

ОПИСАНИЕ РЕДУКТОРОВ

Цилиндрические соосные редукторы	A2
Цилиндрические редукторы с параллельными валами	A2
Цилиндро-конические редукторы	A3
Цилиндро-червячные редукторы	A3
Тип присоединения: W и IEC	A4
Консоль двигателя (МК)	A4

УКАЗАНИЯ К РЕДУКТОРАМ И МОТОР-РЕДУКТОРАМ

Вертикальное монтажное положение	A5
Наружный монтаж	A5
Особые условия окружающей среды	A5
Хранение до ввода в эксплуатацию	A5
Устройства для удаления воздуха	A5
Сдвоенные редукторы	A5
Приводы для воздуходувок, мешалок, смесителей и вентиляторов	A5

ВЫБОР РЕДУКТОРА

Критерии	A6
Номинальная мощность и коэффициент эксплуатации	A6
Классификация равномерности работы	A7
Радиальные и осевые силы	A9

НОМЕНКЛАТУРА A10

ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Обзор	A14
Примеры	A15

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОММЕНТАРИЙ

Стяжные муфты	A22
Присоединительные элементы, резиновые амортизаторы	A27
Усиленные подшипники выходного вала VL2/VL3	A30
Устройства блокировки обратного хода, направление вращения	A31
Переходное устройство для установки серводвигателей	A33
Консоли двигателей	A34
Масляный бак-компенсатор	A37
Бак с указателем уровня масла	A38
Маслоохладители	A39
Водяное охлаждение	A40
Виды смазочных материалов	A41
Виды смазочных материалов для подшипников качения	A42
Символы для резьбовых пробок маслосталивного отверстия в различных монтажных положениях	A43
Лакокрасочные покрытия	A43

ИНФОРМАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Информация по габаритным чертежам	A44
Пример сложения для габаритных чертежей	A44
Допуски	A45
Краткие обозначения в таблицах мощности и выбора	A44
Пример сложения для габаритных чертежей	A45
Структура таблиц мощности и передаточных отношений	
Тип мотор-редуктора	A46
Типы соединения W и IEC	A47
Положение валов, фланцев, упоров против проворачивания и стяжных муфт при угловых редукторах	A48
Клеммная коробка и кабельный ввод	A49
Монтажные положения	A51

ТАБЛИЦЫ

Монтажные положения с пробками маслосталивного отверстия	A53
Объемы заливаемого масла	A59
Максимальные моменты вращения M2макс.	A62
Таблицы пересчета радиальной силы, выходной вал.	A64
Радиальные и осевые силы для типа соединения W	A66
Редукторы с фланцем со стороны привода	A69

ВЗРЫВОЗАЩИТА / ПРЕДПИСАНИЯ АТЕХ. A75-A81



Описание редукторов

Редукторы нового поколения были разработаны компанией NORD по принципу моноблока для всех видов конструктивного исполнения (для крепления на лапах, фланцевого и насадного монтажа).

Моноблоком мы называем неразъемный корпусный блок, в который интегрированы все подшипниковые узлы. Комплексная обработка этого корпусного блока осуществляется за один прием на самых современных машинах с ЧПУ. Концепцию моноблока отличает принцип максимальной точности, жесткости и прочности. Между выходным валом и корпусом редуктора отсутствуют разъемы, находящиеся под нагрузкой радиальной силы или крутящего момента. Корпуса изготавливаются из серого чугуна или алюминиевого литья. Чугун с шаровидным графитом марки — по запросу.

Зубчатые колеса изготовлены из высоколегированной стали, зубчатые сцепления закалены на мартенсит (за исключением червячных редукторов).

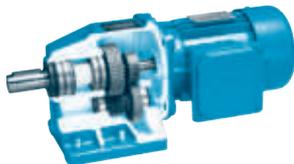
Оптимизированная геометрия зубчатых зацеплений и точная соосность валов, реализованная благодаря моноблочному принципу, обеспечивают максимальную несущую способность, длительный срок службы и минимальное шумообразование. Зубчатые сцепления, подшипники и валы рассчитаны согласно DIN 3990, DIN ISO 281 или Niemann для всех указанных в каталоге значений мощности и числа оборотов. Поэтому все редукторы компании NORD в высшей степени надежны и безопасны.

Подшипники и зубчатые колеса работают в масляной пыли. Зубчатые колеса в редукторе имеют дополнительно к шпоночным соединениям еще и прессовое соединение между валом и ступицей.

Как правило, используются кольца для уплотнения вала из материала NBR. Возможно также использование колец для уплотнения вала из FKM (Viton).

Цилиндрические соосные редукторы

Двух- и трехступенчатые цилиндрические соосные редукторы с SK 63 до SK 103 имеют соосно расположенные вал двигателя и выходной вал. Типоразмеры SK 02 до SK 52 поставляются в двухступенчатом исполнении; SK 03 до SK 53 в трехступенчатом исполнении. Начиная с типоразмера SK 62/63, редукторы производятся с двух- и трехступенчатом исполнении.



Четырех- и пятиступенчатые цилиндрические соосные редукторы для максимальных передаточных отношений поставляются в виде сдвоенного редуктора. Цилиндрические соосные редукторы поставляются в двух видах конструктивного исполнения: для крепления на лапах и для фланцевого монтажа. Если цилиндрический соосный редуктор имеет фланцевое исполнение, то фланец отливается вместе с корпусом. Отсюда - отсутствие резьбовых соединений между фланцем и корпусом.

Цилиндрические соосные редукторы:

Подразделяются на 11 типоразмеров, диапазон мощности от 0,12 до 160 kW, крутящий момент до 23.000 Nm.

Цилиндрические редукторы с параллельными валами

Параллельное смещение осей выходного и входного валов в цилиндрических редукторах с параллельными валами ведет к сокращению конструктивной длины по сравнению с цилиндрическими соосными редукторами и делает возможным (в исполнении для насадного монтажа со сквозным полым валом) непосредственный монтаж на валу приводного механизма.



Типоразмеры SK 0182 NB - SK 5282 поставляются в двухступенчатом исполнении, SK 1382NB - SK 5282 в трехступенчатом исполнении с вариантами компоновки для больших передаточных отношений. Начиная с типоразмера SK 6282 /SK 6382, цилиндрические редукторы с параллельными валами изготавливаются в двух- и трехступенчатом исполнении.

Цилиндрические редукторы с параллельными валами поставляются в трех вариантах и имеют либо полый, либо сплошной вал на выбор:

- 1) исполнение для насадного монтажа с упором против проворачивания, без выходного вала (исполнение с полым валом) или со сплошным выходным валом
- 2) исполнение для фланцевого монтажа с фланцем B14 или B5 с полым или сплошным выходным валом
- 3) исполнение для крепления на лапах с полым или сплошным выходным валом.

Цилиндрические редукторы с параллельными валами:

Подразделяются на 14 типоразмеров, диапазон мощности от 0,12 до 200 kW, крутящий момент до 90.000 Nm.



Цилиндро-конические редукторы

Цилиндро-конические редукторы являются угловыми редукторами, у которых вал двигателя и выходной вал образуют угол 90°. Благодаря этому существует возможность удобного расположения привода.



Цилиндро-конические редукторы компании NORD всегда имеют несколько ступеней.

Распределение ступеней следующее:

	2-ступенч.	3-ступенч.	4-ступенч.
Цилиндрическая ступень	--	--	1-я ступень
Цилиндрическая ступень	1-я ступень	1-я ступень	2-я ступень
Коническая ступень	2-я ступень	2-я ступень	3-я ступень
Цилиндрическая ступень	--	3-я ступень	4-я ступень

Цилиндро-конические редукторы поставляются со встроенным устройством блокировки обратного хода.

Ведомое коническое колесо может быть расположено слева или справа от ведущей конической шестерни, благодаря чему легко изменить направление вращения приводного и выходного валов.

Коэффициент полезного действия η :

Большим преимуществом цилиндрико-конических редукторов является то, что их к.п.д. остается постоянным почти во всем передаточном диапазоне и практически соответствует к.п.д. цилиндрического соосного редуктора и цилиндрического редуктора с параллельными валами.

Цилиндро-конические редукторы:

Подразделяются на 16 типоразмеров, диапазон мощности от 0,12 до 200 kW, крутящий момент до 50.000 Nm.

Цилиндро-червячные редукторы

Цилиндро-червячные редукторы являются угловыми редукторами, у которых вал двигателя и выходной вал образуют угол 90°.



Благодаря этому существует возможность удобного расположения привода. Приведенные в данном каталоге цилиндрико-червячные редукторы являются многоступенчатыми. Кроме того, NORD может предложить по очень доступным ценам серию одноступенчатых червячных редукторов, приведенных в каталоге G1035. При необходимости запрашивайте, пожалуйста, наш каталог G1035.

Цилиндрические зубчатые колеса цилиндрико-червячных редукторов изготовлены из высоколегированной стали, зубчатые зацепления закалены.

Оптимизированная геометрия и коррекция зубчатого зацепления и точная соосность вала благодаря моноблочному принципу обеспечивают максимальную несущую способность, длительный срок службы и минимальное шумообразование.

Червячная ступень состоит из закаленного цилиндрического червяка. На червячное колесо наварен зубчатый венец из оптимально подобранной специальной бронзы, полученной методом центробежного литья. Эта комбинация обеспечивает длительный срок службы. В результате внедрения самых современных металлообрабатывающих станков с числовым программным управлением мы предлагаем наивысшее качество изготовления, которое гарантируется постоянным контролем.

Цилиндро-червячные редукторы поставляются с завода серийно с высококачественной долговременной синтетической смазкой на основе полигликоля. Благодаря уменьшенному трению, данный синтетический смазочный материал обеспечивает очень высокий коэффициент полезного действия и длительный срок службы.

Цилиндро-червячные редукторы типоразмеров SK 02040 - SK 42125 поставляются в двухступенчатом исполнении и для больших передаточных отношений могут изготавливаться с навесным корпусом как тип SK 13050 - SK 43125 также в трехступенчатом исполнении.

Цилиндро-червячные редукторы:

Подразделяются на 6 типоразмеров, диапазон мощности от 0,12 до 15 кВт, крутящий момент до 3.000 Nm.

Коэффициент полезного действия η :

Червячные редукторы NORD достигают к.п.д. до 92%.

Так как комплект червячных зубчатых колес у новых редукторов, которые еще не были в эксплуатации, должен приработаться, то коэффициент трения первоначально будет больше, чем после приработки. Поэтому и к.п.д. до приработки будет немного ниже. Этот коэффициент тем больше, чем меньше угол подъема, то есть чем меньше число заходов червяка. Опыт показывает, что необходимо принимать в расчет следующие потери:

- однозаходный червяк прибл. до 12%,
- двухзаходный червяк прибл. до 6%,
- трехзаходный червяк прибл. до 3%,
- шестизаходный червяк прибл. до 2%

Число заходов червяка приводится в таблицах мощности и передаточных отношений. Процесс приработки заканчивается примерно через 25 часов эксплуатации с максимальной нагрузкой. Для значений к.п.д., указанных в таблицах, должны выполняться следующие условия:

- редуктор полностью приработан
- редуктор достиг установившейся температуры
- редуктор заполнен предписанным смазочным материалом
- редуктор работает с номинальным крутящим моментом



Тип присоединения: W и IEC

У редукторов со свободным приводным валом, тип присоединения W, приводная мощность максимальна, указана в таблицах мощности и передаточных отношений. У редукторов, имеющих тип присоединения IEC, стандартная мощность соответствующего типоразмера соответствует DIN EN 50347, наибольшей же является максимальная приводная мощность, указанная в таблицах мощности и передаточных отношений. Для более высокой частоты вращения, чем это указано в таблицах мощности и передаточных отношений, возможно, потребуются специальные мероприятия, поэтому просим сделать запрос.

Подшипниковые узлы приводного вала двухступенчатых редукторов со свободным приводным валом (тип присоединения W), начиная с типоразмера SK 62 или SK 6282, и трехступенчатых редукторов, начиная с типоразмера SK 73, SK 7382 или SK 9072.1, должны проходить регулярную дополнительную смазку. Мы рекомендуем примерно через каждые 2500 часов эксплуатации, пользуясь предусмотренным для этого смазочным ниппелем, дополнительно смазывать внешний подшипник качения приводного вала 20–25 граммами консистентной смазки. Рекомендуемый сорт консистентной смазки: Petamo GHY 133 N (фирма Klüber Lubrication). По запросу поставляется автоматическое смазочное устройство.

Двухступенчатые редукторы, начиная с типоразмера SK 62 или SK 6282, и трехступенчатые редукторы, начиная с типоразмера SK 73, SK 7382 или SK 9072.1 (тип присоединения IEC ≥ 160), стандартно оснащены автоматическим смазочным устройством, снабжающим внешний подшипник качения приводного вала консистентной смазкой (см. страницу H18 Поз. 145). Это смазочное устройство непрерывно подает смазку на подшипник. Смазочное устройство заполнено 120 см³ консистентной смазки. Перед вводом редуктора в эксплуатацию автоматическое смазочное устройство следует привести в действие, а затем каждые 12 месяцев производить его замену. Это правило действует при средней продолжительности работы не более 8 часов в день. При большей продолжительности работы редуктора замену следует производить каждые 6 месяцев. Автоматическое смазочное устройство разработано для стандартного использования при температуре окружающей среды от 0° до 40° С. Если же температура окружающей среды в течение длительных промежутков времени отклоняется в ту или иную сторону от указанных ориентировочных значений, то необходимо использовать специальные смазочные устройства. Мы просим сделать запрос.

Тип присоединения IEC в серийном исполнении для электродвигателей типоразмеров ≥ 160 , оснащенных автоматическим смазочным устройством, не предназначен для вертикальных положений, при которых электродвигатель направлен вертикально вверх. В таких случаях настоятельно рекомендуем использовать стандартное исполнение мотор-редуктора в сборе!

Присоединение типа IEC для электродвигателей типоразмеров ≥ 160 (монтажное положение M2 или M4) должно проверяться и быть допущено специалистами компании NORD к применению и сопровождаться уведомлением об эксплуатационных условиях. Просим учитывать это обстоятельство. При вертикальных положениях, когда двигатель направлен вертикально вниз (монтажное положение M2), может уменьшаться срок службы уплотняющей прокладки. В этом случае мы рекомендуем сократить интервалы между процедурами техобслуживания. Редукторы меньшего размера (соединение типа IEC) - двухступенчатые редукторы типоразмеров до

SK 52 или SK 5282 и трехступенчатые редукторы типоразмеров до SK 63, SK 6382 или SK 9052.1 - оснащены специально уплотненными подшипниками, смазка которых рассчитана на весь срок службы. Эти подшипники не нуждаются в техобслуживании. Муфта в соединении типа IEC для электродвигателей с типоразмером от 63 до 180 менее надежна. ((Исключением являются электродвигатели IEC типоразмеров 160 и 180 при наличии автоматического смазочного устройства. Начиная с IEC 200, используемые муфты являются более надежными). В тех случаях использования, когда имеется угроза жизни людей (подъемные механизмы, лифты) необходимы специальные мероприятия, в таких случаях просим делать запрос в компанию.

Соединение типа IEC в отличие от соединения электродвигателя напрямую (т.е. в случае использования мотор-редуктора в сборе) имеет дополнительную муфту для вала и дополнительные подшипники. В результате этого возникают более высокие, чем в случае прямого соединения, потери на холостом ходу. Мы рекомендуем прямое соединение электродвигателя, так как оно обеспечивает не только технические преимущества, но и дополнительную выгоду в цене.

Максимально допустимый вес двигателей

IEC-BG	63	71	80	90	100	112	132
kg	25	30	40	50	60	80	100
IEC-BG	160	180	200	225	250	280	315
kg	200	250	350	500	700	1000	1500

Консоль двигателя (МК)

Благодаря использованию консоли двигателя (МК) проектировщик получает в свое распоряжение дополнительные конструктивные возможности при расчете машин и установок. Консоль двигателя рассчитана таким образом, что в соединении с любыми редукторами компании NORD, заключенными в моноблочный корпус, она может быть использована во всех конструктивных формах.

Преимущества консоли двигателя компании NORD:

- Легкая алюминиевая конструкция, демпфирующая колебания
- Простое в управлении, коррозионностойкое устройство регулирования высоты для оптимального натяжения ремня.
- Коррозионностойкие присоединительные элементы
- Возможность использования во всех конструктивных формах
- Возможность поворота во всех направлениях на 90°
- Предложение передаточных отношений $i_v=1,0$ согласно таблице
- Консоль для двигателя имеет отверстия для нескольких типоразмеров двигателя

Пять типоразмеров МК охватывают все комбинации мотор-редукторов.

В каждом случае вы можете выбрать нужный типоразмер по имеющимся таблицам, которые действительно и для соответствующих сдвоенных редукторов.



Указания к редукторам и мотор-редукторам

Вертикальное монтажное исполнение редукторов и мотор-редукторов

У редукторов и мотор-редукторов возможно монтажное исполнение с вертикальным расположением вала. (Исключение: присоединение типа IEC у определенных типоразмеров). В случае такого монтажного исполнения редукторы получают специальные объемы заливаемого масла, а для определенных типов — специальные подшипники, имеющие консистентную смазку. При вертикальном монтажном положении возникают повышенные потери на расплескивание смазочного масла, в результате которых происходит более сильный нагрев редукторов (следует учитывать предельную тепловую мощность — см. стр. А6).

Для электродвигателей, направленных вертикально вверх (монтажное положение M1) и с передаточным отношением < 20 , мы настоятельно рекомендуем установку масляных баков-компенсаторов, чтобы избежать выхода масла через воздушник. Просим сделать запрос, чтобы мы имели возможность предложить Вам подходящее решение для соответствующего привода.

Наружный монтаж, использование в тропиках

В случае наружного монтажа, установки во влажных помещениях или использовании в тропиках потребуются специальные уплотнения и меры против коррозии. При заказе следует указать условия эксплуатации.

Особые условия, обусловленные окружающей средой

Особыми условиями, обусловленными окружающей средой, являются, например, следующие:

- наличие в окружающей среде агрессивных или коррозирующих материалов (загрязненный воздух, газы, кислоты, щелочи, соли и т.п.)
- очень высокая относительная влажность воздуха или контакт мотор-редуктора с жидкостями
- сильное загрязнение мотор-редуктора твердыми частицами грязи, пылью или песком
- сильные колебания давления воздуха
- излучения
- экстремальная температура окружающей среды или резкое изменение температуры
- колебания, форсирование подачи, сотрясения, удары или другие аномальные условия окружающей среды

Если при эксплуатации, во время транспортировки или хранения до ввода в эксплуатацию имеют место особые условия окружающей среды, то их следует учитывать при проектировании. Просим делать запрос.

Хранение до ввода в эксплуатацию

До ввода в эксплуатацию редукторы и мотор-редукторы следует хранить только в сухих помещениях. При длительном хранении потребуются специальные мероприятия. В случае необходимости запрашивайте внутризаводской стандарт «Длительное хранение» или загрузите этот документ в Интернете на странице www.nord.com.

Устройства для удаления воздуха

Редукторы (кроме SK 0182NB, SK 0282NB и SK 1382NB) стандартно оснащены воздушными клапанами, чтобы компенсировать вредную для механизма разность давления воздуха внутри редуктора и в окружающей среде. Этот воздушный клапан во время транспортировки закрыт, чтобы избежать утечки масла. Перед вводом в эксплуатацию воздушный клапан следует привести в действие, удалив заглушку. Возможна поставка подпружиненных воздушных клапанов.

Сдвоенные редукторы

У 4-, 5- и 6-ступенчатых сдвоенных редукторов из-за большого количества вращающихся частей и относительно малых приводных мощностей возникают потери при работе на холостом ходу. Для 4-полюсных электродвигателей до 0,75 kW в таблицах каталога учитывается мощность потерь на холостом ходу примерно в 40 W.

Приводы для воздуходувок, мешалок, смесителей и вентиляторов

В случае использования приводов для воздуходувок, мешалок и смесителей в установках для очистки сточных вод и в различных технологических линиях, а также приводов для вентиляторов, например, в градирнях, как правило, имеют место особенно жесткие условия их эксплуатации:

- 24-часовой непрерывный режим работы с номинальным крутящим моментом на выходе или же с номинальной мощностью
- большая инерция массы на выходе при малом передаточном числе редуктора
- вибрации в линии ведущего вала, а также, если вал смесителя или вентилятора расположен непосредственно в редукторе, то и высокие вибрирующие изгибающие моменты и силы на выходном валу
- вертикальное расположение
- наружная установка, т.е. влажность и агрессивные среды, а также резкая смена температуры с образованием конденсата
- требуемая высокая степень защиты окружающей среды, т.е. абсолютная герметичность, надежный надзор за смазочными материалами и низкий уровень шума.

Исходя из накопленного опыта работы, компания NORD разработала целый пакет специальных мер, чтобы соответствовать особым условиям эксплуатации. Поэтому компания NORD настоятельно рекомендует предусмотреть эти специальные меры. Просим присылать заявки.

У приводов для мешалок и смесителей ввиду возможных высоких пусковых нагрузок следует выбирать коэффициент эксплуатации f_B не ниже 1,7. Оптимальный вариант, когда коэффициент эксплуатации f_B выше 2,0. У приводов, которые работают с преобразователями частоты, следует заботиться о том, чтобы не возбуждать обусловленные управлением вибрации, например, обеспечивая компенсацию скольжения. Кроме того, при использовании преобразователей частоты следует учитывать, что в случае возможного повышения числа оборотов значение мощности на перемешивание возводится в третью степень. Коэффициент эксплуатации f_B следует поэтому всегда соотносить с максимальным крутящим моментом.



Выбор редуктора

Выбор редуктора предполагает использование асинхронных трехфазных электродвигателей либо однофазных электродвигателей переменного тока. При использовании других двигателей, пожалуйста, проконсультируйтесь со специалистами компании NORD.

Если изложенные в этом разделе важные предписания для выбора редуктора не соблюдаются, возможна перегрузка. В этом случае любые гарантийные обязательства не действуют.

При наличии вопросов свяжитесь с соответствующим отделом сбыта компании NORD, чтобы мы могли вместе с Вами проверить параметры редуктора. В интересах обеих сторон при любых условиях избегать возникновения проблем, связанных с перегрузкой редуктора.

Критерии

Критериями для выбора являются:

1. Допустимая механическая передаваемая мощность P - она учитывается по каталогу в соответствующей таблице через коэффициент эксплуатации f_B . Определение требуемого коэффициента эксплуатации описывается в следующей главе.
2. Допустимая тепловая мощность (предельная тепловая мощность) — не должна превышать в течение длительного интервала времени (трех часов), чтобы не перегревался редуктор. Только у двухступенчатых редукторов, начиная с типоразмера SK 62 или SK 6282, и у трехступенчатых редукторов, начиная с типоразмера SK 73, SK 7382 или SK 9072.1, допустимая тепловая передаваемая мощность, возможно, соответствует предельной. Мы рекомендуем проконсультироваться с представителями NORD, чтобы выполнить более надежную проверку вашего варианта использования, при котором имеют место два или более из перечисленных ниже пунктов.
 - Вертикальное размещение (см. монтажные положения M2 или M4 на стр. A51)
 - Соединение двигателя по типу IEC или свободный приводной вал, тип W
 - Приводная мощность $P_1 > 100 \text{ kW}$
 - Передаточное отношение $i_{ges} < 20$ (у цилиндрико-конических редукторов $i_{ges} < 40$)
 - Частота вращения привода $n_1 > 1500 \text{ min}^{-1}$
 - Повышенная температура окружающей среды ($> 40^\circ \text{C}$)

Если имеют место особые условия монтажа, как, например, установка редуктора в кожухе, тепловая радиация, ограниченное пространство и т.п., мы настоятельно просим обращаться в нашу компанию. Для борьбы с тепловой перегрузкой разработаны специальные меры (маслоохладители и т.п.). Мы готовы принимать запросы.

Приводная мощность и коэффициент эксплуатации

Требуемая приводная мощность для соответствующего способа применения определяется путем измерения или расчета. Поэтому следует выбрать номинальную мощность двигателя P_1 . Она, как правило, выше, чем требуемая приводная мощность, поскольку соблюдаются правила безопасности для особых эксплуатационных состояний соответствующего применения и номинальная мощность двигателей в общем случае выбирается из стандартного ряда мощностей. Кратковременные и редкие скачки крутящего момента могут не учитываться при выборе устанавливаемой номинальной мощности трехфазного электродвигателя. При работе трехфазного электродвигателя в комплекте с преобразователем частоты на выбор номинальной мощности влияют дополнительные факторы, здесь нам потребуется ваш подробный запрос.

В противоположность выбору электродвигателя, кратковременные и редкие скачки крутящего момента существенно влияют на нагрузку и выбор редуктора. Коэффициент эксплуатации f_B редуктора учитывает этот факт с достаточной точностью. На диаграмме 1 показан необходимый минимальный коэффициент эксплуатации f_{Bmin} в зависимости от ежедневной продолжительности работы привода, частоты включения Z и степени скачков крутящего момента A, B или C при применении.

* Продолжительность работы час/день

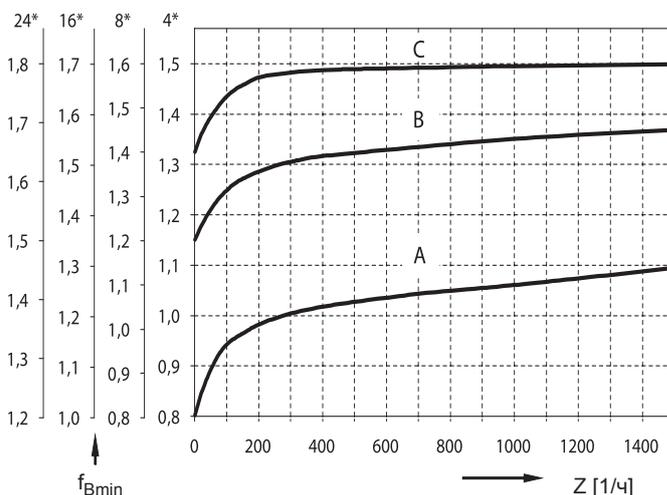


Диаграмма 1: Минимальный коэффициент эксплуатации f_{Bmin}

В зависимости от равномерности работы и коэффициента ускорения масс различают три степени скачка. В то время как классификация равномерности работы описывает скачки крутящего момента от рабочей машины, коэффициент ускорения масс — максимальные нагрузки при включении. Последующее описание типичных примеров применения основано на большом опыте классификации равномерности работы.



Выбор редуктора

Классификация равномерности работы:

А) равномерный режим работы

Легкие шнековые конвейеры, вентиляторы, сборочные конвейеры, легкие ленточные транспортеры, маломощные мешалки, элеваторы, уборочные машины, расфасовочные машины, контрольные, ленточные конвейеры

В) неравномерный режим работы

Моточно-матальные машины, подающие механизмы для деревообрабатывающих станков, грузовые лифты, балансировочные машины, токарно-винторезные станки, мощные ленточные транспортеры, лебедки, раздвижные ворота, машины для удаления навоза из стойл, упаковочные машины, бетономешалки, механизмы передвижения крана, мельницы, гибочные прессы, шестеренные насосы

С) чрезвычайно неравномерный режим работы

Мешалки и смесители, ножницы, прессы, центрифуги, прокатные станы, мощные лебедки и подъемники, бегуны, камнедробилки, ковшовые элеваторы, вырубные станки, молотковые мельницы, эксцентриковые прессы, универсально-гибочные машины, рольганги, очистные и выгребные барабаны, измельчающие машины, шредеры, встряхивающие устройства

Степень скачка зависит от равномерности работы и коэффициента ускорения масс m_{af} согласно следующей таблице. При этом указывается соответствующая максимальная степень скачка из режима работы и коэффициент ускорения масс. (Пример: неравномерный режим работы и $m_{af} = 0,2$ соответствует степени броска В)

Коэффициент ускорения масс m_{af}

Степень скачка	Режим работы	Коэффициент ускорения масс
A	равномерный режим работы	$m_{af} \leq 0,25$
B	неравномерный режим работы	$0,25 < m_{af} \leq 3$
C	чрезвычайно неравномерный режим работы	$3 < m_{af} \leq 10$

При этом фактор ускорения масс m_{af} составляет:

$$m_{af} = \frac{J_{ex.red.}}{J_{Mot.}} = \frac{J_{ex.}}{J_{Mot.}} \cdot \left(\frac{1}{i_{ges}} \right)^2$$

$J_{ex.}$ все внешние моменты инерции масс

$J_{ex.red.}$ все внешние моменты инерции масс, действующие на электродвигатель

$J_{Mot.}$ момент инерции масс электродвигателя

i_{ges} передаточное отношение редуктора

Коэффициент ускорения масс m_{af} отображает соотношение внешних масс со стороны выходного вала и быстроходных масс со стороны входного вала. Коэффициент ускорения масс имеет существенное влияние на скачки крутящего момента в редукторе при запуске и торможении и на степень вибрации. Внешние моменты инерции массы включают также нагрузку, например, вес транспортируемого груза на ленточных транспортерах. При $m_{af} > 10$, при большом зазоре в передаточных элементах, вибрациях в системе, при неясностях по степени загрузки или в спорных случаях, пожалуйста, обратитесь в компанию NORD. Коэффициент эксплуатации f_B редуктора приведен в обзоре мощности и числа оборотов при соответствующем числе оборотов. Коэффициент эксплуатации представляет собой соотношение максимального крутящего момента выходного вала редуктора M_{2max} и крутящего момента выходного вала M_2 , полученного из установленной мощности двигателя P_1 , числа оборотов выходного вала n_2 и к.п.д. редуктора η .

$$M_2 = \frac{9550 \cdot P_1 \cdot \eta}{n_2} \text{ [Nm]} \quad P_1[\text{kW}], n_2[\text{min}^{-1}]$$

$$f_B = \frac{M_{2max}}{M_2}$$

$$P_1 = \frac{M_2 \cdot n_2}{\eta \cdot 9550} \text{ [kW]} \quad M_2[\text{Nm}], n_2[\text{min}^{-1}]$$

При правильном выборе редуктора коэффициент эксплуатации из обзора мощности и числа оборотов больше или равен минимальному коэффициенту эксплуатации f_{Bmin} согласно диаграмме 1.

$$f_B \geq f_{Bmin}$$

Цилиндрические соосные редукторы, цилиндрические редукторы с параллельными валами и цилиндрическо-конические редукторы имеют очень высокий к.п.д. (прибл. 98% либо $\eta=0,98$ в зависимости от ступени редуктора). В связи с этим использование в расчетах величины к.п.д. редуктора $\eta=1,0$ ведет, как правило, к достаточно точным результатам. Для цилиндрическо-конических редукторов к.п.д. редуктора η приведен в таблицах мощности и передаточных отношений для соответствующего числа оборотов выходного вала n_2 .

У редукторов со свободным приводным валом, тип W, установленная приводная мощность P_1 должна составлять не более:

$$P_1 = \frac{M_{2max} \cdot n_2}{9550 \cdot f_{Bmin} \cdot \eta} \text{ [kW]} \quad M_{2max}[\text{Nm}], n_2[\text{min}^{-1}]$$

При этом максимальная приводная мощность P_{1max} не должна превышать.

$$P_1 \leq P_{1max}$$



Выбор редуктора

В таблицах мощности и передаточных отношений приводится соответствующее число оборотов выходного вала n_2 , максимальный крутящий момент выходного вала редуктора M_{2max} и максимальная мощность двигателя P_{1max} .

При использовании в конструкции привода встроенного электромагнитного тормоза, при выборе редуктора также следует учитывать тормозной момент. В случаях подбора редуктора для устройств с относительно высокими внешними моментами инерции масс ($m_{af} > 2$) – как, например, во многих случаях при ходовых приводах, поворотных механизмах, поворотных столах, приводах ворот, мешалках, поверхностных аэраторах – рекомендуется выбирать тормозной момент таким образом, чтобы он был не более 1,2 номинального момента двигателя. Если используются более высокие тормозные моменты, необходимо учитывать это при выборе редуктора. Просим в этом случае отправить запрос.

Энергоэкономичные электродвигатели класса EFF1 и EРАct (см. стр. F14) имеют хорошие резервы по мощности и могут, если это требуется в определенных случаях и не ограничивается в отношении электроэнергии, длительное время работать с мощностью, значительно превышающую номинальную. При необходимости это следует учитывать при выборе редуктора.

Специальные нестандартные случаи применения и особые исключительные режимы работы, например, блокировка, наезд на твердые упоры, реверсирование на ходу, меняющиеся нагрузки во время простоя, передаточные числа повышающей передачи должны особым образом учитываться при выборе редуктора. Просим в этом случае отправить запрос.

Специально для червячных редукторов:

При расчете червячных редукторов следует учитывать, что при скачках крутящего момента, противоположно направленным крутящим моментам выходного вала и более высоких коэффициентах ускорения масс m_{af} в результате самоторможения следует принципиально использовать многоходовые червяки. Число заходов червяка z_1 приводится в таблицах мощности и передаточных отношений. Это относится к:

$m_{af} \leq 0,25$	все значения числа заходов червяка возможны
$m_{af} \leq 3,00$	рекомендуется число заходов червяка $z_1 \geq 3$
$m_{af} \leq 10,00$	рекомендуется число заходов червяка $z_1 \geq 6$

Наряду с коэффициентом эксплуатации f_{Bmin} из диаграммы 1 (стр. А6) для червячных редукторов следует учитывать коэффициент эксплуатации f_{B1} для температуры окружающей среды T_U , а также коэффициент эксплуатации f_{B2} для количества включений (ED) в час. Из диаграмм 2 и 3 берутся коэффициенты f_{B1} и f_{B2} .

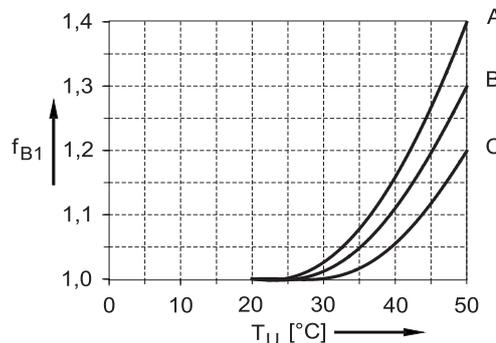


Диаграмма 2: Коэффициент эксплуатации f_{B1}

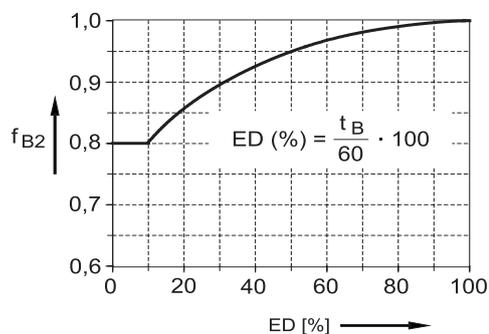


Диаграмма 3: Коэффициент эксплуатации f_{B2}
ED = количество включений
 t_B = время нагрузки в мин/ч

При правильном выборе редуктора коэффициент эксплуатации f_B из обзора мощности и числа оборотов больше или равен произведению из минимального коэффициента эксплуатации f_{Bmin} и коэффициентов f_{B1} и f_{B2} .

$$f_B \geq f_{Bmin} \cdot f_{B1} \cdot f_{B2}$$

У червячных редукторов со свободным приводным валом, тип W, установленная приводная мощность P_1 должна составлять не более:

$$P_1 = \frac{M_{2max} \cdot n_2}{9550 \cdot f_{Bmin} \cdot f_{B1} \cdot f_{B2} \cdot \eta} \text{ [kW]} \quad \begin{matrix} M_{2max} \text{ [Nm]} \\ n_2 \text{ [min}^{-1}] \end{matrix}$$

При этом максимальная приводная мощность P_{1max} не должна превышать.

$$P_1 \leq P_{1max}$$

В таблицах мощности и передаточных отношений приводится для соответствующего числа оборотов выходного вала n_2 максимальный крутящий момент выходного вала редуктора M_{2max} , к.п.д. редуктора η и максимальная мощность двигателя P_{1max} . К.п.д. редуктора η используется в приведенной выше формуле как коэффициент, например, 0,9 = 90%.



Выбор редуктора

Радиальные и осевые силы

В таблицах обзора мощности и числа оборотов приведены допустимые радиальные F_R и осевые F_A силы, которые могут воздействовать на выходной вал. Для многих типов редукторов в качестве опции поставляются усиленные подшипники выходного вала. Многие типы редукторов могут поставляться в конфигурации с усиленным уплотнением выходного вала (VL). Усиленная конфигурация VL включает установку подшипников качения повышенной прочности, а также выходной вал, изготовленный из высококачественной стали (42CrMo4 - 1.7225 - DIN EN 10083) в случае, если это необходимо для обеспечения безопасной работы вала. Радиальные и осевые силы при усиленных подшипниках обозначены в таблицах как VL.

Указанные радиальные и осевые силы действительны для редукторов со сплошным валом, предназначенных для крепления на лапах и фланцевого монтажа. Силовые характеристики приведены для случая, когда радиальная и осевая сила действуют не одновременно.

Кроме того, в основе силовых характеристик, представленных в таблицах обзора мощности и числа оборотов, лежит коэффициент для радиальных и осевых сил $f_{BF}=1$. При импульсном характере сил и длительном времени эксплуатации (> 8 часов/день) необходимо учитывать также для радиальных и осевых сил соответствующий коэффициент $f_{BF}>1$. Допустимые радиальные F_R и осевые F_A силы уменьшаются в этом случае соответствующим образом.

Данные по радиальной силе указываются для приложения силы в середине конца вала. При определении допустимых радиальных сил было выбрано самое неблагоприятное направление приложения сил и направление вращения. При определении допустимых осевых сил было также выбрано неблагоприятное направление приложения сил и вращения. Более высокие значения радиальных сил возможны - в таком случае мы просим указать данные по действительному приложению силы и направлению вращения, а также требуемому сроку службы.

Если на выходной вал будут насаживаться передаточные элементы, то при определении возникающей радиальной силы необходимо учитывать соответствующий коэффициент (f_z).

Коэффициент радиальной силы f_z

Передаточные элементы	f_z	Указания
Зубчатые колеса	1,1	$z \leq 17$ зубьев
Цепные колеса	1,4	$z \leq 13$ зубьев
Цепные колеса	1,2	$z \leq 20$ зубьев
Узкоклинные ременные шкивы	1,7	Посредством силы предвари-тельного натяжения
Плоскоремные шкивы	2,5	

Возникающая радиальная сила на вале редуктора определяется следующим образом:

$$F_{Rvorh} = \frac{2 \cdot M_2}{d_o} \cdot f_z \leq F_R$$

F_{Rvorh} имеющаяся радиальная сила на валу редуктора [kN]

F_R допустимая радиальная сила согл. таблицам мощности и числа оборотов [kN]

M_2 крутящий момент на выходном валу редуктора [Nm]

f_z коэффициент из таблицы

d_o активный диаметр выходного вала [mm]

Если сила приложена не к середине вала, то допустимую радиальную силу можно пересчитать с помощью уравнений I и II для любой расположенной на валу точки "x".

Уравнение I $F_{RXL} = \frac{z}{y+x} \cdot F_R$

Уравнение II $F_{RXW} = \frac{c}{(f+x) \cdot 1000}$

F_{RXL} допустимая радиальная сила в точке x - срок службы подшипников [kN]

F_{RXW} допустимая радиальная сила в точке x - прочность вала [kN]

F_R Радиальная сила из таблиц мощности и числа оборотов, сила приложена к середине вала [kN]

x расстояние от буртика вала до точки приложения силы [mm]

c } Коэффициенты, см. таблицы на стр. A64-A65 [Nmm]

c_{VL} } [Nmm]

f } [mm]

y } [mm]

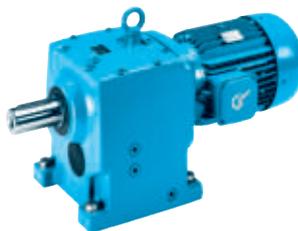
z } [mm]

При этом следует иметь в виду, что в основном расчеты производятся с помощью уравнения I (срок службы) и уравнения II (прочность вала), причем меньшее значение следует указывать как допустимое.



Номенклатура

Цилиндрические соосные редукторы

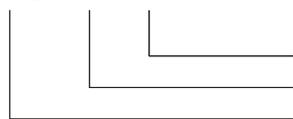


Типоразмеры

1-ступенчатые	2-ступенчатые	3-ступенчатые	4-ступенчатые (сдвоенные редукторы)	5-ступенчатые (сдвоенные редукторы)	6-ступенчатые (сдвоенные редукторы)
	SK 02	SK 03			
SK 11 E	SK 12	SK 13	SK 12/02		
SK 21 E	SK 22	SK 23	SK 22/02		
SK 31 E	SK 32	SK 33 N	SK 32/12		
SK 41 E	SK 42	SK 43	SK 42/12		
SK 51 E	SK 52	SK 53	SK 52/12		
	SK 62	SK 63		SK 63/22	SK 63/23
	SK 72	SK 73		SK 73/22, SK 73/32	SK 73/23
	SK 82	SK 83		SK 83/32, SK 83/42	SK 83/33 N
	SK 92	SK 93		SK 93/42, SK 93/52	SK 93/43
	SK 102	SK 103		SK 103/52	SK 103/53

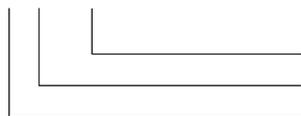
Примеры заказа:

SK 31 E - 71 S/4



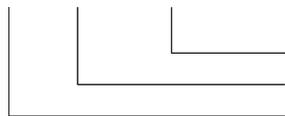
4-полюсный
Трехфазный электродвигатель 71S
Цилиндрический соосный редуктор, 1-ступенчатый

SK 52 F - W



Свободный приводной вал
Корпус в исполнении для фланцевого монтажа B5
Цилиндрический соосный редуктор, 2-ступенчатый

SK 93/42 VL - IEC 100



Присоединение IEC для двигателей типоразмера 100
Усиленные подшипники выходного вала
Цилиндрический соосный редуктор, 5-ступенчатый



Технический Комментарий

Номенклатура

Цилиндрические редукторы с параллельными валами

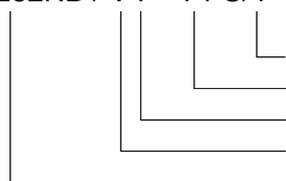


Типоразмеры

2-ступенчатый	3-ступенчатый	4-ступенчатый (сдвоенные редукторы)	5-ступенчатый (сдвоенные редукторы)
SK 0182 NB			
SK 0282 NB			
SK 1282	SK 1382 NB	SK 1282/02	
SK 2282	SK 2382	SK 2282/02	
SK 3282	SK 3382	SK 3282/12	
SK 4282	SK 4382	SK 4282/12	
SK 5282	SK 5382	SK 5282/12	
SK 6282	SK 6382		SK 6382/22, SK 6382/32
SK 7282	SK 7382		SK 7382/22, SK 7382/32
SK 8282	SK 8382		SK 8382/32, SK 8382/42
SK 9282	SK 9382		SK 9382/42, SK 9382/52
SK 10282	SK 10382		SK 10382/52
SK 11282	SK 11382		SK 11382/52
	SK 12382		

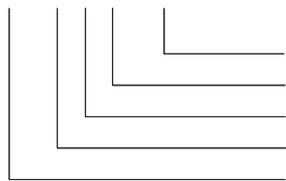
Примеры заказа:

SK 0282NB / V F - 71 S/4



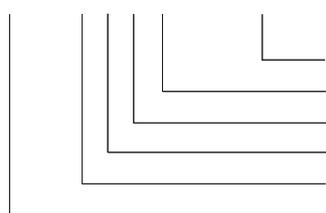
- 4-полюсный
- Трехфазный электродвигатель 71S
- Фланец B5
- Сплошной выходной вал
- Цилиндрический редуктор, 2-ступенчатый

SK 8382 A G B - W



- Свободный приводной вал
- Фиксирующий элемент
- Резиновый амортизатор
- Полый выходной вал
- Цилиндрический редуктор с параллельными валами, 3-ступенчатый

SK 10382/52 A Z S H - IEC 132



- Присоединение IEC для двигателей типоразмера 132
- Защитный кожух
- Стяжная муфта
- Фланец B14
- Полый выходной вал
- Цилиндрический редуктор с параллельными валами, 5-ступенчатый



Номенклатура

Цилиндро-конические редукторы

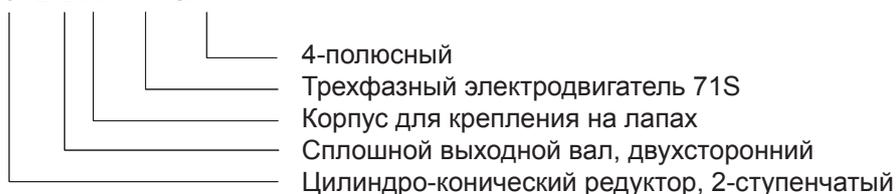


Типоразмеры

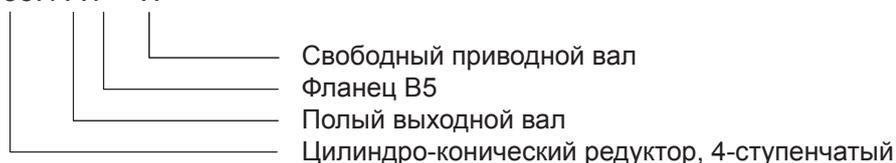
2-ступенчатый	3-ступенчатый	4-ступенчатый	5-ступенчатый (сдвоенные редукторы)	6-ступенчатый (сдвоенные редукторы)
SK 92072	SK 9012.1	SK 9013.1		
SK 92172	SK 9016.1	SK 9017.1		
SK 92372	SK 9022.1	SK 9023.1		
SK 92672	SK 9032.1	SK 9033.1		
SK 92772	SK 9042.1	SK 9043.1		
	SK 9052.1	SK 9053.1		
	SK 9072.1		SK 9072.1/32, SK 9072.1/42	
	SK 9082.1		SK 9082.1/42, SK 9082.1/52	
	SK 9086.1		SK 9086.1/52	
	SK 9092.1		SK 9092.1/52	
	SK 9096.1		SK 9096.1/62	SK 9096.1/63

Примеры заказа:

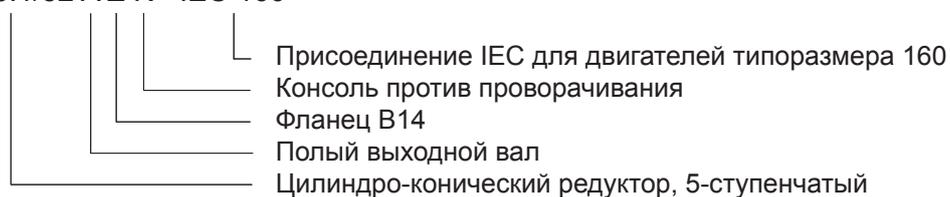
SK 92372 L X - 71 S/4



SK 9033.1 A F - W



SK 9086.1/52 A Z K - IEC 160





Номенклатура

Цилиндро-червячные редукторы

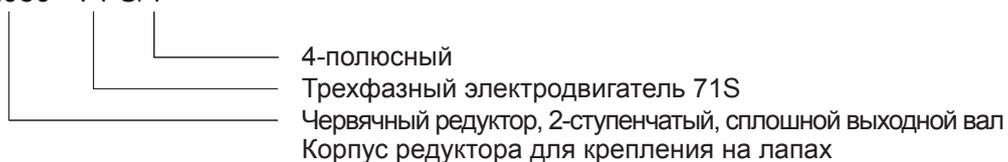


Типоразмеры

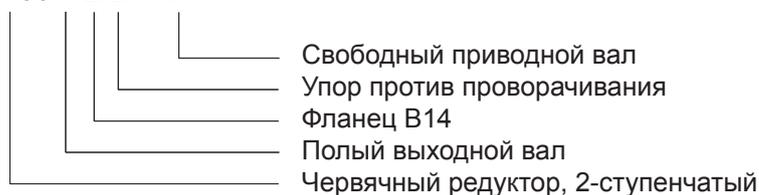
2-ступенчатый	3-ступенчатый
SK 02040	
SK 02050	SK 13050
SK 12063	SK 13063
SK 12080	SK 13080
SK 32100	SK 33100
SK 42125	SK 43125

Примеры заказа:

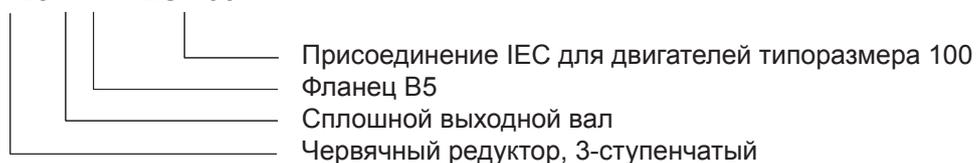
SK 12080 - 71 S/4



SK 32100 A Z D - W



SK 43125 V F - IEC 100





Обзор – поставляемые исполнения

Сокращение	Значение	Цилиндрические соосные редукторы	Цилиндрические редукторы с параллельными валами	Цилиндроконические редукторы	Цилиндрочервячные редукторы
нет	Сплошной выходной вал, крепление на лапах	✓		✓	✓
A	Полый выходной вал		✓		
AF	Полый выходной вал, фланец B5		✓	✓5)	✓
AX	Полый выходной вал, крепление на лапах		✓1)	✓	
AXF	Полый выходной вал, крепление на лапах, фланец B5			✓	
AXZ	Полый выходной вал, крепление на лапах, фланец B14			✓	
AZ	Полый выходной вал, фланец B14		✓1)	✓5)	✓
AZD	Полый выходной вал, фланец B14 с упором против проворачивания			✓2)5)	✓
AZK	Полый выходной вал, фланец B14 с консолью против проворачивания			✓	
B	Фиксирующий элемент для полого выходного вала		✓	✓	✓
E	Одноступенчатый	✓			
EA	Полый выходной вал, шлицевой, DIN 5480		✓4)	✓4)	
EF	Одноступенчатый, фланец B5	✓			
F	Сплошной выходной вал, фланец B5	✓			
G	Резиновый амортизатор для упора против проворачивания		✓		
H	Защитный кожух для полого выходного вала		✓	✓	✓
IEC	Адаптер для стандартного электродвигателя	✓	✓	✓	✓
LX	Сплошной выходной вал, двухсторонний, крепление на лапах			✓	✓
R	Встроенная блокировка обратного хода			✓	
RLS	Блокировка обратного хода в присоединении W	✓	✓	✓	✓
S	Полый вал со стяжной муфтой		✓	✓	✓
V	Сплошной выходной вал		✓		
VF	Сплошной выходной вал, фланец B5		✓	✓5)	✓
VL	Усиленные подшипники	✓	✓	✓	✓
VL2	Дополнительный усиленный подшипниковый узел для перемешивающих устройств		✓	✓	
VL3	Дополнительный усиленный подшипниковый узел для перемешивающих устройств с повышенной защитой от протечек масла		✓	✓	
VX	Сплошной выходной вал, крепление на лапах		✓1)		
VXF	Сплошной выходной вал, крепление на лапах, фланец B5			✓	
VXZ	Сплошной выходной вал, крепление на лапах, фланец B14			✓	
VZ	Сплошной выходной вал, фланец B14		✓1)	✓5)	
W	Исполнение редуктора со свободным входным валом	✓	✓	✓	✓
XF	Сплошной выходной вал, крепление на лапах, фланец B5	✓3)			
XZ	Сплошной выходной вал, крепление на лапах, фланец B14	✓3)			

✓ Поставляемые исполнения отмечены галочкой.

1) SK xx82NB и с SK 9282 включительно с обрабатываемыми сбоку галтелями

2) поставляется до SK 9072.1 включительно

3) поставляется до SK 52 включительно

4) не поставляется для типов SK xx82NB... и SK 92xxx...

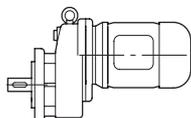
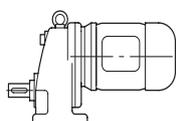
5) исполнения имеют в нижней части корпуса дополнительно резьбовые отверстия, они не предназначены для крепления редуктора ⇒ D116



Примеры – Поставляемые исполнения - Цилиндрические соосные редукторы

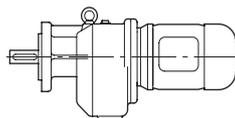
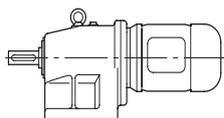
Корпус для крепления на лапах

Корпус для фланцевого монтажа (F)



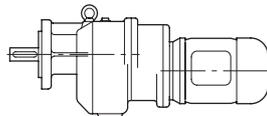
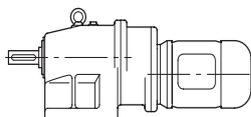
SK 11 E(F) - 90 S/4

Цилиндрический соосный мотор-редуктор, одноступенчатый



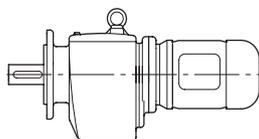
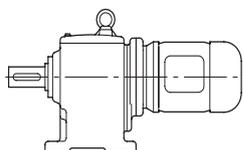
SK 12 (F) - 90 S/4

Цилиндрический соосный мотор-редуктор, двухступенчатый



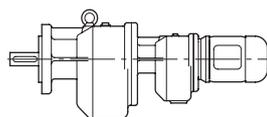
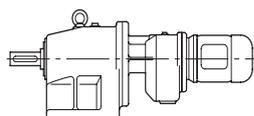
SK 13 (F) - 71 S/4

Цилиндрический соосный мотор-редуктор, трехступенчатый



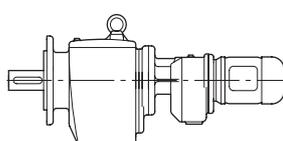
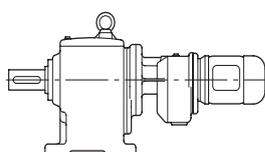
SK 62 (F) - 132 S/4

SK 63 (F) - 100 L/4
Цилиндрический соосный мотор-редуктор, двух- и трехступенчатый



SK 12/02 (F) - 63 S/4

Цилиндрический соосный мотор-редуктор, четырехступенчатый

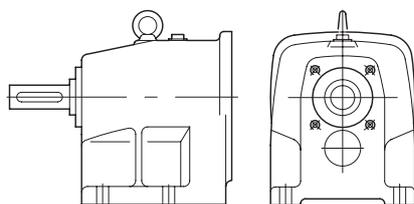


SK 63/22(F) - 80 S/4

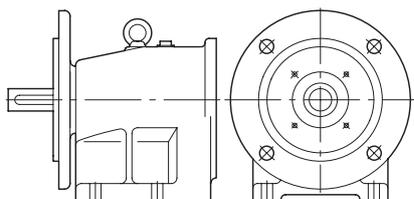
Цилиндрический соосный мотор-редуктор, пяти- и шестиступенчатый

Опции

Корпус для фланцевого монтажа / монтажа на лапах



Фланец B14, типовое дополнение: XZ



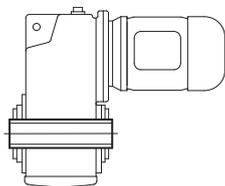
Фланец B5, типовое дополнение: XF

Все цилиндрические соосные редукторы также поставляются:

- со свободным приводным валом (типовое дополнение - W)
- для соединения на фланцах стандартных двигателей IEC (типовое дополнение - IEC)

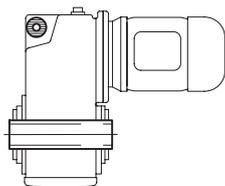


Примеры – Поставляемые исполнения - Цилиндрические редукторы с параллельными полыми валами



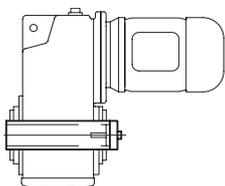
SK 1282 A - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, полый выходной вал (типичное дополнение: A)



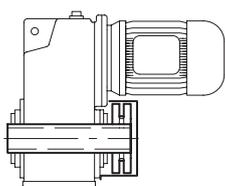
SK 1282 AG - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, полый выходной вал, резиновый амортизатор для упора против проворачивания (типичное дополнение: AG)



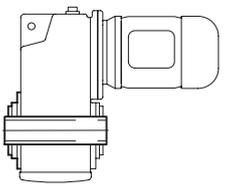
SK 1282 AB - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, полый выходной вал, фиксирующий элемент (типичное дополнение: AB)



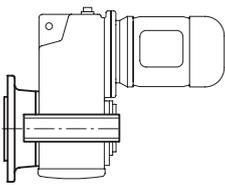
SK 1282 ASH - 80 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, полый выходной вал, стяжная муфта (типичное дополнение: ASH) см. стр. A25



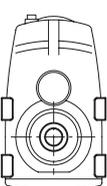
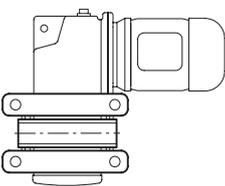
SK 1282 AZ - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, полый выходной вал, фланец B14 (типичное дополнение: AZ)



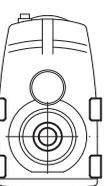
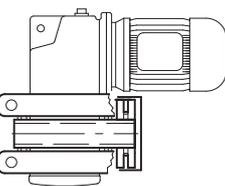
SK 1282 AF - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, полый выходной вал, фланец B5 (типичное дополнение: AF)



SK 1282 AX - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, полый выходной вал, крепление на лапах (типичное дополнение: AX)

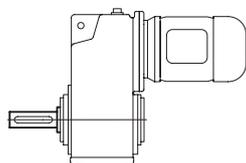


SK 1282 AXSH - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, полый выходной вал, стяжная муфта, крепление на лапах (типичное дополнение: AXSH)

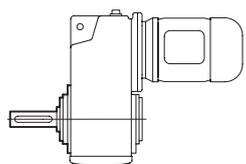


Примеры – Поставляемые исполнения - Цилиндрические редукторы с параллельными сплошными валами



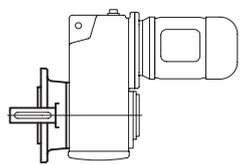
SK 1282 V - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, сплошной выходной вал
(типичное дополнение: V)



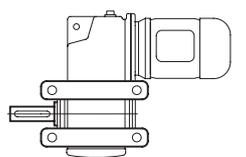
SK 1282 VZ - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, сплошной выходной вал, фланец B14
(типичное дополнение: VZ)



SK 1282 VF - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, сплошной выходной вал, фланец B5
(типичное дополнение: VF)

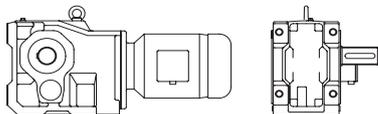


SK 1282 VX - 90 L/4

Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами, сплошной выходной вал, крепление на лапах
(типичное дополнение: VX)

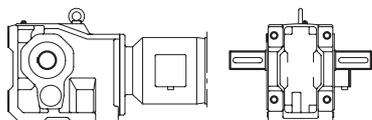


Примеры – Поставляемые исполнения - Цилиндро-конические редукторы со сплошным валом



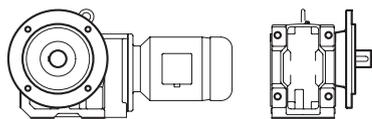
SK 9032.1 - 90 S/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, крепление на лапах, сплошной выходной вал в сторону А, трехступенчатый



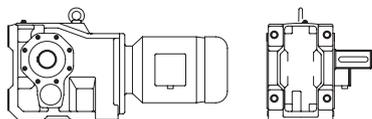
SK 9032.1 LX - 90 S/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, крепление на лапах, сплошной выходной вал двухсторонний, трехступенчатый, (типичное дополнение: LX)



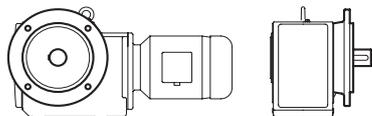
SK 9032.1 VXF - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, крепление на лапах, сплошной выходной вал в сторону А, фланец В5 в сторону А, трехступенчатый, (типичное дополнение: VXF) *Данное исполнение не рекомендуется использовать как фланцевое исполнение, вместо этого следует использовать тип VF.*



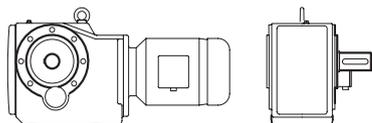
SK 9032.1 VXZ - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, крепление на лапах, сплошной выходной вал в сторону А, фланец В14 двухсторонний, трехступенчатый, (типичное дополнение: VXZ) *Данное исполнение не рекомендуется использовать как фланцевое исполнение, вместо этого следует использовать тип VZ.*



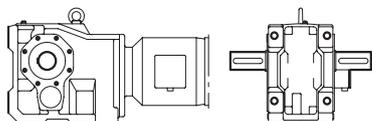
SK 9032.1 VF - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, сплошной выходной вал в сторону А, фланец В5 в сторону А, трехступенчатый, (типичное дополнение: VF)



SK 9032.1 VZ - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, сплошной выходной вал в сторону А, фланец В14 двухсторонний, трехступенчатый, (типичное дополнение: VZ)

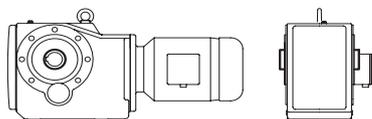


SK 9032.1 LXZ - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, крепление на лапах, сплошной выходной вал двухсторонний, фланец В14 двухсторонний, трехступенчатый, (типичное дополнение: LXZ)

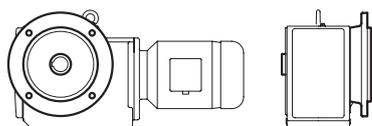


Примеры – Поставляемые исполнения - Цилиндро-конические редукторы с полым валом



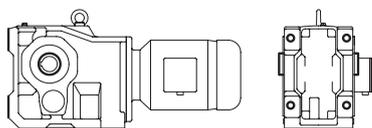
SK 9032.1 AZ - 90 S/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В14 двухсторонний, трехступенчатый, (типовое дополнение: AZ)



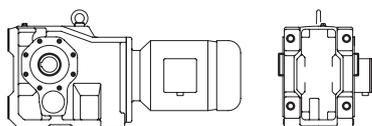
SK 9032.1 AF - 90 S/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В5 в сторону А, трехступенчатый, (типовое дополнение: AF)



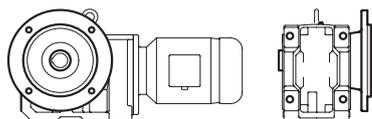
SK 9032.1 AX - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, крепление на лапах, полый выходной вал, трехступенчатый, (типовое дополнение: AX)



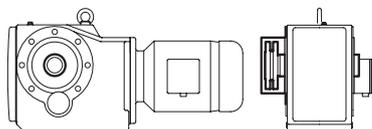
SK 9032.1 AXZ - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, крепление на лапах, полый выходной вал, фланец В14 двухсторонний, трехступенчатый, (типовое дополнение: AXZ)
Данное исполнение не рекомендуется использовать как фланцевое исполнение, вместо этого следует использовать тип AZ.



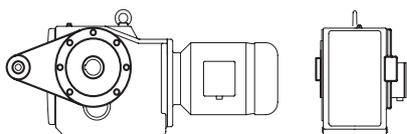
SK 9032.1 AXF - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, крепление на лапах, полый выходной вал, фланец В5 в сторону А, трехступенчатый, (типовое дополнение: AXF)
Данное исполнение не рекомендуется использовать как фланцевое исполнение, вместо этого следует использовать тип AF.



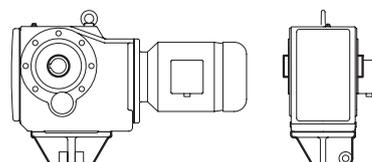
SK 9032.1 AZSH - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В14 двухсторонний, стяжная муфта на стороне В, трехступенчатый, (типовое дополнение: AZSH)



SK 9032.1 AZD - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, полый вал, упор против проворачивания на стороне А, трехступенчатый, (типовое дополнение: AZD)

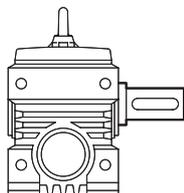
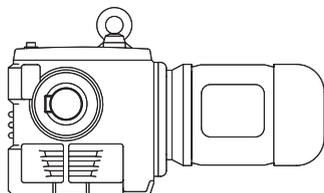


SK 9032.1 AZK - 90 L/4

Цилиндро-конический мотор-редуктор, полый выходной вал, консоль против проворачивания, трехступенчатый, (типовое дополнение: AZK)

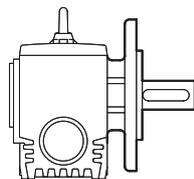
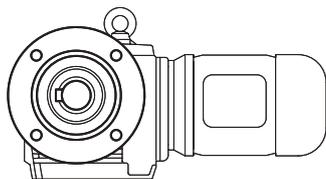


Примеры – Поставляемые исполнения - Цилиндро-червячные редукторы со сплошным валом



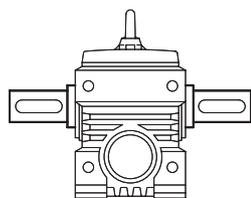
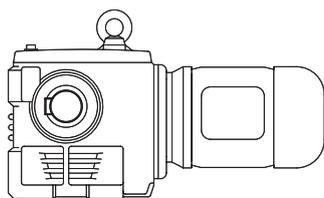
SK 12080 - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, сплошной выходной в сторону А, крепление на лапах



SK 12080 VF - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, сплошной выходной вал в сторону А, фланец В5 на стороне А (типичное дополнение: VF)

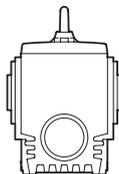
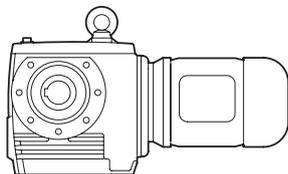


SK 12080 LX - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, сплошной выходной вал двухсторонний, крепление на лапах (типичное дополнение: LX)

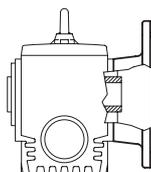
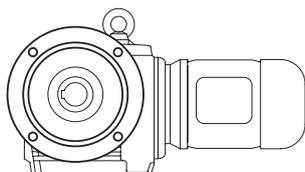


Примеры – Поставляемые исполнения - Цилиндро-червячные редукторы с полым валом



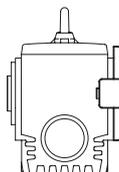
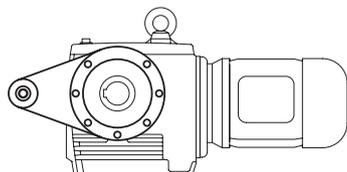
SK 12080 AZ - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В14 на стороне А (типичное дополнение: AZ)



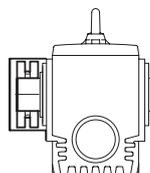
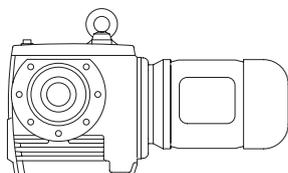
SK 12080 AF - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В5 на стороне А (типичное дополнение: AF)



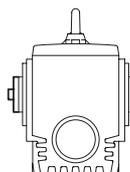
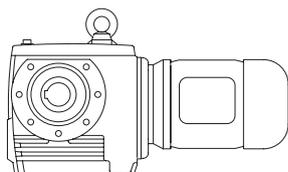
SK 12080 AZD - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В14 на стороне А, упор против проворачивания на стороне А (типичное дополнение: AZD)



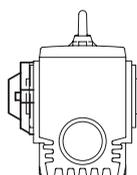
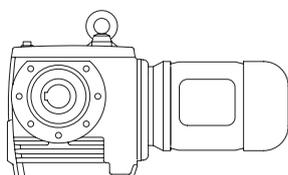
SK 12080 AZSH - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В14 на стороне А, стяжная муфта на тороне В (типичное дополнение: AZSH)



SK 12080 AZB - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В14 на стороне А, фиксирующий элемент на стороне В (типичное дополнение: AZB)



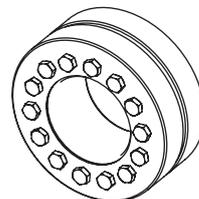
SK 12080 AZH - 90 S/4

Цилиндро-червячный мотор-редуктор, полый выходной вал, фланец В14 на стороне А, защитный кожух для полого вала на стороне В (типичное дополнение: AZH)



Стяжные муфты

Использование стяжных муфт особенно рекомендуется для редукторов в исполнении с полым валом для более удобного и легкого монтажа. Длина части вала приводного механизма, которая вставляется в полый вал редуктора, должна при этом совпадать с длиной полого вала (mH). Диаметр вала может устанавливаться согласно ISO h6 или f6. (f6 = более простой монтаж). Материал вала приводного механизма должен иметь минимум один предел текучести $Re = 360 \text{ N/mm}^2$, чтобы могло образовываться усилие для создания фрикционного замыкания и не возникали остаточные деформации.



- M_{2max}** макс. допустимый момент на выходе (редуктор)
- s** безопасность стяжной муфты при посадках h6 или f6 при M_{2max}
- Zs** количество натяжных винтов
- M_A** необходимый момент затяжки

Цилиндрические редукторы с параллельными валами

Тип редуктора	Стяжная муфта					Винт с шестигранной головкой DIN 931 / DIN 933* 10.9 Vz		
	Тип	M_{2max} [Nm]	s_{h6}	s_{f6}	d x l	Zs	M_A [Nm]	
SK 0282 NB	ASH	SN 30 / 40 V	165	5,9	5,2	M6 x 35*	8	12
SK 1382 NB	ASH	SN 35 / 46 V	370	3,8	3,4	M6 x 35*	10	12
SK 1282	ASH	SN 30 / 40 V	296	3,3	2,9	M6 x 35*	8	12
SK 2282	ASH	SN 35 / 46 V	563	2,6	2,2	M6 x 35*	10	12
SK 3282	ASH	SN 40 / 55 V	1039	2,3	2,0	M8 x 40	8	30
SK 4282	ASH	SN 50 / 62 V	2000	2,2	2,0	M8 x 40	10	30
SK 5282	ASH	SN 60 / 76 V	3235	2,5	2,3	M10 x 50	10	59
SK 6282	ASH	SN 70 / 90 V	6000	2,3	2,2	M12 x 70*	10	100
SK 7282	ASH	SN 80 / 108 V	8300	2,5	2,4	M12 x 70*	14	100
SK 8282	ASH	SN 100 / 128 V	13200	2,3	2,2	M16 x 80*	8	250
SK 9282	ASH	SN 125 / 158 V	25400	2,3	2,2	M16 x 80*	12	250
SK 10282	ASH	SN 160 / 210 V	37200	3,6	3,4	M20 x 100	14	490
SK 11282	ASH	SN 180 / 230 V	69000	1,9	1,8	M20 x 100*	12	490
SK 12382	ASH	SN 180 / 230 VV	90000	4,5	4,4	M30 x 200	16	1700

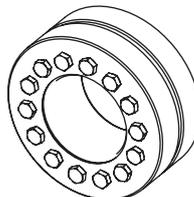
Стяжные муфты в усиленном исполнении, тип VS

Тип редуктора	Стяжная муфта					Винт с шестигранной головкой DIN 931 10.9 Vz		
	Тип	M_{2max} [Nm]	s_{h6}	s_{f6}	d x l	Zs	M_A [Nm]	
SK 7282	AVSH	SN 85 / 108 VS	8300	3,90	3,65	M16 x 90	10	250
SK 8282	AVSH	SN 100 / 128 VS	13200	3,57	3,35	M20 x 100	8	490
SK 9282	AVSH	SN 130 / 158 VS	25400	3,89	3,71	M20 x 130	12	490
SK 11282	AVSH	SN 180 / 230 VS	69000	3,69	3,57	M24 x 150	16	840

Приведенные данные действительны также для цилиндрических редукторов с параллельными валами с большим количеством ступеней ⇒ A11, A25, A26



Стяжные муфты



Цилиндро-конические редукторы

Тип редуктора	Стяжная муфта					Винт с шестигранной головкой DIN 931 / DIN 933* 10.9 Vz		
	Тип	M_{2max} [Nm]	s^{h6}	s^{f6}	d x l	Zs	M_A [Nm]	
SK 92072	AZSH	SN 25 / 34 V	90	4,19	3,28	M5 x 25	6	7
SK 92172	AZSH	SN 25 / 35 V	120	4,23	3,43	M5 x 25	8	7
SK 92372	AZSH	SN 30 / 40 V	230	4,26	3,73	M6 x 35*	8	12
SK 92672	AZSH	SN 35 / 46 V	380	3,77	3,27	M6 x 35*	10	12
SK 92772	AZSH	SN 40 / 55 V	660	3,53	3,09	M8 x 40	8	30
SK 9012.1	AZSH	SN 35 / 46 V	400	3,58	3,11	M6 x 35*	10	12
SK 9016.1	AZSH	SN 40 / 46 V	610	3,40	3,19	M6 x 35*	10	12
SK 9022.1	AZSH	SN 40 / 55 V	860	2,71	2,37	M8 x 40	8	30
SK 9032.1	AZSH	SN 50 / 62 V	1550	2,83	2,63	M8 x 40	10	30
SK 9042.1	AZSH	SN 60 / 76 V	2800	2,90	2,69	M10 x 50	10	59
SK 9052.1	AZSH	SN 70 / 90 V	4800	2,87	2,69	M12 x 70*	10	100
SK 9072.1	AZSH	SN 95 / 108 V	8500	3,70	3,56	M12 x 70*	14	100
SK 9082.1	AZSH	SN 110 / 138 V	13000	2,66	2,54	M16 x 70	8	250
SK 9086.1	AZSH	SN 125 / 158 V	20000	2,91	2,77	M16 x 80*	12	250
SK 9092.1	AZSH	SN 150 / 185 V	32000	2,66	2,56	M16 x 80*	14	250
SK 9096.1	AZSH	SN 150 / 195 V	50000	2,71	2,61	M20 x 100*	14	490

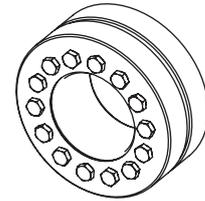
Стяжные муфты в усиленном исполнении, тип VS

Тип редуктора	Стяжная муфта					Винт с шестигранной головкой DIN 931 10.9 Vz		
	Тип	M_{2max} [Nm]	s^{h6}	s^{f6}	d x l	Zs	M_A [Nm]	
SK 9072.1	AZVSH	SN 95 / 108 VS	8500	4,95	4,80	M16 x 90	10	250
SK 9082.1	AZVSH	SN 110 / 138 VS	13000	6,26	5,99	M20 x 130	12	490
SK 9086.1	AZVSH	SN 130 / 158 VS	20000	4,95	4,71	M20 x 130	12	490
SK 9092.1	AZVSH	SN 150 / 195 VS	32000	3,93	3,70	M20 x 100	14	490
SK 9096.1	AZVSH	SN 155 / 195 VS	50000	3,80	3,70	M24 x 180	14	835

Приведенные данные действительны также для цилиндрических редукторов с большим числом ступеней
⇒ A12



Стяжные муфты



Цилиндро-червячные редукторы

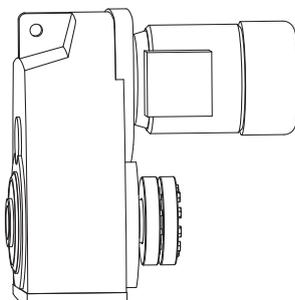
Тип редуктора	Стяжная муфта					Винт с шестигранной головкой DIN 931 / DIN 933* 10.9 Vz		
	Тип	M_{2max} [Nm]	s^{h6}	s^{f6}	$d \times l$	Zs	M_A [Nm]	
SK 02050	AZSH	SN 25 / 35 V	182	2,8	2,3	M5 x 25	8	7
SK 02050	AZSH	SN 30 / 40 V	182	5,4	4,7	M6 x 35*	8	12
SK 12063	AZSH	SN 30 / 40 V	383	2,6	2,2	M6 x 35*	8	12
SK 12063	AZSH	SN 35 / 46 V	383	3,0	3,2	M6 x 35*	10	12
SK 12080	AZSH	SN 40 / 55 V	779	3,0	2,6	M8 x 40	8	30
SK 12080	AZSH	SN 45 / 55 V	779	4,1	3,8	M8 x 40	8	30
SK 32100	AZSH	SN 50 / 62 V	1604	2,7	2,6	M8 x 40	10	30
SK 32100	AZSH	SN 60 / 76 V	1604	5,1	4,7	M10 x 50	10	59
SK 42125	AZSH	SN 60 / 76 V	3120	2,6	2,4	M10 x 50	10	59
SK 42125	AZSH	SN 70 / 90 V	3120	4,4	4,1	M12 x 70*	10	100

Приведенные данные действительны также для цилиндрично-червячных редукторов с параллельными валами с большим количеством ступеней ⇒ A13



Стяжные муфты

Поставляемые цилиндрические мотор-редукторы с параллельными валами со стяжными муфтами



Редуктор	Двигатель														
	63 S/L	71 S/L	80 S/L	90 S/L	100 L/LA	112 M	132 S/M	160 M/L	180 MX/LX	200 L	225 S/M	250 M	280 S/M	315 S/M	315 MA/L
SK 0282 NB ASH	✓														
SK 1282 ASH	✓	✓	✓												
SK 1382 NB ASH	✓														
SK 2282 ASH		✓	✓	✓	✓										
SK 3282 ASH		✓	✓	✓	✓										
SK 3382 ASH			✓	✓											
SK 4282 ASH				✓	✓	✓	✓								
SK 5282 ASH				✓	✓	✓	✓	✓	*						
SK 6282 ASH					✓	✓	✓	✓	✓						
SK 6382 ASH				✓	✓	✓	✓	✓	✓						
SK 7282 ASH							✓	✓	✓	✓	*				
SK 7382 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	*				
SK 8282 ASH							✓	✓	✓	✓	✓				
SK 8382 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
SK 9282 ASH										✓	✓	✓	✓		
SK 9382 ASH							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
SK 10282 ASH													✓	✓	✓
SK 10382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 11282 ASH													✓	✓	✓
SK 11382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 12382 ASH										✓	✓	✓	✓	✓	✓

Стяжные муфты в усиленном исполнении, тип VS

SK 7282 AVSH							✓	✓	✓						
SK 7382 AVSH					✓	✓	✓	✓	✓						
SK 8282 AVSH							✓	✓	✓	✓	*				
SK 8382 AVSH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	*				
SK 9282 AVSH										✓	✓	✓	✓		
SK 9382 AVSH								✓	✓	✓	✓	✓	✓		
SK 11282 AVSH													✓	✓	✓
SK 11382 AVSH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

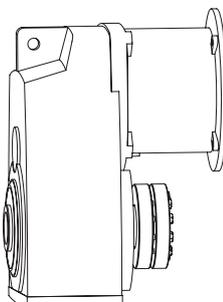
* по запросу

Все цилиндрические сдвоенные мотор-редукторы с параллельными валами поставляются со стяжной муфтой



Стяжные муфты

Поставляемые цилиндрические редукторы с параллельными валами со стяжной муфтой и типом присоединения IEC



Редуктор	Присоединение IEC													
	IEC 63	IEC 71	IEC 80	IEC 90	IEC 100	IEC 112	IEC 132	IEC 160	IEC 180	IEC 200	IEC 225	IEC 250	IEC 280	IEC 315
SK 0282 NB ASH	✓	✓	✓	✓										
SK 1282 ASH	✓	✓	✓	✓										
SK 1382 NB ASH	✓	✓	✓	✓										
SK 2282 ASH		✓	✓	✓	✓	✓								
SK 2382 ASH														
SK 3282 ASH		✓	✓	✓	✓	✓	✓							
SK 3382 ASH	✓	✓	✓	✓										
SK 4282 ASH				✓	✓	✓	✓	✓						
SK 4382 ASH														
SK 5282 ASH				✓	✓	✓	✓	✓	✓					
SK 5382 ASH														
SK 6282 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 6382 ASH				✓	✓	✓	✓	✓	✓					
SK 7282 ASH							✓	✓	✓	✓	✓			
SK 7382 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 8282 ASH							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SK 8382 ASH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 9282 ASH									✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 9382 ASH							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SK 10282 ASH												✓	✓	✓
SK 10382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 11282 ASH												✓	✓	✓
SK 11382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 12382 ASH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Стяжные муфты в усиленном исполнении, тип VS

SK 7282 AVSH							✓	✓	✓	✓	✓			
SK 7382 AVSH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 8282 AVSH							✓	✓	✓	✓	✓			
SK 8382 AVSH					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
SK 9282 AVSH									✓	✓	✓	✓	✓	✓
SK 9382 AVSH							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SK 11282 AVSH												✓	✓	✓
SK 11382 AVSH								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Цилиндрические сдвоенные редукторы с параллельными валами, начиная с SK 2282/02, поставляются в исполнении IEC и W со стяжной муфтой



Фиксирующие элементы

В качестве опции для редукторов в исполнении для насадного монтажа поставляются фиксирующие элементы.

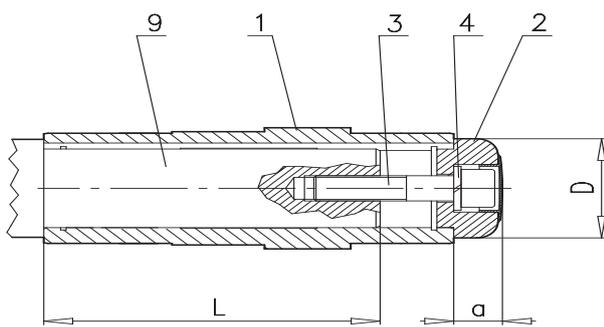
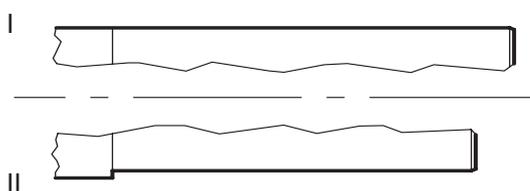
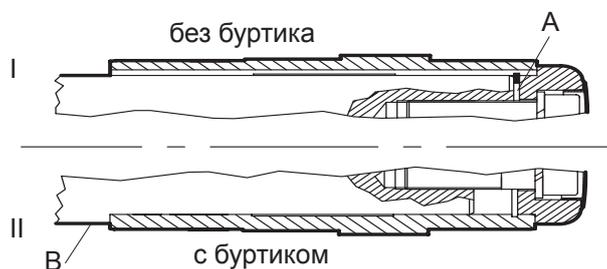
Условие для применения:

На сплошном валу приводного механизма должно быть предусмотрено центрирующее отверстие согласно DIN 332/2.

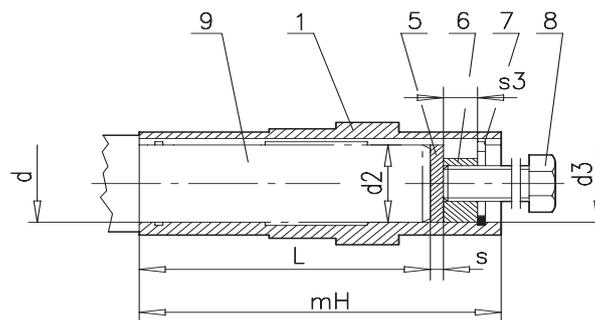
Фиксирующие элементы подходят для сплошного вала приводного механизма без буртика (I) и для сплошного вала с буртиком (II).

При креплении согл. I сплошной вал приводного механизма фиксируется с помощью расположенного в полой вале редуктора стопорного кольца (Поз. А).

При креплении согл. II сплошной вал приводного механизма с его буртиком лежит прямо на полой вале редуктора (Поз.В)



L = длина вала приводного механизма



1. Полая вал редуктора
2. Диск
3. Винт с цилиндрической головкой DIN 912
4. Пружинное кольцо DIN 127
5. * Упорная шайба
6. * Отжимная гайка

7. Стопорное кольцо DIN 472
8. * Отжимной винт
9. Вал приводного механизма

* Предложение, не входит в объем поставки.

Монтаж:

1. Ввести вал приводного механизма в полая вал (Поз. 1)
2. Диск (Поз. 2) вставить в полая вал
3. Закрепить диск с помощью винта с цилиндрической головкой (Поз. 3) и пружинного кольца (Поз. 4)

Условие:

- На валу приводного механизма должно быть предусмотрено центрирующее отверстие DIN 332/2.
- При варианте II размер устанавливаемого вала не должен превышать размер "L", поскольку в противном случае использование отжимных элементов (Поз. 5, 6, 7) невозможно.

Демонтаж:

Для крепления согл. II (сплошной вал с буртиком) действует следующее предложение для отжимного элемента с целью более легкого демонтажа.

1. Ослабить винт с цилиндрической головкой (Поз. 3)
2. Снять диск (Поз. 2)
3. Вставить упорную шайбу (Поз. 5)
4. Установить отжимную гайку (Поз. 6)
5. Стопорное кольцо (Поз. 7)
6. Путем ввинчивания отжимного винта (Поз. 8) вынуть вал приводного механизма из полого вала.



Фиксирующие элементы

Цилиндрические редукторы с параллельными валами

Тип	1		2		3	4	5		6		7	8	9
	d x mH	a	D	d2			s	d3	s3				
SK 0182 NB ..B	25 x 100	19	38	M10 x 45	A 10	24,9	3	24,9	12	M10	l 25 x 1,5	M10	79
SK 0282 NB ..B	30 x 122	19	40	M10 x 45	A 10	29,9	3	29,9	12	M12	l 30 x 1,5	M12	100
SK 1382 NB ..B	35 x 176	23,5	45	M12 x 55	A 12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,75	M16	149
SK 1282 ..B	30 x 122	19	40	M10 x 45	A 10	29,9	3	29,9	12	M12	l 30 x 1,2	M12	100
SK 2282 ..B	35 x 139	23,5	45	M12 x 55	A 12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,5	M16	110
SK 3282 ..B	40 x 174	23,7	55	M16 x 70	A 16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 1,75	M16	140
SK 4282 ..B	50 x 195	24,7	65	M16 x 70	A 16	49,9	4	49,9	20	M20	l 50 x 2,0	M20	160
SK 5282 ..B	60 x 230	29	75	M20 x 90	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 2,0	M24	185
SK 6282 ..B	70 x 290	29,3	95	M20 x 90	A20	69,9	5	69,9	24	M24	l 70 x 2,5	M24	245
SK 7282 ..B	80 x 310	29	102	M20 x 100	A20	79,9	8	79,9	30	M30	l 80 x 2,5	M30	250
SK 8282 ..B	100 x 366	34,5	120	M24 x 110	A24	99,9	8	99,9	30	M30	l 100 x 3,0	M30	310
SK 9282 ..B	120 x 430	34,5	150	M24 x 110	A24	119,9	10	119,9	32	M36	l 120 x 4,0	M36	370

Приведенные данные действительны также для цилиндрических редукторов с параллельными валами с большим количеством ступеней ⇒ A11

Цилиндро-конические редукторы

Тип	1		2		3	4	5		6		7	8	9
	d x mH	a	D	d2			s	d3	s3				
SK 92072 AXB	25 x 116	19	38	M10 x 45	A10	24,9	3	24,9	12	M12	l 25 x 1,5	M12	94
SK 92072 A..B	25 x 116	19	38	M10 x 45	A10	24,9	3	24,9	12	M12	l 25 x 1,5	M12	94
SK 92172 AXB	20 x 134	14	30	M6 x 30	A6	19,9	3	19,9	10	M10	l 20 x 1,5	M10	110
SK 92172 A..B	25 x 138	19	38	M10 x 45	A10	24,9	3	24,9	12	M12	l 25 x 1,5	M12	115
SK 92372 AXB	30 x 164	19	40	M10 x 45	A10	29,0	3	29,0	12	M12	l 30 x 1,5	M12	140
SK 92372 A..B	30 x 164	19	40	M10 x 45	A10	29,0	3	29,0	12	M12	l 30 x 1,5	M12	140
SK 92672 AXB	35 x 170	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,75	M12	140
SK 92672 A..B	35 x 170	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,75	M12	140
SK 92772 AXB	40 x 192	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	160
SK 92772 A..B	40 x 192	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	160
SK 9012.1 AXB	30 x 148	19	40	M10 x 45	A10	29,0	3	29,0	12	M12	l 30 x 1,5	M12	120
SK 9012.1 A..B	35 x 148	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,5	M16	120
SK 9016.1 AXB	30 x 148	19	40	M10 x 45	A10	29,0	3	29,0	12	M12	l 30 x 1,5	M12	120
SK 9016.1 A..B	40 x 148	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	120
SK 9022.1 AXB	35 x 180	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	34,9	16	M16	l 35 x 1,5	M12	150
SK 9022.1 A..B	40 x 180	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	29,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	150
SK 9032.1 AXB	40 x 210	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 2,0	M16	170
SK 9032.1 A..B	50 x 210	25	65	M16 x 70	A16	49,9	4	49,9	20	M20	l 50 x 2,5	M20	170
SK 9042.1 AXB	50 x 240	25	65	M16 x 70	A16	49,9	4	49,9	20	M20	l 50 x 2,5	M20	200
SK 9042.1 A..B	60 x 240	29	75	M20 x 90	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 3,0	M24	195
SK 9052.1 AXB	60 x 300	29	75	M20 x 90	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 3,0	M24	255
SK 9052.1 A..B	70 x 300	29,5	95	M20 x 90	A20	69,9	5	69,9	24	M24	l 70 x 3,0	M24	255
SK 9072.1 AXB	90 x 350	34	102	M24 x 110	A24	89,9	8	89,9	30	M30	l 90 x 4,0	M30	290
SK 9072.1 A..B	90 x 350	34	102	M24 x 110	A24	89,9	8	89,9	30	M30	l 90 x 4,0	M30	290
SK 9082.1 AXB	100 x 420	34,5	120	M24 x 110	A24	99,9	8	99,9	30	M30	l 100 x 4,0	M30	365
SK 9082.1 A..B	110 x 420	34,5	135	M24 x 110	A24	109,9	10	109,9	30	M30	l 110 x 5,0	M30	360
SK 9086.1 AXB	110 x 500	34	135	M24 x 110	A24	109,9	10	109,9	30	M30	l 110 x 5,0	M30	440
SK 9086.1 A..B	120 x 500	34,5	150	M24 x 110	A24	119,9	10	119,9	32	M36	l 120 x 5,0	M36	440

Приведенные данные действительны также для цилиндро-конических редукторов с большим числом ступеней ⇒ A12



Фиксирующие элементы

Цилиндро-червячные редукторы

Тип	1		2		3	4	5		6		7	8	9
	d x мН	a	D	d2			s	d3	s3				
SK 02040 AZB	20 x 120	14	30	M6 x 30	A 6	19,9	3	19,9	10	M10	l 20 x 1,5	M10	100
SK 02050 AZB	25 x 132	19	38	M10 x 45	A 10	24,9	3	24,9	12	M12	l 25 x 1,2	M12	110
	30 x 132	19	40	M10 x 45	A 10	29,9	3	29,9	12	M12	l 30 x 1,2	M12	110
SK 12063 AZB	30 x 148	19	40	M10 x 45	A10	29,9	3	12	12	M12	l 35 x 1,5	M12	125
	35 x 148	23,5	45	M12 x 55	A12	34,9	3	16	16	M16	l 40 x 1,75	M16	120
SK 12080 AZB	40 x 168	24	55	M16 x 70	A16	39,9	4	39,9	16	M16	l 40 x 1,75	M16	135
	45 x 168	25	60	M16 x 70	A16	44,9	4	44,9	16	M16	l 45 x 2,0	M16	135
SK 32100 AZB	50 x 202	25	65	M16 x 70	A16	49,9	4	49,9	20	M20	l 50 x 2,0	M20	165
	60 x 202	29	75	M20 x 70	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 2,0	M24	155
SK 42125 AZB	60 x 250	29	75	M20 x 90	A20	59,9	5	59,9	24	M24	l 60 x 2,0	M24	205
	70 x 250	29	95	M20 x 90	A20	69,9	5	69,9	24	M24	l 70 x 2,5	M24	205

Приведенные данные действительны также для цилиндрических редукторов с большим числом ступеней
⇒ A13

Резиновый амортизатор

В качестве опции для цилиндрических редукторов с параллельными валами в исполнении для насадного монтажа поставляется резиновый амортизатор, тип G или, в усиленном исполнении, тип VG.

Цилиндро-конические редукторы, начиная с типоразмера SK 9082.1, поставляются по умолчанию в исполнении AZK с резиновым амортизатором.

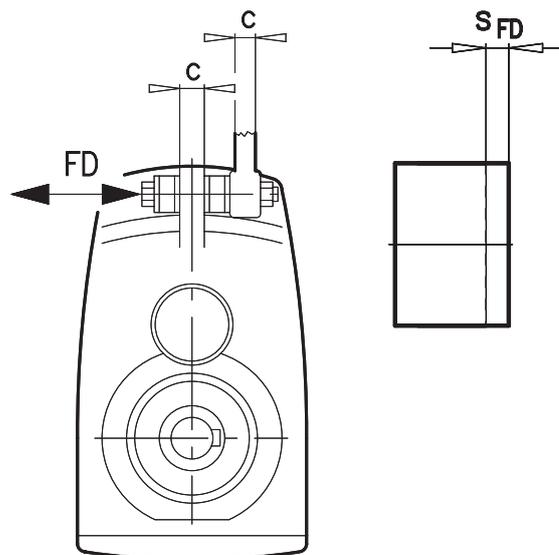
Резиновые амортизаторы поставляются в паре.

Для большей степени демпфирования необходимо включить в ряд несколько резиновых амортизаторов.

Полный ход пружины: $s_{FD\ tot} = n \times s_{FD}$ [mm]

s_{FD} ход пружины резинового амортизатора [mm]

n количество резиновых амортизаторов, включенных в ряд



Внимание:

При монтаже резиновые амортизаторы можно зажимать **только** до тех пор, пока не исчезнет зазор между опорными поверхностями!

Технические характеристики ⇒ C116, D93, D95, D97, D99

F_D воздействующая на резиновые амортизаторы сила нажима [kN]

c ширина стенки

s_{FD} ход пружины резинового амортизатора



Усиленные подшипниковые узлы выходного вала VL2/VL3

VL2

Прежде всего, для мешалок компания Nord предлагает усиленные подшипниковые узлы выходного вала с увеличенным расстоянием подшипников для восприятия осевых и радиальных сил при увеличенном сроке службы подшипников.

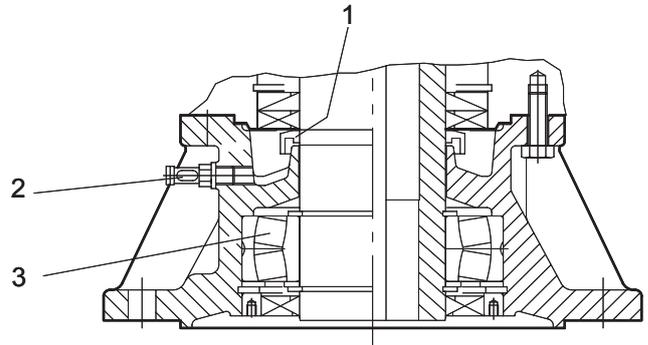
Роликовые подшипники (Поз. 3) особенно полезны для длинных валов мешалки, поскольку частично может выравниваться несоосность.

Опция VL3

Исполнение „DRYWELL“ с защитой от протечек масла – маслоотделительным диском (Поз. 1) и индикатором утечки масла или сенсорным датчиком для масла (Поз. 2).

Предохранительная функция

При наличии возможной негерметичности на нижних уплотнительных кольцах выходного вала масло попадает через отделительный диск (Поз. 1) в уловитель фланца „DRYWELL“; об этом сообщается через сенсорный датчик для масла (Поз. 2). Попадание в емкость для перемешивания предотвращается.

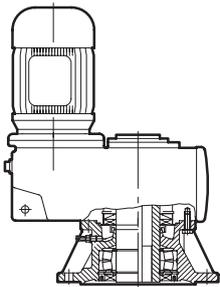


Расчет срока службы подшипника по запросу.

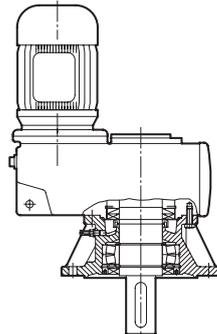
Для расчета нам потребуются следующие значения:

- Номинальная мощность **P** [kW]
- Число оборотов выходного вала **n_2** [min⁻¹]
- Осевая сила **F_A** [N]
- Радиальная сила **F_R** [N]
- Расстояние приложения силы от Опорной поверхности фланца **C** [mm]
- Необходимый срок службы подшипника **L_h** [h]

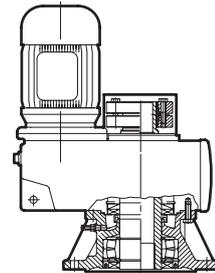
Цилиндрические мотор-редукторы с параллельными валами



SK ...82 AF(B) VL2 mm ⇨ C113
SK ...82 AF(B) VL3

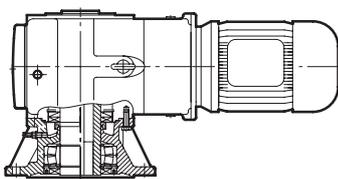


SK ..82 VF VL2 mm ⇨ C114
SK ..82 VF VL3

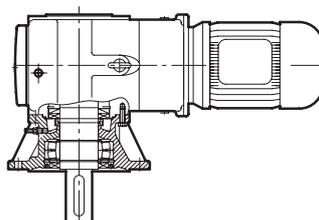


SK ..82 AFSH VL2 mm ⇨ C115
SK ..82 AFSH VL3

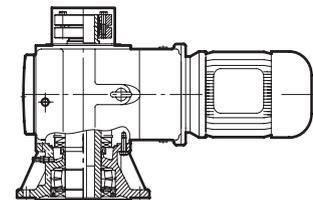
Цилиндро-конические мотор-редукторы



SK 90 ...1 AF(B) VL2 mm ⇨ D113
SK 90...1 AF(B) VL3



SK 90...1 VF VL2 mm ⇨ D114
SK 90...1 VF VL3



SK 90...1 AFSH VL2 mm ⇨ D115
SK 90...1 AFSH VL3



Устройства блокировки обратного хода

В качестве опции поставляются устройства блокировки обратного хода, которые обеспечивают ход только в одном направлении и блокируют другое направление. Трехфазные электродвигатели, начиная с типоразмера 80 и присоединения со свободным входным валом (см. стр. А69-А73, с обозначением RLS), могут быть оснащены устройством блокировки обратного хода со смазкой. Эти устройства блокировки обратного хода приподнимаются центробежно при числе оборотов $n_1 > \text{прибл. } 900 \text{ об/мин}$ и работают без износа. Дополнительно цилиндрико-конические редукторы серии SK 9012.1 до SK 9096.1 поставляются в зависимости от серии со встроенным в редуктор устройством блокировки обратного хода. Смазка устройства блокировки обратного хода осуществляется здесь через отверстие для подачи масла в редукторе.

На приводах с устройством блокировки обратного хода необходимо указывать направление вращения выходного вала. Направление вращения определяется визуально по выходному валу.

CW = направление вращения по часовой стрелке, правое вращение

CCW = направление вращения против часовой стрелки, левое вращение

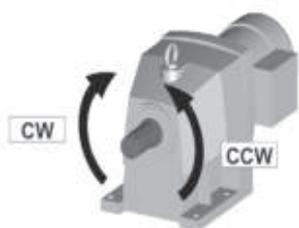
У угловых редукторов позиция выходного вала (А или В, см. стр. А48) определяет направление взгляда, установленное для указания параметра направления вращения. Направление вращения для указания направления вращения всегда направлено на цапфу выходного вала. У редукторов с полым валом со стяжной муфтой цапфа выходного вала расположена на стороне, отвернутой от стороны со стяжной муфтой. У редукторов с полым валом с призматической шпонкой или зубчатым шпоночным профилем и у двухстороннего сплошного вала направление взгляда указывает на сторону А углового редуктора.

Внимание: опасность поломки! Перед запуском установки в эксплуатацию необходимо проверить направление вращения двигателя и редуктора. Стрелки на редукторе указывают направление вращения.

Раньше вместо направления вращения указывалось обратное направление:

Обратное направление: налево = I → направление вращения CW

Обратное направление: вправо = II → направление вращения CCW



Цилиндрический соосный мотор-редуктор



Цилиндрический мотор-редуктор с параллельными валами



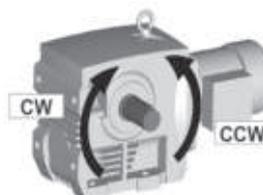
Сторона В Цилиндрико-конический мотор-редуктор



Сторона А Цилиндрико-конический мотор-редуктор



Сторона В Цилиндро-червячный мотор-редуктор



Сторона А Цилиндро-червячный мотор-редуктор



Направление вращения двигателя или входного вала

Направление вращения двигателя при взгляде на кожух вентилятора либо входного вала при взгляде на цапфу входного вала

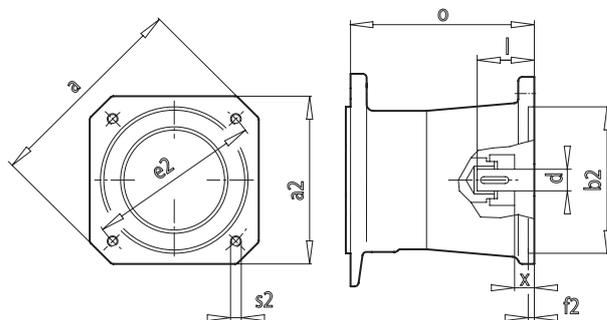
Тип редуктора	Направление вращения выходного вала: CW	Направление вращения выходного вала: CCW
1-ступенчатые цилиндрические соосные редукторы: SK11E до SK51E	Направление вращения двигателя CW	Направление вращения двигателя CCW
2-ступенчатые цилиндрические соосные редукторы: SK02 до SK102	Направление вращения двигателя CCW	Направление вращения двигателя CW
3-ступенчатые цилиндрические соосные редукторы: SK03 до SK103	Направление вращения двигателя CW	Направление вращения двигателя CCW
2-ступенчатые цилиндрические редукторы с параллельными валами: SK0182NB до SK11282	Направление вращения двигателя CCW	Направление вращения двигателя CW
3-ступенчатые цилиндрические редукторы с параллельными валами: SK1382NB до SK12382	Направление вращения двигателя CW	Направление вращения двигателя CCW
2-ступенчатые цилиндрические редукторы с коническими валами: SK92072 до SK92772	Направление вращения двигателя CCW	Направление вращения двигателя CW
3-ступенчатые цилиндрические редукторы с коническими валами: SK9012.1 до SK9096.1	Направление вращения двигателя CW	Направление вращения двигателя CCW
4-ступенчатые цилиндрические редукторы с коническими валами: SK9013.1 до SK9053.1	Направление вращения двигателя CCW	Направление вращения двигателя CW
2-ступенчатые червячные редукторы: SK02040 до SK42125 Положение выходного вала A либо стяжной муфты B	Направление вращения двигателя CW	Направление вращения двигателя CCW
2-ступенчатые червячные редукторы: SK02040 до SK42125 Положение выходного вала B либо стяжной муфты A	Направление вращения двигателя CCW	Направление вращения двигателя CW
3-ступенчатые червячные редукторы: SK13050 до SK43125 Положение выходного вала A либо стяжной муфты B	Направление вращения двигателя CCW	Направление вращения двигателя CW
3-ступенчатые червячные редукторы: SK13050 до SK43125 Положение выходного вала B либо стяжной муфты A	Направление вращения двигателя CW	Направление вращения двигателя CCW

(см. стр. ⇒ A31 - Направление вращения)

У цилиндрических редукторов в отличие от приведенного выше в таблице стандартного исполнения по желанию можно изменить направление вращения выходного вала, поскольку ведомое коническое колесо монтируется справа или слева от конической шестерни. Для этого при исполнении с односторонним сплошным валом и при исполнении со стяжной муфтой требуется специальный выходной вал.



Переходные устройства для установки серводвигателей



Тип SEP...

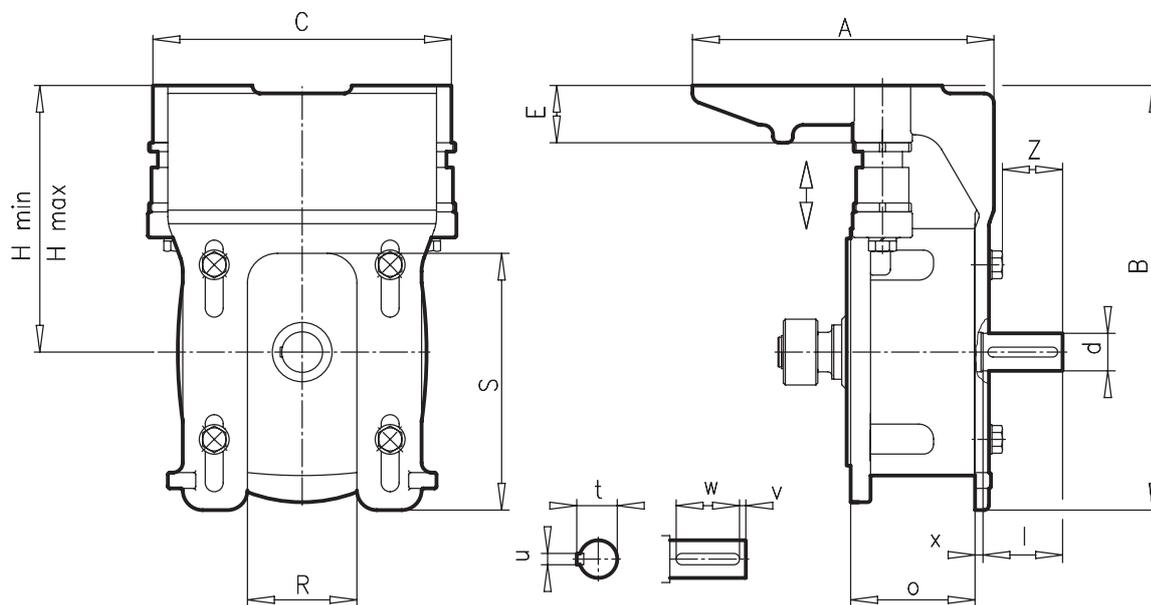
Тип редуктора	Конструктивные размеры двигателя							Размеры вала		Цилиндр o	Тип двигателя z.B.	M _{knenn} [Nm]	Тип присоединения
	a	a2	b2	e2	f2	s2	x	d	l				
SK 02, SK 12 SK 1282 SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1 SK 02050, SK 12063, SK 12080	120	96	80	100	4	M6	15	19	40	125	HJ96 1 FK6 04 1 FK7 04	10	Servo 100 / 160 S
SK 02, SK 12 SK 1282 SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1 SK 02050, SK 12063, SK 12080	165	126	110	130	4	M8	20	24	50	137	HJ116 1 FK6 06 1 FK7 06	35	Servo 130 / 160 S
SK 22, SK 32 SK 2282, SK 3282 SK 9032.1 SK 32100	155	126	110	130	4	M8	20	24	50	151	HJ116 1 FK6 06 1 FK7 06	35	Servo 130 / 250 S
SK 02, SK 12 SK 1282 SK 9012.1, SK 9016.1, SK 9022.1 SK 02050, SK 12063, SK 12080	186	155	130	165	5	M10	23	32	58	152	MSK070 MSK071 1 FK6 08 1 FK7 08 HJ 155	95	Servo 165 / 160 S
SK 22, SK 32 SK 2282, SK 3282 SK 9032.1 SK 32100	186	155	130	165	5	M10	23	32	58	167	MSK070 MSK071 1 FK6 08 1 FK7 08 HJ155	95	Servo 165 / 250 S
SK 22, SK 32 SK 2282, SK 3282 SK 9032.1 SK 32100	240	192	180	215	5	M12	45	38	80	188	MSK101 1 FK6 10 1 FK7 10	95	Servo 215 / 250 S
SK 42, SK 52 SK 4282, SK 5282 SK 9042.1, SK 9052.1 SK 42125	240	192	180	215	5	M12	24	38	80	230	MSK101 1 FK6 10 1 FK7 10	310	Servo 215 / 300 S
SK 42, SK 52 SK 4282, SK 5282 SK 9042.1, SK 9052.1 SK 42125	350	260	250	300	5	M16	26	48	82	232	1 FT6 13 1 FK7 10	310	Servo 300 / 300 S
SK 62, SK 72, SK 82, SK 92 SK 6282, SK 7282, SK 8282, SK 9282 SK 9072.1, SK 9082.1, SK 9086.1, SK 9092.1, SK 9096.1	350	260	250	300	5	M16	26	48	82	250	1 FT6 13 1 FK7 10	310	Servo 300 / 350

У указанного выше типа присоединения серводвигателей SEP муфта для серводвигателей выполнена с призматической шпонкой. Для серводвигателей без призматической шпонки поставляется тип присоединения серводвигателей SEK с зажимной соединительной втулкой.

Для большого количества типов серводвигателя существует возможность осуществить монтаж с помощью промежуточного фланца на типе присоединения IEC. Мы с удовольствием обрабатываем Ваш запрос.



Консоли двигателей - размеры



Тип	Пространственные и установочные размеры										Размеры вала				Фланец
	A	B	C	E	R	S	H min	H max	Z	o	d l	t u	v w	x	
MK I 63 S - 100 LA	222	253	204	45	60	140	153	173	41	119,5	24 50	27 8	5 40	8	160 S
MK II 80 S - 112 M	236	320	250	50	66	145	199	224	48	113,5	28 60	31 8	5 50	9	250 S
MK III - 1 90 S - 132 MA	303	430	300	58	110	260	254	286	61	125	38 80	41 10	5 70	8	300 S
MK III -2 90 S - 132 MA	303	430	300	58	110	260	254	286	91	170	42 110	45 12	10 90	8	Ø 250
MK IV 112 M - 200 L	476	530	400	75	130	315	315	355	116	252	65 140	69 18	15 110	8	Ø 350
MK V 200 L - 280 M	662	690	570	105	382	369	465	515	119	245	65 140	69 18	15 110	12	Ø 450



Консоли двигателя - Расположение

					63 S 63 L	71 S 71 L	80 S 80 L	90 S 90 L	100 L 100 LA	112 M	132 S 132 M 132 MA
SK 11 E SK 12	SK 1282	SK 9012.1 SK 9016.1 SK 9022.1	SK 02050 SK 12063 SK 12080	W III	MK I	MK I	MK I	MK I	MK I		
SK 21 E SK 31 E SK 22 SK 32	SK 2282 SK 3282	SK 9032.1	SK 32100	W II			MK II	MK II	MK II	MK II	
SK 41 E SK 51 E SK 42 SK 52 SK 63	SK 4282 SK 5282 SK 6382	SK 9042.1 SK 9052.1	SK 42125	W III				MK III-1	MK III-1	MK III-1	MK III-1
SK 62 SK 72 SK 73 SK 83	SK 6282 SK 7282 SK 7382 SK 8382 SK 9382	SK 9072.1		W III				MK III-2	MK III-2	MK III-2	MK III-2
							112 M	132 S 132 M 132 MA	160 M 160 L	180 M 180 L	200 L
SK 62 SK 72 SK 73 SK 83	SK 6282 SK 7282 SK 7382 SK 8382 SK 9382	SK 9072.1		W IV					MK IV	MK IV	MK IV
SK 93				W IV			MK IV	MK IV	MK IV	MK IV	MK IV
SK 82 SK 92 SK 103	SK 8282 SK 9282 SK 10382	SK 9082.1		W V			MK IV	MK IV	MK IV	MK IV	MK IV
		SK 9086.1		W V			MK IV	MK IV	MK IV	MK IV **	MK IV **
					200 L	225 S 225 M	250 M	280 S 280 M			
SK 93	SK 9382			W V		MK V	MK V	MK V			
SK 82 SK 92 SK 103	SK 8282 SK 9282 SK 10382	SK 9082.1 SK 9086.1		W IV		MK V	MK V	MK V			
SK 102	SK 11382 SK 12382	SK 9092.1 SK 9096.1		W IV	MK V	MK V	MK V	MK V			

** Диапазон регулирования ограничен

Пример выбора:

Из обзора мощности и числа оборотов или таблицы мощности и передаточных отношений Вы на основании необходимой мощности и числа оборотов выходного вала можете определить основной тип редуктора.

Например: страница В2 - В38 Цилиндрические соосные редукторы

4 кВт, 87 об/мин, $i = 16,66$

получается основной тип редуктора **SK 32 - 112 M/4** или **SK 32 - IEC 112**.

К этому основному типу редуктора в таблице (см. выше) указано расположение консоли двигателя MK II.

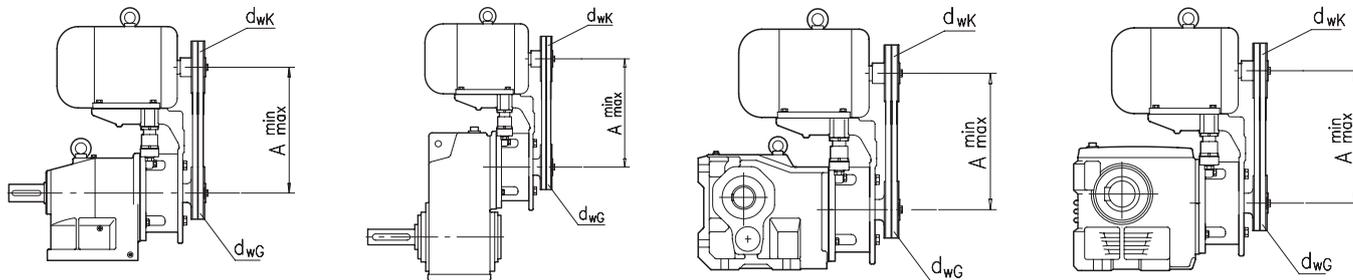
Таким образом, получается полное обозначение типа **SK 32 - MK II - 112**.

Из таблицы для **MK II** (стр. А36) можно получить дальнейшую информацию о ременном шкиве и типе ремня. Основные размеры содержатся в таблице (стр. А34).



Консоли двигателей

Предложение для выбора клинового ремня и ременного шкива (не входит в объем поставки компании NORD)



МК I			Тип ремня SPZ			
Двигатель	Мощность [кВт]	Диапазон регулирования		Длина ремня (d _{wg} = 80) (i=1) Lw	Межосевое расстояние A	Количество ремней
		A _{мин}	A _{макс}			
63 S/4	0,12	216	236	697	223	1
63 L/4	0,18	216	236	697	223	1
71 S/4	0,25	224	244	710	229	1
71 L/4	0,37	224	244	710	229	1
80 S/4	0,55	233	253	737	243	1
80 L/4	0,75	233	253	737	243	1
90 S/4	1,10	243	263	750	249	1
90 L/4	1,50	243	263	750	249	2
100 L/4	2,20	253	273	772	260	2
110 LA/4	3,00	253	273	772	260	3
МК II			Тип ремня XPZ			
	[кВт]	A _{мин}	A _{макс}	(d _{wg} = 112) (i=1) Lw	A	
80 S/4	0,55	279	304	930	289	1
80 L/4	0,75	279	304	930	289	1
90 S/4	1,10	289	314	950	299	1
90 L/4	1,50	289	314	950	299	1
100 L/4	2,20	299	324	980	314	1
100 LA/4	3,00	299	324	980	314	2
112 M/4	4,00	311	336	1000	324	2
МК III			Тип ремня SPZ			
	[кВт]	A _{мин}	A _{макс}	(d _{wg} = 160) (i=1) Lw	A	
90 S/4	1,10	344	376	1222	360	1
90 L/4	1,50	344	376	1222	360	1
100 L/4	2,20	354	386	1250	374	1
100 LA/4	3,00	354	386	1250	374	1
112 M/4	4,00	366	398	1262	380	2
132 S/4	5,50	386	418	1312	405	2
132 M/4	7,50	386	418	1312	405	3
132 MA/4	9,20	386	418	1312	405	3
МК IV			Тип ремня XPA			
	[кВт]	A _{мин}	A _{макс}	(d _{wg} = 200) (i=1) Lw	A	
112 M/4	4,00	427	467	1500	436	1
132 S/4	5,50	447	487	1550	461	1
132 M/4	7,50	447	487	1550	461	2
132 MA/4	9,20	447	487	1550	461	2
160 M/4	11,0	475	515	1600	486	2
160 L/4	15,0	475	515	1600	486	3
180 M/4	18,5	495	535	1650	511	3
180 L/4	22,0	495	535	1650	511	4
200 L/4	30,0	515	555	1700	536	4
МК V			Тип ремня SPA			
	[кВт]	A _{мин}	A _{макс}	(d _{wg} = 250) (i=1) Lw	A	
200 L/4	30,0	665	715	2182	698	4
225 S/4	37,0	690	740	2207	710	4
225 M/4	45,0	690	740	2207	710	5
МК V			Riementyp SPB			
	[kW]	A _{min}	A _{max}	(d _{wg} = 250) (i=1) Lw	A	
250 M/4	55,0	715	765	2240	727	4
280 S/4	75,0	745	795	2310	762	5
280 M/4	90,0	745	795	2310	762	5



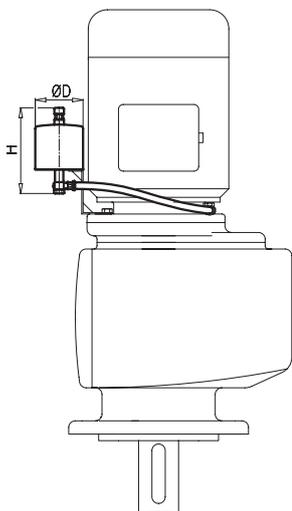
Масляный бак-компенсатор при монтажном положении двигателя вертикально вверх

Редукторы с двигателем, имеющие вертикальное монтажное положение, имеют высокий уровень масла для смазки первой ступени редуктора. Использование масляного бака-компенсатора предотвращает в вертикальном монтажном положении M4 (см. стр. A51) при образовании масляной пены возможный выход масла из резьбовой пробки воздушного клапана.

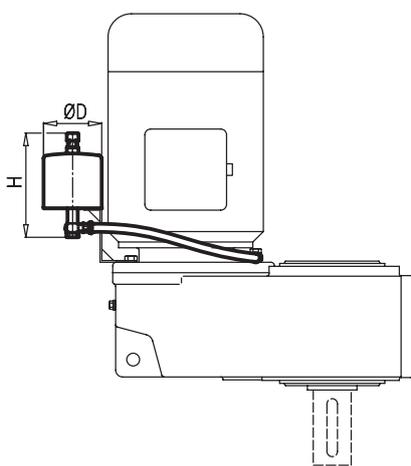
Поэтому компания NORD рекомендует при передаточных отношениях $i_{ges} < 20$ и при цилиндрических соосных редукторах, начиная с SK 4282 до SK8282 и при цилиндрических редукторах, начиная с SK 9042.1 использовать масляный бак-компенсатор при вертикальном

монтажном положении M4. В противном случае гарантия не действует.

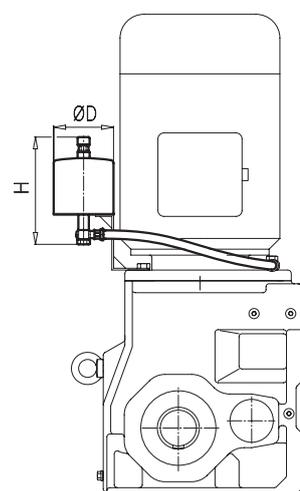
Также при меньших размерах редукторов и при других типах редукторов, например, цилиндрических редукторах, компания NORD настоятельно рекомендует при передаточных отношениях $i_{ges} < 20$ и числе оборотов двигателя больше 1800 min^{-1} (характеристика 87 Hz) использовать масляный бак-компенсатор.



Цилиндрические соосные редукторы



Цилиндрические редукторы с параллельными валами



Цилиндро-конические редукторы

Цилиндрические соосные редукторы	Цилиндрические редукторы с параллельными валами	Цилиндроконические редукторы	Размер	D	H	[kg]
SK 42 / SK 43 SK 52 / SK 53 SK 63	SK 4282 / SK 4382 SK 5282 / SK 5382 SK 6382	SK 9042.1 / SK 9043.1 SK 9052.1 / SK 9053.1	I	100	180	5
SK 62 SK 72 / SK 73	SK 6282 SK 7282 / SK 7382	SK 9072.1 SK 9082.1	II	150	300	6
SK 82 / SK 83 SK 92 / SK 93 SK 102 / SK 103	SK 8282 / SK 8382	SK 9086.1 SK 9092.1 SK 9096.1	III	180	300	7



Бак с указателем уровня масла в монтажном положении двигателя вертикально вверх (Монтажное положение М4)

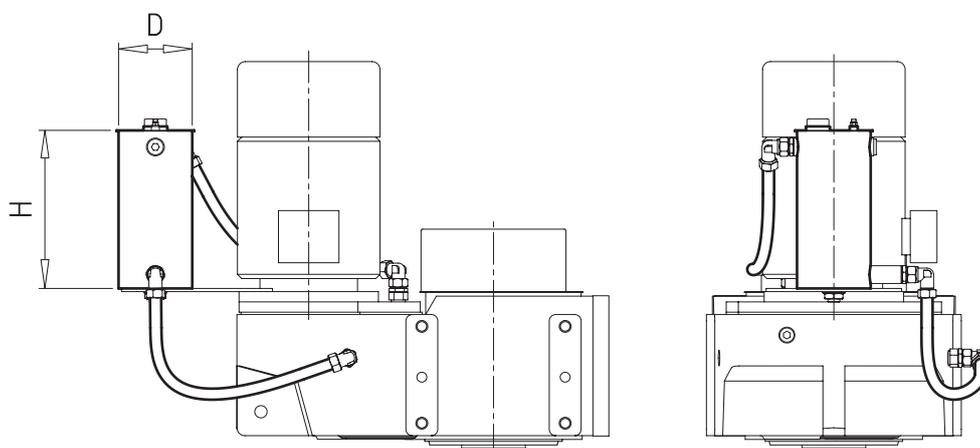
Баки с указателем уровня масла расположены над редукторами и повышают уровень масла таким образом, что он постоянно находится над редуктором в баке с указателем уровня масла. Так как все вращающиеся части редуктора расположены полностью ниже уровня масла, то предотвращается значительное образование масляной пены. Кроме того, все подшипники редуктора также при вертикальных конструкциях смазаны маслом методом погружения. Баки с указателем уровня масла больше, чем масляные баки-компенсаторы и ввиду наличия дополнительной вытяжной вентиляции имеют две масляные трубы, которые связывают бак с указателем уровня масла с редуктором. Уровень масла контролируется в баке с указателем уровня масла.

Компания NORD настоятельно рекомендует при больших цилиндрических редукторах с параллельными валами, типоразмеров от SK 9282 до SK 12382 в вертикальном монтажном положении М4 (см. стр. А51) использовать бак с указателем уровня масла компании NORD. В противном случае гарантия не действует.

Как правило, маслоизмерительный бачок поставляется в сборе, в комплект входят все необходимые маслопроводы, крепежный материал и руководство по установке. Благодаря такой конструкции перевозка редукторов становится дешевле и безопаснее. На месте установки нужно определить положение маслоизмерительного бачка. Более подробную информацию о возможных местах крепления маслоизмерительного бачка и его размерах мы предоставляем по запросу (WN 0-521 31).

В плоские редукторы SK9282 / SK9382 и SK10282 / SK10382 заливается масло в количестве, указанном на странице А60. При запуске в эксплуатацию необходимо дополнительно залить в маслоизмерительный бачок ок. 30 литров масла, чтобы масло достигло уровня бачка. Как правило, долива масла требуют все поставляемые устройства. По требованию клиента возможна поставка масла требуемой марки за отдельную плату.

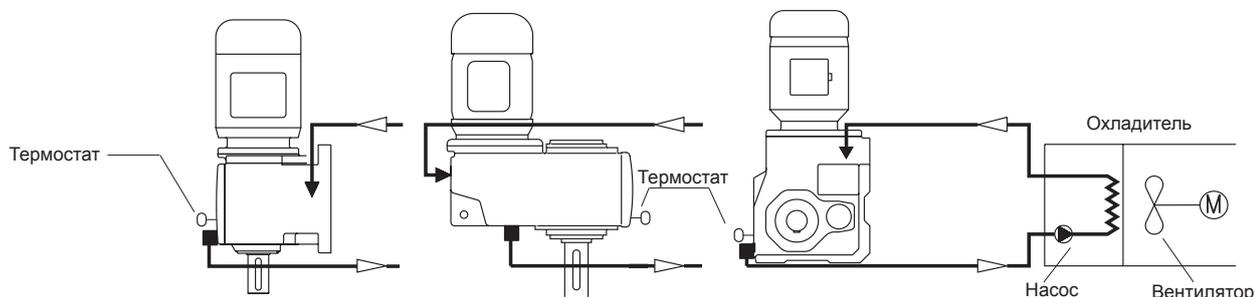
Плоские редукторы SK11282 / SK11382 и SK12382 поставляются без масла. Если используется маслоизмерительный бачок, в редуктор дополнительно к минимальному объему масла необходимо залить масло в количестве, указанном на странице А60 (ок. 40 литров).



Тип редуктора	Размер	D [mm]	H [mm]	дополнительный объем масла [L]	объем бачка [L]
SK 9282 / SK 9382 SK 10282 / SK 10382	I	185	390	ок. 30	10
SK 11282 / SK 11382 SK 12382	II	320	390	ок. 40	30



Маслоохладители

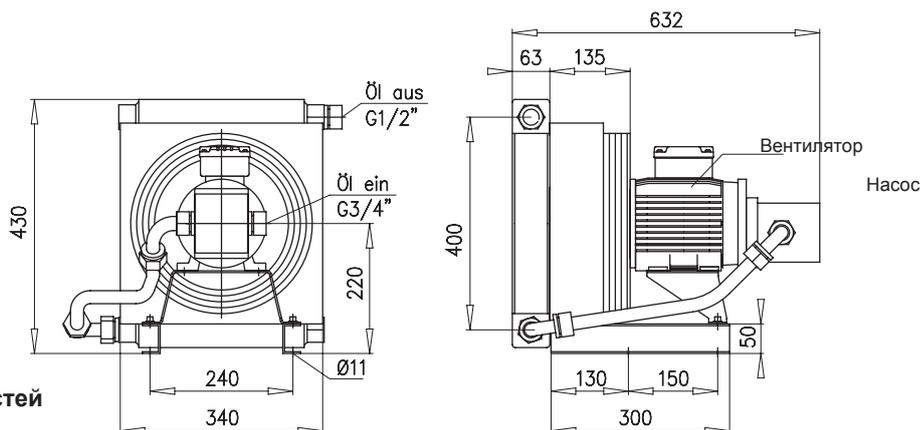


■ Спуск = всасывающая линия

▼ Уровень масла = Напорная линия

Трансмиссионное масло всасывается насосом и попадает в теплообменник. Производимый вентилятором воздушный поток охлаждает масло. Из теплообменника масло снова поступает

в корпус. Регулировка температуры осуществляется через термостат. Рекомендуется осуществлять контроль температуры.



Не подходит для
взрывоопасных областей

Исполнение:

Охладитель:	TFS/A 8,5-400-F-03-11
Сокращение:	из 1/2" / в 3/4"
Двигатели:	Напряжение 3 x 400 V
Мощность:	0,55 kW
Номинальный ток:	1,7 A
Число оборотов:	1350 min ⁻¹
Класс защиты:	IP 55
Класс изоляции:	F
Класс температуры:	B

Поставляется со:

- специальным напряжением 60 Hz
- специальным двигателем

Вес: 32 kg

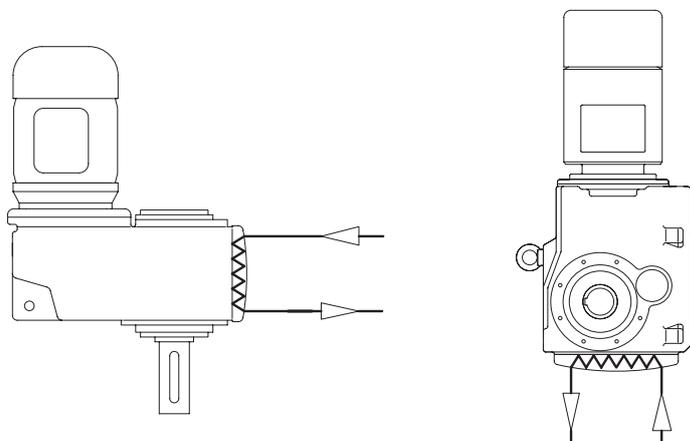


Водяное охлаждение

У цилиндрических редукторов с параллельными валами и цилиндрико-конических редукторов в качестве опции можно встроить теплообменник. В теплообменнике течет охлаждающая вода и охлаждает редуктор. Рекомендуется осуществлять контроль за температурой или потоком охлаждающей воды. Поскольку охлаждающий змеевик расположен вне масляного пространства, система водяного охлаждения компании NORD (зарегистрированная в Германии модель 20 2005 005 452.6) очень надежна.

Водяное охлаждение предназначено также для взрывоопасного оборудования (ATEX).

В области низких температур теплообменник можно использовать также для обогрева редуктора.



Цилиндрические редукторы с параллельными валами	Монтажное положение					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
SK 6282 / SK 6382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 7282 / SK 7382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 8282 / SK 8382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 9282 / SK 9382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 10282 / SK 10382	✓	✓		✓	✓	✓
SK 11282 / SK 11382 / SK 12382	✓	✓		✓	✓	✓

Цилиндрико-конические редукторы	Монтажное положение					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
SK 9072.1 *			✓	✓		
SK 9082.1			✓	✓		
SK 9086.1			✓	✓		
SK 9092.1			✓	✓		
SK 9096.1			✓	✓		

* подлежащий доставке только в варианте AF(B), AZ... и VF, VZ ⇒ D90, 91,108



Виды смазочных материалов

Указание:

В данной таблице представлены марки смазочных материалов разных производителей. При сохранении вязкости и сорта смазочного вещества производитель масла может заменяться. При смене вязкости или сорта смазочного вещества необходимо проконсультироваться с нами, поскольку в противном случае мы не даем гарантии работоспособности наших редукторов.

Вид смазочного вещества	Температура окружающей среды						Mobil	
Минеральное масло	Цилиндро-червячные редукторы ISO VG 680 0...40°C	Degol BG 680 Degol BG 680 Plus	-	Alpha SP 680	Renolin CLP 680 CLP 680 Plus	Klüberoil GEM 1-680N	Mobilgear 600 XP 680 Mobilgear XMP 680	Shell Omala S2 G 680
	ISO VG 220 -10...40°C (стандартное исполнение)	Degol BG 220 Degol BG 220 Plus	Energol GR-XP 220	Alpha SP 220 Alpha MW 220 Alpha MAX 220	Renolin CLP 220 CLP 220 Plus	Klüberoil GEM 1-220	Mobilgear 600 XP 220 Mobilgear XMP 220	Shell Omala S2 G 220
	ISO VG 100 -15...25°C	Degol BG 100 Degol BG 100 Plus	Energol GR-XP 100	Alpha SP 100 Alpha MW 100 Alpha MAX 100	Renolin CLP 100 CLP 100 Plus	Klüberoil GEM 1-100	Mobilgear 600 XP 100 Mobilgear XMP 100	Shell Omala S2 G 100
Синтетическое масло (полигликоль)	Цилиндро-червячные редукторы ISO VG 680 -20...60°C (стандартное исполнение)	Degol GS 680	Energol SG-XP 680	-	Renolin PG 680	Klübersynth GH 6-680	Glygoyle 680	Shell Omala S4 WE 680
	ISO VG 220 -25...80°C	Degol GS 220	Energol SG-XP 220	Alphasyn PG 220	Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220	Glygoyle 220	Shell Omala S4 WE 220
Синтетическое масло (углеводород)	Цилиндро-червячные редукторы CLP HG ISO VG 460 -30...80°C*	-	-	-	-	Klübersynth EG 4-460	Mobil SHC 634	Shell Omala 460 HD
	CLP HC ISO VG 220 -40...80°C*	-	Energol EP-XF	-	Renolin Unisyn CLP 220	Klübersynth EG 4-220	Mobil SHC 630	Shell Omala S4 GX 220
Масло, способное к биологическому расщеплению	Цилиндро-червячные редукторы ISO VG 680 -5...40°C	-	-	-	Plantogear 680 S	-	-	-
	ISO VG 220 -5...40°C	Degol BAB 220	Biogear SE 220	Careclub GES 220	Plantogear 220 S	Klübersynth GEM 2-220	-	Shell Naturelle Gear Oil EP 220
Масло, неопасное при попадании на продукты питания ¹⁾	Цилиндро-червячные редукторы ISO VG 680 -5...40°C	-	-	-	Gerallyn SF 680	Klüberoil 4 UH1-680N Klübersynth UH1 6-680	Mobil DTE FM 680	Shell Cassida Fluid GL 680
	ISO VG 220 -25...40°C	Eural Gear 220	-	Vitalube GS 220	Gerallyn AW 220 Gerallyn SF 220	Klüberoil 4 UH1-220N Klübersynth UH1 6-220	Mobil DTE FM 220	Shell Cassida Fluid GL 220
Синтетическая консистентная смазка	-25...60°C	Aralub BAB EPO	-	Alpha Gel 00	Renolit LST 00	Klübersynth GE46-1200 UH1-220N Klübersynth UH1 14-1600 ¹⁾	Glygoyle Grease 00	Shell Gadus S5 V 142 W 00

* При температуре окружающей среды ниже -30°C и выше 60°C необходимо использовать уплотнения валов из особого материала.

1) Масла, неопасные при попадании на продукты питания + консистентные смазки согл. предписанию H1 / FDA 178.3570



Сорта смазочных материалов для подшипников качения

Вид смазочного вещества	Температура окружающей среды	ARAL	BP	Castrol	FUCHS	KLOBER LUBRICATION	Mobil	Shell
Консистентная смазка на основе минерального масла	-30...60°C (стандарт)	Aralub HL 2	Enegrease LS 2	Spheerol AP 2 LZV-EP	Renolit FWA 160	Klüberplex BEM 41-132	Mobilux EP2	-
	*-50...40°C	Aralub SEL 2	-	Spheerol EPL 2	Renolit JP 1619	-	-	Shell Gadus S2 V100 2
Синтетическая консистентная смазка	*-25...80°C	Aralub SKL 2	-	Product 783/46	Renolit S2 Renolit HLT 2	Isoflex Topas NCA 52 Petamo GHY 133N	Mobiltemp SHC 32	Aero Shell Grease 16 или 7
Консистентная смазка, способная к биологическому расщеплению	-25...40°C	Aralub BAB EP 2	BP Biogrease EP 2	Biotec	Plantogel 2 S	Klüberbio M 72-82	Schmierfett UE 100 B	Shell Alvania RLB 2
Консистентная смазка, неопасная при попадании на продукты питания ¹⁾	-25...40°C	Eural Grease EP 2	BP Energrease FM 2	Vitalube HT Grease 2	Renolit G7 FG1	Klübersynth UH1 14-151	Mobilgrease FM 202	Shell Cassida RLS 2

* При температуре окружающей среды ниже -30°C и выше 60°C необходимо использовать уплотнения вала из особого материала.

¹⁾ Масла, неопасные при попадании на продукты питания + консистентные смазки согл. предписанию H1 / FDA 178.3570

Смазочные вещества

Перед вводом в эксплуатацию и при длительном хранении необходимо снять замок воздухоотводной пробки, чтобы избежать избыточного давления в редукторе и тем самым негерметичности внутри редуктора.

Редукторы и мотор-редукторы при поставке готовы к эксплуатации и смазаны смазочным веществом, за исключением типов SK 11282, SK 11382, SK 12382 и SK 9096.1.

Данная первая смазка соответствует смазочному веществу из графы для температуры окружающей среды (нормальное исполнение) в таблице смазочных веществ. Для другой температуры окружающей среды поставляются соответствующие смазочные средства за дополнительную плату.

При заполнении минеральным маслом необходимо производить замену смазочного вещества через каждые 10.000 часов эксплуатации или после двух лет эксплуатации. Для синтетических продуктов срок удваивается.

При экстремальных условиях эксплуатации, например, высокая влажность воздуха, агрессивная среда и сильные колебания температуры рекомендуется сократить интервалы между заменами смазки.

Рекомендуется объединить замену смазочного вещества с тщательной чисткой редуктора.

После замены смазки, а также при первой заливке смазочного материала уровень масла в первые часы эксплуатации меняется незначительно, поскольку заполнение смазочных каналов и каверн происходит медленно. Уровень масла сохраняется в допустимых пределах.

Если по желанию клиента за дополнительную плату устанавливается маслоуказатель, рекомендуется после эксплуатации в течение 2-х часов отрегулировать уровень масла: масло должно быть видно в маслоуказателе при выключенном и холодном двигателе. Только после этого можно осуществлять контроль масла с помощью маслоуказателя.

Обычным наполнением редукторов является минеральное масло. Синтетическое масло поставляется за дополнительную плату.

Примечание: запрещается смешивать между собой синтетические и минеральные смазочные вещества! То же самое относится к утилизации.

УКАЗАНИЕ:

Указанное количество наполнения является ориентировочным значением. Точные значения варьируются в зависимости от точности передаточных отношений. При заполнении непременно следите за резьбовой пробкой маслосливного отверстия, которая служит индикатором точного количества масла. В таблицах на страницах A59-A61 показаны ориентировочные значения для количества заполняющего смазочного вещества в литрах в зависимости от монтажного положения или конструктивной формы.

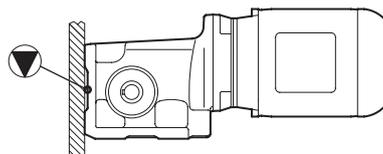
Типы редукторов SK 11282, SK 11382 и SK 12382 поставляются обычно без масла (⇒ A54 /A60).



Символы для резьбовых пробок маслоналивного отверстия в монтажных положениях

Обезвоздушивание	Уровень масла	Слив масла

У цилиндрико-конических редукторов SK 92072 - SK 92772 в исполнении на лапах индикатор уровня масла в монтажном положении M1 находится спереди (напротив двигателя) в крышке корпуса. Если редуктор в данной конструктивной форме закрепляется на вертикальных галтелях, то необходимо следить за доступностью индикатора уровня масла. Он может быть скрыт в зависимости от крепежной конструкции.



⇒ A55

Лакокрасочное покрытие

Тип	Исполнение	TFD	TFD total	EN 12944 Corro.-Cat.	Рекомендации по применению
F1	1 x 1-K электрофорежная грунтовка, красно-коричневая (Части из серого чугуна)	40			Для конечного лакирования
	и 1 x 1-K универсальная грунтовка	30	30-70		
F2 серия	1 x 1-K электрофорежная грунтовка, красно-коричневая (Части из серого чугуна)	40		C2	Для внутреннего монтажа при нормальных климатических условиях
	и 1 x лакирование 2-K полиуретан (2-K-PUR)HS	40	40-80		
F3.0	1 x 1-K электрофорежная грунтовка, красно-коричневая (Части из серого чугуна)	40		C2	Для внутреннего и внешнего монтажа при минимальной загрязненности окружающей среды
	и 1 x 2-K полиуретановая грунтовка (2-K-PUR)	70			
	и 1 x лакирование 2-K-полиуретан (2-K PUR)HS	40	110-150		
F3.1	1 x 1-K электрофорежная грунтовка, красно-коричневая (Части из серого чугуна)	40		C3	Для внутреннего и внешнего монтажа при средней загрязненности окружающей среды
	и 2 x 2-K полиуретановая грунтовка (2-K-PUR)	2x70			
	и 1 x лакирование 2-K-полиуретан (2-K PUR)HS	40	180-220		
F3.2	1 x 1-K-электрофорежная грунтовка, красно-коричневая (Части из серого чугуна)	40		C4 / C5	Для внутреннего и внешнего монтажа при неблагоприятных климатических воздействиях
	и 2 x 2-K полиуретановая грунтовка (2-K-PUR)	2x70			
	и 2 x лакирование 2-K-полиуретан (2-K PUR)HS	2x40	220-260		
F3.3	1 x 1-K-электрофорежная грунтовка, красно-коричневая (Части из серого чугуна)	40		C5	Побережье и области открытого моря
	и 2 x 2-K эпоксидный нижний слой, содержащий фосфат цинка	2x70			
	и 2 x лакирование 2-K-полиуретан (2-K PUR)HS	2x40	220-260		
F3.4	1 x 1-K-электрофорежная грунтовка, красно-коричневая (Части из серого чугуна)	40			Для высоких химических нагрузок
	и 1 x 2-K эпоксидный нижний слой, содержащий фосфат цинка	70			
	и 1 x эпоксидный EFDEDUR лак химически устойчивый	40	110-150		
F3.5	1 x 1-K-электрофорежная грунтовка, красно-коричневая (Части из серого чугуна)	40			Машины для производства упаковок для продуктов питания
	и 1 x 2-K эпоксидный нижний слой, содержащий фосфат цинка	70			
	и 1 x FREOPOX покрытие	40	110-150		
Z	Выравнивание контурных углублений и трещин с помощью уплотнительного состава на основе полиуретана				

1-K = однокомпонентная, 2-K = двухкомпонентная, TFD = толщина сухой пленки прилб. [µm], HS = высокое содержание твердой фазы



Информация по габаритным чертежам мотор-редукторов и редукторов

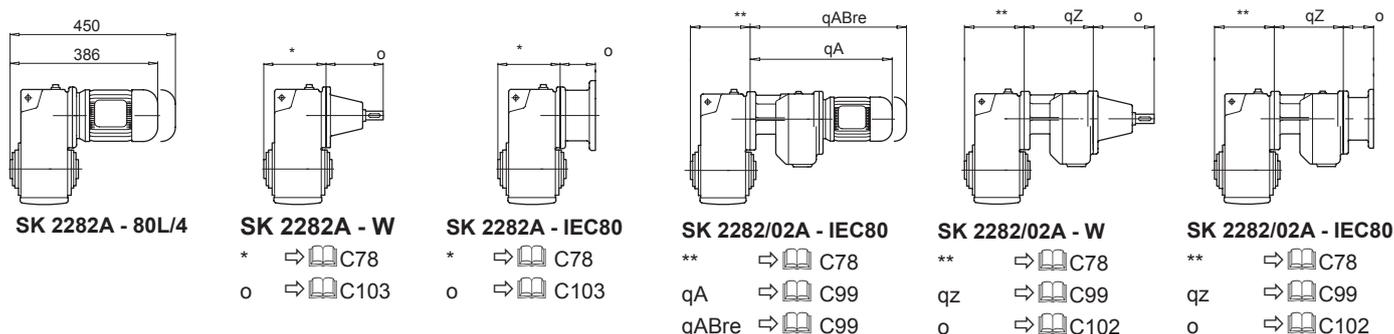
Пример сложения для габаритных чертежей

Размеры для мотор-редукторов указаны в чертежах с нанесенными размерами.

- У редукторов - с навесным корпусом
- представляющих собой сдвоенные редукторы
- со свободным приводным валом (W)
- для установки стандартных двигателей IEC (IEC)

общий размер должен складываться из отдельных чертежей с нанесенными размерами.

Пример: цилиндрические редукторы с параллельными валами SK 2282A



Общие указания к * и **:

) При исполнении W или IEC при указании нескольких значений для „“, в чертежах с нанесенными размерами действует значение без скобок. Приведенное в следующей таблице значение должно прибавляться либо вычитаться для комбинации с соответствующим редуктором - W либо IEC.

	[мм]										
	W	IEC 100	IEC 112	IEC 132	IEC 160	IEC 180	IEC 200	IEC 225	IEC 250	IEC 280	IEC 315
SK 82	16	-	-	-	-	-	-	-	16	16	-
SK 92	14	-	-	-	-	-	-	-	14	14	14
SK 93	0	-	-	-	-	-	-	-	14	14	-
SK 103	16	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16
SK 8282	15	-	-	-	-	-	-	-	15	15	-
SK 9282	15	-	-	-	-	-	-	-	15	15	15
SK 9382	0	-	-	-	-	-	-	-	15	15	-
SK 10382	16	-	-	-	-	-	-	-	16	16	16
SK 11382	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
SK 12382	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
SK 9072.1	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-	-	-
SK 9082.1	-20	-	-	-	-	-	-	-	-20	-20	8
SK 9086.1	-20	-	-	-	-	-	-	-	-20	-20	8
SK 9092.1	16	-	-	-	-	-	-	-	-16	-16	-11
SK 9096.1	0	-	-	-	-	-13	-13	-13	-	-	-

) При исполнениях со сдвоенным редуктором при указании нескольких значений для „“, в чертежах с нанесенными размерами базовым является значение без скобок. Приведенное в следующей таблице значение должно прибавляться или вычитаться для соответствующей комбинации со сдвоенным редуктором.

	[мм]
SK 63 / 22, 23	4
SK 73 / 22, 23	-22
SK 73 / 32	-22
SK 6382 / 22	4
SK 7382 / 22	-22
SK 7382 / 32	-22
SK 9092.1 / 52	16
SK 9096.1 / 62	-13
SK 9096.1 / 63	-13

Создание чертежей САПР (чертежи с нанесенными размерами, эскизы и модели в тройном измерении) возможно в режиме «онлайн» в Интернете с помощью ПО NORDCAD от NORD.



Допуски

Выходные и приводные валы	Полый вал	Вал приводного механизма
Допуск валов - \varnothing (DIN 748): $\varnothing 14 - \varnothing 50 \text{ mm} = \text{ISO k6}$ $> \varnothing 50 \text{ mm} = \text{ISO m6}$	Допуск полых валов - \varnothing (DIN 748) согл. ISO H7	Допуск цапфы вала приводного механизма согл. ISO h6, при степени столкновения „C“ (см. таблицу, стр. A7) согл. ISO k6.
Резьбовые отверстия согл. DIN 332, лист 2: = $\varnothing 13 - \varnothing 16 \Rightarrow \text{M5}$ > $\varnothing 16 - \varnothing 21 \Rightarrow \text{M6}$ > $\varnothing 21 - \varnothing 24 \Rightarrow \text{M8}$ > $\varnothing 24 - \varnothing 30 \Rightarrow \text{M10}$ > $\varnothing 30 - \varnothing 38 \Rightarrow \text{M12}$ > $\varnothing 38 - \varnothing 50 \Rightarrow \text{M16}$ > $\varnothing 50 - \varnothing 85 \Rightarrow \text{M20}$ > $\varnothing 85 - \varnothing 130 \Rightarrow \text{M24}$	Зубчатый шпоночный профиль DIN 5480 9H	L = длина вставного вала DIN 5480 рекомендуемая посадка 8f Допуск цапфы вала приводного механизма при наличии стяжной муфты согл. ISO h6 или f6
Призматические шпонки согл. DIN 6885, лист 1 и 3	Призматические шпонки согл. DIN 6885, лист 1 и 3	Призматические шпонки согл. DIN 6885, лист 1 и 3
* SK 9016.1 \Rightarrow D70-71 SK 9017.1 \Rightarrow D72-73	Полый вал с канавкой согл. DIN 6885, лист 3	
Высота оси	Фланцы	Тип присоединения и для серводвигателей
Высота оси „h“ согл. DIN 747	Допуск окружности центров отверстий - \varnothing (DIN 42 948)	Допуск окружности центров отверстий - \varnothing (DIN 42 948)
	Допуск фланцевого центрирования - \varnothing (DIN 42 948) $\leq \varnothing 230 \text{ mm}$ согл. ISO j6, $> \varnothing 230 \text{ mm}$ согл. ISO h6	Допуск фланцевого центрирования согл. ISO H7
g1Bre kBre k1Bre k2Bre mBre nBre pBre qABre	Данные по размерам двигателей могут при соответствующих обстоятельствах частично меняться.	Корпусы выполнены из литых материалов. Необработанные поверхности корпуса могут поэтому незначительно отличаться от указанных номинально по производственным причинам.
Размеры двигателя со встроенным тормозом		

Краткие обозначения в таблицах мощности и выбора

Сокращение	Описание	Единица
f_B	Коэффициент эксплуатации ($M_{2\text{max}} / M_2$)	
$F_A^{1)}$	Допустимая осевая сила со стороны выходного вала	[kN]
$F_R^{1)}$	Допустимая радиальная сила со стороны выходного вала, приложение силы в середине конца вала	[kN]
F_D	Сила нажатия на резиновый амортизатор	[N]
i_{ges}	Общее передаточное число редуктора	
z_1	Число заходов червяка	
z_2/z_1	Передаточное число цилиндрично-червячных редукторов	
i_1	Передаточное число цилиндрических соосных редукторов	
M_2	Крутящий момент выходного вала	[Nm]
$M_{2\text{max}}$	Максимально допустимый крутящий момент выходного вала	[Nm]
n_2	Число оборотов выходного вала	[min ⁻¹]
P_1	Мощность привода редуктора	[kW]
$P_{1\text{max}}$	Максимальная мощность привода	[kW]
VL	Усиленные подшипники	
η	Коэффициент полезного действия	[%]
	Общий вес мотор-редуктора	[kg]
1)	Если в таблицах стоит знак “-” усиление подшипников невозможно.	



Структура таблиц мощности и передаточных отношений – Тип мотор-редуктора

0,12 kW → мощность мотор-редуктора

Номинальная мощность двигателя

P_1 [kW]	n_2 [min ⁻¹]	M_2 [Nm]	f_B	i_{ges}	F_R [kN]	F_A [kN]	$F_{R VL}$ [kN]	$F_{A VL}$ [kN]	Тип редуктора	Вес kg	Габаритный чертеж см. стр. mm
0,12	1,0	* 763	0,8	1412,69	5,2	20,0	9,0	20,0	SK 9017.1 - 63S/4	40	D72-73
	1,0	* 763	0,8	1256,07	5,2	20,0	9,0	20,0			
	2,0	573	1,1	629,56	7,6	20,0	9,0	20,0			
	2,3	479	1,2	558,25	8,2	20,0	9,0	20,0			
	2,6	441	1,4	# 493,12	8,6	20,0	9,0	20,0			

макс. крутящий момент выходного вала при $f_B = 0,8$

действует для цилиндро-червячных мотор-редукторов. Поставляется только в исполнении .Z или .F

допустимая радиальная сила со стороны выходного вала

нормальные подшипники. Приведенные значения для F_R рассчитаны при $F_A = 0$

допустимая осевая сила со стороны выходного вала

нормальные подшипники. Приведенные значения для F_A рассчитаны при $F_R = 0$

допустимая осевая сила со стороны выходного вала

Усиленные подшипники (для цилиндрико-конических редукторов до SK 9072.1 поставляется только в исполнении на лапах). Приведенные значения для F_A рассчитаны при $F_R = 0$

допустимая радиальная сила со стороны выходного вала

Усиленные подшипники (для цилиндрико-конических редукторов до SK 9072.1 поставляется только в исполнении на лапах). Приведенные значения для F_R рассчитаны при $F_A = 0$



Структура таблиц мощности и передаточных отношений - Типы соединения W и IEC

SK 9072.1 → тип редуктора

Коэффициенты эксплуатации f_B при исполнении IEC такие же, как при прямом соединении двигателя с одинаковой мощностью двигателя. Значения f_B берутся на указанных страницах.

Типоразмеры двигателя IEC и стандартная мощность IEC согл. DIN EN 50347

	i_{ges}	n_2 $n_1 = 1400 \text{ min}^{-1}$ [min^{-1}]	M_{2max} $f_B = 1$ [Nm]	W			IEC									
				P_{1max}		$f_B \geq 1$	$f_B \Rightarrow \text{D2 - D40}$									
				$n_1 = 1400 \text{ min}^{-1}$ [kW]	$n_1 = 930 \text{ min}^{-1}$ [kW]		$n_1 = 700 \text{ min}^{-1}$ [kW]	IEC 100	IEC 112	IEC 132	IEC 160	IEC 180	IEC 200	IEC 225		
SK 9072.1	245,76	5,7	8500	5,07	3,35	2,54			*							
	206,84	6,8	8500	6,05	3,99	3,03			*							
	186,86	7,5	8500	6,68	4,41	3,34			*	*	*					
	157,27	8,9	8500	7,92	5,23	3,96			*	*	*					
⋮																
	10,19	137	4700	45,00	29,70	22,50										
	9,16	153	4700	45,00	29,70	22,50										

тип редуктора

передача

число оборотов выходного вала

макс. крутящий момент выходного вала, тип W при $f_B = 1$

курсив означает: макс. приводная мощность P_{1max} тип W

некурсив означает: при P_{1max} коэффициент эксплуатации - $f_B = 1$

курсив означает: при P_{1max} коэффициент эксплуатации составляет $f_B > 1$

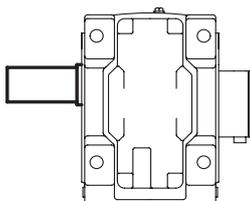
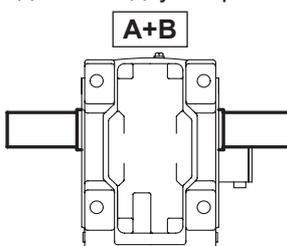
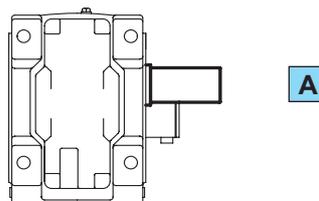
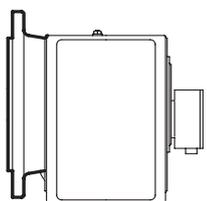
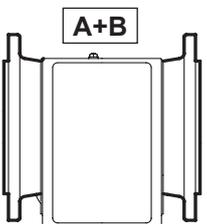
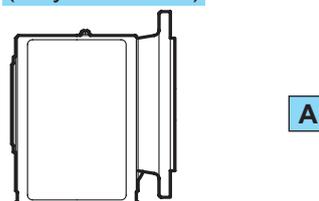
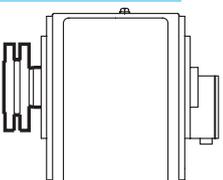
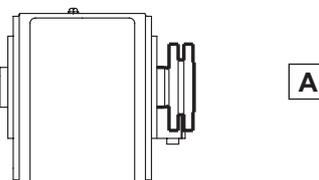
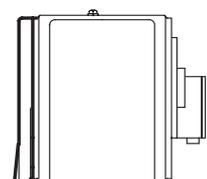
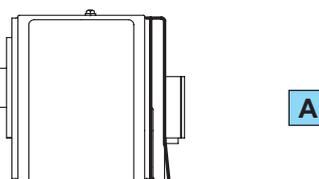
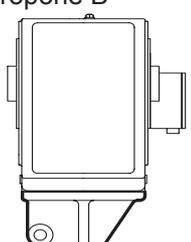
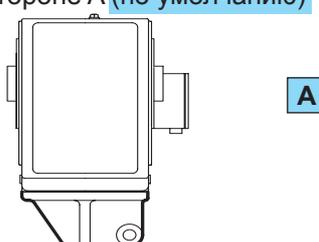
Символ звездочка означает: Внимание, макс. приводная мощность P_{1max} согл. графе тип W не должна превышать

закрашенное поле означает: тип соединения IEC поставляется для данного типоразмера двигателя IEC и данного передаточного отношения.



Положение валов, фланцев, упоров против проворачивания и стяжных муфт при угловых редукторах

При цилиндро-конических и цилиндро-червячных редукторах положение выходного вала, фланцев B5, упора против проворачивания и стяжных муфт определено следующим образом:

<p>Выходной вал в сторону В</p>  <p>B</p>	<p>Выходной вал двухсторонний</p>  <p>A+B</p>	<p>Выходной вал в сторону А (по умолчанию)</p>  <p>A</p>
<p>Фланец на стороне В</p>  <p>B</p>	<p>Фланец двухсторонний</p>  <p>A+B</p>	<p>Фланец на стороне А (по умолчанию)</p>  <p>A</p>
<p>Стяжная муфта на стороне В (по умолчанию)</p>  <p>B</p>	<p>Стяжная муфта на стороне А</p>  <p>A</p>	
<p>Упор против проворачивания на стороне В</p>  <p>B</p>	<p>Упор против проворачивания на стороне А (по умолчанию)</p>  <p>A</p>	
<p>Консоль против проворачивания на стороне В</p>  <p>B</p>	<p>Консоль против проворачивания на стороне А (по умолчанию)</p>  <p>A</p>	

Данная таблица относится к монтажному положению M1. Прочие данные к монтажным положениям M1 - M6 ⇔ A51



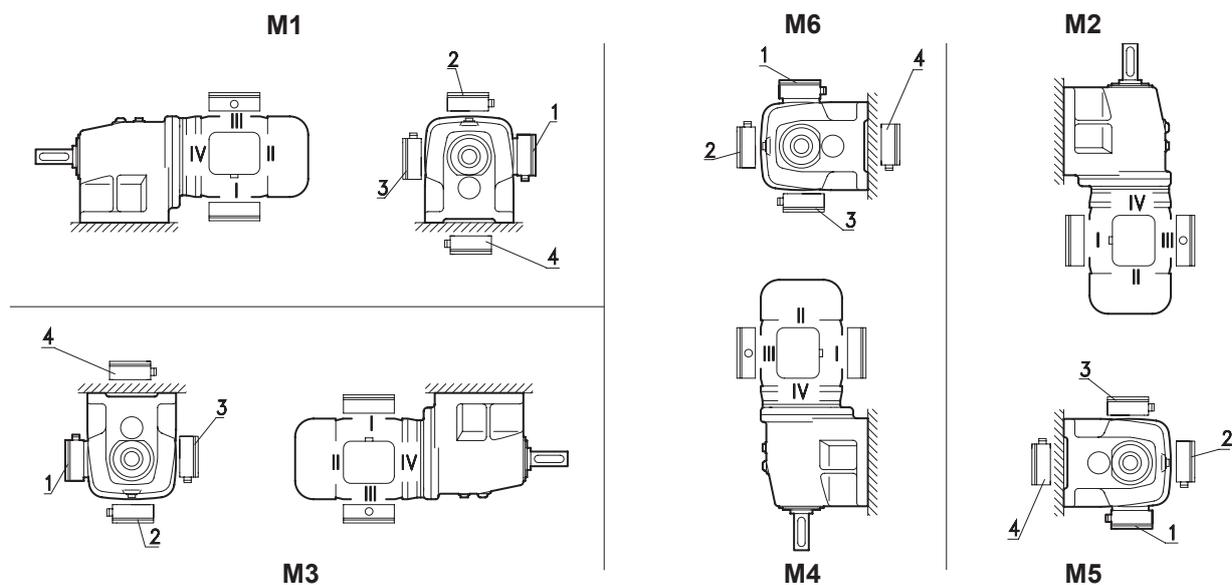
Клеммная коробка и кабельный ввод

Серийное исполнение: Клеммная коробка - 1 и кабельный ввод - I

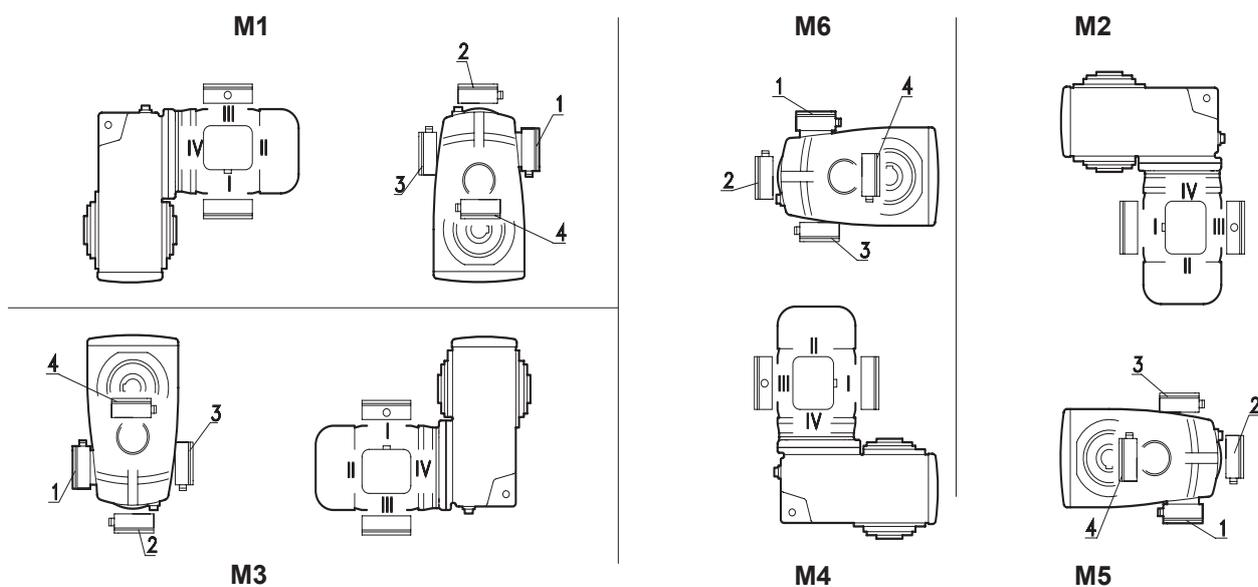
Если требуется другое расположение, необходимо предоставить четкое указание при заказе.
Кабельный ввод IV всегда по запросу.

Для электродвигателей с встроенным тормозом типоразмеров от 63 до 132 стандарт кабельный ввод I и III.

Цилиндрические соосные редукторы



Цилиндрические редукторы с параллельными валами



прочие данные для монтажных положений M1 - M6 ⇒ A51



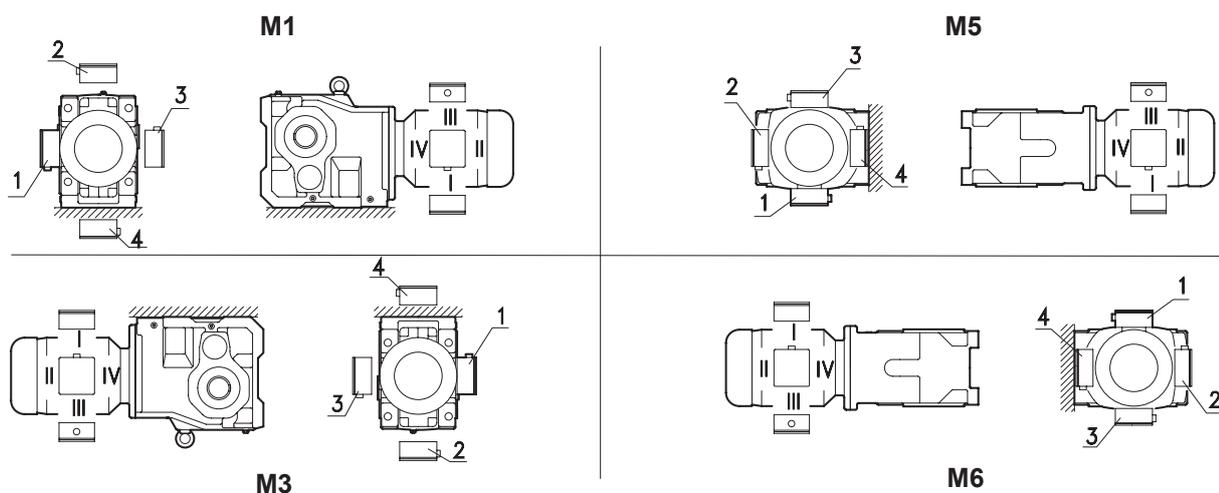
Клеммная коробка и кабельный ввод

Серийное исполнение: Клеммная коробка 1 и кабельный ввод I.

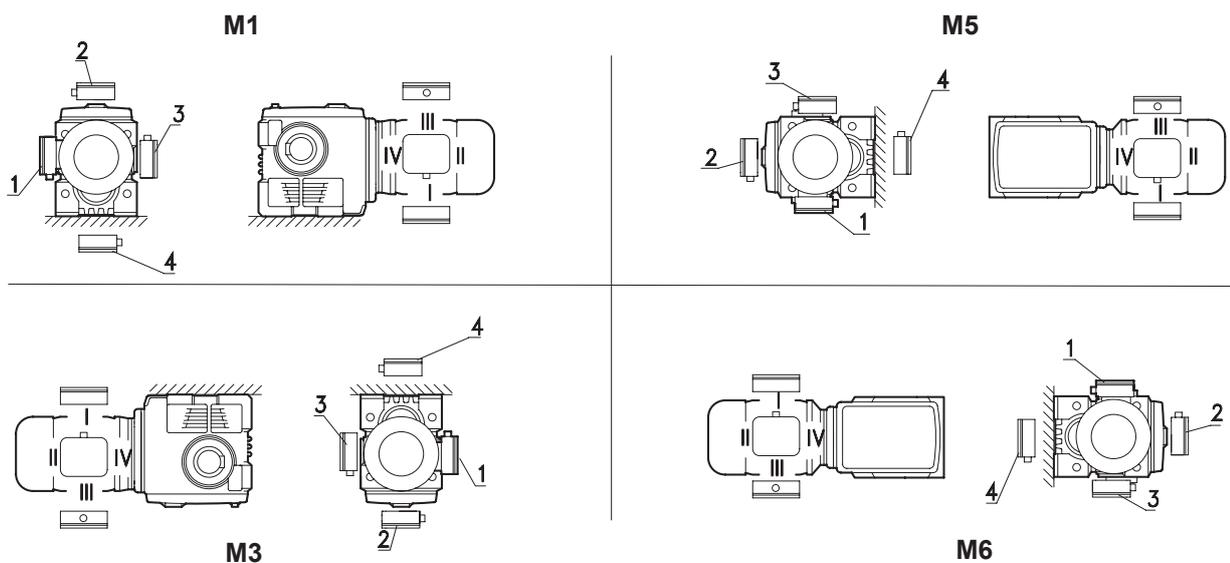
Если требуется другое расположение, необходимо предоставить четкое указание при заказе.
Кабельный ввод при IV всегда по запросу.

Для электродвигателей с встроенным тормозом типоразмеров от 63 до 132 стандарт кабельный ввод I и III.

Цилиндро-конические редукторы



Цилиндро-червячные редукторы



прочие данные для монтажных положений M1 - M6 ⇨ A51

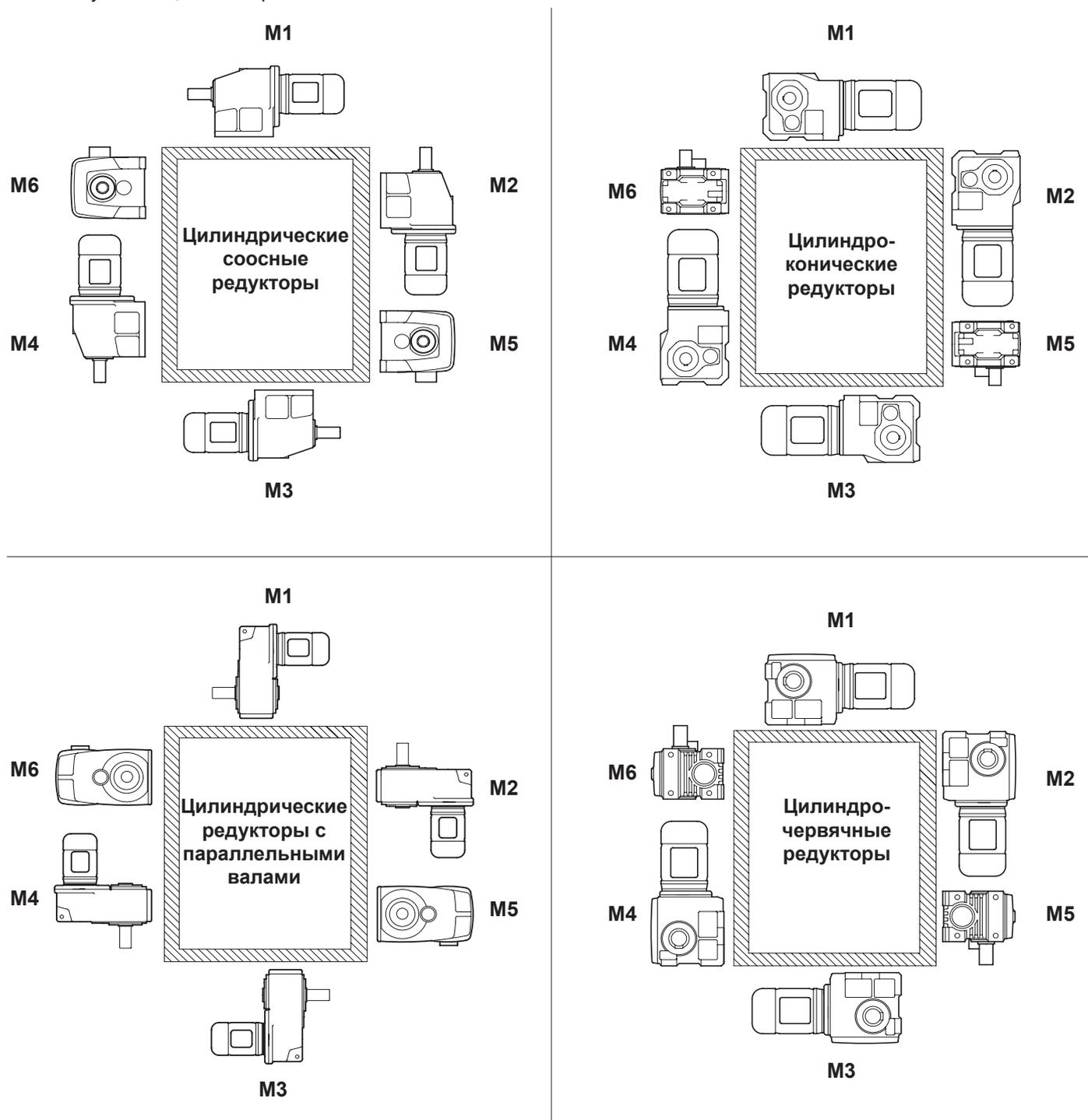


Монтажные положения – новая номенклатура

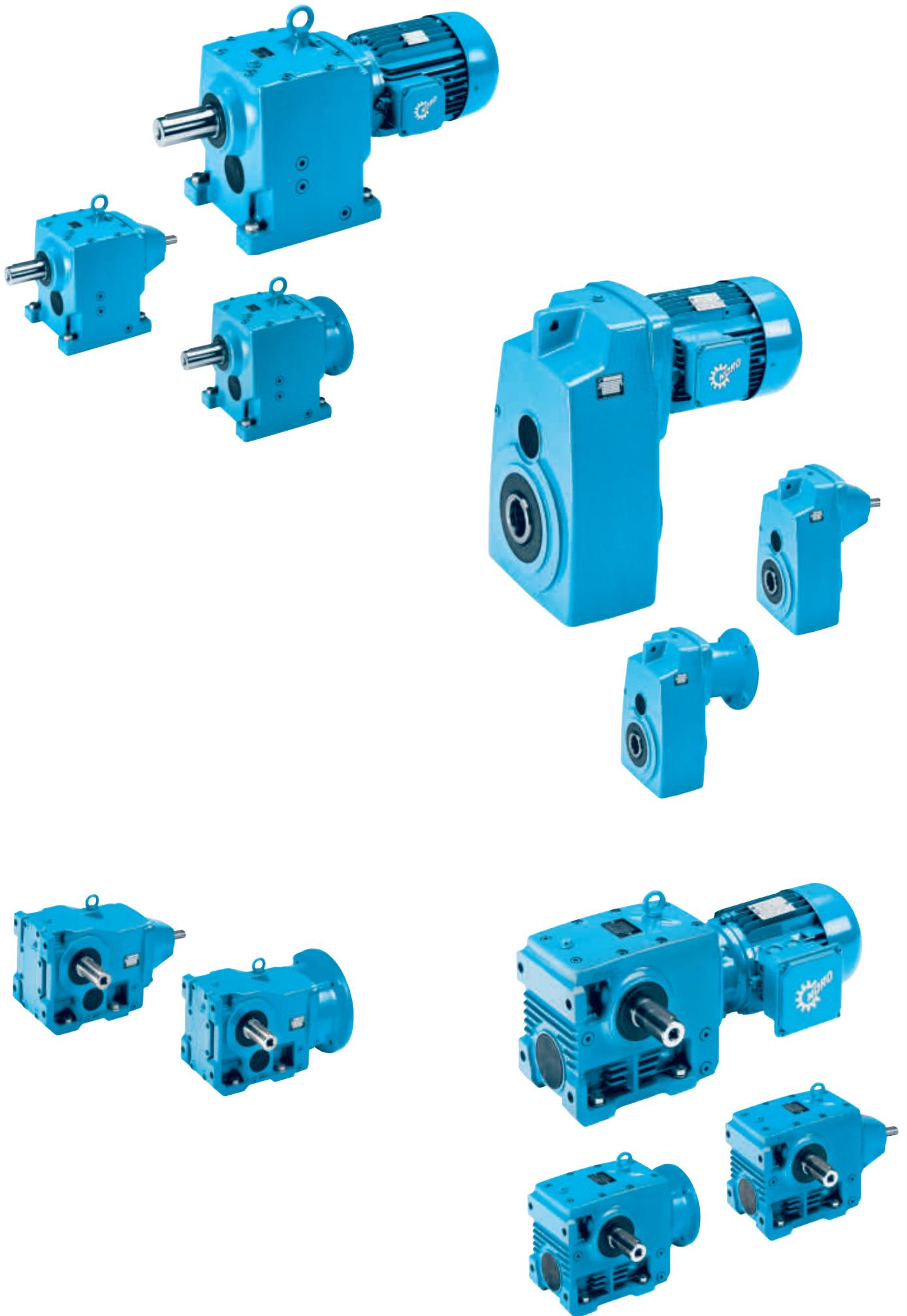
Getriebebau NORD предлагает редукторы и мотор-редукторы в шести монтажных позициях (M1-M6), которые изображены на иллюстрации ниже. При заказе необходимо указать монтажную позицию устройства.

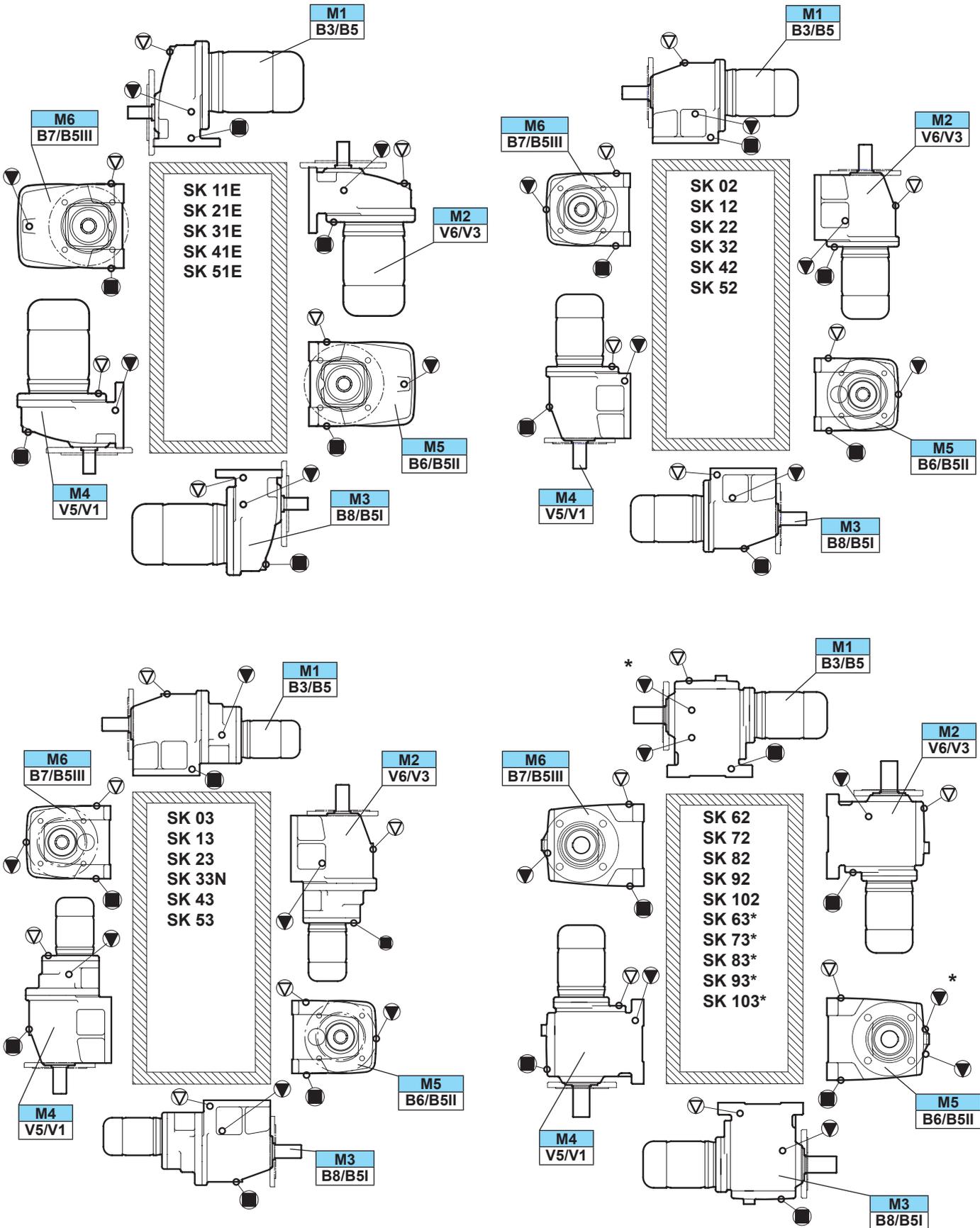
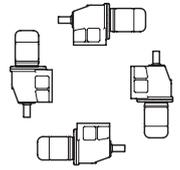
Изменение монтажной позиции после отпуска с завода приведет к изменению объема расхода масла, а также, возможно, потребует дополнительных мер, например, установки закрытых подшипников качения. Невыполнение требуемых мер может привести к повреждению устройства.

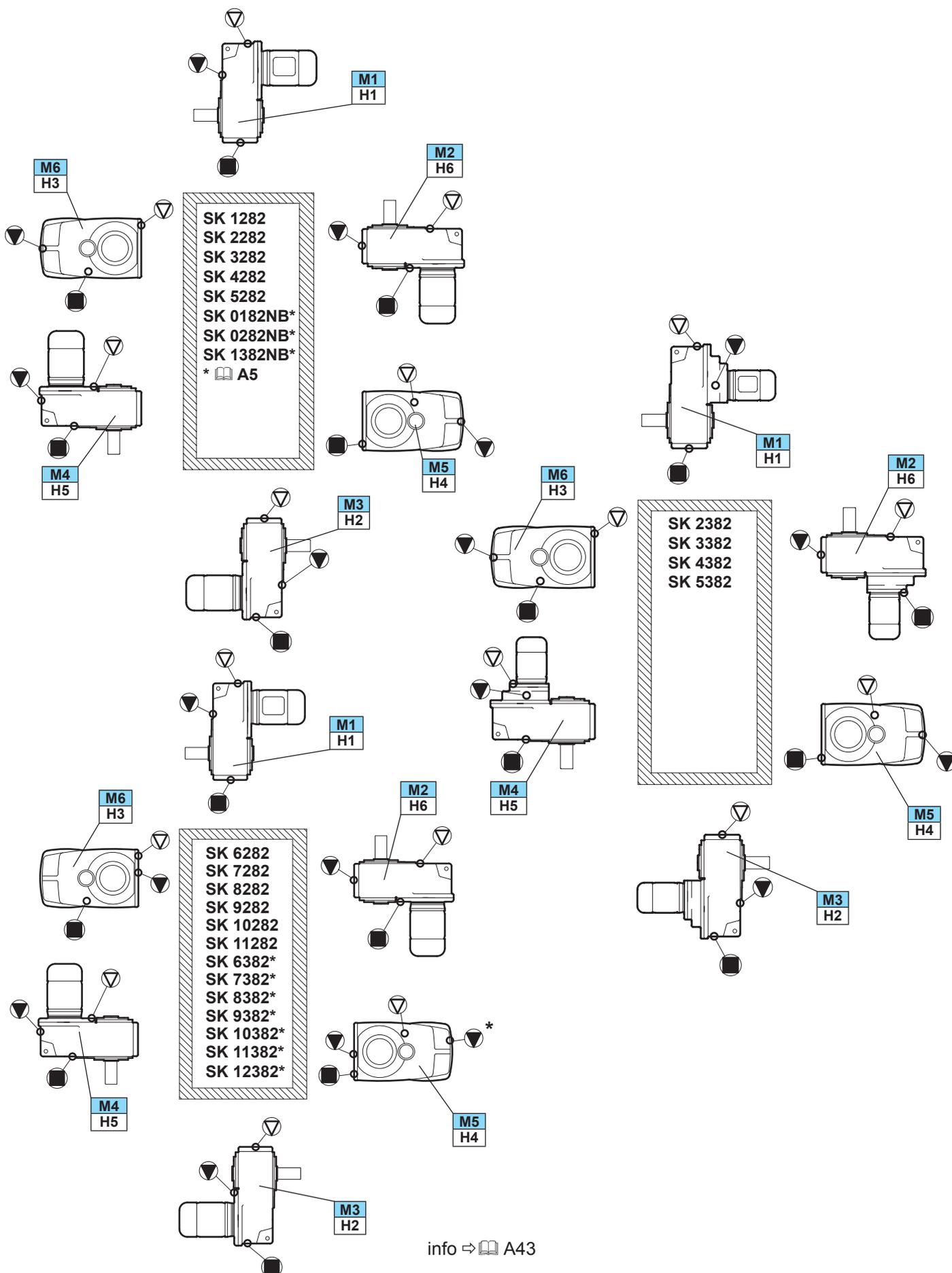
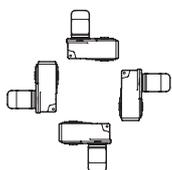
Возможен заказ устройств с неvertикальными монтажными позициями (под углом), просьба указывать требуемую монтажную позицию в запросе.

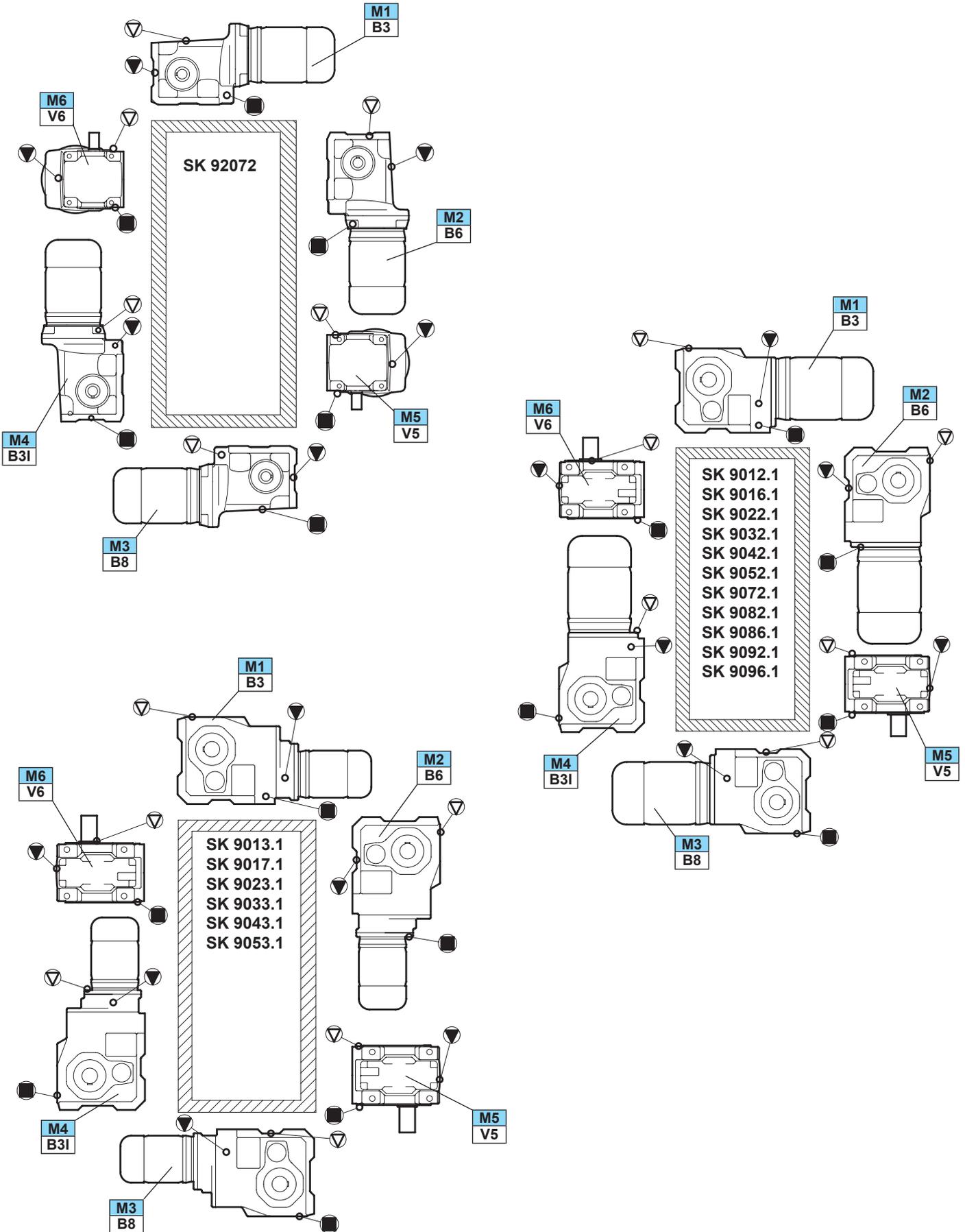
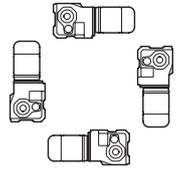


Монтажные положения с расположением пробки маслоналивного отверстия, воздушного клапана и слива масла Вы найдете на странице A53 и далее.

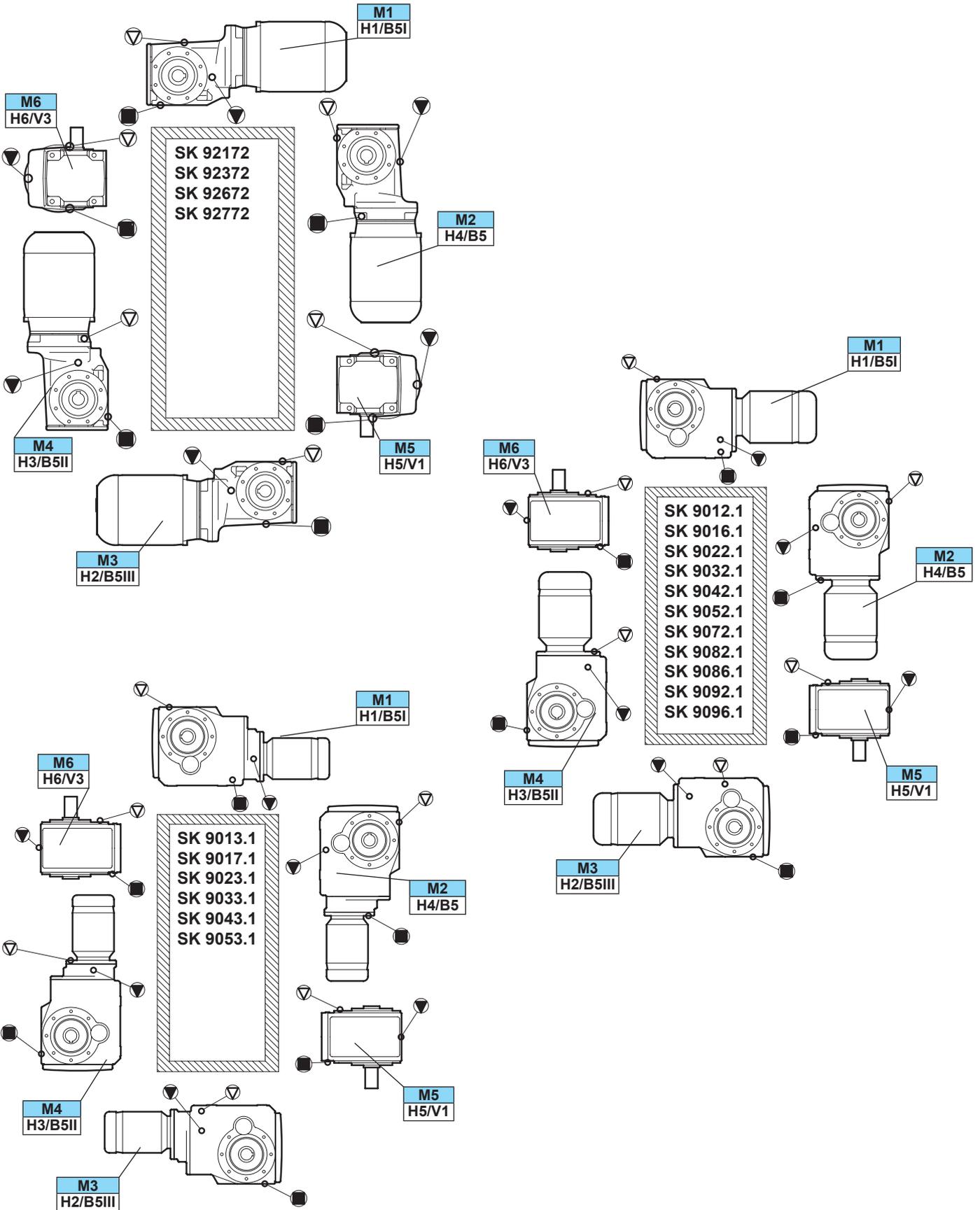
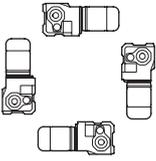




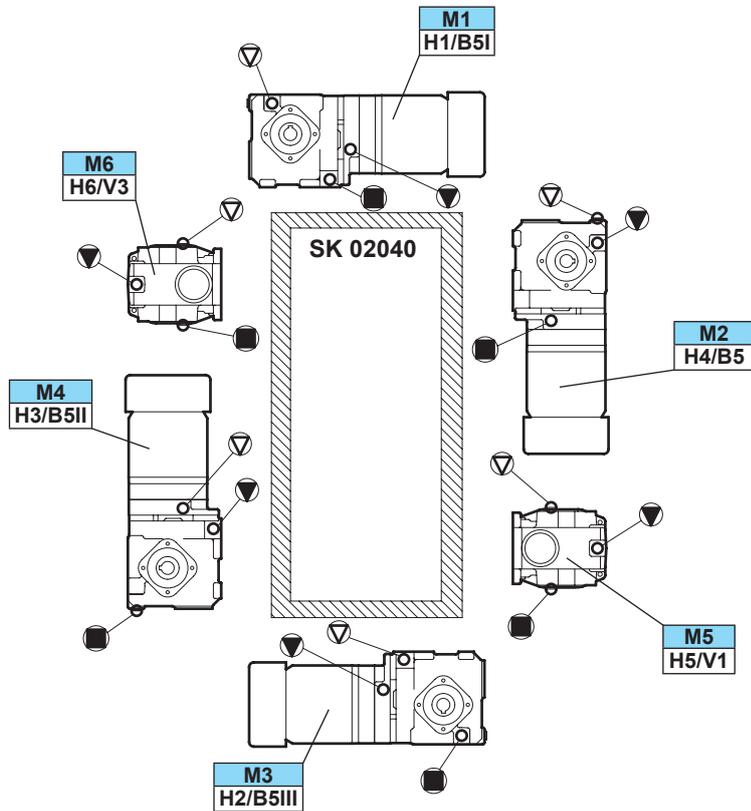
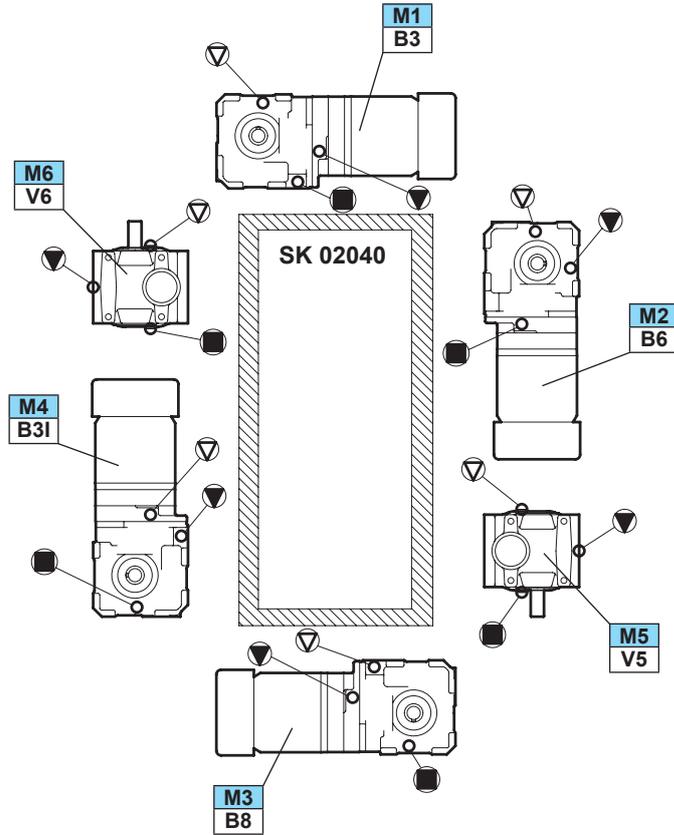
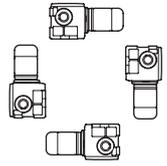




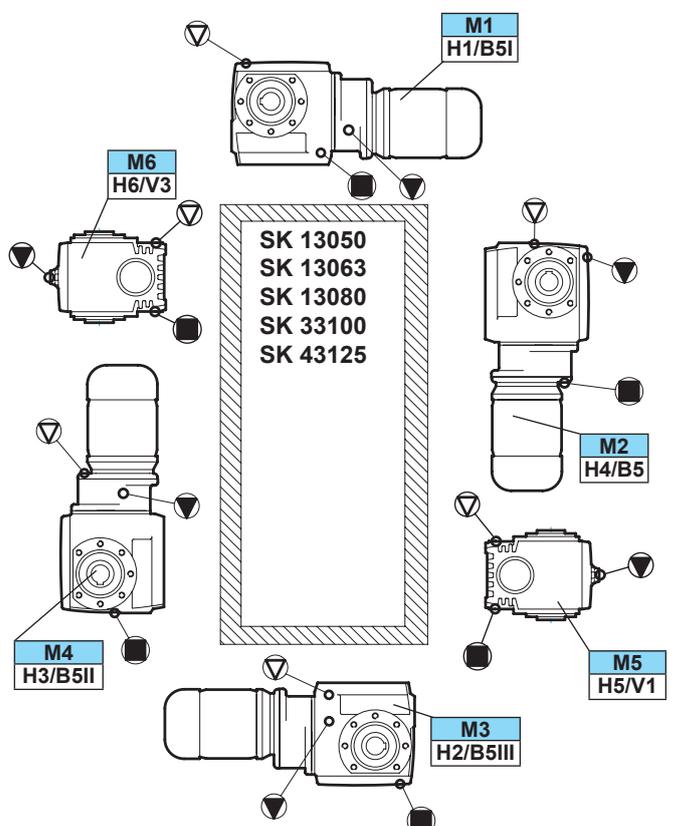
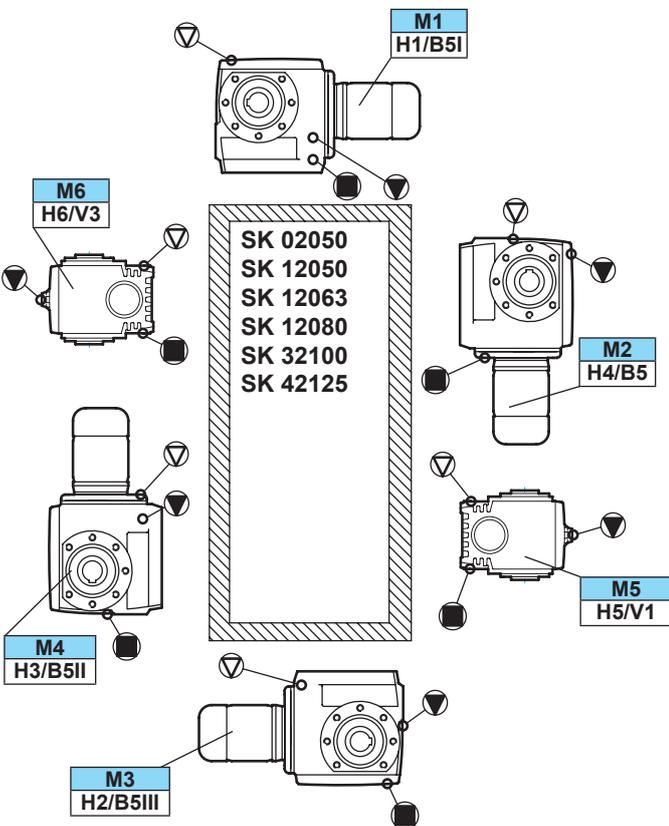
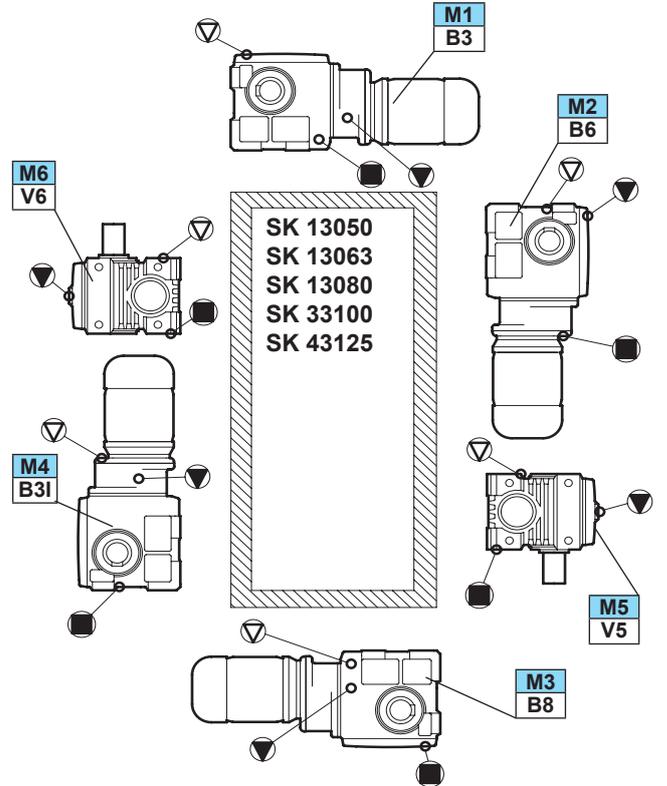
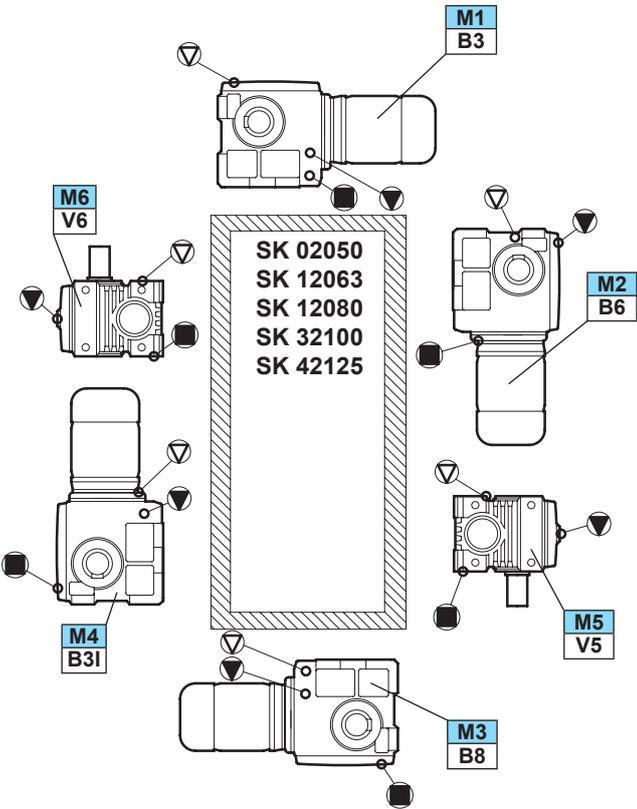
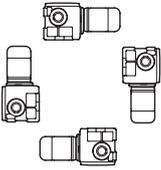
info ⇒ A43



info ⇒ A43

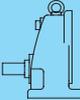
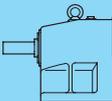
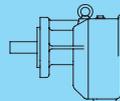
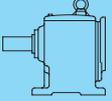
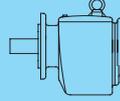
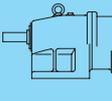
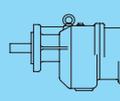
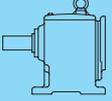
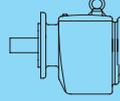


info ⇒ A43

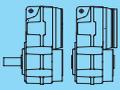
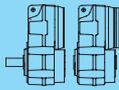
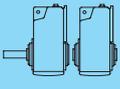
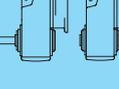
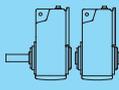
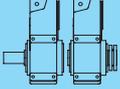


info ⇒ A43



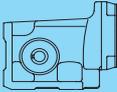
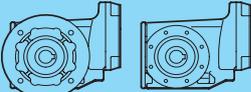
 [L]		
⇒  A51	M1 M2 M3 M4 M5 M6	M1 M2 M3 M4 M5 M6
⇒  A53	B3 V6 B8 V5 B6 B7	B5 V3 B5I V1 B5II B5III
SK 11E	0,25 0,50 0,55 0,40 0,35 0,35	0,30 0,35 0,50 0,30 0,40 0,40
SK 21E	0,60 1,20 1,20 1,00 1,00 1,00	0,50 1,40 1,10 0,70 0,90 0,90
SK 31E	1,10 2,70 2,20 2,30 1,70 1,70	0,80 1,30 1,65 1,10 2,00 2,00
SK 41E	1,70 2,60 3,30 2,50 2,60 2,60	1,00 2,60 2,80 1,60 3,30 3,30
SK 51E	2,20 4,40 4,70 4,00 3,40 3,40	1,80 3,50 4,10 3,00 3,80 3,80
 [L]		
SK 02	0,15 0,60 0,70 0,60 0,40 0,40	0,25 0,60 0,60 0,60 0,50 0,50
SK 12	0,25 0,75 0,85 0,75 0,50 0,50	0,35 0,85 0,90 0,90 0,60 0,60
SK 22	0,50 1,80 2,00 1,80 1,35 1,35	0,70 2,00 2,00 1,80 1,55 1,55
SK 32	0,90 2,50 3,00 2,90 2,00 2,00	1,30 2,90 3,30 3,10 2,40 2,40
SK 42	1,30 4,50 4,50 4,30 3,20 3,20	1,80 4,40 4,50 4,00 3,70 3,70
SK 52	2,50 7,00 6,80 6,80 5,10 5,10	3,00 6,80 6,20 7,40 5,60 5,60
 [L]		
SK 62	6,50 15,0 13,0 16,0 15,0 15,0	7,00 15,0 14,0 18,5 16,0 16,0
SK 72	9,00 23,0 18,0 26,0 23,0 23,0	10,0 23,0 18,5 28,0 23,0 23,0
SK 82	14,0 35,0 27,0 44,0 32,0 32,0	15,0 37,0 29,0 45,0 34,5 34,5
SK 92	25,0 73,0 47,0 76,0 52,0 52,0	26,0 73,0 47,0 78,0 52,0 52,0
SK 102	36,0 79,0 66,0 102 71,0 71,0	40,0 81,0 66,0 104 72,0 72,0
 [L]		
SK 03	0,30 1,00 0,80 0,90 0,60 0,60	0,50 0,80 0,90 1,10 0,80 0,80
SK 13	0,60 1,25 1,10 1,20 0,70 0,70	0,85 1,20 1,20 1,20 0,95 0,95
SK 23	1,30 2,40 2,30 2,35 1,60 1,60	1,50 2,60 2,50 2,80 2,80 2,80
SK 33N	1,60 2,90 3,20 3,70 2,30 2,30	2,50 3,40 3,50 4,40 2,60 2,60
SK 43	3,00 5,60 5,30 6,60 3,60 3,60	3,50 5,70 5,00 6,10 4,10 4,10
SK 53	4,50 8,70 7,70 8,70 6,00 6,00	5,20 8,40 7,00 8,90 6,70 6,70
 [L]		
SK 63	13,0 14,5 14,5 16,0 13,0 13,0	13,5 14,0 15,5 18,0 14,0 14,0
SK 73	20,5 20,0 22,5 27,0 20,0 20,0	22,0 22,5 23,0 27,5 20,0 20,0
SK 83	30,0 31,0 34,0 37,0 33,0 33,0	31,0 34,0 35,0 40,0 34,0 34,0
SK 93	53,0 70,0 59,0 72,0 49,0 49,0	53,0 70,0 59,0 74,0 49,0 49,0
SK 103	74,0 71,0 74,0 97,0 67,0 67,0	69,0 78,0 78,0 99,0 67,0 67,0

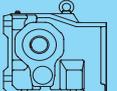
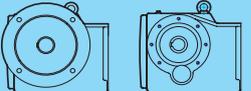


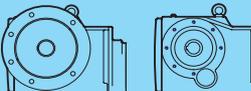
 [L]		 [L]	
⇒  A51	M1 M2 M3 M4 M5 M6	⇒  A51	M1 M2 M3 M4 M5 M6
⇒  A54	H1 H6 H2 H5 H4 H3	⇒  A54	H1 H6 H2 H5 H4 H3
SK 0182NB	0,40 0,55 0,60 0,55 0,35 0,35		
SK 0282NB	0,70 1,00 0,80 1,10 0,90 0,90		
		SK 1382NB	1,30 2,30 1,40 2,10 2,00 1,90
 [L]		 [L]	
SK 1282	0,90 1,30 0,90 1,20 0,95 0,95		
SK 2282	1,65 2,40 1,90 2,00 1,80 1,80	SK 2382	1,70 2,60 1,90 3,10 1,50 1,50
SK 3282	3,15 4,10 3,24 4,10 3,15 3,15	SK 3382	4,10 4,90 3,30 5,60 3,30 3,30
SK 4282	4,70 6,10 4,75 5,40 4,70 4,70	SK 4382	5,90 6,80 4,90 8,30 4,90 4,90
SK 5282	7,50 8,80 7,50 8,80 7,20 7,20	SK 5382	12,5 12,0 6,70 14,0 8,30 8,30
 [L]		 [L]	
SK 6282	17,0 14,0 12,0 17,5 10,0 14,0	SK 6382	16,5 13,0 9,60 18,0 14,0 12,5
SK 7282	25,0 21,0 20,0 27,0 16,0 21,0	SK 7382	22,0 20,0 16,0 25,0 23,0 19,0
SK 8282	37,0 33,0 30,0 41,0 31,0 31,0	SK 8382	34,0 32,0 25,0 38,0 35,0 30,0
SK 9282	74,0 70,0 55,0 72,0 60,0 59,0	SK 9382	73,0 70,0 45,0 74,0 65,0 60,0
 [L]		 [L]	
SK 10282	90,0 90,0 40,0 90,0 60,0 82,0	SK 10382	85,0 100 73,0 100 80,0 80,0
SK 11282*	165 160 145 195 100 140	SK 11382*	160 155 140 210 155 135
		SK 12382*	160 155 140 210 155 135

* ⇒  A42



 [L]												
⇒  A51	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5	M6
⇒  A55/56	B3	B6	B8	B3I	V5	V6	B5I	B5	B5III	B5II	V1	V3
							H1	H4	H2	H3	H5	H6
SK 92072	0,40	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40
SK 92172	0,60	0,90	0,95	1,10	0,75	0,62	0,50	0,92	0,87	1,05	0,75	0,65
SK 92372	0,90	1,30	1,45	1,60	1,20	1,20	1,15	1,50	1,20	1,70	1,15	1,15
SK 92672	1,80	3,50	3,20	3,40	2,60	2,60	1,55	2,80	2,50	3,30	2,40	2,40
SK 92772	2,30	4,50	4,60	5,30	4,10	4,10	2,75	4,40	4,50	5,50	3,50	3,50

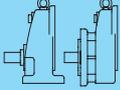
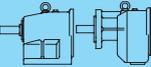
 [L]												
SK 9012.1	0,70	1,60	1,90	2,40	1,20	1,70	0,70	1,90	1,90	2,10	1,20	1,70
SK 9016.1	0,70	1,60	1,90	2,40	1,20	1,70	0,70	1,90	1,90	2,10	1,20	1,70
SK 9022.1	1,30	2,60	3,50	4,20	2,00	2,80	1,30	2,60	3,50	4,20	2,00	2,80
SK 9032.1	1,70	4,80	6,40	6,70	4,10	5,10	1,90	5,20	6,40	7,30	3,30	5,10
SK 9042.1	4,40	8,70	10,0	9,80	6,80	7,50	3,60	9,70	11,4	11,5	6,50	8,20
SK 9052.1	6,50	16,0	19,0	21,5	11,0	15,5	7,50	16,5	20,0	21,5	11,5	18,0
SK 9072.1	10,0	27,5	32,0	36,0	18,0	24,0	12,0	27,5	33,0	38,5	19,0	26,0
SK 9082.1	17,0	51,5	62,5	71,5	33,0	46,5	21,0	54,0	66,0	80,0	38,0	52,0
SK 9086.1	29,0	73,0	85,0	102	48,0	62,0	36,0	78,0	91,0	107	53,0	76,0
SK 9092.1	41,0	157	170	172	80,0	90,0	40,0	130	154	175	82,0	91,0
SK 9096.1	70,0	187	194	254	109	152	98	187	193	257	113	156

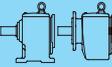
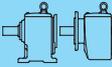
 [L]												
SK 9013.1	1,20	2,00	2,20	3,00	1,40	1,90	1,20	2,30	2,20	3,00	1,40	1,90
SK 9017.1	1,20	2,00	2,20	3,00	1,40	1,90	1,20	2,30	2,20	3,00	1,40	1,90
SK 9023.1	2,40	3,00	3,80	5,30	2,20	3,10	2,40	3,00	3,80	5,30	2,20	3,10
SK 9033.1	3,30	6,60	7,00	7,80	4,30	5,10	3,80	5,70	6,90	8,50	3,60	5,60
SK 9043.1	4,60	10,2	10,7	12,8	5,20	6,70	5,70	10,2	14,7	14,7	6,60	9,60
SK 9053.1	10,0	17,0	20,0	24,2	11,5	16,5	12,5	18,0	26,5	26,5	13,0	17,0

 [L]																		
⇒  A51	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M1	M2	M3	M4	M5	M6
⇒  A57/58	B3	B6	B8	B3I	V5	V6	B5I	B5	B5III	B5II	V1	V3	H1	H4	H2	H3	H5	H6
SK 02040	0,45	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,80	0,75	0,60	0,50	0,50	0,40	0,80	0,65	0,60	0,50	0,50
SK 02050	0,40	1,20	0,70	1,15	0,70	0,70	0,45	1,40	0,90	1,25	1,00	1,00	0,45	1,10	0,90	1,10	0,80	0,80
SK 12063	0,60	1,70	1,20	1,55	1,00	1,00	0,50	1,60	1,40	1,80	1,50	1,50	0,50	1,45	1,20	1,40	1,10	1,10
SK 12080	0,80	2,60	1,70	2,70	1,70	1,70	0,95	3,20	3,10	3,30	2,50	2,50	0,90	3,10	3,00	3,00	2,20	2,20
SK 32100	1,60	5,50	3,40	5,40	3,20	3,20	1,50	7,10	4,90	7,10	4,40	4,40	1,50	5,20	3,80	5,30	3,80	3,80
SK 42125	2,80	11,0	6,20	10,3	5,80	5,80	3,30	11,2	6,10	10,4	6,80	6,80	3,20	12,9	6,10	10,5	6,30	6,30

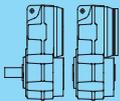
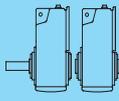
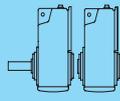
 [L]																		
SK 13050	0,95	1,55	1,10	1,45	0,95	0,95	0,90	1,80	1,15	1,75	1,25	1,25	0,85	1,75	1,25	1,35	1,15	1,15
SK 13063	1,30	2,30	1,60	2,00	1,25	1,25	0,95	2,10	1,65	2,15	1,75	1,75	0,90	2,10	1,55	2,10	1,45	1,45
SK 13080	1,70	3,20	2,10	3,30	1,95	1,95	1,40	4,20	3,35	4,20	2,75	2,75	1,70	3,75	3,60	3,60	2,55	2,55
SK 33100	2,20	7,60	4,00	6,30	3,70	3,70	2,30	7,60	5,50	7,80	4,85	4,85	2,10	6,10	4,80	6,30	4,20	4,20
SK 43125	7,80	14,0	7,20	13,5	6,70	6,70	4,30	14,5	7,10	12,1	7,70	7,70	4,80	13,5	7,40	14,5	8,00	8,00

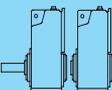
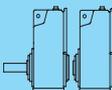


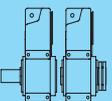
	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
		SK 02	99	SK 03	110
SK 11E	58	SK 12	184	SK 13	194
SK 21E	77	SK 22	374	SK 23	340
SK 31E	185	SK 32	710	SK 33N	672
SK 41E	290	SK 42	1244	SK 43	1289
SK 51E	492	SK 52	2024	SK 53	2232

	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 62	3120	SK 63	3700
SK 72	4708	SK 73	5650
SK 82	7246	SK 83	9180
SK 92	10775	SK 93	14000
SK 102	17367	SK 103	23160

info ⇒  B40 - B60

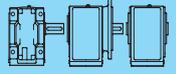
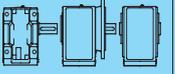
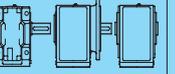
	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 0182NB	116				
SK 0282NB	165				
SK 1382NB	370				
		SK 1282	296		
		SK 2282	563	SK 2382	563
		SK 3282	1015	SK 3382	1039
		SK 4282	2000	SK 4382	2077
		SK 5282	3235	SK 5382	3200

	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 6282	4537	SK 6382	6000
SK 7282	6473	SK 7382	8300
SK 8282	10618	SK 8382	13200
SK 9282	17930	SK 9382	25400

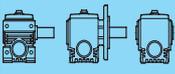
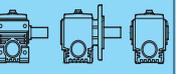
	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 10282	32000	SK 10382	37200
SK 11282	42000	SK 11382	69000
		SK 12382	90000

info ⇒  C46 - C66

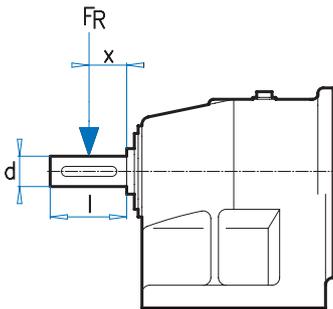
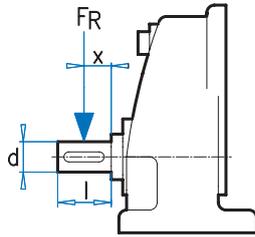


	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 92072	90	SK 9012.1	400	SK 9013.1	400
SK 92172	120	SK 9016.1	610	SK 9017.1	610
SK 92372	230	SK 9022.1	860	SK 9023.1	860
SK 92672	380	SK 9032.1	1550	SK 9033.1	1550
SK 92772	660	SK 9042.1	2800	SK 9043.1	2800
		SK 9052.1	4800	SK 9053.1	4800
		SK 9072.1	8500		
		SK 9082.1	13000		
		SK 9086.1	20000		
		SK 9092.1	32000		
		SK 9096.1	50000		

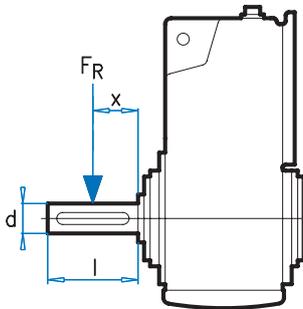
info ⇒  D42 - D55

	M ₂ max [Nm]		M ₂ max [Nm]
SK 02040	100		
SK 02050	185	SK 13050	195
SK 12063	360	SK 13063	380
SK 12080	710	SK 13080	770
SK 32100	1420	SK 33100	1590
SK 42125	2850	SK 43125	3090

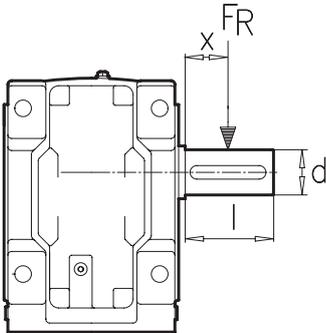
info ⇒  E18 - E29



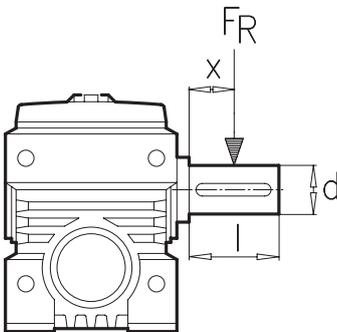
	y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	c _{VL} [Nmm]	f [mm]	d [mm]	l [mm]
SK 11E	65,0	85,0	--	--	39,0	20	40
SK 21E	77,0	102,0	--	--	50,0	25	50
SK 31E	104,5	134,5	--	--	69,5	30	60
SK 41E	111,5	146,5	--	--	67,0	35	70
SK 51E	125,0	165,0	--	--	74,0	40	80
SK 02, SK 03	63,8	83,8	0,06 x 10 ⁶	0,10 x 10 ⁶	11,8	20	40
SK 12, SK 13	73,5	98,5	0,12 x 10 ⁶	0,18 x 10 ⁶	14,0	25	50
SK 22, SK 23	86,0	116,0	0,19 x 10 ⁶	0,30 x 10 ⁶	14,0	30	60
SK 32, SK 33N	112,5	152,5	0,39 x 10 ⁶	0,60 x 10 ⁶	30,0	40	80
SK 42, SK 43	123,0	168,0	0,42 x 10 ⁶	0,73 x 10 ⁶	30,0	45	90
SK 52, SK 53	149,5	204,5	0,92 x 10 ⁶	1,56 x 10 ⁶	35,0	55	110
SK 62, SK 63	191,0	256,0	1,46 x 10 ⁶	2,46 x 10 ⁶	35,0	65	130
SK 72, SK 73	212,0	282,0	2,13 x 10 ⁶	4,45 x 10 ⁶	37,0	75	140
SK 82, SK 83	248,5	333,5	4,24 x 10 ⁶	6,89 x 10 ⁶	38,0	90	170
SK 92, SK 93	278,0	383,0	8,07 x 10 ⁶	12,50 x 10 ⁶	41,0	110	210
SK 102, SK 103	323,5	448,5	14,86 x 10 ⁶	22,84 x 10 ⁶	46,0	130	250



	y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	c _{VL} [Nmm]	f [mm]	d [mm]	l [mm]
SK 0182NB	80,0	104,5	0,13 x 10 ⁶	0,18 x 10 ⁶	0	25	50
SK 0282NB	112,0	138,0	0,12 x 10 ⁶	0,17 x 10 ⁶	0	25	50
SK 1382NB	145,0	176,0	0,16 x 10 ⁶	0,26 x 10 ⁶	0	30	60
SK 1282	95,1	125,1	0,18 x 10 ⁶	0,27 x 10 ⁶	0	30	60
SK 2282, SK 2382	109,6	144,6	0,27 x 10 ⁶	0,44 x 10 ⁶	0	35	70
SK 3282, SK 3382	135,6	180,6	0,61 x 10 ⁶	0,94 x 10 ⁶	0	45	90
SK 4282, SK 4382	158,1	213,1	0,90 x 10 ⁶	1,48 x 10 ⁶	0	55	110
SK 5282, SK 5382	179,6	244,6	1,63 x 10 ⁶	2,60 x 10 ⁶	0	65	130
SK 6282, SK 6382	235,6	305,6	1,82 x 10 ⁶	3,42 x 10 ⁶	0	75	140
SK 7282, SK 7382	253,0	338,0	3,81 x 10 ⁶	6,19 x 10 ⁶	0	90	170
SK 8282, SK 8382	300,0	405,0	8,31 x 10 ⁶	12,79 x 10 ⁶	0	110	210
SK 9282, SK 9382	353,6	478,6	16,32 x 10 ⁶	24,92 x 10 ⁶	0	140	250
SK 10282, SK 10382	425,0	575,0	--	18,95 x 10 ⁶	0	160	300
SK 11282, SK 11382	453,0	603,0	--	19,15 x 10 ⁶	0	180	300
SK 12382	453,0	603,0	--	20,30 x 10 ⁶	0	180	300



	y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	c _{VL} [Nmm]	f [mm]	d [mm]	l [mm]
SK 92072	95,0	115,0	0,06 x 10 ⁶	--	0	20	40
SK 92712	111,0	131,0	0,05 x 10 ⁶	--	0	20	40
SK 92372	128,0	153,0	0,08 x 10 ⁶	--	0	25	50
SK 92672	136,0	166,0	0,12 x 10 ⁶	--	0	30	60
SK 9012.1, SK 9013.1	111,0	141,0	0,14 x 10 ⁶	0,24 x 10 ⁶	0	30	60
SK 9016.1, SK 9017.1	111,0	146,0	0,25 x 10 ⁶	0,41 x 10 ⁶	0	35	70
SK 92772	153,0	188,0	0,16 x 10 ⁶	--	0	35	70
SK 9022.1, SK 9023.1	144,0	179,0	0,17 x 10 ⁶	0,30 x 10 ⁶	0	35	70
SK 9032.1, SK 9033.1	171,5	216,5	0,29 x 10 ⁶	0,58 x 10 ⁶	0	45	90
SK 9042.1, SK 9043.1	181,0	241,0	1,22 x 10 ⁶	1,99 x 10 ⁶	0	60	120
SK 9052.1, SK 9053.1	237,0	307,0	1,75 x 10 ⁶	3,08 x 10 ⁶	0	70	140
SK 9072.1	281,0	366,0	4,49 x 10 ⁶	7,05 x 10 ⁶	0	90	170
SK 9082.1	326,75	431,76	8,36 x 10 ⁶	12,82 x 10 ⁶	0	110	210
SK 9086.1	422,0	527,0	9,56 x 10 ⁶	15,60 x 10 ⁶	0	120	210
SK 9092.1	515,0	640,0	14,40 x 10 ⁶	24,61 x 10 ⁶	0	140	250
SK 9096.1	550	710	48,73 x 10 ⁶	--	0	140	320

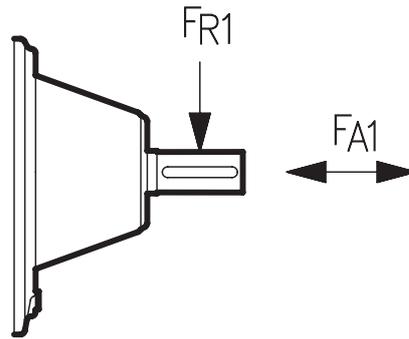


	y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	c _{VL} [Nmm]	f [mm]	d [mm]	l [mm]
SK 02040	99,5	115,5	0,07 x 10 ⁶	--	0	20	40
SK 02050, SK 13050	104,0	129,0	0,12 x 10 ⁶	0,19 x 10 ⁶	0	25	50
SK 12063, SK 13063	118,5	148,5	0,19 x 10 ⁶	0,30 x 10 ⁶	0	30	60
SK 12080, SK 13080	150,0	185,0	0,21 x 10 ⁶	0,41 x 10 ⁶	0	35	70
SK 32100, SK 33100	179,0	224,0	0,51 x 10 ⁶	0,94 x 10 ⁶	0	45	90
SK 42125, SK 43125	233,5	293,5	1,33 x 10 ⁶	2,19 x 10 ⁶	0	60	120

F_{A1} / F_{R1}



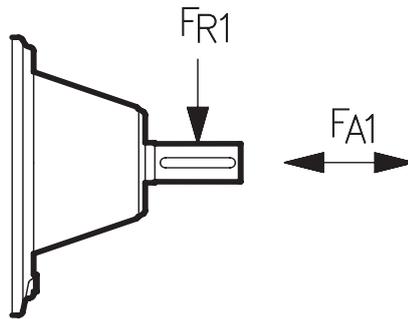
W - Adapter



	SK 0182NB SK 0282NB	SK 92072 SK 92172		P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 F_{R1} [kN] 0,55 0,54 0,53 0,50 0,47 0,44 0,37 0,30 F_{A1} [kN] 1,2 1,1 1,0 0,89 0,77 0,58 0,35 0,29
	SK 1382NB	SK 92372	SK 02040	P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 F_{R1} [kN] 0,85 0,82 0,78 0,75 0,72 0,70 0,61 0,43 0,42 0,23 F_{A1} [kN] 1,2 1,1 1,0 0,89 0,77 0,58 0,35 0,29 0,20 0,15
		SK 92672		P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 F_{R1} [kN] 2,13 2,1 2,1 2,1 2,0 1,9 1,8 1,8 1,7 1,6 1,1 1,0 1,0 0,74 F_{A1} [kN] 2,9 2,9 2,8 2,6 2,5 2,3 2,1 2,0 1,7 1,5 0,98 0,66 0,45 0,28
		SK 92772		P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 F_{R1} [kN] 2,3 2,2 2,1 2,1 2,2 2,0 1,9 1,9 1,8 1,8 1,6 1,5 1,3 1,0 F_{A1} [kN] 3,7 3,5 3,2 3,1 3,0 2,8 2,6 2,4 2,2 2,0 1,9 1,8 1,5 1,1

$F_{R1} \rightarrow F_{A1} = 0$
 $F_{A1} \rightarrow F_{R1} = 0$

⇒ A9


W - Adapter


SK 11E SK 02 SK 12 SK 13 SK 23 SK 33N	SK 1282 SK 2382 SK 3382	SK 9012.1 SK 9016.1 SK 9022.1 SK 9013.1 SK 9017.1 SK 9023.1 SK 9033.1	SK 02050 SK 12063 SK 12080 SK 13050 SK 13063 SK 13080 SK 33100	P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 F_{R1} [kN] 0,85 0,82 0,78 0,75 0,72 0,70 0,61 0,43 0,42 0,23 F_{A1} [kN] 1,2 1,1 1,0 0,89 0,77 0,58 0,35 0,29 0,20 0,15
SK 21E SK 31E SK 22 SK 32 SK 43 SK 53	SK 2282 SK 3282 SK 4382 SK 5382	SK 9032.1 SK 9043.1 SK 9053.1	SK 32100 SK 43125	P₁ [kW] 0,12 0,18 0,25 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 F_{R1} [kN] 2,1 2,1 2,1 2,1 2,0 1,9 1,8 1,8 1,7 1,6 1,1 1,0 1,0 F_{A1} [kN] 2,9 2,9 2,8 2,6 2,5 2,3 2,1 2,0 1,7 1,5 0,98 0,65 0,27
SK 41E SK 51E SK 42 SK 52 SK 63	SK 4282 SK 5282 SK 6382	SK 9042.1 SK 9052.1	SK 42125	P₁ [kW] 0,37 0,55 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 11,0 F_{R1} [kN] 2,1 2,8 2,4 2,7 2,6 2,4 2,3 2,1 1,8 1,3 0,98 0,47 F_{A1} [kN] 4,1 3,9 3,8 3,5 3,3 2,7 2,5 2,3 1,6 1,4 1,0 0,59
SK 62 SK 72 SK 73 SK 83 SK 93 SK 63*	SK 6282 SK 7282 SK 6382* SK 7382 SK 8382 SK 9382 SK 9382*	SK 9072.1		P₁ [kW] 0,75 1,10 1,50 2,20 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 11,0 15,0 18,5 22,0 30,0 37,0 F_{R1} [kN] 4,4 4,3 4,2 4,1 3,9 3,7 3,4 3,4 3,1 2,7 2,7 2,3 1,8 1,2 0,87 F_{A1} [kN] 6,1 5,9 5,8 5,5 5,2 4,9 4,4 4,3 3,9 3,3 3,3 2,7 2,2 1,1 0,74
SK 82 SK 92 SK 102 SK 83* SK 93* SK 103	SK 8282 SK 9282 SK 10382 SK 8382* SK 9382*	SK 9082.1 SK 9086.1 SK 9092.1 SK 9096.1		P₁ [kW] 3,00 4,00 5,50 7,50 9,20 11,0 15,0 18,5 22,0 30,0 37,0 45,0 55,0 75,0 90,0 F_{R1} [kN] 11,0 10,9 10,8 10,4 10,1 9,9 9,5 9,3 9,3 8,4 8,1 8,3 7,4 4,6 5,2 F_{A1} [kN] 4,3 4,2 4,1 3,8 3,6 3,4 3,1 3,0 2,9 2,3 2,0 2,2 1,5 0,78 0,24
	SK 10282 SK 10382 SK 11282 SK 11382 SK 12382			P₁ [kW] 11,0 15,0 18,5 22,0 30,0 37,0 45,0 55,0 75,0 90,0 110 132 160 200 F_{R1} [kN] 17,3 17,1 16,9 11,7 16,1 15,7 15,2 14,5 13,2 12,1 10,7 9,0 6,9 3,6 F_{A1} [kN] 13,4 13,7 13,4 13,1 12,5 12,0 11,7 11,0 9,6 8,5 7,2 6,8 5,0 2,6

⇒ A9

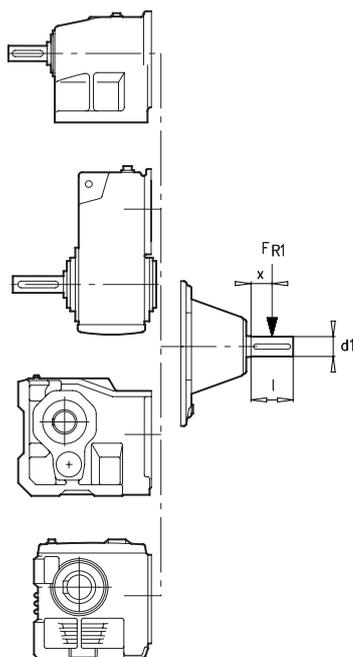
$$F_{R1} \rightarrow F_{A1} = 0$$

$$F_{A1} \rightarrow F_{R1} = 0$$

* W - Adapter VL



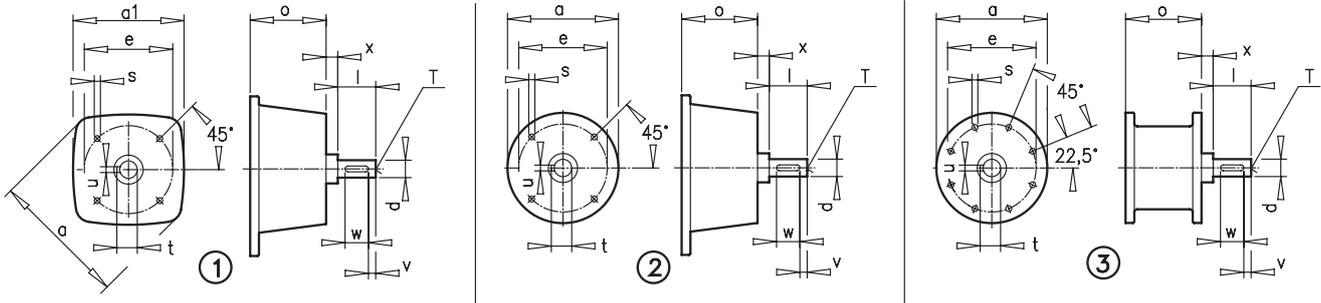
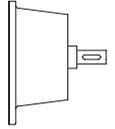
W - Adapter



				y [mm]	z [mm]	c [Nmm]	d1 [mm]	l1 [mm]
	SK 0182NB SK 0282NB	SK 92072 SK 92172		58,5	78,5	0,027 x 10 ⁶	14	40
	SK 1382NB	SK 72372	SK 02040	58,5	78,5	0,037 x 10 ⁶	16	40
		SK 92672		59,5	79,5	0,032 x 10 ⁶	19	40
		SK 92772		69,0	94,0	0,109 x 10 ⁶	24	50
SK 03 SK 11E SK 02 SK 12 SK 13	SK 1282	SK 9012.1 SK 9016.1 SK 9013.1 SK 9017.1 SK 9022.1 SK 9023.1 SK 9033.1	SK 02050 SK 12063 SK 12080 SK 13050 SK 13063 SK 13080	70,0	90,0	3,64 x 10 ⁴	16	40
SK 23 SK 33N	SK 2382 SK 3382	SK 9033.1	SK 33100					
SK 21E SK 31E SK 22 SK 32 SK 43 SK 53	SK 2282 SK 3282 SK 4382 SK 5382	SK 9032.1 SK 9043.1 SK 9053.1	SK 32100 SK 43125	96,5	121,5	1,07 x 10 ⁵	24	50
SK 41E SK 51E SK 42 SK 52 SK 63	SK 4282 SK 5282 SK 6382	SK 9042.1 SK 9052.1	SK 42125	110,5	150,5	4,70 x 10 ⁵	38	80
SK 62 SK 72 SK 73 SK 83 SK 93 SK 63*	SK 6282 SK 7282 SK 7382 SK 8382 SK 9382 SK 6382*	SK 9072.1		149,5	204,5	4,60 x 10 ⁵	42	110
SK 82 SK 92 SK 103 SK 83* SK 93*	SK 8282 SK 9282 SK 8382* SK 9382*	SK 9082.1 SK 9086.1 SK 9092.1		207,5	277,5	1,82 x 10 ⁶	65	140
		SK 9096.1		299,0	369,0	--	70	140
SK 102				224,5	294,5	1,66 x 10 ⁶	65	140
	SK 10282 SK 10382 SK 11282 SK 11382 SK 12382			413,0	482,0	--	70	140

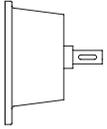
* W-Adapter VL

⇒ A9

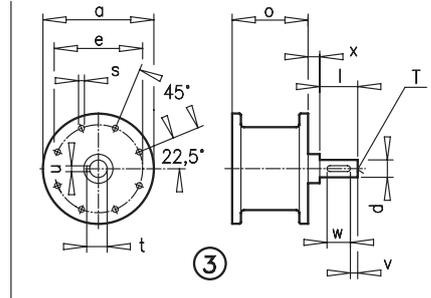
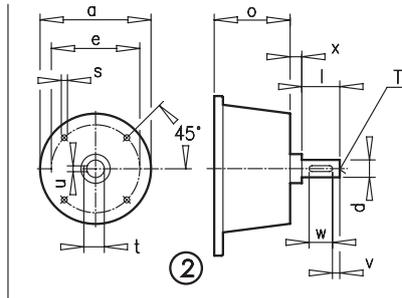
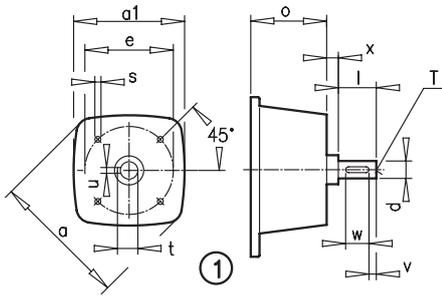


					① ② ③	a a1	e o	s	d l	t u	v w	x T
	 SK 12 W0	 SK 13 W0 SK 23 W0 SK 33N W0	 SK ..12 W0 SK ..23 W0		2	90 --	75 70,5	M5 x 13	14 38,5	16 5	5 30	2 M5
	 SK 12 WII	 SK 13 WII SK 23 WII SK 33N WII	 SK ..12 WII SK ..23 WII	RLS	2	120 --	100 74,0	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
 SK 31E WIII	 SK 32 WIII	 SK 53 WIII	 SK ..32 WIII SK ..43 WIII SK ..53 WIII		2	120 --	100 113,5	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
	 SK 12 WIII	 SK 13 WIII SK 23 WIII SK 33N WIII	 SK ..12 WIII SK ..23 WIII		2	150 --	125 119,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
 SK 31E WI	 SK 32 WI	 SK 53 WI	 SK ..32 WI SK ..43 WI SK ..53 WI		1	180 140	125 113,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
 SK 51E WIV	 SK 52 WIV		 SK ..52 WIV		1	180 140	125 124	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
 SK 31E WII	 SK 32 WII	 SK 53 WII	 SK ..32 WII SK ..43 WII SK ..53 WII	RLS	1	180 140	150 113,5	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
 SK 51E WI	 SK 52 WI		 SK ..52 WI		1	180 140	150 124	M10 x 16	28 60	31 8	5 50	9 M10
	 SK 72 W0	 SK 83 W0 SK 93 W0			2	180 --	150 124	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
 SK 51E WII	 SK 52 WII		 SK ..52 WII	RLS	1	290 250	215 125	M12 x 20	38 80	41 10	5 70	8 M12
	 SK 72 WI SK 82 W0	 SK 83 W SK 93 WII SK 103 W0			1	290 250	215 170	M12 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
 SK 51E WIII	 SK 52 WIII		 SK ..52 WIII		1	290 250	250 125	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
	 SK 72 WII SK 82 WII	 SK 83 WI SK 93 WIII SK 103 WII			1	290 250	250 170	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12

RLS ⇒ A31 / A32

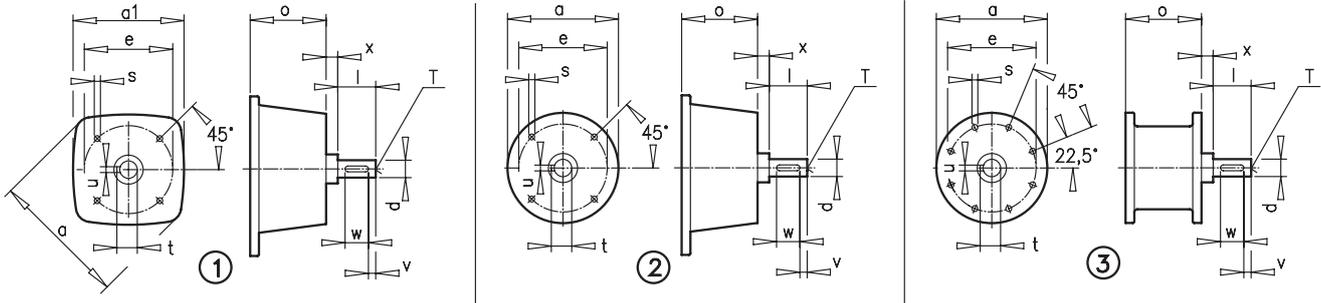
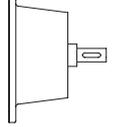


**WO-
WV**



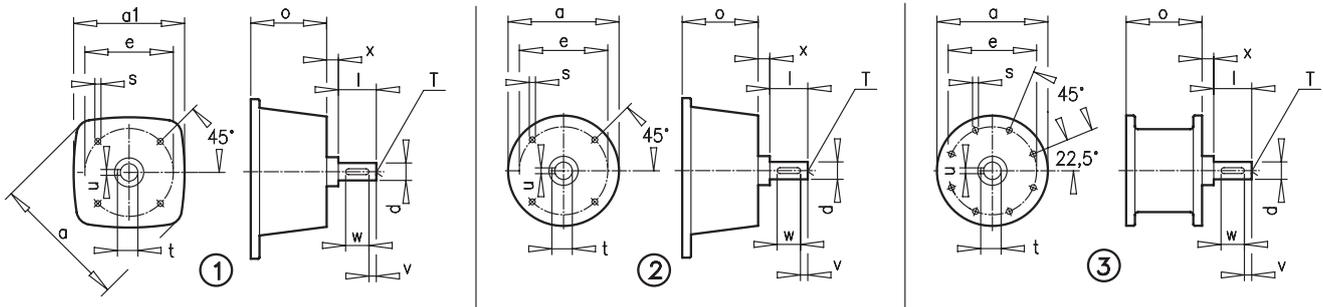
					①	a	e	s	d	t	v	x
					②	a1	o		l	u	w	T
					③							
	SK 62 WIII SK 72 WIII	SK 73 WIII SK 83 WIII SK 93 WIII		RLS	1	290 250	250 170	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
	SK 62 WIV SK 72 WIV SK 82 WV SK 92 WV	SK 73 WIV SK 83 WIV SK 93 WIV SK 103 WIV			1	350 300	300 252	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20
	SK 82 WI SK 92 WI SK 102 WI	SK 103 WI			1	350 300	250 236	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
	SK 82 WIII SK 92 WIII SK 102 WIII	SK 103 WIII		RLS	1	350 300	300 236	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20

RLS ⇒ A31 / A32



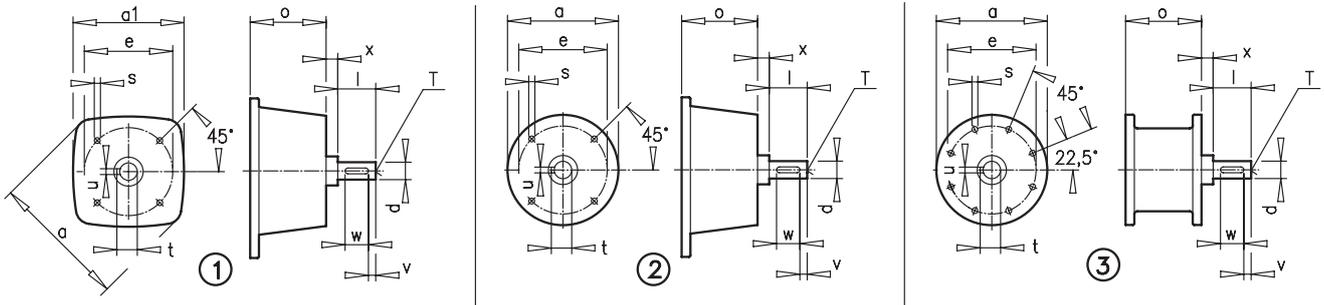
				① ② ③	a a1	e o	s	d l	t u	v w	x T
SK 0182NB W0 SK 0282NB W0	SK 1382NB W0			2	120 --	75 61,5	M5 x 11	14 40	16 5	5 30	8 M5
SK 0182NB WII SK 0282NB WII	SK 1382NB WII			2	120 --	100 61,5	M8 x 11	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 1282 W0	SK 2382 W0 SK 3382 W0	SK ../02 W0 SK ../12 W0		2	90 --	75 70,5	M5 x 13	14 38,5	16 5	5 30	2 M5
SK 1282 WII	SK 2382 WII SK 3382 WII	SK ../02 WII SK ../12 WII	RLS	2	120 --	100 74	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 2282 WIII SK 3282 WIII	SK 4382 WIII SK 5382 WIII	SK ../22 WII SK ../32 WII		2	120 --	100 113,5	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 1282 WII	SK 2382 WIII SK 3382 WIII	SK ../02 WIII SK ../12 WIII		2	150 --	125 119,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 2282 WI SK 3282 WI	SK 4382 WI SK 5382 WI	SK ../22 WI SK ../32 WI		1	180 140	125 113,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 4282 WIV SK 5282 WIV	SK 6382 WIV	SK ../42 WIV SK ../52 WIV		1	180 140	125 124	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 2282 WII SK 3282 WII	SK 4382 WII SK 5382 WII	SK ../22 WII SK ../32 WII	RLS	1	180 140	150 113,5	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 4282 WI SK 5282 WI	SK 6382 WI	SK ../42 WI SK ../52 WI		1	180 140	150 124	M10 x 16	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 6282 W0 SK 7282 W0	SK 7382 W0 SK 8382 W0 SK 9382 W0			2	180 --	150 124	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 4282 WII SK 5282 WII	SK 6382 WII	SK ../42 WII SK ../52 WII	RLS	1	290 250	215 125	M12 x 20	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 6282 WI SK 7282 WI	SK 7382 WI SK 8382 WI SK 9382 WI			1	290 250	215 170	M12 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 4282 WIII SK 5282 WIII	SK 6382 WIII	SK ../42 WIII SK ../52 WIII		1	290 250	250 125	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 6282 WII SK 7282 WII SK 8282 WII	SK 7382 WII SK 8382 WII SK 9382 WII	SK 10382 WII SK 11382 WII		1	290 250	250 170	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 6282 WIII SK 7282 WIII	SK 7382 WIII SK 8382 WIII SK 9382 WIII		RLS	1	290 250	250 170	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
SK 6282 WIV SK 7282 WIV SK 8282 WV	SK 7382 WIV SK 8382 WIV SK 9382 WIV SK 10382 WV			1	350 300	300 252	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20
SK 8282 WI SK 9282 WI	SK 10382 WI SK 11382 WI SK 12382 WI			1	350 300	250 236	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
SK 8282 WIII SK 9282 WIII	SK 11382 WIII SK 10382 WIII SK 12382 WIII		RLS	1	350 300	250 236	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20
SK 8282 WIV SK 9282 WIV	SK 11382 WIV SK 10382 WIV SK 12382 WIV			3	550 --	500 245	∅ 17,5	65 140	69 18	15 110	12 M20

RLS ⇒ A31 / A32



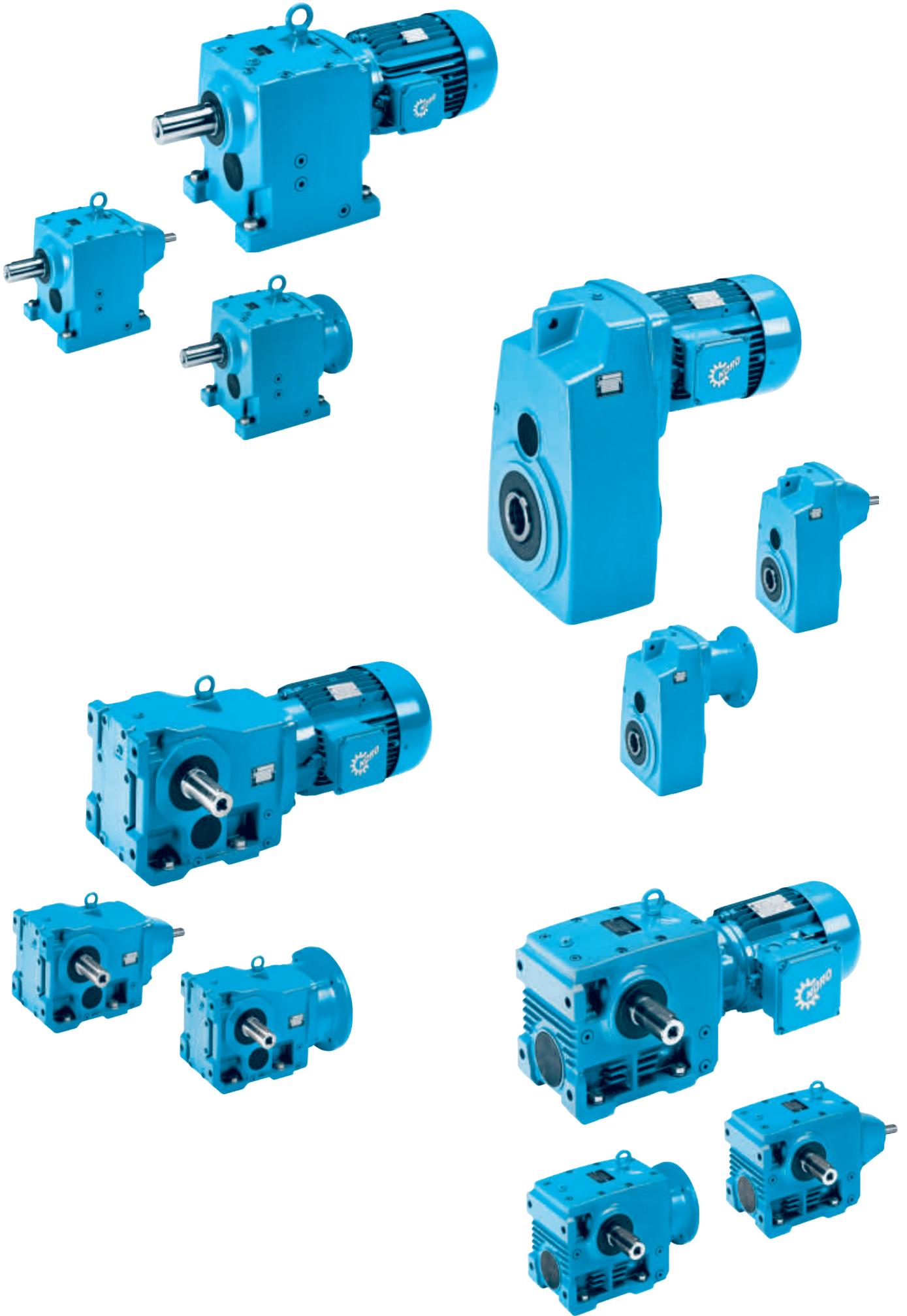
				① ② ③	a a1	e o	s	d l	t u	v w	x T
SK 92072 W0 SK 92172 W0 SK 92372 W0 SK 92672 W0 SK 92772 W0				2	120 --	75 61,5	M5 x 11	14 40	16 5	5 30	56 M5
SK 92072 WII SK 92172 WII SK 92372 WII SK 92672 WII SK 92772 WII				2	120 --	100 61,5	M8 x 11	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 9012.1 W0 SK 9016.1 W0 SK 9022.1 W0	SK 9013.1 W0 SK 9017.1 W0 SK 9023.1 W0 SK 9033.1 W0			2	90 --	75 70,5	M5 x 13	14 38,5	16 5	5 30	2 M5
SK 9012.1 WII SK 9016.1 WII SK 9022.1 WII	SK 9013.1 WII SK 9017.1 WII SK 9023.1 WII SK 9033.1 WII		RLS	2	120 --	100 74	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 9032.1 WIII	SK 9043.1 WIII SK 9053.1 WIII	SK ../32 WIII		2	120 --	100 113,5	M8 x 13	16 40	15 8	4 32	8 M5
SK 9012.1 WIII SK 9016.1 WIII SK 9022.1 WIII	SK 9013.1 WIII SK 9017.1 WIII SK 9023.1 WIII SK 9033.1 WIII			2	150 --	125 119,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 9032.1 WI	SK 9043.1 WI SK 9053.1 WI	SK ../32 WI		1	180 140	125 113,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 9042.1 WIV SK 9052.1 WIV		SK ../42 WIV SK ../52 WIV		1	180 140	125 124	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 9032.1 WII	SK 9043.1 WII SK 9053.1 WII	SK ../32 WII	RLS	1	180 140	150 113,5	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 9042.1 WI SK 9052.1 WI		SK ../42 WI SK ../52 WI		1	180 140	150 124	M10 x 16	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 9072.1 W0				2	180 --	150 124	M10 x 18	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 9042.1 WII SK 9052.1 WII		SK ../42 WII SK ../52 WII	RLS	1	290 250	215 125	M12 x 20	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 9072.1 WI				1	290 250	215 170	M12 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 9042.1 WIII SK 9052.1 WIII		SK ../42 WIII SK ../52 WIII		1	290 250	250 125	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 9072.1 WII SK 9082.1 WII SK 9086.1 WII				1	290 250	250 170	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 9072.1 WIII			RLS	1	290 250	250 170	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
SK 9072.1 WIV SK 9082.1 WV SK 9086.1 WV				1	350 300	300 252	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20
SK 9082.1 WI SK 9086.1 WI SK 9092.1 WI SK 9096.1 WI				1	350 300	250 236	M16 x 25	42 110	45 12	10 90	8 M16
SK 9082.1 WIII SK 9086.1 WIII SK 9092.1 WIII SK 9096.1 WIII			RLS	1	350 300	300 236	M20 x 30	65 140	69 18	15 110	8 M20
SK 9082.1 WIV SK 9086.1 WIV SK 9092.1 WIV SK 9096.1 WIV				3	550 --	500 245	∅ 17,5	65 140	69 18	15 110	12 M20

RLS ⇒  A31 / A32



			① ② ③	a	a1	e	o	s	d l	t u	v w	x T
SK 02040 W0			2	120	--	75	61,5	M5 x 11	14 40	16 5	5 30	8 M5
SK 02040 WII			2	120	--	100	61,5	M8 x 11	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 02050 W0 SK 12063 W0 SK 12080 W0	SK 13050 W0 SK 13063 W0 SK 13080 W0 SK 33100 W0		2	90	--	75	70,5	M5 x 13	14 38,5	16 5	5 30	2 M5
SK 02050 WII SK 12063 WII SK 12080 WII	SK 13050 WII SK 13063 WII SK 13080 WII SK 33100 WII	RLS	2	120	--	100	74	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 32100 WIII	SK 43125 WIII		2	120	--	100	113,5	M8 x 13	16 40	18 5	4 32	8 M5
SK 02050 WIII SK 12063 WIII SK 12080 WIII	SK 13050 WIII SK 13063 WIII SK 13080 WIII SK 33100 WIII		2	150	--	125	119,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 32100 WI	SK 43125 WI		1	180	140	125	113,5	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 42125 WIV			1	180	140	125	124	M8 x 13	24 50	27 8	5 40	8 M8
SK 32100 WII	SK 43125 WII	RLS	1	180	140	150	113,5	M10 x 8	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 42125 WI			1	180	140	150	124	M10 x 16	28 60	31 8	5 50	9 M10
SK 42125 WII		RLS	1	290	250	215	125	M12 x 20	38 80	41 10	5 70	8 M12
SK 42125 WIII			1	290	250	250	125	M16 x 25	38 80	41 10	5 70	8 M12

RLS ⇨ A31 / A32



В различных отраслях промышленности встречаются потенциально взрывоопасные среды, характеризующиеся наличием в их атмосфере взрывоопасных примесей газа или пыли. С целью обеспечения безопасности производства механические и электрические средства производства, которые эксплуатируются в таких условиях, должны удовлетворять специальным требованиям, изложенным в национальных и международных стандартах. Комплексное решение защиты от взрыва должно содержать следующие основные моменты:

- Организация производственного процесса, которая позволяет избежать появления взрывоопасных сред.
- Предотвращение воспламенения взрывоопасных сред.
- Организация системы безопасности, которая способна ограничить область распространения взрыва.

Требования к оборудованию во взрывобезопасном исполнении для стран-участниц Европейского Союза регламентируются принятой в марте 1994 года директивой Европарламента ЕС 94/9/EG, которая базируется на действовавшей ранее французской директиве АТЕХ (франц. АТмосphere EXplosive). Начиная с 1 июля 2003 года, все национальные европейские стандарты приведены в соответствие с указанным документом. Ниже приведены обозначения и краткое содержание некоторых из этих стандартов:

Стандарты для электрического оборудования:

- DIN EN 60 079 - 0 Общие правила
- DIN EN 60 079 - 1 Взрывонепроницаемая оболочка «d»
- DIN EN 60 079 - 7 Повышенная безопасность «e»
- DIN EN 60 079 - 15 Без искрообразования «n»
- DIN EN 50281 Воспламеняющаяся пыль

Стандарты для механического оборудования:

Группа стандартов EN 13463, в том числе EN 13463-1 «Базовая методика» и EN 13463-5 «Обеспечение безопасности конструктивными методами»

Наряду со специальными двигателями механические средства производства и системы защиты также должны соответствовать определенным требованиям согласно директиве 94/9/EG. Для этого была добавлена еще одна графа безопасности – гарантия качества. Каждый производитель электрических приборов EX (взрывозащищенных) (категория 1 или 2) должен обеспечить проведение аудита на его предприятии. Аудит проводит «заявленное лицо» (notified body).

→ см. Сертификат компании NORD на странице А 80.

«Группы оборудования»

Директива АТЕХ в зависимости от области применения подразделяет оборудование на две функциональные группы:

группа I – оборудование для применения в подземных сооружениях со взрывоопасной атмосферой, например, шахтах с возможным появлением рудничного газа;

группа II – оборудование для применения в потенциально взрывоопасных атмосферах на поверхности.

Фирма Getriebebau NORD не поставляет оборудование для группы I.

Категории оборудования (2G, 3G, 2D или 3D)

Директива АТЕХ выделяет две группы оборудования: группа I относится к оборудованию, предназначенному специально для горнодобывающей промышленности; группа II – для всех остальных применений. Для большей части применений обозначение взрывозащиты на шильде привода начинается с „II“, поэтому в этом разделе не будет уделяться много внимания оборудованию с обозначением взрывозащиты „I“.

В зависимости от характера атмосферы (взрывоопасная газовая смесь или горючая пыль) в маркировке оборудования используются обозначения D (пыль) или G (газ).

Оборудование группы II подразделяется на три категории.

Цифра указывает зону опасности, которая определяется в зависимости от частоты появления в атмосфере взрывоопасной концентрации примесей:

- редко (зона 2 для газа, зона 22 для пыли),
- иногда (зона 1 для газа, зона 21 для пыли),
- постоянно, длительный период или часто (зона 0 для газа, зона 20 для пыли).

При этом категория 1 – оборудование, предназначенное для зон 0/20, категория 2 – для зон 1/21, категория 3 – 2/22.

Исключением является токопроводящая пыль, например, угольная пыль, в этом случае и для зоны 22 требуется оборудование категории 2D.

Для оборудования категории 1 (для зон 0/20) как правило, не применяются электроприводы, а используются иные технические решения, чем для оборудования категорий 2 и 3, например, пневматическая техника. Компания NORD не поставляет оборудование категории I.

Классификация зон: что и где находится

Классификация зон для воспламеняющихся газов, паров и тумана

Зона 0:

Область, в которой взрывоопасная атмосфера, представляющая собой смесь воздуха и воспламеняющихся газов, паров или тумана, существует **постоянно, в течение длительного времени или часто**.

Зона 1:

Область, в которой при нормальном режиме работы **иногда** может образоваться взрывоопасная атмосфера из воздуха и воспламеняющихся газов, паров или тумана.

Зона 2:

Область, в которой при нормальном режиме работы взрывоопасная атмосфера из воздуха и воспламеняющихся газов, паров или тумана, **обычно не возникает** или возникает лишь на **непродолжительное время**.

Классификация зон для воспламеняющейся пыли

Зона 20:

Область, в которой взрывоопасная атмосфера в форме воздушного облака воспламеняющейся пыли существует **постоянно, в течение длительного времени или часто**.

Зона 21:

Область, в которой при нормальном режиме работы **иногда** может образоваться взрывоопасная атмосфера в форме воздушного облака воспламеняющейся пыли.

Зона 22:

Область, в которой при нормальном режиме работы взрывоопасная атмосфера в форме воздушного облака воспламеняющейся пыли **обычно не возникает** или возникает лишь на **непродолжительное время**.

Тип защиты от воспламенения

В зависимости от категории оборудования и зоны опасности в обозначении взрывозащищенного оборудования строго определенными буквами указывается тип защиты.

Электрический:	Краткое обозначение:
Взрывонепроницаемая оболочка	d
Повышенная безопасность	e
Без искрообразования	n
Механический:	Краткое обозначение:
Конструктивная безопасность	c
Жидкостная оболочка	k

Конструктивная безопасность “с”

Исполнение редукторов для взрывоопасных сред отличается от исполнения для стандартных условий специальными конструктивными решениями. Требования, которым они должны удовлетворять, приведены в стандарте EN 13463-5.

Повышенная безопасность (EEx e)

В двигателях для категории оборудования 2G и 3G, применяемого во EEx-зонах 1 и 2, предотвращается искрообразование и недопустимые значения температуры благодаря защите от воспламенения типа «е» (повышенная безопасность). Это достигается специальной конструкцией вентиляторов и кожухов вентиляторов, подшипников и клеммных коробок. Их характерным признаком является, например, чрезвычайно малая величина поверхностного сопротивления у пластмассовых вентиляторов (в зависимости от окружной скорости вентиляторов). Между вращающимися частями имеются более широкие воздушные зазоры, а в клеммных коробках – большие воздушные и изоляционные промежутки. При выборе модели следует иметь в виду, что приводы, относящиеся к типу защиты от воспламенения «е», обладают более низкой выходной мощностью по сравнению с величиной для соответствующего стандартного двигателя. Обмотка этих двигателей отличается от обмотки двигателей, приведенных для сравнения в невзрывозащищенной области. Это приводит к фактическому снижению мощности! Данные двигатели обычно используются в **классе температуры до T3** включительно.

Взрывонепроницаемая оболочка (EEx d и EEx de)

Тип защиты от воспламенения «de» представляет собой другую концепцию защиты. Конструкция этого двигателя является стойкой к воздействию взрыва во внутреннем пространстве двигателя и тем самым предотвращает распространение взрыва в окружающей атмосфере. С этой целью соответствующие двигатели имеют стенки большей толщины, защищающие от избыточного давления, которое возникает при воспламенении во внутреннем пространстве. Кроме того, в этих системах предполагается наличие вентиляторов типа защиты „e„. Приводы обеспечивают такую же номинальную мощность, что и невзрывозащищенные двигатели, и используются так же, как мотор-редукторы, относящиеся к типу защиты от воспламенения «е» в зоне 1 и 2. Эти двигатели должны применяться в том случае, когда требуется эксплуатация совместно с преобразователем частоты, на них могут быть установлены тормоза, независимые вентиляторы, инкрементные датчики. Как правило, поставляемые компанией NORD двигатели в герметичной оболочке, соответствуют требованиям **группы взрывозащиты IIC** и **класса температуры T4**.

Без искрообразования (EEx n)

Двигатели с типом защиты „n„ предназначены для использования только в зоне 2, а также для оборудования категории 3G. Эти простые, не вызывающие искрообразования системы конструктивно схожи с системами типа защиты от воспламенения «е», хотя не достигают такого же, как у них, уровня защиты. Они обеспечивают такую же выходную мощность, что и соответствующие стандартные двигатели без взрывозащиты. Эти двигатели допускают эксплуатацию с преобразователем, если двигатель приобретаетс вместе с преобразователем. Двигатели без искрообразования обычно используются в классе температуры до T3 включительно.

Группа взрывозащиты для двигателей (IIA, IIB или IIC)

Взрывоопасные газы, пары и туман делятся на группы. В группу I входят газы, которые присутствуют в атмосферах предприятий горной промышленности, группа II объединяет газы во всех остальных сферах применения, которые, в свою очередь, подразделяются на подгруппы IIA, IIB и IIC. Требования к защищенному приводу возрастают последовательно, начиная с группы А, до группы С. Различные заданные величины действуют в отношении допустимых значений тока и напряжения в самозащищенных цепях тока, а также размера зазоров для герметичной оболочки. Для мотор-редукторов, относящихся к группе взрывозащиты IIA, также допускается предельная ширина зазора более 0,9 мм (мм). В приборах группы IIB величина зазоров может составлять от 0,5 до 0,9 мм (мм). Приборы верхней группы IIC, наоборот, имеют предельную ширину зазора не более 0,5 мм (мм) даже для атмосфер с водородом или другими особо опасными газами.

Группа взрывозащиты для редукторов (IIA, IIB или IIC)

Неэлектрическое оборудование подразделяется на категории 1, 2 и 3 в соответствии с группой взрывозащиты. При этом учитываются, прежде всего, зарядная способность токонепроводящих пластиковых частей и толщина лакокрасочного покрытия.

Температурный параметр, например, 125°C для пыли и класс температуры от T1 до T6 для газов

Параметры взрывозащиты на фирменной табличке взрывозащищенных в пылевой среде приводов заканчиваются указанием максимальной допустимой температуры поверхностей прибора в градусах Цельсия. В зависимости от производителя взрывозащищенного оборудования стандартные значения этого параметра составляют 120°C или 125°C. Указанная температура соответствует большинству промышленных смесей пыли и воздуха. Газы сгруппированы по классам температуры.

Классификация газов и паров в зависимости от уровня взрывозащиты

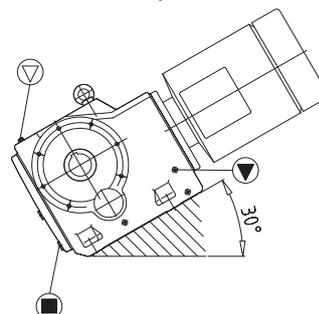
Группа взрывозащиты	Классы температуры воспламенения			
	T1: > 450°C	T2: 300°C ...450°C	T3: 200°C ...300°C	T4: 135°C ...200°C
I	метан			
IIA	ацетон, этан, бензол, окись углерода, метанол, пропан	n-амилацетат, этиловый спирт, n-бутан, n-бутиловый спирт, циклогексан	бензин, соляровое масло, жидкое топливо, n-гексан, скипидар	ацетальдегид
IIB	диметиловый эфир	этилен	сероводород	этиловый эфир
IIC	водород	ацетилен		

Электрические приводы для атмосфер с низкой точкой воспламенения, которые находятся в классах температуры T5 (100°C...135°C) и T6 (85°C...100°C), компания NORD не производит.

Точные диапазоны температур и размещение наиболее распространенных газов в соответствующих классах и группах взрывозащиты указаны в приведенной выше таблице. Тем не менее, с точки зрения взрывоопасности газа, не только температуру поверхностей, но и опасность воспламенения внутри прибора необходимо рассматривать иначе, чем у взрывозащищенных в пылевой среде приводов.

Документация АТЕХ

Документация содержит высокие требования в области взрывозащиты. Большая часть достаточно объемного руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию должна прилагаться к комплекту поставки и быть составленной, по меньшей мере, на одном языке, т.е. языке производителя. Если инженер по машиностроению и/или лицо, эксплуатирующее машину, пользуются другим языком, то должны также дополнительно поставляться версии на языке соответствующих стран. В отдельных случаях, например, для особых монтажных положений должны быть, кроме этого, предоставлены дополнения к документации. На дату сдачи данного каталога в печать руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию были представлены на следующих языках: немецкий, датский, английский, финский, французский, греческий, итальянский, нидерландский, польский, португальский, шведский, словацкий, испанский, чешский, венгерский, русский. При отсутствии руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию ввод привода в эксплуатацию не разрешается. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию можно запросить в компании NORD или загрузить на сайте www.nord.com в сети Интернет.



Взрывозащита / Предписания АТЕХ – Какие подробные сведения в них содержатся?



Фирменная табличка редуктора

Пример:

В поле n_1 указана номинальная частота вращения приводного вала редуктора (может превышать только на величину, составляющую до 10%, включительно)

Поле P_1 содержит макс. допустимую мощность двигателя

Максимально допустимое значение радиальных сил на приводном валу редуктора

Максимально допустимое значение осевых сил на приводном валу редуктора

Обозначение EX указывает на то, что средство производства является взрывозащищенным

085 0150-0

Группа приборов сравн. п. А75

Категория 2G указывает на то, что оборудование разрешено к применению в зоне 1 для газа. Зона 1 означает, что оборудование подвергается риску лишь иногда.

Обозначение CE Communautés Européenes (Европейское сообщество)

Передаточное отношение 1:72,63

Год производства июнь 2006 г.

допустимый диапазон температур окружающей среды

Интервал обслуживания указывает на количество часов эксплуатации, которое должно пройти до момента, когда станет необходимым проведение капитального ремонта.

Дополнение X приводится как указание для эксплуатирующего лица, означающее, что для безопасного использования прибора необходимо соблюдать важные дополнительные условия. (См. руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию)

Класс температуры Газы сгруппированы по классам температуры (T1-T4). T4 соответствует температуре воспламенения 135-200°C.

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG D-22934 Bargtheide			
Тип SK 12 – IEC 63 /2G			
No. 1003345823		i_{ges} 72.63	
n_2 18 min^{-1}	n_1 1307. min^{-1}	IM M1	
M_2 96 Nm	P_1 0.18 kW	Bj 06/06	
F_{R2} 3.35 kN	F_{R1} kN	T_u -20/+40 °C	
F_{A2} 4.00 kN	F_{A1} kN	x_{R2} 50 mm	
Oil CLP 220		MI 24 000 h	
Oil CLP 220		S	
II 2G c IIC T4 X			

Фирменная табличка двигателя

Пример:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG D-22934 Bargtheide			
Тип SK 12 – IEC 63 /2G			
No. 1003345823		i_{ges} 72.63	
n_2 18 min^{-1}	n_1 1307. min^{-1}	IM M1	
M_2 96 Nm	P_1 0.18 kW	Bj 06/06	
F_{R2} 3.35 kN	F_{R1} kN	T_u -20/+40 °C	
F_{A2} 4.00 kN	F_{A1} kN	x_{R2} 50 mm	
Oil CLP 220		MI 24 000 h	
Oil CLP 220		S	
II 2G c IIC T4 X			



Взрывозащита / Предписания ATEX – Какие подробные сведения в них содержатся?

Номенклатура продукции компании NORD согласно ATEX

Все редукторы компании NORD могут поставляться в соответствии с ATEX. Исключением являются редукторы с фрикционным колесом регулировки и червячные редукторы Minibloc для категории 2. В связи с этим, для каждой области применения предлагается соответствующий редуктор. Обзорная информация

представлена в виде таблицы, приведенной ниже на этой странице.

Вы можете легко сделать выбор. Загрузите бланк запроса (рисунок на странице A81 в Приложении) с сайта www.nord.com/ATEX на Ваш компьютер и отправьте его консультанту Вашего сервисного центра. Мы хотим найти для Вас самый подходящий привод. Мы также всегда готовы наилучшим образом выполнить особые пожелания. Ждем Ваших вопросов.

Категория	Тип защиты от воспламенения	TF	2TF	TW	RLS	60Hz	T>40°C<60°C	Защитный кожух	2-й конец вала двигателя	Добавочная инерционная масса	Независимый вентильатор
2G	de	s	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓
2G	e	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	-
3G	n	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-
2D	-	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-
3D	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓

Категория	IP 65	IP 66	3D / 2D extra	SH (нагрев во время простоя двигателя)	IG	SOSP	С полюсным переключением	Тормоз	VIK	Эксплуатация с преобразователем частоты	Преобразователь клеммной коробки	Возможна эксплуатация с устройством плавного пуска
2G	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓
2G	✓	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-
3G	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-
2D	-	S	-	-	-	✓	-	✓	-	✓	-	-
2D	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?

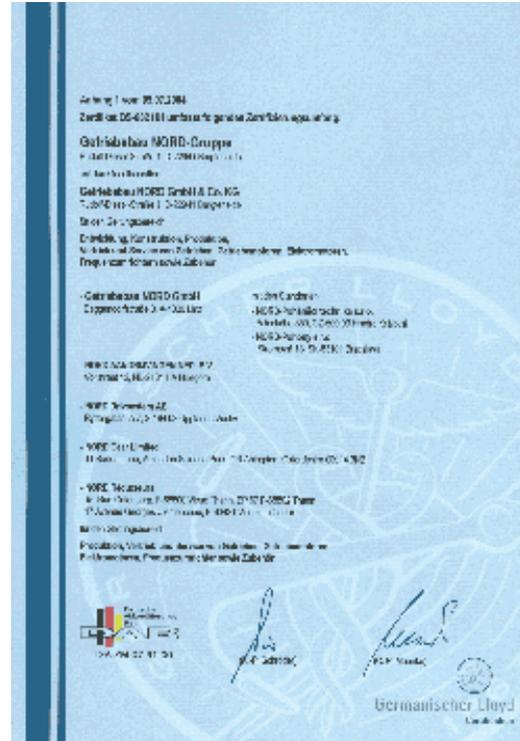
- s = Содержится в стандартном исполнении
- ✓ = Да, поставляется как опция для большинства типоразмеров
- = Нет, не поставляется как опция
- ? = По запросу
- TF = 3 датчика температуры (термистора)
- 2TF = 2 x 3 датчика температуры для предупреждения и отключения
- TW = Реле температуры
- RLS = Устройство блокировки обратного хода
- 60Hz = Для двигателя предусмотрена частота сети 60 Hz
- T>40°C<60°C = Температура окружающей среды
- Защитный кожух = в качестве защиты от дождя и падающих предметов в случае монтажа электродвигателя валом вниз
- 2-й конец вала = для монтажа маховика
- Добавочная инерционная масса = позволяет достичь плавного пуска
- Независимый вентильатор = для охлаждения двигателя при частоте < 20 Hz
- IP 65 = оптимальная защита от попадания посторонних частиц (указана в предписаниях для токопроводящей пыли)
- IP 66 = высокий уровень защиты от попадания пыли и воды
- 3D / 2D = подходит для категории 3D или 2D
- SH = Подогрев обмоток двигателя во время простоя двигателя
- IG = Инкрементный энкодер
- SOSP = Специальное напряжение
- С полюсным переключением = двигатели с функцией переключения полюсов
- Тормоз = тип исполнения: стояночный или рабочий тормоз
- VIK = исполнение согласно требованиям Германского союза потребителей энергии (VIK)

Тип редуктора	Конструктивная серия	Момент вращения, от – до [Nm]	поставляется в кат. 2	поставляется в кат. 3
Цилиндрический соосный редуктор	Block	46 - 23.000	✓	✓
Цилиндрический соосный редуктор	Nordbloc	41 - 3.200	✓	✓
Цилиндрический соосный редуктор	Standard	38 - 658	✓	✓
Цилиндрический редуктор с параллельными валами	Block	128 - 90.000	✓	✓
Цилиндрический редуктор с параллельными валами	Nordbloc	73 - 370	✓	✓
Цилиндро-конический редуктор	Block	45 - 50.000	✓	✓
Цилиндро-червячный редуктор	Block	37 - 3.094	✓	✓
Червячный редуктор	Universal	30 - 160	✓	✓
Червячный редуктор	Minibloc	10 - 283		✓
Редуктор с клиновым ремнем регулировки	RGAE	4- 690	✓	✓

Взрывозащита / Предписания АТЕХ – Какие подробные сведения в них содержатся?



СЕРТИФИКАТЫ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Declaration of Conformity
according to Directive 94/9/EC Annex VIII

Getriebebau NORD
GmbH & Co. KG
Fudolf-Diesel-Str. 1
D-22941 Bargteheide
Tel: +49 (0) 4782 7401 0
Fax: +49 (0) 4782 7401 252
<http://www.nord.com>
info@nord-us.com

Getriebebau NORD hereby declares under its sole responsibility that the helical, parallel shaft, bevel and worm geared motors and gear units of categories 2G and 2U to which this declaration relates are in conformity with

Directive 94/9/EC

Applicable standards: EN 1-27-1, EN 15483-1, EN 13463-5

Getriebebau NORD deposits the documents required according to 94/9/EC Annex VIII with the following authority No. 0158:

Certification authority of the EXAM BBG Prüf- und Zertifizier GmbH

Getriebebau NORD
GmbH & Co. KG

Barthelside, 25.10.2005
Name and title of issue

U. Küchenmeister, Managing Director

i.v. Dr. B. Bouché, Technical Manager

