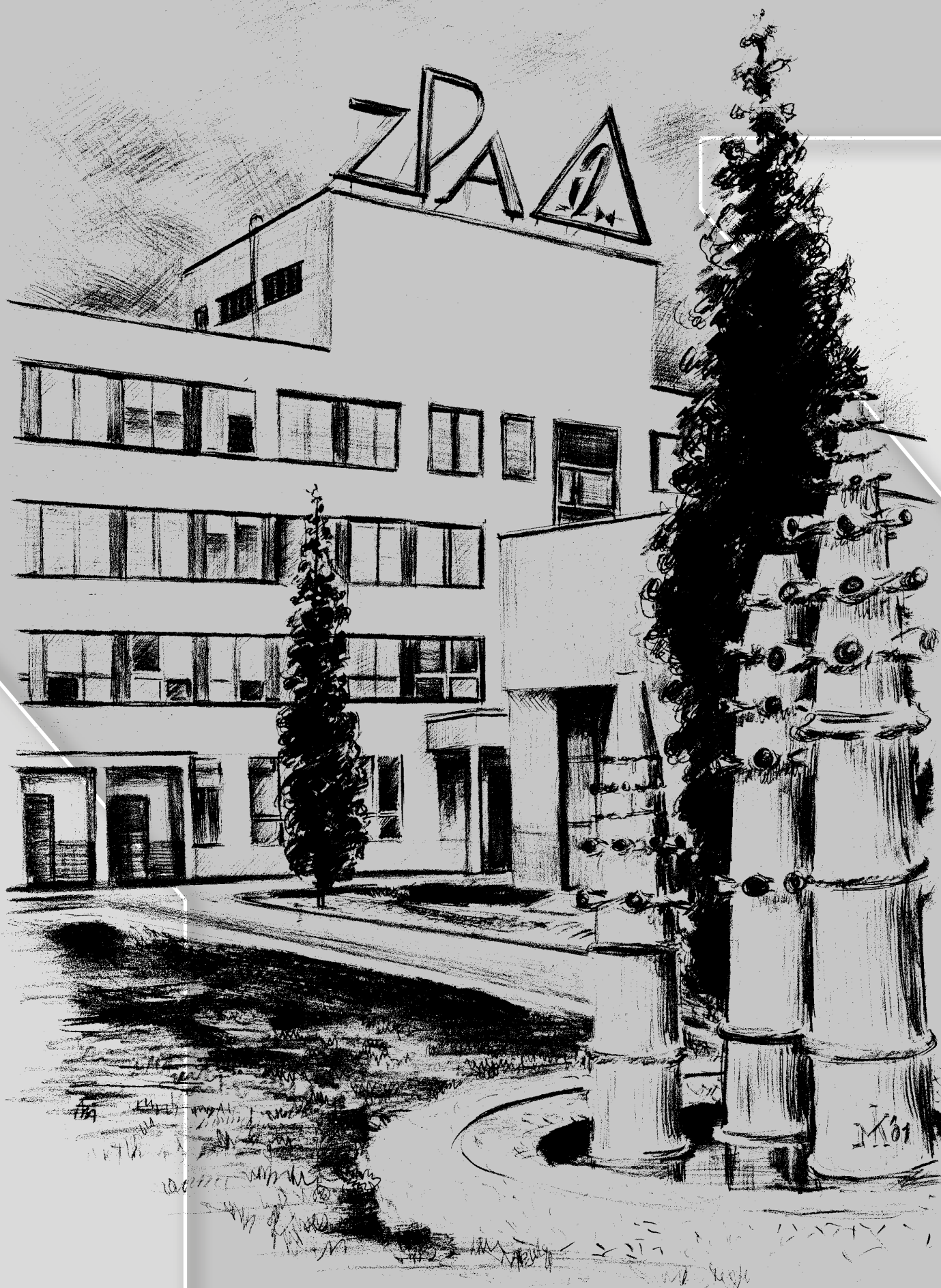


**Электроприводы вращения
многооборотные для работы
под герметичной оболочкой АЭС**

MODACT MOA OC

**Типовые номера
52070.3xxx - 52074.3xxx**



СОДЕРЖАНИЕ

1. Применение	3
2. Параметры рабочей среды	3
3. Технические параметры	4
4. Рабочее положение	4
5. Описание	5
6. Упаковка и хранение	8
7. Проверка работы устройства и его размещение	9
8. Монтаж	9
9. Регулировка и настройка электропривода	9
10. Обслуживание	10
11. Уход за электроприводом	10
12. Профилактические осмотры и ремонтные работы электроприводов для АЭС	11
Таблица 1 – Основные технические параметры электроприводов MODACT MOA OC	12–13
Размеры электроприводов MODACT MOA OC	14–16
Схема электрического присоединения	16
Перечень запасных частей	17

В Руководстве по эксплуатации изложены основные принципы установки, подключения, регулировки, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электроприводов. Важно, чтобы сборка, эксплуатация, техническое обслуживание и ревизии выполнялись квалифицированным персоналом.

1. ПРИМЕНЕНИЕ

Электроприводы многообработные типа MODACT MOA OC предназначены для дистанционного управления специальной арматурой, размещённой под герметичной оболочкой атомных электростанций с ректорами типа ВВЭР и в герметичных боксах атомных электростанций с реакторами типа РБМК. Электроприводы MODACT MOA OC предназначены как для цепей безопасности, так и для нормального использования.

2. ПАРАМЕТРЫ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ

Нормальный рабочий режим:

температура	+5 °С – +70 °С	
давление	85 – 103,2 кПа	
относительная влажность	до 95 ±3 %	
уровень радиации	до 1 Гр/ч	

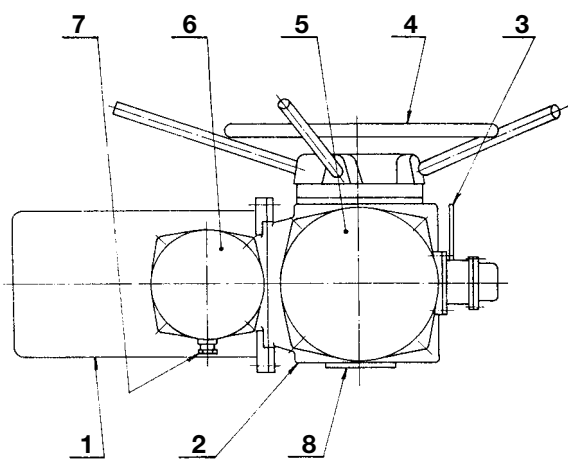
Рабочий режим при небольшой аварии:

	реакторы ВВЭР	реакторы РБМК
температура	до 90 °С	до 105 °С
давление	до 170 кПа	до 150 кПа
относительная влажность	паровоздушная смесь	
уровень радиации	до 1 Гр/ч	
время продолжения режима	5 часов	6 часов

Рабочий режим при большой аварии:

температура	150 °С
давление	до 500 кПа
относительная влажность	паровоздушная смесь
уровень радиации	1х10 ³ Гр/ч
время продолжения режима	10 часов

Более подробные данные о параметрах рабочей среды приводятся в ТУ.



Пояснения к рис.

- 1 - трехфазный асинхронный электродвигатель
- 2 - силовая коробка
- 3 - рычаг управления переключения
- 4 - ручной дублер
- 5 - коробка управления
- 6 - клеммная коробка
- 7 - кабельный проходной штуцер Р 36
- 8 - выходной вал

Рис. 1 – Общий вид электропривода

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

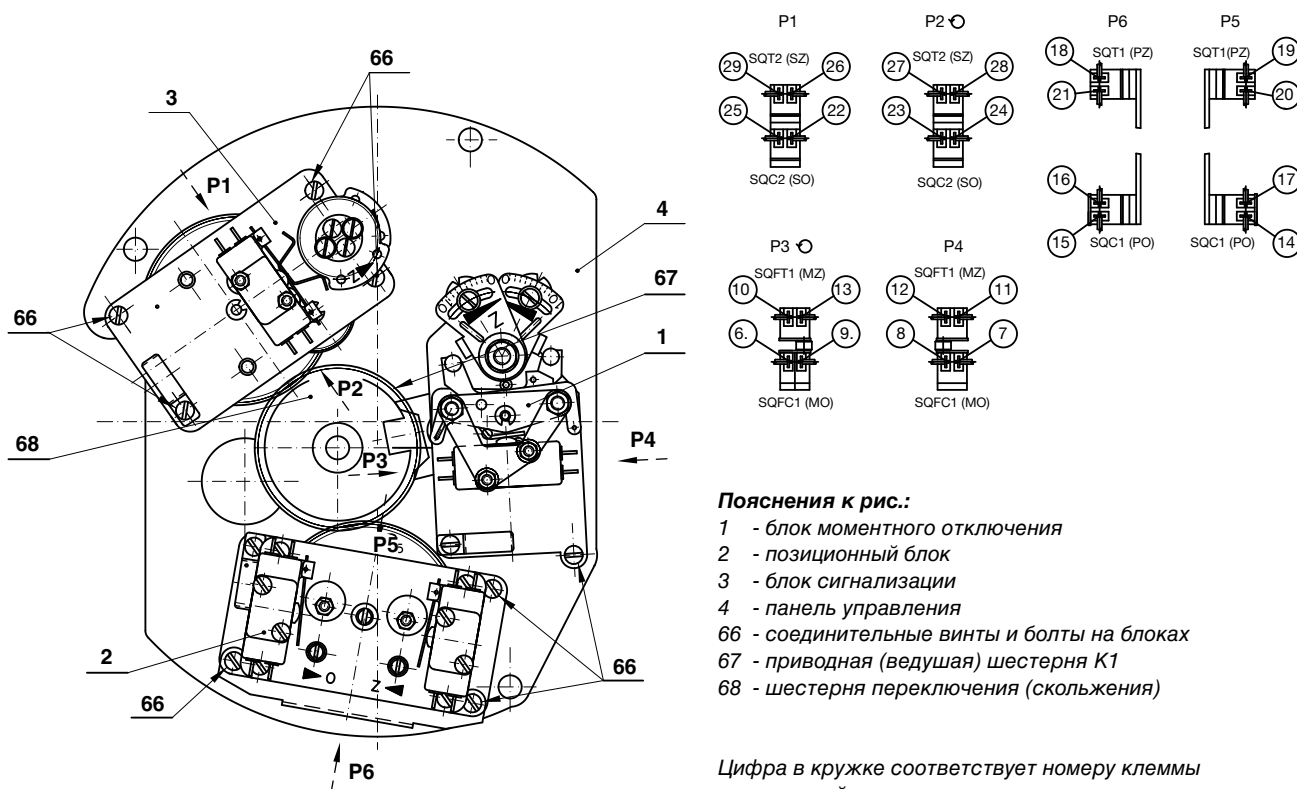
Основные технические параметры указаны в таблице.

Питающее напряжение электродвигателя 3 x 400 (380) В / 50 Гц
 Степень защиты IP 67

Остальные технические параметры приведены в ТУ.

4. РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Рабочее положение электропривода может быть произвольным при условии, что электродвигатель не находится под электроприводом, т.е. ось электродвигателя не располагается ниже, чем 15° под горизонтальной плоскостью.



Пояснения к рис.:

- 1 - блок моментного отключения
- 2 - позиционный блок
- 3 - блок сигнализации
- 4 - панель управления
- 66 - соединительные винты и болты на блоках
- 67 - приводная (ведущая) шестерня K1
- 68 - шестерня переключения (скользящая)

Цифра в кружке соответствует номеру клеммы на клеммной колодке

Рис. 2 – Панель управления

5. ОПИСАНИЕ

Конструкция электропривода позволяет осуществить непосредственный монтаж электропривода на арматуру, а его соединение произвести при помощи фланца форма В3 по ISO 5210 (форма Е по DIN 3210) или форма С по DIN 3338). Компоновка узлов представлена на рис. 1. Трехфазовый асинхронный электродвигатель -1- передает вращение через зубчатый перебор и червяк червячному колесу, которое посредством муфты переключения соединено с выходным валом электропривода -8-. Таким образом осуществляется при помощи управления двигателем передача движения от электродвигателя к выходному валу. Зубчатый перебор, червяк, червячное колесо, муфта переключения и выходной вал расположены в силовой коробке -2-. Муфта переключения снабжена рычагом управления -3-, расположенным с внешней боковой стороны силовой коробки, который одновременно позволяет подключить выходной вал к ручному маховику -4, а тем самым осуществлять ручное управление. При ручном управлении рычагом управления необходимо мани-пулировать в соответствии с имеющейся инструкцией.

Закрытие арматуры производится поворотом ручного маховика по ходу часовой стрелки. После разгона электродвигателя рычаг управления, а вместе с ним и муфта автоматически возвращаются в положение электрического управления. С целью отключения электродвигателя при достижении требуемого крутящего момента на выходном валу червяк имеет возможность осевого перемещения и в обоих осевых направлениях, он подрессорен. Величина перемещения червяка таким образом зависит от крутящего момента на выходном валу, передается в коробку управления, где оно используется для переключения моментных выключателей.

Выходной вал при помощи зубчатой передачи соединен с блоком концевых и путевых выключателей, в результате чего после достижения требуемого положения выходного вала возможны отключение электродвигателя и дистанционная сигнализация его положения. Все блоки управления, т.е. блок моментного управления, блок позиционного отключения и блок сигнализации расположены в коробке управления -5-. Контактных микровыключателей подключены в клеммной колодке электропривода, расположенной в клеммной коробке -6-. На эту же клеммную колодку выведены провода электропривода (электродвигатель не имеет самостоятельную клеммную колодку).

Клеммная коробка оснащена одним проходным штуцером Р 36 -7-, позволяющим хорошо уплотнить подключающий кабель для подсоединения управляющих цепей, а также для питания электродвигателя.

Отдельные блоки управления состоят из механических приводов и собственных микровыключателей. Они размещаются на общей панели управления (рис. 2).

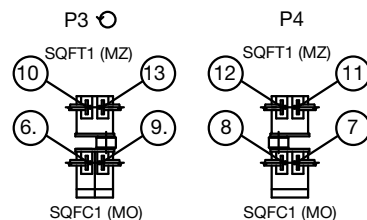
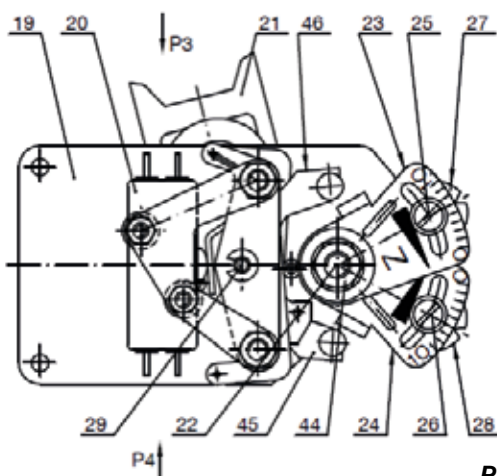
Функциональное расположение их - следующее:

- блок моментного отключения -1-
- блок позиционного отключения -2-
- блок сигнализации -3-

Эти блоки являются универсальными для всех типоразмеров электроприводов и крепятся на общей панели управления -4-.

Описание и функционирование блоков управления

а) Блок моментного отключения - рис. 3 представлен в виде самостоятельного монтажного узла, расположенного на базовой плите -19-, на которой расположены микровыключатели -20- и которая одновременно является подшипниками для вала моментного управления -22- и вала привода системы блокировки -29-. Вал моментного управления передает движение от плавающего червяка в силовой передаче при помощи сегментов -23- или -24-, а также рычажков -45- или -46- на микровыключатели. Поворот сегментов относительно рычажков отключения определяет настройку величины отключающего момента. Для перенастройки значения отключающего момента вне завода-изготовителя на сегментах -23- и -24- имеется шкала, на которой для каждого в отдельности электропривода рисками обозначены точки для настройки максимального и минимального момента отключения. Отрегулированный таким образом момент



Цифра в кружке соответствует номеру клеммы на клеммной колодке

Пояснения к рис.:

- 19 - базовая плита
- 20 - выключатели
- 21 - подвижная муфта
- 22 - вал моментного управления
- 23 - сегмент верхний „закрывает“
- 24 - сегмент нижний „открывает“
- 25 - фиксационный винт „закрывает“
- 26 - фиксационный винт „открывает“
- 27 - сегмент верхний „закрывает“
- 28 - сегмент нижний „открывает“
- 29 - вал блокировки
- 44 - стопорная гайка
- 45 - рычажок отключающий „открывает“
- 46 - рычажок отключающий „закрывает“

Рис. 3 – Моментный блок

отключения появляется затем в прорезях сегментов -27- и -28-. Деления на этой шкале служат лишь для более точного разделения диапазона между точками максимального и минимального отключающего момента, а тем самым и для более точной перенастройки момента отключения, производимого вне завода-изготовителя, главным образом если в распоряжении нет нагрузочного стенда. Сегмент -23- предназначен для направления „закрывает“; а сегмент -24- для направления „открывает“. Блок моментного отключения и управления оснащен также и механизмом блокировки. Механизм блокировки обеспечивает после отключения моментного выключателя его блокировку, благодаря чему предохраняет его от самопроизвольного включения и тем самым и от пульсации электропривода. Кроме того, блокировочный механизм предохраняет от отключения моментный выключатель после реверсного хода электропривода, этим он позволяет использовать пусковой момент электродвигателя. Блокировочный механизм работает в двух направлениях движения выходного вала электропривода как в конечных положениях, так и в промежуточных, а также в течение 2 оборотов выходного вала после реверсации его вращения. При нагрузке выходного вала электропривода крутящим противомomentом поворачивается вал моментного управления -22-, а вслед за ним и сегменты -23- и -24-, от которых перемещение передается на рычажок отключения -45- или -46-. В случае, когда крутящий момент на выходном валу электропривода достигает величины, на которую отрегулирован блок моментного отключения, рычажок отключения надавит на рычажок соответствующего микровыключателя, в результате чего произойдет отключение электродвигателя от электросети и он остановится.

Настройка и регулировка блока моментного отключения

Настройка отключающего момента, отличного от того, который был установлен в блоке моментного отключения на заводе-изготовителе производится следующим образом: ослабить стопорную гайку -44- (см. рис. 3), затем ослабить соответствующий винт -25- (для направления „закрывает“) или -26- (для направления „открывает“). После этого вставить отвертку в прорезь верхнего сегмента -23- (или же -24-) и поворачивать сегмент до тех пор, пока в прорези сегмента -27- (или же -28-) не появится соответствующий участок шкалы. Это место можно определить следующим образом: разницу между максимальным и минимальным регулируемым моментом в Нм следует разделить на количество делений, находящихся между максимальным и минимальным значением момента отключения. Этим самым будет получено значение, указывающее сколько Нм момента отключения приходится на одно деление, после чего интерполированием определяем место на шкале, которое должно показаться в прорези сегмента -27- (или же -28-). Цветное деление на шкале, расположенное ближе к цифре 10 обозначает место настройки максимального момента отключения, вторая черта определяет место настройки минимального отключающего момента. Блок моментного управления никогда не должен быть отрегулирован таким образом, чтобы прорезь в нижнем сегменте была вне диапазона, определяемого двумя цветными делениями шкалы. После настройки момента отключения следует затянуть предохранительный болт -25- (или же -26-) и стопорную гайку -44-.

Момент отключения не может быть вне диапазона моментов, которые соответствуют конкретному типовому обозначению в таблице № 1!

б) Блок сигнализации (блок путевых выключателей) – (см. рис. 4) обеспечивает передачу электрического сигнала для сигнализации положения выходного вала электропривода. Привод блока сигнализации осуществляется через зубчатое колесо -38-, сидящее на выходном валу на ступенчатую передачу, а оттуда на кулачки -30- и -31-, управляющие микровыключателями -36- и -37-. Момент задействования сигнальных выключателей можно выбрать в любом месте рабочего хода электропривода, за исключением узкого диапазона непосредственно возле конечных положений (сигнальный выключатель должен сработать еще перед позиционным выключателем, пока выходной вал еще перемещается).

Верхний кулачок -30- работает для направления „закрывает“, а нижний -31- для направления „открывает“.

Блок сигнализации по компоновке представляет собой самостоятельный монтажный узел. Он крепится на кронштейне -39-, под которым смонтированы передачи, расположение которых представлено на кинематической схеме рис. 5. Передача сконструирована таким образом, что скользящая шестерня КЗ после ослабления стопорного

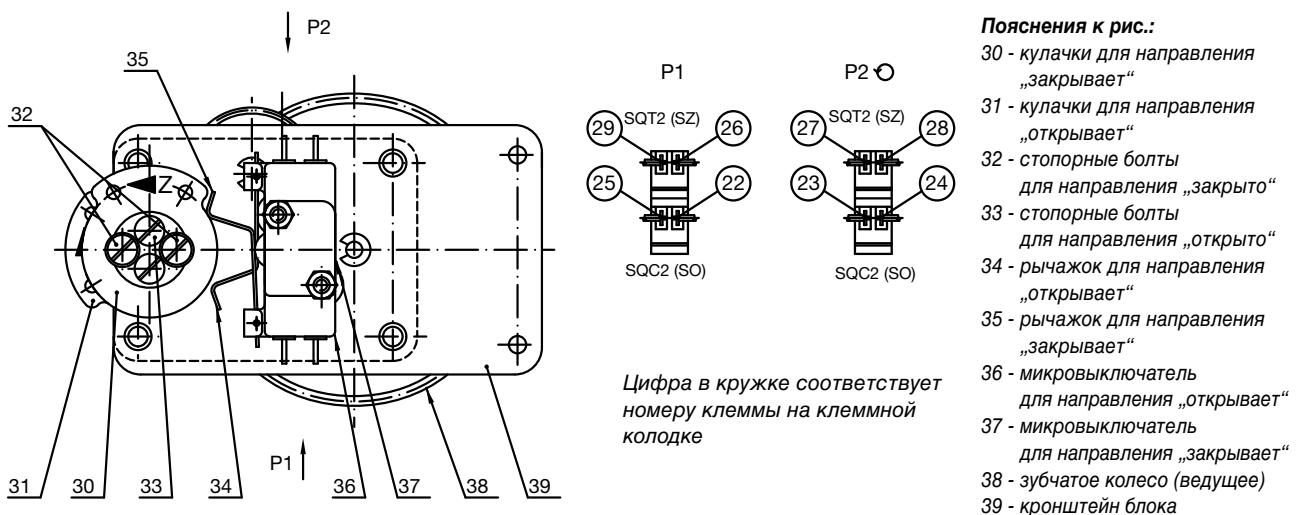


Рис. 4 – Блок сигнализации

винта -47- может быть перемещена на различные уровни (I, II, III, IV, V). Благодаря перестановке шестерни можно изменить диапазон настройки сигнальных выключателей в соответствии с рабочим ходом электропривода. На рис. 5 представлена таблица, в которой для отдельных установок скользящей шестерни К3 указаны диапазоны настройки.

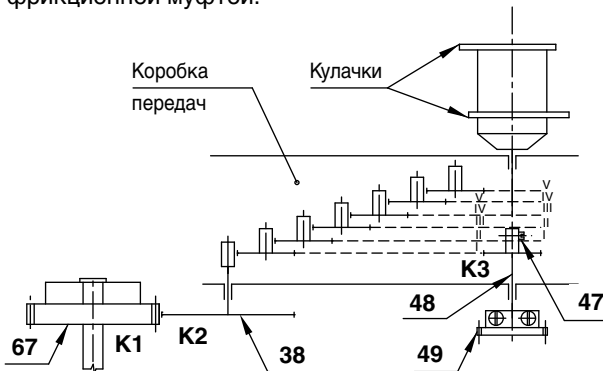
Настройка и регулировка блока сигнализации

При возникновении необходимости изменить диапазон настройки сигнальных выключателей прежде всего необходимо изменить положение скользящей шестерни К3. Для перемещения шестерни К3 необходимо несколько выдвинуть блок сигнализации из коробки управления (длина подводящих проводов к микровыключателям позволяет это произвести). Предварительно необходимо отвернуть четыре винта -66- (рис. 2), крепящие блок сигнализации к базовой плите. После настройки сигнализационного блока на необходимый диапазон стопорный винт -47- скользящей шестерни К3 следует закрепить штифтом, после чего сигнализационный блок вернуть на свое прежнее место и закрепить его там. Перед затяжкой винтов -66- необходимо проверить исправность зацепления шестеренок К1 и К2 (см. рис. 5).

Расположение кулачков и микровыключателей в блоке сигнализации указано на рис. 4. Выступ кулачков -30- или -31- отнимают рычажки -34- или -35-, управляющие микровыключателями -36-, -37-. При настройке сигнальных и позиционных выключателей всегда необходимо установить выходной вал в положение, при котором должно произойти срабатывание микровыключателей.

Для регулировки сигнальных выключателей прежде всего необходимо ослабить винты -32- (для SQT2) или -33- (для SQC2) рис. 4. Затем следует поворачивать кулачок -30- или -31- по направлению стрелки до тех пор, пока не сработает микровыключатель. В этом положении следует кулачки придержать, а затем зафиксировать предохранительными винтами.

На нижнем конце кулачкового вала 48 установлена шестерня 49, которая соединена с валом 48 регулируемой фрикционной муфтой.



Обозначение:

- 38 - ведущее колесо K2
- 47 - фиксирующий винтик передвижной шестерни К3
- 48 - кулачковый вал
- 49 - шестерня фрикциона
- 67 - ведущее (приводное) колесо K1
- К3 - передвижная шестерня

Примечание:

Расположение передвижной шестерни для электроприводов типов № 52 070 для отдельных ступеней передачи указано на рисунке влево (шестерня посажена обратной стороной по сравнению с остальными типовыми номерами).

Ступень передачи	Электропривод типов. №		
	52 070	52 071 52 072	52 074
I	1 - 2,5	2 - 10	2 - 10,5
II	2,0 - 9,5	10 - 35	10 - 36
III	9 - 28	35 - 110	36 - 120
IV	28 - 95	110 - 250	120 - 250
V	90 - 250		

Рис. 5 – Кинематическая схема

Предупреждение:

При каждом манипулировании с фиксирующими винтами в узлах управления электропривода эти винты необходимо во избежание их выпадения про вибрации закрепить быстросохнущим лаком. Если же эти винты уже прежде были покрыты таким лаком, то остатки старого лака необходимо перед настройкой устранить, поверхность под винтами хорошо обезжирить, а затем винты снова зафиксировать лаком.

в) Позиционный блок (блок концевых выключателей) – рис. 6

Этот блок обеспечивает отключение выключателей SQT1 или SQC1 при достижении установленного числа оборотов вращения выходного вала. Вращательное движение блока осуществляется при помощи вала посредством приводного зубчатого колеса -62-. Это зубчатое колесо поворачивает зубчатую передачу в шаговом режиме, которая в свою очередь управляет кулачком -57- (или же -60-). Поворот и нажатие кулачка на пружинку выключателя SQT1 или SQC1 вызовут переключение выключателя.

Регулировка и настройка позиционного блока

Блок можно отрегулировать в диапазоне от 2-х до 250 оборотов. Подядок регулировки и настройки оборотов является следующим:

- а) закрепив электропривод на арматуре, установить при помощи электропривода арматуру в положение „закрыто“;

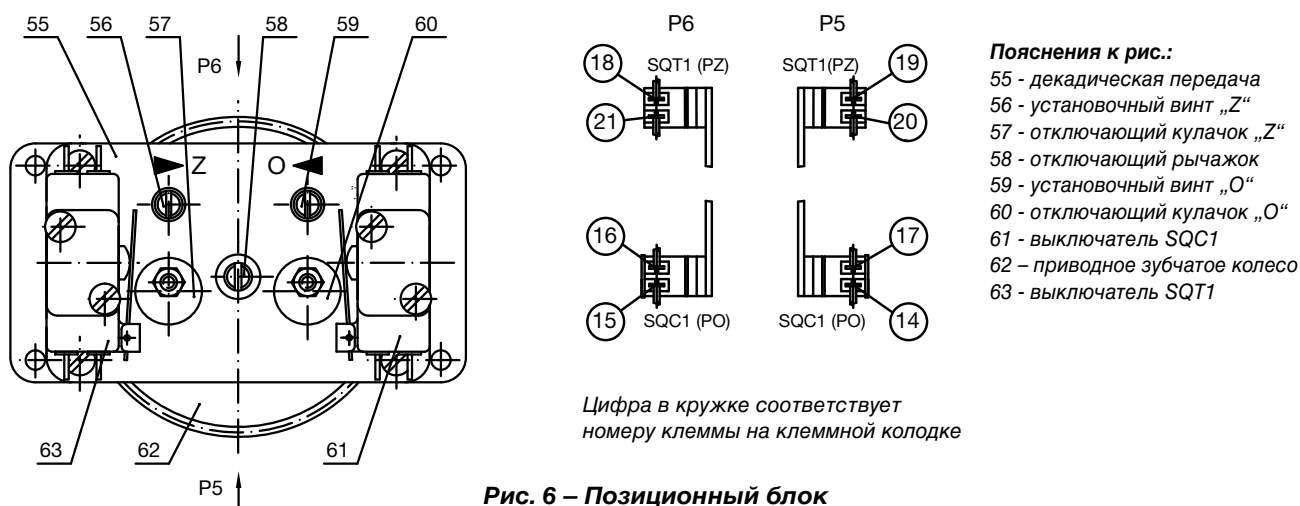


Рис. 6 – Позиционный блок

- б) в этом положении нажать на отключающий рычажок -58- в вертикальном направлении, а затем повернуть его на 90° в произвольном направлении;
- в) установочный винт -56- вращать до тех пор в направлении стрелки „Z“; пока кулачок -57- не нажмет на пружинку микровыключателя SQT1 -63-;
- г) рычажок отключения -58- повернуть на 90°. Рычажок опять выдвинется. В случае, если он не появится, слегка отвернуть винт -56- или -59-;
- д) при помощи электропривода переверсти арматуру посредством требуемого количества оборотов в положение „открыто“;
- е) снова нажать на рычажок отключения -58- в вертикальном направлении, а затем повернуть его на 90° в произвольную сторону;
- ж) установочный винт -59- вращать по направлению стрелки „O“ до тех пор, пока кулачок -60- не сожмет пружинку микровыключателя SQC1 -61-;
- з) рычажок отключения -58- повернуть на 90°. Рычажок опять выдвинется. В случае, если он не выдвинется, слегка отвернуть винт -59- или -56-.

Примечание:

Необходимо прекратить вращение установочного винта -56- или -59- в момент переключения!

Если кулачки перед процессом регулировки в положении указанной на рисунке 6, или же кулачок уже нажал на кнопку микровыключателя, то в таком случае целесообразно применить следующий порядок настройки:

Нажав и повернув отключающий рычажок -58-, повернуть установочный винт -56- или же -59- в направлении, противоположном направлению стрелок, до тех пор, пока кулачок своим выступом не сойдет с рычажка микровыключателя (в направлении к соответствующему установочному винту), после чего микровыключатель переключится (в этом можно убедиться, применив соответствующий измерительный прибор - тестер). Затем закрутив винты -56- или же -59- в направлении, совпадающем с направлением стрелок, снова выступом (головкой) кулачка наехать на рычажок микровыключателя до момента его переключения (кнопка микровыключателя нажата). Таким образом микровыключатель будет отрегулирован. После этого выдвинуть рычажок отключения выше описанным способом.

6. УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ

Электроприводы упаковываются вместе с арматурой, на которой они монтируются. Способ упаковки комплекта должен быть указан в технических условиях для арматуры с электроприводом. Для перевозки электроприводов от производителя для комплектования с арматурой отечественных изготовителей используются крытые транспортные средства. В таком случае электроприводы можно перевозить неупакованными. В случае прямых поставок электроприводов – без арматуры для атомных электростанций, электроприводы упаковываются с соответствии со специальными инструкциями. После получения электроприводов от производителя необходимо сразу же убедиться в том, что во время перевозки не произошло повреждение изделия. Следует также сравнить данные на щитках электроприводов с данными, указанными в сопроводительных накладных и с заказом. В случае несоответствия, неисправностей или повреждения изделий об этом следует сразу же заявить поставщику.

Если неупакованный электропривод не будет установлен на арматуру сразу, то его необходимо складировать в непыльном помещении при температуре от -50 °С до +50 °С с относительной влажностью до 75 %, не содержащей вредных газов и паров и защищенном от неблагоприятных климатических влияний. При хранении больше 1 года, рекомендуется перед пуском в эксплуатацию заменить масло в коробке передач. Проводить какие-либо манипуляции с электроприводом при температуре ниже -25 °С строго запрещается. Не разрешается

хранить электроприводы под открытым небом или на площадках, незащищенных от дождя, снега или инея. Избытки консервационной смазки удалять непосредственно перед введением электропривода в эксплуатацию. При хранении электроприводов свыше 3-х месяцев в неупакованном виде рекомендуем вложить в клеммную коробку пакетик с „Силикагелом“ или с каким-либо другим высушивающим веществом.

7. ПРОВЕРКА РАБОТЫ УСТРОЙСТВА И ЕГО РАЗМЕЩЕНИЕ

Перед началом монтажных работ следует повторно осмотреть электропривод и убедиться в отсутствии повреждений во время хранения. Работу электродвигателя можно проверить подключением его к сети и кратковременным запуском.

Достаточно убедиться в том, что электродвигатель заработает а выходной вал повернется. Многооборотные электроприводы могут работать в произвольном положении, при условии, что ось электродвигателя не располагается ниже, чем 15° под горизонтальной плоскостью. Электроприводы должны быть размещены таким образом, чтобы был обеспечен удобный подход к ручному дублеру, клеммной коробке, а также к коробке управления. Необходимо также убедиться в том, что место для размещения электропривода отвечает требованиям, указанным в абзаце „Рабочие условия“. В случае, если в появляется необходимость изменить метод монтажа, это необходимо предварительно обсудить с заводом-изготовителем.

8. МОНТАЖ

Электропривод устанавливается на арматуру таким образом, чтобы его выходной вал надежно и устойчиво сидел в муфте арматуры. К арматуре электропривод крепится четырьмя (восемью) болтами. Соединение электропривода с арматурой проверяется поворотом ручного дублера. Затем следует снять крышку клеммной коробки и произвести электрическое подсоединение электропривода в соответствии со схемой внутреннего и внешнего подсоединения.

9. РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА

После установки электропривода на арматуру и проверки механического соединения следует приступить к непосредственной настройке и регулировке электропривода.

1. Вручную установить электропривод в промежуточное положение.
2. Подключить электропривод к сети и кратким запуском проконтролировать правильность направления вращения выходного вала. При правильном направлении вращения выходного вала в коробке управления передаточное колесо позиционных блоков при движении в направлении „закрывает“ вращается по часовой стрелке.
3. Включив электродвигатель, переместить электропривод близко к положению „закрывает“ остальное приближение к положению „закрывает“ произвести при помощи ручного дублера. В этом положении „закрывает“ отрегулировать позиционный блок (микровыключатель SQT1 в соответствии с пунктом ОПИСАНИЕ - п. 5 в.).
4. Установить выходной вал электропривода в положение, в котором должен переключаться сигнальный (путевой) выключатель SQT2. Регулировка сигнального (путевого) выключателя SQT2 производится в соответствии с пунктом ОПИСАНИЕ - п. 5 б.
5. Переместить выходной вал электропривода на требуемое количество оборотов (рабочий ход) и установить позиционный (концевой) выключатель SQC1 „открыто“ в соответствии с пунктом ОПИСАНИЕ - п. 5 в.
6. Переместить выходной вал электропривода в положение, в котором должен срабатывать сигнальный (путевой) выключатель SQC2. Настройку выключателя SQC2 производить в соответствии с пунктом ОПИСАНИЕ - п. 5 б. Настройку позиционных и сигнальных выключателей проверить несколько раз.

Важное предупреждение:

- а) Установив арматуру с электроприводом на трубопровод, необходимо ручным дублером переместить арматуру в среднее положение. Путем кратковременного запуска электродвигателя определить, вращается ли выходной вал в нужном направлении, т.е. правильно ли он реагирует на отключение под действием соответствующих моментных или позиционных выключателей. Проверку можно осуществить путем нажатия рычажка соответствующего выключателя при помощи подходящего инструмента, лучше из изоляционного материала или по крайней мере с рукояткой из изоляционного материала. Если электропривод не вращается в нужном направлении, то необходимо поменять местами два фазовых провода на клеммной колодке электропривода (клеммы 1, 2, 3).
- б) После монтажа арматуры и электропривода на трубопровод необходимо произвести монтаж предохранительного клапана на силовую коробку электропривода. Для этой цели на корпусе силовой коробки имеются отверстия с пробочными винтами. Предохранительный клапан устанавливается в самое верхнее отверстие вместо пробочного винта, причем необходимо следить за тем, чтобы ось предохранительного клапана располагалась вертикально.

- в) Электроприводы снабжены вводными штуцерами уплотнения подводящего кабеля, одновременно к нему поставляются два уплотнительных резиновых кольца с отверстиями 23 мм и 26 мм. Для уплотнения кабеля применяется резиновое прокладочное кольцо в соответствии с реальным диаметром кабеля. Одно прокладочное кольцо устанавливается на уплотнительном штуцере, а другое – находится в клеммной коробке.

10. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Порядок обслуживания электроприводов MODACT MOA ОС определяется условиями эксплуатации и, как правило, органичивается передачей импульсов для отдельных режимов работы. В случае необходимости (например, при настройке электропривода) перемещение рабочего органа производится ручным дублером. Ручной дублер входит в зацепление при помощи рычажка, расположенного на боковой стороне силового шкафа. При этом одновременно необходимо прижать рычажок по направлению к арматуре и одновременно повернуть ручной дублер в такое положение, при котором зубы муфты и ручного дублера вошли в зацепление.

Обслуживающий персонал следит за тем, чтобы вовремя производился регулярный осмотр, а также принимает меры по предохранению электропривода от вредного влияния окружающей среды и неблагоприятных климатических условий, которые не указаны в абзаце „Параметры рабочей среды“:

11. УХОД ЗА ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Количество масла в силовом шкафу остается неизменным за исключением случаев когда из него вытекает масло ввиду неполной герметизации.

Проверка уровня масла и дополнение его в случае необходимости производится раз в два года. Полная замена масла производится раз в четыре года. Электропривод заполняется маслом PP 90.

Количество масла, заправленного в электропривод, указано в следующей таблице:

Типовой номер	Количество масла (кг)
52 070	2
52 071	3
52 072	3
52 074	4,8

Один раз в четыре года необходимо слегка протереть зубья шестеренчатых пар, и вращающиеся части в шкафу управления смазать смазкой ЦИАТИМ 221.

Для повышения коррозионной стойкости в шкафу управления следует также протереть смазкой и пружины. Однако этой смазкой нельзя протирать посадки скольжения в моментном блоке.

После каждого осмотра или ухода необходимо тщательно затянуть все болты и гайки, влияющие на создание достаточного давления на резиновые уплотнения, обеспечивающие герметичность электропривода.

Неполадки и их устранение

Электропривод находится в концевом положении, не вращается, двигатель гудит. Проверьте напряжение на клеммах электродвигателя (клеммы 1, 2, 3). Если задвижку заклинило так, что ее нельзя освободить ни ручным дублером, ни электродвигателем, то электропривод в таком случае необходимо снять с арматуры, а шпindelную гайку после этого освободить механически.

Инструкции по эксплуатации и требования по технике безопасности

- Запрещается вводить в эксплуатацию электропривод, не имея в распоряжении паспорт и не изучив данное Руководство по эксплуатации.
- Интервал между двумя профилактическими осмотрами электропривода составляет четыре года.
- При установке электропривода необходимо следить за тем, чтобы в процессе эксплуатации были обеспечены условия для проведения осмотров, ремонта, а также ручного управления.
- Запрещается эксплуатация электропривода, если его параметры или условия превышают значения, приведенные в данном Руководстве по эксплуатации. Также запрещается применять эти электроприводы в режиме регуляции.
- Запрещается производить демонтаж, ремонт или уход, предварительно не обеспечив отключение электропривода от питающей сети.
- В процессе эксплуатации, ухода или ремонта электроприводов, последние должны быть тщательно заземлены (если речь не идет о таких ремонтах, при которых электропривод уже был отключен от питающей сети посредством присоединительного кабеля).

12. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ И РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ДЛЯ АЭС

Срок службы электроприводов для АЭС серии MOA OC, согласно технических условий, составляет 40 лет.

Основываясь на результатах проведенных приёмочных испытаний и продолжительного опыта, производитель электроприводов рекомендует проводить за время срока службы следующий объём и периодичность профилактических осмотров и ремонта:

1. Профилактический осмотр и ревизия электропривода – 1 раз в 3 года

Производится у потребителя электропривода и включает следующие процессы:

- Визуальный контроль электропривода, контроль лакокрасочного покрытия, поражённый коррозией, контроль состояния уплотнений, состояния креплений, контроль герметичности кабельных вводов, подтяжка болтовых соединений. В случае обнаружения неисправностей, эти дефекты устранить или определить метод их устранения.
- После снятия крышки клеммной коробки электродвигателя, крышки клеммной коробки электропривода и крышки блока управления электропривода производится визуальный контроль подключения и маркировки проводов, контроль внутренних разводов в электроприводе, подтяжка соединений на клеммных платах, контроль подключения защитных проводов.
- Контроль переходного сопротивления соединений защитных проводов - $R < 0,1 \text{ Ohm}$.
- Блоки на панели управления – передаточный блок, управляющие пружины, привод кулачка и рычажного механизма промазать пластической смазкой Циатим 221. Дополнить в силовой редуктор масло PP80 или равноценное.
- Провести функциональные тесты обоих крайних положений при помощи дистанционного или местного управления, при этом проверить настройку и работу моментowych, путевых и концевых микровыключателей. Обнаруженные недостатки в настройке и работе устранить или установить метод их устранения.

2. Мелкие ремонтные работы – при потере работоспособности или поломке

У потребителя электропривода можно проводить мелкие ремонтные работы, которые заключаются в замене поврежденных или изношенных частей, например, уплотнения, микровыключателей, электродвигателя, подшипников, зубчатых передач и так далее. Эти работы может выполнять только квалифицированный персонал с действующим удостоверением.

3. Капитальный ремонт

Капитальный ремонт проводится при обширных неисправностях электропривода или у старых и значительно изношенных электроприводов. Целью капитального ремонта является привести электропривод в состояние, приближающееся к новому электроприводе с гарантированными техническими параметрами.

Капитальный ремонт рекомендуется проводить у значимых эксплуатационных позиций и позиций аварийных систем, продолжительно подверженных повышенным термическим или коррозионным воздействиям, с целью сохранения постоянной эксплуатационной надёжности устройства в течение всего времени, установленного сроком службы (например: помещения гермозоны, которые при эксплуатации недоступны, частично или полностью замкнутое пространство паропроводов, наружные помещения и т.д.).

Капитальный ремонт может проводить только производитель электроприводов, в исключительных случаях – обученная сервисная организация, обученная производителем электроприводов.

Для проведения капитального ремонта у производителя введены стандартные технологические процессы, но его способ и диапазон всегда зависит от оценки состояния электропривода и требований заказчика.

Капитальный ремонт в большинстве случаев включает ниже uvedенные процессы:

- замена уплотняющих элементов
- замена смазки
- замена моментowych пружин
- замена управляющих блоков, а в случае необходимости целой панели управления
- замена соединительных компонентов

При больших капитальных ремонтах, касающихся большого количества и типов электроприводов, рекомендуется порядок проведения капитального ремонта взаимно согласовать и оговорить и способ их контроля (например, план проверок и испытаний восстановленных электроприводов).

Таблица 1 – Основные технические параметры электроприводов MODACT MOA OC

Размер присоединительного фланца	ЭЛЕКТРОПРИВОД									
	Типовое обозначение	Типовой №		Пределы установки момента выключения [Нм]	Скорость перестановки выходного вала [1/мин]	Коефф. передачи между валом электропривода и электродвигателем	Коефф. передачи между выходным валом электропривода и ручным маховиком	Максимальное усилие на маховике [Н] ¹⁾	Пусковой момент [Нм]	Масса [кг]
		Основной	Дополнительный							
F 10	MOA OC 40-10	52 070.3xA0		20 – 40	10,3	1:89,4	1:1	160	90	53
	MOA OC 40-16	52 070.3x40			16	1:89,4			106	53
	MOA OC 40-25	52 070.3x00			25	1:57,3			66	53
	MOA OC 32-40	52 070.3x10		20 – 32	40	1:36,1			43	53
	MOA OC 40-63	52 070.3x20		20 – 40	63	1:22,6			67	63
	MOA OC 40-100 ⁺⁾	52 070.3x30			100	1:14,4		55	63	
	MOA OC 50-25	52 070.3x50		25 – 50	25	1:57,3		250	106	53
	MOA OC 63-12	52 070.3x90		25 – 63	12,5	1:57,3			130	63
	MOA OC 63-25	52 070.3x60			25	1:57,3			169	63
	MOA OC 63-40	52 070.3x70			40	1:36,1			106	63
F 14	MOA OC 160-12	52 071.3x50		63 – 160	12,5	1:56,1	1:1	222	225	83
	MOA OC 160-25	52 071.3x00		63 – 160	25	1:56,1			265	83
	MOA OC 130-40	52 071.3x40		63 – 130	40	1:36,1			170	83
	MOA OC 160-40	52 071.3x10		63 – 160	40	1:36,1			340	105
	MOA OC 160-63	52 071.3x20			63	1:23,2			210	105
	MOA OC 160-100 ⁺⁾	52 071.3x30			100	1:14,6		220	105	
	MOA OC 250-12	52 072.3x00		125 – 250	12,5	1:56,1		347		105
	MOA OC 250-40	52 072.3x10			40	1:36,1			330	105
	MOA OC 250-63	52 072.3x20			63	1:23,2			420	118
	MOA OC 250-100 ⁺⁾	52 072.3x30			100	1:14,6			340	118
F 16	MOA OC 500-40	52 074.3x00		250 – 500	40	1:35,2	1:1	750	650	154
	MOA OC 630-40	52 074.3x10		250 – 630	40	1:35,2			1100	198
	MOA OC 630-63	52 074.3x20			63	1:23,7			823	198
	MOA OC 500-100 ⁺⁾	52 074.3x40		250 – 500	100	1:14,4			650	198
	MOA OC 360-120 ⁺⁾	52 074.3x50		250 – 360	120	1:12,3			470	198

X ... заполняет заказчик:

0 ... присоединительный размер форма С
 1 ... присоединительный размер форма Е
 9 ... присоединительный размер форма ZPA

⁺⁾ несамозажимной червяк

с червячным механизмом и электродвигателями AJSI. Чугунное исполнение.

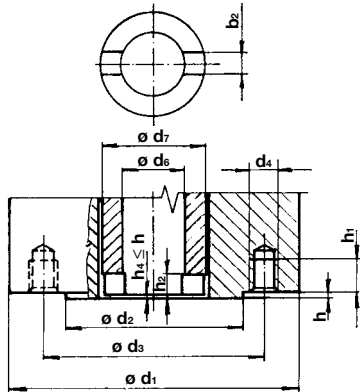
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ									
Типовое обозначение	Номинальная мощность	Скорость вращения	к.п.д.	Коэффициент мощности	Отношение пускового момента к номинальному	Отношение пускового тока к номинальному	Номинальный ток	Масса	Пусковой момент
	[кВт]	[1/мин]	[%]	[cos φ]			[А]	[кг]	[Нм]
AJSI 89B-6Z	0,08	940	23,9	0,36	7,2	1,8	1,3	9,5	3,6
AJSI 89B-4Z	0,12	1425	48,6	0,36	8,4	3,6	1,0	9,5	4,0
AJSI 89B-4Z	0,12	1425	48,6	0,36	8,4	3,6	1,0	9,5	4,0
AJSI 89B-4Z	0,12	1425	48,6	0,36	8,4	3,6	1,0	9,5	4,0
AJSI 116B-4Z	0,3	1455	64	0,36	7,8	4,8	2,1	19,5	10
AJSI 116B-4Z	0,3	1455	64	0,36	7,8	4,8	2,1	19,5	10
AJSI 89B-4Z	0,12	1425	48,6	0,36	8,4	3,6	1,0	9,5	4,0
AJSI 116B-8Z	0,11	701	24	0,30	7,5	1,8	2,2	19,5	7,5
AJSI 116B-4Z	0,3	1455	64	0,36	7,8	4,8	2,1	19,5	10
AJSI 116B-4Z	0,3	1455	64	0,36	7,8	4,8	2,1	19,5	10
AJSI 116C-8Z	0,18	710	25,6	0,29	7,9	1,83	3,5	21	12
AJSI 116C-4Z	0,55	1403	66	0,43	6,2	4,5	3,0	21	16
AJSI 116C-4Z	0,55	1403	66	0,43	6,2	4,5	3,0	21	16
AJSI 145B-4Z	1,2	1425	76,3	0,51	6,7	6,2	4,5	40	32
AJSI 145B-4Z	1,2	1425	76,3	0,51	6,7	6,2	4,5	40	32
AJSI 145B-4Z	1,2	1425	76,3	0,51	6,7	6,2	4,5	40	32
AJSI 145B-8Z	0,3	725	35	0,26		2,75	4,0	40	20
AJSI 145B-4Z	1,2	1425	76,3	0,51	6,7	6,2	4,5	40	32
AJSI 180B-4Z	2,2	1386	80,5	0,59	6,5	5,7	7,2	54	63
AJSI 180B-4Z	2,2	1386	80,5	0,59	6,5	5,7	7,2	54	63
AJSI 180B-4Z	2,2	1386	80,5	0,59	6,5	5,7	7,2	54	63
AJSI 215B-4Z	3,7	1432	85,8	0,64	6,2	8,0	10,9	93	120
AJSI 215B-4Z	3,7	1432	85,8	0,64	6,2	8,0	10,9	93	120
AJSI 215B-4Z	3,7	1432	85,8	0,64	6,2	8,0	10,9	93	120
AJSI 215B-4Z	3,7	1432	85,8	0,64	6,2	8,0	10,9	93	120

Примечания:

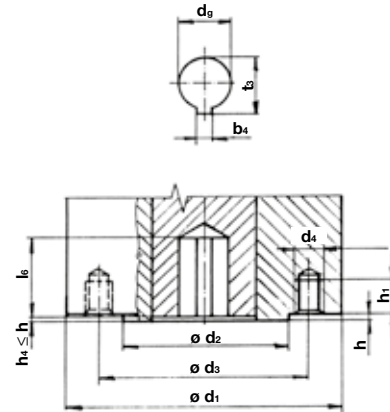
- 1) В таблице указана одна сила из пары сил, действующих на периметре маховика.
- 2) Указанная масса электроприводов не включает массу адаптеров. Допуск массы ±5%.
- 3) Подвод кабелей к электроприводу – через сальниковые вводы на клеммной коробке.
- 4) Рабочий ход электроприводов составляет 2...250 оборотов.
- 5) * Данные электроприводы не являются самотормозящими и не предназначены для управления клапанами сильфонными.

Присоединительные размеры электроприводов **MODACT MOA OC**

Форма С
(согласно DIN 3338)



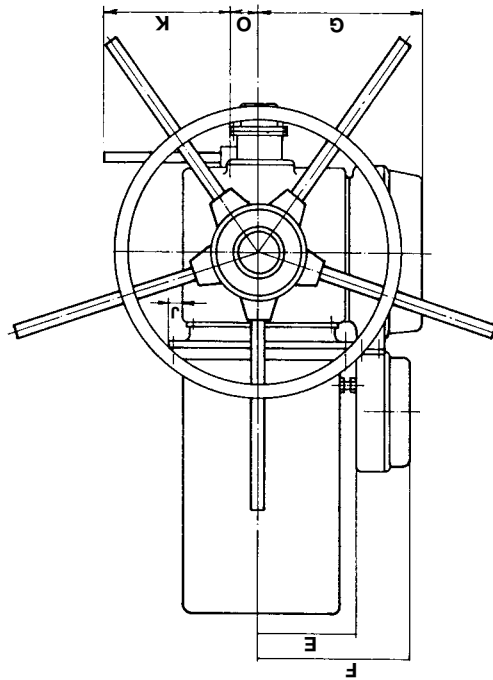
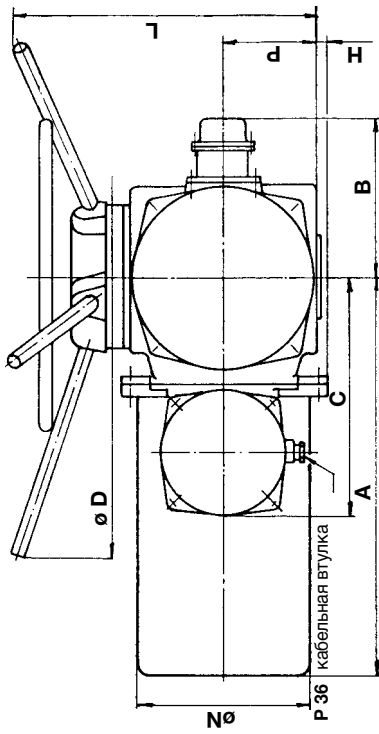
Форма Е
согласно DIN 3210
(форма В3 согласно ISO 5210)



Общие габариты	Размер	Типовой номер		
		52 070	52 071 52 072	52 074
С, Е (общие значения)	$\varnothing d_1$ (ориентировочное) значение	125	175	210
	$\varnothing d_2$ (f8)	70	100	130
	$\varnothing d_3$	102	140	165
	d_4	M 10	M 16	M 20
	Количество резьбовых отверстий	4	4	4
	h_1 мин. $1,25 d_4$	12,5	20	25
	h макс.	3	4	5
С	$\varnothing d_7$	42	60	80
	h_2	10	12	15
	b_2 (H11)	14	20	24
	$\varnothing d_6$	30	41,5	52
Е	$\varnothing d_9$ (H8)	20	30	40
	t_6 мин.	55	76	97
	t_3	22,8	33,3	43,3
	b_4 Js9	6	8	12

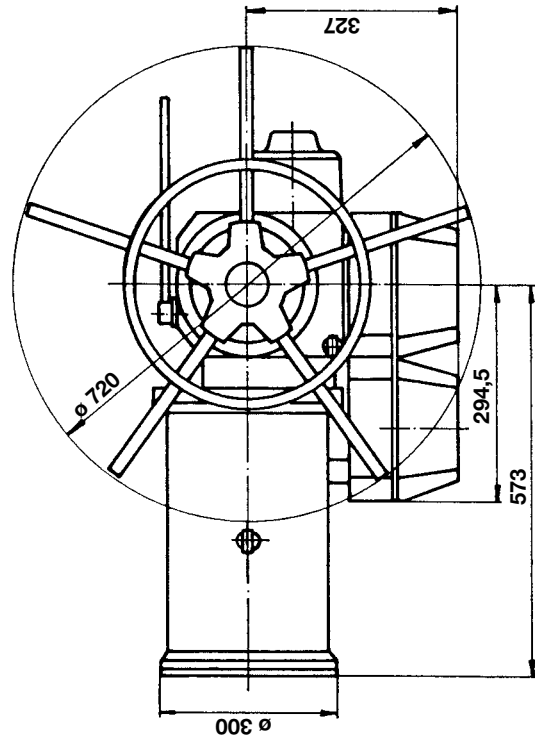
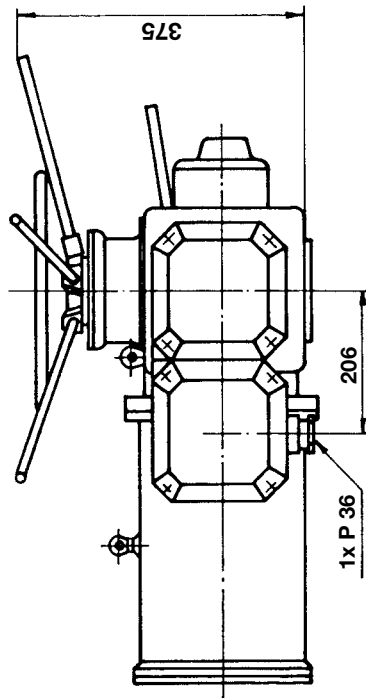
Размеры d_6 и l_6 должны быть не меньше размеров, указанных в таблице.
Размеры указаны в мм.

Габаритный эскиз электроприводов **МОДАСТ МОА ОС**,
тип. но. 52 070, 52 071, 52 072



Тип. номер	Размер [мм]													
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	Ø N	O	P
52 070	365	185	290	250	100	283	240	-	-	150	255	153	30	90
52 071 52 072	488	206	290	720	128	295	252	21	23	240	300	225	37	105

Габаритный эскиз электроприводов **МОДАСТ МОА ОС**,
тип. но. 52 074.3x00



Габаритный эскиз электроприводов **MODACT MOA OS**,
 тип. но. 52 074.3x10, 52 074.3x20, 52 074.3x40
 52 074.3x50

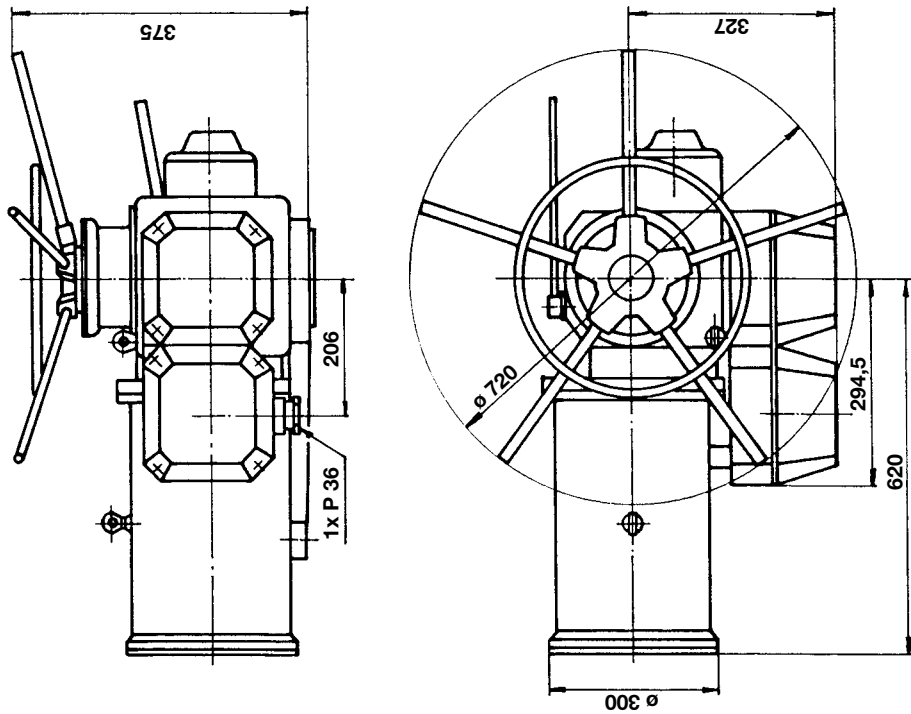
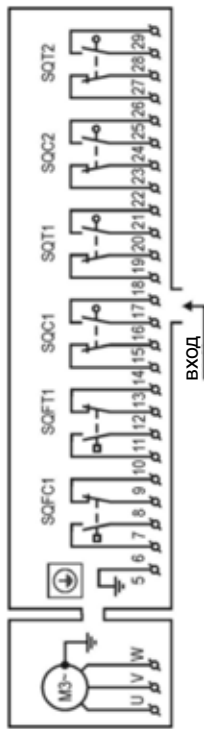


Схема электрического присоединения электроприводов
MODACT MOA OS



Обозначения на схемах

SOFC1 – моментный выключатель открытия;
 SOC1 – концевой выключатель открытия;
 SOFC2 – моментный выключатель закрытия;
 SOC2 – концевой выключатель закрытия;
 M3 – электродвигатель.

SQFT1 – моментный выключатель закрытия;
 SQT1 – концевой выключатель закрытия;
 SQT2 – пугевой выключатель закрытия;

Примечание к схемам – контакты микровыключателей на схемах показаны в промежуточном положении выходного вала при круговом моменте на нем, меньшем настроенных отключающих моментов.

Диаграммы работы микровыключателей

Арматура открыта	Арматура закрыта	Номер клеммы	Арматура открыта	Арматура закрыта	Номер клеммы
SQFC1 (MO)	6 – 7	8 – 9	SQT1 (PZ)	18 – 19	20 – 21
SQFT1 (MZ)	10 – 11	12 – 13	SQC2 (SO)	22 – 23	24 – 25
SQC1 (PO)	14 – 15	16 – 17	SQT2 (SZ)	26 – 27	28 – 29
полный ход			полный ход		
Контакт замкнут			Контакт разомкнут		

Перечень запасных частей электроприводов MODACT MOA OC

Количество штук для 4-х летней эксплуатации

Типовой номер	Наименование запасных частей	№ чертежа или № стандарта	Число мат.	Кс	Применение
52 070	Уплотнительное кольцо 10x6	ЧСН 029280.9	8918	2	Уплотнение вала для выключения по крутящему моменту
	Уплотнительное кольцо 30x22	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение вала позиционных выключателей
	Уплотнительное кольцо 16x12	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение вала переключателя выбора варианта привода Электродвигатель - ручное колесо управления
	Уплотнительное кольцо 75x65	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение центровочного кольца сервомотора
	Уплотнительное кольцо 90x80	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение валика ручного колеса
	Уплотнительное кольцо 45x2	ЧСН 029281.9	8918	2	Уплотнение лючка устройства моментной пружины
	Уплотнительное кольцо 52x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение устройства моментной пружины
	Уплотнительное кольцо 36x2	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение отверстий между шкафом управления и клеммной коробкой, предназначенных под провода
	Уплотнительное кольцо 32x2	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение трубки под провода между электродвигателем и клеммной коробкой
	Уплотнительное кольцо 105x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение фланца ручного колеса
	Уплотнительное кольцо 150x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение крышки клеммной коробки
	Уплотнительное кольцо 160x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение между силовой коробкой передач и коробкой управления
	Уплотнительное кольцо 190x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение крышки коробки управления
	Уплотнительное кольцо „Гуфери“ 42x55x8	ЧСН 029401.0	40-90	2	Уплотнение выходного вала в центровочном кольце сервомотора
	Уплотнительное кольцо „Гуфери“ 40x62x7	ЧСН 029401.0	40-90	2	Уплотнение выходного вала в ручном колесе - маховике
52 071 + 52 072	Уплотнительное кольцо „Гуфери“ 55x80x8	ЧСН 029401.0	40-90	2	Уплотнение вала ручного колеса
	Уплотнительное кольцо „Гуфери“ 60x80x8	ЧСН 029401.0	40-90	2	Уплотнение выходного вала в центровочном кольце сервомотора
	Уплотнительное кольцо „Гуфери“ 12x22x7	ЧСН 029401.0	40-90	1	Уплотнение вала привода устройства позиционных выключателей
	Уплотнительное кольцо 190x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение крышки коробки управления
	Уплотнительное кольцо 160x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение между силовой коробкой и коробкой управления
	Уплотнительное кольцо 150x3	ЧСН 029281.9	8918	1 + 1	Уплотнение между коробкой силовой передачи и фланцом электродвигателя а также уплотнение крышки клеммной коробки
	Уплотнительное кольцо 130x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение фланца ручного колеса
	Уплотнительное кольцо 52x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение крышки устройства моментной пружины
	Уплотнительное кольцо 45x2	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение фланца вала выключения по предельному моменту
	Уплотнительное кольцо 36x2	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение отверстий под провода между коробкой управления и клеммной коробкой
	Уплотнительное кольцо 32x2	ЧСН 029281.9 для элдвиг. 0,55 кВт а 1,2 кВт	8918	2	Уплотнение трубки для проводов между электродвигателем и клеммной коробкой
	Уплотнительное кольцо 40x2	ЧСН 029281.9 для элдвиг. 2,2 кВт	8918	2	Уплотнение трубки для проводов между электродвигателем и клеммной коробкой
	Уплотнительное кольцо 30x22	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение фланца вала привода позиционных микровыключателей

Типовой номер	Наименование запасных частей	№ чертежа или № стандарта	Число мат.	Кс	Применение
	Уплотнительное кольцо 105x95	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение ручного колеса
	Уплотнительное кольцо 18x14	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение переключателя привода электродвигатель-ручное колесо
	Уплотнительное кольцо 10x6	ЧСН 029280.9	8918	2	Уплотнение вала моментного устройства
	Уплотнительное кольцо 90x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение центровочного кольца для центровки сервомотора
	Уплотнительное кольцо 60x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение устройства моментной пружины
52 074	Уплотнительное кольцо „буферо“ 75x100x10	ЧСН 029401.0	40-90	2	Уплотнение вала ручного колеса
	Уплотнительное кольцо „буферо“ 80x100x10	ЧСН 029401.0	40-90	2	Уплотнение выходного вала в центровочном кольце сервомотора
	Уплотнительное кольцо „буферо“ 12x22x7	ЧСН 029401.0	40-90	1	Уплотнение вала привода устройства позиционных выключателей
	Уплотнительное кольцо 190x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение крышки коробки управления
	Уплотнительное кольцо 160x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение между силовой коробкой и коробкой управления
	Уплотнительное кольцо 150x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение крышки клеммной коробки
	Уплотнительное кольцо 80x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение крышки устройства моментной пружины
	Уплотнительное кольцо 45x2	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение фланца вала выключения по предельному моменту
	Уплотнительное кольцо 40x2	ЧСН 029281.9	8918	2	Уплотнение трубки для проводов между электродвигателем и клеммной коробкой
	Уплотнительное кольцо 30x22	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение фланца вала привода позиционных микровыключателей
	Уплотнительное кольцо 145x130	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение ручного колеса
	Уплотнительное кольцо 25x21	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение переключателя привода электродвигатель-ручное колесо
	Уплотнительное кольцо 10x6	ЧСН 029280.9	8918	2	Уплотнение вала моментного устройства
	Уплотнительное кольцо 125x110	ЧСН 029280.9	8918	1	Уплотнение центровочного кольца для центровки сервомотора
	Уплотнительное кольцо 90x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение устройства моментной пружины
	Уплотнительное кольцо 170x3	ЧСН 029281.9	8918	1	Уплотнение фланца ручного колеса
	Уплотнительное кольцо 16x12	ЧСН 029281.9	8918	4	Уплотнение болтов крепления электродвигателя
	Детали для уплотнения кабелей и проводов (для всех модификаций серводвигателей)				
	Уплотнительное кольцо Р 36/23	н.п. 23462178		1	Уплотнение кабеля в кабельном проходном штуцере, предназначенное для кабелей с наружным диаметром в пределах \varnothing 20-23 мм
	Уплотнительное кольцо Р 36/26	н.п. 23462179		1	Уплотнение кабеля в кабельном проходном штуцере, предназначенное для кабелей с наружным диаметром в пределах \varnothing 20-23 мм



Разработка, производство, продажа и техобслуживание электроприводов и распределительных устройств, обработка листов высшего качества (оборудование TRUMPF), порошковый покрасочный цех

ПЕРЕЧЕНЬ ВЫПУСКАЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

KP MINI, KP MIDI

Электроприводы вращения однооборотные (до 30 Нм)

MODACT MOK, MOKED, MOKP Ex, MOKPED Ex

Электроприводы вращения однооборотные для шаровых вентилях и клапанов

MODACT MOKA

Электроприводы вращения однооборотные,
для работы в обслуживаемых помещениях в АЭС

MODACT MON, MOP, MONJ, MONED, MOPED, MONEDJ

Электроприводы вращения многооборотные

MODACT MO EEx, MOED EEx

Электроприводы вращения многооборотные взрывобезопасные

MODACT MOA

Электроприводы вращения многооборотные,
для работы в обслуживаемых помещениях в АЭС

MODACT MOA OC

Электроприводы вращения многооборотные для работы под оболочкой АЭС

MODACT MPR Variant

Электроприводы вращения рычажные с переменной скоростью перестановки

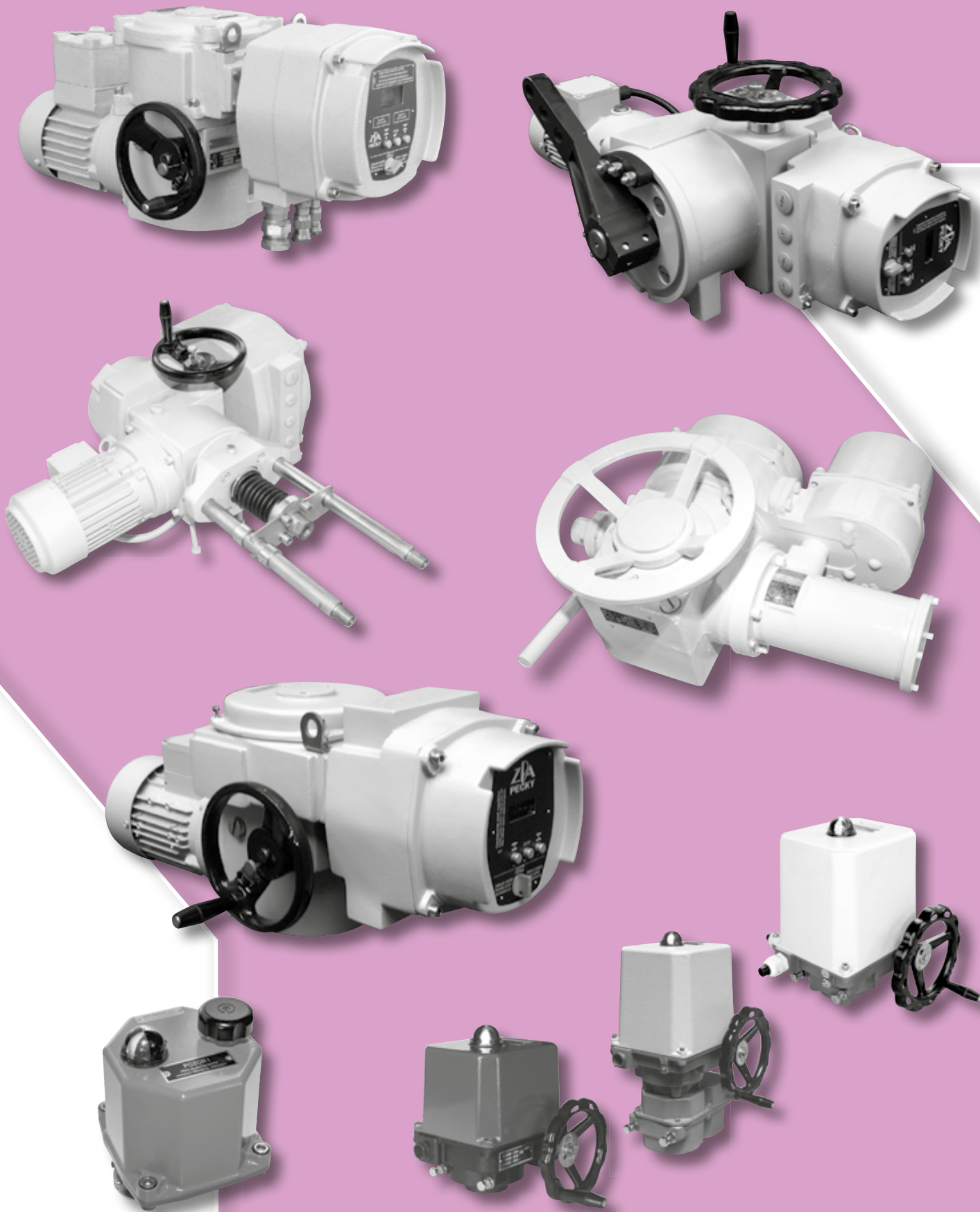
MODACT MPS, MPSP, MPSED, MPSPED

Электроприводы вращения рычажные с постоянной скоростью перестановки

MODACT MTN, MTP, MTNED, MTPED

Электроприводы прямоходные линейные с постоянной скоростью перестановки

Поставка комплектов: электропривод + арматура (или редуктор MASTERGEAR)



ZPA Pečky, a.s.
tř. 5. května 166
289 11 PEČKY, Чешская республика
www.zpa-pecky.cz

тел.: +420 321 785 141-9
факс: +420 321 785 165
+420 321 785 167
e-mail: zpa@zpa-pecky.cz