



Общество с ограниченной ответственностью
НПО «Сибирский Машиностроитель»

Россия, 634040, г. Томск, ул. Высоцкого, д.33, стр. 1,
Приемная: тел./факс: (3822) 633-888, тел.: (3822) 633-986
Сервисная служба: тел.: 8-800-600-8834, e-mail: service@nposibmach.ru
Отдел продаж: тел./факс: (3822) 633-818, тел.: (3822) 633-852
e-mail: sibmach@nposibmach.ru, <http://www.nposibmach.ru>



Сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-RU.MГ07.B.00137/20



Сертификат соответствия № РОСС RU.НА91.Н00027/22

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ

«ГУСАР»

наименование изделия

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СМ.180.00.00.000 РЭ

Содержание

| | |
|---|----|
| Назначение и область применения..... | 3 |
| 1 Описание и работа..... | 4 |
| 1.1 Описание и работа электроприводов..... | 4 |
| 1.2 Описание и работа составных частей электроприводов..... | 10 |
| 2 Использование по назначению..... | 15 |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения..... | 15 |
| 2.2 Подготовка электропривода к использованию..... | 21 |
| 2.3 Меры безопасности..... | 21 |
| 2.4 Монтаж электропривода..... | 23 |
| 2.5 Монтаж кабельных вводов..... | 24 |
| 2.6 Использование электропривода..... | 27 |
| 2.7 Местный пост управления..... | 29 |
| 2.8 Калибровка датчика положения прямым заданием конечных положений..... | 31 |
| 2.9 Дистанционный режим управления..... | 31 |
| 2.9.1 Дискретный интерфейс..... | 32 |
| 2.9.2 Аналоговый интерфейс 4...20мА..... | 33 |
| 2.9.3 Последовательный интерфейс RS-485 и USB..... | 34 |
| 2.9.4 Использование MViewer для настройки и управления..... | 34 |
| 2.10 Режим тестового прогона..... | 37 |
| 2.11 Режим теста частичным ходом..... | 38 |
| 3. Техническое обслуживание..... | 39 |
| 3.1 Техническое обслуживание электроприводов..... | 39 |
| 4 Текущий ремонт..... | 40 |
| 4.1 Текущий ремонт электроприводов..... | 40 |
| 5 Возможные отказы и методы их устранения..... | 42 |
| 6 Хранение..... | 43 |
| 7 Транспортирование..... | 43 |
| 8 Комплект поставки..... | 44 |
| 9 Утилизация..... | 45 |
| 10 Гарантии изготовителя..... | 45 |
| Приложение А | |
| Основные технические характеристики и параметры электроприводов «ГУСАР»..... | 46 |
| Приложение Б | |
| Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»..... | 47 |
| Приложение В | |
| Устройство электроприводов «ГУСАР»..... | 55 |
| Приложение Г | |
| Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»..... | 56 |
| Приложение Д | |
| Структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU..... | 66 |
| Приложение Е | |
| Гальваническая развязка электрических частей электропривода от ТПА..... | 73 |
| Приложение Ж | |
| Инструкция по настройке механического указателя положения электропривода «ГУСАР»В.И12.100.28.Э33.УХЛ1..... | 74 |
| Приложение З | |
| Схема строповки электроприводов «ГУСАР»..... | 75 |
| Приложение И | |
| Настройка регулируемых ограничительных упоров выходного звена электропривода «ГУСАР»П..... | 77 |
| Приложение К | |
| Блок-схема управления электроприводом «ГУСАР» на плане взрывоопасных зон..... | 78 |
| Приложение Л | |
| Отчет об оценке опасностей воспламенения..... | 79 |
| Лист регистрации изменений..... | 85 |

Назначение и область применения

Настоящее руководство по эксплуатации, в дальнейшем РЭ, 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 настоящим РЭ, на всех стадиях работы руководствоваться документами, входящими в комплект эксплуатационных документов электропривода, «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, состоящую из: корпуса механического модуля поз. 1; промежуточного корпуса поз. 2, коробки соединений поз. 3, с отверстиями поз. 4 для установки кабельных вводов (M25x1,5 – 3 шт., M20x1,5 – 1 шт.); крышки бокса внешних подключений поз. 5 и корпуса лицевой панели поз. 6 со смотровым окном индикатора поз. 7 и местным постом управления поз. 8. Во взрывонепроницаемой оболочке электропривода располагается волновой редуктор с промежуточными телами качения, соединенный с выходным звеном электропривода поз. 9 и оснащенный приводом ручного дублера поз. 10, 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) поз. 11 или адаптером поз. 11 с местным указателем положения выходного звена поз. 12 и регулируемые механическими упорами поз. 13.

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) поз. 11 и адаптером поз. 12 с местным указателем положения выходного звена поз. 13.

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

Габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР» к трубопроводной арматуре, также приведены в приложении Б.

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;

1.1.3 Технические характеристики (свойства)

Электроприводы соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ ИЕС 60079-1-2011, ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0.

Назначенный ресурс работы электроприводов – 30000 циклов;

Назначенный срок службы электроприводов – 30 лет.

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 °С – не более 10 мин;
- при температуре окружающей среды свыше + 25 °С – 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°С и более низких температурах без конденсации влаги;
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С - от минус 60 до плюс 50
- скорости изменения температуры до 5 °С/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. Если при температуре окружающей среды ниже -20 °С отсутствовало электропитание на электроприводе, то при включении электропривода сработает электронагреватель и эксплуатация электропривода возможна только после достижения рабочего значения температуры внутри корпуса. Время достижения рабочего значения температуры составляет не более 30 минут с момента подачи электропитания.

Рабочее положение электроприводов в пространстве – любое.

Основные технические характеристики электроприводов приведены в приложении А.

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 В) 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 В). 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

Электроприводы «ГУСАР»

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 электродвигатель. 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, указанное в приложении А настоящего РЭ, 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 дробью: 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/DOUT 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.

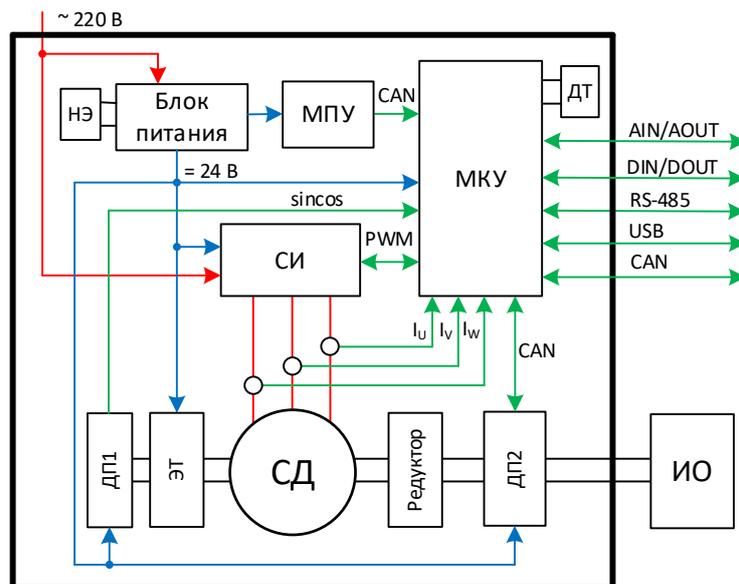


Рис. 1 - Функциональная схема электропривода

1.2.1.2 Общее описание алгоритма работы электропривода

При подаче команды на движение блок формирует напряжение на обмотку статора электродвигателя. При этом развиваемый момент трогания электропривода ограничен уровнем, заданным пользователем. Если момент сопротивления нагрузки меньше развиваемого электроприводом крутящего момента, то вал электродвигателя начинает вращаться.

Если движение отсутствует (момент сопротивления нагрузки больше заданного), то, отработав «на упор» заданное пользователем время, блок обесточивает электродвигатель и формирует аварийный сигнал «Превышение момента» и сигнал «Нет движения». Диаграмма работы

Электроприводы «ГУСАР»

блока в составе электропривода показана на рисунке 2. При достижении конечного положения блок останавливает электропривод и выдает сигнал о достижении конечного положения. Зона установки сигнала конечного положения, может быть настроена пользователем.

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.

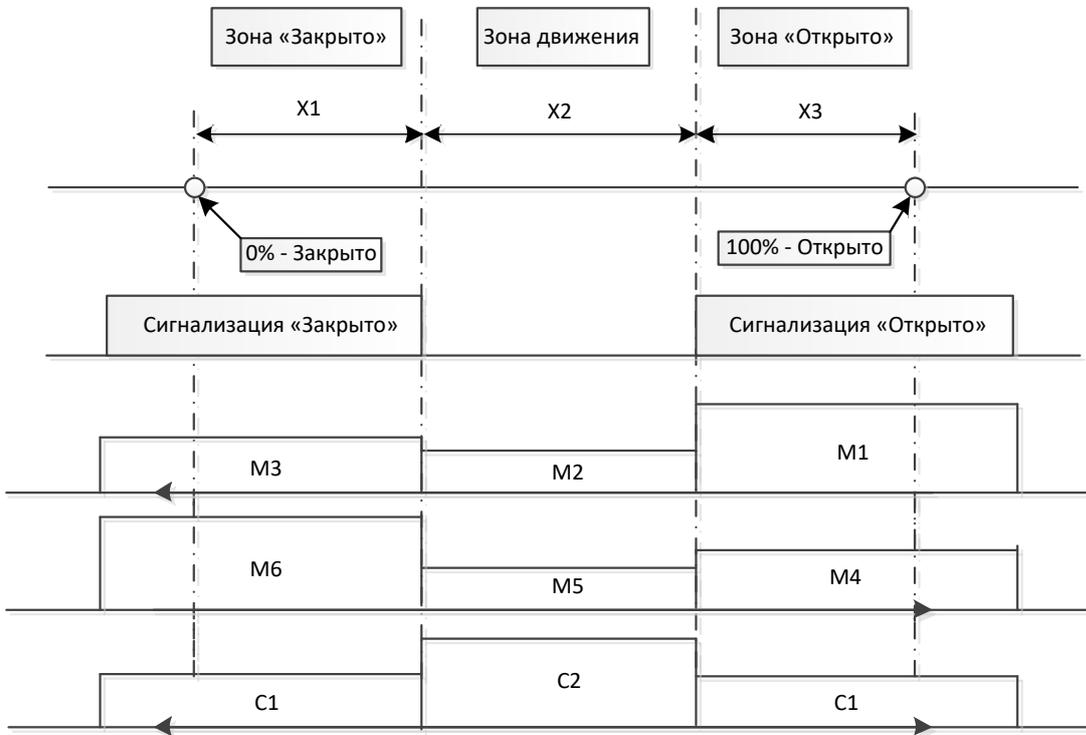


Рис.2 - Диаграмма работы блока в составе электропривода

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 V0.2.

M3 – максимальный крутящий момент в зоне «Закрыто» при движении в сторону закрытия и в зоне «Открыто» при движении в сторону открытия. Параметр V0.1.

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 В) 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 ВНИИ НП-286М ТУ 38.101950-2000, с диапазоном рабочих температур от минус 60 до плюс 120 °С.

1.2.3 Устройство и принцип действия гальванической развязки электрических частей электропривода от ТПА

Гальваническая развязка электрических частей электропривода от трубопроводной арматуры (ТПА) состоит из следующих основных частей (см. приложение Е): корпус верхний поз. 1, корпус нижний поз. 2, изолятор поз. 3, звездочка поз. 4, муфта входная поз. 5, муфта выходная поз. 6.

Корпус нижний поз. 2, соединен с корпусом верхним поз. 1, установленным на корпусе электропривода, через изолятор поз. 3, который выполнен из диэлектрического материала и обеспечивает электрическое разделение заземленного корпуса устройства от фланца ТПА. Выходная муфта поз. 6 соединена с выходным звеном электропривода посредством входной муфты поз. 5 и звездочки поз. 4, выполненной из диэлектрического материала.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К эксплуатации электропривода допускается только специально подготовленный персонал, изучивший настоящее руководство, 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 °С.

2.1.2 Обеспечение взрывозащищенности

Электроприводы «ГУСАР» выполнены с соблюдением общих требований по ГОСТ 31610.0-2014 с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2011 и имеет степень защиты не ниже IP 67 по ГОСТ 14254.

Электроприводы «ГУСАР» имеют маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC T4 Gb. Неэлектрические части электроприводов «ГУСАР» для неполноповоротной и прямоходной трубопроводной арматуры являются неэлектрическим оборудованием группы II, с уровнем взрывозащиты Gb, видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «с», и температурным классом T4, в соответствии с ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011.

Взрывозащищенность электропривода «ГУСАР» обеспечивается следующими конструктивными и схемотехническими решениями:

- заключением электрических и неэлектрических частей во взрывонепроницаемую оболочку, имеющую высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0-2014, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Взрывонепроницаемость оболочки блока обеспечивается применением щелевой взрывозащиты. На чертеже средств взрывозащиты (см. приложение Г) взрывонепроницаемые соединения обозначены надписью «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1-2011 параметров взрывозащиты, максимальной ширины и минимальной длины щелей (с учетом допусков на размеры, образующие щель), шероховатости обработки сопрягаемых поверхностей, образующих взрывонепроницаемые соединения. На взрывозащитных поверхностях не допускается

Электроприводы «ГУСАР»

наличие раковин, царапин и других механических повреждений, нарушающих параметры взрывозащиты, также не допускается лакокрасочное покрытие. Прочность взрывонепроницаемой оболочки блока проверяется при ее изготовлении путем статических испытаний избыточным давлением 1,5 МПа;

- оболочка неэлектрических частей электропривода соответствует высокой степени механической прочности по ГОСТ 31441.1-2011;

- оболочка неэлектрических частей электропривода со степенью защиты IP67, препятствует попаданию твердых предметов и проникновению воды внутрь оболочки в соответствии с требованиями ГОСТ 31441.5-2011;

- отсутствием в составе электропривода в нормальном режиме работы нагретых частей, опасных в отношении воспламенения взрывоопасной смеси и открытых искрящих контактов;

- вводом проводов из коробки соединений во взрывонепроницаемую оболочку через переходные кабельные элементы серии РКН-ЗК (ТР) ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 с заливкой проводников компаундом, и имеющий маркировку взрывозащиты Ex db IIC Gb U;

- применением взрывозащищенных кабельных вводов, соответствующих требованиям ГОСТ 31610.0-2014 и ГОСТ IEC 60079-1-2011. Взрывонепроницаемость кабельных вводов блока обеспечивается уплотнением эластичными резиновыми кольцами при подключении внешних кабелей;

- максимальная температура наружных поверхностей взрывонепроницаемой оболочки, элементов неэлектрических частей и внутренних элементов электропривода не превышает значения 135°C (температурный класс T4 по ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31438.1-2011), максимальная температура в месте ввода кабелей не превышает 70°C, а в месте разветвления жил кабелей 80°C, при температуре окружающей среды 50°C;

- наличием на корпусе блока информационной таблички с указанием маркировки взрывозащиты 1Ex d IIC T4 Gb, предупредительной надписью: «Открывать, отключив от сети» и другими надписями в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014;

- наличием внутреннего и наружного зажимов защитного заземления, выполненных в соответствии с ГОСТ 21130-75;

- электростатическая безопасность обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочки, изготовленных из пластических материалов, а также ограничением толщины лакокрасочного покрытия наружных поверхностей в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31441.1-2011. Электростатическая безопасность смотровых окон обеспечивается ограничением площади поверхности стекла в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31441.1-2011;

- фрикционная искробезопасность блоков обеспечивается отсутствием деталей наружных оболочек, изготовленных из легких сплавов с содержанием более 7,5% (в сумме) магния, титана и циркония в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31441.1-2011;

- размеры зазоров между несмазываемыми движущимися и неподвижными элементами неэлектрических частей электропривода исключают их фрикционный контакт, в соответствии с требованиями ГОСТ 31441.5-2011;

- в соответствии с ГОСТ 31441.5-2011, в качестве подшипников в механических модулях электропривода применяются защищенные от потери смазки герметизированные подшипники, снабженные смазочным материалом на весь срок службы электропривода;

- применением в качестве смазки движущихся элементов неэлектрических частей электропривода консистентной смазки типа ВНИИНП-286М ТУ 38.101950, температура вспышки жидкого компонента которой не ниже 190°C, что превышает максимальную температуру нагрева любой части или поверхности электропривода;

- винты, скрепляющие части взрывонепроницаемой оболочки блока, соответствуют ГОСТ 11738-84 и предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами согласно ГОСТ 6402-70.

- отсутствием электрических элементов (батареи, конденсаторы, аккумуляторы), сохраняющих электроэнергию, при отсутствии напряжения электропитания;

- прерыванием токов короткого замыкания, замыканий на землю и токов перегрузки блока и ЭП по цепям электропитания блока и электродвигателя, которое осуществляется установкой автоматического выключателя с независимыми тепловым и магнитным расцепителями в месте присоединения к сети электропитания. Применение автоматического выключателя обеспечивает независимую защиту электропривода, а также блокирует работу до устранения причин аварии;

- защитой выходных цепей блока интерфейса RS-485 и аналогового выхода 4...20 мА от:

- токов короткого замыкания и перегрузки с помощью интегральных микросхем, которые обеспечивают прерывание токов перегрузки и отключение цепей от источников напряжения питания. При этом работа блока блокируется, а возобновление работы возможно только после снятия напряжения питания и устранения причин аварии;

- токов замыкания на землю с помощью гальванической развязки от цепей электропитания, сигнализации и управления, а также установкой защитных диодов;

защитой выходных цепей источника питания цепей управления и сигнализации от:

- токов короткого замыкания и перегрузки с помощью интегральных микросхем, которые обеспечивают прерывание аварийного тока и отключение цепей источника питания. При этом работа блока блокируется, а возобновление работы возможно только после снятия напряжения питания и устранения причин аварии;

- токов короткого замыкания на землю с помощью гальванической развязки от цепей электропитания, сигнализации и управления, а также установкой защитных диодов;

Для введения кабелей в оболочку электропривода применяются следующие модели кабельных вводов:

а) PAP#01MON производства BARTEC FEAM (Италия) - для ввода гибких и бронированных кабелей, с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 5,5 до 13 мм и диаметром наружной оболочки от 10 до 19 мм; или PAP#02MON производства BARTEC FEAM (Италия) - для ввода гибких и бронированных кабелей, с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 10,5 до 18 мм и диаметром наружной оболочки от 15 до 24 мм; или 20 КБУ Ni ТУ 27.33.13-001-94640929-

Электроприводы «ГУСАР»

2017 - для ввода гибких и бронированных кабелей, с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 6,5 до 13,9 мм и диаметром наружной оболочки от 12,5 до 19,9 мм; или 25 КБУ Ni ТУ 27.33.13-001-94640929-2017 - для ввода гибких и бронированных кабелей, с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 13,3 до 19,9 мм и диаметром наружной оболочки от 19,9 до 26,2 мм; или КОВ1МНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 6 до 12 мм и диаметром наружной оболочки от 9 до 17 мм; или КОВ2МНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 12 до 18 мм и диаметром наружной оболочки от 15 до 25 мм; или КОВ2МНК/Р ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 6 до 18 мм и диаметром наружной оболочки от 9 до 25 мм; или 20АК Ni ТУ 3599-004-15232514-2014 - для ввода гибких и бронированных кабелей, с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 6,5 до 13,9 мм и диаметром наружной оболочки от 12,5 до 19,9 мм; или 25АК Ni ТУ 3599-004-15232514-2014 - для ввода гибких и бронированных кабелей, с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 11,1 до 19,9 мм и диаметром наружной оболочки от 18,2 до 26,2 мм; или ЕхКВ 2-Л М20УБ ТУ 27.12.3-001-17346435-2018 для ввода гибких и бронированных кабелей, с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 4 до 14 мм и диаметром наружной оболочки от 14 до 20 мм; или ЕхКВ 2-Л М25УБ ТУ 27.12.3-001-17346435-2018 для ввода гибких и бронированных кабелей, с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 11,1 до 19 мм и диаметром наружной оболочки от 19,9 до 26,5 мм;

б) PNAF#01MON производства BARTEC FEAM (Италия) - для ввода гибких кабелей с наружным диаметром от 5,5 до 13 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или PNAF#02MON производства BARTEC FEAM (Италия) - для ввода гибких кабелей с наружным диаметром от 10,5 до 18 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или 20 КНТ Ni ТУ 27.33.13-001-94640929-2017 - для ввода гибких кабелей с наружным диаметром от 6,5 до 13,9 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или 25 КНТ Ni ТУ 27.33.13-001-94640929-2017 - для ввода гибких кабелей с наружным диаметром от 13,3 до 19,9 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или КНВТВ1МГНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - для ввода гибких кабелей с наружным диаметром от 6,0 до 12,0 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или КНВТВ2МГНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - для ввода гибких кабелей с наружным диаметром от 12,0 до 18,0 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или КНВТВ2МГНК/Р ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - для ввода гибких кабелей с наружным диаметром от 6,0 до 18,0 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или 20РК 3/4G Ni ТУ 3599-004-15232514-2014 - для ввода гибких кабелей, с наружным диаметром от 6,5 до 13,9 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или 25РК 3/4G Ni ТУ 3599-004-15232514-2014 - для ввода гибких кабелей, с наружным диаметром от 11,1 до 19,9 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или ЕхКВ 3-Л М20УТГ3/4 ТУ 27.12.3-001-17346435-2018 - для ввода гибких кабелей, с наружным диаметром от 7,0 до 14 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или ЕхКВ 3-Л М25УТГ3/4 ТУ 27.12.3-001-17346435-2018 - для ввода гибких кабелей, с наружным диаметром от 11,0 до 19 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах;

в) КОВТВ1М2ГНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 6 до 12 мм и диаметром наружной оболочки от 9 до 17 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или КОВТВ2М3ГНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 12 до 18 мм и диаметром наружной оболочки от 15 до 25 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или КОВТВ2М3ГНК/Р ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 - с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 6 до 18 мм и диаметром наружной оболочки от 9 до 25 мм, проложенных в защитных трубах или металлорукавах; или ЕхКВ 2-Л М20УБТГ3/4 ТУ 27.12.3-001-17346435-2018 - для ввода бронированных кабелей с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 7,0 до 14 мм и диаметром наружной оболочки от 14 до 20 мм; или ЕхКВ 2-Л М25УБТГ1 ТУ 27.12.3-001-17346435-2018 - для ввода бронированных кабелей с диаметром внутренней оболочки (под броней) от 11,1 до 19 мм и диаметром наружной оболочки от 19,9 до 26,5 мм.

Кабельные вводы РАР#01МОН, РНАФ#01МОН, 20 КБУ Ni, 20 КНТ Ni, КОВ1МНК, КНВТВ1МГНК, КОВТВ1М2ГНК, 20АК Ni, 20РК 3/4G Ni, ЕхКВ 2-Л М20УБ, ЕхКВ 3-Л М20УТГ3/4, ЕхКВ 2-Л М20УБТГ3/4 в отверстия М25х1,5 должны устанавливаться через адаптер типа AR М25/М20 производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания), или переходник серии АВ-2МН-1МВ-НК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017, или переходник серии ВА25-20 Ni ТУ 3599-004-15232514-2014, или муфту переходную серии ЕхМ П 2Л М25Н-М20В ТУ 27.12.3-001-17346435-2018.

Маркировка взрывозащиты кабельных вводов РАР#01МОН, РАР#02МОН, РНАФ#01МОН, РНАФ#02МОН – 1Ex db IIC Gb X. Маркировка взрывозащиты кабельных вводов 20 КБУ Ni, 25 КБУ Ni, 20 КНТ Ni, 25 КНТ Ni, 20АК Ni, 25АК Ni, 20РК 3/4G, 25РК 3/4G, ЕхКВ 2-Л М20УБ, ЕхКВ 2-Л М25УБ, ЕхКВ 3-Л М20УТГ3/4, ЕхКВ 3-Л М25УТГ3/4, ЕхКВ 2-Л М20УБТГ3/4, ЕхКВ 2-Л М25УБТГ1 – 1Ex d IIC Gb X. Маркировка взрывозащиты кабельных вводов КОВ1МНК, КОВ2МНК, КОВ2МНК/Р, КНВТВ1МГНК, КНВТВ2МГНК, КНВТВ2МГНК/Р, КОВТВ1М2ГНК, КОВТВ2М3ГНК, КОВТВ2М3ГНК/Р – 1Ex db IIC Gb.

Степень защиты кабельных вводов РАР#01МОН, РАР#02МОН, РНАФ#01МОН, РНАФ#02МОН, 20 КБУ Ni, 25 КБУ Ni, 20 КНТ Ni, 25 КНТ Ni, 20АК Ni, 25АК Ni, 20РК 3/4G, 25РК 3/4G, ЕхКВ 2-Л М20УБ, ЕхКВ 2-Л М25УБ, ЕхКВ 3-Л М20УТГ3/4, ЕхКВ 3-Л М25УТГ3/4, ЕхКВ 2-Л М20УБТГ3/4, ЕхКВ 2-Л М25УБТГ1, КОВ1МНК, КОВ2МНК, КОВ2МНК/Р, КНВТВ1МГНК, КНВТВ2МГНК, КНВТВ2МГНК/Р, КОВТВ1М2ГНК, КОВТВ2М3ГНК, КОВТВ2М3ГНК/Р – IP67, или IP68, в зависимости от требуемой степени защиты электропривода.

Маркировка взрывозащиты адаптеров типа AR М25/М20, производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания), переходников серии ВА25-20 Ni ТУ 3599-004-15232514-2014, муфт переходных серии ЕхМ П 2Л М25Н-М20В ТУ 27.12.3-001-17346435-2018 – Ex d IIC Gb U. Маркировка взрывозащиты переходников серии АВ-2МН-1МВ-НК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017 – 1Ex db IIC Gb.

Степень защиты адаптеров типа AR М25/М20, производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания) – IP68. Степень защиты переходников серии АВ-2МН-1МВ-НК ТУ 27.33.13-

Электроприводы «ГУСАР»

031-72453807-2017, переходников серии BA25-20 Ni ТУ 3599-004-15232514-2014, муфт переходных серии ЕхМ П 2Л М25Н-М20В ТУ 27.12.3-001-17346435-2018 – IP67, или IP68, в зависимости от требуемой степени защиты электропривода.

Тип и количество кабельных вводов оговаривается при заказе.

Неиспользованное отверстие М20х1,5 для кабельного ввода должны быть заглушено резьбовой заглушкой SPMH M20 производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания), имеющей маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC Gb X, или заглушкой типа ВЗН1МНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017, имеющей маркировку взрывозащиты 1Ex db IIC Gb, или заглушкой типа 20Т Ni ТУ 3599-004-15232514-2014, имеющей маркировку взрывозащиты Ex d IIC Gb U, или заглушкой типа Ex3 2Л-М20 ТУ 27.12.3-001-17346435-2018, имеющей маркировку взрывозащиты Ex d IIC Gb U. Неиспользованные отверстия М25х1,5 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 25Т 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.

Маркировка взрывозащиты неэлектрических частей электропривода «ГУСАР» для неполоповоротной и прямоходной трубопроводной арматуры II Gb с Т4.

Блок-схема управления электроприводами на плане взрывоопасных зон согласно приложению К.

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР» согласно приложению Г.

Отчет об оценке опасностей воспламенения неэлектрических частей электроприводов взрывозащищенных «ГУСАР»П и «ГУСАР»Л, приведен в приложении Л.

2.2 Подготовка электропривода к использованию

2.2.1 К монтажу электропривода допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации 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 (см. приложение Б) 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);
- настоящим руководством по эксплуатации.

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 электро-технических устройств, входящих в состав электропривода;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, винтов, шайб);
- наличие, и маркировку взрывозащиты кабельных вводов;

Электроприводы «ГУСАР»

- 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 застопорены.

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 настоящего РЭ, 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 SPMH). 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 настоящего РЭ.

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 проводами 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 поз. 10 (см. приложение Б) 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 настоящего РЭ.

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;
- неиспользованное отверстие M20x1,5 для кабельного ввода должны быть заглушено резьбовой заглушкой SPMH M20 производства Peppers Cable Glands Limited (Великобритания), имеющей маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC Gb X, или заглушкой типа ВЗН1МНК ТУ 27.33.13-031-72453807-2017, имеющей маркировку взрывозащиты 1Ex db IIC Gb, или заглушкой типа 20T Ni ТУ 3599-004-15232514-2014, имеющей маркировку взрывозащиты Ex d IIC Gb U, или заглушкой типа Ex3 2Л-M20 ТУ 27.12.3-001-17346435-2018, имеющей маркировку взрывозащиты Ex d IIC Gb U, поставляемой комплектно с электроприводом. Неиспользованные отверстия M25x1,5 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-M25 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 к однофазному источнику питания 220 В. Схема для подключения трехфазного источника питания на 380 В 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.

Внимание! При подключении трехфазного источника питания 380 В подключение нейтрали является обязательным. В противном случае электропривод работать не будет.

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.

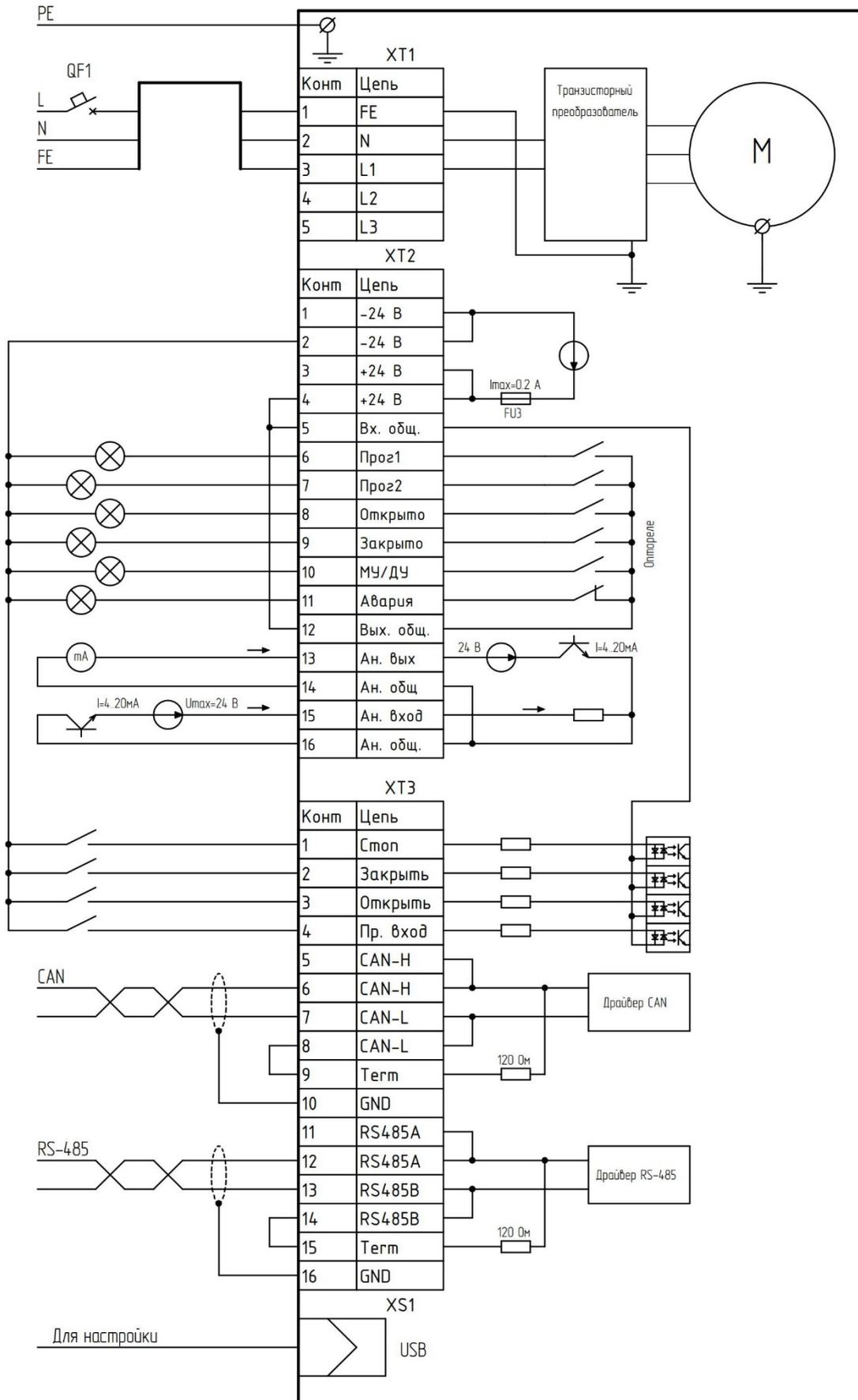


Рис.3 – Схема внешних подключений

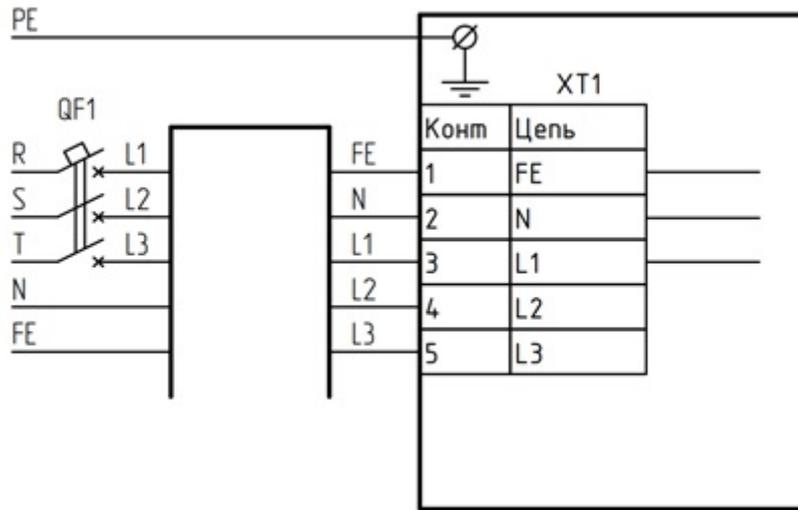


Рис.4 – Схема подключения силового трехфазного источника питания

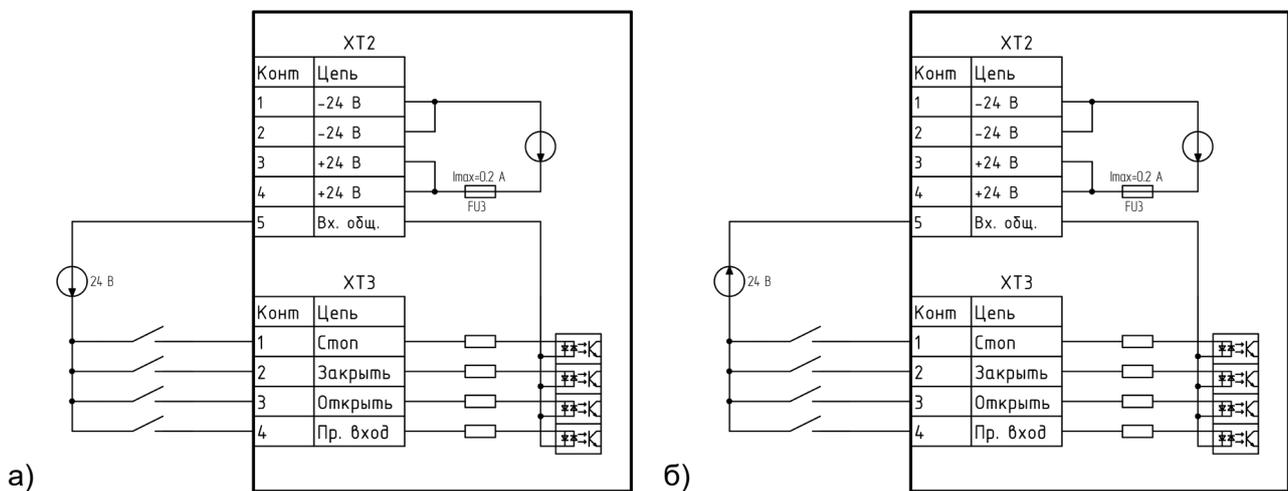


Рис.5 – Схемы подключения дискретных входов от внешнего источника

а) общий минус; б) общий плюс

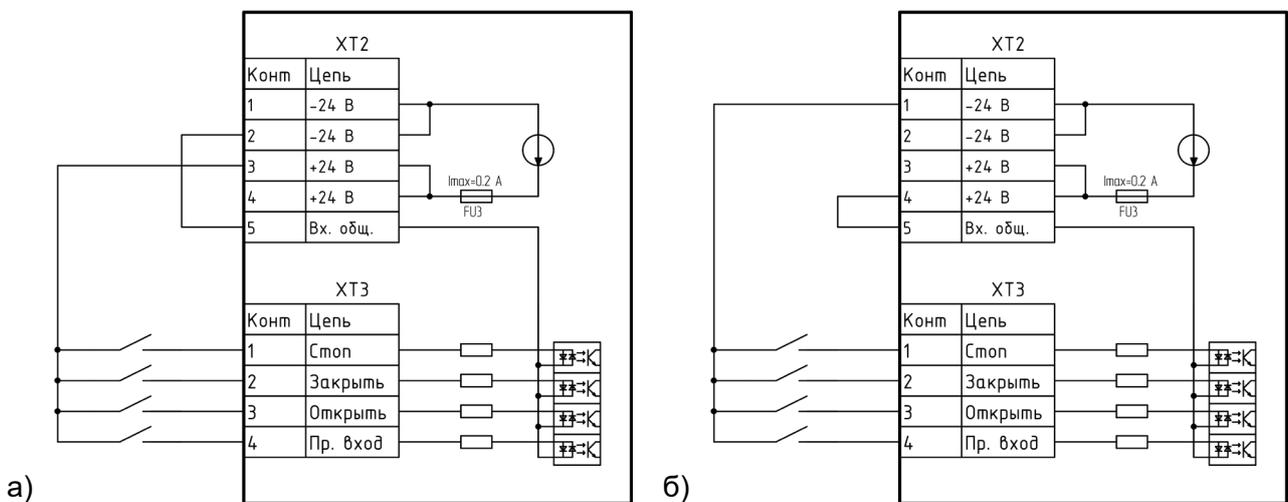


Рис.6 – Схемы подключения дискретных входов от внутреннего источника

а) общий минус; б) общий плюс

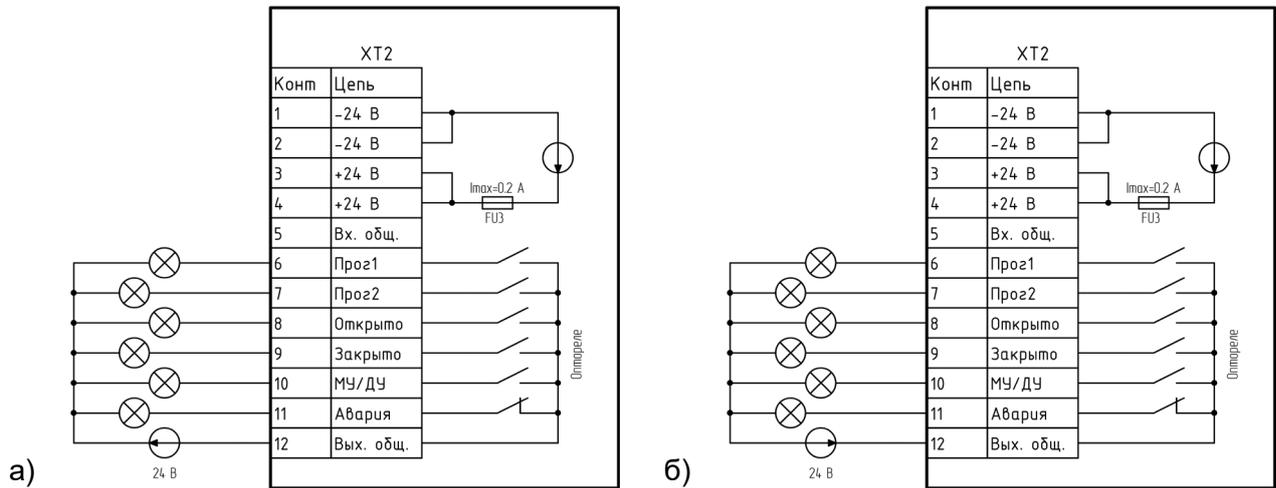


Рис.7 – Схемы подключения дискретных выходов от внешнего источника

а) общий минус; б) общий плюс

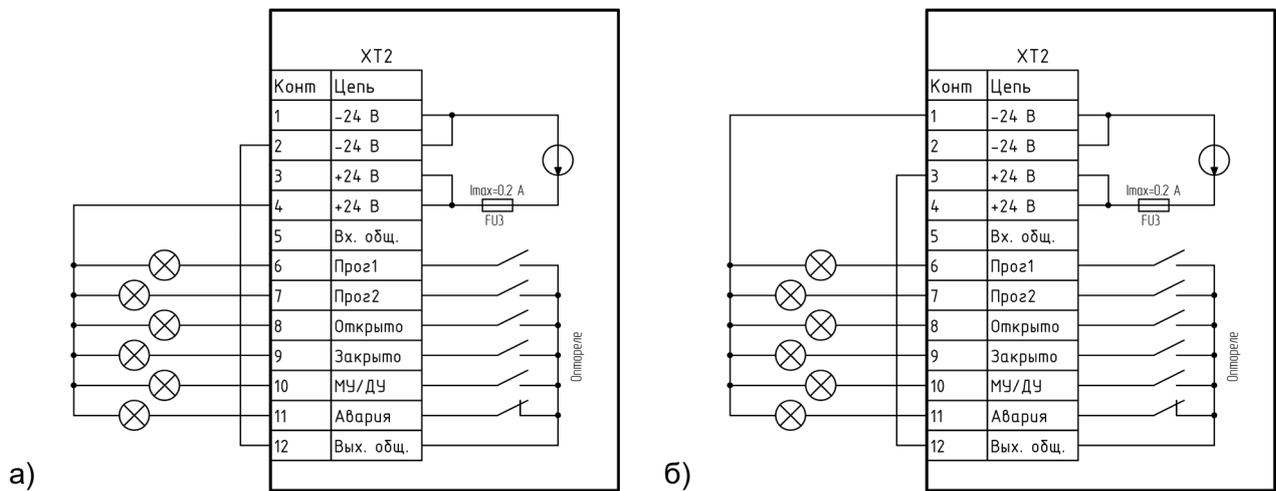


Рис.8 – Схемы подключения внешних дискретных выходов от внутреннего источника

а) общий минус; б) общий плюс

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 «Закр.ито» и «Открыто» (шиберная запорная и запорно-регулирующая арматура, шаровые краны, клеточные клапаны);

2) арматура, требующая принудительной герметизации только в положении «Закр.ито» (клинов. 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 «Закр.ито» и «Открыто».

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

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

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

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 регулируемые 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 «П» согласно п.2.6.2-п.2.6.4, необходимо произвести настройку регулируемых ограничительных упоров поз. 1, 2 (см. приложение И).

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, законтрить 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 производиться при монтаже электропривода на арматуру. При работе электропривода в автоматическом режиме от электродвигателя остановка электропривода об ограничительные упоры с отключением по превышению крутящего 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», «Заккрыть», переключение между режимами управления «Местный» и «Дистанционный». Для работы в режиме управления необходимо кратковременно, на время 0,5...1 секунды, повернуть рукоятку в направлении соответствующей зоны.

В режиме программирования МПУ обеспечивает ввод параметров работы, просмотр входных и выходных сигналов блока. Для перехода в режим программирования необходимо повернуть рукоятку в направлении соответствующей зоны и удерживать ее в течение 3...4 секунд.

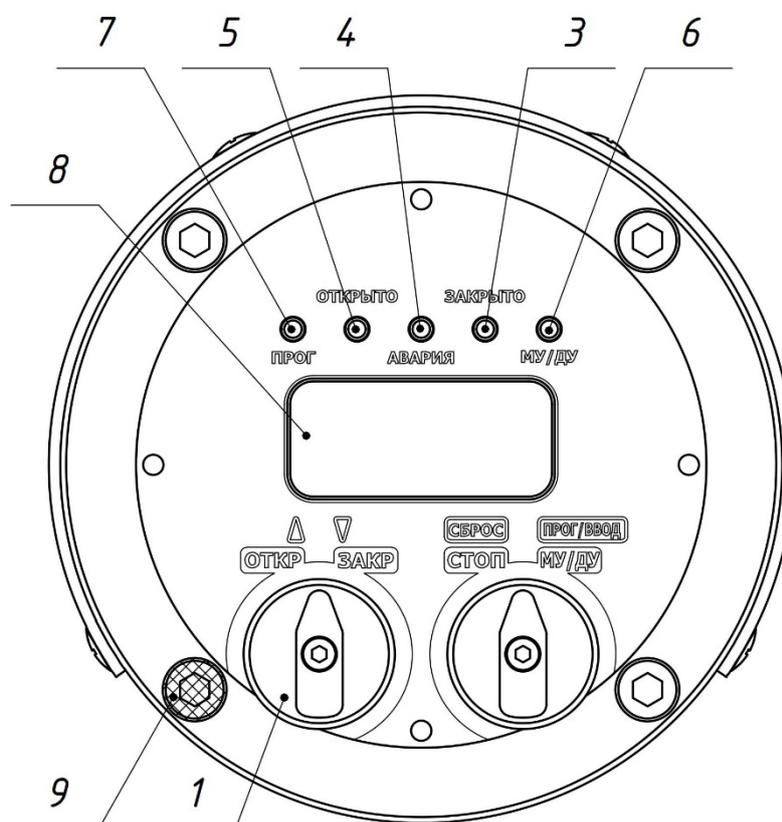


Рис. 9 – Внешний вид МПУ

МПУ электропривода содержит следующие элементы управления и световой индикации:

- поворотные рукоятки подачи команд (поз. 1 на рис. 9) и выбора режимов управления (поз. 2 на рис. 9);
- единичные светодиодные индикаторы световой сигнализации (поз. 3...7 на рис. 9);
- цифровой дисплей (поз. 8 на рис. 9) отображения текстовой и знаковой информации.

2.7.2 Описание элементов управления и индикации МПУ

Позиция 1 – рукоятка подачи команд на движение электропривода.

При повороте рукоятки в направлении зоны «ОТКР», электропривод начнет движение в положение открыто, если система управления не находится в режиме программирования. Если система управления находится в режиме программирования, то поворот рукоятки в направлении данной зоны, позволяет пролистывать группу или параметр вперед.

При повороте рукоятки в направлении зоны «ЗАКР», электропривод начнет движение в положение закрыто, если система управления не находится в режиме программирования. Если система управления находится в режиме программирования, то поворот рукоятки в направлении данной зоны, позволяет пролистывать группу или параметр назад.

Позиция 2 – рукоятка подачи команды на остановку электропривода и выбора режима управления.

При повороте рукоятки в направлении зоны «СТОП СБРОС», будет произведена остановка электропривода, если тот находится в движении. Удержание рукоятки в данной зоне в течение 3...4 секунд, сбрасывает аварии электропривода, если система управления не находится в режиме программирования. Если система управления находится в режиме программирования, то поворот рукоятки в направлении данной зоны позволяет подниматься в главное меню и выйти из меню.

При повороте рукоятки в направлении зоны «МУ/ДУ ПРОГ/ВВОД», режим управления переводится в дистанционный. При повторном повороте рукоятки в направлении данной зоны, режим управления переведется обратно в местный, если система управления не находится в режиме программирования. Если система управления находится в режиме программирования, то поворот рукоятки в направлении зоны «МУ/ДУ ПРОГ/ВВОД», позволяет открывать группу, подгруппу или параметр, а также его редактирование. Удержание рукоятки в данной зоне течение 3...4 секунд, позволяет войти в режим программирования и выйти из него.

Позиция 3 – светодиод «ЗАКРЫТО» – свечение данного светодиода говорит о том, что электропривод находится в положении «ЗАКРЫТО», мигание светодиода оповещает о том, что электропривод двигается в положение «ЗАКРЫТО».

Позиция 4 – светодиод «АВАРИЯ». Свечение данного светодиода оповещает об аварии электропривода.

Позиция 5 – светодиод «ОТКРЫТО». Свечение данного светодиода говорит о том, что электропривод находится в положении «ОТКРЫТО», мигание светодиода оповещает о том, что электропривод двигается в положение «ОТКРЫТО».

Позиция 6 – светодиод «МУ/ДУ». Свечение данного светодиод сигнализирует о том, что привод находится в режиме местного управления.

Позиция 7 – светодиод «ПРОГ». Свечение данного светодиод сигнализирует о том, что привод находится в режиме программирования.

Внимание! Снимать лицевую панель и вывинчивать ее крепежные элементы ЗАПРЕЩЕНО. При нарушении пломбы поз. 9 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 «RES_ALL».

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 «SET_CLOSE».

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

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

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 «RES_CLOSE»;
- Сброс положения для «ОТКРЫТО»: параметр D0.1, команда «RES_OPEN».

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 Дистанционный режим управления

Режим дистанционного управления включается непосредственно на МПУ (п. 2.7.2). В режиме управления «Дистанционный» блок обеспечивает выполнение команд «Открыть», «Стоп», «Закреть», «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 исключением команд «Стоп» и «Сброс защит».

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 защит» 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.

2.9.1 Дискретный интерфейс

Дискретный интерфейс необходимо активировать в В1.3 («DISCRETE»), 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 - «POTENT-L», для импульсного режима - «IMPULSE».

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 ОШИБОК»;
- команда «ОТКРЫТЬ»;

- команда «ЗАКРЫТЬ»;
- команда «СТОП»;
- команда «ПЕРЕМЕСТИТЬ»;
- команда запуска режима «ТЕСТИРОВАНИЕ ЧАСТИЧНЫМ ХОДОМ»;
- переключение источника команд «Дискретное управление – RS-485»;
- переключение источника команд «Дискретное управление – Аналоговое управление»;
- переключение источника команд «RS-485 – Аналоговое управление».

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 4 – «МУ/ДУ»; |
| - Выход 2 – «ЗАКРЫТО»; | - Выход 5 – «ПРОГ 1»; |
| - Выход 3 – «ОТКРЫТО»; | - 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.

2.9.2 Аналоговый интерфейс 4...20мА

Для управления электроприводом по аналоговому интерфейсу необходимо в параметре В1.3 выбрать «ANALOG», 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 «AnalogFl» (параметр А0.0). Данная авария квитируется 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:

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

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

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

2.9.3 Последовательный интерфейс RS-485 и USB

Для управления электроприводом через последовательные интерфейсы RS-485 или USB необходимо в параметре B1.3 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 B2.0, скорость передачи данных – в параметре B2.1, четность – в параметре B2.2. Адреса всех параметров доступных для чтения и редактирования, а также формат этих параметров приведен в приложении Д.

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 «MOVE» 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).

2.9.4 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 как на рисунке 10.

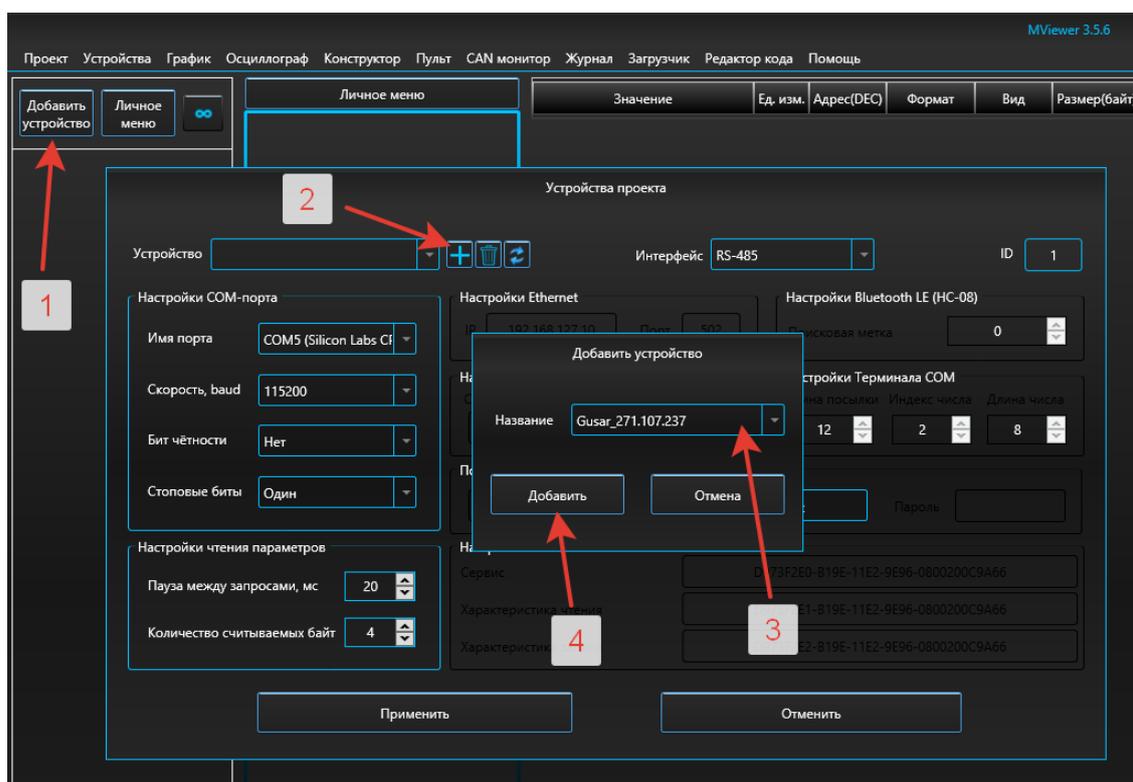


Рис.10 – Добавление устройства

4. Соедините привод Гусар с компьютером через преобразователь RS-485 или кабелем USB type B. Подайте питание на блок.

5. Сделайте настройки соединения как на рисунке ниже (номера на картинке соответствуют списку ниже):

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 (рис. 11).

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 (рис. 12).

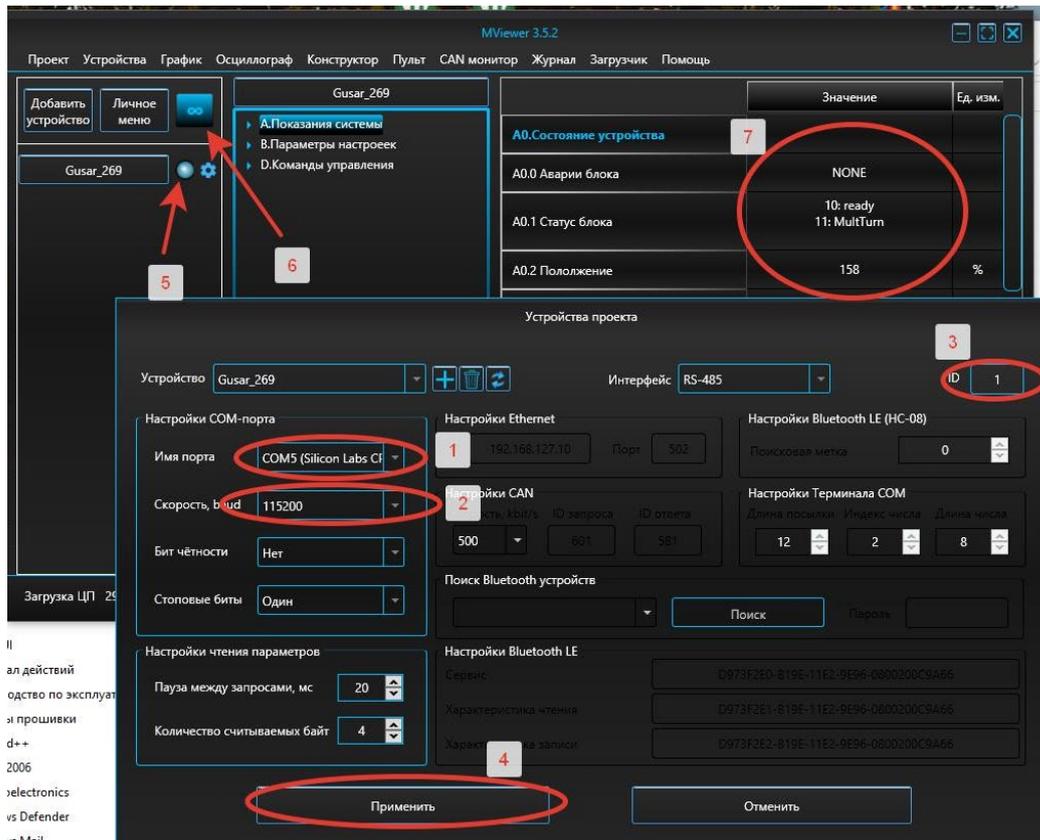


Рис.11 – Установление настроек соединения

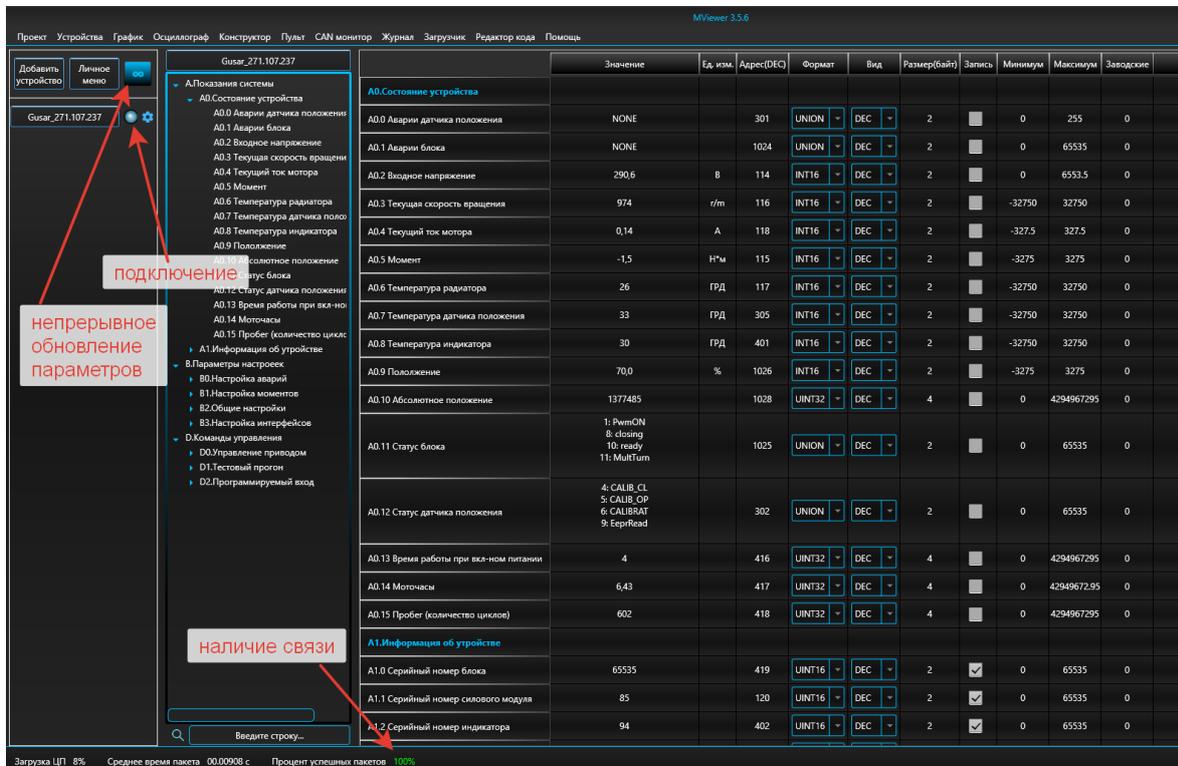


Рис.12 – Установление соединения

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 (рис. 13).

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 как команды на калибровку «Открыто» и «Закрыто», индикацию текущего состояния, а также, установление временных задержек.

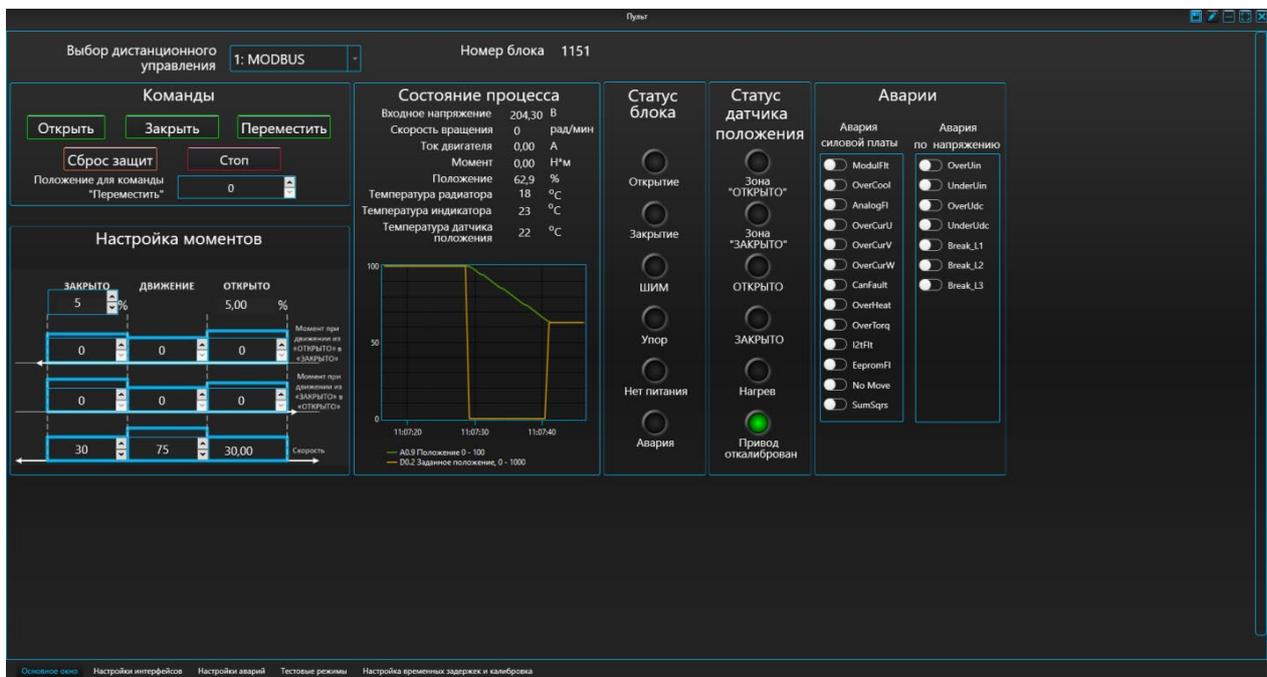


Рис. 13 – Основное окно пульта

2.10 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 - «RUN» и «STOP».

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

1) режим работы «NON_STOP». Электропривод будет ездить без ограничений по циклам и времени выполнения тестирования и остановится только после подачи пользователем команды «STOP».

2) режим работы «CIRCLE». 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 «TIMEMODE». 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 Д (структура меню в МПУ и карта регистров протокола Modbus RTU).

2.11 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 D0.6), останавливается на указанное время (параметр D0.7) и возвращается в исходное положение. По окончании данного тестирования в параметре A0.2 появится статус об успешном («TestPass») или неуспешном («TestFail») завершении теста.

Расстояние, на которое привод отъезжает от исходного положения, указывается в параметре D0.6, 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 D0.7, а допустимое время на весь тест частичных ходом можно задать в параметре D0.8.

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 определенные интервалы времени (наработки).

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

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 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 1

| 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 Текущий ремонт

4.1 Текущий ремонт электроприводов

4.1.1 Система ремонта электроприводов в процессе эксплуатации основывается на выполнении восстановительных работ по результатам контрольных проверок или при отказе электропривода.

4.1.2 В процессе эксплуатации изделия подвергаются:

- текущему ремонту (Т);
- капитальному ремонту (К).

4.1.3 Порядок и периодичность проведения ремонта электроприводов

Таблица 2

| Пункт РЭ | Вид ремонта | Периодичность |
|----------|--------------------|---|
| 4.1.5 | Текущий ремонт | при необходимости, по результатам контрольных проверок |
| 4.1.6 | Капитальный ремонт | при поломке составных частей электропривода, или при выработке его назначенного ресурса |

4.1.4 Меры безопасности

При ремонте электроприводов должны соблюдаться следующие правила:

- ремонт проводить с соблюдением требований «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- электроприводы должны быть надежно заземлены;
- приступая к разборке электропривода, следует убедиться, что он отключен от сети, а в ЩСУ на автоматическом выключателе вывешена табличка с надписью: «Не включать, работают люди»;
- разборку и сборку электропривода производить только исправным штатным инструментом.

4.1.5 Текущий ремонт

Текущий ремонт электроприводов осуществляется без их демонтажа с трубопроводной арматуры и при этом выполняются следующие работы:

- замена пришедших в негодность уплотнительных колец съемных крышек взрывонепроницаемых оболочек электропривода;
- замена пришедших в негодность крепежных элементов;
- проверка состояния взрывозащитных поверхностей, которые подвергались разборке (наличие трещин, царапин, вмятин, задиров и т.п. не допускается), и их повторная смазка;

Ремонт электроприводов, связанный с изготовлением и восстановлением деталей, неисправность которых может повлечь за собой нарушение взрывозащищенности, должен выполняться в соответствии с РД 16.407, ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010.

4.1.6 Капитальный ремонт

Капитальный ремонт электропривода производится при поломке его составных частей, либо при выработке назначенного ресурса электропривода, в пределах его назначенного срока службы. При капитальном ремонте проводится полная разборка и дефектация всех деталей и узлов электропривода, восстановление или замена пришедших в негодность в результате коррозии, чрезмерного механического износа узлов и базовых деталей электропривода, а также замена подшипников и смазки механического модуля электропривода.

Капитальный ремонт электроприводов производится в соответствии с ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010, РД 16.407 и эксплуатационной документацией на электроприводы и комплектующее электрооборудование, на предприятии-изготовителе, после чего производится проверка на соответствие требованиям технических условий ТУ 3791-004-53106276-2003.

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

6 Хранение

6.1 Электроприводы, перед отправкой потребителю, подвергнуты на предприятии-изготовителе консервации согласно варианту ВЗ-10 по ГОСТ 9.014 для условий хранения 3 по ГОСТ 15150 и упаковано в транспортную тару с соблюдением требований ГОСТ 23170 и ГОСТ 9.014 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

6.2 В формулярах электроприводов указаны дата проведения консервации, метод консервации и срок консервации.

6.3 Электроприводы в транспортной таре могут храниться в местах с условиями хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150 в течении 3 лет без повторной консервации.

Повторная консервация электроприводов производится в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении сроков защиты.

6.4 Для переконсервации электроприводов используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для их консервации.

Дату проведения повторной консервации и срок действия консервации необходимо указать в формулярах изделий.

При переконсервации допускается применять повторно неповрежденную в процессе хранения внутреннюю упаковку, а также средства временной противокоррозионной защиты после восстановления их защитной способности.

7 Транспортирование

7.1 Электроприводы в транспортной таре могут транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме транспортирования на открытых палубах) в условиях, установленных группой 8 по ГОСТ 15150, в части воздействия климатических факторов, и в условиях Ж по ГОСТ 23170 - в части механических.

7.2 Расстановка и крепление ящиков с электроприводами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения, ударов и толчков.

7.3 Ящики должны находиться в положении, при котором стрелки знака «Верх, не кантовать» направлены вверх.

Электроприводы «ГУСАР»

8 Комплект поставки

8.1 Комплектность поставки электроприводов должна соответствовать комплектности, указанной в таблице 4

Таблица 4

| Обозначение изделия | Наименование изделия | Количество |
|--|---|------------|
| «ГУСАР»Х.ИХ.ХХХ.ХХ.Э33.УХЛ1 ТУ 3791-004-53106276-2003 | Электропривод взрывозащищенный | 1 |
| СМ.180.00.00.000 ВЭ | Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов (в том числе сертификат соответствия, руководства по эксплуатации, формуляры (паспорта) на изделие и комплектующие электротехнические устройства) | 1 |
| СМ.180.00.00.000 ЗИ | Комплект запасных частей и принадлежностей согласно ведомости ЗИП | 1 |

9 Утилизация

9.1 Электроприводы рассчитаны на длительный срок службы, по истечении которого могут быть утилизированы. Утилизируемые электроприводы демонтируются, разбираются и сортируются по различным материалам:

- отходы электронных деталей;
- черные и цветные металлы;
- смазочные материалы;

При утилизации должны соблюдаться следующие правила:

- отсортированные материалы устраниаются через упорядоченную систему утилизации, с соблюдением местных правил;
- при утилизации должны быть выдержаны нормы охраны окружающей среды;
- смазочные материалы представляют опасность загрязнения водных ресурсов, поэтому не должны попасть в окружающую среду.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие электроприводов параметрам, изложенным в данном документе при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

10.2 Гарантийный срок хранения - 36 месяцев с момента отгрузки потребителю.

10.3 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но в пределах гарантийного срока хранения.

10.4 В период гарантийного срока эксплуатации устранение неисправностей (дефектов) в электроприводах производит предприятие-изготовитель.

10.5 Предприятие-изготовитель устраняет дефекты в электроприводе и ремонтирует его при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в данном документе, а также при правильном заполнении формуляра на электропривод.

10.6 При нарушении пломбировки, а также при нарушении п.п. 10.1 ... 10.5, предприятие-изготовитель оставляет за собой право снять гарантию.

По вопросам гарантийного и сервисного обслуживания обращаться в сервисную службу ООО НПО «Сибирский Машиностроитель» по телефону горячей линии технической поддержки: 8-800-600-8834, по e-mail: service@nposibmach.ru.

Приложение А

Основные технические характеристики и параметры электроприводов «ГУСАР»

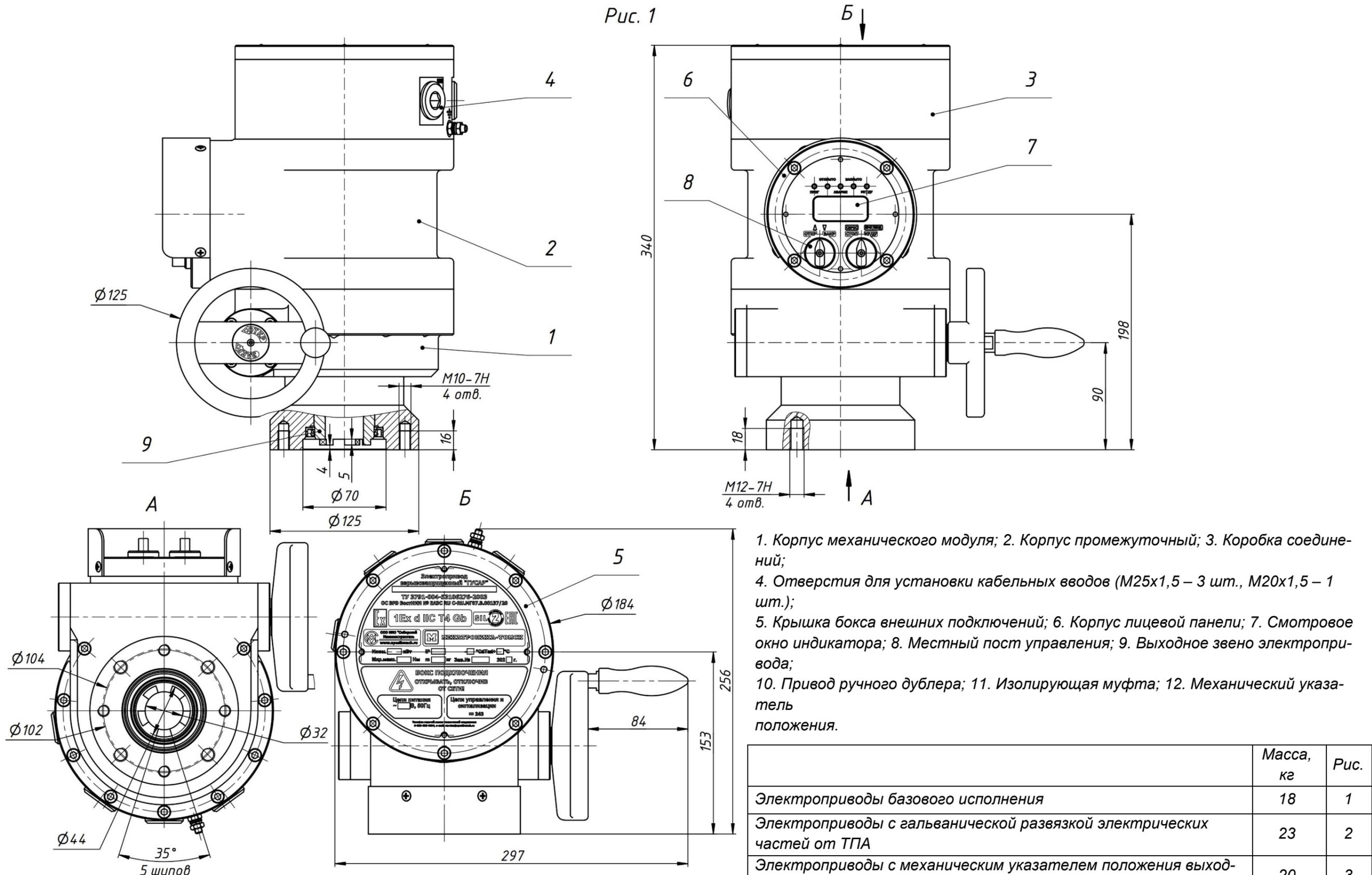
| Наименование | Значение | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|------------------|------------|------------|------------|
| | Многооборотный | Неполноповоротный | | | | | Прямоходный | | | |
| 1. Тип трубопроводной арматуры | В | П | | | | | Л | | | |
| 2. Исполнение механического модуля | В | П | | | | | Л | | | |
| 3. Исполнение присоединительных элементов электропривода к арматуре | «И12» | «И10» | «И5» | «И6» | | | см. приложение Б | | | |
| 4. Максимальное усилие на выходном звене, не менее | 100 Нм | 100 Нм | 800 Нм | 1600 Нм | 2000 Нм | 4000Нм | 18000 Н | 20000 Н | 40000 Н | |
| 5. Максимальная скорость перемещения выходного звена, не менее | 28 об/мин | 5,0 об/мин | 2,5 об/мин | 1,7 об/мин | 1,3 об/мин | 0,65 об/мин | 4,5 мм/сек | | | |
| 6. Масса электропривода (без переходника), кг, не более | см. приложение Б | 19 (24)* | 32 (37)* | 52 (57)* | | 51 (56)* | 25 (30)* | 29 (34)* | 33 (38)* | 35 (40)* |
| 7. Диапазон перемещений выходного звена, в пределах | 1...42 оборотов | 0°...110° | | | | | 0...100 мм | 0...200 мм | 0...125 мм | 0...165 мм |
| 8. Погрешность остановки выходного звена в заданном положении, не более | ±2° | | | | | ±0,05 | | | | |
| 9. Уровень взрывозащиты | 1Ex d IIC T4 Gb | II Gb c T4 / 1Ex d IIC T4 Gb | | | | | | | | |
| 10. Диапазон регулирования усилия на выходном звене в % от максимального усилия | 5...100 | | | | | | | | | |
| 11. Диапазон регулирования скорости выходного звена в % от максимальной, в пределах | 10...100 | | | | | | | | | |
| 12. Максимальное усилие на маховике ручного дублера, при максимальном усилии на выходном звене электропривода, Н, не более | 110 | | | | | | | | | |
| 13. Номинальная мощность электродвигателя, кВт | 0,25 | | | | | | | | | |
| 14. Напряжение питающей сети, В, частотой 50 Гц ± 1% | однофазная | 220 ^{+10%} _{-15%} | | | | | | | | |
| | трехфазная | 380 ^{+10%} _{-15%} | | | | | | | | |
| 15. Максимальный действующий ток электропривода, А | 2,83 | | | | | 3,54 | 2,83 | | | |
| 16. Напряжение постоянного тока эл. цепей управления и сигнализации, В | 24** | | | | | | | | | |
| 17. Режим работы, при ПВ 25% | - для регулирующей трубопроводной арматуры | | | | | | | | | S4 |
| | - для запорной трубопроводной арматуры | | | | | | | | | S3 |
| 18. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 | УХЛ1 | | | | | | | | | |
| 19. Степень защиты по ГОСТ 14254 | IP67*** | | | | | | | | | |
| *) Значения в скобках указаны для электроприводов с гальванической развязкой электрических частей от ТПА. | | | | | | | | | | |
| **) Минимальное напряжение срабатывания команд управления –16 В, максимально допустимое напряжение эл. цепей управления и сигнализации –32 В. | | | | | | | | | | |
| ***) По специальному заказу, электроприводы могут иметь степень защиты IP68, с длительностью погружения в воду 60 мин., при глубине погружения 1 м. | | | | | | | | | | |

Приложение Б

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»

Электроприводы «ГУСАР» В.И12.100.28.Э33.УХЛ1 для многооборотной ТПА

Рис. 1



1. Корпус механического модуля; 2. Корпус промежуточный; 3. Коробка соединитель;
4. Отверстия для установки кабельных вводов (M25x1,5 – 3 шт., M20x1,5 – 1 шт.);
5. Крышка бокса внешних подключений; 6. Корпус лицевой панели; 7. Смотровое окно индикатора; 8. Местный пост управления; 9. Выходное звено электропривода;
10. Привод ручного дублера; 11. Изолирующая муфта; 12. Механический указатель положения.

| | Масса, кг | Рис. |
|---|-----------|------|
| Электроприводы базового исполнения | 18 | 1 |
| Электроприводы с гальванической развязкой электрических частей от ТПА | 23 | 2 |
| Электроприводы с механическим указателем положения выходного звена | 20 | 3 |

Продолжение приложения Б

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»

Электроприводы «ГУСАР» В.И12.100.28.Э33.УХЛ1 для многооборотной ТПА

Электроприводы с гальванической развязкой электрических частей от ТПА и механическим указателем положения выходного звена

24

4

Рис. 2 (остальное см. рис. 1)

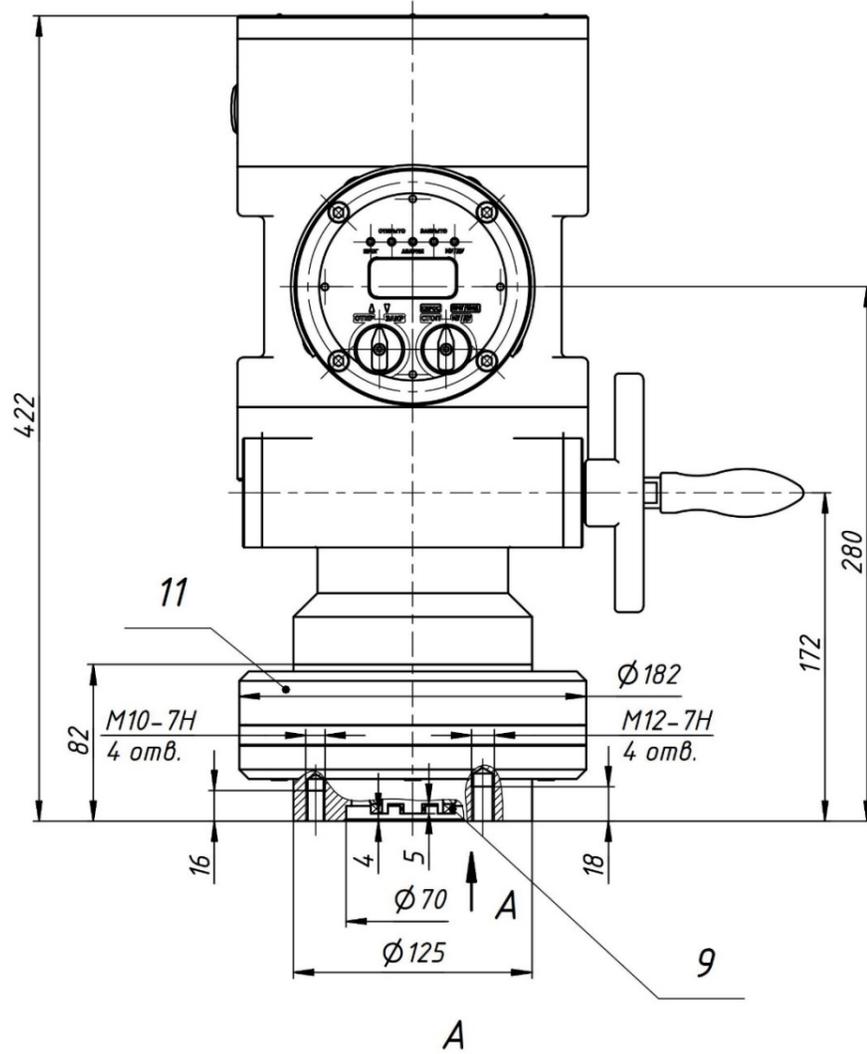


Рис. 3 (остальное см. рис. 1)

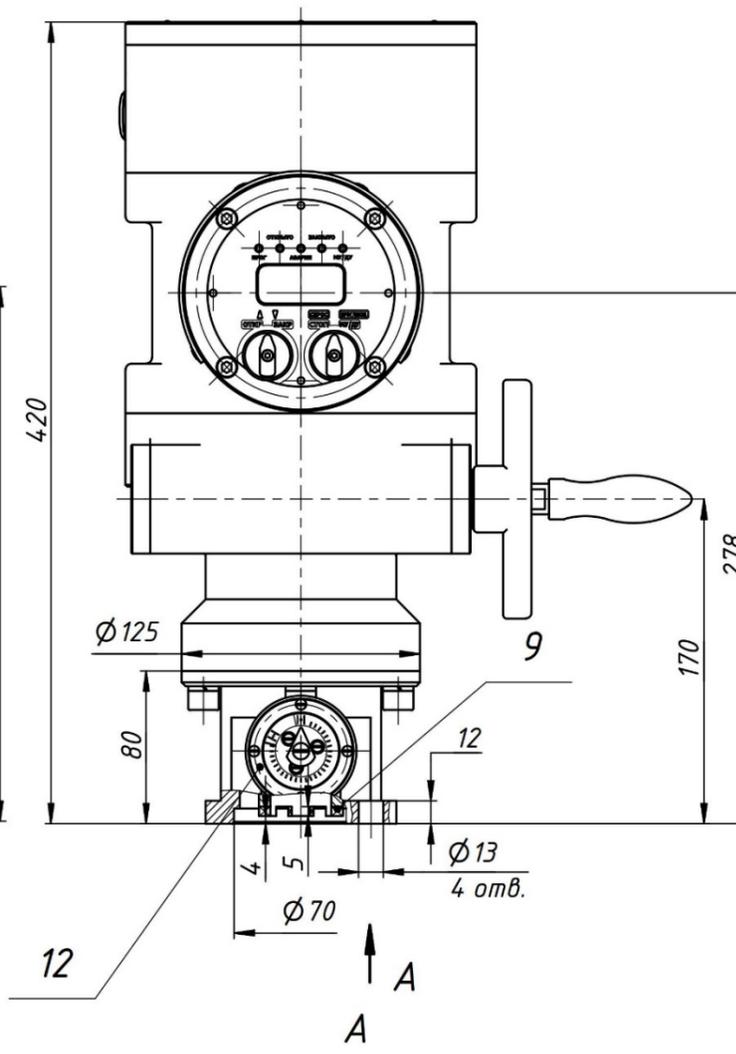
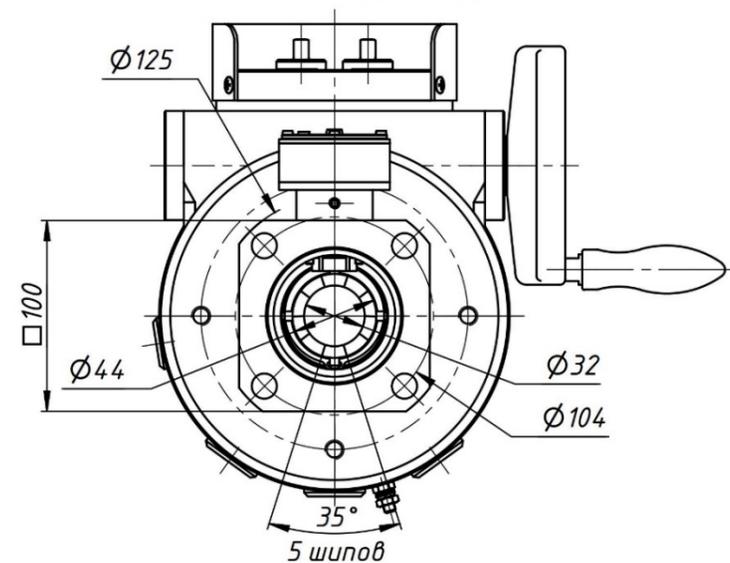
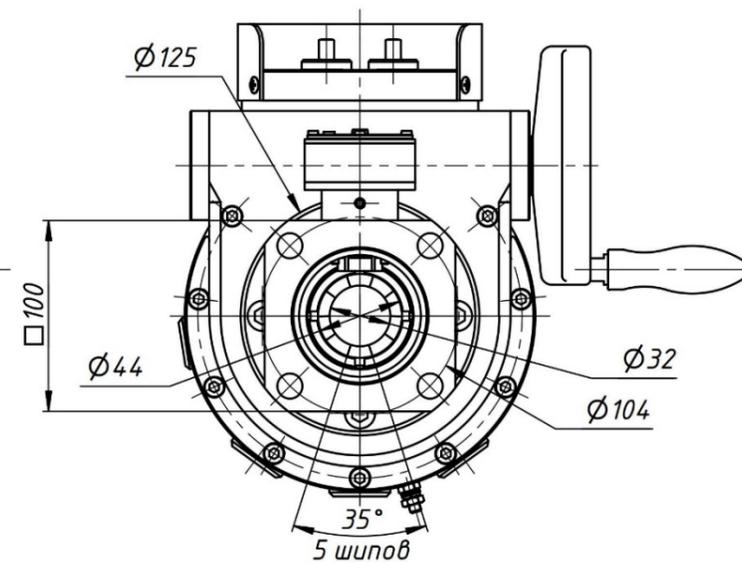
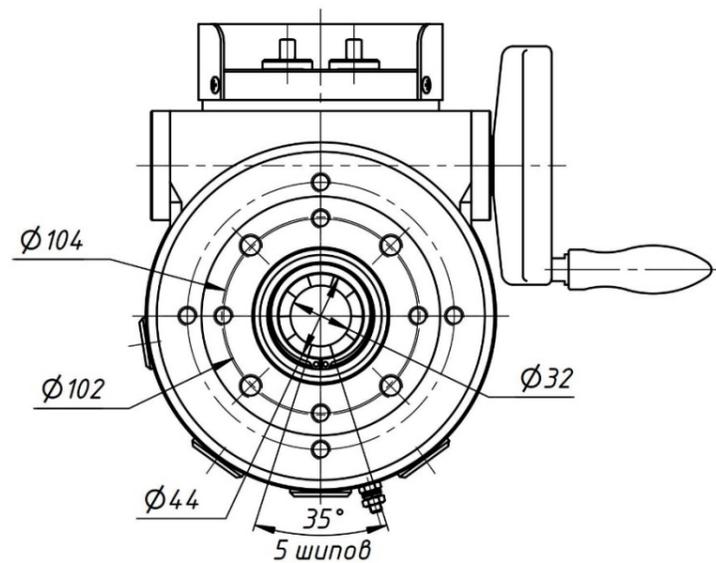
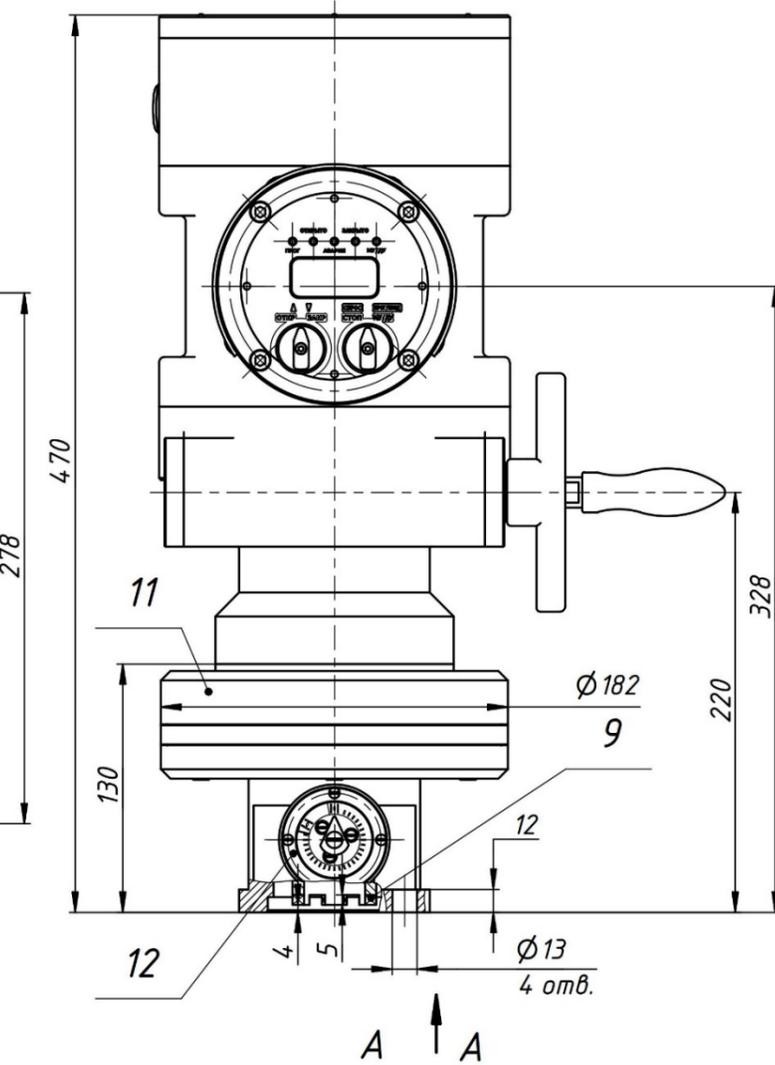


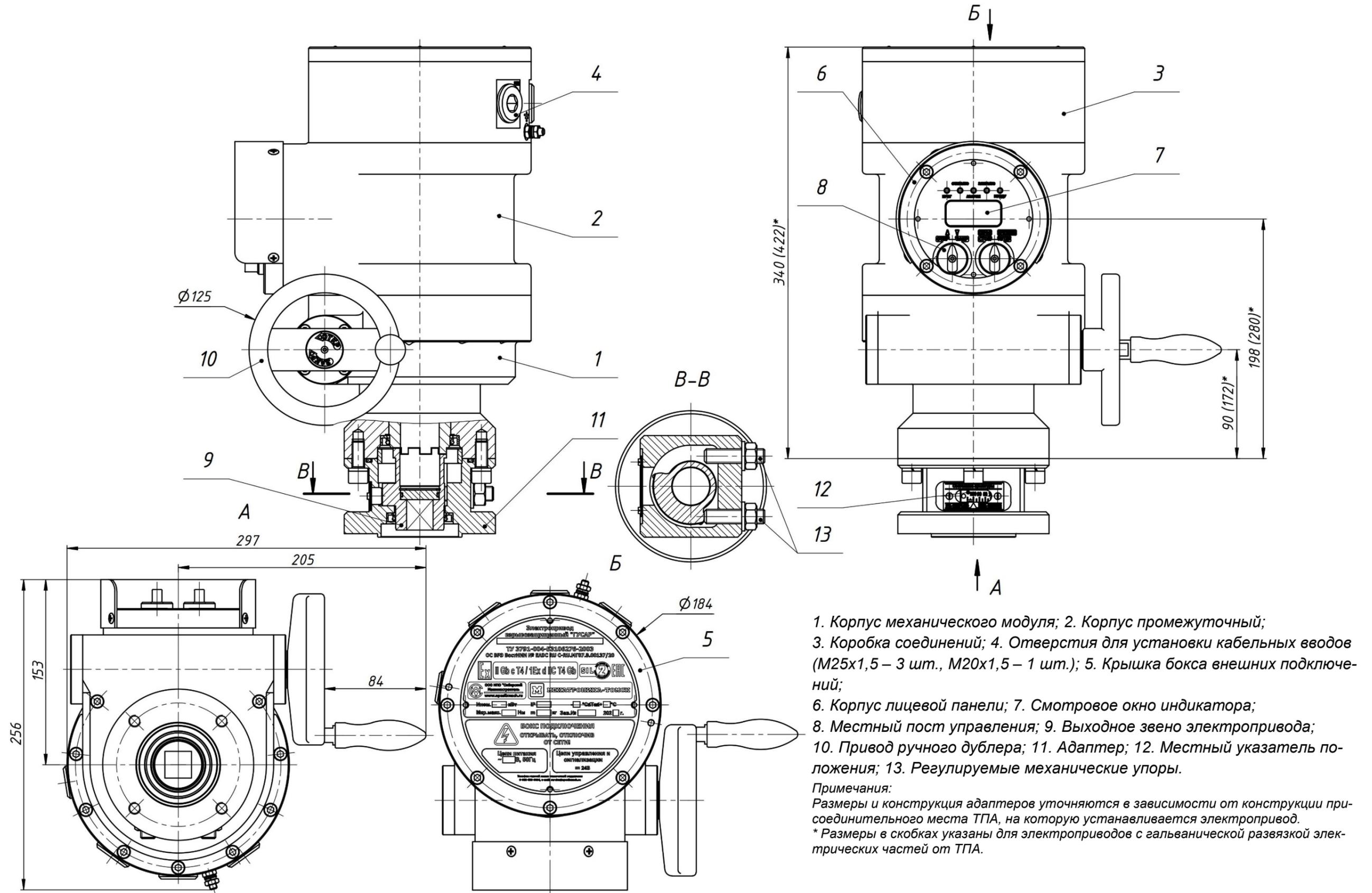
Рис. 4 (остальное см. рис. 1)



Продолжение приложения Б

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»

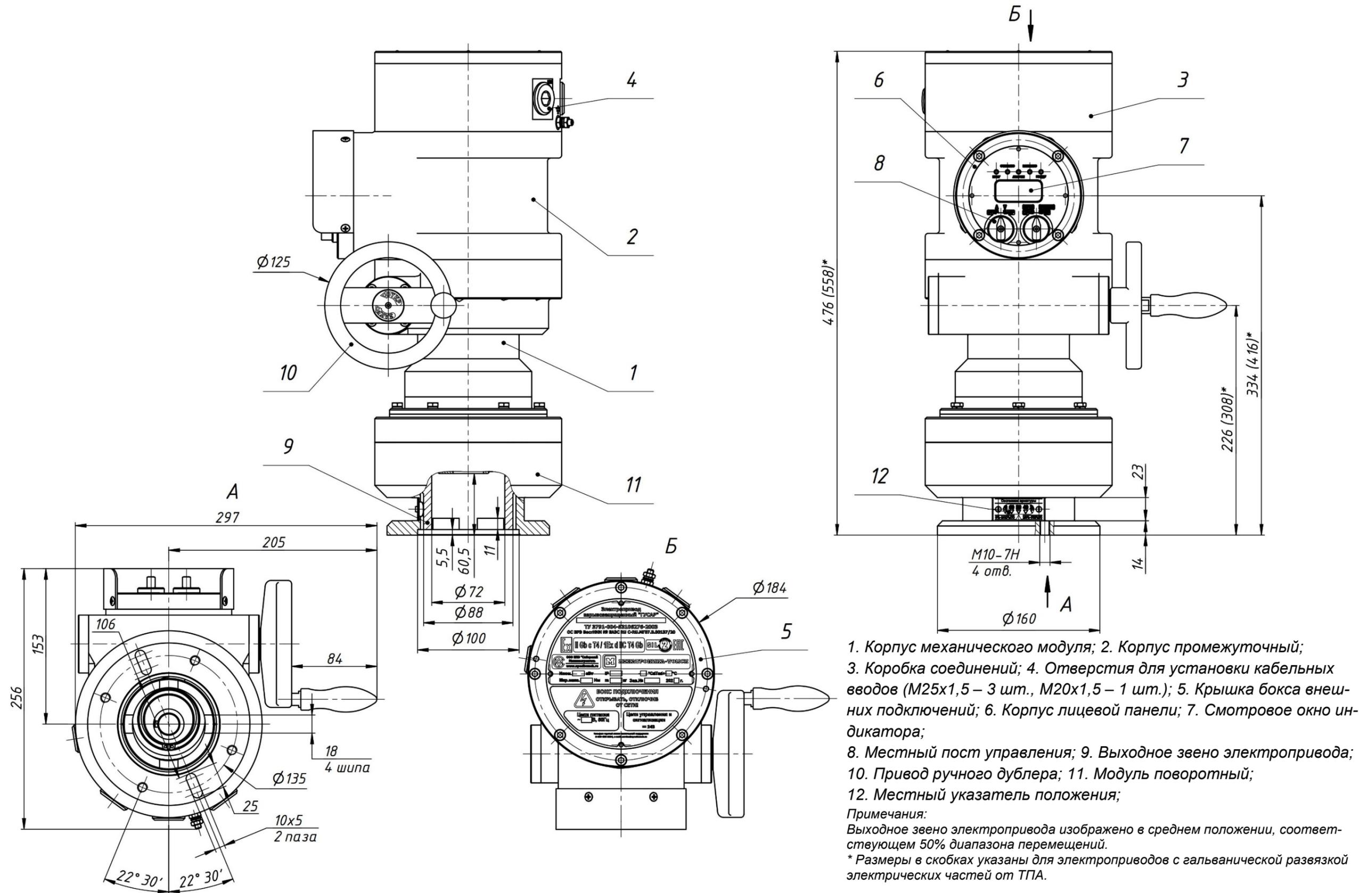
Электроприводы «ГУСАР» П.И10.100.5,0.Э33.УХЛ1 для неполноповоротной ТПА



Продолжение приложения Б

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»

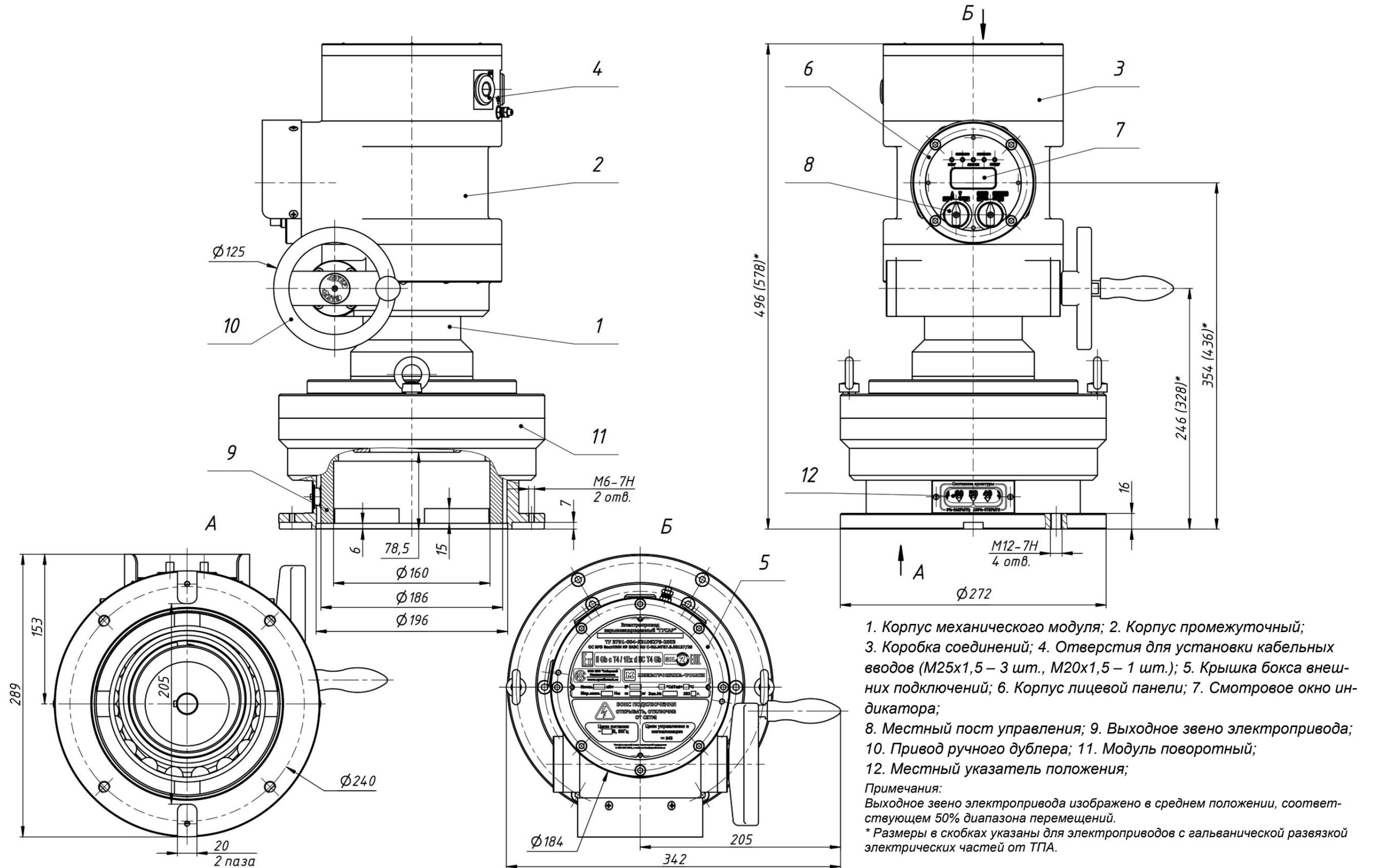
Электроприводы «ГУСАР» П.И5.800.2,5.Э33.УХЛ1 для неполноповоротной ТПА



Продолжение приложения Б

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»

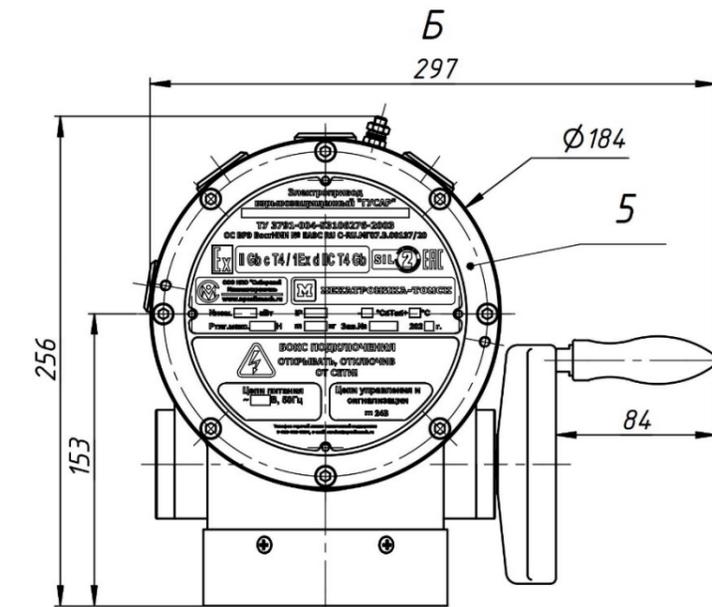
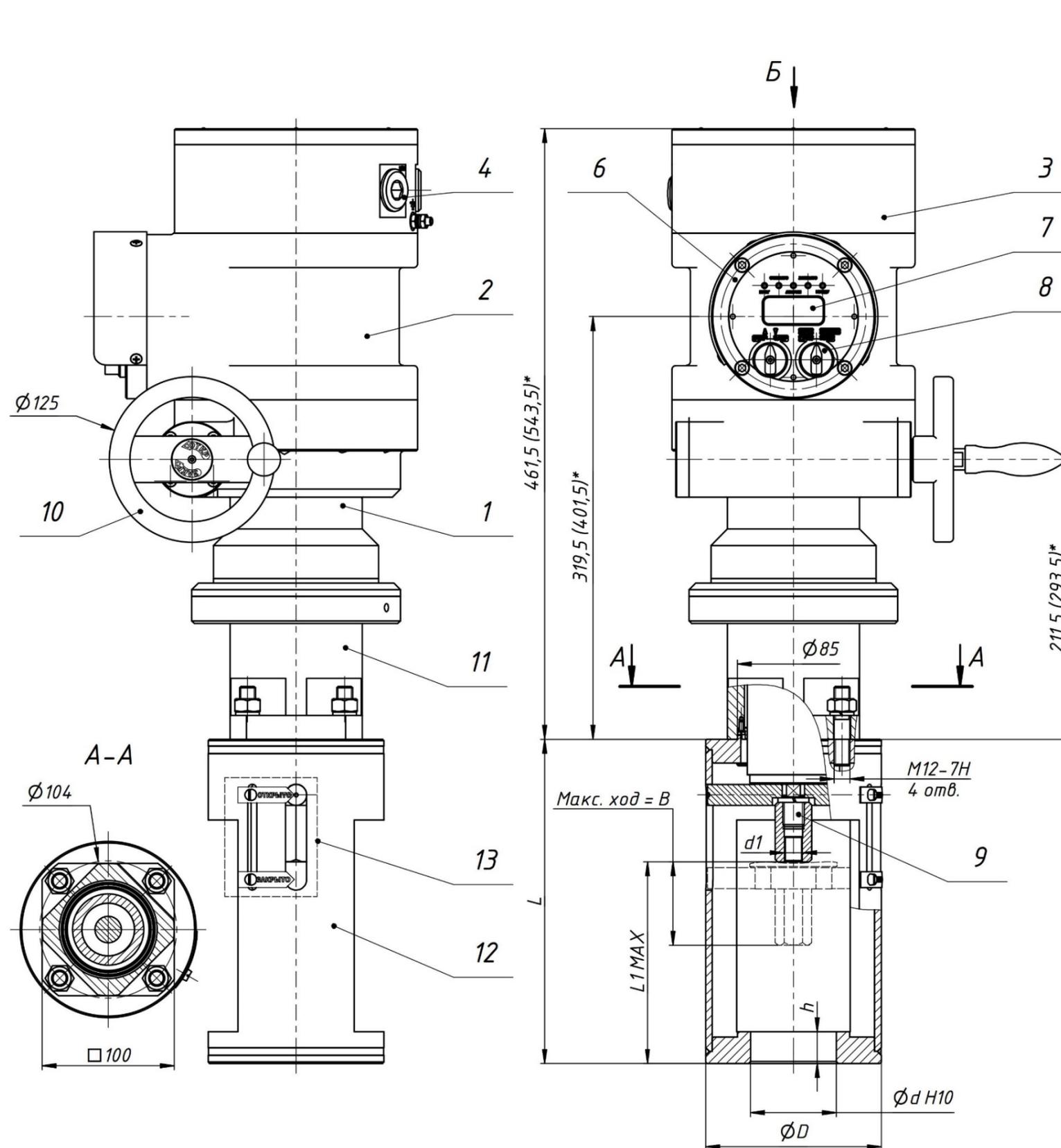
Электроприводы «ГУСАР»П.И6.1600.1,7.Э33.УХЛ1, «ГУСАР»П.И6.2000.1,3.Э33.УХЛ1 и «ГУСАР»П.И6.4000.0,65.Э33.УХЛ1 для неполноповоротной ТПА



Продолжение приложения Б

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»

Электроприводы «ГУСАР»Л.ИХ.18000.4,5.ЭЗЗ.УХЛ1 для прямоходной ТПА



| Исполнение | Размеры | | | |
|------------|-----------|-----------------|-------|--------|
| | d, мм | d1 | D, мм | B, мм |
| И1 | 45 или 65 | M10 | 133 | до 100 |
| И2 | | M12 | | |
| И3 | 65 или 85 | M14x1.5 | | |
| И4 | | M16 или M16x1.5 | | |
| И8 | 85 или 95 | M12 | 146 | |
| И9 | | M14 | | |
| И11 | | M16 или M16x1.5 | | |
| И19 | | M20 или M20x1.5 | | |

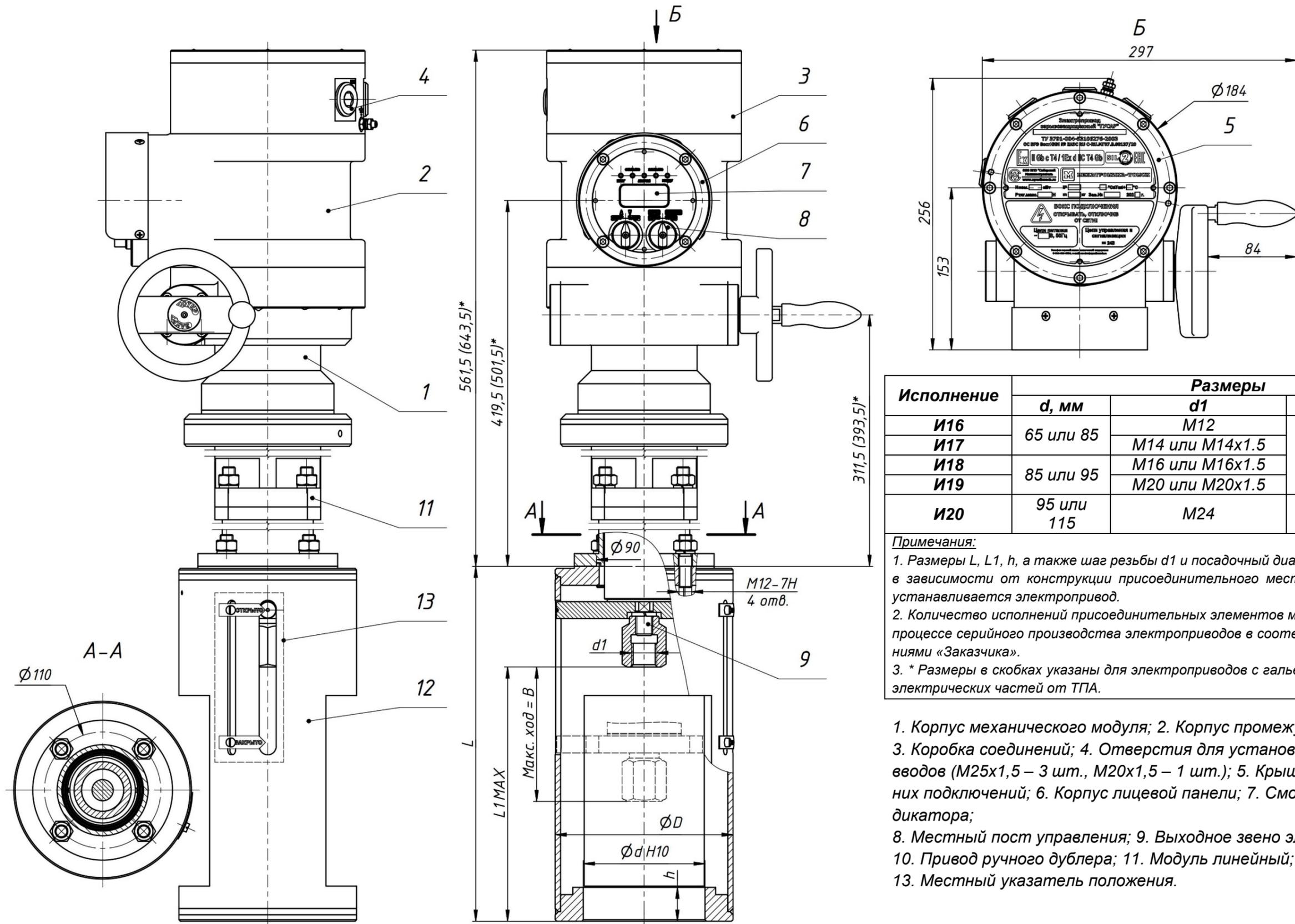
Примечания:
 1. Размеры L, L1, h, а также шаг резьбы d1 и посадочный диаметр d, уточняются в зависимости от конструкции присоединительного места ТПА, на которую устанавливается электропривод.
 2. Количество исполнений присоединительных элементов может дополняться в процессе серийного производства электроприводов в соответствии с требованиями «Заказчика».
 3. * Размеры в скобках указаны для электроприводов с гальванической развязкой электрических частей от ТПА.

1. Корпус механического модуля; 2. Корпус промежуточный;
3. Коробка соединений; 4. Отверстия для установки кабельных вводов (M25x1,5 – 3 шт., M20x1,5 – 1 шт.); 5. Крышка бокса внешних подключений; 6. Корпус лицевой панели; 7. Смотровое окно индикатора;
8. Местный пост управления; 9. Выходное звено электропривода;
10. Привод ручного дублера; 11. Модуль линейный; 12. Адаптер;
13. Местный указатель положения.

Продолжение приложения Б

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»

Электроприводы «ГУСАР»Л.ИХ.20000.4,5.ЭЗЗ.УХЛ1 для прямоходной ТПА



| Исполнение | Размеры | | | |
|------------|------------|-----------------|-------|--------|
| | d, мм | d1 | D, мм | B, мм |
| И16 | 65 или 85 | M12 | 146 | до 200 |
| И17 | | M14 или M14x1.5 | | |
| И18 | 85 или 95 | M16 или M16x1.5 | | |
| И19 | | M20 или M20x1.5 | | |
| И20 | 95 или 115 | M24 | 168 | |

Примечания:

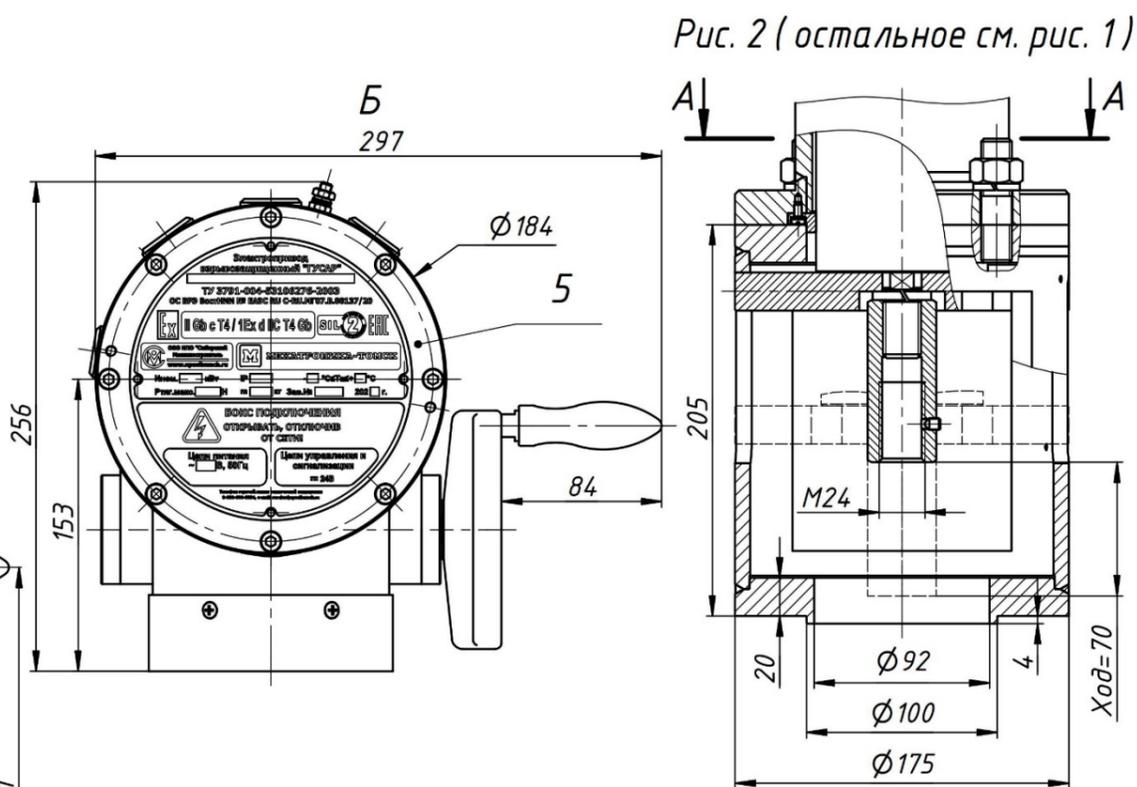
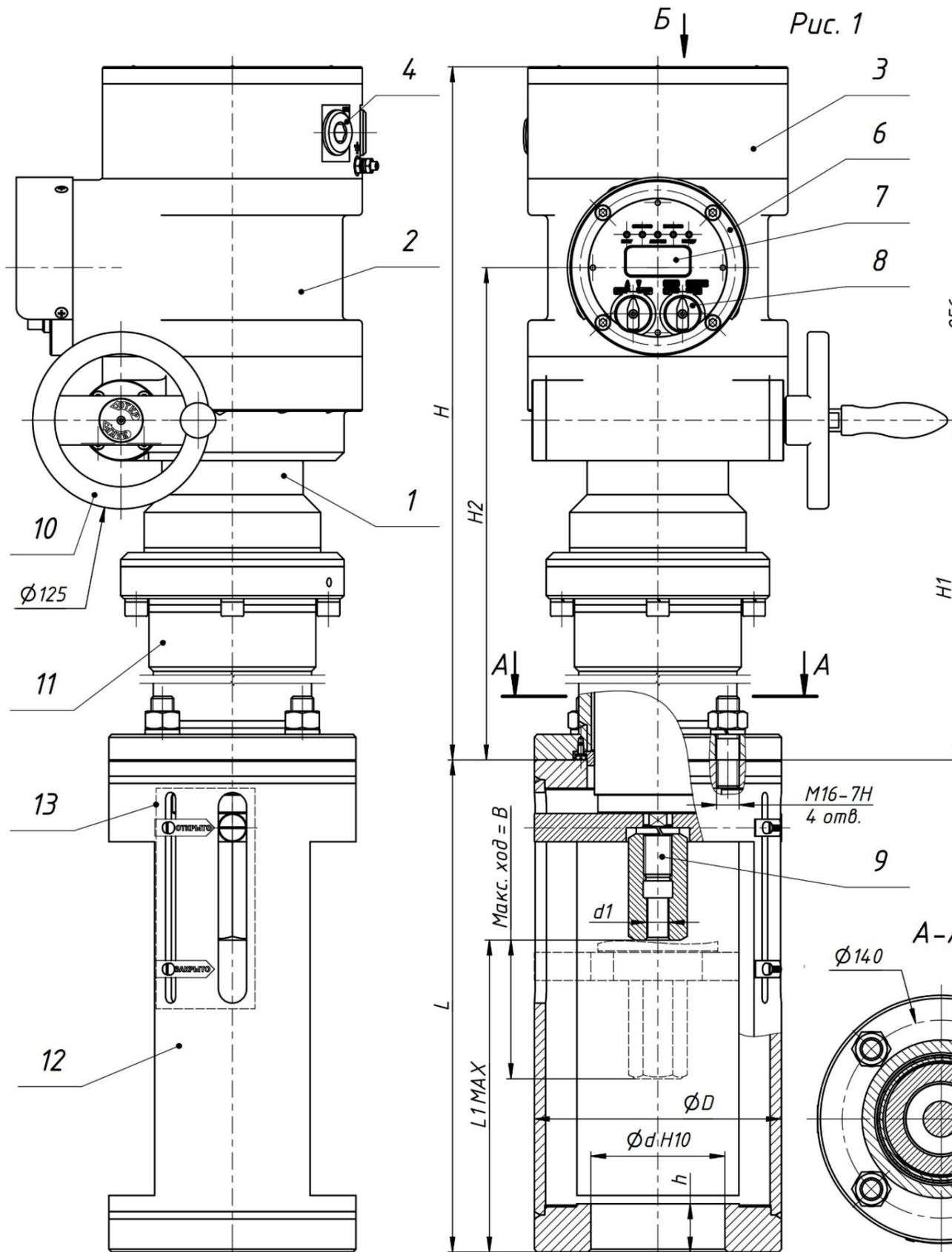
1. Размеры L, L1, h, а также шаг резьбы d1 и посадочный диаметр d, уточняются в зависимости от конструкции присоединительного места ТПА, на которую устанавливается электропривод.
2. Количество исполнений присоединительных элементов может дополняться в процессе серийного производства электроприводов в соответствии с требованиями «Заказчика».
3. * Размеры в скобках указаны для электроприводов с гальванической развязкой электрических частей от ТПА.

1. Корпус механического модуля; 2. Корпус промежуточный;
3. Коробка соединений; 4. Отверстия для установки кабельных вводов (M25x1,5 – 3 шт., M20x1,5 – 1 шт.); 5. Крышка бокса внешних подключений; 6. Корпус лицевой панели; 7. Смотровое окно индикатора;
8. Местный пост управления; 9. Выходное звено электропривода;
10. Привод ручного дублера; 11. Модуль линейный; 12. Адаптер;
13. Местный указатель положения.

Продолжение приложения Б

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электроприводов «ГУСАР»

Электроприводы «ГУСАР»Л.ИХ.40000.4,5.ЭЗЗ.УХЛ1 для прямоходной ТПА



| Исполнение | Размеры | | | | Рис. |
|------------|------------|-----------------|-------------|-------------------------|------|
| | d, мм | d1 | D, мм | B, мм | |
| И18 | 65 или 85 | M16 или M16x1.5 | 175 или 242 | до 125 или до 165 | 1 |
| И19 | 85 или 95 | M20 или M20x1.5 | | | |
| И20 | 95 или 115 | M24 | | | 2 |
| И25 | | | | | |

Примечания:

1. Размеры L, L1, h, а также шаг резьбы d1 и посадочный диаметр d, уточняются в зависимости от конструкции присоединительного места трубопроводной арматуры, на которую устанавливается электропривод.
2. Количество исполнений присоединительных элементов может дополняться в процессе серийного производства электроприводов в соответствии с требованиями «Заказчика».

Размеры для максимального хода штока B, мм:

| H, мм | 125 | | 165 | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | H1, мм | H2, мм | H, мм | H1, мм | H2, мм |
| 543,5 (625,5)* | 293,5 (375,5)* | 401,5 (483,5)* | 583,5 (665,5)* | 333,5 (415,5)* | 441,5 (523,5)* |

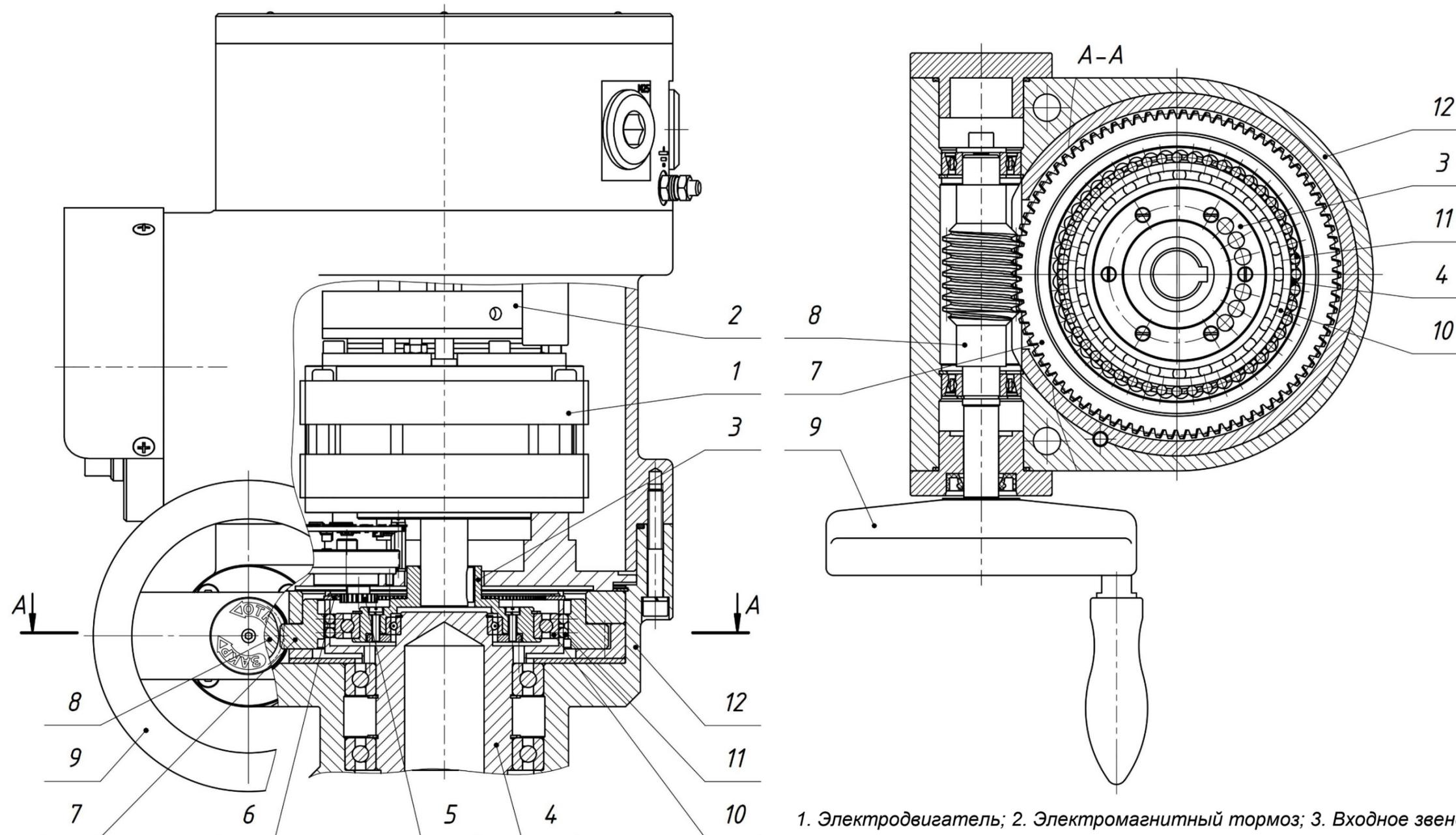
Примечание: * Размеры в скобках указаны для электроприводов с гальванической развязкой электрических частей от ТПА.

1. Корпус механического модуля; 2. Корпус промежуточный; 3. Коробка соединительная;
4. Отверстия для установки кабельных вводов (M25x1,5 – 3 шт., M20x1,5 – 1 шт.);
5. Крышка бокса внешних подключений; 6. Корпус лицевой панели; 7. Смотровое

Приложение В

Устройство электроприводов «ГУСАР»

окно индикатора; 8. Местный пост управления; 9. Выходное звено электропривода; 10. Привод ручного дублера; 11. Модуль линейный; 12. Адаптер; 13. Местный указатель положения.

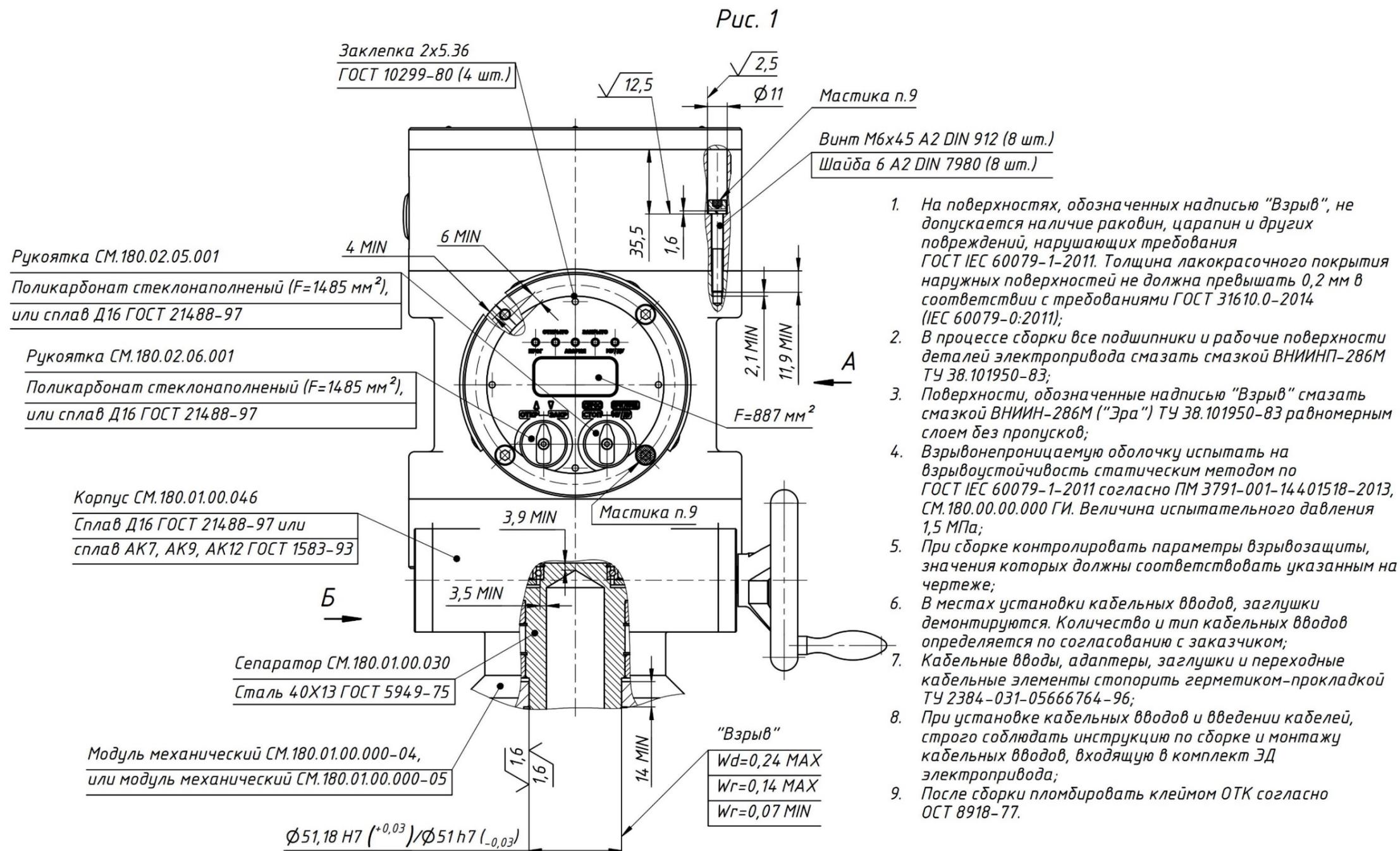


1. Электродвигатель; 2. Электромагнитный тормоз; 3. Входное звено - генератор волнового редуктора с промежуточными телами качения;
4. Выходное звено электропривода - сепаратор; 5. Шестерня датчика положения; 6. Зубчатое колесо; 7. Зубчатый венец с профильными впадинами сложной формы; 8. Червяк; 9. Маховик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

Приложение Г

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»

(Лист 1)

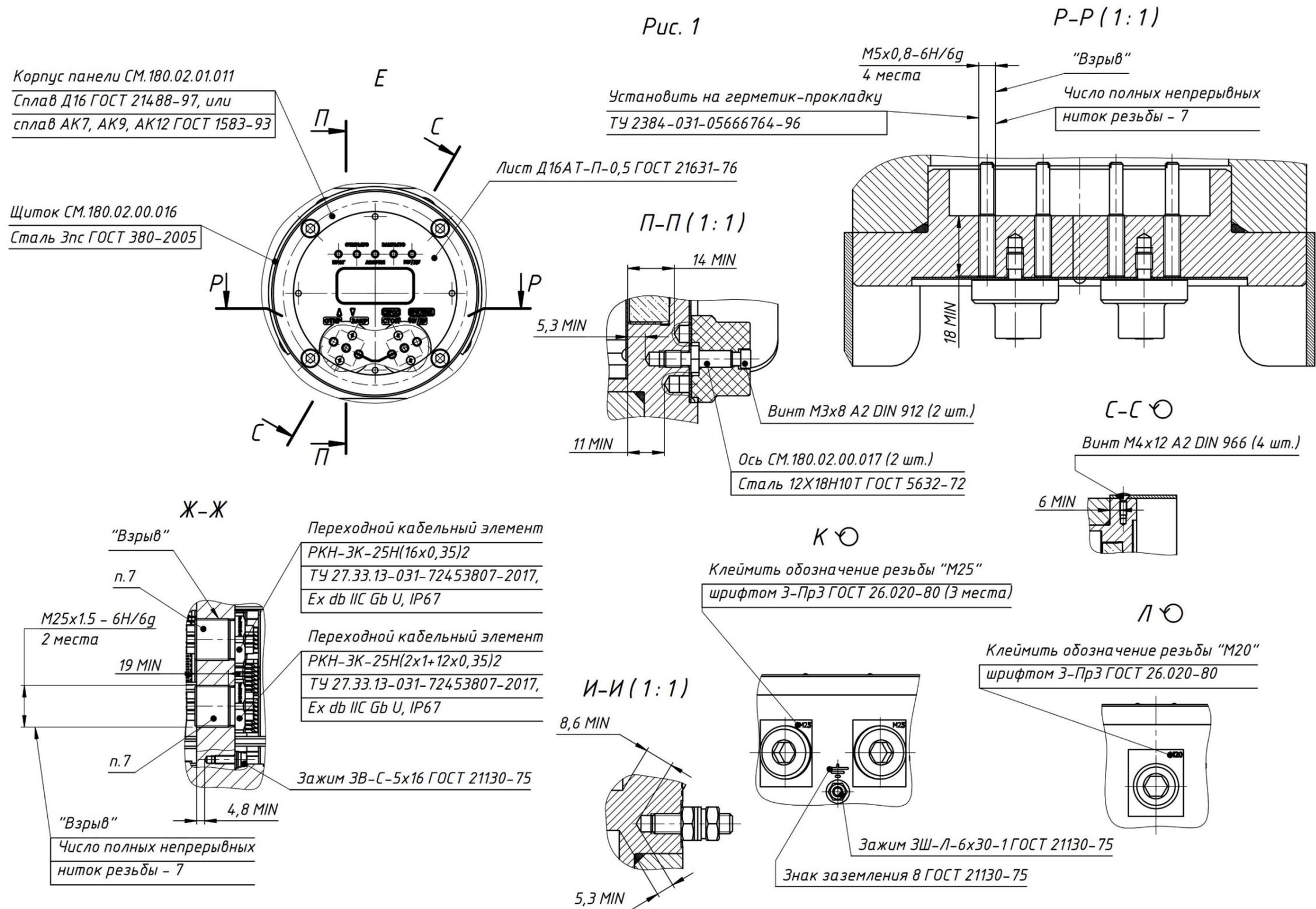


Продолжение приложения Г

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»

(Лист 4)

Рис. 1



Продолжение приложения Г

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»

(Лист 5)

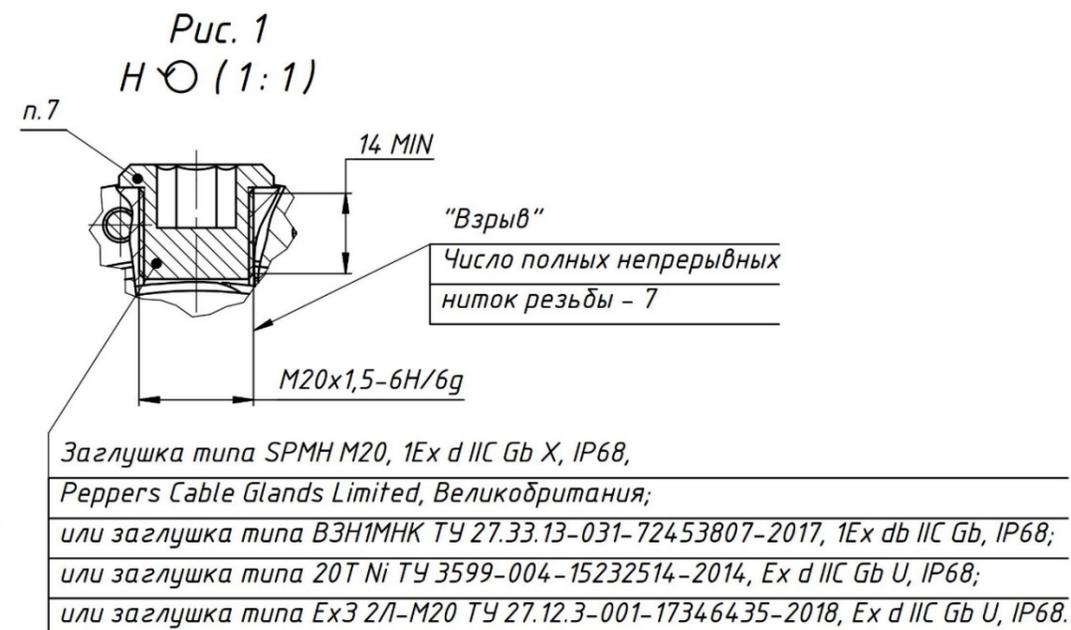
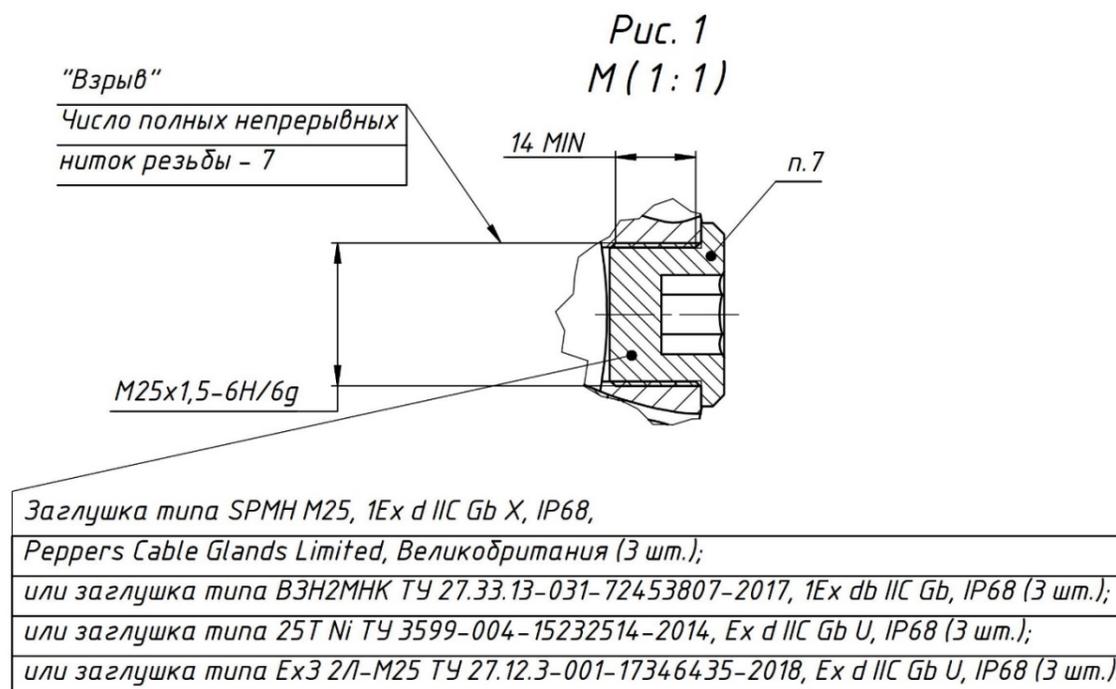
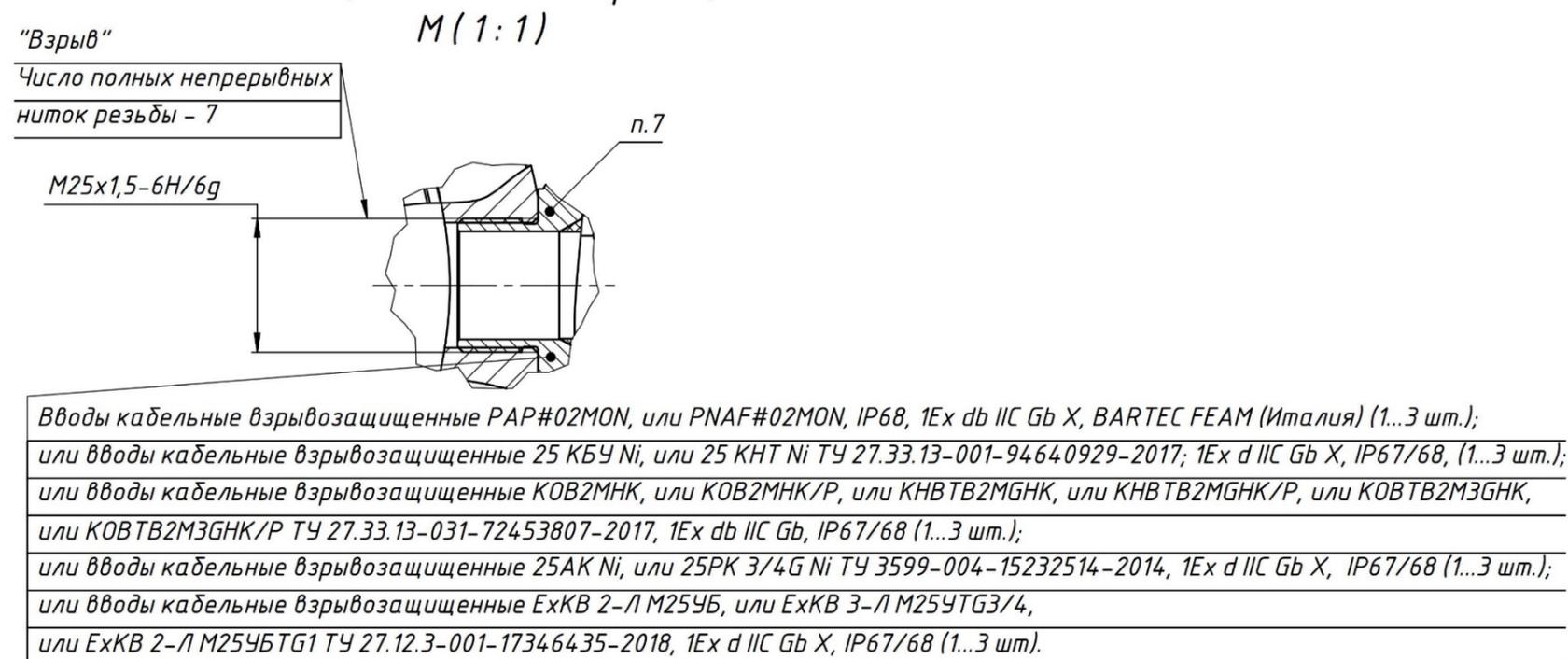


Рис. 2 (Остальное см. рис. 1)



Продолжение приложения Г

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»

(Лист 6)

Рис. 3 (Остальное см. рис. 1)

M (1:1)

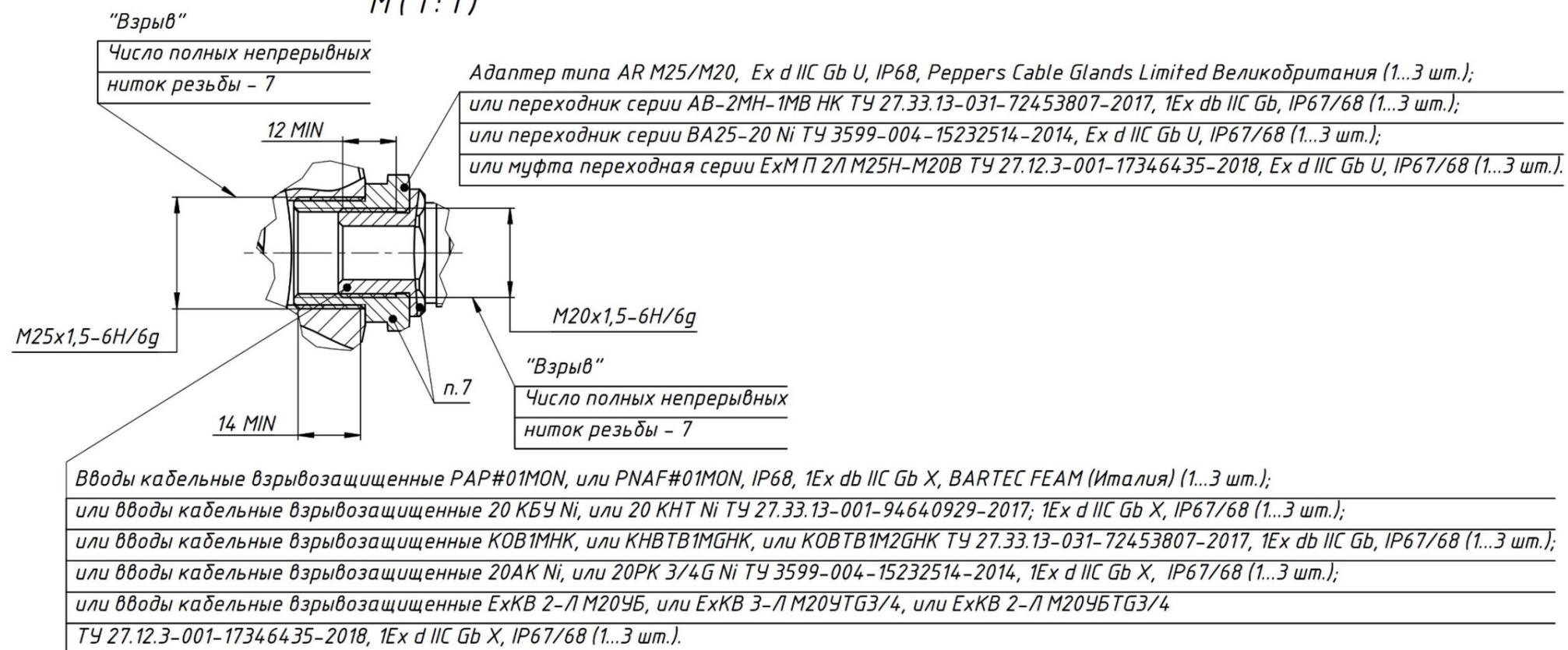
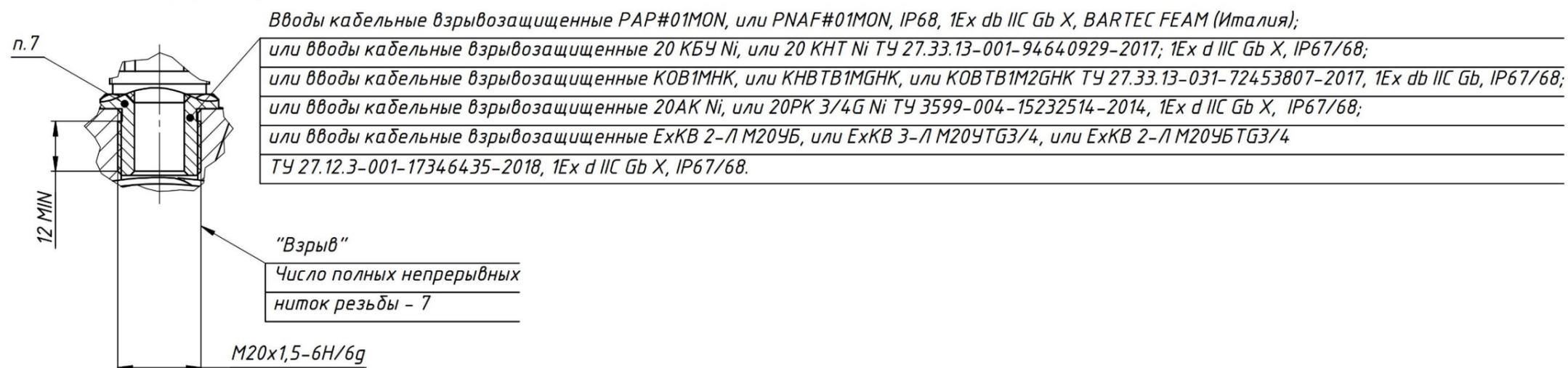


Рис. 4 (Остальное см. рис. 1)

H (1:1)



Продолжение приложения Г

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»

(Лист 7)

Рис. 5 (Остальное см. рис. 1)

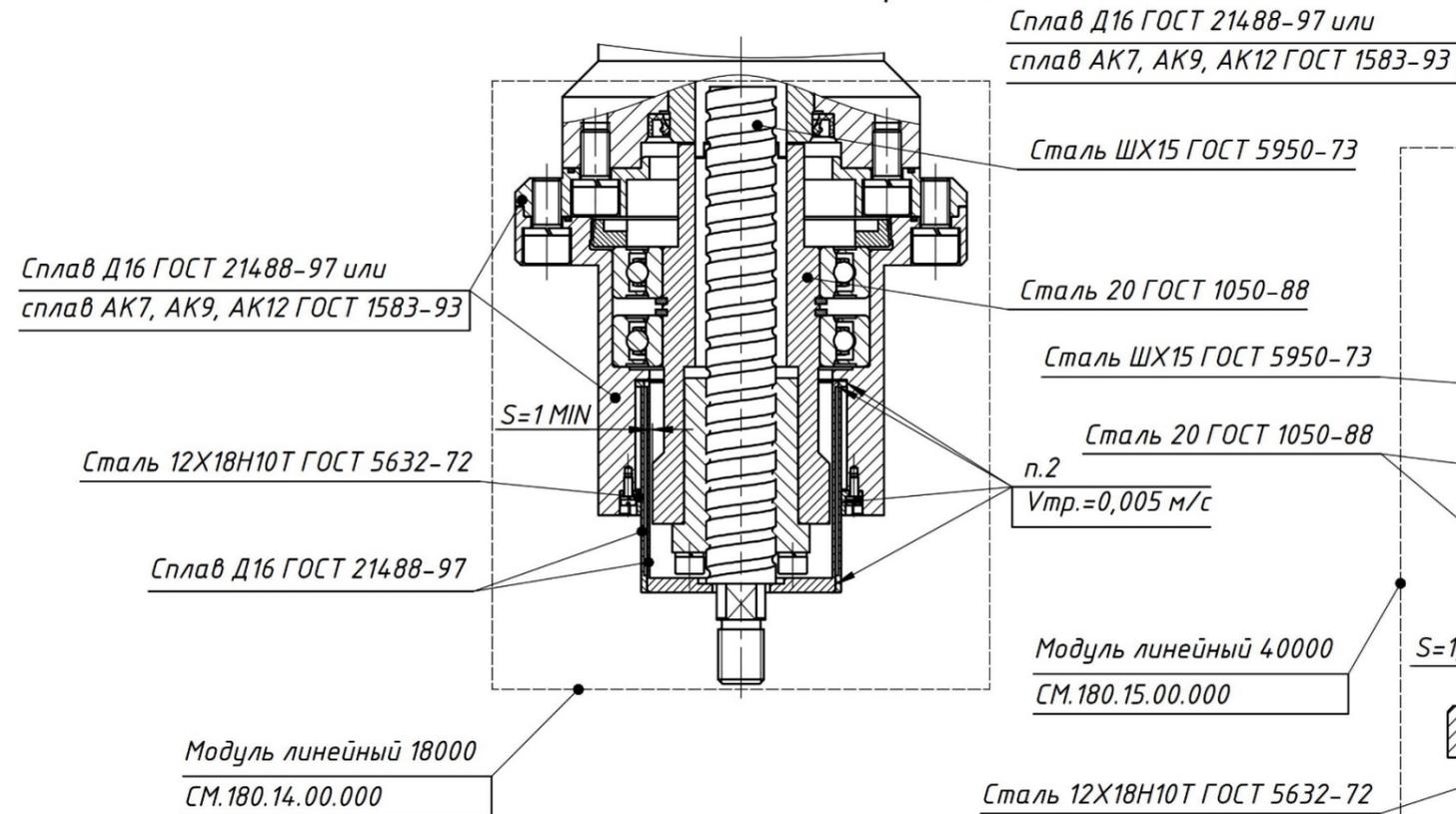


Рис. 6 (Остальное см. рис. 1)

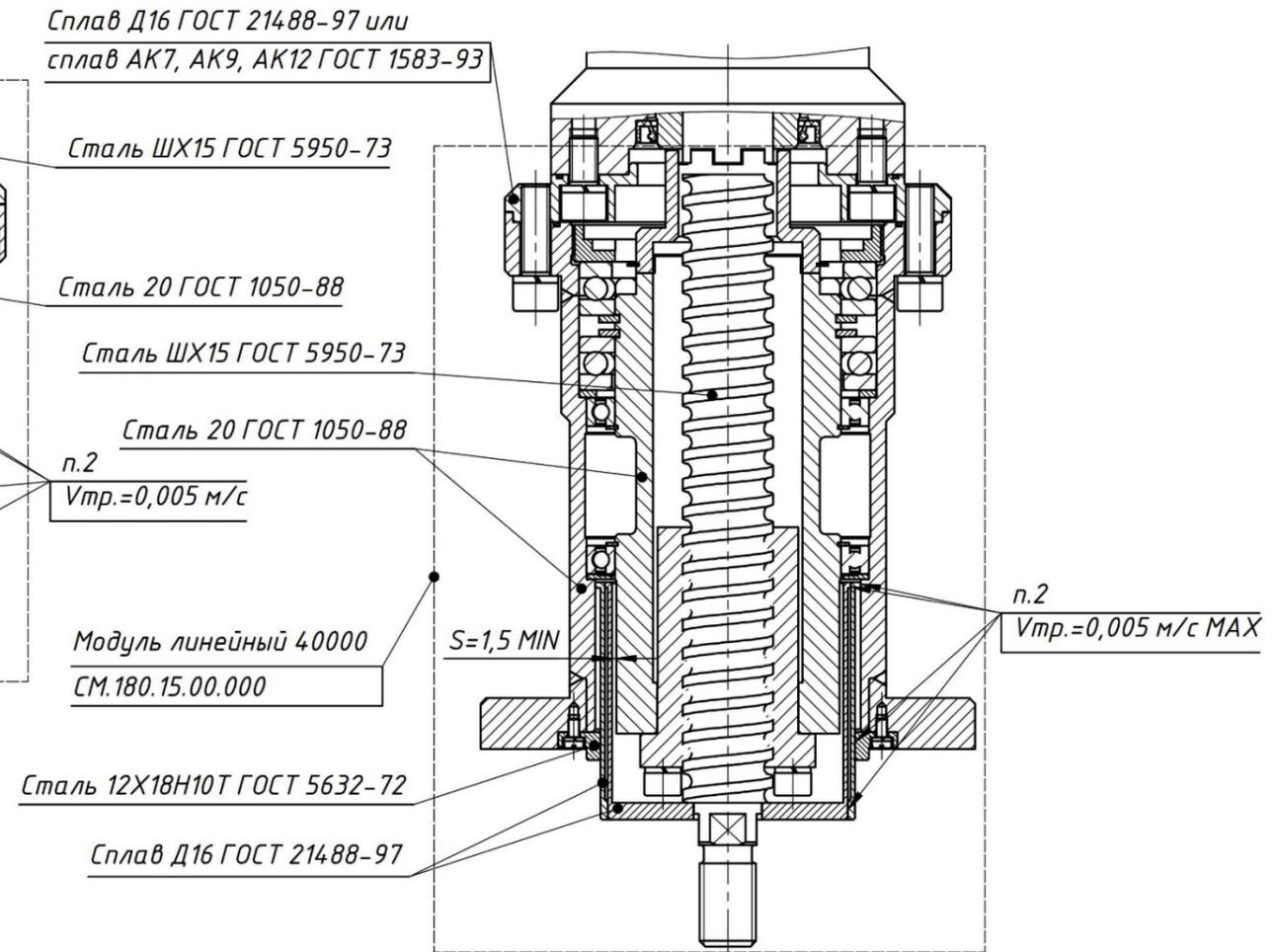


Рис. 7 (Остальное см. рис. 1)

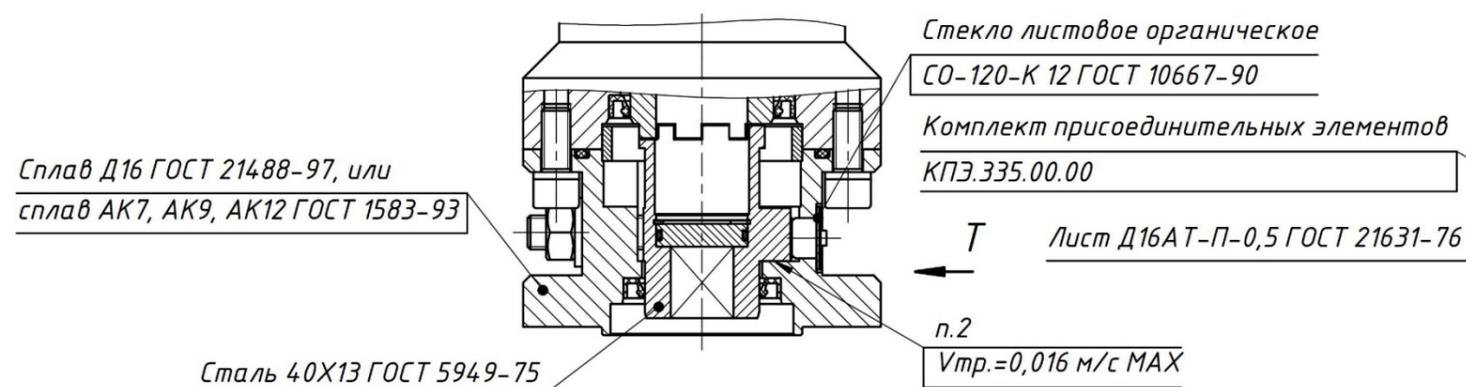
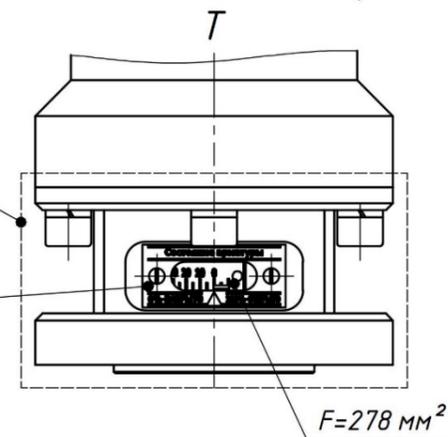


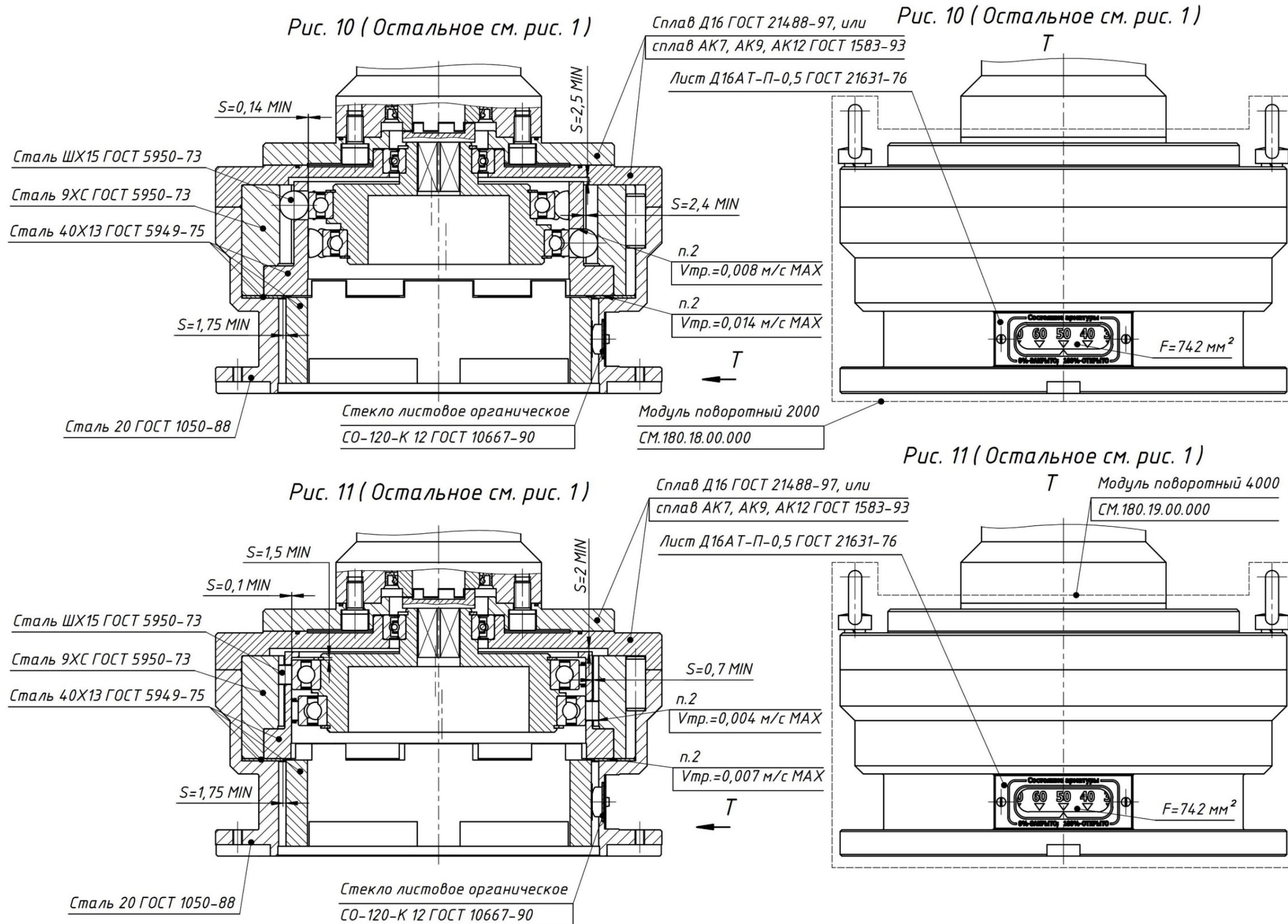
Рис. 7 (Остальное см. рис. 1)



Продолжение приложения Г

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»

(Лист 9)

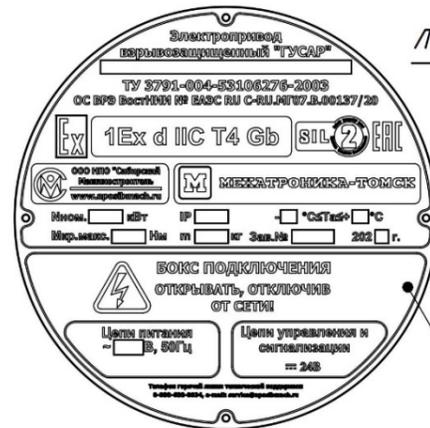


Продолжение приложения Г

Чертеж средств взрывозащиты электроприводов «ГУСАР»

(Лист 10)

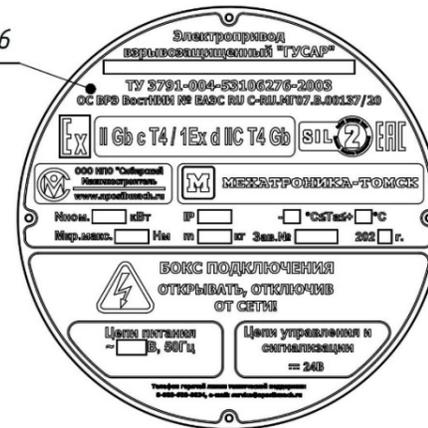
Рис. 12 (Остальное см. рис. 1)
Поз. 1
Табличка СМ.180.03.00.003



Лист Д16АТ-П-0,5 ГОСТ 21631-76

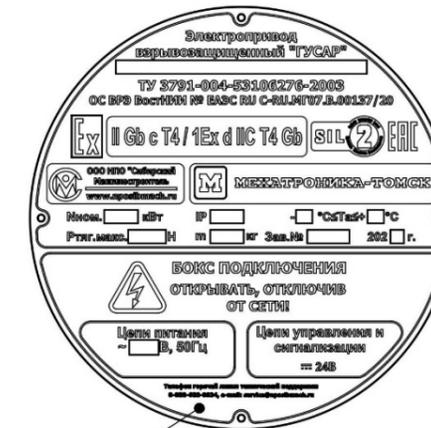
Лист Д16АТ-П-0,5 ГОСТ 21631-76

Рис. 13 (Остальное см. рис. 1, 7, 8, 9, 10, 11)
Поз. 1
Табличка СМ.180.03.00.003-01



Лист Д16АТ-П-0,5 ГОСТ 21631-76

Рис. 14 (Остальное см. рис. 1, 5, 6)
Поз. 1
Табличка СМ.180.03.00.003-02



| Наименование электропривода | Обозначение электропривода | Рис. |
|---------------------------------|----------------------------|--------|
| "ГУСАР" П.И10.100.5,0.ЭЗЗ.УХЛ1 | СМ.180.00.00.000-01 | 7, 13 |
| "ГУСАР" П.И5.800.2,5.ЭЗЗ.УХЛ1 | СМ.180.00.00.000-02 | 8, 13 |
| "ГУСАР" П.И6.1600.1,7.ЭЗЗ.УХЛ1 | СМ.180.00.00.000-03 | 9, 13 |
| "ГУСАР" В.И12.100.28.ЭЗЗ.УХЛ1 | СМ.180.00.00.000-04 | 1, 12 |
| "ГУСАР" Л.ИХ.18000.4,5.ЭЗЗ.УХЛ1 | СМ.180.00.00.000-05 | 5, 14 |
| "ГУСАР" Л.ИХ.40000.4,5.ЭЗЗ.УХЛ1 | СМ.180.00.00.000-07 | 6, 14 |
| "ГУСАР" П.И6.2000.1,3.ЭЗЗ.УХЛ1 | СМ.180.00.00.000-08 | 10, 13 |
| "ГУСАР" П.И6.4000.0,65.ЭЗЗ.УХЛ1 | СМ.180.00.00.000-09 | 11, 13 |

Приложение Д

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 | Описание |
|--|------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|---|
| Состояние процесса / А0.С-НИЕ ПРОЦЕССА | 0. АвОбщ | Аварии силовой платы | 301 | 0...65535 | Расшифровка битового поля аварий силовой платы: Бит 0: ModulFlt – аппаратная авария по превышению тока; Бит 1: OverCool – низкая температура блока; Бит 2: AnalogFI – неверное значение аналогового токового входа; Бит 3: OverCurU – превышение тока по фазе U; Бит 4: OverCurV – превышение тока по фазе V; Бит 5: OverCurW –превышение тока по фазе W; Бит 6: CanFault – нет связи между какими-либо модулями; Бит 7: OverHeat – перегрев блока; Бит 8: OverTorq – превышение момента на валу двигателя; Бит 9: I2tFlt – авария, возникающая при длительном действии тока выше номинального значения; Бит 10: EepromFI – нет связи с микросхемой памяти eeprom; Бит 11: No Move – отсутствует движение выходного звена при работающем двигателе. Бит 12: SumSqrs – некорректная работа датчика положения |
| | 1. АвНапр | Аварии по напряжению | 121 | 0...127 | Расшифровка битового поля аварий по напряжению: Бит 0: OverUin – превышение входного напряжения; Бит 1: UnderUin – низкое входное напряжение; Бит 2: OverUdc – превышение выпрямленного напряжения; Бит 3: UnderUdc – низкое выпрямленное напряжение; Бит 4: Break_L1 – обрыв по фазе U; Бит 5: Break_L2 – обрыв по фазе V; Бит 6: Break_L3 – обрыв по фазе W. |
| | 2.СТМод | Статус блока | 122 | 0...65535 | Расшифровка битового поля статусов блока: Бит 0: Fault – авария; Бит 1: PwmON – индикация работы ШИМ; Бит 2: Upor – режим упора (превышение заданного момента); Бит 3: Heating – нагрев блока; Бит 4: power_Of – пропало питание; Бит 5: Conn MB – связь по интерфейсам RS-485 или USB; Бит 6: Conn CAN – связь между модулями внутри блока; Бит 8: closing – закрывается; Бит 9: opening – открывается; Бит 10: ready – готовность; Бит 11: MultTurn – многооборотный; Бит 12: PartTurn – неполноповоротный; Бит 13: Linear – линейный. Бит 14: TestPass– тестирование частичным ходом завершилось успешно; Бит 15: TestFail– тестирование частичным ходом завершилось не успешно. |

| Название группы / отображение на МПУ | Отображение параметра на МПУ | Название параметра | Номер регистра Modbus, dec | Диапазон значений | Описание |
|--|------------------------------|--|----------------------------|---|--|
| | 3.СТСенс | Статус датчика положения | 126 | 0...65535 | Расшифровка битового поля статусов датчика: Бит 0: CLOSED Z – привод находится в зоне «ЗАКРЫТО»; Бит 1: OPENED Z – привод находится в зоне «ОТКРЫТО»; Бит 2: CLOSEDac – привод доехал до заданного положения «ЗАКРЫТО» с точностью 0,1%; Бит 3: OPENDac – привод доехал до заданного положения «ОТКРЫТО» с точностью 0,1%; Бит 4: CALIB_CL – откалибровано положение «ЗАКРЫТО»; Бит 5: CALIB_OP – откалибровано положение «ОТКРЫТО»; Бит 6: CALIBRAT – привод откалиброван; Бит 8: FAULT – авария датчика; Бит 9: HEATING – нагрев датчика; Бит 10: EepRead – все данные Eeprom прочтены; |
| | 4.Напряж | Входное напряжение | 114 | 0...65535 (0,0...6553,5 В) | Текущее входное напряжение. |
| | 5.Скорос | Текущая скорость вращения | 116 | -32750 ... 32750, об/мин | Текущая скорость вращения вала двигателя. |
| | 6.Ток | Текущий ток мотора | 118 | -32750 ... 32750 (-327,50...327,50, А) | Текущий ток двигателя. |
| | 7.Момент | Момент | 115 | -32750 ... 32750 (-3275,0... 3275,0,Н·м) | Текущий момент на валу выходного звена блока. |
| | 8.Пл1000 | Положение 0 - 1000 | 123 | 0...1000 (0,0...100,0, %) | Текущее положение выходного звена 0 - 1000. |
| | 9.Пл 100 | Положение 0 - 100 | 1026 | 0...100, % | Текущее положение выходного звена 0 – 100. |
| | 10.АбсПл | Абсолютное положение | 1028 | 0...1677216 | Абсолютное положение, метки энкодера. |
| Состояние устройства / А1.С-НИЕ УСТРОЙСТВ | 0.ТмпМод | Температура радиатора | 117 | -32750 ... 32750, °С | Показания датчиков температур всех модулей. |
| | 1.ТмпСен | Температура датчика положения | 305 | -32750 ... 32750, °С | |
| | 2.ТмпИнд | Температура индикатора | 401 | -32750 ... 32750, °С | |
| | 3.Время | Время работы при вкл-ном питании | 416 | 0... 4294967295 | Время работы ШИМ: Бит 4-9: секунды Бит 10-15: минуты Бит 16-20: часы |
| | 4.Мтчсы | Моточасы | 417 | 0... 4294967295 (0,00...42949672,95) | Отображение времени работы ШИМ в промежутке большем, чем часы: Бит 0-4: день месяца Бит 5-8: месяц Бит 9-15: год |
| | 5.Пробг | Пробег (количество циклов) | 418 | 0... 4294967295 | Количество полных циклов работы, совершенных электроприводом. |
| Информация об устройстве / А2.ИНФОР УСТРОЙСТ | 0.НБлока | Серийный номер блока | 419 | 0...65535 | Серийный номер блока |
| | 1.НМодул | Серийный номер силового модуля | 120 | 0...65535 | Серийные номера модулей |
| | 2.НИндик | Серийный номер индикатора | 402 | 0...65535 | |
| | 3.НСенср | Серийный номер датчика положения | 304 | 0...65535 | |
| | 4.НПОМод | Номер ПО силового модуля | 119 | 0...65535 | Версии программного обеспечения каждого модуля |
| | 5.НПОИнд | Номер ПО индикатора | 403 | 0...65535 | |
| 6.НПОСен | Номер ПО датчика положение | 303 | 0...65535 | | |
| Настройка моментов / В0.НАСТР МОМЕНТОВ | 0. МстЗак | Момент на движение при закрытии в начальной зоне Открыто | 281 | 0 ...1000 (0,0...100,0, %) | Заданный момент на движение в зоне «Открыто» при движении в сторону ЗАКРЫТО в % от максимального момента (М1, рис. 2). |

| Название группы / отображение на МПУ | Отображение параметра на МПУ | Название параметра | Номер регистра Modbus, dec | Диапазон значений | Описание |
|---|------------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|---|
| | 1.МсрЗак | Момент на движение при закрытии между Закрыто и Открыто | 282 | 0 ... 1000 (0,0...100,0, %) | Заданный момент на движение при закрытии между ЗАКРЫТО и ОТКРЫТО в % от максимального момента (М2, рис. 2). |
| | 2.МкнЗак | Момент на движение при закрытии в конечной зоне Закрыто | 283 | 0 ... 1000 (0,0...100,0, %) | Заданный момент на движение в зоне «Закрыто» при движении в сторону ЗАКРЫТО в % от максимального момента (М3, рис. 2). |
| | 3.МстОтк | Момент на движение при открытии в начальной зоне Закрыто | 284 | 0 ... 1000 (0,0...100,0, %) | Заданный момент на движение в зоне «Закрыто» при движении в сторону ОТКРЫТО в % от максимального момента (М6, рис. 2). |
| | 4.МсрОтк | Момент на движение при открытии между Закрыто и Открыто | 285 | 0 ... 1000 (0,0...100,0, %) | Заданный момент на движение при открытии между ЗАКРЫТО и ОТКРЫТО в % от максимального момента (М5, рис. 2). |
| | 5.МкнОтк | Момент на движение при открытии в конечной зоне Открыто | 286 | 0 ... 1000 (0,0...100,0, %) | Заданный момент на движение в зоне «Открыто» при движении в сторону ОТКРЫТО в % от максимального момента (М4, рис. 2). |
| | 6.ЗджМом | Задержка по превышению момента (время упора) | 287 | 5...65535 (0,05...655,35, с) | Задержка превышения заданного момента, по истечению этой задержки выставится авария превышения момента. |
| | 7.Здж_СТ | Время при пуске с большими моментами | 288 | 0...65535 (0,00...655,35, с) | Задержка превышения заданного момента при пуске двигателя, в течении этой задержки авария превышения момента не будет срабатывать. |
| | 8.ЗджОСТ | 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.ШИМвкл | Задержка старта ШИМ | 290 | 0 ... 1000 (0,00...10,00, с) | Задержка включения ШИМа после включения тормоза. |
| | 10.ЗджШИМ | Задержка остановки ШИМ | 291 | 0 ... 1000 (0,00...10,00, с) | Задержка на выключение ШИМа. |
| | 11.ЗджТрм | Задержка наброса тормоза | 292 | 0 ... 1000 (0,00...10,00, с) | Задержка на выключение тормоза. |
| Общие настройки/ В1.НАСТР ОБЩИЕ | 0. Зона | Зона для открыто и закрыто | 306 | 0 ... 5000 (0,00...50,00, %) | Зона «Открыто» и зона «Закрыто» (Х3, рис. 2). |
| | 1.Оборот | Количество оборотов для калибровки | 307 | 0...65535 (0,00...655,35, об) | Количество оборотов калибровки для команд 6 и 7 в D0.1. |
| | 2.ЧстОбн | Частота обновления индикатора | 404 | 0...65535 | Частота обновления строчек на индикаторе. |
| | 3.Дистан | Выбор дистанционного управления | 256 | 0...4 | Выбор дистанционного интерфейса, формат dec: 0 – DISCRETE, дискретный интерфейс; 1 – MODBUS, протокол Modbus RTU по интерфейсам: RS-485 или USB; 2 – ANALOG, аналоговый интерфейс 4...20 mA; 3 – PID REG, ПИД-регулирование по аналоговому интерфейсу; 4 – NONE, без дистанционного управления. |
| Настройка интерфейса ModBus / В2.НАСТР MOD-BUS | 0. ID MB | ID устройства в сети Modbus | 277 | 0...200 | Настройка идентификатора для протокола Modbus RTU |
| | 1. BR MB | 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. |

| Название группы / отображение на МПУ | Отображение параметра на МПУ | Название параметра | Номер регистра Modbus, dec | Диапазон значений | Описание |
|---|------------------------------|---|----------------------------|----------------------------------|--|
| | 2.ЧетнМВ | Четность | 278 | 0 ... 2 | Выбор четности для интерфейса RS-485, формат dec: 0 – NONE, без четности; 1 – EVEN, четный; 2 – ODD, нечетный. |
| Настройка дискретного интерфейса / В3.НАСТР ДИСКРЕТ | 0.ДВХОД | Статус дискретных входов | 110 | 0...15 | Расшифровка битового поля состояния дискретных входов: Бит 0: STOP – команда Стоп; Бит 1: CLOSE – команда Закрыть; Бит 2: OPEN – команда Открыть; Бит 3: RESET – команда Сброс защит. |
| | 1.ДВЫХД | Статус дискретных выходов | 111 | 0...63 | Расшифровка битового поля статусов датчика положения: Бит 0: FAULT – авария; Бит 1: CLOSED – закрыто; Бит 2: OPENED – открыто; Бит 3: MU_DU – дистанционное управление; Бит 4: PROG1 – программируемый выход 1 Бит 5: PROG2 – программируемый выход 2. |
| | 2.Инв_Вх | Инверсия дискретных входов | 112 | 0...15 | Аналогично параметру В3.0 |
| | 3.ИнвВых | Инверсия дискретных выходов | 113 | 0...63 | Аналогично параметру В3.1 |
| | 4.Сигнал | Типа сигнала: импульсный или дискретный | 413 | 0...1 | Выбор типа подачи сигнала на дискретные входы, формат dec: 0 – POTENT-L - потенциальный режим; 1 – IMPULSE - импульсный режим; |
| | 5.DOUT5 | Программируемый выход DOut5 | 279 | 0...14 | Выбор режима работы программируемого выхода, формат dec: Бит 0: Not Used – не используется; Бит 1: Fault – авария (любая); Бит 2: Pwm – индикация работы ШИМ; Бит 3: Closed – индикация нахождения в закрытой зоне; Бит 4: Opened – индикация нахождения в открытой зоне; Бит 5: DU – индикация включенного ДУ; Бит 6: closing – закрытие; Бит 7: opening – открытие; Бит 8: BlckFlt – индикация аварии OverTorque; Бит 9: AnlgFlt – индикация аварии AnalogFault; Бит 10: TestNo – частичный тест прошел неуспешно; Бит 11: TestRun – частичный тест в процессе; Бит 12: Current – индикация аварии OverCurr (в любой из фаз); Бит 13: Voltage – индикация аварии по напряжению; Бит 14: EqualPs – индикация соответствия текущей позиции заданной. |
| | 6.DOUT6 | Программируемый выход DOut6 | 280 | 0...14 | Аналогично параметру В3.5 |
| Настройка аналогового интерфейса / В4.НАСТР АНАЛОГ | 0.ТФилт | Постоянная времени фильтра АЦП | 293 | 0...65535 (0,000...65,535, с) | Постоянная времени для расчета фильтра АЦП. |
| | 1.Инверс | Инверсия АЦП – 4...20 / 20...4 | 294 | 0...1 | Выбор режима АЦП, формат dec: 0 – 4_20mA, прямой режим; 1 – 20_4mA, инверсный режим. |
| | 2.DeadZn | Зона нечувствительности для регулирования | 295 | 0...1000 (0,0...100,0, %) | Зона нечувствительности, в которой не происходит регулирования. |

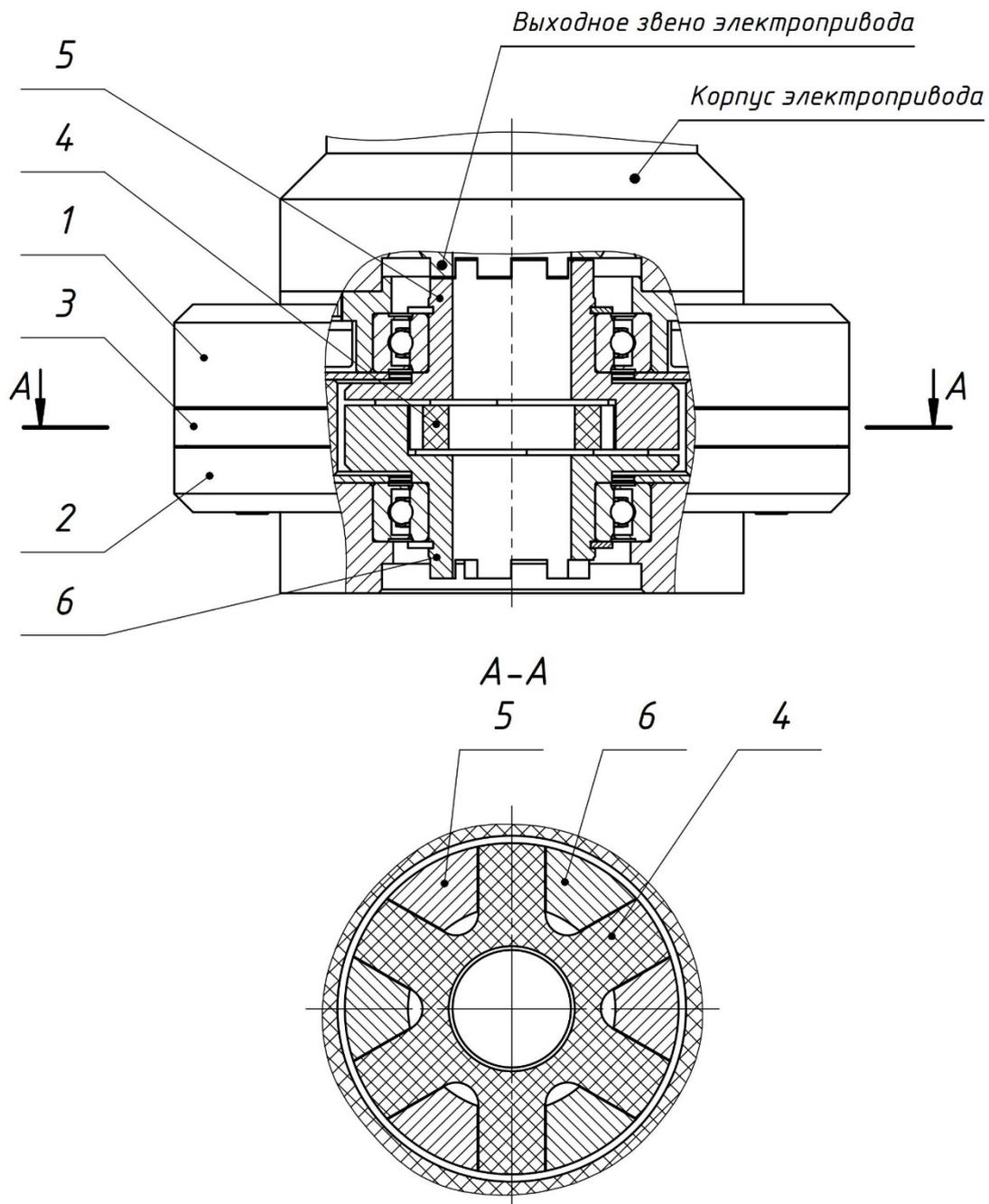
| Название группы / отображение на МПУ | Отображение параметра на МПУ | Название параметра | Номер регистра Modbus, dec | Диапазон значений | Описание |
|---|------------------------------|---|----------------------------|--|---|
| | 3.РежРег | Режим регулирования | 296 | 0...1 | Выбор режима регулирования формат dec: 0 – STOP, с остановкой ШИМ в зоне нечувствительности; 1 – NON STOP, без остановки ШИМ. |
| | 4.УрАЦП | Уровень сигнала на входе АЦП | 297 | 0...65535 | Уровень сигнала АЦП аналогового входа. |
| | 5.Вх Ток | Ток аналогового входа | 298 | -32750...32750 (-32,750...32,750, мА) | Значение тока аналогового входа в формате 4...20. |
| | 6.УрЦАП | Уровень сигнала на выходе ЦАП | 299 | 0...65535 | Уровень сигнала ЦАП аналогового выхода. |
| | 7.ВыхТок | Ток аналогового выхода | 300 | 0...30000 (0,000...30,000, мА) | Значение тока аналогового выхода в формате 4...20. |
| Программируемый вход / В5.НАСТР ВХОД 4 | 0.Вход 4 | Выбор режима программного входа | 130 | 0...8 | Выбор режима работы программируемого входа DIN4, формат dec: 0 - RES_MODE – сброс аварий 1 - OPENMODE – экстренная команда открыть 2 - CLOSMODE – экстренная команда закрыть 3 - STOPMODE – экстренная команда стоп 4 - POS_MODE – экстренная команда "перейти в заданное положение" 5 - TESTMODE – режим тестирования частичным ходом 6 - DISC_MDB – переключение источника команд между Дискретными входами и Modbus 7 - DISC_ANL – переключение источника команд между Дискретными входами и Аналоговыми 8 - MDB_ANL – переключение источника команд между Modbus и Аналоговыми входами |
| | 1.Вх4Поз | 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.ЗджDIN | Задержка на срабатывание дискретных входов | 133 | 0...100 (0,0...10,0, с) | Задержка на срабатывание дискретных входов. |
| Общие аварии / С0.ОБЩИЕ АВАРИИ | 0.Аварии | Разрешение защит | 510 | 16383 | Расшифровка битового разрешения защит: Бит 0: Low Temp – низкая температура блока; Бит 1: AnalogFI – неверное значение аналогового токового входа; Бит 2: OverHeat – перегрев блока; Бит 3: OverTorq – превышение момента на валу двигателя; Бит 4: I2tFit – авария, возникающая при длительном действии тока выше номинального значения; Бит 5: EEPROMFI – нет связи с микросхемой памяти eeprom; Бит 6: No Move – отсутствует движение выходного звена при работающем двигателе; Бит 7: OverUin – превышение входного напряжения; Бит 8: UnderUin – низкое входное напряжение; Бит 9: OverUdc – превышение выпрямленного напряжения; Бит 10: UnderUdc – низкое выпрямленное напряжение ; Бит 11: Break_L1 – обрыв по фазе U; Бит 12: Break_L2 – обрыв по фазе V; Бит 13: Break_L3 – обрыв по фазе W; |
| | 1.ЗджНДв | Задержка на НетДвижения | 511 | 1...1000 (0,1...100,0, с) | Задержка на НетДвижения. |
| Аварии по температуре / С1.ТЕМП АВАРИЙ | 0.ВысТмп | Уровень перегрева | 500 | 0...150, °С | Уставка верхнего предела температуры |
| | 1.НизТмп | Уровень переохлаждения | 501 | -60...100, °С | Уставка нижнего предела температуры |

| Название группы / отображение на МПУ | Отображение параметра на МПУ | Название параметра | Номер регистра Modbus, dec | Диапазон значений | Описание |
|---|------------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|--|
| | 2.ЗджВыс | Задержка на перегрев | 502 | 10...2000 (1,0...200,0, с) | Задержка срабатывания аварии перегрева. |
| | 3.ЗджНиз | Задержка на переохлаждение | 503 | 10...2000 (1,0...200,0, с) | Задержка срабатывания аварии низкой температуры. |
| Аварии по входному напряжению / С2.ВХОД НАПРЯЖ | 0.ВерхУр | Верхний уровень | 14 | 0...5000 (0,0...500,0, В) | Уставка верхнего предела входного напряжения. |
| | 1.НижнУр | Нижний уровень | 15 | 0...5000 (0,0...500,0, В) | Уставка нижнего предела входного напряжения. |
| | 2.ЗджВыс | Задержка на высокое напряжение | 504 | 1...2000 (0,01..20,00, с) | Задержка срабатывания аварии превышения входного напряжения. |
| | 3.ЗджНиз | Задержка на низкое напряжение | 505 | 1...2000 (0,01..20,00, с) | Задержка срабатывания аварии низкого входного напряжения. |
| Аварии по выпрямленному напряжению / С3.ВЫПР НАПРЯЖ | 0.ВерхУр | Верхний уровень | 506 | 0...10000 (0,0...1000,0) | Уставка верхнего предела напряжения звена пост. тока. |
| | 1.НижнУр | Нижний уровень | 507 | 0...5000 (0,0...500,0) | Уставка нижнего предела напряжения звена пост. тока. |
| | 2.ЗджВыс | Задержка на высокое напряжение | 508 | 1...2000 (0,01..20,00, с) | Задержка срабатывания аварии превышения напряжения в звене постоянного тока. |
| | 3.ЗджНиз | Задержка на низкое напряжение | 509 | 1...2000 (0,01..20,00, с) | Задержка срабатывания аварии низкого напряжения в звене постоянного тока. |
| Управление приводом / D0.УПРАВ ПРИВОДОМ | 0.ДВИЖЕН | Команда на движение | 124 | 0 ... 6 | Команда на движение, формат dec: 0 – NONE, нет команды; 1 – STOP, команда Стоп; 2 – CLOSE, команда Закрыть; 3 – OPEN, команда Открыть; 5 – RES FLT, команда Сброс защит; 6 – MOVE, команда Переместить. |
| | 1.КАЛИБР | Команда на калибровку | 308 | 0 ... 7 | Команда калибровки электропривода по конечным положениям, формат dec: 0 – NONE, нет команды; 1 – RES_ALL, сброс калибровки; 2 – RES_CLOS, сброс «Закрыто»; 3 – RES_OPEN, сброс «Открыто»; 4 – SET_CLOS, выставить «Закрыто»; 5 – SET_OPEN, выставить «Открыто»; 6 – SET_CL_R, закалибровать количество оборотов (В1.1) на «Закрыто»; 7 – SET_OP_R, закалибровать количество оборотов (В1.1) на «Открыто». |
| | 2.ЗП1000 | Заданное положение, 0 – 1000 | 125 | 0 ... 1000 (0,0...100,0, с) | Заданное положение 0 – 1000. |
| | 3.ЗП 100 | Задание для команды 6-переместить, 0 – 100 | 1154 | 0 ... 100, % | Заданное положение для команды Переместить (D0.0) 0 – 100. |
| | 4.СкорДв | Скорость в зоне движения | 414 | 200...9500 (2,00...95,00, %) | Изменение скорости вращения вала электродвигателя в зоне движения. |
| | 5.Скор_Z | Скорость в зонах Открыто и Закрыто | 415 | 200...9500 (2,00...95,00, %) | Изменение скорости вращения вала электродвигателя в пятипроцентной зоне. |

| Название группы / отображение на МПУ | Отображение параметра на МПУ | Название параметра | Номер регистра Modbus, dec | Диапазон значений | Описание |
|---|------------------------------|---|----------------------------|--------------------------------|--|
| Тестовый прогон / D1.ТЕСТ ПРОГОН | 0.ТЕСТ | Включение тестового прогона | 405 | 0...3 | Команды управления тестовым режимом, формат dec: 0 – NONE, нет команды; 1 - STOP, команда «Стоп»; 2 - RUN, команда «Начать тест»; 3 - RESET, команда «Сброс параметров тестового режима». |
| | 1.РЕЖИМЫ | Режим тестового прогона | 406 | 0...2 | Выбор режима исполнения тестового прогона, формат dec: 0 - NON_STOP, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока на него не будет подана команда «Стоп»; 1 - CIRCLE, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока не достигнет заданного ему количества пройденных циклов; 2 - TIMEMODE, режим тестирования, в котором привод движется до тех пор, пока не достигнет заданного ему ограничения по времени тестирования. |
| | 2.КОЛ ЦК | Количество циклов прогона | 407 | 0...65535 | Параметр для задания ограничения движения привода в тестовом режиме «CIRCLE» по количеству пройденных кругов; |
| | 3.ДЛИТЕЛ | Длительность прогона | 408 | 0...65535, мин | Параметр для задания ограничения движения привода в тестовом режиме «TIMEMODE» по времени; |
| | 4.ЗАДЕРЖ | Задержка между командами | 412 | 0...65535 (0,0...6553,5, 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.ЦИКЛЫ | Количество пройденных циклов | 409 | 0...4294967295 | Текущее значение пройденных приводом циклов работы в тестовом режиме; |
| | 6.ВРЕМЯ | Пройденное время прогона, часы | 410 | 0...4294967295 | Текущее время работы привода в тестовом режиме (часы/минуты/секунды) |
| | 7.ДАТА | Пройденное время прогона, дни | 411 | 0...4294967295 | Текущее время работы привода в тестовом режиме (часы/месяцы/годы) |
| Тест частичным ходом / D2.ТЕСТ ЧАСТ.ХОД | 0.ТЧХПол | Задание положения в режиме теста частичным ходом | 128 | 0...500 (0,0...50,0, %) | Параметр определяющий, на какое расстояние будет отъезжать привод от исходного своего положения в режиме «Тестирование частичным ходом». |
| | 1.Пауза | Задержка на стоп в промежуточном положении теста частичным ходом | 131 | 0...65535 (0,0...6553,5, с) | Время задержки определяющее, на какое время привод остановится перед тем, как поехать обратно в исходное положение в режиме «Тестирование частичным ходом». |
| | 2.ЗджАв | Задержка для аварии в режиме теста частичным ходом если привод не доехал до заданного положения | 132 | 0...65535, с | Задержка по времени, которая будет определять допустимое граничное время, которое дается приводу в одну сторону для того, чтобы он доехал до заданного положения в режиме «Тестирование частичным ходом». |

Приложение Е

Гальваническая развязка электрических частей электропривода от ТПА



1. Корпус верхний; 2. Корпус нижний; 3. Изолятор; 4. Звездочка;
5. Муфта входная; 6. Муфта выходная.

Приложение Ж

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

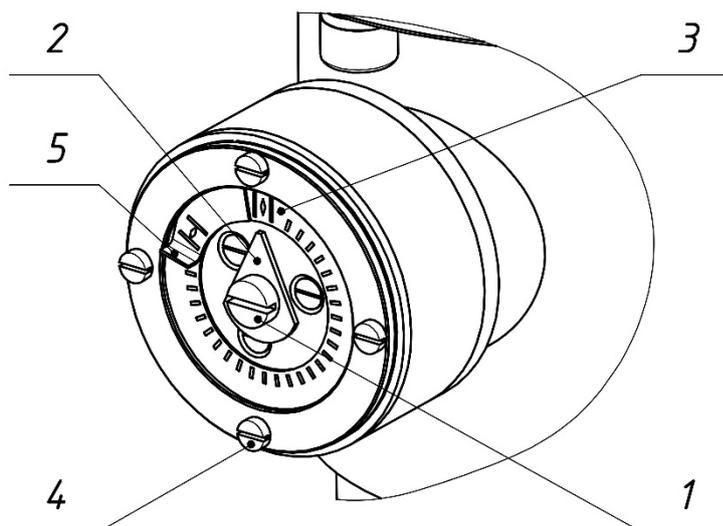
После проведения монтажных работ и настройки конечных положений выходного звена электропривода, необходимо провести настройку механического указателя положения запорного устройства арматуры.

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.

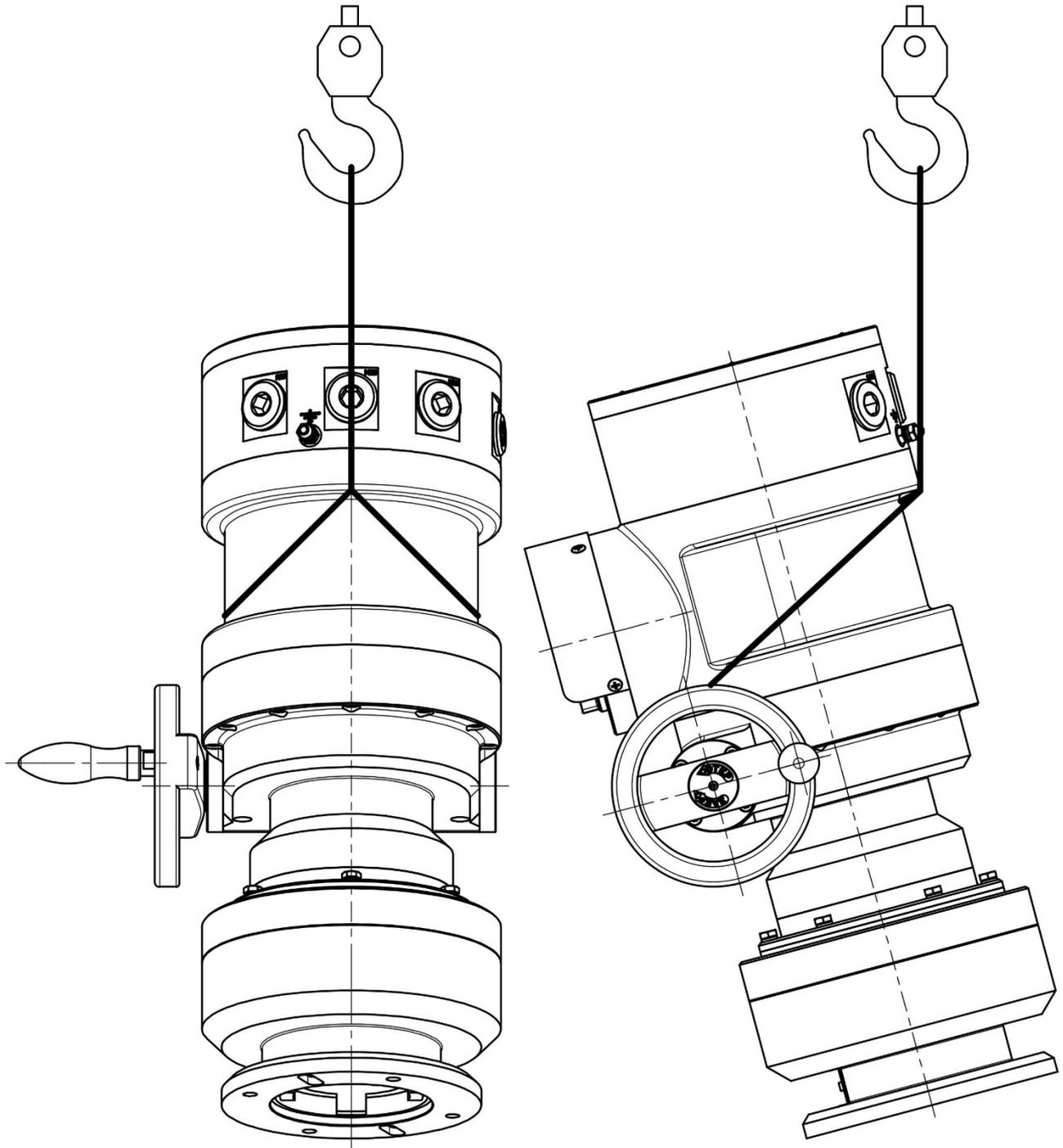


1. Винт; 2. Стрелка; 3. Неподвижная шкала; 4. Винты (4 шт.); 5. Подвижная шкала.

Приложение 3

Схема строповки электроприводов «ГУСАР»

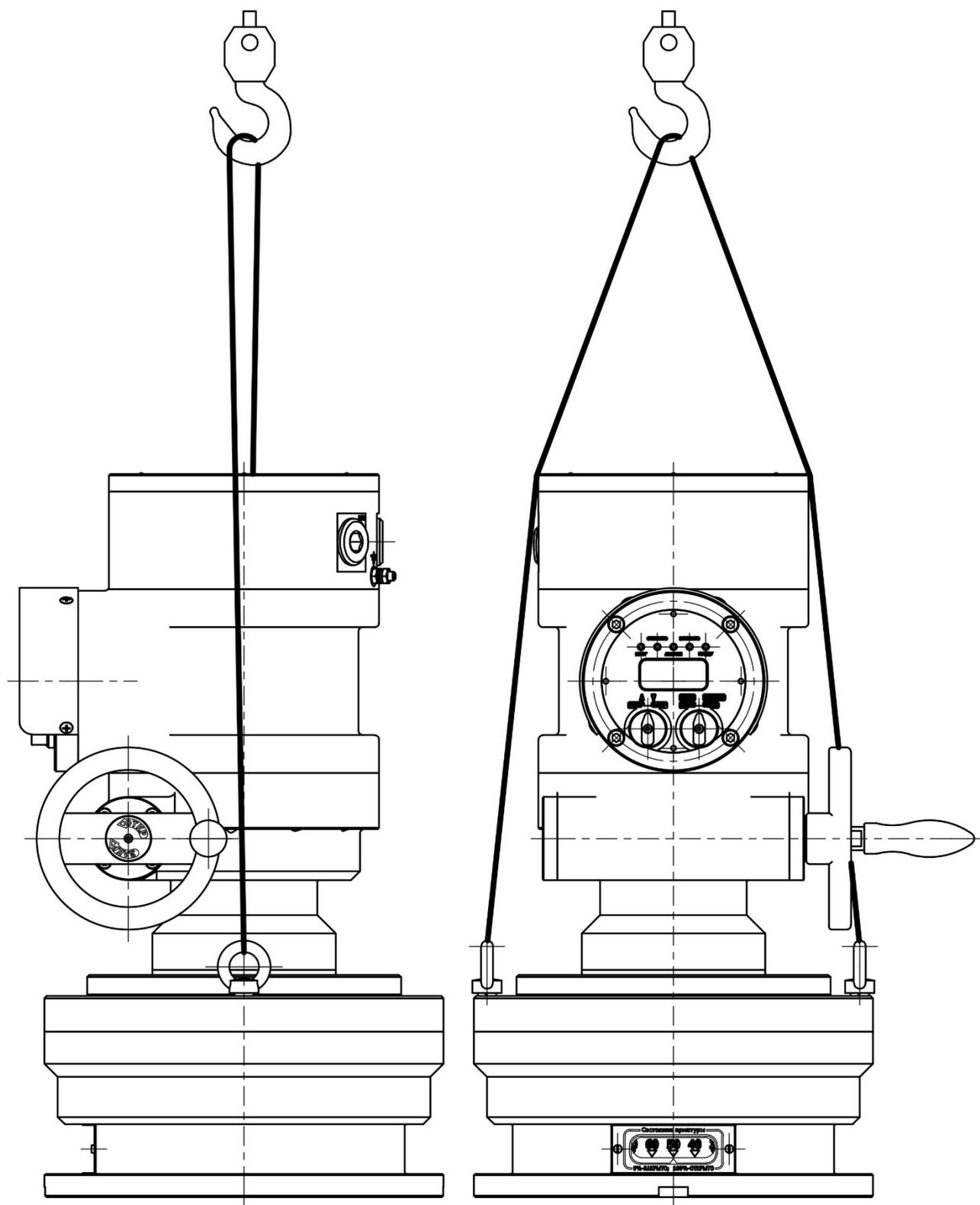
Электроприводы, развивающие крутящий момент до 800 Нм и тяговое усилие до 40000 Н



Продолжение приложения 3

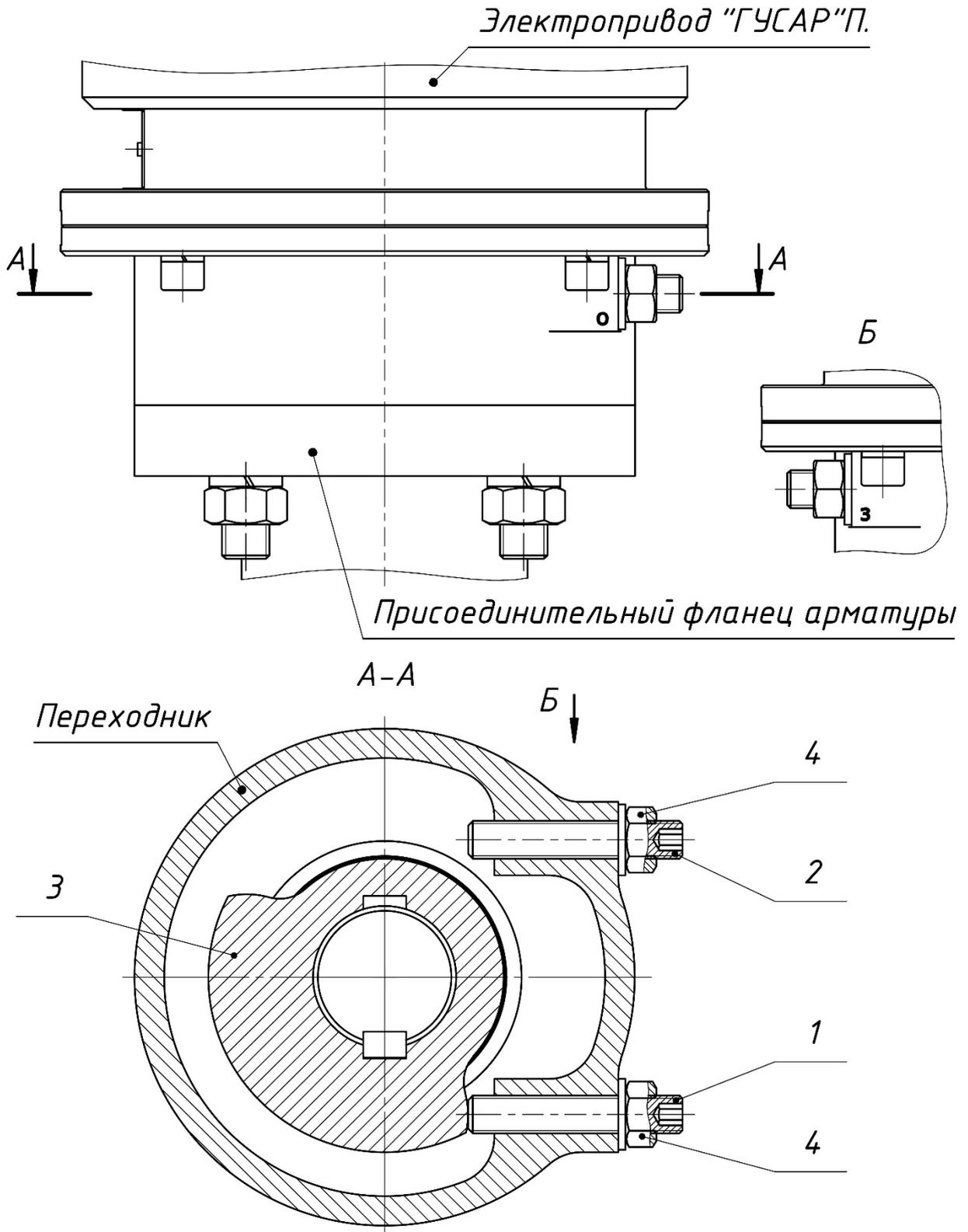
Схема строповки электроприводов «ГУСАР»

Электроприводы, развивающие крутящий момент до 4000 Нм



Приложение И

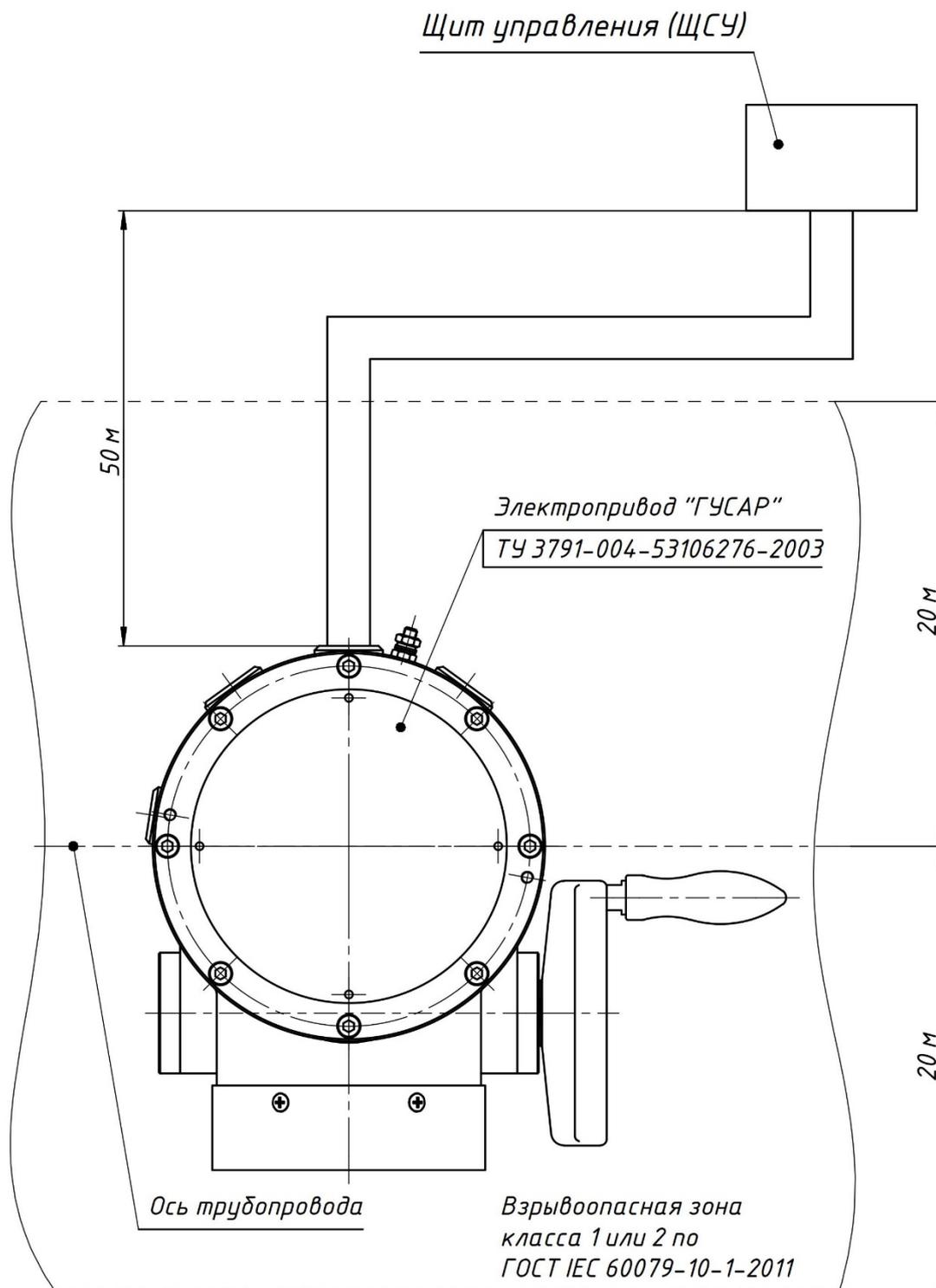
Настройка регулируемых ограничительных упоров выходного звена электропривода «ГУСАР»П



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

Приложение К

Блок-схема управления электроприводом «ГУСАР» на плане взрывоопасных зон



Приложение Л

Отчет об оценке опасностей воспламенения



Общество с ограниченной ответственностью
НПО «Сибирский Машиностроитель»

Россия, 634040, г. Томск, ул. Высоцкого, д.33, стр. 1,
Приемная: тел./факс (3822) 633-888, тел. (3822) 633-986
Отдел продаж: тел./факс (3822) 633-818, тел. (3822) 633-852
e-mail: sibmach@nposibmach.ru, <http://www.nposibmach.ru>

УТВЕРЖДАЮ:



Главный инженер

Хохряков Б.Г.

« 20 » 03 2020 г.

ОТЧЕТ

**Об оценке опасностей воспламенения электроприводов
взрывозащищенных «ГУСАР» с интегрированной системой
управления ЭЗЗ**

СМ.180.00.00.000 ОВ

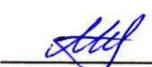
Главный конструктор

 Давыдов В.Б.

Главный технолог

 Еремин Д.В.

Инженер-конструктор

 Механич И.В.

2020 г.

1. Применение оборудования по назначению

Оборудование представляет собой электроприводы взрывозащищенные «ГУСАР»П и «ГУСАР»Л, предназначенные для управления запорными устройствами трубопроводной арматуры непоповоротного и прямоходного типов. Электроприводы содержат неэлектрическое оборудование группы II с уровнем взрывозащиты Gb, и предназначены для эксплуатации в помещениях и наружных установках, содержащих потенциально взрывоопасную газовую среду. Требуется составить отчет об оценке опасностей воспламенения для включения его в техническую документацию. Согласно требованиям к оборудованию с уровнем взрывозащиты Gb, при проведении оценки опасностей должны быть учтены все возможные источники воспламенения, которые могут возникать при нормальном режиме эксплуатации электроприводов, и дополнительно, что может произойти в результате неисправностей, ожидаемых в процессе эксплуатации электроприводов. Поскольку электроприводы не относятся к оборудованию с уровнями взрывозащиты Ga, Da, то потенциальными источниками воспламенения, возникающими при редких неисправностях, можно пренебречь.

2. Описание оборудования

Неэлектрической частью электроприводов «ГУСАР»П, предназначенных для управления запорными устройствами трубопроводной арматуры непоповоротного типа, является 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, или адаптер, состоящий из переходника, выходного звена и местного указателя положения выходного звена. Все модули поворотные построены по одной кинематической схеме, выполненной на базе волнового редуктора с промежуточными телами качения, и отличаются друг от друга несущей способностью, передаточным числом редукторов, а также габаритными и присоединительными размерами. Все подшипники модулей поворотных герметизированы и снабжены смазочным материалом на весь срок службы. Выходные звенья модулей поворотных и адаптера установлены на опорах скольжения, и имеют скорость линейного перемещения менее 1 м/с. Площадь неэлектропроводящего стекла смотрового окна местного указателя положения выходного звена не превышает 20 см².

Неэлектрической частью электроприводов «ГУСАР»Л, предназначенных для управления запорными устройствами трубопроводной арматуры прямоходного типа, является 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, состоящие из шарико-винтовой передачи (ШВП) с защитным телескопическим кожухом, преобразующей вращение выходного звена редуктора с промежуточными телами качения в линейное перемещение выходного звена электропривода. Защитный телескопический кожух выполнен из алюминиевого сплава, в котором не содержится по массе более 7,5% (в сумме) магния, титана и циркония. Скорость линейного перемещения ШВП и взаимного перемещения деталей кожуха, не превышает 5 мм/с.

3. Оценка

Оценка опасностей воспламенения, проведенная в соответствии с ГОСТ 31441.1-2011, ГОСТ 31441.5-2011, и приведенная в таблице 1, показала, что неэлектрические части электроприводов взрывозащищенных «ГУСАР»П и «ГУСАР»Л, могут быть отнесены к неэлектрическому оборудованию группы II с уровнем взрывозащиты Gb, и видом взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»». Неэлектрические части не содержат источников воспламенения при нормальной эксплуатации и при ожидаемых неисправностях, а максимальная температура нагрева поверхностей их элементов не превышает 90°C, следовательно, неэлектрические части электроприводов могут быть отнесены к оборудованию с температурным классом Т4. В качестве смазки подвижных элементов неэлектрических частей электроприводов взрывозащищенных «ГУСАР»П и «ГУСАР»Л, применена консистентная смазка ВНИИНП-286М ТУ 38.101950-2000, имеющая диапазон рабочих температур от минус 60 до плюс 120°C, температура вспышки жидкого компонента которой выше 190°C, а температура самовоспламенения выше 400°C.

Таблица 1. Оценка опасностей воспламенения неэлектрических частей электроприводов взрывозащищенных «ГУСАР»П и «ГУСАР»Л

| Потенциальный источник воспламенения | | Технические предупредительные и защитные меры, предотвращающие образование активных источников воспламенения | Применяемые защитные меры по предотвращению воспламенения |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|---|
| Нормальный режим эксплуатации | Ожидаемая неисправность | | |
| Выработка ресурса подшипников | - | <p>Выработка ресурса подшипников механического модуля, может привести к их разрушению и локальному разогреву.</p> <p>Наиболее нагруженным подшипником всех механических модулей, является опорный подшипник генератора редуктора с промежуточными телами качения. Самую высокую эквивалентную нагрузку при наибольшей частоте вращения, имеет подшипник генератора модуля поворотного 1600 СМ.180.17.00.000. Учитывая грузоподъемность подшипника, составляющую более 16,8 кН, и частоту вращения генератора, равную 28 об/мин, при предельной частоте вращения подшипника с пластичным смазочным материалом, равной 9500 об/мин, его долговечность составит более 1400 часов, что превышает ресурс электропривода, равный 30000 циклов «открыть» - «закрыть», составляющий в сумме, не более 170 часов работы.</p> <p>После выработки ресурса электропривода, производится замена подшипников, в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.</p> | <p>Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»</p> <p>ГОСТ 31441.5 (п. 6.1)</p> <p>Требование по замене подшипников в руководстве по эксплуатации</p> |
| - | Потеря смазки в подшипниках | <p>Потеря смазки в подшипниках механического модуля, может привести к их перегреву.</p> <p>В качестве подшипников в механическом модуле применены герметизированные подшипники качения, снабженные на весь срок службы смазочным материалом.</p> | <p>Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»</p> <p>ГОСТ 31441.5 (п. 6.2)</p> |

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|
| - | Проворот кольца подшипника в посадочном отверстии корпуса или на посадочной поверхности вала | <p>При ненадлежащей посадке подшипника в корпусе или на валу, а также при недостаточном качестве посадочных поверхностей, возможен проворот кольца подшипника относительно посадочной поверхности, и как следствие – нагрев трением.</p> <p>Для исключения поворота колец подшипников относительно посадочных поверхностей, посадки подшипников выполнены переходными, с допуском посадочных поверхностей не ниже 7 квалитета и шероховатостью поверхностей не хуже Ra 1,6</p> | <p>Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»</p> <p>ГОСТ 31441.5 (п. 6.1)</p> |
| - | Повышенная нагрузка на подшипники, вызванная нарушением соосности | <p>Нарушение соосности подшипников может стать причиной повышенной нагрузки на подшипники и привести к их повреждению и перегреву.</p> <p>Для исключения опасностей воспламенения, вызванных нарушением соосности подшипников, для посадочных поверхностей корпусных деталей и валов механического модуля установлены требования по несоосности и радиальному биению не ниже 6 степени точности по ГОСТ 24643</p> | <p>Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»</p> <p>ГОСТ 31441.5 (п. 6.1)</p> |
| - | Повышенная нагрузка на подшипники, вызванная тепловым расширением вала и корпуса | <p>На подшипники, установленные в механическом модуле, может воздействовать повышенная нагрузка, вызванная тепловым расширением корпусных деталей и валов, на которых они установлены, что может привести к повреждению подшипников и их перегреву.</p> <p>Для исключения повышенной нагрузки на подшипники, вызванной тепловым расширением корпусных деталей и валов, в конструкции механического модуля предусмотрены компенсационные зазоры, выбранные с учетом коэффициентов теплового расширения материалов, применяемых для изготовления валов и корпусных деталей</p> | <p>Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»</p> <p>ГОСТ 31441.5 (п. 6.1)</p> |
| - | Повреждение подшипников, вызванное повышенной вибрацией | <p>Воздействие на подшипники повышенной вибрации может привести к их повреждению и перегреву.</p> <p>Вибрация, возникающая в результате движения частей механического модуля, исключается, так как все подвижные части уравновешены и не создают дисбаланса при движении.</p> <p>Вибрация, передающаяся от трубопроводной арматуры, не должна превышать значений, указанных в руководстве по эксплуатации.</p> | <p>Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»</p> <p>ГОСТ 31441.5 (п. 5.2)</p> <p>Предупреждение в руководстве по эксплуатации</p> |
| Разряд статического электричества | - | <p>Риск электростатического разряда отсутствует, так как все элементы, образующие оболочку неэлектрических частей, выполнены из металла и имеют лакокрасочное покрытие толщиной не более 0,2 мм, а площадь неэлектропроводящего стекла смотрового окна указателя положения не превышает 20 см².</p> | <p>Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с»»</p> <p>ГОСТ 31441.1 (п. 7.4.4)</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| Искры, полученные механическим путем в результате трения и соударения частей из легких металлов и частей из стали, покрытой ржавчиной | - | В материалах, используемых для изготовления наружных и внутренних элементов неэлектрических частей, не содержится по массе более 7,5% (в сумме) магния, титана и циркония, а также отсутствует трение и соударение между деталями из легких сплавов и стальными деталями, покрытыми ржавчиной. | ГОСТ 31441.1 (пункт 8.2) |
| Попадание посторонних предметов в неэлектрическую часть электроприводов | - | Оболочка неэлектрической части электропривода со степенью защиты IP67, препятствует попаданию твердых предметов и проникновению воды в подвижные элементы механического модуля, что подтверждается протоколом испытаний на соответствие степени защиты №БМШИ.520088.1086 от 03.04.2019 | Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с» ГОСТ 31441.5 (пункт 4.3.3) |
| - | Нарушение нормальной работы движущихся элементов неэлектрических частей электропривода вследствие повреждения или разрушения оболочки в результате удара | Чрезмерная деформация оболочки неэлектрических частей электропривода, или их разрушение в результате удара, может мешать нормальной работе его движущихся элементов и привести к нагреву трением, или образованию искр, полученных механическим путем. Оболочка неэлектрических частей электропривода соответствует высокой степени механической прочности, что подтверждается механическими испытаниями по ГОСТ 31441.1-2011 | ГОСТ 31441.1 (пункт 13.3.2) |
| - | Выход выходного звена электропривода за границы диапазона перемещений | Выход выходного звена электропривода за границы диапазона перемещений, может привести к повреждению ШВП, и, как следствие – к нагреву трением. Производить пуск электропривода следует только с установленным присоединительным элементом (переходником), в конструкции которого предусмотрены ограничители перемещения выходного звена. | Запрет о пуске без переходника в руководстве по эксплуатации |
| Трение движущихся частей | - | Присутствует трение в опоре скольжения выходного звена, но так как взаимная скорость движения трущихся поверхностей менее 1 м/с, то дополнительная защита от нагрева трением не требуется. Присутствует трение защитного кожуха ШВП относительно корпуса механического модуля. Так как скорость движения кожуха относительно корпуса механического модуля менее 1 м/с, то дополнительная защита от нагревания трением не требуется. | Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с» ГОСТ 31441.5 (пункт 5.1) |
| - | Фрикционный контакт несмазываемых движущихся частей с неподвижными частями | Фрикционный контакт несмазываемых движущихся частей с неподвижными частями может привести к появлению нагретых поверхностей, или искр, образованных механическим путем. Для исключения контакта подвижных и неподвижных поверхностей, между ними установлены гарантированные зазоры. | Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с» ГОСТ 31441.5 (пункт 5.3) |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Температура поверхности движущихся частей</p> | <p>-</p> | <p>Проведены тепловые испытания движущихся элементов неэлектрических частей. Значение максимальной температуры поверхности не превышает 81°C, что подтверждается протоколом тепловых испытаний № 026/20 от 17.03.2020</p> | <p>ГОСТ 31441.1 (пункт 6.1) ГОСТ 31438.1 (пункт 6.4.2)</p> |
| <p>-</p> | <p>Возгорание смазки вследствие нагрева движущихся частями</p> | <p>Нагретые движущиеся части механического модуля могут стать причиной возгорания смазочного материала. Для смазки движущихся частей и подшипников применяется консистентная смазка ВНИИНП-286М ТУ 38.101950-2000, температура вспышки жидкого компонента которой выше 190 °С, а температура самовоспламенения выше 400 °С, согласно ТУ 38.101950-2000</p> | <p>Вид взрывозащиты «конструкционная безопасность «с» ГОСТ 31441.5 (пункт 4.5)</p> |

