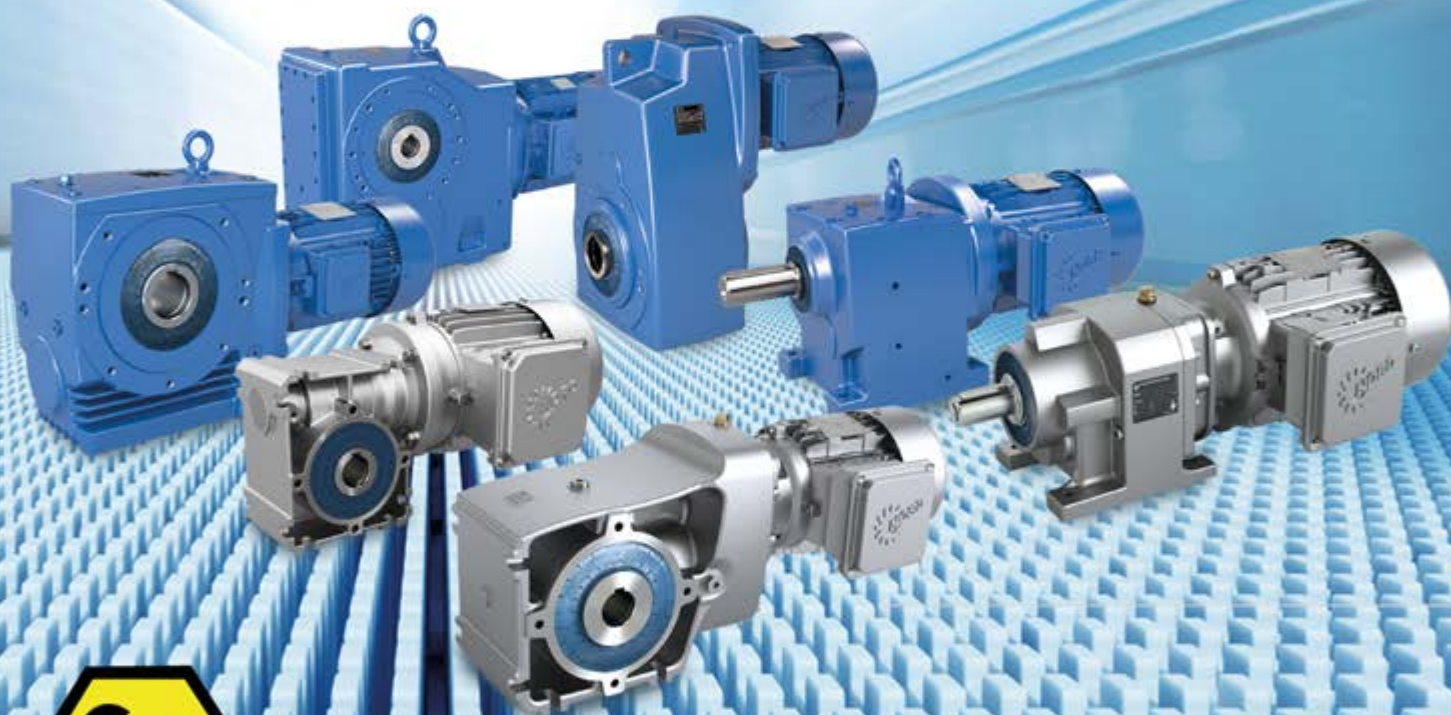


Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



ATEX

RU

В 2000

Взрывозащищенные редукторы

Руководство по эксплуатации и монтажу





Общие указания по технике безопасности и эксплуатации

1. Общие сведения

Во время эксплуатации отдельные части оборудования (в зависимости от указанного класса защиты) могут находиться под напряжением, иметь открытые или горячие поверхности, двигаться и вращаться.

Снятие защитных крышек и панелей в условиях, когда это недопустимо, использование устройства не по назначению, неправильная установка и эксплуатация устройства могут привести к опасной ситуации, тяжелым травмам и повреждению оборудования.

Работы по транспортировке, установке, вводу в эксплуатацию и обслуживанию разрешается выполнять только специалистам с соответствующей квалификацией. При выполнении работ соблюдать требования национальных стандартов по технике безопасности и охране труда.

В настоящем руководстве под квалифицированным персоналом понимаются лица, обладающие необходимым опытом и знаниями, которые позволяют эксплуатировать оборудование и выполнять работы по размещению, монтажу и вводу в эксплуатацию, а также выявлять возможные риски и опасные ситуации и своевременно устранять их.

2. Использование по назначению

Разрешается использовать продукцию NORD только в целях, указанных в каталоге и прилагаемой к продукции технической документации.

Неукоснительное соблюдение инструкций руководств по эксплуатации и монтажу является **необходимым условием для безотказной** работы устройства и удовлетворения возможных требований по гарантии. Поэтому, прежде чем начинать работу с устройством, **обязательно ознакомьтесь с руководствами по эксплуатации и монтажу!**

Эти руководства содержат **важные указания по сервисному обслуживанию**. По этой причине необходимо хранить руководства **рядом с устройством**.

На месте эксплуатации соблюдать все технические условия и условия эксплуатации.

3. Транспортировка, хранение

Соблюдать инструкции по транспортировке, хранению и правильному обращению.

4. Установка

Устройство следует защитить от недопустимых нагрузок и воздействий. В частности, во время перевозки и разгрузочно-погрузочных работ не допускать деформации частей устройства. Не прикасаться к электронным элементам и контактам.

5. Подключение электричества

При работе с частями трехфазного двигателя, находящимися под напряжением, соблюдать действующие национальные нормы по технике безопасности и охране труда (например, директивы по защите от несчастных случаев BGV A3, ранее VBG 4).

Установка электрооборудования должна осуществляться в соответствии с действующими нормами (установленными, например, в отношении сечения провода, предохранителей, заземляющего провода и т.д.).

Указания по установке, отвечающей требованиям директив по ЭМС (к экранированию, заземлению, расположению фильтров и прокладке кабелей), приведены в документации к трехфазному двигателю. Ответственность за соблюдение ограничений, установленных директивами и нормами по ЭМС, лежит на производителе установки или машины.

6. Эксплуатация

В случаях использования редуктора в установках, в которых выход из строя устройства может представлять опасность для людей, следует предусмотреть необходимые меры безопасности.

Установки, в составе которых работает устройство NORD, должны иметь дополнительные устройства контроля и обеспечения безопасности, предписываемыми нормами по технике безопасности и охране труда, а также правилами по работе с промышленным оборудованием.

Во время работы устройства все крышки и панели должны быть закрыты.

7. Техническое обслуживание и ремонт

После отключения устройства от источника питания конденсаторы могут сохранять заряд некоторое время, поэтому запрещается прикасаться к токопроводящим деталям и контактам установки сразу после ее отключения.

Более подробная информация приведена в документации, прилагаемой к устройству.

Сохранить данные инструкции по технике безопасности для дальнейшего использования!

Документация

Наименование:	В 2000
№ по каталогу	6051407
Модельный ряд:	редукторы и мотор-редукторы
Типовая серия:	
Типы редукторов:	Цилиндрический редуктор Цилиндрический редуктор NORDBLOC Стандартный цилиндрический редуктор Плоский редуктор Конический редуктор Цилиндрический червячный редуктор Червячный редуктор MINIBLOC Червячный редуктор UNIVERSAL

Список редакций

Название, Дата	Номер заказа	Примечания
В 2000, Январь 2013 года	6051407 / 0413	-
В 2000, Сентябрь 2014 года	6051407 / 3814	Исправления общего характера

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

Оглавление

1	Указания	8
1.1	Общие указания	8
1.2	Предупредительные и указательные знаки	9
1.2.1	Используемые знаки и символы	9
1.3	Использование по назначению	9
1.4	Техника безопасности.....	10
1.5	Другие документы	12
1.6	Утилизация разных материалов	12
2	Описание редуктора	13
2.1	Условные обозначения и виды редукторов.....	13
3	Инструкции по установке, хранению, подготовке и расположению машины	19
3.1	Транспортировка редуктора	19
3.2	Хранение.....	20
3.3	Длительное хранение	20
3.4	Проверка редуктора	22
3.5	Проверка данных на заводской табличке.....	22
3.6	Проверка конструктивного исполнения	24
3.7	Подготовка к установке.....	25
3.8	Установка редуктора	26
3.9	Монтаж втулок на валы редуктора.....	27
3.10	Монтаж насадного редуктора	29
3.11	Установка усачных шайб	33
3.12	Монтаж крышек	35
3.13	Монтаж стандартного двигателя.....	36
3.14	Монтаж змеевика системы охлаждения	38
3.15	Монтаж фланца SCX.....	39
3.16	Наклейка-индикатор температуры.....	40
3.17	Нанесение дополнительного лакового покрытия	40
4	Ввод в эксплуатацию	41
4.1	Проверка уровня масла	41
4.2	Активация автоматического дозатора смазки.....	43
4.3	Измерение температуры	44
4.4	Эксплуатация с системой охлаждения смазки.....	45
4.5	Проверка редуктора	46
4.6	Список проверок.....	47
4.7	Эксплуатация редуктора во взрывоопасной зоне.....	48
5	Осмотр и техобслуживание	49
5.1	Интервалы осмотра и техобслуживания	49
5.2	Работы по осмотру и техобслуживанию.....	50
6	Приложение	60
6.1	Конструктивные исполнения и техобслуживание	60
6.2	Смазочные материалы	75
6.3	Моменты затяжки резьбовых соединений.....	76
6.4	Неисправности	77
6.5	Протечки	78
6.6	Декларация соответствия.....	79
6.6.1	Взрывозащищенные редукторы и мотор-редукторы категорий 2G и 2D.....	79
6.6.2	Взрывозащищенные редукторы и мотор-редукторы категорий 3G и 3D.....	80
6.7	Указания по ремонту.....	81
6.7.1	Ремонт.....	81
6.7.2	Информация, представленная в сети Интернет	81
6.8	Сокращения.....	81

Перечень иллюстраций

Рис. 1: Заводская табличка (образец).....	22
Рис. 2: Активация сброса давления	26
Рис. 3: Пример напрессовки	28
Рис. 4: Допустимое приложение сил к приводному и выходному валу	29
Рис. 5: Нанести смазку на вал и втулку	30
Рис. 6: Извлечение установленных на заводе заглушек	30
Рис. 7: Крепление редуктора к валу с упором с помощью крепежного узла	30
Рис. 8: Крепление редуктора к валу без упора с помощью крепежного узла	31
Рис. 9: Демонтаж с помощью демонтажного приспособления.....	31
Рис. 10: Монтаж резиновых буферов (вариант G или VG) на плоских редукторах	31
Рис. 11: Крепление реактивной опоры в конических и червячных редукторах.....	32
Рис. 12: Полный выходной вал с усадочной шайбой.....	33
Рис. 13: Установка крышки в исполнениях SH, H и H66	35
Рис. 14: Установка муфты на вал двигателя при различных конструкциях муфты	37
Рис. 15: Крышка охлаждения	38
Рис. 16: Пример монтажа фланца SCX.....	39
Рис. 17: Положение наклейки-индикатора температуры	40
Рис. 18: Проверка уровня масла с помощью маслоизмерительного стержня.....	42
Рис. 19: Активация дозатора смазки при комплектации стандартным двигателем IEC/NEMA	43
Рис. 20: Наклейка.....	43
Рис. 21: Маркировка ATEX	45
Рис. 22: Наклейка-индикатор температуры	45
Рис. 23: Измерение износа зубчатого венца кулачковой муфты ROTEX®	53
Рис. 24: Измерение износа зубчатой гильзы в муфте со спиральными зубьями VoWex®	54
Рис. 25: Замена автоматического дозатора смазки при комплектации стандартным двигателем	55
Рис. 26: Плоские редукторы с расширительным бачком	60
Рис. 27: Как переместить редуктор в положение M2.....	61
Рис. 28: Измерение уровня масла	62
Рис. 29: Положение при проверке уровня масла	62
Рис. 30: Червячный редуктор UNIVERSAL	63
Рис. 31: Декларация соответствия редукторов категории 2G / 2D.....	79
Рис. 32: Декларация соответствия редукторов категории 3G / 3D.....	80

Перечень таблиц

Табл. 1: Список редакций В 2000	3
Табл. 2: Утилизация разных материалов.....	12
Табл. 3: Условные обозначения и виды цилиндрических редукторов.....	13
Табл. 4: Условные обозначения и виды цилиндрических редукторов больших типоразмеров.....	13
Табл. 5: Условные обозначения и виды цилиндрических редукторов NORDBLOC	14
Табл. 6: Условные обозначения и виды цилиндрических редукторов NORDBLOC	14
Табл. 7: Условные обозначения и виды плоских редукторов.....	15
Табл. 8: Условные обозначения и виды конических редукторов	16
Табл. 9: Условные обозначения и виды цилиндрических червячных редукторов.....	17
Табл. 10: Условные обозначения и виды редукторов MINIBLOC.....	17
Табл. 11: Условные обозначения и виды червячных редукторов UNIVERSAL.....	18
Табл. 12: Допустимый износ зубчатых венцов муфт	54
Табл. 13: Количество смазки для стандартного цилиндрического редуктора с категорией АTEX 3G и 3D..	57
Табл. 14: Таблица смазочных материалов	75
Табл. 15: Моменты затяжки резьбовых соединений	76
Табл. 16: Список неисправностей	77
Табл. 17: Определение протечки согласно DIN 3761	78

1 Указания

1.1 Общие указания

Перед началом работ с редуктором и вводом его в эксплуатацию внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации. Строго соблюдать указания, изложенные в настоящем руководстве. Настоящее руководство по эксплуатации и прилагаемая к ней специальная документация следует хранить рядом с устройством.

Компания Getriebebau NORD 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.

Если редуктор работает с дополнительно установленными или подключенными компонентами (например, с двигателем, системой охлаждения, датчиком давления и т.д.) либо с другим дополнительным оборудованием (например, с системой охлаждения), следует соблюдать положения руководств, прилагаемых к этим компонентам.

Для мотор-редукторов следует дополнительно соблюдать руководство по эксплуатации двигателя.

По вопросам, касающимся содержания настоящего руководства, а также по вопросам заказа дополнительных экземпляров руководств просим обращаться в компанию Getriebebau NORD.

1.2 Предупредительные и указательные знаки

1.2.1 Используемые знаки и символы

ОПАСНО

Эти знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием представляет непосредственную опасность для жизни и здоровья.

ОПАСНО



Эти знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием представляет непосредственную опасность для жизни и здоровья. Важные указания по взрывозащите

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Эти знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием может представлять опасность для жизни и здоровья.

ОСТОРОЖНО

Этим знаком отмечены ситуации, в которых работа с оборудованием может привести к незначительным травмам.

ВНИМАНИЕ

Этим знаком отмечены ситуации, в которых возможно повреждение продукта или загрязнение окружающей среды.

Информация

Этим знаком отмечены советы по использованию и другая полезная информация.

1.3 Использование по назначению

Данные редукторы служат для создания вращательного движения и предназначены для применения в промышленных установках. Они отвечают требованиям к взрывозащите, изложенным в Директиве 94/9EG (ATEX100a) для категории, указанной на заводской табличке.

Запрещается использовать устройство (т.е. приступать к его нормальной эксплуатации), если оборудование, в составе которого оно будет работать, не отвечает требованиям действующих норм и стандартов. Соблюдать требования директивы по ЭМС 2004/108/EG и по машинному оборудованию 2006/42/EG

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для людей

В случаях использования редуктора в установках, в которых выход из редуктора или мотор-редуктора может представлять опасность для людей, следует предусмотреть необходимые меры безопасности.

Использовать в зоне опасности защитное оснащение.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность взрыва**

Не разрешается устанавливать и эксплуатировать компоненты, чьи характеристики не удовлетворяют требованиям Директивы 94/9/EG.

Выполнять условия, перечисленные в декларациях соответствия компонентов, и соблюдать соответствующие требования техники безопасности.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность травм и повреждения**

Использование редуктора в условиях, не отвечающих его характеристикам, может привести к повреждению редуктора и преждевременному выходу из строя отдельных его компонентов. Кроме того, в этом случае возможно причинение травм.

Строго соблюдать технические характеристики, указанные на заводской табличке. Обязательно соблюдать инструкции, изложенные в документации.

1.4 Техника безопасности

Выполнять все указания по технике безопасности, в том числе и те, которые содержатся в отдельных главах настоящего руководства по эксплуатации. Кроме того, выполнять все национальные и другие нормативные требования техники безопасности и охраны труда.

**ОПАСНО****Опасность взрыва**

Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Перед выполнением любых работ, таких как перевозка, подача на склад, установка, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и уход, убедиться в отсутствии взрывоопасной атмосферы.

**ОПАСНО****Тяжелые травмы**

Неправильный монтаж, использование не по назначению, ненадлежащее обслуживание, несоблюдение указаний по технике безопасности, недопустимое удаление частей корпуса или защитных крышек, а также внесение конструктивных изменений в редуктор могут привести к причинению серьезных травм людям и материального ущерба.

- Все виды работ, такие как перевозка, подача на склад, установка, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, уход и ремонт, должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- Соблюдать указания руководства по эксплуатации.
- Выполнять требования техники безопасности.
- Выполнять требования стандартов по технике безопасности и охране труда.
- Перед включением установить ведомый элемент или зафиксировать призматическую шпонку.
- Запрещается менять конструкцию оборудования.
- Запрещается снимать защитное оборудование.
- Использовать средства для защиты органов слуха при работе в непосредственной близости от редуктора.
- Оградить все вращающиеся части устройства. Устройства стандартных конфигураций оснащены крышками, установка которых производится на заводе NORD. Использовать крышки, если невозможно оградить опасные части иным способом.

 **ОПАСНО**

Тяжелые травмы

Редукторы, а также редукторные двигатели могут сильно нагреваться во время работы и остаются горячими некоторое время после выключения. Внимание.

- Работы по монтажу и техобслуживанию проводить только после того, как редуктор остановится и остынет. Привод должен быть обесточен и защищен от случайного включения.
- Надеть защитные перчатки.
- Оградить горячие поверхности.
- Не оставлять легковоспламеняющиеся вещества и предметы рядом с редуктором.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность тяжелых травм и повреждения

Неправильная транспортировка может стать причиной тяжелых травм и серьезного ущерба.

- Не разрешается нагружать редуктор дополнительными грузами.
- Подъемно-транспортное оборудование должно обладать достаточной грузоподъемностью.
- Защитить трубопроводы и шланги, чтобы не допустить их повреждения.

 **ОСТОРОЖНО**

Опасность пореза

Опасность порезов об острые края адаптеров, фланцев и защитных крышек.

Опасность обледенения контактов на металлических элементах при низких температурах.

Чтобы не допустить травм, при проведении осмотра и выполнении работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию использовать средства индивидуальной защиты, например защитные перчатки и защитные очки.

Работы по ремонту продукции компании «NORD» рекомендуется проводить силами сервисной службы «NORD».

1.5 Другие документы

Дополнительную информацию можно найти в следующих документах:

- в каталоге с описанием редукторов (G1000, G1012, G1014, G1035, G1050, G2000),
- в руководстве по эксплуатации и обслуживанию электродвигателя,
- в некоторых случаях в руководствах по эксплуатации к дополнительно установленному или заказанному оборудованию.

1.6 Утилизация разных материалов

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 (накле	Смазка на основе полигликоля
Змеевик охлаждения, винтовое соединение	Медь, оксид, латунь

Табл. 2: Утилизация разных материалов

2 Описание редуктора

2.1 Условные обозначения и виды редукторов

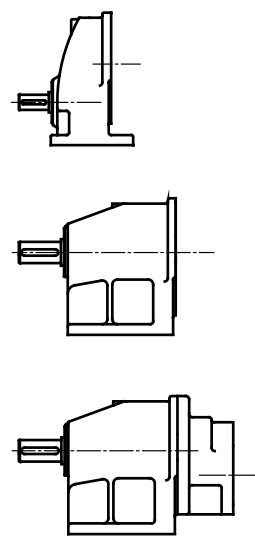
Условные обозначения и виды редукторов			
Цилиндрические редукторы			
SK 11E, SK 21E, ... SK 51E (1-ступенчатый)			
SK 02, SK 12, ... SK 52, SK 62N (2-ступенчатый)			
SK 03, SK 13, SK 23, SK 33N, SK 43, SK 53 (3-ступенчатый)			
			
Исполнения / варианты			
-	Исполнение на лапе	IEC	Стандартный двигатель IEC
F	Выходной фланец B5	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
XZ	Опорный/выходной фланец B14	W	Свободный приводной вал
XF	Опорный/выходной фланец B5	VI	Уплотнительные кольца Viton
VL	Усиленный подшипниковый узел	OA	Компенсационный масляный бачок
AL	Утолщенная осевая опора	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220

Табл. 3: Условные обозначения и виды цилиндрических редукторов

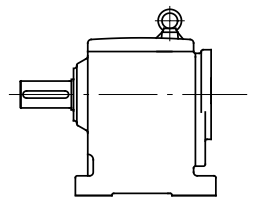
Условные обозначения и виды редукторов			
Цилиндрические редукторы			
SK 62, SK 72, SK 82, SK 92, SK 102 (2-ступенчатый)			
SK 63, SK 73, SK 83, SK 93, SK 103 (3-ступенчатый)			
			
Исполнения / варианты			
-	Исполнение на лапе	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
F	Выходной фланец B5	W	Свободный приводной вал
XZ	Опорный/выходной фланец B14	VI	Уплотнительные кольца Viton
XF	Опорный/выходной фланец B5	OA	Компенсационный масляный бачок
VL	Усиленный подшипниковый узел	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
IEC	Стандартный двигатель IEC		

Табл. 4: Условные обозначения и виды цилиндрических редукторов больших типоразмеров

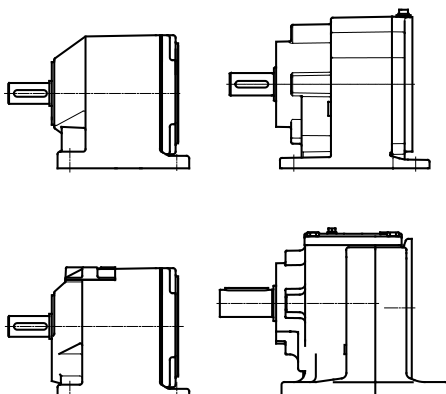
Условные обозначения и виды редукторов			
<p>Цилиндрические редукторы NORDBLOC</p> <p>SK 320, SK 172, SK 272, SK 972 (2-ступенчатый) SK 273, SK 373, SK 973 (3-ступенчатый) SK 072.1, SK 172.1 (2-ступенчатый) SK 372.1, SK 672.1 (2-ступенчатый) SK 373.1, SK 673.1 (3-ступенчатый) SK 772.1, SK 872.1, SK 972.1 (2-ступенчатый) SK 773.1, SK 873.1, SK 973.1 (3-ступенчатый)</p>			
			
Исполнения / варианты			
-	Исполнение на лапе	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
F	Выходной фланец B5	W	Свободный приводной вал
XZ	Опорный/выходной фланец B14	VI	Уплотнительные кольца Viton
XF	Опорный/выходной фланец B5	OA	Компенсационный масляный бачок
VL	Усиленный подшипниковый узел	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
IEC	Стандартный двигатель IEC		

Табл. 5: Условные обозначения и виды цилиндрических редукторов NORDBLOC

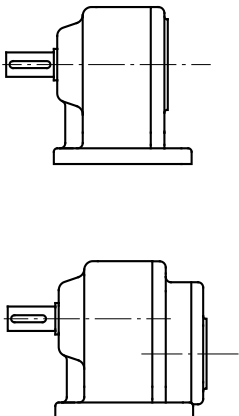
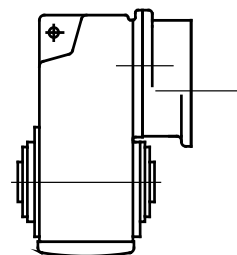
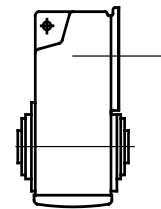
Условные обозначения и виды редукторов			
<p>Стандартные цилиндрические редукторы</p> <p>SK 0, SK 01, SK 20, SK 25, SK 30, SK 33 (2-ступенчатый) SK 000, SK 010, SK 200, SK 250, SK 300, SK 330 (3-ступенчатый)</p>			
			
Исполнения / варианты			
-	Исполнение на лапе	AL	Утолщенная осевая опора
Z	Выходной фланец B14	IEC	Стандартный двигатель IEC
XZ	Опорный/выходной фланец B14	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
XF	Опорный/выходной фланец B5	W	Свободный приводной вал
F	Выходной фланец B5	VI	Уплотнительные кольца Viton
5	Утолщенный выходной вал	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
V	Усиленный привод		

Табл. 6: Условные обозначения и виды цилиндрических редукторов NORDBLOC

Условные обозначения и виды редукторов

Плоский редуктор

SK 0182NB, SK 0282NB, SK 1282, SK 9282, SK 10282, SK 11282 (2-ступенчатый)
 SK 1382NB, SK 2382, SK 9382, SK 10382, SK 11382, SK 12382 -3-ступенчатый)



Исполнения / варианты

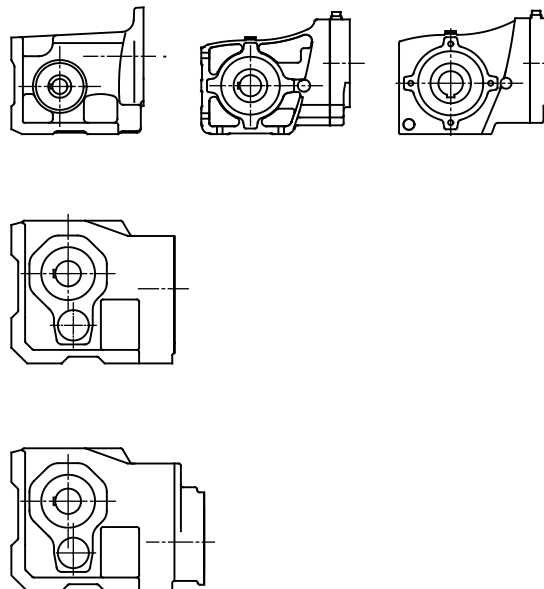
A	Исполнение с полым валом	VL	Усиленный подшипниковый узел
V	Исполнение со сплошным валом	VLII	Исполнение для мешалки
Z	Выходной фланец B14	VLIII	Исполнение для мешалки с защитой от протечек масла (Drywell)
F	Выходной фланец B5	SCX	Фланец для шнекового транспортера
X	Крепление за лапы	IEC	Стандартный двигатель IEC
S	Стяжная муфта	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
VS	Усиленная стяжная муфта	W	Свободный приводной вал
EA	Полый вал с зубчатым профилем	VI	Уплотнительные кольца Viton
G	Резиновый амортизатор	OA	Компенсационный масляный бачок
VG	Усиленный резиновый амортизатор	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
B	Узел крепления	CC	Крышка корпуса с охлаждающим змеевиком
H	Защитный кожух	OT	Расширительный бачок для масла
H66	Крышка IP66		

Табл. 7: Условные обозначения и виды плоских редукторов

Условные обозначения и виды редукторов

Конические редукторы

SK 92072, SK 92172, SK 92372, SK 92672, SK 92772;
 SK 92072.1, SK 92172.1, SK 92372.1, SK 92672.1,
 SK 92772.1, 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 / варианты

-	Исполнение на лапе	H	Защитный кожух
A	Исполнение с полым валом	H66	Крышка IP66
V	Исполнение со сплошным валом	VL	Усиленный подшипниковый узел
L	Сплошной вал с обеих сторон	VLII	Исполнение для мешалки
Z	Выходной фланец B14	VLIII	Исполнение для мешалки с защитой от протечек масла (Drywell)
F	Выходной фланец B5	SCX	Фланец для шнекового транспортера
X	Крепление за лапы	IEC	Стандартный двигатель IEC
D	Реактивная опора	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
K	Моментная консоль	W	Свободный приводной вал
S	Стяжная муфта	VI	Уплотнительные кольца Viton
VS	Усиленная стяжная муфта	OA	Компенсационный масляный бачок
EA	Полый вал с зубчатым профилем	SO1	Синтетическое масло ISO VG 220
R	Блокировка обратного хода	CC	Крышка корпуса с охлаждающим змеевиком
B	Узел крепления		

Табл. 8: Условные обозначения и виды конических редукторов

Условные обозначения и виды редукторов			
Цилиндрический червячный редуктор			
SK 02040, SK 02050, SK 12063, SK 12080, SK 32100, SK 42125 (2-ступенчатый) SK 13050, SK 13063, SK 13080, SK 33100, SK 43125 (3-ступенчатый)			
			
			
Исполнения / варианты			
-	Крепление за лапы, со сплошным валом	B	Узел крепления
A	Исполнение с полым валом	H	Защитный кожух
V	Исполнение со сплошным валом	H66	Крышка IP66
L	Сплошной вал с обеих сторон	VL	Усиленный подшипниковый узел
X	Крепление за лапы	IEC	Стандартный двигатель IEC
Z	Выходной фланец B14	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
F	Выходной фланец B5	W	Свободный приводной вал
D	Реактивная опора	VI	Уплотнительные кольца Viton
S	Стяжная муфта	OA	Компенсационный масляный бачок

Табл. 9: Условные обозначения и виды цилиндрических червячных редукторов

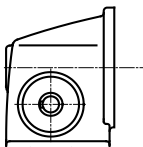
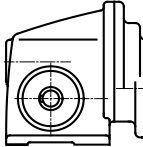
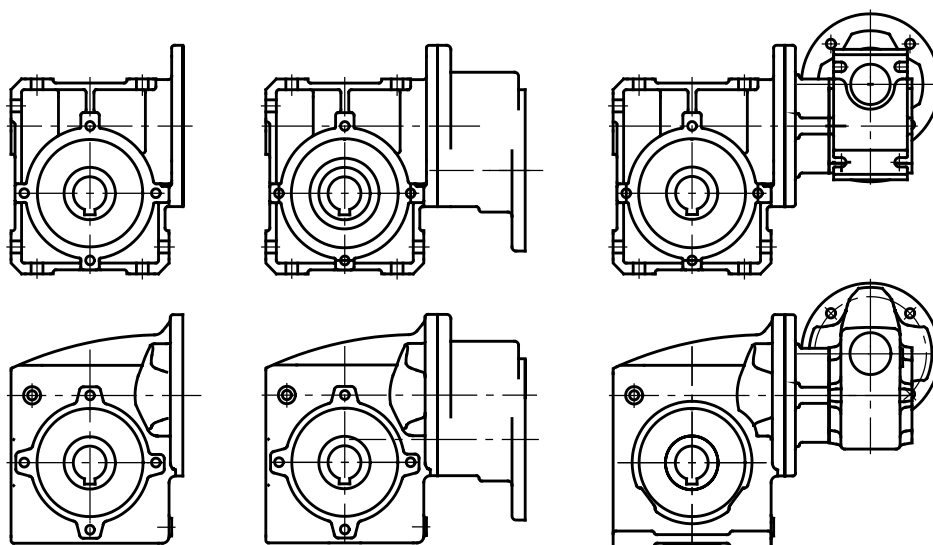
Условные обозначения и виды редукторов			
Червячные редукторы MINIBLOC			
SK 1S 32, SK 1S 40, SK 1S 50, SK 1S 63, SK 1SU... , SK 1SM 31, SK 1SM 40, SK 1SM 50, SK 1SM 63, (1-ступенчатый) SK 2S32NB, SK 2S40NB, SK 2S50NB, SK 2S63NB, SK 2SU..., SK 2SM40, SK 2SM50, SK 2SM63 (2-ступенчатый)			
			
			
Исполнения / варианты			
-	Крепление за лапы, со сплошным валом	X	Крепление за лапы
A	Исполнение с полым валом	B	Узел крепления
V	Исполнение со сплошным валом	IEC	Стандартный двигатель IEC
L	Сплошной вал с обеих сторон	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
Z	Выходной фланец B14	W	Свободный приводной вал
F	Выходной фланец B5	VI	Уплотнительные кольца Viton
D	Реактивная опора		

Табл. 10: Условные обозначения и виды редукторов MINIBLOC

Условные обозначения и виды 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 / варианты

V	Сплошной или вставной вал	H10	Входная модульная цилиндрическая ступень
A	Исполнение с полым валом	/31	Входная червячная ступень
L	Сплошной вал с обеих сторон	/40	Входная червячная ступень
X	Лапы с трех сторон	IEC	Стандартный двигатель IEC
Z	Выходной фланец B14	NEMA	Стандартный двигатель NEMA
F	Выходной фланец B5	W	Свободный приводной вал
D	Реактивная опора	VI	Уплотнительные кольца Viton
H	Крышка		

Табл. 11: Условные обозначения и виды червячных редукторов UNIVERSAL

Двойной редуктор – это редуктор, состоящий из двух отдельных редукторов. Они должны рассматриваться в соответствии с настоящим руководством, а именно — как два отдельных редуктора.

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

3 Инструкции по установке, хранению, подготовке и расположению машины

Соблюдать общие требования техники безопасности (см. главу 1.4 «Техника безопасности»), а также требования техники безопасности, перечисленные в отдельных главах, а также указания по использованию оборудования по назначению (см. главу 1.3 «Использование по назначению»).

3.1 Транспортировка редуктора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасно! Тяжелый груз!

Падение тяжелого груза может привести к тяжелым травмам и серьезному материальному ущербу.

- Находиться под редуктором во время его транспортировки **опасно для жизни**.
- Во избежание травм необходимо **исключить доступ в опасную зону**.
- Перемещение редуктора осуществлять только за рым-болты, ввинченные в редуктор.
- Не разрешается нагружать редуктор дополнительными грузами.
- Если на двигателе мотор-редуктора имеется дополнительный рым-болт, использовать его.
- Рым-болт должен быть ввинчен полностью.
- Не допускать поднятия за рым-болты в перекошенном положении.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Возможно повреждение редуктора вследствие неправильного обращения.

- Не допускать повреждения редуктора. Удары о свободные концы валов могут привести к повреждению внутренних частей редуктора.
- Для транспортировки использовать **подходящее транспортное средство** достаточной грузоподъемности. Запрещается использовать такелаж с недостаточной грузоподъемностью. Информация о весе редуктора приведена в транспортной документации.

3.2 Хранение

При хранении в течение непродолжительного времени необходимо соблюдать следующее:

- Хранить в монтажном положении ((см. главу 6.1 «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°C до 50°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, радиоактивность и т.д.)
- Исключить сотрясений и вибрации

3.3 Длительное хранение



ОСТОРОЖНО

Опасность травм

Длительное хранение в недопустимых условиях может привести к нарушению функций устройства.

Если устройство хранилось больше положенного времени, проверить его перед вводом в эксплуатацию.



Информация

Длительное хранение

При хранении или неиспользовании устройства в течение 9 месяцев и более Getriebebau NORD рекомендует заказать дополнительный комплект для длительного хранения.

Этот комплект позволяет хранить устройство в течение 2 лет при условии соблюдения следующих условий. Так как фактические требования к устройству сильно зависят от условий хранения, указанные сроки хранения можно рассматривать как ориентировочные.

Положение редуктора и условия хранения в случае длительного хранения:

- Хранить в монтажном положении ((см. главу 6.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»)), исключив возможность падения редуктора
- Устранить царапины на окрашенных поверхностях, возникшие во время транспортировки. Необходимо убедиться, что на поверхность фланцев и концы валов нанесено подходящее антикоррозийное средство; если необходимо нанести на поверхности подходящее антикоррозийное средство.
- Редуктор, оснащенный комплектом 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 VCI.
- Во время хранения нельзя извлекать уплотнительный шнур из пробки для сброса давления, 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, радиоактивность и т.д.)
- Исключить сотрясений и вибрации

Меры во время хранения или неиспользования редуктора

Редуктор можно хранить до 3 лет, если относительная влажность воздуха не превышает 50 %.

Подготовка к вводу в эксплуатацию

- 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 редуктора

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Перед выполнением любых работ, таких как перевозка, подача на склад, установка, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и уход, убедиться в отсутствии взрывоопасной атмосферы.

Проверить привод. Монтаж разрешается только в том случае, если:

- отсутствуют повреждения после хранения или перевозки редуктора, В частности, необходимо проверить уплотнительные кольца валов, колпачки и крышки.
- при осмотре не обнаружены протечки и утечки масла,
- нет следов коррозии или других признаков неправильного хранения или хранения во влажном помещении,
- полностью удален весь упаковочный материал.

3.5 Проверка данных на заводской табличке

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Необходимо убедиться, что тип редуктора, все технические характеристики и категория ATEX соответствуют характеристикам предусмотренного проектом оборудования.

Заводская табличка должна быть надежно прикреплена к редуктору; на ее поверхности не должно быть загрязнений. Если же табличка повреждена или сведения на ее поверхности нельзя прочитать, обратиться в сервисный отдел компании NORD.





		Getriebebau NORD GmbH & Co. KG			
D-22934 Bargteheide					
Тип	SK 12-IEC63/2G				
No.	1003345823		i_{ges}	72,63	
n_2	18	min^{-1}	n_1	1307,34	min^{-1}
M_2	96	Nm	P_1	0,18	kW
F_{R2}	3,35	kN	F_{R1}		kN
F_{A2}	4	kN	F_{A1}		kN
Oil	CLP 220		x_{R2}	50	mm
MI	24000		h		
S					
	II 2G c IIC T4 X				

Рис. 1: Заводская табличка (образец)

Пояснения к заводской табличке			
Краткое обозначение	Един. изм.	Описание	См. главу
Тип	-	Тип редуктора NORD	
No.	-	Заводской номер	
i_{ges}	-	Полное передаточное число	
n_2	мин-1	Номинальная частота вращения выходного вала редуктора *	
n_1	мин-1	Номинальная частота вращения приводного вала редуктора или приводного двигателя *	
IM	-	Исполнение (монтажное положение)	6.1
M_2	Нм	Макс. допустимый крутящий момент выходного вала редуктора	
P_1	кВт	Макс. допустимая приводная мощность или мощность двигателя	
B_j	-	Год выпуска	
F_{R2}	кН	Макс. допустимая поперечная сила на выходном валу редуктора	3.9
F_{R1}	кН	Макс. допустимая поперечная сила на приводном валу редуктора для варианта W	3.9
T_u	°C	Допустимая температура окружающей среды для редуктора	
F_{A2}	кН	Макс. допустимая осевая сила на выходном валу редуктора	3.9
F_{A1}	кН	Макс. допустимая осевая сила на приводном валу редуктора для варианта W	3.9
MI	ч	Срок службы редуктора до капитального ремонта (в часах эксплуатации) или класс обслуживания CM (не имеет единицы измерения)	5.2
x_{R2}	мм	Макс. допустимая величина точки приложения поперечной силы F_{R2}	3.9
Oil	-	Тип трансмиссионного масла (стандартное название)	6.2
Последняя строка 	-	Обозначение в соответствии с ATEX (DIN EN 13463-1): 1. Группа (всегда II, не для горнопромышленных предприятий) 2. Категория (2G, 3G для газа или 2D, 3D для пыли) 3. Тип взрывозащиты, если имеется (с) 4. Группа взрывозащиты, если имеется (IIC, IIB) 5. Температурный класс (T1-T3 или T4 для газа), максимальная температура поверхности (напр., 125°C для пыли) или температура поверхности, см. специальную документацию (TX) 6. Температура во время запуска (X)	4.3
S	-	Номер специальной документации с указанием порядкового номера и года	

* Максимально допустимые значения частоты вращения могут превышать номинальное значение на 10 %, если при этом не будет превышена максимально допустимая приводная мощность P_1 .

Если в полях F_{R1} , F_{R2} , F_{A1} и F_{A2} ничего не указано, значения сил равняются нулю. Если значение в поле x_{R2} не указано, приложение силы F_{R2} приходится на центр шейки вала (см. главу 3.9 «Монтаж втулок на валы редуктора»).

Необходимо обратить внимание на то, что электродвигатель (в редукторе с электродвигателем) имеет свою собственную паспортную табличку и свою категорию по АTEX. 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, то в этом случае двигатель должен иметь категорию АTEX, 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 $\pm 60 \text{ мин}^{-1}$.

3.6 Проверка конструктивного исполнения

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Редуктор разрешается эксплуатировать только в указанном конструктивном исполнении.
- Допускаемое исполнение указано на заводской табличке (IM ...). Если в поле IM указано значение X, необходимо придерживаться специальной документации, номер которой указан в поле S. Конструктивные исполнения отдельных типов редукторов описаны в разделе 6.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание", а также в специальной документации.
- Необходимо убедиться, что конструктивное исполнение и монтажное положение соответствуют характеристикам на заводской табличке и монтажное положение не изменялось во время эксплуатации редуктора.
- Червячные редукторы UNIVERSAL типа SK 1SI... можно устанавливать в любом положении. На заводских табличках редукторов этих типов в поле IM указана маркировка UN.

3.7 Подготовка к установке



ОСТОРОЖНО

Опасность травм

Повреждения, полученные редуктором в ходе транспортировки, могут вызвать неправильную работу редуктора и привести к травмам персонала и повреждению оборудования.

Сразу после получения убедиться в целостности упаковки и в отсутствии повреждений редуктора. При обнаружении повреждений немедленно обратиться в транспортную компанию. Если имеются повреждения, редуктор нельзя использовать.

Проверить приводной механизм. Разрешается установить приводной механизм, если не были обнаружены протечки и повреждения, которые могли быть вызваны перевозкой. В частности необходимо проверить, не повреждены ли уплотнительные кольца валов и заглушки.

Убрать пролившуюся или выступившую смазку, чтобы исключить вероятность падения персонала.

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.



ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Необходимо учитывать, что установленные приводные элементы, например, муфты, ременные шкивы и т.д., также должны иметь соответствующую категорию ATEX.

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

В редукторах со встроенной блокировкой заднего хода на поверхности устройства нанесены стрелки, указывающие входное и выходное направление. Острие стрелки указывает на направление вращения редуктора. При включении двигателя и его системы управления убедиться, например, путем измерения магнитного поля в том, что редуктор может вращаться только в направлении, соответствующем направлению двигателя (дополнительная информация приведена в каталоге G1000 и документе WN 0-000 40)

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

В редукторах с блокировкой заднего хода включение приводного двигателя в обратном направлении вращения, т.е. в неправильном направлении, может привести к повреждению редуктора.

При подключении двигателя и его блока управления убедиться, что направление вращения двигателя соответствует направлению вращения редуктора.

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».

Компенсационные масляные бачки (вариант ОА) устанавливаются в соответствии с заводским стандартом WN 0-530 04. При наличии резьбовых соединений M10x1 необходимо дополнительно учитывать требования прилагаемого заводского стандарта WN 0-521 35.

Перед запуском в эксплуатацию сбросить давление. Для этого активировать пробку сброса давления, сняв транспортный шнур.

Двойные редукторы состоят из двух отдельных редукторов и имеют 2 масляные камеры и 2 пробки для сброса давления. Положение пробки для выпуска воздуха указано в разделе (см. главу 6.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»).

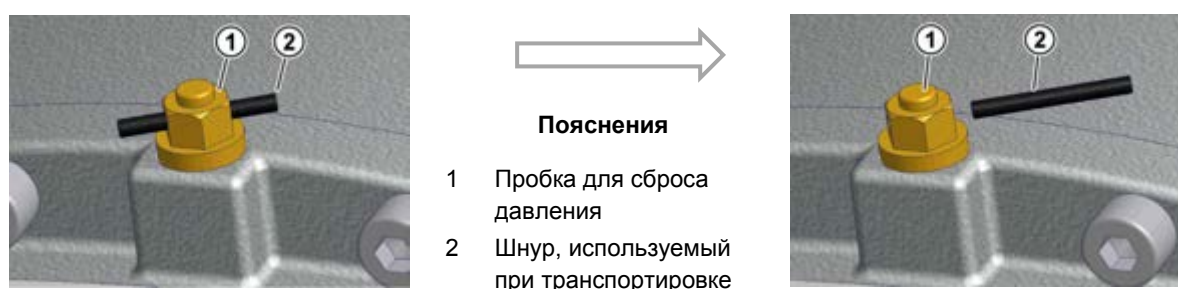


Рис. 2: Активация сброса давления

3.8 Установка редуктора

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний в некоторых случаях может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Работы по размещению и установке редуктора выполнять только при условии отсутствия взрывоопасной атмосферы.
- Подводимый к редуктору/мотор-редуктору охлаждающий воздух должен иметь допустимую температуру (диапазон допустимых температур указан на заводской табличке).
- При прямом попадании солнечных лучей на редуктор, подводимый к редуктору/мотор-редуктору охлаждающий воздух должен иметь температуру, на 10 °С ниже максимальной температуры окружающего воздуха (T_u), значение которой указано на заводской табличке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога

Редукторы, а также редукторные двигатели могут сильно нагреваться во время работы и остаются горячими некоторое время после выключения. Внимание.

Исключить доступ к открытым горячим поверхностям редуктора.

ВНИМАНИЕ**Повреждение редуктора вследствие избыточного**

Повреждение редуктора вследствие избыточного нагрева.

При размещении и установке редуктора выполнить следующее:

- обеспечить беспрепятственный доступ воздуха со всех сторон редуктора;
- обеспечить достаточно свободного места вокруг редуктора;
- охлаждающий воздух от вентилятора двигателя должен беспрепятственно подаваться на редуктор;
- не заключать редуктор/мотор-редуктор в оболочку;
- не подвергать редуктор воздействию жесткого излучения;
- не допускать попадания на редуктор/двигатель редуктора теплого воздуха, отводимого от других агрегатов;
- фундамент или фланец, к которому крепится редуктор, при эксплуатации не должен передавать тепло редуктору;
- не допускать скопления пыли вблизи редуктора.

Фундамент или фланец, к которому крепится редуктор, должен быть невибрирующим, крутильно-жестким и ровным (неровности < 0,2 мм).

Необходимо основательно очистить поверхности резьбовых соединений редуктора и фундамента или фланца от возможных загрязнений.

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

Редуктор нужно точно выровнять относительно 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.

Разместить редуктор в соответствии с его конструктивным исполнением (см. главу 3.6 «Проверка конструктивного исполнения») и (см. главу 6.1 «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 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»). При установке редуктора на лапу и фланец убедиться в отсутствии механических напряжений в местах крепления.

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

3.9 Монтаж втулок на валы редуктора

ВНИМАНИЕ**Повреждение редуктора**

Избыточные осевые усилия могут повредить редуктор.

Не допускать передачи осевого усилия на редуктор при установке втулок. В частности, запрещается надевать втулки с помощью молотка.

Монтаж приводных и выходных элементов, например, втулок муфт и звездочек, на входной и выходной валы редуктора проводить с использованием подходящих инструментов, не способных передать редуктору опасные осевые усилия. В частности, запрещается надевать втулки с помощью молотка.

Информация

Монтаж

Использовать для напрессовки втулок резьбу валов с торцевой стороны. Монтаж упрощается, если предварительно смазать втулку или нагреть ее примерно до 100 °С.

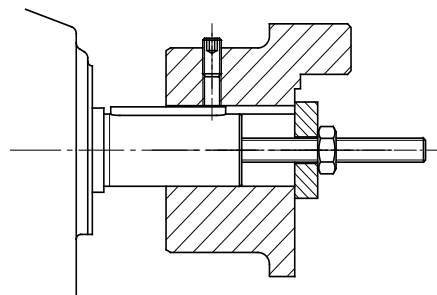


Рис. 3: Пример напрессовки

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Необходимо учитывать, что подключенные к редуктору входные и выходные элементы должны соответствовать ATEX.

ОПАСНО

Тяжелые травмы

Входные и выходные элементы, вращающиеся с высокой скоростью, могут нанести травмы.

Поэтому необходимо предусмотреть защиту, исключая возможность прикосновения к таким элементам (например, ременным и цепным передачам, муфтам и т.д.).

Выходные элементы должны передавать в редуктор только максимально допустимые радиальные (F_{R1} и F_{R2}) и поперечные (F_{A1} и F_{A2}) усилия, значения которых указаны в каталоге (см. главу 3.5 «Проверка данных на заводской табличке»). В частности, необходимо следить за правильным натяжением ремней и цепей.

Исключить дополнительные нагрузки, возникающие в результате несбалансированности втулок.

⚠ ОПАСНО
Опасность взрыва


Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Поперечное усилие должно передаваться как можно ближе к редуктору.
- Для входных валов со свободным концом (вариант W) предполагается, что максимально допустимая поперечная сила F_{R1} приходится 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 величине X_{R2} , предполагается, что сила прилагается в центре шейки вала.

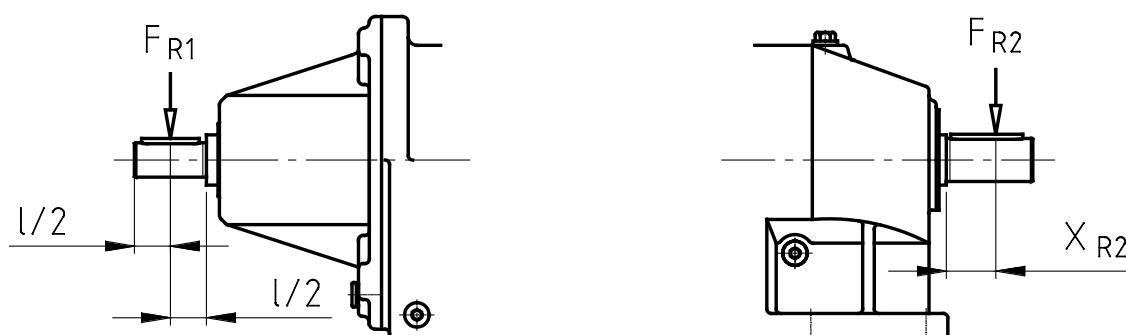


Рис. 4: Допустимое приложение сил к приводному и выходному валу

3.10 Монтаж насадного редуктора

ВНИМАНИЕ
Повреждение редуктора

Неправильный монтаж может привести к повреждению подшипников, зубчатых колес, валов и корпуса.

- Соблюдать указания руководства по монтажу.
- Монтаж насадного редуктора на вал проводить с использованием подходящих инструментов, не передающих редуктору опасных осевых усилий. В частности запрещается насаживать редуктор с помощью молотка.

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 лишней смазки. После обкатки червячного привода (спустя 24 часа) тщательно очистить такие места на выходном валу. В данном случае выступание смазки не является признаком протечки.

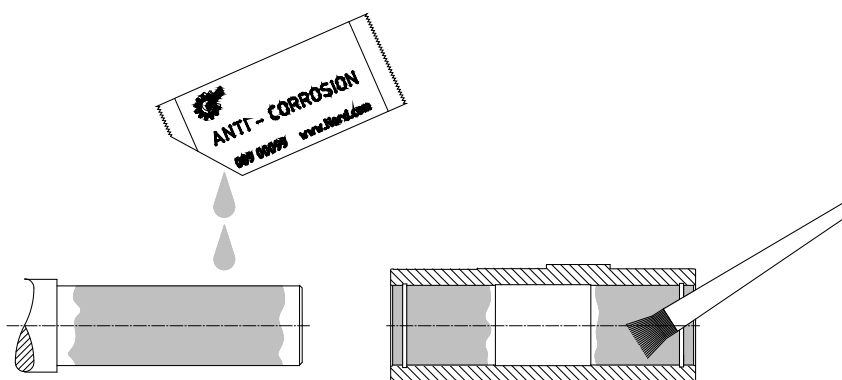


Рис. 5: Нанести смазку на вал и втулку

i Информация

Узел крепления

С помощью крепежного узла (вариант В) можно устанавливать редуктор как на валах с упором, так и на валах без упора. Затянуть болт крепежного узла с соответствующим крутящим моментом (см. главу 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»). В редукторах в исполнении H66 перед выполнением работ по монтажу снять установленную на заводе заглушку.

В насадных редукторах в исполнении H66 с узлом крепления (вариант В) перед выполнением работ по монтажу извлечь вдавленную заглушку. При извлечении заглушку можно повредить. В стандартную комплектацию включена запасная заглушка. После сборки редуктора установить неповрежденную или новую заглушку, как описано в разделе 3.12 "Монтаж крышек".



Рис. 6: Извлечение установленных на заводе заглушек

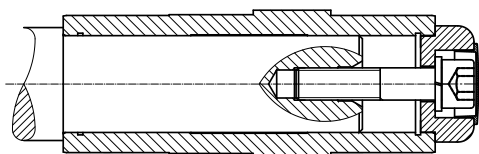


Рис. 7: Крепление редуктора к валу с упором с помощью крепежного узла

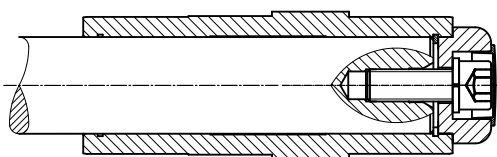


Рис. 8: Крепление редуктора к валу без упора с помощью крепежного узла

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

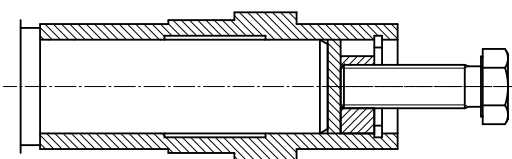


Рис. 9: Демонтаж с помощью демонтажного приспособления

При монтаже насадного редуктора с реактивной опорой не допускать перекашивания опоры. Чтобы исключить деформации, для монтажа можно использовать резиновые амортизаторы (вариант G или VG).

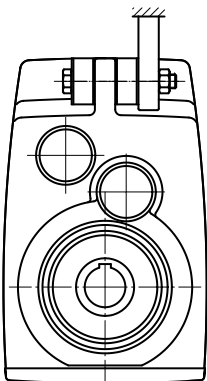


Рис. 10: Монтаж резиновых буферов (вариант G или VG) на плоских редукторах

Для установки резинового амортизатора затянуть резьбовое соединение и устранить зазор между соприкасающимися поверхностями, возникающий, когда нет нагрузки.

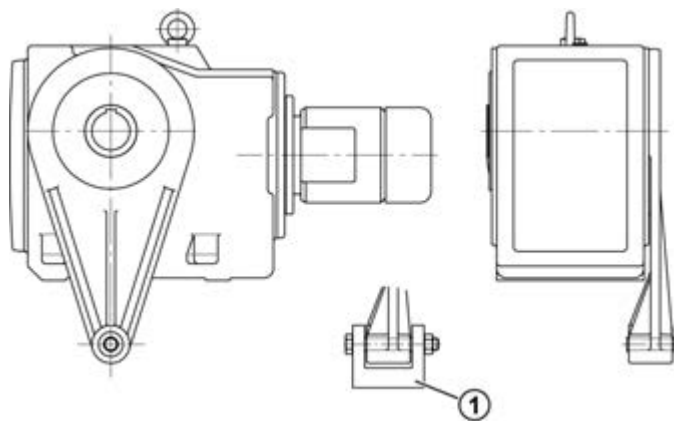
После этого натянуть резиновый амортизатор, повернув крепежную гайку (только для резьбовых соединений с основной резьбой) на пол-оборота. Не допускать слишком большого предварительного натяжения.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

Если болт затянут с недостаточным усилием, редуктор может бить по выходному валу.

Исключить возможность отвинчивания, зафиксировав резьбовое соединение при помощи Loctite 242 или второй гайки.



Пояснения:

- 1 Реактивная опора должна опираться с двух сторон

Рис. 11: Крепление реактивной опоры в конических и червячных редукторах

Резьбовое соединение реактивной опоры затянуть с требуемым моментом затяжки (см. главу 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений») и зафиксировать с помощью резьбового клея (например Loctite 242, Loxeal 54-03 и т.д.).

3.11 Установка усадочных шайб

ОСТОРОЖНО

Опасность получения травм

Ненадлежащие монтаж и демонтаж усадочной шайбы могут привести к травмированию людей.

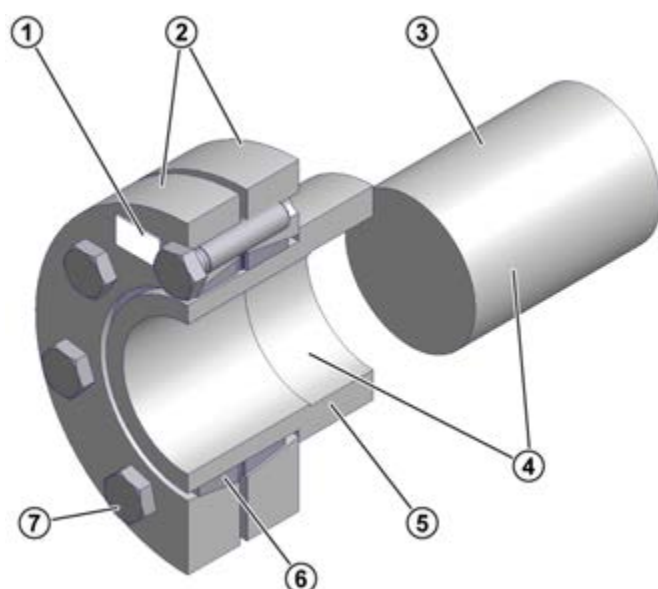
Соблюдать указания руководства.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Затягивать стяжные болты только после установки сплошного вала, в противном случае можно повредить полый вал

Не затягивать стяжные болты, если сплошной вал не установлен!



Пояснения:

- 1 Тип усадочной шайбы, № изделия и указание крутящего момента для стяжных болтов
- 2 Прижимной фланец
- 3 Сплошной вал машины
- 4 Тело вала и отверстие полого вала, **БЕЗ СМАЗКИ**
- 5 Полый вал редуктора
- 6 Дважды полуразрезное внутреннее кольцо
- 7 Стяжные болты DIN 931 (933) -10.9

Рис. 12: Полый выходной вал с усадочной шайбой

Усадочные шайбы поставляются изготовителем готовыми к монтажу и не подлежат разборке перед монтажом.

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

Порядок монтажа

1. Снять транспортировочное крепление и крышку (если есть).
2. Ослабить стяжные болты, не вывинчивая их, и вручную слегка подтянуть до устранения зазора между фланцами и внутренним кольцом.
3. Надеть усадочную шайбу 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 полом валу редуктора. Бронзовую втулку не смазывать, чтобы при монтаже избежать попадания смазки в усадочное соединение.
5. Полый вал редуктора необходимо **полностью обезжирить**.
6. Сплошной вал машины в области усадочного соединения необходимо **полностью обезжирить**.
7. Вставить сплошной вал машины в полый вал таким образом, чтобы в месте усадочного 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.
10. После затяжки стяжных болтов между прижимными фланцами должен иметься равномерный зазор. Если такого зазора нет, надо снять редуктор и проверить посадку усадочного 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 усадочная шайба долгое время была в эксплуатации или загрязнилась, то перед монтажом ее надо разобрать и очистить, а на конические поверхности (конус) нанести слой смазки типа моликот G-Rapid Plus или другой аналогичной смазки. Резьбовую часть и опорную поверхность головки болтов обработать консистентной смазкой без моликота. При повреждении или обнаружении коррозии заменить поврежденные элементы.

3.12 Монтаж крышек

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва в случае использования поврежденных или изношенных крышек. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Запрещается использовать поврежденные крышки, т.к. они могут тереться о другие детали.
- Перед монтажом крышки необходимо убедиться в отсутствии повреждений, возникших при транспортировке, например, вмятин и деформаций.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

Усадочные шайбы и вращающиеся незакрепленные концы валов могут причинить травмы.

- Чтобы исключить возможность касания, установить защитную крышку (вариант Н).
- Если невозможно установить эффективное защитное оснащение с требуемым классом защиты, необходимо использовать специальное дополнительное оборудование.

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 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»). Снятый колпак крышки (вариант Н66) придавить легкими ударами молотка.



Рис. 13: Установка крышки в исполнениях SH, H и H66

3.13 Монтаж стандартного двигателя

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Разрешается устанавливать только стандартные двигатели, имеющие подходящую категорию АTEX. Информация о категории АTEX приведена на табличке двигателя.
- Кроме того, у редукторов категории АTEX 2D (см. обозначение АTEX, последнюю строку на заводской табличке редуктора) двигатель должен иметь степень защиты не менее IP6х.

В следующей таблице указан максимально допустимый вес двигателя:

Максимально допустимый вес двигателя														
Типоразмер двигателя IEC	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315
Типоразмер двигателя NEMA		56C	143T	145T	182T	184T	210T	250T	280T	324T	326T	365T		
Макс. вес двигателя [кг]	25	30	40	50	60	80	100	200	250	350	500	700	1000	1500

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

Во время монтажа и технического обслуживания муфты вращающиеся части могут нанести тяжелые травмы.

Поэтому необходимо предпринять меры, исключая возможность непредвиденного включения привода.

Порядок монтажа при подключении стандартного двигателя с IEC-адаптером (вариант IEC) / NEMA-адаптером

1. Очистить вал двигателя и фланцевые поверхности двигателя и адаптера и проверить их на наличие повреждений. Крепежные размеры и допуски должны отвечать DIN EN 50347 / NEMA MG1 Часть 4.
2. Надеть на вал двигателя соединительную втулку таким образом, чтобы призматическая шпонка двигателя при насаживании зафиксировалась в пазу соединительной втулки.
3. Насадить соединительную втулку на вал двигателя до упора в буртик согласно указаниям изготовителя двигателя. Если прилагаются распорные втулки, то в установках с двигателем типоразмеров 90, 160, 180 и 225 установить распорную втулку между соединительной втулкой и буртиком. В стандартных цилиндрических редукторах следить за расстоянием В между соединительной втулкой и буртиком (см. рис. Рис. 14). В некоторых NEMA-адаптерах 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 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).

5. Перед монтажом двигателя полностью покрыть **фланцевые поверхности** двигателя и адаптера **герметиком**, например, Loctite 574 или Loxeal 58-14 (только в редукторах категории 2D: см. маркировку ATEX в последней строке заводской таблички). Рекомендуется обработать герметиком фланцевые поверхности при эксплуатации редуктора на открытом воздухе или во влажной среде.
6. Установить двигатель на адаптер; установить прилагаемый зубчатый венец или прилагаемую зубчатую гильзу (см. Рис. 14)
7. Затянуть болты на адаптере с требуемым усилием (см. главу 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).

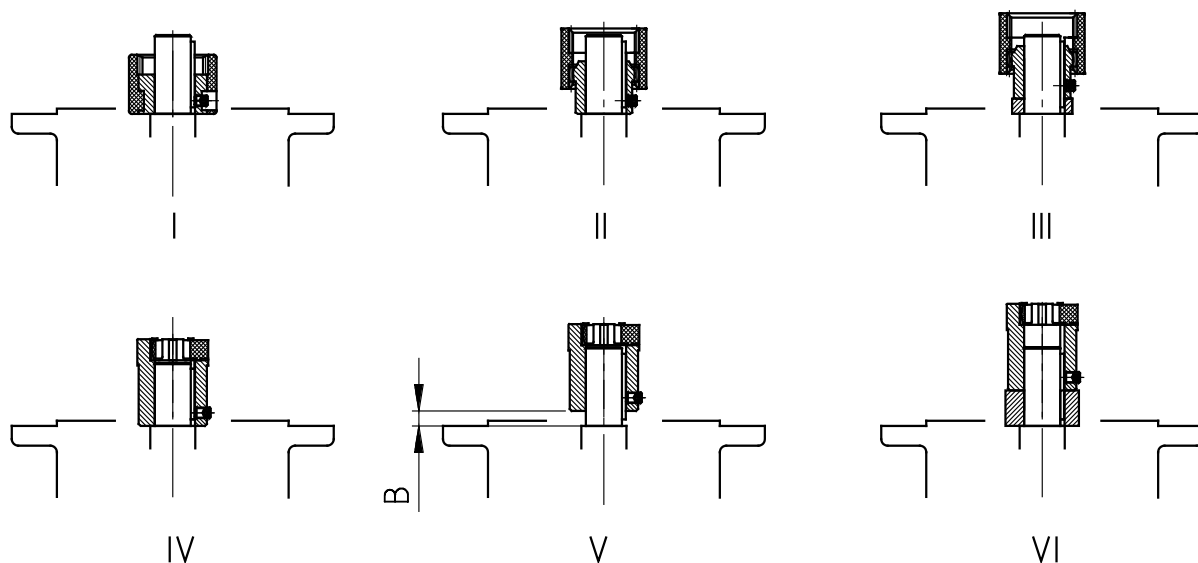


Рис. 14: Установка муфты на вал двигателя при различных конструкциях муфты

- 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 промежуточной втулкой
- IV Разъемная кулачковая муфта (ROTEX®)
- V Разъемная кулачковая муфта (ROTEX®), соблюдать расстояние B:

Стандартный цилиндрический редуктор:		
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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм

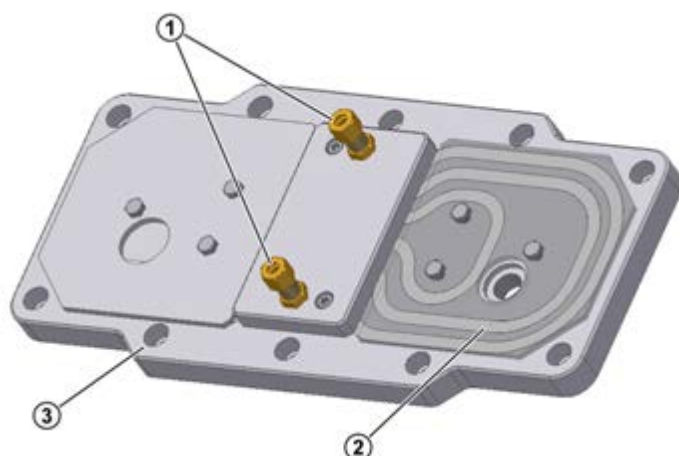
Части, находящиеся под давлением, могут стать источником травм.

Любые работы на редукторе разрешается выполнять только при отсутствии давления в системе охлаждения.

Охлаждающий змеевик встроен в крышку редуктора. Впуск и выпуск охлаждающего вещества 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 охлаждающего вещества при этом не имеет значения.

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



Пояснения:

- 1 Штуцеры
- 2 Змеевик
- 3 Крышка корпуса

Рис. 15: Крышка охлаждения

3.15 Монтаж фланца SCX

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

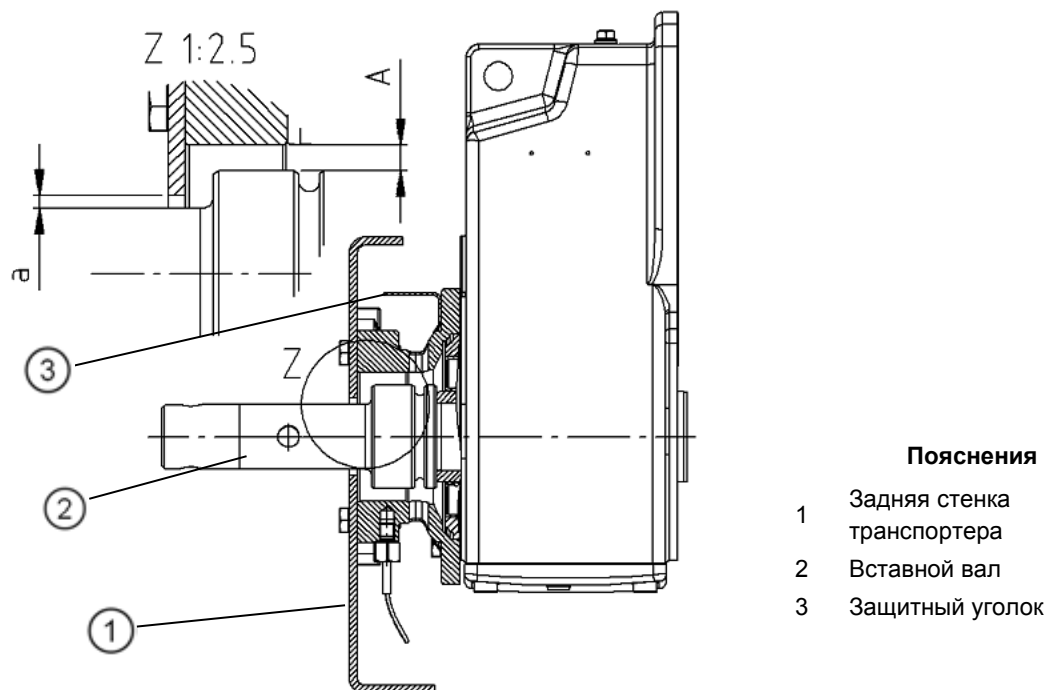


Рис. 16: Пример монтажа фланца SCX

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 «Интервалы осмотра и техобслуживания»)

3.16 Наклейка-индикатор температуры

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва



Отсутствие идентификационного знака может привести к взрыву. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

На корпус редукторов температурного класса T4, а также редукторов, чья максимальная температура поверхности не должна превышать 135 °C, необходимо наклеить прилагаемую наклейку-индикатор температуры с указанной температурой 121 °C. (артикул: 2839050).

Температурный класс или максимальная температура поверхности указаны в категории ATEX, в последней строке заводской таблички редуктора.

Примеры: II 2G с IIC **T4 X** или II 3D **125°C X**

Температурный индикатор наклеивается рядом с резьбовой пробкой контроля уровня масла (см. главу 6.1 «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.

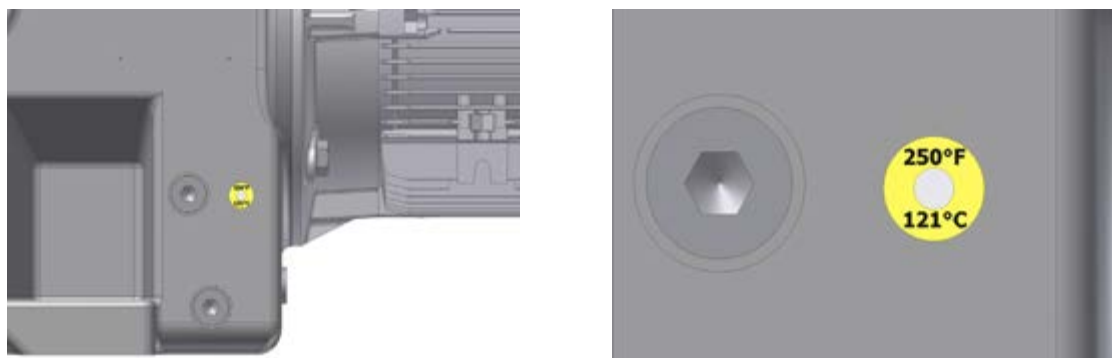


Рис. 17: Положение наклейки-индикатора температуры

3.17 Нанесение дополнительного лакового покрытия

ВНИМАНИЕ

Повреждение оборудования

Красящие вещества могут стать причиной 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 сцепления двигателя, а также на заводскую табличку и наклейки.

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Проверка уровня масла



ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Перед запуском проверить уровень масла с помощью прилагаемого маслоизмерительного щупа.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога

Опасность ожога при соприкосновении с горячим маслом.

- Приступать к работам по запуску и обслуживанию только после охлаждения редуктора.
- Надеть защитные перчатки.

Монтажное положение должно соответствовать конструктивному исполнению, указанному на заводской табличке. В разделе 6.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание" приводятся описания конструктивных исполнений и показаны места расположения отверстий для контроля масла. В двойных редукторах уровень масла надлежит проверять в обоих редукторах. Пробка сброса давления должна быть установлена в месте, указанном в разделе 6.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание".

В редукторах, не имеющих отверстий для контроля уровня масла (см. (см. главу 6.1 «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 «Работы по осмотру и техобслуживанию»).

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 предохранению 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 Рис. 18 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. (см. главу 6.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»)).
 - Проверить уровень масла с помощью прилагаемого маслоизмерительного стержня (артикул № 283 0050), как изображено на Рис. 18 (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 вертикально маслоизмерительный стержень, погрузить его в масло.

Если уровень масла слишком низок, долить масло того сорта, который указан на заводской табличке; если масла слишком много – слить лишнее масло.

- Если в резьбе пробки отверстия для контроля уровня масла повреждено покрытие, фиксирующее резьбу, использовать новую пробку или очистить резьбу и перед завинчиванием покрыть ее резьбовым клеем, например Loctite 242, Loxeal 54-03.
- Убедиться в отсутствии повреждений на уплотнительном кольце. Если повреждено уплотнительное кольцо, заменить его новым.
- Установить пробку отверстия для контроля уровня масла вместе с уплотнительным кольцом и затянуть ее с соответствующим крутящим моментом (см. главу 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»)).
- В случае необходимости вкрутить пробку сброса давления вместе с уплотнительным кольцом и затянуть ее с соответствующим крутящим моментом (см. главу 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»)).

3. Редукторы с расширительным бачком для масла:

- 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. Рис. 18 (центральный рис.). Разрешается эксплуатировать указанные редукторы конструктивных исполнений, перечисленных в разд. 6.1 "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 низок, долить масло того сорта, который указан на заводской табличке; если масла слишком много – слить лишнее масло.

5. Последняя проверка:

- Правильно завинтить ослабленные резьбовые соединения.

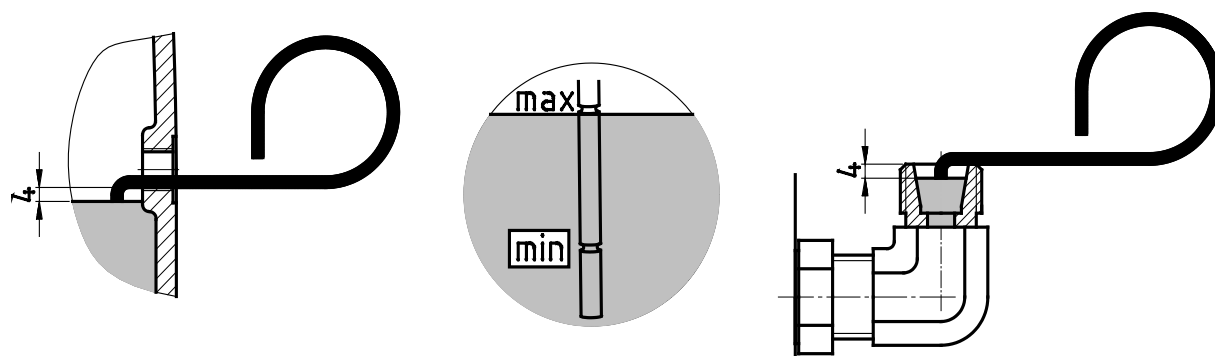


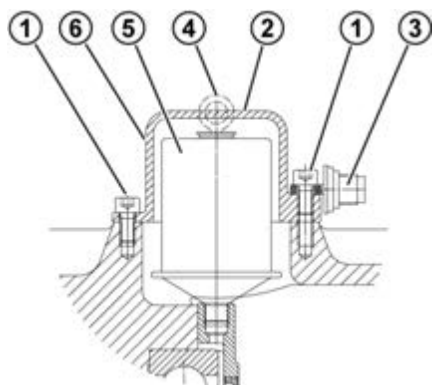
Рис. 18: Проверка уровня масла с помощью маслоизмерительного стержня

4.2 Активация автоматического дозатора смазки

Редукторы некоторых типов, предназначенные для комплектации стандартным двигателем IEC/NEMA (вариант IEC/NEMA), снабжены автоматическим дозатором смазки для смазывания 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.

Активация дозатора смазки:

1. Ослабить и извлечь болты с цилиндрической головкой.
2. Снять крышку картриджа.
3. Ввинтить в дозатор смазки активирующий болт так, чтобы ушко оторвалось в указанном месте.
4. Чтобы обеспечить герметичность крышки, перед ее установкой полностью покрыть ее **фланцевые поверхности герметиком**, например Loctite 574 или Loxeal 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 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
6. Указать время активации (месяц и год) на наклейке.



Пояснения:

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

Рис. 19: Активация дозатора смазки при комплектации стандартным двигателем IEC/NEMA

Наклейка:

Внимание!																	
Перед вводом редуктора в эксплуатацию ввинтить прилагаемый активирующий винт до отрыва ушка.																	
Срок: 12 месяцев																	
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: left;">Месяц</td> <td style="text-align: center;">Дата активации</td> <td style="text-align: right;">Год</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12</td> <td style="text-align: center;">06 07 08 09 10</td> <td style="text-align: center;">11 12 13 14 15</td> </tr> </table>												Месяц	Дата активации	Год	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	06 07 08 09 10	11 12 13 14 15
Месяц	Дата активации	Год															
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	06 07 08 09 10	11 12 13 14 15															

Рис. 20: Наклейка

4.3 Измерение температуры

Сведения о температурном классе АTEX (максимальной температуре поверхности) указаны для нормальных условий установки и монтажа (см. главу 3.7 «Подготовка к установке»). Даже незначительные изменения условий монтажа могут существенно повлиять на температуру редуктора.

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

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 ± 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.

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

В случае невыполнения хотя бы одного из перечисленных ниже условий, вывести устройство из эксплуатации и связаться с компанией Getriebebau NORD:

- Температура воздуха T_{um} в пределах диапазона, указанного на заводской табличке.
- Температура на поверхности корпуса редуктора T_{gm} составляет менее 121 °C, наклейка-индикатор температуры не изменила свой цвет на черный (см. Рис. 22).
- Величина, полученная в результате сложения температуры на поверхности корпуса и разности между максимально допустимой температурой воздуха, указанной на типовой табличке (T_u), и фактической температурой воздуха, должна быть, как минимум, на 15 °C ниже, чем максимально допустимая температура поверхности, т.е.:

Обозначение ATEX:	II 2G с T4 / II 3G T4:	$T_{gm} + T_u - T_{um} < 135\text{ °C} - 15\text{ °C}$
Обозначение ATEX:	II 2D с Tmax / II 3D Tmax:	$T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15\text{ °C}$
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 ATEX) в °C	
T_u :	максимально допустимая температура окружающего воздуха, указанная на заводской табличке редуктора в °C	

Рис. 21: Маркировка ATEX



Точка в центре **белая**: в норме

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

Рис. 22: Наклейка-индикатор температуры

4.4 Эксплуатация с системой охлаждения смазки

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Для обеспечения нужной температуры охлаждающей жидкости и требуемого скорости потока потребитель должен установить соответствующее контрольное оборудование.

В случае несоблюдения требований настоящего руководства допуск ATEX теряет свою силу!

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Повреждение редуктора вследствие избыточного нагрева.

Запуск приводного механизма в эксплуатацию разрешается только после подключения трубки охлаждения к системе охлаждения и запуска системы охлаждения.

Охлаждающее вещество должно 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. Не добавлять в охлаждающую воду 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**).

Рекомендуется также установить на впуске охлаждающей жидкости редукционный клапан, чтобы не допустить повреждения оборудования вследствие слишком высокого давления.

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

4.5 Проверка редуктора

Выполнить пробный запуск редуктора с максимальной нагрузкой и убедиться в отсутствии:

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

После пробного пуска проверить редуктор на:

- протечки;
- проскальзывание стяжной муфты. Для этого снять крышку и проверить относительное перемещение полого вала редуктора и приводного вала с помощью метки, о которой говорилось в разделе 3.11 "Установка усачных шайб". После этого установить на место крышку, как описано в разделе 3.12 "Монтаж крышек".

Информация

Смазка уплотнительных колец вала

Уплотнительные кольца изготовлены из абразивного 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.

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Если в ходе вышеописанных проверок было обнаружено отклонение в работе устройства, вывести привод из эксплуатации и связаться с компанией Getriebebau NORD.

4.6 Список проверок

Список проверок		
Объект проверки	Дата проверки:	Раздел с информацией
Если ли повреждения, возникшие в результате перевозки, и другие повреждения?		3.4
Соответствует ли обозначение на заводской табличке требуемой категории устройства?		3.5
Соответствует ли конструктивное исполнение на заводской табличке фактическому монтажному положению?		3.6
Ввинчена ли пробка для сброса давления?		3.7
Имеют ли все входные и выходные элементы допуск АTEX?		3.9
Допустимы ли внешние силы, воздействующие на валы редуктора (натяжение цепи)?		3.9
Установлены защитные кожухи на вращающиеся детали?		3.12
Имеет ли двигатель соответствующий допуск АTEX?		3.13
Наклеена ли наклейка-индикатор температуры?		3.16
Достаточен ли уровень масла для данного конструктивного исполнения?		4.1
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

4.7 Эксплуатация редуктора во взрывоопасной зоне

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- При эксплуатации редуктора во взрывоопасной зоне строго соблюдать требования, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации.
- Соблюдать предписанные интервалы осмотра и техобслуживания.
- Не допускать превышения рабочих характеристик, указанных на заводской табличке. Если, например, на приводах с переменной частотой вращения имеется несколько рабочих точек, приводная мощность P1 или крутящий момент выходного вала редуктора M2, а также частота вращения в любой из этих точек не должны превышать максимально допустимые значения. Исключить возможность перегрузки редуктора.
- Если редуктор снабжен трубкой охлаждения, перед вводом редуктора в эксплуатацию подсоединить трубку к системе охлаждения и ввести в эксплуатацию систему охлаждения. Необходимо предусмотреть оборудование, контролирующее температуру и скорость потока охлаждающей жидкости.
- Редукторы, у которых приводные валы оснащены блокировкой обратного хода, должны эксплуатироваться только с частотой вращения выше минимальной частоты вращения приводного вала редуктора $n_{1min} = 900 \text{ мин}^{-1}$.
- Лаковое покрытие редукторов отвечает категории взрывозащиты 2G, группа IIB (зона 1, группа IIB). Запрещается устанавливать и использовать редукторы **в условиях, отвечающих категории 2G, группа IIC (зона 1, группа IIC)**, в которых возможно возникновение электростатического разряда. В частности, запрещается вручную тереть корпус редуктора. Использовать для очистки редуктора только влажную ветошь.
- Если в ходе эксплуатации будут обнаружены отклонения в работе устройства, перечисленные в разделе 4.5 "Проверка редуктора", а также в случае если наклейка-индикатор температуры окрасится в черный цвет, вывести привод из эксплуатации и связаться с компанией Getriebebau NORD.

5 Осмотр и техобслуживание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога

Редукторы, а также редукторные двигатели могут сильно нагреваться во время работы и остаются горячими некоторое время после выключения. Внимание.

- Работы по монтажу и техобслуживанию проводить только после того, как редуктор остановится и остынет. Привод должен быть обесточен и защищен от случайного включения.
- Надеть защитные перчатки.
- Предусмотреть защиту для горячих поверхностей.

5.1 Интервалы осмотра и техобслуживания

Интервалы осмотра и техобслуживания	Работы по осмотру и техобслуживанию	Раздел с информацией
еженедельно или каждые 100 часов эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> - Осмотр уплотнений - Проверка на наличие необычного шума и/или необычных вибраций - только в редукторах с крышкой охлаждения: Проверка наклейки-индикатора температуры 	5.2
после 500 часов эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> - первая замена масла после ввода в эксплуатацию 	5.2
каждые 2500 часов эксплуатации, как минимум каждые полгода	<ul style="list-style-type: none"> - Проверка уровня масла 	4.1
	<ul style="list-style-type: none"> - Осмотр резиновых амортизаторов - Осмотр шлангов - Осмотр кольцевого уплотнения вала - Осмотр дополнительного оборудования (SCX) 	5.2
	<ul style="list-style-type: none"> - Проверка наклейки-индикатора температуры 	5.2 4.3
	<ul style="list-style-type: none"> - Удаление пыли (только в категориях 2D) - Проверка сцепления (только в категориях 2G и в системах со стандартным двигателем IEC/NEMA) - Смазка только в случае свободного приводного вала / вариант W и при наличии мешалки / вариант VLII / VLIII) - Очистка или замена пробки для сброса давления - Анализ пробы масла (см. информацию ниже) 	5.2

Интервалы осмотра и техобслуживания	Работы по осмотру и техобслуживанию	Раздел с информацией
Каждые 5000 часов эксплуатации, но не реже одного раза в год (только при комплектации стандартным двигателем IEC/NEMA)	- Замена автоматического дозатора смазки	5.2 4.2
При рабочих температурах менее 80 °С: через каждые 10000 часов эксплуатации или раз в 2 года	- Замена масла (при необходимости можно увеличить интервал в два раза при помощи синтетических материалов) - Проверить отложения в охлаждающей трубке - Замена изношенных уплотнительных колец вала	5.2.
каждые 20000 часов эксплуатации, но не реже одного раза в 4 года	- Смазка подшипников редуктора	5.2.
Интервал указан на заводской табличке в поле MI, но не реже одного раза в 10 лет (только для категории 2G и 2D)	- Капитальный ремонт	5.2.

Информация

Замена масла

График замены масла указан для стандартных условий эксплуатации при рабочих температурах не более 80°C. Замена масла производится чаще, если редуктор эксплуатируется в неблагоприятных условиях (рабочие температуры более 80°C, высокая влажность воздуха, агрессивная среда и резкие перепады температуры). NORD рекомендует регулярно проводить анализ проб и на основании полученных результатов определять интервалы замены масла. Это позволит оптимизировать частоту замены масла.

5.2 Работы по осмотру и техобслуживанию

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Все работы по техобслуживанию и ремонту должны проводиться при отсутствии взрывоопасной атмосферы. Работы по техобслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированными специалистами.
- 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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Тяжелые травмы

Неправильное проведения работ по осмотру и техническому обслуживанию редуктора может привести к тяжелым травмам и повреждению оборудования.

Работы по техобслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированными специалистами. При выполнении работ использовать подходящие средства индивидуальной защиты (специальную обувь, перчатки, защитные очки и т.д.)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Тяжелые травмы**

Горячие и быстро вращающиеся части оборудования могут причинить серьезные травмы.

Работы по монтажу и техобслуживанию должны проводиться только на остановленном и остывшем редукторе. Привод должен быть обесточен и защищен от случайного включения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Тяжелые травмы**

При проведении работ по очистке и обслуживанию необходимо учитывать, что выброс частиц или жидкостей может стать причиной травмы.

- Соблюдать меры предосторожности.
- Не использовать для очистки сжатый воздух и пневматические очистители.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность ожога**

Опасность ожога при соприкосновении с горячим маслом.

- Приступать к работам по запуску и обслуживанию только после охлаждения редуктора.
- Надеть защитные перчатки.

Осмотр уплотнений**ОПАСНО****Опасность взрыва**

Опасность взрыва. Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Проверить редуктор на герметичность. При этом обратить внимание на выступание 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.

В случае подозрения почистить редуктор, проверить уровень масла (см. главу 4.1 «Проверка уровня масла»)) и через 24 часа еще раз проверить редуктор на наличие протечек масла. При обнаружении протечки (стекшее масло) редуктор подлежит немедленному ремонту. Обратиться в этом случае 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 этом случае в отдел сервисного обслуживания компании «NORD».

Проверка уровня шума во время работы**ОПАСНО****Опасность взрыва**

Опасность взрыва. Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Появление в редукторе необычного шума и/или необычных вибраций может сигнализировать о возможных неисправностях. В этом случае нужно остановить двигатель и провести капитальный ремонт.

Проверка уровня масла

(см. главу 4.1 «Проверка уровня масла»).

Осмотр резиновых амортизаторов

Редукторы с резиновыми амортизаторами (вариант G или VG) и редукторы с реактивной опорой имеют резиновые детали. При обнаружении повреждений, например, трещин, на поверхности резиновых деталей эти элементы подлежат замене. Обратиться в этом случае в отдел сервисного обслуживания компании «NORD».

Осмотр шлангов

Редукторы с расширительным бачком (опция OT) имеют резиновые шланги. Шланги, на поверхности которых видны повреждения (потертости, надрезы или трещины), следует заменить. Обратиться в этом случае в отдел сервисного обслуживания компании «NORD».

Осмотр уплотнительного кольца вала

Информация

Уплотнительные кольца валов

Уплотнительные кольца изготовлены из абразивного 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 (см. главу 6.5 «Протечки»).

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 (см. главу 3.10 «Монтаж насадного редуктора»).

Проверка наклейки-индикатора температуры

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

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Проверить цвет наклейки-индикатора температуры (см. главу 3.16 «Наклейка-индикатор температуры»). 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 приводить в действие, пока не будет устранена причина перегрева и не будет исключена возможность повторного перегрева.

Перед очередным запуском нужно наклеить на корпус редуктора новую наклейку-индикатор (см. главу 3.16 «Наклейка-индикатор температуры»).

Удаление пыли

(эта процедура необходима только для категории 2D)

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Удалить отложившийся на корпусе редуктора слой пыли, если его толщина превышает 5 мм.

У редукторов с крышкой (вариант Н) необходимо снять эту крышку. Удалить пыль, отложившуюся в крышке, на приводном валу и на усадочной шайбе. Установить крышку (см. главу 3.12 «Монтаж крышек»).

Информация

Крышки

Некоторые крышки можно обработать жидким герметиком. Крышка, обработанная жидким герметиком (например, Loctite 574 или Loxheal 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 указанные ниже значения, заменить соответствующие детали муфт из пластмассы или эластомера.

ВНИМАНИЕ

Заказ запасных частей

Внимание! Использовать только запчасти такого же цвета.

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

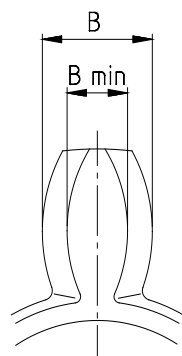


Рис. 23: Измерение износа зубчатого венца кулачковой муфты ROTEX®

Допустимый износ зубчатых венцов муфт							
Тип	R14	R24	R38	R42	R48	R65	R90
Ш [мм]	9,7	8,6	13,3	15,7	17,7	22,2	32,3
Ш _{min} [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).

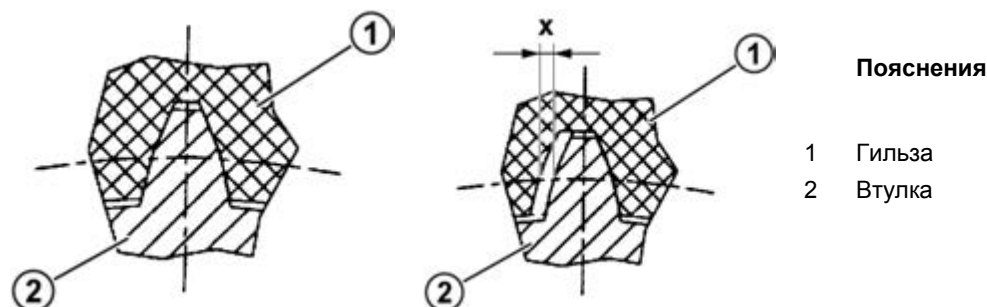


Рис. 24: Измерение износа зубчатой гильзы в муфте со спиральными зубьями VoWex®

i Информация

Износ муфты

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 приводной вал, вариант W, исполнения для мешалки VL2 и VL3), имеется приспособление для нанесения смазки.

В редукторах с исполнением для мешалки (конфигурация VL2 и VL3) необходимо перед нанесением смазки извлечь пробку для сброса давления, расположенную напротив смазочного отверстия. Обильно нанести смазку: у пробки для сброса давления должно выступить ок. 20-25 г смазки. После этого снова завинтить пробку для сброса давления.

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

Рекомендуемый сорт смазки: Petamo GHY 133N (см. главу 6.2 «Смазочные материалы») (производитель Klüber Lubrication).

Очистка или замена пробки для сброса давления

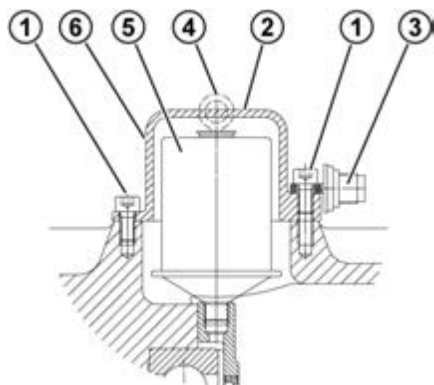
Отвинтить пробку для сброса давления, тщательно очистить ее (например, с помощью сжатого воздуха), проверить ее исправность, при необходимости заменить пробку, затем установить пробку на то же место.

Взятие и анализ проб масла

Остановить редуктор и дать ему остыть. Взять пробу масла с соблюдением всех мер предосторожности.

1. Подставить сосуд для сбора масла под пробку маслосливного отверстия или под кран для слива масла
2. Медленно выкрутить пробку маслосливного отверстия. Слить в подходящий сосуд немного масла.
3. Ввинтить пробку маслосливного отверстия и затянуть ее с соответствующим крутящим моментом или закрыть кран для слива масла (см. главу 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
4. Проверить уровень масла (см. главу 4.1 «Проверка уровня масла») и при необходимости долить масло.
5. Взятую пробу масла проверить в лаборатории производителя или другой организации, оказывающей подобные услуги. Соблюдать рекомендации лаборатории.

Замена автоматического дозатора смазки



Пояснения

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

Рис. 25: Замена автоматического дозатора смазки при комплектации стандартным двигателем

Отвинтить крышку картриджа. Вывернуть дозатор смазки и заменить его новым (№ детали: 283 0100). Выполнить активацию нового дозатора ((см. главу 4.2 «Активация автоматического дозатора смазки»)).

Замена масла

На рисунках в разделе 6.1 "Конструктивные исполнения и техобслуживание" показаны пробки маслосливных отверстий, пробки отверстий для контроля уровня масла и пробки для сброса давления для различных конструктивных исполнений.

Порядок действий:

1. Подставить под пробку маслосливного отверстия подходящий сосуд.
2. Извлечь пробку отверстия для контроля уровня масла, пробку с маслоизмерительным стержнем (при наличии расширительного бачка) или пробку сливного отверстия.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога

Опасность ожога при соприкосновении с горячим маслом.

- Приступать к работам по запуску и обслуживанию только после охлаждения редуктора.
- Надеть защитные перчатки.

3. Слить все масло из редуктора.
4. Если в резьбе пробки повреждено фиксирующее покрытие, использовать новую пробку или очистить резьбу и перед завинчиванием покрыть ее резьбовым клеем, например, Loctite 242, Loxeal 54-03. Убедиться в отсутствии повреждений на уплотнительном кольце. Если повреждено уплотнительное кольцо, заменить его новым.
5. Подложить уплотнительное кольцо, ввинтить пробку маслосливного отверстия и затянуть ее с соответствующим крутящим моментом (см. главу 6.3 «Моменты затяжки резьбовых соединений»).
6. С помощью подходящего заливного устройства залить через отверстие для контроля масла **новое масло такой же марки**. Заливать масло до тех пор, пока оно не начнет выступать из отверстия для контроля уровня масла (см. главу 3.5 «Проверка данных на заводской табличке») и (см. главу 6.2 «Смазочные материалы»). (Масло можно также заливать в отверстие для сброса давления или через отверстие для маслоизмерительного щупа, которые расположены выше уровня масла). При наличии в редукторе расширительного бачка, залить масло через верхнее отверстие (резьба G1¼) до уровня, указанного в разделе 4.1 "Проверка уровня масла".
7. После процедуры заполнения маслом контролировать уровень масла в течение 15 мин, в случае наличия расширительного бачка — в течение 30 мин (см. 4.1 "Проверка уровня масла").



Информация

Уровень масла, объем масла

В редукторах, не имеющих маслосливных пробок (см. главу 6.1 «Конструктивные исполнения и техобслуживание»), проверка уровня масла не производится. Эти редукторы снабжены постоянной смазкой.

Стандартные цилиндрические редукторы с категорией АTEX 3G и 3D (см. главу 3.5 «Проверка данных на заводской табличке») не имеют пробки для контроля масла. В таких редукторах масло заливается через отверстие для сброса давления; количество см. в приведенной ниже таблице.

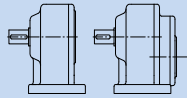
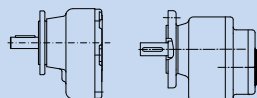
Объемы заливаемого масла													
Глава 6.1							Глава 6.1						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6		M1	M2	M3	M4	M5	M6
Тип редуктора	Количество [л]						Тип редуктора	Количество [л]					
SK 0	0,13	0,22	0,13	0,22	0,13	0,13	SK 0 F	0,13	0,22	0,13	0,22	0,13	0,13
SK 01	0,22	0,38	0,22	0,38	0,22	0,22	SK 01 F	0,22	0,38	0,22	0,38	0,22	0,22
SK 20	0,55	1,00	0,55	1,00	0,55	0,55	SK 20 F	0,35	0,60	0,35	0,60	0,35	0,35
SK 25	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50	SK 25 F	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50
SK 30	0,90	1,30	0,90	1,30	0,90	0,90	SK 30 F	0,70	1,10	0,70	1,10	0,70	0,70
SK 33	1,00	1,60	1,00	1,60	1,00	1,00	SK 33 F	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00	1,00
SK 000	0,24	0,40	0,24	0,41	0,24	0,24	SK 000 F	0,24	0,41	0,24	0,41	0,24	0,24
SK 010	0,38	0,60	0,38	0,60	0,38	0,38	SK 010 F	0,35	0,65	0,40	0,74	0,50	0,30
SK 200	0,80	1,30	0,80	1,30	0,80	0,80	SK 200 F	0,65	0,95	0,70	1,10	0,80	0,50
SK 250	1,20	1,50	1,20	1,50	1,20	1,20	SK 250 F	0,90	1,40	1,00	1,60	1,30	0,80
SK 300	1,20	2,00	1,20	2,00	1,20	1,20	SK 300 F	1,25	1,50	1,20	1,80	1,30	0,95
SK 330	1,80	2,80	1,80	2,80	1,80	1,80	SK 330 F	1,60	2,50	1,60	2,90	1,90	1,40

Табл. 13: Количество смазки для стандартного цилиндрического редуктора с категорией АTEX 3G и 3D

Проверка охлаждающей трубки на наличие отложений

Следует проверить внутреннюю поверхность охлаждающей трубки, так как при наличии отложений невозможно обеспечить отвод тепла. При наличии отложений очистить внутреннюю поверхность трубки. Если очистка производится с помощью химических веществ, убедиться, что чистящее вещество не может вступить в химическую реакцию с материалом трубки (медной поверхностью трубки и латунью в резьбовых соединениях).

Замена уплотнительного кольца

Уплотнительные кольца вала изготовлены из абразивного эластомерного материала и подвергаются естественному износу. Срок службы уплотнительных колец вала нельзя определить точно, так как он зависит от многих факторов. Опыт показывает, что уплотнительные кольца на выходных валах, которые вращаются с меньшей скоростью, имеют больший срок службы, чем сальники с приводной стороны. Если кольца изношены, в области уплотнительных кромок увеличивается выступание масляной пленки, возникает существенная протечка, масло начинает капать.

В этом случае уплотнительные кольца необходимо заменить. Чтобы исключить вероятность протечки, рекомендуется заблаговременно менять уплотнительные кольца.

При установке колец пространство между уплотнительной и защитной кромкой необходимо заполнить наполовину смазкой (рекомендуемая смазка: PETAMO GHY 133N).

После монтажа убедиться, что новое уплотнительное кольцо вала не движется в старой колее.

Смазка подшипников

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

Капитальный ремонт

Редукторы категории 2G и 2D, срок эксплуатации которых превышает указанное время, подлежат капитальному ремонту. Срок эксплуатации (в часах), по истечению которого редуктор подлежит капитальному ремонту, указан на заводской табличке в поле MI.

Кроме того, класс срока эксплуатации по истечению которого необходим капитальный ремонт, можно определить по классу обслуживания C_M . Например, на заводской табличке в поле указан класс обслуживания: MI $C_M = 5$.

Срок эксплуатации до капитального ремонта рассчитывается в этом случае следующим образом:

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

N_A : количество лет после ввода в эксплуатацию. При получении значения N_A более 10 лет, капитальный ремонт проводится каждые 10 лет после ввода в эксплуатацию.

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 часа 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

Если коэффициент нагрузки неизвестен, считается, что $k_A = 1$

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 приводной мощности можно рассчитать следующим образом:

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

ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

- Капитальный ремонт должен проводиться квалифицированным персоналом в специализированной мастерской с использованием соответствующего оборудования и с соблюдением требований всех действующих местных норм и предписаний. Настоятельно рекомендуется проводить капитальный ремонт в NORD Service.

Редуктор, подлежащий капитальному ремонту, необходимо разобрать на части. Для этого выполнить следующее:

- очистить все детали редуктора
- проверить все детали редуктора на наличие повреждений
- заменить все поврежденные детали
- заменить все подшипники качения новыми
- заменить все механизмы блокировки обратного хода, если они имеются.
- заменить все уплотнения, уплотнительные кольца валов и кольца Nilos.
- заменить детали муфты двигателя из пластмассы и эластомера.

6 Приложение

6.1 Конструктивные исполнения и техобслуживание

Если редуктор имеет нестандартное конструктивное исполнение, обратиться к чертежам в специальной документации (см. (см. главу 3.5 «Проверка данных на заводской табличке»))

Значение символов на схемах:



Стандартный цилиндрический редуктор

В стандартных цилиндрических редукторах с категорией АTEX 3G и 3D отсутствуют пробки отверстий для контроля масла (см. главу 3.5 «Проверка данных на заводской табличке»).

Плоский редуктор

Иллюстрации, приведенные ниже, относятся к редукторам типа SK 9282, SK 9382, SK 10282, SK 10382, SK 11282, SK 11382, SK 12382 в исполнении М4 / Н5 с расширительным масляным бачком.

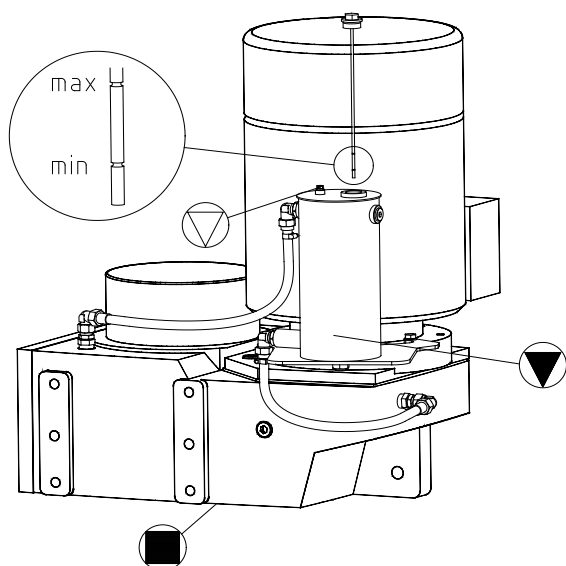


Рис. 26: Плоские редукторы с расширительным бачком

В стандартных редукторах SK 0182 NB, SK 0282 NB и SK 1382 NB категории ATEX 3G и 3D отсутствуют пробки отверстий для контроля масла (см. главу 3.5 «Проверка данных на заводской табличке»).

Редукторы SK 0182 NB, SK 0282 NB и SK 1382 NB категории 2G и 2D имеют только одну пробку отверстия для контроля уровня масла. Редукторы этих типов оснащены несменяемой контролируемой смазкой.

Цилиндрический редуктор 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 3.5 «Проверка данных на заводской табличке»).

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. Редукторы этих типов оснащены несменяемой контролируемой смазкой.

Цилиндрические редукторы NORDBLOC SK072.1 и SK172.1


ОПАСНО

Опасность взрыва



Опасность взрыва. Несоблюдение указаний данного руководства может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Проверка уровня масла в SK 072.1 und SK 172.1 в монтажном положении M4:

Проверка уровня масла в редукторе в монтажном положении M4 производится так же, как и в монтажном положении M2. При этом необходимо выполнить следующее:

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

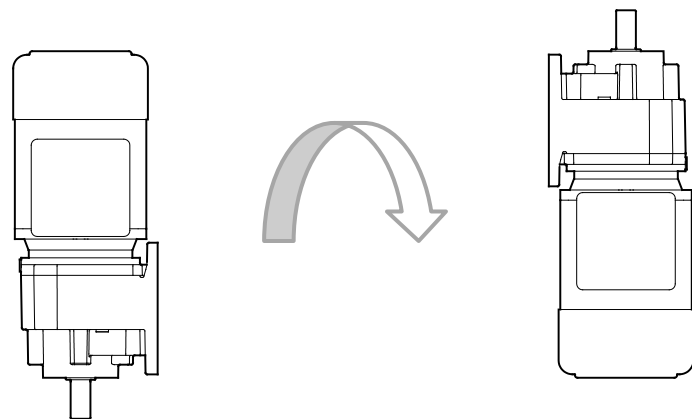


Рис. 27: Как переместить редуктор в положение M2

2. Измерить величину X между верхним краем корпуса редуктора и уровнем масла. Если возможно, использовать для этого маслоизмерительный щуп. (см. Рис. 28).

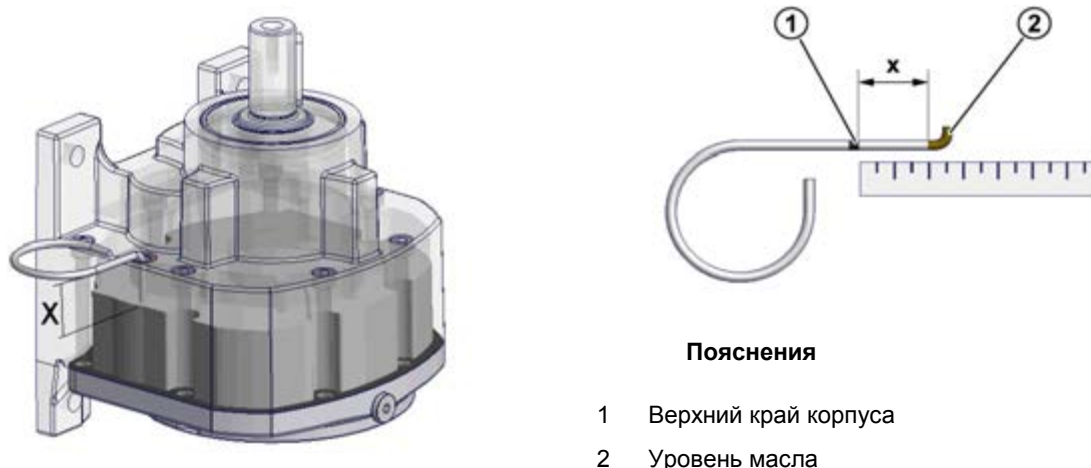


Рис. 28: Измерение уровня масла

3. Результат измерения X сравнить с соответствующей величиной из следующей таблицы. Если необходимо, долить масла. Использовать тип масла, указанный на заводской табличке.

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

4. Ввинтить и зафиксировать пробку отверстия для контроля масла, как описано в разделе 4.1 "Проверка уровня масла".
5. Вернуть редуктор в положение M4.

Червячный редуктор UNIVERSAL

SK 1SI 31 – SK 1SI 75

SK 1SIS 31 – SK 1SIS 75

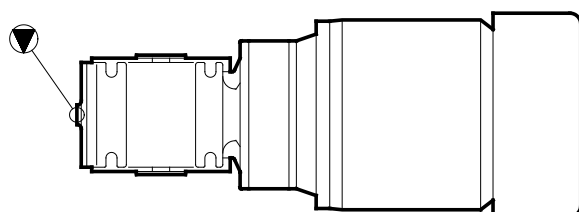


Рис. 29: Положение при проверке уровня масла.

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

ВНИМАНИЕ
Время покоя


Редуктор или редукторный двигатель, еще не остывшие после работы, нужно поддержать некоторое время в положении, указанном на Рис. 29, для равномерного оседания масла.

Выждав некоторое время, можно приступать к работам по проверке уровня масла (см. раздел 4.1 "Проверка уровня масла").

Редукторы категории 2G и 2D имеют только одну пробку отверстия для контроля масла. Такие редукторы имеют несменяемую контролируемую смазку.

В стандартных редукторах категории ATEX 3G и 3D отсутствуют пробки отверстий для контроля масла (см. главу 3.5 «Проверка данных на заводской табличке»). Такие редукторы имеют несменяемую контролируемую смазку.

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 оснащены несменяемой смазкой и не имеют пробок для контроля уровня масла.

Редукторы SI и SMI могут быть дополнительно оснащены пробкой для сброса давления. Редукторы с пробкой для выпуска воздуха нужно устанавливать в положении, соответствующем их конструктивному исполнению.

Двухступенчатые червячные редукторы типа SI, SMI, S, SM, SU и червячные редукторы SI, SMI, напрямую соединенные с двигателем, имеют маслозаливное отверстие, расположение которого определяется конструкцией редуктора. Поэтому эти редукторы необходимо устанавливать в положении, соответствующем их конструкции.

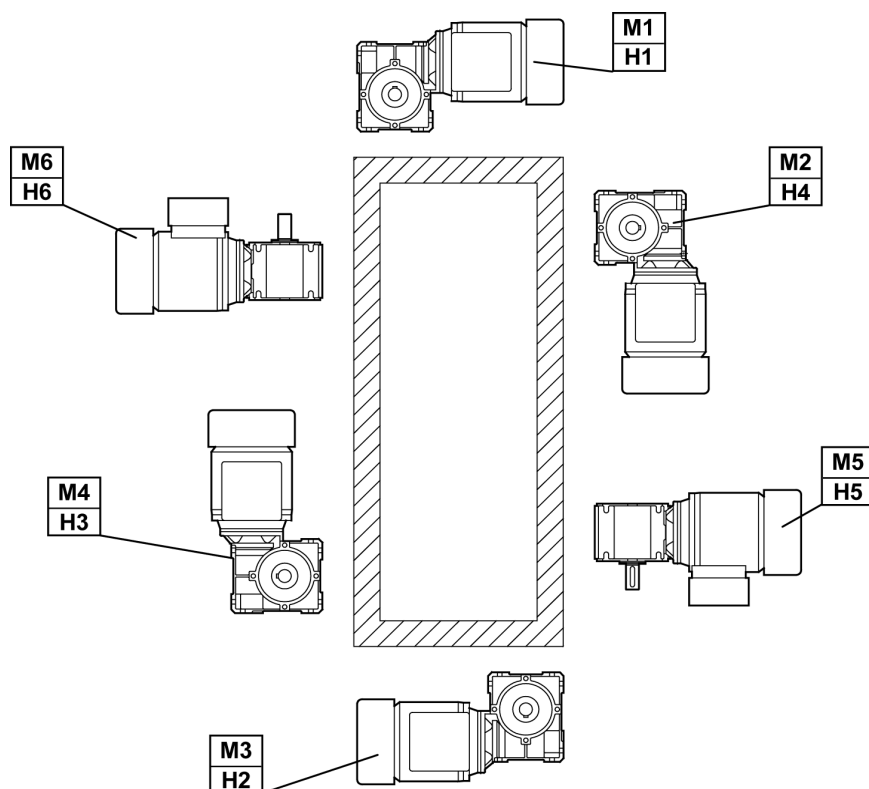
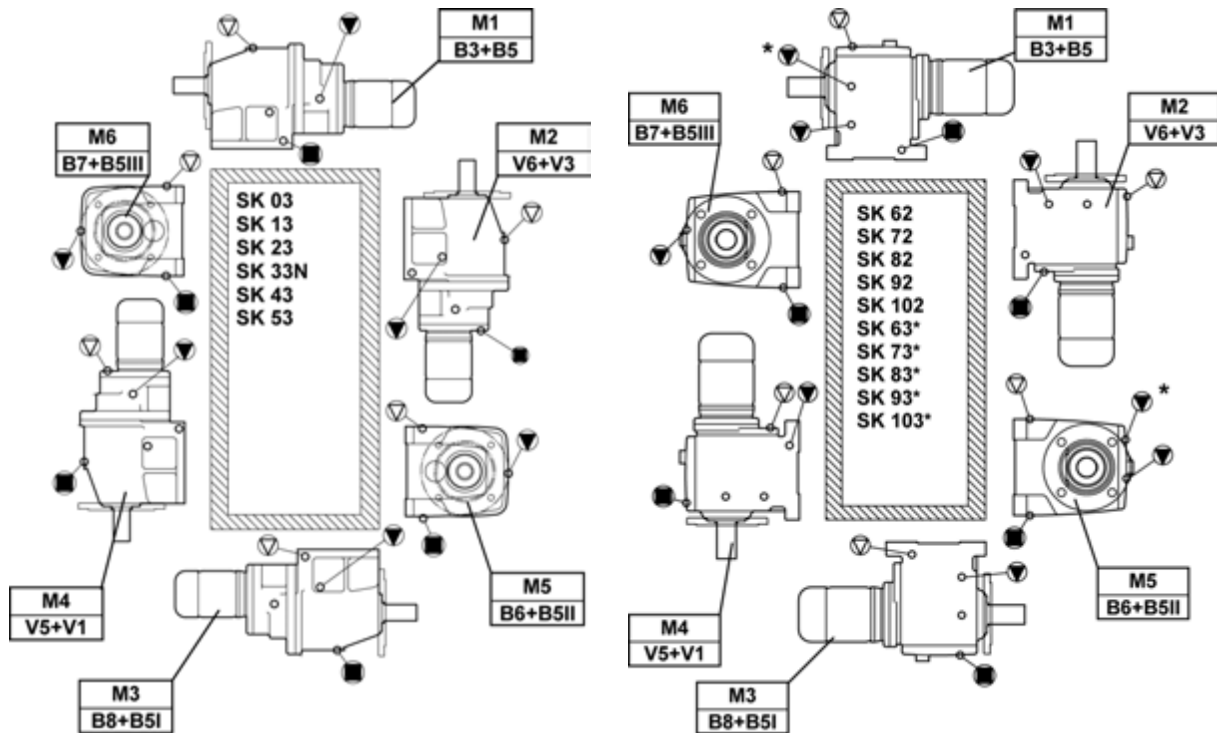
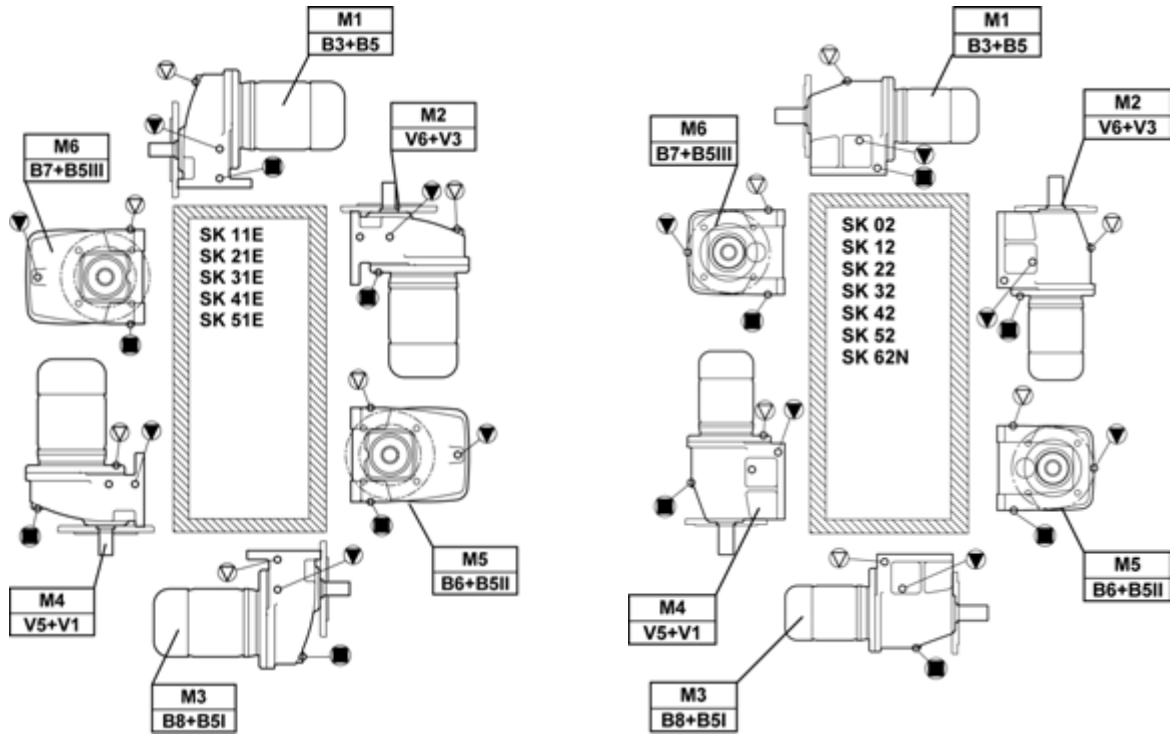
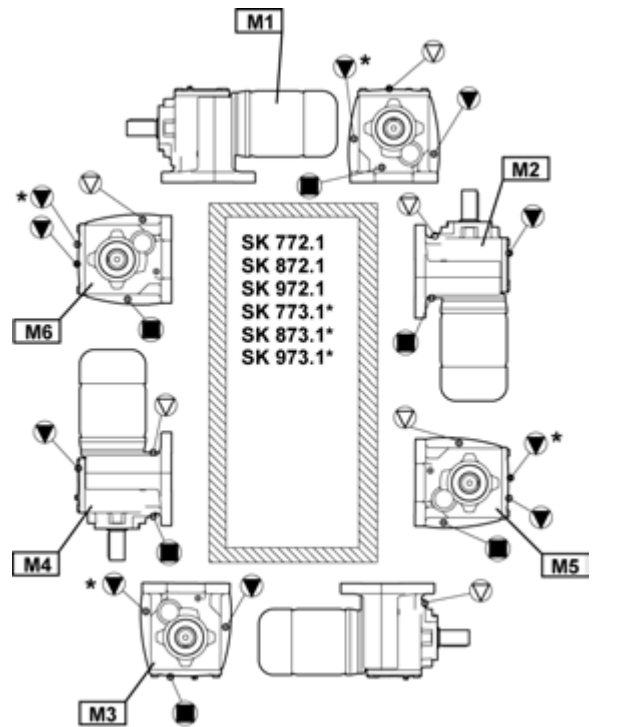
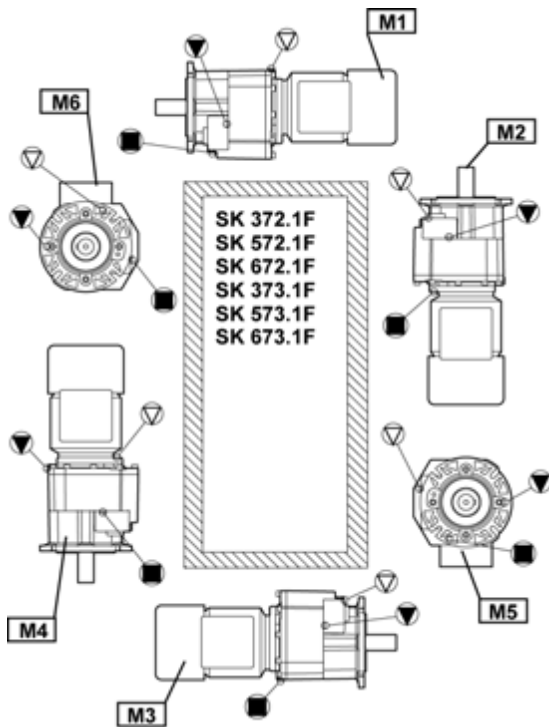
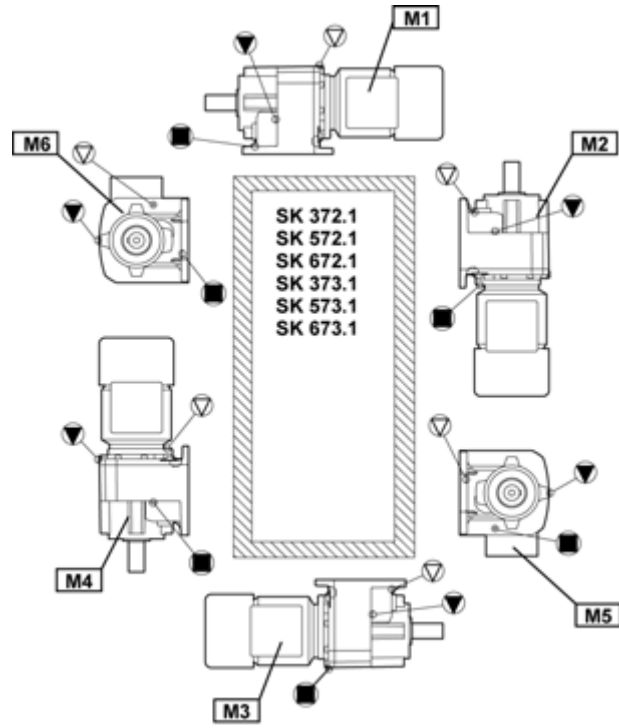
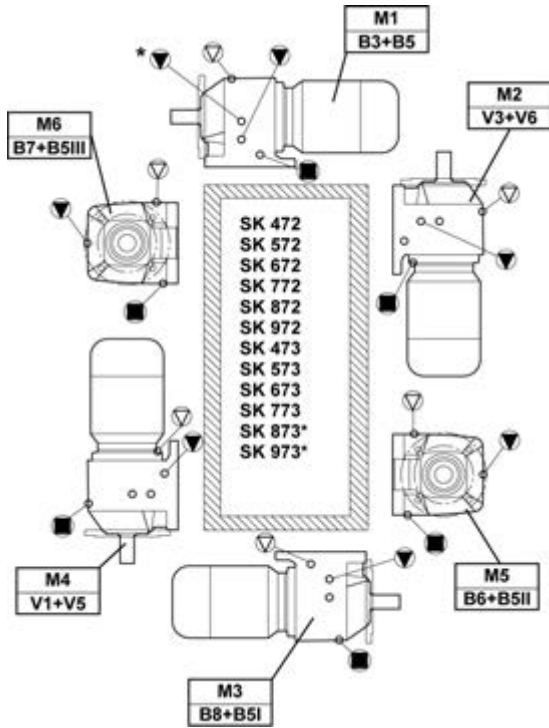
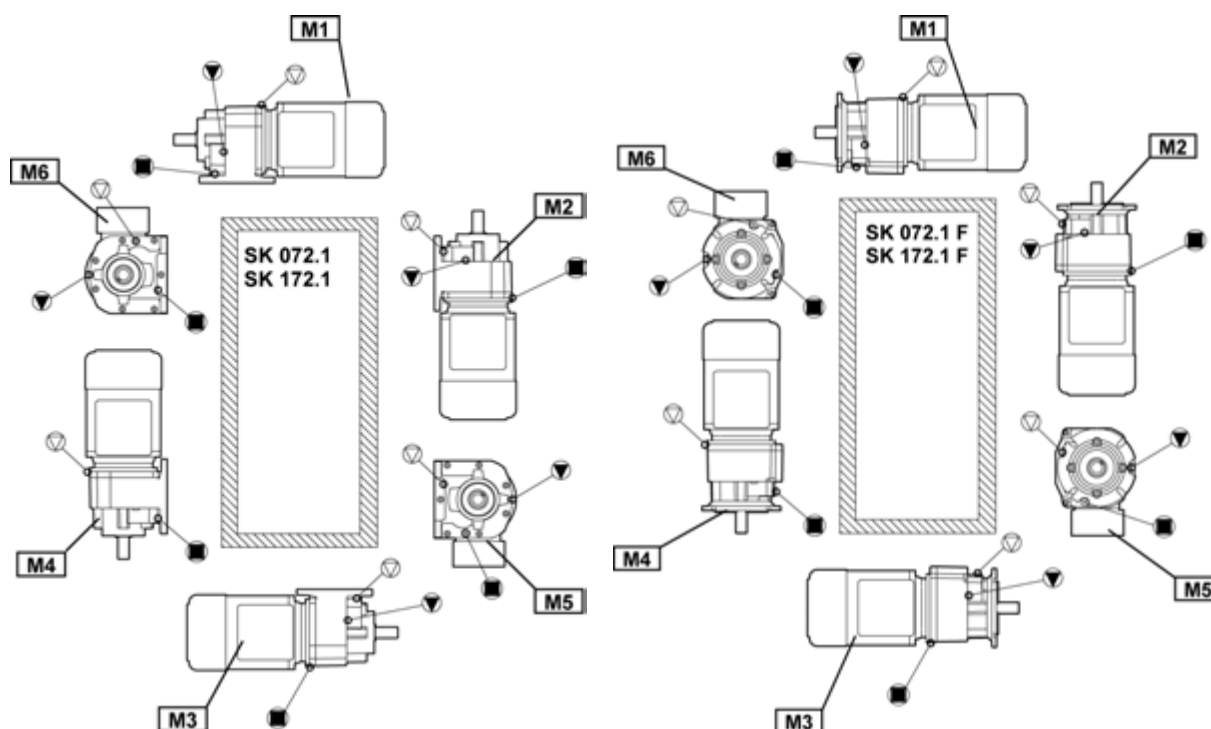
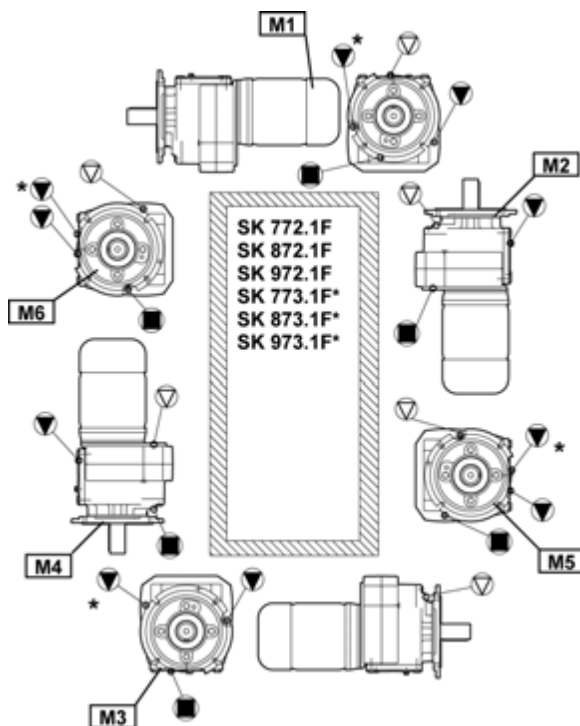
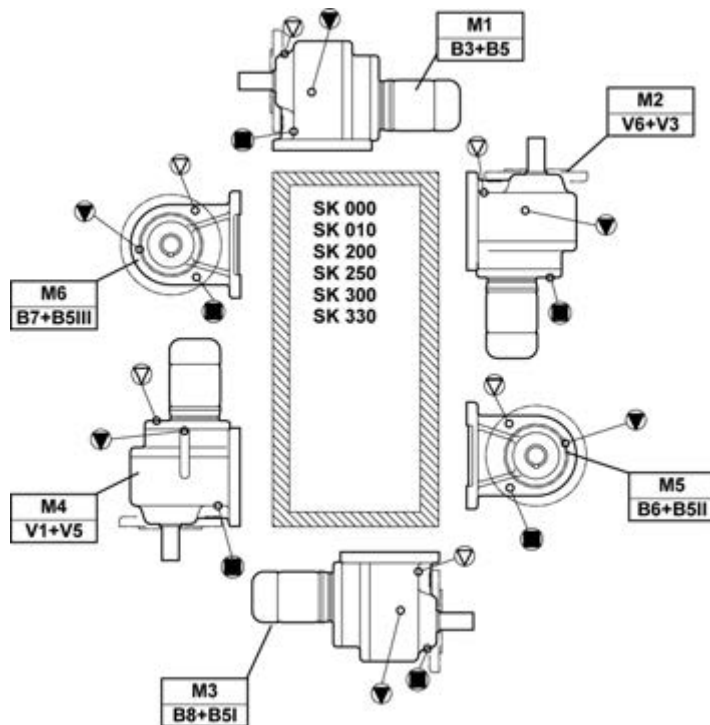
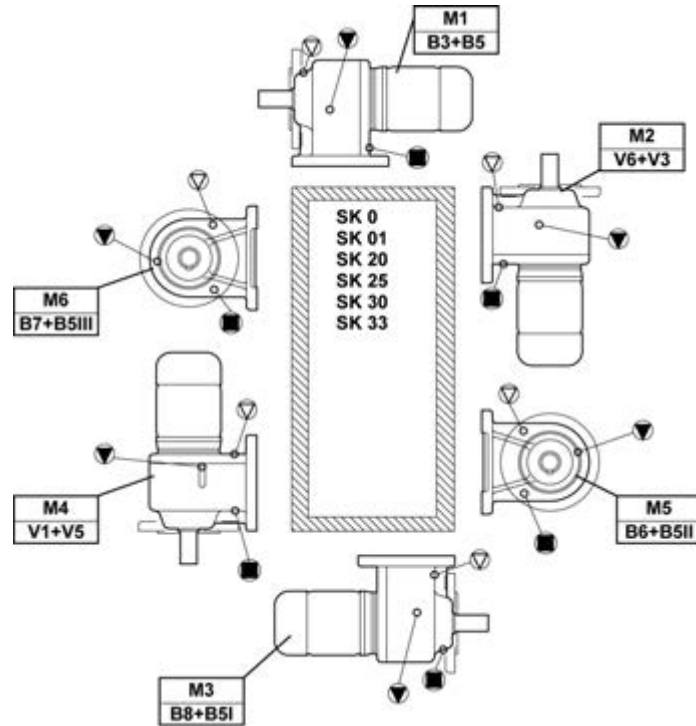


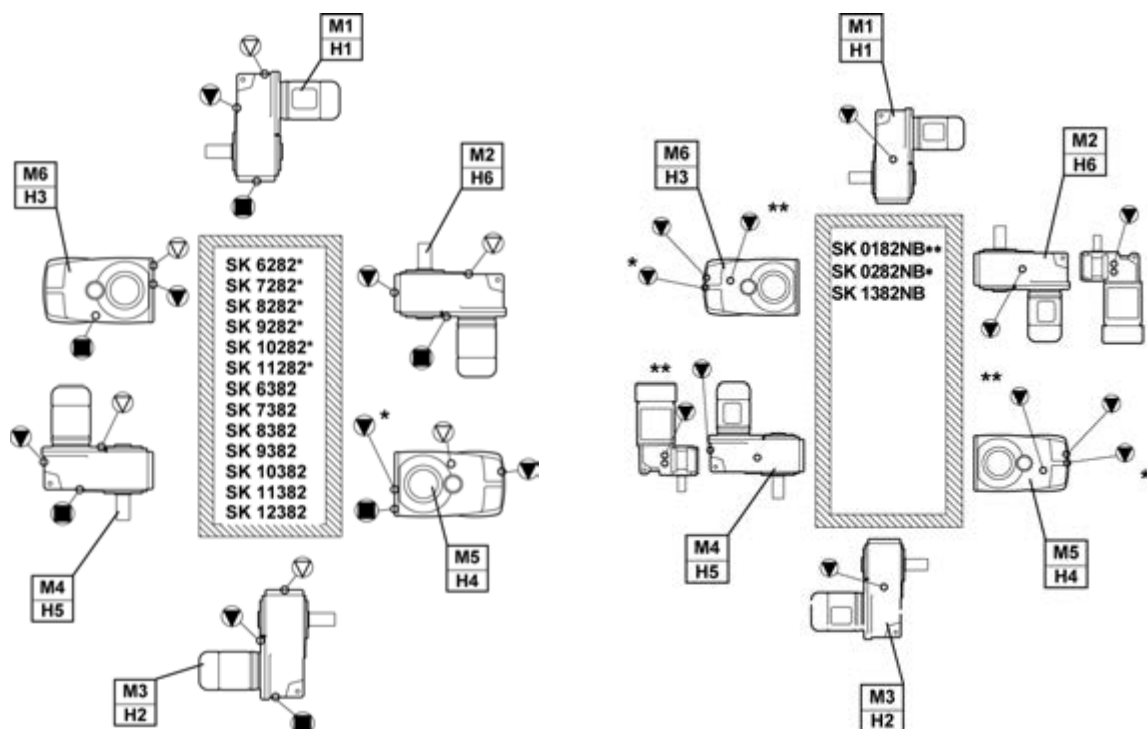
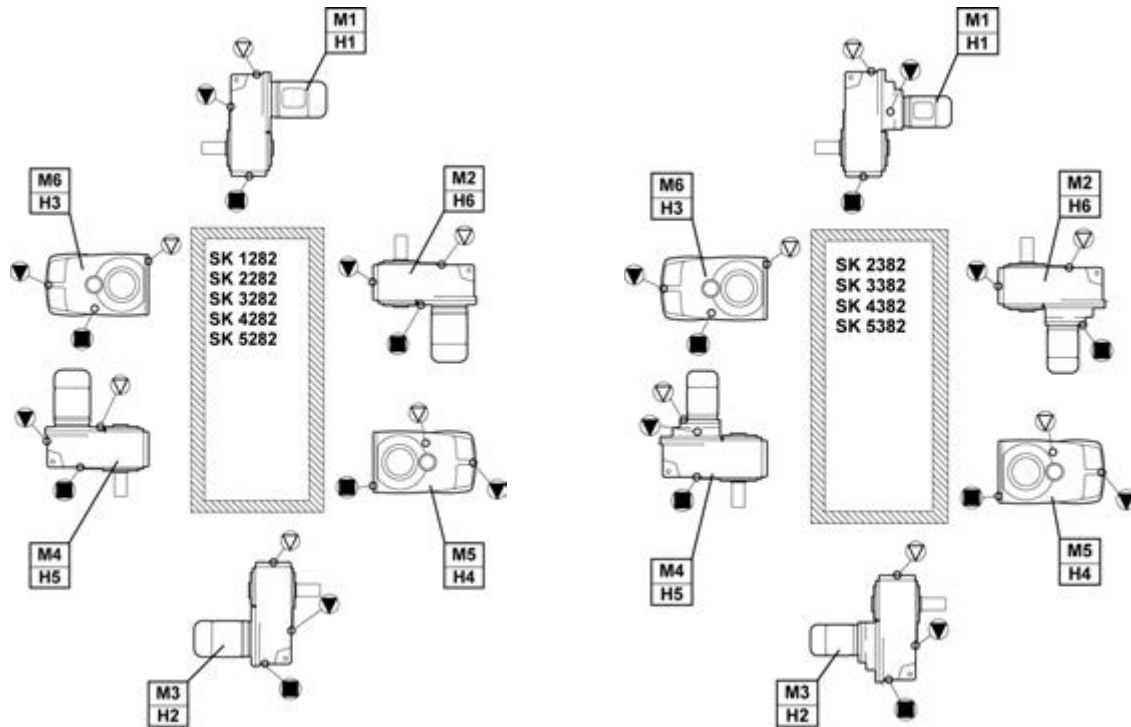
Рис. 30: Червячный редуктор UNIVERSAL

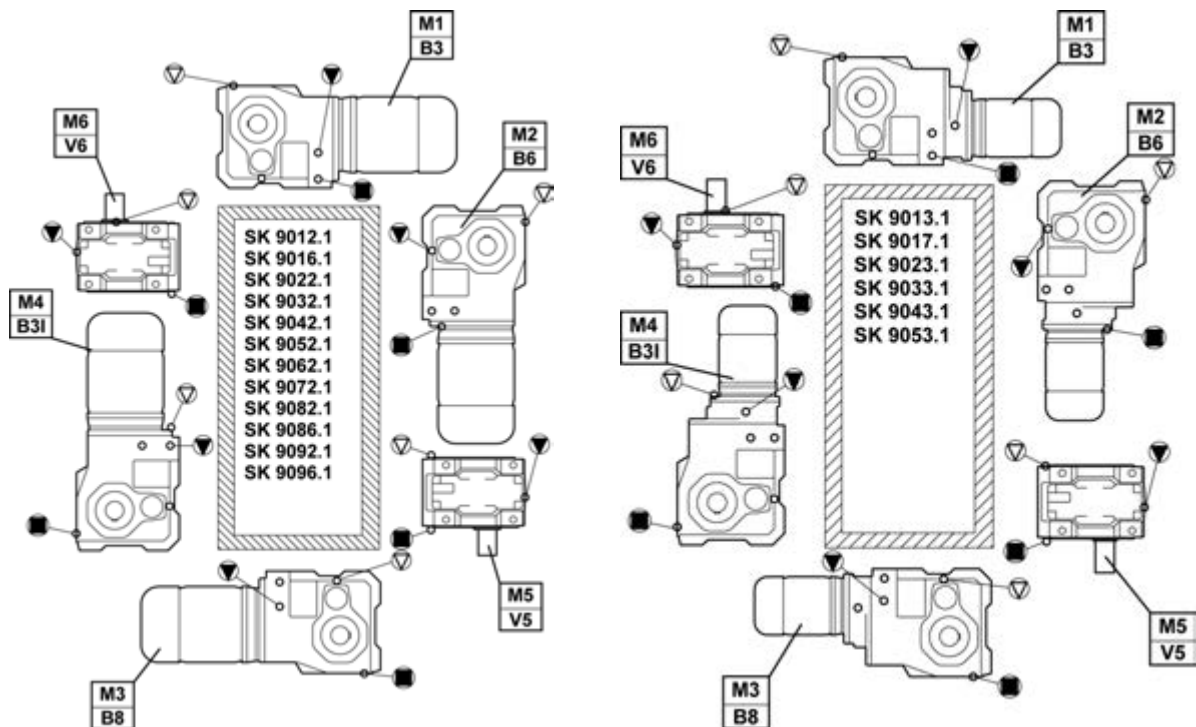
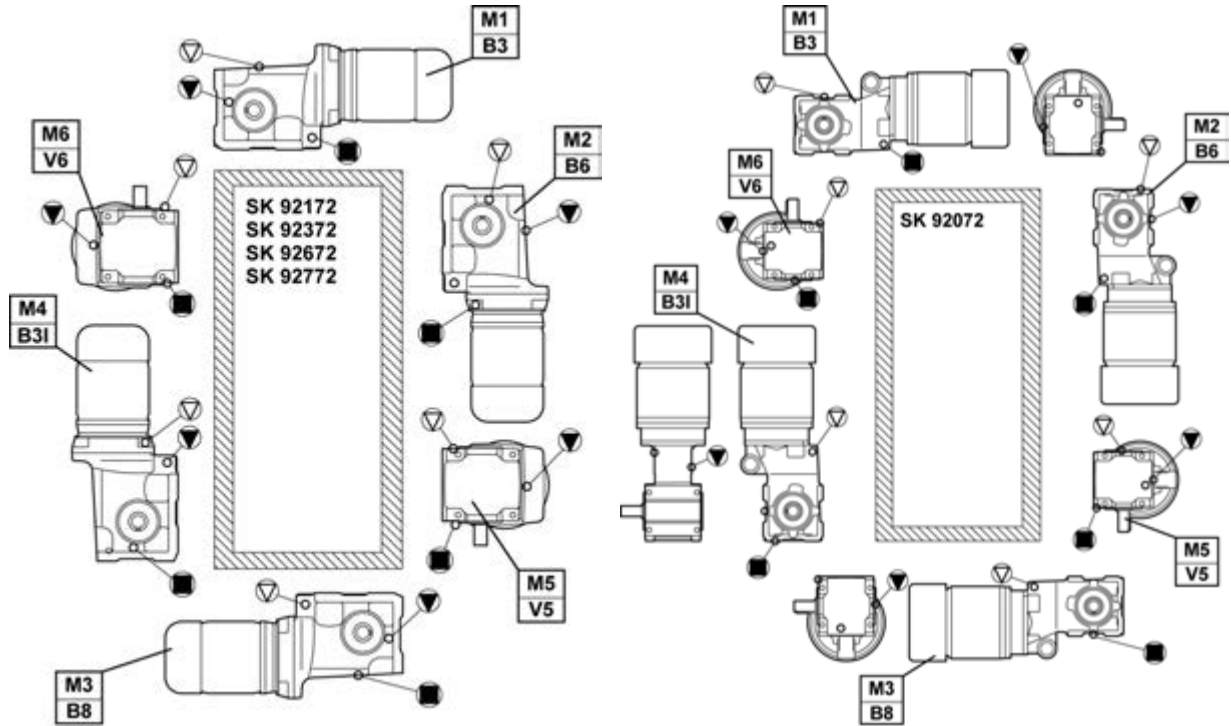


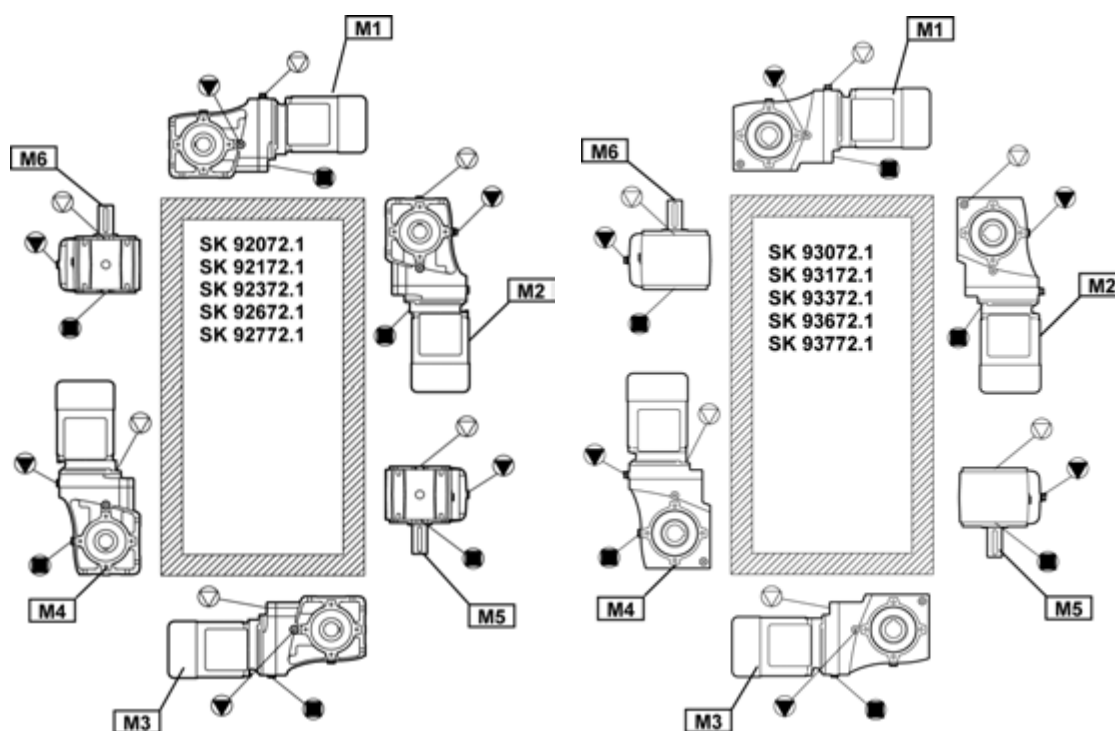
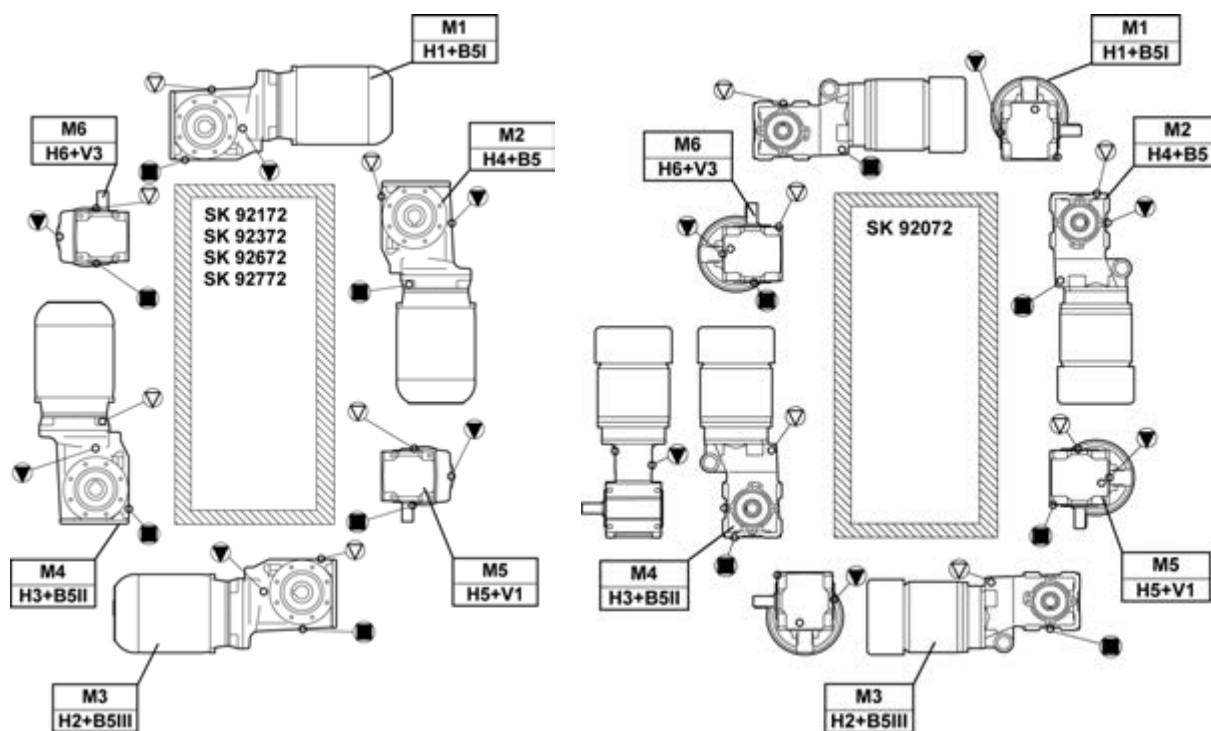


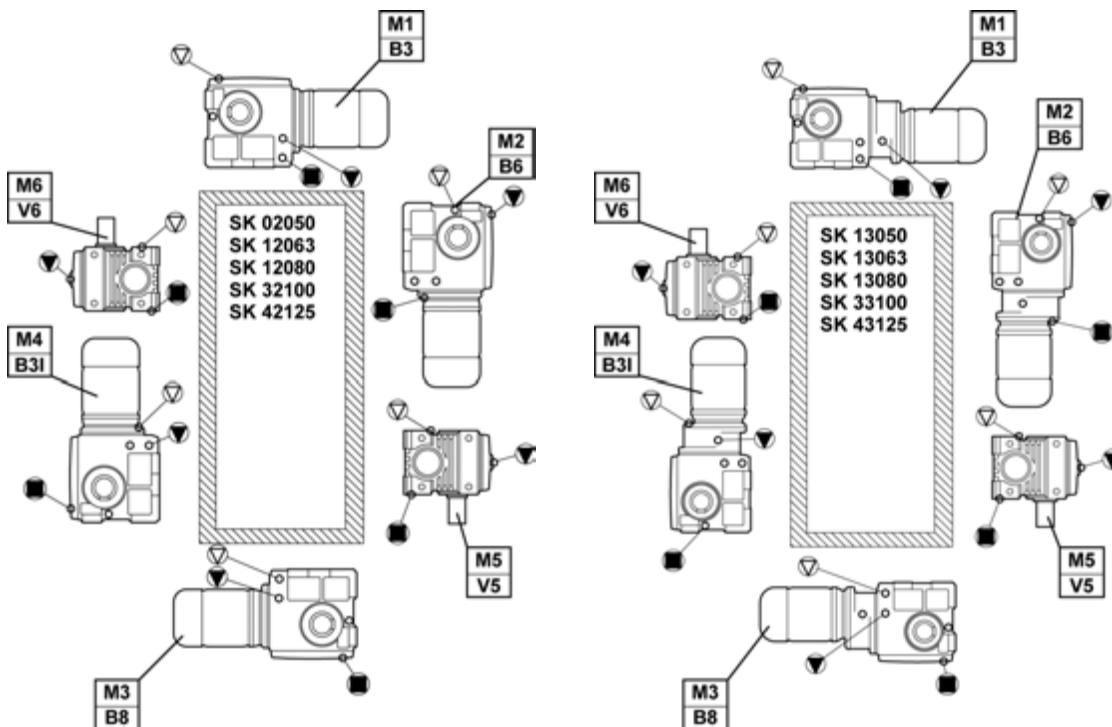
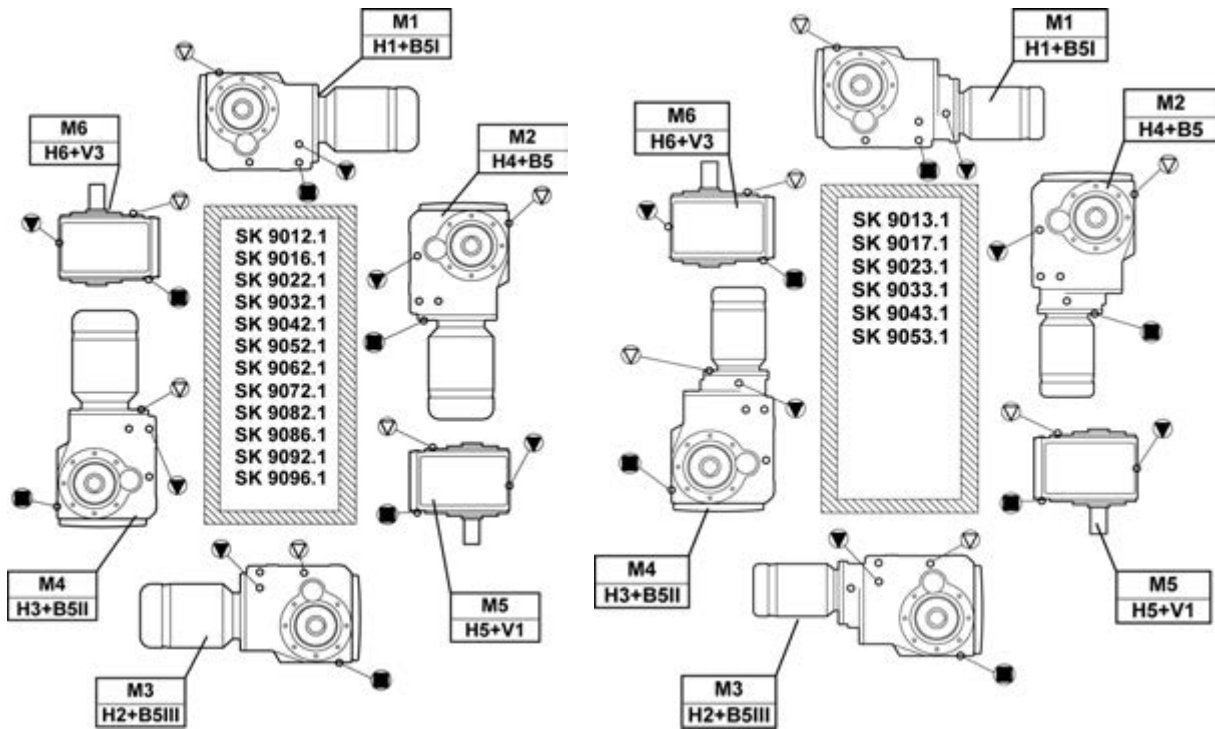


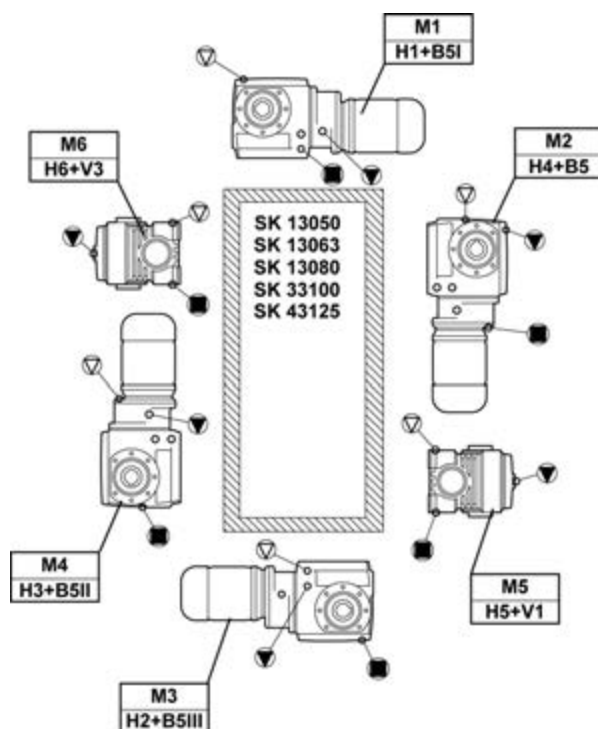
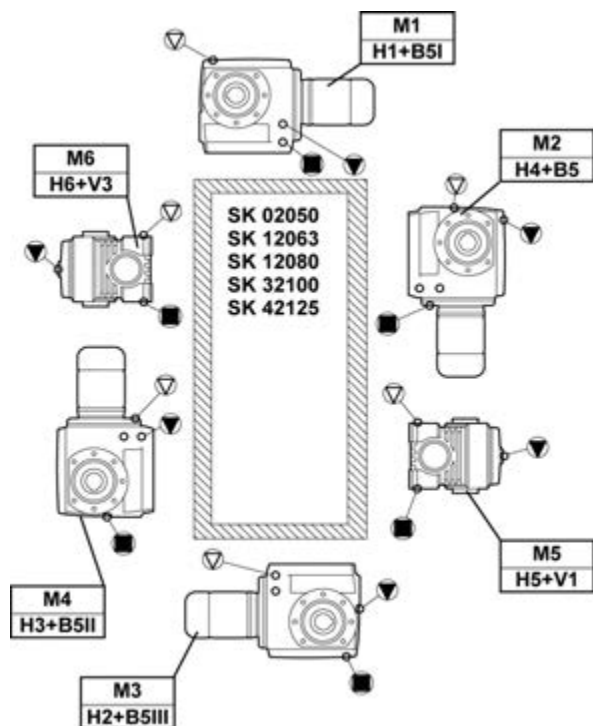


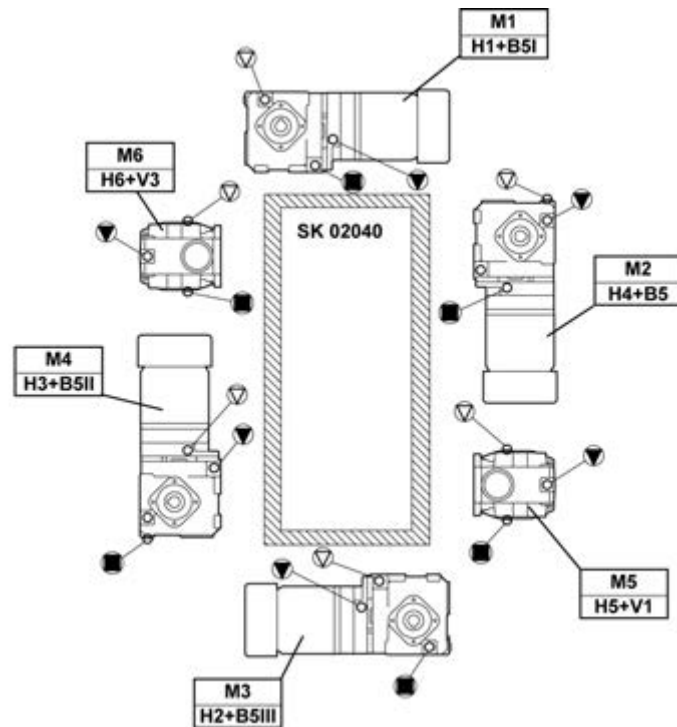
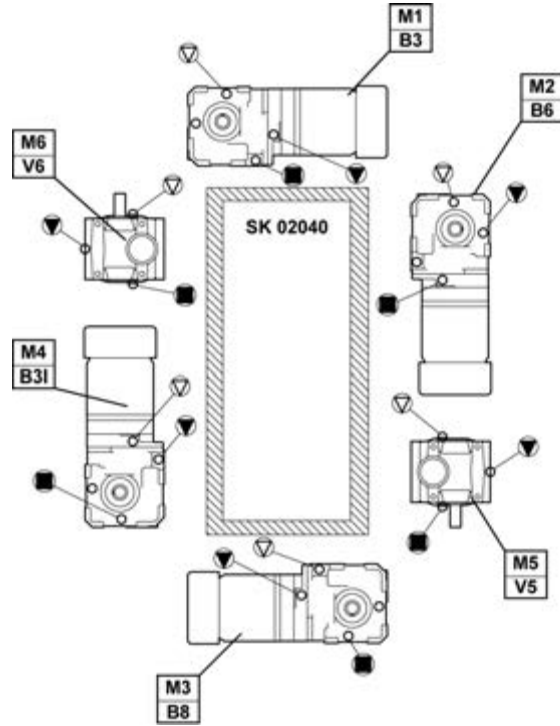


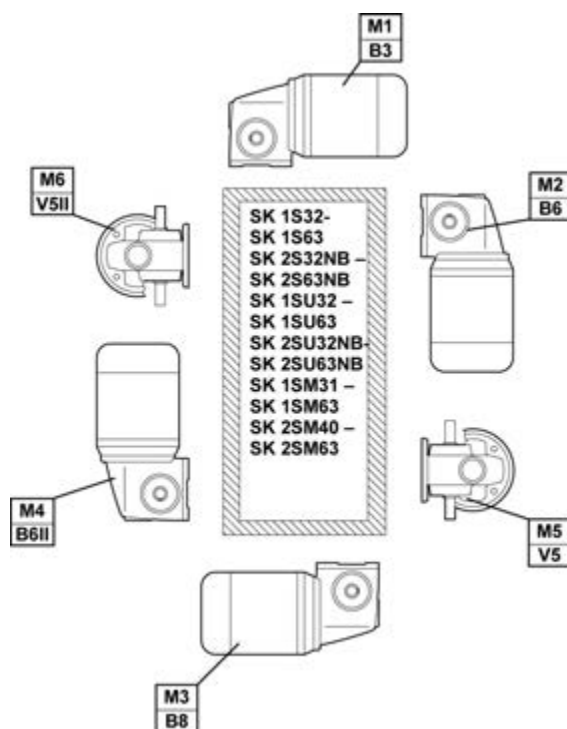












6.2 Смазочные материалы

⚠ ОПАСНО
Опасность взрыва


Опасность взрыва. Несоблюдение указаний может привести к тяжелым и смертельным травмам.

Для замены использовать масло, тип которого указан на заводской табличке.

В приведенной ниже таблице перечислены рекомендуемые марки смазочных материалов, упорядоченные по типу (см. главу 3.5 «Проверка данных на заводской табличке»). 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	Информация на заводской табличке					
Минеральное масло	CLP 220	Alpha EP 220 Alpha SP 220 Optigear BM 220 Tribol 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
	CLP 100	Alpha EP 100 Alpha SP 100 Optigear BM 100 Tribol 1100 / 100	Renolin CLP 100 Renolin CLP 100 Plus	Klüberoil GEM 1-100 N	Mobilgear 600 XP 100	Omala S2 G 100
Синтетическое масло (на основе полигликоля)	CLP PG 680	Alphasyn GS 680 Tribol 800 / 680	Renolin PG 680	Klübersynth GH 6-680	Mobil Glygoyle 680	Omala S4 WE 680
	CLP PG 220	Alphasyn GS 220 Alphasyn PG 220 Tribol 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 Tribol 1510/220 Optigear Synthetic X 220	Renolin Unisyn CLP 220 Renolin Unisyn Gear VCI	Klübersynth GEM 4-220 N	Mobil SHC 630	Omala S4 GX 220
Биологически разлагаемое масло	CLP E 680	-	Plantogear 680 S	-	-	-
	CLP E 220	Tribol BioTop 1418 / 220	Plantogear 220 S	Klübersynth GEM 2-220	-	Naturelle Gear Fluid EP 220
Масло, пригодное для использования в пищевой промышленности в соотв.с FDA 178.3570	CLP PG H1 680	Tribol FoodProof 1800 / 680	-	Klübersynth UH1 6-680	Mobil Glygoyle 680	Cassida Fluid WG 680
	CLP PG H1 220	Tribol FoodProof 1800 / 220	-	Klübersynth UH1 6-220	Mobil Glygoyle 220	Cassida Fluid WG 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	

Табл. 14: Таблица смазочных материалов

6.3 Моменты затяжки резьбовых соединений

Размер	Моменты затяжки резьбовых соединений [Нм]					
	Резьбовые соединения в классах прочности			Резьбовые заглушки	Резьбовая шпилька с муфтой	На защитном кожухе
	8.8	10.9	12.9			
M4	3,2	5	6	-	-	-
M5	6,4	9	11	-	2	-
M6	11	16	19	-	-	6,4
M8	27	39	46	11	10	11
M10	53	78	91	11	17	27
M12	92	135	155	27	40	53
M16	230	335	390	35	-	92
M20	460	660	770	-	-	230
M24	790	1150	1300	80	-	460
M30	1600	2250	2650	170	-	-
M36	2780	3910	4710	-	-	1600
M42	4470	6290	7540	-	-	-
M48	6140	8640	16610	-	-	-
M56	9840	13850	24130	-	-	-
G½	-	-	-	75	-	-
G¾	-	-	-	110	-	-
G1	-	-	-	190	-	-
G1¼	-	-	-	240	-	-
G1½	-	-	-	300	-	-

Табл. 15: Моменты затяжки резьбовых соединений

Монтаж резьбовых соединений труб

Нанести масло на резьбу накидной гайки, на врезное кольцо и на резьбу патрубка. Закрутить накидную гайку с помощью гаечного ключа до усилия. Повернуть накидную гайку на соединении на 30° – 60°, но не более чем на 90°, удерживая патрубок с помощью ключа. Удалить избыток масла на соединении.

6.4 Неисправности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травм

Опасность поскользнуться при проливе жидкости.

Прежде чем начинать работу по поиску и устранению неисправностей, убрать жидкости на полу и на поверхности деталей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травм

Горячие и быстро вращающиеся части оборудования могут причинить серьезные травмы.

Работы по поиску и устранению неисправностей проводить только на остановленном и остывшем редукторе. Привод должен быть обесточен и защищен от случайного включения.

ВНИМАНИЕ

Повреждение редуктора

Опасность повреждения оборудования при возникновении неисправности.

Обнаружив неисправность, немедленно остановить привод.

Неисправности редуктора		
Неисправность	Возможная причина	Устранение
Необычные шум, вибрации	Слишком мало масла, повреждение подшипника, повреждение зубчатого венца	Обратиться в сервисный центр «NORD»
Масло вытекает из редуктора или двигателя	Повреждение уплотнения	Обратиться в сервисный центр «NORD»
Масло вытекает из отверстия для выпуска воздуха	Неправильный уровень масла, загрязненное масло, масло неподходящей марки, неблагоприятные условия эксплуатации	Заменить масло, использовать компенсационный масляный бачок (вариант OA)
Перегрев редуктора	Плохие условия установки или неисправность редуктора	Обратиться в сервисный центр «NORD»
Удары при включении, вибрация	Повреждение муфты двигателя, плохая фиксация редуктора в креплении, 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 усадочной шайбы	Обратиться в сервисный центр «NORD»

Табл. 16: Список неисправностей

6.5 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 уплотнительных кольцах 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 системы из таконита) возможно выступание использованной смазки из щели 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			
		Уплотнительное кольцо вала	В ИЕС-адаптере	Швы корпуса	Пробка выпуска воздуха
герметично	не является	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	Кратковременная неполадка в системе 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 уплотнительные кольца 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.

6.6 Декларация соответствия

6.6.1 Взрывозащищенные редукторы и мотор-редукторы категорий 2G и 2D


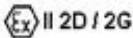
	
GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG <small>Getriebebau Nord-Str. 1, 22941 Bargteheide, Germany, Tel. +49(0)4532 289 - 0, Fax +49(0)4532 289 - 2253, info@nord.com</small>	
Декларация о соответствии нормам ЕС <small>(согласно директиве 94/9/EC Приложение VIII)</small>	
Настоящим документом Getriebebau NORD GmbH & Co. KG подтверждает, Страница 1 из 1 что редукторы серий	
<ul style="list-style-type: none"> • Цилиндрические редукторы Тип SK ... • Плоские редукторы Тип SK ...82, SK ...82NB 	<ul style="list-style-type: none"> • Червячные редукторы Тип SK 02..., SK 1SI..., SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4.... • Конические редукторы Тип SK 9.....
имеющие маркировку ATEX  II 2D / 2G	
отвечают требованиям следующих стандартов: Директива о взрывозащищенном исполнении изделий ATEX 94/9/EG	
Применяемые нормы: EN 1127-1: 2011 EN 13463-1: 2009 EN 13463-5: 2011	
Getriebebau NORD депонирует документы, затребованные в соответствии со ст. 94/9/EG приложение VII, в названной инстанции:	
DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Код:0158	
Бартгехайде, 23.05.2014	
У. Кохенмайстер Директор	Д-р О. Сади Технический директор

Рис. 31: Декларация соответствия редукторов категории 2G / 2D

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



	
GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG <small>Getriebebau Nord-Str. 1, 22941 Bargteheide, Germany, Tel. +49(0)4532 289 - 0, Fax +49(0)4532 289 - 2253, info@nord.com</small>	
Декларация о соответствии нормам ЕС (согласно директиве 94/9/ЕС Приложение VIII)	
Настоящим документом Getriebebau NORD GmbH & Co. KG подтверждает, Страница 1 из 1 что редукторы серий	
<ul style="list-style-type: none"> • Цилиндрические редукторы Тип SK ... • Плоские редукторы Тип SK ...82, SK ...82NB 	<ul style="list-style-type: none"> • Червячные редукторы Тип SK 02..., SK 1SI..., SK 12..., SK 13..., SK 3..., SK 4... • Конические редукторы Тип SK 9....
имеющие маркировку ATEX  II 3D / 3G	
отвечают требованиям следующих стандартов:	
Директива о взрывозащищенном исполнении изделий ATEX	94/9/EG
Применяемые нормы:	EN 1127-1: 2011 EN 13463-1: 2009
Бартгехайде, 23.05.2014	
У. Кохенмайстер Директор	Д-р О. Сади Технический директор

Рис. 32: Декларация соответствия редукторов категории 3G / 3D

6.7 Указания по ремонту

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

6.7.1 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 снять все неоригинальные части с редуктора или мотор-редуктора.



Информация

Причина для возврата / отправки

По возможности следует указать причину возврата компонента / устройства. Обязательно указать контактное лицо.

Эта информация поможет нам сократить время ремонта и повысить качество обслуживания.

6.7.2 Информация, представленная в сети Интернет

Руководства по эксплуатации и установке, а также их версии на разных языках можно найти на нашем сайте: www.nord.com


6.8 Сокращения

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

Предметный указатель

А		Приложение сил	28
Адрес	81	Пробный запуск	46
Активация системы выпуска воздуха	26	Проверка конструктивного исполнения.....	24
В		Проверка уровня масла	41
Вес двигателя для IEC-адаптера	36	Протечки	78
Г		Р	
График проведения работ по техническому обслуживанию	49	Работы по техническому обслуживанию	
График проверок.....	49	взятие пробы масла	55
Д		выпуск воздуха.....	55
Длительное хранение.....	20	дозатор смазки	55
Дозатор смазки	43	замена масла	56
Допустимый износ частей муфты	54	муфта.....	53
З		наклейка-индикатор температуры	52
Знак опасности.....	9	охлаждающая трубка	57
И		проверка уровня масла	52
Интернет	81	протечки	51
Исполнение H66.....	30	резиновые амортизаторы	52
использование по назначению	9	смазка редукторов VL2, VL3, W и IEC ...	54
К		уплотнительное кольцо вала.....	57
Капитальный ремонт	58	уровень шума	51
Количество заливаемого масла для стандартного цилиндрического редуктора	57	шланг	52
Крышка охлаждения	38	Ремонт.....	81
Крышки.....	35	С	
М		Сервис.....	81
Моменты затяжки резьбовых соединений.76		Смазочные материалы	75
Монтаж.....	25	Стандартный двигатель	36
Н		Т	
Наклейка-индикатор температуры	40	Теплоноситель	46
Нанесение лакового покрытия редуктора .40		Техника безопасности	2
Насадной редуктор	29	общая информация.....	10
Неисправности.....	77	Техническое обслуживание.....	81
П		Типовая табличка.....	22
Подсоединение трубки.....	76	Типы редукторов	13
		MINIBLOC	17
		двойной редуктор	18
		плоские редукторы	15
		стандартные цилиндрические редукторы	14

цилиндрический червячный редуктор 17	У	
червячные редукторы UNIVERSAL..... 18		Усадочная шайба 33
Типы редукторы		Установка редуктора..... 26
конический редуктор 16		Устройство для напрессовки..... 28
цилиндрический редуктор 13		Утилизация разных материалов 12
цилиндрический редуктор NORDBLOC.. 14	Х	
Транспортировка..... 19		Хранение..... 20



NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and technology centre
in Bargteheide, near Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
Parallel, helical, bevel and worm gear drives

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
Centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters

7 production locations with cutting edge technology
for all drive components

Subsidiaries in 36 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly centres,
technical support and customer service

More than 3,100 employees throughout the world
create customised solutions

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany
Fon +49 (0) 4532 / 289-0
Fax +49 (0) 4532 / 289-2253
info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

