

ПАМЯТКА
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ
«ГУСАР»
С ИНТЕГРИРОВАННОЙ
СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ
ТИПА «ЭЗЗ»
С ПИТАНИЕМ СИЛОВОЙ
ЦЕПИ 380В АС И 24В DC



СЕРТИФИКАТ
СООТВЕТСТВИЯ
№ ЕАЭС RU C-RU.
МГО7.В.00137/20



СЕРТИФИКАТ
СООТВЕТСТВИЯ
№ РОСС RU.НА91.
Н00027/22

СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1 Описание и работа электроприводов.....	5
1.2 Описание и работа составных частей электроприводов.....	12
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	18
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	18
2.2 Подготовка электропривода к использованию.....	19
2.3 Меры безопасности	20
2.4 Монтаж электропривода.....	21
2.5 Монтаж кабельных вводов.....	22
2.6 Использование электропривода.....	34
2.7 Местный пост управления.....	36
2.8 Калибровка датчика положения прямым заданием конечных положений.....	41
2.9 Калибровка датчика положения с МПУ блока.....	42
2.10 Дистанционный режим управления	44
2.10.1 Дискретный интерфейс	44
2.10.2 Аналоговый интерфейс 4...20mA	46
2.10.3 Последовательный интерфейс RS-485 и USB	47
2.10.4 Использование MViewer для настройки и управления	48
2.11 Режим тестового прогона	50
2.12 Режим теста частичным ходом	50
2.13 Аварии. Устранение аварий	51

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	54
3.1 Техническое обслуживание электроприводов.....	54
4. ВОЗМОЖНЫЕ ОТКАЗЫ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	56
Приложение А	58
Устройство электроприводов «ГУСАР».....	58
Приложение Б	60
Структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU	60
Приложение В	69
Инструкция по настройке механического указателя положения электропривода «ГУСАР»В.И12.100.28.ЭЗЗ.УХЛ1	69
Приложение Г	70
Настройка регулируемых ограничительных упоров выходного звена электропривода «ГУСАР»П	70

■ НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая памятка пользователя, в дальнейшем ПП, распространяется на взрывозащищенные электроприводы «ГУСАР», предназначенные для управления рабочими органами регулирующей трубопроводной арматуры многооборотного, неполноповоротного и прямоходного типов и служит для изучения их устройства, принципа действия, основных технических характеристик, а также служит руководством по эксплуатации.

Электроприводы имеют взрывобезопасный уровень взрывозащиты и могут применяться во взрывоопасных зонах классов 1, 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 помещений и наружных установок, в которых возможно образование паровоздушных и газовоздушных взрывоопасных смесей категорий IIA, IIB, IIC по классификации ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011, групп T1, T2, T3, T4, по классификации ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

Дополнительно с настоящей ПП, на всех стадиях работы руководствоваться документами, входящими в комплект эксплуатационных документов электропривода, РЭ, «Правилами безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00, а также другими нормативными документами обязательными на месте применения электроприводов.



ВНИМАНИЕ! Производитель не несёт ответственности в случае нарушения правил эксплуатации и/или требований эксплуатационной документации на оборудование, в которое включён электропривод.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

1.1.1 Состав электроприводов

Электроприводы «ГУСАР» представляют собой электротехническое изделие, заключенное во взрывонепроницаемую оболочку. Во взрывонепроницаемой оболочке электропривода располагается волновой редуктор с промежуточными телами качения, оснащенный приводом ручного дублера, а также электродвигатель с контроллером системы управления.

Электроприводы исполнения «П» дополнительно оснащаются модулем поворотным (модуль поворотный 800 СМ.180.16.00.000, или модуль поворотный 1600 СМ.180.17.00.000, или модуль поворотный 2000 СМ.180.18.00.000, или модуль поворотный 4000 СМ.180.19.00.000, в зависимости от исполнения электропривода) или адаптером с местным указателем положения выходного звена и регулируемые механическими упорами.

Электроприводы исполнения «Л» дополнительно оснащаются модулем линейным (модуль линейный 40000 СМ.180.12.00.000, или модуль линейный 18000 СМ.180.14.00.000, или модуль линейный 40000 СМ.180.15.00.000, или модуль линейный 20000 СМ.180.20.00.000, в зависимости от исполнения электропривода) и адаптером с местным указателем положения выходного звена.

Электроприводы, в зависимости от набора выполняемых функций могут изготавливаться в различных исполнениях и модификациях.

1.1.2 Электроприводы обеспечивают:

- Открытие, закрытие и регулирование проходного сечения трубопроводной арматуры с точной остановкой в любых положениях диапазона перемещений запорного устройства арматуры;
 - перемещение запорного устройства арматуры с помощью ручного дублера и автоматическое его отключение при запуске электродвигателя электропривода;
 - автоматическое отключение электродвигателя при достижении запорным устройством арматуры крайних положений;
 - автоматическое отключение электродвигателя при превышении заданных допустимых нагрузок на выходном звене электропривода в любом промежуточном положении диапазона перемещений запорного устройства арматуры;
 - точный останов выходного звена электропривода в заданном положении;
 - автоматический повторный пуск электропривода в случае заклинивания запорной арматуры;
 - аварийное перемещение запорной арматуры в заданное положение по сигналу аварии;
 - дистанционное переключение источника команд управления;
 - отключение электродвигателя от сети электропитания в аварийных режимах;
 - уплотнение (герметизация) запорной арматуры в конечных положениях;
 - указание положения запорного устройства арматуры в процессе работы на местном индикаторе положения;
 - выдача информации на индикационную панель о достижении запорным устройством арматуры крайних положений, об отключении электродвигателя при достижении заданных нагрузок на выходном звене электропривода;
 - быструю калибровку электропривода по положению без вскрытия корпуса на месте эксплуатации;
 - возможность подключения к единой системе АСУ ТП или системе телемеханики.

Выдача электроприводом аварийного сигнала осуществляется при следующих аварийных условиях работы:

- при превышении усилия на выходном звене;
- при аварии сети электропитания: обрыв фаз, повышенное и пониженное напряжение;
- при перегреве электродвигателя;

Режим работы электроприводов для запорной арматуры – повторно-кратковременный S3, с продолжительностью включения (ПВ) 25 %, при этом продолжительность непрерывной работы составляет:

- при температуре окружающей среды до + 25°C – не более 10 мин;
- при температуре окружающей среды свыше + 25°C – не более 8 мин.

Режим работы электроприводов для регулирующей арматуры – повторно-кратковременный с частыми пусками S4, с продолжительностью включения (ПВ) 25%, и числом включений в час до 1200.

Электроприводы сохраняют свою работоспособность в климатических условиях, соответствующих климатическому исполнению УХЛ1 по ГОСТ 15150, при:

- верхнем значении относительной влажности 100% при плюс 25°C и более низких температурах без конденсации влаги;
- диапазоне температуры окружающего воздуха, °C - от минус 60 до плюс 50
- скорости изменения температуры до 5°C/ч;
- атмосферном давлении от 630 до 795 мм рт. ст.

***Примечание:** Для обеспечения работоспособности в условиях низких температур окружающей среды электропривод содержит автоматический электронагреватель максимальной мощностью 100 Вт. Каждый модуль внутри блока греется автоматически до своей заданной температуры. В зависимости от текущей температуры окружающей среды и с течением времени прогрева, энергопотребление нагревателя будет меняться. Время достижения рабочего значения температуры составляет не более 30 минут с момента подачи электропитания. Эксплуатация электропривода возможна только после достижения рабочего значения температуры внутри корпуса, в противном случае электропривод войдет в аварийное состояние.*

Рабочее положение электроприводов в пространстве – любое.

1.1.4 Порядок работы электропривода в автоматическом режиме от электродвигателя

При поступлении в блок управления электропривода команды «Открыть» или «Закрыть», поданной с встроенного поста управления или через систему телемеханики (в зависимости от установленного режима управления), происходит формирование и подача на электродвигатель напряжения питания в соответствии с заданным алгоритмом и параметрами движения (скорость, положение, моменты трогания и движения).

При подаче на электродвигатель поз. 1 (см. приложение А) питающего напряжения, происходит растормаживание встроенного электромагнитного тормоза поз. 2, и вращение от вала электродвигателя, передается на входное звено - генератор поз. 3 волнового редуктора с промежуточными телами качения, через который, вращение передается на выходное звено поз. 4 электропривода.

Шестерня поз. 5, находящиеся в зацеплении с зубчатым колесом поз. 6, обеспечивает передачу вращательного движения от выходного звена электропривода на абсолютный датчик положения и датчик частоты вращения, по сигналам которых осуществляется контроль текущего положения выходного звена электропривода, а также формирование и подача на электродвигатель напряжения питания в соответствии с заданным алгоритмом и параметрами движения (скорость, положение, моменты трогания, движения и герметизации). При достижении выходным звеном электропривода заданного конечного или требуемого промежуточного положения, происходит отключение электродвигателя. В процессе работы электропривода обеспечивается постоянный контроль величины усилия на выходном звене электропривода и отключение электродвигателя при превышении заданной величины усилия.

Информация о достижении выходным звеном электропривода заданного конечного положения, или об отключении по заданному ограничению усилия, выводится на световые индикаторы блока управления и передается в систему телемеханики.

1.1.5 Порядок работы электропривода от ручного дублера

Ручной дублер электропривода применяется при настройке и вводе в эксплуатацию, а также в аварийных режимах – в случае неисправности электродвигателя и потере электропитания электропривода, введенного в эксплуатацию.

Для использования ручного дублера, достаточно просто начать вращать маховик ручного дублера в нужном направлении, причем использовать ручной дублер можно даже при работающем электродвигателе. Это достигается благодаря дифференциальной схеме работы волновой передачи с промежуточными телами качения:

- При работе электропривода в обычном режиме, вращение от электродвигателя передается на входное звено-генератор волновой передачи с промежуточными телами качения поз. 3 (см. приложение А). Для работы передачи необходимо, чтобы какое-либо из трех ее звеньев (генератор, сепаратор, зубчатый венец) было остановлено. В данном случае остановленным звеном является зубчатый венец поз. 7. Зубчатое колесо, выполненное на венце, входит в зацепление с червяком поз. 8, а так как червячная передача привода ручного дублера является самотормозящей, и мультиплицировать ее невозможно, вращение венца блокируется червяком.

- При работе электропривода в ручном режиме, с выключенным электродвигателем, остановленным звеном является генератор поз. 3, вращение которого блокируется электромагнитным тормозом поз. 2, установленном на электродвигателе. Входным звеном передачи в данном случае является венец поз. 7, вращение которому передается посредством червяка поз. 8, при вращении маховика ручного дублера поз. 9.

Максимальное усилие на маховике ручного дублера при достижении максимального крутящего момента на выходном звене электропривода не превышает 110 Н.

Во время работы электропривода от ручного дублера обеспечивается постоянный контроль текущего положения выходного звена электропривода посредством абсолютного датчика положения. Работоспособность датчика положения и контроль текущего положения выходного звена, при отсутствии на электроприводе питающего напряжения, реализуется без дополнительного источника питания.



ВНИМАНИЕ! Во избежание повреждения редуктора электропривода и трубопроводной арматуры, при использовании ручного дублера ЗАПРЕЩАЕТСЯ превышать усилие на маховике, а также применение каких-либо приспособлений, увеличивающих усилие, прилагаемое к маховику ручного дублера.

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Маркировка электроприводов соответствует ТР ТС 012/2011, ГОСТ 18620, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011.

Табличка с маркировкой электропривода содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа оборудования;
- максимальный крутящий момент, Нм, или тяговое усилие, Н;
- номинальная мощность, кВт;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- маркировка взрывозащиты;
- специальный знак взрывобезопасности - Ex по ТР ТС 012/2011;
- единый знак обращения продукции ЕАС;
- наименование органа по сертификации;
- номер сертификата;
- диапазон температур окружающей среды;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска.

1.1.6.2 Маркировка транспортной тары содержит основные, дополнительные и информационные надписи.

Основные надписи содержат: наименование грузополучателя и наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат: наименование грузоотправителя и наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат: массы брутто/ нетто грузового места в кг и данные об упакованном изделии:

а) наименование изделия – «ГУСАР»Х.ХХХ.ХХ.ЭЗЗ.УХЛ1. Взрывозащищенный электропривод.

б) заводской номер дроблю: в числителе – порядковый номер изделия, в знаменателе – порядковый номер упаковки изделия.

Например: «Зав. № 04/1».

в) при повреждении транспортной тары, или нарушении ее пломбировки, предприятие-изготовитель снимает с себя ответственность за сохранность и работоспособность электропривода.

1.1.6.3 При нарушении пломбировки электропривода, предприятие-изготовитель электропривода снимает с себя гарантийные обязательства.

■ 1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

1.2.1 Устройство и работа интегрированной системы управления

1.2.1.1 Функциональный состав и устройство

Принцип действия электропривода поясняет функциональная схема, представленная на рисунке 1.

Электропривод состоит из следующих узлов:

- **БП** – блок питания;
- **СД** – синхронный двигатель;
- **ДТ** – датчик температуры;
- **НЭ** – нагревательный элемент;
- **СИ** – силовой инвертор;
- **МКУ** – микропроцессорный контроллер управления;
- **МПУ** – местный пост управления;
- **ДП** – датчик положения;
- **RS-485** – последовательный интерфейс RS-485;
- **ИО** – исполнительный орган.

Блок питания предназначен для преобразования переменного напряжения в напряжение питания электронных узлов схемы.

Датчик температуры (ДТ) предназначен для измерения температуры, измерение температуры происходит каждого модуля отдельно: силовой модуль, индикаторный модуль и датчик положения выходного звена.

Нагревательный элемент (НЭ) предназначен для подогрева датчика положения выходного звена, индикаторного модуля и силового модуля. Подогрев включается автоматически и контролируется за счет датчиков температуры, установленных на каждом модуле.

Силовой инвертор (СИ) предназначен для преобразования напряжения постоянного тока в напряжение трехфазной сети переменного тока заданной частоты и амплитуды, необходимое для обеспечения требуемого режима работы электродвигателя.

Местный пост управления (МПУ) является человеко-машинным интерфейсом. МПУ обеспечивает вывод на единичные светодиодные индикаторы текущее состояние блока, режим работы и аварийную сигнализацию. С помощью магнитных датчиков и буквенно-цифрового индикатора МПУ обеспечивает настройку параметров блока и прием команд управления.

Микропроцессорный контроллер управления (МКУ) обеспечивает управление работой силового инвертора, обмен информацией с системой телемеханики по последовательному интерфейсу, по дискретным входам/выходам и аналоговому выходу, работу с МПУ и пультом дистанционного управления по инфракрасному каналу связи. МКУ производит анализ текущих параметров блока (токов, напряжения, положения выходного звена) и команд местного и дистанционного управления, формирует управляющие воздействия на силовой инвертор, определяет возникновение аварийных режимов блока, выдает информационные и аварийные сообщения на дискретные выходы, на индикатор блока, по последовательному интерфейсу RS-485 и по инфракрасному каналу связи.

Датчик положения 1 (ДП1) является датчиком положения вала двигателя и используется для векторного управления синхронным двигателем с постоянными магнитами.

Датчик положения 2 (ДП2) является датчиком положения выходного звена и предназначен для контроля текущего углового положения выходного звена электропривода, участвует в управлении перемещения выходного звена электропривода в заданное положение.

Последовательный интерфейс RS-485 предназначен для обмена информацией с системой телемеханики. Обмен информацией производится по протоколу Modbus RTU.

DIN/DOUТ предназначен для приема команд управления по дискретным входам и для сигнализации состояния и режимов работы блока по дискретным выходам.

AIN/AOUT предназначен для формирования аналогового сигнала 4...20 мА, соответствующего положению выходного звена электропривода в % и для приема сигнала задания по 4...20 мА. Сигналом задания может быть задание положения выходного звена в % или задание технологического регулятора.

Электромагнитный тормоз (ЭТ) предназначен для удержания выходного звена в заданном положении.

Если заданы оба конечных положения, то становится возможным разбить траекторию движения на три участка (зона «Закрыто», зона «Открыто» и зона «Движение»), в каждом из которых задаются скорость движения и величина максимального крутящего момента.

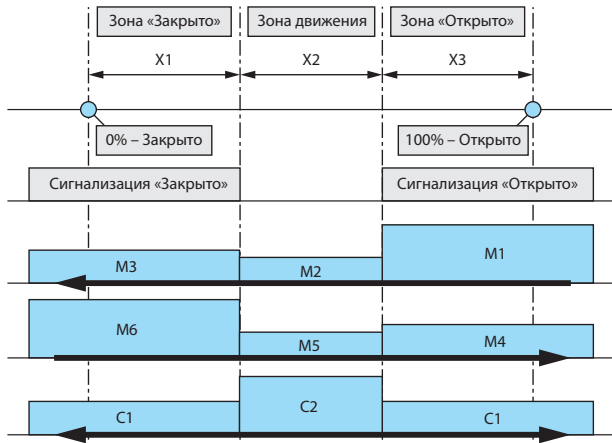


Рис. 2 – Диаграмма работы блока в составе электропривода

Пояснения к рисунку 2:

X1, X2 – зона «Закрыто» и «Открыто». Параметр $V1.0$.

X3 – зона «Движения».

M1 – максимальный крутящий момент в зоне «Открыто» в при движении в сторону закрытия и в зоне «Закрыто» при движении в сторону открытия. Параметр $V0.0$.

M2 – максимальный крутящий момент при закрытии и при открытии в зоне «Движения». Параметр В0.2.

M3 – максимальный крутящий момент в зоне «Закрыто» при движении в сторону закрытия и в зоне «Открыто» при движении в сторону открытия. Параметр В0.1.

C1 – скорость в зоне «Закрыто» или «Открыто». Параметр D0.5.

C2 – скорость в зоне «Движения» при открытии и закрытии. Параметр D0.4.

Сигнализация «Закрыто» – формирование сигнала «Арматура закрыта» на дискретном выходе, на единичном индикаторе МПУ «Закрыто» и по последовательному интерфейсу.

Сигнализация «Открыто» – формирование сигнала «Арматура открыта» на дискретном выходе, на единичном индикаторе МПУ «Открыто» и по последовательному интерфейсу.

Снижение напряжения питающей сети ведет к снижению скорости при работе на больших моментах сопротивления нагрузки.

Все аварии, команды и изменение состояния электропривода («Стоп», «Движение» и др.) фиксируются в журнале событий. Также фиксируются напряжение фазы питающей сети, значение развиваемого крутящего момента и текущее положение выходного звена электропривода. Максимальное количество записей в журнале событий – не менее 1000.

Конечные положения «Закрыто» и «Открыто» могут быть заданы четырьмя способами:

- прямым заданием конечных положений – электропривод перемещают запорный орган в любую точку, и эта точка назначается ему как конечное положение, затем электропривод перемещают запорный орган в другую точку, и ему эта точка назначается как второе конечное положение, команды 4 и 5 в параметре D0.1;
- заданием приблизительного количества оборотов рабочего звена запорного органа (выходного звена электропривода), которые необходимо выполнить электроприводу, чтобы достигнуть положения «Открыто», команда 7 в параметре D0.1;
- заданием приблизительного количества оборотов рабочего звена запорного органа (выходного звена электропривода), которые необходимо выполнить электроприводу, чтобы достигнуть положения «Закрыто», команда 6 в параметре D0.1.

1.2.2 Устройство и принцип действия волнового редуктора с промежуточными телами качения.

Волновой редуктор с промежуточными телами качения (см. приложение А) состоит из следующих основных частей: входного звена (генератора) поз. 3, подшипника поз. 10, установленного на шейке эксцентрика генератора, выходного звена (сепаратора) поз. 4, промежуточных тел качения (шариков) поз. 11 и зубчатого венца поз. 7 с профильными впадинами сложной формы.

В процессе работы, вращение передается на генератор поз. 3, при этом подшипник поз. 10, установленный на эксцентриковой шейке генератора, совершают планетарное движение относительно оси вращения, а его наружное кольцо, контактируя с шариками поз. 11, поступательно перемещает их в пазах сепаратора поз. 4.

Одновременно с поступательным перемещением, шарики поз. 11 обкатываются по профильным впадинам зубчатого венца поз. 7, зафиксированного от вращения относительно корпуса поз. 12 электропривода. За счет разницы количества шариков поз. 11 и профильных впадин зубчатого венца поз. 7, в процессе обката происходит поворот выходного звена (сепаратора) поз. 4 редуктора.

Передаточное число редуктора, при неподвижно закрепленном венце поз. 7, равно количеству промежуточных тел качения в одном ряду (или числу профильных впадин зубчатого венца минус 1).

Направление вращения выходного звена (сепаратора) поз. 4 редуктора противоположно направлению вращения входного звена (генератора) поз. 3.

Редуктор заполнен консистентной смазкой типа ВНИИНП-286М ТУ 38.101950-2000, с диапазоном рабочих температур от минус 60 до плюс 120°C.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

2.1.1 К эксплуатации электропривода допускается только специально подготовленный персонал, изучивший настоящие ПП и руководство по эксплуатации, получивший соответствующий инструктаж по технике безопасности и допуск к работе.

При монтаже и эксплуатации электропривода должны соблюдаться следующие правила:

- эксплуатацию и обслуживание электропривода проводить с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-14-2011, гл. 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), ГОСТ IEC 60079-17-2011;
- электропривод должен быть надежно заземлен;
- приступая к разборке электропривода, следует убедиться, что он отключен от сети и на пульте управления вывешена табличка с надписью: «Не включать, работают люди»;
- разборку и сборку электропривода производить только исправным штатным инструментом;
- подача питающего напряжения на изделие при первом запуске после монтажа на месте применения или после обесточивания в процессе эксплуатации на время более 2 часов осуществляется при температуре не ниже минус 40°C.

■ 2.2 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 К монтажу электропривода допускаются лица, изучившие документы: ПП, РЭ и комплект эксплуатационной документации, получившие соответствующий инструктаж по технике безопасности и допуск к работе.

Упаковку электропривода вскрывать непосредственно перед его установкой на арматуру.

После вскрытия упаковки изделия проверить:

- комплектность поставки в соответствии с упаковочным листом;
- техническое состояние составных частей изделия и комплекта ЗИП путем внешнего осмотра;
- наличие и состояние эксплуатационной документации;
- обозначение исполнения электропривода по маркировке на информационной табличке, и в соответствии с обозначением исполнения - соответствие геометрических параметров присоединительных элементов электропривода и арматуры;
- обозначение исполнения электропривода по режиму работы и по набору сервисных функций и каналов управления.

■ 2.3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.3.1 Монтаж электропривода производится в соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2011, ГОСТ IEC 60079-17-2011. К монтажу допускается только специально подготовленный персонал, изучивший комплект эксплуатационной документации на электропривод, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности» ППБО-85.

2.3.2 При монтаже электропривода должны соблюдаться следующие правила:

- электропривод должен быть надежно заземлен;
- приступая к монтажу электропривода, следует убедиться, что он отключен от сети, а в ЩСУ на автоматическом выключателе вывешена табличка с надписью: «Не включать, работают люди»;
- сборку электропривода производить только исправным штатным инструментом.

2.3.3 При монтаже электропривода необходимо руководствоваться:

- требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011, гл. 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- руководством по эксплуатации;
- настоящей ПП.

Перед монтажом электропривод должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- наличие надписей с маркировкой взрывозащиты и предупреждающих надписей;
- отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек взрывозащищенных электротехнических устройств, входящих в состав электропривода;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, винтов, шайб);
- наличие, и маркировку взрывозащиты кабельных вводов;
- наличие заземляющих устройств.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей взрывонепроницаемых оболочек (царапины, трещины, вмятины и другие дефекты не допускаются), подвергаемых разборке при монтаже; при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали – плотно прилегать к корпусам оболочек. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и заstopорены.

При монтаже внешних электрических кабелей следует обратить внимание на то, что максимальный наружный диаметр кабеля должен быть на 1-2 мм меньше диаметра проходного отверстия кабельных вводов взрывозащищенных электротехнических устройств.

Взрывозащищенные электротехнические устройства должны быть заземлены как с помощью внутренних заземляющих зажимов, так и наружных. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и предохранены после присоединения проводника от коррозии путем нанесения на них слоя консистентной смазки.

■ 2.4 МОНТАЖ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

2.4.1 Монтаж электропривода проводить в следующем порядке:

- извлечь электропривод из транспортной тары;
- установить электропривод на арматуру и закрепить крепежными элементами из комплекта ЗИП;

Примечание: Электроприводы исполнения «Л» монтируются на арматуру с предварительно установленным комплектом переходников (адаптером) методом навинчивания на шток.

- присоединить к электроприводу наружный заземляющий проводник, обеспечить защиту от коррозии место присоединения проводника;
- открыть крышку бокса внешних подключений электропривода с помощью шестигранного ключа из комплекта ЗИП;
- в соответствии с пунктом 2.5 настоящей ПП, установить в резьбовые отверстия оболочки коробки соединений кабельные вводы, ввести силовой, сигнальный и управляющий кабели, уплотнить и зафиксировать их нажимными устройствами кабельных вводов. В местах установки кабельных вводов демонтировать заглушки с помощью шестигранных ключей из комплекта ЗИП (для заглушек типа СРМН). Кабельные вводы стопорить герметиком из комплекта ЗИП;
- присоединить провода соответствующих кабелей к клеммам бокса подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей электропривода согласно схеме внешних подключений, приведенной на рис. 3;

- обеспечить уплотнение и герметизацию кабельных вводов, в соответствии с пунктом 2.5 настоящей ПП.

2.4.2 После проведения монтажных работ проверить:

- правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей;
- величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводниками и любой металлической частью электропривода;
- закрыть крышку бокса подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей блока управления, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей;
- вращая маховик привода ручного дублера вывести запорный орган арматуры из крайнего положения на достаточную величину для выполнения пробного пуска электропривода;
- подать питание на электропривод, включив в ЩСУ автоматический выключатель;
- после включения питания электропривод автоматически проведет подготовку к работе (время подготовки к работе зависит от исполнения приводного модуля и температуры окружающей среды), а затем и диагностику работоспособности своих составных частей. О готовности электропривода к работе укажет индикатор в окне встроенного поста управления приводного модуля.

После этого необходимо провести работы по настройке и регулировке электропривода согласно разделу 2.6 настоящей ПП.

■ 2.5 МОНТАЖ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ

При монтаже кабельных вводов необходимо соблюдать следующие требования:

- Перед монтажом кабельных вводов необходимо убедиться в отсутствии повреждений их составных деталей, уплотнительных колец и установочных резьб;
- Наружный диаметр кабелей электрических цепей блока должен соответствовать требованиям, установленных для конкретного типа кабельных вводов;
- Монтаж кабельных вводов необходимо проводить в строгом соответствии с инструкцией по монтажу на конкретный тип кабельных вводов (поставляется в комплекте с эксплуатационной документацией на электропривод);
- Резьбы кабельных вводов стопорить герметиком – прокладкой из комплекта ЗИП электропривода;

- Неиспользованные отверстия для кабельных вводов должны быть заглушены резьбовыми заглушками SPMH M25 производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания), имеющими маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC Gb X, или заглушками типа ВЗН2МНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017, имеющими маркировку взрывозащиты 1Ex db IIC Gb, или заглушками типа 25T Ni ТУ 3599-004-15232514-2014, имеющими маркировку взрывозащиты Ex d IIC Gb U, или заглушками типа Ex3 2Л-М25 ТУ 27.12.3-001-17346435-2018, имеющими маркировку взрывозащиты Ex d IIC Gb U, поставляемыми комплектно с электроприводом.



ВНИМАНИЕ! Применение уплотнительных колец, изготовленных на месте монтажа с отступлением от рабочих чертежей завода-изготовителя, не допускается.

На рис. 3 представлена схема внешних подключений электропривода. На данной схеме изображен вариант подключения трехфазного источника питания на 380 В без нейтрального проводника. Схема для подключения источника питания на 24 В постоянного тока представлена на рис. 4. Подключение дискретных сигналов управления и сигнализации можно выполнить от внешнего источника питания +24 В или от внутреннего источника. Все варианты подключения цепей управления и сигнализации представлены на рисунках 5-8.

Для модификации электропривода с питанием силовых цепей 24 В максимальным напряжением питания является – 60 В. При подаче свыше 65 В, блок питания электропривода может выйти из строя. Далее в процессе работы электропривода напряжение питания можно снизить до 16 В. Электропривод будет функционировать в нормальном режиме, за исключением незначительного снижения частоты вращения электродвигателя. Минимальным напряжением для нормального включения блока питания электропривода является 24 В.

Примечание: Сечение подключаемых проводников для цепей питания электропривода – от 0,2 до 6 мм²; сечение подключаемых проводников для цепей управления и сигнализации – от 0,2 до 1,5 мм².

Рис.3 – Схема подключения модификации электропривода с питанием от трехфазного источника питания 380 В

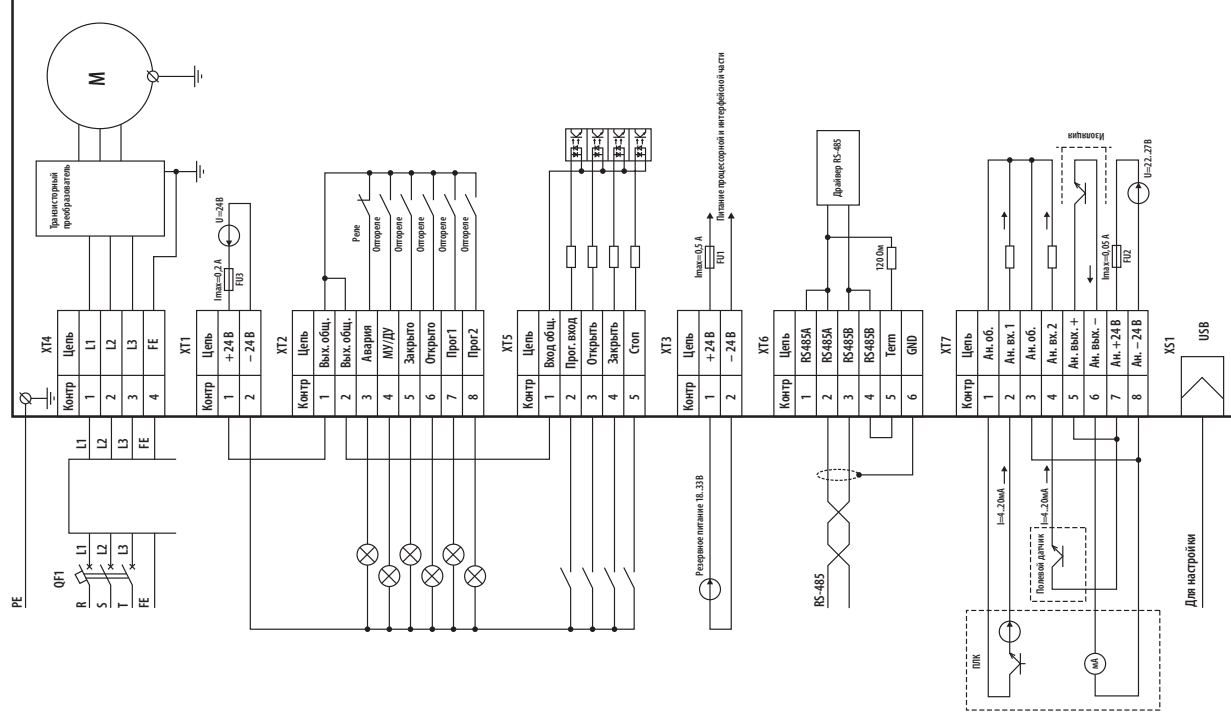
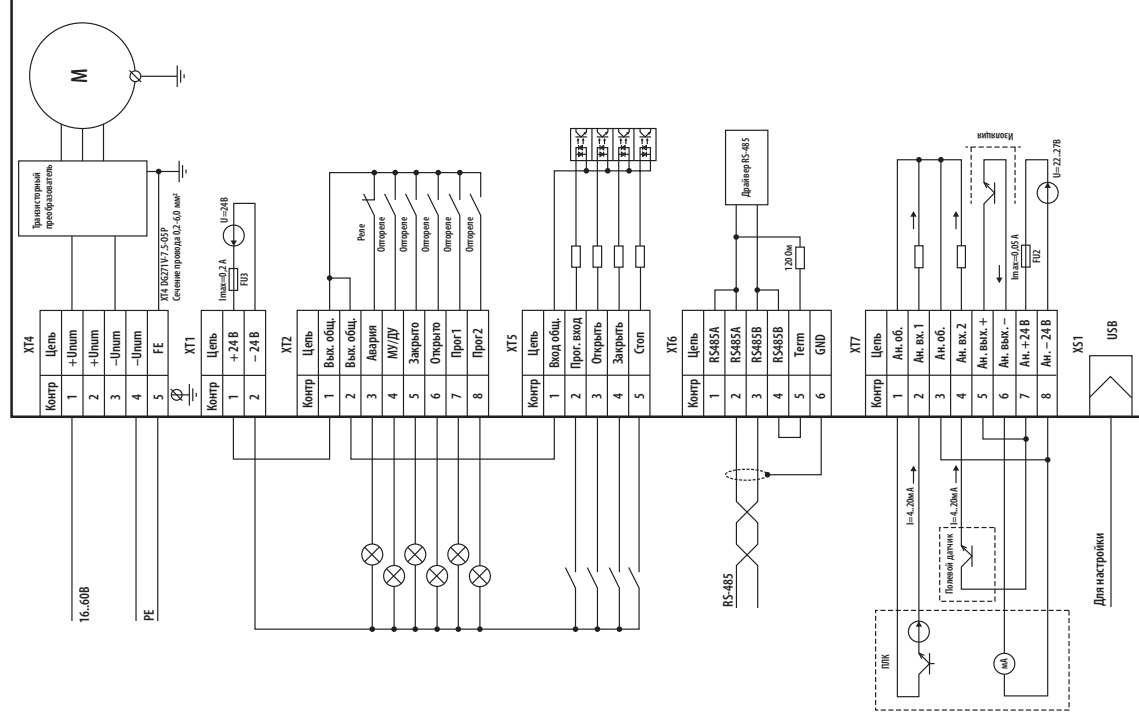


Рис.4 – Схема подключения модификации электропривода с питанием от 24 В постоянного тока



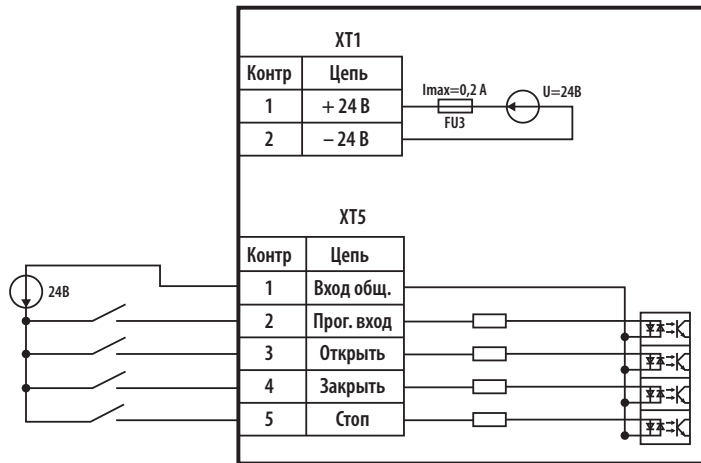


Рис. 5 – Схема подключения дискретных входов от внешнего источника с общим минусом

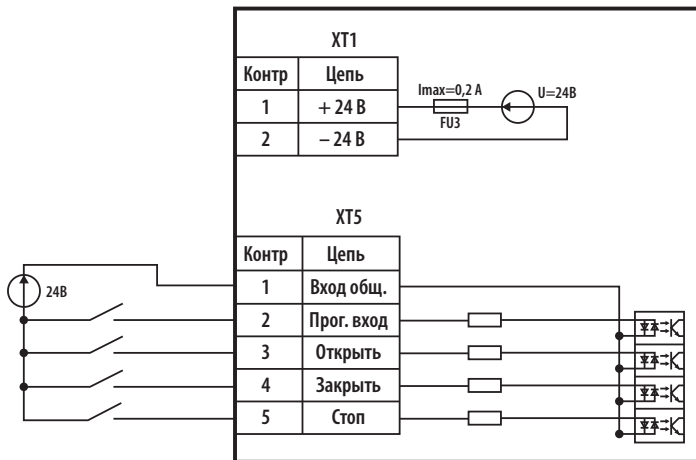


Рис. 5.1 – Схема подключения дискретных входов от внешнего источника с общим плюсом

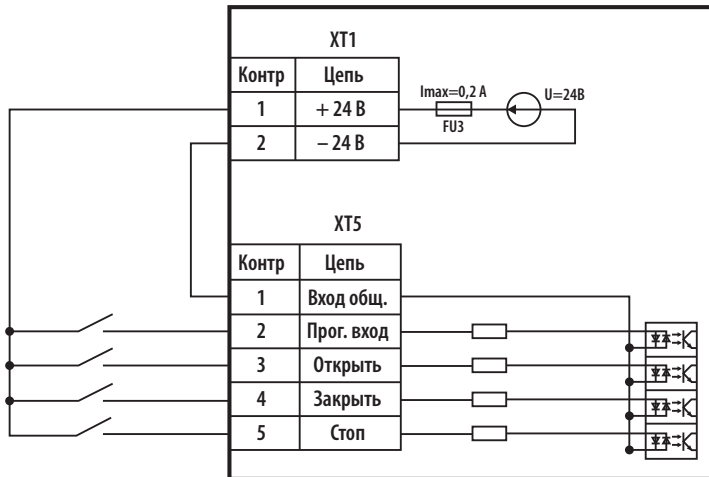


Рис. 6 – Схема подключения дискретных входов от внутреннего источника с общим минусом

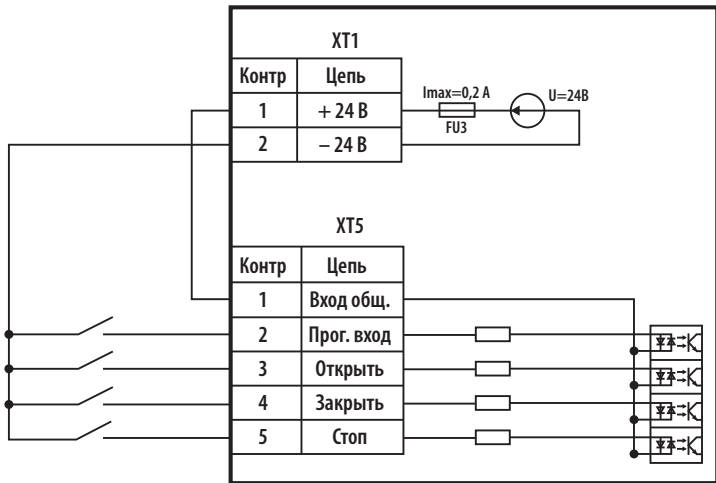


Рис. 6.1 – Схема подключения дискретных входов от внутреннего источника с общим плюсом

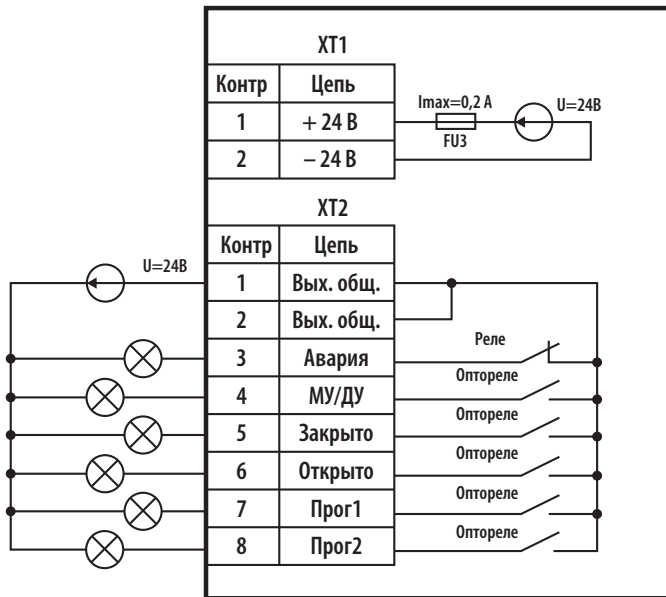


Рис. 7 – Схема подключения дискретных выходов от внешнего источника с общим минусом

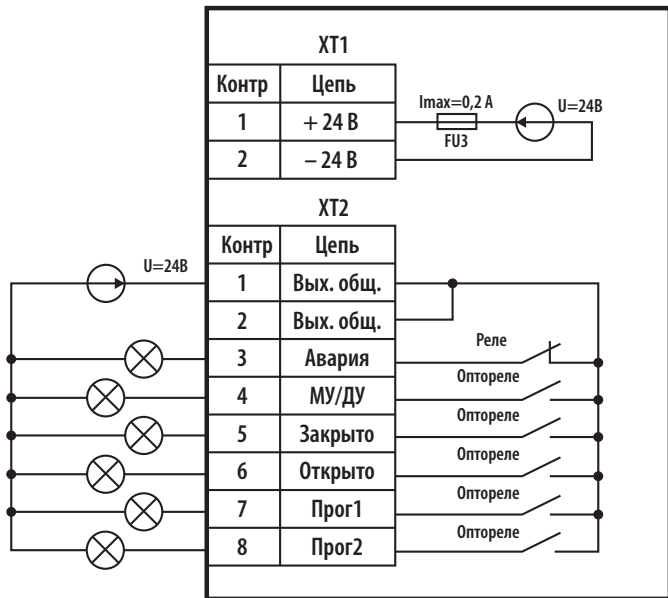


Рис. 7.1 – Схема подключения дискретных выходов от внешнего источника с общим плюсом

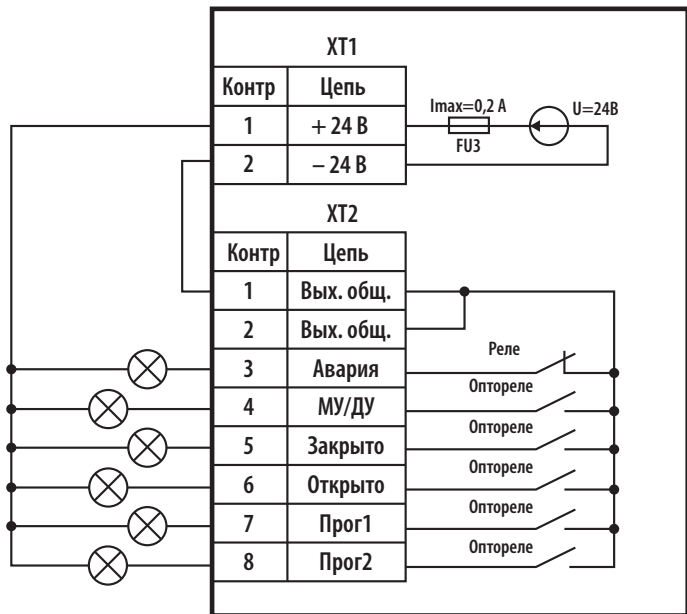


Рис. 8 – Схема подключения внешних дискретных выходов от внутреннего источника с общим минусом

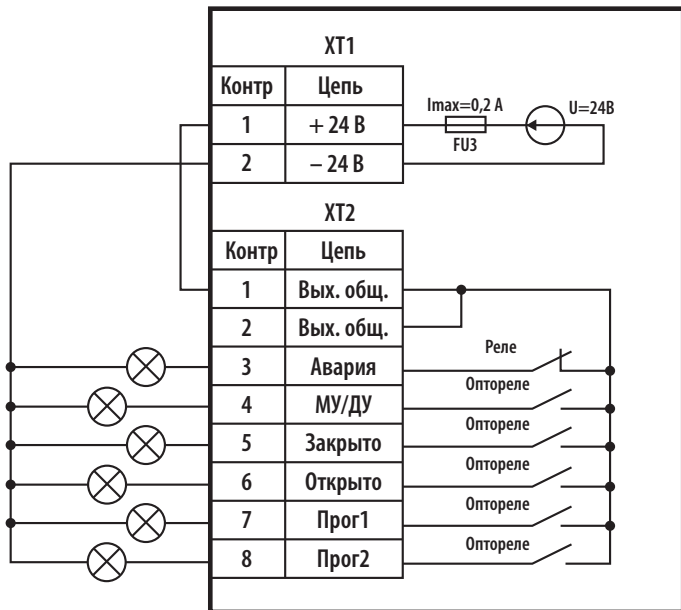


Рис. 8.1 – Схема подключения внешних дискретных выходов от внутреннего источника с общим плюсом

2.6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

2.6.1 Арматура, на которую возможна установка электропривода, делится по способу уплотнения на 4 вида:

1. Арматура, не требующая принудительной герметизации в положениях «Закрыто» и «Открыто» (шиберная запорная и запорно-регулирующая арматура, шаровые краны, клеточные клапаны);

2. Арматура, требующая принудительной герметизации только в положении «Закрыто» (клиновья запорная и запорно-регулирующая арматура, затворы поворотные дисковые, односедельные и двухседельные клапаны);

3. Арматура, требующая принудительной герметизации только в положении «Открыто» (некоторые модификации шиберной запорной арматуры с поджимным уплотнением штока шибера в положении «Открыто», некоторые модификации запорных и запорно-регулирующих клапанов);

4. Арматура, требующая принудительной герметизации в положениях «Закрыто» и «Открыто».

2.6.2 Произвести настройку параметров моментов отключения и конечных положений согласно п.1.2.1.2 и приложению Б.

2.6.3 Произвести настройку параметров управления и защит согласно п.2.9 и приложению Б.

2.6.4 Для электроприводов исполнения «В» произвести настройку механического указателя положения выходного звена (при его наличии) согласно приложению В.

2.6.5 По возможности, провести пробный цикл открытия/закрытия электропривода в режиме управления «Местный», и при необходимости, скорректировать настройку конечных положений и других параметров системы управления.



ВНИМАНИЕ! Для электроприводов исполнения «П» шкала указателя положения выходного звена электропривода, рассчитана на перемещение в пределах угла, ограниченного встроенными регулируемыми ограничительными упорами переходника комплекта присоединительных элементов электропривода под арматуру, равного 110°.



ВНИМАНИЕ! Для электроприводов исполнения «Л» во избежание поломки, вследствие выхода его выходного звена за границы диапазона перемещений, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить пуск электропривода без установленного присоединительного элемента (адаптера).

2.6.6 После настройки конечных положений выходного звена электропривода исполнения «Г» согласно п.2.6.2-п.2.6.4, необходимо произвести настройку регулируемых ограничительных упоров поз. 1, 2 (см. приложение Г).

Для настройки ограничительного упора поз. 1 электропривода в крайнем положении «ОТКРЫТО» запорного органа арматуры необходимо:

- включить и произвести пуск электропривода в направлении крайнего положения «ОТКРЫТО» запорного органа арматуры;
- по достижении запорного органа арматуры крайнего положения «ОТКРЫТО» и отключения электродвигателя по концевым выключателям, вернуть ограничительный упор поз. 1 до контакта с кулачком переходной муфты поз. 3 комплекта присоединительных элементов;
- для исключения контакта с муфтой поз. 3, вывернуть ограничительный упор поз. 1 на пол-оборота и удерживая его, законтить гайкой поз. 4.

Настройку ограничительного упора поз. 2 электропривода в крайнем положении «ЗАКРЫТО» производится аналогично.



ВНИМАНИЕ! Ограничительные упоры электропривода необходимы для определения момента достижения крайних положений при закрытии/открытии трубопроводной арматуры в ручном режиме с помощью привода ручного дублера.

Остановка электропривода при работе от электродвигателя происходит по концевым выключателям, настройка которых должна производится при монтаже электропривода на арматуру. При работе электропривода в автоматическом режиме от электродвигателя остановка электропривода об ограничительные упоры с отключением по превышению крутяще-го момента не допускается.

2.7 МЕСТНЫЙ ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ

2.7.1 Состав и режимы работы

Местный пост управления (МПУ) находится на лицевой панели электропривода и предназначен для управления, настройки параметров и отображения состояния электропривода. Внешний вид МПУ с позиционным обозначением элементов приведен на рис. 9.

МПУ работает в двух режимах: управления и программирования.

В режиме управления МПУ обеспечивает формирование команд управления «Открыть», «Стоп», «Закрыть», «Сброс аварий», задание конечных положений и переключение между режимами управления электроприводом «Местный» и «Дистанционный».

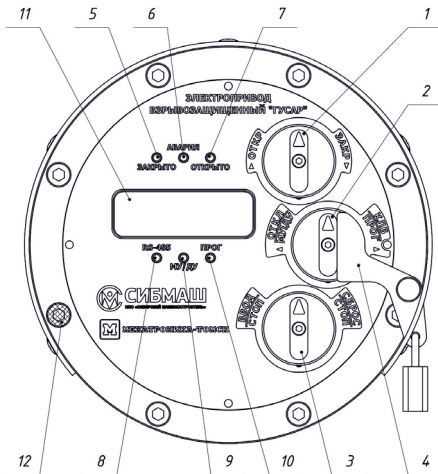


Рис. 9 – Внешний вид МПУ

В режиме программирования МПУ обеспечивает ввод параметров работы, просмотр входных и выходных сигналов блока.

МПУ электропривода содержит следующие элементы управления и световой индикации:

- поворотные рукоятки подачи команд «Открыть», «Закрыть» (поз. 1 на рис. 9), выбора режимов управления (поз. 2 на рис. 9) и рукоятка подачи команды «Стоп» (поз. 3 на рис. 9);
- устройство блокировки рукоятки выбора режима управления (поз. 4 на рис. 9);
- единичные светодиодные индикаторы световой сигнализации (поз. 5...10 на рис. 9);
- цифровой дисплей (поз. 11 на рис. 9) отображения текстовой и знаковой информации.

Функциональное назначение рукояток управления и единичных светодиодных индикаторов приведено в таблицах 1 и 2 соответственно.

ТАБЛИЦА 1 – НАЗНАЧЕНИЕ РУКОЯТОК УПРАВЛЕНИЯ


№ рукоятки	Положение рукоятки	Режим управления	Режим программирования
1		Формирование команды «Открыть». Указание конечного положения «Открыто» при задании/сбросе калибровки электропривода по положению.	Перемещение вверх курсора активной строки по меню параметров и сигналов электропривода
		Формирование команды «Закрыть». Указание конечного положения «Закрыто» при задании/сбросе калибровки электропривода по положению.	Перемещение вниз курсора активной строки по меню параметров и сигналов электропривода

ТАБЛИЦА 1 – НАЗНАЧЕНИЕ РУКОЯТОК УПРАВЛЕНИЯ











№ рукоятки	Положение рукоятки	Режим управления	Режим программирования
2		Переключение режимов управления блоком «Местный»/«Дистанционный»	Перемещение влево курсора активной числовой позиции параметров электропривода
		Вход/выход в процедуру задания/сброса конечных положений. При удержании рукоятки более 3-х секунд – переключение МПУ в режим программирования	Перемещение вправо курсора активной числовой позиции параметров электропривода. Переход в режим управления из верхнего уровня меню параметров и сигналов электропривода.
3		Формирование команд «Стоп» и «Сброс аварий».	Вход на следующий уровень меню параметров и сигналов электропривода. Установка (ввод) значений параметров электропривода.
		Формирование команд «Стоп» и «Сброс аварий». Сброс конечного положения при перекалибровке электропривода по положению.	Выход на предыдущий уровень меню параметров и сигналов электропривода. Переход в режим управления из верхнего уровня меню параметров и сигналов электропривода.

ТАБЛИЦА 2 – НАЗНАЧЕНИЕ ЕДИНИЧНЫХ СВЕТОДИОДНЫХ ИНДИКАТОРОВ

Позиция	Индикатор	Назначение индикатора (сигнализация)		
		Светится	Мигает	Не светится
5		ЭП ТПА в конечном положении «Открыто»	ЭП ТПА движется в конечное положение «Открыто» (Открывается)	ЭП ТПА в промежуточном положении либо движется в направлении «Закрывается»
6		Авария блока, ЭП ТПА или срабатывание моментных выключателей		Отсутствие аварий блока, ЭП ТПА и нет срабатывания моментных выключателей.
7		ЭП ТПА в конечном положении «Закрывается»	ЭП ТПА движется в конечное положение «Закрывается» (Закрывается)	ЭП ТПА в промежуточном положении либо движется в направлении «Открыто»
8			Происходит обмен данными по интерфейсу RS-485	
9		Электропривод находится в режиме местного управления		Электропривод находится в режиме дистанционного управления
10		МПУ находится в режиме программирования электропривода		МПУ находится в режиме управления электроприводом

Для разблокировки рукоятки выбора режима управления необходимо снять навесной замок и повернуть блокирующее устройство по часовой стрелке до упора (рис. 10).

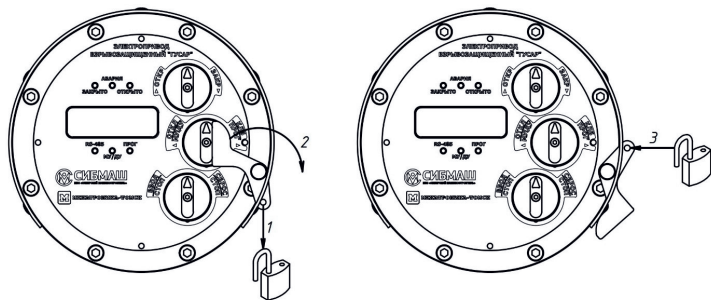


Рис. 10 – Разблокировка МПУ



ВНИМАНИЕ! Снимать лицевую панель и вывинчивать ее крепежные элементы **ЗАПРЕЩЕНО!** При нарушении пломбы поз. 12, снимается гарантия изготовителя.

2.8 КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ ПРЯМЫМ ЗАДАНИЕМ КОНЕЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ

В ходе калибровки оператор непосредственно назначает блоку управления конечные положения по текущему положению выходного звена электропривода. Для проведения данной процедуры необходимо проделать следующие действия:

1. Произвести сброс предыдущей калибровки датчика положения, если она имеется. При отсутствии калибровки датчика на панели индикации будет отображено: «999,9%». Параметр для сброса: D0.1, команда «СБРОС».

2. Переместить запорный орган в закрытое положение арматуры. Перемещение можно выполнить либо ручным дублером, либо командой управления приводом «ЗАКРЫТЬ». Останов электропривода должен произойти по команде «СТОП» с МПУ. Останов следует производить заранее, когда выходной орган не достиг конечного положения, а оставшееся расстояние преодолеть при помощи ручного дублера.



ВНИМАНИЕ! Если не произвести останов электропривода заранее, есть вероятность повреждения механических частей электропривода или арматуры.

3. Подать команду задания конечного положения «ЗАКРЫТО»: параметр D0.1, команда «ВЫСТ. ЗК».

4. Аналогично п.2, соблюдая рекомендации, переместить запорный орган в открытое положение арматуры.

5. Подать команду задания конечного положения «ОТКРЫТО»: параметр D0.1, команда «ВЫСТ. ОТ».

6. Убедиться в отсутствии аварий и наличии индикации положения «100%» на лицевой панели МПУ.

Допускается проведение калибровки данным способом в обратном порядке: первым задается положение «ОТКРЫТО», затем положение «ЗАКРЫТО».

Также имеется возможность переназначения конечных положений:

- Сброс положения для «ЗАКРЫТО»: параметр D0.1, команда «СБРОС ЗК»;
- Сброс положения для «ОТКРЫТО»: параметр D0.1, команда «СБРОС ОТ».

После сброса хотя бы одного конечного положения необходимо указать блоку новое конечное положение.

При подаче какой-либо команды на движение на некалиброванный привод, движение будет осуществляться с малой скоростью, задаваемой в параметре D0.5.

■ 2.9 КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ С МПУ БЛОКА

Настройка конечных положений производится с МПУ блока в режиме управления «Местный» без вскрытия оболочки блока. Для проведения данной процедуры необходимо выполнить следующее:

1. Перевести блок в режим управления «Местный», при этом на МПУ блока должен засветиться единичный индикатор «МУ/ДУ».
2. При необходимости с помощью ручного дублера ЭП ТПА переместить запорный орган арматуры в крайнее положение «Закрыто».
3. Кратковременно (0,2...2 сек) повернуть рукоятку №2 в положение **КЛБ/ПРОГ** и отпустить, при этом на цифровом индикаторе МПУ должна появиться надпись «КАЛИБРОВКА 0%» (0% - не откалиброван, 50% - откалиброван на открытое или закрытое положение, 100% - откалиброван полностью).
4. Повернуть рукоятку №1 в положение **ЗАКР**, при этом на цифровом индикаторе МПУ должна появиться дополнительная надпись «ЗАКР»;
5. Кратковременно повернуть рукоятку №3 в положении **ВВОД/СТОП**, при этом на цифровом индикаторе МПУ исчезнет меню калибровки. После этого блок зафиксирует конечное положение «закрыто» равное 0%.
6. Переместить запорный орган арматуры в конечное положение «Открыто». Перемещение может быть выполнено как с помощью ручного дублера ЭП ТПА, так и с помощью запуска ЭП ТПА командой «Открыть» с МПУ блока. Для запуска ЭП ТПА в направлении «Открыто» необходимо повернуть рукоятку №1 в положение **ОТКР**. После запуска ЭП единичный индикатор «ОТКРЫТО» начнет мигать.

7. Если положение запорного органа находится в зоне конечного положения «Открыто» необходимо подать команду «Стоп» с МПУ блока, кратковременно повернув рукоятку №3 в положение **ВВОД/СТОП** или **СБРОС/СТОП**. После этого блок обеспечит останов в ЭП ТПА в текущем положении. Останов следует производить заранее, когда выходной орган не достиг конечного положения, а оставшееся расстояние преодолеть при помощи ручного дублера.

8. Кратковременно повернуть рукоятку №2 в положение **КЛБ/ПРОГ**, при этом на цифровом индикаторе МПУ должна появиться надпись «КАЛИБРОВКА 50%».

9. Повернуть рукоятку №1 в положение **ОТКР**, при этом на цифровом индикаторе МПУ должна появиться дополнительная надпись «ОТКР»

10. Кратковременно повернуть рукоятку №3 в положении **ВВОД/СТОП**, при этом на цифровом индикаторе МПУ исчезнет меню калибровки и засветится единичный индикатор «ОТКРЫТО». После этого блок зафиксирует конечное положение «Открыто» равное 100%.

Настройка конечных положений блока завершена. При необходимости, начинать калибровку можно с положения «Открыто», выполнив сначала пункты 6-10, а потом 1-5.

Для сброса одного из двух откалиброванных положений необходимо выполнить следующее:

1. Кратковременно повернуть рукоятку №2 в положение **КЛБ/ПРОГ**, при этом на цифровом индикаторе МПУ должна появиться надпись «КАЛИБРОВКА %».

2. Повернуть рукоятку №1 в положение **ОТКР** или **ЗАКР**, при этом на цифровом индикаторе МПУ должна появиться дополнительная надпись «ОТКР» или «ЗАКР» соответственно.

3. Кратковременно повернуть рукоятку №3 в положение **СБРОС/СТОП**, при этом на цифровом индикаторе МПУ исчезнет меню калибровки. После этого блок сбросит выбранное конечное положение и его можно заново откалибровать.

Для непосредственного выхода из меню калибровки необходимо кратковременно повернуть рукоятку №3 в положение **СБРОС/СТОП**.

2.10 ДИСТАНЦИОННЫЙ РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ

Режим дистанционного управления включается непосредственно на МПУ (п. 2.7.2). В режиме управления «Дистанционный» блок обеспечивает выполнение команд «Открыть», «Стоп», «Закрыть», «Переместить» от одного из следующих источников команд:

- дискретный интерфейс;
- интерфейс RS-485 и USB (протокол Modbus RTU);
- аналоговый интерфейс 4...20мА в режиме задания положения;
- аналоговый интерфейс 4...20мА в режиме ПИД регулирования.

Источник команд необходимо выбрать в меню В1.3 или через Modbus. Источником команд может быть только один из трех предложенных вариантов. Команды, поданные из других источников, будут игнорироваться за исключение команд «Стоп» и «Сброс аварий».

Авария по превышению момента квитируется автоматически при повторной подаче команды на движение при любом источнике команд, кроме аналогового интерфейса.

При работе от аналогового интерфейса никакой команды на движение подавать не нужно, система управления будет реагировать на изменение входного аналогового сигнала, автоматически включая и отключая двигатель. В случае аварии по превышению момента необходимо подать команду «Сброс аварий» через любой интерфейс связи: дискретный, RS-485, или через МПУ.

Команды через интерфейс USB работают при выбранном источнике Modbus. Интерфейсы RS-485 и USB имеют одинаковый приоритет.

2.10.1 Дискретный интерфейс

Дискретный интерфейс необходимо активировать в В1.2 («ДИСКРЕТ»), в меню либо через последовательный интерфейс. Дискретный интерфейс работает только в дистанционном режиме. Включение дискретного интерфейса также возможно при помощи программируемого входа 4.

Управление в данном интерфейсе осуществляется при помощи дискретных входов:

- Вход 1 – команда «СТОП»;
- Вход 2 – команда «ЗАКРЫТЬ»;
- Вход 3 – команда «ОТКРЫТЬ»;
- Вход 4 – команда «ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ВХОД».

Экстренную команду «СТОП» можно осуществить через МПУ.

Дискретное управление реализовано в двух режимах: импульсном (трехпроводная схема) и потенциальном (двухпроводная схема). В импульсном для исполнения команды необходимо кратковременно нажать на кнопку и отпустить ее, в потенциальном для исполнения команды необходимо удерживать кнопку.

Выбор режима осуществляется через параметр В3.4. Для реализации потенциального режима выбираем - «ПОТЕНЦ», для импульсного режима - «ИМПУЛЬС».

Программируемый вход DIN4 реализован только в импульсном режиме дискретного управления.

Все дискретные входа можно проинвертировать с помощью В3.2. Посмотреть состояние дискретных входов можно с помощью В3.0.

На программируемом входе реализовано несколько возможных для исполнения команд, представленных пользователю на выбор – параметр В5.0.

Перечень осуществляемых функций на программируемом входе:

- команда «СБРОС АВАРИЙ» (0 – СБРОС АВ);
- команда «ОТКРЫТЬ» (1 – ОТКРЫТЬ);
- команда «ЗАКРЫТЬ» (2 – ЗАКРЫТЬ);
- команда «СТОП» (3 – СТОП);
- команда «ПЕРЕМЕСТИТЬ» (4 – ПЕРЕМЕЩ);
- команда запуска режима «ТЕСТИРОВАНИЕ ЧАСТИЧНЫМ ХОДОМ» (5 – ТЕСТ Ч.Х);
- переключение источника команд «Дискретное управление – RS-485» (6 – ДИСКР-МВ);
- переключение источника команд «Дискретное управление – Аналоговое управление» (7 – ДИСКР-АН);
- переключение источника команд «RS-485 – Аналоговое управление» (8 – МВ-АН).

Перед запуском программируемым входом режима «ПЕРЕМЕСТИТЬ» необходимо предварительно выставить требуемое задание на положение – параметры D0.2 (0 – 1000) или D0.3 (0 – 100).

Команда «СТОП» через МПУ активна всегда, в том числе и при выбранном дискретном интерфейсе.

Сигнализация в данном интерфейсе осуществляется при помощи дискретных выходов:

- Выход 1 – «АВАРИЯ»;
- Выход 2 – «ЗАКРЫТО»;
- Выход 3 – «ОТКРЫТО»;
- Выход 4 – «МУ_ДУ»;
- Выход 5 – «ПРОГ 1»;
- Выход 6 – «ПРОГ 2».

Выход 1 «АВАРИЯ» является нормально замкнутым, остальные все – нормально-разомкнутые. Включение сигналов «ЗАКРЫТО» и «ОТКРЫТО» происходит согласно рис. 2. Выход 4 «МУ_ДУ» будет включен при местном управлении и выключен при дистанционном управлении. Все дискретные выходы можно проинвертировать с помощью В3.3. Посмотреть состояние дискретных выходов можно с помощью В3.1. Каждый программируемый выход можно настроить с помощью В3.5 и В3.6 соответственно.

С дополнительной информацией о параметрах дискретного интерфейса можно ознакомиться в приложении Д.

2.10.2 Аналоговый интерфейс 4...20мА

Для управления электроприводом по аналоговому интерфейсу необходимо в параметре В1.2 выбрать «АНАЛОГ», либо через дискретный программируемый вход (п. 2.9.1). Аналоговый интерфейс работает только в дистанционном режиме. При переходе в аналоговое управление электропривод сразу начнет движение, если разница текущего положения и заданного по аналоговому сигналу составляет более 2%. Никакой дополнительной команды подавать не нужно. Если подаваемое значение аналогового сигнала будет выходить за границы 3,5...21 мА, то на блоке будет авария «Аналог» (параметр А0.0). Данная авария квитуется автоматически при переходе аналогового сигнала в диапазон 4...20 мА. Расчет заданного положения производится по следующей формуле:

$$P_3 = \frac{I_{\text{ан.вход}} - 4}{16} \cdot 100\%;$$

где: P_3 – заданное положение, %;

$I_{\text{ан.вход}}$ – ток аналогового входа, мА.

Аналоговый выход 4 ... 20 мА формирует сигнал положения запорного органа. Это происходит всегда, в независимости от выбранного интерфейса управления электроприводом. Расчет тока аналогового выхода производится по следующей формуле:

$$I_{\text{ан.выход}} = \frac{R_{\text{тек}} \cdot 16}{100} + 4;$$

где: $P_{\text{тек}}$ – заданное положение, %;

$I_{\text{ан.выход}}$ – ток аналогового выхода, мА.

2.10.3 Последовательный интерфейс RS-485 и USB

Для управления электроприводом через последовательные интерфейсы RS-485 или USB необходимо в параметре В1.2 выбрать «MODBUS», либо через дискретный программируемый вход (п. 2.9.1). Интерфейсы RS-485 или USB работают только в дистанционном режиме.

Идентификатору (ID) блока управления для протокола Modbus можно присвоить значение от 1 до 200 и его необходимо выставить в параметре В2.0, скорость передачи данных – в параметре В2.1, четность – в параметре В2.2. Адреса всех параметров доступных для чтения и редактирования, а также формат этих параметров приведен в приложении Б.

Подача команды через интерфейс RS-485 осуществляется путем ее выбора в параметре D0.0 «Команда на движение».

Для того чтобы осуществить выполнение команды «Переместить» нужно в параметре D0.2 «Заданное положение 0 – 1000» или D0.3 «Заданное положение 0 – 100» указать желаемую позицию перемещения (от 0 до 100%) и выбрать «ПЕРЕМЕСТ» в параметре D0.0. После чего ЭП обеспечит перемещение в заданное положение.

Команда «СТОП» через МПУ активна всегда, в том числе и при выбранном последовательном интерфейсе.

Все параметры в МПУ доступны для чтения или редактирования по последовательным интерфейсам: RS-485 и USB (структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU в приложении Д).

2.10.4 Использование MViewer для настройки и управления

Краткое руководство по подключению

1. Установите программу M-Viewer X.X.X, следуя инструкции установки. Скачать программу можно по ссылке http://f0363639.xsph.ru/MViewer/MViewer_Last.rar
2. Прилагаемый файл проекта Gusar_XXXX.xlsx добавьте в папку:
C:\Program Files (x86)\MViewer X.X.X\Devices.
Если папки Devices не будет, ее необходимо создать.
3. Откройте M-Viewer X.X.X и добавьте проекты Gusar_XXXX (см. рис. 11 РЭ)
4. Соедините привод Гусар с компьютером через преобразователь RS-485 или кабелем USB type B. Подайте питание на блок.
5. Сделайте настройки соединения как показано на рис. 11 РЭ:
 - 5.1. Выберите нужный COM порт.
 - 5.2. Выберите скорость соединения, если подключение произведено по RS-485 (при необходимости посмотреть в меню блока управления на лицевой панели, параметр B2.1 BR MB).
 - 5.3. Выберите адрес устройства (при необходимости посмотреть в меню блока управления на лицевой панели, параметр B2.0 ID MB).
 - 5.4. Нажмите применить, как показано на рис. 12 РЭ.
 - 5.5. Установите соединение (кнопка должна гореть синим).
 - 5.6. Сделайте непрерывное обновление параметров.
 - 5.7. Убедитесь, что есть передача данных. Внизу зеленым выведено значение качества связи в процентах (см. рис. 13 РЭ).

Примечание. Полное руководство по подключению смотрите в Руководстве по эксплуатации устройства.

Использование пульта

Пульт предназначен для более удобной настройки параметров и управления электроприводом и включает в себя все наиболее необходимые параметры проекта. После открытия пульта можно увидеть внизу пять вкладок: Основное окно, Настройки интерфейсов, Настройки аварий, Тестовые режимы, Калибровка (см. рис. 14 РЭ).

Основное окно состоит из наиболее часто используемых параметров управления, отображает состояние процесса и устройства, а также служит для сигнализации аварийного состояния привода. Вкладки «Настройки интерфейсов» и «Настройки аварий» включают в себя все параметры групп В и С проекта.

Для более удобного проведения теста частичным ходом или тестового прогона предназначена вкладка «Тестовые режимы». В случае успешно пройденного теста частичным ходом лампочка «Индикация» будет гореть зеленым, в обратном случае – красным. Последним разделом является «Калибровка», который включает в себя команды на калибровку «Открыто» и «Закрыто», индикацию текущего состояния, а также, установление временных задержек.

■ 2.11 РЕЖИМ ТЕСТОВОГО ПРОГОНА

В электроприводе реализован автоматизированный режим тестового прогона, управление которым осуществляется через группу D1 «Тестовый режим». В параметре D1.0 можно произвести включение и отключение тестового прогона командами - «НАЧАТЬ» и «СТОП».

Пользователю представляется три режима работы тестового прогона, который можно выбрать в параметре D1.1:

1. Режим работы «БЕЗ ОСТ». Электропривод будет ездить без ограничений по циклам и времени выполнения тестирования и остановится только после подачи пользователем команды «СТОП».

2. Режим работы «ЦИКЛ». Электропривод будет ездить заданное количество циклов, которое необходимо задать в параметре D1.2. За 1 цикл привод проедет от 0% до 100% (или от 100% до 0%), и обратно в исходное положение. Привод, проехав заданное количество циклов, доедет до полностью открытого или закрытого положения и остановится.

3. Режим работы «ВРЕМЯ». Электропривод будет ездить заданное количество времени, которое нужно задать в параметре D1.3 в минутах. Привод, отработав время, доедет до полностью открытого или закрытого положения и остановится.

С остальными параметрами группы D1.1 можно ознакомиться в приложении Б (структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU).

■ 2.12 РЕЖИМ ТЕСТА ЧАСТИЧНЫМ ХОДОМ

Режим теста частичным ходом предназначен для проверки подвижности запорной арматуры после того, как привод длительный период времени находился в неподвижном состоянии. При пуске теста привод отъезжает на заданную дистанцию (параметр D2.0), останавливается на указанное время (параметр D2.1) и возвращается в исходное положение. По окончании данного тестирования в параметре A0.2 появится статус об успешном («ТЧХ пр») или неуспешном («ТЧХ непр») завершении теста.

Расстояние, на которое привод отъезжает от исходного положения, указывается в параметре D2.0, от 0% до 50%. Если привод в исходном положении находится преимущественно в закрытом состоянии (0 – 49,9%), то движение будет осуществляться

в сторону «ОТКРЫТО». Если привод в исходном положении находится преимущественно в открытом состоянии (50 – 100%), то движение будет осуществляться в сторону «ОТКРЫТО».

Временная задержка на стоп в промежуточном положении теста определяется параметром D2.1, а допустимое время на весь тест частичных ходом можно задать в параметре D2.2.

■ 2.13 АВАРИИ. УСТРАНЕНИЕ АВАРИЙ

Функции защиты в электроприводе формируют сигналы аварий, приведенные в Таблице 1. Сигналы аварий отображаются на МПУ загоранием светодиодного индикатора «Авария» и выводятся на цифровом дисплее в виде краткого обозначения. Определить тип аварии также возможно с использованием дистанционного управления.

Все аварии, возникшие в ходе работы эксплуатации, могут быть обнулены рядом способов, а именно:

- командой «Сброс аварий»;
- командой на пуск электропривода;
- самосбросом.

Самосброс аварий происходит без участия пользователя в случае возвращения параметров в допустимые рабочие пределы. Для остальных способов обнуления аварий необходимо внешнее вмешательство.

ТАБЛИЦА 1

Группа	Отображение аварии	Полное наименование	Способ сброса аварии		
			Команда «Сброс аварий»	Пуск ЭП по команде	Самосброс
A0.0. Бит 0	Ав.мод	Аппаратная авария по превышению тока	+		
A0.0. Бит 1	Низ.темп	Низкая температура блока			+
A0.0. Бит 2	Аналог	Неверное значение аналогового токового входа			+
A0.0. Бит 3	Ток U	Превышение тока по фазе U	+		
A0.0. Бит 4	Ток V	Превышение тока по фазе V	+		
A0.0. Бит 5	Ток W	Превышение тока по фазе W	+		
A0.0. Бит 6	Ав.CAN	Нет связи между какими-либо модулями			+
A0.0. Бит 7	Перегрев	Перегрев блока			+
A0.0. Бит 8	Прев.мом	Превышение момента на валу двигателя	+	+	
A0.0. Бит 9	Ав.I2t	Авария, возникающая при длительном действии тока выше номинального значения	+		
A0.0. Бит 10	Еeprom	Нет связи с микросхемой памяти eeprom	+		

ТАБЛИЦА 1

Группа	Отображение аварии	Полное наименование	Способ сброса аварии		
			Команда «Сброс аварий»	Пуск ЭП по команде	Самосброс
А0.0. Бит 11	Нет движ	Отсутствует движение выходного звена при работающем двигателе	+	+	
А0.0. Бит 12	Ав.ДП	Некорректная работа датчика положения			+
А0.1. Бит 2	Пр.вып.У	Превышение выпрямленного напряжения			+
А0.1. Бит 3	Н.вып.У	Низкое выпрямленное напряжение			+
А0.1. Бит 2	Пр.вып.У	Превышение выпрямленного напряжения			+
А0.1. Бит 3	Н.вып.У	Низкое выпрямленное напряжение			+
А0.1. Бит 4	Обрыв L1	Обрыв по фазе сети L1 (для модификации с питанием 380 В)			+
А0.1. Бит 5	Обрыв L2	Обрыв по фазе сети L2 (для модификации с питанием 380 В)			+
А0.1. Бит 6	Обрыв L3	Обрыв по фазе сети L3 (для модификации с питанием 380 В)			+

Команда «Сброс аварий» может быть выполнена при местном режиме управления удержанием рукоятки 2 (рис. 9) в зоне «СТОП/СБРОС» в течение 3...4 секунд, если система управления не находится в режиме программирования. Также формирование команды может быть осуществлено при дистанционном режиме управления в разделе D0.0. 5 – СБРОС АВ или с использованием главного окна пульта.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

3.1.1 В процессе эксплуатации электроприводы подвергаются:

- контрольным проверкам;
- техническому обслуживанию (ТО).

3.1.2 Система технического обслуживания электроприводов в процессе эксплуатации основывается на выполнении восстановительных работ по результатам контрольных проверок, или через заранее определен-ные интервалы времени (наработки).

3.1.3 Техническое обслуживание электроприводов в процессе эксплуатации проводится в соответствии с требованиями ПТЭЭП, ГОСТ IEC 60079-17-2011 и РЭ на ЭП.

3.1.4 Контрольные проверки электроприводов

Контрольные проверки электроприводов осуществляются обслуживающим персоналом, отвечающим за работоспособность соответствующей составной части электропривода.

Периодичность контрольных проверок устанавливается регламентом на месте эксплуатации электропривода, но не менее одной проверки в месяц, в следующем объеме:

- а) проверка целостности взрывонепроницаемых оболочек электропривода, отсутствия на них вмятин, коррозии и других повреждений;
- б) проверка наличия, целостности уплотнительных колец съемных крышек взрывонепроницаемых оболочек электропривода;
- в) проверка наличия, целостности и равномерности затяжки крепежных элементов составных частей электропривода и элементов крепления электропривода к трубопроводной арматуре;
- г) проверка наличия и читабельности маркировки взрывозащиты электропривода;
- д) проверка отсутствия коррозии на заземляющих зажимах электропривода и надежность их затяжки (при необходимости очистить их и смазать консистентной смазкой);

е) проверка на наличие конденсата в боксе внешних подключений блока управления электропривода;

ж) проверка целостности силовых и управляющих кабелей, их надежной их фиксации и уплотнения в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускается), в случае отсутствия надежной фиксации и уплотнения необходимо уплотнить кабели затяжкой нажимных штуцеров кабельных вводов.

Если в ходе проверок будут выявлены нарушения состояния электропривода, то дальнейшее его использование возможно только после устранения несоответствий, или ремонта электропривода.

3.1.5 Техническое обслуживание электроприводов

В объеме технического обслуживания проводятся следующие работы:

1. Визуальный осмотр и чистка от загрязнений наружных поверхностей всех составных частей электропривода;
2. Сезонная обтяжка (весной и осенью) резьбовых соединений составных частей электропривода и соединений электропривода с арматурой;
3. Проверка отсутствия посторонних шумов при работе электропривода;
4. Осмотр и проверка пусковой аппаратуры в ЩСУ.

3.1.6 Порядок и периодичность технического обслуживания электроприводов

ТАБЛИЦА 2		
Пункт рэ	Вид ТО	Периодичность
3.1.4	Контрольные проверки	один раз в месяц
3.1.5	Техническое обслуживание	один раз в 3 месяца

4 ВОЗМОЖНЫЕ ОТКАЗЫ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных отказов и неисправностей электропривода, а также методы их устранения, указаны в Таблице 3.

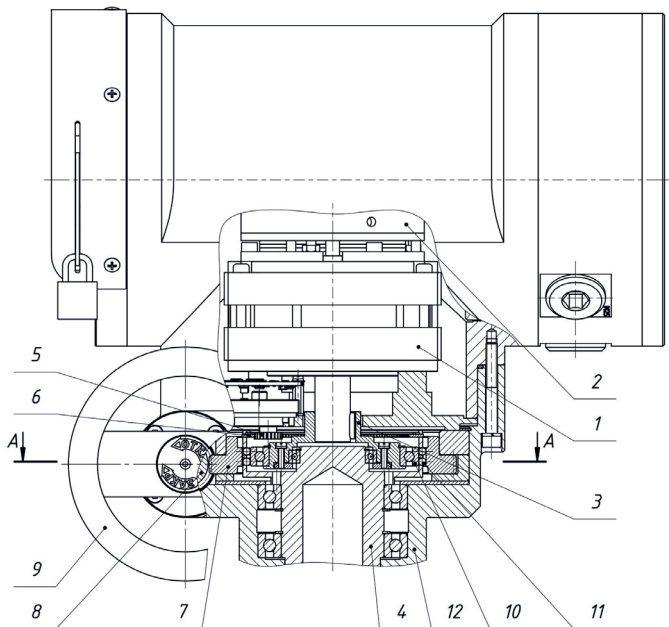
ТАБЛИЦА 3		
Наименование отказа, внешние его проявления и дополнительные признаки	Возможные причины	Методы устранения
При подаче команды «Открыть» или «Закреть» поданной с местного поста управления, или через систему телемеханики, отсутствует движение выходного звена эл. привода	Попытка запуска электропривода в направлении крайнего положения, в котором он уже находится	Проверить правильность подаваемой команды
	Отсутствие напряжения питания электропривода	Подать напряжение питания на электропривод
	Электропривод находится в режиме подготовки к первому запуску при низкой температуре окружающей среды	Выждать необходимое для подготовки к первому запуску время после чего повторить попытку
	Электропривод находится в режиме «Авария»	Выяснить тип аварии и устранить ее причину
	Электромагнитный тормоз электродвигателя не растормозился при подаче напряжения питания на электродвигатель (Электропривод находится в режиме «Авария: КЗ двигателя)	Проверить, что электропривод подключен к цепи электропитания

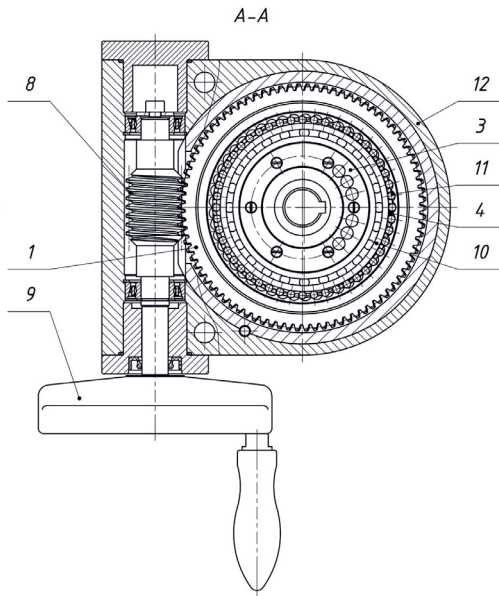
ТАБЛИЦА 3

<p>При достижении выходным звеном электропривода крайнего положения, не происходит требуемого уплотнения запорного элемента трубопроводной арматуры</p>	<p>При настройке электропривода задана недостаточная величина усилия уплотнения в крайнем положении</p>	<p>Провести повторную настройку с увеличением усилия уплотнения в требуемом крайнем положении</p>
<p>Электропривод отключается при срабатывании устройства ограничения усилия</p>	<p>Превышение максимально-допустимой нагрузки на выходном звене электропривода</p>	<p>Проверить состояние трубопроводной арматуры и соответствие электропривода данной арматуре по усилию на выходном звене</p>
	<p>Превышение максимально-допустимой нагрузки на выходном звене электропривода, в результате изменения заводских настроек устройства ограничения усилия</p>	<p>Восстановить заводские настройки устройства ограничения усилия</p>

Приложение А

Устройство электроприводов «ГУСАР»





1. Электродвигатель; 2. Электромагнитный тормоз; 3. Входное звено - генератор волнового редуктора с промежуточными телами качения;
4. Выходное звено электропривода - сепаратор; 5. Шестерня датчика положения;
6. Зубчатое колесо; 7. Зубчатый венец с профильными впадинами сложной формы;
8. Червяк; 9. Маховик ручного дублера; 10. Подшипник;
11. Промежуточное тело качения - шарик; 12. Корпус редуктора.

Приложение Б

Структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Состояние процесса / АД. СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССА	0. АВАРИИ ОБЩИЕ	Аварии силовой платы	301	0...8191	—	Расшифровка битового поля аварий силовой платы: Бит 0: Ав.мод – аппаратная авария по превышению тока; Бит 1: Низ.темп – низкая температура блока; Бит 2: Аналог – неверное значение аналогового токового входа; Бит 3: Ток U – превышение тока по фазе U; Бит 4: Ток V – превышение тока по фазе V; Бит 5: Ток W – превышение тока по фазе W; Бит 6: Ав.CAN – нет связи между какими-либо модулями; Бит 7: Перегрев – перегрев блока; Бит 8: Прев.мом – превышение момента на валу двигателя; Бит 9: Ав.I2t – авария, возникающая при длительном действии тока выше номинального значения; Бит 10: Еерrom – нет связи с микросхемой памяти еерrom; Бит 11: Нет движ – отсутствует движение выходного звена при работающем двигателе. Бит 12: Ав.ДП – некорректная работа датчика положения
	1. АВАРИИ НАПРЯЖ	Аварии по напряжению	121	0...127	—	Расшифровка битового поля аварий по напряжению: Бит 2: Пр.вып.В – превышение выпрямленного напряжения; Бит 3: Н.вып.В – низкое выпрямленное напряжение; Бит 4: Обрыв L1 – обрыв по фазе сети L1; Бит 5: Обрыв L2 – обрыв по фазе сети L2; Бит 6: Обрыв L3 – обрыв по фазе сети L3.
	2. СТАТУС МОДУЛЯ	Статус блока	122	0...65535	—	Расшифровка битового поля статусов блока: Бит 0: Авария – статус свидетельствует о наличии какой-либо аварии; Бит 1: ШИМ вкл – индикация работы ШИМ; Бит 2: Упор – режим упора (превышение заданного момента); Бит 3: Нагрев – нагрев блока; Бит 4: Нет пит – пропало питание; Бит 5: Связь MB – связь по интерфейсам RS-485 или USB; Бит 6: CAN PDO – наличие PDO пакетов в шине CAN между модулями внутри электропривода; Бит 7: CAN SDO – наличие SDO пакетов в шине CAN между модулями внутри электропривода; Бит 8: Закрытие – закрывается; Бит 9: Открытие – открывается; Бит 10: Готов – готовность; Бит 11: Многооб. – многооборотный; Бит 12: Неполн. – неполнооборотный; Бит 13: Линейный – линейный. Бит 14: ТЧХ пр – тестирование частичным ходом завершилось успешно; Бит 15: ТЧХ непр – тестирование частичным ходом завершилось не успешно.

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Состояние процесса / АО, С-НИЕ ПРОЦЕССА	3. СТАТУС СЕНСОР	Статус датчика положения	126	0...2047	—	Расшифровка битового поля статусов датчика: Бит 0: 3.ЗАКРЫТ – привод находится в зоне «ЗАКРЫТО»; Бит 1: 3.ОТКРЫТ – привод находится в зоне «ОТКРЫТО»; Бит 2: ЗАКРЫТО – привод доехал до заданного положения «ЗАКРЫТО» с точностью 0,1%; Бит 3: ОТКРЫТО – привод доехал до заданного положения «ОТКРЫТО» с точностью 0,1%; Бит 4: КАЛИБ.ЭК – откалибровано положение «ЗАКРЫТО»; Бит 5: КАЛИБ.ОТ – откалибровано положение «ОТКРЫТО»; Бит 6: ОТКАЛИБР – привод откалиброван; Бит 7: АВАРИЯ – авария датчика; Бит 8: НАГРЕВ – нагрев датчика; Бит 9: Еергом – все данные Еергом прочтены; Бит 10: КАЛИБ.ОН – проводится калибровка.
	4. ВХ.НАПРЯЖЕНИЕ	Входное напряжение	114	0...5000	0,0...500,0 В	Текущее входное напряжение.
	5. СКОРОСТЬ	Текущая скорость вращения	116	-3000 ... 3000	-3000 ... 3000, об/мин	Текущая скорость вращения вала двигателя.
	6. ТОК ДВИГАТЕЛЯ	Текущий ток двигателя	118	0 ... 10000	0...100,00, А	Текущий ток двигателя.
	7. МОМЕНТ	Момент	115	0 ... 1000	0 ... 100,0%	Текущий момент на валу выходного звена блока в процентах от максимального значения.
	8. ПОЛОЖЕНИЕ1000	Положение 0 - 1000	123	0...1000	0,0...100,0, %	Текущее положение выходного звена 0 - 1000.
	9. ПОЛОЖЕНИЕ100	Положение 0 - 100	1026	0...100	0...100, %	Текущее положение выходного звена 0 - 100.
	10. АБС. ПОЛОЖЕНИЕ	Абсолютное положение	1028	0...16777216	0...1677216	Абсолютное положение, метки энкодера.
Состояние устройства / А1. СОСТОЯНИЕ УСТРОЙСТВ	0. ТЕМП. МОДУЛЯ	Температура радиатора	117	-70 ... 100	-70 ... 100, °С	Показания датчиков температур всех модулей.
	1. ТЕМП. СЕНСОРА	Температура датчика положения	305	-70 ... 100	-70 ... 100, °С	
	2. ТЕМП. ИНДИКАТ	Температура индикатора	401	-70 ... 100	-70 ... 100, °С	
	3. ВРЕМЯ РАБОТЫ	Время работы при вкл-ном питании	416	0...200000	0...200000, ч	Время работы блока при включенном питании.
	4. МОТОЧАСЫ	Моточасы	417	0...20000000	0...200000,00, ч	Отображение времени работы ШИМ (целая часть отображает количество часов, а дробная – минуты).
	5. ПРОБЕГ	Пробег (количество циклов)	418	0...5000000	0...5000000	Количество полных циклов работы, совершенных электроприводом.

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Информация об устройстве / А2. ИНФОРМАЦИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ	0. НОМЕР БЛОКА	Серийный номер блока	419	0...65535	0...65535	Серийный номер блока
	1. НОМЕР МОДУЛЯ	Серийный номер силового модуля	120	0...65535	0...65535	Серийные номера модулей
	2. НОМЕР ИНДИКАТ	Серийный номер индикатора	402	0...65535	0...65535	
	3. НОМЕР СЕНСОРА	Серийный номер датчика положения	304	0...65535	0...65535	
	4. ПО МОДУЛЯ СИЛ	Номер ПО силового модуля	119	0...65535	0...65535	Версии программного обеспечения каждого модуля
	5. ПО ИНДИКАТОРА	Номер ПО индикатора	403	0...65535	0...65535	
6. ПО СЕНСОРА	Номер ПО датчика положения	303	0...65535	0...65535		
Настройка моментов / В0. ПОКАЗАНИЯ МОМЕНТОВ	0. МОМ СТАРТ ЗАКР	Момент на движение при закрытии в начальной зоне Открыто	281	50...1000	5,0...100,0 %	Заданный момент на движение в зоне «Открыто» при движении в сторону ЗАКРЫТО в % от максимального момента (М1, рис. 2).
	1. МОМ СЕРЕД ЗАКР	Момент на движение при закрытии между Закрыто и Открыто	282	50...1000	5,0...100,0 %	Заданный момент на движение при закрытии между ЗАКРЫТО и ОТКРЫТО в % от максимального момента (М2, рис. 2).
	2. МОМ КОНЕЧ ЗАКР	Момент на движение при закрытии в конечной зоне Закрыто	283	50...1000	5,0...100,0 %	Заданный момент на движение в зоне «Закрыто» при движении в сторону ЗАКРЫТО в % от максимального момента (М3, рис. 2).
	3. МОМ СТАРТ ОТКР	Момент на движение при открытии в начальной зоне Закрыто	284	50...1000	5,0...100,0 %	Заданный момент на движение в зоне «Закрыто» при движении в сторону ОТКРЫТО в % от максимального момента (М6, рис. 2).
	4. МОМ СЕРЕД ОТКР	Момент на движение при открытии между Закрыто и Открыто	285	50...1000	5,0...100,0 %	Заданный момент на движение при открытии между ЗАКРЫТО и ОТКРЫТО в % от максимального момента (М5, рис. 2).
	5. МОМ КОНЕЧ ОТКР	Момент на движение при открытии в конечной зоне Открыто	286	50...1000	5,0...100,0 %	Заданный момент на движение в зоне «Открыто» при движении в сторону ОТКРЫТО в % от максимального момента (М4, рис. 2).
	6. ВРЕМЯ УПОРА	Задержка по превышению момента (время упора)	287	5...3000	0,05...30,00, с	Задержка превышения заданного момента, по истечению этой задержки выставляется авария превышения момента.
	7. ВРЕМЯ СТАРТА	Время при пуске с большим моментов	288	0...1000	0,00...10,00, с	Задержка превышения заданного момента при пуске двигателя, в течении этой задержки авария превышения момента не будет сбрасываться.

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Настройка моментов / ВО. ПОКАЗАНИЯ МОМЕНТОВ	8. ВРЕМЯ ОСТАНОВ	Задержка перед остановом	289	0 ... 1000	0,00 ... 10,00, с	Задержка после отработки электроприводом заданного положения, после этой задержки электропривод выключится и будет наложен механический тормоз.
	9. ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ	Задержка старта ШИМ	290	0 ... 1000	0,00 ... 10,00, с	Задержка включения ШИМа после включения тормоза.
	10. ВЫКЛ. ШИМ	Задержка остановки ШИМ	291	0 ... 1000	0,00 ... 10,00, с	Задержка на выключение ШИМа.
	11. ЗАДЕРЖКА ТОРМ	Задержка наброса тормоза	292	0 ... 1000	0,00 ... 10,00, с	Задержка на выключение тормоза.
Общие настройки/ В1. ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ	0. ЗОНА ОТК/ ЗАКР	Зона для Открыто и Закрыто	306	0 ... 5000	0,00 ... 50,00, %	Зона «Открыто» и зона «Закрыто» (ХЗ, рис. 2).
	1. ОБОРОТ КАЛИБР	Количество оборотов для калибровки	307	0 ... 4200	0.00 ... 42,00, об	Количество оборотов калибровки для команд 6 и 7 в D0.1.
	2. ДИСТ. УПРАВЛ.	Выбор дистанционного управления	256	0 ... 4	—	Выбор дистанционного интерфейса, формат dec: 0 – ДИСКРЕТ, дискретный интерфейс; 1 – МОДБУС, протокол Modbus RTU по интерфейсам: RS-485 или USB; 2 – АНАЛОГ, аналоговый интерфейс 4 ... 20 мА; 3 – ПИД-рег, ПИД-регулирование по аналоговому интерфейсу; 4 – НЕ ВЫБР, без дистанционного управления.
НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСА MODBUS / В2. НАСТРОЙКА MODBUS ИНТЕР-А	0. MODBUS ID	ID устройства в сети Modbus	277	0 ... 200	0 ... 200	Настройка идентификатора для протокола Modbus RTU
	1. СКОР. ПЕРЕДАЧИ	Скорость передачи данных для Modbus	276	0 ... 9	—	Выбор скорости для интерфейса RS-485, формат dec: 0 – 2400; 1 – 4800; 2 – 9600; 3 – 19200; 4 – 38400; 5 – 57600; 6 – 115200; 7 – 230400; 8 – 460800; 9 – 921600.
	2. ЧЕТНОСТЬ	Четность	278	0 ... 2	—	Выбор четности для интерфейса RS-485, формат dec: 0 – НЕ ВЫБР, без четности; 1 – ЧЕТНЫЙ 2 – НЕЧЕТНЫЙ

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Настройка дискретного интерфейса / В3. НАСТРОЙКА ДИСКРЕТ. ИНТЕР-А	0. ДИСКР. ВХОДА	Статус дискретных входов	110	0...15	—	Расшировка битового поля состояния дискретных входов: Бит 0: СТОП – подана команда Стоп; Бит 1: ЗАКРЫТЬ – подана команда «Закрыть»; Бит 2: ОТКРЫТЬ – подана команда «Открыть»; Бит 3: ПЕРЕХОД – программируемый выход.
	1. ДИСКР. ВЫХОДА	Статус дискретных выходов	111	0...63	—	Расшировка битового поля статусов датчика положения: Бит 0: АВАРИЯ; Бит 1: ЗАКРЫТО; Бит 2: ОТКРЫТО; Бит 3: МУ_ДУ – сигнализация о местном или дистанционном управлении; Бит 4: ПРОГ 1 – программируемый выход 1 Бит 5: ПРОГ 2 – программируемый выход 2.
	2. ИНВЕРСИЯ ВХОДА	Инверсия дискретных входов	112	0...15	—	Аналогично параметру В3.0
	3. ИНВЕРСИЯ ВЫХ.	Инверсия дискретных выходов	113	0...63	—	Аналогично параметру В3.1
	4. ТИП СИГНАЛА	Типа сигнала: импульсный или дискретный	413	0...1	—	Выбор типа подачи сигнала на дискретные входы, формат dec: 0 – ПОТЕНЦ - потенциальный режим; 1 – ИМПУЛЬС - импульсный режим;
	5. ПРОГРАМ. DO 5	Программируемый выход DOout5	279	0...14	—	Выбор режима работы программируемого выхода, формат dec: 0 – Не исп – не используется; 1 – Авария – авария (любая); 2 – ШИМ – индикация работы ШИМ; 3 – Закрыто – индикация нахождения в закрытой зоне; 4 – Открыто – индикация нахождения в открытой зоне; 5 – ДУ – индикация включенного ДУ; 6 – Закрытие – индикация закрытия привода; 7 – Открытие – индикация открытия привода; 8 – Прев.мом – индикация аварии по превышению момента на валу двигателя; 9 – Аналог – индикация неверного значения аналогового токового выхода; 10 – ТЧХ.непр – тест частичным ходом прошел неуспешно; 11 – ТЧХ – тест частичным ходом в процессе; 12 – Прев.ток – индикация аварии превышения тока в любой из фаз; 13 – Авария U – индикация аварии по напряжению; 14 – Позиция – индикация соответствия текущей позиции заданной.
6. ПРОГРАМ. DO 6	Программируемый выход DOout6	280	0...14	—	Аналогично параметру В3.5	

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Настройка аналогового интерфейса / В4. НАСТРОЙКА АНАЛОГ. ИНТЕР-А	0. ИНВЕРСИЯ АЦП	Инверсия АЦП 4...20 / 20...4	294	0...1	—	Выбор режима АЦП, формат dec: 0 – 4...20мА, прямой режим; 1 – 20...4мА, инверсный режим.
	1. ЗОНА НЕЧУВ-ТИ	Зона нечувствительности для регулирования	295	0...100	0,0...10,0, %	Зона нечувствительности, в которой не происходит регулирования.
	2. РЕЖИМ УПРАВЛ	Режим регулирования	296	0...1	—	Выбор режима регулирования формат dec: 0 – Ост.ШИМ, с остановкой ШИМ в зоне нечувствительности; 1 – Без ост, без остановки ШИМ.
	3. УРОВЕНЬ АЦП	Уровень сигнала на входе АЦП	297	0...4095	0...4095	Уровень сигнала АЦП аналогового входа.
	4. ВХОДНОЙ ТОК	Ток аналогового входа 4...20	298	-32750...32750	-32,750...32,750, мА	Значение тока аналогового входа в формате 4...20.
	5. УРОВЕНЬ ЦАП	Уровень сигнала на выходе ЦАП	299	0...4095	0...4095	Уровень сигнала ЦАП аналогового выхода.
	6. ВЫХОДНОЙ ТОК	Ток аналогового выхода 4...20	300	0...30000	0,000...30,000, мА	Значение тока аналогового выхода в формате 4...20.
Программируемый вход / В5. ПРОГРАМ ВХОД	0. ПРОГРАМ. DIN4	Выбор режима программируемого входа	130	0...8	—	Выбор режима работы программируемого входа DIN4, формат dec: 0 - СБРОС АВ – сброс аварий; 1 - ОТКРЫТЬ – экстренная команда «Открыть»; 2 - ЗАКРЫТЬ – экстренная команда «Заккрыть»; 3 - СТОП – экстренная команда «Стоп»; 4 - ПЕРЕМЕЩ – экстренная команда «Перейти в заданное положение»; 5 - ТЕСТ Ч.Х – режим тестирования частичным ходом; 6 - ДИСКР-МВ – переключение источника команд между Дискретными входами и Modbus; 7 - ДИСКР-АН – переключение источника команд между Дискретными входами и Аналоговыми; 8 - МВ-АН – переключение источника команд между Modbus и Аналоговыми входами.
	1. ЗАДАНИЕ ПОПОЖ	Задание положения для DIN4 в позиционном режиме	129	0...1000	0,0...100,0, %	Задание положения привода в позиционном режиме работы «POS_MODE» программируемого входа DIN4.
	2. ЗАДЕРЖКА DIN4	Задержка на срабатывание дискретных входов	133	0...100	0,0...10,0, с	Задержка на срабатывание дискретных входов.

Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Общие аварии / СО.ОБЩИЕ АВАРИИ	0. РАЗРЕШ. ЗАЩИТ	Разрешение защит	510	0...16383	—	Расшифровка битового разрешения защит: Бит 0: Низ.темпл – низкая температура блока; Бит 1: Аналог – неверное значение аналогового токового входа; Бит 2: Перегрев – перегрев блока; Бит 3: Прев.мом – превышение момента на валу двигателя; Бит 4: Ав.12т – авария, возникающая при длительном действии тока выше номинального значения; Бит 5: Ееротп – нет связи с микросхемой памяти ееротп; Бит 6: Нет движ – отсутствует движение выходного звена при работающем двигателе; Бит 9: Пр.вып.У – превышение выпрямленного напряжения; Бит 10: Н.вып.У – низкое выпрямленное напряжение ; Бит 11: Обрыв L1 – обрыв по фазе сети L1; Бит 12: Обрыв L2 – обрыв по фазе сети L2; Бит 13: Обрыв L3 – обрыв по фазе сети L3.
	1. ПАУЗА НЕТ ДВ	Задержка на НетДвижения	511	1...300	0,1...30,0 с	Задержка на НетДвижения.
Аварии по температуре / СТ.АВАРИИ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ	0. ТЕМП ПЕРЕГРЕВ	Уровень перегрева	500	0...100	0...100, °С	Уставка верхнего предела температуры
	1. ТЕМП ОКЛАЖДЕН	Уровень переохлаждения	501	-60...100	-60...100, °С	Уставка нижнего предела температуры
	2. ПАУЗА ПЕРЕГР	Задержка на перегрев	502	10...100	1,0...10,0 с	Задержка срабатывания аварии перегрева.
	3. ПАУЗА ОКЛАЖД	Задержка на переохлаждение	503	10...100	1,0...10,0 с	Задержка срабатывания аварии низкой температуры.
Аварии по входному напряжению / С2. АВАРИИ ВХОД. НАПРЯЖЕНИЯ	0. УР. ВЫС. U ВХ	Верхний уровень	14	0...5000	0,0...500,0 В	Уставка верхнего предела входного напряжения.
	1. УР. НИЗ. U ВХ	Нижний уровень	15	0...5000	0,0...500,0 В	Уставка нижнего предела входного напряжения.
	2. ПАУЗА ВЫС. U	Задержка на высокое напряжение	504	1...2000	0,01...20,00 с	Задержка срабатывания аварии превышения входного напряжения.
	3. ПАУЗА НИЗ. U	Задержка на низкое напряжение	505	1...2000	0,01...20,00 с	Задержка срабатывания аварии низкого входного напряжения.
Аварии по выпрямленному напряжению / С3. АВАРИИ ВЫПРЯМ. НАПРЯЖЕН	0. УР. ВЫС. U DC	Верхний уровень	506	0...5000	0,0...500,0 В	Уставка верхнего предела напряжения звена пост. тока.
	1. УР. НИЗ. U DC	Нижний уровень	507	0...5000	0,0...500,0 В	Уставка нижнего предела напряжения звена пост. тока.
	2. ПАУЗА ВЫС. U	Задержка на высокое напряжение	508	1...2000	0,01...20,00 с	Задержка срабатывания аварии превышения напряжения в звене постоянного тока.
	3. ПАУЗА НИЗ. U	Задержка на низкое напряжение	509	1...2000	0,01...20,00 с	Задержка срабатывания аварии низкого напряжения в звене постоянного тока.

Название группы / изображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Управление привода / DO, УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДОМ	0. КОМАНДА ДВИГ.	Команда на движение	124	0 ... 6	—	Команда на движение, формат dec: 0 – НЕТ КОМ, нет команды; 1 – СТОП, команда «Стоп»; 2 – ЗАКРЫТЬ, команда «Закрыть»; 3 – ОТКРЫТЬ, команда «Открыть»; 4 – ТЕСТ ЧХ, тестирование частичным ходом; 5 – СБРОС АВ, команда «Сброс аварий»; 6 – ПЕРЕМЕСТ, команда «Переместить».
	1. КАЛИБРОВКА	Команда на калибровку	308	0 ... 7	—	Команда калибровки электропривода по конечным положениям, формат dec: 0 – НЕТ КОМ, нет команды; 1 – СБРОС, сброс калибровки; 2 – СБРОС ЗК, сброс «Закрыто»; 3 – СБРОС ОТ, сброс «Открыто»; 4 – ВЫСТ. ЗК, выставить «Закрыто»; 5 – ВЫСТ. ОТ, выставить «Открыто»; 6 – КАЛИБ.ЗК, закалибровать количество оборотов (B1.1) на «Закрыто»; 7 – КАЛИБ.ОТ, закалибровать количество оборотов (B1.1) на «Открыто».
	2. ЗАДАН. ПЛ1000	Заданное положение, 0 – 1000	125	0 ... 1000	0,0 ... 100,0, с	Заданное положение 0 – 1000.
	3. ЗАДАНИЕ ПЛ100	Задание для команды 6-переместить, 0 – 100	1154	0 ... 100	0 ... 100, %	Заданное положение для команды Переместить (D0.0) 0 – 100.
Тестовый прогон / D1.ТЕСТ ПРОГОН	0. ТЕСТ. ПРОГОН	Включение тестового прогона	405	0 ... 3	—	Команды управления тестовым режимом, формат dec: 0 – НЕТ КОМ, нет команды; 1 – СТОП, команда «Стоп»; 2 – НАЧАТЬ, команда «Начать тест»; 3 – СБРОС, команда «Сброс параметров тестового режима».
	1. РЕЖИМ ПРОГОНА	Режим тестового прогона	406	0 ... 2	—	Выбор режима исполнения тестового прогона, формат dec: 0 – БЕЗ ОСТ, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока на него не будет подана команда «Стоп»; 1 – ЦИКЛ, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока не достигнет заданного ему количества пройденных циклов; 2 – ВРЕМЯ, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока не достигнет заданного ему ограничения по времени тестирования.


Название группы / отображение на МПУ	Отображение параметра на МПУ	Название параметра	Номер регистра Modbus, dec	Диапазон значений (Modbus)	Диапазон значений (меню пользователя)	Описание
Тестовый прогон / D1.ТЕСТ ПРОГОН	2. КОЛ-ВО ЦИКЛОВ	Количество циклов прогона	407	0...1000	0...1000	Параметр для задания ограничения движения привода в тестовом режиме «CIRCLE» по количеству пройденных циклов;
	3. ВРЕМЯ ПРОГОНА	Длительность прогона	408	0...65535	0...65535, мин	Параметр для задания ограничения движения привода в тестовом режиме «TMEASURE» по времени;
	4. ПАУЗА КОМАНД	Задержка между командами	412	0...1200	0,0...120,0, с	Задержка на исполнение команды в тестовом режиме. Привод приехал в крайнее положение (открыто или закрыто), и по истечении времени задержки получил новую команду на движение.
	5. ЦИКЛОВ ПРОШЛО	Количество пройденных циклов	409	0...1000000	0...1000000	Текущее значение пройденных приводом циклов работы в тестовом режиме;
	6. ВРЕМЯ ПРОШЛО	Пройденное время прогона, часы	410	0...4294967295	24:59:59	Текущее время работы привода в тестовом режиме (часы/минуты/секунды)
	7. ДНЕЙ ПРОШЛО	Пройденное время прогона, дни	411	0...4294967295	31.12.2099	Текущее время работы привода в тестовом режиме (часы/месяцы/годы)
	Тест частичным ходом / D2.ТЕСТ ЧАСТ.ХОД	0. ЧАСТ.ХОД ПОЛ	Задание на перемещение	128	0...500	0,0...50,0, %
1. ПАУЗА СТОП		Задержка на стоп	131	0...1200	0,0...120,0, с	Время задержки определяющее, на какое время привод остановится перед тем, как поехать обратно в исходное положение в режиме «Тестирование частичным ходом».
2. ВРЕМЯ НА ТЕСТ		Допустимое время для проведения теста	132	0...120	0...120, с	Максимально допустимое время, в течение которого приводу необходимо доехать до заданного положения. В обратном случае выставляется статус А0.2 «ТЧК непр».

Приложение В


Инструкция по настройке механического указателя положения электропривода «ГУСАР»В.И12.100.28.Э33.УХЛ1

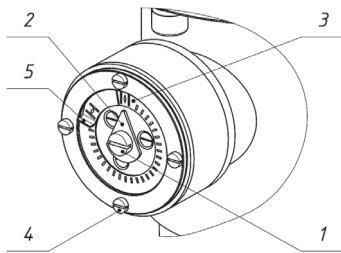
После проведения монтажных работ и настройки конечных положений выходного звена электропривода, необходимо провести настройку механического указателя положения запорного устройства арматуры.

1. Для настройки положения «ОТКРЫТО»:

- вывести запорное устройство арматуры в положение «ОТКРЫТО»;
- ослабив винт поз. 1, установить стрелку указателя положения поз. 2 в вертикальное положение, совместив со знаком  на неподвижной шкале поз. 3;
- удерживая стрелку поз. 2, затянуть винт поз. 1.

2. Для настройки положения «ЗАКРЫТО»:

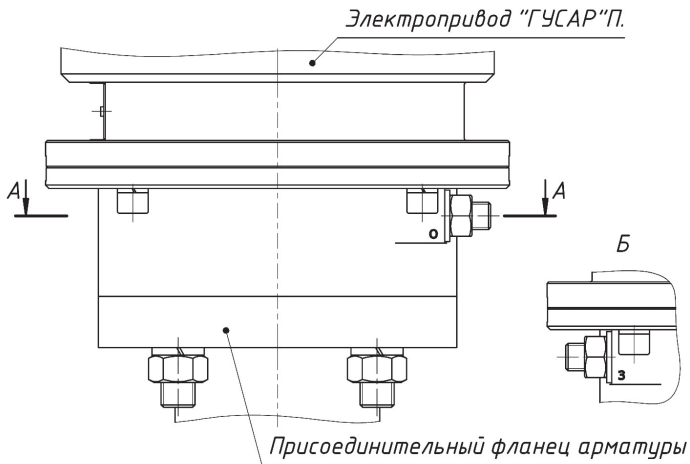
- вывести запорное устройство арматуры в положение «ЗАКРЫТО»;
- ослабив винты поз. 4, совместить знак  на подвижной шкале поз. 5 со стрелкой поз. 2;
- затянуть винты поз. 4.

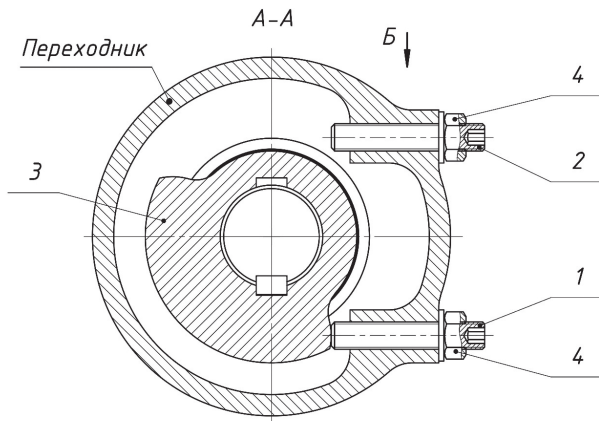


1. Винт; 2. Стрелка; 3. Неподвижная шкала; 4. Винты (4 шт.); 5. Подвижная шкала.

Приложение Г

Настройка регулируемых ограничительных упоров выходного звена электропривода «ГУСАР»П





1. Упор ограничительный для положения выходного звена «ОТКРЫТО»;
2. Упор ограничительный для положения выходного звена «ЗАКРЫТО»;
3. Муфта переходная;
4. Контргайка (2 шт.).



Общество с ограниченной ответственностью
НПО «Сибирский Машиностроитель» (ООО«Сибмаш»)
Адрес: 634040, г. Томск, ул. Высоцкого, д. 33, строение 1.
Приемная, тел./факс: (3822) 633-888
Отдел продаж, тел./факс: (3822) 633-818, 633-852
E-mail: sibmach@nposibmach.ru
Интернет-сайт: www.sibmach.com

Сервисная служба
ООО НПО «Сибирский Машиностроитель».
Телефон горячей линии технической поддержки:
8-800-600-8834, e-mail: service@nposibmach.ru

