

Руководство по
эксплуатации
NMA 3943

**Электрические
приводы вращения
для ядерных
установок**

Серия
R/S-SIWI
R/S-SIWI-AS



Содержание

1	Основные положения	3	3.3	Регулировка сигнального переключателя устройства.....	12
1.1	Терминология по технике безопасности.....	3	3.3.1	Контроллер, срабатывающий по крутящему моменту (DSW).....	12
1.2	Общие сведения о технике безопасности.....	3	3.3.2	Выключатели, срабатывающие в зависимости от пути.....	13
1.3	Транспортировка.....	5	3.3.3	Указатели положения.....	15
1.4	Хранение.....	5	3.4	Пуск в эксплуатацию.....	16
1.5	Утилизация и вторичное использование.....	5	3.4.1	Контрольные работы перед пуском в эксплуатацию.....	16
1.5.1	Упаковка.....	5	3.4.2	Включение.....	16
1.5.2	Сервопривод.....	5	3.4.3	Контроль герметичности корпуса сигнального переключателя устройства и электрических соединений.....	17
2	Описание	6	4	Эксплуатация	18
2.1	Комплект поставки.....	6	4.1	Указания по технике безопасности.....	18
2.2	Применение.....	6	4.2	Режимы работы.....	18
2.3	Принцип действия, механическая конструкция.....	6	5	Техническое обслуживание	19
2.3.1	Работа от двигателя.....	6	5.1	Меры по технике безопасности.....	19
2.3.2	Ручной режим.....	8	5.2	Инспекции.....	19
3	Монтаж	9	5.3	Периодичность смазки и контроль.....	20
3.1	Сборка с исполнительным органом.....	9	5.4	Ремонт, изменения.....	22
3.1.1	Дополнительные операции при монтаже сервопривода на установке.....	9	5.5	Запчасти и их чертежи.....	22
3.2	Электрическое подключение.....	11	6	Приложение	23
3.2.1	При подключении выполните дополнительные работы для следующих серий:.....	11	6.1	Дополнительные инструкции.....	23
3.2.2	Подключение двигателя.....	12	6.2	Инструкция по монтажу маховика.....	23
3.2.3	Схема для исполнения с тормозным двигателем.....	12			

1 Основные положения



Данное электрическое оборудование предназначено для использования в силовых промышленных электроустановках. Во время работы это оборудование имеет опасные, находящиеся под напряжением, неизолированные части и движущиеся или вращающиеся детали. В случае удаления необходимых защитных укрытий, неправильного использования, неверного управления или недостаточного технического обслуживания, они могут нанести серьёзный вред здоровью людей или причинить материальный ущерб.

Поэтому для безопасной работы установки необходимо обеспечить, чтобы:

- к работе с этим оборудованием допускался только квалифицированный персонал
- эти лица всегда имели в своём распоряжении входящие в комплект поставки руководства по эксплуатации и другую документацию на все выполняемые работы и постоянно пользовались этой документацией
- неквалифицированный персонал не допускался к работе с оборудованием или в непосредственной близости от него.

1.1 Терминология по технике безопасности

Термины **ОПАСНОСТЬ**, **ВНИМАНИЕ**, **ОСТОРОЖНО** и **УКАЗАНИЕ** используются в этом руководстве для указания на особые опасности или специальную информацию, требующую особого внимания.



ОПАСНОСТЬ указывает на то, что несоблюдение требований ведёт к смерти и/или к существенному материальному ущербу.

ВНИМАНИЕ указывает на то, что несоблюдение требований может привести к тяжёлым травмам и/или к существенному материальному ущербу.

ОСТОРОЖНО указывает на то, что несоблюдение требований может привести к травмам и/или к материальному ущербу.



УКАЗАНИЕ указывает на необходимость особого внимания к техническим особенностям, так как они могут быть неочевидны для персонала.



Иные указания по транспортировке, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, которые не отмечены особым образом, а также технические характеристики (в руководстве по эксплуатации, документации на изделие и на оборудование) также требуют особого внимания для предотвращения ошибок и неисправностей, которые могут непосредственно или опосредованно стать причиной травм персонала или материального ущерба.

Условиями безупречной и безопасной работы является правильная транспортировка, хранение, установка, монтаж, а также тщательное выполнение пуско-наладочных работ.

Квалифицированным персоналом называются лица, которые на основании своего обучения и опыта, а также знания основных стандартов, предписаний, правил техники безопасности и условий эксплуатации назначены лицом, ответственным за безопасность, для выполнения определённых задач и находятся в состоянии распознать и предотвратить возможные опасности.

Кроме того, необходимы знания по оказанию первой медицинской помощи и местных спасательных устройств.

Запрещается работа неквалифицированного персонала на силовых электроустановках, что регулируется стандартами DIN EN 50110-1 (прежде DIN VDE 0105) и IEC 60364-4-47 (VDE 0100, часть 470).

1.2 Общие сведения о технике безопасности

Описываемые здесь устройства являются частью оборудования промышленного назначения. Их конструкция соответствует определённым общепризнанным техническим правилам.



ОПАСНОСТЬ Это оборудование, в связи со своими функциональными особенностями, может причинить серьезный вред здоровью персонала или значительный материальный ущерб, например, в случае неправильного использования или управления, недостаточного технического обслуживания или недопустимых действий неквалифицированного персонала.



ВНИМАНИЕ Предельно важно, чтобы основное проектирование установки, а также все работы, связанные с транспортировкой, подключением, монтажом, пуском в эксплуатацию, техническим обслуживанием и ремонтом, выполнялись квалифицированным персоналом и контролировались ответственными специалистами.

При этом особенно следует учитывать:

- технические характеристики и данные о допустимых условиях применения (монтажа, подключения, окружающей среды и эксплуатации), которые приводятся в каталоге, в документации, прилагаемой к заказу, в руководстве по эксплуатации, на табличках и других документах к изделию
- общие строительные нормы и правила техники безопасности
- местные специфические положения и требования, касающиеся оборудования
- технически правильное использование инструментов и подъемно-транспортного оборудования
- использование индивидуальных средств защиты, особенно при высоком уровне шума, высокой температуре окружающей среды и поверхности сервопривода, обусловленной, например, частыми и длительными включениями, а также при работе с чистящими и смазочными средствами, клеем, красками и др.
- обязанность ответственных лиц за инструктаж персонала по технике безопасности согласно §20 немецких Правил обращения с опасными веществами, если применяются такие вещества, которые могут причинить вред здоровью и окружающей среде (например, чистящие и смазочные средства, клей, краски и др.) Подробные сведения от таких веществ содержатся в паспортах безопасности их изготовителей.

Из-за необходимости обеспечения обзорности материала, руководство по эксплуатации не может содержать всю детальную информацию обо всех возможных вариантах конструкции и, в частности, не может учитывать все случаи установки, эксплуатации и технического обслуживания. В связи с этим руководство по эксплуатации содержит только ту информацию, которая требуется для использования оборудования по назначению и для квалифицированного персонала при промышленном применении (смотри выше).

В особых случаях, когда при использовании оборудования в непромышленных областях к нему предъявляются повышенные требования (например, защита от касания детьми и др.), эти требования должны выполняться заказчиком при монтаже путем принятия дополнительных защитных мер.

В случае возникновения подобных трудностей, особенно при отсутствии подробной специфической для изделия информации, обратитесь за пояснениями в соответствующее торговое представительство фирмы SIPOS Aktorik. При этом всегда указывайте тип устройства и заводской номер (см. заводскую табличку).



ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, МОНТАЖУ, ПУСКУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ОБРАЩАТЬСЯ ЗА ПОДДЕРЖКОЙ В КОМПЕТЕНТНЫЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР SIPOS AKTORIK.



УКАЗАНИЕ

- По общим вопросам, таким как проверка комплекта поставки (наличие транспортных повреждений), длительное хранение и консервация оборудования, имеется дополнительная подробная информация в рабочей документации SIPOS Aktorik, которую можно получить в торговых представительствах.
- Учтите, что содержание руководств по эксплуатации и документации на изделия не является частью прежних или существующих соглашений, обязательств или правоотношений и не должно изменять их. Все обязательства фирмы SIPOS Aktorik приведены в договоре купли-продажи, который содержит полные и единственно действующие условия гарантии. Положения этих руководств и документации не дополняют и не ограничивают эти договорные положения о гарантии.

1.3 Транспортировка

Поднимайте приводы только за транспортные проушины или охватив тросом двигатель и стакан пружины. Ни в коем случае не крепите канат за маховик или переключающий рычаг. Не обматывайте трос вокруг внешних электрических проводов и механически не нагружайте их каким-либо иным способом.

Выполняйте инструкции по транспортировке оборудования.

1.4 Хранение

Если привод не вводится сразу в эксплуатацию, то хранить его надо в сухом, не подверженном вибрации помещении.

При хранении во влажном помещении положите в корпус абсорбирующие влагу средства и проверьте их действие.

Старайтесь не повредить упаковочную плёнку и удалите её непосредственно перед монтажом привода.

Крышки электрических приборов управления и кабельные проходы держите закрытыми, в т.ч. на время между установкой и пуском в эксплуатацию. Отопление в помещении или абсорбирующие средства в корпусе не допускают образование конденсата в приборах управления.

1.5 Утилизация и вторичное использование

1.5.1 Упаковка

Наши изделия для транспортировки с завода защищены специальной упаковкой. Упаковка состоит из экологических, легко разделяемых материалов и пригодна для вторичного использования.

Для утилизации упаковочного материала мы рекомендуем обращаться на предприятия, занимающиеся вторичной переработкой.

В качестве упаковочных материалов мы используем:

древесные плиты (MSB/OSB), картон, бумагу, полиэтиленовую плёнку.

1.5.2 Сервопривод

Сервоприводы SIPOS являются изделиями с очень большим сроком службы. Однако и для них наступает момент, когда они должны быть заменены.

Наши сервоприводы имеют модульную конструкцию, благодаря чему можно легко разделять и сортировать их материалы:

- различные металлы
- пластмассы
- масла и смазки

Общими являются следующие положения:

- Собирайте масла и смазки при демонтаже. Как правило, они являются веществами, загрязняющими воду, поэтому нельзя допускать их попадания в окружающую среду.
- Направляйте демонтированные материалы в соответствующие пункты утилизации или для отдельной повторной переработки.
- Соблюдайте национальные/местные правила утилизации.

2 Описание

2.1 Комплект поставки

Для объёма поставляемых исполнений электрических приводов вращения действуют только данные из каталогов и заказа изделия.

Электрические приводы вращения	Типовой ряд / типоразмер ¹⁾ / № заказа	Серия ²⁾
Для приводов управления	M76361 - - - Z ... M76371 - - - Z ... M76371 - - - Z ... + R99 M76361 - - *. - Z N.N M76361 - - *. - Z N.K M76371 - - *. - Z N.H	S - SIWI S - SIWI - AS S - SIWI - AS - LZ S - SIWI - C S - SIWI - CD S - SIWI - CAS
Для регулируемых приводов	M76362 - - - Z ... M76372 - - - Z ... M76362 - - *. - Z N.N M76362 - - *. - Z N.K M76372 - - *. - Z N.H	R - SIWI R - SIWI - AS R - SIWI - C R - SIWI - CD R - SIWI - CAS

- 1) Буква в 7-ой позиции (первый знак во втором блоке) обозначает типоразмер:
C, E, F, G, M, N или S, U
- 2) Значение сокращений в обозначении серии:
S : для управляющих устройств
R : для регулирующих устройств
SIWI : важно для безопасности
C : буква, идентифицирующая сервоприводы для ядерных установок типа WWER
D : с герметичным корпусом для переключающих и сигнальных устройств
AS : расчётная аварийная устойчивость
LZ : длительное наличие

2.2 Применение

Электрические приводы вращения предназначены для приведения в действие запорной и регулирующей арматуры на трубопроводах:

- **Приводы управления**, тип M76361 .. / M76371 .. (серия S) для управляющих устройств в ядерных установках.
- **Регулирующие приводы**, тип M76362 .. / M76372 .. (серия R) для регулирующих устройств в ядерных установках.

2.3 Принцип действия, механическая конструкция

2.3.1 Работа от двигателя

Все приводы работают по одинаковому принципу. Усилие передаётся от двигателя через цилиндрическую зубчатую передачу и червячный редуктор на выходной вал.

У типоразмеров "S" и "U" после этой комбинации редукторов установлен ещё планетарный редуктор.

Выбор различного количества полюсов в электродвигателях и различное передаточное отношение цилиндрической зубчатой передачи и червячного редуктора обеспечивают широкий диапазон частоты вращения выходного вала от 5 до 180 мин⁻¹. Для обеспечения

одинакового максимального отключающего момента при всех частотах вращения выходного вала одного типоразмера, для приводов этого типоразмера имеются электродвигатели различной мощности.

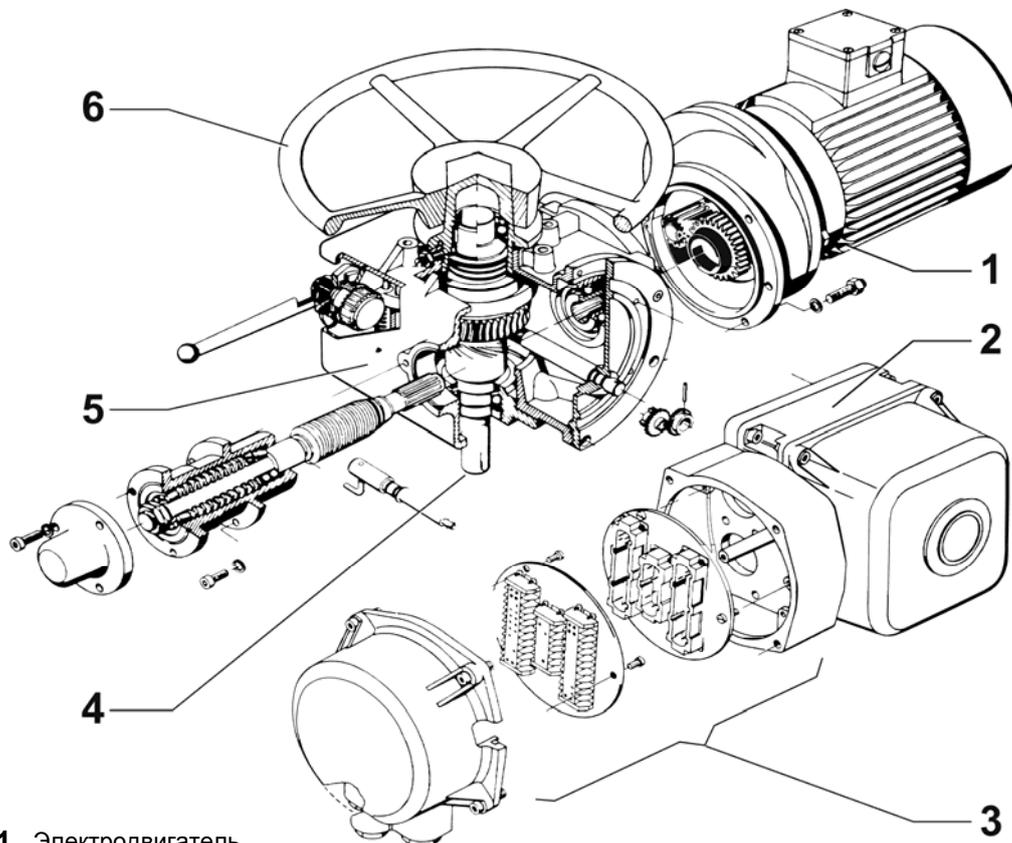
Для восприятия крутящего момента червяк удерживается тарельчатыми пружинами по центру червячного колеса. Он может перемещаться в осевом направлении в обе стороны. Если на выходном валу возникает нагрузочный момент, то тангенциальное усилие па червячном колесе отжимает червячный вал из центрального положения и задействует через систему рычагов моментный выключатель в сигнальном переключающем устройстве.

Редукторы заполнены маслом и имеют уплотнения со всех сторон. Все валы редукторов в силовой передаче вращаются в подшипниках качения или в специальных вкладышах подшипников скольжения.



УКАЗАНИЕ относительно самоторможения при работе от двигателя:

- Все регулирующие приводы являются самотормозящими.
- Управляющие приводы с более высокими частотами вращения (см. каталог) - не самотормозящие. У этих приводов команда выключения после отключения по крутящему моменту должна продолжаться поддерживаться посредством электрической блокировки.



- 1 Электродвигатель
- 2 Сигнальное переключающее устройство
- 3 Электрическое подключение через штекер
- 4 Выходной (концевой) вал
- 5 Редуктор
- 6 Маховик

2.3.2 Ручной режим

Все приводы могут вращаться от маховика, неподвижного во время работы от двигателя. Переключающий рычаг отсоединяет двигатель и подсоединяет маховик (см. 4.2). Это положение фиксируется специальной механической системой. При пуске двигателя происходит автоматическое, безопасное для оператора отсоединение маховика и подсоединение двигателя. Работа от двигателя всегда имеет преимущество перед ручным режимом.



УКАЗАНИЕ Рычагом можно переключаться только с двигателя на ручной режим (см. также 4.2):

УКАЗАНИЕ Приводы типоразмеров M763..-F, -G, -M и -N могут также поставляться с понижающим редуктором, у которого вал маховика расположен под углом 90° к выходному валу.



ОСТОРОЖНО У приводов типа M763..-C, -E, -F, -G, -M и -N маховик при переключении на ручной режим соединяется напрямую с приводным валом, т.е. червячный редуктор не участвует в силовой передаче. Поэтому при ручном режиме отсутствует самоторможение (см. выше).

Приводы типоразмеров M763..-S и -U оснащены понижающей передачей для маховика.

У приводов этих типов в ручном режиме из-за большого крутящего момента усилие передаётся через червячный вал, так как при прямом соединении с выходным валом было бы невозможно вручную создать требуемое усилие при имеющемся диаметре маховика.

Всегда действует правило: при правом вращении маховика вал приводимой в действие арматуры или исполнительного органа также вращается вправо.

3 Монтаж



- **ВНИМАНИЕ** Допустимое применение оборудования и необходимые специальные знания для работ с силовым электрооборудованием приведены в общей информации по технике безопасности и требованиях в разделе 1.2. Они должны точно выполняться.
- Перед началом монтажа необходимо обеспечить, чтобы при выполнении запланированных операций (возможное срабатывание клапанов и др.) не могли возникнуть опасности для персонала и повреждения установки.
- Монтажные работы должен выполнять только компетентный персонал.

3.1 Сборка с исполнительным органом



Если во время работы существует опасность касания подвижных частей, то их нужно укрыть соответствующим образом.

Привод можно устанавливать в любом положении. Предпочтительное положение с вертикально расположенным выходным валом и фланцем, направленным вниз.

Общие операции по монтажу:

- У приводов типа M763.. – G / M / N: смонтируйте маховик на приводе, см. п. 6.2.
- Удалите антикоррозионный лак с соединительного фланца и покрытия, тщательно очистите соединительные детали.
- Смажьте соединительные детали консистентной смазкой.
- Установите привод соединительным фланцем на исполнительный орган, при этом следите за центрированием и скользящей посадкой соединительных деталей.
- Не допускайте ударов и прочего силового воздействия!
- Для крепления привода к исполнительному органу используйте винты качества 8.8 с пружинными шайбами. Глубина заворачивания: $\geq 1,25d$.
- Если устанавливается защитная трубка шпинделя:
 - Снимите крышку с полого вала.
 - Смажьте резьбу и уплотнительные поверхности герметиком (например, „Silastic“ RTV 732 фирмы Dow Corning, D–65201 Wiesbaden).
 - Установите и закрепите прилагаемую защитную трубку шпинделя.
- Проверьте наличие повреждений привода и арматуры. Устраните повреждения, восстановите нарушения лакокрасочного покрытия.

3.1.1 Дополнительные операции при монтаже сервопривода на установке

Приведённые далее операции необходимо выполнить на сервоприводах, установленных в резервуаре высокого давления.



'Резервуар высокого давления' имеет защитную оболочку (DWR / SWR) и арматурную станцию свежего пара/арматурную камеру (DWR).

Для сервоприводов, установленных вне резервуара высокого давления (например, в кольцевой камере), работы, приведённые в п.п. 3.2.1.1 - 3.2.1.3 выполнять не надо.

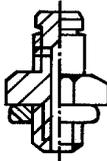
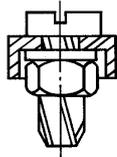
Это относится к сервоприводам, которые кратковременно (< 5 часов) эксплуатируются в самом неблагоприятном рабочем состоянии при следующих условиях: Давление (абс.) $\leq 1,2$ бар; температура ≤ 100 °C.

При превышении указанных условий (> 1,2 бар и/или > 100° C) нужно принять соответствующие меры после консультации с SIPOS Aktorik GmbH.

Для всех серий:

- На заполненном маслом корпусе редуктора:
 - В зависимости от монтажного положения сервопривода, выверните отмеченный красной краской винт, находящийся в самой высшей точке корпуса редуктора.
 - Установите прилагаемый винт выравнивания давления в зависимости от типоразмера привода (С ... U) (см. таблицу 3.2):

Затяните винт выравнивания давления с моментом $M = 4,5 \text{ Нм}$.

M763.. – C ¹⁾	M763 .. – E / F / G / M / N	M763.. – S / U
		
Рис. 3.2.1.1 а	Рис. 3.2.1.1 б	Рис. 3.2.1.1 в

1) Винт выравнивания давления по рис. 3.2.1.1 а может также применяться на приводах типа M763.. – E.

Таблица 3.2: Винт выравнивания давления

- Дополнительно только для типов M763.. - S и - U :
Установите прилагаемый винт выравнивания давления в корпус предварительной ступени двигателя, см. рис. 3.2.1.1 б.
Затяните винт выравнивания давления с моментом $M = 4,5 \text{ Нм}$.

Серии: S-SIWI, S-SIWI-C, R-SIWI, R-SIWI-C:

- На корпусе сигнального переключающего устройства:
 - выверните винт, помеченный красной краской,
 - вставьте винт выравнивания давления (см. рис. 3.2.1.2.а).

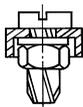


Рис 3.2.1.2.а: Винт выравнивания давления

**3.2.1.3 Серии: S-SIWI-AS, S-SIWI-CAS
(Внимание: не для S-SIWI-AS-LZ)**

- На двигателе:
 - В зависимости монтажного положения сервопривода, должны быть открыты отверстия для слива конденсата, расположенные в самой нижней точке (на фланце двигателя и кожухе вентилятора).
 - Для этого выверните винты в самой нижней точке.

**3.2.1.4 Серии: S-SIWI-AS, S-SIWI-AS-LZ, R-SIWI-AS,
S-SIWI-CD, S-SIWI-CAS, R-SIWI-CD, R-SIWI-CAS**

- На корпусе сигнального переключающего устройства:
 - После регулировки выключателей, индикаторов положения и т. п. тщательно установите крышку и плотно закройте её.
 - Для этого нужно очистить уплотнительное кольцо и его контактную поверхность и смазать уплотнительное кольцо средством Parker O-Lube производства фирмы Parker Hannifin GmbH, D-74383 Pleidelsheim или аналогичным герметиком.
 - Заменяйте повреждённые уплотнительные кольца.



УКАЗАНИЕ

Эти действия являются условием успешного проведения контроля герметичности (см. 3.5.3).

3.2 Электрическое подключение

Подсоедините двигатель и модули сигнального переключающего устройства в соответствии с электросхемами, которые наклеены в крышке сигнального переключающего устройства.

3.2.1 При подключении выполните дополнительные работы для следующих серий:

**Серии: S-SIWI-AS, S-SIWI-AS-LZ, R-SIWI-AS,
S-SIWI-CD, S-SIWI-CAS, R-SIWI-CD, R-SIWI-CAS**

- Плотно закройте корпус электрического соединения.
- В точках ввода управляющих проводов и кабеля двигателя в корпус электрического подключения используйте только проверенные на герметично-аварийную устойчивость кабельные вводы.
- Установите кабельные вводы как при их квалификации.
- Закройте открытые отверстия для кабеля металлическими заглушками, нанесите на резьбу "Silastic" RTV 732 фирмы Dow Corning, D-65201 Wiesbaden или аналогичный силиконовый герметик.
- Защитите провода от повреждения острыми углами соединительной крышки, используя термоусадочные трубки (материал по DIN ISO 1629 : FPM), см. рисунок 3.3.1 а.
- Для электронного датчика положения (ESR) используйте экранированные, заземлённые с двух сторон провода (см. инструкцию по эксплуатации ESR и п. 3.4.3.2).

Для сигнального переключающего устройства выполняйте монтажные указания, приведённые в п. 3.2.1.4, и при необходимости, выполните проверку герметичности по п.3.5.3

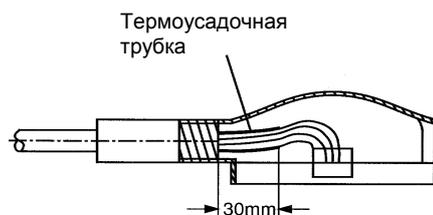


Рис. 3.3.1 а: Трубка для защиты проводов

3.2.2 Подключение двигателя

Подключите двигатель в соответствии с приклеенной в сервоприводе схемой соединений.

3.2.3 Схема для исполнения с тормозным двигателем

Серии: **R-SIWI и R-SIWI-C**

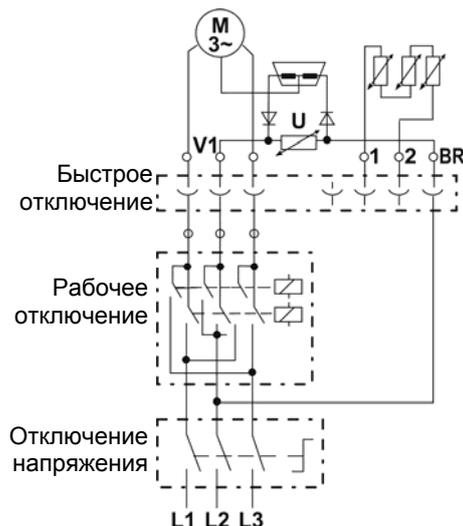
Тормозной двигатель типа 1L, если он установлен, предусмотрен для быстрого отключения. Вывод тормоза (BR) подключается перед блоком реверсивного контактора к внешней фазе L2 (смотри схему соединений в клеммном отсеке).



ОПАСНОСТЬ: При подсоединении быстрого отключения обесточить оборудование можно только главным выключателем, так как даже при отключенном контакторе оборудование может находиться под напряжением через провод "BR", который отходит перед контактором!
Изменение направления вращения допускается только переменной подключения фаз L1 и L3!

Эта схема действительна только для тормозных двигателей типа 1LC ... (фирма Siemens AG).

Тормозные двигатели типа OLB ... / Q28 (фирма emod Motoren GmbH) подключаются согласно схеме соединений, находящейся в клеммном отсеке или в клеммной коробке двигателя (см. также инструкцию по эксплуатации тормозного двигателя).



3.3 Регулировка сигнального переключающего устройства

3.3.1 Контроллер, срабатывающий по крутящему моменту (DSW)

Исходная регулировка выполняется на заводе-изготовителе.

Серии R

Выключатели, срабатывающие по крутящему моменту (S1 и S2, рис. 3.4.1а) жёстко установлены на номинальный исполнительный момент. Эту регулировку изменять нельзя!

Серии S

Отключающий момент разрешается изменять только в пределах диапазона регулировки и только с последующим испытанием на испытательном стенде.

- • Регулировка выключателя S1 для вращения вала по часовой стрелке (при взгляде на исполнительный орган), например, закрытие конечного управляющего элемента:
 - Сравните шкалу 3 (рис. 3.4.1 а), нанесённую на зажимной детали 4, и соответствующую вспомогательную шкалу 7 (диапазон регулировки отмечен) и определите, какая насечка на зажимной детали соответствует требуемому отключающему моменту.
 - Для изменения отключающего момента нажмите регулировочную кнопку (1) на выключателе S1 и поверните её так, чтобы указатель (2) совпал с насечкой, определённой выше. Регулировочная кнопка автоматически фиксируется после отпускания.



УКАЗАНИЯ:

- Винты 5 на зажимных деталях 4 и 6 должны быть затянуты!
- Кулачковые диски 8 не должны смещаться настолько, чтобы выключатель S1 или S2 нажимался при ненагруженном приводе.
- Невозможно и не допускается поворачивать кулачковый диск 8 за насечку 13.
- Измерьте отключающий момент на испытательном стенде и занесите его в протокол испытаний и на заводскую табличку

- Регулировка выключателя S2 (для левого вращения выходного вала) выполняется аналогично.

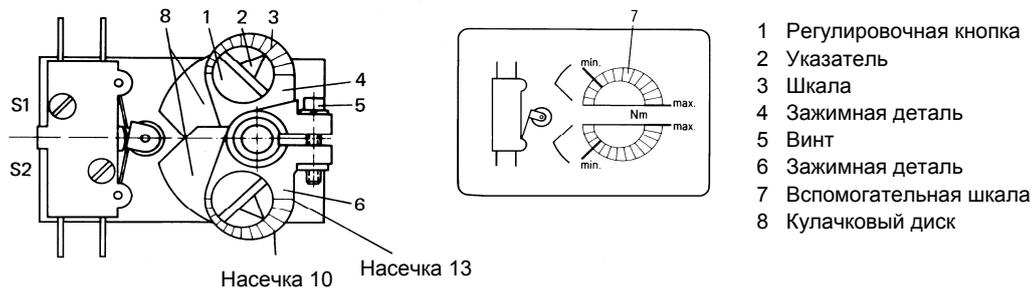


Рис. 3.4.1 а: Контроллер, срабатывающий по крутящему моменту, с двумя выключателями и наклеиваемой табличкой со вспомогательной шкалой

3.3.2 Выключатели, срабатывающие в зависимости от пути

Определение и учёт выбега:

Для конечного отключения в зависимости от пути сначала необходимо определить выбег сервопривода с подсоединённым исполнительным органом. Затем нужно установить концевой выключатель так, чтобы исполнительный орган достигал конечного положения как раз в тот момент, когда останавливается двигатель.



Выполните контрольные работы перед пуском в эксплуатацию (см. 3.5.1).

Роликовый контроллер (RSW), срабатывающий в зависимости от пути

Регулировка выключателей:

Поворачивайте маховик вправо (направление закрытия) или влево (направление открытия) до тех пор, пока исполнительный орган не достигнет требуемого положения.

Направления вращения

Выключатель S3 (рис. 3.4.2.1 а):

Правое вращение маховика

- Правое вращение выходного вала (если смотреть на исполнительный орган)
- Правое вращение выключающего кулачка 3

Выключатель S4:

Левое вращение маховика

- Левое вращение выходного вала
- Левое вращение выключающего кулачка 5

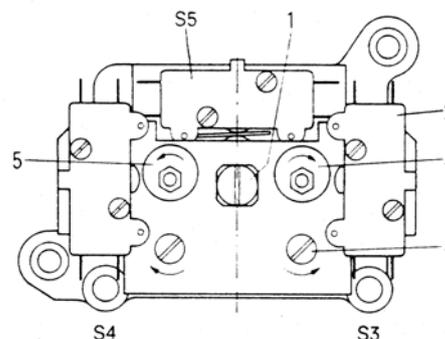


Рис. 3.4.2.1 а: Роликовый контроллер (вид сверху)

Переключатель S5

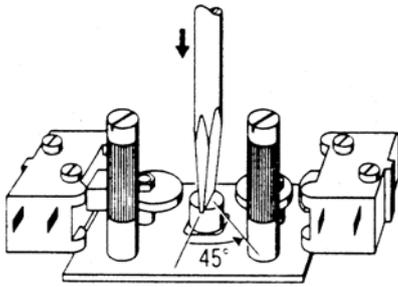


Рис. 3.4.2.1 б: Отсоединение среднего привода

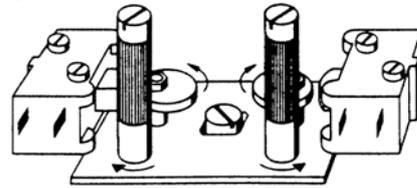


Рис. 3.4.2.1 в: Регулировка точки срабатывания

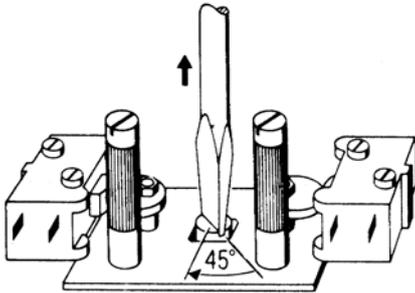


Рис. 3.4.2.1 г: Подсоединение среднего привода

- Отсоедините средний привод. Для этого нажмите кнопку 1 (рис. 3.4.2.1 а) и поверните на 45 ° (рис. 3.4.2.1 б). Теперь средний привод отсоединён (рис. 3.4.1.2 в).
- Установите точку срабатывания на выключателе S3 (рис. 3.4.2.1 а). Поворачивайте ось 4 отвёрткой или рукой в направлении стрелки до тех пор, когда кулачок 3 нажмёт микровыключатель 2. Целесообразно определить точку срабатывания с помощью контрольной лампы.



УКАЗАНИЕ:

- Не поворачивайте ось за точку срабатывания, иначе регулировка будет неправильной.
- Не вращайте маховик, пока отсоединён средний привод.

- Подсоедините средний привод (рис. 3.4.2.1 г).
- Для вращения маховика влево (выключатель S4, рис. 3.4.2.1 а), например, для открытия, выполните те же действия, как описано выше.
- Дайте сервоприводу сработать от двигателя по всему диапазону перемещения. При этом проверьте точки срабатывания и при необходимости откорректируйте их.

Кулачковый контроллер (NSW), срабатывающий в зависимости от пути

Этот контроллер устанавливается, если требуются дополнительные выключатели.

Регулировка выключателей:

- Переведите сервопривод в требуемое положение, при этом отметьте направление вращения регулируемого кулачкового диска (рис. 3.4.2.2 в)!
- Отверните гайку 3 (рис. 3.4.2.2 в), при этом ограничительная гайка 4 не должна смещаться.
- Установите точку переключения: на соответствующем кулачковом диске, поворачивайте верхнюю или нижнюю пластину (см. таблицу) в направлении, определённом выше, до тех пор, пока не сработает микровыключатель 1.

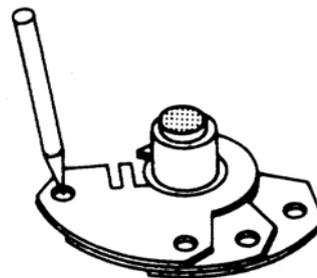


Рис. 3.4.2.2 а: Кулачковый диск состоит из 3 пластин

Направление вращения кулачкового диска при достижении положения срабатывания	Включение с замыкающим контактом (рис. 3.4.2.2 б слева)	Включение с размыкающим контактом (рис. 3.4.2.2 б справа)
Направо	Регулировка верхней пластины	Регулировка нижней пластины
Нналево	Регулировка нижней пластины	Регулировка верхней пластины

- Остальные пластины установите так, чтобы положение контактов сохранялось на всём оставшемся пути.



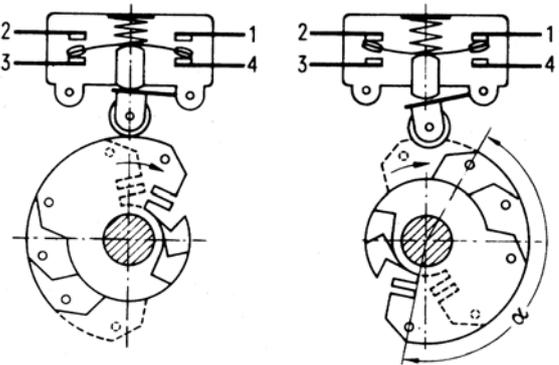
Средняя пластина не должна выступать за нижнюю или верхнюю пластину.

- Затяните рукой рифлёную гайку.



При незатянутой рифлёной гайке пластины могут сместиться!

- После регулировки выключателей дайте приводу сработать от двигателя по всему диапазону перемещения. При этом проверьте точки срабатывания и откорректируйте их при необходимости.



Включение с замыкающим контактом, контакты 3 - 4

Включение с размыкающим контактом, контакты 1 - 2

Рис. 3.4.2.2 б: Включение с кулачковым диском

- 1 Микровыключатель
- 2 Пластина
- 3 Рифлёная гайка
- 4 Ограничительная гайка

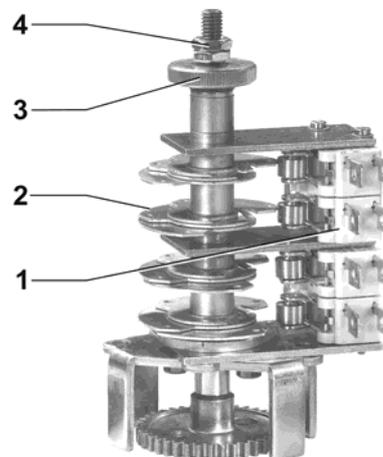


Рис. 3.4.2.2 в: Кулачковый контроллер с 4 выключателями, срабатывающими в зависимости от пути

3.3.3 Указатели положения

Потенциометр (POT)

Это устройство используется для дистанционной электрической сигнализации положения исполнительного органа.

Переведите сервопривод в оба конечных положения. При этом потенциометр самостоятельно настраивается через фрикционную муфту.

Электронный датчик положения (ESR)

Электронный датчик положения (ESR) используется для дистанционной сигнализации положения исполнительного органа с передачей ответного сигнала. Пользуйтесь инструкцией по эксплуатации ESR.

Механический указатель положения (SA)

- Переведите сервопривод в конечное положение „ЗАКРЫТО“. Установите красный подвижный указатель 2 или 3 (рис. 3.4.4.3 а) напротив неподвижного указателя 1.
- Переведите сервопривод в конечное положение „Открыто“. Установите зелёный подвижный указатель 2 или 3 напротив неподвижного указателя.
- Указатель положения можно снимать. Для это отогните неподвижный указатель немного в сторону и выньте ось 4 из приводной втулки 5.

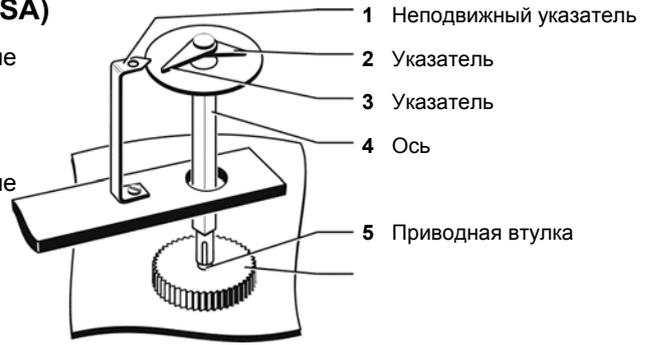


Рис. 3.4.3.3 а: Конструкция механического датчика положения SA

3.4 Пуск в эксплуатацию

3.4.1 Контрольные работы перед пуском в эксплуатацию

После монтажа проверьте и убедитесь в следующем:

- Привод правильно выставлен и смонтирован.
- Прочно затянуты все крепёжные винты, соединительные элементы и электрические подключения.
- Правильно подключены заземление и выравнивание потенциалов.
- Электрическое подключение двигателя и системы управления соответствуют электросхеме.
- Всё дополнительное оборудование подключено и работоспособно.
- Система управления выполнена таким образом, что сервопривод, отключенный датчиком температуры, не может включиться автоматически после охлаждения.
- Для подвижных и находящихся под напряжением частей установлены защитные устройства от случайного прикосновения.
- Соблюдены все меры безопасности, связанные с установкой.

Этот список может быть неполным. В зависимости от специфических условий эксплуатации оборудования могут потребоваться дополнительные проверки.

3.4.2 Включение



ВНИМАНИЕ: Проконсультируйтесь с ответственными сотрудниками, получите разрешение и убедитесь в том, что требуемые работы по пуску в эксплуатацию не могут стать причиной повреждения оборудования и не представляют угрозу для людей.

После подачи напряжения на систему управления проверьте и убедитесь в следующем:

- Направление вращения правильное. Для этого переведите привод маховиком приблизительно в середину диапазона перемещения и на короткое время подайте команды на открытие и закрытие. Одновременно проверьте, передвигается ли исполнительный орган в правильном направлении. Если этого не происходит, поменяйте местами два соединительных провода (фазы L1 и L3) и ещё раз проверьте направление вращения.
- Правильно подаются сигналы концевыми выключателями при подходе в оба конечных положения.
- Двигатель отключается системой управления от электросети при достижении конечных положений.
- Соответствие выключателей по крутящему моменту и пути заданному направлению вращения.
- Правильно работает автоматика системы управления.

3.4.3 Контроль герметичности корпуса сигнального переключающего устройства и электрических соединений.

для серий: – S-SIWI-AS, S-SIWI-AS-LZ, S-SIWI-CAS,
– R-SIWI-AS, R-SIWI-CAS

Этот контроль должен всегда проводиться после монтажа сервопривода, а также после отсоединения сигнального переключающего устройства от редуктора, после удаления кабельных вводов, после замены крышек или соединителей и после инспекционных работ:

Допустимая интенсивность утечки $q_{\text{доп}}$:

- при периодических испытаниях системы: $q_{\text{доп}} = 2 \times 10^{-2}$ мбар*л/с
- при заводских испытаниях перед отгрузкой: $q_{\text{доп}} = 1 \times 10^{-2}$ мбар*л/с

Метод контроля:

- изменение разрежения в течение определённого времени (повышение давления)
- Кроме этого метода контроля, могут быть использованы другие квалифицированные методы, которые гарантируют определение допустимой интенсивности утечки.

Схема испытаний (см. рис. 3.5.3 а):

- 1 Корпус сигнального переключающего устройства из электрических соединений (предмет испытаний)
- 2 Микроманометр или измерительный преобразователь для разрежения, разрешающая способность < 0.1 мбар
- 3 Вакуум-насос
- 4 Штуцер М6 с уплотнительным кольцом, Н1, Н2 запорные краны

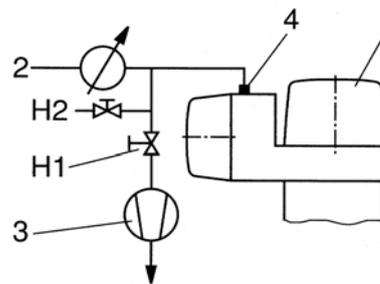


Рис. 3.4.1 а: Схема испытаний

Выполнение испытаний:

- Соберите схему испытаний согласно рис. 3.5.3.
 - Откройте кран Н1 и закройте кран Н2, вакуумируйте предмет испытаний до абсолютного остаточного давления 50 - 100 мбар.
 - Закройте кран Н1.
 - Подождите 15 - 20 минут. Абсолютное остаточное давление не должно возрасти за это время более 120 мбар, иначе повторите вакуумирование.
- Определите рост давления Δp в течение времени испытания $\Delta t \geq 5$ мин, откройте кран Н2, выверните штуцер и заверните пробку в отверстие (замените уплотнение)

Оценка:

$$\text{Интенсивность утечки } q = \frac{V \times \Delta p}{\Delta t} \quad [\text{мбар} \cdot \text{л} / \text{с}]$$

Δp = рост давления [мбар]

Δt = продолжительность испытания [с]

Продолжительность испытания	Допустимый рост давления
5 мин	66 Па = 0,66 мбар
10 мин	133 Па = 1,33 мбар

} Для глубокой крышки
($\sqrt{2}$ можно пренебречь)

$$V = V1 + V2$$

$V1$ = Объем предмета испытаний = 8 л при низкой крышке, 9 л при высокой крышке

$V2$ = объем испытательного оборудования



УКАЗАНИЕ Предмет испытаний должен иметь температуру окружающей среды. Во время испытаний не должны происходить изменения температуры.

4 Эксплуатация

4.1 Указания по технике безопасности

**ВНИМАНИЕ:**

Запрещается открывать во время эксплуатации крышки, защищающие от касания движущихся или находящихся под напряжением частей. См. также "Меры по технике безопасности" в главе "Техническое обслуживание".

Изменения относительно нормального режима эксплуатации (повышенная потребляемая мощность, изменения температуры или вибрация, необычные шумы или запахи, сигналы от контрольного оборудования и т. п.) показывают, что оборудование не работает нормально.

Для предотвращения неисправностей, которые непосредственно или косвенно могут вызвать серьезные травмы или повреждение оборудования, необходимо незамедлительно сообщить об этом компетентному обслуживающему персоналу.

В сомнительных случаях сразу отключите оборудование и переведите ручным приводом исполнительный орган в безопасное положение. Учитывайте условия эксплуатации оборудования!

4.2 Режимы работы

Привод может работать от двигателя или вручную (см. 2.3.2).

- **Работа от двигателя:** В нормальном режиме двигатель сервопривода управляется дистанционно.
- **Ручной режим:** Переключайте привод на ручной режим только при неработающем двигателе. Передвигайте рычаг по направлению стрелки, пока он не зафиксирован. Если чувствуется сопротивление, медленно поворачивайте маховик влево или вправо до тех пор, пока переключающий механизм не зафиксирован.



УКАЗАНИЕ После отключения, зависящего от крутящего момента, у самоторомозящих приводов требуется большее усилие для переключения на "ручной режим", что связано с напряжениями внутри привода.



ВНИМАНИЕ Возврат на работу от двигателя, т.е. отсоединение ручного привода, происходит автоматически при включении двигателя. Возврат рычагом не допускается. Это повредит переключающий механизм!

5 Техническое обслуживание

5.1 Меры по технике безопасности



ВНИМАНИЕ:

Относительно необходимых профессиональных знаний при эксплуатации и техническом обслуживании таких систем и установок приведены общие требования в разделе 1.2, которые нужно обязательно выполнять.

Каждый раз перед выполнением работ с приводом проверьте, что

- запланированные действия (возможное включение клапанов) не приведут к повреждению установки и не являются опасными для людей
- привод или часть установки отключены соответствующим образом. Наряду с целями главного тока, учитывайте возможное наличие дополнительных и вспомогательных контуров тока, особенно обогрев зоны размещения оборудования!

Общие правила техники безопасности:

- Отключить от электросети на всех полюсах (см. 3.3.3)
- Защитить от включения
- Проверить отсутствие напряжения
- Отгородить или накрыть соседние активные части, находящиеся под напряжением
- Заземлить и закоротить

После выполнения работ/изменений электрической части привода (двигателя, сигнального переключающего устройства) проверьте изоляцию и защитный провод в соответствии с действующими правилами.

Проверки должны проводить квалифицированные специалисты и документировать результаты.

5.2 Инспекции

Обычно рекомендуется провести общую инспекцию привода после пуска в эксплуатацию, чтобы установить, что

- соблюдаются заданные технические характеристики и правильно работает автоматическое управление,
- не ухудшилась плавность хода привода,
- не ослаблены крепёжные элементы,
- нет утечек,

Этот список может быть неполным. При определённых обстоятельствах требуются дополнительные проверки в соответствии с особыми специфическими условиями оборудования. Выявленные во время инспекции недопустимые отклонения или изменения следует незамедлительно устранить.

Условия эксплуатации могут быть различными, в связи с чем интервалы технического обслуживания должны быть адаптированы к местным условиям (они в значительной степени зависят от частоты включения, нагрузки и др.).

При нормальных производственных условиях, для поддержания в исправном состоянии и для обеспечения работоспособности привода необходимо выполнять следующее:

- Контроль: все приводы один раз в год (визуальный контроль)
- Инспекция: один раз в восемь лет (тщательный внутренний и внешний контроль состояния, работоспособности, износа и смазки)
- Профилактическое техобслуживание: все приводы, один раз в восемь лет (замена уплотнений и смазки, включая контроль работоспособности)



При работах с двигателем пользуйтесь соответствующей инструкцией по эксплуатации. Документируйте все работы, выполняемые на двигателе и сервоприводе.

В случае сбоев в работе или перегрузки оборудования, соответствующие контрольные работы должны быть выполнены раньше.



Для этого рекомендуется привлекать специально обученный персонал компетентных сервисных центров SIPOS Aktorik. Запросы направляйте по адресу:
SIPOS Aktorik GmbH, Im Erlet 2, D-90518 Altdorf, тел.: +49 9187 9227-5215, факс: +49 9187 9227-5122

5.3 Периодичность смазки и контроль

При нормальной нагрузке для приводов рекомендуются следующие интервалы смазки (вид и количество смазки см. таблицу 5.3 б).

Примерно через 8 лет:

- Замените масло в редукторе и зубчатой передаче. Вид и количество см. таблицу 5.3 б. Соблюдайте уровень заполнения соответственно таблице 5.3.
- Слегка смажьте шестерни и подшипники сигнального переключающего устройства.
- Смажьте маховик и вставки концевого вала. Вид и количество смазки см. таблицу 5.3 б
- Смажьте подшипники двигателя, см. таблицу 5.3 в.
Выполняйте следующие указания:
 - Очистите подшипники и смажьте разрешённой смазкой, при необходимости полностью замените подшипники.
 - Заполните на 50% смазкой для подшипников пустоты подшипников и соседние пространства.
 - Уплотняющие средства подшипниковых щитов см. таблицу 5.3 в.
- Замените все уплотнения.
- Замените радиальные уплотнительные кольца вала двигателя (в соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя).

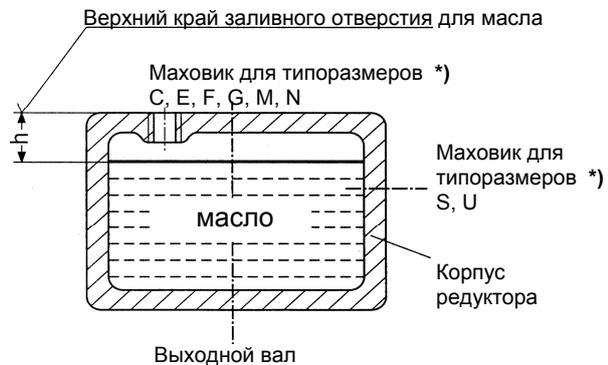
При большой нагрузке интервалы проведения техобслуживания нужно соответственно сократить.



- После каждого снятия крышек и кожухов проверьте повреждения уплотнений, смажьте их и заменяйте при необходимости.
- У двигателей сервоприводов типа 1LP 3/5...-Z Q29, Q18 + AS3, Q19 + AS3, Q21 + AS3, Q31, Q32, Q33, или OL 56 .. 160 / ... / Q29, Q31, Q32, Q33, у которых заменялись уплотнения или проводились другие работы, влияющие на герметичность двигателя, необходимо выполнить проверку герметичности (план испытаний см. стр. 22)

Сервопривод Тип	h [мм]
M763.. - C	20 +/- 5
M763.. - E	20 +/- 5
M763.. - F / G	35 +/- 10
M763.. - M / N	35 +/- 10
M763.. - S	35 +/- 10
M763.. - U	35 +/- 10

Таблица 5.3 а: Уровень заполнения маслом корпуса редуктора



*) Маховик у типоразмеров C, E, F, G, M, N расположен сверху, у типоразмеров S и U сбоку.

Точки смазки Смазка	Количество в зависимости от типоразмера *)							
	- C	- E	- F	- G	- M	- N	- S	- U
Картер редуктора Трансмиссионное масло для грузовых автомобилей SAE 90 по DIN 51512 ^{в)}	1,5 дм ³	2,5 дм ³	6,0 дм ³	6,0 дм ³	13,0 дм ³	13,0 дм ³	11,5 дм ³	16,5 дм ³
Камера зубчатой передачи Mobilux EP 004 ^{а)} / (фирма Mobil Oil)	--	--	--	--	--	--	2,5 дм ³	3,0 дм ³
Понижающий редуктор маховика > Трансмиссионное масло для грузовых автомобилей SAE 90 по DIN 51512 ^{в)} > Mobilgrease Special ^{б)} (фирма Mobil Oil)	--	--	--	--	0,6 дм ³	--	--	--
	--	--	0,2 дм ³	--	--	--	0,2 дм ³	--
Понижающий редуктор маховика, подшипники качения: Shell Gadus S2 V100 3 ^{г) д)} (Shell Dt. Schmierstoffe GmbH)	--	--	0,1 дм ³	--	--	--	0,1 дм ³	--
Концевые валы Высокоэф.смазка длительного действия AR-1 EP (фирма W. Zepf, Konstanz)	0,1 дм ³			0,5 дм ³		--	--	--
Сигнальное переключающее устройство Mobiltemp SHC 100 (фирма Mobil Oil)	7 см ³							
<p>*) Сведения по количеству смазки являются ориентировочными; определяющей является высота уровня по таб. 5.3 а</p> <p>а) Замена для смазки S / фирма MOBIL OIL (применялось до 01.01.1999)</p> <p>б) Замена для Molylube 8626 EP 2 / фирма BEL-RAY (применялось до 01.01.1999)</p> <p>в) или промышленное трансмиссионное масло ISO VG 220 по DIN 51517, T3 CLP</p> <p>г) замена для Shell Alvania G3 / фирма Dt. Shell GmbH (применялось до 01.10.2003)</p> <p>д) Замена для Shell Alvania RL3 / фирма Shell Deutschland Schmierstoffe GmbH (применялось до 31.12.2011)</p>								

Таблица 5.3 б: Смазочные средства и их количество по точкам смазки

Обзор: смазочные и уплотнительные средства для двигателей ККВ			
Тип двигателя	Смазка	Герметик для центрирующей кромки	
1LA 3 / 5 ... - Z Q08 - Z Q09 - Z Q20	Aeroshell Grease 16	----	
1LA 3 / 5 ... - Z Q18 - Z Q19 - Z Q21 OL 56 .. 160 / .. / Q18 / Q19 / Q21	Castrol NUCLEOL G121 ^{с)}	Loctite 510	
1LP 3 / 5 ... - Z Q31 ¹⁾ - Z Q32 ²⁾ - Z Q33 ³⁾ OL 56 .. 160 / .. / Q31 / Q32 / Q33	Castrol NUCLEOL G121 ^{с)}	Loctite 510	
1LP 3 / 5 ... 1LC 3 / 5 ... OLB 56 .. 132 / .. / Q28	Aeroshell Grease 16 Castrol NUCLEOL G121 ^{с)}	Fluid D или Loctite 510 ----	
1LP 3 / 5 ... OL 56 .. 132 / .. / Q29	Castrol NUCLEOL G121 ^{с)}	Loctite 510	
<p>1) действует также для Q18 + AS3 2) действует также для Q19 + AS3 3) действует также для Q21 + AS3</p> <p>с) Замена для Shell APL 701 / фирма Shell (применялось до 01.09.2001) Возможно также применение Shell APL 700 или PLA 100 / фирма Christol (Франция).</p>			

Таблица 5.3 в: Смазочные и уплотнительные средства для двигателей ККВ

План испытаний герметичности двигателей (с дополнением Q29, Q31, Q32, Q33):

Порядок проведения испытаний после сборки двигателя и уплотнения клеммной коробки:

- Выверните пробку из контрольного отверстия (M5 или M6) на подшипниковом щите.
- Через контрольное отверстие создайте сжатым воздухом давление внутри двигателя 0,2 бар.
- Двигатель с шлангом подачи воздуха погрузите полностью в воду на 0,5 минут. Двигатель должен быть только немного покрыт водой.
- После испытаний смажьте резьбу пробки герметиком и заверните её с "уплотнительной шайбой USIT" в контрольное отверстие. Используйте герметик, который применяется для уплотнения центрирующих кромок. Применяйте только оригинальные запчасти.

Критерии проведённых испытаний:

В воде не должны быть видны пузыри от выходящего воздуха. В клеммную коробку не должна проникать вода.

- Добавьте в воду антикоррозионные добавки.
- Если нет подходящей ёмкости с водой, то можно нанести мыльный раствор на места уплотнений и проверить наличие протечек воздуха по образующимся пузырям.
- Задокументируйте замену радиального уплотнительного кольца вала на стороне подсоединения двигателя.
- Если измеренное сопротивление изоляции ниже критического значения ($R_{\text{крит}} = 10 \text{ M}\Omega$ при измерительном напряжении 500 В =), то нужно на демонтированном роторе очистить и просушить обмотки. Затем ещё раз провести и задокументировать измерение сопротивления изоляции.

5.4 Ремонт, изменения

Чертежи и спецификации соответствуют ведомостям запасных частей. Эта документация содержит полезную для специалистов информацию о технической конструкции оборудования и его узлов в стандартном исполнении.

Специальные исполнения и варианты конструкции могут отличаться в технических подробностях. Поэтому при неясностях рекомендуется обращаться к изготовителю с указанием типа оборудования и заводского номера. Любые ремонтные работы и изменения конструкции должны выполняться компетентными сервисными центрами фирмы SIPOS Aktorik (относительно запросов см. 5.2).

При сборке следите за тем, чтобы уплотняющие поверхности находились в хорошем состоянии. Они должны быть чистыми, смазанными и не иметь повреждений.

После сборки при проведении работ на месте установки оборудования выполняйте требования, приведённые в разделе 3 "Монтаж".

5.5 Запчасти и их чертежи

Для заказа запасных частей действительны только ведомости запчастей, соответствующие типу сервопривода.

Типы	№ ведомости запчастей
M763..-C и -E	NMA 3949 DER
M763..-F и -G	NMA 3950 DER
M763..-M и -N	NMA 3951 DER
M763..-S и -U	NMA 3952 DER

Примеры заказа приведены в отдельных ведомостях.

6 Приложение

6.1 Дополнительные инструкции

Если изготовитель дополнительных подключенных или встроенных элементов разработал и предоставил специальные инструкции по монтажу и эксплуатации, то они прилагаются к руководствам по эксплуатации, и их также необходимо соблюдать.

6.2 Инструкция по монтажу маховика

Для приводов типа: M763.. – G / M / N

- Наденьте маховик (1) на шестигранную ступицу так, чтобы кольцо маховика было направлено вверх.
- Положите компенсационные пластины (2) так, чтобы они были вровень с шестигранной ступицей.
- Закрепите маховик с компенсационными пластинами тремя винтами с шайбами (3) (см. рис. 6.2).

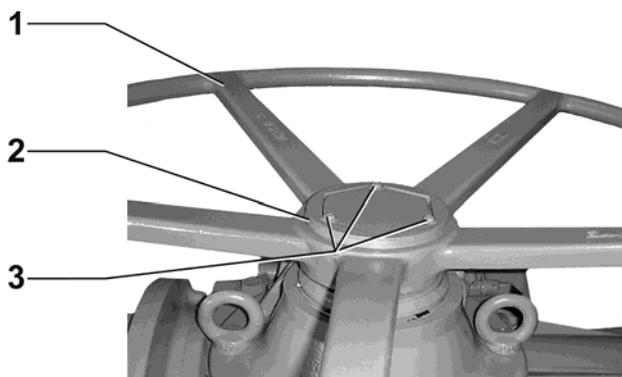


Рис. 6.2: Маховик в смонтированном состоянии

