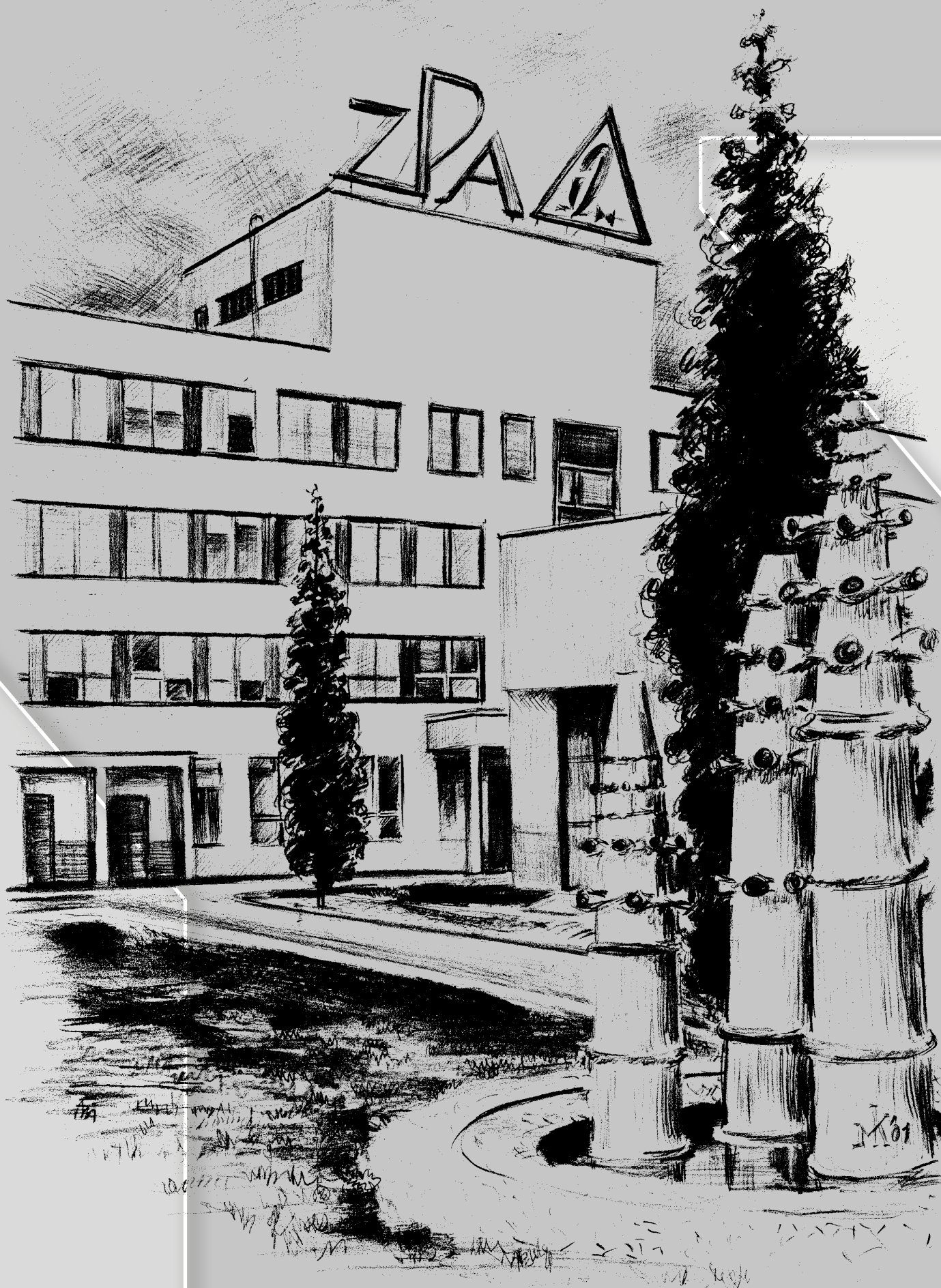


**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Электропривод многооборотный
вращения для работы
в обслуживаемых помещениях АЭС
с реакторами ВВЭР, РБМК и БН**

MODAST MOA

Типовой номер 52 029



СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические параметры	3
3. Описание	3
4. Упаковка и хранение	10
5. Проверка работоспособности устройства и его пуск в эксплуатацию	11
6. Монтаж на арматуре	11
7. Наладка электропривода с арматурой	11
8. Обслуживание и уход	12
9. Неисправности и их устранение	12
10. Техническое обслуживание	12
Таблица 1 – Основные технические параметры электроприводов MODACT MOA	14
Размеры электроприводов MODACT MOA	15–16
Схемы электроприводов	17–19
Перечень запасных частей	20

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Электроприводы вращения многооборотные предназначены для управления запорной и регулирующей арматурой, в том числе арматурой защитных систем, размещённой в обслуживаемых помещениях АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК и БН.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные технические параметры приводятся в таблице исполнений.

Напряжение питания электродвигателя:	3 x 380 В 50 Гц
Степень защиты электропривода:	IP 67
Рабочее положение:	любое

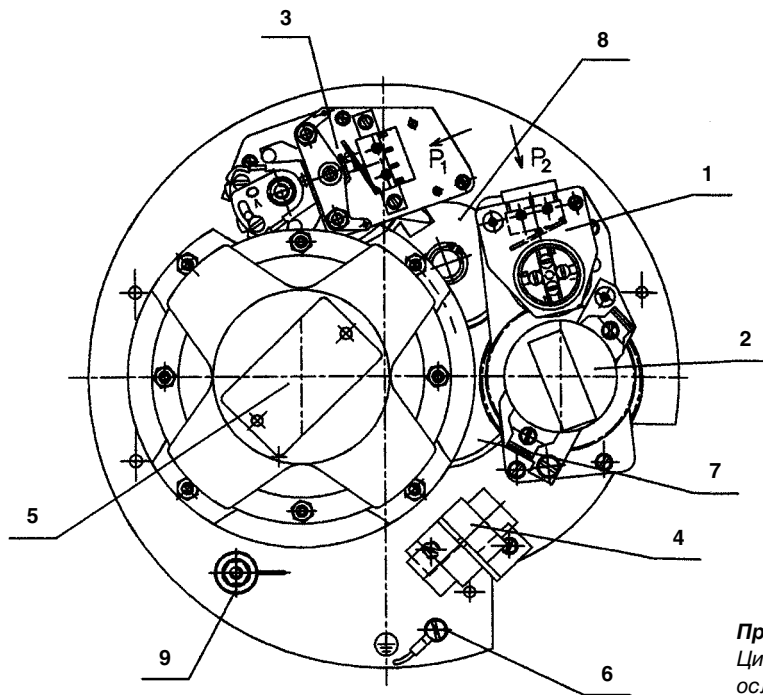
3. ОПИСАНИЕ

Конструкция электроприводов рассчитана на прямой монтаж на арматуру и соединение выполнено с помощью фланца по ISO 5210 и муфты – по DIN 3210 форма С, Е или D.

Электроприводы состоят из двух частей:

- **силовая часть** – создает крутящий момент и передает его выходному валу электропривода. Она образована трехфазным асинхронным электродвигателем, коробкой передач с прямой передачей, планетарной коробкой передач с выходным валом, устройством ручного управления с ручным маховиком и плавающим червяком.
- **часть управления** – обеспечивает отдельные рабочие функции электропривода, как выключение в зависимости от момента, выключение в зависимости от положения, сигнализация и дистанционная передача информации положения. Она состоит из следующих механических узлов (*блоков*), расположенных на плате управления в соответствии с рис. 1 – блок положения и сигнализации 1, датчик положения 2, блок момента 3, клеммник 4 и элемент обогрева 9. Блок положения и сигнализации оснащен четырьмя микровыключателями по два микровыключателя на каждое направление вращения выходного вала. Точка срабатывания каждого микровыключателя устанавливается самостоятельно в пределах рабочего хода электродвигателя. Блок момента оснащен самостоятельно устанавливаемыми микровыключателями – по одному для каждого направления вращения.

Выключатели момента заблокированы с целью исключения возможности их срабатывания под воздействием пускового момента. Омический датчик положения оснащен проскальзывающей муфтой, которая дает возможность его установки по отношению к выходному валу. Элемент обогрева 9 препятствует конденсации водяных паров под крышкой части управления. Блок положения и датчик положения получают движение от выходного вала электропривода посредством приводного колеса 7. Блок момента приводится в движение с помощью «плавающего червяка» устройства ручного управления, причем смещение червяка прямо пропорционально крутящему моменту выходного вала электропривода. Таким образом обеспечивается возможность выключения электродвигателя при достижении значения крутящего момента, по которому установлен моментный блок.



Условные обозначения:

- 1 – блок положения и сигнализации
- 2 – датчик положения
- 3 – блок момента
- 4 – клеммник
- 5 – электродвигатель
- 6 – внутренний защитный зажим
- 7 – приводное колесо
- 8 – колесо переключения
- 9 – элемент обогрева

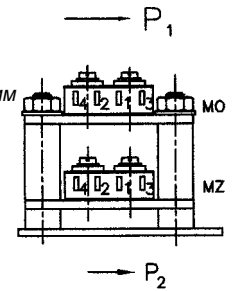
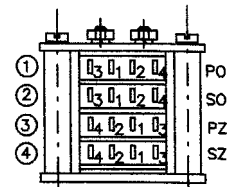
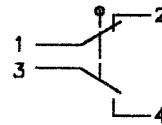


Схема микровыключателей



Примечание:

Цифры, указанные в колечках соответствуют номерам ослабляющих винтов кулачков блока положения.

Рис. 1 - Плата управления

Кабельные выводы защищены с помощью двух кабельных муфт М25х1,5. Кабельные муфты уплотняют кабели диаметром 9 – 16 мм.

Важное предупреждение:

Микровыключатели, используемые в отдельных блоках, не позволяют подавать на контакты одного и того же микровыключателя два напряжения различной величины или различной фазы.

Описание и принцип действия блоков управления

а) Блок моментного выключения - рис. 2 - является самостоятельным монтажным узлом, образованным основной плитой 19, на которой установлены микровыключатели 20, и одновременно образует подшипники для вала моментного управления 22 и вала блокировки 29.

Вал моментного управления передает движение плавающего червяка от силовой передачи к микровыключателям MO или MZ с помощью сегментов 23 или 24 и рычагов 45 или 46. Путем поворота сегментов относительно рычагов выключения устанавливается значение момента выключения. Для перестановки момента выключения вне завода-изготовителя сегменты 23, 24 оснащены шкалой, на которой в индивидуальном порядке у каждого электропривода

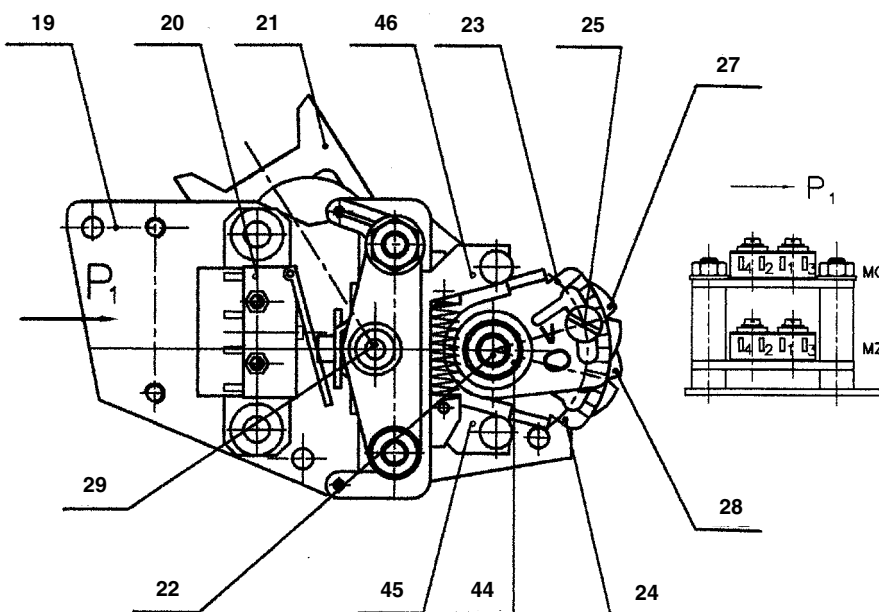
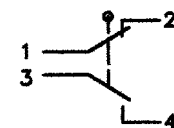


Схема микровыключателей



Условные обозначения:

- 19 – основная плата
- 20 – микровыключатели MO, MZ
- 21 – механизм перестановки
- 22 – вал моментного управления
- 23 – сегмент верхний «открывает»
- 24 – сегмент верхний «закрывает»
- 25 – стопорный винт «открывает»
- 26 – стопорный винт «закрывает»
- 27 – сегмент нижний «открывает»
- 28 – сегмент нижний «закрывает»
- 29 – вал блокировки
- 44 – контргайка
- 45 – рычаг выключения «закрывает»
- 46 – рычаг выключения «открывает»

Рис. 2 - Блок момента

рисками обозначены точки установки максимального и минимального момента. Вырезы в сегментах 27 и 28 показывают установленный момент.

Цифры на этой шкале не определяют установку момента выключения прямо. Деления этой шкалы служат только для более точной разбивки диапазона между точками минимального и максимального моментов выключения и в результате этого для более точной установки момента выключения вне завода-изготовителя в случаях, когда в распоряжении нет нагрузочного стенда. Сегмент 28 предназначен для направления »закрывает«, а сегмент 27 – для направления »открывает«.

Блок моментного управления также оснащен механизмом блокировки. Механизм блокировки обеспечивает блокировку моментного выключателя после его выключения, в результате чего исключается возможность его повторного включения и пульсаций электропривода. Кроме того, механизм блокировки препятствует выключению моментного выключателя после реверсирования хода электропривода, в результате чего полностью используется пусковой момент электродвигателя. Механизм блокировки работает при обоих направлениях вращения выходного вала электропривода в конечных и промежуточном положениях в течение времени, определенного другим дополнительным датчиком электродвигателя при вращении выходного вала после реверсирования его хода.

При нагрузке выходного вала электропривода встречным крутящим моментом поворачивается вал моментного управления 22 а, следовательно, и сегменты 23 и 24, от которых движение передается рычагу выключения 45 или 46. Если крутящий момент выходного вала электропривода достигнет значения, установленного в блоке моментного выключения, то рычаг выключения нажимает на кнопку соответствующего микровыключателя, в результате чего электродвигатель отключается от сети и электропривод останавливается.

Порядок работ при установке блока момента

Для установки момента выключения, отличающегося от момента, установленного на заводе-изготовителе, следует ослабить контргайку 44 (см. рис. 2), а также соответствующий стопорный винт 26 (для направления »закрывает«) или 25 (для направления »открывает«). Потом следует вставить отвертку в шлиц верхнего сегмента 24 или 23 и поворачивать сегмент до тех пор, пока вырез в сегменте 28 или 27 не будет показывать

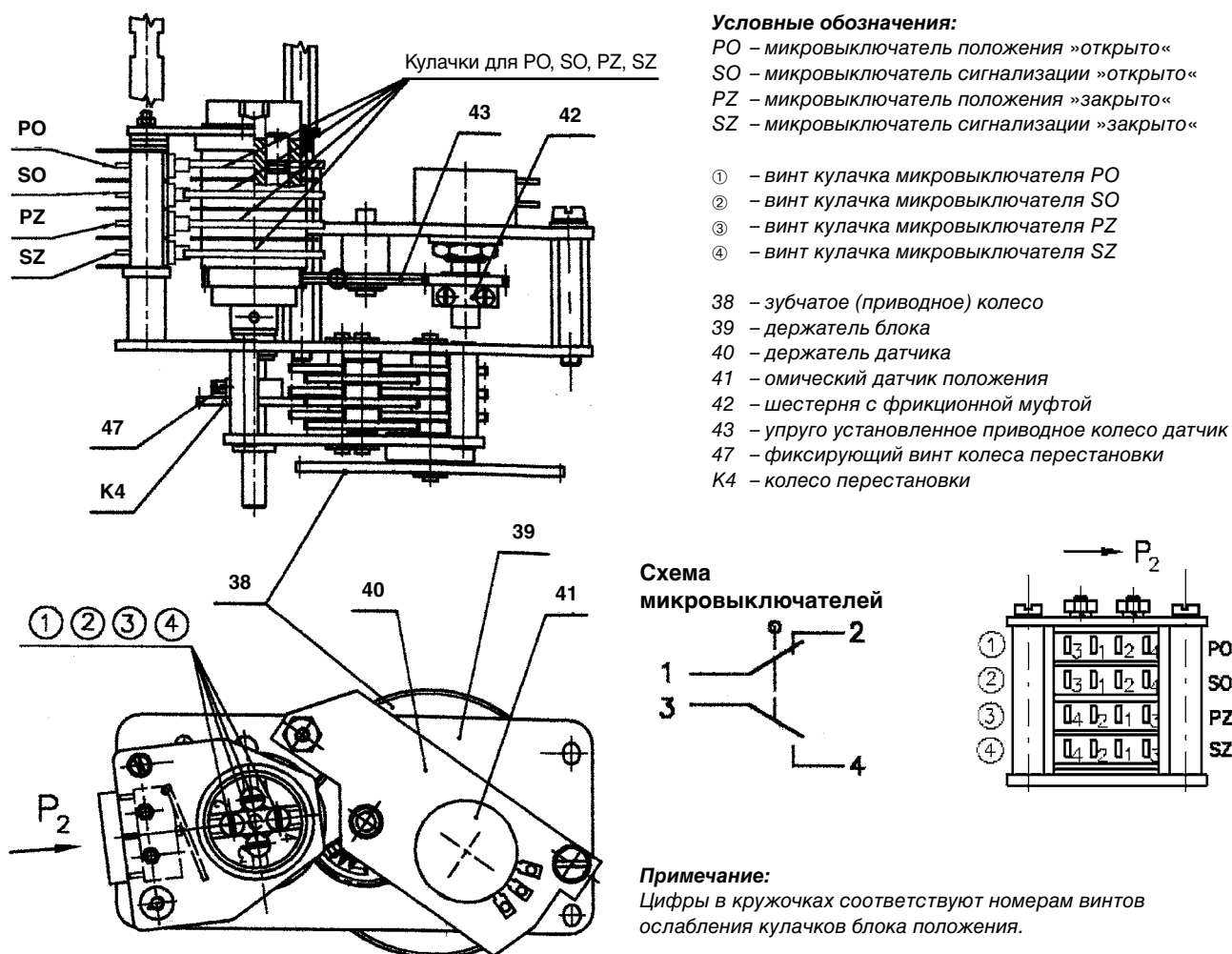


Рис. 3 - Блок положения и сигнализации с омическим датчиком

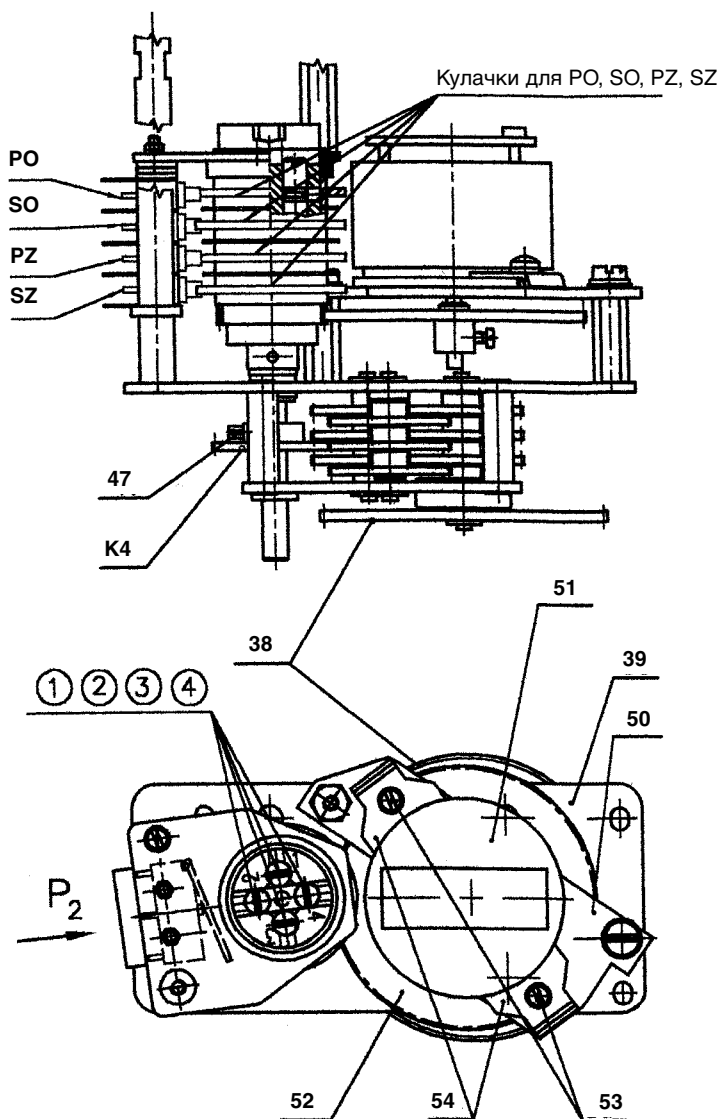
соответствующее место на шкале. Для определения этого места разность между максимальным и минимальным устанавливаемым моментом в Нм следует разделить на количество делений между знаками максимального и минимального моментов. Этим определяется цена деления шкалы в Нм и путем интерполяции находится место на шкале, которое должен показывать вырез в сегменте 28 или 27.

Знак > на верхних сегментах 23 и 24 показывает, в какую сторону устанавливаемый момент увеличивается или уменьшается и какая цветная риска на шкале обозначает место установки максимального момента выключения и место установки минимального момента. Блок моментного управления никогда не следует устанавливать так, чтобы вырез в нижнем сегменте находился вне интервала, ограниченного цветными рисками на шкале.

После установки момента выключения следует затянуть винт 26 или 25 и контргайку 44.

Не разрешается устанавливать значения момента выключения, превышающие значения отдельных типовых обозначений, указанные в таблице 1.

б) Блок положения и сигнализации – рис. 3 и рис 4 при выполнении заданного количества оборотов выходного вала осуществляет выключение микровыключателей положения PO или PZ и с помощью выключателей сигнализации SO и SZ передачу электрического сигнала для целей сигнализации положения выходного вала электропривода. Привод блока осуществляется с помощью зубчатого колеса 38 от выходного вала посредством ступенчатой коробки передач к кулачкам, управляющим микровыключателями PO, PZ, SO, SZ. Момент замыкания выключателей сигнализации можно выбрать в любой точке рабочего цикла электропривода вне узкой полосы в окрестности конечных положений (*выключатель сигнализации должен замыкаться до срабатывания выключателя положения, когда выходной вал еще вращается*).



Условные обозначения:

- PO – микровыключатель положения «открыто»
- SO – микровыключатель сигнализации «открыто»
- PZ – микровыключатель положения «закрыто»
- SZ – микровыключатель сигнализации «закрыто»

- ① – винт кулачка микровыключателя PO
- ② – винт кулачка микровыключателя SO
- ③ – винт кулачка микровыключателя PZ
- ④ – винт кулачка микровыключателя SZ

- 38 – зубчатое (приводное) колесо
- 39 – держатель блока
- 50 – держатель датчика тока
- 51 – токовый датчик положения СРТ 1ААЕ
- 52 – приводное колесо датчика СРТ 1ААЕ
- 53 – стопорный винт
- 54 – приклад
- K4 – колесо перестановки

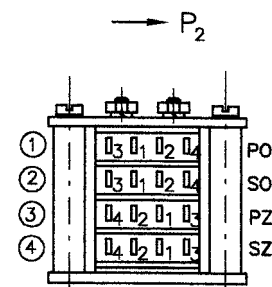
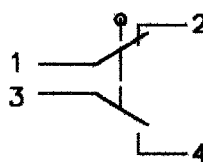


Схема микровыключателей



Примечание:

Цифры в кружочках соответствуют номерам винтов ослабления кулачков блока положения.

Рис. 4 – Блок положения и сигнализации с датчиком тока

Блок сигнализации и положения сконструирован в виде самостоятельного монтажного узла. Он крепится на держателе 39, под которым установлены механизмы передачи, выполненные по кинематической схеме (рис. 5). Коэффициент передачи выбран с таким расчетом, чтобы колесо перестановки К4 можно было после ослабления фиксирующих винтов сместить в различные уровни (I, II, III, IV, V). Путем перестановки колеса К4 изменяется диапазон установки выключателей положения и сигнализации, а также датчика в зависимости от рабочего хода электропривода в соответствии с нижеприведенными таблицами.

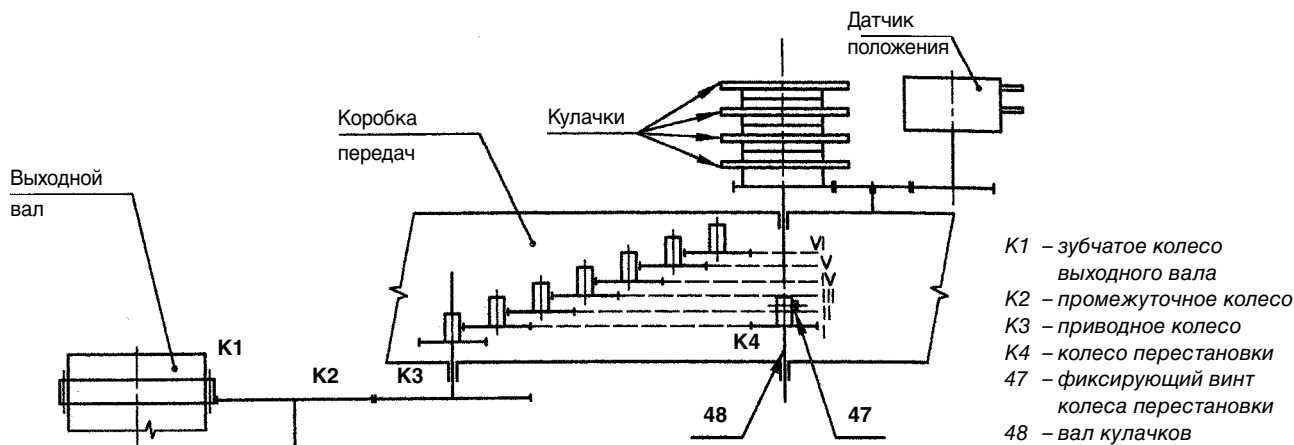


Рис. 5 – Кинематическая схема передач

Диапазон установки рабочего хода (для омического датчика положения)

Рабочий ход электропривода (об.)	1,5-2,6	2,6-5,2	5,2-10	10-19,5	19,5-38,1
Степень передачи блока	I	II	III	IV	V

Диапазон установки рабочего хода (для токового датчика СРТ)

Рабочий ход электропривода (об.)	1,5-2,6	2,6-5,2	5,2-10	10-19,5	19,5-38,1
Степень передачи блока	I	II	III	IV	V

Установка блока положения и сигнализации

Перед установкой блока положения и сигнализации необходимо снять узел указателя положения (рис. 6) путем вывинчивания винтов 66 для обеспечения доступа к винтам кулачков 1,2,3,4. После установки блока узел указателя снова привинчивается и устанавливается по пункту г.

Если необходимо изменить диапазон установки выключателей положения и сигнализации, а также датчика положения, то необходимо изменить положение колеса перестановки К4. После перестановки следует опять надежно затянуть и контрить фиксирующий винт 47.

Расположение кулачков и микровыключателей блока положения и сигнализации показано на рис. 3 и 4. Выступы кулачков управляют микровыключателями PO, PZ, SO, SZ.

Для установки датчиков положения следует сначала установить выходной вал в конечное положение, в котором должен выключать устанавливаемый микровыключатель. После этого следует соответствующим ослабляющим винтом (1, 2, 3, 4) ослабить кулачок микровыключателя (PO, PZ, SO, SZ). Ослабление осуществляется путем вращения ослабляющего винта против направления движения часовых стрелок. Ослабляющий винт следует вывинтить только так, чтобы освободился кулачок – при дальнейшем вращении ослабляющего винта кулачок будет снова затягиваться.

Номера соответствующих ослабляющих винтов (1, 2, 3, 4) указаны на валу кулачков блока положения (рис. 3 и 4). После ослабления следует поворачивать кулачок в направлении, обратном направлению

вращения выходного вала электропривода при установке положения »закрыто« или »открыто« до тех пор, пока микровыключатель не сработает. В этом положении следует кулачок фиксировать путем затягивания ослабляющего винта (в направлении движения часовых стрелок).

Выключатель сигнализации должен быть установлен так, чтобы он срабатывал раньше или одновременно с соответствующим конечным выключателем положения или момента.

Внимание

После каждой манипуляции со стопорными винтами в части управления электроприводом указанные винты следует конрить быстро высыхающим лаком для исключения их ослабления под воздействием вибраций. Если на винтах имеются остатки старого лака, то их следует устранить и поверхность под ними тщательно обезжирить.

в) Датчики положения

Омический датчик положения 1 x 100 Ω

Сначала необходимо установить подходящий коэффициент передачи выходного вала электропривода и вала датчика в соответствии с требуемым рабочим ходом электропривода (см. таблицы).

Установка осуществляется с помощью колеса перестановки К4 в коробке передач блока положения и сигнализации по пункту б).

Номинальное значение сигнала сопротивления омического датчика составляет 100 Ω. Вал датчика выведен с одной стороны. На конце вала установлена шестерня с фрикционной муфтой 42, обеспечивающей возможность проскальзывания вала в обоих конечных положениях датчика, что выгодно при выполнении установки.

Установка омического датчика

Ввиду наличия ступеней коэффициента передачи между блоком положения и сигнализации движок потенциометра не всегда перемещается в пределах всей дорожки потенциометра, а только в ее определенной части.

При установке блока положения и сигнализации в конечных положениях »открыто« и »закрыто« по пункту б) автоматически произойдет определенная установка омического датчика в результате проскальзывания фрикционной муфты поз. 42 в конечном положении датчика.

Такую автоматическую установку можно по необходимости изменить следующим образом:

Решающим при установке является требование малого сопротивления в положении »закрыто« (нижний предел дорожки потенциометра) или требование большого сопротивления (верхний предел дорожки потенциометра). Если в положении »закрыто« требуется наличие малого сопротивления, то на клеммнике должны быть соединены клеммы 30 и 31, а в случае большого сопротивления – клеммы 31 и 32. Для установки омического датчика следует в положении двух оборотов маховика перед положением »закрыто« ослабить винт и стяжной винт указателя положения, который крепит держатель датчика поз. 40 (рис. 3) и вывести колесо датчика из сцепления. Затем, вращая вал, установить минимальное значения сопротивления (менее 4 Ω), восстановить сцепление и затянуть стяжной винт и винт. Путем вращения маховика в положение »закрыто« уточняется минимальное значение сопротивления датчика. При включении электропривода или при вращении маховика в направлении »открыто« сопротивление будет увеличиваться вплоть до достижения значения, соответствующего конечному положению »открыто« (макс. 96 Ω).

В том случае, если требуется наличие большого сопротивления в положении »закрыто«, то следует взаимно соединить клеммы 31 и 32 и в положении двух оборотов маховика перед положением »закрыто« в соответствии с вышеуказанной методикой устанавливается датчик по максимальному значению сопротивления (более 96 Ω). При включении электропривода или при вращении маховика в направлении »открыто« сопротивление начинает уменьшаться вплоть до значения сопротивления, соответствующего конечному положению »открыто« (макс. 4 Ω). На этом установка датчика окончена.

Токовый датчик положения СРТ 1ААЕ

Корпус датчика должен быть заземлен (с помощью провода зануления, заземляющего провода или земли измерительной цепи) и измерительная цепь (двухпроводная) должна быть также заземлена (как правило, соединяется с электрической землей сопряженного регулятора).

Напряжение измеряется на зажимах 31, 32, ток измеряется между зажимом и отключенной жилой токоподводящего кабеля.

Датчик гальванически отделен, благодаря чему к одному источнику можно присоединить несколько датчиков. Собственно присоединение датчика осуществляется двумя проводами, через которые протекает

унифицированный сигнал 4 – 20 мА при питании напряжением 18 – 25 В пост. при омической нагрузке в пределах 0 – 500 Ω. По этим проводам одновременно подводится и напряжение питания. Выход оснащен диодом для защиты датчика от повреждения при неправильной полярности. Подключение к напряжению более 30 В пост. может вызвать повреждение датчика.

Установка токового датчика положения СРТ 1ААЕ

Сначала необходимо установить требуемый коэффициент передачи между выходным валом электропривода и валом датчика в соответствии с требуемым значением рабочего хода электропривода (см. таблицу).

Установка осуществляется с помощью колеса перестановки К4 в коробке передач блока положения и сигнализации по пункту б). После установки требуемого коэффициента передачи следует произвести установку токового датчика следующим образом:

Внимание !

Датчик СРТ 1ААЕ можно подключить только после предшествующего контроля напряжения питания. Выводы датчика внутри электропривода не должны быть даже случайно соединены с корпусом электропривода или заземлены.

1) Перед контролем напряжения питания следует сначала отсоединить датчик от источника питания. Измерить напряжение на зажимах электропривода, к которым подключен датчик лучше всего цифровым вольтметром, обладающим входным сопротивлением не менее 1 МΩ. Напряжение должно находиться в пределах 18 – 25 В пост. и ни в коем случае не должно превышать 30 В (во избежание выхода датчика из строя). Потом присоединяется датчик таким образом, чтобы к положительному полюсу источника питания был присоединен положительный полюс датчика, т. е. красно-черный проводник +, подключенный к клемме 32. Отрицательный полюс датчика (черный провод) подключен к клемме 31.

2) Последовательно с датчиком следует временно включить миллиамперметр, лучше всего цифровой с классом точности не менее 0,5 %. Осуществить перестановку выходного вала в положение »закрыто«. При этом значение сопротивления должно уменьшаться. В противном случае следует вращать выходной вал в направлении »закрывает« до тех пор, пока сигнал не начнет уменьшаться и выходной вал не займет положение »закрыто«.

Потом следует ослабить фиксирующие винты 53 прикладок датчика 54 так, чтобы можно было поворачивать весь узел датчика. Путем поворачивания всего датчика установить ток 4 мА и фиксирующие винты прикладок затянуть. После этого перевести выходной вал электропривода в положение »открыто«. Подстроечным резистором в торцевой части датчика (ближе к краю) установить ток 20 мА. Подстроечный резистор является 12-оборотным, не имеет упоров и, следовательно, его невозможно повредить.

Если коррекция тока 20 мА была значительной, то следует еще раз повторить установку 4 мА и 20 мА. После этого следует отключить подключенный миллиамперметр. Вращать винтом, находящимся ближе к центру и защищенным лаком от его вывинчивания, не допускается. Тщательно затянуть винты, фиксирующие накладку датчика, и контрить их лаком для защиты от вывинчивания.

После окончания настройки с помощью вольтметра проверить напряжение на зажимах датчика. Оно должно находиться в пределах 9 – 16 В при токе 20 мА.

Примечание:

Характеристика указателя положения имеет две ветки – нисходящую в отношении положения »Z« или восходящую в отношении положения »Z«. Выбор характеристики осуществляется путем поворота корпуса датчика.

г) Указатель положения

Местный указатель положения служит для ориентировочного определения положения выходного вала. Он механически соединен с возможностью снятия с колонками блока положения и сигнализации и приводится в движение посредством паза в валу кулачков данного блока. При установке кулачков блока положения и сигнализации необходимо весь узел указателя положения снять (рис. 6) после ослабления крепежных винтов 66.

Установка указателя положения

Сначала следует осуществить установку блока положения и сигнализации по пункту б). После установки этого блока следует прикрепить узел указателя положения и отрегулировать его следующим образом:

Сначала следует перевести выходной вал электропривода в положение »закрыто« и через люк установленной крышки определить положение знака »закрыто« относительно знака на люке. Снять крышку и на этом месте по рис. 6 установить знак »закрыто« нижнего указателя поз. 62 после ослабления винта 65. После повторной установки крышки проверить точность совмещения знаков и их положение по необходимости уточнить. Потом

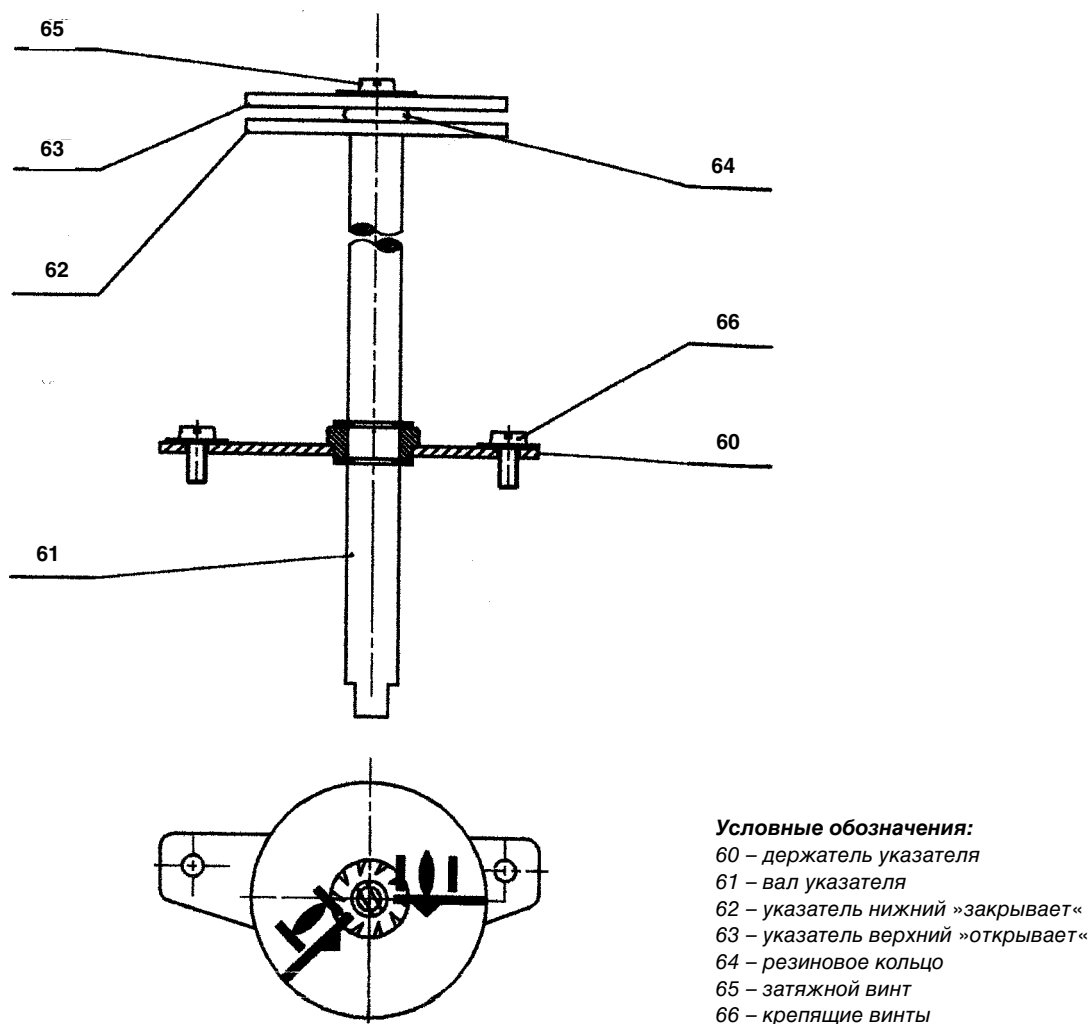


Рис. 6 – Указатель в сборе

перевести выходной вал электропривода в положение «открыто» и определить положение знака «открыто» относительно знака на люке. Снять крышку и на это место перевести знак «открыто» верхнего указателя поз. 63 и затянуть винт поз. 65. При этом надо следить за тем, чтобы не изменилось уже установленное положение нижнего указателя «закрывает». После установки крышки снова проверить точность совпадения знаков и в случае необходимости их положение уточнить. После этого указатель установлен для обоих крайних положений.

Ручное управление

Выходной вал электропривода можно переставлять также вручную с помощью маховика. При вращении маховика в направлении движения часовых стрелок арматура закрывается (*предполагается наличие левой резьбы в арматуре*).

4. УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ

Электроприводы упаковываются вместе с арматурой, на которой они установлены. Способ упаковки комплекта с арматурой должен быть указан в технических условиях по арматурам с установленным электроприводом.

Для транспортировки электроприводов из завода-изготовителя электроприводов для комплектации на заводе-изготовителе арматур в ЧР используются закрытые транспортные средства или транспортные контейнеры. В таком случае электроприводы транспортируются в неупакованном виде. При прямой поставке электроприводов в атомные электростанции (АЭС) упаковка выполнена в соответствии с п. 5 ТУ 02-01/05.

В случае поставок электроприводов зарубежным потребителям, электроприводы должны быть установлены в таре. Вид тары и ее исполнение должны соответствовать условиям транспорта и расстоянию до места назначения.

После получения электроприводов из завода–изготовителя следует проверить отсутствие повреждений во время транспорта. Следует убедиться в соответствии данных на щитках электроприводов данным, указанным в заказе и в сопроводительной документации. В случае несоответствия, неисправностей и повреждений следует немедленно информировать поставщика. Пуск в эксплуатацию в таком случае исключен.

Если упакованный электропривод монтируется не сразу, то его следует хранить в беспыльном помещении при температуре от -50 °С до +50 °С и при относительной влажности воздуха до 80 %. Помещение не должно содержать едкие газы и пары, должно быть защищено от воздействий погоды. При длительности хранения более 4 лет необходимо перед пуском в эксплуатацию заменить смазку. Любая манипуляция при температуре ниже -50 °С запрещена. Запрещается хранить электроприводы на открытом воздухе или в помещениях, незащищенных от дождя, снега и обледенения. Избыточный консервирующий жир следует устранить только перед пуском в эксплуатацию. При хранении неупакованных электроприводов в течение времени, превосходящего три месяца, рекомендуется установить под крышкой электропривода пакетик с силикагелем или другим подходящим влагопоглощающим средством.

5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ УСТРОЙСТВА И ЕГО ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед началом монтажа следует снова осмотреть электропривод и убедиться в том, что он не был поврежден во время хранения. Работоспособность электропривода можно проверить путем его подключения к сети посредством выключателя и кратковременного пуска. Достаточно проверить, что электродвигатель пускается и что поворачивается выходной вал. Электроприводы должны быть установлены так, чтобы был обеспечен удобный доступ к маховику ручного управления и к панели управления. Также необходимо снова убедиться в том, что расположение электропривода удовлетворяет требованиям раздела «Условия эксплуатации». Если местные условия требуют другого способа монтажа, то об этом необходимо договориться с заводом–изготовителем.

6. МОНТАЖ НА АРМАТУРЕ

Электропривод следует установить на арматуре так, чтобы выходной вал надежно входил в муфту арматуры. Электропривод соединяется с арматурой с помощью 4 болтов. Путем вращения маховика осуществляется контроль правильного соединения электропривода с арматурой. Снять крышку электропривода и осуществить его электрическое подключение по схеме внутренних и внешних цепей.

7. НАЛАДКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА С АРМАТУРОЙ

После установки электропривода на арматуре и проверки его механического соединения можно приступить к собственно наладке и регулировке.

Установить электропривод вручную в промежуточное положение.

Подключить электропривод к сети и путем кратковременного включения в середине рабочего хода проверить правильное направление вращения выходного вала. При виде со стороны ящика управления выходной вал при движении в направлении «закрывает» вращается в направлении движения часовых стрелок.

Перевести электропривод электрическим путем в положение, близкое положению «закрыто» и перестановку в положение «закрыто» осуществить с помощью маховика. В данном положении «закрыто» следует произвести установку блока положения (*т. е. микровыключателя PZ*) по пункту 4б, омического или токового датчика по пункту 4в и указателя положения по пункту 4г.

Перевести выходной вал в положение, в котором должен срабатывать выключатель сигнализации SZ. Установка выключателя SZ осуществляется по пункту 4б.

Осуществить перестановку выходного вала электропривода на требуемое количество оборотов и установить выключатель положения PO «открыто» по пункту 4б, омический датчик по пункту 4в и указатель положения по пункту 4г. Установку выключателей положения и сигнализации и датчика положения несколько раз проверить.

Произвести перестановку выходного вала в положение, в котором должен срабатывать выключатель сигнализации SO. Установку выключателя SO осуществить по пункту 4б.

Внимание:

При присоединении арматуры к трубопроводу необходимо с помощью маховика установить арматуру в среднее положение. Путем кратковременного включения электродвигателя убедиться в том, что электродвигатель вращается в правильном направлении. В противном случае следует поменять местами два фазных проводника питания электродвигателя.

8. ОБСЛУЖИВАНИЕ И УХОД

Обслуживание электроприводов вращения дано условиями эксплуатации и, как правило, ограничивается подачей импульсов для выполнения отдельных функций. В случае прекращения подачи электрического тока перестановка исполнительных органов осуществляется с помощью маховика. Если электропривод работает в схеме автоматического управления, то рекомендуется включить в схему элементы дистанционного управления для того, чтобы можно было управлять электроприводом и при отказе системы автоматического регулирования.

Обслуживающий персонал должен следить за выполнением предписанных работ по уходу, за защитой электропривода от вредных воздействий окружающей среды и погоды, которые не указаны в разделе «Условия эксплуатации». Далее нужно следить за тем, чтобы чрезмерно не нагревалась поверхность электропривода, а также следить за тем, чтобы не были превзойдены цитковые данные и чтобы не имели место чрезмерные вибрации электропривода.

Уход

Один раз через два года необходимо слегка смазать зубья передач в коробке передач и подшипников, в которых эти передачи установлены, а также колеса привода датчика.

Для смазки следует использовать смазочное средство CIATIM 201. Для защиты от коррозии следует смазать и все пружины и полоски в блоке управления.

Не позднее, чем через полгода с момента пуска электропривода в эксплуатацию и далее не реже двух раз через год необходимо тщательно затянуть все болты, соединяющие арматуру с электроприводом. Болты затягиваются по методу крест-накрест.

9. НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Электропривод находится в конечном положении, не вращается и электродвигатель гудит.

Проверить не оборвана ли одна фаза. Если арматура заклинилась и невозможно ее сдвинуть ни двигателем, ни маховиком, то электропривод следует демонтировать и арматуру механически освободить.

Если после пуска электропривода в случае, когда выходной вал находится в конечном положении, выходной вал самопроизвольно останавливается, то необходимо обеспечить, чтобы вырез в колесе переключения (рис.1) останавливался в конечном положении выходного вала электропривода (после выключения моментного выключателя) до достижения механизма перестановки 21 (рис. 2). Для этого следует подходящим образом повернуть выходной вал электропривода при соединении электропривода с арматурой или путем подходящего поворота колеса переключения относительно выходного вала. Колесо переключения для этой цели имеет два дополнительных отверстия.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При проведении работ по техническому обслуживанию следует соблюдать правила техники безопасности, действующие на предприятии, проводящем техническое обслуживание.

Техническое обслуживание включает в себя:

- периодические осмотры электроприводов без снятия с арматуры и отключения электропривода от сети. Далее данные работы обозначены ПО;
- работы со снятием электропривода с арматуры и отключением его от сети. Далее данные работы обозначены ТО.

ПО электроприводов проводится с периодичностью, определяемой эксплуатирующим предприятием, а также при необходимости, например, при наличии признаков, которые могут свидетельствовать об отказе электропривода и арматуры.

ТО электроприводов включаются в годовые графики обслуживания оборудования АЭС в соответствии с периодичностью и в регламентированном объеме, если данные эксплуатации, периодических проверок и испытаний на работоспособность не вызывают необходимости выполнить сверхрегламентные работы. ТО в соответствии с годовым графиком производится независимо от состояния электропривода и выполненных им рабочих циклов во время останова энергоблока.

Периодичность проведения ТО при межремонтном периоде энергоблока 12 месяцев составляет 1 год или 500 циклов «открыто-закрыто», при работе в нормальном режиме электроприводы рассчитаны на проведение ремонта через 10 лет (5000 циклов). При межремонтном периоде энергоблока 18 месяцев периодичность проведения ТО составляет 1,5 года или 750 циклов, при работе в нормальном режиме электроприводы рассчитаны на проведение ремонта через 9 лет (4500 циклов). Полный назначенный срок службы электроприводов 20 лет (10000 циклов).

Ремонт электроприводов регламентирован комплектом ремонтной документации.

Проверки, выполняемые при проведении ПО и ТО

№ п/п	Дефект, подлежащий проверке	Критерий соответствия	Метод контроля, средство контроля	Действия по устранению
1	Повреждения покрытия	Отсутствие дефекта	Визуально	Восстановление покрытия
2	Нечитаемая маркировка	Отсутствие дефекта	Визуально	Восстановление маркировки
3	Механические повреждения, препятствующие нормальному функционированию	Отсутствие дефекта	Визуально	Вывод в ремонт
4	Повреждения клемм*	Отсутствие дефекта	Визуально	Вывод в ремонт
5	Повреждения кабельных вводов	Отсутствие дефекта	Визуально	Вывод в ремонт
6	Несоответствие сопротивления изоляции*	Не менее 20 МОм при нормальных условиях	Измерение, мегомметр	Вывод в ремонт
7	Несоответствие электрической прочности*	Отсутствие пробоев изоляции	Визуально, источник питания	Вывод в ремонт
8	Отсутствие срабатывания концевых, путевых и моментных выключателей*	Отсутствие дефекта	Измерение, мультиметр	Вывод в ремонт
9	Несоответствие частоты вращения выходного вала*	Отсутствие дефекта	Измерение, секундомер	Вывод в ремонт
10	Несоответствие показаний указателя положения*	Отсутствие дефекта	Визуально	Вывод в ремонт
11	Несоответствие отключающих крутящих моментов открытия и закрытия*	Отсутствие дефекта испытательный	Измерение, стенд	Вывод в ремонт
12	Отсутствие или несоответствие сигнала датчика положения*	Отсутствие дефекта	Измерение, мультиметр	Вывод в ремонт
13	Отсутствие самоторможения при управлении ручным дублёром	Отсутствие дефекта	Визуально	Вывод в ремонт
14	Неплотность прокладочных соединений и манжет	Отсутствие дефекта	Визуально	Вывод в ремонт
15	Потеря эластичности, износ манжет электродвигателя*	Отсутствие дефекта	Визуально	Вывод в ремонт
16	Заедание, неравномерное сопротивление вращению вала электродвигателя (при вращении вала от руки)*	Отсутствие дефекта	Визуально	Вывод в ремонт
17	Несоответствие номинальных токов электродвигателя*	Отсутствие дефекта	Измерение, амперметр	Вывод в ремонт
18	Ослабление креплений электропривода к арматуре и строительным конструкциям**	Отсутствие дефекта	Визуально, набор ключей гаечных	Подтяжка креплений

Примечание – * проверка не проводится при ПО; ** – проверка проводится только при ПО и не проводится при ТО.

Таблица но. 1 – Основные технические параметры и характеристики электроприводов типа МОА к запорной арматуре расположенной в обслуживаемых помещениях АЭС с реакторами ВВЭР или РБМК

ЭЛЕКТРОПРИВОД											
Величина электропривода	Типовое обозначение	Типовой номер		Диапазон установки выключющего момента [Нм]	Диапазон установки числа оборотов выходного вала [об.]	Частота вращения вых. вала об/мин (пред. отклонение ±10%) [об/мин]	Передаточное отношение		Максим. усилие на маховике [Н] ¹⁾	Исполнение выходного вала	Масса электропривода [кг]
		Основной	Дополнительный				от выходного вала к электродвигателю	от выходного вала к маховику			
F10 (F07)	МОА 30-9	52 029 . x x 1 x		10-30	1,5-38	9	1:155	1:93	4	см. ниже	17
	МОА 30-15	52 029 . x x 2 x				15	1:91				
	МОА 30-25	52 029 . x x 3 x				25	1:54				
	МОА 30-40	52 029 . x x 4 x				40	1:34				

1) В таблице приведена одна сила из пары сил, действующих на периметре маховика.

2) Способ подвода кабеля – сальниковым выводом.+

3) Величина, которую рекомендуется установить как максимальный, для пускового момента в 1,3 раз выше номинального при снижении напряжения 20%. При использовании электропривода для регулирования номинальный крутящий момент, обеспечиваемый электроприводом следует принимать в 1,7 раза меньше максимального выключющего момента.

4) Номинальный ток указан для напряжения 380 В 50 Гц. Для напряжения $U=400$ В номинальный ток $I_{n400}=I_n380 \times 380/400$.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ												
Тип	Номинальная мощность [кВт]	Номинальное напряжение [В]	Номинальный ток [А]	Пусковой ток [А]	Частота вращения [об/мин]	Коефф. полезного действия (КПД) [%]	Коефф. мощности [cos φ]	Отношение начального пускового тока к номинальному I_z/I_n	Отношение начального пускового момента к номинальному M_z/M	Места установки [Нм]	Пусковой крутящий момент [Нм]	Масса электродвигателя [кг]
T42RL477	0,05	400 (380)	0,25	0,63	1350	50	0,62	2,52	4,0	см. п. 1	0,7	1,92
T42RR478	0,09		0,38	0,96	1300	59	0,63	2,53	3,2		1,4	2,8
T42RX479	0,15		0,56	1,59	1270	65	0,69	2,84	1,8		1,9	4,0
T42RX479	0,15		0,56	1,59	1270	65	0,69	2,84	1,8		1,9	4,0

ЗНАЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ НОМЕРОВ:

– первый дополнительный номер означает способ механического присоединения, для т.н. 52029:

- 1xxx – присоединение F07, форма С
- 2xxx – присоединение F07, форма D
- 3xxx – присоединение F07, форма E
- 4xxx – присоединение F10, форма С
- 5xxx – присоединение F10, форма D
- 6xxx – присоединение F10, форма E

– второй дополнительный номер указывает желаемое время блокировки момента:

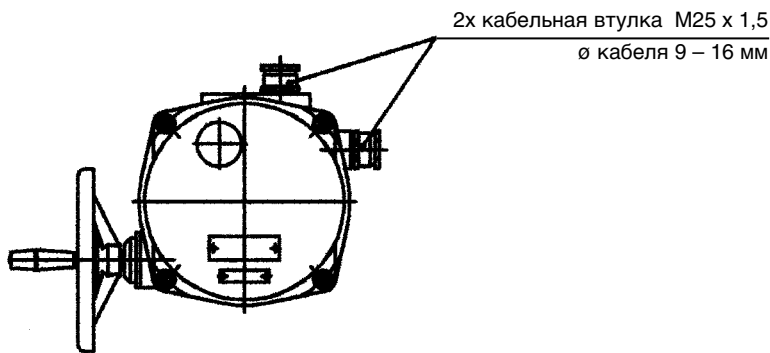
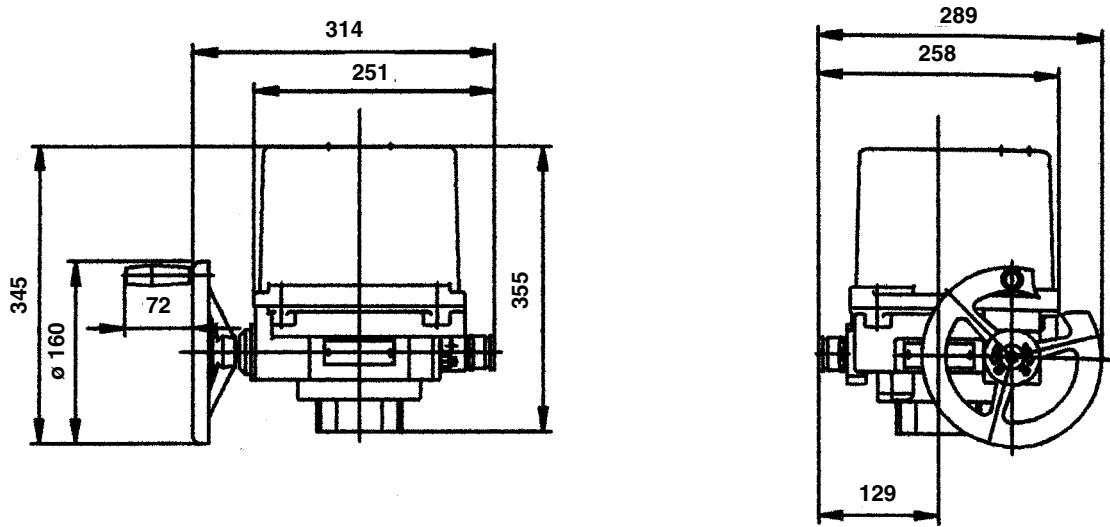
- x0xx – время блокировки от 1,5 до 3 оборотов выходного вала после возврата
- x1xx – время блокировки от 0,75 до 1,5 оборотов выходного вала после возврата
- x2xx – время блокировки от 0,4 до 0,75 оборотов выходного вала после возврата

– третий дополнительный номер указывает скорость перестановки - см. таблицу

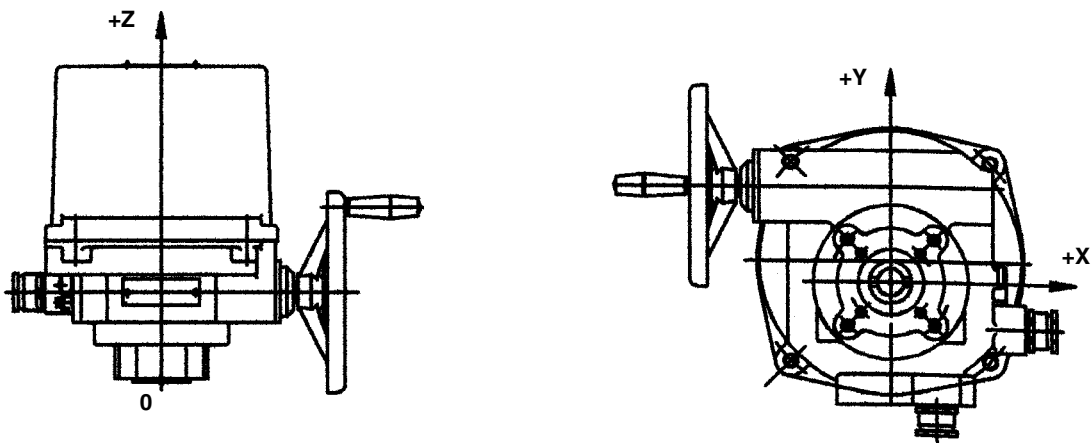
– четвертый дополнительный номер указывает на возможность использования датчика положения:

- xxx0 – без датчика положения
- xxx1 – омический датчик 1x 100 ом
- xxx2 – токовый датчик
- xxx3 – токовый датчик с источником питания

Габаритный чертеж электроприводов MODACT MOA, тип. но. 52 029

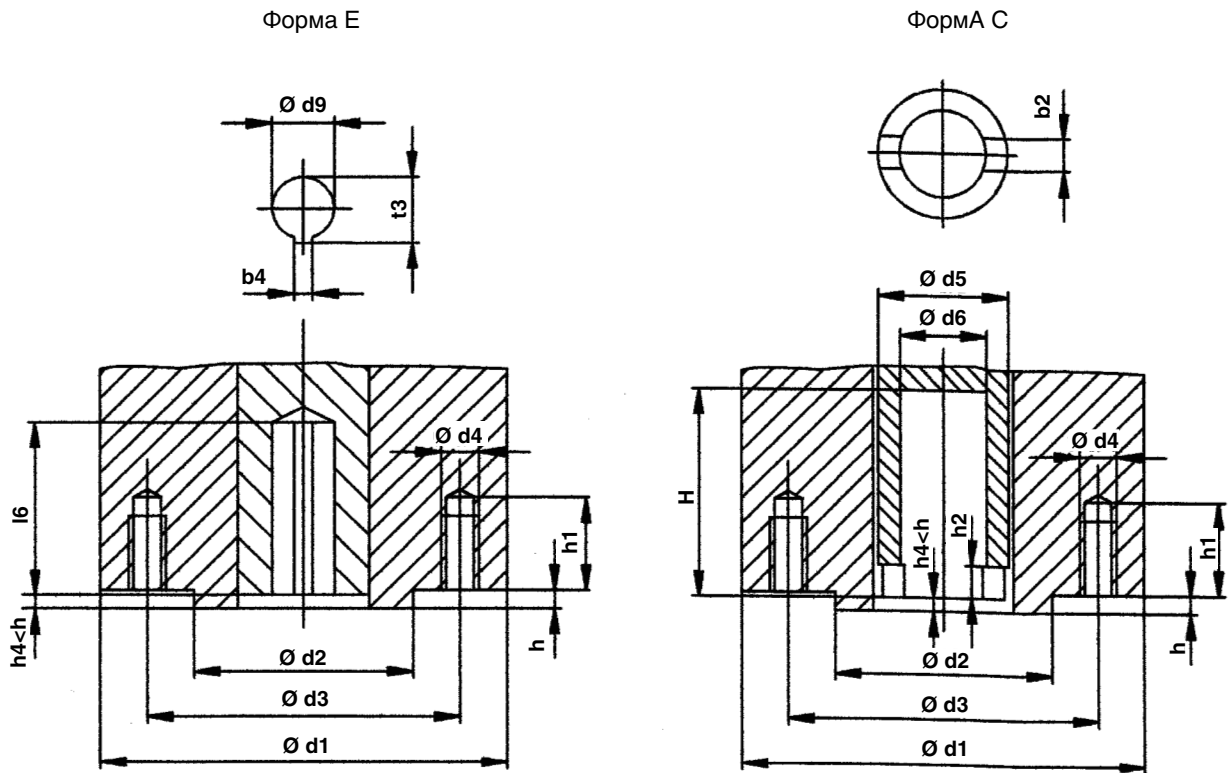


Центр тяжести электропривода MODACT MOA, тип. но. 52 029



Типовой номер	Координаты центр инерции			Масса электро-двигателя [кг]
	x (мм)	y (мм)	z (мм)	
52 029	-7,5	-22	+148	17

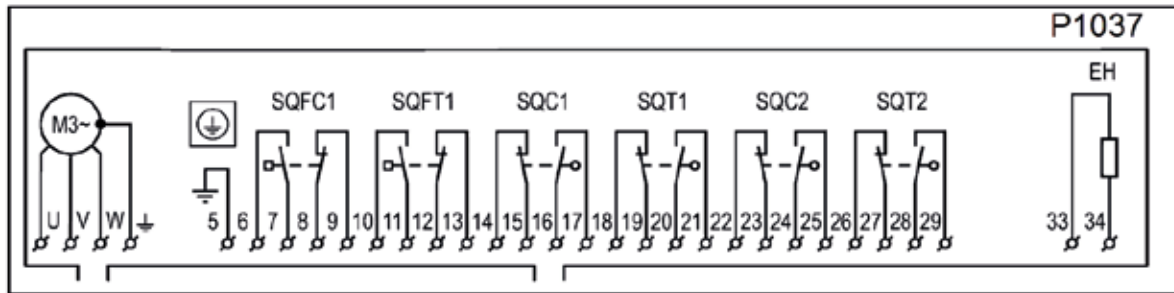
Механические присоединительные размеры электроприводов
MODACT MOA, тип. но. 52 029



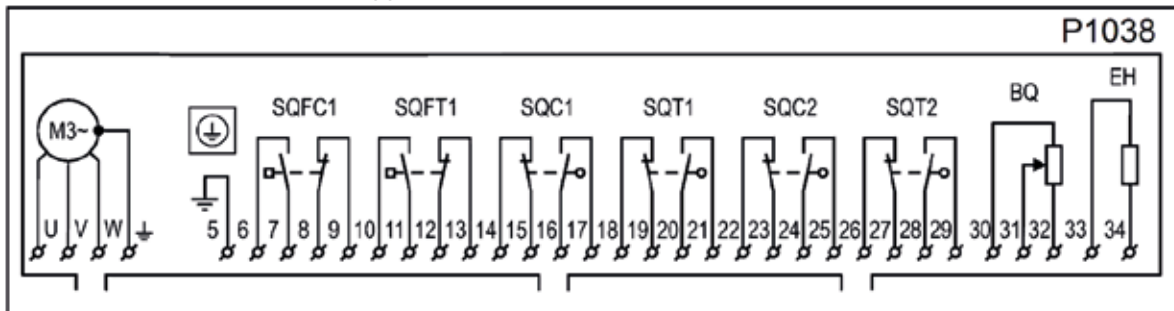
Размер фланца	Общие значения для обоих видов							Значения для вида С					Значения для вида Е				
	$\varnothing d1$	$\varnothing d2f8$	$\varnothing d3$	$\varnothing d4$	количество отверстий	$h1$	h	$\varnothing d5$	$h2$	H	$b2H11$	$\varnothing d8$	$\varnothing d9H8$	$l6 \text{ min}$	$t3$	$b4Js9$	
F 07	125	55	70	M8	4	16	3	40	10	125	14	28	16	40	18,1	5	
F 10	125	70	102	M10	4	20	3	40	10	125	14	28	20	55	22,5	6	

Схемы внутренних цепей электроприводов MODACT MOA 52 029

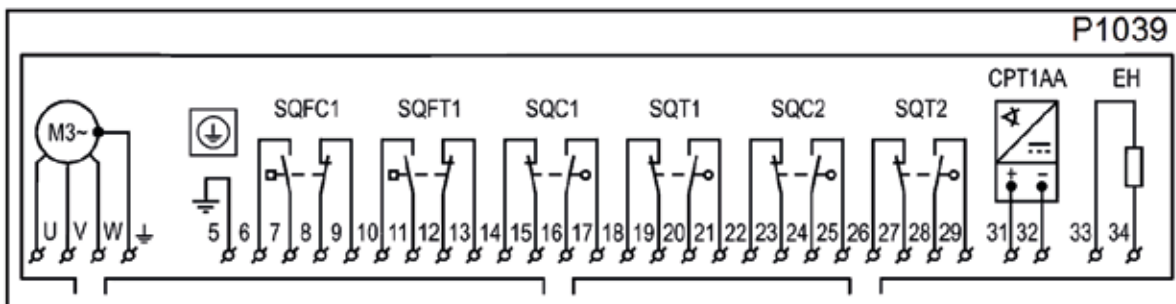
Без датчика положения



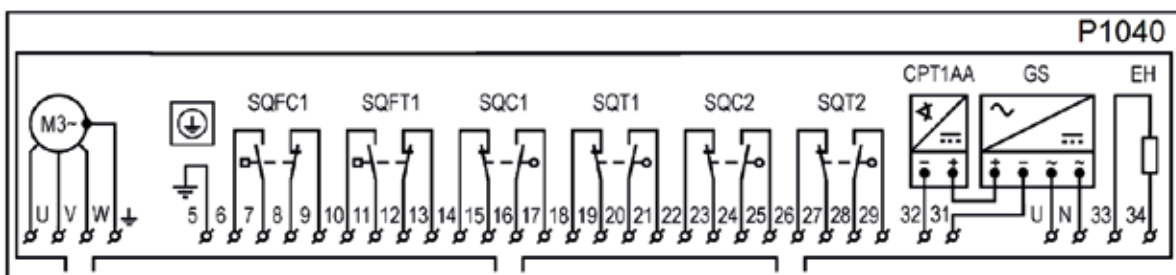
Датчик положения: омический 100 Ω



Датчик положения: токовый 4 – 20 мА



Датчик положения: токовый 4 – 20 мА с блоком питания



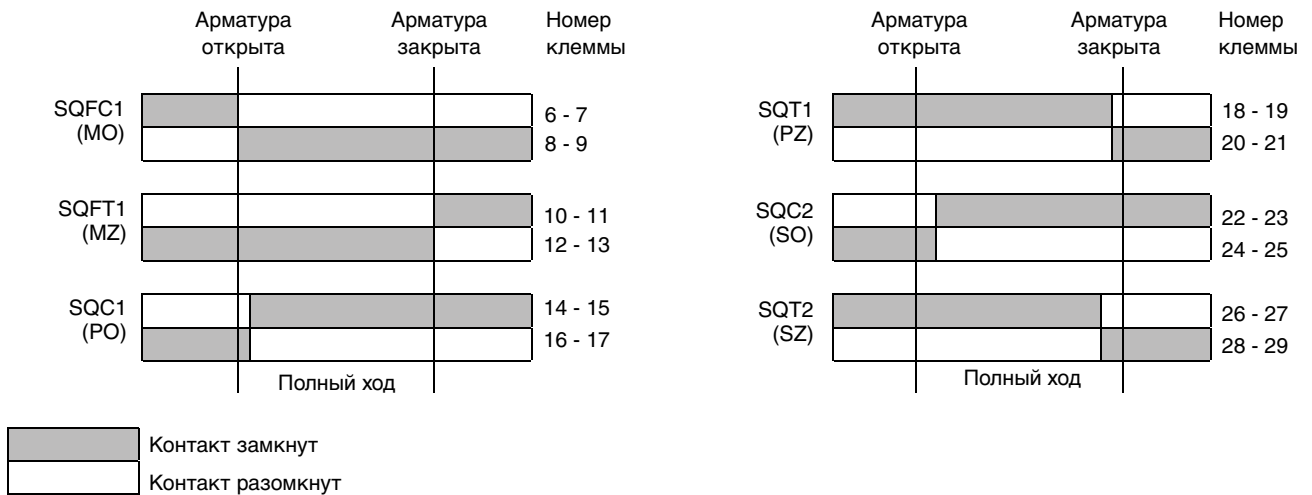
ЛЕГЕНДА:

SQFC1 (MO) – моментный выключатель открытия
 SQFT1 (MZ) – моментный выключатель закрытия
 SQC1 (PO) – концевой выключатель открытия
 SQT1 (PZ) – концевой выключатель закрытия
 SQC2 (SO) – путевой выключатель открытия
 SQT2 (SZ) – путевой выключатель закрытия

BQ) – омический датчик 100 Ω
 CPT1AA – токовый датчик CPT 1AAE
 GS – источник питания CPT1AAE
 M3 – трехфазный двигатель
 EH – отопительный элемент
 TH – термодатчики

Микровключатели можно использовать только для цепей со сходным потенциалом. На контакты одного микровключателя не могут быть подведены два напряжения разных величин или фаз. Контакты микровключателей изображены в промежуточном положении. У исполнения с токовым датчиком потребитель должен обеспечить подключение двухпроводного контура токового датчика к электрической земле регулятора, компьютера и т. д. Подключение должно быть осуществлено в одном месте в любой части контура за пределами электропривода.

Диаграмма работы микровыключателей



Электродвигатели могут иметь встроенные термоконтакты, которые выведены на клеммы 1 и 2. Эта встроенная тепловая защита вместе с системой управления отключает электродвигатель от источника питания, если температура обмотки двигателя превышает +155 °С.

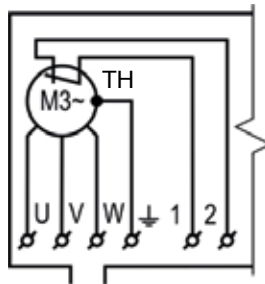
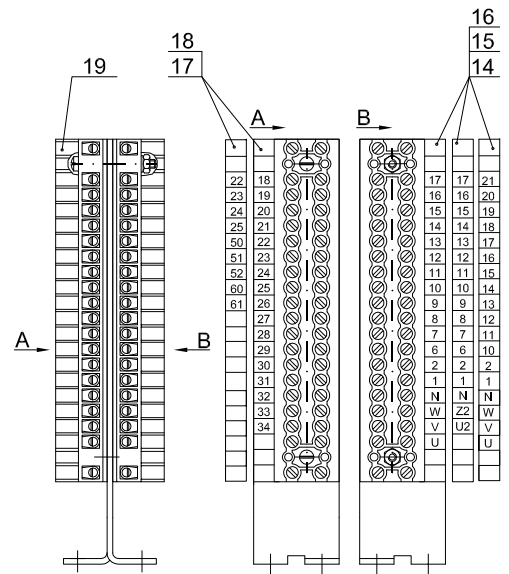
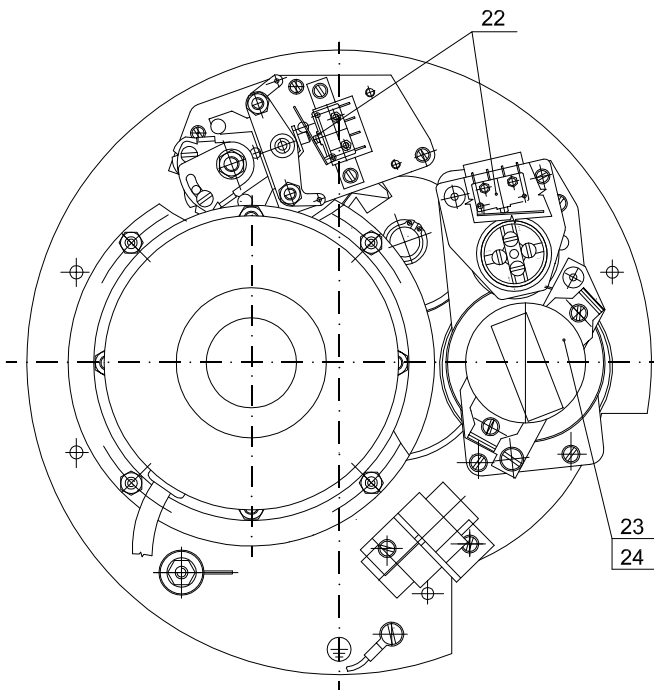
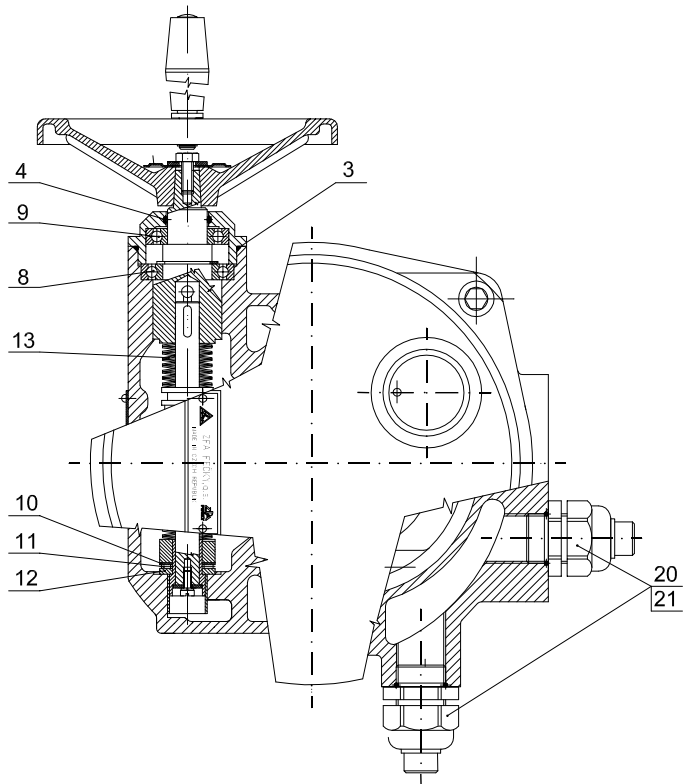
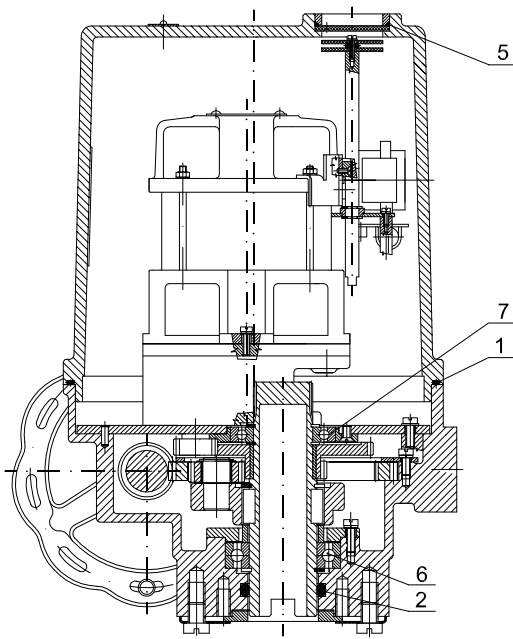


Схема подключения термоконтактов

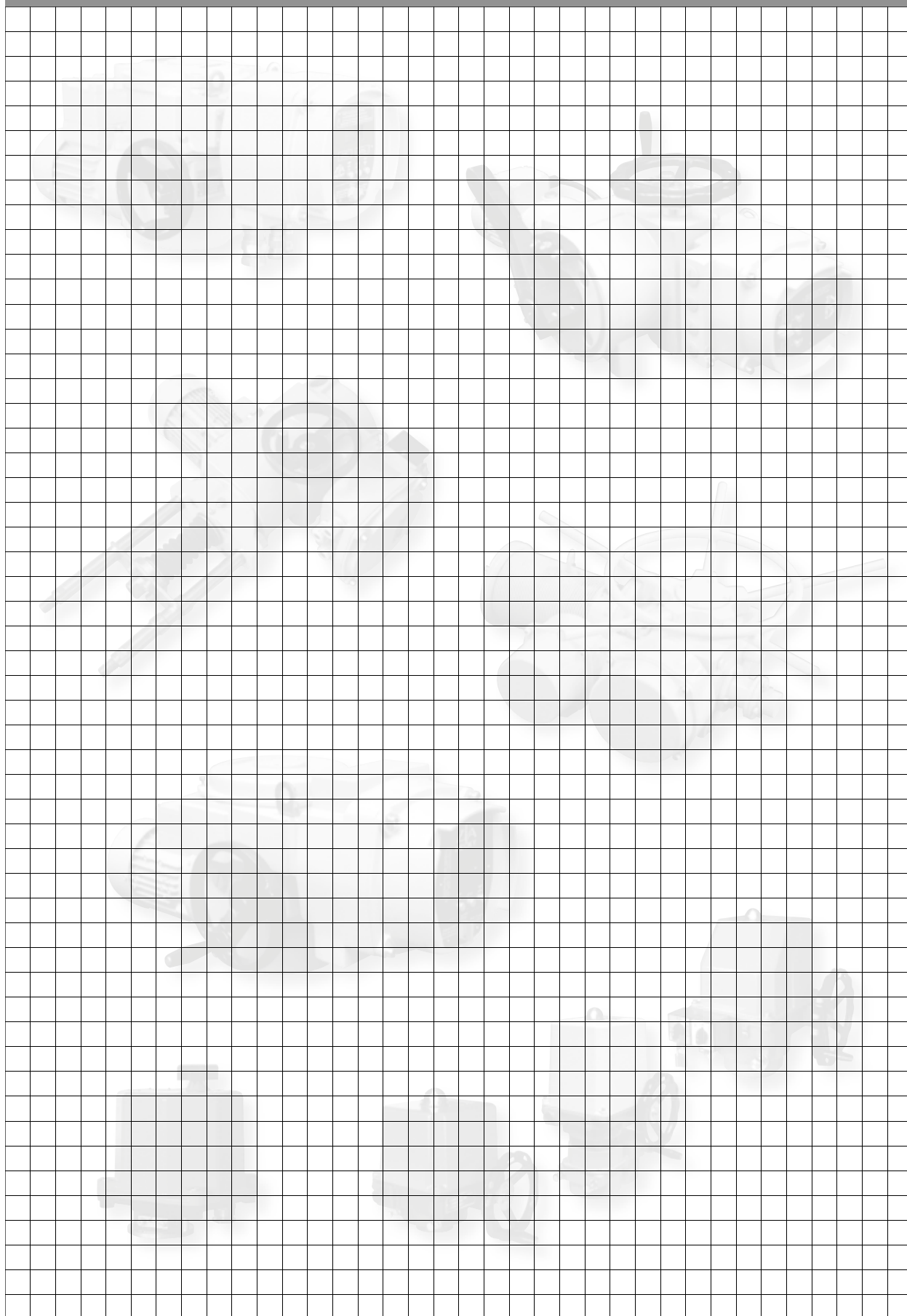
Общий вид



Перечень запасных частей для электроприводов **MODACT MOA 52 029**

№	Обозначение детали	Стандарт	Номер детали
1	Кольцо уплотнительное 210x3	PN 029281.2	2327311401
2	Кольцо уплотнительное 40x5,5	PN 029281.2	2327311007
3	Кольцо уплотнительное 50x2	PN 029281.2	2327311028
4	Кольцо уплотнительное 24x20	PN 029280.2	2327311500
5	Кольцо уплотнительное 40x2	PN 029281.2	2327311032
6	Подшипник 6008	ČSN 024630	2332416009
7	Подшипник 16007-2Z	ČSN 024640	2332416720
8	Подшипник 16005	ČSN 024630	2332416706
9	Подшипник 16004	ČSN 024630	2332416705
10	Кольцо подшипника AS 1528		2332418003
11	Сепаратор в сборе AXK 1528		2332418010
12	Кольцо подшипника LS 1528		2332418001
13	Пружина 25x12,2x0,7x1,6	ČSN 026063	2331523598
14	Лента со щитком 4		234650000
15	Лента со щитком 3		234648510
16	Лента со щитком 1		234648490
17	Лента со щитком 2		234648500
18	Лента со щитком 5		234650010
19	Клеммник KL 16/20 PA		2334562018
20	Выводной патрубок HSK-M для M25x1,5	1.609.2500.51	2334572072
21	Сальник HSK-V	1.280.0021.00	2334572040
22	Микровыключатель BURGESS FK4T7Y1-UL		2337441071
23	Датчик омический V1 Megatron RP 19		2340510210
24	Датчик токовый CPT1 AAE		2340510401

Примечание: Быстроизнашиваемые детали отсутствуют.





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

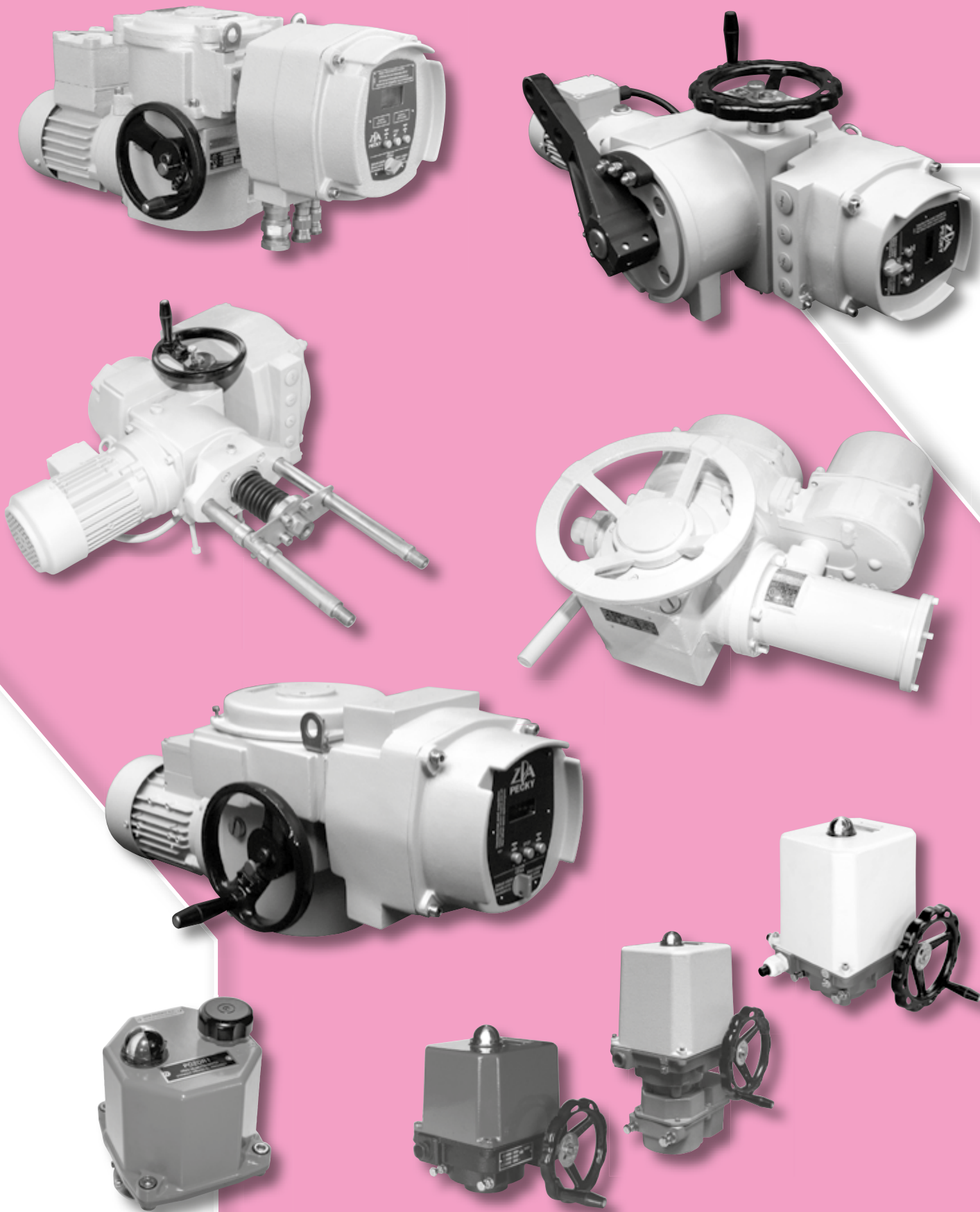
MODACT MPS, MPSP, MPSED, MPSPED

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)



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