

INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



EAC Ex

В 2000 – ru

**Взрывозащищенные редукторы**

Руководство по эксплуатации и монтажу

**NORD**<sup>®</sup>  
**DRIVESYSTEMS**



## **Ознакомиться с руководством по установке и эксплуатации**

Перед началом работ с редуктором и вводом его в эксплуатацию следует внимательно изучить настоящее руководство по установке и эксплуатации. Указания данного руководства по установке и эксплуатации должны соблюдаться в обязательном порядке.

Руководство по установке и эксплуатации должно храниться рядом с оборудованием и быть доступным в случае необходимости.

Обязательными также являются требования нижеследующих документов:

- Каталоги редукторов (G1000, G1012, G1014, G1035, G1050, G2000),
- Руководство по эксплуатации и обслуживанию электродвигателя,
- Руководства по эксплуатации встроенных или дополнительно установленных компонентов.

Дополнительная информация предоставляется компанией Getriebebau NORD GmbH & Co. KG по запросу.

## Документация

Наименование:	В 2000
№ по каталогу	6051407
Модельный ряд:	Редукторы и мотор-редукторы
Типовая серия:	
Типы редукторов:	<p><b>Цилиндрические редукторы</b>  <b>Цилиндрические редукторы NORDBLOC</b>  <b>Цилиндрические редукторы Standard</b>  <b>Редукторы с параллельными валами</b>  <b>(плоские редукторы)</b>  <b>Конические редукторы</b>  <b>Червячные редукторы с цилиндрической</b>  <b>предступенью</b>  <b>Червячные редукторы MINIBLOC</b>  <b>Червячные редукторы UNIVERSAL</b></p>

## Список версий

Название, Дата	Номер заказа	Примечания
<b>В 2000</b> , Январь 2013 г.	<b>6051407</b> / 0413	-
<b>В 2000</b> , Сентябрь 2014 г.	<b>6051407</b> / 3814	<ul style="list-style-type: none"> <li>Исправления общего характера</li> </ul>
<b>В 2000</b> , Апрель 2015 г.	<b>6051407</b> / 1915	<ul style="list-style-type: none"> <li>Новые типы редукторов SK 10382.1 + SK 11382.1</li> </ul>
<b>В 2000</b> , Март 2016 г.	<b>6051407</b> / 0916	<ul style="list-style-type: none"> <li>Исправления общего характера</li> <li>Приведение в соответствие с новыми директивами АТЕХ, вступившими в силу с 20 апреля 2016 года</li> </ul>
<b>В 2000</b> , Апрель 2017 г.	<b>6051407</b> / 1417	<ul style="list-style-type: none"> <li>Исправления общего характера</li> <li>Новые цилиндрические соосные редукторы SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1</li> </ul>

Название, Дата	Номер заказа	Примечания
<b>В 2000,</b> Октябрь 2017 г.	<b>6051407 / 4217</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправления общего характера</li> <li>• Новые плоские редукторы SK 0182.1, SK 0282.1, SK 1282.1, SK 1382.1</li> <li>• Новые червячные редукторы SK 02040.1</li> <li>• Новая декларация о соответствии 2D + 2G; 3D + 3G</li> </ul>
<b>В 2000,</b> Апрель 2019 г.	<b>6051407 / 1419</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправления общего характера</li> <li>• Переработка указаний по технике безопасности и предупреждений</li> <li>• Изменение маркировки, связанное с переходом от DIN EN 13463-1 к DIN EN ISO 80079-36</li> <li>• Новая декларация о соответствии 2D + 2G; 3D + 3G</li> </ul>
<b>В 2000,</b> Октябрь 2019 г.	<b>6051407 / 4419</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправления общего характера</li> <li>• Изменение структуры документа</li> <li>• Дополнение типов редукторов SK 871.1; SK 971.1; SK 1071.1</li> <li>• Удаление деклараций соответствия согласно DIN EN 13463-1.</li> </ul>

Табл. 1: Список редакций В 2000

## **Авторское право**

Настоящий документ является неотъемлемой частью описываемого оборудования и предоставляется владельцу оборудования в пригодной для использования форме. Запрещается редактировать, менять или каким-либо другим образом обрабатывать документ.

## **Издатель**

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**

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

Телефон +49 (0) 45 32 / 289-0 • Факс +49 (0) 45 32 / 289-2253

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



## Оглавление

<b>1</b>	<b>Указания по технике безопасности .....</b>	<b>11</b>
1.1	Использование по назначению .....	11
1.2	Инструкции по технике безопасности для взрывозащищенного оборудования.....	11
1.2.1	Область применения .....	11
1.2.2	Дополнительное оборудование и оснащение .....	12
1.2.3	Смазочные материалы.....	12
1.2.4	Условия эксплуатации.....	12
1.2.5	Радиальные и осевые усилия.....	13
1.2.6	Монтаж и установка.....	13
1.2.7	Осмотр и техническое обслуживание .....	13
1.2.8	Защита от электростатического заряда.....	13
1.3	Опасность воспламенения по ATEX согласно DIN EN ISO 80079-36.....	14
1.4	Запрет на внесение изменений.....	14
1.5	Проверка оборудования и работы по техническому обслуживанию.....	14
1.6	Квалификация персонала.....	14
1.7	Безопасность при выполнении определенных действий .....	15
1.7.1	Повреждения при транспортировке .....	15
1.7.2	Указания по технике безопасности при установке и обслуживании .....	15
1.8	Источники опасности .....	15
1.8.1	Опасность при подъеме .....	15
1.8.2	Вращающиеся компоненты.....	15
1.8.3	Высокие или низкие температуры .....	16
1.8.4	Смазочные материалы и прочие химические вещества .....	16
1.8.5	Уровень шума .....	16
1.8.6	Охлаждающая жидкость под давлением .....	16
1.9	Используемые условные обозначения.....	17
<b>2</b>	<b>Описание редуктора .....</b>	<b>18</b>
2.1	Обозначение типов и вид редуктора .....	18
2.2	Типовая табличка.....	24
2.3	Дополнительная типовая табличка для EAWU.....	26
<b>3</b>	<b>Инструкции по установке, хранению, подготовке и размещению.....</b>	<b>28</b>
3.1	Транспортировка редуктора .....	28
3.2	Хранение.....	28
3.3	Длительное хранение .....	29
3.4	Проверка конструктивного исполнения .....	30
3.5	Подготовка к установке.....	31
3.6	Установка редуктора.....	32
3.7	Монтаж втулок на валы редуктора.....	33
3.8	Монтаж насадного редуктора .....	35
3.9	Установка стяжной муфты.....	38
3.10	Монтаж фланца SCX.....	40
3.11	Монтаж кожухов.....	41
3.12	Монтаж крышек .....	41
3.13	Монтаж стандартного двигателя.....	42
3.14	Монтаж змеевика системы охлаждения .....	44
3.15	Монтаж маслорасширительного бачка (опция OA) .....	45
3.16	Наклейка-индикатор температуры.....	46
3.17	Нанесение лакового покрытия .....	46
<b>4</b>	<b>Ввод в эксплуатацию .....</b>	<b>47</b>
4.1	Проверка уровня масла .....	47
4.2	Активация автоматического дозатора смазки.....	48
4.3	Измерение температуры .....	49
4.4	Эксплуатация с системой охлаждения смазки.....	50
4.5	Проверка редуктора.....	51
4.6	Время обкатки червячного привода.....	51

4.7	Список проверок.....	52
<b>5</b>	<b>Проверка и техническое обслуживание .....</b>	<b>53</b>
5.1	График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию.....	53
5.2	Проверки и работы по техническому обслуживанию .....	55
<b>6</b>	<b>Утилизация .....</b>	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>Приложение .....</b>	<b>63</b>
7.1	Конструктивные исполнения и техобслуживание .....	63
7.2	Смазочные материалы .....	84
7.3	Моменты затяжки резьбовых соединений.....	85
7.4	Неисправности .....	86
7.5	Протечки .....	87
7.6	Декларация соответствия.....	88
7.6.1	Взрывозащищенные редукторы и мотор-редукторы категорий 2G и 2D.....	88
7.6.2	Взрывозащищенные редукторы и мотор-редукторы категорий 3G и 3D.....	89
7.7	Указания по ремонту.....	90
7.7.1	Ремонт.....	90
7.7.2	Информация в сети Интернет.....	90
7.8	Гарантии .....	90
7.9	Сокращения .....	90



## Перечень иллюстраций

Рис. 1: Заводская табличка (образец).....	24
Рис. 2: Дополнительная типовая табличка с маркировкой EAC Ex .....	27
Рис. 3: Активация воздушного клапана.....	31
Рис. 4: Пример запрессовки.....	33
Рис. 5: Допустимое приложение сил к входному и выходному валу .....	34
Рис. 6: Нанесение смазки на вал и втулку.....	35
Рис. 7: Извлечение установленных на заводе заглушек .....	36
Рис. 8: Установка редуктора на вал с буртиком с помощью фиксирующего элемента.....	36
Рис. 9: Установка редуктора на вал без буртика с помощью фиксирующего элемента .....	36
Рис. 10: Снятие с помощью съемного приспособления .....	36
Рис. 11: Резиновые амортизаторы (опция G или VG) на редукторах с параллельными валами .....	37
Рис. 12: Крепление моментного рычага на конических и червячных редукторах.....	37
Рис. 13: Полный выходной вал со стяжной муфтой.....	38
Рис. 14: Пример монтажа фланца SCX.....	40
Рис. 15: Установка кожуха в исполнениях SH, H и H66 .....	41
Рис. 16: Монтаж и демонтаж колпака.....	41
Рисунок 17: Установка разных видов муфты на вал двигателя .....	43
Рис. 18: Крышка охлаждения .....	44
Рис. 19: Монтаж маслорасширительного бачка .....	45
Рис. 20: Положение наклейки-индикатора температуры.....	46
Рисунок 21: Проверка уровня масла с помощью масломерного щупа.....	48
Рис. 22: Монтаж емкости для сбора смазки.....	48
Рис. 23: Активация дозатора смазки при комплектации стандартным двигателем IEC/NEMA .....	49
Рис. 24: Наклейка.....	49
Рис. 25: Маркировка по ATEX.....	50
Рисунок 26: Наклейка-индикатор температуры.....	50
Рисунок 27: Проверка уровня масла с помощью масломерного щупа .....	56
Рис. 28: Измерение износа зубчатого венца кулачковой муфты ROTEX®.....	58
Рис. 29: Измерение износа зубчатой гильзы в муфте со спиральными зубьями VoWex®.....	58
Рис. 30: Замена автоматического дозатора смазки при комплектации стандартным двигателем .....	59
Рис. 31: Измерение уровня масла SK 072.1 – SK 172.1.....	63
Рисунок 32: Измерение уровня масла.....	64
Рис. 33: Измерение уровня масла SK 071.1 – SK 371.1.....	65
Рис. 34: Уровень масла SK 771.1 ... 1071.1.....	66
Рисунок 35: Положение при проверке уровня масла.....	67
Рис. 36: Редукторы с параллельными валами и маслоизмерительным бачком .....	69
Рис. 37: Декларация соответствия для категории для 2G / 2D, маркировка согласно DIN EN ISO 80079-3688	
Рис. 38: Декларация соответствия для категории 3G / 3D, маркировка на заводской табличке согласно DIN EN ISO 80079-36.....	89

## Перечень таблиц

Табл. 1: Список редакций В 2000 .....	4
Табл. 2: Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов .....	18
Табл. 3: Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов больших типоразмеров .....	18
Табл. 4: Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов NORDBLOC .....	19
Табл. 5: Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов NORDBLOC .....	19
Табл. 6: Условные обозначения и типы редукторов с параллельными валами .....	20
Табл. 7: Условные обозначения и типы конических редукторов .....	21
Табл. 8: Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов .....	22
Табл. 9: Условные обозначения и типы редукторов MINIBLOC .....	22
Табл. 10: Условные обозначения и типы червячных редукторов UNIVERSAL .....	23
Табл. 11: Маркировка EAC Ex / CE Ex .....	26
Табл. 12: Допустимый износ зубчатых венцов муфт .....	58
Табл. 13: Утилизация разных материалов .....	62
Табл. 14: Таблица смазочных материалов .....	84
Табл. 15: Моменты затяжки резьбовых соединений .....	85
Табл. 16: Список неисправностей .....	86
Табл. 17: Определение протечки согласно DIN 3761 .....	87

## **1 Указания по технике безопасности**

### **1.1 Использование по назначению**

Данные редукторы служат для передачи и преобразования вращательного движения. Они предназначены для установки на промышленные машины и оборудование в качестве компонента приводной системы. Перед началом эксплуатации редуктора следует удостовериться, что машина или оборудование отвечают всем требованиям для безопасной работы вместе с редуктором. В случаях, когда отказ редуктора или мотор-редуктора может представлять опасность для людей, должны быть предусмотрены соответствующие защитные меры. Машины и оборудование должны полностью соответствовать действующим нормам и стандартам. Соблюдение всех требований техники безопасности и охраны труда является обязательным. Необходимо, в частности, выполнять требования директивы по машинному оборудованию 2006/42/EG и регламентов TR CU 010/2011 и TR CU 020/2011 в части, в которой они применимы.

Редукторы предназначены для эксплуатации во взрывоопасной среде указанной на паспортной табличке категории. Они отвечают требованиям к взрывозащите, изложенным в стандарте 2014/34/EU и техническом регламенте TR CU 012/2011 для категории, указанной на типовой табличке. Разрешается эксплуатировать редукторы только с компонентами, предназначенными для взрывоопасных сред. Во время эксплуатации исключить возможность возникновения атмосферы, создаваемой смесями воздуха и газов, паров или туманов (CE: зона 1 или 2, маркировка G; EAC: категория IIG) и пыли (CE: зона 21 или 22, маркировка IID; EAC: категория IIID). В случае гибридных смесей допуск теряет свою силу.

Внесение конструктивных изменений в редуктор не допускается и влечет за собой утрату допуска редуктора к эксплуатации.

Разрешается использовать редукторы только в соответствии с требованиями, перечисленными в технической документации Getriebbau NORD GmbH & Co. KG. Эксплуатация редуктора с нарушением инструкций и параметров, описанных в руководстве по установке и эксплуатации, может привести к повреждению оборудования, а также причинению вреда здоровью персонала.

Характеристики фундамента или крепления редуктора должны быть рассчитаны с учетом веса и крутящего момента. Необходимо использовать все предусмотренные крепежные элементы.

Некоторые редукторы оснащены охлаждающим рукавом. Эксплуатация таких редукторов допускается только с подключенным работающим контуром охлаждающей жидкости.

### **1.2 Инструкции по технике безопасности для взрывозащищенного оборудования**

Редуктор предназначен для эксплуатации во взрывоопасных средах. Для обеспечения достаточной взрывозащиты необходимо дополнительно выполнять следующие требования, а также требования специальной документации, указанной в поле «S» типовой таблички, включая руководства к дополнительному оснащению и оборудованию.

#### **1.2.1 Область применения**

- Технические характеристики редуктора должны соответствовать условиям эксплуатации. Перегрузки могут привести к разрушению деталей оборудования. Кроме того, перегрузки вызывают искрение. Заполнить форму запроса как можно точнее. Getriebbau NORD GmbH & Co KG проектирует редукторы в соответствии с техническими условиями,

указанными в форме запроса. Выполнять указания по выбору редуктора, приведенные в форме запросе и в каталоге.

- Взрывозащита распространяется только на зоны, соответствующие категории устройства и типу взрывоопасной атмосферы, указанные на типовой табличке устройства. Тип и технические характеристики редуктора должны соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования. Если редуктор эксплуатируется в разных местах, ни в одном из мест эксплуатации не допускать превышения максимальных значений приводной мощности, крутящего момента или частоты вращения. Разрешается эксплуатировать редуктор в монтажном положении, предусмотренном конструктивным исполнением редуктора. Прежде чем встраивать редуктор, проверить все характеристики и технические условия, указанные на типовой табличке.
- Перед выполнением любых работ, таких как перевозка, хранение, установка, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и уход, убедиться в отсутствии взрывоопасной атмосферы.

### 1.2.2 Дополнительное оборудование и оснащение

- Эксплуатация редукторов категории 2D разрешена, если двигатель имеет класс защиты не ниже IP6х.
- Если требуется система охлаждения смазки, специалисты NORD GmbH & Co KG могут рассчитать требуемую охлаждающую мощность. Запрещается использовать редукторы с охлаждающим рукавом без системы охлаждения смазки. Работа системы охлаждения смазки должна контролироваться термометром сопротивления (PT100). При нагреве выше допустимой температуры необходимо остановить привод. Регулярно проверять наличие протечек.
- Все оснащение, установленное на редукторах, в том числе муфты, ременные шкивы, охладители, насосы, датчики и т.д., а также приводные двигатели должны подходить для эксплуатации в зоне со взрывоопасной атмосферой. Категория по АТЕХ должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

### 1.2.3 Смазочные материалы

- При использовании неподходящего масла возможно возгорание масляного тумана внутри редуктора. Это нарушает работу механизма блокировки обратного хода, вызывая перегрев и искрообразование. Поэтому разрешается использовать только масла, характеристики которых отвечают данным на типовой табличке. В приложении к настоящему руководству по эксплуатации и монтажу перечислены материалы, рекомендуемые для экранирования.

### 1.2.4 Условия эксплуатации

- Для редукторов, оснащаемых блокировкой обратного хода, следует учитывать ограничение на минимальную частоту вращения, при которой производится поднятие механизма блокировки, а также учитывать максимальную частоту вращения. При слишком малых значениях частоты вращения возникает избыточный нагрев, который приводит к повышенному износу устройства. Вращение на слишком больших частотах может привести к повреждению механизма блокировки обратного хода.
- При эксплуатации редуктора под прямыми солнечными лучами или под воздействием другого аналогичного излучения температура окружающей среды или охлаждающего воздуха должна быть ниже максимально допустимой температуры (значение  $T_u$  на паспортной табличке) на 10 К.
- Даже незначительные изменения условий монтажа могут существенно повлиять на температуру редуктора. На редукторах с температурным классом T4, а также на редукторах с максимальной температурой поверхности 135 °C должна иметься наклейка-температурный

индикатор. Точка в центре наклейки-индикатора становится черной при сильном нагреве поверхности. Как только точка стала черной, немедленно выключить редуктор.

### 1.2.5 Радиальные и осевые усилия

- Входные и выходные элементы должны передавать в редуктор только максимально допустимые радиальные/поперечные силы  $F_{R1}$  и  $F_{R2}$ , а также осевые силы  $F_{A1}$  и  $F_{A2}$ , указанные на заводской табличке (см. раздел (см. главу 2.2 «Типовая табличка» на стр. 24)).
- В частности, необходимо следить за правильным натяжением ремней и цепей.
- Исключить дополнительные нагрузки, возникающие в результате несбалансированности втулок.

### 1.2.6 Монтаж и установка

- Ошибки при размещении и установке редуктора могут привести к возникновению деформаций и недопустимо высоких нагрузок. В результате поверхность редуктора будет нагреваться сильнее, чем обычно. В связи с этим обязательно выполнять указания по размещению и монтажу устройства, перечисленные в этом руководстве и в инструкциях по монтажу.
- Выполнять все проверки, перечисленные в руководстве по эксплуатации и обслуживанию, чтобы своевременно выявить и устранить неполадки, которые увеличивают вероятность взрыва. Запрещается использовать устройство, если в результате проверок были выявлены отклонения. Обратиться за консультацией к специалисту Getriebebau NORD.
- Для редукторов температурного класса T4 или с максимальной температурой поверхности 200 °C перед включением измерить температуру поверхности. Запрещается использовать устройство, если измерение показало слишком высокую температуру поверхности.
- Для отвода накапливаемого электростатического заряда необходимо заземлить корпус редуктора.
- Дефекты экранирования приводят к повышению температуры и возникновению искровых разрядов. Перед включением проверить уровень масла.

### 1.2.7 Осмотр и техническое обслуживание

- Во избежание неполадок и повреждений, которые могут привести к взрыву, регулярно и в полной мере выполнять проверки, указанные в настоящем руководстве по эксплуатации и монтажу. Если во время работы возникли отклонения, остановить привод. Обратиться за консультацией к специалисту Getriebebau NORD.
- Дефекты экранирования приводят к повышению температуры и возникновению искровых разрядов. Масло следует проверять регулярно согласно инструкциям в руководстве по эксплуатации и монтажу.
- Пыль и грязь, скопившиеся на устройстве, приводят к избыточному нагреву. Кожухи не защищены от пыли, и в них также может скапливаться пыль. Регулярно очищать их от пыли согласно инструкциям в руководстве по эксплуатации и монтажу.

### 1.2.8 Защита от электростатического заряда

- Покрытия из непроводящих материалов или шланги низкого давления способны накапливать статический заряд. В результате разряда могут возникать искры. Такие компоненты не разрешается использовать в зонах, где происходят процессы, в которых могут возникать разряды. Маслорасширительные бачки разрешается использовать в средах газовой группы не выше IIB.
- Редукторы с толщиной покрытия более 0,2 мм разрешается использовать исключительно в зонах, в которых нет процессов, в которых могут возникнуть разряды.

- Лаковое покрытие редукторов отвечает категории взрывозащиты 2G, группа IIB (зона 1, группа IIB). Запрещается устанавливать и использовать редукторы в условиях, соответствующих категории 2G, группа IIC (зона 1, группа IIC), в которых возможно возникновение электростатического разряда.
- Перед нанесением лака убедиться, что характеристики лака соответствуют характеристикам оригинального лакового покрытия.
- В целях предотвращения образования электростатического заряда разрешается использовать для очистки поверхностей оборудования только влажную ветошь.

### 1.3 Опасность воспламенения по ATEX согласно DIN EN ISO 80079-36

Применяются следующие виды взрывозащиты:

- Меры по обеспечению конструкционной безопасности «с»
  - расчет прочности и тепловой расчет для всех видов эксплуатации,
  - выбор подходящих материалов, компонентов,
  - расчет рекомендуемых интервалов проведения капитального ремонта,
  - интервалы проверки уровня смазки для обеспечения достаточной смазки подшипников, уплотнителей и зубьев,
  - обязательный термический контроль при вводе в эксплуатацию.
- Меры по обеспечению взрывозащиты погружением в жидкость «к»
  - использование подходящих смазочных материалов для смазки зубьев,
  - указание допустимых видов смазки на заводской табличке,
  - указание уровней заполнения смазкой.
- Меры по обеспечению взрывозащиты посредством контроля источника воспламенения «b»
  - контроль температуры в качестве системы защиты от воспламенения b1.

### 1.4 Запрет на внесение изменений

Внесение изменений в конструкцию редуктора не допускается. Запрещено удалять какие-либо защитные устройства.

### 1.5 Проверка оборудования и работы по техническому обслуживанию

Неправильное обслуживание и повреждения могут привести к нарушениям в работе оборудования, влекущим за собой причинение вреда здоровью персонала.

- Проверку оборудования и работы по техническому обслуживанию следует проводить в установленные интервалы.
- Перед вводом в эксплуатацию после длительного хранения необходимо также произвести тщательную проверку.
- Эксплуатация поврежденного редуктора запрещена. Редуктор не должен иметь признаков нарушения герметичности.

### 1.6 Квалификация персонала

Работы по транспортировке, хранению, установке, вводу в эксплуатацию и обслуживанию разрешается выполнять только специалистам с соответствующей квалификацией.

Квалифицированные специалисты - это лица, обладающие необходимым образованием и опытом, позволяющими распознавать и предотвращать возможные опасные ситуации.

## **1.7 Безопасность при выполнении определенных действий**

### **1.7.1 Повреждения при транспортировке**

Повреждения, полученные редуктором при транспортировке, могут вызывать неполадки в работе, влекущие за собой причинение вреда здоровью персонала. В случае утечки масла из-за повреждения редуктора при транспортировке создается опасность поскользывания.

- Необходимо проверить упаковку и редуктор на наличие повреждений при транспортировке.
- Эксплуатация поврежденного при транспортировке редуктора запрещена.

### **1.7.2 Указания по технике безопасности при установке и обслуживании**

Перед выполнением любых работ на редукторе следует отключить привод от источника питания и обеспечить защиту от непреднамеренного включения. Дождаться охлаждения редуктора. Сбросить давление в контуре охлаждающей жидкости.

Неисправные и поврежденные детали, адаптеры, фланцевые соединения и крышки могут иметь острые края. Поэтому при выполнении работ следует использовать защитные перчатки и спецодежду.

## **1.8 Источники опасности**

### **1.8.1 Опасность при подъеме**

Падение или раскачивание редуктора могут привести к тяжелым повреждениям персонала. Поэтому нижеследующие указания должны выполняться в обязательном порядке.

- Предусмотреть меры защиты, преграждающие доступ в опасную зону. В случае подъема качающегося груза должно быть предусмотрено достаточно места для обхода опасной зоны.
- Не стоять под висящим грузом.
- Для транспортировки использовать подходящее транспортное средство достаточной грузоподъемности. Вес редуктора указан на заводской табличке.
- Для подъема использовать только специально предусмотренные рым-болты. Рым-болты должны быть закручены полностью. Вкручивать рым-болты следует строго вертикально, без наклона или перекоса. Рым-болты используются исключительно для подъема самого редуктора, без дополнительных компонентов. Они не рассчитаны на вес редуктора с установленными на него другими компонентами. При подъеме мотор-редуктора следует одновременно использовать рым-болты редуктора и двигателя.

### **1.8.2 Вращающиеся компоненты**

Вращающиеся компоненты создают опасность зажима. Поэтому их следует обеспечить средствами защиты от прикосновений. К таким компонентам, помимо валов, относятся вентиляторы, а также приводные элементы, включая ременные и цепные передачи, стяжные и соединительные муфты.

Перед включением привода в тестовом режиме следует установить ведомый элемент, либо зафиксировать призматическую шпонку.

Концепция установки оградительных защитных устройств должна учитывать возможность движения механизмов по инерции.



### 1.8.3 Высокие или низкие температуры

В процессе эксплуатации температура редуктора может превышать 90 °С. Контакт с горячими поверхностями или нагретым маслом может привести к ожогам. При очень низких температурах окружающей среды соприкосновение может привести к контактному обморожению.

- Прикасаться к редуктору после окончания его работы или при очень низкой температуре окружающей среды можно только в защитных перчатках.
- Перед проведением работ по техническому обслуживанию необходимо дать редуктору полностью остыть.
- При наличии опасности прикосновения человека к работающему редуктору следует предусмотреть соответствующие средства защиты.
- Во время работы редуктора через пробку сброса давления может производиться резкий выброс горячего масляного тумана. Чтобы предотвратить травмирование персонала следует предусмотреть соответствующие защитные устройства.
- Запрещается оставлять на редукторе легковоспламеняющиеся материалы.

### 1.8.4 Смазочные материалы и прочие химические вещества

Химические вещества, используемые в редукторе, могут быть ядовитыми. Попадание таких веществ в глаза может привести к их повреждению. Контакт с чистящими средствами, смазочными материалами и клеящими веществами может вызывать раздражение кожи.

Через открытую пробку выпуска воздуха может происходить выделение масляного тумана.

Из-за смазочных материалов и средств консервации редуктор становится скользким и может выскальзывать из рук. Выделяющиеся смазочные материалы создают опасность поскользновения.

- При работе следует использовать химически устойчивые защитные перчатки и спецодежду. После работы тщательно вымыть руки.
- В случае возможной опасности разбрызгивания химических веществ, например, при заполнении системы маслом или очистке оборудования, следует использовать защитные очки.
- При попадании химического вещества в глаза следует немедленно промыть их холодной водой. При наличии жалоб обратиться к врачу.
- Соблюдать указания сертификатов безопасности используемых химических веществ. Хранить сертификаты в непосредственной близости от оборудования.
- Разлитую смазку незамедлительно собрать соответствующим связующим веществом.

### 1.8.5 Уровень шума

Некоторые редукторы или установленные на них компоненты создают в процессе работы вредный уровень шума. При выполнении работ в непосредственной близости от такого редуктора использовать средства для защиты органов слуха.

### 1.8.6 Охлаждающая жидкость под давлением

Система охлаждения работает под высоким давлением. Повреждения или отверстия в трубопроводе охлаждающей жидкости могут привести к причинению вреда здоровью. Перед началом работ следует сбросить давление в контуре охлаждающей жидкости.



## 1.9 Используемые условные обозначения

### **ОПАСНО**

Этим знаком отмечены ситуации, которые представляют непосредственную опасность для жизни и здоровья, если не будут своевременно устранены.

---

### **ОПАСНО**



Этим знаком отмечены ситуации, которые представляют непосредственную опасность для жизни и здоровья, если не будут своевременно устранены. Важные указания по взрывозащите.

---

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к причинению тяжелого вреда здоровью или смерти, если не будут своевременно устранены.

---

### **ОСТОРОЖНО**

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к причинению легкого вреда здоровью, если не будут своевременно устранены.

---

### **ВНИМАНИЕ**

Этим знаком отмечены опасные ситуации, которые могут привести к повреждению оборудования или иного имущества, если не будут своевременно устранены.

---

### **Информация**

Этим знаком отмечены рекомендации по эксплуатации, а также особо важная информация по обеспечению производственной безопасности.

---

## 2 Описание редуктора

### 2.1 Обозначение типов и вид редуктора

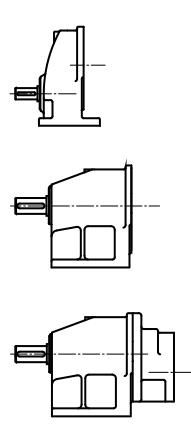
Условные обозначения и типы редукторов	
<b>Цилиндрические редукторы</b> SK 11E, SK 21E, .... SK 51E (1-ступенчатый) SK 02, SK 12, .... SK 52, SK 62N (2-ступенчатый) SK 03, SK 13, SK 23, SK 33N, SK 43, SK 53 (3-ступенчатый)	
	
Исполнения / опции	
- Крепление на лапах	IEC Стандартный двигатель IEC
F Выходной фланец B5	NEMA Стандартный двигатель NEMA
XZ Крепление на лапах, фланец B14	W Свободный входной вал
XF Крепление на лапах, фланец B5	VI Манжетные уплотнения Viton
VL Усиленный подшипниковый узел	OA Маслорасширительный бачок
AL Усиленные подшипники	SO1 Синтетическое масло ISO VG 220

Табл. 2: Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов

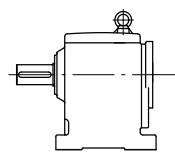
Условные обозначения и типы редукторов	
<b>Цилиндрические редукторы</b> SK 62, SK 72, SK 82, SK 92, SK 102 (2-ступенчатый) SK 63, SK 73, SK 83, SK 93, SK 103 (3-ступенчатый)	
	
Исполнения / опции	
- Крепление на лапах	NEMA Стандартный двигатель NEMA
F Выходной фланец B5	W Свободный входной вал
XZ Крепление на лапах, фланец B14	VI Манжетные уплотнения Viton
XF Крепление на лапах, фланец B5	OA Маслорасширительный бачок
VL Усиленный подшипниковый узел	SO1 Синтетическое масло ISO VG 220
IEC Стандартный двигатель IEC	

Табл. 3: Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов больших типоразмеров

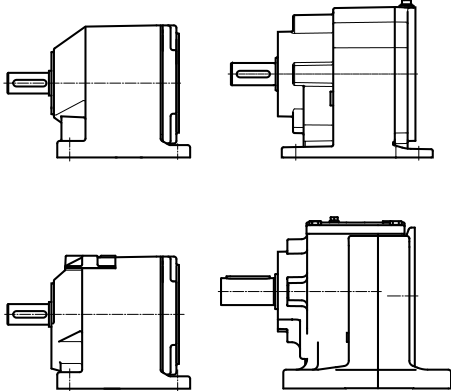
Условные обозначения и типы редукторов			
<b>Цилиндрические редукторы NORDBLOC</b> SK 320, SK 172, SK 272, .... SK 972 (2-ступенчатый) SK 273, SK 373, .... SK 973 (3-ступенчатый) SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1, SK 871.1, SK 971.1, SK 1071.1 (1-ступенчатый) SK 072.1, SK 172.1 (2-ступенчатый) SK 372.1, .... SK 672.1 (2-ступенчатый) SK 373.1, .... SK 673.1 (3-ступенчатый) SK 772.1, SK 872.1, SK 972.1 (2-ступенчатый) SK 773.1, SK 873.1, SK 973.1 (3-ступенчатый)			
			
Исполнения / опции			
-	Крепление на лапах	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
F	Выходной фланец B5	W	Свободный входной вал
XZ	Крепление на лапах, фланец B14	VI	Манжетные уплотнения Viton
XF	Крепление на лапах, фланец B5	OA	Маслорасширительный бачок
VL	Усиленный подшипниковый узел	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
IEC	Стандартный двигатель IEC		

Табл. 4. Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов NORDBLOC

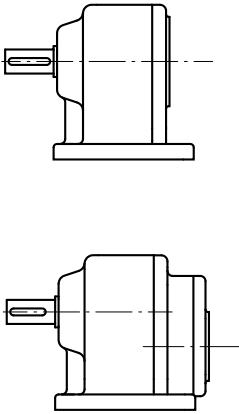
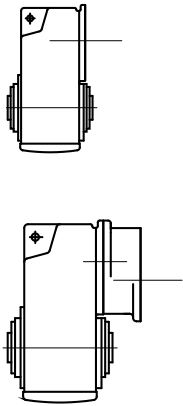
Условные обозначения и типы редукторов			
<b>Цилиндрические редукторы Standard</b> SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 (2-ступенчатый) SK 000, SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330 (3-ступенчатый)			
			
Исполнения / опции			
-	Крепление на лапах	AL	Усиленные подшипники
Z	Выходной фланец B14	IEC	Стандартный двигатель IEC
XZ	Крепление на лапах, фланец B14	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
XF	Крепление на лапах, фланец B5	W	Свободный входной вал
F	Выходной фланец B5	VI	Манжетные уплотнения Viton
5	Усиленный подшипник выходного вала	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
V	Усиленный привод		

Табл. 5 Условные обозначения и типы цилиндрических редукторов NORDBLOC

Условные обозначения и типы редукторов			
<b>Плоские редукторы</b>			
SK 0182NB, SK 0182.1, SK 0282NB, SK 0282.1, SK 1282, SK 1282.1, .... SK 9282, SK 10282, SK 11282 (2-ступенчатый)			
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-ступенчатый)			
			
<b>Исполнения / опции</b>			
A	Полый выходной вал	VL	Усиленный подшипниковый узел
V	Сплошной выходной вал	VLII	Исполнение для перемешивающих устройств
Z	Выходной фланец B14	VLIII	Исполнение для перемешивающих устройств с защитой от протечек масла (Drywell)
F	Выходной фланец B5	SCX	Фланец для шнекового конвейера
X	Крепление на лапах	IEC	Стандартный двигатель IEC
S	Стяжная муфта	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
VS	Усиленная стяжная муфта	W	Свободный входной вал
EA	Полый шлицевой вал	VI	Манжетные уплотнения Viton
G	Резиновый амортизатор	OA	Маслорасширительный бачок
VG	Усиленный резиновый амортизатор	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
B	Узел крепления	CC	Крышка корпуса с охлаждающим змеевиком
H	Защитный кожух	OT	Маслоизмерительный бак
H66	Защитный кожух IP66		

**Табл. 6. Условные обозначения и типы редукторов с параллельными валами**

Сдвоенный редуктор – это редуктор, состоящий из двух отдельных редукторов. На сдвоенные редукторы распространяются те же требования настоящего руководства, что и на отдельные редукторы.

Типовое обозначение сдвоенного редуктора: например, SK 73/22 (состоит из редукторов SK 73 и SK 22).

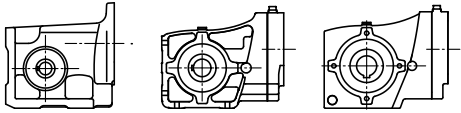
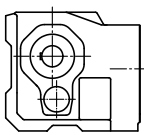
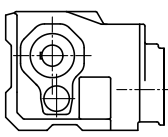
Условные обозначения и типы редукторов			
<b>Конические редукторы</b>			
SK 92072, SK 92172, SK 92372, SK 92672, SK 92772, SK 920072.1, SK 92072.1, SK 92172.1, SK 92372.1, SK 92672.1, SK 92772.1, SK 930072.1, SK 93072.1, SK 93172.1, SK 93372.1, SK 93672.1, SK 93772.1 (2- ступенчатый)			
SK 9012.1, SK 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-ступенчатый)			
SK 9013.1, SK 9017.1, SK 9023.1, SK 9033.1, SK 9043.1, SK 9053.1 (4-ступенчатый)			
Исполнения / опции			
-	Крепление на лапах	H	Защитный кожух
A	Полый выходной вал	H66	Защитный кожух IP66
V	Сплошной выходной вал	VL	Усиленный подшипниковый узел
L	Сплошной двухсторонний выходной вал	VLII	Исполнение для перемешивающих устройств
Z	Выходной фланец B14	VLIII	Исполнение для перемешивающих устройств с защитой от протечек масла (Drywell)
F	Выходной фланец B5	SCX	Фланец для шнекового конвейера
X	Крепление на лапах	IEC	Стандартный двигатель IEC
D	Упор против проворачивания	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
K	Кронштейн против проворачивания	W	Свободный входной вал
S	Стяжная муфта	VI	Манжетные уплотнения Viton
VS	Усиленная стяжная муфта	OA	Маслорасширительный бачок
EA	Полый шлицевой вал	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
R	Блокировка обратного хода	CC	Крышка корпуса с охлаждающим змеевиком
B	Узел крепления		

Табл. 7 Условные обозначения и типы конических редукторов

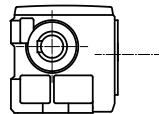
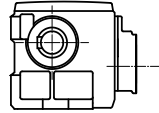
Условные обозначения и типы редукторов			
<p><b>Червячные редукторы с цилиндрической предступенью</b>            SK 02040, SK 02040.1, SK 02050, SK 12063, SK 12080, SK 32100, SK 42125 (2-ступенчатый)            SK 13050, SK 13063, SK 13080, SK 33100, SK 43125 (3-ступенчатый)</p>			
  			
Исполнения / опции			
-	Крепление на лапах, сплошной вал	B	Узел крепления
A	Полый выходной вал	H	Защитный кожух
V	Сплошной выходной вал	H66	Защитный кожух IP66
L	Сплошной двухсторонний выходной вал	VL	Усиленный подшипниковый узел
X	Крепление на лапах	IEC	Стандартный двигатель IEC
Z	Выходной фланец B14	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
F	Выходной фланец B5	W	Свободный входной вал
D	Упор против проворачивания	VI	Манжетные уплотнения Viton
S	Стяжная муфта	OA	Маслорасширительный бачок

Табл. 8 Условные обозначения и типы цилиндро-червячных редукторов

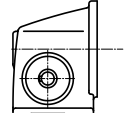
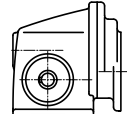
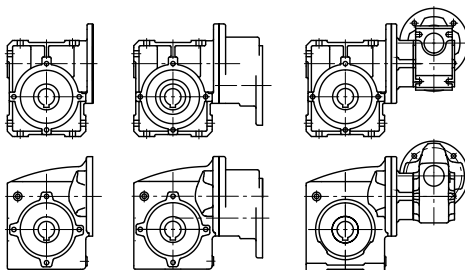
Условные обозначения и типы редукторов			
<p><b>Червячные редукторы MINIBLOC</b>            SK 1S 32, SK 1S 40, SK 1S 50, SK 1S 63, SK 1SU... ,            SK 1SM 31, SK 1SM 40, SK 1SM 50, SK 1SM 63, (1-ступенчатый)            SK 2S32NB, SK 2S40NB, SK 2S50NB, SK 2S63NB, SK 2SU....,            SK 2SM40, SK 2SM50, SK 2SM63 (2-ступенчатый)</p>			
  			
Исполнения / опции			
-	Крепление на лапах, сплошной вал	X	Крепление на лапах
A	Полый выходной вал	B	Узел крепления
V	Сплошной выходной вал	IEC	Стандартный двигатель IEC
L	Сплошной двухсторонний выходной вал	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
Z	Выходной фланец B14	W	Свободный входной вал
F	Выходной фланец B5	VI	Манжетные уплотнения Viton
D	Упор против проворачивания		

Табл. 9 Условные обозначения и типы редукторов MINIBLOC

### Условные обозначения и типы редукторов

#### Червячные редукторы UNIVERSAL

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-ступенчатый)  
 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-ступенчатый)



#### Исполнения / опции

V	Сплошной или съемный вал	H10	Модульная цилиндрическая предступень
A	Полый выходной вал	/31	Червячная предступень
L	Сплошной вал с обеих сторон	/40	Червячная предступень
X	Лапы с трех сторон	IEC	Стандартный двигатель IEC
Z	Выходной фланец B14	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
F	Выходной фланец B5	W	Свободный входной вал
D	Упор против проворачивания	VI	Манжетные уплотнения Viton
H	Защитный кожух		

Табл. 10 Условные обозначения и типы червячных редукторов UNIVERSAL

## 2.2 Типовая табличка

Заводская табличка должна быть надежно прикреплена к редуктору; на ее поверхности не должно быть загрязнений. Если же табличка повреждена или нечитаема, следует обратиться в отдел обслуживания компании NORD.





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

Рис. 1: Заводская табличка (образец)

Пояснения к заводской табличке			
Краткое обозначение	Ед. изм.	Наименование	См. раздел
Тип	-	Тип редуктора NORD	
No.	-	Заводской номер	
$i_{ges}$	-	Полное передаточное число	
$n_2$	$\text{мин}^{-1}$	Номинальная частота вращения выходного вала редуктора *	
$n_1$	$\text{мин}^{-1}$	Номинальная частота вращения входного вала редуктора или вала двигателя *	
IM	-	Исполнение (монтажное положение)	7.1
$M_2$	Нм	Макс. допустимый крутящий момент на выходном валу редуктора	
$P_1$	кВт	Макс. допустимая входная мощность или мощность двигателя	
$B_j$	-	Год выпуска	
$F_{R2}$	кН	Макс. допустимое радиальное усилие на выходной вал редуктора	3.7
$F_{R1}$	кН	Макс. допустимое радиальное усилие на входной вал редуктора для опции W	3.7
$T_u$	°C	Допустимая температура окружающей среды для редуктора	
$F_{A2}$	кН	Макс. допустимое осевое усилие на выходной вал редуктораредуктора	3.7
$\square$	кг	Общий вес	3.7
MI	ч	Срок службы редуктора до капитального ремонта (в часах эксплуатации) или класс обслуживания SM (не имеет единицы измерения)	5.2



Пояснения к заводской табличке			
Краткое обозначение	Ед. изм.	Наименование	См. раздел
$x_{R2}$	мм	Максимальное усилие в точке приложения радиального усилия $F_{R2}$	3.7
Масло	-/л	Тип редукторного масла (стандартное наименование) и объем	7.2
Последняя строка 	-	Обозначение в соответствии с ATEX DIN EN ISO 80079-36: 1. Группа (всегда II, не для горнопромышленных предприятий) 2. Категория (2G, 3G для газа или 2D, 3D для пыли) 3. Маркировка для неэлектрического оборудования (Ex h) или вид взрывозащиты, если имеется (c) 4. Группа взрывозащиты, если имеется (газ: IIC, IIB; пыль: IIIC, IIIB) 5. Температурный класс (T1-T3 или T4 для газа), максимальная температура поверхности (например, T125° C для пыли) или специальная температура поверхности, см. обозначение на заводской табличке или в специальной документации 6. EPL (equipment protection level — уровень защиты оборудования) Gb, Db, Gc, Dc 7. Соблюдать требования специальной документации и/или произвести измерение температуры во время запуска (X)	4.3
S	-	Номер специальной документации с указанием порядкового номера и года	
* Максимально допустимые значения частоты вращения на 10 % выше номинальной частоты вращения, если при этом не будет превышена максимально допустимая входная мощность P1.			
Если в полях $R_1$ , $F_{R2}$ , $F_{A1}$ и $F_{A2}$ ничего не указано, значения сил равняются нулю. Если поле $x_{R2}$ пустое, приложение силы $F_{R2}$ приходится на центр шейки выходного вала (см. главу 3.7).			

Следует учитывать, что мотор-редуктор (редуктор с электродвигателем) имеет свою собственную заводскую табличку и свою категорию по ATEX. Эта категория также должна соответствовать характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

**Мотор-редуктор в сборе имеет соответственно меньшую степень взрывозащиты, чем это указано на редукторе и электродвигателе.**

Если электродвигатель работает с преобразователем частоты, в этом случае двигатель должен иметь категорию ATEX, разрешающую работу с преобразователем. Если имеется преобразователь, возможно использование двигателя и редуктора с разными номинальными значениями частоты вращения. При прямом подключении к сети разность между номинальными значениями двигателя и редуктора не должна превышать  $\pm 60 \text{ мин}^{-1}$ .

## 2.3 Дополнительная типовая табличка для EAWU



		
Технический регламент	TR CU 012/2011	2014/34/EU – DIN EN ISO 80079-36
Маркировка	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

Табл. 11: Маркировка EAC Ex / CE Ex

Редукторы во взрывозащищенном исполнении, предназначенные для стран Евразийского экономического союза, имеют дополнительную типовую табличку с маркировкой EAC, разрешающей эксплуатацию во взрывоопасных зонах в соответствии с сертификатом EAC Ex.

Далее в тексте данного руководства по эксплуатации и установке маркировка EAC Ex не упоминается совместно с маркировкой CE Ex. Маркировки EAC Ex и CE Ex являются равнозначными. Если в руководстве по эксплуатации и установке говорится об ATEX, это значит, что все сказанное также относится и к редукторам EAC Ex.

При надлежащем техническом обслуживании срок службы редуктора достигает 30 лет. Вывод редуктора из эксплуатации должен быть произведен не позже 30 лет с момента его поставки с завода Getriebebau NORD. Год поставки соответствует году выпуска, указанному на типовой табличке ATEX.

Каждый редуктор EAC Ex имеет две типовые таблички. Одна из них отвечает требованиям директивы ATEX 2014/34 ЕС, а также соответствующих стандартов, вторая содержит дополнительные сведения в соответствии с регламентом TR TC 012/2011.

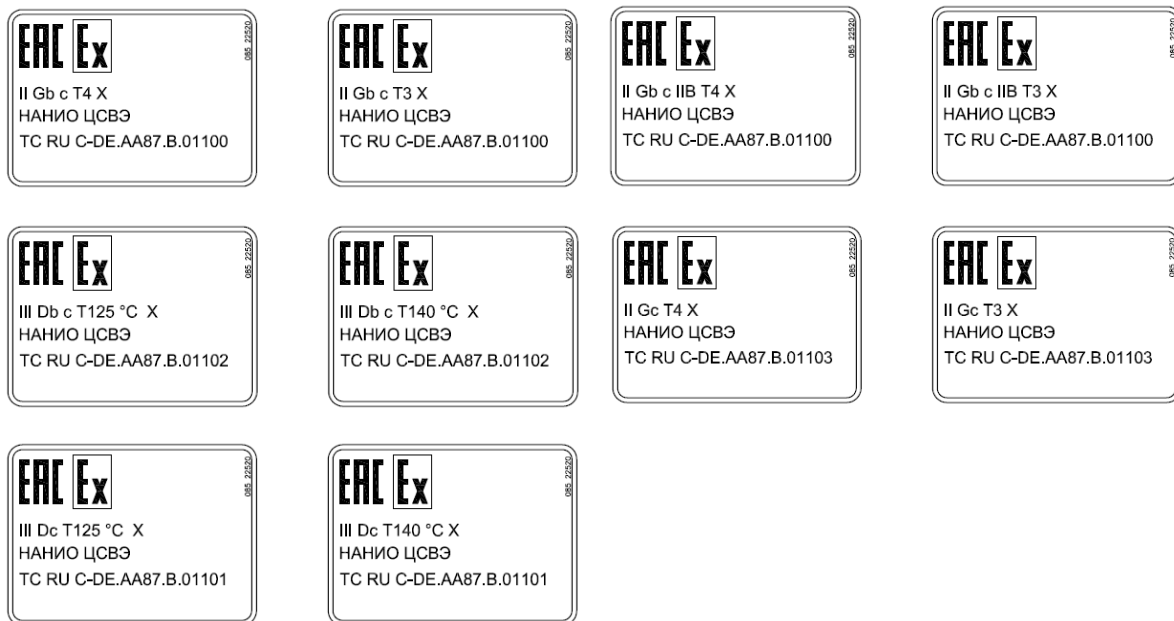


Рис. 2: Дополнительная типовая табличка с маркировкой EAC Ex

## 3 Инструкции по установке, хранению, подготовке и размещению

Соблюдать общие требования техники безопасности (см. главу 1 «Указания по технике безопасности») и предупреждения, приведенные в отдельных главах.

### 3.1 Транспортировка редуктора

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Опасность падения груза

- Рым-болт должен быть вкручен полностью.
- Рым-болты не должны быть вкручены под углом.
- Следить за положением центра тяжести редуктора.

Для транспортировки устройства следует использовать привинченные к редуктору рым-болты. При наличии дополнительного рым-болта на двигателе мотор-редуктора, его также необходимо использовать.

Перемещать редуктор с осторожностью. Использовать соответствующие вспомогательные средства, например, траверсы и т.п., для облегчения строповки и транспортировки редуктора. Удары по свободным концам валов могут привести к повреждению внутренних частей редуктора.

### 3.2 Хранение

**При хранении в течение непродолжительного времени необходимо соблюдать следующее:**

- Хранить в монтажном положении ((см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»)), исключив возможность падения редуктора
- Слегка смазать гладкие поверхности корпуса и валы
- Хранить в сухих помещениях
- Во время хранения не допускать сильных колебаний температуры; хранить при температуре от  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$
- Относительная влажность воздуха не должна превышать 60 %
- Не допускать прямого попадания солнечных или ультрафиолетовых лучей
- Хранить в атмосфере, не содержащей агрессивных, корродирующих веществ (загрязненный воздух, озон, газы, растворители, кислоты, щелочи, соли, радиоактивные вещества и т.д.)
- Исключить колебания и вибрации

### 3.3 Длительное хранение

Если редуктор помещается на хранение или выводится из эксплуатации на срок более 9 месяцев, рекомендуется использовать опциональное предложение Getriebebau NORD для длительного хранения. Описанные ниже мероприятия позволяют хранить устройство примерно в течение 2 лет. Так как фактические факторы, воздействующие на оборудование, сильно зависят от условий хранения, указанный срок следует рассматривать как ориентировочный.

#### Положение редуктора и условия длительного хранения:

- Хранить в монтажном положении (см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»), исключив возможность падения редуктора
- Устранить царапины на окрашенных поверхностях, возникшие во время транспортировки. Убедиться, что на поверхность фланцев и на шейки валов нанесено подходящее антикоррозийное средство; если необходимо, нанести на поверхности подходящее антикоррозийное средство.
- Редуктор, подготовленный для длительного хранения, полностью смазан либо же заполнен трансмиссионным маслом, в которое добавлены антикоррозионные присадки (см. наклейку на редукторе). Некоторые редукторы вместо масла наполнены незначительным количеством антикоррозийного концентрата VCI.
- Во время хранения нельзя извлекать уплотнительный шнур из пробки для выпуска воздуха, редуктор должен быть герметично закрыт.
- Хранить в сухих помещениях.
- В тропических областях привод необходимо защитить от повреждения насекомыми.
- Во время хранения не допускать сильных колебаний температуры; хранить при температуре от -5 °C до +40 °C
- Относительная влажность воздуха не должна превышать 60 %
- Не допускать прямого попадания солнечных или ультрафиолетовых лучей
- Хранить в атмосфере, не содержащей агрессивных, корродирующих веществ (загрязненный воздух, озон, газы, растворители, кислоты, щелочи, соли, радиоактивные вещества и т.д.)
- Исключить колебания и вибрации

#### Меры во время хранения или перерыва в эксплуатации редуктора

- Редуктор может храниться до 3 лет, если относительная влажность воздуха не превышает 50 %.

#### Подготовка к вводу в эксплуатацию

- Перед вводом в эксплуатацию следует выполнить проверку редуктора.
- Если редуктор хранился более 2 лет, либо температура в помещении, где хранился редуктор, сильно отличалась от рекомендуемой, перед вводом в эксплуатацию необходимо заменить смазку в редукторе.
- Если редуктор полностью наполнен смазочным веществом, необходимо перед вводом в эксплуатацию понизить уровень масла в соответствии с конструкцией редуктора.
- Если редуктор не имеет масла, необходимо перед вводом в эксплуатацию залить редуктор маслом до уровня, соответствующему конструкции редуктора. Концентрат VCI можно оставить в редукторе. Информация о типе и количестве смазочного вещества приведена на заводской табличке устройства.

### 3.4 Проверка конструктивного исполнения

Разрешается использовать только редуктор указанного конструктивного исполнения. Допускаемое исполнение указано на заводской табличке в поле IM. Редукторы, на заводских табличках которых в поле IM указана маркировка UN, можно устанавливать в любом положении. В главе 7.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание" показаны конструктивные исполнения конкретных для разных типов редуктора. Если в поле IM указано значение X, необходимо придерживаться специальной документации, номер которой указан в поле S.

Убедиться, что конструктивное исполнение и монтажное положение соответствуют характеристикам на заводской табличке и монтажное положение не менялось во время эксплуатации редуктора.

Учитывать указания из руководства по эксплуатации двигателя, относящиеся к выбранному типу конструкции.

### 3.5 Подготовка к установке

Сразу после получения убедиться в целостности упаковки и в отсутствии повреждений редуктора. Проверить привод. Установка привода разрешается только при отсутствии признаков протечек. В частности, необходимо проверить манжетные уплотнения валов и заглушки на наличие повреждений. При обнаружении повреждений немедленно обратиться в транспортную компанию. Если имеются повреждения, редуктор нельзя использовать.

Перед транспортировкой на все открытые поверхности и валы привода было нанесено масло (смазочное вещество), защищающее от коррозии.

Поэтому перед установкой необходимо удалить масло или смазочное вещество (защиту от коррозии), а также очистить валы и фланцевые поверхности от загрязнений.

Если вращения в неправильном направлении может привести к повреждениям или возникновению опасных ситуаций, необходимо путем пробного запуска определить правильное направление вращения выходного вала.

В редукторах с блокировкой обратного хода включение входного двигателя в обратном направлении, т.е. в неправильном направлении, может привести к повреждению редуктора. В таких редукторах входное и выходное направления показаны стрелками. Стрелки указывают на направление вращения вала редуктора. При включении двигателя и его системы управления следует убедиться, например, путем измерения магнитного поля в том, что редуктор может вращаться только в направлении, соответствующем направлению вращения двигателя (дополнительная информация приведена в каталоге G1000 и документе WN 0-000 40)

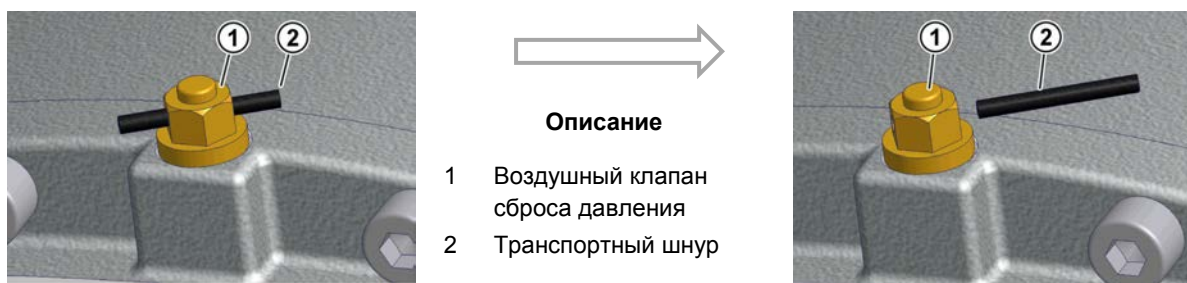
Необходимо убедиться, что вблизи места установки отсутствуют агрессивные, корродирующие вещества, разъедающие металл, смазку и эластомеры, и исключить возможность их появления во время эксплуатации. В некоторых случаях требуется применение специальных мер, поэтому при возникновении вопросов просим обращаться в компанию «Getriebebau NORD».

Маслорасширительные бачки (опция OA) устанавливаются в соответствии с WN 0-530 04. При наличии резьбовых соединений M10x1 необходимо дополнительно учитывать требования прилагаемого документа WN 0-521 35.

Маслоизмерительные бачки (опция OT) устанавливаются в соответствии с WN 0-521 30. Вкрутить в бачок прилагаемый воздушный клапан сброса давления M12x1,5.

Перед вводом в эксплуатацию следует активировать воздушный клапан сброса давления. Для этого необходимо активировать воздушный клапан, вытянув транспортный шнур.

Двойные редукторы состоят из двух отдельных редукторов (см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»).



**Рис. 3: Активация воздушного клапана**

### 3.6 Установка редуктора

#### ОПАСНО

##### Опасность взрыва



- Работы по размещению и установке редуктора выполнять только при условии отсутствия взрывоопасной атмосферы
- При эксплуатации мотор-редуктора следует учитывать, что охлаждающий воздух от вентилятора двигателя должен беспрепятственно попадать на редуктор.

При установке редуктора использовать привинченные рым-болты. Не разрешается размещать на редукторе дополнительный груз. При наличии дополнительного рым-болта на двигателе мотор-редуктора, его также необходимо использовать. Не допускать поднятия за рым-болты в перекошенном положении. Не допускать поднятия за рым-болты в наклонном положении. Соблюдать требования техники безопасности (см. главу 1 «Указания по технике безопасности»).

В качестве основания можно использовать фундамент или фланец, хорошо поглощающий вибрации, устойчивый к крутящим усилиям, с ровной поверхностью. Монтажные плоскости на фундаменте или фланце должны удовлетворять требованиям стандарта DIN ISO 2768-2, класс допуска K. Необходимо тщательно очистить поверхности резьбовых соединений редуктора и фундамента или фланца от возможных загрязнений.

Обязательно заземлить корпус редуктора. В мотор-редукторах заземление обеспечивается через соединение с двигателем.

Редуктор следует точно выровнять относительно приводимого в движение вала машины, так как это позволит избежать возникновения дополнительной деформирующей нагрузки на редуктор.

Не допускается проведение сварочных работ на редукторе. Нельзя использовать редуктор как точку заземления для проведения сварочных работ, так как в этом случае можно повредить подшипник или зубчатые передачи.

**Установка редуктора должна осуществляться в соответствии с его конструктивным исполнением** (см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»).

Использовать все лапы редуктора на соответствующей стороне или все фланцевые резьбовые соединения. Для крепления использовать болты качества не ниже 10.9. Затянуть болты с требуемым усилием (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»). При установке редуктора с помощью лап и фланца следует убедиться в отсутствии механического напряжения на резьбовых соединениях.

Обеспечить доступ к пробке отверстия для контроля масла и пробке для слива масла.

#### Информация

##### Редукторы с опциями XZ и XF

Крепление корпуса на лапах служит для установки и закрепления редуктора. Оно служит для отвода сил реакции, возникающих под действием крутящего момента, радиальных и осевых усилий, а также смягчения действия силы тяжести.

Фланец B5- или B14- по сути не предназначен для крепления редуктора и отвода реактивных сил. Для этого следует использовать крепление корпуса на лапах или обратиться в компанию NORD для индивидуальной проверки.



### 3.7 Монтаж втулок на валы редуктора

#### ОПАСНО



##### Опасность взрыва в вследствие избыточного нагрева

При неблагоприятном распределении радиальных сил возможен нагрев редуктора до недопустимых температур.

- Радиальное усилие должно передаваться как можно ближе к редуктору.

#### ВНИМАНИЕ

##### Избыточные осевые усилия могут повредить редуктор

- Редуктор не должен подвергаться воздействию дополнительных осевых усилий. Не следует забивать втулку молотком.

При монтаже следует соблюдать точное выравнивание осей валов относительно друг друга и указанные производителем допустимые отклонения. Установку ведущих и ведомых элементов на входной и выходной валы редуктора, например, втулок муфт и звездочек производить с использованием подходящих инструментов, не передающих редуктору опасные осевые усилия. В частности, запрещается устанавливать втулки с помощью молотка.

#### Информация

Для запрессовки втулки использовать резьбовое отверстие в торце вала. Монтаж упрощается, если предварительно смазать втулку или нагреть ее примерно до 100 °С.

Установка муфты осуществляется в соответствии с руководством по монтажу муфты. Если не указано иное, муфта устанавливается вровень с концом вала двигателя.

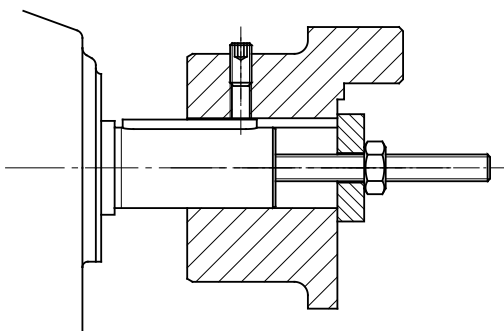
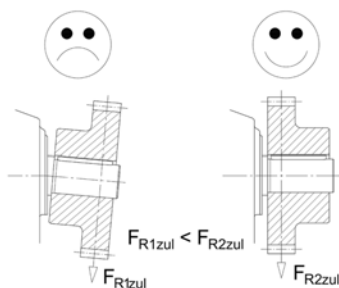


Рис. 4: Пример запрессовки

**Входные и выходные элементы не должны передавать на редуктор радиальные (FR1 и FR2) и осевые (FA1 и FA2) усилия, значения которых превышают максимально допустимые, указанные в каталоге (см. заводскую табличку).** В частности, необходимо следить за правильным натяжением ремней и цепей.

Исключить дополнительные нагрузки, возникающие в результате несбалансированности втулок.



Радиальное усилие должно передаваться как можно ближе к редуктору. В устройствах, имеющих входной вал со свободным концом (вариант W), максимально допустимая поперечная сила  $F_{R1}$  должна приходиться на центр свободной шейки вала. Для выходных валов прилагаемая поперечная сила  $F_{R2}$  не должна превышать величину  $x_{R2}$ . Если поперечное усилие  $F_{R2}$  выходного вала указано на заводской табличке, но нет информации о параметре  $x_{R2}$ , предполагается, что сила прилагается в центре шейки вала.

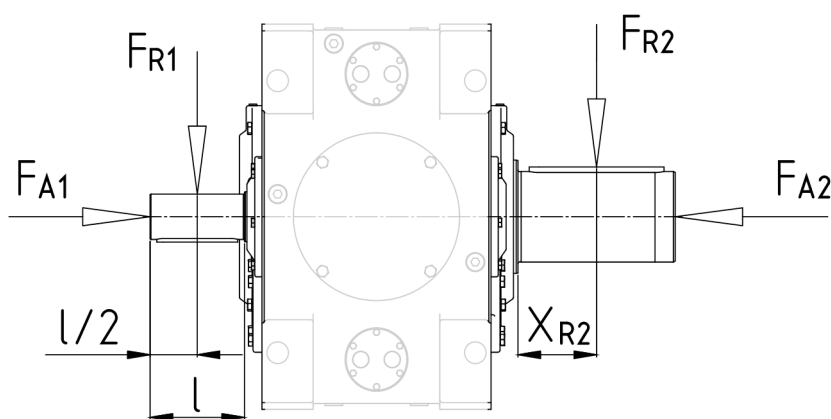


Рис. 5: Допустимое приложение сил к входному и выходному валу

### 3.8 Монтаж насадного редуктора

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При ослаблении резьбового соединения моментного рычага корпус редуктора ударяет по выходному валу

- Во избежание отвинчивания резьбовое соединение следует зафиксировать при помощи состава Loctite 242 или второй гайки.

#### **ВНИМАНИЕ**

**Избыточные осевые усилия могут повредить редуктор**

Возможно повреждение подшипников, зубчатых колес, валов и корпуса в результате неправильного монтажа.

- Использовать только подходящие инструменты для напрессовки.
- Не следует ударять по редуктору молотком.

Монтаж и последующий демонтаж упрощаются, если перед монтажом нанести на вал и втулку смазку (например, NORD Anti-Corrosion, артикул 089 00099) с антикоррозионным действием. После завершения монтажа возможно выступание и стекание из редуктора избыточной смазки. После обкатки червячного привода (спустя 24 часа) следует тщательно очистить места появления смазки на выходном валу. В данном случае появление смазки не является признаком протечки.

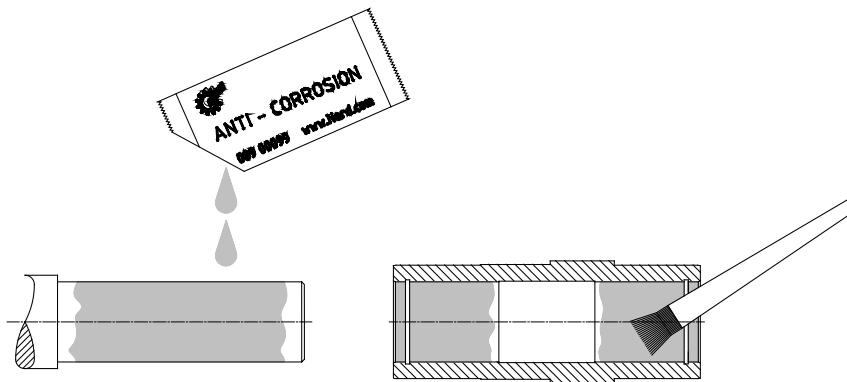


Рис. 6: Нанесение смазки на вал и втулку

#### **i Информация**

С помощью фиксирующего элемента (опция В) можно устанавливать редуктор как на валах с буртиком, так и на валах без буртика. Затянуть болт фиксирующего элемента с соответствующим крутящим моментом (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»). На редукторах в исполнении Н66 перед выполнением работ по монтажу следует снять установленную на заводе заглушку.

В насадных редукторах в исполнении Н66 с фиксирующим элементом (опция В) перед выполнением работ по монтажу выдавить запрессованную заглушку. Ее можно легко повредить

при извлечении. В комплект поставки входит запасная заглушка. После сборки редуктора установить неповрежденную или новую заглушку, как описано в разделе 3.11 "Монтаж кожухов".

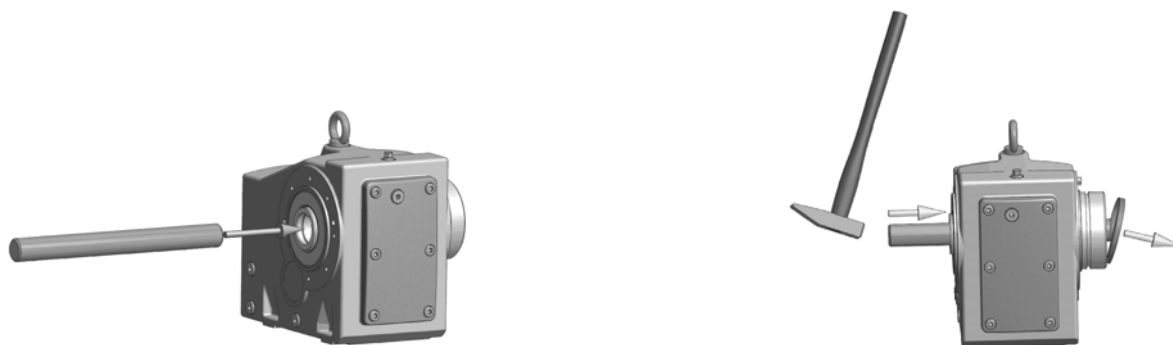


Рис. 7: Извлечение установленных на заводе заглушек

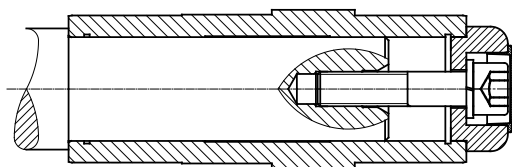


Рис. 8: Установка редуктора на вал с буртиком с помощью фиксирующего элемента

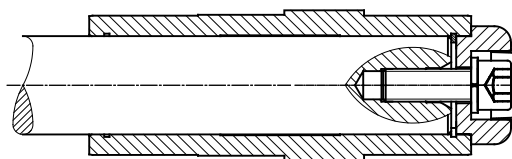


Рис. 9: Установка редуктора на вал без буртика с помощью фиксирующего элемента

Чтобы снять редуктор с вала с буртиком, можно воспользоваться, например, этим приспособлением.

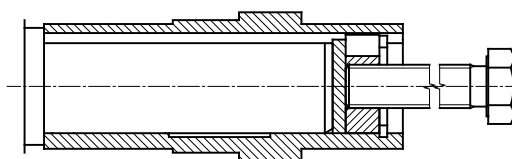


Рис. 10: Снятие с помощью съемного приспособления

При монтаже насадного редуктора с моментным рычагом не допускать перекоса рычага. Чтобы исключить деформации, для монтажа можно использовать резиновые амортизаторы (опция G или VG).

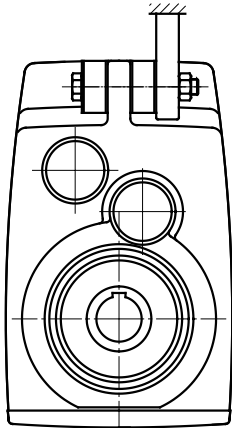
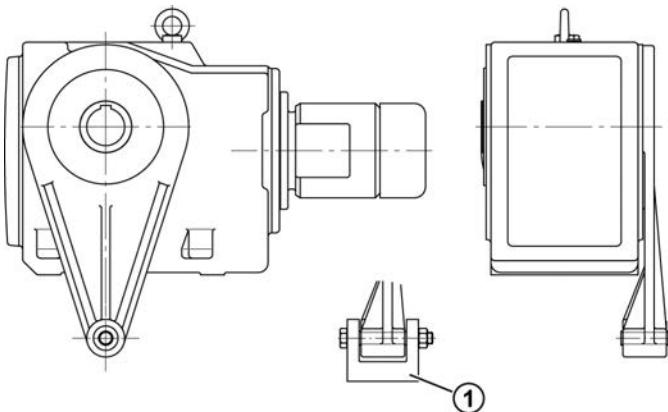


Рис. 11: Резиновые амортизаторы (опция G или VG) на редукторах с параллельными валами

Для установки резинового амортизатора затянуть резьбовое соединение и устранить зазор между соприкасающимися поверхностями, возникающий в состоянии без нагрузки.

После этого затянуть резиновый амортизатор, повернув крепежную гайку (только для резьбовых соединений с основной резьбой) на пол-оборота. Не допускать слишком большого предварительного натяжения.



**Описание**

- 1 Моментный рычаг должен опираться на подшипники с двух сторон

Рис. 12: Крепление моментного рычага на конических и червячных редукторах

Резьбовое соединение моментного рычага затянуть с требуемым моментом затяжки (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений») и зафиксировать с помощью резьбового клея (например Loctite 242, Loxeal 54-03 и т.д.).

### 3.9 Установка стяжной муфты

#### ВНИМАНИЕ

##### Повреждение полого вала

- Не затягивать стяжные болты, если сплошной вал не установлен.

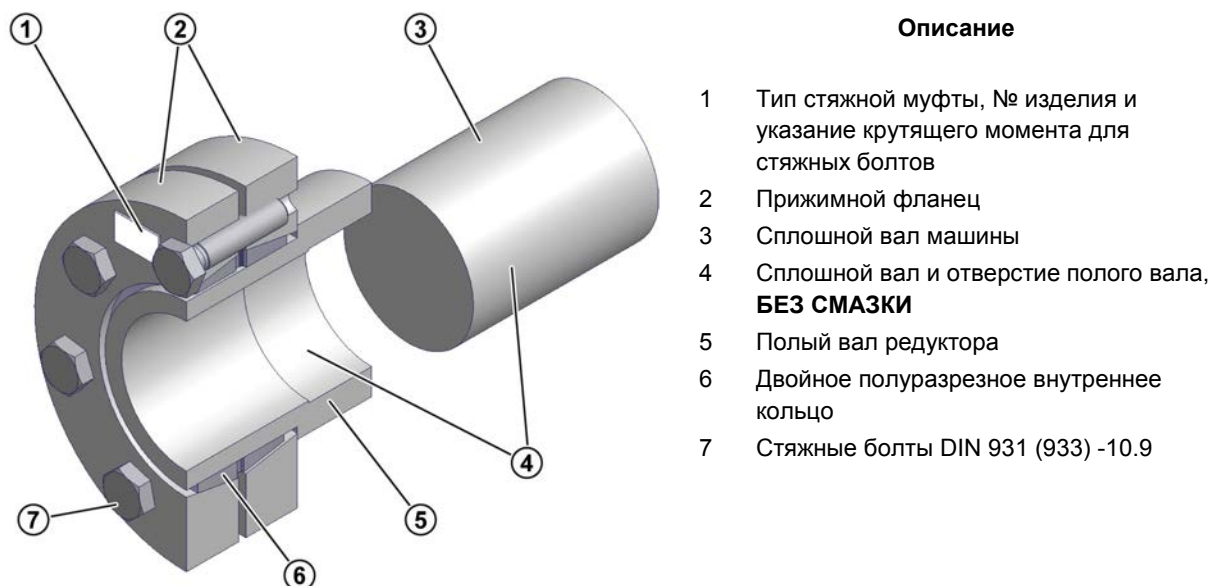


Рис. 13: Полый выходной вал со стяжной муфтой

Стяжные муфты поставляются изготовителем готовыми к монтажу и не подлежат разборке перед монтажом.

Сплошной вал машины входит в полый вал редуктора **без смазки**.

##### Порядок монтажа

1. Снять транспортировочное крепление и кожух (если есть).
2. Ослабить стяжные болты, не вывинчивая их, и слегка подтянуть вручную до устранения зазора между фланцами и внутренним кольцом.
3. Надеть стяжную муфту на полый вал таким образом, чтобы наружный прижимной фланец оказался заподлицо с полым валом. Перемещение шайбы можно облегчить, слегка смазав отверстие внутреннего кольца.
4. Сплошной вал смазать перед монтажом только в том месте, в котором он позднее будет соприкасаться с бронзовой втулкой в полем валу редуктора. Бронзовую втулку не следует смазывать, чтобы при монтаже избежать попадания смазки в усадочное соединение.
5. Полый вал редуктора необходимо **полностью обезжирить**.
6. Сплошной вал машины в области стяжного соединения необходимо **полностью обезжирить**.
7. Вставить сплошной вал машины в полый вал таким образом, чтобы в месте стяжного соединения не оставалось свободного места.
8. Слегка подтянуть стяжные болты, чтобы фланец расположился в нужном положении.
9. Последовательно затянуть стяжные болты по часовой стрелке в несколько приемов, но не по диагонали, примерно на 1/4 оборота болта за один прием. Затянуть стяжные болты динамометрическим ключом с моментом затяжки, указанным на усадочной шайбе.



### **DRIVESYSTEMS 3 Инструкции по установке, хранению, подготовке и размещению**

10. После затяжки стяжных болтов между прижимными фланцами должен иметься равномерный зазор. Если такого зазора нет, надо снять редуктор и проверить посадку стяжного соединения.

11. Нанести на полый вал редуктора и сплошной вал машины черту (фломастером), которая позднее позволит распознать проскальзывание под нагрузкой.

Порядок демонтажа:

1. Последовательно ослабить стяжные болты по часовой стрелке в несколько приемов, примерно на 1/4 оборота болта за один прием. Не вынимать стяжные болты из резьбы.
2. Отсоединить фланец от конуса внутреннего кольца.
3. Снять редуктор со сплошного вала машины.

Если стяжная муфта долгое время была в эксплуатации или загрязнилась, перед монтажом ее необходимо разобрать и очистить, а на конические поверхности (конус) нанести слой смазки типа Molykote G-Rapid Plus или другой аналогичной смазки. Резьбовую часть и опорную поверхность головки болтов обработать консистентной смазкой, не содержащей пластичных смазок типа Molykote. При повреждении или обнаружении коррозии заменить поврежденные элементы.

### 3.10 Монтаж фланца SCX

Расстояние (величина  $a$ ) между вставным валом и стенкой транспортера (крепёжной планкой) не должно превышать  $a = 8$  мм.

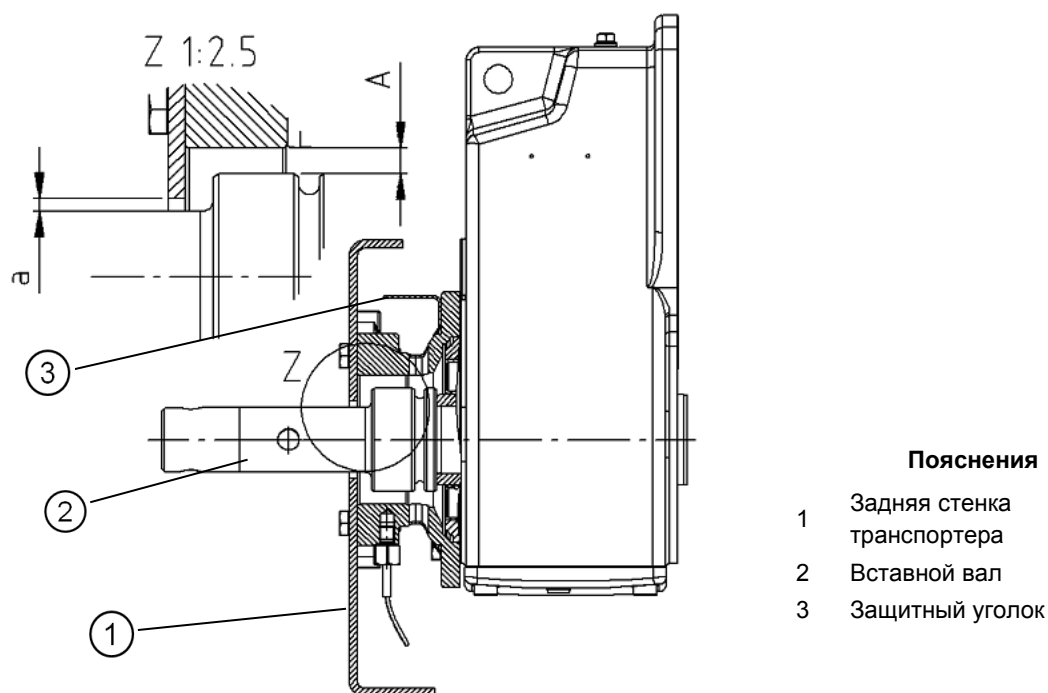


Рис. 14: Пример монтажа фланца SCX

Проверить положение защитного уголка. Защитный уголок должен располагаться вертикально, закрывая открытое отверстие фланца. Фланец SCX разрешается использовать только в монтажных положениях M1, M2, M3 и M4. Дополнительно можно установить датчик температуры. Датчик температуры должен останавливать приводной механизм при температурах более 120°C. Если имеется датчик температуры, то осмотр редуктора можно не проводить (см. главу 5.1 «График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию»)



### 3.11 Монтаж кожухов

#### ОПАСНО



**Опасность взрыва в случае использования поврежденных или изношенных кожухов**

- Перед монтажом осмотреть кожухи и убедиться в отсутствии повреждений, возникших при транспортировке, например, вмятин и деформаций.
- Не использовать поврежденные кожухи.

Использовать все крепежные болты. Перед завинчиванием нанести на них резьбовой клей, например, Loctite 242, Loxeal 54-03, затем затянуть их с соответствующим крутящим моментом (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).

Снятую заглушку (опция H66) установить легкими ударами молотка.



Рис. 15: Установка кожуха в исполнениях SH, H и H66

### 3.12 Монтаж крышек

Некоторые стандартные варианты червячных редукторов типа Universal поставляются с защитными колпаками из пластика, которые служат для защиты уплотнительного кольца вала от пыли и других загрязнений. Колпак может надеваться со стороны А или В вручную, без какого-либо инструмента.

Перед установкой червячного редуктора типа Universal необходимо снять защитный колпак. После завершения работ вставить снятый колпак в резьбовые отверстия на выходном фланце с соответствующей стороны вала. Снимая и надевая колпак, держать его строго вертикально, чтобы не допустить повреждений элементов, удерживающих колпак на валу.



Рис. 16: Монтаж и демонтаж колпака

### 3.13 Монтаж стандартного двигателя

В нижеприведенной таблице указан максимально допустимый вес двигателя:

Максимально допустимый вес электродвигателя														
Типоразмер двигателя IEC	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315
Типоразмер двигателя NEMA		56C		140TC		180TC	210TC	250TC	280TC	320TC		360TC /400TC		
Макс. вес двигателя [кг]	25	30	40	50	60	80	100	200	250	350	500	700	1000	1500

Редукторы с адаптером IEC / NEMA разрешается эксплуатировать с самовентилируемыми двигателями, соответствующими IC411 (TEFC), или с двигателями IC416 (TEBC) с системой независимой вентиляции, соответствующими EN60034-6, при условии, что воздушный поток направлен на редуктор. Если двигатели предполагается эксплуатировать без вентилятора IC410 (TENV), необходимо проконсультироваться со специалистами NORD.

#### Порядок установки стандартного двигателя с IEC-адаптером (опция IEC) / NEMA-адаптером

1. Очистить вал двигателя и фланцевые поверхности двигателя и адаптера и убедиться в отсутствии повреждений. Крепежные размеры и допуски должны соответствовать DIN EN 50347 / NEMA MG1 Часть 4.
2. Надеть на вал двигателя втулку соединительной муфты таким образом, чтобы призматическая шпонка двигателя при насаживании зафиксировалась в пазу втулки.
3. Насадить втулку соединительной муфты на вал двигателя до упора в буртик согласно указаниям изготовителя двигателя. В установках с двигателем типоразмеров 90, 160, 180 и 225, если необходимо, установить между втулкой соединительной муфты и буртиком прилагаемые промежуточные втулки. В цилиндрических редукторах Standard соблюдать расстояние В между втулкой соединительной муфты и буртиком (см. рис. "Рисунок 17"). У некоторых **NEMA-адаптеров** положение муфты необходимо отрегулировать в соответствии с указаниями на наклейке.
4. Если полумуфта имеет резьбовую шпильку, нужно зафиксировать муфту на валу в продольном направлении. Перед завинчиванием нанести на шпильку резьбовой клей, например, Loctite 242 или Loxeal 54-03, затем затянуть шпильку с соответствующим крутящим моментом (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
5. В редукторах категории 2D (см. маркировку ATEX в последней строке заводской таблички) перед монтажом двигателя необходимо полностью покрыть **фланцевые поверхности** двигателя и адаптера **герметиком**, например, Loctite 574 или Loxeal 58-14, чтобы фланец после монтажа был полностью герметизирован. Рекомендуется также обрабатывать фланцевые поверхности герметиком, если редуктор эксплуатируется под открытым небом или во влажной среде.
6. Установить двигатель на адаптер; установить прилагаемый зубчатый венец или прилагаемую зубчатую гильзу (см. рис. unten)
7. Затянуть болты адаптера с соответствующим крутящим моментом (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).

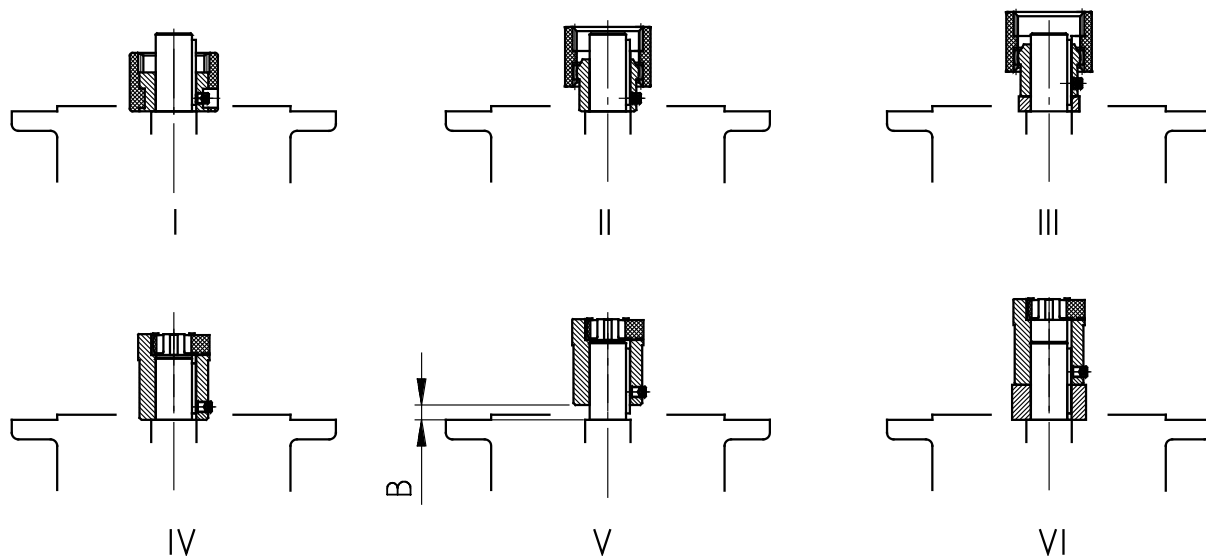


Рисунок 17: Установка разных видов муфты на вал двигателя

- I Неразъемная зубчатая муфта с круговыми зубьями® (BoWex)
- II Разъемная зубчатая муфта с круговыми зубьями (BoWex®)
- III Разъемная зубчатая муфта с круговыми зубьями (BoWex®) с распорной втулкой
- IV Разъемная кулачковая муфта (ROTEX®)
- V Разъемная кулачковая муфта (ROTEX®), соблюдать расстояние B:

Цилиндрические соосные редукторы Standard:		
SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 (2-ступенчатый)		
SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330 (3-ступенчатый)		
	Типоразмер IEC 63	Типоразмер IEC 71
Расстояние B (рис. V)	B = 4,5 мм	B = 11,5 мм

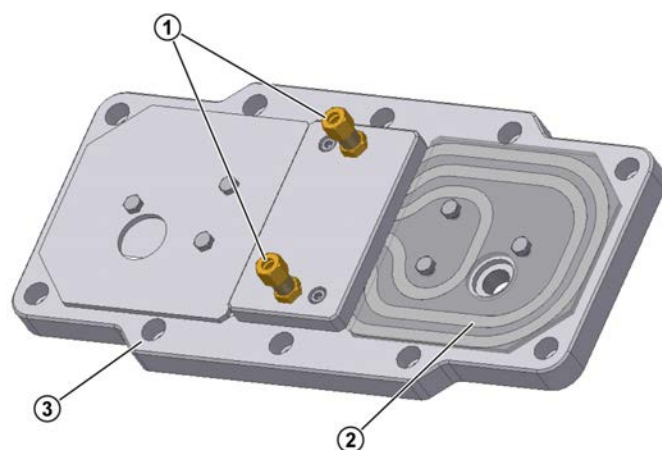
- VI Кулачковая муфта (ROTEX®), разъемная с промежуточной втулкой

### 3.14 Монтаж змеевика системы охлаждения

Охлаждающий змеевик встроен в крышку редуктора. Впуск и выпуск охлаждающей жидкости производится через трубки с внешним диаметром 10 мм, которые подсоединяются к штуцерным соединениям DIN 2353.

**Перед монтажом снять заглушки со штуцеров и промыть змеевик, чтобы исключить попадание посторонних веществ в систему охлаждения.** Присоединить штуцеры к локальной системе охлаждения. Направление потока охлаждающей жидкости при этом не имеет значения.

**Штуцеры при монтаже нельзя перетягивать,** иначе можно повредить змеевик. Необходимо исключить воздействие внешних сил на змеевик.



#### Описание

- 1 Штуцеры
- 2 Змеевик
- 3 Крышка корпуса

Рис. 18: Крышка охлаждения

### 3.15 Монтаж маслорасширительного бачка (опция ОА)

Установите маслорасширительный бачок вертикально так, чтобы патрубок для подключения шланга находился внизу, а пробка для сброса давления вверху. Если бачок не установлен, необходимо учитывать следующее при выполнении монтажных работ.

- После установки редуктора (редукторного двигателя) винтовая пробка для выпуска воздуха извлекается.
- В конструктивных типах 0,7 л, 2,7 л и 5,4 л необходимо вкрутить переходник / удлинитель вместе с имеющимся кольцевым уплотнением.
- Теперь выполняется монтаж компенсационного бака (предложение по расположению: см. ниже).  
Примечание: Если невозможно обеспечить глубину ввинчивания 1,5хd, следует взять винт на 5 мм длиннее. Если установить более длинный винт невозможно, следует использовать шпильку и гайку соответствующих размеров.  
Если крепежный винт вкручивается в сквозное резьбовое отверстие, резьбу следует уплотнить стопорящим составом для болтов средней прочности, например, LOXEAL 54-03 или Loctite 242.
- Бачок установить как можно выше. - Учитывать длину шланга!! -
- После этого установить шланг для удаления воздуха, используя прилагаемые полые винты и сальники.

В заключение вкрутить в бачок прилагаемый к нему стравливающий винт M12x1,5 с уплотнительным кольцом.

**Внимание:** У редукторов во взрывозащищенном исполнении (ATEX) вкрутить в бачок входящую в комплект пробку сброса давления M12x1,5.

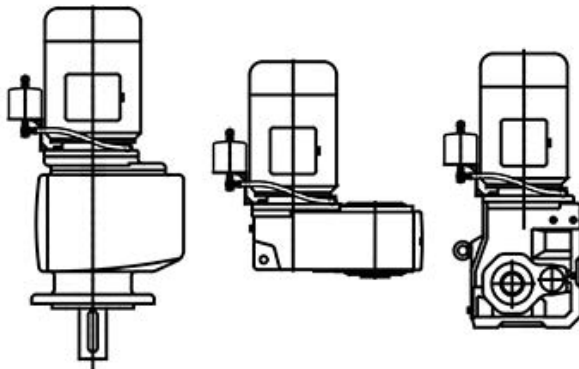


Рис. 19: Монтаж маслорасширительного бачка

### 3.16 Наклейка-индикатор температуры

На корпус редукторов температурного класса T4, а также редукторов, чья максимальная температура поверхности не должна превышать 135 °С, необходимо наклеить прилагаемую самоклеящуюся наклейку-индикатор температуры (с указанной температурой 121 °С). Деталь №: 2839050). Температурный класс или максимальная температура поверхности указаны в категории АTEX, в последней строке заводской таблички редуктора.

Примеры:

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

Температурный индикатор наклеивается рядом с резьбовой пробкой контроля уровня масла (см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание») в направлении двигателя. На редукторах с расширительным бачком температурный индикатор наклеивается в том же месте, что и на редукторах без расширительного бачка. У редукторов, не требующих замены масла, температурный индикатор наклеивается рядом с типовой табличкой редуктора.

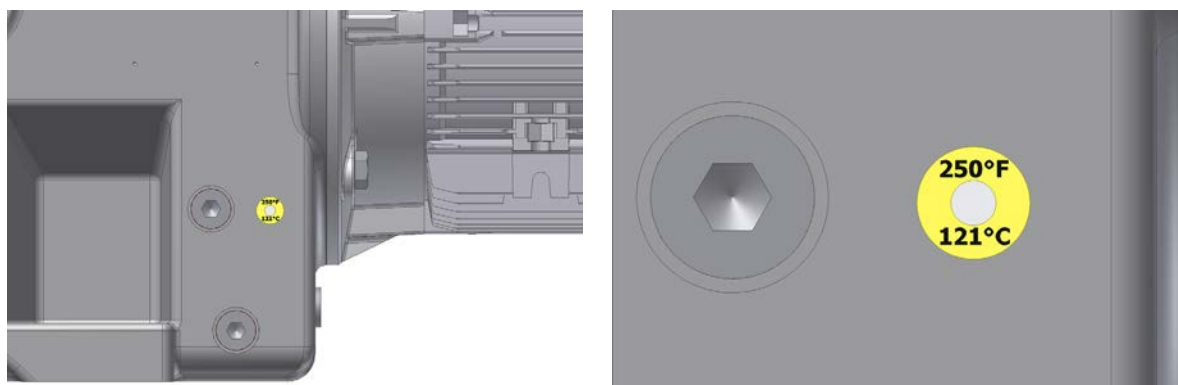


Рис. 20: Положение наклейки-индикатора температуры

### 3.17 Нанесение лакового покрытия

**⚠ ОПАСНО**



**Опасность взрыва в результате электростатического разряда**

- Разрешается использовать для покрытия только лак с такими же характеристиками, как и у оригинального покрытия.

Красящие вещества могут вызвать повреждения некоторых деталей, а попадание краски на таблички с информацией может сделать их нечитаемыми, поэтому при окраске поверхностей редуктора следить за тем, чтобы краска, лак и растворители не попадали на уплотнительные кольца вала, резиновые детали, воздушные клапаны, шланги, детали муфт, а также на типовую табличку и наклейки.

## **4 Ввод в эксплуатацию**

### **4.1 Проверка уровня масла**

Монтажное положение должно соответствовать конструктивному исполнению, указанному на типовой табличке. В разделе 7.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание" приводятся описания типовых конструкций и показаны места расположения отверстий для контроля масла. В двоярных редукторах уровень масла следует проверять в обоих редукторах. Пробка сброса давления должна быть установлена в месте, указанном в разделе 7.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание".

В редукторах, не имеющих пробки отверстия для контроля уровня масла (см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»), проверка уровня масла не производится.

Редукторы, не заправленные маслом на заводе, перед проверкой уровня масла следует заполнить маслом. (см. главу 5.2 «Проверки и работы по техническому обслуживанию»).

Проверка уровня масла производится при температуре масла от 20°C до 40°C.

Проверка уровня масла:

1. Проверка уровня масла должна проводиться только на остановленном и остывшем редукторе. Следует принять меры по защите от случайного включения.
2. Редукторы с пробками отверстий для контроля масла:
  - Стандартный цилиндрический редуктор в конструктивном исполнении M4 (V1 и V5) снабжен угловой трубкой для проверки уровня масла, показанной на Рисунок 21 справа. Эта трубка должна быть направлена вертикально вверх. Перед проверкой уровня масла необходимо выкрутить пробку для сброса давления.
  - Выкрутить пробку отверстия для контроля масла (см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»).
  - Проверить уровень масла с помощью прилагаемого масломерного щупа (артикул № 283 0050), как изображено на Рисунок 21 (слева и справа). Часть щупа, погружаемую в масло, держать вертикально.
  - Максимальный уровень масла – нижний край отверстия для контроля уровня масла.
  - Минимальный уровень масла находится на расстоянии 4 мм от нижнего края отверстия для контроля уровня масла. Удерживая масломерный щуп вертикально, опустить его в масло.
  - Если уровень масла слишком низкий, долить масло той марки, которая указана на заводской табличке; если масла слишком много – слить лишнее масло.
  - Если повреждено внутреннее уплотнение пробки отверстия для контроля масла, то использовать новую пробку или очистить резьбу и перед завинчиванием покрыть ее резьбовым клеем, например Loctite 242, Loxеal 54-03.
  - Установить пробку отверстия для контроля уровня масла вместе с уплотнительным кольцом и затянуть ее с соответствующим крутящим моментом (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
  - При необходимости вкрутить пробку сброса давления вместе с уплотнительным кольцом и затянуть ее с соответствующим крутящим моментом (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
  - Установить на место все снятые части.
3. Редукторы с маслоизмерительным бачком:
  - Уровень масла в расширительном бачке измеряется с помощью резьбового маслоизмерительного стержня (резьба G1¼). Уровень масла должен находиться между нижней и верхней отметкой привинченного стержневого указателя масла, см. Рисунок 21

(центральный рис.). Разрешается эксплуатировать указанные редукторы в исполнениях, перечисленных в разделе 7.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание".

4. Редукторы со смотровым стеклом:

- Проверить уровень масла в редукторе можно через смотровое стекло.
- Оптимальный уровень масла: в середине смотрового стекла.
- Если уровень масла слишком низкий, долить масло той марки, которая указана на заводской табличке; если масла слишком много – слить лишнее масло.

5. Последняя проверка:

- Правильно завинтить ослабленные резьбовые соединения.

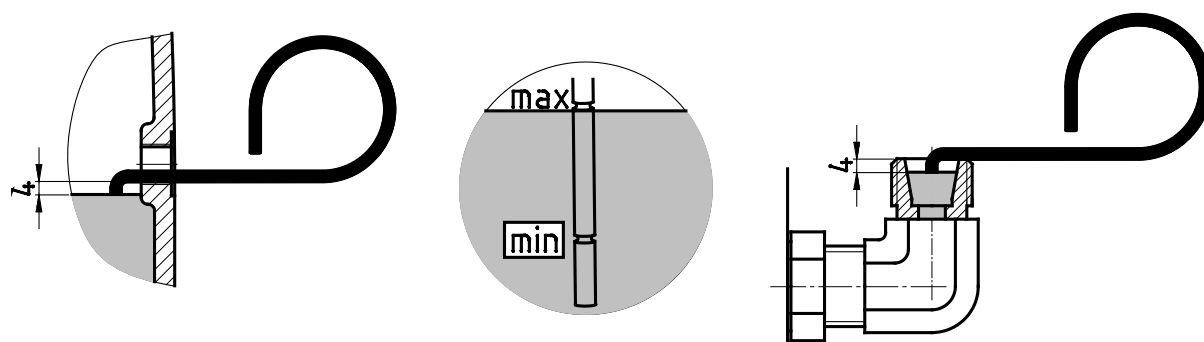
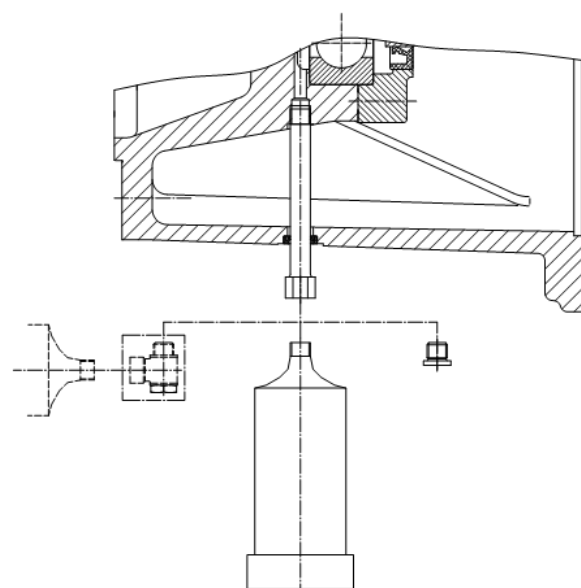


Рисунок 21: Проверка уровня масла с помощью масломерного щупа

## 4.2 Активация автоматического дозатора смазки

Редукторы некоторых типов, предназначенные для комплектации стандартными двигателями IEC/NEMA (вариант IEC/NEMA), снабжены автоматическим дозатором смазки для подшипников качения. Перед вводом редуктора в эксплуатацию дозатор следует активировать. На крышке картриджа адаптера для подсоединения двигателя IEC/NEMA находится красная табличка с указаниями по активации дозатора смазки. Напротив дозатора смазки находится выпускное отверстие для консистентной смазки, закрытое резьбовой пробкой G1/4. После активации дозатора смазки резьбовую пробку можно выкрутить и заменить входящей в комплект поставки незакрепленной емкостью (артикул 28301210) для сбора смазки.



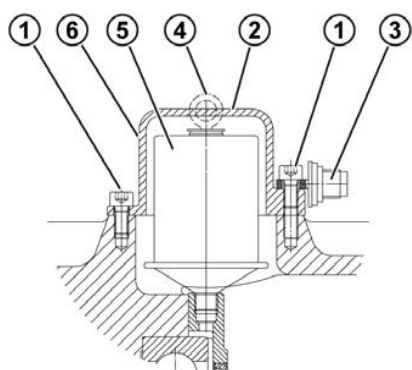
1. Поворотное резьбовое соединение
2. Емкость для сбора смазки
3. Резьбовая пробка G1/4

Рис. 22: Монтаж емкости для сбора смазки



### Активация дозатора смазки:

1. Ослабить и извлечь болты с цилиндрической головкой.
2. Снять крышку картриджа.
3. Вкрутить в дозатор смазки активирующий болт так, чтобы проушина оторвалась в указанном месте.
4. Чтобы обеспечить герметичность крышки, перед ее установкой полностью покрыть ее **фланцевые поверхности герметиком**, например Loctite 574 или Loxheal 58-14 (требуется только в редукторах категории 2D; см. маркировку ATEX в последней строке заводской таблички редуктора).
5. Установить крышку картриджа и зафиксировать болтами с цилиндрическими головками (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
6. Указать время активации (месяц и год) на наклейке.



#### Описание

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | Цилиндрические болты M8 x 16 |
| 2 | Крышка картриджа             |
| 3 | Активирующий болт            |
| 4 | Проушина                     |
| 5 | Дозатор смазки               |
| 6 | Положение наклейки           |

Рис. 23: Активация дозатора смазки при комплектации стандартным двигателем IEC/NEMA

### Наклейка:



Рис. 24: Наклейка

### 4.3 Измерение температуры

Сведения о температурном классе ATEX (максимальной температуре поверхности) указаны для нормальных условий установки и монтажа. Даже незначительные изменения условий монтажа могут существенно повлиять на температуру редуктора.

При вводе в эксплуатацию необходимо выполнить измерение температуры поверхности редуктора при максимальной нагрузке. Это не относится к редукторам, на заводской табличке которых в последней строке указаны температурные классы T1 – T3, а также к редукторам, максимальная температура поверхности которых может достигать 200 °C.

Для измерения температуры используется обычный термометр с диапазоном измерения 0 °C – 130 °C и точностью измерения не менее  $\pm 4$  °C, позволяющий измерять температуру поверхности и воздуха.

Порядок измерения температуры:

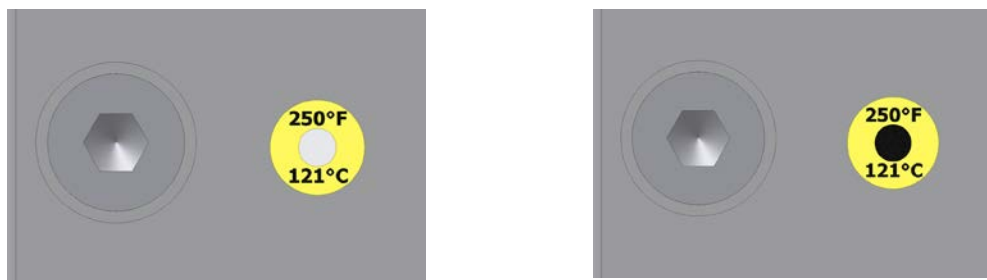
1. Дать редуктору отработать ок. 4 часов под максимальной нагрузкой и при максимальной частоте вращения.
2. После разогрева редуктора измерить температуру в разных местах его поверхности  $T_{gm}$ , располагая термометр как можно ближе к наклейке-индикатору температуры (см. главу 3.16 «Наклейка-индикатор температуры»).
3. Измерить температуру воздуха  $T_{um}$  в непосредственной близости от редуктора.

При несоблюдении одного из нижеследующих условий следует незамедлительно остановить работу оборудования. Обратиться за консультацией в компанию Getriebebau NORD:

- Фактическая температура воздуха  $T_{um}$  находится в пределах диапазона, указанного на заводской табличке.
- Фактическая температура поверхности редуктора  $T_{gm}$  ниже 121 °C.
- Наклейка-индикатор температуры не окрасилась в черный цвет (см. Рисунок 26).
- Величина, полученная в результате сложения температуры на поверхности корпуса и разности между максимально допустимой температурой воздуха, указанной на заводской табличке ( $T_u$ ), и фактической температурой воздуха как минимум, на 15 °C ниже, чем максимально допустимая температура поверхности, т.е.:

Маркировка по ATEX:	II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IIC T4 Gc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < 135 \text{ °C} - 15 \text{ °C}$
Маркировка по ATEX:	II 2D Ex h IIIC T <sub>max</sub> Db / II 3D Ex h IIIC T <sub>max</sub> :Dc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15 \text{ °C}$
$T_{gm}$ :	фактическая температура поверхности редуктора в °C
$T_{um}$ :	фактическая температура воздуха в °C
$T_{max}$ :	максимальная температура поверхности, указанная на заводской табличке редуктора (маркировка по ATEX) в °C
$T_u$ :	максимально допустимая температура окружающего воздуха, указанная на заводской табличке редуктора в °C

Рис. 25: Маркировка по ATEX



Точка в центре **белая**: нормальная температура      Точка в центре **черная**: слишком высокая температура

Рисунок 26: Наклейка-индикатор температуры

#### 4.4 Эксплуатация с системой охлаждения смазки

Охлаждающая жидкость должна иметь теплоемкость, близкую к теплоемкости воды (при 20 °C  $c=4,18$  кДж). В качестве теплоносителя рекомендуется использовать техническую воду, не содержащую пузырьков и взвесей, с жесткостью в пределах от 1° dH до 15° dH (по немецкой

шкале жесткости) и значением pH от pH 7,4 до pH 9,5. Запрещается добавлять в охлаждающую жидкость агрессивные вещества.

Давление **охлаждающей воды** не должно превышать **8 бар**. Для эффективного охлаждения скорость потока **охлаждающей жидкости** в контуре охлаждения должна составлять **10 л/мин**, а начальная температура охлаждающей жидкости не должна превышать 40° C (рекомендуемая температура **10 °C**).

Также рекомендуется установить на впуске охлаждающей жидкости редукционный клапан, или аналогичное устройство, чтобы не допустить повреждения оборудования вследствие слишком высокого давления.

При опасности замерзания жидкости необходимо следить за своевременным добавлением в жидкость антифриза.

Для обеспечения требуемых величин **температуры и скорости потока охлаждающей жидкости** эксплуатирующая сторона должна установить соответствующее контрольное оборудование. При нагреве выше допустимой температуры необходимо остановить привод.

### 4.5 Проверка редуктора

В процессе ввода в эксплуатацию необходимо выполнить пробный запуск редуктора, чтобы выявить неполадки до начала непрерывной эксплуатации.

При пробном пуске под максимальной нагрузкой проверить редуктор на наличие:

- необычных шумов (звуков истирания, стуков, трения);
- необычных вибраций, колебаний и других движений;
- пара и дыма.

После пробного пуска проверить редуктор на:

- протечки;
- проскальзывание стяжной муфты. Для этого снять кожух и проверить относительное перемещение полого вала редуктора и приводного вала с помощью метки, о которой говорилось в разделе 3.9 "Установка стяжной муфты". После этого установить кожух на место, как описано в разделе 3.11 "Монтаж кожухов".

### Информация

Манжетные уплотнения изготовлены из изнашиваемого материала и имеют уплотнительные кромки из эластомерных полимеров. Уплотнительные кромки покрыты на заводе-изготовителе специальной смазкой. Это позволяет уменьшить износ и обеспечить длительный срок службы уплотнительных кромок. Поэтому масляная пленка, образующаяся в области уплотнительных кромок, — нормальное явление, которое не является признаком утечки.

### 4.6 Время обкатки червячного привода

Для обеспечения максимальной эффективности червячного редуктора необходимо произвести его обкатку в течение 25 - 48 часов с максимальной нагрузкой.

Следует учитывать, что до полной обкатки редуктор работает с пониженным коэффициентом полезного действия.

## 4.7 Список проверок

Список проверок		
Объект проверки	Дата проверки:	Раздел с информацией
Если ли повреждения, возникшие в результате перевозки, и другие повреждения?		3.5
Соответствует ли обозначение на заводской табличке требуемой категории устройства?		2.2
Соответствует ли конструктивное исполнение на заводской табличке фактическому монтажному положению?		3.4
Ввинчена ли пробка для сброса давления?		3.5
Имеют ли все входные и выходные элементы допуск АTEX?		3.7
Допустимы ли внешние силы, воздействующие на валы редуктора (натяжение цепи)?		3.7
Установлены защитные кожухи на вращающиеся детали?		3.11
Имеет ли двигатель соответствующий допуск АTEX?		3.13
Наклеена ли наклейка-индикатор температуры?		3.16
Достаточен ли уровень масла для данного конструктивного исполнения?		5.2
Активирован ли автоматический дозатор смазки?		4.2
Произведено ли измерение температуры?		4.3
Почернела ли точка в центре наклейки-индикатора температуры?		4.3
Подключена ли крышка охлаждения к контуру охлаждения?		3.14 4.4
Произведен ли пробный пуск редуктора?		4.5
Есть ли проскальзывание стяжной муфты?		4.5

### 5 Проверка и техническое обслуживание

#### 5.1 График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию

График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию	Проверки и работы по техническому обслуживанию	Раздел с информацией
Еженедельно или каждые 100 часов эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Осмотр на наличие протечек</li> <li>Проверка на наличие необычного шума и/или необычных вибраций</li> <li>Только в <b>редукторах с крышкой охлаждения</b>: Проверка наклейки-индикатора температуры</li> </ul>	5.2
Каждые 2500 часов эксплуатации, как минимум каждые полгода	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверка уровня масла</li> </ul>	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Осмотр резиновых амортизаторов</li> <li>Осмотр шлангов</li> <li>Осмотр манжетного уплотнения вала</li> <li>Осмотр дополнительного оборудования (SCX)</li> </ul>	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверка наклейки-индикатора температуры</li> </ul>	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Удаление пыли (только в категориях 2D)</li> <li>Проверка муфты (только в категориях 2G и в системах со стандартным двигателем IEC / NEMA)</li> <li>Добавить смазку / удалить избыточную смазку (только в случае свободного входного вала / вариант W и при наличии опоры мешалки / вариант VLII / VLIII)</li> <li>Очистка или замена пробки для сброса давления</li> </ul>	5.2

График проверок и проведения работ по техническому обслуживанию	Проверки и работы по техническому обслуживанию	Раздел с информацией
Каждые 5000 часов эксплуатации, но не реже одного раза в год (только при комплектации стандартным двигателем IEC / NEMA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заменить автоматический дозатор смазки / удалить избыток смазки, после каждой второй замены дозатора опорожнить или заменить емкость для сбора смазки</li> </ul>	5.2 4.2
При рабочих температурах менее 80 °С: через каждые 10000 часов эксплуатации или раз в 2 года	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замена масла (при использовании синтетических масел интервал увеличивается вдвое, при использовании <b>SmartOilChange</b> смазка производится через указанный <b>SmartOilChange</b> интервал)</li> <li>• Проверка отложений в охлаждающей трубке</li> <li>• Замена уплотнительных колец (при каждой смене масла)</li> <li>• Очистка или замена пробки выпуска воздуха</li> </ul>	5.2
Каждые 20000 часов эксплуатации, но не реже одного раза в 4 года	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Смазка подшипников редуктора</li> <li>• Замена трубопроводов или шлангов</li> <li>• Проверка исправности термометра сопротивления (только II2GD)</li> </ul>	5.2
Интервал указан в поле MI на типовой табличке (только для категорий 2G и 2D) или каждые 10 лет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Капитальный ремонт</li> </ul>	5.2

## Информация

График замены масла указан для стандартных условий эксплуатации при рабочих температурах не более 80°С. Замена масла производится чаще, если редуктор эксплуатируется в неблагоприятных условиях (рабочие температуры более 80°С, высокая влажность воздуха, агрессивная среда и резкие перепады температуры).

## 5.2 Проверки и работы по техническому обслуживанию

### ОПАСНО!

#### Опасность взрыва



- Все технические работы разрешается выполнять только при отсутствии взрывоопасной атмосферы.
- При удалении загрязнений с поверхности редуктора не использовать средства или материалы, которые могут привести к образованию электростатического заряда на поверхности редуктора и частей оборудования, расположенных рядом.

#### Осмотр уплотнений

Проверить редуктор на герметичность. При этом обратить внимание на появление трансмиссионного масла и следы масла на поверхности или под редуктором. Особое внимание обратить на уплотнения вала, заглушки, резьбовые соединения, места подвода трубок и стыки корпуса.

#### Информация

Манжетные уплотнения вала являются компонентами с ограниченным сроком службы, подверженными износу и старению. Срок службы манжетных уплотнений вала зависит от множества факторов окружающей среды. Действие температуры, света (особенно УФ лучей), озона, других газов и жидкостей способствует старению уплотнений. Некоторые из таких воздействий могут приводить к изменению физико-химических свойств манжетных уплотнений и существенно сокращать срок их службы. Посторонние элементы (пыль, песок, металлические частицы) и повышенные температуры (при превышении скорости вращения или поступления тепла от внешнего источника) ускоряют износ уплотнительных кромок. Уплотнительные кромки из эластомерных полимеров покрываются на заводе-изготовителе специальной смазкой. Это позволяет уменьшить износ и обеспечить длительный срок службы уплотнительных кромок. Поэтому масляная пленка, образующаяся в области уплотнительных кромок, — нормальное явление, которое не является признаком утечки(см. главу 7.5 «Протечки»).

В случае подозрения почистить редуктор, проверить уровень масла и через 24 часа еще раз проверить редуктор на наличие протечек масла. При обнаружении протечки (стекшее масло) редуктор подлежит немедленному ремонту. В этом случае следует обратиться в отдел сервисного обслуживания компании «NORD».

Если редуктор имеет в крышке корпуса трубку охлаждения, следует проверить на герметичность соединения и тело трубки. При обнаружении протечки немедленно устранить ее. Обратиться в отдел сервисного обслуживания компании NORD.

#### Проверка уровня шума во время работы

Появление в редукторе необычного шума или необычных вибраций может свидетельствовать о возможных неисправностях. Редуктор подлежит немедленному ремонту. В этом случае следует обратиться в сервисную организацию NORD.

#### Проверка уровня масла

В разделе 7.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание" приводятся описания конструктивных исполнений и показаны места расположения отверстий для контроля масла. В

сдвоенных редукторах уровень масла следует проверять в обоих редукторах. Воздушный клапан должен быть установлен в месте, указанном в разделе 7.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание".

В редукторах, не имеющих пробки отверстия для контроля уровня масла (см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»), проверка уровня масла не производится.

Редукторы, не заправленные маслом на заводе, перед проверкой уровня масла следует заполнить маслом.

Проверка уровня масла производится при температуре масла от 20 °С до 40 °С.

1. Проверка уровня масла должна проводиться только на остановленном и остывшем редукторе. Следует принять меры по защите от случайного включения.
2. Выкрутить пробку отверстия для контроля масла (см. главу 7.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»).

### Информация

При первой проверке возможно выделение небольшого количества масла, так как уровень масла может быть выше нижнего края отверстия для контроля масла.

3. **Редукторы с пробками отверстий для контроля масла:** Масло должно находиться на уровне нижнего края отверстия для контроля масла. В случае низкого уровня масла необходимо долить масло такой же марки. На место пробки контроля уровня масла возможна установка масломерного стекла.
4. **Редукторы с маслоизмерительным бачком:** Уровень масла в баке проверяется с помощью резьбовой пробки с масломерным стержнем (резьба G1¼). Уровень масла должен находиться между нижней и верхней отметкой полностью закрученного масломерного щупа (см. Рисунок 27). При необходимости слить лишнее масло или долить масло такой же марки. Разрешается эксплуатировать указанные редукторы конструктивных исполнений, перечисленных в разделе 7.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание"
5. Необходимо правильно завинтить пробки отверстий для контроля масла и масломерного щупа, а также все остальные ослабленные винты.

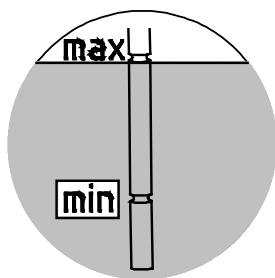


Рисунок 27: Проверка уровня масла с помощью масломерного щупа

### Осмотр резиновых амортизаторов

Редукторы с резиновыми амортизаторами (вариант G или VG) и редукторы с упором против проворачивания имеют резиновые детали. Резиновые детали, на поверхности которых обнаружены повреждения, следует заменить. Обратиться в отдел сервисного обслуживания компании NORD.

### Осмотр шлангов

Редукторы с маслоизмерительным бачком (опция OT) или внешним охладителем имеют резиновые шланги. Проверить наличие протечек на всех соединениях. Шланги, на поверхности



которых видны повреждения (потертости, надрезы или трещины), следует заменить. В этом случае следует обратиться в отдел сервисного обслуживания компании NORD.

### Осмотр манжетного уплотнения вала

#### Информация

Манжетные уплотнения изготовлены из изнашиваемого материала и имеют уплотнительные кромки из эластомерных полимеров. Уплотнительные кромки покрыты на заводе-изготовителе специальной смазкой. Это позволяет уменьшить износ и обеспечить длительный срок службы уплотнительных кромок. Поэтому масляная пленка, образующаяся в области уплотнительных кромок, — нормальное явление, которое не является признаком утечки.

### Осмотр дополнительного оборудования (SCX)

Убедиться, что в выходных отверстия фланца не скопилась грязь. Щель между валом и крепежной рейкой не должна иметь загрязнений. При обнаружении крупных отложений грязи снять редуктор с вставного вала и очистить вставной вал и внутреннюю сторону фланца. Проверить уплотнительное кольцо вала на редукторе на наличие повреждений. Поврежденное кольцо обязательно заменить на новое. Установить редуктор на очищенный фланец.

### Проверка наклейки-индикатора температуры

(только для редукторов температурного класса T4, а также для редукторов с макс. температурой поверхности < 135 °C)

Проверить температурную наклейку-индикатор. Если наклейка-индикатор температуры окрасилась в черный цвет, значит редуктор перегрелся. Необходимо установить причину перегрева. В этом случае немедленно обратиться в отдел сервисного обслуживания компании «NORD». Привод нельзя включать до тех пор, пока не будет устранена причина перегрева и не будет исключена возможность повторного перегрева.

Перед очередным запуском нужно наклеить на корпус редуктора новую наклейку-индикатор .

### Удаление пыли

(эта процедура необходима только для категории 2D)

Удалить отложившийся на корпусе редуктора слой пыли, если его толщина превышает 5 мм. У редукторов с крышкой (вариант H) необходимо снять эту крышку. Удалить пыль, отложившуюся в крышке, на приводном валу и на усадочной шайбе. Установить кожух.

#### Информация

Некоторые крышки можно обработать жидким герметиком. Крышка, обработанная жидким герметиком (например, Loctite 574 или Loxeal 58-14), непроницаема для пыли, поэтому чистить ее не нужно.

### Проверка муфты

(только для категории 2D и при комплектации стандартным двигателем IEC/NEMA)

Снять двигатель. Проверить детали соединительной муфты из пластмассы или эластомера на наличие следов износа. При износе, величина которого превышает значения, указанные для соответствующих типов и размеров муфт (см.нижеследующую таблицу), заменить соответствующие детали из пластмассы или эластомера.

В зависимости от допустимого диапазона температур и передаваемого крутящего момента, детали муфт имеют соответствующий цвет. Поэтому при замене необходимо убедиться, что

новые детали совпадают по цвету с оригинальными. В противном случае повышается риск преждевременного износа материала.

У кулачковой муфты (ROTEX®) толщина зуба полимерного зубчатого венца измеряется так, как изображено на рисунке.  $B_{min}$  — минимальная величина толщины зуба.

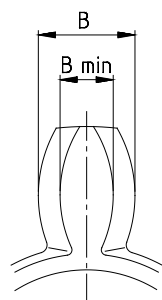


Рис. 28: Измерение износа зубчатого венца кулачковой муфты ROTEX®

Допустимый износ зубчатых венцов муфт							
Тип	R14	R24	R38	R42	R48	R65	R90
B [мм]	9,7	8,6	13,3	15,7	17,7	22,2	32,3
B <sub>min</sub> [мм]	7,7	5,6	10,3	11,7	13,7	17,2	24,3

Табл. 12: Допустимый износ зубчатых венцов муфт

Для муфт со спиральными зубьями износ не должен превышать  $X=0,8$  мм (см. рисунок).

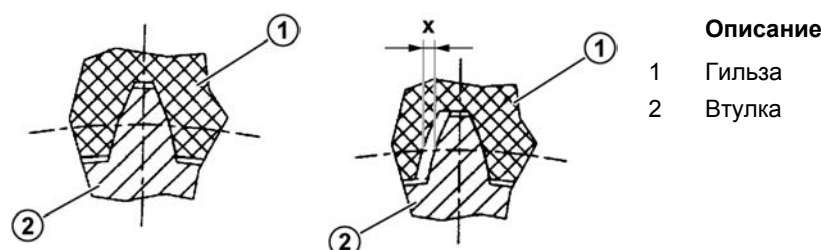


Рис. 29: Измерение износа зубчатой гильзы в муфте со спиральными зубьями BoWex®

## Информация

Если при проверке муфты был обнаружен незначительный износ (25 % от предельных значений), можно увеличить интервалы проверки муфты в два раза, т.е. до 5000 рабочих часов (но не реже одного раза в год).

### Нанесение смазки

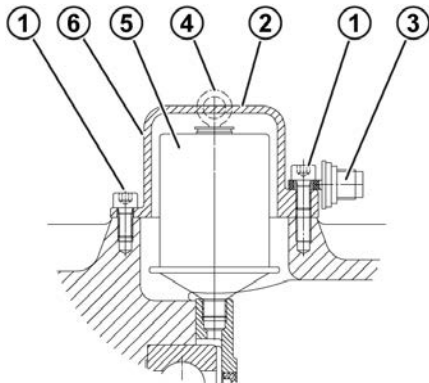
В редукторах некоторых типов (свободный выходной вал, опция W, исполнения для перемешивающих устройств VL2 и VL3), имеется приспособление для нанесения смазки.

В редукторах для перемешивающих устройств (исполнение VL2 и VL3) необходимо перед нанесением смазки извлечь пробку выпуска воздуха, расположенную напротив смазочного отверстия. Обильно нанести смазку, пока у пробки выпуска воздуха не выступит около 20-25 г смазки. После этого снова вкрутить пробку выпуска воздуха.

В редукторах типа W и некоторых IEC-адаптерах необходимо нанести 20-25 г. смазки на внешний подшипник качения через предусмотренный для этого смазочный ниппель. Удалить избыточную смазку на адаптере.

Рекомендуемая смазка: Petamo GHY 133N (см. главу 7.2 «Смазочные материалы»)(Klüber Lubrication), возможно также использование консистентной смазки для пищевых производств.

### Замена автоматического дозатора смазки



#### Описание

- 1 Цилиндрические болты М8 х 16
- 2 Крышка картриджа
- 3 Активирующий болт
- 4 Проушина
- 5 Дозатор смазки
- 6 Положение наклейки

**Рис. 30: Замена автоматического дозатора смазки при комплектации стандартным двигателем**

Снять крышку картриджа. Открутить дозатор смазки и заменить его новым (артикул 28301000 или 28301010 (для пищевых производств). Удалить избыточную смазку на адаптере. Подготовить новый дозатор к работе (см. главу 4.2 «Активация автоматического дозатора смазки»).

При каждой второй замене автоматического дозатора смазки заменять емкость (артикул 28301210) для сбора смазки или удалять ее содержимое. Для удаления содержимого выкрутить емкость из резьбового отверстия. Внутри емкости есть поршень, который можно отжать стержнем, диаметр которого должен быть не более 10 мм. Собрать выступившую смазку и утилизировать в соответствии с действующими правилами. Из-за формы емкости небольшая часть смазки остается внутри. После удаления содержимого и очистки емкости ее можно снова вкрутить в сливное отверстие на адаптере IEC. Если емкость повреждена, ее следует заменить новой.

### Проверить трубки охлаждения

Для проверки змеевика необходимо отключить подачу охлаждающей среды и отсоединить трубопровод от змеевика. Если на внутренней стенке змеевика имеются отложения, необходимо выполнить лабораторный анализ отложений и охладителя.

Если очистка производится с помощью химических веществ, убедиться, что чистящее вещество не может вступить в химическую реакцию с материалами змеевика (медной поверхностью трубки и латунью в резьбовых соединениях).

В этом случае следует обратиться в сервисную организацию NORD.

### - Очистка или замена пробки для выпуска воздуха

Выкрутить пробку выпуска воздуха, тщательно очистить ее (например, с помощью сжатого воздуха), при необходимости заменить пробку и уплотнение, затем установить на то же место.

### Замена манжетного уплотнения вала

Если манжеты изношены, то в области уплотнительных кромок усиливается выступание масляной пленки, возникает существенная протечка, масло начинает капать. **В этом случае манжетные уплотнения необходимо заменить.** При установке уплотнений пространство между уплотнительной и защитной кромкой необходимо заполнить наполовину смазкой (рекомендуемая смазка: PETAMO GHY 133N). После установки убедиться, что новое манжетное уплотнение не соприкасается с валом на месте старого.

### Смазка подшипников

Заменить консистентную смазку в подшипниках качения, которые не имеют масляной смазки, и отверстия которых находятся над уровнем масла (рекомендуемая смазка: PETAMO GHY 133N). В этом случае следует обратиться в отдел сервисного обслуживания компании NORD.

### Капитальный ремонт



#### Опасность взрыва



- Капитальный ремонт должен проводиться квалифицированным персоналом в специализированной мастерской с использованием соответствующего оборудования.
- Настоятельно рекомендуется проводить капитальный ремонт в сервисной организации NORD.

Редуктор полностью разобрать на отдельные компоненты и выполнить следующее:

1. очистить все детали редуктора
2. проверить все детали редуктора на наличие повреждений
3. заменить все поврежденные детали
4. заменить все подшипники качения
5. заменить все уплотнения, манжеты валов и кольца типа Nilos
6. При необходимости: заменить блокировку обратного хода
7. При необходимости: заменить части муфт из эластомера

Редукторы категории 2G и 2D при достижении указанного срока эксплуатации подлежат капитальному ремонту.

Допустимый срок эксплуатации, как правило, указывается на заводской табличке в поле MI.

Кроме того, в поле MI также может быть указан класс обслуживания  $C_M$  (например: MI  $C_M = 5$ ).

В этом случае срок с момента ввода в эксплуатацию ( $N_A$ ) до капитального ремонта рассчитывается по нижеследующей формуле: Максимально допустимый срок эксплуатации с момента ввода в эксплуатацию составляет 10 лет. Этот срок не может быть превышен даже при более высоких расчетных значениях.

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

$C_M$ : класс обслуживания, указанный на заводской табличке в поле MI

$f_L$ : коэффициент времени работы

$f_L = 10$       Время работы редуктора составляет не более 2 часов в день

$f_L = 6$       Время работы редуктора составляет 2 – 4 часов в день

$f_L = 3$       Время работы редуктора составляет 4 – 8 часов в день

$f_L = 1,5$       Время работы редуктора составляет 8 – 16 часов в день

$f_L = 1$       Время работы редуктора составляет 16 – 24 часов в день

$k_A$ : Коэффициент нагрузки (как правило  $k_A = 1$ )

Если известна фактическая мощность установки, то чаще всего в результате получаются более длительные интервалы обслуживания. Коэффициент нагрузки может быть рассчитан следующим образом.

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

- $P_1$ : максимально допустимая мощность привода или двигателя, указанная на заводской табличке редуктора (кВт).
- $P_{tat}$ : фактическая мощность привода или двигателя в кВт, необходимая для работы установки с номинальной частотой вращения, может быть определена, например, при помощи измерений.

Однако нагрузка может быть переменной. Если установка работает с разной мощностью при номинальной частоте значения  $P_{tat1}$ ,  $P_{tat2}$ ,  $P_{tat3}$ , ... и известно распределение мощностей по времени  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$ , ... (в процентах), среднее значение входной мощности можно рассчитать следующим образом:

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

## 6 Утилизация

Соблюдать требования действующих национальных стандартов по утилизации. В частности, необходимо собрать и утилизировать смазочные материалы.

Компоненты редуктора	Материал
Зубчатые колеса, валы, подшипники качения, призматические шпонки, стопорные кольца, ...	Сталь
Корпус редуктора, детали корпуса, ...	Серый чугун
Части и детали корпуса редуктора из легкого металла...	Алюминий
Червячные колеса, втулки, ...	Бронза
Уплотнительные кольца валов, колпачки, резиновые элементы, ...	Эластомер со сталью
Детали муфт	Пластмасса со сталью
Плоские уплотнения	Безасбестовый уплотняющий материал
Трансмиссионное масло	Минеральное масло с присадками
Синтетическое трансмиссионное масло (наклейка: CLP PG)	Смазка на основе полигликоля
Синтетическое трансмиссионное масло (наклейка: CLP HC)	Смазочное вещество на основе полиальфаолефина
Рукав охлаждения, резьбовое соединение	Медь, эпоксидная смола, латунь

Табл. 13: Утилизация разных материалов

## 7 Приложение

### 7.1 Конструктивные исполнения и техобслуживание

Если редуктор имеет нестандартное конструктивное исполнение, обратиться к чертежам в специальной документации (см.(см. главу 2.2 «Типовая табличка»)).

Обозначения на схемах:



Воздушный клапан



Уровень масла



Отверстие для слива масла

#### Цилиндрические соосные редукторы Standard

В цилиндрических соосных редукторах Standard с категорией АTEX 3G и 3D отсутствуют пробки отверстий для контроля масла (см. главу 2.2 «Типовая табличка»).

#### Цилиндрические соосные редукторы NORDBLOC SK 072.1 и SK 172.1

1. Переместить редуктор из положение M4 в положение M2, вывернуть пробку отверстия для контроля уровня масла.

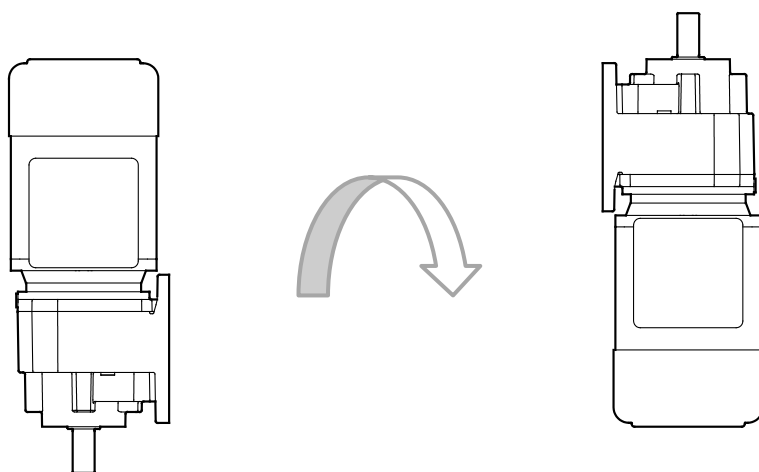
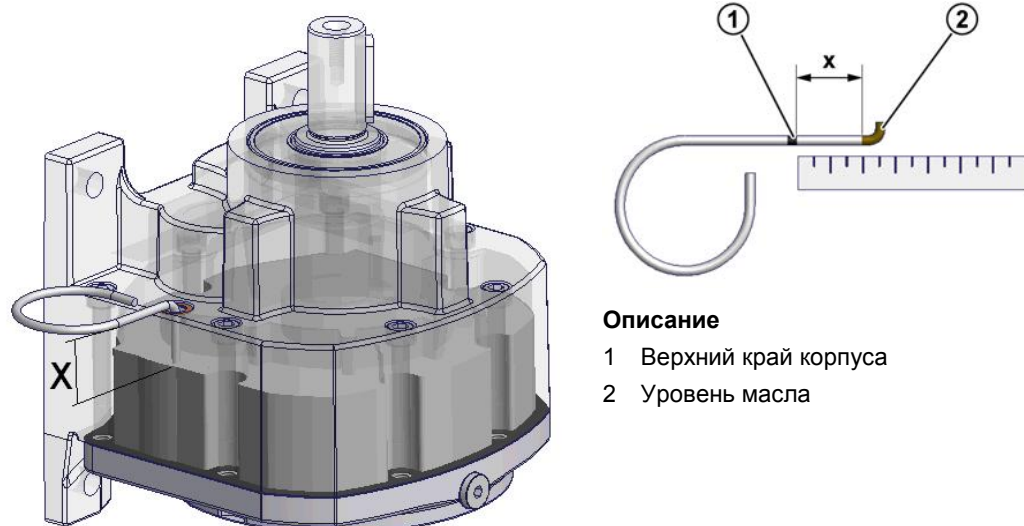


Рис. 31: Измерение уровня масла SK 072.1 – SK 172.1

2. Определить величину X между верхним краем корпуса редуктора и уровнем масла, при необходимости отрегулировать указатель уровня масла (см. Рисунок 32).



**Описание**

- 1 Верхний край корпуса
- 2 Уровень масла

**Рисунок 32: Измерение уровня масла**

3. Результат измерения X сравнить с соответствующей величиной из следующей таблицы. При необходимости, долить масло, используя сорт, указанный на заводской табличке.

Тип редуктора	Диаметр резьбы	величина X [мм]
SK 072.1	M8 x 1	22 ± 1
SK 172.1	M8 x 1	20 ± 1

- 4. Вкрутить и зафиксировать пробку отверстия для контроля масла в редуктор в положении M2 (см. главу 0 «Проверка уровня масла»).
- 5. Вернуть редуктор в положение M4.

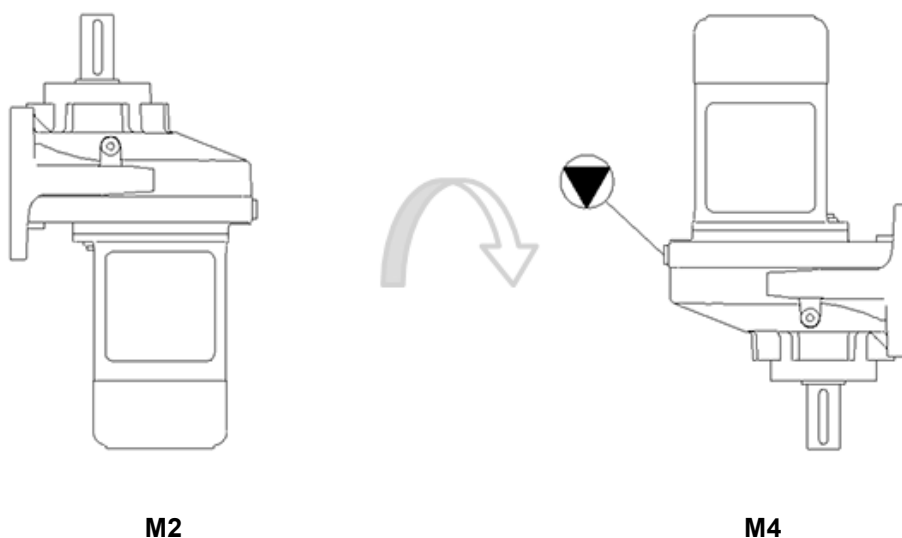


**Цилиндрические редукторы NORDBLOC SK 071.1, SK 171.1, SK 371.1, SK 571.1, SK 771.1 ... SK 1071.1**

В этих редукторах в монтажном положении M2 отсутствуют пробки отверстий для контроля масла. Уровень масла измеряется в монтажном положении M4. Измерение выполняется следующим образом.

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

1. Установить редуктор в положение M4.

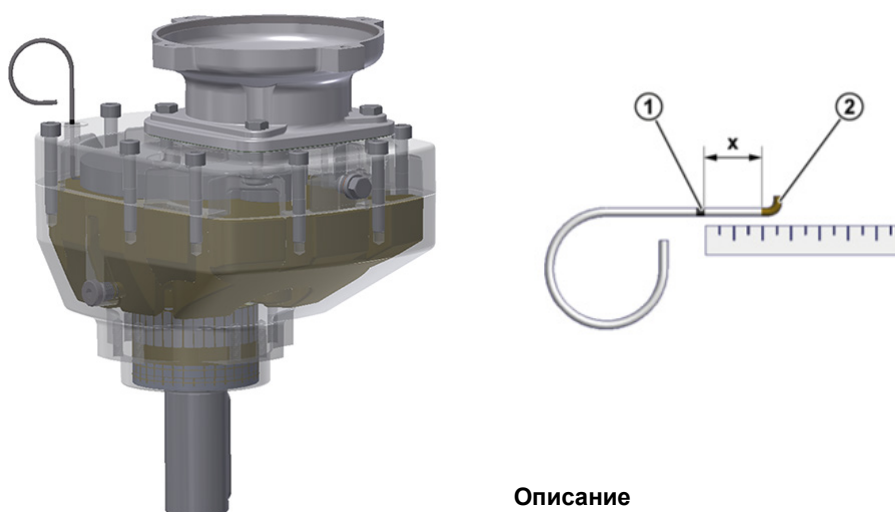


**Рис. 33: Измерение уровня масла SK 071.1 – SK 371.1**

2. В монтажном положении M4 выкрутить пробку отверстия для контроля масла и проверить уровень масла, как описано в главе 0 "Проверка уровня масла". При необходимости, долить масло, используя сорт, указанный на заводской табличке.
3. В монтажном положении M4 вкрутить пробку отверстия для контроля масла и затянуть с соответствующим крутящим моментом (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
4. Вернуть редуктор в положение M2 и установить.

**SK 771.1 ... 1071.1**

1. Установить редуктор в положение M4 (см. выше).
2. Измерить расстояние X между верхним краем крышки редуктора и уровнем масла.



**Описание**

- 1 Верхний край корпуса
- 2 Уровень масла

Рис. 34: Уровень масла SK 771.1 ... 1071.1

3. Результат измерения X проверить по следующей таблице. При необходимости, долить масло, используя сорт, указанный на заводской табличке.

Тип редуктора	Диаметр резьбы	величина X [мм]
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. В монтажном положении M4 вкрутить пробку отверстия для контроля масла и затянуть с соответствующим крутящим моментом (см. главу 7.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
- 5. Вернуть редуктор в положение M2 и установить.

### Червячные редукторы UNIVERSAL

SK 1SI 31 – SK 1SI 75

SK 1SIS 31 – SK 1SIS 75

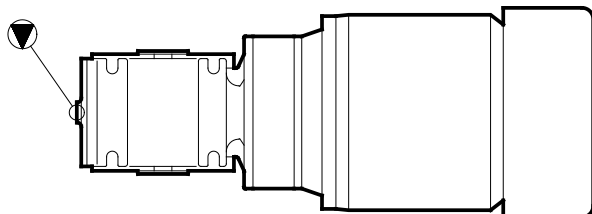


Рисунок 35: Положение при проверке уровня масла.

Для проверки уровня масла следует привести редуктор или мотор-редуктор в положение, указанное на верхнем рисунке. Для этого, возможно, потребуется снять редуктор или мотор-редуктор.

---

### Информация

Редуктор или мотор-редуктор, еще не остывшие после работы, нужно поддержать некоторое время в положении, указанном на Рисунок 35, для равномерного осаждения масла.

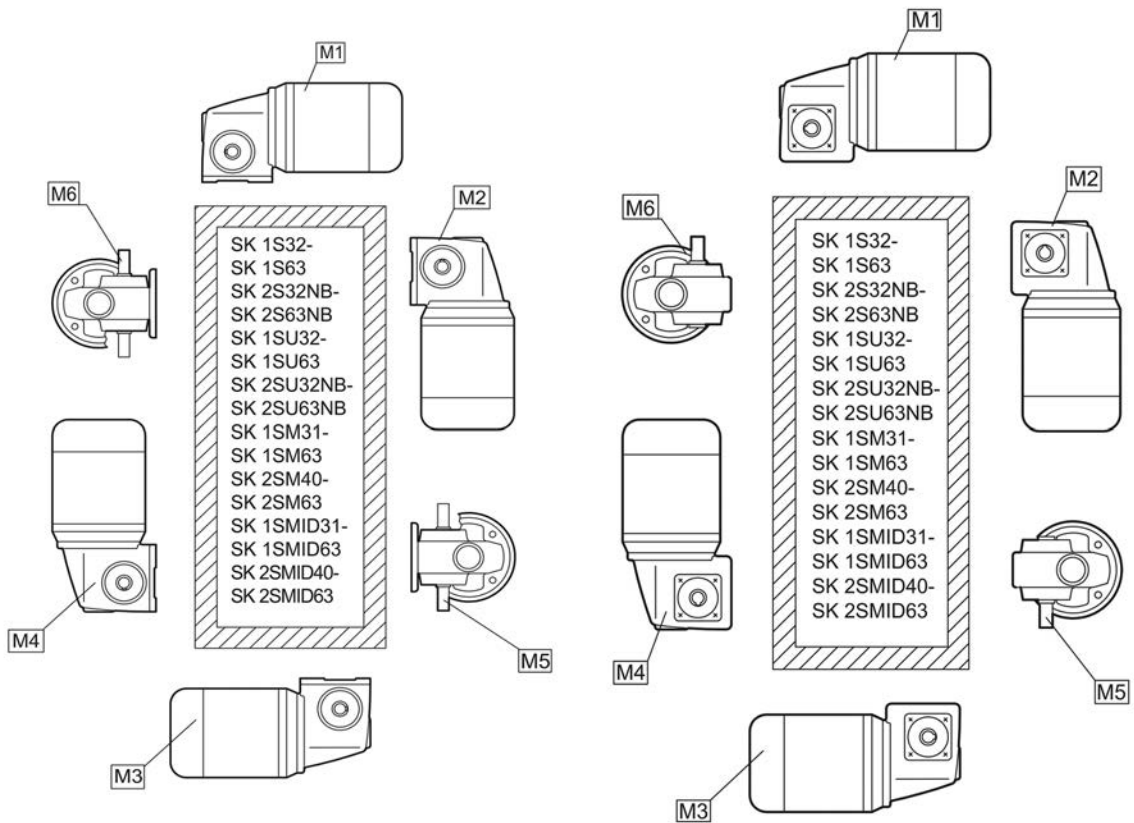
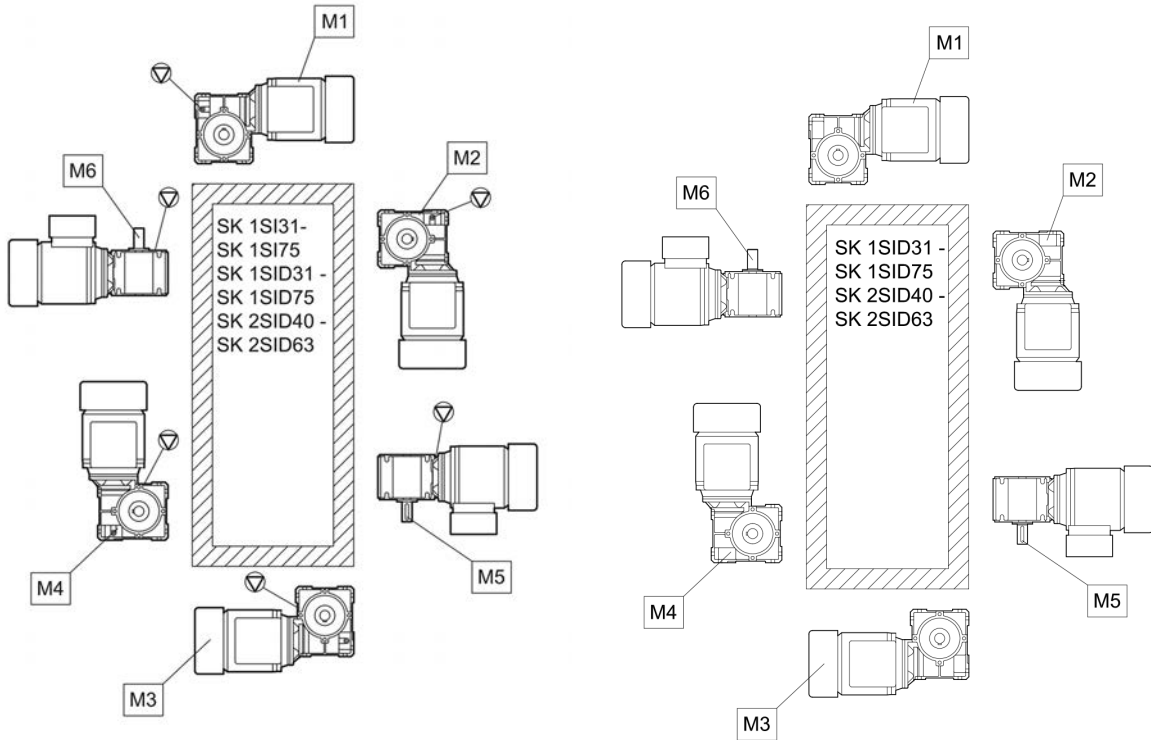
Выждав некоторое время, можно приступать к работам по проверке уровня масла (см. 0 "Проверка уровня масла").

Редукторы категории 2G и 2D имеют только одну пробку отверстия для контроля масла. Смазка этих редукторов рассчитана на весь срок их службы, однако предусмотрена возможность проверки ее уровня.

В стандартных редукторах категории ATEX 3G и 3D отсутствуют пробки отверстий для контроля масла (см. главу 0 «Проверка уровня масла» на стр. 55). Смазка этих редукторов рассчитана на весь срок их службы, однако предусмотрена возможность проверки ее уровня.

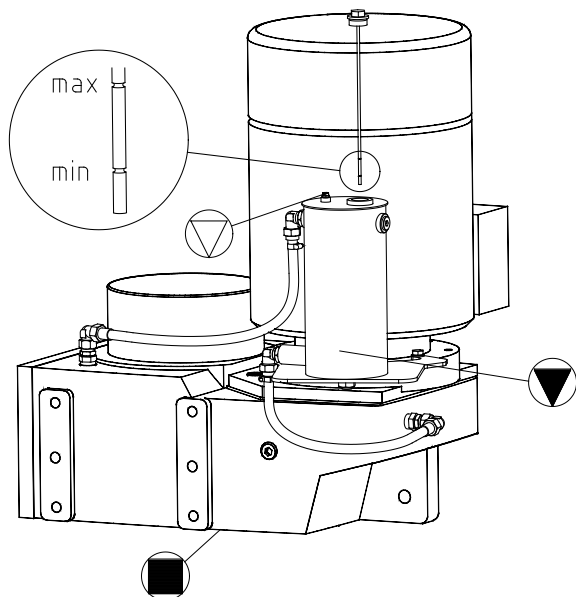
Редукторы типов **SK 1S xx**, **SK 2S xx**, **SK 1SU xx**, **SK 2SU xx**, **SK 1SM xx**, **SK 2SM xx**, **SK 1SMI xx**, **SK 2SMI xx** разрешается использовать только в условиях категории 3G и 3D. Эти редукторы заправлены смазкой на весь срок службы и не имеют пробок для контроля уровня масла.

Редукторы SI и SMI могут быть дополнительно оснащены воздушным клапаном.



### Мотор-редукторы с параллельными валами

Иллюстрации, приведенные ниже, относятся к редукторам типа SK 9282, SK 9382, SK 10282, SK 10382, SK 11282, SK 11382, SK 12382, SK10382.1, SK11382.1 в монтажном положении M4 / H5 с маслорасширительным бачком.



**Рис. 36: Редукторы с параллельными валами и маслоизмерительным бачком**

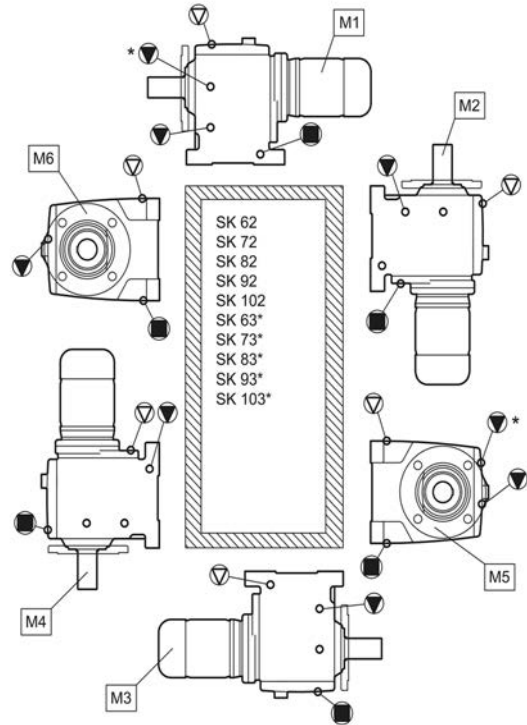
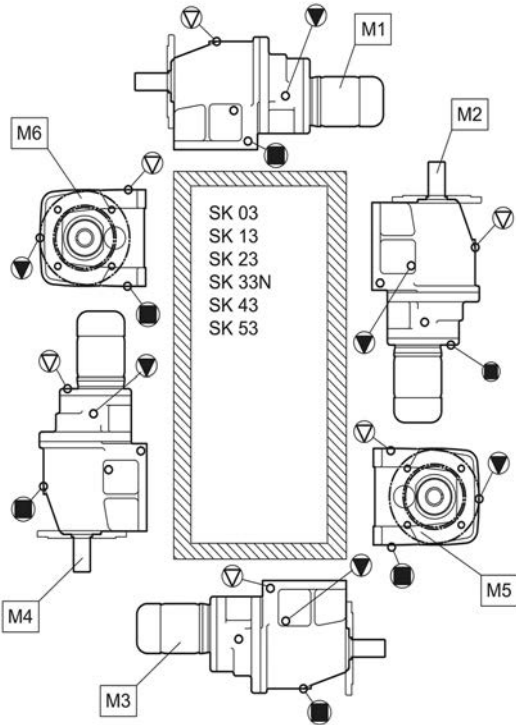
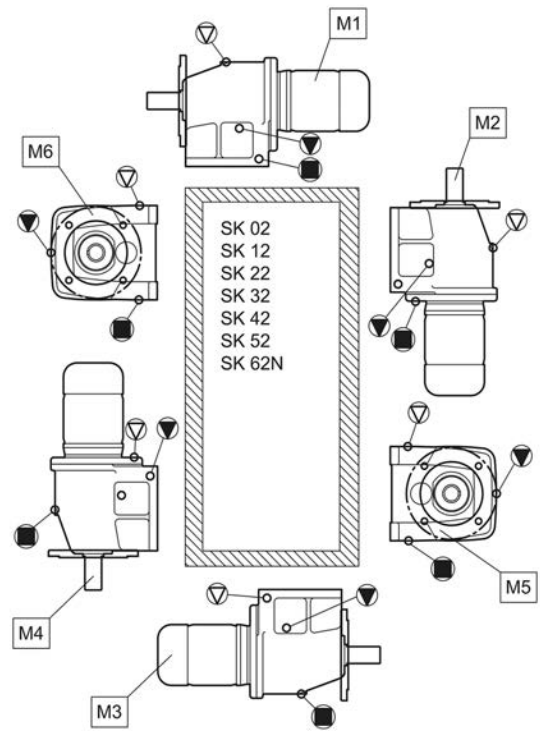
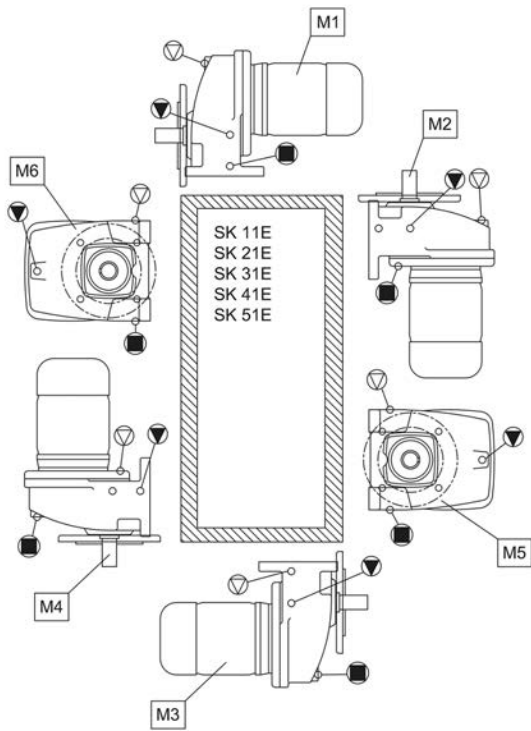
В цилиндрических соосных редукторах Standard SK 0182 NB, SK 0282 NB и SK 1382 NB категории ATEX 3G и 3D отсутствуют пробки отверстий для контроля масла (см. главу 2.2 «Типовая табличка»).

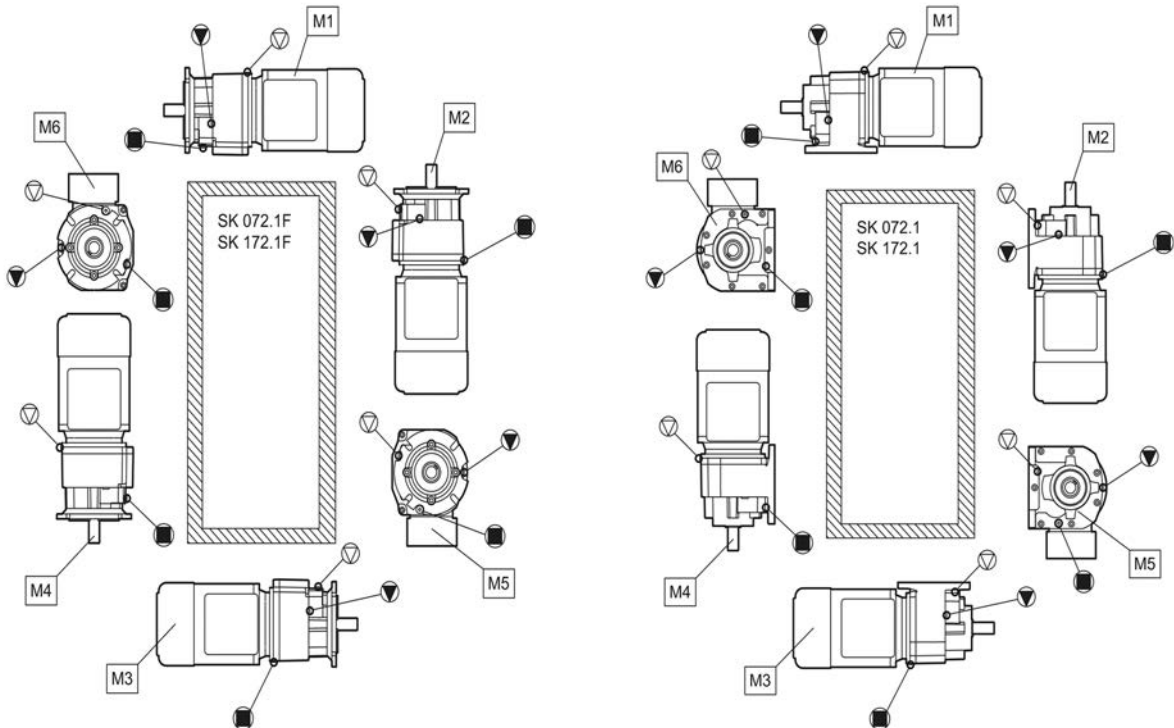
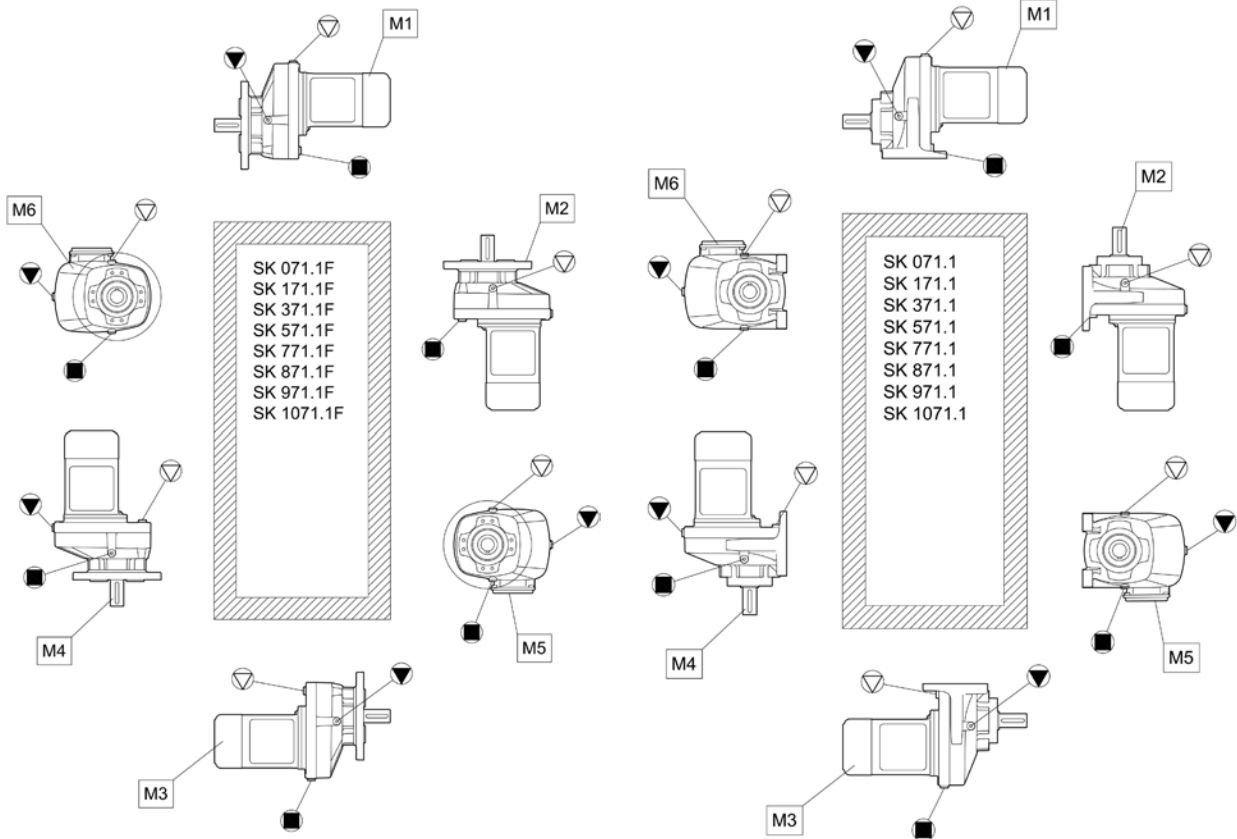
Редукторы SK 0182 NB, SK 0282 NB и SK 1382 NB категории 2G и 2D имеют только одну пробку отверстия для контроля уровня масла. Смазка этих редукторов рассчитана на весь срок их службы, однако предусмотрена возможность проверки ее уровня.

### Цилиндрические соосные редукторы NORDBLOC

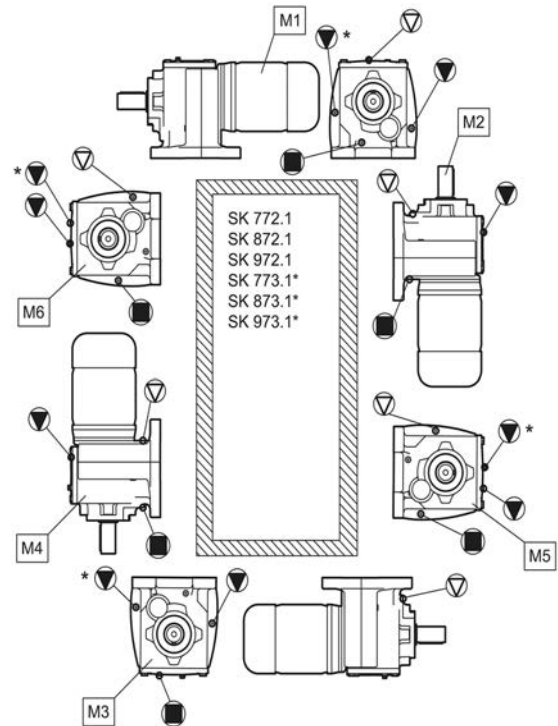
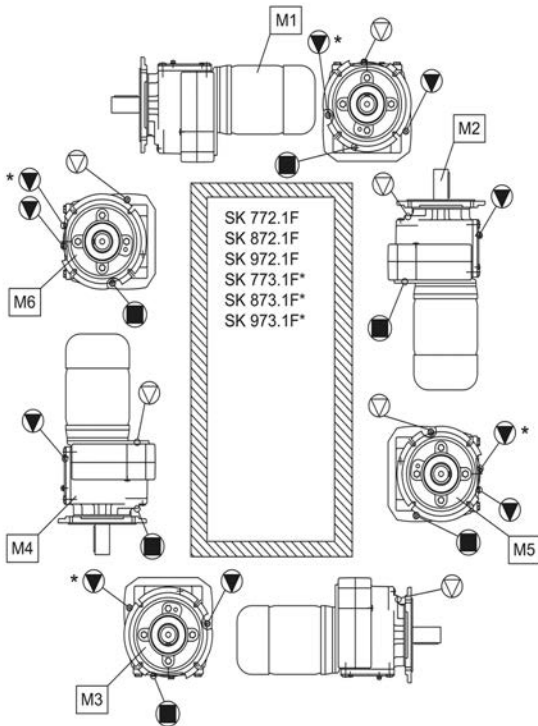
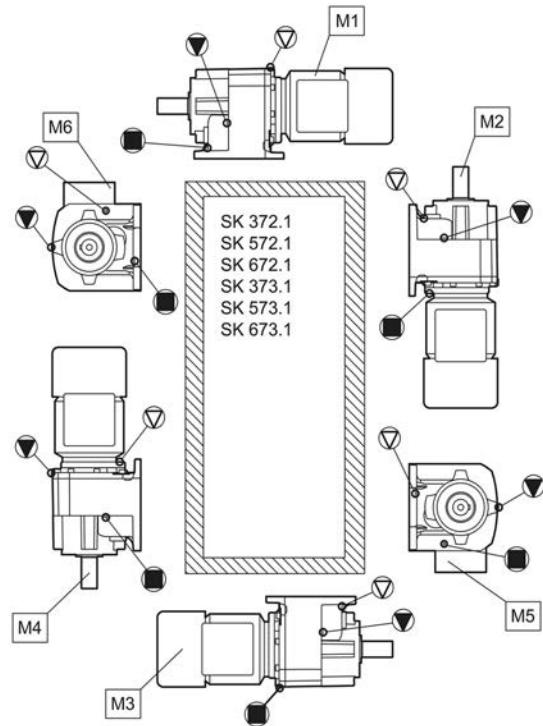
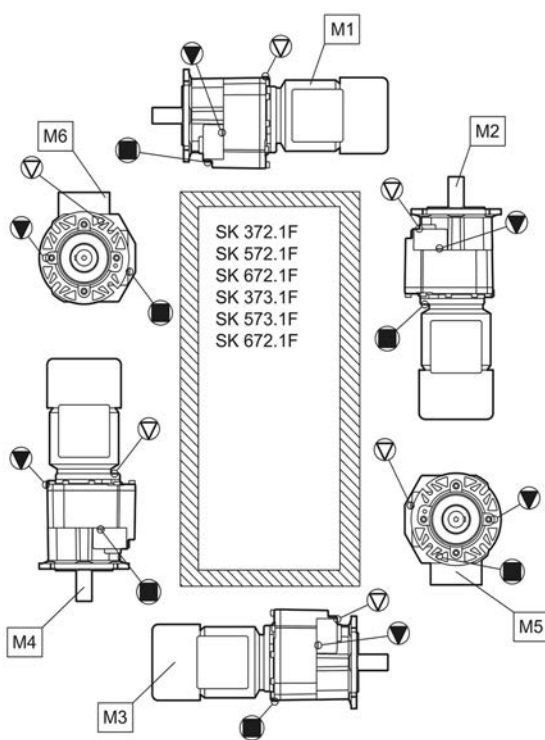
В редукторах SK 320, SK 172, SK 272, SK 372, а также SK 273 и SK 373 категории ATEX 3G и 3D отсутствуют пробки отверстий для контроля масла (см. главу 2.2 «Типовая табличка»).

Типы SK 320, SK 172, SK 272, SK 372, SK 273 и SK 373 категории 2G и 2D имеют только одну пробку отверстия для контроля уровня масла. Смазка этих редукторов рассчитана на весь срок их службы, однако предусмотрена возможность проверки ее уровня.

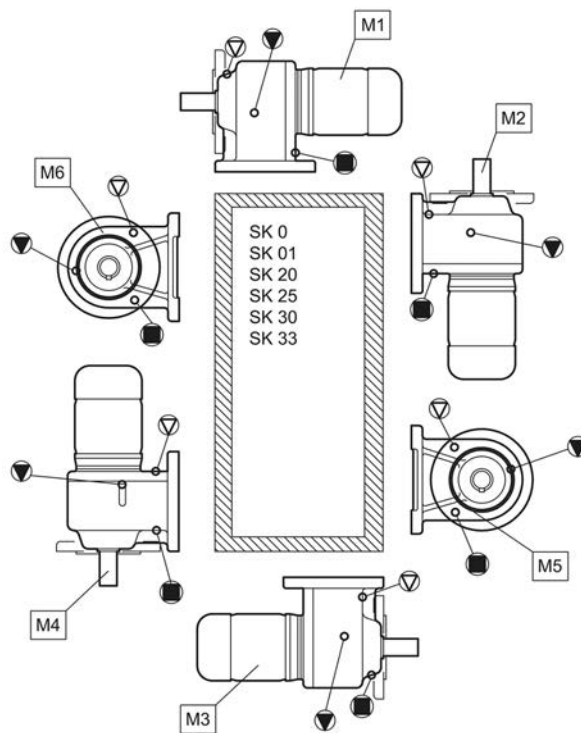
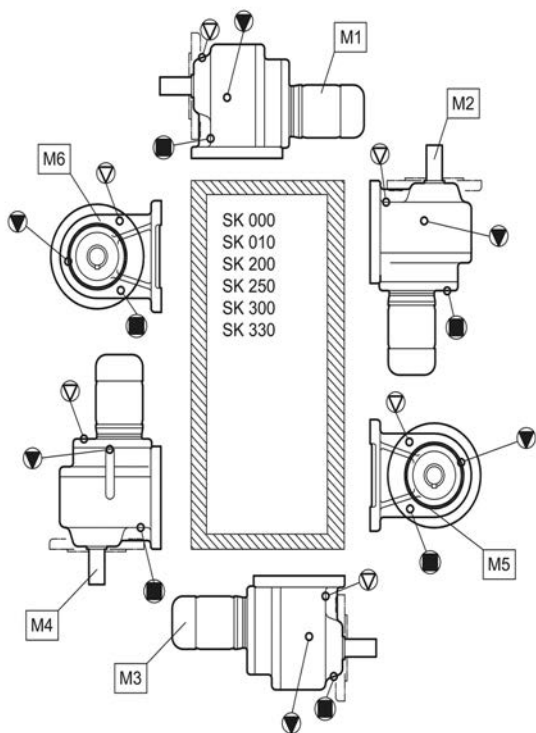
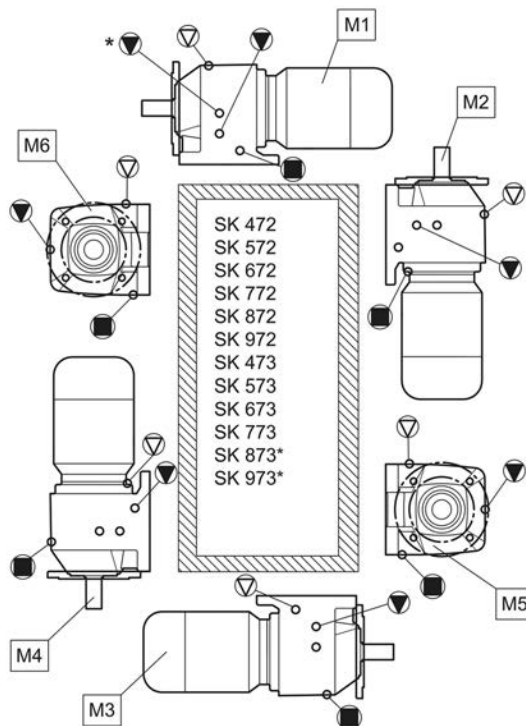


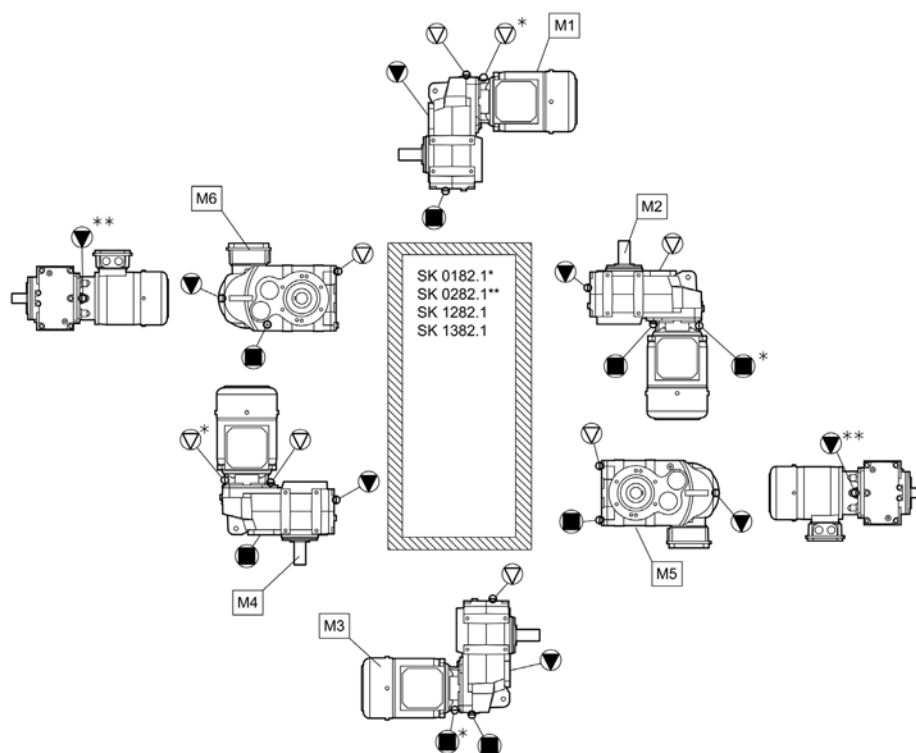


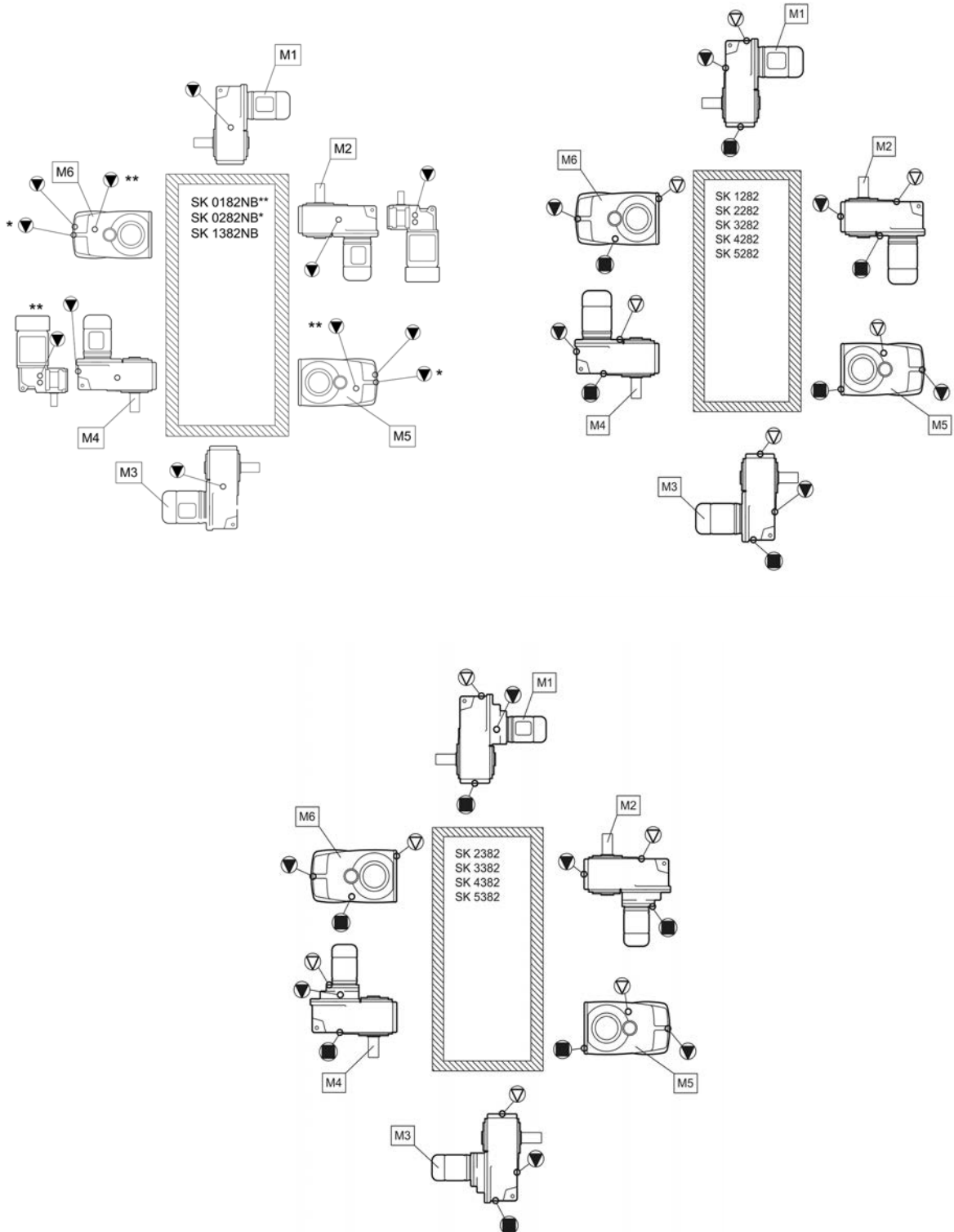


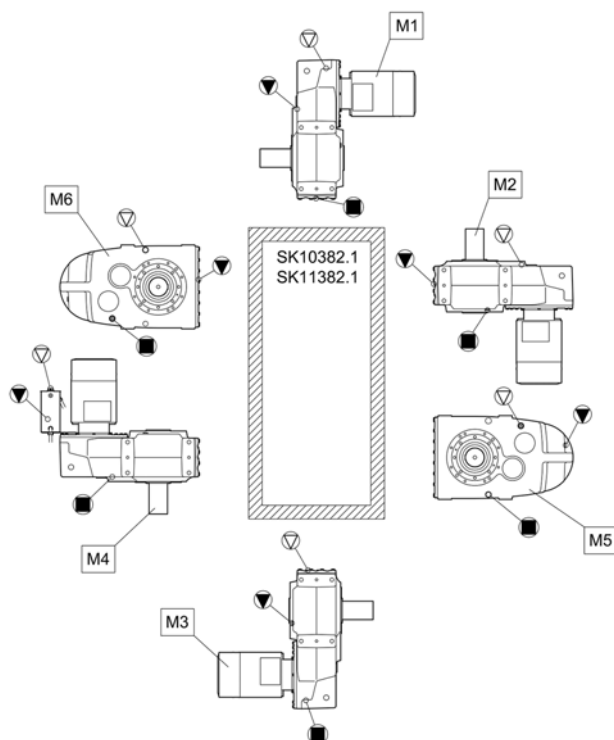
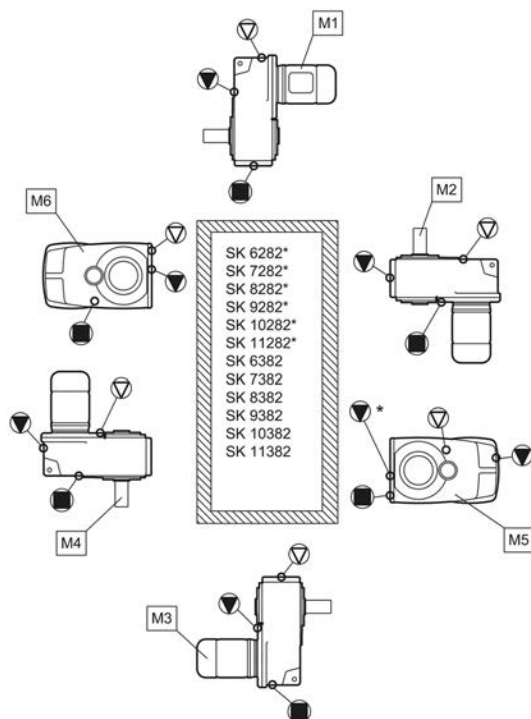


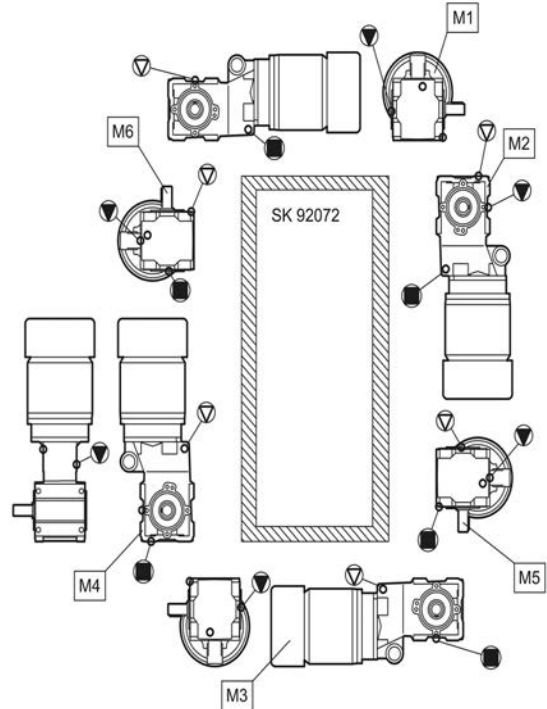
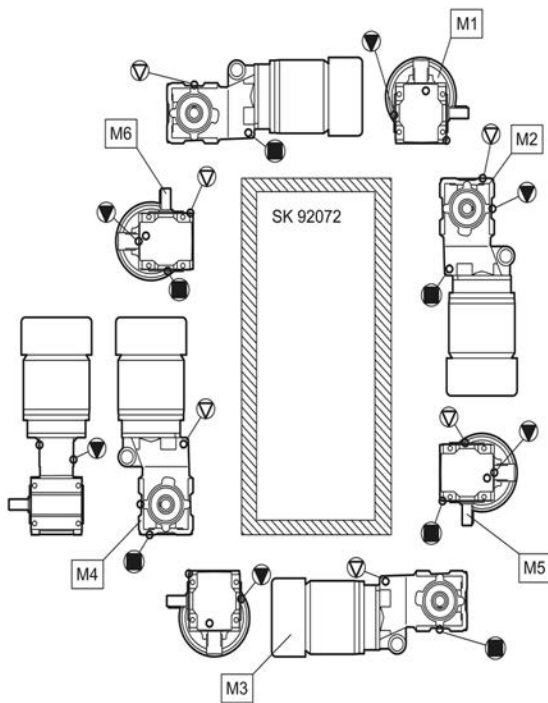
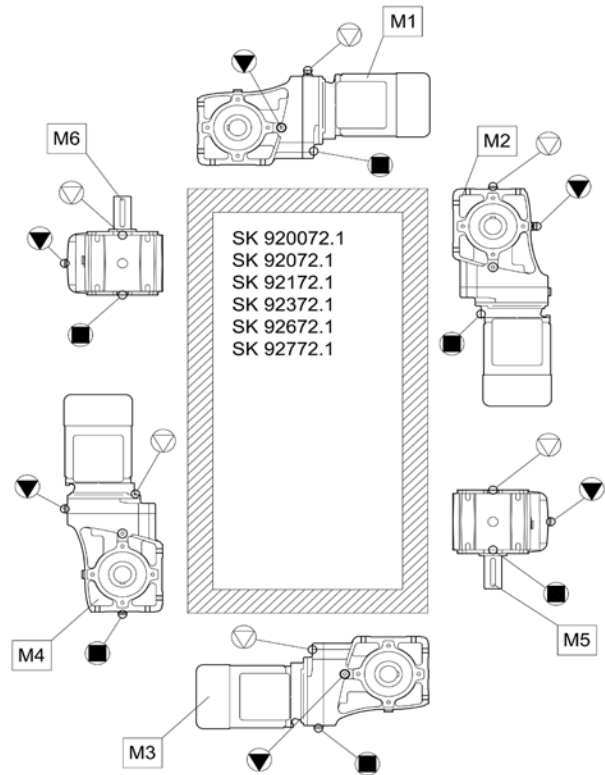
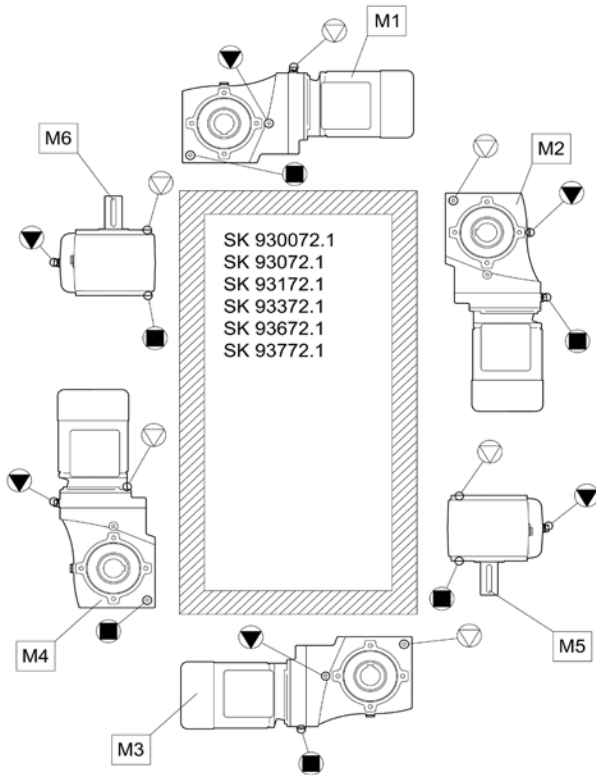


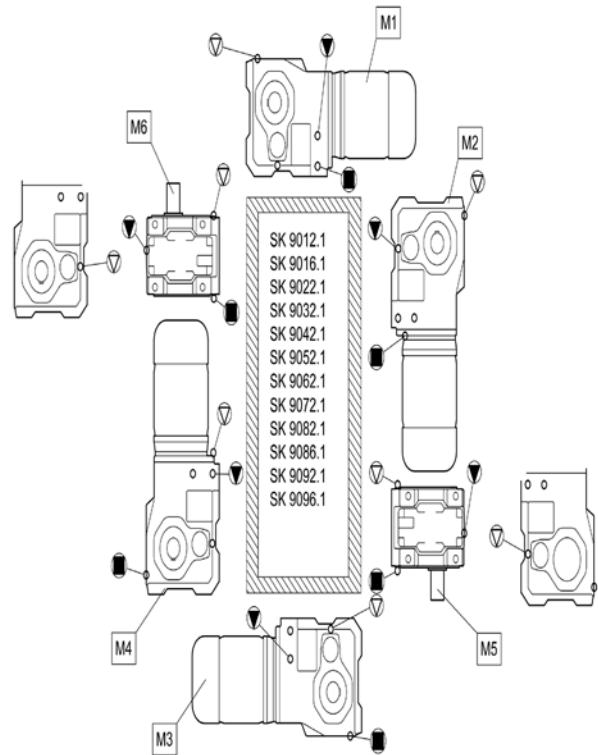
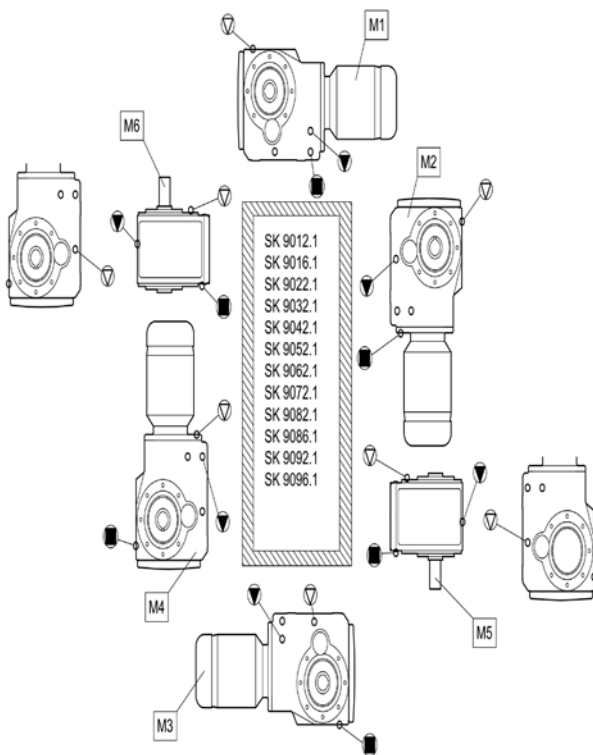
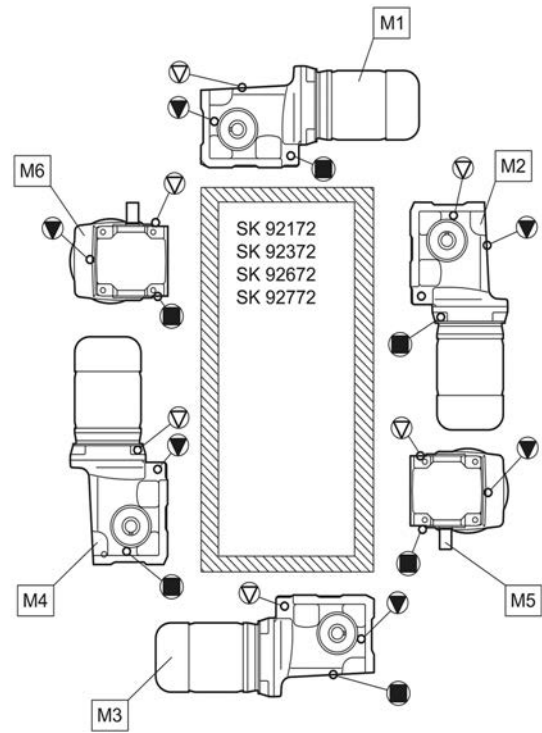
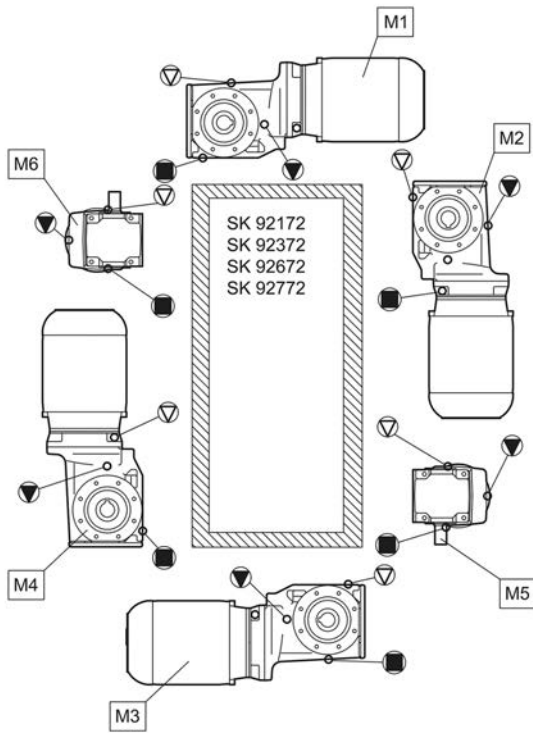


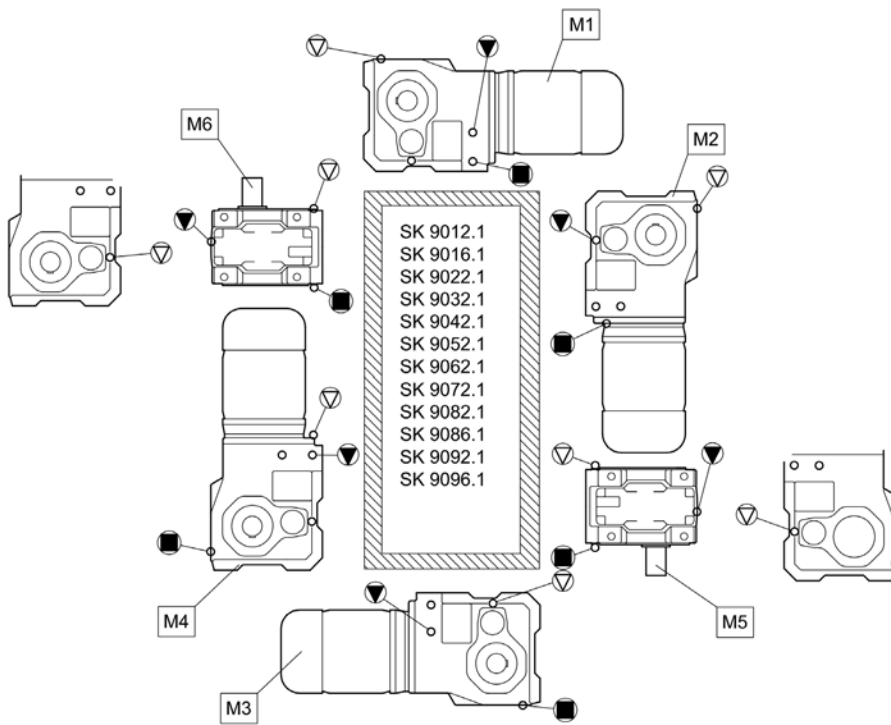
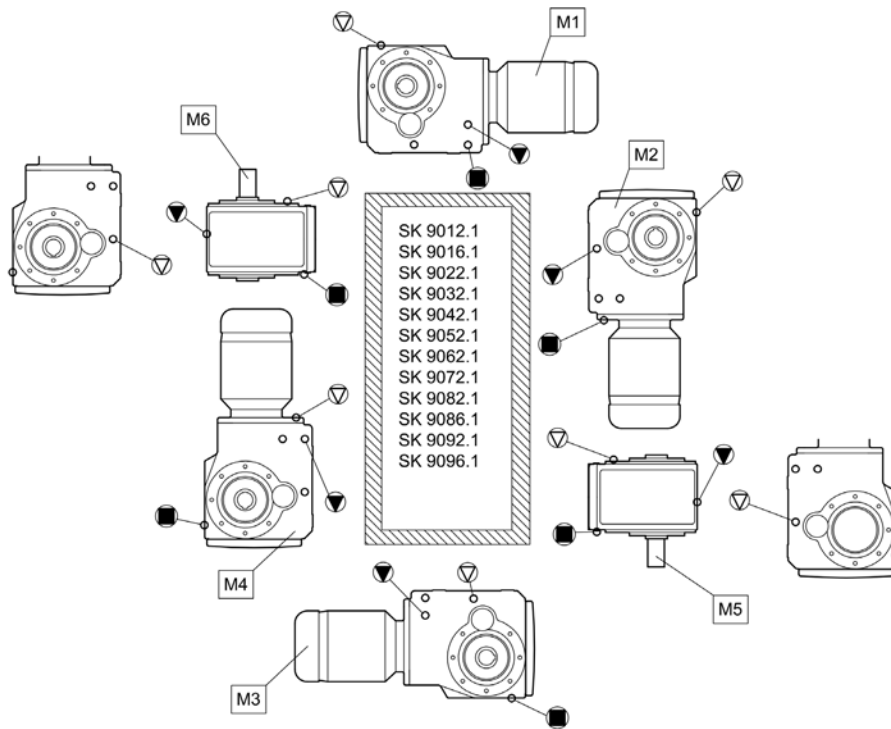




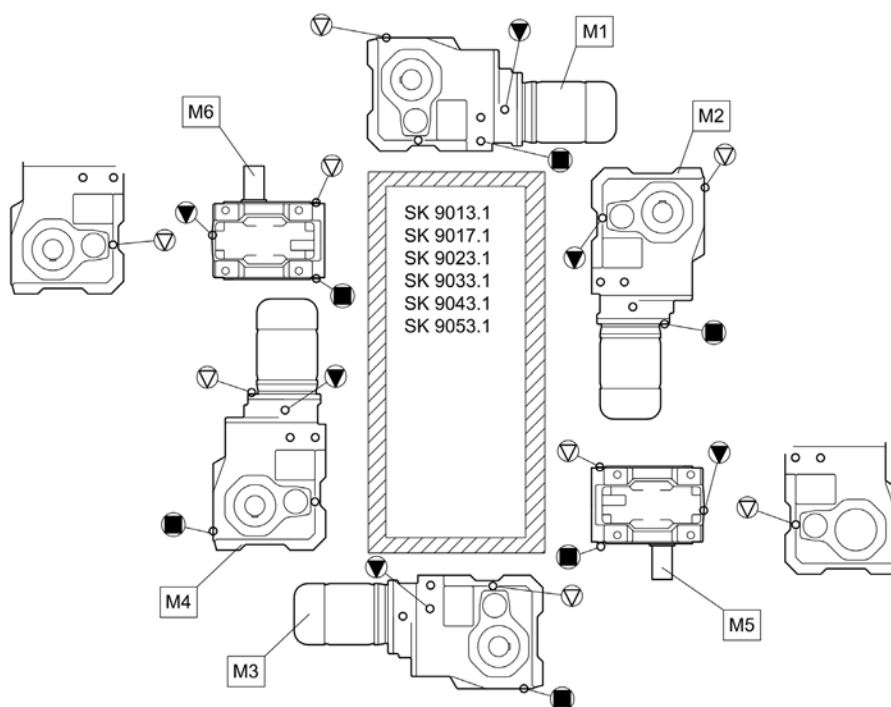
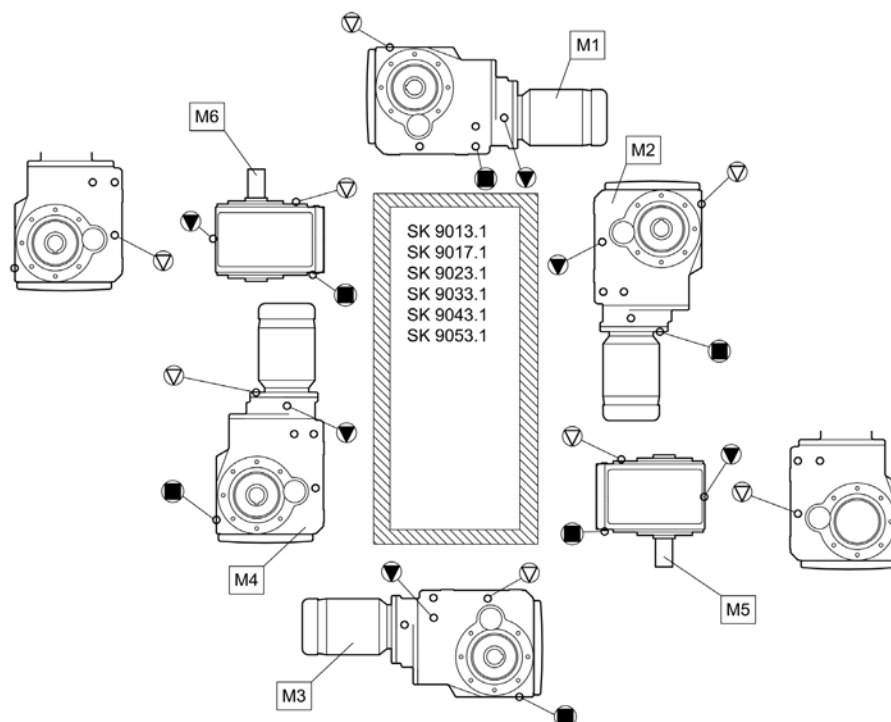




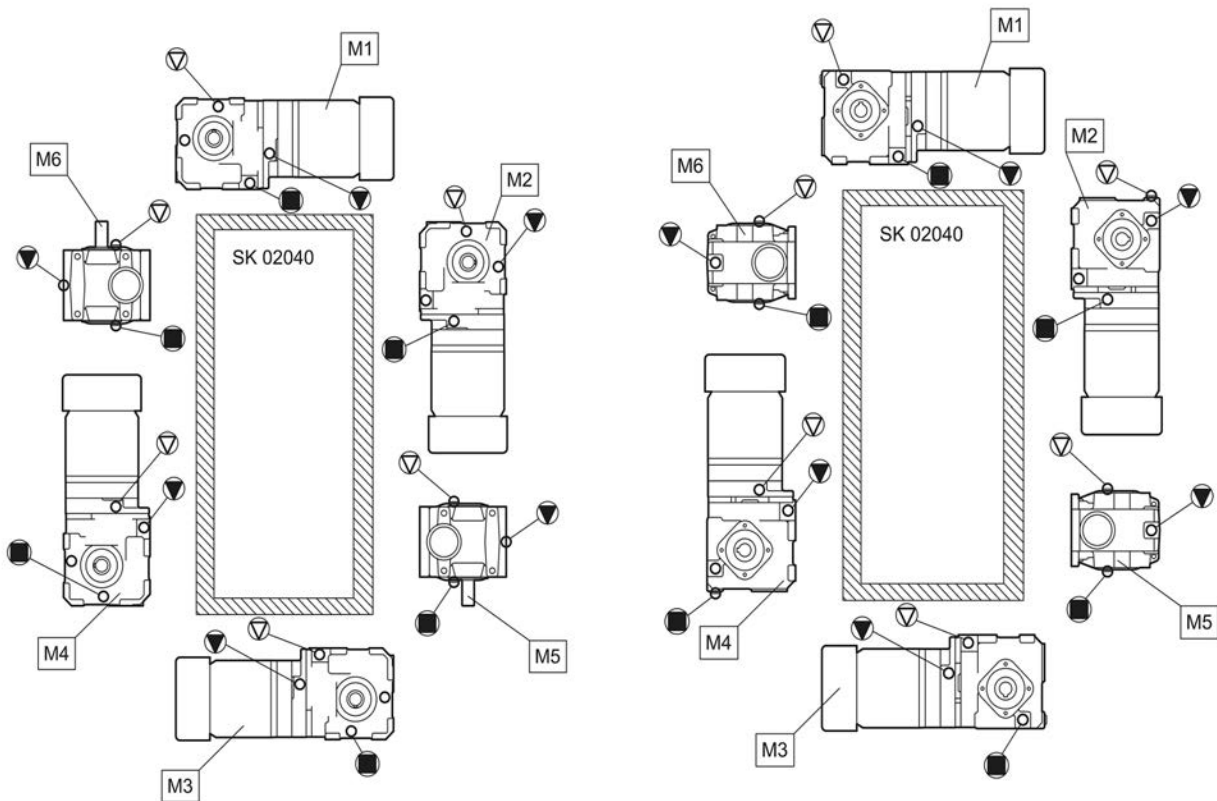
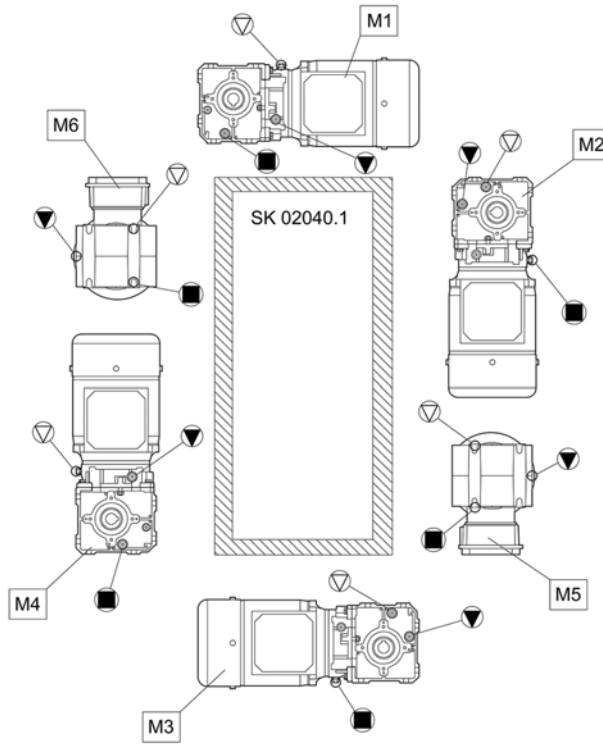


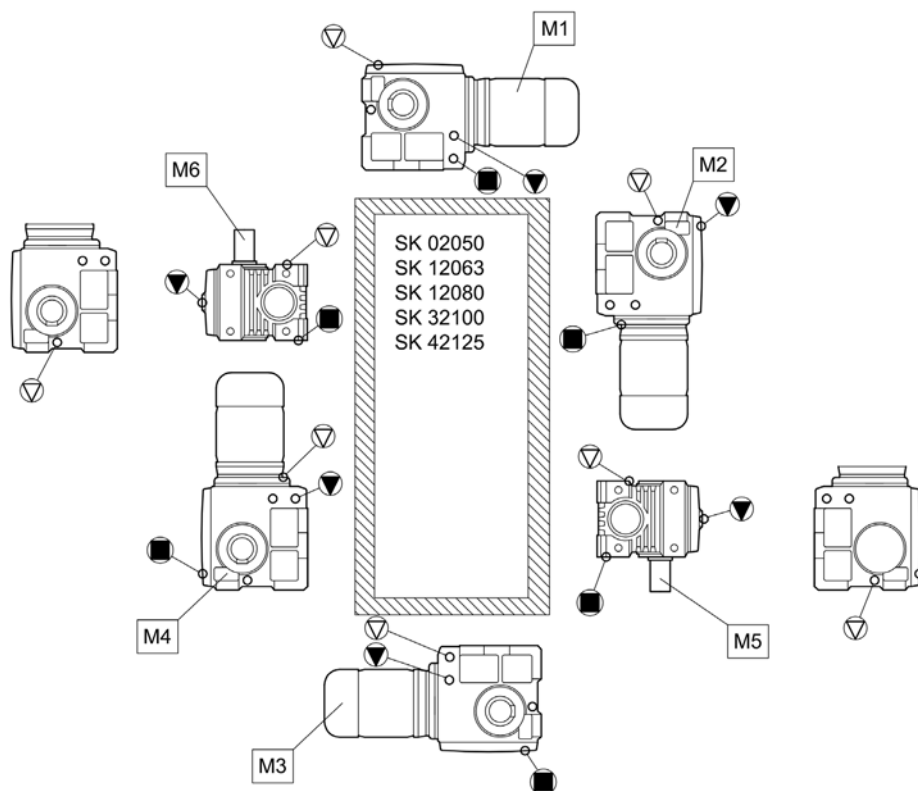
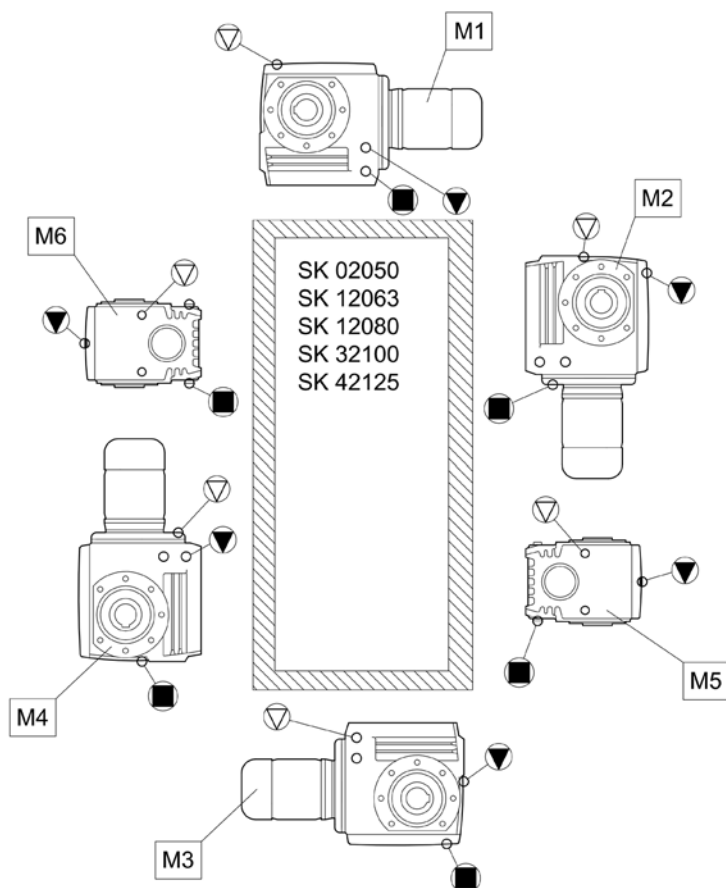


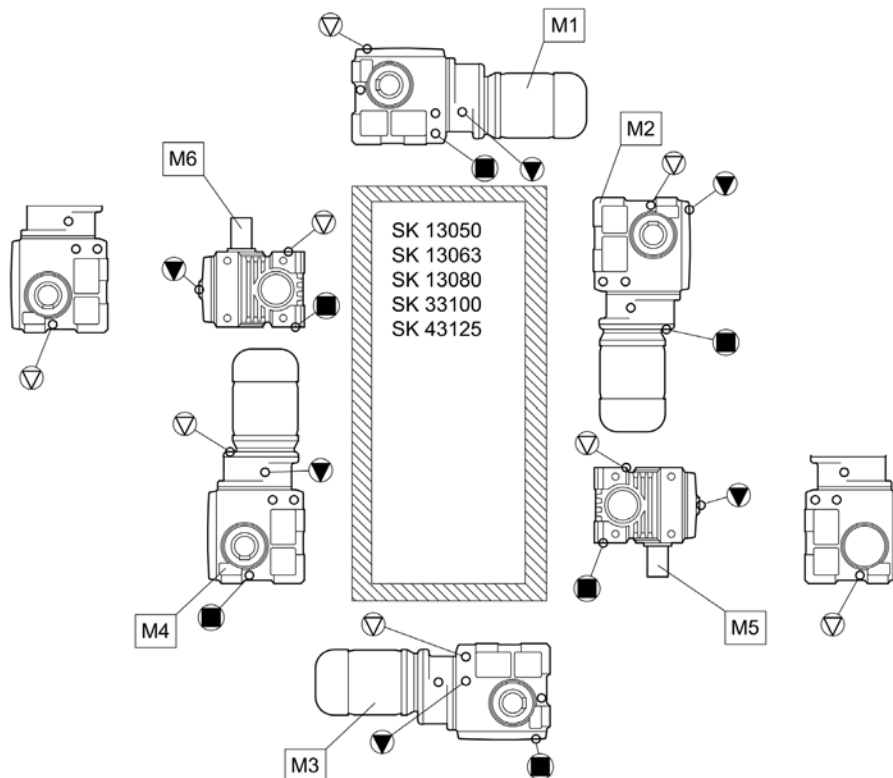
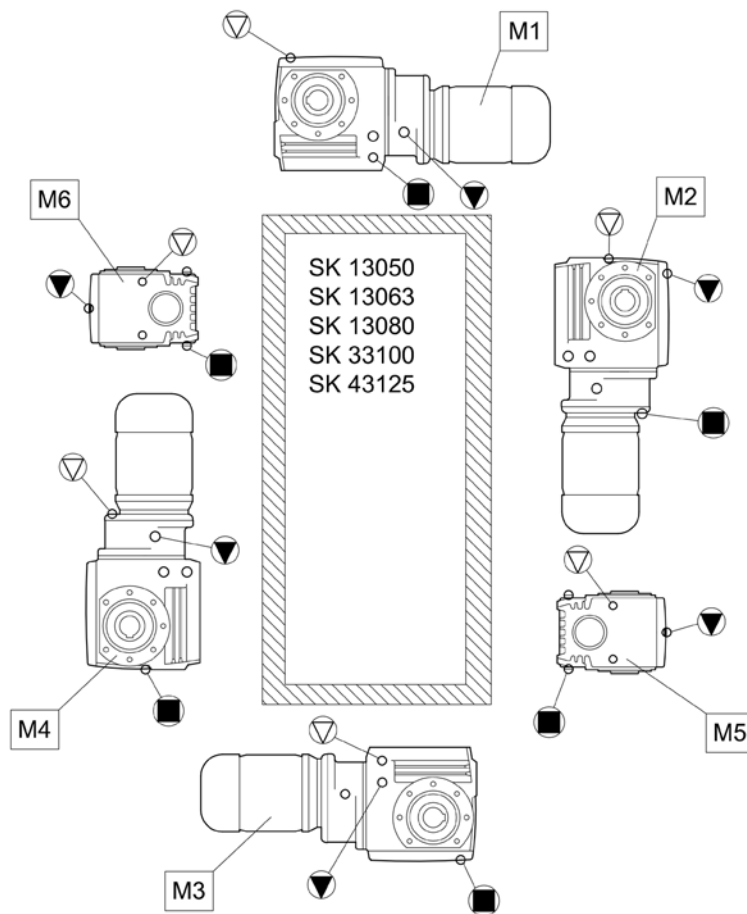












## 7.2 Смазочные материалы

**! ОПАСНО**



**Использование неподходящего масла может привести к взрыву**

Обязательно использовать тип масла, указанный на типовой табличке.

В приведенной ниже таблице перечислены рекомендуемые марки смазочных материалов, упорядоченные по типу (см. главу 2.2 «Типовая табличка»). Использовать наименования того же типа, что указан на заводской табличке редуктора. В отдельных случаях наименование рекомендуемого смазочного материала указано на заводской табличке редуктора.







Вид смазочного материала	Информация на типовой табличке						
Минеральное масло	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
Синтетическое масло (полигликоль)	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	-
Синтетическое масло (на основе углеводорода)	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
Биологически разлагаемое масло	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	-
Масло, пригодное для использования в пищевой промышленности в соотв. 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

Табл. 14: Таблица смазочных материалов

### 7.3 Моменты затяжки резьбовых соединений

Моменты затяжки резьбовых соединений [Нм]							
Размер	Резьбовые соединения в классах прочности				Резьбовые пробки	Резьбовой штифт на муфте	На защитном кожухе
	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	-	-

Табл. 15: Моменты затяжки резьбовых соединений

#### Монтаж резьбовых соединений труб

Нанесите масло на резьбу накидной гайки, на врезное кольцо и на резьбу патрубка. Закрутите накидную гайку с помощью гаечного ключа до значительного возрастания усилия. Затяните накидную гайку на соединении на 30° – 60°, но не более чем на 90°, удерживая патрубок с помощью ключа. Удалите лишнее масло на соединении.

## 7.4 Неисправности

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность падения на протекших жидкостях

- Прежде чем начинать работу по поиску и устранению неисправностей следует тщательно очистить загрязненный пол.

### ВНИМАНИЕ

#### Повреждение редуктора

- При любых неисправностях редуктора следует немедленно остановить привод.

Неисправности редуктора		
Неисправность	Возможная причина	Устранение
Необычные шумы, вибрация	Слишком мало масла, повреждение подшипников, повреждение шестерен	Обратиться в сервисный центр NORD
Масло вытекает из редуктора или двигателя	Повреждение уплотнения	Обратиться в сервисный центр NORD
Масло вытекает из воздушного клапана	Неправильный уровень масла, загрязненное масло, масло неподходящей марки, неблагоприятные условия эксплуатации	Заменить масло, □ установить маслорасширительный бачок (вариант OA)
Перегрев редуктора	Плохие рабочие условия или неисправность редуктора	Обратиться в сервисный центр NORD
Удары при включении, вибрация	Повреждение муфты двигателя, слабый крепеж редуктора, повреждение резинового элемента	Заменить зубчатый венец из эластомера, затянуть крепежные болты двигателя и редуктора, заменить резиновый элемент
Выходной вал не вращается, хотя двигатель работает	Поломка в редукторе, повреждение муфты двигателя, проскальзывание стяжной муфты	Обратиться в сервисный центр NORD

Табл. 16: Список неисправностей

## 7.5 Протечки

Для смазки движущихся деталей используется масло или консистентная смазка. Уплотнения препятствуют выступанию смазки из деталей редуктора. Уплотнения не являются абсолютно непроницаемыми: с одной стороны, это технически невозможно, с другой — в этом нет необходимости, так как пленка, образуемая, например, на манжетных уплотнениях валов, не препятствует работе редуктора и является нормой. В местах выпуска воздуха возможно образование масляного тумана, видимого невооруженным глазом. Из-за особенности конструкции уплотнений лабиринтного типа (например из таконита) возможно выступание использованной смазки из зазора уплотнения. Появление масла в таких местах не является признаком неисправности.

По условиям испытаний, указанным в стандарте DIN 3761, проницаемость обуславливается характеристиками вещества, для исключения протечки которого используются уплотнения. При стендовых испытаниях через определенный промежуток времени было зарегистрировано появление этого вещества по краю уплотнения и его стекание. Некоторый объем выступившего вещества называется протечкой.

Определение протечки согласно DIN 3791					
Понятие	Пояснение	Место протечки			
		Манжетное уплотнение вала	В IEC-адаптере	Стыки корпуса	Воздушный клапан
герметично	нет жидкости	не является неисправностью	не является неисправностью	не является неисправностью	не является неисправностью
влажно	Пленка небольшой площади, возникающая в определенной области	не является неисправностью	не является неисправностью	не является неисправностью	не является неисправностью
мокро	Пленка выступает из детали	не является неисправностью	не является неисправностью	Возможно, требуется ремонт	не является неисправностью
Умеренная протечка	Видимый ручеек, стекание	Рекомендуется ремонт	Рекомендуется ремонт	Рекомендуется ремонт	Рекомендуется ремонт
Временная протечка	Временная неработоспособность системы уплотнений или выступание масла вследствие транспортировки *)	не является неисправностью	не является неисправностью	Возможно, требуется ремонт	не является неисправностью
Кажущаяся протечка	Протечки, возникающие вследствие загрязнений, смазки уплотнительных систем	не является неисправностью	не является неисправностью	не является неисправностью	не является неисправностью

**Табл. 17: Определение протечки согласно DIN 3761**

\*) Опыт показывает, что проникновение смазки через манжетные уплотнения валов со временем прекращается. Поэтому в этом случае не рекомендуется производить замену уплотнений. Однократное появление смазки может быть вызвано попаданием посторонних частиц под край уплотнения.

## 7.6 Декларация соответствия

### 7.6.1 Взрывозащищенные редукторы и мотор-редукторы категорий 2G и 2D



	
<b>GETRIEBEBAU NORD</b> Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
<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	
<b>Декларация соответствия стандартам ЕС</b> согласно директиве 2014/34/ЕС Приложение VIII	
Настоящим документом Getriebebau NORD GmbH & Co. KG подтверждает, что редукторы и мотор-редукторы серий	Страница 1 из 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Цилиндрические редукторы</b> Тип SK ...</li> <li>• <b>Плоские редукторы</b> Тип SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Червячные редукторы</b> Тип SK 02..., SK 1SI...,SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4....</li> <li>• <b>Конические редукторы</b> Тип SK 9.....</li> </ul>
с маркировкой АТЕХ  II 2D / 2G	
отвечают требованиям следующих стандартов:	
<b>Директива о взрывозащищенном исполнении изделий АТЕХ</b>	<b>2014/34/ЕС</b>
<b>Применяемые нормы:</b>	DIN EN 1127-1: 2011 DIN EN ISO 80079-36: 2016 DIN EN ISO 80079-37: 2016 DIN EN 60079-0: 2014
<b>Getriebebau NORD депонирует документы, затребованные в соответствии со ст. 2014/34/ЕС приложение VIII, в названной инстанции:</b>	
DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Регистрационный номер:0158 Свидетельство: BVS 04 АТЕХ Н/В 196	
<b>Баргтехайде, 28.02.2019</b>	
У. Кюхенмайстер Директор	Д-р О. Сади Технический директор

Рис. 37: Декларация соответствия для категории для 2G / 2D, маркировка согласно DIN EN ISO 80079-36



7.6.2 Взрывозащищенные редукторы и мотор-редукторы категорий 3G и 3D



									
<h2>GETRIEBEBAU NORD</h2> <p>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>									
<h3>Декларация соответствия стандартам ЕС</h3> <p>согласно директиве 2014/34/ЕС Приложение VIII</p>									
<p>Настоящим документом Getriebebau NORD GmbH &amp; Co. KG подтверждает, что редукторы и мотор-редукторы серий</p>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Цилиндрические редукторы Тип SK ...</li> <li>• Плоские редукторы Тип SK ...82, SK ...82.1, SK ..82NB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Червячные редукторы Тип SK 02..., SK 1Sl.,SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4....</li> <li>• Конические редукторы Тип SK 9.....</li> </ul>								
<p>с маркировкой ATEX  II 3D / 3G</p>									
<p>отвечают требованиям следующих стандартов:</p>									
<p><b>Директива о взрывозащищенном исполнении изделий ATEX</b>      <b>2014/34/EC</b></p>									
<p><b>Применяемые нормы:</b></p>									
	<table border="0"> <tr> <td>DIN EN 1127-1:</td> <td>2011</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-36:</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-37:</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 60079-0:</td> <td>2014</td> </tr> </table>	DIN EN 1127-1:	2011	DIN EN ISO 80079-36:	2016	DIN EN ISO 80079-37:	2016	DIN EN 60079-0:	2014
DIN EN 1127-1:	2011								
DIN EN ISO 80079-36:	2016								
DIN EN ISO 80079-37:	2016								
DIN EN 60079-0:	2014								
<p><b>Баргтехайде, 28.02.2019</b></p>									
<p>У. Кюхенмайстер Директор</p>	<p>Д-р О. Сади Технический директор</p>								

Рис. 38: Декларация соответствия для категории 3G / 3D, маркировка на заводской табличке согласно DIN EN ISO 80079-36.

## 7.7 Указания по ремонту

Прежде чем обращаться в отдел технического или механического обслуживания необходимо подготовить следующую информацию: тип редуктора и, при необходимости, номер заказа (указаны на заводской табличке).

### 7.7.1 Ремонт

Если устройство нуждается в ремонте, его нужно отправить по адресу:

**Getriebebau NORD GmbH & Co. KG**  
**Отдел технического обслуживания**  
 Getriebebau-Nord-Straße 1  
 22941 Bargteheide

Мы не отвечаем за сохранность дополнительного оборудования (датчиков вращения, внешних вентиляторов и т.д.), отправленных вместе с редуктором или мотор-редуктором в ремонт!

Перед отправкой следует снять все неоригинальные части с редуктора или мотор-редуктора.

### Информация

По возможности следует указать причину возврата компонента / устройства. Указать не менее одного контактного лица.

Это важно для минимизации времени ремонта и обеспечения его наилучшего качества.

### 7.7.2 Информация в сети Интернет

Руководство по эксплуатации и установке, а также версии на разных языках можно найти на нашем сайте: [www.nord.com](http://www.nord.com)

## 7.8 Гарантии

Компания NORD GmbH & Co. KG исключает гарантийные обязательства в случае травм, материального и имущественного ущерба, возникших в результате несоблюдения положений руководства по эксплуатации, ошибок управления или ненадлежащего использования. Гарантия не распространяется на расходные материалы, например, на прокладочные кольца валов.

## 7.9 Сокращения

<b>2D</b>	Редукторы с защитой от взрывоопасной пыли, зона 21	<b>F<sub>A</sub></b>	Осевое усилие
<b>2G</b>	Редукторы с защитой от взрывоопасных газов, зона 1	<b>IE1</b>	Двигатели стандартной эффективности
<b>3D</b>	Редукторы с защитой от взрывоопасной пыли, зона 22	<b>IE2</b>	Двигатели высокой эффективности
<b>ATEX</b>	<b>AT</b> mosphères <b>EX</b> plosible	<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission (МЭК, Международная электротехническая комиссия)
<b>B5</b>	Фланцевое крепление со сквозными отверстиями	<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association (Национальная ассоциация производителей электротехнического оборудования)
<b>B14</b>	Фланцевое крепление с резьбовыми отверстиями	<b>IP55</b>	International Protection, класс защиты
<b>CW</b>	Вращение по часовой стрелке	<b>ISO</b>	Международная организация по стандартизации, ИСО (International Organization for Standardization, ISO)
<b>CCW</b>	Вращение против часовой стрелки	<b>pH</b>	Значение pH
<b>°dH</b>	Значение жесткости воды по немецкой шкале жесткости 1°dH = 0,1783 ммоль/л	<b>PSA</b>	Средства индивидуальной защиты
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung (Немецкий институт стандартизации)	<b>RL</b>	Директива
<b>EG</b>	Европейское Сообщество (ЕС)	<b>VCI</b>	Летучий ингибитор коррозии
<b>EN</b>	Europäische Norm (европейский стандарт)	<b>WN</b>	Заводской стандарт Getriebebau NORD (Werknorm)
<b>F<sub>R</sub></b>	Радиальное поперечное усилие		

## Предметный указатель

<b>А</b>		Визуальный контроль.....	55
Адрес .....	90	Дозатор смазки .....	59
Активация воздушного клапана.....	31	Манжетное уплотнение вала.....	59
<b>В</b>		Наклейка-индикатор температуры.....	57
Вес двигателя для IEC-адаптера .....	42	Охлаждающий рукав .....	59
Визуальный контроль .....	55	Пробка выпуска воздуха .....	59
Время обкатки .....	51	Проверка уровня масла .....	55
<b>Г</b>		Проверка уровня шума во время работы .....	55
График проведения работ по техническому обслуживанию.....	53	Протечки.....	55
График проверок.....	53	Резиновый амортизатор .....	56
<b>Д</b>		смазка редукторов VL2, VL3, W и IEC ...	58
Длительное хранение.....	29	Соединительная муфта .....	57
Дозатор смазки .....	48, 59	Ремонт.....	90
Допустимый износ частей муфты .....	58	<b>С</b>	
<b>З</b>		Сервис.....	90
Заводская табличка .....	24	Смазка подшипника .....	60
<b>И</b>		Смазочные материалы .....	84
Интернет.....	90	Срок эксплуатации .....	60
Исполнение H66.....	35	Стандартный двигатель .....	42
использование по назначению .....	11	Стяжная муфта.....	38
<b>К</b>		<b>Т</b>	
Капитальный ремонт .....	60	Теплоноситель .....	50
Кожухи.....	41	Техническое обслуживание.....	90
Крышка охлаждения .....	44	Типы редукторов .....	18
<b>М</b>		MINIBLOC .....	22
Моменты затяжки резьбовых соединений.....	85	Конические редукторы .....	21
<b>Н</b>		Плоские редукторы.....	20
Наклейка-индикатор температуры .....	46	Сдвоенные редукторы .....	20
Нанесение смазки.....	58	Цилиндрические редукторы .....	18
Насадной редуктор .....	35	Цилиндрические редукторы NORDBLOC .....	19
Неисправности.....	86	Цилиндрические редукторы Standard....	19
<b>О</b>		Червячные редукторы UNIVERSAL .....	23
Осмотр шлангов.....	56	Червячные редукторы с цилиндрической предступенью .....	22
<b>П</b>		Транспортировка .....	28
Подсоединение трубки.....	85	<b>У</b>	
Порядок действий .....	60	Указания по технике безопасности 11, 28, 32	
Предупреждение.....	17	Уплотнительное кольцо вала.....	59
Приложение сил.....	33	Условное обозначение .....	17
Пробка выпуска воздуха .....	59	Устройство для напрессовки.....	33
Пробный запуск.....	51	Утилизация разных материалов .....	62
Пробный пуск .....	51	<b>Х</b>	
Проверка конструктивного исполнения .....	30	Хранение.....	28
Проверка уровня масла .....	47, 55	<b>Ш</b>	
Проверка шланга .....	56	Шум подшипника .....	55
Протечки .....	87		
<b>Р</b>			
Работы по техобслуживанию			

**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**

