤユニットと一緒に安全に作動可能であることが確認されるまで運転を開始することはできません。ギヤユニットまたはギヤモータの故障が人的損傷につながるおそれがある場合は、適切な保護措置を講じる必要があります。機械またはシステムは地域の法律およびガイドラインに対応していなければなりません。適用可能な安全上の要件および健康を守るための要件がすべて満たされている必要があります。とくに機械指令 2006/42/EG、TR CU 010/2011 および TR CU 020/2011 は、各適用範囲でとくに守ってください。

ギヤユニットは、銘板上に記載のカテゴリーに該当する、爆発の危険がある領域での使用に適しています。ギヤユニットは、銘板上に記載のカテゴリーに対するガイドライン 2014/34/EU および TR CU 012/2011 の 防爆要件を満たしています。ギヤユニットは、爆発の危険がある領域で使用するための構成部品を用いてのみ作動させることができます。運転中に、ガス、蒸気およびミスト (CE: ゾーン 1 または 2、標識 G; EAC: カテゴリー IIG) および埃 (CE: ゾーン 21 または 22、標識 IID; EAC: カテゴリー IIID) を含む雰囲気は混在してはなりません。ハイブリッド混合が存在する場合には、ギヤユニットの許可が取り消されます。

ギヤユニットの構造を変更することは禁止されており、ギヤユニットの使用許可が消失することになります。

ギヤユニットは、Getriebbau NORD GmbH & Co. KG 社の技術資料に記載されている指示のみに従って使用してください。本取扱/取付説明書の設計および指定に従って使用しないと、ギヤユニットが損傷するおそれがあります。また、スタッフが負傷するおそれもあります。

基礎またはギヤユニットのマウントは、重量とトルクに応じて寸法が決められていなければなりません。提供されているすべての固定エレメントを使用する必要があります。

ほとんどのギヤユニットにはクーリングチューブが装備されています。まずクーラント回路を接続し、作動させてから、これらのギヤユニットの運転を開始します。

1.2 防爆安全指示

ギヤユニットは、爆発の危険がある領域での使用に適しています。十分な防爆を保証するためには、追加的に以下の注意事項を守らなければなりません。

銘板上で「S」の欄に表示された特殊資料、ならびに備品や取付け部品についての手引きを守ってください。

1.2.1 使用領域

- ギヤユニットは、適切に整備されていなければなりません。過負荷は、構成部品の破損という結果につながる恐れがあります。その場合には、火花が散る恐れがあります。利用申請書には正直にご記入ください。Getriebebau NORD GmbH & Co KG は利用申請書の指示に従ってギヤユニットを設計します。利用申請書およびカタログに記載されている、ギヤユニットの選択に関する注意事項をお守りください。
- 防爆は、銘板上に記載の標識に従った装置カテゴリおよび爆発の危険がある雰囲気の種類に対応した領域にのみ当てはまります。装置のタイプおよびすべての技術データは、設備および機械の構造に関する指示と一致していなければなりません。複数の作動ポイントが存在する場合には、どの作動ポイントでも、駆動装置の最大性能、トルクまたは回転数が超過してはいけません。ギヤユニットは、構造形状に対応する取り付け位置でのみ作動させてください。ギヤユニットを取り付ける前に、銘板上に記載のすべての指示をしっかりと確認してください。
- たとえば輸送、保管、設置、電気接続、運転開始およびメンテナンスといった、すべての作業に際しては、爆発の危険がある雰囲気が存在してはいけません。

1.2.2 取付け部品と備品

- 装置カテゴリ2D のギヤユニットを使用するためには、モータは少なくとも保護種類 IP6x を備えなければなりません。
- 潤滑剤冷却が必要な場合には、Getriebebau NORD GmbH & Co KG が、求められる冷却性能を算定できます。クーリングチューブを装備したギヤユニットを、潤滑剤冷却なしに作動させてはいけません。潤滑剤冷却の機能は、抵抗温度計 (PT100) によって監視する必要があります。許容された温度を超えた場合には、駆動装置を停止する必要があります。漏れがないかどうかを定期的に点検してください。
- ギヤユニットに組み込まれた装備品、たとえばカップリング、ベルトプーリ、冷却システム、ポンプ、センサーなど、ならびに駆動モータも、同様に、爆発の危険がある雰囲気を有するゾーンでの使用に適していなければなりません。ATEX に準拠した標識も、設備および機械の構造に関する指示と一致していなければなりません。

1.2.3 潤滑剤

- 不適切なオイルを使用すると、ギヤユニット内のオイルミストが発火する恐れがあります。逆止弁の機能に悪影響が及ぶことによって温度が高くなり、火花が散ります。そのため、銘板上に記

載の指示に従ったオイルのみを使用してください。推奨される潤滑剤については、本取扱/取付説明書の付属文書をご覧ください。

1.2.4 稼働条件

- ギヤユニットに逆止弁が装備されている場合には、バリアボディを取り外すための最小回転数および最大回転数に注意してください。回転数が小さすぎると摩耗が大きくなりすぎて温度が高くなります。回転数が大きすぎると逆止弁に損傷が生じます。
- ギヤユニットが直射日光またはこれに類する照射にさらされている場合、周辺温度または冷却エアの温度は、銘板に記載されている許容周辺温度範囲「Tu」の最高許容周辺温度を少なくとも10 K下回っていなければなりません。
- 設置条件をわずかに変更しただけでも、ギヤユニットの温度に本質的な影響の及ぶ恐れがあります。温度等級 T4 または最大表面温度 135 °C 以下のギヤユニットは、温度ラベルを取り付けておかなければなりません。温度ラベル中央の点は、表面温度が高くなりすぎると、黒色に変わります。この点の色が黒くなった場合には、直ちにギヤユニットの作動を中止してください。

1.2.5 半径方向の力と軸方向の力

- 駆動エレメントおよびアウトプットエレメントは、銘板に指定されている半径方向の横力 F_{R1} および F_{R2} と軸方向の力 F_{A1} および F_{A2} の最大許容値だけをギヤユニットの中に導入することができません (--- fehlender Linktext --- 章を参照)。
- とくに、特徴ベルトとチェーンの正しい張力に注意してください。
- 不安定なハブによって余分な負荷が生じてはなりません。

1.2.6 取付けと設置

- 設置に間違いがあると歪みが生じ負荷が許容範囲を超えて大きくなります。これによって、表面温度が上昇します。本取扱/取付説明書に記載の設置指示および取り付け指示を守ってください。
- 運転開始前には、爆発の危険を高める恐れのあるエラーを適時に認識できるよう、本取扱/メンテナンス説明書に定められたすべてのチェックを実施してください。チェックの際に異常が検出された場合には、ギヤユニットを作動させないでください。Getriebbau NORD にご相談ください。
- 温度等級 T4 または最大表面温度 200 °C 以下のギヤユニットについては、運転開始前にギヤユニットの表面温度を測定してください。測定された表面温度が高すぎる場合には、ギヤユニットを作動させないでください。
- ギヤユニットのハウジングは、静電気を放電するために接地されていなければなりません。

- 潤滑が不足すると温度が高くなり、火花が散るようになります。運転開始前にオイルレベルを点検してください。

1.2.7 点検およびメンテナンス

- 機能不全や損傷が生じて爆発の危険が高まるのを防ぐためには、本取扱/取付説明書に定められたすべての点検を入念に実施してください。作動中に異常が認識された場合には、駆動装置を停止する必要があります。Getriebebau NORDにご相談ください。
- 潤滑が不足すると温度が高くなり、火花が散るようになります。本取扱/取付説明書に記載の指示に従って、オイルレベルを定期的に点検してください。
- 塵や汚れが蓄積すると、温度が高くなります。塵は、防塵になっていないカバーフードの内側に蓄積する恐れもあります。本取扱/取付説明書に記載の指示に従って、蓄積物を定期的に取り除いてください。

1.2.8 帯電からの保護

- 非導電性の積層または低圧ホースは、静電気に帯電する恐れがあります。放電時には火花の散る恐れがあります。帯電発生のプロセスが予想される範囲でそのようなコンポーネントを使用することはできません。オイル膨張室は、最大限でもガスグループ IIB の領域内にあるようにしてください。
- 被膜厚さが 0.2 mm を上回るギヤユニットは、帯電発生のプロセスを予想する必要のない範囲に限って使用が認められます。
- ギヤユニットの塗装は、カテゴリ-2G グループ IIB (ゾーン 1 グループ IIB) 用に設計されています。カテゴリ-2G グループ IIC (ゾーン 1 グループ IIC) で使用する場合、帯電のプロセスが発生すると思われる範囲でギヤユニットを使用したり、取り付けたりしないでください。
- 後塗装する場合、これがオリジナルの塗装と同じ特性を有していることを確認する必要があります。
- 帯電を防止するため、表面の清掃には水を含ませた布だけを使用するようにしてください。

1.3 DIN EN ISO 80079-36 に従った ATEX-出火危険

次のような種類の出火防護が適用されています:

- 構造上の安全性を確保するための措置「C」
 - 個別ケース毎の強度計算および熱量計算、
 - 適切な材料、構成部品の選択、
 - 全体のオーバーホールについて推奨される間隔の計算、

- 潤滑剤レベルに関するチェック間隔、これによって、ベアリング、シールおよび歯車の潤滑が確保される、
- 運転開始時に必要な温度チェック。
- 液浸を確保するための措置「k」
 - 歯車は適切な潤滑剤によって潤滑されます、
 - 許可された潤滑剤に関する、銘板に記載の指示、
 - 潤滑剤充填レベルに関する指示。
- 液浸を確保するための措置「b」
 - 温度監視を出火防護システムとして使用 b1。

1.4 構造変更を行わないこと

ギヤユニットには絶対に変更を行わないでください。保護装置を取り外さないでください。

1.5 点検およびメンテナンス作業を実施すること

不十分なメンテナンスと損傷によって誤作動が生じ、スタッフが負傷するおそれがあります。

- 規定のインターバルを守ってすべての点検およびメンテナンス作業を実施してください。
- 長期間保管した後は、運転開始前に必ず点検作業を行ってください。
- 損傷しているギヤユニットは使用しないでください。ギヤユニットに漏れがあってはなりません。

1.6 スタッフの資格認定

輸送、保管、設置および運転開始ならびに修理での全作業は、必ず資格のある専門のスタッフが実施してください。

資格のある専門スタッフとは、起こり得る危険について認識し、危険を防止できるように訓練され、経験を有しているスタッフです。

1.7 特定の行動における安全性

1.7.1 輸送時の損傷がないか点検する

輸送時の損傷によりギヤユニットに誤作動が生じ、人的損傷につながるおそれがあります。輸送時の損傷によって流出したオイルにより、スタップが滑るおそれがあります。

- 梱包とギヤユニットに輸送時の損傷がないか点検します。
- 輸送時に損傷したギヤユニットは使用しないでください。

1.7.2 設置および保守修理作業に関する安全上の注意

ギヤユニットでのあらゆる作業を行う前に、駆動装置から電源を切り離し、間違っしてスイッチが入らないように安全対策を施してください。ギヤユニットを冷却します。冷却回路のラインから圧力を除去します。

異常や損傷のある部品、取付アダプター、フランジ、カバーフードは鋭利なエッジになっている恐れがあります。そのため、作業用手袋および作業服を必ず着用してください。

1.8 危険

1.8.1 リフトアップ時の危険

ギヤユニットの落下や揺れにより、スタップが重傷を負うおそれがあります。以下の注意事項もご確認ください。

- 危険範囲を十分に保護してください。揺れ動く荷物を避けるのに十分なスペースを確保します。
- 揺れ動いている荷物の下に絶対に入らないでください。
- 十分に寸法が計られた、使用に適した輸送手段を使用します。ギヤユニットの重量は、銘板に記載されています。
- 専用に設けられているアイボルトでギヤユニットを持ち上げます。アイボルトは必ず完全にねじ込んでください。アイボルトで引っ張る際は必ず垂直方向に行い、決して横または斜めに引っ張らないでください。アイボルトは、その他のコンポーネントが取り付けられていないギヤユニットをリフトアップするためにのみ使用します。アイボルトは、コンポーネントが取り付けられた状態のギヤユニットの重量に耐えるようには設計されていません。ギヤモータをリフトアップする場合は、ギヤユニットとモータのアイボルトを同時に使用します。

1.8.2 回転している部品による危険

回転している部品に巻き込まれる危険があります。そのため、接触保護を準備します。シャフトの他には、ファン、ならびにベルトドライブ、チェーンドライブ、焼嵌めディスク、カップリングなどの駆動エレメントおよびアウトプットエレメントが該当します。

試験運転では、アウトプットエレメントを取り付けずに駆動装置をオンにしないでください。また、平行キーを固定してください。

隔離用保護装置を設計する場合は、機械のオーバーランも考慮してください。

1.8.3 高温または低温による危険

運転中にはギヤユニットの温度が 90°C を超えるおそれがあります。高温になった表面に触ったり、高温のオイルに接触すると火傷する可能性があります。周辺温度が非常に低い場合は、接触により凍傷になるおそれがあります。

- 運転直後または周辺温度が非常に低い時にギヤユニットに触る場合は、必ず作業用手袋を着用してください。
- 運転後に保守修理作業を行う場合は、あらかじめギヤユニットを十分に冷却してください。
- 運転中にスタッフがギヤユニットに接触する危険がある場合は、接触保護を準備してください。
- 運転中に加圧式エアバントプラグから高熱のエアミストが噴出するおそれがあります。隔離用の保護装置を準備して、スタッフに危険が及ばないようにします。
- 引火しやすい物をギヤユニットの上に置かないでください。

1.8.4 潤滑剤およびその他の物質による危険

ギヤユニットと一緒に使用する化学物質には有害なものもあります。物質が目に入ると、目が損傷するおそれがあります。洗浄剤、潤滑剤、接着剤との接触により、皮膚に炎症が生じるおそれがあります。

エアバントプラグを開く際に、オイルミストが漏れ出ることがあります。

潤滑剤およびシーリング剤により、ギヤユニットが滑りやすくなり、手から滑り落ちるおそれがあります。こぼれた潤滑剤で滑る危険があります。

- 化学物質を扱う作業では耐薬品性保護手袋と作業着を着用してください。作業後は手を洗います。
- オイルの充填または洗浄作業などで薬品が飛散するおそれがある場合は、保護眼鏡をかけてください。
- 薬品が目に入った場合は、すぐに冷水で洗い流してください。問題がある場合は医師に相談してください。

- 薬品の安全性データシートに注意してください。安全性データシートはギヤユニットの近くに保管し、いつでも使用できるようにします。
- こぼれた潤滑剤はすぐに結合剤で吸収してください。

1.8.5 騒音による危険

多くのギヤユニットまたはファンなどの取付コンポーネントは、運転中に健康を害する騒音を生む原因となります。そのようなギヤユニットの近くで作業しなければならない場合は、イヤープロテクターをつけてください。

1.8.6 圧力下にあるクーラントによる危険

冷却システムには高圧がかかっています。圧力が印加された状態でクーラントラインを損傷したり、開いたりすると、怪我をするおそれがあります。ギヤユニットで作業をする前に、クーラント回路から圧力を除去してください。

1.9 使用されているマークの説明

危険

回避しないと、死亡や重傷につながる危険性を示しています。

危険



回避しないと、死亡や重傷につながる危険性を示しています。防爆についての重要な注意事項を含んでいます。

警告

回避しないと、死亡や重傷につながるおそれのある危険な状況を示しています。

慎重に

回避しないと、軽い怪我につながるおそれのある危険な状況を示しています。

注意

回避しないと、製品の損傷または環境被害につながるおそれのある状況を示しています。

インフォメーション

使用上のヒントおよび動作信頼性の保証に関する特に重要なインフォメーションを示しています。

2 ギヤユニットの説明

2.1 タイプ名称とギヤの種類

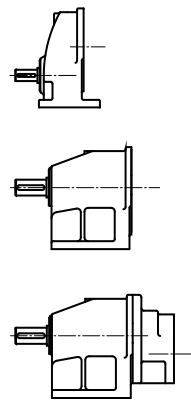
ギヤの種類 / タイプ名称			
ヘリカルギヤ SK 11E、SK 21E、....SK 51E (1 段) SK 02、SK 12、....SK 52、SK 62N (2 段) SK 03、SK 13、SK 23、SK 33N、SK 43、SK 53 (3 段)			
			
仕様 / オプション			
-	フット型	IEC	IEC 標準モータ取付け
F	アウトプットフランジ B5	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
XZ	フットフランジおよびアウトプットフランジ B14	W	自由なドライブシャフト
XF	フットフランジおよびアウトプットフランジ B5	VI	Viton シャフトシールリング
VL	強化ベアリング	OA	オイルエクспанションタンク
AL	強化軸方向ベアリング	SO1	合成オイル ISO VG 220

表 2 : ヘリカルギヤ - タイプ名称とギヤの種類

ギヤの種類 / タイプ名称
ヘリカルギヤ SK 62、SK 72、SK 82、SK 92、SK 102 (2 段) SK 63、SK 73、SK 83、SK 93、SK 103 (3 段)


仕様 / オプション			
-	フット型	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
F	アウトプットフランジ B5	W	自由なドライブシャフト
XZ	フットフランジおよびアウトプットフランジ B14	VI	Viton シャフトシールリング
XF	フットフランジおよびアウトプットフランジ B5	OA	オイルエクспанションタンク
VL	強化ベアリング	SO1	合成オイル ISO VG 220
IEC	IEC 標準モータ取付け		

表 3: 大型ヘリカルギヤ - タイプ名称とギヤの種類

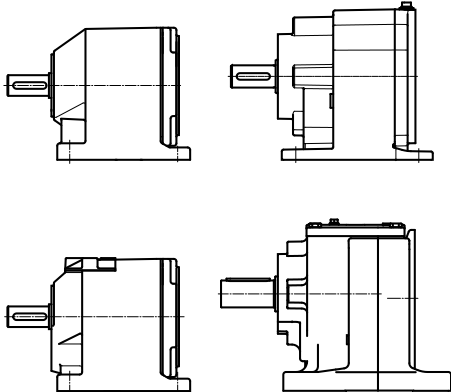
ギヤの種類 / タイプ名称			
ヘリカルギヤ NORDBLOC			
SK 320、SK 172、SK 272、....SK 972 (2 段)			
SK 273、SK 373、....SK 973 (3 段)			
SK 071.1、SK 171.1、SK 371.1、SK 571.1、SK 771.1、			
SK 871.1、SK 971.1、SK 1071.1 (1 段)			
SK 072.1、SK 172.1 (2 段)			
SK 372.1、...SK 672.1 (2 段)			
SK 373.1、...SK 673.1 (3 段)			
SK 772.1、SK 872.1、SK 972.1 (2 段)			
SK 773.1、SK 873.1、SK 973.1 (3 段)			
			
仕様 / オプション			
-	フット型	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
F	アウトプットフランジ B5	W	自由なドライブシャフト
XZ	フットフランジおよびアウトプットフランジ B14	VI	Viton シャフトシールリング
XF	フットフランジおよびアウトプットフランジ B5	OA	オイルエクспанションタンク
VL	強化ベアリング	SO1	合成オイル ISO VG 220
IEC	IEC 標準モータ取付け		

表 4 : ヘリカルギヤ NORDBLOC- タイプ名称とギヤの種類

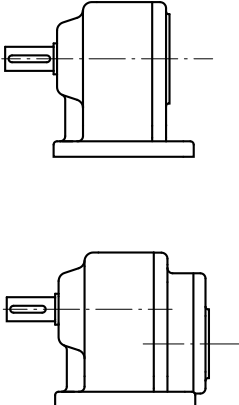
ギヤの種類 / タイプ名称			
標準ヘリカルギヤ SK 0、SK 01、SK 20、SK 25、SK 30、SK 33 (2 段) SK 000、SK 010、SK 200、SK 250、SK 300、SK 330 (3 段)			
			
仕様 / オプション			
-	フット型	AL	強化軸方向ベアリング
Z	アウトプットフランジ B14	IEC	IEC 標準モータ取付け
XZ	フットフランジおよびアウトプットフランジ B14	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
XF	フットフランジおよびアウトプットフランジ B5	W	自由なドライブシャフト
F	アウトプットフランジ B5	VI	Viton シャフトシールリング
5	強化アウトプットシャフト	SO1	合成オイル ISO VG 220
V	強化ドライブ		

表 5 : ヘリカルギヤ NORDBLOC- タイプ名称とギヤの種類

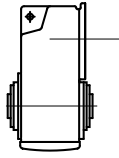
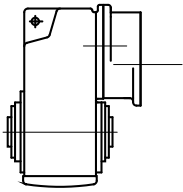
ギヤの種類 / タイプ名称			
平行軸歯車装置			
SK 0182NB、SK 0182.1、SK 0282NB、SK 0282.1、SK 1282、SK 1282.1、 ...SK 9282、SK 10282、SK 11282 (2 段)			
SK 0182.1、SK 0282.1、SK 1382NB、SK 1382.1、SK 2382、...SK 9382、SK 10382 、SK 11382、SK 12382、SK 10382.1、SK 11382.1 (3 段)			
 			
仕様 / オプション			
A	中空シャフト仕様	VL	強化ベアリング
V	ソリッドシャフト仕様	VLII	攪拌器仕様
Z	アウトプットフランジ B14	VLIII	攪拌器仕様 (Drywell)
F	アウトプットフランジ B5	SCX	Screw Conveyor Flansch
X	フットマウント	IEC	IEC 標準モータ取付け
S	焼嵌めディスク	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
VS	強化焼嵌めディスク	W	自由なドライブシャフト
EA	インターナルスプライン付き中空シャフト	VI	Viton シャフトシールリング
G	ラバーバッファ	OA	オイルエクспанションタンク
VG	強化ラバーバッファ	SO1	合成オイル ISO VG 220
B	固定部材	CC	クーリングチューブ付きハウジングカバー
H	接触保護としてのカバーフード	OT	オイルリザーバ
H66	カバーフード IP66		

表 6 : 平行軸歯車装置 - タイプ名称とギヤの種類

ダブルギヤユニットは、2 つの個別ギヤユニットから構成されているギヤユニットです。これは個々の 2 つのギヤユニットなので、本取扱説明書に従って取り扱うことができます。

ダブルギヤユニットのタイプ名称 : 例 SK 73 / 22 (個別ギヤユニット SK 73 と SK 22 から構成) 。

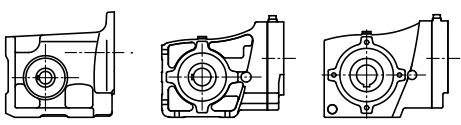
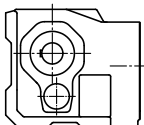
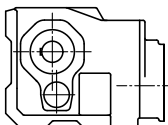
ギヤの種類 / タイプ名称			
<p>ベベルギヤ</p> <p>SK 92072、SK 92172、SK 92372、SK 92672、SK 92772、 SK 920072.1、SK 92072.1、SK 92172.1、SK 92372.1、 SK 92672.1、SK 92772.1、SK 930072.1、SK 93072.1、 SK 93172.1、SK 93372.1、SK 93672.1、SK 93772.1 (2 段)</p>  <p>SK 9012.1、SK 9016.1、SK 9022.1、SK 9032.1、 SK 9042.1、 SK 9052.1、SK 9062.1、SK 9072.1、SK 9082.1、 SK 9086.1、SK 9092.1、SK 9096.1 (3 段)</p>  <p>SK 9013.1、SK 9017.1、SK 9023.1、SK 9033.1、 SK 9043.1、SK 9053.1 (4 段)</p> 			
仕様 / オプション			
-	フット型	H	接触保護としてのカバーフード
A	中空シャフト仕様	H66	カバーフード IP66
V	ソリッドシャフト仕様	VL	強化ベアリング
L	ソリッドシャフト (両側)	VLII	攪拌器仕様
Z	アウトプットフランジ B14	VLIII	攪拌器仕様 (Drywell)
F	アウトプットフランジ B5	SCX	Screw Conveyor Flansch
X	フットマウント	IEC	IEC 標準モータ取付け
D	トルクブラケット	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
K	トルクコンソール	W	自由なドライブシャフト
S	焼嵌めディスク	VI	Viton シャフトシールリング
VS	強化焼嵌めディスク	OA	オイルエクспанションタンク
EA	インターナルスプライン付き中空シャフト	SO1	合成オイル ISO VG 220
R	逆止弁	CC	クーリングチューブ付きハウジングカバー
B	固定部材		

表 7 : ベベルギヤ - タイプ名称とギヤの種類

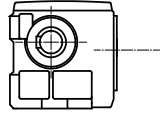
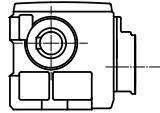
ギヤの種類 / タイプ名称			
ヘリカルギヤ - ウォームギヤ SK 02040、SK 02040.1、SK 02050、SK 12063、SK 12080、SK 32100、 SK 42125 (2 段) SK 13050、SK 13063、SK 13080、SK 33100、SK 43125 (3 段)			
 			
仕様 / オプション			
-	ソリッドシャフト付きフットマウント	B	固定部材
A	中空シャフト仕様	H	接触保護としてのカバーフード
V	ソリッドシャフト仕様	H66	カバーフード IP66
L	ソリッドシャフト (両側)	VL	強化ベアリング
X	フットマウント	IEC	IEC 標準モータ取付け
Z	アウトプットフランジ B14	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
F	アウトプットフランジ B5	W	自由なドライブシャフト付き
D	トルクアーム	VI	Viton シャフトシールリング
S	焼嵌めディスク	OA	オイルエキスパンションタンク

表 8 : ヘリカルギヤ-ウォームギヤ - タイプ名称とギヤの種類

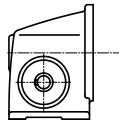
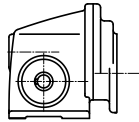
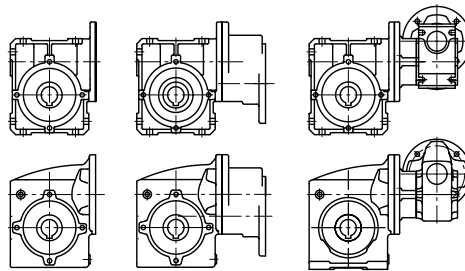
ギヤの種類 / タイプ名称			
<p>ウォームギヤ MINIBLOC</p> <p>SK 1S 32、SK 1S 40、SK 1S 50、SK 1S 63、SK 1SU...、 SK 1SM 31、SK 1SM 40、SK 1SM 50、SK 1SM 63、(1 段) SK 2S32NB、SK 2S40NB、SK 2S50NB、SK 2S63NB、SK 2SU...、 SK 2SM40、SK 2SM50、SK 2SM63 (2 段)</p>			
 			
仕様 / オプション			
-	ソリッドシャフト付きフットマウント	X	フットマウント
A	中空シャフト仕様	B	固定部材
V	ソリッドシャフト仕様	IEC	IEC 標準モータ取付け
L	ソリッドシャフト (両側)	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
Z	アウトプットフランジ B14	W	自由なドライブシャフト付き
F	アウトプットフランジ B5	VI	Viton シャフトシールリング
D	トルクアーム		

表 9 : MINIBLOC - タイプ名称とギヤの種類

ギヤの種類 / タイプ名称

汎用ウォームギヤ

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 段)
 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 段)



仕様 / オプション

V	ソリッドシャフトまたは差し込みシャフト	H10	ヘリカルプレステージモジュール
A	中空シャフト仕様	/31	ウォームプレステージ
L	ソリッドシャフト (両側)	/40	ウォームプレステージ
X	脚を 3 側面に取付け	IEC	IEC 標準モータ取付け
Z	アウトプットフランジ B14	NEMA	NEMA 標準モータ取付け
F	アウトプットフランジ B5	W	自由なドライブシャフト付き
D	トルクアーム	VI	Viton シャフトシールリング
H	カバーフード		

表 10 : UNIVERSAL ウォームギヤ - タイプ名称とギヤの種類

2.2 銘板

銘板はギヤユニット上に固定し、長期にわたって汚れがついたままにならないようにしてください。

銘板が読み取れなくなるか損傷した場合には、NORD 社のサービス部門にご相談ください。






		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				

図 1: 銘板 (例)

銘板の説明			
略語	単位	名称	参照先の章
タイプ	-	NORD - ギヤタイプ	
番号	-	製造番号	
i_{ges}	-	総ギヤ比	
n_2	min^{-1}	ギヤアウトプットシャフトの定格回転数*	
n_1	min^{-1}	ギヤインプットシャフトもしくは駆動モータの定格回転数*	
IM	-	構造形状 (取り付け位置)	7.1
M_2	Nm	ギヤアウトプットシャフトの最大許容トルク	
P_1	kW	駆動装置の最大許容性能もしくはモータの最大許容性能	
B_j	-	製造年	
F_{R2}	kN	ギヤアウトプットシャフトの最大許容横力	3.7
F_{R1}	kN	オプション W でのギヤインプットシャフトの最大許容横力	3.7
T_u	°C	ギヤユニットに対して許容される環境温度領域	
F_{A2}	kN	ギヤアウトプットシャフトの最大許容軸方向力	3.7

銘板の説明			
略語	単位	名称	参照先の章
	kg	総重量	3.7
MI	h	運転時間を単位とした、ギヤユニットの全体のオーバーホール間隔もしくは無次元のメンテナンスクラス CM に関する指示	5.2
xR2	mm	横力 F _{R2} の力伝達ポイントに対する最大分量	3.7
Oil	-/l	ギヤオイル種類 (標準銘柄) およびギヤオイル量	7.2
最終行 	-	ATEX DIN EN ISO 80079-36 に準拠した標識: 1. グループ (常に II、鉱山用ではない) 2. カテゴリー (ガスの場合 2G、3G もしくは、塵の場合 2D、3D) 3. 非電気機器の標識 (Ex h) または出火防護が存在する場合には、その種類 (c) 4. 爆発グループが存在する場合には、その爆発グループ (ガス: IIC、IIB; 塵: IIIC、IIIB) 5. 温度クラス (T1-T3 または、ガスの場合には T4) もしくは、最大表面温度 (例えば、塵の場合には T125° C) もしくは、特別な最大表面温度 銘板上または特殊資料に記載の温度領域の標識を参照のこと 6. EPL (機器保護レベル) Gb、Db、Gc、Dc 7. 特殊資料を守る、および/または、運転開始時に温度測定	4.3
S	-	特殊資料の番号は、整理番号/年から構成	
* 最大許容回転数は、駆動装置の最大許容性能 P ₁ を超えない範囲で、定格回転数よりも 10 %大きく設定されています。			
F _{R1} 、F _{R2} 、F _{A1} および F _{A2} の欄が空欄になっていると、力はゼロに等しい。xR2 の欄が空欄になっていると、F _{R2} の加力は、アウトプットシャフトジャーナル上で中央にある (3.7 の章を参照)。			

ギヤモータ (一体型電動モータを備えたギヤユニット) では、電動モータが ATEX に従った個別の標識の付いた固有の銘板を備えていることにご注意ください。モータの標識も、設備および機械の構造に関する指示と一致していなければなりません。

ギヤモータユニットには、ギヤモータおよび電動モータの標識に記載の比較的緩やかな防爆がそれぞれ当てはまります。

電動モータが周波数インバータで作動している場合には、周波数インバータ作動用のモータには、ATEX に従った許可が必要です。インバータでの作動の場合には、モータの銘板とギヤユニットの銘

板では顕著に異なった定格回転数が記載されているのが普通であり、これは許容されています。モータが電源作動している場合には、モータの銘板とギヤユニットの銘板では記載されている定格回転数の差が最大± 60 min⁻¹まで許容されています。

2.3 EAWU 用の追加的銘板



		
指令	TR CU 012/2011	2014/34/EU – DIN EN ISO 80079-36
標識	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

表 11 : EAC Ex / CE Ex 標識

ユーラシア経済連合圏での使用に向けて規定された防爆ギヤユニットは、追加的銘板を備えており、この追加的銘板は、EAC Ex に従った EAC 標識によって Ex 領域での使用を表示しています。

本取扱/取付説明書では、以下の説明の中で、CE Ex ロゴを示すと同時に EAC Ex ロゴまで示すことはしません。EAC Ex ロゴは、CE Ex ロゴと同じ意味です。本取扱/取付説明書で「ATEX」に言及する際には、同じ内容が EAC Ex ギヤユニットにも当てはまります。

適切なメンテナンスを行えば、ギヤユニットの寿命は 30 年まで延びる可能性があります。遅くとも Getriebbau NORD 社による納入後 30 年が経過したら、ギヤユニットの運転を終了してください。納入年は ATEX 銘板上に記載の製造年に対応します。

EAC Ex ギヤユニットには、原則として 2 つの銘板が取り付けられています。1 つの銘板は ATEX ガイドライン 2014/34 EU および適用規格に対応し、2 つめの銘板はガイドライン TP TC 012/2011 に従った追加的明細事項を含んでいます。



図 2: EAC Ex に関する追加的銘板

3 取付け説明書、保管、準備、設置

各章のすべての安全上の注意(1章 "安全上の注意")および警告を守ってください。

3.1 ギヤユニットの輸送



警告

荷物の落下による危険

- アイボルトのねじ山を完全にねじ込んでください。
- アイボルトで引き上げる際には斜めに引っ張らないでください。
- ギヤの重心に注意してください。

輸送にはギヤユニットにねじで取り付けられているアイボルトを使用します。ギヤモータの場合、追加のアイボルトがモータに取り付けられている場合は、これも一緒に使用します。

ギヤユニットは慎重に輸送します。ギヤの取付けまたは輸送が容易になるように、クロスビーム構造などの適切な補助具を使用します。固定されていないシャフト端部に当たると、ギヤユニットの内部が損傷します。

3.2 保管

運転開始前に短期間保管する場合は、以下の点に注意してください。

- 取り付け位置に保管し(7.1章 "構造およびメンテナンス")ギヤユニットが落ちないように保護します、
- 被覆されていないハウジング面とシャフトに軽くオイルを塗布します。
- 乾燥した室内に保管します。
- 温度は -5°C ~ $+50^{\circ}\text{C}$ の範囲とし、大きな気温変動がないようにします。
- 相対湿度は60%よりも小さくします。
- 直射日光または紫外線を避けます。
- 浸食性、腐食性の物質(汚染された空気、オゾン、ガス、溶剤、酸、アルカリ液、放射線など)が周辺にないようにします。
- 揺れや振動を避けます。

3.3 長期間の保管

9 ヶ月よりも長く保管または停止する場合は、長期保管オプションをお勧めします。下記に列挙した措置により、約 2 年間の保管が可能になります。実際の負荷は現場の条件によって大きく異なるため、時間表示は基準値としてのみ参照してください。

運転開始前のギヤユニットの状態と長期保管のための保管スペース：

- 取付け位置に保管し(7.1 章 "構造およびメンテナンス")、ギヤユニットが落ちないように保護します。
- 外観塗装に輸送による損傷がある場合は修復します。フランジ接触面およびシャフト端部を点検して、適切な防錆剤が塗布されているかどうかを確認し、必要に応じて適切な防錆剤を表面に塗布します。
- 長期保管オプション付きのギヤユニットは、潤滑剤が完全に充填されているか、ギヤオイルに VCI 防食剤が混合されているか (ギヤユニットのラベルを参照)、オイルを充填する代わりに微量の VCI 濃縮液が注入されています。
- ギヤユニットを密閉する必要があるので、エアイベントプラグ内のシーリングコードは保管中に取り外してはなりません。
- 乾燥した室内に保管します。
- 熱帯地方では、虫による被害からドライブを保護してください。
- 温度は -5°C ~ $+40^{\circ}\text{C}$ の範囲とし、大きな気温変動がないようにします。
- 相対湿度は 60 %よりも小さくします。
- 直射日光または紫外線を避けます。
- 浸食性、腐食性の物質 (汚染された空気、オゾン、ガス、溶剤、酸、アルカリ液、放射線など) が周辺にないようにします。
- 揺れや振動を避けます。

保管期間中または停止中の措置

- 相対湿度が 50 %未満の場合、ギヤユニットは 3 年間保管できます。

運転開始前の措置

- 運転開始前にギヤユニットの点検を実施してください。
- 保管期間または停止期間が約 2 年を過ぎるか、または短期間でも保管中の温度が標準範囲から大きく逸脱した場合は、運転開始前にギヤユニット内の潤滑剤を交換してください。
- ギヤユニットが完全に充填されている場合、運転開始前にオイルレベルを構造形状に従って下げなければなりません。

- オイル充填されていないギヤユニットの場合、運転開始前にオイルレベルを構造形状に従って上げなければなりません。VCI 濃縮液がギヤユニット内に残っていることがあります。注入する潤滑剤の量および潤滑剤の種類は、銘板の指定に従ってください。

3.4 構造形状の点検

このギヤユニットは、表示された構造形状でのみ作動させることができます。許容される構造形状は、IM 欄の銘板上に記載されています。IM 欄の銘板上に略称 UN が記入されているギヤユニットは、構造形状には関係ありません。章 7.1 章 "構造およびメンテナンス"では、個々のギヤタイプの構造形状が示されています。IM 欄に X が記入されている場合には、S 欄に番号が記載されている特殊資料を守らなければなりません。

銘板に従った構造形状が、取り付けられた取付け位置に対応しており、作動中に取り付け位置が変化していないことをしっかりと確認してください。

選択された構造形状専用のモータを運転するための手引きを守ってください。

3.5 設置準備

製品受領後すぐに納品物を点検し、輸送による損傷および梱包の損傷がないか確認します。ドライブを点検し、漏れが見つからなかった場合のみドライブを取り付けてください。とくに、シャフトシーリングおよびシーリングキャップに損傷がないかチェックします。損傷がある場合は、速やかに輸送業者に報告してください。輸送によって損傷したギヤユニットは、作動させてはならないことがあります。

ドライブは、輸送前にすべての非被覆面およびシャフトがオイル/グリースまたは防食剤によって腐食保護されています。

取り付け前に、オイル/グリースまたは防食剤を丁寧に取り除き、必要に応じてすべてのシャフトおよびフランジ面から汚れを落とします。

回転方向の違いによって損傷や危険が生じる可能性のあるケースでは、連結していない状態でドライブの試験運転を行い、アウトプットシャフトの正しい回転方向を確認してから、作動させてください。

逆止弁が組み込まれているギヤユニットでは、駆動モータがロック方向、すなわち間違った回転方向に回転すると、ギヤユニットの損傷を引き起こすおそれがあります。このようなギヤユニットでは、ギヤユニットのインプット側とアウトプット側に矢印が取り付けられています。矢印の先端がギヤユニットの回転方向を指しています。モータの接続時およびモータ制御時に、例えば相順チェックなどにより、ギヤユニットがその方向にしか回転しないことを確認してください。(詳しい説明はカタログ G1000 および WN 0-000 40 を参照)

浸食性、腐食性の物質が設置場所の周辺にないこと、あるいは作動した後も金属、潤滑剤またはエラストマを腐食させる物質は予想されないことを確認してください。疑わしい場合は、Getriebebau NORD にご相談ください。特別な措置が必要になる場合があります。

オイルエクспанションタンク (オプション OA) は、WN 0-530 04 に従って取り付けます。M10 x 1 ねじ付き接続部では、追加的に、付属の資料 WN 0-521 35 も守らなければなりません。

オイルリザーバ (オプション OT) は、0-521 30 に従って取り付けます。付属の加圧式エアイベントプラグ M12x1.5 を容器内にねじ止めしてください。

運転開始前には、加圧式エアイベントを有効にしてください。有効にするためには、輸送用ロックを取り外します。

ダブルギヤユニットは、2つのギヤユニットから構成されています(7.1 章 "構造およびメンテナンス")。

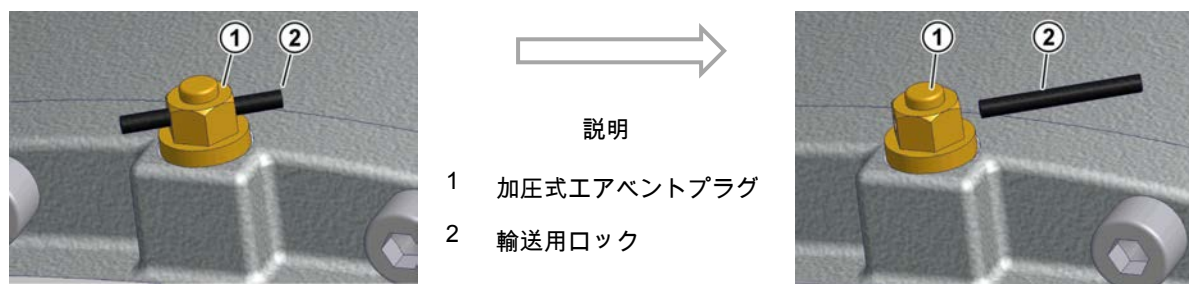


図 3: 加圧式エアVENTの有効化

3.6 ギヤユニットの設置

⚠ 危険

爆発の危険



- ギヤユニットを設置する際に、爆発の危険がある雰囲気が存在してはいけません。
- ギヤモータでは、モータファンの冷却エアが直接ギヤユニットに当たることを確認してください。

ギヤユニットにねじで取り付けられているアイボルトは、ギヤユニットを設置する際に使用します。ギヤに追加的な荷重をかけないでください。ギヤモータの場合、追加のアイボルトがモータに取り付けられている場合は、これも一緒に使用します。アイボルトを斜めに引っ張らないようにしてください。このとき、安全上の注意を守ってください (1 章 "安全上の注意")。

ギヤユニットに固定する基礎またはフランジは、振動がなく、ねじり剛性があり、平坦でなければなりません。基礎またはフランジの締め付け面の平面度は、DIN ISO 2768-2 許容誤差クラス K に従って実施します。ギヤユニットおよび基礎またはフランジの締め付け面に汚れがあった場合は、丁寧に取除いてください。

ギヤユニットハウジングは、必ず接地されていなければなりません。ギヤモータの場合、モータのコネクタによって確実に接地します。

ギヤユニットは、駆動する機械シャフトの後に正確に合わせ、歪みによって余計な力がギヤユニットに加わらないようにします。

ギヤユニットでの溶接作業は許可されていません。ギヤユニットを溶接作業の質量溶接点として使用してはなりません。これを守らないと、ベアリングと歯形部分が損傷します。

ギヤユニットは、正しい構造形状で設置してください(7.1 章 "構造およびメンテナンス")。

側面のすべてのギヤユニットベースまたはすべてのフランジボルトを使用してください。このとき、ボルトの品質は少なくとも 10.9 のものを予定してください。ボルトは該当する締め付けトルクで締め

付けます(7.3章 "ボルトの締付けトルク")。とくにベースとフランジ付きのギヤユニットの場合、ボルト止めに歪みがないように注意します。

オイル点検プラグ、オールドレンプラグには手が届くようにしておいてください。

インフォメーション

オプション XZ または XF を備えるギヤユニット

フットマウントは、ギヤユニットの設置と固定に用います。このマウントは、トルク、許容されている半径方向/軸方向の力、重力からなる反力を逃がすために設けられています。

B5-フランジまたは B14-フランジは、基本的に、ギヤを固定し、反力を逃がすことを目的に設計されているものではありません。このためにはフットマウントを使用するか、個別に Getriebebau NORD にご相談ください。

3.7 ギヤシャフトへのハブの取り付け

危険

温度上昇による爆発の危険



横力が不適切な仕方でも導入された場合には、ギヤユニットの温度が許容範囲を超えて上昇する恐れがあります。

- 横力は、可能な限りギヤユニットの近くで導入してください。

注意

軸方向の力によるギヤユニットの損傷

- 損傷を引き起こさない軸方向の力をギヤユニットに加えてください。ハブをハンマーで叩かないでください。

取付けの際には、シャフト相互の位置を正確に調整し、メーカーで指定している許容値を守ってください。例えばクラッチハブやスプロケットハブなどのインプットエレメントおよびアウトプットエレメントをギヤユニットのインプットシャフトおよびアウトプットシャフトに取り付ける場合は、有害な軸方向の力がギヤユニットに導入されないように、適切なリトラクタを用いて取り付けを行ってください。とくに、ハブをハンマーで叩くことは許可されていません。

インフォメーション

取り付けには、シャフトの前面のねじ山を利用します。ハブにあらかじめ潤滑剤を塗布するか、ハブを短時間約 100 °C に加熱すると、取り付けが簡単にできます。

カップリングは、カップリングの取付け説明書に従って位置決めする必要があります。その指示がない場合は、モータシャフトのシャフトエンドがカップリングと面一に揃うように合わせます。

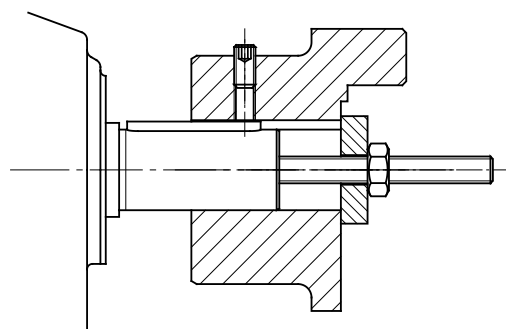
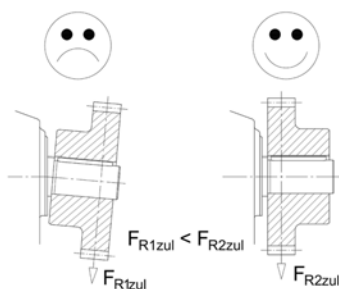


図 4: 簡単な取り付け装置の例

駆動エレメントおよびアウトプットエレメントがギヤユニット内に導入してよいのは、許容範囲内で最大の、カタログに記載された半径方向の横力 $FR1$ および $FR2$ 、ならびに軸方向の力 $FA1$ および $FA2$ に限られます(銘板を参照)。このとき、とくにベルトとチェーンの正しい張力に注意してください。

不安定なハブによって余分な負荷が生じてはなりません。



横力は、可能な限りギヤユニットの近くで導入してください。固定されていないシャフト端部を有するドライブシャフト - オプション W - では、固定されていないシャフトジャーナルの中央部に対して横方向の力が導入される際に、許容範囲内で最大の横力 $FR1$ が働きます。アウトプットシャフトでは、横力 $FR2$ の力の導入が分量 $XR2$ を超えてはいけません。アウトプットシャフト用の銘板上に横力 $FR2$ が記載されていても、分量 $XR2$ の記載がない場合には、力の導入は、シャフトジャーナル上の中央部で行われます。

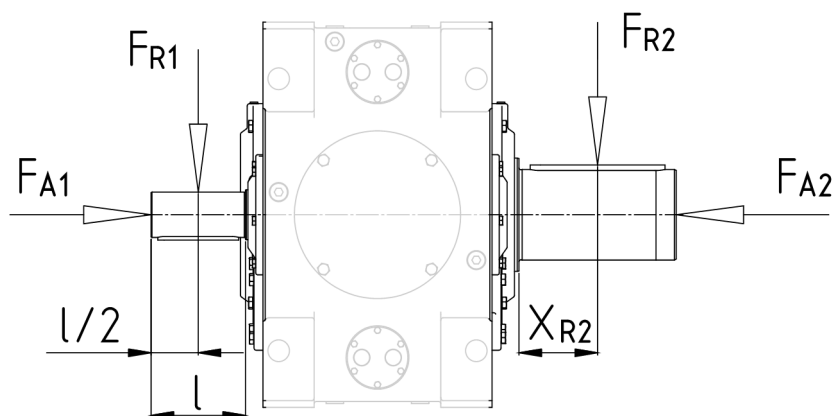


図 5: インプットシャフトおよびアウトプットシャフトに対する許容範囲内の力の導入

3.8 スリップオン式ギヤユニットの取り付け

警告

トルクアームの接続部が緩むと、ギヤユニットがアウトプットシャフトにぶつかります

- Loctite 242 または 第 2 の ナット など で 緩ま ない よう に 接 続 部 を 固 定 し て く だ さ い。

注意

軸方向の力によるギヤユニットの損傷

取り付けが不適切に行われると、ベアリング、歯車、シャフト、ハウジングが損傷するおそれがあります。

- 適切なリトラクタを使用します。
- ギヤユニットをハンマーで叩かないでください。

取付け前にシャフトとハブに防食作用のある潤滑剤 (NORD Anti-Corrosion 製品番号 089 00099) を塗布すると、取り付け作業およびその後の取外し作業が楽になります。グリースまたは防食剤が多すぎると、取り付け後に漏れ出し、液だれすることがあります。約 24 時間の慣らし時間の後、アウトプットシャフトの箇所を丁寧に清掃してください。このグリースの漏出は、ギヤユニットの漏れではありません。

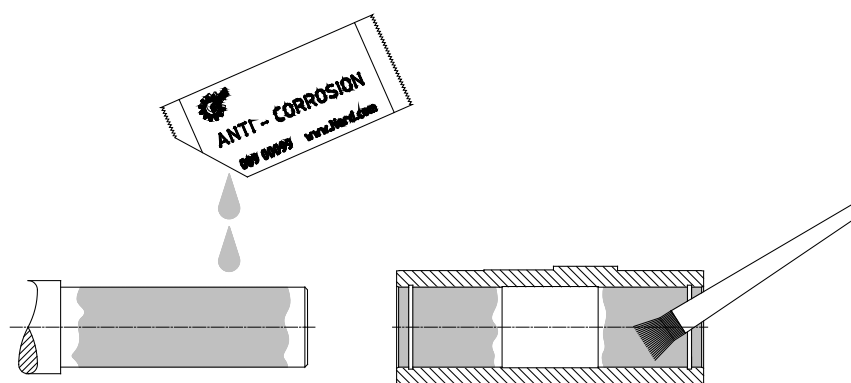


図 6: シャフトとハブへの潤滑剤の塗布

i インフォメーション

固定部材 (オプション B) を使って、ギヤユニットをシャフト (取り付けシヨルダあり/なし) に固定することができます。固定部材のボルトを該当するトルクで締め付けます(7.3 章 "ボルトの締め付けトルク")。オプション H66 付きギヤユニットの場合、工場出荷時に取り付けられているシーリングキャップを取り付け前に取り外してください。

オプション H66 および固定部材 (オプション B) 付きスリップオン式ギヤユニットの場合、押し込まれているシーリングキャップをギヤユニットの取り付け前に押し出してください。押し込まれているシーリングキャップは、取外しの際に壊れることがあります。交換部品として標準装備で 2 つ目のシーリングキャップが同梱されます。ギヤユニットの取り付け後、この新品のシーリングキャップを 3.11 章 "カバーフードの取り付け"章の説明に従って取り付けます。

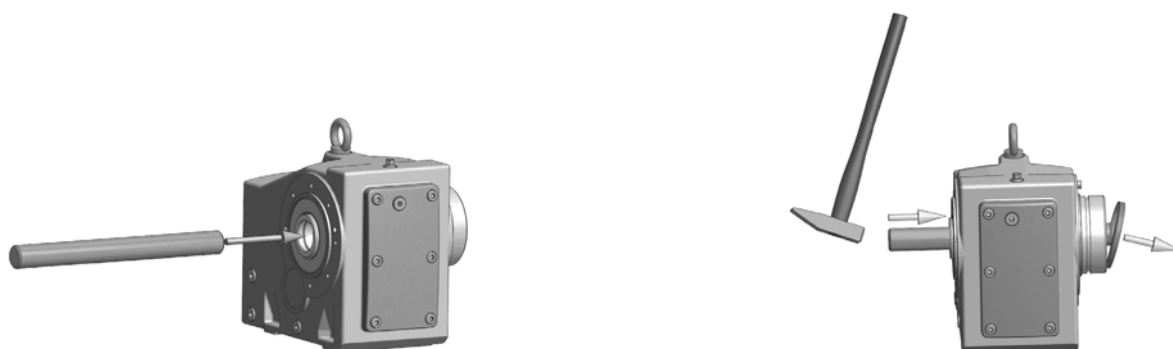


図 7: 工場出荷時に取り付けられたシーリングキャップの取外し

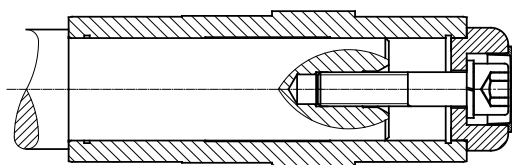


図 8: 固定部材によるシャフト (取り付けシヨルダ付き) へのギヤユニットの取り付け

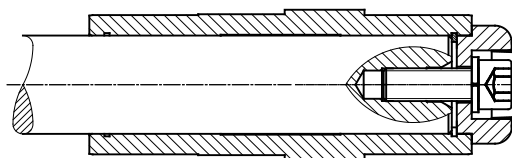


図 9: 固定部材によるシャフト (取り付けシヨルダなし) へのギヤユニットの取り付け

取り付けシヨルダ付きシャフト上でのギヤユニットの取外しは、例えば以下の取外し装置を使って実施可能です。

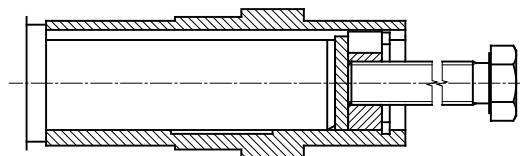


図 10: 取外し装置による取外し

トルクアーム付きスリップオン式ギヤユニットを取り付ける場合、トルクアームが歪まないようにしてください。ラバーバッファ（オプション G または VG）を使用すると、歪みなく取り付けることができます。

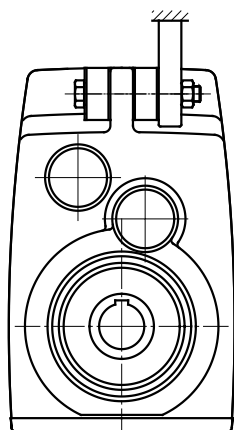
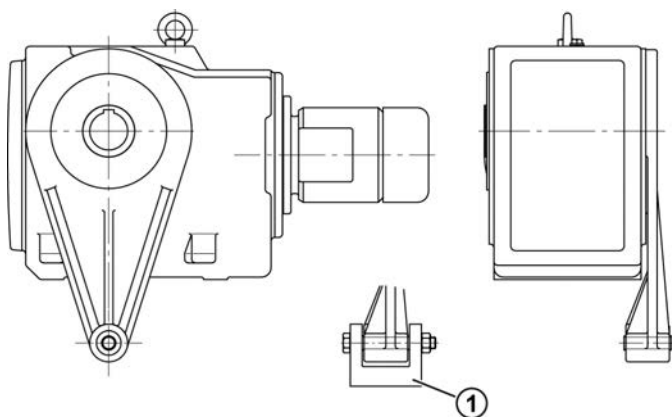


図 11: 平行軸歯車装置でのラバーバッファ（オプション G もしくは VG）の取り付け

ラバーバッファを取り付けるには、負荷のない状態で、接触面との間に遊びがなくなるまでボルト締め付け部を締め付けます。

次に、ラバーバッファにプレテンションをかけるために固定ナット（並目ねじ付き接続部にのみ有効）を半回転回します。大きなプレテンションは許可されていません。



説明

- 1 トルクアームは常に両側で支持します。

図 12: ベベルギヤおよびウォームギヤでのトルクアームの固定

トルクアームの接続部を適切なトルクで締付け(7.3章 "ボルトの締付けトルク")、緩まないように固定します (例えば Loctite 242、Loxal 54-03)。

3.9 焼嵌めディスクの取り付け

注意

中空シャフトの損傷

- ソリッドシャフトを取り付けないまま固定ボルトを締め付けないでください。

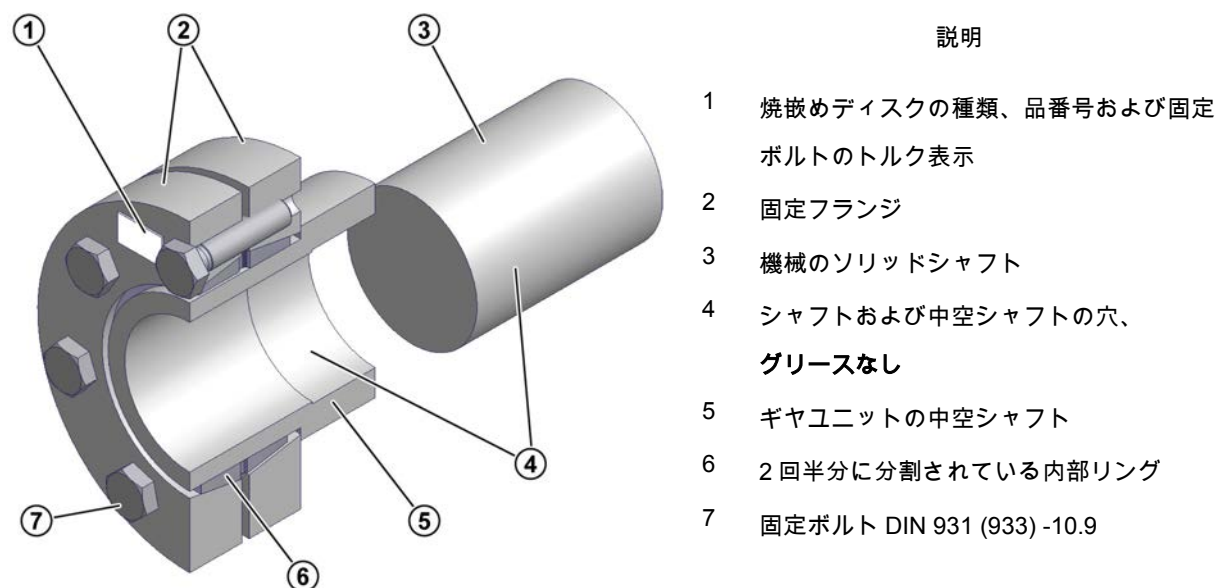


図 13: 焼嵌めディスク付き中空シャフト

焼嵌めディスクは、取り付け準備ができた状態でメーカーから納品されます。取り付け前に焼嵌めディスクを分解しないでください。

機械のソリッドシャフトは、ギヤユニットの中空シャフト内をグリースなしで回転します。

取り付け手順

1. 輸送用ロックまたはカバーフードがある場合は取り除きます。
2. 固定ボルトは取り外さずに緩めるだけにして、フランジと内部リングとの間に遊びがなくなるまで手で軽く締め付けます。
3. 外部固定フランジが中空シャフトと面一にそろうまで、焼嵌めディスクを中空シャフト上に押し込みます。内部リングの穴に軽くグリースを塗布すると押し込みやすくなります。

4. ギヤユニットの中空シャフト内のブロンズ製スリーブと後で接触するソリッドシャフト部分にだけ、取り付け前にグリースを塗布します。取り付けの際、焼嵌め接合部分にグリースが付着するのを避けるため、ブロンズ製スリーブにはグリースを塗布しません。
5. ギヤユニットの中空シャフトは完全にグリースが除去されており、絶対にグリースが付着していない状態であればなりません。
6. 機械のソリッドシャフトは、焼嵌め接合部のオイルが除去され、絶対にグリースが付着していない状態であればなりません。
7. 焼嵌め接合部を完全に利用するため、機械のソリッドシャフトを中空シャフト内に挿入します。
8. 固定ボルトを軽く締め、固定フランジを位置決めします。
9. 固定ボルトを一周当たり約 1/4 回転ずつ時計回りに順番に締め付け、これを数周回繰り返します（対角線に締め付けない）。焼嵌めディスク上に表示されている締め付けトルクで固定ボルトをトルクレンチで締め付けます。
10. 固定ボルトを固く締め付けた後に、固定フランジ間の隙間が均等になっていることを確認してください。隙間が均等でない場合は、ギヤユニットを取り外し、焼嵌めディスク接合の嵌め合い精度を点検します。
11. ギヤユニットの中空シャフトおよび機械のソリッドシャフトには線（フェルトペン）で印を付け、後に負荷がかかって抜けてきたら分かるようにしておきます。

取外し手順：

1. 固定ボルトを一周当たり約 1/4 回転ずつ時計回りに順番に緩め、これを数周回繰り返します。固定ボルトはねじ山から取り外しません。
2. 固定フランジを、内部リングのテーバ部から離します。
3. ギヤユニットを機械のソリッドシャフトから取り外します。

焼嵌めディスクを長期間使用したか、汚れがある場合は、次の取り付け前にディスクを分解し、清掃し、円錐面（テーバ部）に Molykote G-Rapid Plus または同等の潤滑剤を塗布します。ボルトは、ねじ山とボルト座面を Molykote 以外のグリースで処置してください。損傷または腐食がある場合、損傷した部材は交換します。

3.10 SCX フランジの取付け

差し込みシャフトとコンベヤトラフの後壁または取付けプレートとの間の隙間 (寸法 a) は 8 mm 以内であることを確認してください。

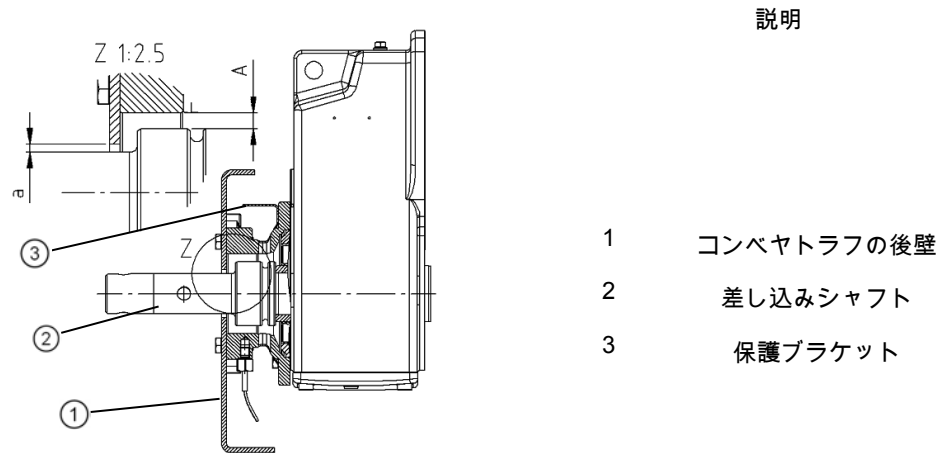


図 14: SCX フランジの取付け例

保護ブラケットの位置を点検します。保護ブラケットは、常に、フランジ内で上方に垂直に開いている穴を覆っていなければなりません。SCX フランジは、取付け位置 M1、M2、M3、M4 でのみ稼働させることができます。オプションとして、温度センサーを取り付けるとができます。このセンサーは、120°C の温度で作動し、ドライブを停止します。温度センサーを使用する場合、目視点検は省略できます(5.1 章 "点検およびメンテナンスインターバル")。

3.11 カバーフードの取り付け

危険

カバーフードの損傷、摩耗による爆発の危険



- カバーフードの取り付け前には、輸送による損傷（例えば、へこみや傷）の有無を調べてください。
- 損傷したカバーフードは使用しないでください。

止めねじを使用するにあたっては、全ての止めねじに例えば Loctite 242、Loxal 54-03 などの接着剤を塗布して固定し、適切なトルクで締め付けてください。(7.3 章 "ボルトの締め付けトルク")

オプション H66 のカバーフードの場合は、新品同様のシーリングキャップをハンマーで軽く叩いて押し込みます。

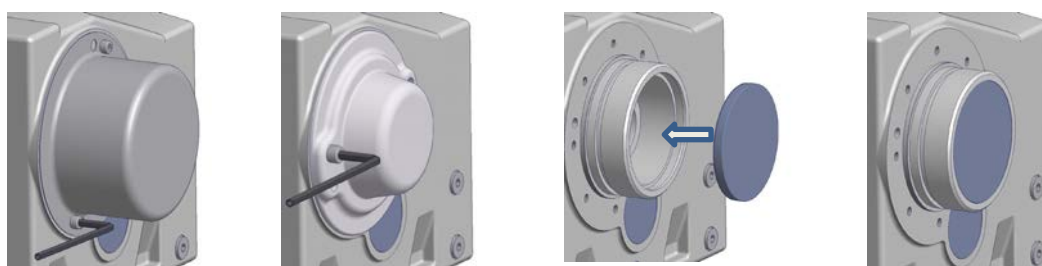


図 15: オプション SH、オプション H、オプション H66 のカバーフードの取り付け

3.12 カバーキャップの取付け

汎用ウォームギヤの仕様の多くは、標準装備でプラスチック製カバーキャップと一緒に出荷されます。このカバーキャップは、シャフトシールリングに埃やその他の汚れが侵入するのを防ぎます。カバーキャップは、工具を使わずに手で引き抜き、A 側または B 側に取り付けることができます。

汎用ウォームギヤを取り付ける前に、カバーキャップを引き抜きます。取付け終了後、カバーキャップを該当する側のアウトプットフランジのねじ穴に取り付けます。カバーキャップのスプレッド部材を損傷しないように、カバーキャップは垂直に脱着するように注意してください。



図 16: カバーキャップの脱着

3.13 標準モータの取付け

以下の表に記載されている、許容範囲内で最大のモータ重量を超えてはいけません:

最大許容モータ重量														
IEC モータ寸法	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315
NEMA モータ寸法		56C		140TC		180TC	210TC	250TC	280TC	320TC		360TC /400TC		
最大モータ重量 [kg]	25	30	40	50	60	80	100	200	250	350	500	700	1000	1500

IEC / NEMA アダプタを備えたギヤユニットは、IC411 (TEFC)に従った自己通風式モータか、または EN60034-6 に沿って IC416 (TEBC)に従った強制通風式モータを用いて作動させてください。これらのモータは、モータ方向に一定した空気の流れを作り出します。通風機のないモータ IC410 (TENV)を使用する場合には、NORD 社にご相談ください。

標準モータを IEC アダプタ (オプション IEC) /NEMA アダプタに接続する場合の取付け手順

1. モータシャフト、ならびにモータとアダプタのフランジ面を清掃し、損傷がないか点検します。
モータの取付け寸法および許容誤差は、DIN EN 50347 / NEMA MG1 パート 4 を参照します。
2. 取付け時にモータの平行キーがカップリングハブの溝の中にかみ合うようにするため、カップリングハブをモータシャフト上に取付けます。
3. モータ製造元の指示に従って、カラーに取り付けられているストッパまでカップリングハブをモータシャフト上に取付けます。モータ寸法が 90、160、180 および 225 の場合は、付属のスペーシングブッシュをカップリングハブとカラーの間に入れてください。標準ヘリカルギヤユニットでは、カップリングハブとカラーの間の分量 B に注意してください ("図 17"を参照)。一部の **NEMA アダプタ**では、貼り付けられているラベルに記載の指示に従ってカップリングの位置を調整してください。
4. カップリングハブに止めネジが含まれている場合は、シャフト上のカップリングを軸方向に固定しなければなりません。この場合、ねじ込む前に例えば Loctite 242 または Loxeal 54-03 などの接着剤を止めネジに塗布してから、該当するトルクで固く締め付けます(7.3 章 "ボルトの締め付けトルク")。
5. カテゴリー 2D のギヤユニットの場合 (ギヤユニット銘板の最終行に記載の ATEX 標識を参照)、モータを取り付ける前に、例えば Loctite 574 または Loxeal 58-14 などの平面シール剤をモータと

アダプターのフランジ面の全面に塗布して、取付け後にフランジが密閉されるようにしてください。さらに、フランジ面のシールは屋外および湿気のある環境に設置する場合に推奨されます。

6. アダプタにモータを取り付けます。この場合、付属のクラウンギヤまたは付属のギヤスリーブを忘れないでください (図 unten を参照)。
7. アダプタのねじを適切なトルクで締め付けます(7.3 章 "ボルトの締め付けトルク")。

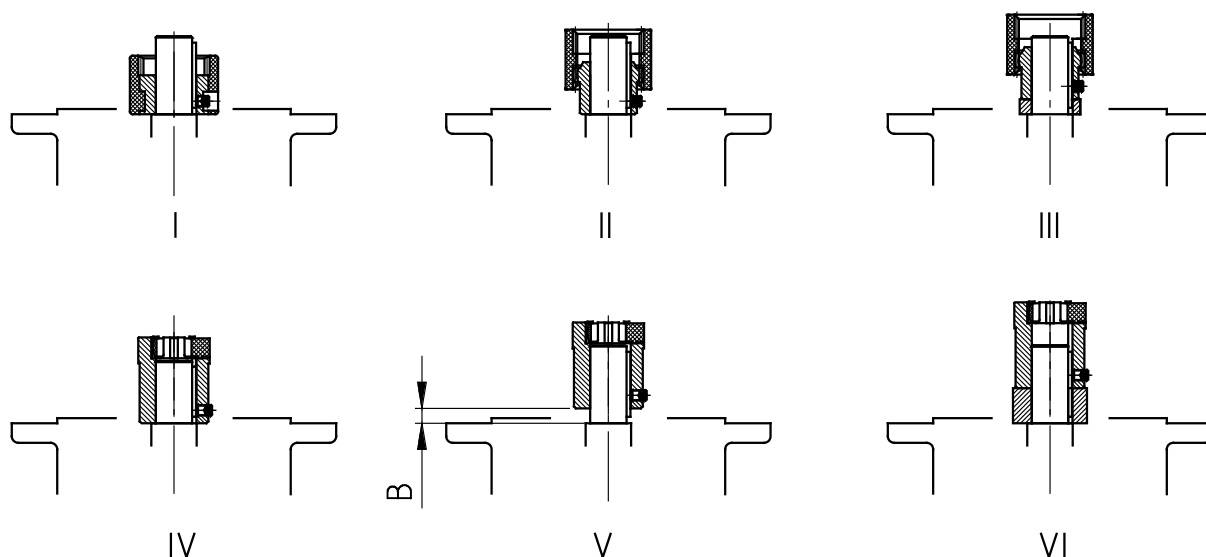


図 17: さまざまなカップリング構造におけるカップリングのモータシャフトへの取り付け

- I ギヤカップリング (BoWex®) 一体型
- II ギヤカップリング (BoWex®) 2ピース型
- III ギヤカップリング (BoWex®) 2ピース型
- IV 噛み合いカップリング (ROTEX®) 2ピース型
- V 噛み合いカップリング (ROTEX®) 2ピース型、寸法 B に注意：

標準ヘリカルギヤ：		
SK 0、SK 01、SK 20、SK 25、SK 30、SK 33 (2 段)		
SK 010、SK 200、SK 250、SK 300、SK 330 (3 段)		
	IEC サイズ 63	IEC サイズ 71
分量 B (図 V)	B = 4.5 mm	B = 11.5 mm

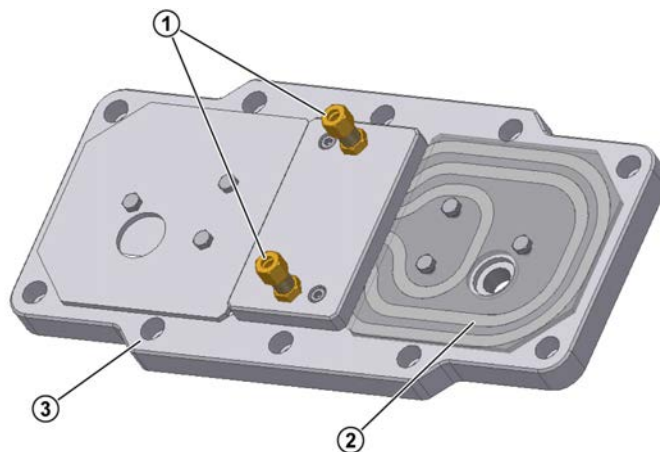
- VI 噛み合いカップリング (ROTEX®) スペーシングブッシュ付き 2ピース型

3.14 クーリングチューブの冷却システムへの取付け

クーリングチューブはハウジングカバーの中に入っています。冷却水の供給および排出のために、外径 10 mm 管を接続するための DIN 2353 に準拠したカッティングリング式継手がハウジングカバーにあります。

取付け前にねじ付きパイプからプラグを取り除き、クーリングチューブを洗浄し、冷却システム内に汚れが入らないようにします。事業者側で作成した冷却回路に接続パイプを接続します。冷却水のフロー方向は任意です。

クーリングチューブが損傷するおそれがあるので、**接続パイプは取付け中も取付け後もねじ曲がらないように注意してください。**外部の力がクーリングチューブに加わらないようにしなければなりません。



説明

- 1 カッティングリング式継手
- 2 クーリングチューブ
- 3 ハウジングカバー

図 18: クーリングカバー

3.15 オイルエクспанションタンク (オプション OA) の取付け

エクспанションタンクはホース接続部を下にし、エアベントプラグを上にして垂直に取り付けなければなりません。容器が取り付けられていない場合、取付けの際に以下の工程を守ってください。

- ギヤユニット (モータ) の設置後、ギヤユニットのエアベントプラグを取り除きます。
- コンポーネント 0.7 l、2.7 l および 5.4 l の場合、リデューサ/エクステンションは手元にあるシールリングと一緒に取り付けます。
- 次にエクспанションタンクを取り付けます (推奨位置 : 下記を参照)
 注意 : 1.5xd の必要な取付け深さが無い場合は、長さ 5mm のボルトを使用します。より長いボルトが取り付けられない場合は、該当する寸法のピンボルトおよびナットを使用します。
 固定ボルトを貫通ねじ穴にねじ込む場合、LOXEAL 54-03 または Loctite 242 などの中強度のねじ固定剤でねじ山をシールします。
- タンクは、できるだけ高い位置に取り付けてください。- ホール長さに注意してください。-
- 次に、添付の中空ボルトおよびシール付きエアベントホースを取り付けます。

最後に、添付のシールリング付きベントスクリュ M12x1.5 をタンクにねじ止めします。

注意 : ATEX ギヤユニットの場合は、添付の加圧式エアベント M12x1.5 をタンクにねじ止めします。

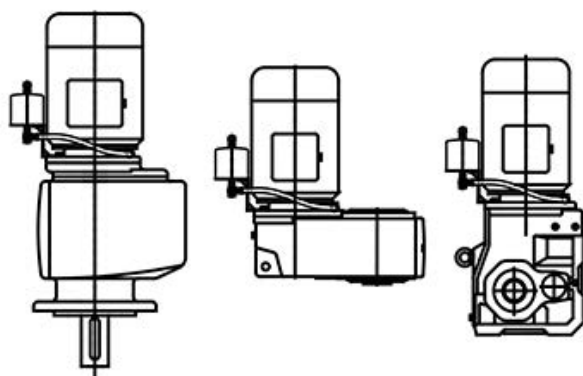


図 19: オイルエクспанションタンクの取付け

3.16 温度シール

温度クラス T4 のギヤユニット、もしくは最大表面温度が 135° C 未満のギヤユニットでは、付属の粘着式温度シール (値 121 °C が印刷済み) をギヤユニットハウジングに貼り付けてください。部品番号: 2839050)。温度クラスもしくは最大表面温度は、ギヤユニット銘板の最終行に記載の ATEX に従って導き出されます。

例:

II 2G Ex h IIC T4 Gb もしくは II 3D Ex h IIIC T125° C Dc

温度シールは、オイルレベルプラグ(7.1 章 "構造およびメンテナンス")の横に、モータの方向で貼り付けてください。オイルリザーバ付きギヤユニットでは、温度シールをリザーバのないギヤユニットの場合と同じ位置に貼り付けてください。オイルメンテナンスのない永久潤滑されているギヤユニットでは、温度シールをギヤユニット銘板の横に貼り付けてください。

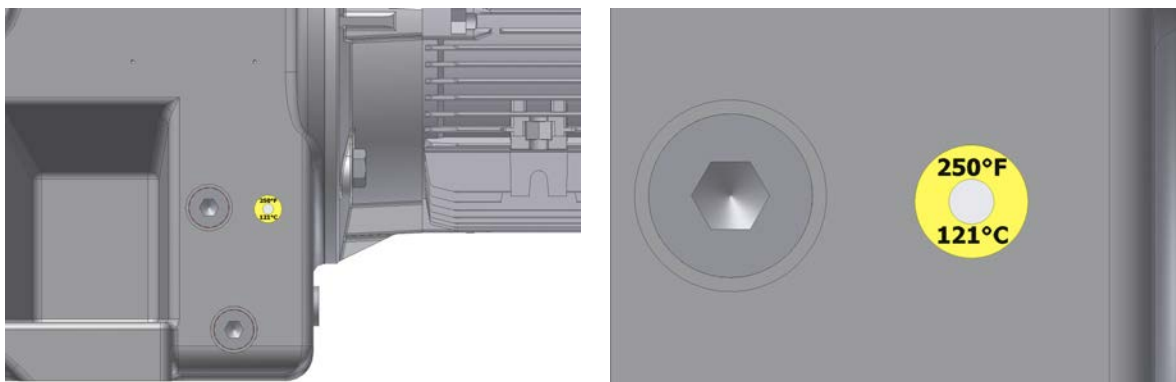


図 20: 温度シールの位置

3.17 後塗装



危険



静電荷による爆発の危険

- 後塗装は、原塗装と同じ性質を有する必要があります。

ギヤユニットを後塗装する場合、シャフトシールリング、ラバーエレメント、エアVENTバルブ、ホース、銘板、ラベル、モータカップリング部品を、塗料やラッカおよび溶剤と接触させないでください。これを守らないと、部品が損傷したり、文字が読み取れなくなったりする恐れがあります。

4 運転開始

4.1 オイルレベルの点検

取付位置は、銘板上に記載の構造形状に対応していなければなりません。7.1 章 "構造およびメンテナンス" 章に構造形状と、その構造形状に対応するオイルレベルプラグが示されています。ダブルギヤユニットの場合、両方のギヤユニットでオイルレベルを点検します。エアベントは、7.1 章 "構造およびメンテナンス" 章に示されている箇所にあります。

オイルレベルプラグ非装備のギヤユニット(7.1 章 "構造およびメンテナンス")では、オイルレベルの点検はありません。

工場側でオイルが充填されないギヤタイプは、オイルレベルを点検する前にオイルを充填する必要があります。(5.2 章 "点検およびメンテナンス作業")。

オイルレベルの点検は、オイル温度が 20°C ~ 40°C の間で行ってください。

オイルレベルの点検:

1. オイルレベルの点検は、ギヤユニットが停止しており、冷えた状態でのみ実施します。間違ってもスイッチがオンにならないように対策を行ってください。
2. オイルレベルプラグ付きギヤユニット :
 - 構造形状 M4 (V1 および V5) での標準スパーギヤは、オイルレベルの点検用に、図 21 (右図) に示された曲げパイプを有しています。この曲げパイプは、垂直上向きになっていなければなりません。オイルレベルを点検する前には、エアベントをねじり外してください。
 - 構造形状に対応するオイルレベルプラグを回して外します(7.1 章 "構造およびメンテナンス")。
 - ギヤユニット内のオイルレベルを、付属のオイルレベルゲージ (部品番号: 283 0050) で図 21 (左図と右図) のように点検してください。このとき、オイルレベルゲージのオイルに浸る部分は垂直に保ってください。
 - 最大オイルレベルは、オイルレベルボアの下縁です。
 - 最小オイルレベルは、オイルレベルボア下縁の約 4 mm 下です。その場合には、オイルレベルゲージがほんの少しオイルに浸るだけです。
 - オイルレベルが正しくない場合には、オイルを排出するか、または銘板上に記載されている種類のオイルを継ぎ足してオイルレベルを修正してください。
 - オイルプラグの一体型シールリングが損傷している場合には、新しいオイルレベルプラグを使用するか、または、ねじ山を清掃し、例えば Loctite 242、Loxal 54-03 などの接着剤を塗布してからねじ込みます。

- ・ シーリングの付いたオイルレベルプラグを取り付け、適切なトルクで締め付けます(7.3 章 "ボルトの締め付けトルク")。
 - ・ 場合によっては、シーリングの付いた加圧式エアベントをねじって外し、適切なトルクで締め付けます(7.3 章 "ボルトの締め付けトルク")。
 - ・ 取り外した取付部品は、再びすべて取り付けてください。
3. オイルリザーバ付きギヤユニット :
- ・ オイルレベルは、オイルリザーバ内のディップスティック (ねじ山 G1¼) 付き止めネジを使って点検します。ディップスティックを完全にねじ込んだときに、オイルレベルが下マークと上マークの間になければなりません(図 21(中央の図))。このギヤユニットは、7.1 章 "構造およびメンテナンス"章に示されている構造形状でのみ作動させてください。
4. オイルサイトグラスの付いたギヤユニット:
- ・ ギヤユニット内のオイルレベルは、覗き窓で直接読み取り可能です。
 - ・ 正しいオイルレベルは: オイルサイトグラスの中央です。
 - ・ オイルレベルが正しくない場合には、オイルを排出するか、または銘板上に記載されている種類のオイルを継ぎ足してオイルレベルを修正してください。
5. 最終チェック:
- ・ いったん緩めた接続部は、すべて再び正しく締め付けなおしてください。

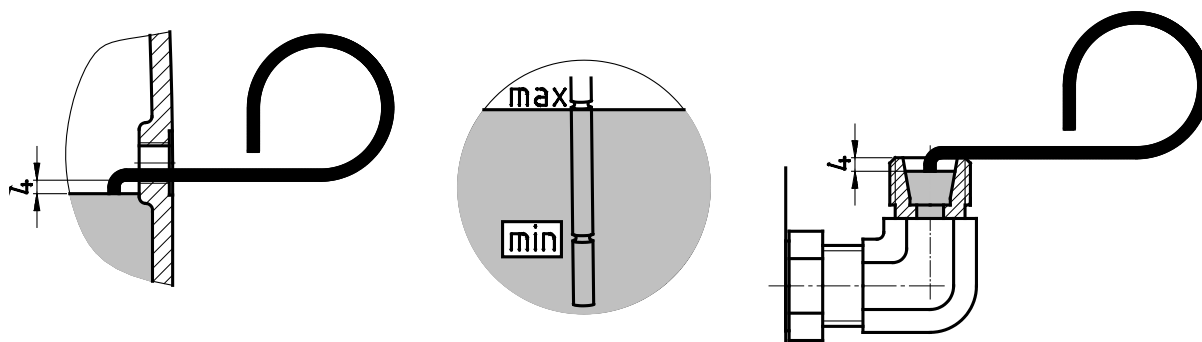


図 21: オイルレベルゲージによるオイルレベルの点検

4.2 自動注油器の作動

標準モータ (オプション IEC/NEMA) を取り付けるいくつかのギヤユニットタイプは、転がり軸受の潤滑のために自動注油器を有しています。この注油器を、ギヤユニットの運転開始前に作動させます。IEC / NEMA 標準モータ取り付け用アダプタのカートリッジカバーに、注油器の作動に関する赤い表示ラベルが貼られています。注油器の反対側に、G1/4 ロックスクリューで塞がれているグリース排

出口があります。注油器をオンにした後、ロックスクリュを取り外して、同梱のグリース受け容器 (部品番号 28301210) と交換することができます。

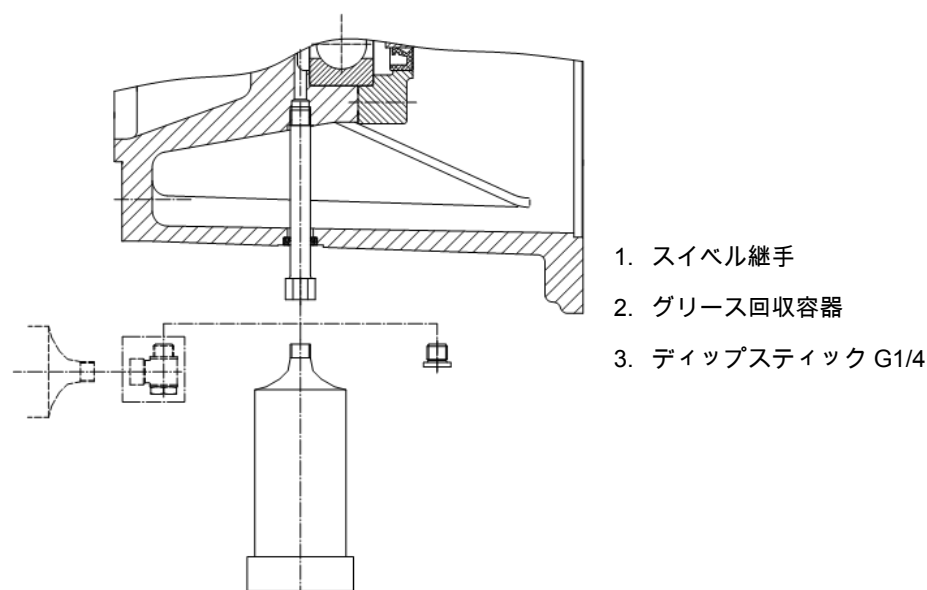
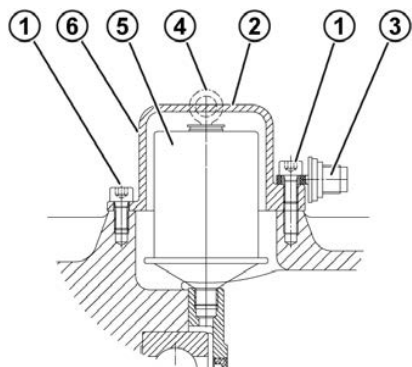


図 22: グリース回収容器の取り付け

注油器の作動：

1. 平頭ねじをゆるめ、取り外します。
2. カートリッジフードを取り外します。
3. リングが規定破断箇所まで切れるまで、作動ねじを注油器にねじ込みます。
4. 取り付けの前には、例えば Loctite 574 または Loxeal 58-14 などの平面シール剤をカートリッジフードのフランジ面の全面に塗布して、取付け後にフードが密閉されるようにしてください。(カテゴリー2D のギヤユニットだけに必要 – ギヤユニット銘板の最終行に記載の ATEX 標識を参照。)
5. カートリッジフードを再び取り付け、平頭ねじで固定します(7.3 章 "ボルトの締付けトルク")。
6. 作動させた月/年をラベルにマークします。



説明

- 1 平頭ねじ M8 x 16
- 2 カートリッジフード
- 3 作動ねじ
- 4 リング
- 5 注油器
- 6 ラベルの位置

図 23: 標準モータ取り付けにおける自動注油器の作動

ラベル :



図 24: ラベル

4.3 温度測定

ATEX 温度クラスもしくは最大表面温度の指示は、標準的な設置条件に基づいています。設置条件をわずかに変更しただけでも、ギヤユニットの温度に本質的な影響の及ぶ恐れがあります。

運転開始時には、ギヤユニットに最大負荷をかけた状態で表面温度測定を実施しなければなりません。銘板上で最終行に温度クラス T1-T3 もしくは、最大表面温度 200° C が記載されているギヤユニットは、例外です。

温度測定を行うために必要な温度測定器は、市販のもので 0 °C ~ 130 °C の測定領域をカバーし、少なくとも ± 4 °C の測定精度を有しており、表面温度および空気温度の測定が可能な温度測定器です。

温度測定の手順:

1. ギヤユニットに最大負荷をかけ、最大回転数で約 4 時間稼働させます。
2. 暖機運転の後、温度シール(3.16 章 "温度シール")に隣接する位置でギヤユニットハウジング表面の温度 T_{gm} を測定してください。
3. ギヤユニットの近傍周囲で空気温度 T_{um} を測定してください。

以下の基準が満たされていない場合は、ドライブを停止します。Getriebebau NORDにご相談ください。

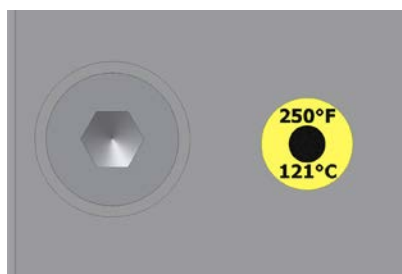
- 測定された空気温度 T_{um} が銘板に記載された許容範囲内にある。
- 測定されたギヤユニットハウジング表面温度 T_{gm} は、121 °C 未満である。
- 温度シールが黒くなっていない (図 26 を参照) 。
- 測定されたハウジング表面温度に、銘板に記載の最高許容温度 T_u と測定された空気温度との差を加えても、最大許容表面温度を少なくとも 15 °C 下回っている。すなわち:

ATEX 標識:	II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IIC T4 Gc:
	$T_{gm} + T_u - T_{um} < 135 \text{ °C} - 15 \text{ °C}$
ATEX 標識:	II 2D Ex h IIIC T _{max} Db / II 3D Ex h IIIC T _{max} :Dc:
	$T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15 \text{ °C}$
Tgm:	測定されたギヤユニットハウジング表面温度 (°C)
Tum:	測定された空気温度 (°C)
Tmax:	ギヤユニット銘板(ATEX 標識)による最大表面温度 (°C)
Tu:	ギヤユニット銘板による許容範囲内の周囲温度範囲の上限値 (°C)

図 25: ATEX 標識:



中間点が白色: 正常。



中間点が黒色: 温度が高すぎる。

図 26: 温度シール

4.4 潤滑剤冷却を伴う作動

冷却水は、水と同じ熱容量 (20 °C での比熱容量 $c = 4.18 \text{ kJ/kgK}$) を有しています。冷却水としては、気泡のない工業用水 (沈殿性物質を含まない) が推奨されます。水の硬度は 1°dH ~ 15°dH、pH 値は pH 7.4 ~ pH 9.5 の範囲になければなりません。冷却水に腐食性の液体を混ぜないでください。

冷却水の圧力は、最大 8 bar です。必要な冷却水量は 10 l / 分、冷却水供給温度は 40 °C を超えないでください (推奨温度 10 °C) 。

冷却水供給部に減圧器などを取り付け、高圧による損傷を回避することが推奨されます。

凍結の危険がある場合、事業者の責任において、冷却水に適切な凍結防止剤を適宜使用してください。

冷却水温度および冷却水流量は、事業者が点検し、確実に調整しなければなりません。許容された温度を超えた場合には、駆動装置を停止する必要があります。

4.5 ギヤユニットのチェック

ギヤユニットの運転開始中に試験運転を実施して、連続稼働の前に問題がないことを確認します。

最大負荷をかけた試験運転時には、次の点でギヤユニットを点検してください：

- ・ ギシギシ削るような、ゴンゴンとぶつかるような、あるいはキュルキュルと擦れるような異音
- ・ 異常な振動、揺れおよび運動
- ・ 蒸気もしくは煙の発生

試験運転後には、次の点でギヤユニットを点検してください：

- ・ 漏れ
- ・ 焼嵌めディスクの抜け。そのためには、カバーフードを取り外して、3.9 章 "焼嵌めディスクの取り付け"章に定められたマークが中空シャフトと機械シャフトの総体運動を示していないかどうかを点検してください。次に、3.11 章 "カバーフードの取り付け"章の説明に従って、カバーフードを取り付けてください。

インフォメーション

シャフトシールリングは接触シールであり、エラストマ素材から作られたシールリップを有しています。このシールリップは、特殊グリースでの潤滑用に工場出荷時に取り付けられたものです。これにより摩耗が最小化され、寿命が長くなります。従って、接触シールリップ部分に発生する油膜は正常なものであり、漏れではありません。

4.6 ウォームギヤの慣らし時間

ウォームギヤの最大効率を達成するため、ギヤユニットを最大負荷で約 25 時間～48 時間慣らし運転を行います。

この慣らし時間を守らないと、効率が低下するおそれがあります。

4.7 チェックリスト

チェックリスト		
チェック対象	点検日：	参照する章
輸送による破損や損傷が確認されましたか？		3.5
銘板に記載の標識は規定値と一致していますか？		2.2
銘板に記載の構造形状は実際の取付け位置と一致していますか？		3.4
加圧式エアベントはネジ締めされていますか？		3.5
すべての駆動エレメントおよびアウトプットエレメントは ATEX 認可を受けていますか？		3.7
外部のギヤシャフト力は許容範囲内ですか（チェーンの張り）？		3.7
回転部品に接触保護が取り付けられていますか？		3.11
モータは該当する ATEX 許可を受けていますか？		3.13
温度シールが貼られていますか？		3.16
構造形状に適したオイルレベルが点検されましたか？		5.2
自動注油器は作動していますか？		4.2
温度測定は実施されていますか？		4.3
温度シールの中心が黒くなっていますか？		4.3
クーリングカバーが冷却水回路に接続されていますか？		3.14 4.4
ギヤユニットを試験運転によってチェックしましたか？		4.5
焼嵌めディスク接合の抜けをチェックしましたか？		4.5

5 点検およびメンテナンス

5.1 点検およびメンテナンスインターバル

点検およびメンテナンスインターバル	点検およびメンテナンス作業	参照する章
毎週または 100 運転時間ごと	<ul style="list-style-type: none"> • 漏れがないかどうかの目視点検 • ギヤユニットが異常な作動音および/または振動を発生していないかどうかの点検 • 冷却蓋付きギヤユニットのみ: 温度シールの目視点検 	5.2
2500 運転時間ごと、少なくとも半年ごと	<ul style="list-style-type: none"> • オイルレベルの点検 	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> • ラバーバッファの目視点検 • ホースの目視点検 • シャフトシールリングの目視点検 • オプション SCX の目視点検 	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> • 温度シールの目視点検 	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> • 塵を取り除く (カテゴリー2D の場合のみ) • カップリングの点検 (カテゴリー2G および IEC / NEMA 標準モータ取り付けのみ) • グリースの再潤滑/余分なグリースを除去する (固定されていないドライブシャフトの場合のみ/オプション W および攪拌装置ベアリングの場合/オプション VLII/VLIII) • 加圧エアイベントプラグを清掃し、必要に応じて交換する 	5.2

点検およびメンテナンスインターバル	点検およびメンテナンス作業	参照する章
5000 運転時間ごと、少なくとも半年ごと (IEC / NEMA 標準モータ取り付けのみ)	<ul style="list-style-type: none"> 自動注油器を交換する/余分なグリースを除去する、注油器を 2 回交換することに潤滑剤回収容器を空にするか、もしくは交換する 	5.2 4.2
作動温度が最大 80 °C の場合、10000 運転時間ごと、少なくとも 2 年ごと	<ul style="list-style-type: none"> オイルを交換する (合成製品を充填する場合には、期限が 2 倍に延び、SmartOilCheck を使用する場合には、SmartOilCheck の期限が指定される) クーリングチューブに蓄積物 (ファウリング)がないかどうか点検する シャフトシールリングは、オイル交換ごとに取り換える エアベントプラグを清掃し、必要に応じて交換する 	5.2
20000 運転時間ごと、少なくとも 4 年ごと	<ul style="list-style-type: none"> ギヤユニット内のベアリングの再潤滑 ホースラインを取り換える 抵抗温度計の機能チェック (II2GD のみ) 	5.2
銘板の MI 欄 (カテゴリー 2G および 2D のみ)に記載の銘板指示に従った間隔、または少なくとも 10 年ごと	<ul style="list-style-type: none"> 全体のオーバーホール 	5.2

インフォメーション

このオイル交換インターバルは、標準的な作動条件で作動し、作動温度が 80°C 以下の場合に適用することができます。極端な作動条件では (作動温度が 80°C よりも高い、湿度が高い、腐食性の環境、作動温度の頻繁な変動)、潤滑剤交換インターバルが短くなります。

5.2 点検およびメンテナンス作業

 危険


爆発の危険



- すべてのメンテナンス作業に際して、爆発の危険がある雰囲気が存在してはいけません。
- ギヤユニット表面または隣接した不導性の部品に静電荷を生じさせるような方法および材料は、ギヤユニットの清掃に使用しないでください。

漏れがないかどうかの目視点検

ギヤユニットの漏れを点検します。このとき、ギヤオイルの漏れがないかどうか、およびギヤユニットの外側またはギヤユニットの下側に流出オイルがないかどうかに注意してください。特に、シャフトシールリング、シーリングキャップ、接続部、ホースラインおよびハウジング継ぎ目をチェックしてください。

 インフォメーション

シャフトシールリングは耐用年数のある構成部品であり、摩耗および経年劣化が発生します。シャフトシールリングの寿命は、環境条件の違いによって異なってきます。温度、光線（特に紫外線）、オゾン、その他の気体および液体は、シャフトシールリングの劣化プロセスに影響を与えます。これらの影響の多くは、シャフトシールリングの物理化学的特性を変化させ、強度に応じて、耐用年数を大幅に短縮するおそれがあります。異物（埃、スラッジ、砂、金属粒子など）およびオーバーヒート（超過回転数または過熱）はシールリップの摩耗を早めます。このエラストマ素材のシールリップは、特殊グリースでの潤滑用に工場出荷時に取り付けられたものです。これにより摩耗が最小化され、寿命が長くなります。従って、接触シールリップ部分に発生する油膜は正常なものであり、漏れではありません(7.5章 "漏れおよび気密性")。

疑わしい場合には、ギヤユニットを清掃し、オイルレベルをチェックしたうえで、約 24 時間後に再び漏れがないかどうか点検してください。このときに漏れが確認された(オイルが垂れ落ちている)場合には、ただちにギヤユニットを修理する必要があります。NORD 社のサービス部門にご連絡ください。

ギヤユニットのハウジングカバーにクーリングチューブが装備されている場合は、接続部およびクーリングチューブに漏れがないかどうかの点検が必要です。漏れが生じている場合は、その漏れの箇所をただちに修繕する必要があります。NORD 社のサービス部門にご連絡ください。

作動音の点検

異常な作動音または振動がギヤユニットで生じた場合は、ギヤユニットが損傷している可能性があります。この場合は、ギヤユニットを速やかに修理してください。NORD 社のサービスにご連絡ください。

オイルレベルの点検

7.1 章 "構造およびメンテナンス"章に構造形状と、その構造形状に対応するオイルレベルプラグが示されています。ダブルギヤユニットの場合、両方のギヤユニットでオイルレベルを点検します。エアベントは、7.1 章 "構造およびメンテナンス"章に示されている箇所にあります。

オイルレベルプラグ非装備のギヤユニット(7.1 章 "構造およびメンテナンス")では、オイルレベルの点検はありません。

工場側でオイルが充填されないギヤタイプは、オイルレベルを点検する前にオイルを充填する必要があります。

オイルレベルの点検は、オイル温度が 20°C ~ 40°C の間で行ってください。

1. オイルレベルの点検は、ギヤユニットが停止しており、冷えた状態でのみ実施します。間違ってもスイッチがオンにならないように対策を行ってください。
2. 構造形状に対応するオイルレベルプラグを回して外します(7.1 章 "構造およびメンテナンス")。

インフォメーション

初回のオイルレベル点検では、オイルレベルがオイルレベル穴の下部エッジよりも上にきていることがあるため、少量のオイルが流出する場合があります。

3. **オイルレベルプラグ付きギヤユニット:** オイルレベル穴の下部エッジが正しいオイルレベルです。オイルレベルが少な過ぎる場合は、該当する種類のオイルを補充します。オプションで、オイルレベルプラグの代わりに、オイルレベルガラスを装備できます。
4. **オイルリザーバー付きギヤユニット:** オイルレベルは、オイルリザーバ内のディップスティック (ねじ山 G1¼) 付き止めネジを使って点検します。ディップスティックを完全にねじ込んだときに、オイルレベルが下マークと上マークの間になければなりません (図 27 を参照)。オイルレベルは、必要に応じて該当する種類のオイルで補充します。このギヤユニットは、7.1 章 "構造およびメンテナンス"章に示されている構造形状でのみ作動させることができます。
5. オイルレベルプラグまたはディップスティック付き止めネジおよびあらかじめ緩めたすべての接続部を、再び正しく締め付けます。

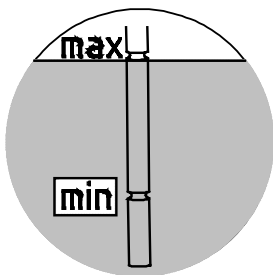


図 27: オイルレベルゲージによるオイルレベルの点検

ラバーバッファの目視点検

ラバーバッファの付いたギヤユニット(オプション G または VG)およびトルクアームの付いたギヤユニットは、ラバーエレメントを有しています。たとえば亀裂のような損傷がラバー表面に目視できる場合には、これらのエレメントを交換する必要があります。NORD 社のサービス部門にご連絡ください。

ホースの目視点検

オイルリザーバ(オプション OT)または外部冷却装置付きギヤユニットはラバーホースを備えています。接続部の密閉性を点検してください。インサートまでのホース外層に、擦り切れ、切断または亀裂による損傷が生じた場合は、ホースを交換してください。NORD 社のサービス部門にご連絡ください。

シャフトシールリングの目視点検

インフォメーション

シャフトシールリングは接触シールであり、エラストマ素材から作られたシールリップを有しています。このシールリップは、特殊グリースでの潤滑用に工場出荷時に取り付けられたものです。これにより摩耗が最小化され、寿命が長くなります。従って、接触シールリップ部分に発生する油膜は正常なものであり、漏れではありません。

オプション SCX の目視点検

フランジの汚れ排出穴が汚れていないかどうかをチェックしてください。シャフトと取付プレートの間隙は、汚れのない状態でなければなりません。ひどい汚れに気づいた場合には、ギヤユニットを差し込みシャフトから引き抜き、差し込みシャフトおよびフランジ内側を清掃してください。ギヤユニットのシャフトシールリングが損傷していないかどうかをチェックしてください。シャフトシールリングが損傷している場合には、新品のシャフトシールリングと交換する必要があります。清掃済みのフランジにギヤユニットを取り付けてください。

温度シールの目視点検

(温度クラス T4 もしくは最大表面温度が 135 °C 未満の場合にのみ必要)。

温度シールが黒く変色していないかどうかをチェックしてください。温度シールが黒く変色している場合には、ギヤユニットの温度が高くなりすぎたのです。過熱の原因を調査してください。ただちに NORD 社のサービス部門にご連絡ください。過熱の原因が解消され、過熱の再発可能性が排除されるまでは、駆動装置を再作動させないでください。

運転再開前には、新品の温度シールをギヤユニットに貼り付けてください。

塵を取り除く

(カテゴリー2D の場合のみ必要)

ギヤユニットハウジング上に堆積した塵層は、層の厚さが 5 mm 以上になったら取り除いてください。カバーフードの付いたギヤユニット (オプション H) では、フードを取り外してください。フード内、アウトプットシャフトおよび焼嵌めディスクにおける塵の堆積は取り除く必要があります。次に、フードを取り付けてください。

インフォメーション

一部のカバーフードでは液体シーラントでフードを完全に密閉できます。このような場合に、カバーフードが例えば Loctite 574 または Loxeal 58-14 のような液体シーラントで完全に密閉されて取り付けられているならば、カバーフードを定期的に清掃する必要はありません。

カップリングの点検

(カテゴリー2G および IEC / NEMA 標準モータの場合のみ必要)

モータを取り外してください。プラスチック製もしくはエラストマ製のカップリング部品に擦りあとながないかどうかを調べてください。カップリングの各型式および-大きさごとに記載された以下の限界値を超えた場合 (以下の表を参照) には、プラスチック製もしくはエラストマ製のカップリング部品を新品と交換してください。

許容温度範囲と伝達可能なトルクに応じて、これらのカップリング部品には固有の色が与えられています。必ず、オリジナル部品と同じ色の交換部品だけを使用するようにしてください。これを守らないと、早期の素材疲労のリスクが高まります。

噛み合いカップリング (ROTEX®) では、エラストマ性クラウンギヤの歯厚を図のように測定してください。B_{min} は最小許容範囲の歯厚です。

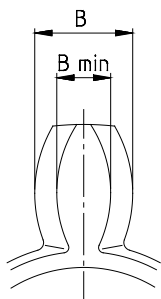


図 28: 噛み合いカップリング ROTEX®での、クラウンギヤ摩耗の測定

カップリングのクラウンギヤの摩耗限界値							
タイプ	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

表 12: カップリングのクラウンギヤの摩耗限界値

ギヤカップリングでは、下図のように摩耗限界値 $X = 0.8 \text{ mm}$ です。

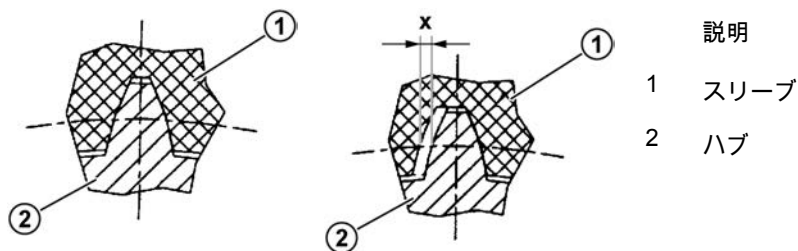


図 29: ギヤカップリング BoWex®での、ギヤスリーブ摩耗の測定

i インフォメーション

カップリングの検査でわずかな摩耗 (限界値の 25 %) しか確認されなかった場合には、カップリングの検査間隔を 2 倍に延長して、5000 運転時間ごと、および少なくとも 1 年ごとにするのも許容可能です。

グリースの再潤滑

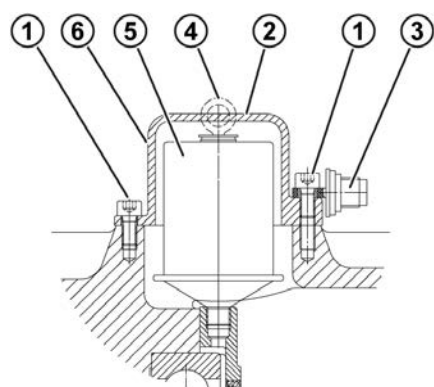
いくつかのギヤユニット仕様 (オプション W の自由なドライブシャフト、攪拌装置仕様 VL2 および VL3) では、再潤滑装置が取り付けられています。

攪拌装置仕様 VL2 および VL3 では、再潤滑前に、潤滑ニップルの反対側にあるエアベントプラグを回して外します。エアベントプラグの部分から 20~25 g の量が流出するまで、グリースを再注入します。その後、エアベントプラグを再び締めます。

オプション W およびいくつかの IEC アダプタの場合、設けられている潤滑ニップルによって外部転がり軸受を約 20~25 g のグリースで再潤滑します。アダプタの余分なグリースは取り除きます。

推奨グリース：オプションとしての Petamo GHY 133N (7.2 章 "潤滑剤") (Klüber Lubrication 社) は、食品グレードのグリースである可能性があります。

自動注油器の交換



説明

- 1 平頭ねじ M8 x 16
- 2 カートリッジフード
- 3 作動ねじ
- 4 リング
- 5 注油器
- 6 ラベルの位置

図 30: 標準モータ取付けにおける自動注油器の交換

そのために、カートリッジフードを取り外します。注油器を取り外し、新しい注油器 (部品番号 : 28301000) と交換するか、食品グレードのグリースの場合は注油器 (部品番号 : 28301010) と交換します。アダプタの余分なグリースは取り除きます。次に、作動させます(4.2 章 "自動注油器の作動")。

注油器交換の 2 回に一度はグリース受け容器 (部品番号 28301210) を交換するか、空にしてください。空にするには、容器をボルト接続部から外します。容器の内部にはピストンがあり、直径 10mm 以内の棒を使ってこのピストンを押し戻すことができます。押し出したグリースを集めて、規則に従って処分してください。容器の形状が原因で、容器内にはグリースが残留します。容器を空にして洗浄が終わったら、この容器を再び IEC アダプターの排出口にねじ止めすることができます。容器が損傷している場合は、新品と交換してください。

クーリングチューブに蓄積物がないかどうか点検する

クーリングチューブの点検では、冷却水の供給を停止し、ラインをクーリングチューブから切り離す必要があります。クーリングチューブの内壁に蓄積物が見つかった場合は、蓄積物と冷却水を分析しなければなりません。

化学洗浄を行う場合には、クーリングチューブに使用されている材料 (Cu パイプおよび真鍮製の接続部) を洗浄剤が腐食しないか確認する必要があります。

NORD 社のサービスにご連絡ください。

エアメントプラグを清掃し、必要に応じて交換する

エアメントプラグを外し、丁寧に（圧縮空気などで）清掃してから、同じ箇所に取り付けます。必要に応じて新しいシールリングを取り付けたエアメントプラグを使用してください。

シャフトシールリングの交換

摩耗寿命に達すると、シールリップ部分の油膜が増大し、オイルの液だれによって徐々に測定可能な漏れが形成されます。この場合は、シャフトシールリングを交換しなければなりません。取付けの際、シールリップと保護リップとの間のスペースに約 50 %までグリースを充填しなければなりません（推奨グリース：PETAMO GHY 133N）。取り付けた後に、新しいシャフトシールリングが古い摩耗痕跡のところでも再び作動しないように注意してください。

ベアリングの再潤滑

オイル潤滑されていないベアリングで、ベアリングの穴が完全にオイルレベルの上部にある場合は、転がり軸受のグリースを交換します（推奨グリース：PETAMO GHY 133N）。NORD サービス部門にご連絡ください。

全体のオーバーホール



危険

爆発の危険



- 全体のオーバーホールは、適切な装備を有する専門工場で、特別な資格のある専門スタッフが実施しなければなりません。
- 全体のオーバーホールは NORD 社のサービスにお任せいただくことを推奨します。

この場合、ギヤユニットを完全に分解し、以下の作業を実施します：

1. すべてのギヤユニット部品を清掃する
2. べてのギヤユニット部品に損傷がないか点検する
3. 損傷したすべての部品を交換する
4. すべての転がり軸受けを新品に交換する
5. すべてのシール、シャフトシールリング、シールリングを交換する
6. オプション: 逆止弁を新品に交換する
7. オプション: カップリングのエラストマを新品に交換する

カテゴリ-2G および 2D のギヤユニットの場合、指定された運転期間が経過したらすぐに全体のオーバーホールが必要になります。

許可されている稼働時間は、通常、銘板の MI フィールドに表示されています。

または、MI フィールドにはメンテナンスクラス C_M も表示されていることがあります (例: MI $C_M = 5$)。

この場合、以下の式に従って、運転開始後から全体のオーバーホールまでの年数 (N_A) が計算されます。運転開始後の最大許容稼働時間は 10 年です。計算上でこれより高い値が出ても、この年数が適用されます。

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

C_M : MI 欄に記載の銘板に従ったメンテナンスクラス

f_L : ランタイム要因

$f_L = 10$ 1日に最大2時間のランタイム

$f_L = 6$ 1日に2~4時間のランタイム

$f_L = 3$ 1日に4~8時間のランタイム

$f_L = 1.5$ 1日に8~16時間のランタイム

$f_L = 1$ 1日に16~24時間のランタイム

k_A : 作業負荷要因 (通常は $k_A = 1$)

実際にアプリケーションによって要求される性能が既知であるならば、多くの場合に、比較的長いメンテナンス間隔が導き出されます。その際には、作業負荷要因は次のように算定できます。

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

P_1 : 駆動装置の最大許容性能もしくは、kW 欄に記載のギヤユニット銘板に従ったモータの最大許容性能

P_{tat} : 実際の駆動装置性能もしくは、定格回転数の場合にアプリケーションによって要求される、kW に記載のモータ性能、例えば、測定によって検出される。

既知の比例した時間ユニット q_1 、 q_2 、 q_3 、... を有する定格回転数が P_{tat1} 、 P_{tat2} 、 P_{tat3} 、... である場合に様々な実際の駆動装置性能に伴う可変的な負荷について、同等の平均的な駆動装置性能が当てはまります:

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

6 廃棄

地域で定められている現行の規則を守ってください。とくに潤滑剤は収集してから廃棄しなければなりません。

ギヤユニット部品	材料
歯車、シャフト、転がり軸受、平行キー、ロックリング等	スチール
ギヤユニットハウジング、ハウジング部品等	鋳鉄
軽金属製ギヤユニットハウジング、軽金属製ハウジング部品等	アルミニウム
ウォームギヤ、ブッシュ等	ブロンズ
シャフトシールリング、シーリングキャップ、ゴム部材等	エラストマおよびスチール
カップリング部品	プラスチックおよびスチール
フラットガスケット	アスベストフリーのシール材
ギヤオイル	鉱物油添加
合成ギヤオイル (シール: CLP PG)	ポリグリコールベースの潤滑剤
合成ギヤオイル (シール: CLP HC)	ポリアルファオレフィンを基にした潤滑剤
クーリングチューブ、クーリングチューブの埋封材料、フィルターキャップ	銅、エポキシド、真鍮

表 13: 材料の廃棄

7 添付資料

7.1 構造およびメンテナンス

ここに示されていない構造形状については、特殊資料の図に注意してください(2.2章 "銘板")。

以下の構造形状図の記号説明：



標準スパーギヤ

ATEX カテゴリー3G および 3D の標準スパーギヤでは、オイルレベルプラグが欠けています(2.2章 "銘板")。

NORDBLOC スパーギヤ SK 072.1 および SK 172.1

1. ギヤユニットを取付け位置 M4 から取付け位置 M2 に移し、取付け位置 M2 のオイルレベルプラグをねじって外します。

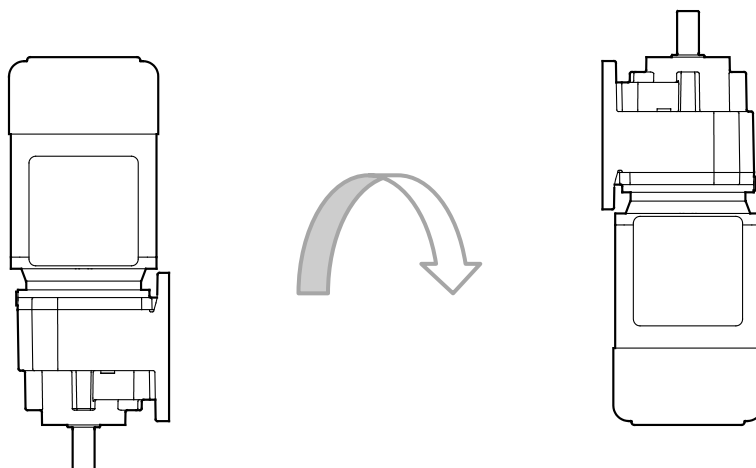


図 31: オイルレベル測定 SK 072.1 – SK 172.1

2. ギヤユニットハウジング上縁とオイルレベルの間の分量 X を検出し、必要に応じてオイルレベルゲージを調整してください (図 32 を参照)。

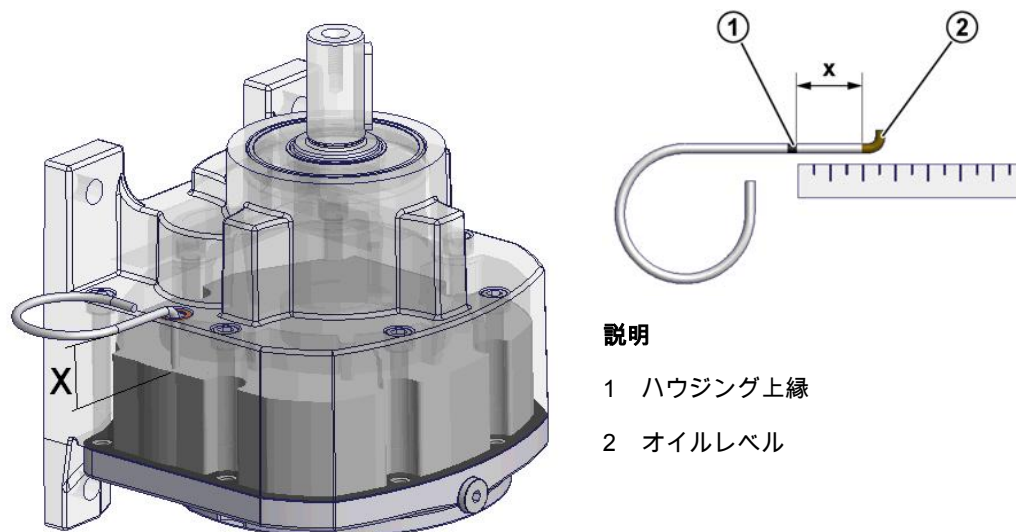


図 32: オイルレベルを測定する

3. 検出された分量 X を、以下の表に記載の対応する分量と比較してください。必要な場合には、銘板上に記載されている種類のオイルでオイルレベルを修正してください。

ギヤタイプ	ねじ山の大きさ	分量 X [mm]
SK 072.1	M8 x 1	22 ± 1
SK 172.1	M8 x 1	20 ± 1

4. 取り付け位置 M2(0 章 "オイルレベルの点検")のオイルレベルプラグをねじ込み、締め付けます。
5. ギヤユニットを取り付け位置 M4 まで戻します。

NORDBLOC ヘリカルギヤ SK 071.1、SK 171.1、SK 371.1、SK 571.1、SK 771.1 ... SK 1071.1

ギヤユニットは、取り付け位置 M2 ではオイルレベルプラグがありません。オイルレベルは、取り付け位置 M4 で測定する必要があります。そのためには、次のような手順を守ってください。

SK 071.1、SK 171.1、SK 371.1、SK 571.1

1. ギヤユニットを取り付け位置 M4 まで動かします。

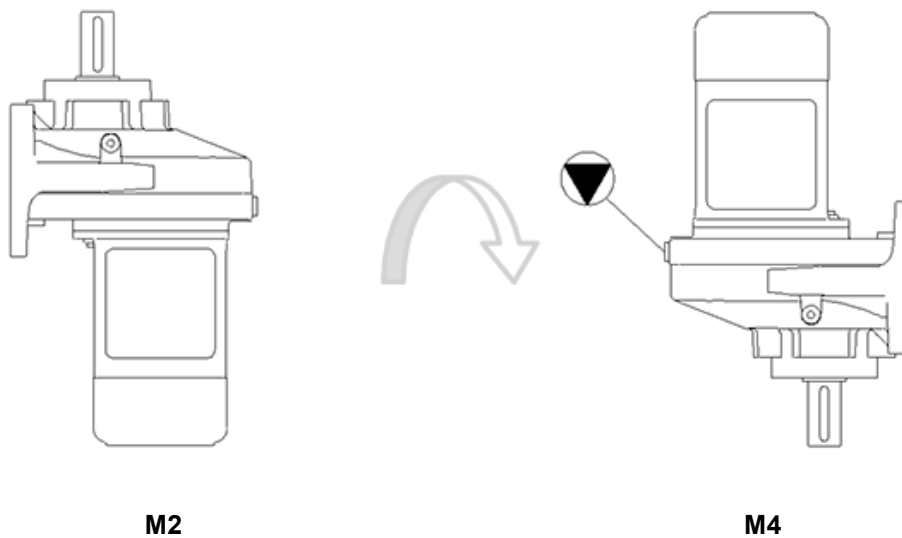
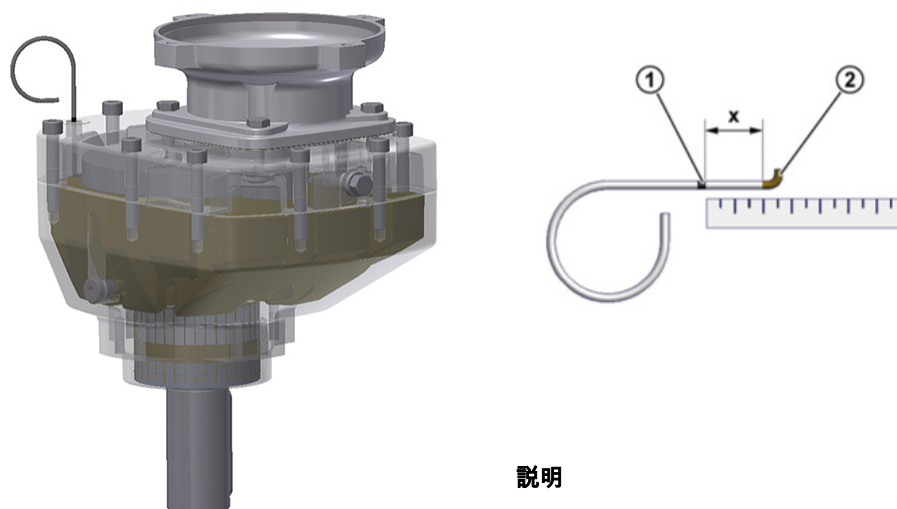


図 33: オイルレベル測定 SK 071.1 – SK 371.1

2. 取り付け位置 M4 のオイルレベルプラグをねじって外し、0 章 "オイルレベルの点検"章に従ってオイルレベルを検査します。必要な場合には、銘板上に記載されている種類のオイルで修正してください。
3. 取り付け位置 M4 のオイルレベルプラグをねじ込み、適切なトルクで締め付けてください(7.3 章 "ボルトの締め付けトルク")。
4. ギヤユニットを取り付け位置 M2 まで戻し取り付けます。

SK 771.1 ... 1071.1

1. ギヤユニットを取り付け位置 M4 まで動かします(上記を参照)
2. ギヤユニットの蓋とオイルレベルの間の分量 X を測定します。



説明

- 1 ハウジング上縁
- 2 オイルレベル

図 34: オイルレベル SK 771.1...1071.1

3. 検出された分量 X を、以下の表に記載の分量と比較してください。必要な場合には、銘板上に記載されている種類のオイルでオイルレベルを修正してください。

ギヤタイプ	ねじ山の大きさ	分量 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. 取り付け位置 M4 のオイルレベルプラグをねじ込み、適切なトルクで締め付けてください(7.3 章 "ボルトの締め付けトルク")。
5. ギヤユニットを取り付け位置 M2 まで戻し取り付けます。

汎用ウォームギヤ

SK 1SI 31 – SK 1SI 75

SK 1SIS 31 – SK 1SIS 75

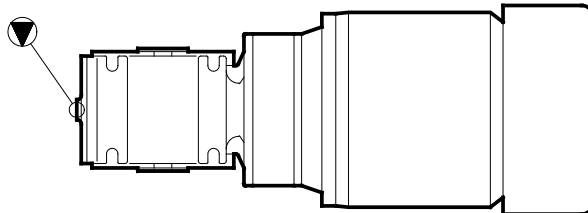


図 35: オイルレベル検査の姿勢

オイルレベル検査のためには、ギヤユニットもしくはギヤモータを上図の状態に置いてください。そのためには、ギヤユニットもしくはギヤモータの取り外しが必要になる場合もあります。

インフォメーション

オイルが均等に落ち着くように、運転温度のギヤユニットもしくはギヤモータを図 35 に示された状態に保ち、十分な休止時間をとる必要があります。

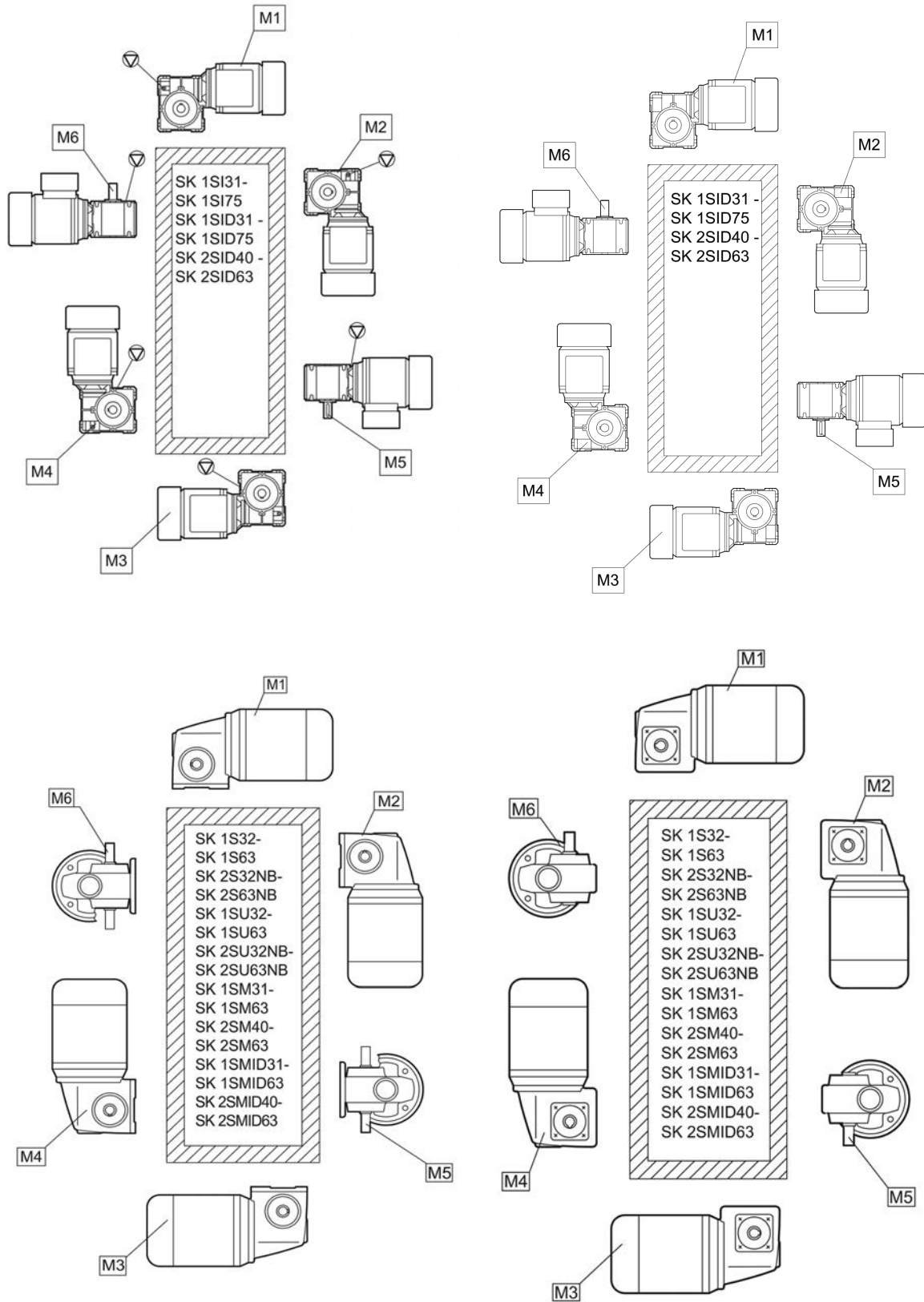
ここで、オイルレベルを 0 章 "オイルレベルの点検" 章で説明したようにして検査することができます。

カテゴリ-2G および 2D では、ギヤユニットの有するオイルレベルプラグは 1 つだけです。これらのギヤユニットは、チェック可能な長寿命潤滑を有しています。

ATEX カテゴリ-3G および 3D では、オイルレベルプラグが欠けています--- fehlender Linktext ---。これらのギヤユニットは、長寿命潤滑を有しています。

ギヤタイプ **SK 1S xx**、**SK 2S xx**、**SK 1SU xx**、**SK 2SU xx**、**SK 1SM xx**、**SK 2SM xx**、**SK 1SMI xx**、**SK 2SMI xx** の使用は、カテゴリ-3G および 3D に限られます。これらのギヤタイプは、長寿命潤滑を有しているので、オイルメンテナンスプラグを備えていません。

タイプ SI および SMI は、オプションで加圧エアイベントプラグを装備することができます。



平行軸歯車装置

以下の図が当てはまるのは、オイルリザーバの付いたギヤタイプ SK 9282、SK 9382、SK 10282、SK 10382、SK 11282、SK 11382、SK 12382、SK10382.1、SK11382.1 の構造形状 M4 / H5 です。

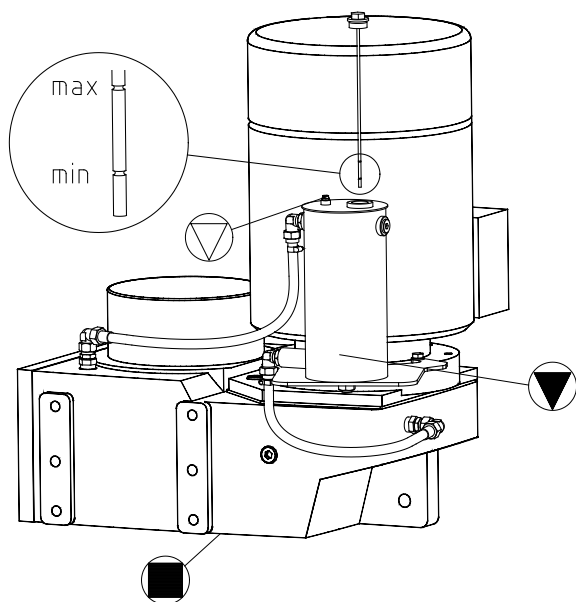


図 36: オイルリザーバ付き平行軸歯車装置

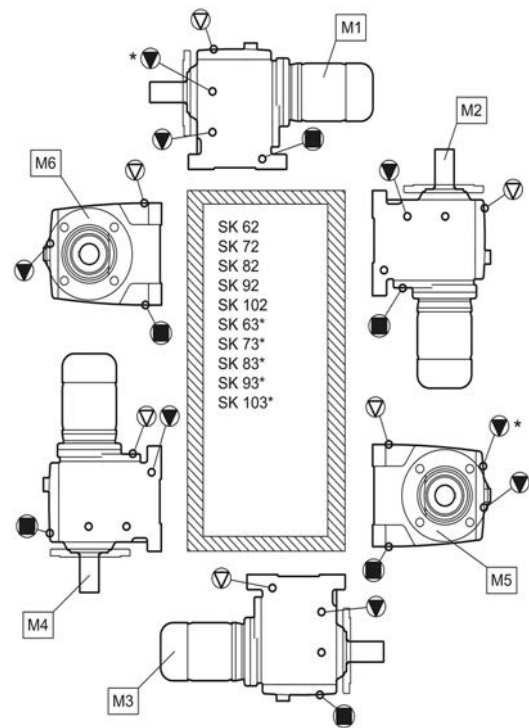
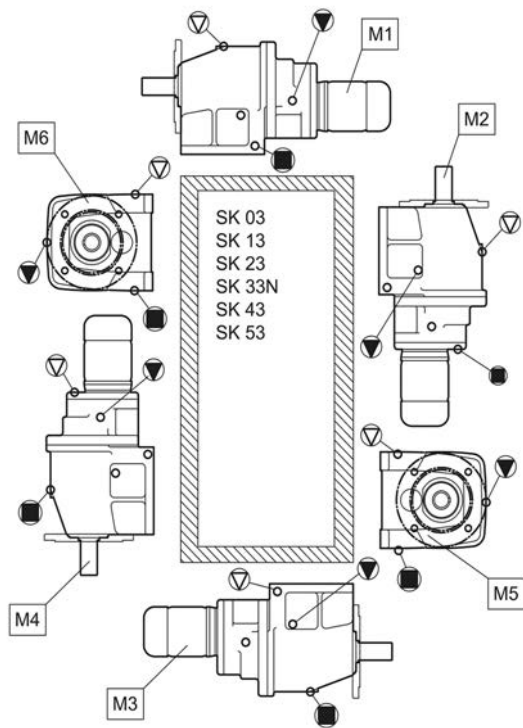
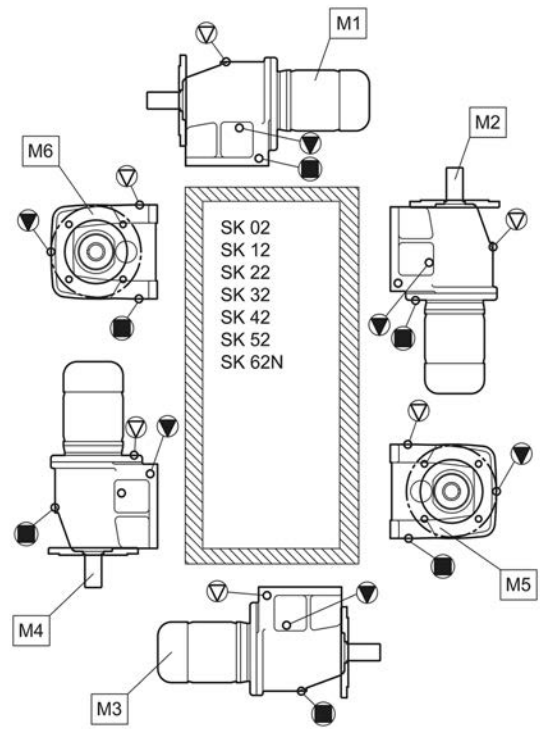
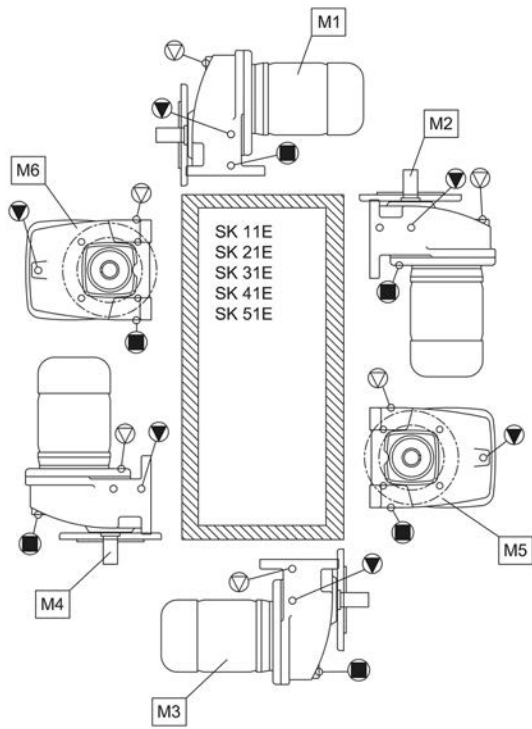
ATEX カテゴリー-3G および 3D のギヤタイプ SK 0182 NB、SK 0282 NB および SK 1382 NB では、オイルレベルプラグが欠けています(2.2 章 "銘板")。

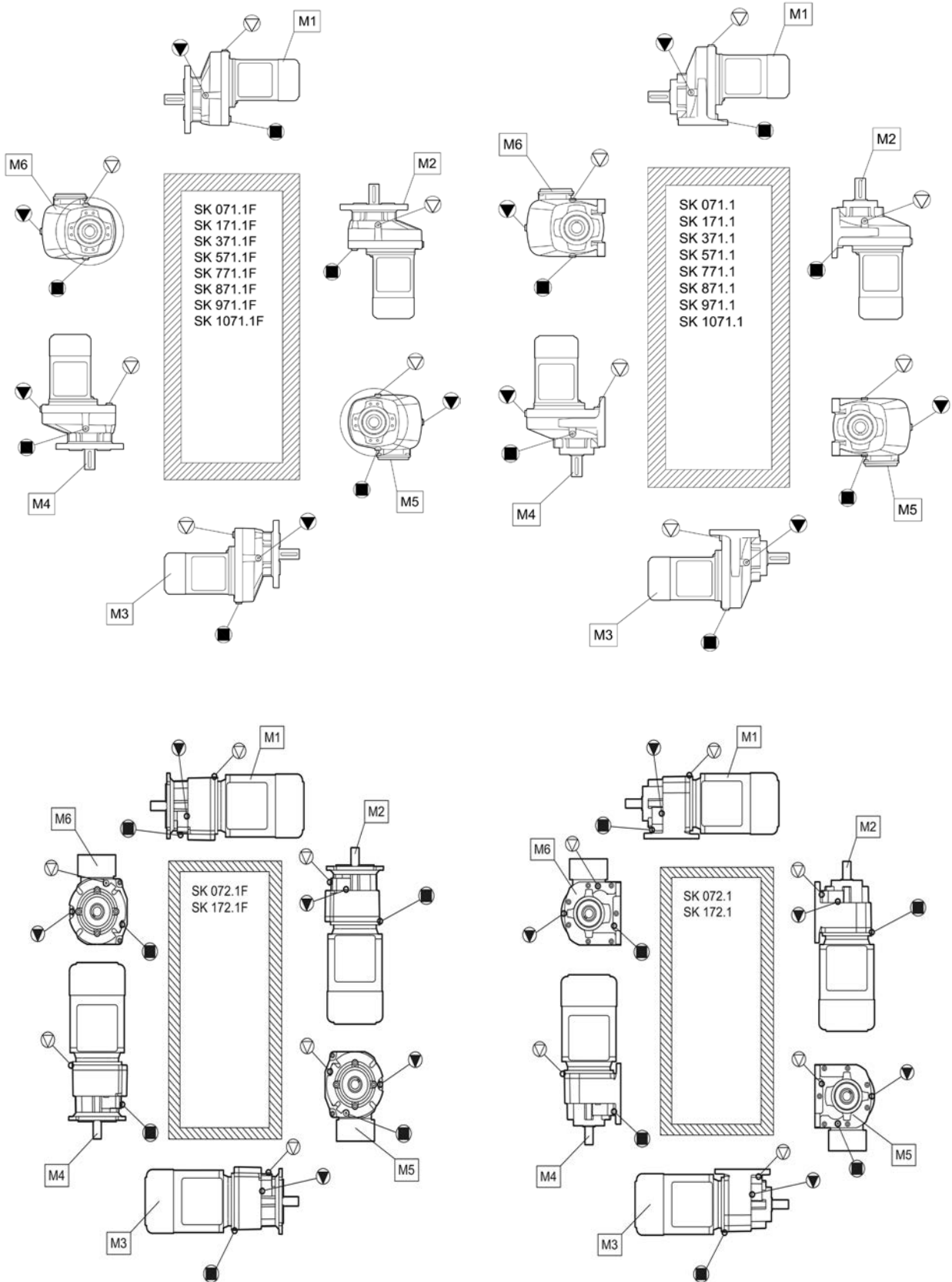
カテゴリー-2G および 2D では、タイプ SK 0182 NB、SK 0282 NB および SK 1382 NB の有するオイルレベルプラグは 1 つだけです。これらのギヤタイプは、チェック可能な長寿命潤滑を有しています。

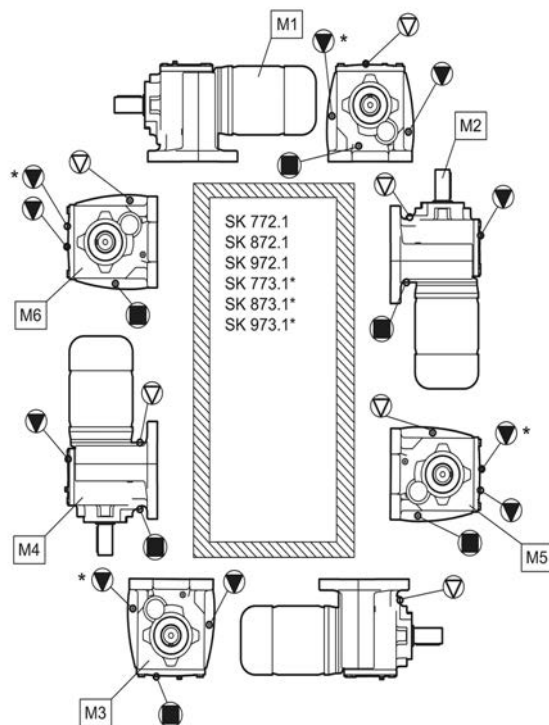
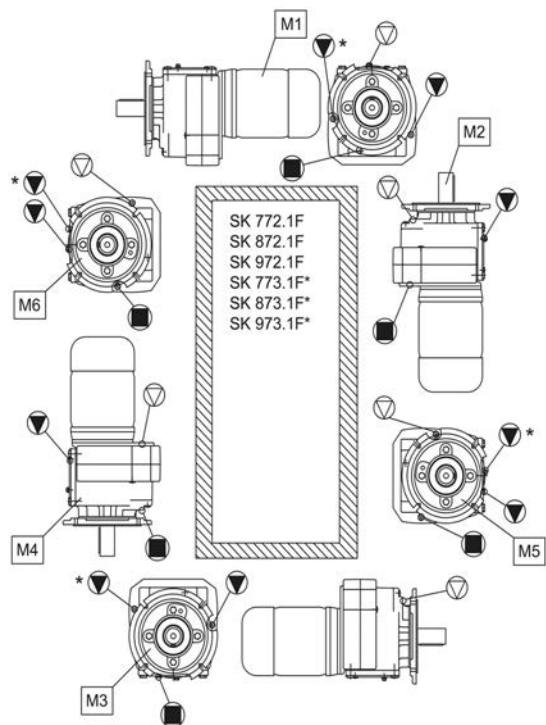
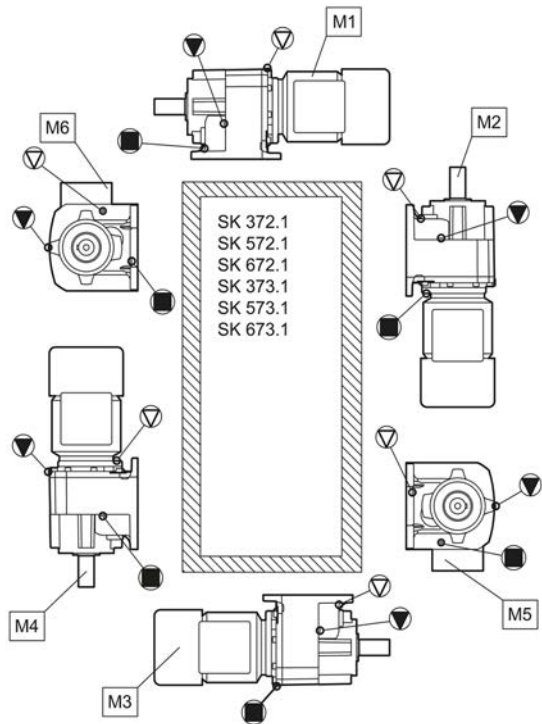
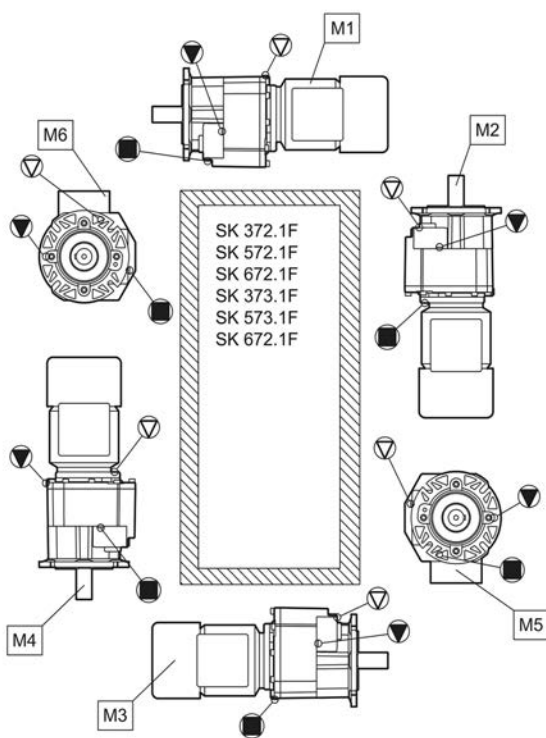
NORDBLOC スパーギヤ

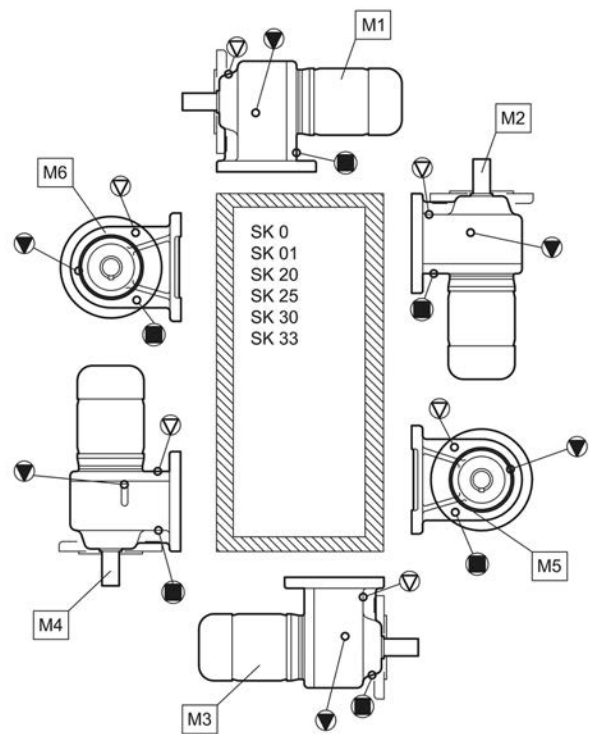
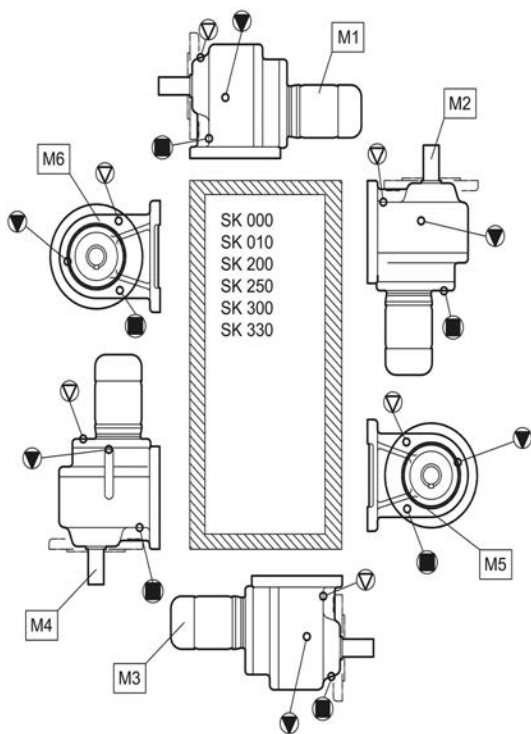
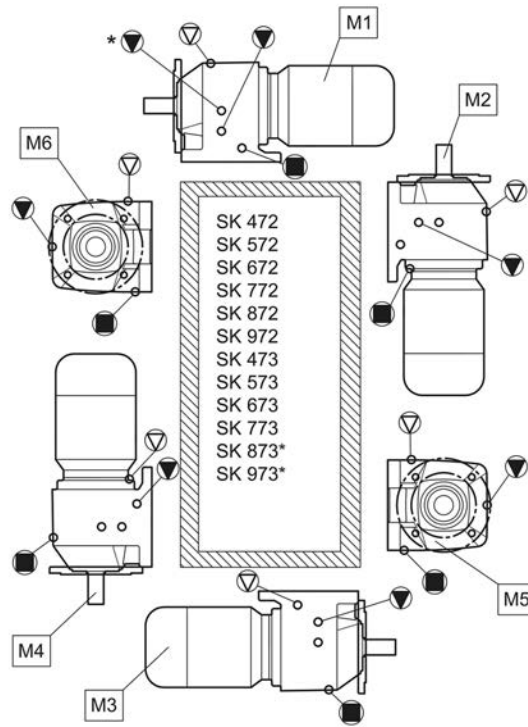
ATEX カテゴリー-3G および 3D のギヤタイプ SK 320、SK 172、SK 272、ならびに SK 273 および SK 373 では、オイルレベルプラグが欠けています(2.2 章 "銘板")。

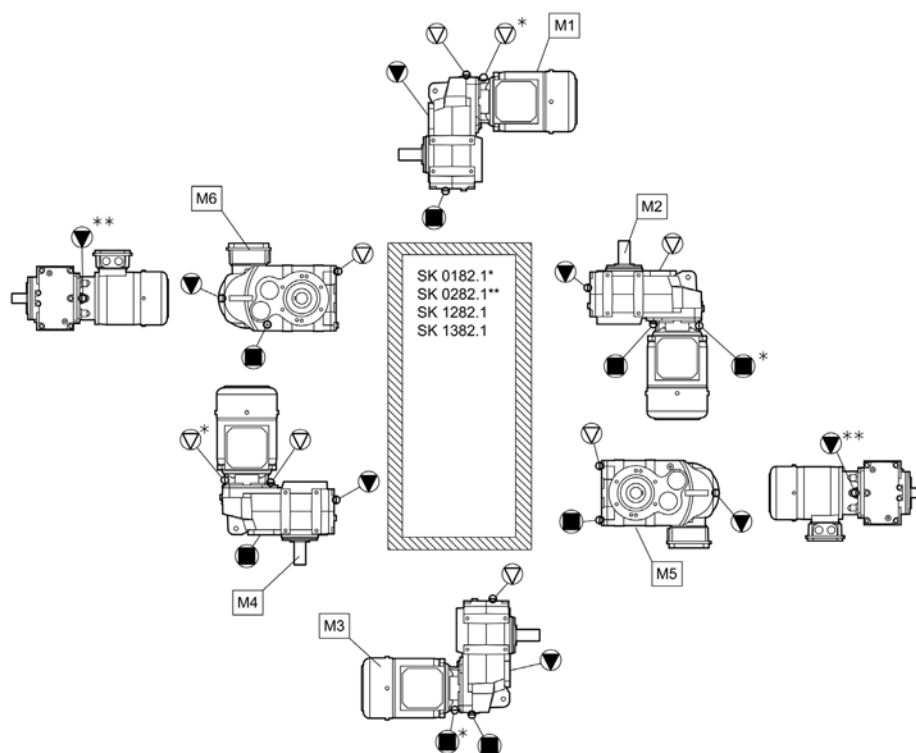
カテゴリー-2G および 2D では、タイプ SK 320、SK 172、SK 272、SK 372 ならびに SK 273 および SK 373 の有するオイルレベルプラグは 1 つだけです。これらのギヤタイプは、チェック可能な長寿命潤滑を有しています。

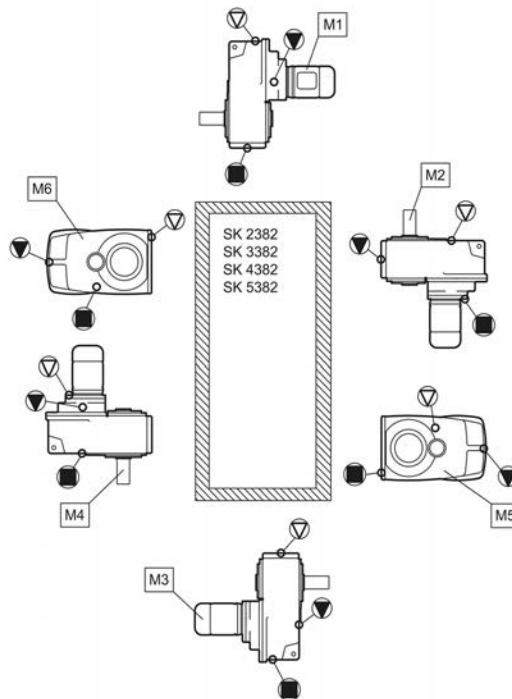
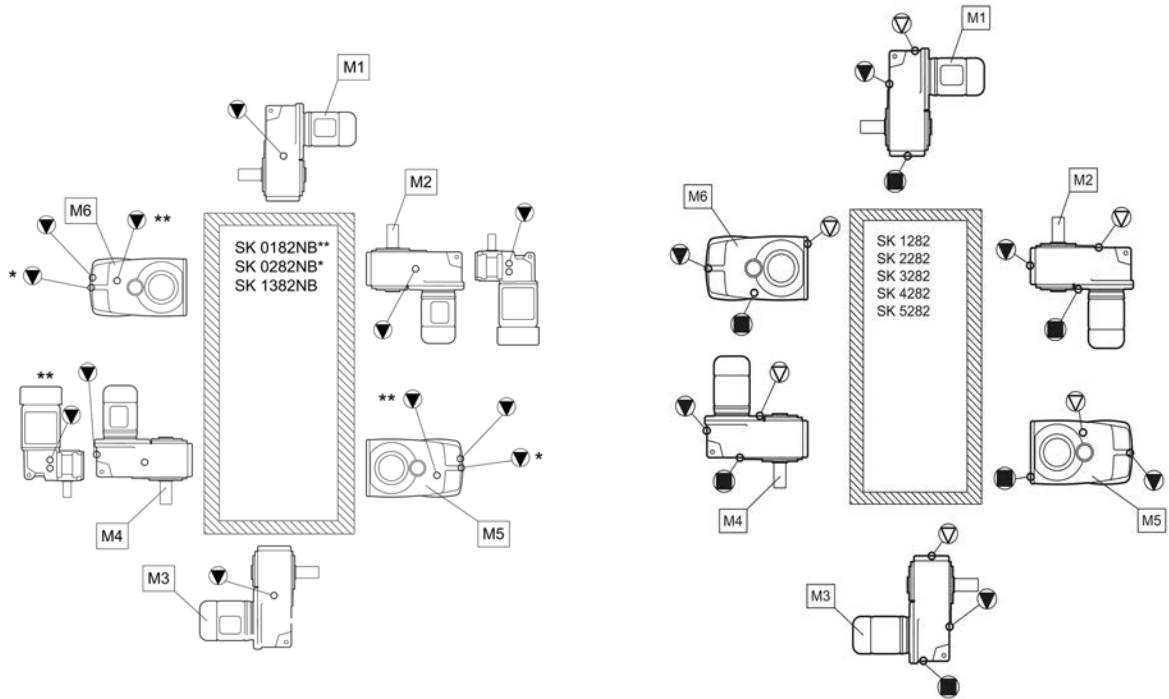


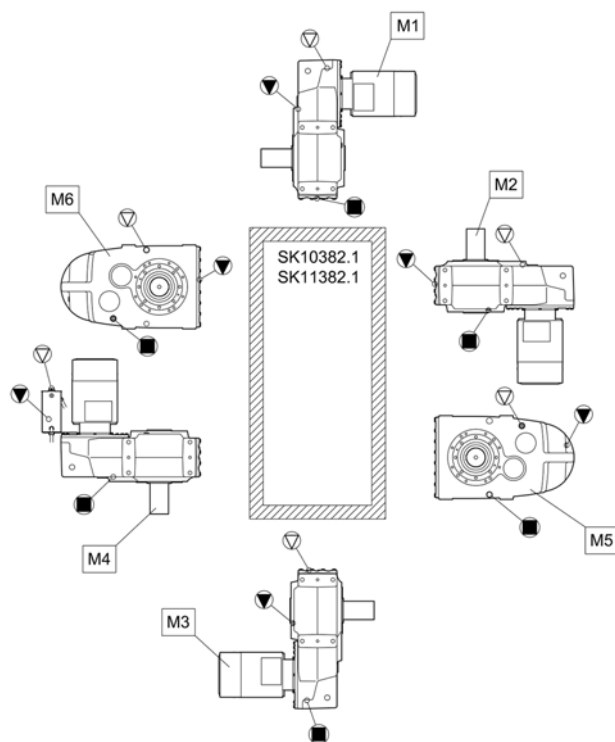
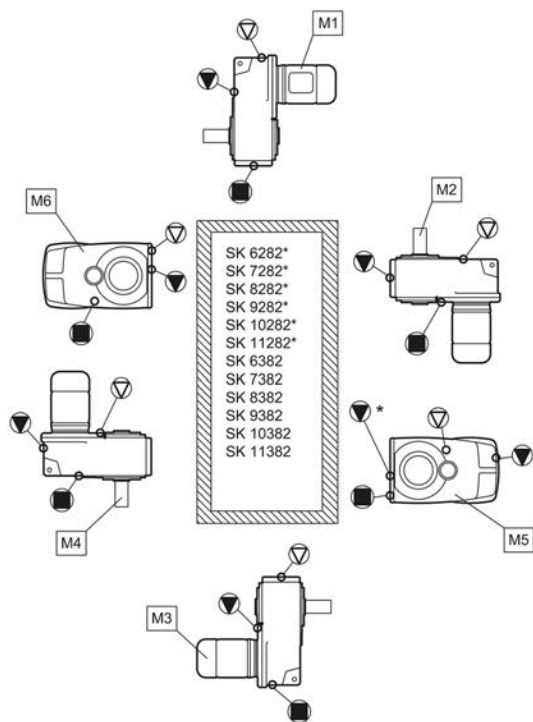


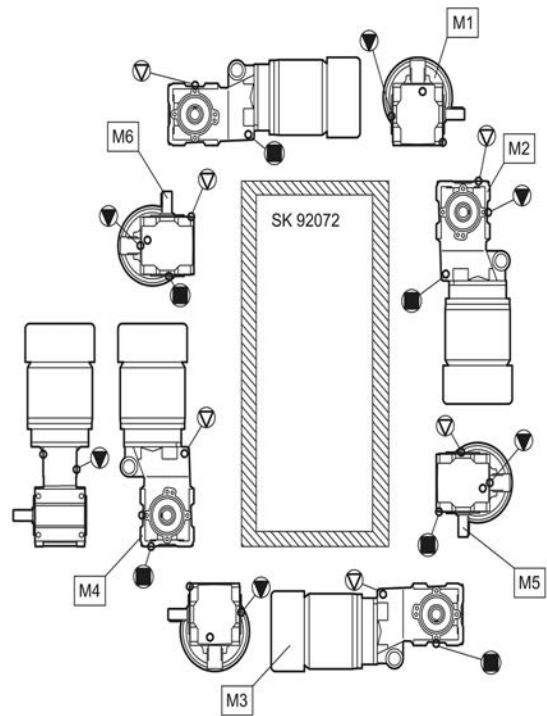
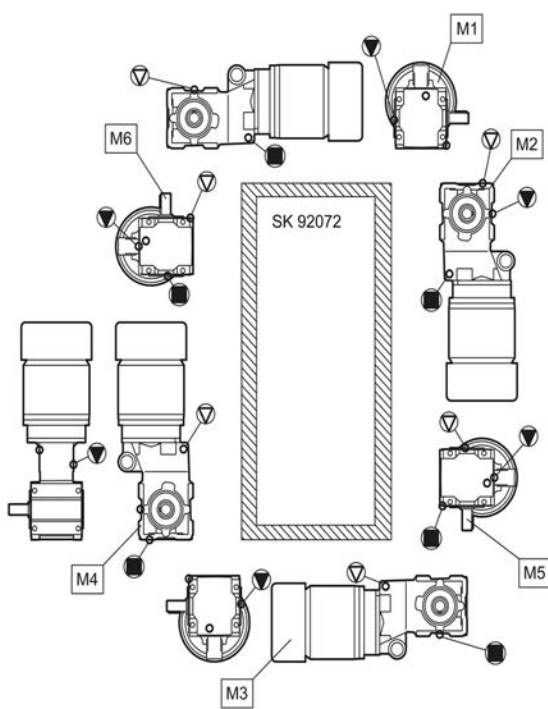
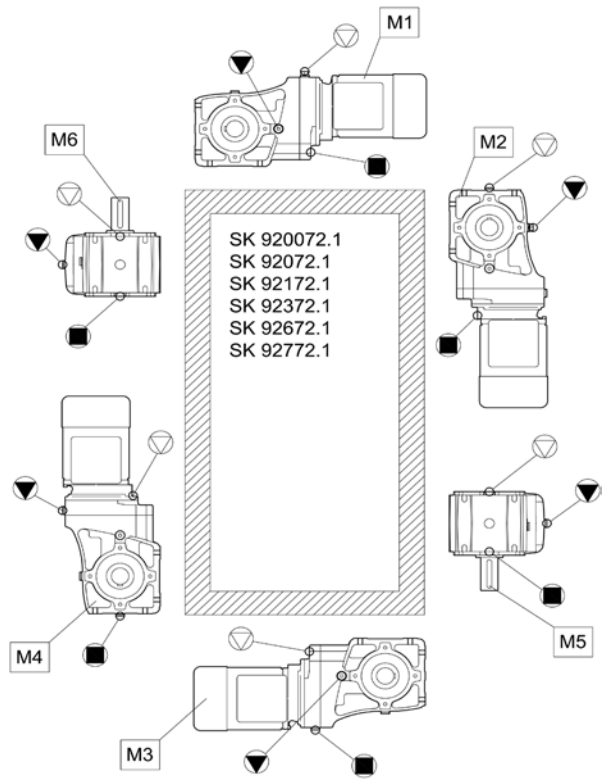
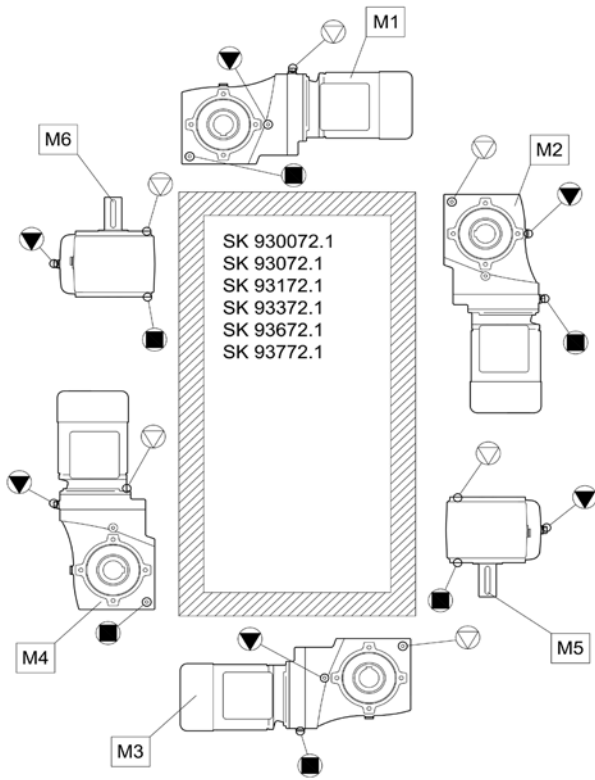


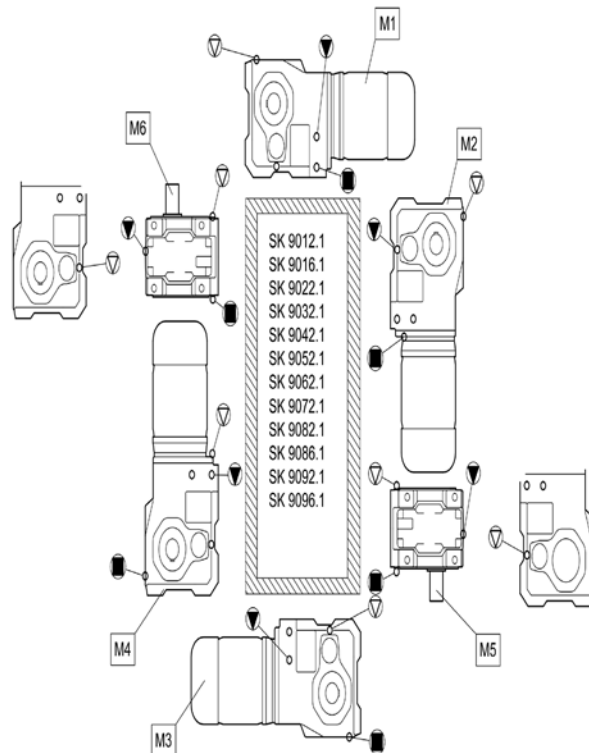
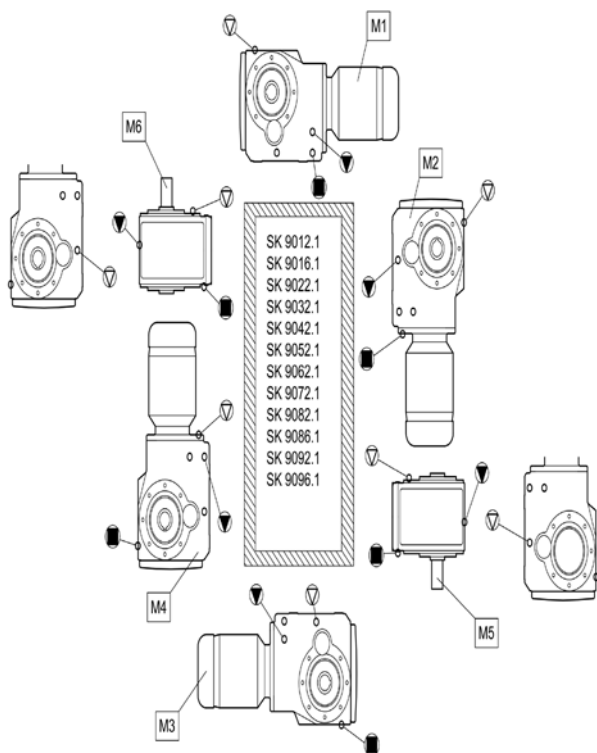
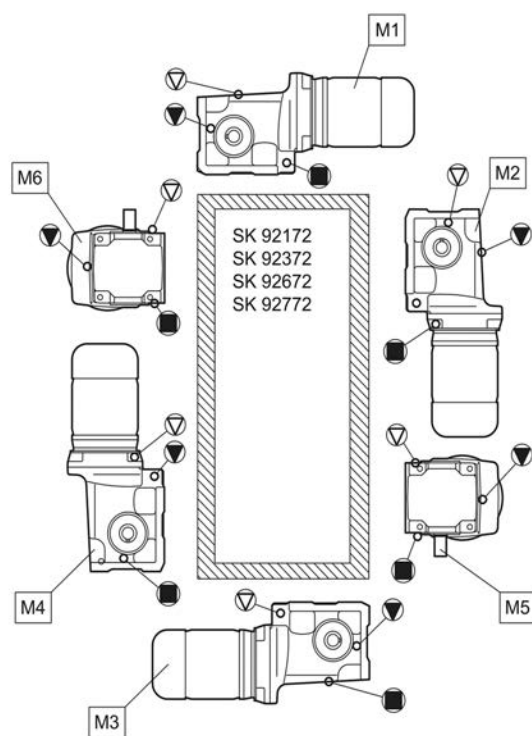
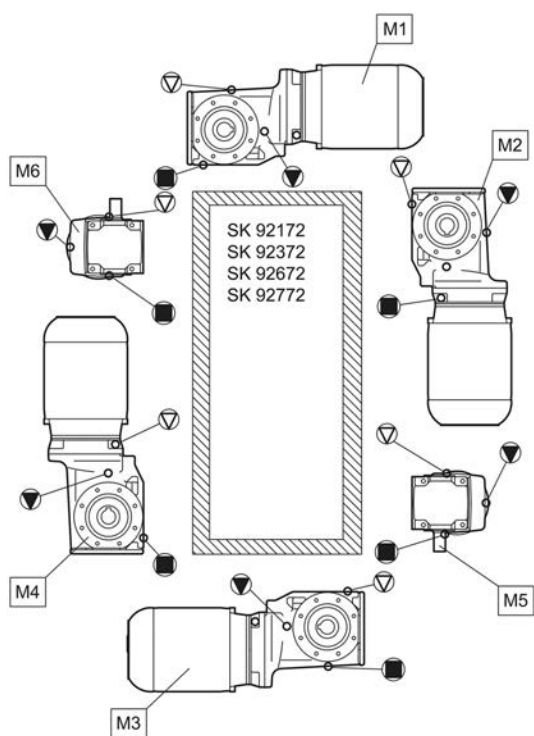


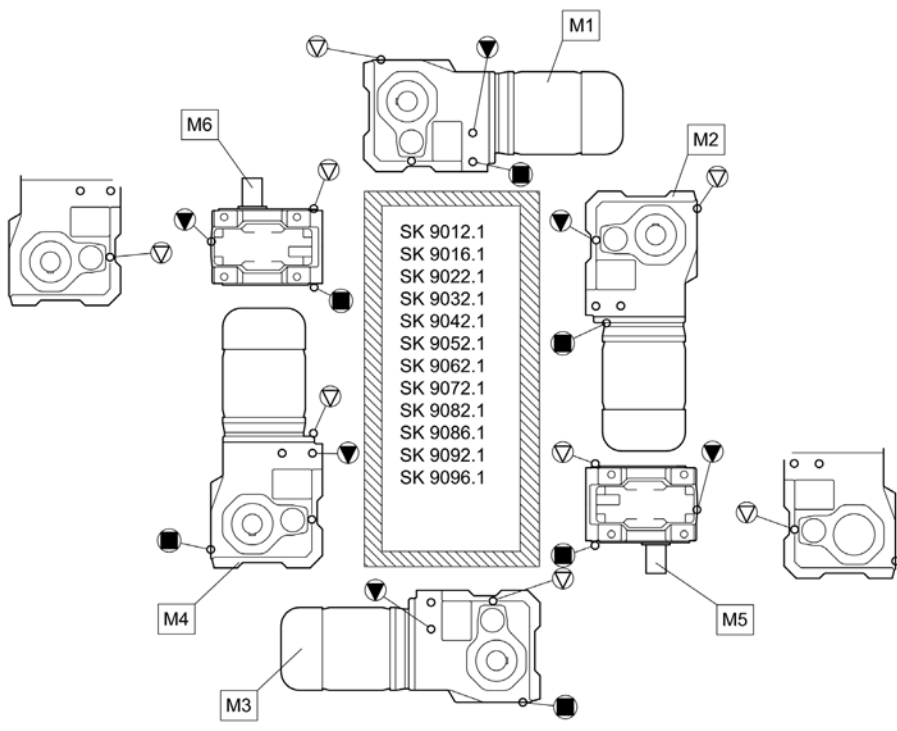
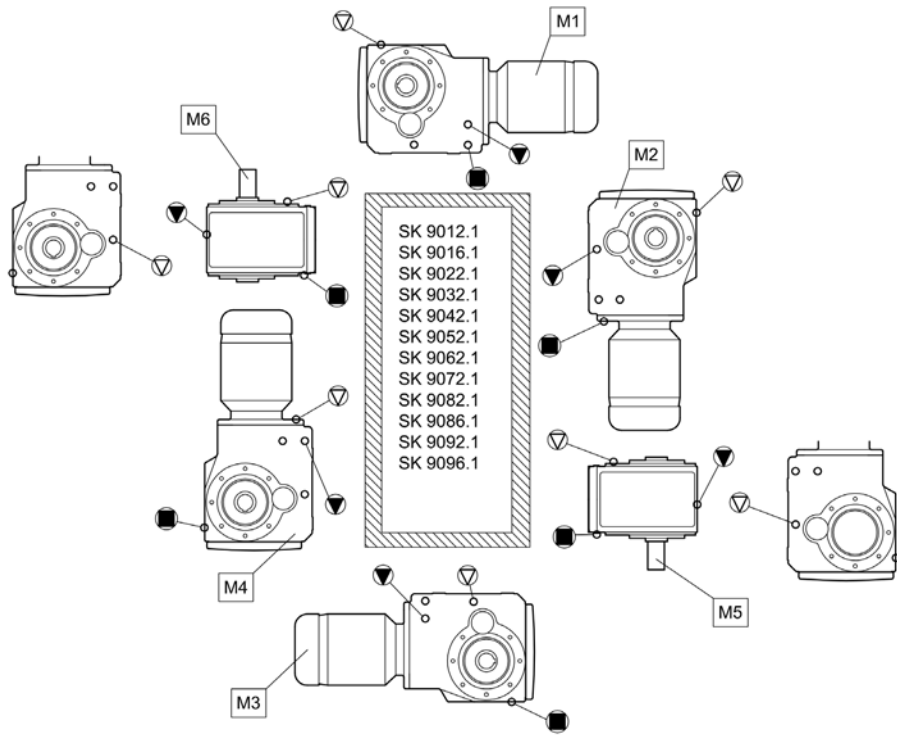


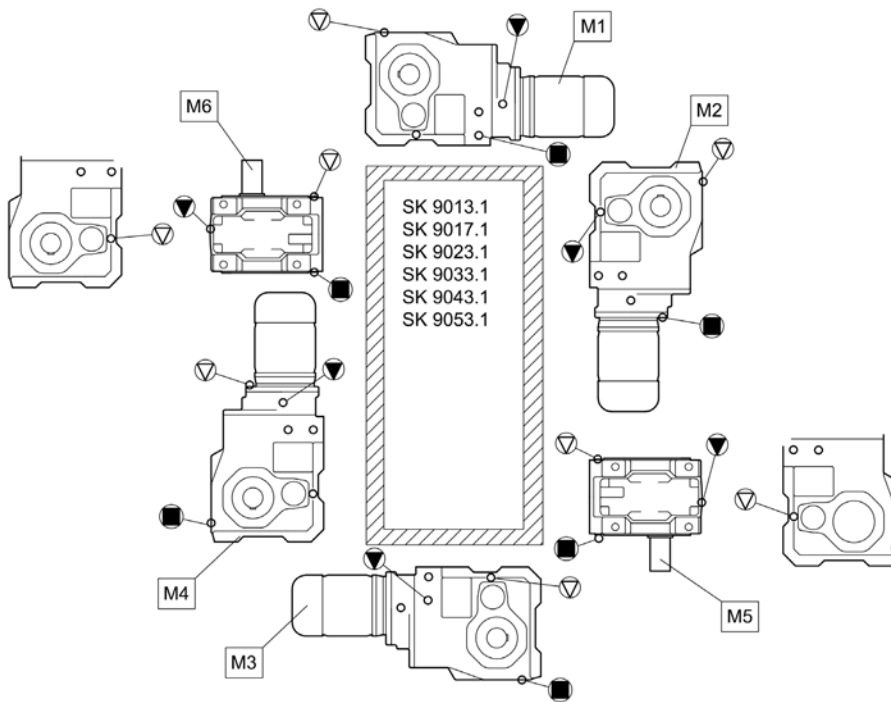
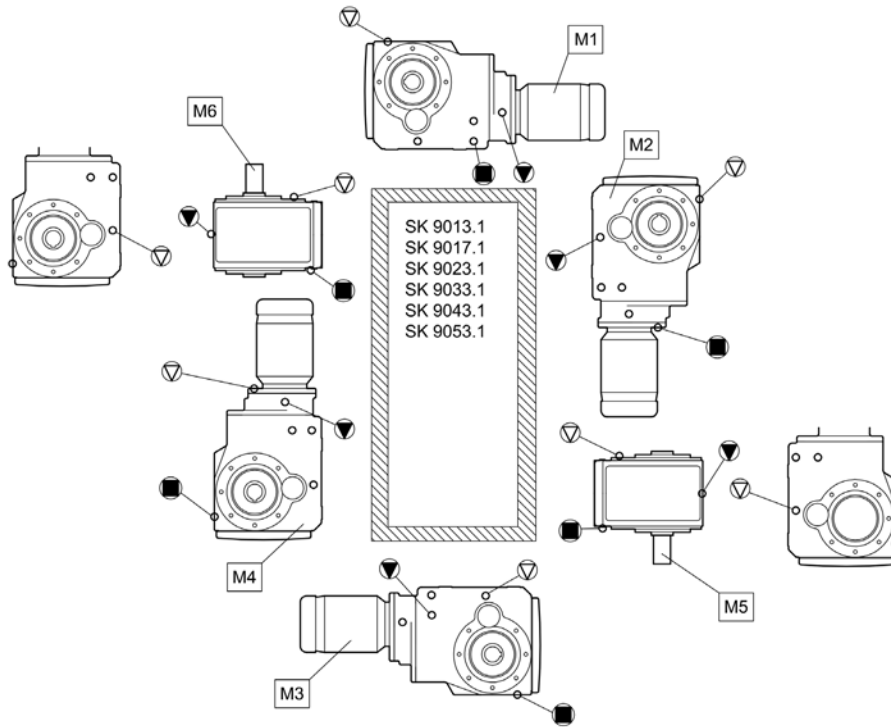


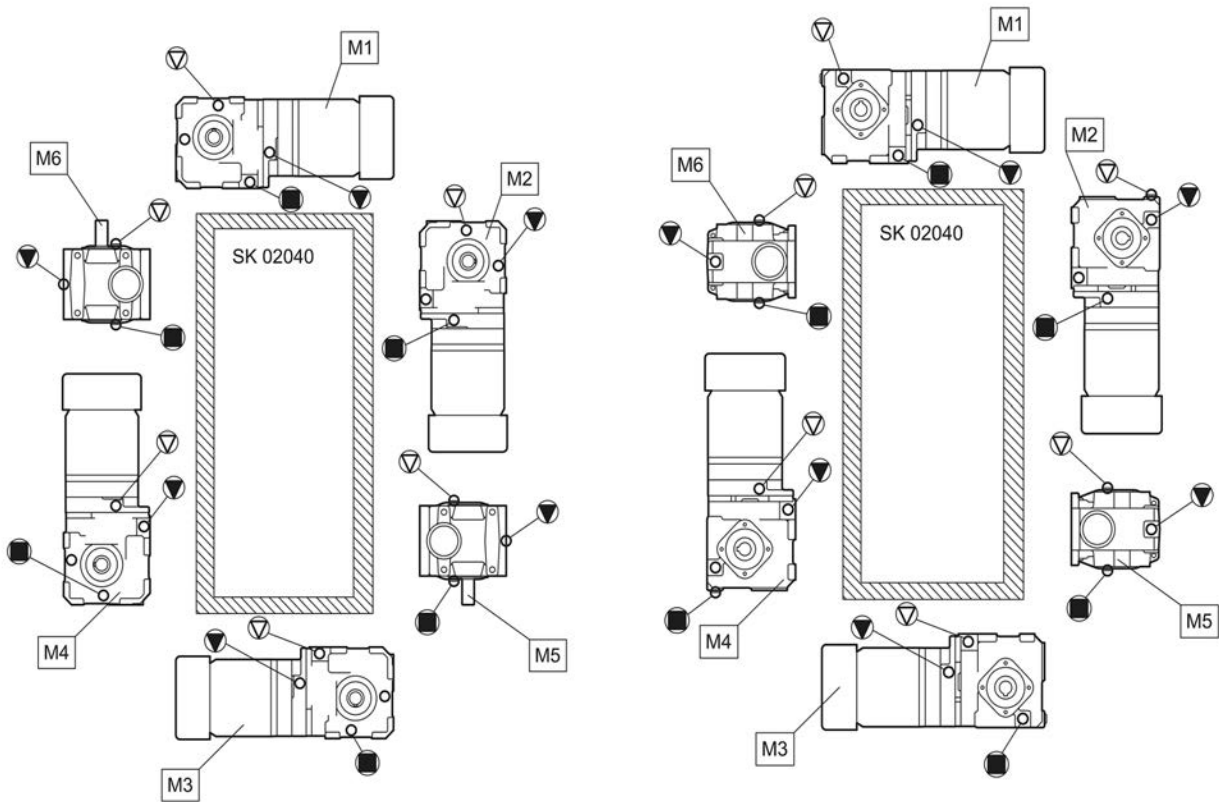
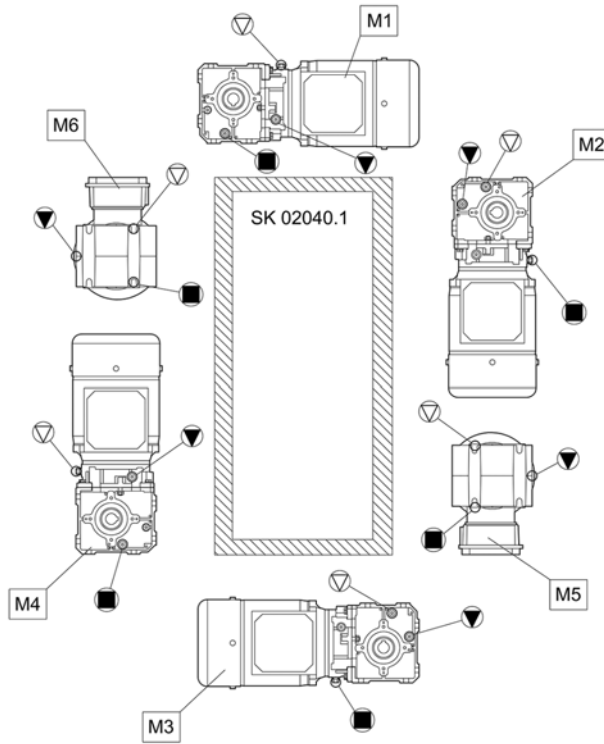


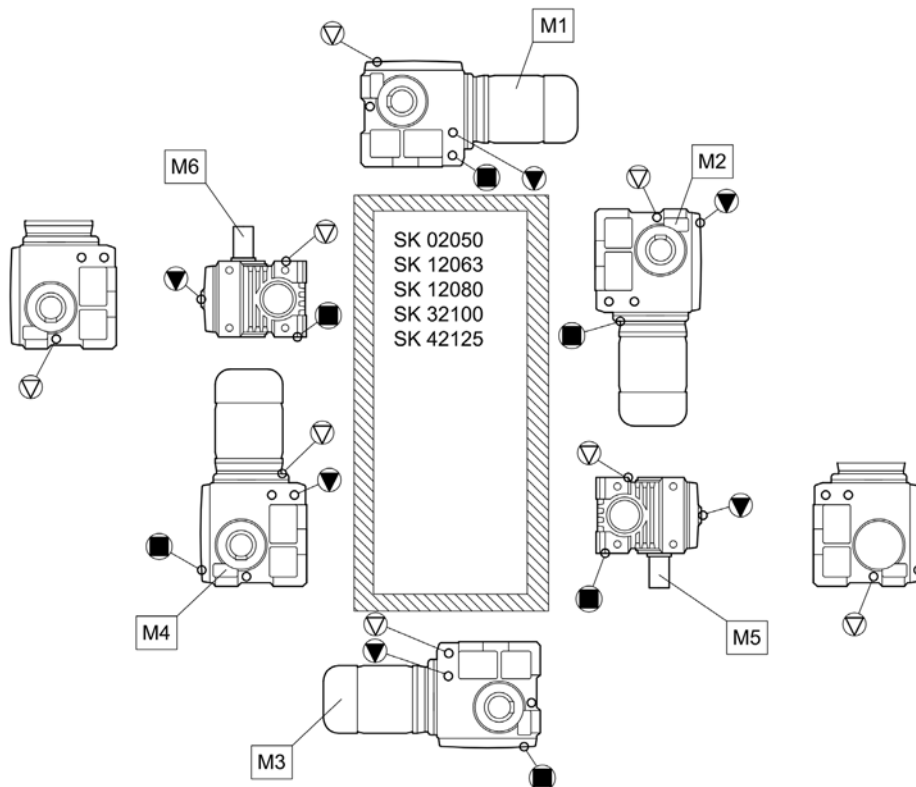
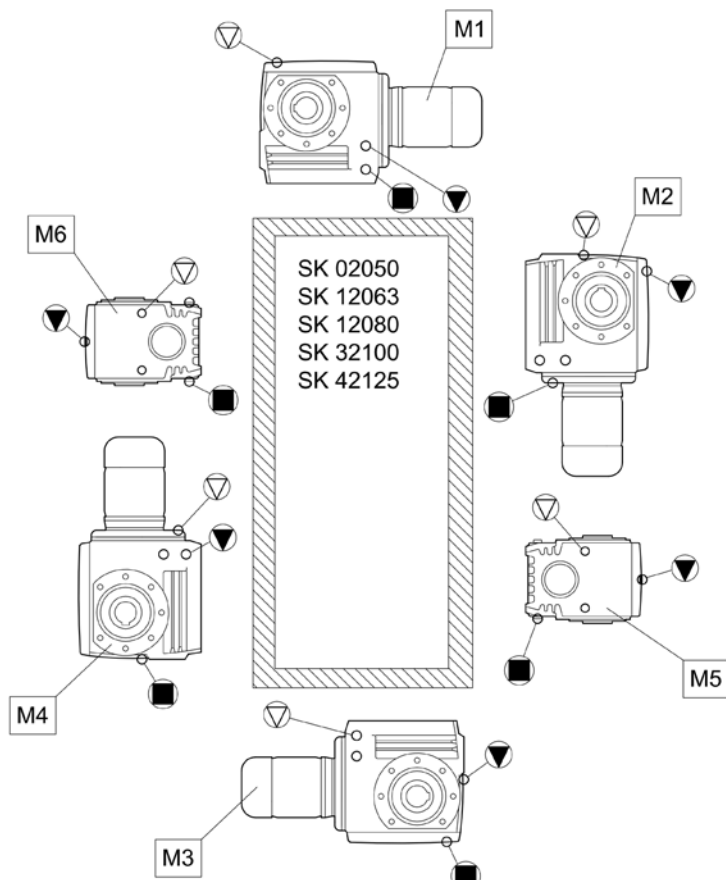


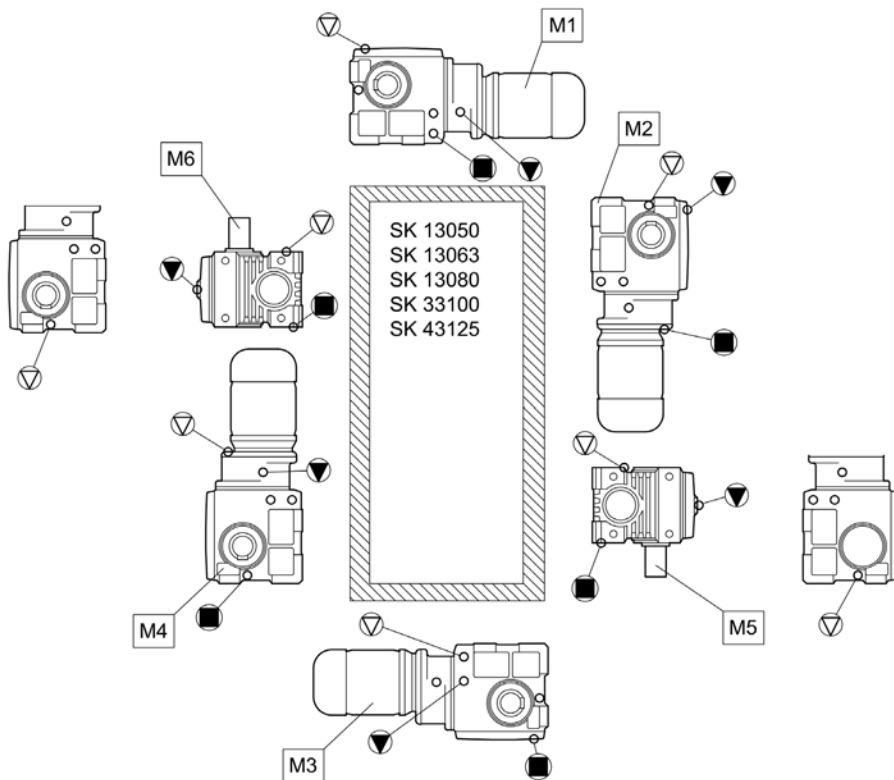
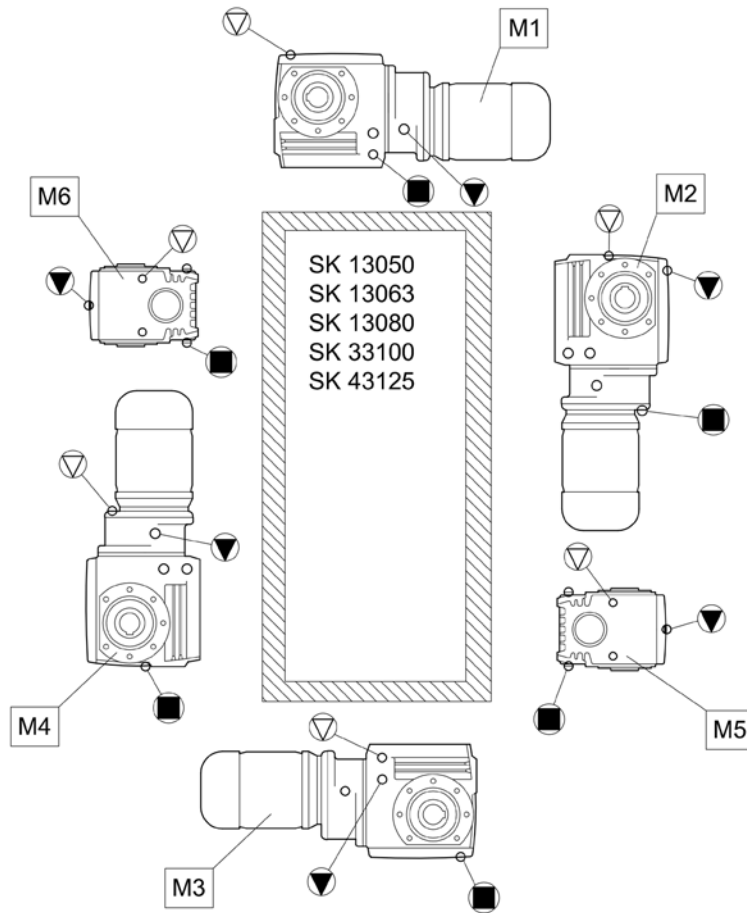












7.2 潤滑剤

危険



不適切なオイルによる爆発の危険

必ず、銘板上に記載されている種類のギヤオイルを使用してください。

以下の表は、ギヤユニット銘板上に(2.2章 "銘板")記載されているギヤオイル種類に、許可されている商標名もしくは製品名を割り当てたものです。すなわち、銘板上に記載されている各ギヤオイル種類に応じて、適切な製品を使用する必要があります。特例として、指定された製品名がギヤユニット銘板上に記されている場合もあります。







潤滑剤の種類	銘板上の指示						
鉱物油	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
合成オイル (ポリグリコール)	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	-
合成オイル (炭化水素)	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
生物分解性オイル	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	-
食品 安全オイル FDA 178.3570 準拠	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

表 14 : 潤滑剤表

7.3 ボルトの締付けトルク

ボルトの締付けトルク [Nm]							
寸法	強度クラスにおける接続部				止めネジ	カップリングの 止めネジ	保護フードの接 続部
	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	-	-

表 15 : ボルトの締付けトルク

ホースねじ結合部の取付け

ユニオンナットのねじ山、カッピングリングおよび接続ピースのねじ山にオイルを塗布してください。ユニオンナットが明らかに回り難くなるまで、ユニオンナットをスパナで締めます。ユニオンナットをさらに約 30° ~ 60°、最大 90° 回します。このとき、接続ピースをスパナで反対方向に押さえます。余分なオイルを接続部から取り除きます。

7.4 故障

警告

漏れによって滑る危険

- トラブルシューティングを開始する前に、汚れた床を清掃します。

注意

ギヤユニットの損傷

- ギヤユニットに何らかの異常がある場合はすぐに駆動装置を停止してください。

ギヤユニットの故障		
故障	考えられる原因	対処方法
異常な作動音、 振動	オイルが少なすぎる、または ベアリングの損傷、または ギヤの歯の損傷	NORD サービスにご連絡ください
オイルがギヤユニット またはモータから漏れ出る	シールの故障	NORD サービスにご連絡ください
オイルがエアメントから 漏れ出る	オイルレベルが間違っている、または オイルが間違っている、汚染されてい る、または作動状態が不適切である	オイル交換、 オイルエクспанションタンク (オプション OA) を使用します
ギヤユニットの過熱	不適切な接地条件、またはギヤユニッ トの損傷	NORD サービスにご連絡ください
スイッチオン時の衝撃、 振動	モータカップリングの損傷、または ギヤユニット固定のゆるみ、または ラバーエレメントの故障	エラストマ製クラウンギヤの交換 、 モータおよびギヤユニットの固定 ボルトの後締め、 ラバーエレメントの交換
アウトプットシャフトが回転 しない (モータは回転する)	ギヤユニットの破損、または モータカップリングの故障または 焼嵌めディスクのスリップ	NORD サービスにご連絡ください

表 16 : 故障一覧

7.5 漏れおよび気密性

ギヤユニットには、可動部品の潤滑のためにオイルまたはグリースが充填されています。シールは潤滑剤が流出するのを防止します。絶対的な気密性は技術的に不可能です。なぜなら、例えばラジアルシャフトシールリングのある程度の水膜は、長期的な密閉作用には正常なことであり、有利であるからです。エアベント部分では、例えば機能的ストレスが原因で、オイルミストが流出して油分が見えることがあります。例えばタコナイト製シールシステムなど、グリースで潤滑したラビリンスシールの場合、原理的な理由から、使用されたグリースがシールの隙間から流出します。見かけ上は漏れ手いるように見えますが、これは故障ではありません。

DIN 3761 による試験条件に従って、密閉されている媒体による漏れが特定されます。この漏れは、規定の試験時間内のベンチマークテストにおいて、機能的ストレスによる湿気によってシーリングエッジから発生し、密閉されている媒体の液だれを発生させます。これを容器に受けて、測定された量が漏れと呼ばれます。


DIN 3761 に準拠した漏れの定義とそれに応じた適用					
用語	説明	漏れの箇所			
		シャフトシールリング	IEC アダプタ内	ハウジング継ぎ目	エアベント
漏れなし	湿気は確認されない	クレームの原因なし	クレームの原因なし	クレームの原因なし	クレームの原因なし
湿気あり	水膜は部分的に制限されている（小さな面）	クレームの原因なし	クレームの原因なし	クレームの原因なし	クレームの原因なし
濡れあり	水膜が構成部品上に出現している	クレームの原因なし	クレームの原因なし	必要に応じて修理	クレームの原因なし
測定可能な漏れ	流れている液体を確認できる、液だれしている	修理を推奨	修理を推奨	修理を推奨	修理を推奨
一時的な漏れ	密閉システムの短時間の故障または輸送によるオイルの流出*)	クレームの原因なし	クレームの原因なし	必要に応じて修理	クレームの原因なし
見かけ上の漏れ	例えば汚れ、潤滑可能な密閉システムなどによる見かけ上の漏れ	クレームの原因なし	クレームの原因なし	クレームの原因なし	クレームの原因なし

表 17 : DIN 3761 に準拠した漏れの定義

*) これまでの経験から、湿気のある、または濡れているラジアルシャフトシールリングは、その後の経過で漏れを自然に止めることが示されています。従って、この段階でシールリングを交換することはまったく推奨できません。一時的な湿気の原因は、例えばシーリングエッジ下の微細粒子などが考えられます。

7.6 適合宣言

7.6.1 防爆ギヤユニットおよびギヤモータ、カテゴリー2G および 2D



GETRIEBEBAU NORD
Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

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


EU Declaration of Conformity
According to EU directive 2014/34/EU Annex VIII

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG hereby declares,
that the gear units and geared motors from the following product series

Page 1 of 1

- Helical gear units
Type SK ...
- Parallel shaft gear units
Type SK ...82, SK ...82.1,
SK ...82NB

- Worm gear units
Type SK 02..., SK 1SI...,SK 12..., SK 13...,
SK 3..., SK 4....
- Bevel gear units
Type SK 9.....

with ATEX labelling  II 2D / 2G

are compliant with the following directive:
ATEX directive for products 2014/34/EU


Applied standards:

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

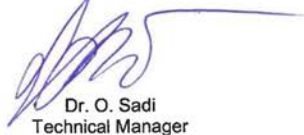
Getriebebau NORD has submitted the documents required as per 2014/34/EU Annex VIII to the notified body:

DEKRA EXAM GmbH
Dinnendahlstraße 9
44809 Bochum
ID number:0158
Certificate: BVS 04 ATEX H/B 196

Bargteheide, 28/02/2019




U. Küchenmeister
Manager



Dr. O. Sadi
Technical Manager

図 37: 適合宣言カテゴリー2G / 2D、DIN EN ISO 80079-36 に従った標識

7.6.2 防爆ギヤユニットおよびギヤモータ、カテゴリ-3G および 3D



GETRIEBEBAU NORD

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

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

EU Declaration of Conformity


According to EU directive 2014/34/EU Annex VIII

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG hereby declares,
that the gear units and geared motors from the following product series

Page 1 of 1

- **Helical gear units**
Type SK ...
- **Parallel shaft gear units**
Type SK ...82, SK ...82.1,
SK ..82NB

- **Worm gear units**
Type SK 02..., SK 1SI...,SK 12..., SK 13...,
SK 3..., SK 4....
- **Bevel gear units**
Type SK 9.....


with ATEX labelling  II 3D / 3G

are compliant with the following directive:
ATEX directive for products **2014/34/EU**


Applied standards:

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

Bargteheide, 28/02/2019



U. Küchenmeister
Manager



Dr. O. Sadi
Technical Manager

図 38: 適合宣言カテゴリ-3G / 3D、DIN EN ISO 80079-36 に従った標識

7.7 修理の注意事項

弊社の技術サービスおよび機械に関するサービスへお問い合わせの際は、正確なギヤタイプ（銘板）および必要に応じて注文番号（銘板）をご用意ください。

7.7.1 修理

修理の場合は、装置を以下の住所にお送りください。

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
アフターサービス部
Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide

修理のためにギヤユニットまたはギヤモータを送送いただく場合、速度センサー、外部ファンなどの取付け部品に対する保証はお引き受けできません。

オリジナル以外の部品はすべてギヤユニットまたはギヤモータから取り外してください。

インフォメーション

可能な場合は、構成部品/装置の送付理由をメモしてください。必要に応じて、返品を担当者を少なくとも一人指定してください。

このことは、修理時間をできるだけ短く効率的に行うために重要です。

7.7.2 インターネットのインフォメーション

追加で、以下のインターネットサイトで国別の取扱い説明書および取付け説明書を提供可能な言語でご覧頂けます：www.nord.com

7.8 保証

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG 社は、取扱い説明書を無視した行為、誤操作または不適切な使用によって生じた、人的/物的損傷および金銭的損失に対しては一切の保証を致しません。シャフトシールリングなどの一般的な摩耗部品は保証の対象外です。

7.9 略号の説明

2D	粉塵防爆ギヤユニット、ゾーン 21	F_A	軸方向の力
2G	ガス防爆ギヤユニット、ゾーン 1	IE1	標準効率のモータ
3D	粉塵防爆ギヤユニット、ゾーン 22	IE2	高効率のモータ
ATEX	爆発性雰囲気	IEC	国際電気標準会議
B5	貫通穴付きフランジ固定	NEMA	米国電気製造者協会
B14	ねじ穴付きフランジ固定	IP55	インターナショナル・プロテクション
CW	時計回り	ISO	国際標準化機構
CCW	反時計回り	pH	pH 値
°dH	ドイツの水硬度 1°dH = 0.1783 mmol/l	PSA	作業員個々の保護装備
DIN	ドイツ工業規格	RL	指令
EG	欧州共同体	VCI	揮発性腐食防止剤
EN	欧州規格	WN	Getriebebau NORD の資料
F_R	半径方向の横力		

索引

I	
IEC アダプタ用モータ重量	47
ア	
アフターサービス	99
イ	
インターネット	99
エ	
エアベントの実施	35
エアベントプラグ	67
オ	
オイルレベルの点検	52, 62
オーバーホール	67
オプション H66	41
カ	
カップリングの摩耗限界	65
カバーフード	46
キ	
ギヤタイプ	20
MINIBLOC	26
ダブルギヤユニット	23
ベベルギヤ	24
ヘリカルギヤ	20
ヘリカルギヤ NORDBLOC	21
ヘリカルギヤ - ウォームギヤ	25
平行軸歯車装置	23
標準ヘリカルギヤ	22
汎用ウォームギヤ	27
ギヤユニットの設置	36
ク	
クーリングカバー	49
シ	
シャフトシールリング	67
ス	
スリップオン式ギヤユニット	40
ベ	
ベアリングの再潤滑	67
ホ	
ホースねじ結合部	93
ホースの点検	63
ホースの目視点検	63
マ	
マーク	19
メ	
メンテナンス	99
メンテナンスインターバル	59
メンテナンス作業	
エアベントプラグ	67
オイルレベルの点検	62
カップリング	64
クーリングチューブ	66
シャフトシールリング	67

ラバーバッファ	63	慣	
作動音の点検	62	慣らし時間	57
再潤滑 VL2、VL3、W および IEC	65	搬	
注油器	66	搬送	32
温度シール	64	故	
漏れ	61	故障	94
目視点検	61	材	
リ		材料の廃棄	70
リトラクタ	38	構	
住		構造形状点検	34
住所	99	標	
作		標準モータ	47
作動音	62	注	
保		注油器	53, 66
保管	32	温	
修		温度シール	51
修理	99	漏	
全		漏れ	95
全体のオーバーホール	67	潤	
再		潤滑剤	92
再潤滑	65	点	
冷		点検インターバル	59
冷却水	56	焼	
力		焼嵌めディスク	43
力の導入	39	目	
安		目視点検	61
安全上の注意	11, 32, 36		

稼	警
稼働時間68	警告 19
締	銘
締付けトルク93	銘板上に記載のデータ 28
規	長
規定に従った使用 11	長期間の保管 33
試	
試験運転57	

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

