

Электроприводы вращения
однооборотные для специальной
арматуры, размещенной
в обслуживаемых помещениях АЭС
с ректорами типа ВВЭР или РБМК

MODAST MOKA

Типовые номера 52 325 – 52 329

ИНСТРУКЦИЯ
ПО МОНТАЖУ

СЕРТИФИКАТ



Системы менеджмента в соответствии с
EN ISO 9001 : 2000

В соответствии с процедурами TÜV CERT настоящим подтверждается, что



ZPA Pečky, a.s.
Třída 5. května 166
289 11 Pečky
Чешская Республика

применяет систему менеджмента в соответствии с указанным стандартом для следующей области действия:

**Разработка и производство электроприводов,
распределительных шкафов и обработка листового металла.**

Регистрационный номер сертификата: 04 100 950161
Отчёт об аудите №: 624 362/200

Действителен до: 2009-09-28
Дата первичной
сертификации: 1995-03-01

G. Bräutigam

Сертификационный орган TÜV CERT
в TÜV NORD CERT GmbH

г. Praha, 2006-09-29

Процесс сертификации проведён в соответствии с процедурами аудиторирования и сертификации
TÜV CERT и подлежит регулярным надзорным аудитам.
TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstrasse 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.com



TGA-ZM-30-06-00

TÜV NORD

НАЗНАЧЕНИЕ

Электроприводы **MODACT МОКА**, изготовленные по ТУ 32-03/07, предназначены для управления запорной и регулирующей арматурой, в том числе арматурой защитных систем, размещенной в негерметичной части атомных электростанций с реакторами типа ВВЭР и в обслуживаемых помещениях атомных электростанций с реакторами типа РБМК. Электроприводы применяются для управления арматурой путем поворота ее управляющего элемента на величину 90°. Электроприводы удовлетворяют требованиям Ростехнадзора России, НП-068-05 и НП-071-06.

Арматура классов безопасности 2, 3, 4 по ПНАЭГ-1-011-97 (ОПБ 88/97) может быть укомплектована данными электроприводами.

Климатические условия: климатическое исполнение приводов УХЛ, категория размещения 3, тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69, если иное не оговорено в заказе.

Рабочее положение электроприводов – любое.

Степень защиты не ниже IP 65.

Электроприводы, снабженные датчиком положения с унифицированным сигналом 4 – 20 мА, могут работать также в цепях автоматического регулирования с режимом S4.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Электроприводы исполнения **MODACT МОКА** должны надежно работать при следующих параметрах окружающей среды:

температура	от минус 20 °С до +60 °С (до 90 °С в течение 5 часов, 1 раз в 2 года, 5 циклов за время эксплуатации электропривода*)
давление	от разрежения 50 Па до 0,1 МПа
относительная влажность	до 90 % (при 60 °С)

* Электропривод сохраняет работоспособность в этом режиме и по его окончании. Для электропривода не требуется проведение ревизии по окончании указанного режима.

Стойкость при сейсмических воздействиях. Вибростойкость

Электроприводы соответствуют I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и сохраняют полную работоспособность во время и после прохождения сейсмического воздействия вплоть до интенсивности МРЗ.

Электроприводы устойчивы к вибрационным и сейсмическим воздействиям с ускорением 8 g в различных направлениях, в диапазоне возбуждающей частоты от 20 до 50 Гц с длительностью до 20 с. Кроме того, работоспособность подтверждена сейсмическими резонансными испытаниями в диапазоне частот от 5 до 20 Гц.

Электроприводы вибростойки в диапазоне частот от 5 до 100 Гц при действии вибрационных нагрузок по двум направлениям с ускорением до 1 g и с амплитудой колебаний до 50 мкм.

Устойчивость к воздействию дезактивирующих растворов

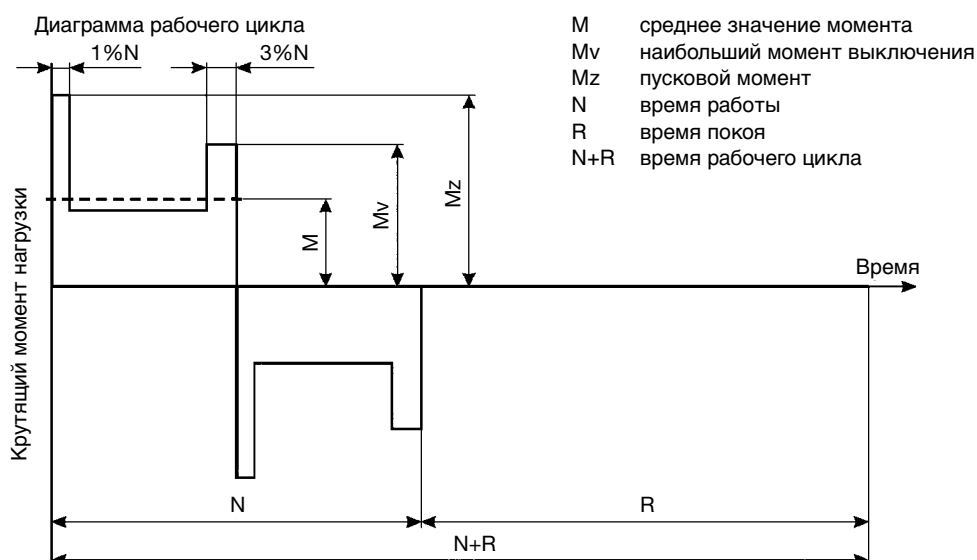
Электроприводы должны быть устойчивыми к воздействию дезактивирующих растворов. Состав растворов представлен в технических условиях. Состав дезактивирующих растворов на различных объектах может быть любым в соответствии с НП-068-05.

Погружение электроприводов в ванну с дезактивирующим раствором не допускается.

РЕЖИМ РАБОТЫ

Наибольшая продолжительность рабочего цикла (закрыто-открыто-закрыто) составляет 10 минут при температуре +50 °С и соотношении времени работы к времени состояния покоя 1:3 (повторно-кратковременный режим работы с продолжительностью включения ПВ = 25 %). Среднее значение момента нагрузки во время работы составляет 60 % от величины максимального выключающего момента.

Электроприводы могут также работать в режиме импульсного хода (например, при управлении регулирующей арматурой) с частотой включений до 1200 в час при соотношении времени работы к времени состояния покоя 1:3. Среднее значение момента нагрузки во время работы составляет 40 % от величины максимального выключающего момента.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Срок службы электроприводов. Надежность

Срок службы электроприводов составляет не менее 40 лет.

Электроприводы относятся к классу восстанавливаемых изделий с нормируемой надежностью. При эксплуатации профилактические осмотры проводятся с периодом не менее 15000 часов. Межремонтный период – не менее 4 лет.

Назначенный ресурс за межремонтный период – 1500 циклов (открыто-закрыто), при этом вероятность безотказной работы не менее 0,98. Вероятность безотказной работы при срабатывании 25 циклов за 4 года составляет 0,998. Доверительная вероятность для расчета нижней доверительной границы безотказной работы – 0,95.

Критериями отказов электроприводов являются:

- несоответствие выходных параметров электроприводов описанным в настоящих ТУ;
- несоответствие допустимых отклонений выходных параметров;
- несоответствие диапазонов регулирования выходных параметров;
- несоответствие сопротивления изоляции;
- утечка смазочных материалов из электроприводов.

Критериями предельных состояний являются:

- нарушение целостности корпусных деталей, препятствующее нормальному функционированию;
- изменения формы и размеров деталей (силовой кинематической цепи и блока управления) вследствие износа или деформации, препятствующее нормальному функционированию;
- достижение назначенного срока службы.

Напряжение питания электроприводов

Напряжение питания – переменное, трёхфазное 380/220 (415/240) В. Частота напряжения питания 50 Гц. Возможное аварийное отклонение частоты в сети:

Название режима	Количество циклов нагружения оборудования за 30 лет
Аварийное отклонение частоты в сети: от 51,5 до 52,5 Гц – до 5 мин однократно, но не более 750 мин в течение срока эксплуатации;	10 циклов в год
от 50,5 до 51,5 Гц - до 5 мин однократно, но не более 750 мин в течение срока эксплуатации;	10 циклов в год
от 49 до 47,5 Гц - до 5 мин однократно, но не более 750 мин в течение срока эксплуатации;	10 циклов в год
- от 47,5 до 46 Гц - до 30 с однократно, но не более 300 мин в течение срока эксплуатации;	40 циклов в год
Примечания	
1. При данных аварийных отклонениях частоты напряжение в сети должно оставаться 380/220 (415/240) В.	
2. При частоте от 51,5 до 52,5 Гц пусковой и номинальный моменты электропривода могут быть снижены не более, чем на 10 %.	

Электроприводы систем безопасности должны быть работоспособны при следующих условиях:

- падение напряжения до 80 % от номинального значения при одновременном падении частоты на 6 % от номинального значения в течение 15 секунд;
- повышение напряжения до 110 % от номинального значения при одновременном увеличении частоты на 3 % от номинального значения в течение 15 секунд.

При этом не должно происходить остановки привода и должна обеспечиваться возможность срабатывания арматуры.

Самоторможение

Электроприводы являются самотормозящими. Самоторможение электроприводов обеспечивается механическим тормозом.

Ручное управление

Электроприводы должны оснащаться ручным дублером. При работе электродвигателя крутящий момент от него не передается на ручной дублер, а при работе от ручного дублера крутящий момент от него не передается на электродвигатель. Конструкция электропривода обеспечивает безопасность обслуживающего персонала при управлении ручным дублером. Вращением маховика в направлении движения по часовой стрелке арматура закрывается.

Усилие на ручном дублере не превышает 735Н при максимальном моменте на выходном валу, а также составляет не более 295Н при моменте 0,4 от максимального момента.

Нагревательный элемент

Электроприводы оснащены нагревательным элементом для предотвращения конденсации водного пара. Его сопротивление в электроприводах МОКА 63 составляет 12 кОм, в остальных типах – 6,8 кОм. Он подсоединяется к источнику питания (к одной фазе) напряжением 230 В.

Выключатели

Электроприводы снабжены двумя концевыми, двумя путевыми и двумя моментными микровыключателями. Микровыключатели должны иметь один размыкающий и один замыкающий контакты см. Приложение. Каждый контакт микровыключателя имеет свой вывод в клеммную коробку. По согласованию с заказчиком концевые и путевые выключатели могут иметь один переключающий контакт, а моментные выключатели один размыкающий контакт.

Концевые, путевые и моментные выключатели должны работать в следующих условиях:

- в цепях переменного тока частотой 50 и 60 Гц, напряжением до 250 В ток через замкнутые контакты до 500 мА;
- в цепях постоянного тока 24 и 48 В ток через замкнутые контакты от 1 до 400 мА, при этом падение напряжения на замкнутых контактах не должно превышать 0,25 В.

Рабочая диаграмма выключателей положения и цепей сигнализации приведена в Приложении.

Датчики положения

В соответствие с требованиями заказа, электропривод может комплектоваться пассивным или активным токовым или омическим потенциометрическим датчиком положения.

Пассивный токовый датчик положения СРТ1АА

Номинальный выходной сигнал	4 – 20 мА или 20 – 4 мА
Номинальный рабочий ход	от 0 – 40° до 0 – 120°, регулируемый
Нагрузочное сопротивление	0 – 500 Ом
Питающее напряжение	18 – 28 В постоянного тока
Размеры	ø 40 x 25 мм
Колебания питающего напряжения	±5 %
Потребляемая мощность датчика	не более 560 мВт
Сопротивление изоляции	20 МОм при 50 В постоянного тока
Электрическая прочность изоляции	50 В постоянного тока
Температура рабочей среды	от минус 25 до +80 °С кратковременно до +110 °С (до 2 часов)

Предельная величина питающего напряжения (при температуре рабочей среды от минус 25 до +60 °С) составляет 30 В. Напряжение между корпусом датчика и сигнальным проводом не должно превышать 50 В.

Потребитель должен обеспечить присоединение двухпроводного контура токового датчика к электрическому заземлению соответствующего регулятора, компьютера и т.п. Подключение должно быть осуществлено в одном месте в произвольной части контура за пределами электропривода. В исполнении с токовым датчиком местный указатель может не поставляться.

Активный токовый датчик положения DCPT.

Номинальный выходной сигнал	4 – 20 мА или 20 – 4 мА
Номинальный рабочий ход	от 60° до 340°, регулируемый
Нагрузочное сопротивление	0 – 500 Ом
Нелинейность	не более 1 %
Питающее напряжение	18 – 28 В постоянного тока
Колебания питающего напряжения	±5 %
Максимальный потребляемый ток датчика	до 42 мА
Сопротивление изоляции	20 МОм при 50 В постоянного тока
Электрическая прочность изоляции	50 В постоянного тока
Температура рабочей среды	от минус 25 до +70 °С

Напряжение между корпусом датчика и сигнальным проводом не должно превышать 50 В. Питание петли тока осуществляется от встроенного в электропривод источника DCPZ.

Омический потенциометрический датчик положения.

Омический датчик положения представляет собой сдвоенный проволочный резистор переменного сопротивления с сопротивлением каждой части 100 Ом.

Общее сопротивление	2 x 100 Ом с отклонением +12 Ом
наибольшая нагрузка	100 мА
наибольшее напряжение постоянного тока	(по отношению к корпусу) 50 В
Рабочий ход	0° – 160°
Нелинейность	не более 1 %

Местный указатель положения

На валу кулачка позиционного блока устанавливается съёмный, механически подключенный местный указатель положения выходного вала электропривода. Местный указатель положения служит для ориентировочного определения местоположения выходного вала электропривода.

Клеммник электропривода

Электроприводы оснащены общей клеммной платой для подключения внешних электрических цепей. Клеммная плата размещена под крышкой электропривода, на неё выведены все контакты микровыключателей и контуры электродвигателя, а так же зажим заземления. Клеммная плата позволяет подключение одного провода сечением до 2,5 мм² или двух проводов сечением до 1 мм². Электроприводы оснащены двумя кабельными вводами, которые дают возможность присоединения:

- для приводов МОКА 63: кабеля с внешним диаметром 10 – 14 мм для цепей управления и кабеля с внешним диаметром 13 – 18 мм для цепей электродвигателя;
- для приводов МОКА 125, 250: двух кабелей с внешним диаметром 13 – 18 мм для цепей управления и цепей электродвигателя;
- для приводов МОКА 500, 1000: кабеля с внешним диаметром 13 – 18 мм для цепей управления и кабеля с внешним диаметром 13 – 20 мм для цепей электродвигателя.

Сечения и диаметры кабелей должны уточняться при заказе.

Электроприводы имеют зажимы для заземления, снабженные устройством против самоотвинчивания. Влияние силовых цепей на цепи управления исключено конструкцией.

Электропривод поставляется с заглушенными вводами.

Сопротивление изоляции

При температуре 20 ±5 °С и влажности от 30 до 80 % сопротивление изоляции составляет не менее 20 МОм.

Сопротивление изоляции электрических цепей между собой и по отношению к корпусу при наиболее тяжелых условиях работы составляет не менее 0,3 МОм.

Электрическая прочность изоляции

Изоляция электрических цепей по отношению к корпусу и между собой при температуре 20 ±5 °С и влажности от 30 до 80 % должна в течение 1 минуты выдерживать испытательное напряжение синусоидального переменного тока частотой 50 Гц:

Электрические цепи электропривода с номинальным напряжением не более 250В	Испытательное напряжение
	1500 В, 50 Гц
Дистанционный датчик с номинальным напряжением не более 50 В	500 В, 50 Гц

Электродвигатель с номинальным
трехфазным напряжением 400 В (380 В)

1800 В, 50 Гц
Согласно ГОСТ 183-74

цепь токового датчика СРТ1АА

50 В постоянного тока

Шум

Значение среднего уровня акустического давления на расстоянии 2 м согласно ГОСТ Р 51402-99 (при работе электроприводов без нагрузки) не превышает 80 дБ.

Свободный ход выходного вала

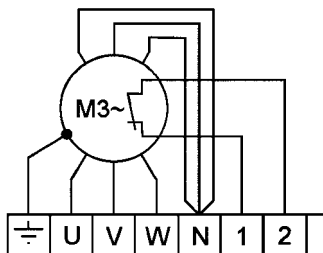
Для электроприводов т. н. 52 325, 52 326, 52 328 до 1,5°

Для электроприводов т. н. 52 327, 52 329 до 2,5°

Термозащита электродвигателя

Электроприводы MODACT МОКА 500, т. н. 52 328.xx2x, и MODACT МОКА 1000, т. н. 52 329.xx3x, оснащены трехфазным электродвигателем (400 В) с мощностью 120 Вт без тепловой защиты. У остальных электроприводов, указанных в Таблице 1, в электродвигателях встроены автоматические предохранители, которые в случае перегрева отключают питание электродвигателя (после охлаждения питание автоматически включается); их цепи не выведены в клеммную коробку электродвигателя. Встроенные тепловые предохранители отключают электродвигатель от питающей сети, если температура обмоток электродвигателя превысит +155 °С.

Электродвигатель FT2B52D оснащен автоматическим предохранителем, цепь которого выведена в клеммную коробку электропривода (см. схему ниже). Коммутируемая нагрузка: ток 2,5 А при напряжении 250 В.



Отклонения основных параметров

Номинальные значения крутящих моментов выходного вала (с допустимыми отклонениями) приведены для номинального напряжения питания с отклонениями от минус 15 % до +10 % и номинальной частоты напряжения питания с отклонением ± 2 %, при этом отклонения напряжения и частоты не должны быть противоположными.

Допустимые отклонения отдельных параметров:

момент выключения

± 15 % от наибольшего значения

время перестановки на 90°

+10 % – минус 15 % от номинального значения (холостой ход)

Для АЭС «Куданкулам»

время перестановки

± 10 % при номинальном напряжении питания

гистерезис концевых и путевых выключателей

не более 4°

установка рабочего хода

± 1 °

нелинейность датчика положения

$\pm 2,5$ % номинального значения выходного сигнала датчика

гистерезис датчика положения, не более

2,5 % номинального значения выходного сигнала датчика

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Электроприводы MODACT МОКА состоят из двух частей:

– **силовой части**, которая состоит из трехфазного асинхронного электродвигателя (Таблица № 1), механизма кинематических передач, планетарного дифференциала с выходным валом, устройством ручного управления с червячным редуктором и маховиком, а у т. н. 52 327 и 52 329 – выходной передачи (адаптера) с передаточным отношением 1:2.

– **часть управления**, одинаковой для всех электроприводов (Рис. 2). В некоторых типах отличие заключается лишь в расположении блоков на основании. У электроприводов MODACT МОКА 63 (т.н. 52 325) блок выключателей положения и сигнализации электроприводов выполнен согласно Рис. 1. Часть управления состоит из блока положения 1, реостатного датчика положения 2, моментного блока 3, клеммника 4 и нагревательного элемента 8. Блок положения оснащен четырьмя микровыключателями – всегда два микровыключателя для каждого направления вращения выходного вала. Точка переключения каждого микровыключателя индивидуально настраивается в пределах рабочего хода электропривода. Моментный блок имеет индивидуально настраиваемые микровыключатели для каждого направления вращения. Моментные выключатели не блокированы от отключения в результате воздействия пускового момента. Датчик положения оснащен проскальзывающей муфтой, которая позволяет осуществлять его автоматическую настройку с выходным валом.

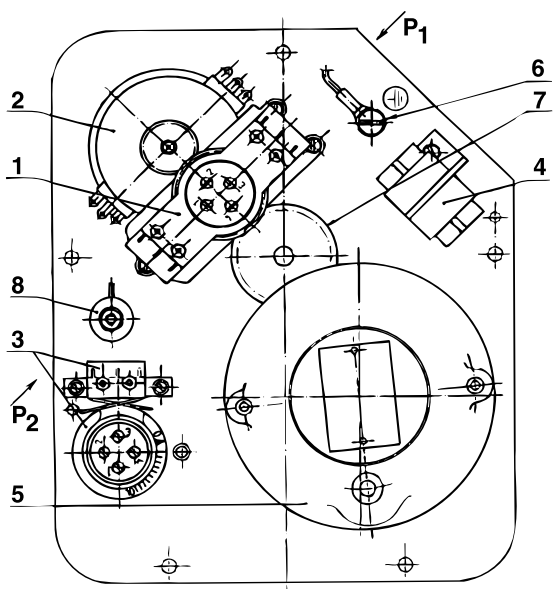


Рис. 1 – Основание (т. н. 52 325)

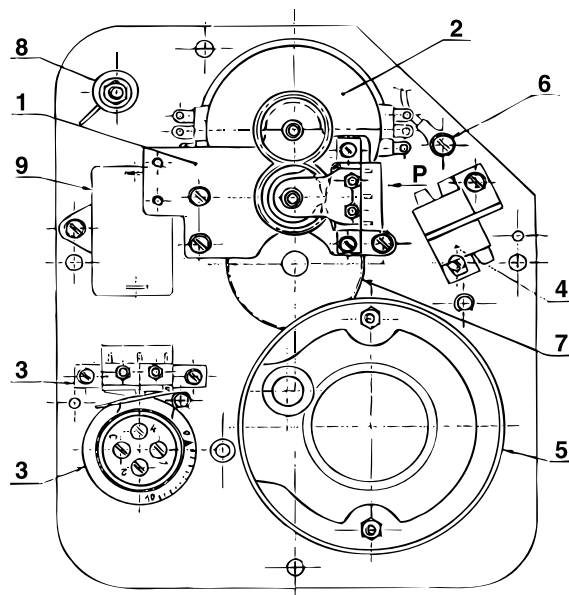
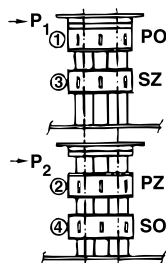
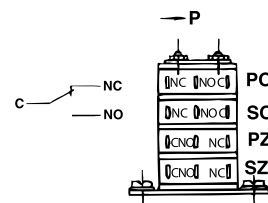


Рис. 2 – Основание (т. н. 52 326 – 52 329)



Условные обозначения:

- 1 – блок положения
- 2 – датчик положения
- 3 – моментный блок
- 4 – клеммник
- 5 – электродвигатель
- 6 – внутренний зажим заземления
- 7 – приводное колесо (или сегмент)
- 8 – нагревательный элемент
- 9 – пусковой конденсатор



Примечание – номера в обведенные в круги соответствуют номерам винтов ослабления кулачков блока положения.

Блок положения и датчик положения получают движение от выходного вала электропривода посредством приводного колеса (у т. н. 52 326 и 52 327 - приводного сегмента) - 7.

Моментный блок приводится в движение через систему от смещения червяка устройства ручного управления, причем сдвиг червяка прямо пропорционален крутящему моменту на выходном валу электропривода. В результате этого обеспечивается возможность выключения электродвигателя при достижении значения крутящего момента на выходном валу электропривода, на который настроен моментный блок.

УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Упорные винты

Упорные винты используются для ограничения рабочего хода электропривода на величину 90° в соответствии с конечными положениями «закрото» либо «открыто» арматуры, у которых отсутствуют

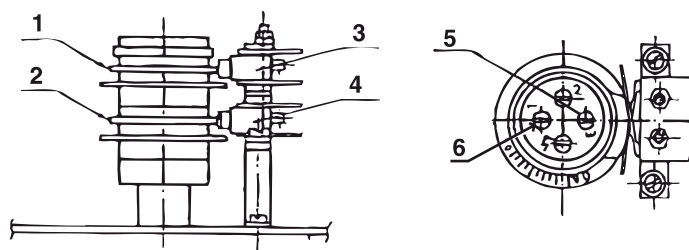
собственные упоры. Упорные винты расположены на наружной стороне электропривода, на которой также находится наружная клемма заземления. Правый упорный винт (при виде на упорные винты) предназначен для положения «закрыто», а левый - для положения «открыто». При этом предполагается, что выходной вал при вращении в направлении «закрывает» вращается по часовой стрелке (если смотреть в направлении к местному указателю положения). Для установки упорных винтов следует сначала упорные винты ослабить, затем электропривод с арматурой переставить в положение «закрыто» и соответствующий упорный винт поворачивать до тех пор, пока не почувствуем повышенное сопротивление при достижении винтом плоскости упора внутри электропривода. Упорный винт фиксируется тщательным затягиванием его контрогайки. Затем выходной вал электропривода поворачивается на 90° в положение «открыто», и аналогичным способом устанавливается упорный винт для положения «открыто». При установке упорных винтов для т. н. 52 326 и 52 327 следует обращать внимание на то, чтобы зубчатый сегмент привода блока положения и сигнализации в крайнем положении «закрыто» либо «открыто» не ударялся о корпус электродвигателя.

В обоих конечных положениях выходного вала электропривода положение местного указателя должно соответствовать отметкам на щитке. Если в конечном положении арматуры требуется обеспечить плотное закрывание, а следовательно, выключение электропривода при помощи моментных выключателей, то момент выключения должен передаваться арматуре. В этом случае соответствующий упорный винт устанавливается так, чтобы при достижении упорного винта упорами выходного вала, при котором происходит выключение моментного выключателя, арматура была плотно закрыта. При этом для выключения электропривода используется соответствующий моментный выключатель. Если нужно использовать упоры для защиты электропривода и арматуры от повреждения в случае неисправности выключателя положения, то упорные винты устанавливаются в такое положение, в котором происходит надежное выключение выключателя положения и которое еще допустимо для арматуры. При этом выключатели положения и моментные выключатели включаются по последовательной схеме. Высказанное можно применять лишь в том случае, если не требуется плотное закрывание арматуры.

Моментные выключатели

На заводе-изготовителе моментные выключатели настроены на момент, указанный в заказе, или если в заказе момент не указан, то на максимальный выключающий момент. В том случае, если потребуются изменить настройку моментных выключателей на другое значение момента, то необходимо ослабляющим винтом ослабить соответствующий кулачок (номера ослабляющих винтов указаны в условных обозначениях на Рис. 3). Путем линейного деления интервала соответствующей шкалы от нуля до максимального значения отключающего момента, который на шкале обозначен специальной меткой - краской, определить для требуемого отключающего момента точку, напротив которой установить стрелку кулачка. Ослабляющий винт затянуть. Правила обращения с ослабляющими винтами моментных выключателей такие же самые, как для ослабляющих винтов блока положения. После настройки моментных выключателей необходимо проверить срабатывание моментных выключателей путем контроля разрыва цепи выключателем.

ВНИМАНИЕ! Не допускается вращать ослабляющие винты, обозначенные номерами 2 и 4.



Условные обозначения

- | | |
|------------------------------|---|
| 1 – кулачок выключателя MO | 4 – моментный выключатель MZ |
| 2 – кулачок выключателя MZ | 5 – ослабляющий винт кулачка выключателя MZ |
| 3 – моментный выключатель MO | 6 – ослабляющий винт кулачка выключателя MO |

Рис. 3. – **Моментные выключатели**

Концевые и путевые выключатели

Концевые выключатели положения PO, PZ используются для отключения электропривода при достижении выходным валом электропривода крайнего положения, на которое они настроены. Путевые выключатели SO, SZ используются для сигнализации положений выходного вала электропривода. Настройка путевых выключателей проводится так, что выходной вал устанавливается в положение, при котором должен

срабатывать настраиваемый выключатель. Затем ослабить соответствующим ослабляющим винтом кулачек микровыключателя. Ослабление осуществляется поворотом ослабляющего винта против часовой стрелки. Ослабляющий винт поворачиваем только до ослабления кулачка, при следующем повороте ослабляющего винта кулачок будет снова зажат. Номера соответствующих ослабляющих винтов находятся на ручке блока положения 1 (Рис. 1) и совпадают с обозначением на валу кулачков. После ослабления поворачиваем кулачок в направлении, противоположном движению выходного вала электропривода при настройке положения «закрыто» либо «открыто», до тех пор, пока микровыключатель не сработает. В этом положении кулачек зафиксируем, повернув ослабляющий винт по часовой стрелке. Путевой выключатель должен быть настроен так, чтобы он срабатывал раньше, чем соответствующий концевой или моментный выключатель. При настройке концевых выключателей и путевых выключателей электроприводов с т. н. 52 326 и 52 327 необходимо соблюдать, чтобы зубчатый сегмент привода блока положения и сигнализации в крайних положениях «открыто» либо «закрыто» не ударялся о корпус электродвигателя. У электропривода с т. н. 52 325 блок положения не оснащен фиксацией кулачков при помощи винтов (рис. 2). Положение кулачка на валу фиксируется только трением, которое необходимо преодолеть во время настройки кулачков. В варианте исполнения т. н. 52 325 кулачки зафиксированы трением и центральной гайкой с накаткой и контрогайкой, которые во время настройки необходимо ослабить. После завершения настройки их необходимо снова подтянуть.

Датчики положения

Реостатный датчика положения

Для установки реостатного датчика положения достаточно установить выходной вал электропривода в одно из конечных положений «открыто» либо «закрыто». В результате этого датчик положения автоматически настроен. Обычно это происходит уже при установке упорных винтов или концевых выключателей.

Установка токового датчика положения СРТ1АА.

Перед началом установки токового датчика должны быть настроены концевые, моментные и путевые выключатели, и подключены к цепям выключения электродвигателя. Внешний источник питания необходимо проверить, не превышает ли напряжение предельно-допустимое значение (30 В пост. тока). Рекомендуемое значение составляет 18 – 28 В. Положительный провод источника питания следует соединить с положительным полюсом датчика СРТ1, а в цепь следует включить миллиамперметр с точностью не хуже 0,5 %. Петля тока в одной точке должна быть заземлена. На рисунке не указано заземление, которое может быть выполнено в любом месте цепи.

1. Установить выходной вал в положение «Закрыто». При закрывании значение токового сигнала должно уменьшаться. Если оно возрастает, то следует освободить корпус датчика, и повернув его примерно на 180°, перейти в нисходящий участок выходной характеристики. Аккуратно поворачивая, настроить величину 4 мА. Подтягивая пластинки, зафиксировать датчик от самопроизвольного ослабления.
2. Переставить выходной вал в положение «Открыто», и при помощи потенциометра на корпусе датчика настроить ток 20 мА. Диапазон потенциометра составляет 12 оборотов и не имеет упоры, благодаря чему при последующем проворачивании его невозможно повредить.
3. Снова проверить значение тока в состоянии «Закрыто». Если оно сильно изменилось, то следует повторить операции, указанные в пунктах 1 и 2. При необходимости весь процесс следует повторить несколько раз. После настройки датчик необходимо зафиксировать от вращения, а болты залить лаком.
4. При помощи вольтметра следует проверить напряжение на клеммах СРТ1. С целью сохранения линейности выходного сигнала напряжение не должно быть менее чем 9 В даже при потребляемом токе 20 мА. Если указанное условие не выполняется, то необходимо повысить питающее напряжение (в пределах рекомендуемых значений) или уменьшить общее сопротивление петли тока R.

Установка токового датчика положения ДСРТ.

1. Настройка крайних положений

Перед началом настройки следует убедиться в том, что конечные положения находятся в диапазоне 60° – 340° оборота ДСРТ. В противном случае после настройки будет иметь место ошибка (светодиод LED 2х, см. табл. ниже).

1.1. Положение «4 мА»

Установить электропривод в требуемое положение и нажать на кнопку «4» пока не начнет мигать светодиод LED (примерно 2 сек).

1.2. Положение «20 мА»

Установить электропривод в требуемое положение и нажать на кнопку «20» пока не начнет мигать светодиод LED (примерно 2 сек).

2. Установка направления вращения

Направление вращения определяется при виде со стороны панели DCPT.

2.1. Вращение влево

Нажать на кнопку «20», а затем на кнопку «4» и обе кнопки держать в нажатом положении до тех пор, пока не начнет мигать светодиод LED.

2.2. Вращение вправо

Нажать на кнопку «4», а затем на кнопку «20» и обе кнопки держать в нажатом положении до тех пор, пока не начнет мигать светодиод LED. При изменении направления вращения сохраняются конечные положения «4 мА» и «20 мА», но изменяется рабочая область (траектория DCPT) между этими точками на дополнение прежней рабочей области. В результате этого возможен выход из допустимого диапазона рабочей области (светодиод LED 2х) - может быть менее чем 60°.

3. Сообщение об ошибках

В случае появления ошибки мигает светодиод LED, передавая код ошибки:

*	1х	Положение датчика вне рабочей области
**	2х	Неправильно настроенный рабочий диапазон угла
***	3х	За пределами допустимого уровня магнитного поля
****	4х	Неправильные параметры в ЗСППЗУ
*****	5х	Неправильные параметры в ОЗУ

4. Калибровка токов 4 мА и 20 мА

При включении питания необходимо нажать на кнопки «4 мА» и «20 мА» и отпустить их после одного мигания светодиода LED. В результате этого выполняется вход в режим 4.1 Калибровка тока 4 мА.

4.1. Калибровка тока 4 мА

Подключить амперметр к испытательным зажимам. Нажать на кнопку «20». Продолжительное нажатие на кнопку вызовет автоматическое повторение процесса уменьшения тока. При освобождении кнопки будет выполнена запись актуального в данный момент значения.

4.2. Калибровка тока 20 мА

Подключить амперметр к испытательным зажимам. Нажать на кнопку «4». Продолжительное нажатие на кнопку вызовет автоматическое повторение процесса увеличения тока. При освобождении кнопки будет выполнена запись актуального в данный момент значения.

4.3. Переключение предложений калибровки 4 мА и 20 мА

Вход в режим предложения калибровки 4 мА:

Нажать на кнопку «4», потом на кнопку «20» и держать обе кнопки в нажатом состоянии до тех пор, пока не мигнет светодиод LED.

Вход в режим предложения калибровки 20 мА:

Нажать на кнопку «20», потом на кнопку «4» и придерживать обе кнопки в нажатом состоянии до момента вспышки светодиода LED.

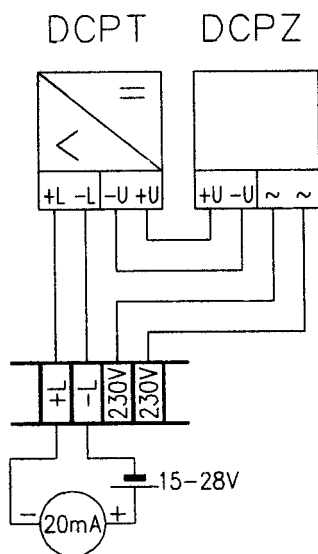
5. Запись стандартных параметров

При включении питания нажать на кнопки «4» и «20» и отпустить их после того, как светодиод LED мигнет два раза.

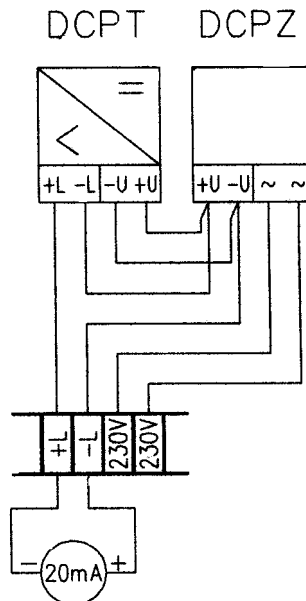
ВНИМАНИЕ! При этой записи будет выполнена перезапись калибровки датчика, и следовательно, калибровки следует повторить!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Пассивный сигнал (стандартный)



Активный сигнал (по запросу)



Примечание: DCPT – датчик положения, DCPZ – источник питания.

Настройка параметров

<p>Положение "4 мА"</p> <p>Установить электропривод в требуемое положение (как правило, в положение «Закрыто») и нажимать на кнопку «4» до тех пор, пока не мигнет светодиод LED</p>	
<p>Положение "20 мА"</p> <p>Установить электропривод в требуемое положение (как правило, в положение «Открыто») и нажимать на кнопку «20» до тех пор, пока не мигнет светодиод LED</p>	

МОНТАЖ И ВВОД ЭЛЕКТРОПРИВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

После распаковки электропривод необходимо осмотреть и проверить, отсутствие видимых повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке либо хранении. При отсутствии повреждений необходимо подсоединить электропривод к наружным цепям управления и питания. Путем короткого пуска электропривода в промежуточном положении рабочего хода убедиться в том, что выходной вал электропривода вращается в правильном направлении. В этом можно убедиться, если во время работы электропривода в определенном направлении нажать стержнем из электроизоляционного материала на рычаг соответствующего микровыключателя (концевого выключателя положения либо моментного, в зависимости от способа управления электроприводом). При вращении выходного вала в сторону закрытия и нажатии на рычаг моментного выключателя MZ или концевого PZ, электропривод должен остановиться; для направления открытия, соответственно, нажимать следует на рычаги MO и PO. Если при указанных

нажатиях электропривод не остановится, а остановится только от нажатия на рычаги MO, PO при вращении в сторону закрытия или MZ, PZ при вращении в сторону открытия (рычаги микровыключателей, отключающих электродвигатель при вращении в противоположном направлении), то необходимо изменить направление вращения выходного вала электропривода путем смены местами двух (из трех) подключенных фаз U, V, W (например, провод фазы, подсоединенный к клемме U подсоединить к клемме W, а провод, присоединенный к клемме W подсоединить к клемме U). После этого проверку направления вращения необходимо повторить. Затем установить электропривод на арматуру и настроить в соответствии с описанием в разделе

УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Настройку лучше всего выполнять при использовании ручного управления. Замыкание и размыкание микровыключателей рекомендуется контролировать при помощи лампового либо другого подходящего пробника на малом напряжении до 24 В.

После наладки электропривода проверьте его функции при помощи цепи управления. Прежде всего проверьте, если электропривод правильно запускается и если после отключения соответствующего микровыключателя электродвигатель будет без напряжения. В противном случае необходимо сразу отключить питание электропривода, чтобы не повредить электродвигатель, и найти неисправность

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Использование электроприводов запрещается при параметрах, превышающих данные, приведенные в настоящей инструкции.

Запрещается проводить демонтаж, ремонт и обслуживание электропривода под напряжением. Приступая к разборке электропривода, следует убедиться, что электропривод отключен от сети и на пульте управления вывешена табличка с надписью «Не включать, работают люди». Перед подключением, монтажом, настройкой и вводом в эксплуатацию электропривод должен быть надежно заземлен. При настройке, ремонте и техническом обслуживании электроприводов необходимо соблюдать правила техники безопасности, действующие на объекте, где осуществляется настройка, монтаж, подключение, ввод в эксплуатацию и эксплуатация электроприводов. К монтажу и управлению электроприводами допускается только специально подготовленный персонал, изучивший техническое описание и инструкцию по эксплуатации электроприводов (настоящую инструкцию) и получивший соответствующий инструктаж по технике безопасности.

Важное предупреждение

При срабатывании теплозащиты, установленной в электродвигателе (кроме двигателя мощностью 120 Вт), необходимо брать во внимание, что если на клеммах электродвигателя имеется питающее напряжение, то после остывания теплозащиты электропривод автоматически начнет вращение.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

Периодичность профилактических осмотров и ремонтов см. раздел **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ** настоящей инструкции. Профилактические осмотры проводят с целью выявления неисправностей, наличие которых можно определить визуально. При осмотре необходимо проверить визуально состояние кабельных вводов и самих кабелей, а так же проверить надежность крепления электропривода к арматуре и при необходимости подтянуть крепеж (данную проверку рекомендуется делать не позднее 6 месяцев с момента ввода электропривода в эксплуатацию и далее хотя бы один раз в год). При ремонте электропривода следует заменить поврежденные и изношенные детали электропривода.

На протяжении всего срока службы электроприводов замена смазки не требуется. При необходимости добавления смазки при ремонтах и замене деталей, которые должны быть смазаны, следует использовать смазку MOLYKOTE 165LT, COUPLING GREASE 0-1, или ЦИАТИМ-221.

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Перевозка электроприводов разрешена в закрытых транспортных средствах на любое расстояние. Для АЭС «Куданкулам» перевозка электроприводов разрешена морским транспортом.

Во время перевозки перегрузочные работы с электроприводами должны проводиться таким образом, чтобы не произошло их повреждение или повреждение тары.

Условия транспортирования и хранения 6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 50 до +50 °С, если иное не оговорено при заказе. Наибольшая относительная влажность во время хранения 80 %.

ГАРАНТИИ

Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых электроприводов и комплектующих изделий требованиям ТУ 32-03/07 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных ТУ.

Гарантийный срок электроприводов: не менее 36 мес. со дня выдачи подтверждения о поставке (или со дня перевоза через границу – при поставке на экспорт), в том числе не менее 24 мес. со дня ввода в эксплуатацию (при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации).

Таблица 1 – Основные технические параметры и характеристики электродвигателей типа MODAST МОКА к арматуре асплощенной в обслуживаемых помещениях АЭС с реакторами ВВЭР или РБМК

Типовое обозначение	Типовой номер		Диапазон уставок выключения момента	Время перестановки на 90°	Передаточное отношение		Максимальное усилие на мазови ¹	Способ подключения	Масса	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ							Отношение пускового момента к номинальному	Места установки	Пусковой Момент									
	Основной	Дополнительный			от выходного вала к электродвигателю	от выходного вала к мазови				Тип	Номинальная мощность кВт	Номинальное напряжение В	Номинальный ток А	Частота вращения мин ⁻¹	КПД %	Коэффициент мощности				Отношение начального пускового тока к номинальному								
МОКА 63	12345	6789A	Нм	16 – 32	10	1850	Н	Сальниковый ввод	7,4	FT2B52D	0,015	3х380	0,10	2680	40	0,58	2,2	41										
																			xx5xA	25 – 80	20	3713	73	0,10	2680	40	0,58	2,2
																			xx6xA	25 – 80	40	7224	73	0,10	2680	40	0,58	2,2
МОКА 125	52 326	xx7xA	Нм	63 – 125	10	1907	10	Сальниковый ввод	12,7	FT4C52NA	0,090	3х380	0,34	2770	62	0,63	2,9	162										
																			xx6xA	63 – 125	20	3623	65	0,34	2770	62	0,63	2,9
																			xx7xA	63 – 125	40	7394	65	0,34	2770	62	0,63	2,9
																			xx8xA	63 – 125	80	7332	65	0,34	2770	62	0,63	2,9
МОКА 250	52 327	xx9xA	Нм	125 – 250	160	14963	32	Сальниковый ввод	21,0	FT4C52NA	0,090	3х380	0,34	2770	62	0,63	2,9	325										
																			xx6xA	125 – 250	20	3890	132	0,34	2770	62	0,63	2,9
																			xx7xA	125 – 250	40	7394	132	0,34	2770	62	0,63	2,9
																			xx8xA	125 – 250	80	7394	132	0,34	2770	62	0,63	2,9
МОКА 500	52 328	xx3xA	Нм	250 – 500	20	1875	32	Сальниковый ввод	27,0	EAMP56N04A	0,020	3х380	0,20	1440	29	0,50	2,7	650										
																			xx2xA	250 – 500	20	1875	72	0,42	1360	54	0,75	2,8
																			xx3xA	250 – 500	40	3506	72	0,42	1360	54	0,75	2,8
																			xx4xA	250 – 500	80	7640	72	0,42	1360	54	0,75	2,8
МОКА 1000	52 329	xx4xA	Нм	500 – 1000	40	3630	32	Сальниковый ввод	43,0	1 PK 7060-4AB	0,120	3х380	0,42	1360	54	0,75	2,8	1300										
																			xx3xA	500 – 1000	40	3630	139	0,42	1360	54	0,75	2,8
																			xx4xA	500 – 1000	80	6787	139	0,42	1360	54	0,75	2,8
		xx5xA			160	14790		43,3																				

Примечания:

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

Разряды дополнительного типового номера

6 разряд – оснащение датчиками положения выходного вала:

6хххА – реостатный датчик 2 х 100 Ом;

7хххА – токовый датчик 4 – 20 мА;

8хххА – без датчика положения;

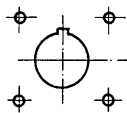
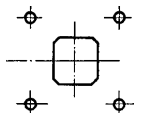
9хххА – токовый датчик 4 – 20 мА со встроенным источником питания.

7 разряд – резервный: х0ххА – для всех исполнений;

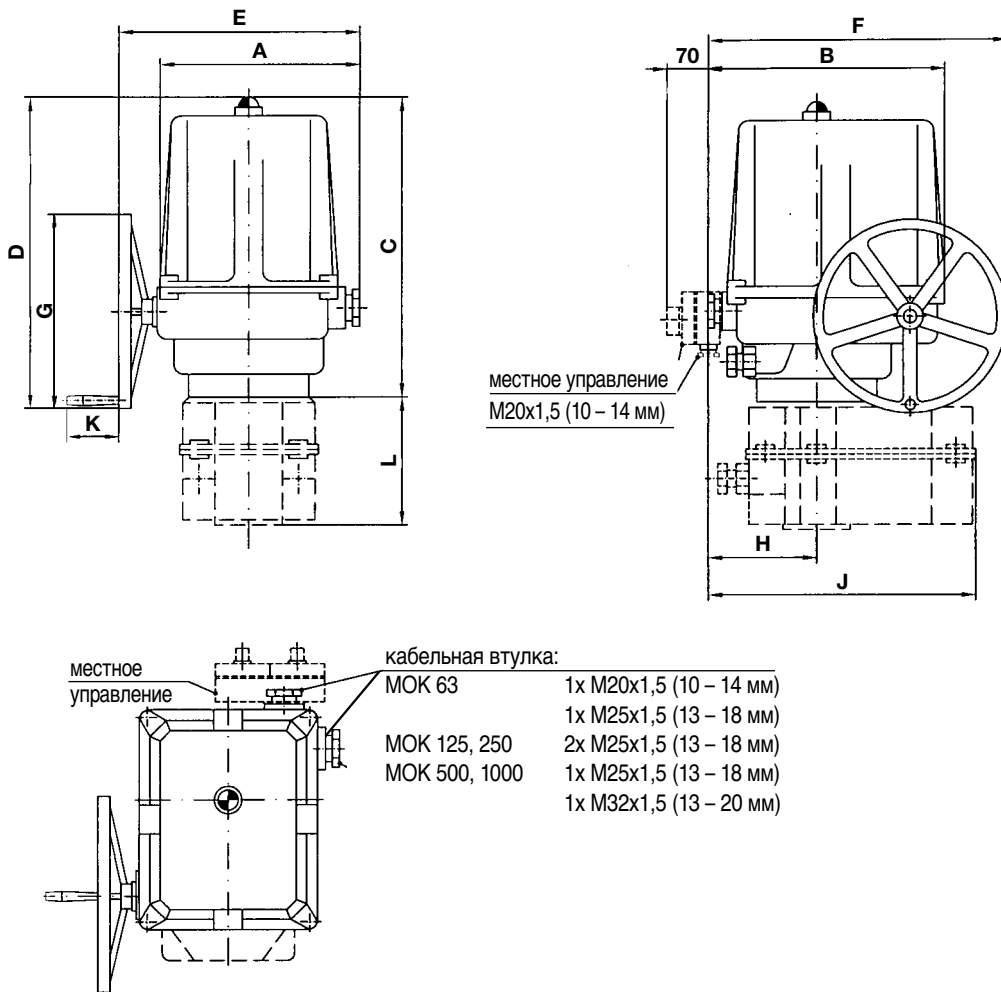
8 разряд – момент выключения электродвигателя и время перестановки выходного вала на 90° по Таблице 1.

9 разряд – присоединение к арматуре по Таблице 2.

Таблица 2 – Присоединение к арматуре

Основной типовой номер	Размер фланца	Соединение или сторона квадрата в мм	Положение квадрата	9 разряд дополнительного типового номера
52325	F05	шпонка	–	xxx0A
		14	основное	xxx1A
	F04	шпонка	–	xxx2A
		11	основное	xxx3A
	F05	14	повернуто на 45°	xxx4A
		11		xxx5A
	F04	12	основное	xxx6A
			повернуто на 45°	xxx7A
	F05	16	основное	xxx8A
			повернуто на 45°	xxx9A
52326	F07	шпонка	–	xxx0A
		17	основное	xxx1A
	F05	шпонка	–	xxx2A
		14	основное	xxx3A
	F07	17	повернуто на 45°	xxx4A
		14		xxx5A
	F05	16	основное	xxx6A
			повернуто на 45°	xxx7A
	F07	19	основное	xxx8A
			повернуто на 45°	xxx9A
52327	F10	шпонка	–	xxx0A
		22	основное	xxx1A
	F07	шпонка	–	xxx2A
		17	основное	xxx3A
	F10	22	повернуто на 45°	xxx4A
		17		xxx5A
	F07	19	основное	xxx6A
			повернуто на 45°	xxx7A
	F10	24	основное	xxx8A
			повернуто на 45°	xxx9A
основное			xxxAA	
повернуто на 45°			xxxBA	
52328	F12	шпонка	–	xxx0A
		27	основное	xxx1A
	F10	шпонка	–	xxx2A
		22	основное	xxx3A
	F12	27	повернуто на 45°	xxx4A
		22		xxx5A
	F10	24	основное	xxx6A
			повернуто на 45°	xxx7A
	F10	27	основное	xxx8A
			повернуто на 45°	xxx9A
F12	32	основное	xxxAA	
		повернуто на 45°	xxxBA	
52329	F12	шпонка	–	xxx0A
		27	основное	xxx1A
			повернуто на 45°	xxx4A
		32	основное	xxx5A
			повернуто на 45°	xxx6A
		Положение выходного вала электропривода (при виде в направлении местного указателя положения; маховик находится против положения «закрыто»; ось трубопровода показана горизонтально)		Соединение шпонкой закрыто 
			повернуто на 45° закрыто 	

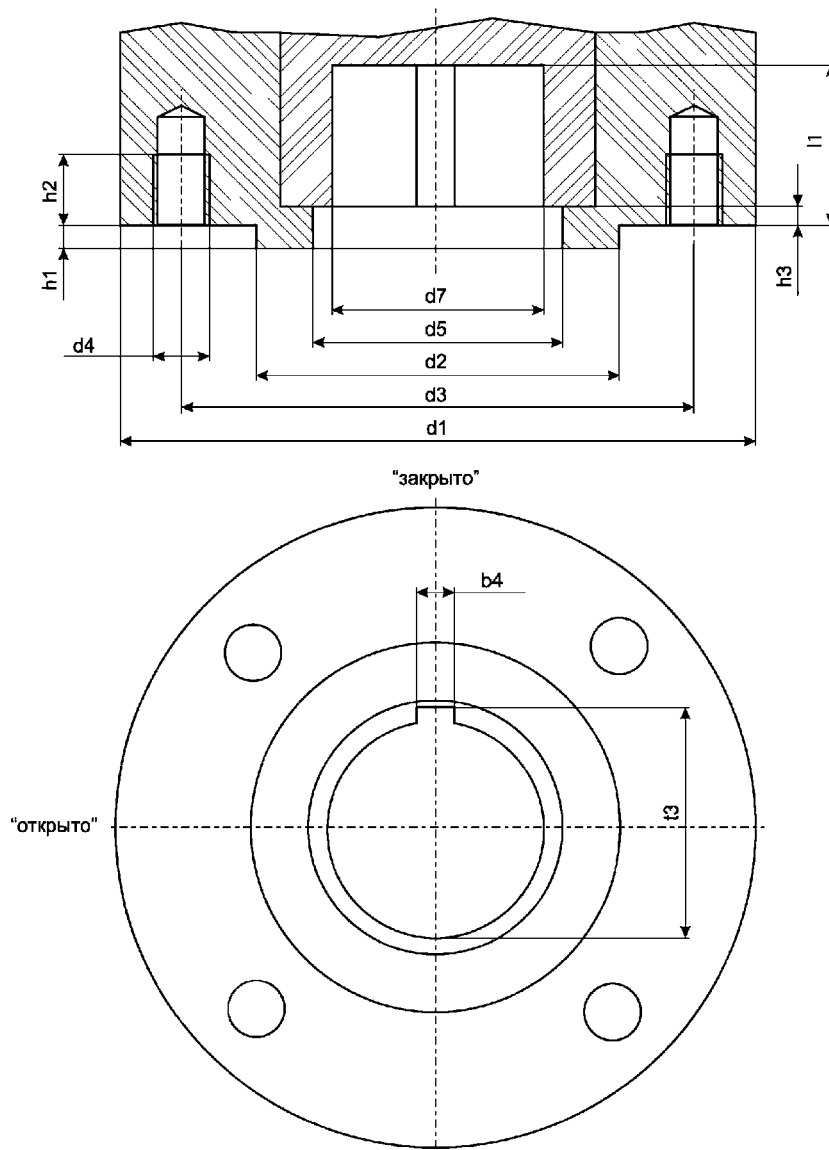
Габаритный эскиз электропривода **MODACT МОКА**



Тип	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
МОКА 63	173	203	247	244	213	245	160	98	-	72	-
МОКА 125	204	237	325	347	252	290	200	111	-	73	-
МОКА 250	204	237	325	347	252	290	200	111	263	73	128
МОКА 500	250	290	386	398	325	362	250	128	-	78	-
МОКА 1000	250	290	386	398	325	362	250	128	323	76	155

Присоединительные размеры электроприводов MODACT МОКА

- Для арматуры, имеющей шпindelь со шпоночным пазом
 Положение канавки для шпонки по ISO 5211, DIN 3337 (на изображении канавка показана в положении «закрыто»; в положении «открыто» канавка устанавливается влево на 90°).



Размеры, мм

Фланец	d_1	d_2 f 8	d_3	d_4	d_7 H 9	h_1 макс.	h_2 макс.	h_3 макс.	l_1 мин.	b_4 Is 9	t_3	d_5
F04	65	30	42	M6	18	3	12	3	26	6	20,5	25
F05		35	50		22				30		24,5	28
F07	90	55	70	M8	28	13	35	8	30,9	40		
F10	125	70	102	M10	42	16	45	12	45,1	50		
F12	150	85	125	M12	50	20	53	14	53,5	70		

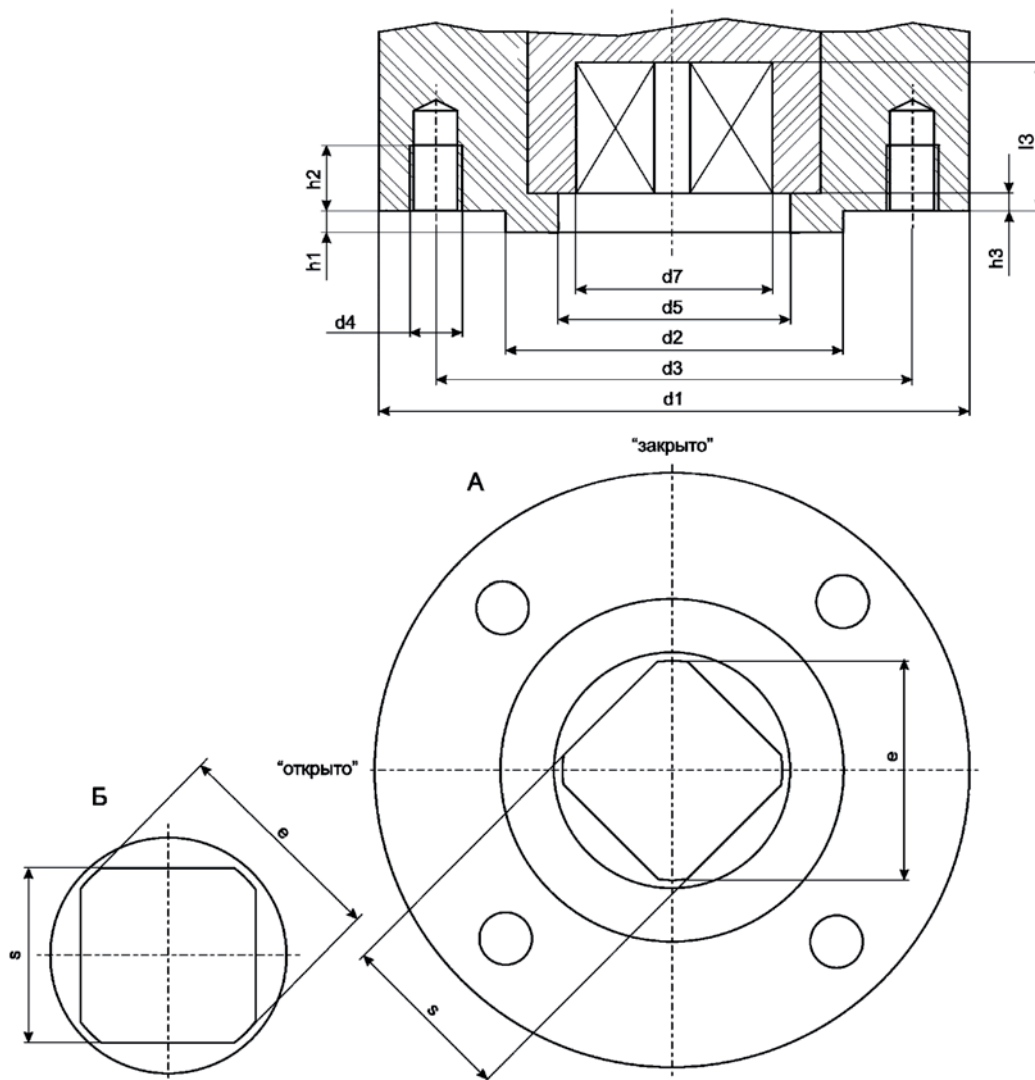
Присоединительные размеры электроприводов **MODACT МОКА**

- Для арматуры, имеющей шпindel с квадратом

A – основное положение;

Б – повернуто на 45°.

Положение квадрата показано в конечном положении привода. Размеры квадрата по DIN 79. Присоединительные размеры по DIN 3337 и ISO 5211.

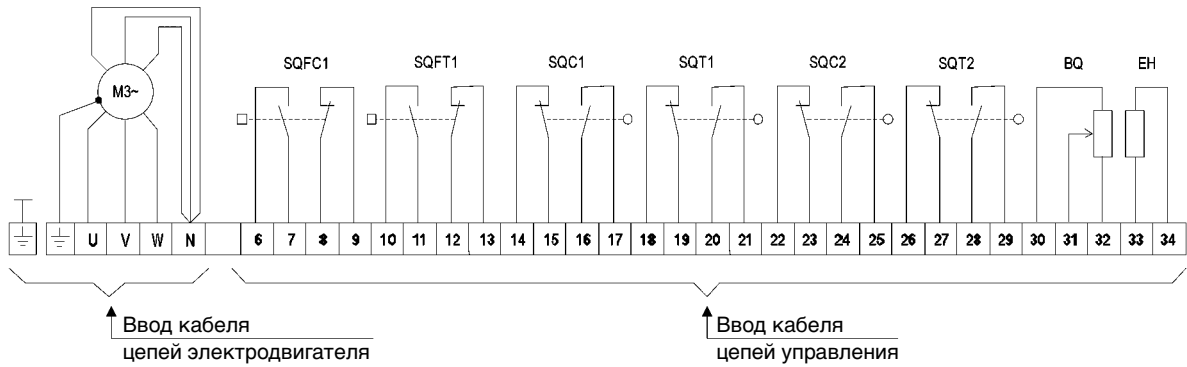


Размеры, мм

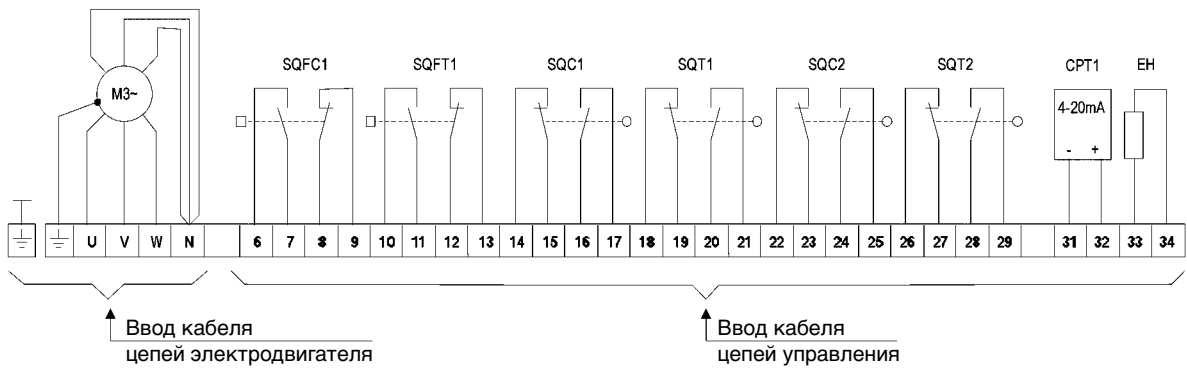
Фланец	d ₁	d ₂ f 8	d ₃	d ₄	h ₁ макс.	h ₂ мин.	h ₃ макс.	h ₄		s H11	e мин.	l ₃ мин.	d ₅
								макс.	мин.				
F04	55	30	42	M6		12		1,5		11	14,1	15,1	25
F05	65	35	50						0,5	14	18,1	19,1	28
										16	21,2	22,1	
F07	90	55	70	M8	3	13	3	3		17	22,2	23,1	40
F10	125	70	102	M10		16		3		22	28,2	30,1	50
											24	32,2	
F12	150	85	125	M12		20		3	1	27	36,2	37,1	70
											32	42,2	

Схема электрических соединений электропривода MODACT МОКА

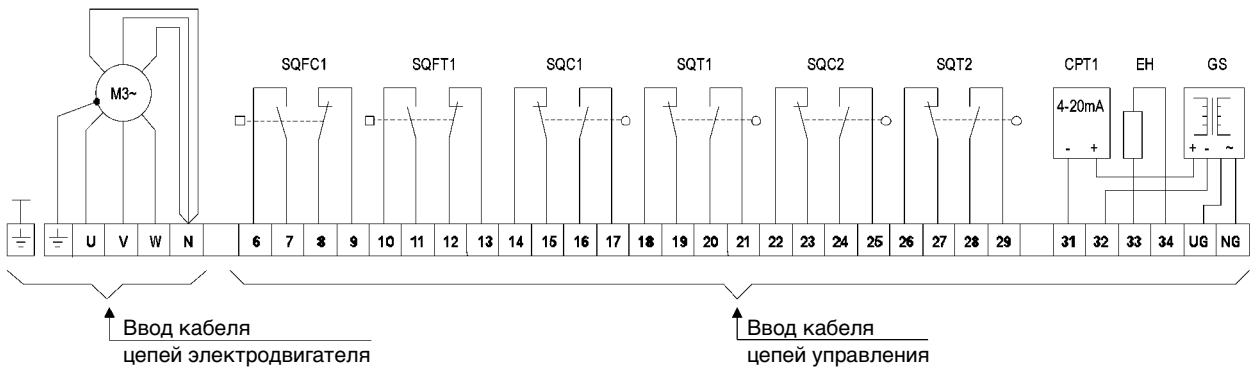
Исполнение с омическим датчиком положения или без датчика



Исполнение с пассивным токовым датчиком положения



Исполнение с активным токовым датчиком положения (с источником питания)

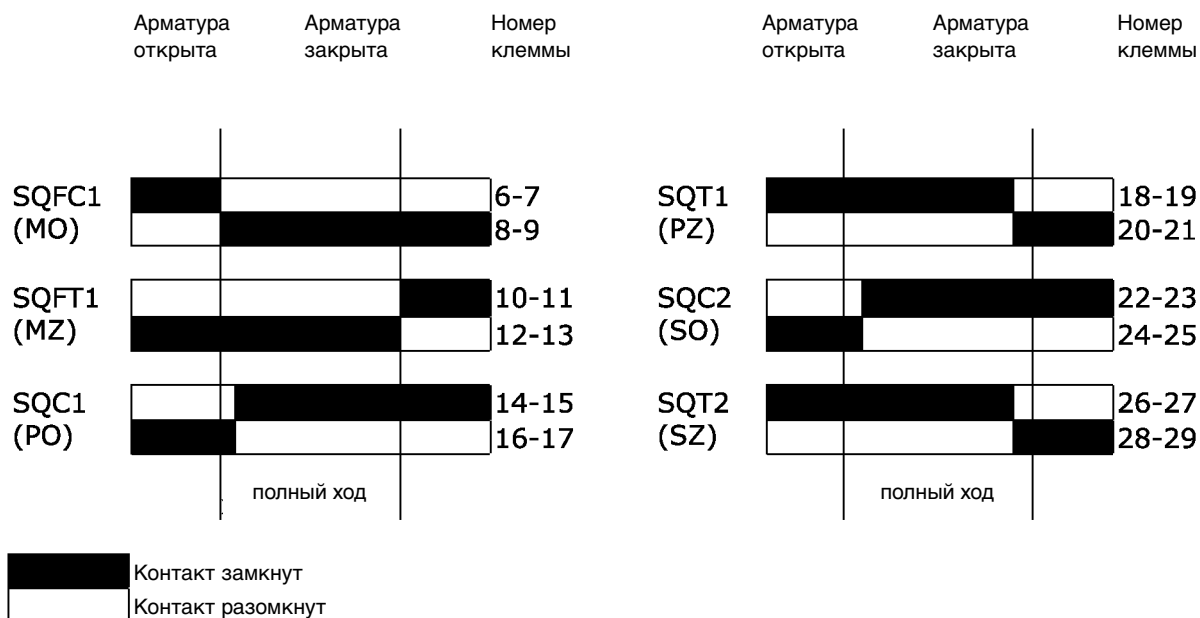


Условные обозначения:

SQFC1 (MO) - моментный выключатель для направления «открывает»		SQT2 (SZ) - путевого выключатель для направления «закрывает»
SQFT1 (MZ) - моментный выключатель для направления «закрывает»		EH - отопительный элемент
SQC1 (PO) - концевой выключатель для направления «открывает»		BQ - омический датчик положения 100 Ом
SQT1 (PZ) - концевой выключатель для направления «закрывает»		CPT1AA - токовый датчик положения CPT1AA
SQC2 (SO) - путевого выключатель для направления «открывает»		GS - источник питания токового датчика положения
		M3~ - электродвигатель трехфазный

Электродвигатель имеет выведенные два конца у всех обмоток (в схемах обозначены U1, U2, V1, V2, W1, W2). Для внешнего подключения можно выбрать подключение «звезда» или «треугольник». Электродвигатель в этом электроприводе подключён по типу «звезда», что означает, что концы U2, V2, W2 соединены и выведены на клемму N. Клемма S обычно не подключена и предназначена для специального подключения, где требуется выведение электрического нуля обмотки.

Рабочая диаграмма моментных, путевых и концевых выключателей





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

Электроприводы вращения однооборотные для шаровых вентилях и клапанов

MODACT MOKA

Электроприводы вращения однооборотные,
для работы в обслуживаемых помещениях в АЭС

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

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

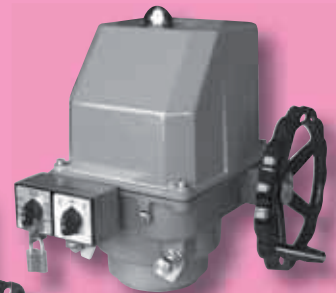
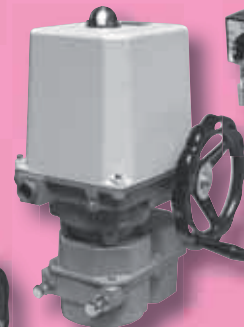
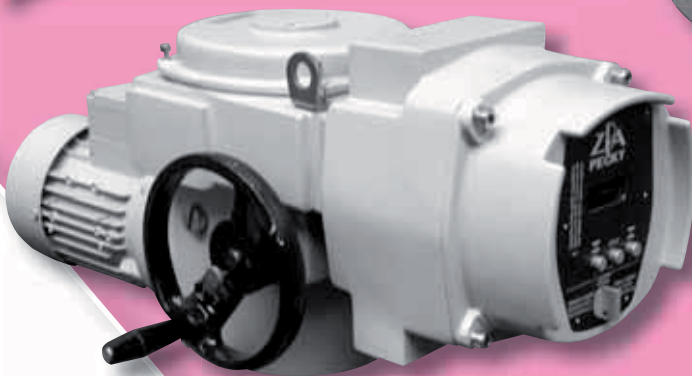
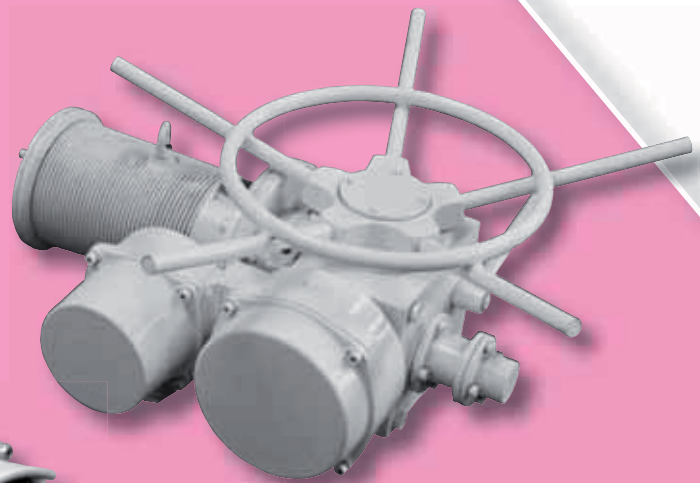
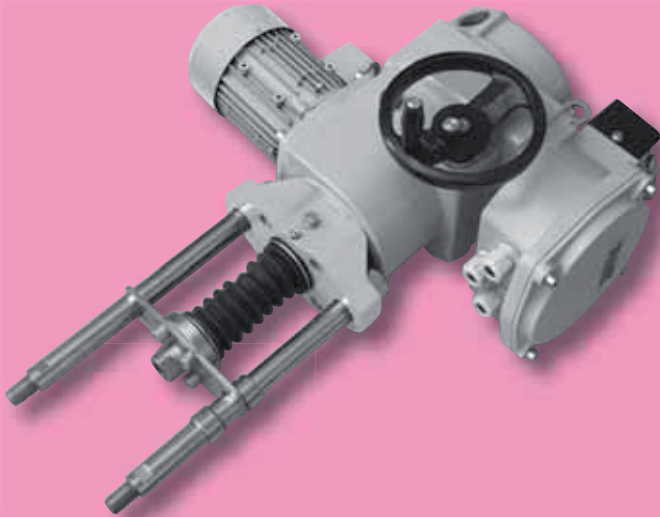
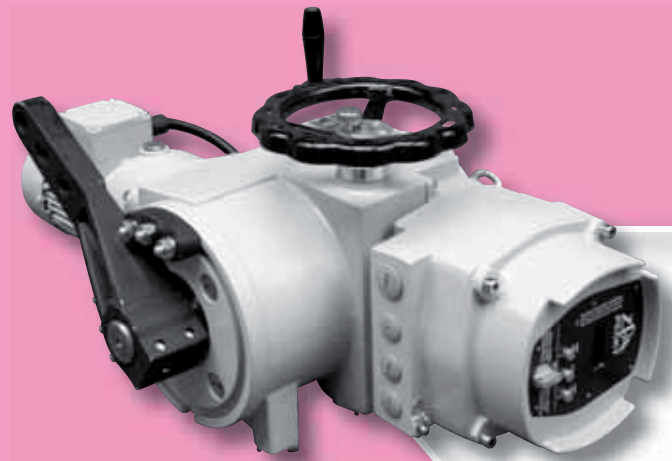
MODACT MPS Konstant, MPSED

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