Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие
«Томская электронная компания»
Россия, 634040, г. Томск, ул. Владимира Высоцкого, 33
тел.: (3822) 63-38-37, 63-39-54, факс: (3822) 63-38-41, 63-39-63
e-mail: npp@mail.npptec.ru; web: www.npptec.ru; нпптэк.рф

1119

Утвержден
ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ1-ЛУ

ЭЛЕКТРОПРИВОД РэмТЭК
МНОГООБОРОТНОГО ИСПОЛНЕНИЯ
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

(конструктивные исполнение «8xxx», типы «S», «M»)

Руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию

ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ1

Томск

Содержание

Введение 6
1 Техника безопасности 8
1.1 Общие указания по технике безопасности 8
1.2 Предупредительные знаки и указания 9
1.3 Эксплуатация во взрывоопасной зоне 9
2 Описание и работа изделия 11
2.1 Область применения 11
2.2 Внешний вид изделия 12
2.3 Структура условного обозначения 16
2.4 Основные функции изделия 18
2.5 Условия эксплуатации 20
2.6 Технические характеристики 20
2.7 Конструкция изделия 25
2.8 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности 35
2.9 Маркировка и пломбирование 40
2.10 Дискретные входы 41
2.10.1 Диагностика цепей управления 43
2.11 Дискретные выходы 44
2.11.1 Диагностика цепей сигнализации 46
2.12 Аналоговые входы 46
2.13 Аналоговые выходы 47
2.14 Интерфейс 49
2.14.1 Интерфейс RS-485 49
2.14.2 Интерфейс HART 52
2.14.3 Интерфейс Profibus DP 54
2.15 Резервное питание 24 В 56
3 Использование по назначению 58
3.1 Эксплуатационные ограничения 58
3.2 Монтаж 58
3.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже 58
3.2.2 Распаковка 60
3.2.3 Установка изделия на арматуру 60
3.2.4 Подключение 64
3.2.5 Проверка монтажа и подключения 69
3.2.6 Порядок монтажа огнезащитного термочехла на электропривод 71
3.2.7 Порядок проверки электрического сопротивления изоляции 73
3.3 Настройка и ввод в эксплуатацию 74
3.3.1 Пусконаладка 75
3.3.2 Установка направления вращения 77
3.3.3 Калибровка положения выходного звена 78
3.3.4 Порядок сдачи в эксплуатацию 80
3.4 Действия в экстремальных условиях 80
3.5 Демонтаж изделия 80
3.6 Режимы работы изделия 81
3.6.1 Местное управление 81
3.6.2 Дистанционное управление 86
3.7 Способы управления 87
3.8 Сервисные функции 91
4 Руководство оператора 93

4.1 Контроль доступа и авторизация 94
4.1.1 Блокировка ПМУ 94
4.2 Показания системы 95
4.3 Самодиагностика 96
4.3.1 Справка 96
4.3.2 Считывание данных с информационного модуля 97
4.4 Настройка параметров 98
4.4.1 Настройка текущего времени и даты 98
4.4.2 Настройка типа арматуры 98
4.4.3 Настройка параметров движения 99
4.4.4 Настройка режима движения за заданное время 101
4.4.5 Настройка режима «Срыв арматуры» 102
4.4.6 Настройка способа управления 102
4.4.7 Настройка теста частичного хода 103
4.4.8 Настройка дискретных входов 104
4.4.9 Настройка дискретных выходов 108
4.4.10 Настройка аналоговых входов 110
4.4.11 Настройка аналоговых выходов 110
4.4.12 Настройка интерфейса RS-485 111
4.4.13 Настройка интерфейса CAN 112
4.4.14 Работа с WI-FI 112
4.4.15 Настройка гашения индикатора 113
4.4.16 Установка параметров по умолчанию 113
5 Система мониторинга и защит 115
5.1 Описание системы защит 115
5.1.1 Df1 Защита времятоковая 115
5.1.2 Df2 Защита от превышения токов КЗ 115
5.1.3 Df3 Защита от перегрева двигателя 115
5.1.4 Df4 Защита от снижения действующего напряжения <50% 116
5.1.5 Df5 Защита от обрыва фаз двигателя 116
5.1.6 Df6 Защита от превышения момента на выходном звене в сторону «Открыто» 117
5.1.7 Df7 Защита от превышения действующего напряжения >31% 117
5.1.8 Df8 Защита от снижении напряжения служебной связи БУ 117
5.1.9 Df9 Защита от превышения момента на выходном звене в сторону «Закрыто» 118
5.1.10 Df10 Защита перегрева силового модуля 118
5.1.11 Df11 Защита переохлаждения силового модуля 118
5.1.12 Df14 Защита от неправильного направления движения 119
5.1.13 Df15 Защита от сбоя памяти параметров изготовителя 119
5.1.14 Df16 Защита от сбоя памяти параметров калибровки 119
5.1.15 Df21 Защита от выхода задания по аналоговому входу за допустимые пределы 119
5.1.16 Df24 Защита от сбоя ДП 120
5.1.17 Df26 Защита от возникновения разряда батареи 120
5.1.18 Df27 Защита от перегрева МПР 120
5.1.19 Df28 Защита от переохлаждения МПР 121
5.1.20 Df30-32 Защита от сбоя каналов CAN 121
5.1.21 Df33 Защита от перенапряжения в сети> 47 % 121
5.1.22 Df44 Защита от не пройдённого теста частичного хода 121
5.1.23 Df50 Защита от сбоя памяти параметров пользователя 122

5.2 Журналы и просмотр архивов 122
5.3 Сброс защит 122
5.4 Диагностика неисправностей и методы их устранения 122
5.4.1 Активные дефекты 123
5.4.2 Методы устранения неисправностей 123
6 Техническое обслуживание и текущий ремонт 126
6.1 Техническое обслуживание 126
6.2 Текущий ремонт 128
7 Ремонт изделия 134
7.1 Техническое диагностирование 134
7.2 Средний ремонт 136
7.3 Капитальный ремонт 139
8 Транспортирование и хранение 140
8.1 Транспортирование 140
8.2 Хранение 140
9 Утилизация 142
Приложение А (обязательное) Регистры управления по протоколу Modbus RTU 143
Приложение Б (обязательное) Регистры управления по протоколу HART 146
Приложение В (обязательное) Типы кабельных вводов 152
Приложение Г (обязательное) Порядок монтажа кабельных вводов 153
Приложение Д (обязательное) Блок-схема расположения электропривода РэмТЭК на плане взрывоопасных зон 156
Приложение Е (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты 157
Приложение Ж (обязательное) Схемы электрические функциональные РэмТЭК 201
Приложение И (обязательное) Параметры программного меню 204
Приложение К (обязательное) Регистры управления по протоколу Profibus DP 218

Введение

Общие сведения

Настоящий документ распространяется на многооборотные электроприводы РэмТЭК конструктивного исполнения «80хх», «81хх», «82хх» модификаций «S» и «M» (далее – РэмТЭК, электропривод, изделие), изготовленные в соответствии с ТУ 3791-332-20885897-2004, и содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках и содержит указания, необходимые для их правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения. Соблюдение изложенных в данном РЭ правил транспортирования, хранения, монтажа, подключения электроприводов и их эксплуатации являются необходимым условием их правильной и безопасной работы. При несоблюдении условий, перечисленных в данном РЭ, значения параметров, характеристик электроприводов, их безопасная работа и установленный срок службы не гарантируются.

Специальные указания

В конструкцию изделия могут быть внесены изменения, не ухудшающие его технические характеристики и не влияющие на меры обеспечения взрывозащиты изделия.
При необходимости может быть произведена замена в составе РэмТЭК электронного блока управления типа "S" на электронный блок управления типа "V", имеющий более высокие технические характеристики при сохранении условного обозначения РэмТЭК. В этом случае параметры электропривода соответствуют значениям, приведенным в технических данных для РэмТЭК с электронным блоком управления типа "V"

Дополнительная информация

Актуальная техническая информация, а также дополнительные сведения об изделии доступны на сайте РэмТЭК.рф или на сайте ООО НПП «ТЭК» www.npptec.ru

Сервисная служба

По вопросам настройки и эксплуатации электроприводов РэмТЭК обращаться в сервисную службу в г. Томске или в региональные сервисные центры:
Сервисная служба ООО НПП «ТЭК» (г. Томск)

Адрес: Россия, 634040, г. Томск, ул.Владимира Высоцкого, дом 33

телефон: (3822) 63-41-76 (**номер горячей линии: 8-800-550-41-76);**

адрес электронной почты: hotline@mail.npptec.ru

Технический центр ООО НПП «ТЭК» (г. Сургут)

Адрес: Россия, 628426, ХМАО-Югра Тюменская область, г. Сургут, проспект Мира, дом 42, офис 205 («Office Palace», бизнес-центр)

тел.: +7-923-440-64-70, e-mail: surgut@mail.npptec.ru

Технический центр ООО НПП «ТЭК» (г. Иркутск)

Адрес: Россия, г. Иркутск, ул. Рабочая, д. 2а/4, офис 430 (БЦ «Премьер»)

тел.: +7-923-440-6360, e-mail: irkutsk@mail.npptec.ru

Список используемых сокращений

ДП – датчик положения;
ДУ – дистанционное управление;
МУ – местное управление;
ПДУ – пульт дистанционного управления;
ПМУ – пост местного управления;
РЭ – руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию;
ЩСУ – щит силового управления;
АС – переменный ток;
DC – постоянный ток;
ПНР – пусконаладочные работы;
Wi-Fi – технология беспроводной локальной сети на основе стандартов IEEE 802.11;
БСВ – блок силовой взрывозащищенный.

1 Техника безопасности

1.1 Общие указания по технике безопасности

Правила техники безопасности

Для безопасной и надежной эксплуатации устройства необходимо соблюдать требования эксплуатационной документации на электропривод РэмТЭК, требования "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии", "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", а также указания предупредительных табличек, расположенных на корпусе электропривода.

При работе с электроприводом необходимо соблюдать правила применения оборудования во взрывоопасных зонах – в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, настоящего руководства и руководств по эксплуатации на комплектное электрооборудование.

Квалификация персонала

К работе с РэмТЭК допускается только специально подготовленный персонал, изучивший комплект эксплуатационной документации на электропривод РэмТЭК, получивший соответствующий инструктаж по безопасности труда, допуск к работе и имеющий квалификационную группу для работы с электроустановками до 1000 В не ниже третьей.

Персонал должен знать и соблюдать правила охраны труда и техники безопасности, в соответствии с нормативными положениями, относящимися к месту проведения работ.

Меры безопасности

Безопасная работа с устройством гарантируется в случае полного соблюдения требований настоящего документа, а также отраслевых и федеральных нормативных документов в области охраны труда и эксплуатации оборудования во взрывоопасных зонах.

РэмТЭК соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.1-75, ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011.

В соответствии с требованиями ТР ТС 010/2011, ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.049-80 безопасность РэмТЭК обеспечивается:
- принципом действия конструктивной схемы;
- применением в конструкции блокировок;
- выполнением эргономических требований;
- защитой от поражения электрическим током;
- наличием предупредительных надписей на корпусе электропривода;
- включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, транспортированию и хранению.

1.2 Предупредительные знаки и указания

Наиболее ответственные операции выделены соответствующей пиктограммой со значениями ОПАСНО, ОСТОРОЖНО, ВНИМАНИЕ, УВЕДОМЛЕНИЕ.



ОПАСНО

Непосредственно опасные ситуации с высокой степенью риска. Несоблюдение этого указания может привести к серьезным травмам или смерти.



ОСТОРОЖНО

Возможные опасные ситуации с средней степенью риска. Несоблюдение этого указания может привести к серьезным травмам или смерти.



ВНИМАНИЕ

Возможные опасные ситуации с небольшой степенью риска. Несоблюдение этого указания может привести к травмам малой и средней степени тяжести. Кроме того, возможен материальный ущерб.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Возможная опасная ситуация. Несоблюдение этого указания может привести к материальному ущербу. Несоблюдение таких указаний не может привести к телесным повреждениям.

1.3 Эксплуатация во взрывоопасной зоне



ОПАСНО

Нарушение требований нормативных документов по эксплуатации оборудования во взрывоопасной зоне и требований эксплуатационной документации на РэмТЭК в части указаний по взрывобезопасности может представлять опасность для жизни и здоровья человека и повлечь значительный материальный ущерб.

Запрещается эксплуатация РэмТЭК с неустановленными крышками боксов подключения, неуплотненными кабельными вводами, без замены транспортных заглушек на металлические из комплекта ЗИП, отсутствующими органами управления ПМУ, снятым ручным дублером, без защитного колпака штока арматуры, без ограничительных механических упоров (если они предусмотрены в конструкции).

Электропривод на месте эксплуатации должен быть заземлен с помощью внутренних и внешних заземляющих зажимов в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника предохранены от коррозии путем нанесения слоя консистентной смазки.

Вскрытие крышек боксов подключения внешних цепей РэмТЭК, а также электрически связанного с ним электрооборудования, размещенного во взрывоопасной зоне, разрешается только после снятия питающих напряжений и обесточивания цепей управления и сигнализации. На электрически связанном с РэмТЭК электрооборудовании, размещенном во взрывоопасной зоне, должна быть нанесена соответствующая предупредительная надпись.

Не допускается совместная прокладка цепей управления в одном кабеле с силовыми цепями РэмТЭК или другого оборудования. Для защиты от электромагнитных помех рекомендуется прокладка цепей управления в экранированном кабеле.

При монтаже внешних электрических кабелей следует обратить внимание на то, что внешний диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения, а диаметр кабеля под бронёй должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения.

Подачу напряжения на силовые цепи и цепи управления и сигнализации во взрывоопасной зоне следует производить только после выполнения всех работ по уплотнению кабельных вводов и закрытию крышек боксов подключения согласно указаниям данного руководства.

Необходимо соблюдать специальные условия безопасной эксплуатации РэмТЭК, обусловленные знаком "X" в маркировке взрывозащиты, а также дополнительные требования, которые подробно описаны в главах 2.8 «Указания мер безопасности и обеспечения взрывозащиты» и 3.2.1 «Обеспечение взрывозащиты при монтаже».



ОСТОРОЖНО

При нарушении правил эксплуатации и требований эксплуатационной документации РэмТЭК может представлять опасность для жизни и здоровья человека наличием повышенного значения напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека.

2 Описание и работа изделия

2.1 Область применения

Назначение

Электроприводы РэмТЭК предназначены для дистанционного и местного управления запорной, регулирующей и запорно-регулирующей трубопроводной арматурой DN от 15 до 1200 мм с PN от 1,6 до 25 МПа в химической, нефтяной, газовой, энергетической и других отраслях промышленности, на объектах морского транспорта, плавучих буровых установках, в прибрежных зонах.

РэмТЭК имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" и предназначен для установки в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022, в которых возможно образование паро- и газовоздушных взрывоопасных смесей категорий IIA, IIB и IIC (для исполнения 82XX) температурных классов T1, T2, T3, T4 по классификации ГОСТ 31610.20-1-2020.

РэмТЭК имеет сертифицированные показатели отказоустойчивости применительно к функциям безопасности и может быть использован в системах с заданным интегральным уровнем функциональной безопасности SIL2 (Safety Integrety Level - SIL).

РэмТЭК может быть использован в системах пожаротушения и противоаварийной защиты (ПАЗ).

Электроприводы РэмТЭК поставляются на объекты ПАО «Газпром» для следующих типов арматуры: шаровые краны DN 15-700 мм, задвижки DN 15-1200 мм, клапаны DN 15-700 мм. В соответствии с СТО Газпром 2-4.1-212-2008 многооборотные электроприводы РэмТЭК по требованию заводов производителей арматуры могут поставляться на шаровые краны, укомплектованные предредуктором.

Конструктивное исполнение

Многооборотные – позволяют управлять любым типом арматуры для перекрытия и регулирования потока.

Тип блока управления

"S" – со встроенным реверсивным тиристорным преобразователем, позволяющим осуществлять плавный пуск, ограничивать крутящий момент, отключать по положению.

"M" – на базе нереверсивного тиристорного преобразователя с внешним реверсивным пускателем, позволяющим осуществлять плавный пуск, ограничивать крутящий момент, отключать по положению.

Нормативные документы и регламенты

РэмТЭК соответствует требованиям:

- СТО Газпром 2-4.1-212-2008;
- ТР ТС 010/2011;
- ТР ТС 012/2011;
- ТР ТС 020/2011;
- ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);
- ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011);
- ГОСТ 32407-2013;
- ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013;
- ГОСТ 31438.1-2011;
- ГОСТ 12.2.007.0-75;
- ГОСТ 12.2.003-91;
- ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012;
- ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012;
- ГОСТ Р IEC 61508-3-2012;
- ГОСТ Р МЭК 61508-4-2012 - ГОСТ Р МЭК 61508-7-2012;
- ГОСТ Р МЭК 61511-1-2018;
- ГОСТ IEC 60079-1-2013;
- ГОСТ IEC 60079-14-2013;
- ГОСТ 34610-2019;
- ГОСТ 34287-2017.

РэмТЭК морского исполнения

РэмТЭК имеет Сертификат типового одобрения Российского Морского Регистра Судоходства (РМРС) и может быть применен на объектах морского транспорта, плавучих буровых установках, в прибрежных зонах.

РэмТЭК климатического исполнения ОМ1 дополнительно соответствует "Правилам классификации и постройки морских судов", "Правилам технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов", "Правилам классификации, постройки и оборудования ПБУ/МСП", "Техническому регламенту о безопасности объектов морского транспорта".

Особые указания по области применения

Предприятие-изготовитель освобождается от ответственности за возможные последствия, возникшие при использовании оборудования не по назначению, а также при нарушении условий эксплуатации и указаний по эксплуатации, содержащихся в данном РЭ. В указанных случаях вся ответственность за возможные риски полностью возлагается на потребителя.

2.2 Внешний вид изделия

Внешний вид многооборотных электроприводов РэмТЭК приведен на рисунках 1, 1а, 2, 2а и 2б (может несколько отличаться от приведенных в зависимости от модификации).

Габаритный чертеж РэмТЭК приведен на отдельном листе и входит в комплект поставки изделия.

Список технических характеристик исполнения электропривода приведен в листе Технического описания продукции и входит в комплект поставки изделия.

Дополнительные компоненты

В зависимости от комплектности заказа, электропривод может оснащаться дополнительными компонентами:
- переходники для установки на арматуру;
- муфты гальванической изоляции.

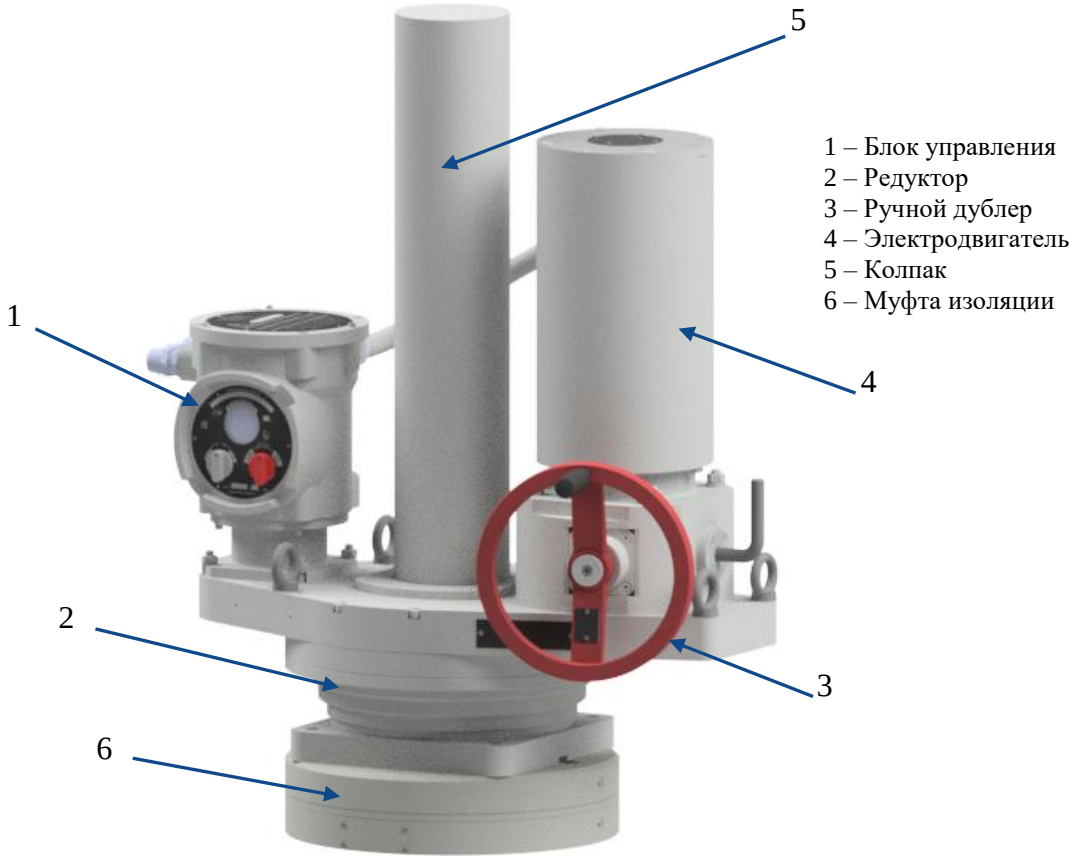


Рисунок 1 – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "80x0"

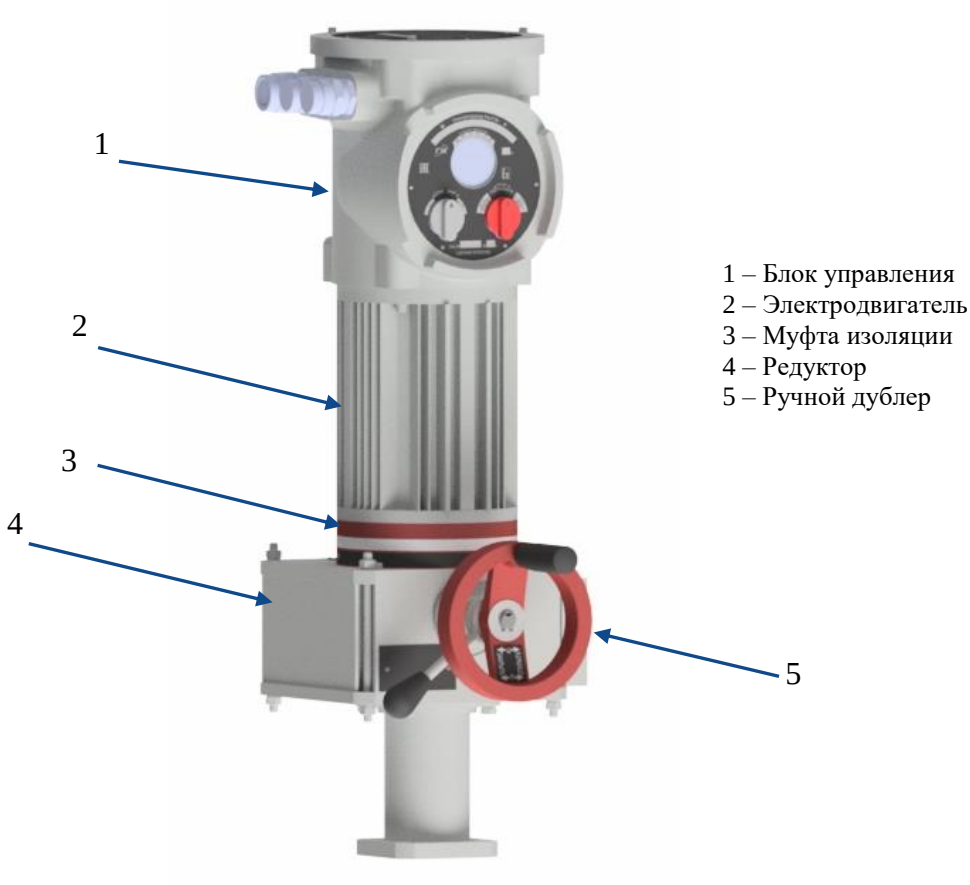


Рисунок 1а – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "80х0"

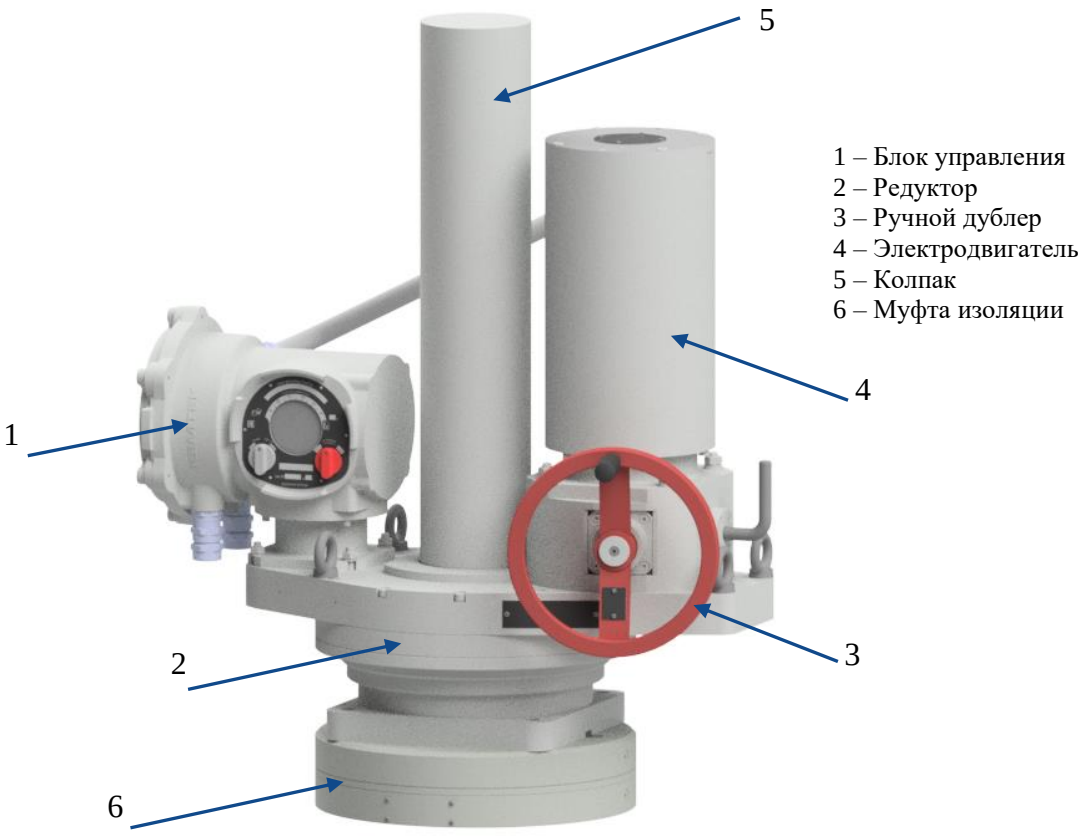


Рисунок 2 – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "81х0"

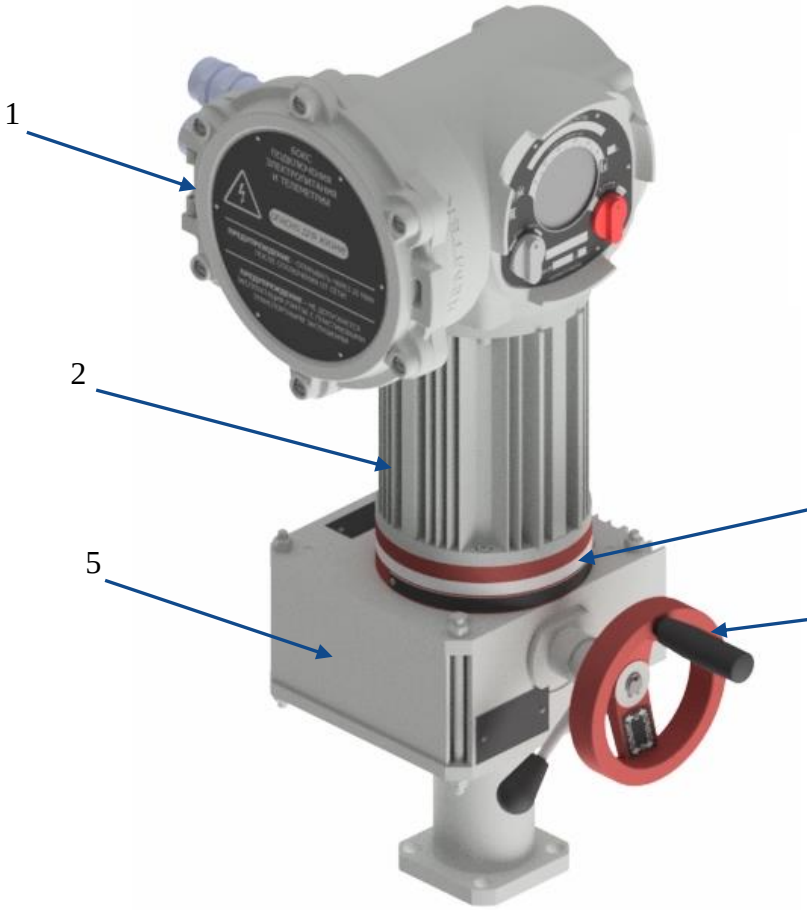


Рисунок 2а – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "81х0" и "82х0"

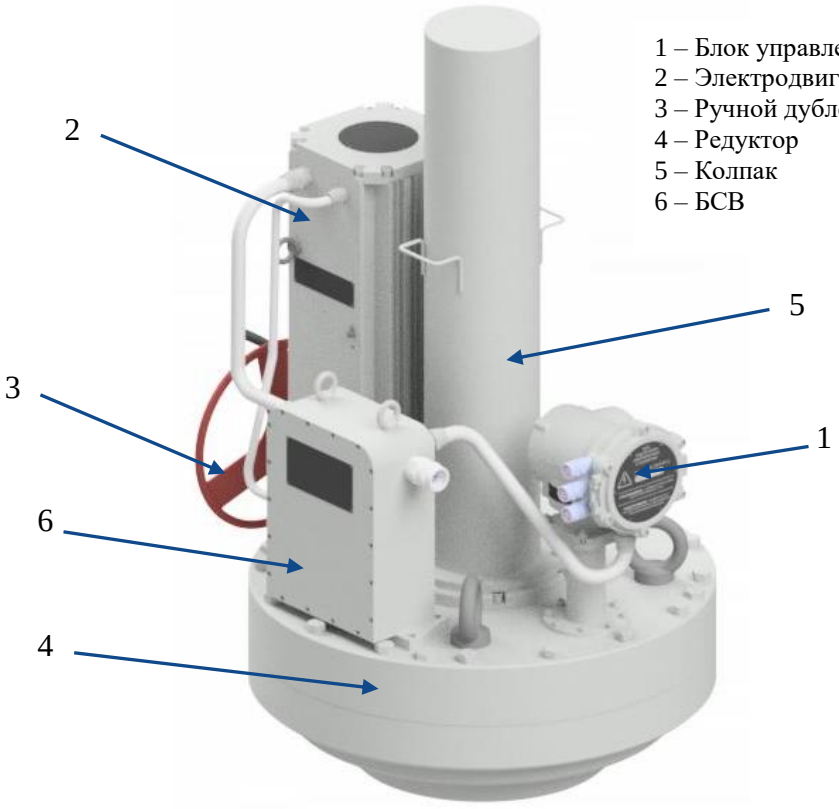


Рисунок 2б – Электропривод РэмТЭК в составе с БСВ

2.3 Структура условного обозначения

Описание символа	Символы
Торговая марка	РэмТЭК
Исполнение электропривода М – многооборотные; Л – прямоходные; П – неполнооборотные	Х
Максимальное усилие (момент) на выходном звене электропривода: Н – для прямоходного исполнения; Н·м – для многооборотного и неполнооборотного исполнений	ХХХХХ
Максимальная скорость для многооборотного, об/мин **Минимальное время** для неполнооборотного, сек **Максимальная скорость** для прямоходного, мм/с	ХХХ
Максимальный ход для прямоходного исполнения, мм	ХХХ
Код исполнения присоединительного звена электропривода к запорно-регулирующей арматуре в соответствии с каталогом переходников 9…999. Для исполнения М может быть указан тип присоединения - АЧ, АК ,Б, В, Г, Д	ХХХ
Конструктивное исполнение электропривода: Цифровое значение меняется при изменении компоновки привода или изменении конструкции блока управления, редуктора, электродвигателя ХХХХ – Исполнения - 80ХХ, 81ХХ, 82ХХ, 90ХХ, 91ХХ, 92ХХ, 93ХХ Первые две цифры указывают на исполнение конструкции блока Третья цифра указывает на исполнение конструкции редуктора Четвертая цифра указывает на исполнение конструкции электродвигателя **YY – Опции** И – муфта гальванической изоляции	ХХХХ/YY
Тип исполнения электронного блока управления: V – со встроенным частотным преобразователем S – со встроенным тиристорным реверсивным преобразователем М – для применения с внешним реверсивным пускателем	Х
***Модификации по интерфейсным сигналам**	ХХ
Электропитание электропривода 2 – питание 230 В, 1фаза; 3 – питание 400 В, 3 фазы; 4 – комбинированное питание 230 В /400 В	Х
Климатическое исполнение: УХЛ1 – но при температуре от минус 60 до плюс 50 ºС; УХЛ1 – но при температуре от минус 63 до плюс 50 ºС; ОМ1 – но при температуре от минус 63 до плюс 50 ºС	ХХХХ
_____ *Модификации по интерфейсным сигналам РэмТЭК приведены в таблице 1	

Пример записи РэмТЭК при заказе, а также при указании в конструкторской или иной документации:

Электропривод РэмТЭК многооборотный, обеспечивающий максимальный момент на выходном звене 1000 Н·м, максимальную скорость движения выходного звена 20 об/мин при моменте нагрузки, равном 50 % от максимального; с типом присоединения В, конструктивного исполнения "8100" со встроенным частотным преобразователем; модификации по интерфейсным сигналам «19» (имеющий пять дискретных входов управления 24 В DC; девять дискретных выходов сигнализации от 6 до 250 В AC/DC; последовательный интерфейс RS-485); с питанием от трехфазной сети переменного тока 400 В; температурой окружающей среды при эксплуатации от минус 63 до плюс 50 ºС:

РэмТЭК.М.1000.20.В.8100.V.19.3.УХЛ1 ТУ 3791-332-20885897-2004.

Таблица 1 – Модификации электропривода по интерфейсным сигналам

Модификации	Дискретные входы		Дискретные выходы	Аналоговые входы, 4..20 мА	Аналоговые выходы, 4..20мА	Интерфейс
	Напряжение	Кол-во				
15	24 В DC	5	8	–	–	–
16				2	1	RS-485
17*				–	1	–
18*				1	1	RS-485
19*				–	–	
20	230 В AC			1	1	
21				–	–	
22	110 В DC			1	1	
23	24 В DC			1	2	
24			6	–	–	
25				–	1	
26				2	2	
27			6 двухпроводных выходов стандарта NAMUR-NF EN 60947-5-6-2000	–	–	
28		5	8	2	2	
29**		5	4	2	1	
30***		5	8	2	1	
31		5	8-перекидных реле НО/НЗ	2	1	
36	230 В AC	-	8	-	-	-
37		-	8	1	-	-
38		-	8	-	-	RS-485
40	24 В DC	5	8	2	1	PROFIBUS DP V1
41		5	8	-	-	Foundation Fieldbus H1
42		5	8	1	1	HART
43		1	-	-	-	CAN
44		5	8	1	1	PROFINET
45*		5	8	1	1	HART
46		5	8	2	1	HART и RS-485
47		5	6	-	-	RS-485
48*		5	8	2	1	HART и RS-485
49		5	6	1	1	HART
50		5	8	1	1	HART

Примечание – Для дискретных входов с напряжением питания 24 В DC допускается использование внутреннего или внешнего источника питания с соответствующими характеристиками.

*Модификации 17, 18, 19, 45, 48 поддерживают резервное питание электропривода напряжением 24 В. Для этого нужно с ЩСУ завести питающее напряжение 24 В DC на клеммник XT2:7 и XT2:6.
В этом случае при пропадании сети электропривод выдаст сигнал «Авария» (замкнется дискретный выход «Авария»), но индикация электропривода, а также все дискретные выходы останутся в рабочем состоянии.

**В модификации 29 дискретные выходы гальванически развязаны друг от друга. Дискретные выходы «ОТКРЫТО», «ЗАКРЫТО» выполнены в виде поляризованного реле с защелкой и сохраняют и обновляют информацию о положении выходного звена в отсутствии питающего напряжения.

***Встроенный источник питания КИП, 24 В, 40 Вт

Модификации приводов РэмТЭК приведены в таблице 1а для многооборотного исполнения.

Таблица 1а – Модификации РэмТЭК многооборотного исполнения.

Тип электропривода	Максимальный момент, Н·м	Максимальная скорость, об/мин	Тип присоединения
РэмТЭК.М.50.110	50	110	А
РэмТЭК.М.60.280	60	280	А
РэмТЭК.М.70.70	70	70	А
РэмТЭК.М.100.150	100	150	А(Б)
РэмТЭК.М.100.220		220	А(Б)
РэмТЭК.М.120.70	120	70	А(Б)
РэмТЭК.М.150.100	150	100	А(Б)
РэмТЭК.М.200.230	200	230	А(Б)
РэмТЭК.М.220.120	220	120	А(Б)
РэмТЭК.М.250.60	250	60	А(Б)
РэмТЭК.М.300.40	300	40	Б
РэмТЭК.М.350.230	350	230	Б
РэмТЭК.М.600.20	600	20	Б(В)
РэмТЭК.М.600.40		40	Б(В)
РэмТЭК.М.800.96	800	96	В
РэмТЭК.М.1000.12	1000	12	В
РэмТЭК.М.1000.20		20	В
РэмТЭК.М.1000.48		48	В
РэмТЭК.М.1300.35	1300	35	В
РэмТЭК.М.2000.36	2000	36	В
РэмТЭК.М.3000.25	3000	25	Г
РэмТЭК.М.3000.32		32	Г
РэмТЭК.М.3500.19	3500	19	Г
РэмТЭК.М.4000.15	4000	15	Г
РэмТЭК.М.4000.25		25	Г(Д)
РэмТЭК.М.5000.7,5	5000	7,5	Г
РэмТЭК.М.5000.15		15	Г
РэмТЭК.М.7000.12	7000	12	Г
РэмТЭК.М.10000.6	10000	6	Д
РэмТЭК.М.10000.12		12	Д
РэмТЭК.М.15000.8	15000	8	Д (F40)
РэмТЭК.М.20000.12	20000	12	Д
РэмТЭК.М.32000.12	32000	12	F48

2.4 Основные функции изделия

Электропривод РэмТЭК имеет следующие функциональные возможности:

Функции управления

- открытие, закрытие и регулирование проходного сечения арматуры;
- местное управление электроприводом через встроенный пост управления;

	− дистанционное управление электроприводом через дискретные, аналоговые или цифровые сигналы управления. Возможность подключения к единой системе АСУ ТП или системе телемеханики; − перемещение запорного устройства арматуры с помощью ручного дублера (если он предусмотрен конструкцией); − контроль положения запорного устройства арматуры при отсутствии электропитания; − указание положения запорного устройства арматуры в процессе работы на индикаторе поста местного управления, механических указателях положения (для неполнооборотных электроприводов) или на указателях специализированных переходников.
Функции защиты	− автоматическое отключение привода ручного дублера при включении электродвигателя; − автоматическое отключение электродвигателя при достижении запорным устройством заданных промежуточных и крайних положений; − автоматическое отключение электродвигателя при превышении заданных допустимых нагрузок на выходном валу электродвигателя электропривода в любом промежуточном положении запорного устройства арматуры; − встроенные защиты электродвигателя: от коротких замыканий обмотки на корпус или между собой, от перегрева, времятоковая защита; − встроенные защиты электронного блока управления от перегрева, переохлаждения; − контроль напряжения силового питания с формированием аварийных сообщений при отклонениях питающей сети.
Сервисные функции	− возможность задания команд управления, параметрирования электропривода с поста местного управления, посредством интерфейса или ПДУ; − сохранение информации о выполнении команд, диагностики состояния электропривода, сервисных и эксплуатационных данных; − определение и сохранение кодов дефектов с меткой времени в энергонезависимой памяти, просмотр архива дефектов на индикаторе поста местного управления, передача архива дефектов по интерфейсу; − настройка, проведение пуско-наладочных работ и сервисного обслуживания электропривода через интерфейс Wi-Fi с встроенными функциями авторизации и контролем доступа; − накопление эксплуатационных данных и выдача предупредительных сообщений о техническом обслуживании.
Функции применения	− режимы позиционирования рабочего органа арматуры; − режим регулирования технологического параметра (давление, расход, температура и другие) с помощью встроенного ПИД регулятора; − режим перевода выходного звена в безопасное состояние; − режим исключения гидроудара с контролем времени перемещения между указанными положениями рабочего органа арматуры; − тест частичного хода клапана для оперативной диагностики состояния арматуры.

2.5 Условия эксплуатации

РэмТЭК обеспечивает свои выходные характеристики при воздействии внешних факторов согласно таблице 2.

Таблица 2 – Условия эксплуатации электропривода

Воздействие	Характеристика воздействия
Температура	– температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С или – от минус 63 до плюс 50 °С для низкотемпературного исполнения
Влажность	– относительная влажность с верхним значением 95 % при плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги
Атмосферное давление	– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. Ст.) на высоте до 1000 м над уровнем моря
Внешние магнитные и электрические поля	– внешние магнитные поля, постоянные или переменные с частотой сети и напряжённостью до 400 А/м; – импульсное магнитное поле степени жёсткости 4 по ГОСТ IEC 61000-4-9-2022
Электромагнитные помехи. Соответствие критерию качества функционирования А по ГОСТ 30804.6.2-2013	– уровень защиты (Up) 2 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии. Защита обеспечивается между фазными проводниками и нейтральным проводником, а также между фазными проводниками, нейтральным и корпусом; – электростатические разряды степени жёсткости 2 по ГОСТ 30804.4.2-2013 – наносекундные импульсные помехи степени жёсткости 3 по ГОСТ 30804.4.4-2013 и степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51516-99
Внешние механические воздействия	РэмТЭК сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64)
	РэмТЭК соответствует группе М40 по ГОСТ 17516.1-90: – синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 2,5 м/с^2; – удары одиночного действия с пиковым ударным ускорением до 30 м/с^2 с длительностью от 2 до 20 мс
	РэмТЭК сохраняет работоспособность в условиях воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 Гц (согласно требованиям СТО Газпром 2-4.1-212-2008): – с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц; – амплитудой ускорения 9,8 м/с^2 для частоты выше 60 Гц
	Возможно исполнение по группе М7 согласно ГОСТ 17516.1-90

2.6 Технические характеристики

Технические характеристики электроприводов РэмТЭК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики РэмТЭК

Наименование	Показатель
Маркировка взрывозащиты электропривода РэмТЭК *(за исключением конструктивного исполнения 82XX):* – основная маркировка – с открытой крышкой блока управления	 1Ex db h IIB T4 Gb X 1Ex h ia IIB T4 Gb X
Маркировка взрывозащиты электропривода РэмТЭК *конструктивного исполнения 82XX:* – основная маркировка – с открытой крышкой блока управления	 1Ex db h IIC T4 Gb X 1Ex h ia IIC T4 Gb X
Режим работы	S2 – продолжительность непрерывной работы до 30 минут* S3 – (ПВ = 25 %), продолжительность непрерывной работы – 15 минут* S4 – (ПВ = 25 %), число пусков в час до 1200* * – в зависимости от модификации РэмТЭК Допускаются другие значения параметров режимов. Точные данные указаны в маркировочной табличке на корпусе электропривода
Отключение по пути	С помощью электронного датчика положения, программного регулятора положения
Отключение по крутящему моменту/усилию	С помощью программного регулятора момента
Диапазон настройки муфты ограничения крутящего момента/усилия на выходном звене, от максимального значения момента	от 20 до 100 %
Отклонение фактической величины крутящего момента (усилия) от заданной величины момента электропривода, не более	± 10 % от максимального значения момента
Режим движения за заданное время для исключения гидроударов	есть
Точность останова выходного звена: – многооборотное исполнение	± 10 °
Время готовности к работе после подачи напряжения питания, не более: – при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 63 до минус 35 °С – при температуре окружающей среды выше минус 35 °С	 1 мин 3 с
Мощность встроенной системы термостатирования	130 Вт, подключена к основному силовому питанию
Тип электродвигателя	Трехфазный асинхронный двигатель
Термодатчик электродвигателя	Терморезистор KTY/83 или MN222Pt-1000
Класс изоляции электродвигателя	F (155°C)

Наименование	Показатель
Номинальное напряжение питания* (*номинальное напряжение указано в обозначении электропривода)	400 В, 3 ф, 50 Гц 230 В, 1 ф, 50 Гц
Номинальный допуск по напряжению, от номинального значения	+10 % -15 %
Допуск по частоте питающей сети	± 2 Гц
Уровень шума, при работе на холостом ходу на расстоянии 1 м, не более:	65 дБ
Время*, в течение которого РэмТЭК сохраняет работоспособность: – при превышении напряжения в сети на 31 % – при превышении напряжения в сети на 47 % – при снижении напряжения в сети на 50 % – при отключении электропитания с возобновлением прерванного движения (* Время до срабатывания защиты)	 длительно 1 с 20 с 3 с
Контроль и запоминание положения выходного звена: – в режиме ожидания – в режиме вращения ручным дублером без питания в течении 5 лет	 до 5 лет 300 часов После истечения срока, требуется замена литиевого элемента питания
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP67
Сейсмостойкость	С10
Заземление	Заземление корпуса соответствует требованиям ГОСТ 21130-75. Заземляющие зажимы снабжены устройством против самоотвинчивания
Огнестойкость	РэмТЭК с огнезащитным термочехлом обеспечивает работоспособность при огневом воздействии температурой 1100°С и продолжительностью до 45 мин
Установочное положение в пространстве	Любое
Усилие, прилагаемое на ручной дублер, не более, при номинальной нагрузке (50%) Нм – **многооборотный**	150
Усилие, прилагаемое на ручной дублер, не более, при максимальной нагрузке (100%) Нм – **многооборотный**	450
Показатели надежности РэмТЭК:	− срок службы до списания, лет – 40; − ресурс до списания, циклов – 15000; − ресурс до списания в режиме регулирования, часов – 320000; − среднее время восстановления, минут – 60; - вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, - 0,95; − средний срок сохраняемости в заводской упаковке в местах с условиями хранения по группе 6 согласно ГОСТ 15150-69, лет – 3

Наименование	Показатель
Назначенные технико-эксплуатационные показатели РэмТЭК	− назначенный срок службы, лет – 30; − назначенный ресурс в режиме регулирования, ч – 240000; − назначенный ресурс в режиме "Открыть-Закрыть", циклов – 3000
Настройка/программирование	− посредством ручек и дисплея на посту местного управления; − через сервисный интерфейс Wi-Fi или USB; − с помощью пульта дистанционного управления (ПДУ) посредством ИК сигналов; − по интерфейсам связи
Пост местного управления	− две ручки - переключатели режимов и команд (далее – ручки): "ОТКР/ЗАКР", "СТОП"; − индикатор программного меню (текстово-графический); − единичные индикаторы состояния
Регистрация дефектов и предшествующих им событий с привязкой ко времени в информационном модуле:	
− количество записей журнала дефектов	− 500
− количество записей журнала записи команд	− 2500
− количество записей журнала изменения параметров управления	− 1000
− количество записей журнала состояния арматуры	− 5
− количество записей журнала восстановления параметров из резервной копии	− 40
− количество записей журнала суммарной аварийной информации	− 12
− количество записей журнала изменений дискретных входов	− 200
− количество записей журнала изменений состояний ПМУ	− 200
Регистрация эксплуатационных данных:	− количество циклов; − количество пусков электродвигателя; − количество остановов по превышению крутящего момента; − число срабатываний защиты электродвигателя по температуре; −общее время работы электродвигателя
Защиты электродвигателя	−от обрыва фаз электродвигателя; − регулируемая времятоковая защита; −от перегрева электродвигателя (встроенный датчик температуры)
Защиты блока управления	−от переохлаждения и перегрева силового модуля блока управления; −от выхода значений сигналов на аналоговых входах за пределы диапазона (4-20) мА; −от понижения напряжения; −от повышения напряжения; −от импульсных перенапряжений; −от сбоя параметров регулирования, сбоя положения, сбоя ДП или разряда литиевого элемента, от внутренних ошибок блока управления
Примечание – Цикл — это перемещение запирающего элемента из исходного положения «Открыто» («Закрыто») в противоположное и обратно, связанное с выполнением основной функции арматуры. Количество циклов отображается в меню "Справка"	

Технические характеристки для электроприводов климатичесокго исполнения ОМ1 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Дополнительные технические характеристики электроприводов климатического исполнения ОМ1, согласно **ч. XI "Правил Морского Регистра"**

Требования	Условия
Температура	– температура окружающего воздуха от минус 63 до плюс 50 °С для климатического исполнения ОМ1
Влажность	– относительная влажность (75 ± 3) % при (45 ± 3) °С или (95 ± 3) % при температуре (25 ± 2) °С для климатического исполнения ОМ1
Дополнительные внешние факторы	– воздействие соляного тумана; – воздействие солнечной радиации
Внешние магнитные и электрические поля	– внешние магнитные поля, постоянные или переменные с частотой сети и напряжённостью до 1000 А/м согласно требованиям пп. 2.1.2.1 ч. XI "Правил Морского Регистра"
Электромагнитные помехи	– электростатические разряды воздушного пробоя амплитудой 8 кВ или контактного пробоя - 6 кВ; – радиочастотные электромагнитные поля в диапазоне от 80 МГц до 6 ГГц со среднеквадратичным значением напряженности магнитного поля 10 В/м; – наносекундные импульсы напряжения с амплитудой 2 кВ для силовых цепей и 1 кВ для сигнальных кабелей и кабелей управления длительностью 5/50 нс; – радиочастотные помехи по цепям проводимости в диапазоне от 0,01 до 50 МГц со среднеквадратическим значением напряжения 1 В и 30 % модуляцией на частоте 1 МГц; – микросекундные импульсы напряжения по цепям питания амплитудой 1 кВ для симметричной подачи импульсов и 2 кВ для несимметричной подачи импульсов длительностью 1,2/50 мкс
Внешние механические воздействия	РэмТЭК сохраняет работоспособность в условиях воздействия вибрации в диапазоне частот от 2 до 100 Гц: – с амплитудой перемещения ± 1,6 мм на частотах от 2 до 25 Гц; – с ускорением ± 4g на частотах от 25 до 100 Гц; – при ударах с ускорением ± 5g и частоте 40-80 ударов в минуту
Уровни помех, создаваемых РэмТЭК, не более, в указанных диапазонах частот	уровни кондуктивных помех: - 10 – 150 кГц – 96 – 50 дБмкВ; - 150 – 350 кГц – 60 – 50 дБмкВ; - 350 кГц – 30 МГц – 50 дБмкВ уровни излучаемых помех на расстоянии 3 метра: - 0,15 – 0,3 МГц – 80 – 52 дБмкВ/м; - 0,3 – 30 МГц – 52 – 34 дБмкВ/м; - 30 – 1000 МГц – 54 дБмкВ/м; - 1000 – 6000 МГц – 54 дБмкВ/м. за исключением диапазона 156 – 165 МГц, где устанавливается 24 дБмкВ/м

Максимально допустимые значения электрических параметров приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Максимально допустимые значения электрических параметров

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Общие параметры					
Действующее линейное напряжение трехфазной сети питания	340 200 – –	400 – – –	440 – 520 600	В В В В	 20 с* 20 с* 1 с*
Действующее фазное напряжение однофазной сети питания	207 115 – –	230 – – –	253 – 299 345	В В В В	 20 с* 20 с* 1 с*
Напряжение постоянного тока	21,8 16 – –	24 – – –	26,4 – 36 40	В В В В	 20 с* 20 с* 1 с*
Частота напряжения сети	48	50	52	Гц	–
_____ * Время до срабатывания защиты					
Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 400 В					
Напряжение пробоя изоляции	2000	–	–	В	1 мин
Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 230 В					
Напряжение пробоя изоляции	2000	–	–	В	1 мин
Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 24 В					
Напряжение пробоя изоляции	500	–	–	В	1 мин

2.7 Конструкция изделия

Общая информация

РэмТЭК представляет собой законченное устройство и состоит из следующих частей (рисунок 1, 1а, 2, 2а):

– электрической – блока управления (базового модуля), электродвигателя, электромагнитного тормоза (или без него).

– неэлектрической – редуктора. Типы редукторов, используемых в РэмТЭК приведены в таблице 5;

– муфты гальванической изоляции (опционально), установленной между электродвигателем и редуктором или на выходе редуктора;

– переходников для установки на арматуру (опционально).

Блок управления

Блок управления электропривода РэмТЭК содержит:

– реверсивный (модификация "S") или нереверсивный (модификация "M") тиристорный преобразователь регулирует напряжение на статорной обмотке электродвигателя изменением угла открытия тиристоров, за счёт этого ограничивается ток электродвигателя и крутящий момент на выходном звене электропривода. Тиристорный преобразователь обеспечивает плавный пуск электродвигателя как в прямом, так и в обратном направлении, а также динамическое торможение. Для модификации "M" реверс осуществляется внешним реверсивным пускателем.

Блок обеспечивает формирование напряжения для асинхронного трёхфазного электродвигателя в соответствии со встроенными алгоритмами и входными сигналами.

Функциональные схемы блока управления приведена на рисунке 3 и 4. Функциональная схема электроприводов с блоком БСВ приведена на рисунке 4а.

В состав блока управления входят (рис. 5,6):

– источник питания;
– силовой модуль;
– датчик положения;
– информационный модуль;
– литиевый элемент;
– пост местного управления;
– модуль управления;
– модуль ввода-вывода;
– модуль интерфейсов.

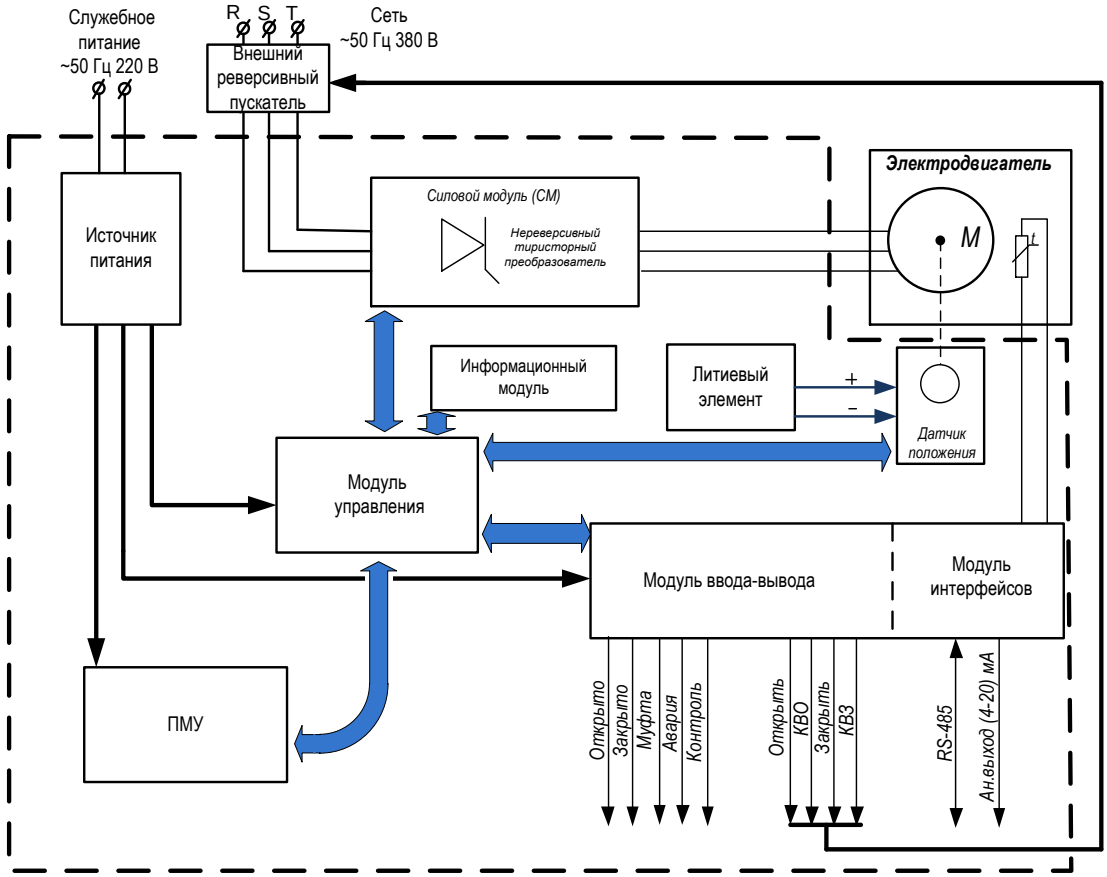


Рисунок 3 – Функциональная схема блока управления исполнения «М»

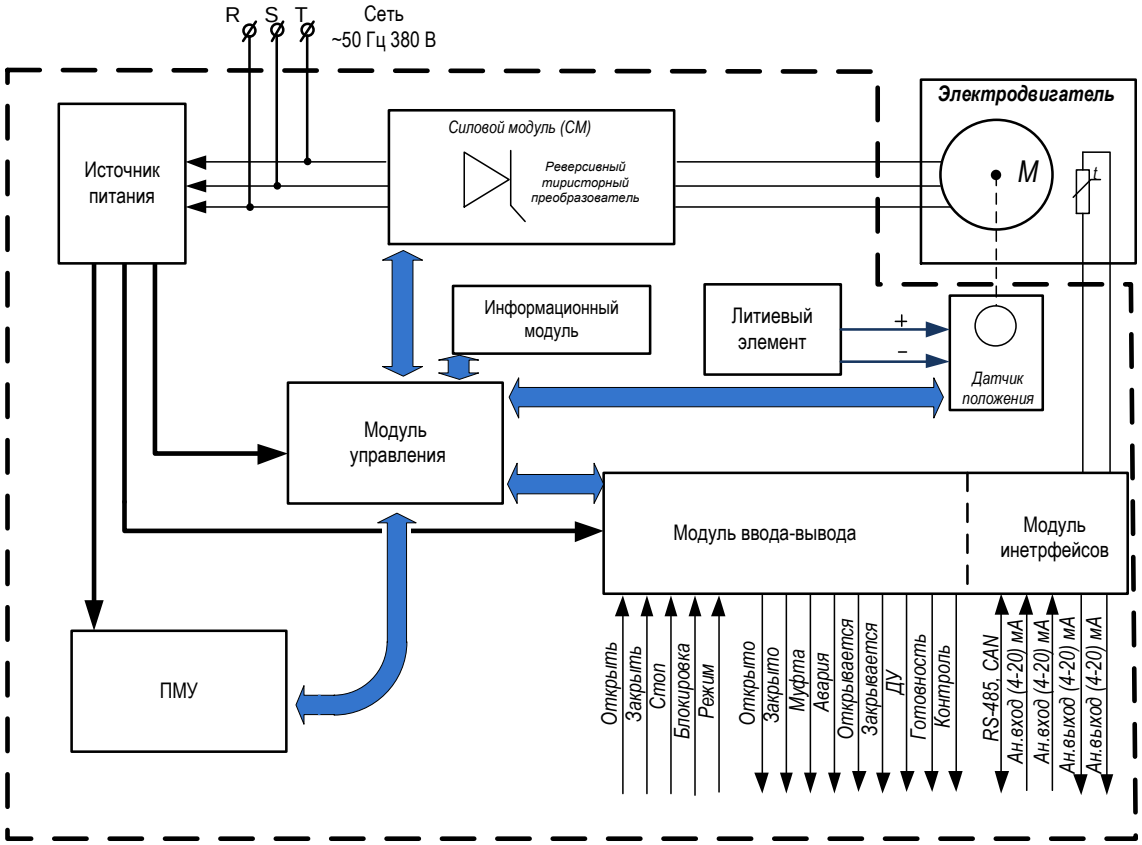


Рисунок 4 – Функциональная схема блока управления исполнения "S"

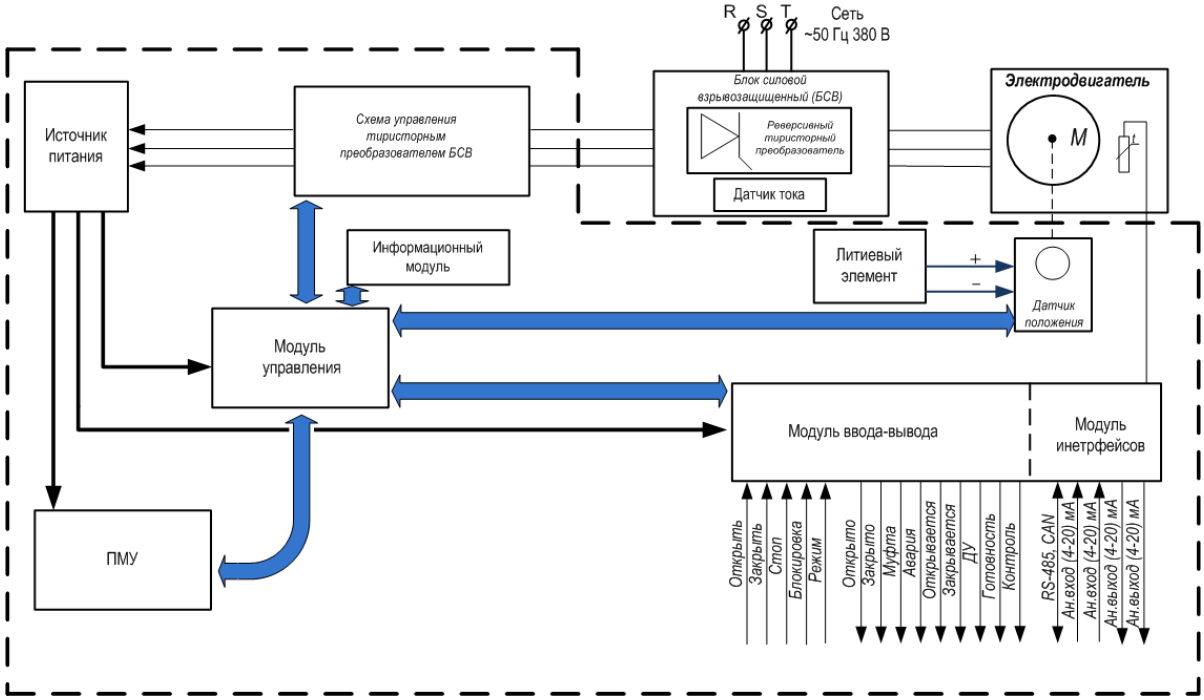


Рисунок 4а – Функциональная схема электроприводов РэмТЭК М.15000, М20000, М32000

Силовой модуль (СМ) содержит тиристорный преобразователь. С помощью изменения угла открытия тиристоров регулируется напряжение на статорной обмотке электродвигателя, за счёт этого ограничивается ток электродвигателя и крутящий момент на выходном звене электропривода.

В зависимости от модификации силовой преобразователь может быть реверсивным или нереверсивным. Реверсивный силовой преобразователь обеспечивает плавный пуск электродвигателя, как в прямом, так и в обратном направлении, а также динамическое торможение. Нереверсивный силовой преобразователь обеспечивает плавный пуск электродвигателя. Включение электродвигателя в прямом и в обратном направлении в этом случае обеспечивается внешним реверсивным пускателем.

Источник питания (ИП) имеет широкий диапазон входного напряжения и служит для обеспечения всех модулей стабилизированным напряжением 5 В. Для РэмТЭК исполнения "М" работа ИП осуществляется от внешней служебной фазы напряжением 230 В АС.

Модуль управления выполнен на базе микроконтроллера и функционирует в соответствии с установленным программным обеспечением. Алгоритм управления обеспечивает плавный разгон электродвигателя, отключение по превышению момента с его ограничением на заданном уровне с помощью регулятора момента, отключение по положению по концевым выключателям или при выходе в заданное положение. При отработке электроприводом команд по выходу в заданное положение используется алгоритм регулирования положения, учитывающий момент инерции и момент нагрузки. Модуль управления принимает сигналы, поступающие с ПМУ, модуля ввода-вывода (МВВ), и от датчиков тока, напряжения, положения, обрабатывает их и формирует информационные сигналы, поступающие на ПМУ, в МВВ, а также сигналы управления тиристорым преобразователем и сигналы управления внешним реверсивным пускателем.
Модуль управления обрабатывает также сигналы от датчиков температуры, установленных внутри блока управления, и управляет включением и выключением нагревателя, обеспечивая термостатирование блока управления на низких температурах. Датчики температуры и нагреватель на рисунке не показаны.
Модуль управления оснащен энергонезависимой памятью хранения данных настроек. Данные настройки и калибровки сохраняются и не зависят от наличия основного или резервного каналов питания.

Блок силовой взрывозащищенный (БСВ) – обеспечивает силовое питание электропривода. БСВ состоит из реверсивного тиристорного преобразователя, предназначенного для управления двигателями мощностью от 11 кВт. При этом силовое питание привода подключается к разъему XT1 блока БСВ, а электродвигатель подключается к разъему XT2 БСВ. Управление силовыми тиристорами БСВ происходит через внешний блок управления БМ.

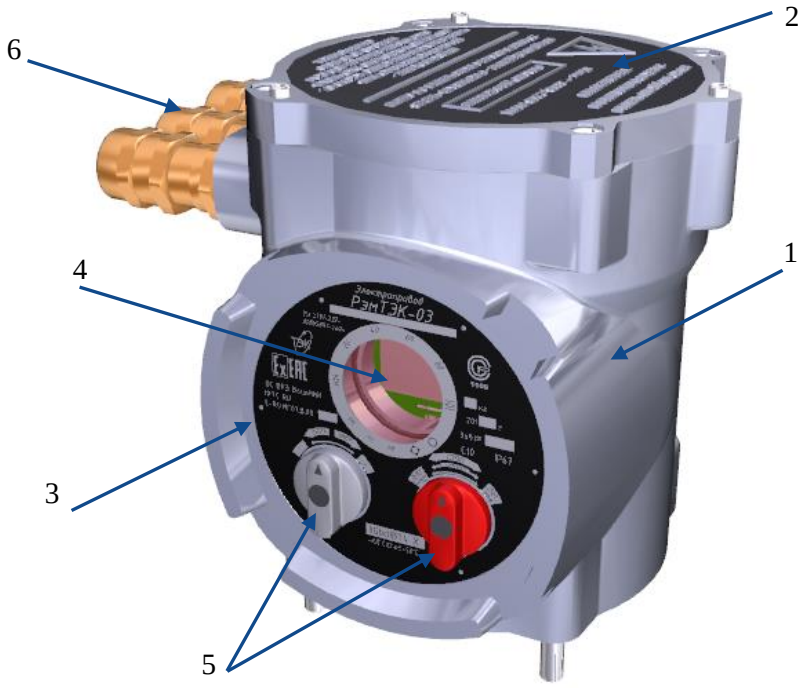
Датчик положения (ДП) преобразует вращение ротора электродвигателя в электрические сигналы. В модуле управления эти сигналы используются для определения скорости, направления движения, положения выходного звена электропривода. ДП обеспечивает контроль положения выходного звена при отсутствии электропитания за счет резервного питания от литиевого элемента.

Модуль ввода-вывода (МВВ) и **модуль интерфейсов** предназначены для обмена данными электропривода с системой телемеханики.

Литиевый элемент предназначен для питания ДП и внутренних часов РэмТЭК в периоды отсутствия электропитания.

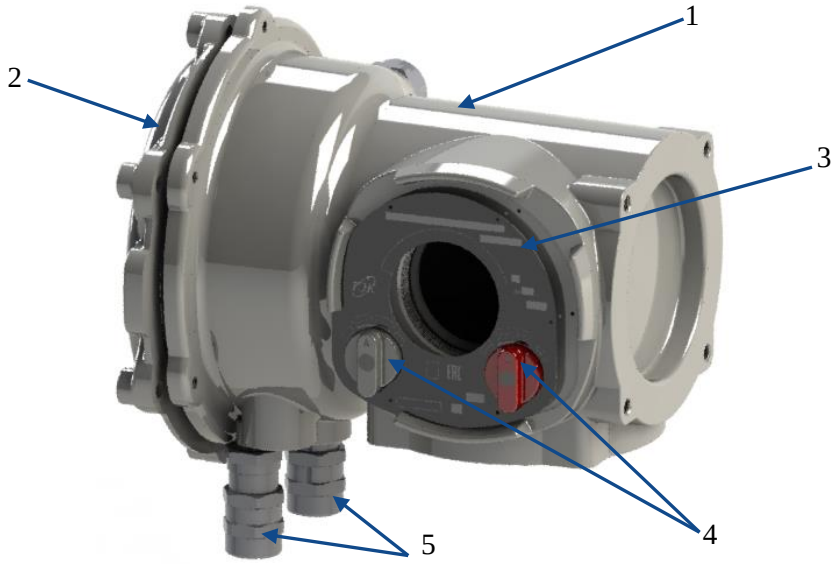
Пост местного управления (ПМУ) выполняет функции управления электроприводом непосредственно на месте его установки, индикации текущего режима работы электропривода, аварийных сигналов, а также вывода параметров управления электроприводом для их контроля и изменения обслуживающим персоналом.
Внешние виды ПМУ РэмТЭК конструктивного исполнения «80х0» и «81х0» показаны на рисунках 5 и 6 соответственно.
На ПМУ размещены следующие органы управления и индикации:
– ручки – переключатели;
– индикатор программного меню (текстово-графический индикатор);
– единичные индикаторы (светодиоды).
Ручки–переключатели служат для управления приводом в режиме Местного управления, а также для просмотра и задания параметров настройки в режиме Программирование.
Светодиоды отображают технологическое состояние электропривода (открыт, закрыт) и нахождение в аварийном состоянии. Также есть светодиоды, которые управляются датчиком положения и обеспечивают информацию о положении выходного звена электропривода как в основном режиме работы, так и в режиме, когда силовое питания с электропривода снято. В этом режиме необходимо повернуть ручку СТОП в любую сторону и соответствующий светодиод отобразит информацию о положении.

Ручной дублер обеспечивает возможность управления арматуры ручным способом. Ручной дублер автоматически отключается при пуске электродвигателя. РэмТЭК обеспечивает закрытие трубопроводной арматуры при вращении ручного дублера по часовой стрелке. Подробное о работе с ручным дублером описано в п. 3.6.1.



1 – Корпус
2 – Крышка бокса подключения электропитания и телеметрии
3 – Пост местного управления
4 – Индикатор программного меню
5 – Ручки управления
6 – Кабельные вводы

Рисунок 5 – Блок управления электропривода РэмТЭК конструктивного исполнения "80x0"



1 – Корпус
2 – Крышка бокса подключения электропитания и телеметрии
3 – Пост местного управления
4 – Ручки управления
5 – Кабельные вводы

Рисунок 6 – Блок управления электропривода РэмТЭК конструктивного исполнения "81x0" и "82x0"

Информационный модуль (ИМ) выполняет следующие функции:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода (контроль состояния переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, значения напряжения сети, тока и момента электродвигателя, скорости выходного звена, температур в блоке управления и в электродвигателе);
- хранение расширенного журнала аварий и аварийной информации за 5 секунд до аварии с записью фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и параметров изготовителя;
- запись фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и параметров изготовителя;
- контроль включения РэмТЭК (Df60);
- запись изменения калибровок, в том числе по положению;
- запись команд управления в состояниях "ДУ" и "МУ";
- запись трендов момента во время движения по командам пользователя;
- передача накопленной информации на станцию управления посредством интерфейса RS-485;
- сохранение текущих параметров настроек и данных архива работы электропривода при отключении напряжения питания.

Все записи в ИМ производятся с указанием даты и времени.

Электродвигатель

В состав электропривода РэмТЭК входит взрывозащищённый трёхфазный асинхронный электродвигатель.

Редуктор

Редуктор имеет несколько ступеней в зависимости от требуемой величины крутящего момента на выходе электропривода.

Редуктор многооборотного типа (см. таблицу 6) обеспечивает формирование необходимого крутящего момента для управления арматурой.

В зависимости от модификации РэмТЭК в конструкции редукторов применяются следующие типы передач:

Планетарная передача характеризуется высоким КПД и обеспечивает многопарное зацепление зубьев сателлитов. Однако данная конструкция имеет относительно малое передаточное отношение, поэтому рекомендуется к применению в скоростных приводах или может использоваться в качестве предварительной ступени редуктора.

Передача с промежуточными телами качения (ПТК). Главным преимуществом передачи является простота, компактность конструкции и высокий КПД. По величине передаточного отношения передача занимает промежуточное положение между планетарной и цевочной передачей.

Цевочная (циклоидная) передача имеет большую нагрузочную способность при малых габаритах и по этой причине применяется в тяжелонагруженных редукторах.

Высоконадежные редукторы на основе циклоидальной, планетарной и цилиндрической передач с использованием консистентных авиационных незамерзающих смазок позволяют обеспечивать высокий ресурс электроприводов.

Применение передач с промежуточными телами качения и циклоидальных передач обеспечивает компактность многоступенчатых редукторов и высокие массогабаритные показатели электроприводов РэмТЭК.

Таблица 6 – Типы редукторов производства ООО НПП "ТЭК", применяемых в РэмТЭК

Модификация РэмТЭК	Тип редуктора
Многооборотные	РЦ-Х-150; РЦ-Х-250; РЦ-Х-400; РКЦ-Х-300; РВ-Х-100; РВ-Х-150; РВ-Х-220; СМ-В-Х-60; СМ-В-Х-100; СМ-В-Х-150; СМ-В-Х-200; СМ-В-Х-300; СМ-В-Х-600; СМ-В-Х-1000; РЦВ2-В-Х-1000-В; РЦВ2-В-Х-5000-Г; РЦВ2-В-Х-10000-Д; РЦВ2-В-Х-16000; РЦВ2-В-Х-32000 Х – передаточное число редуктора

Муфта изоляции

При необходимости гальванической развязки электрической части электропривода от трубопроводной арматуры может быть применена **муфта гальванической изоляции МИ-ЭД,** которая устанавливается между блоком управления и редуктором. Опционально могут поставляться муфты изолирующие, предназначенные для установки на выходное звено электропривода (см. таблицу 7).

Таблица 7 – Муфты изолирующие применяемые в многооборотных электроприводах

Расположение муфты изолирующей в электроприводе	Наименование
Между блоком управления и редуктором	Муфта изолирующая МИ-ЭД
На выходе редуктора	Муфта изолирующая МИ-А
	Муфта изолирующая МИ-Б
	Муфта изолирующая МИ-В
	Муфта изолирующая МИ-Г
	Муфта изолирующая МИ-Д

Переходник

Для установки на арматуру с присоединительными размерами, отличающимися от стандарта ISO5210 или ГОСТ 34287-2017, применяются **переходники для установки на арматуру**. Переходник устанавливается на выходное звено электропривода.

Параметры кабельных вводов

РэмТЭК в стандартном исполнении имеет до пяти взрывозащищенных кабельных вводов с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ IEC 60079-1-2013.
Параметры кабельных вводов, монтируемых в бокс подключения РэмТЭК, приведены в таблице 8. В таблице 9 приведено назначение

кабельных вводов электропривода РэмТЭК с БСВ. Стандартное количество кабельных вводов каждой модификации приведено в таблице 10.

Порядок монтажа кабельных вводов используемых в РэмТЭК приведен в приложении Г.

Таблица 8 – Параметры кабельных вводов

Диаметр резьбы кабельного ввода	**Бронированный кабель**		**Небронированный кабель**
	Диаметр кабеля под броней, мм	**Внешний диаметр кабеля, мм**	**Внешний диаметр кабеля, мм**
М20	5,5 – 14	10 – 17	5,5 – 14
М25	8 – 18	15 – 22	8 – 18
М32	13 – 24	20 – 28	13 – 24
Примечание – Количество и тип кабельных вводов определяется при размещении заказа			

Таблица 9 – Назначение кабельных вводов БСВ

Диаметр резьбы кабельного ввода	**Кол-во кабельных вводов**	**Назначение кабельных вводов**
М20	1	Подключение датчика температуры
М32/М25	1	Подключение электродвигателя
М32	1	Подключение электропитания РэмТЭК
М32	1	Подключение блока БМ

В случае поставки электропривода РэмТЭК с блоком БСВ комплект эксплуатационной документации включает в себя схему внешних подключений ОФТ.3185.00.00.00 Э5.хх с блоком БСВ-хх.

Таблица 10 – Количество кабельных вводов, в зависимости от модификации по интерфейсным сигналам

Модификация по интерфейсным сигналам	**Диаметр резьбы кабельного ввода**		**Общее количество кабельных вводов**
	М20	**М25**	
15	–	2	2
16	2	3	5
17	1	2	3
18	2	3	5
19	2	2	4
20	2	3	5
21	2	2	4
22	2	3	5
23	2	3	5
24	2	2	4
25	1	2	3
26	2	3	5
27	2	2	4
28	2	3	5
29	2	3	5
30	2	3	5

Модификация по интерфейсным сигналам	Диаметр резьбы кабельного ввода		Общее количество кабельных вводов
	M20	M25	
31	2	3	5
36	-	2	2
37	1	2	3
38	2	2	4
40	2	3	5
41	2	2	4
42	1	2	3
43	2	1	3
44	2	3	5
45	2	2	4
46	2	3	5
47	2	2	4
48	2	3	5
49	2	3	5
50	2	3	5

Примечания

1 Опционально, количество и состав кабельных вводов может быть изменен, в соответствии с требованиями заказа.

2 Один из кабельных вводов может быть задействован для подключения электродвигателя, входящего в состав РэмТЭК

Типы кабельных вводов

В зависимости от требований заказа, РэмТЭК может комплектоваться кабельными вводами для бронированного кабеля, небронированного с применением металлорукавов или трубной подводки, а также универсальным типом кабельного ввода.
Точное количество и тип кабельных вводов, входящих в состав ЗИП, указаны в сопроводительной документации.
Порядок монтажа кабельных вводов приведен в приложении Г.

Сечение кабеля

Колодки в боксе подключения блока управления обеспечивают подключение жил силового кабеля сечением **от 0,25 до 6 мм^2** для трехфазного напряжения питания 400 В; силового кабеля сечением **от 0,2 до 2,5 мм^2** для однофазного напряжения питания 230 В; силового кабеля сечением **от 0,75 до 16 мм^2** для напряжения питания 24 В; остальных кабелей управления и сигнализации - **от 0,2 до 2,5 мм^2.**
Колодки в боксе БСВ обеспечивают подключение жил силового кабеля сечением **от 4 до 16 мм^2** для БСВ-18 и **от 4 до 35 мм^2** для БСВ-30.

Требования к кабелям подключения

В соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2013 при применении кабельных вводов с уплотнительным кольцом, кабель должен быть термопластическим, термореактивным или эластомерным со сплошным круглым поперечным сечением, имеющий подложку, полученную методом экструзии, и любые негигроскопические заполнители.

Дополнительная информация

РэмТЭК дополнительно может комплектоваться пультами дистанционного управления ПДУ (ОФТ.18.2178.00.00.00),

обеспечивающими высокую производительность работ по настройке и управлению электроприводом.
По запросу РэмТЭК может дополнительно комплектоваться взрывозащищенным мобильным телефоном (планшетом) с предустановленным сервисным программным обеспечением.
В РэмТЭК в качестве источника резервного питания используется искробезопасный литиевый элемент.

2.8 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности

Общие положения

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током РэмТЭК соответствует I классу по ГОСТ 12.2.007.0-75 раздел 2 "Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током".
Токоведущие элементы, находящиеся под напряжением более 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока относительно корпуса РэмТЭК, защищены от случайного прикосновения обслуживающего персонала и имеют знак опасности **"Осторожно! Электрическое напряжение"** в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015 и предупредительные надписи **"Опасно для жизни!"** и **" Открывать через 20 минут после отключения от сети!"**.

Заземление

Заземление корпуса РэмТЭК соответствует требованиям ГОСТ 21130-75. Заземляющие зажимы снабжены устройством против самоотвинчивания.

Защита от поражения электрическим током обеспечивается подключением нулевого защитного проводника внутри бокса подключения и снаружи к болтам заземления.
В соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2013, для подключения РэмТЭК следует использовать питающую сеть TN-S. Допускается использование сети IT с обеспечением контроля величины тока утечки между нулевым рабочим и защитным проводником.

Муфта изолирующая

Для обеспечения требуемого показателя сопротивления растеканию постоянного тока трубопроводной арматуры в составе электропривода РэмТЭК применяется муфта изолирующая, обеспечивающая гальваническую изоляцию электрической части РэмТЭК от трубопроводной арматуры.

Электропривод с муфтой изолирующей, установленной между электрической частью РэмТЭК и редуктором, имеет дополнительный внешний болт заземления, установленный на металлической части муфты изолирующей, электрически и механически соединенной с редуктором.

Электрическое сопротивление изоляции муфты изолирующей в нормальных климатических условиях не менее 10^6 Ом.

Электрическая прочность изоляции муфты изолирующей в нормальных климатических условиях обеспечивает отсутствие

пробоев и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном напряжении переменного тока 1000 В.

Сопротивление заземления

Сопротивление между элементом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью корпуса РэмТЭК, которая может оказаться под напряжением, не превышает **0,1 Ом**.

Электрическое сопротивление изоляции силовых, сигнальных цепей и цепей управления РэмТЭК по отношению к корпусу и между собой при температуре (20 ± 5) °С и влажности от 30 до 80 % составляет не менее 20 МОм.

Электрическая прочность изоляции между гальванически развязанными электрическими цепями и между этими цепями и корпусом РэмТЭК в нормальных климатических условиях обеспечивает отсутствие пробоев и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном напряжении переменного тока 2000 В.

Обеспечение взрыво-защищенности электрической части РэмТЭК

Взрывозащищенность электрической части РэмТЭК обеспечивается следующим:

- конструкцией электропривода, соответствующей требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017);
- применением для резервного питания заменяемых искробезопасных Li-$SOCl_2$ элементов с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 6 А, соответствующих требованиям раздела 7 ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и герметичных (IP 67) реле. Элементы должны быть испытаны на взрывозащищенность при проведении работ по сертификации. Допускается применение следующих типов элементов SB-AA11, LS 17330, LS 17500.
- применением сертифицированных Ex-компонентов с маркировкой взрывозащиты не ниже:
  - 1Ex d IIB Gb X (1Ex d IIB Gb U) – за исключением конструктивного исполнения 82XX;
  - 1Ex d IIC Gb X (1Ex d IIC Gb U) – для конструктивного исполнения 82XX.

Чертеж средств взрывозащиты представлен в приложении Е.

Электропривод РэмТЭК (за исключением конструктивного исполнения 82XX), в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), имеет следующую маркировку взрывозащиты:

- основная маркировка: **1Ex db h IIB T4 Gb X;**
- для электропривода с открытой крышкой блока управления: **1Ex h ia IIB T4 Gb X.**

Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения 82XX, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), имеет следующую маркировку взрывозащиты:

- основная маркировка: **1Ex db h IIC T4 Gb X;**

– для электропривода с открытой крышкой блока управления: **1Ex h ia IIC T4 Gb X.**

Знак «X» после маркировки взрывозащиты означает следующие специальные условия безопасной эксплуатации:
а) в кабельные вводы могут вводиться все типы бронированных кабелей, за исключением кабелей со свинцовой оболочкой;
б) необходимо принятие мер по закреплению кабелей;
в) замену Li-SOCl2 элемента допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением следующих требований:

– замена Li-SOCl2 элемента должна происходить при отключенном электропитании электропривода;

–замена литиевого элемента Li-$SOCl_2$ допускается только на модель, установленную предприятием-изготовителем;

– по согласованию с предприятием-изготовителем допускается применение аналога со следующими характеристиками: максимальное выходное напряжение 3,7 В, максимальный выходной ток не более 6 А;

– максимальная температура поверхностей внутренних греющихся частей и наружных поверхностей РэмТЭК в процессе работы не должна превышать 130 °С при максимальной температуре окружающей среды согласно ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

Пожаровзрыво-безопасность РэмТЭК

Пожаровзрыво-безопасность РэмТЭК обеспечивается:

– максимальным использованием негорючих и трудногорючих материалов;

– выбором соответствующих расстояний между токоведущими частями;

– средствами защиты.

Монтаж должен производиться с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-14-2013 и отраслевых правил безопасности.

Эксплуатация должна проводиться с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-17-2013, общих требований по промышленной безопасности.

Обеспечение взрывозащищен-ности неэлектри-ческой части

Неэлектрическая часть РэмТЭК состоит из редуктора и муфты изолирующей (по отдельному заказу). Безопасность неэлектрических составных частей изделия при работе во взрывоопасных средах обеспечивается их конструкцией, соответствующей требованиям ТР ТС 012/2011 в части выполнения общих требований ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 32407-2013, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), и применением вида взрывозащиты по ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013, и подтверждается документом «Отчет по оценке опасностей воспламенения редукторов, используемых в электроприводах РэмТЭК» ОФТ.18.2002.00.00.00 ОТ1.
Основная маркировка взрывозащиты содержит указание на наличие неэлектрических частей электропривода.
Чертеж средств взрывозащиты РэмТЭК приведен в приложении Е.

Требования к неэлектрической конструкции

Согласно ГОСТ 32407-2013 в конструкции неэлектрических составных частей изделия обеспечено выполнение следующих требований:

а) максимальная температура поверхностей наружных и внутренних неэлектрических частей изделий в процессе работы не превышает плюс 130 ºС при температуре окружающей среды плюс 50 ºС;

б) для обеспечения фрикционной искробезопасности при изготовлении наружных неэлектрических составных частей, несмазываемых прокладок, уплотнений, которые подвержены трению с движущимися частями изделия при нормальном режиме эксплуатации и при ожидаемых неисправностях, применены материалы из легких сплавов с содержанием магния, титана и циркония не более 7,5 %;

в) линейная скорость перемещения рабочих поверхностей скольжения между движущимися деталями редукторов - менее 1 м/с;

г) для обеспечения электрической безопасности:

– на пластмассы, используемые в наружных оболочках или открытых поверхностях изделия, площадь которых превышает 100 $см^2$, нанесено специальное антистатическое покрытие, поверхностное сопротивление которого, измеренное по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), не превышает 10^9 Ом;

– покрытия (грунт/краска/лак) на металлических поверхностях изделия не способны накапливать электростатические заряды, так как их толщина не превышает 2 мм для оборудования группы IIB и 0,2 для оборудования группы IIC;

– предусмотрено заземление РэмТЭК.

д) оболочка редуктора имеет высокую степень механической прочности и степень защиты согласно ГОСТ 14254-2015 не ниже IP67 в составе электропривода;

е) знак "X" указывает на специальные условия безопасного применения:

–использование смазки ЭРА (ВНИИ НП-286М ТУ 20.59.41-089-56638430-2020) ТУ 38.101950-00, смеси в составе смазка ЭРА (ВНИИНП-268М) ТУ 38.101950-00 с добавлением дисульфида молибдена ДМИ-7 ТУ 48-19-133-90 в количестве 5 % об. доли, смазки ЦИАТИМ – 221 ГОСТ 9433-80, смазки Aeroshell Grease 7, ЭРА-М ТУ20.59.41-089-56638430-2020. Применение других смазок ЗАПРЕЩЕНО.

– несмазываемые прокладки, уплотнения, которые подвержены трению с движущимися частями составных частей изделия при нормальном режиме эксплуатации или при ожидаемых неисправностях, не должны содержать легких металлов.

Деформация и разрушения

Неметаллические материалы устойчивы к деформациям и разрушениям, нарушающим вид взрывозащиты:

а) уплотнения вращающихся валов в неэлектрических составных частях изделия выдерживают испытания "сухой прогон" без превышения установленной максимальной температуры поверхности

и/или нанесения повреждений, которые могли бы привести к нарушению вида взрывозащиты;

б) исключена вибрация, возникающая случайно в результате движения частей изделия, приводящая к возникновению нагретых поверхностей или искр, образованных механическим путем;

в) вибрация, возникающая в процессе работы изделия или передаваемая от трубопроводной арматуры, не превышает допустимые значения в диапазоне частот от 5 до 80 Гц (согласно требованиям СТО Газпром 2-4.1-212-2008):

- с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц;
- амплитудой ускорения 9,8 м/с^2 для частоты выше 60 Гц.

г) размеры зазоров между несмазываемыми движущимися частями и неподвижными частями не менее 1 мм, чтобы исключить фрикционный контакт, способный привести к появлению потенциально опасных воспламеняющих нагретых поверхностей и/или искр, образованных механическим путем;

д) движущиеся части, температура которых зависит от наличия смазочного материала, предотвращающего повышения температуры до значений, превышающих максимальную установленную температуру поверхности, или возникновения воспламеняющих искр, образованных механическим путем, обеспечивают постоянное присутствие смазочного материала.

Взрыво-безопасность подшипников

Взрывобезопасность применяемых подшипников качения обеспечивается:

−выбором качественных подшипников, изготовленных по современным технологиям и рассчитанных на эксплуатацию в рамках целевого назначения изделия;

−выбором подшипников, базовый расчетный срок службы которых превышает расчетный срок службы изделия;

−надлежащей посадкой подшипников в корпусах и на валу (допуски, качество поверхности), принимая во внимание радиальные и осевые нагрузки на подшипники относительно вала и корпуса, с обеспечением надлежащей соосности;

−учетом осевой и радиальной нагрузки подшипников, вызванной тепловым расширением вала и корпуса в самых жестких условиях эксплуатации;

−защитой подшипников от попадания в них воды и посторонних предметов (степень защиты не ниже IP67 по ГОСТ 14254-2015) во избежание их преждевременного повреждения;

−обеспечением достаточной смазки согласно смазочному режиму, необходимому для данного типа подшипника;

−рекомендованными интервалами технического обслуживания;

−заменой после наступления недопустимого износа или окончания рекомендованного срока службы, в зависимости от того, что из них наступит первым.

Взрывобезопасность зубчатых передач обеспечивается применяемыми материалами, кратковременным режимом работы и испытанием на "сухой прогон".

2.9 Маркировка и пломбирование

Маркировка электропривода

РэмТЭК имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность в течение всего срока службы изделия. В маркировку входят:

- наименование изготовителя или его товарный знак;
- наименование и условное обозначение изделия;
- климатическое исполнение и категория размещения;
- номер технических условий;
- степень защиты электропривода по ГОСТ 14254-2015;
- сейсмостойкость;
- номинальное значение напряжения, частота питающей сети;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска;
- название или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- знак обращения на рынке;
- знак соответствия "Техническому регламенту о безопасности морского транспорта" (для климатического исполнения ОМ1);
- маркировка взрывозащиты неэлектрической части;
- диапазон температур окружающей среды;
- предупредительные надписи;
- специальные требования маркировки согласно спецификации к договору поставки.

При поставке РэмТЭК на объекты ПАО "ГАЗПРОМ" на корпусе изделия крепится табличка из нержавеющей стали в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-4.1-212-2008, на которой указано: номер спецификации заказчика (при наличии), обозначение привода согласно спецификации к договору поставки.

Маркировка транспортной тары

Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96 и содержит основные, дополнительные и информационные надписи.

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат:

- массы брутто/нетто грузового места в кг;
- данные об упакованном изделии: (наименование изделия и заводской номер дробью: в числителе – порядковый номер изделия, в знаменателе – порядковый номер упаковки изделия);
- манипуляционные знаки.

Пломбировка

РэмТЭК пломбируется согласно ОСТ 92-8918-77 .

2.10 Дискретные входы

Общая информация

РэмТЭК, в зависимости от модификации, имеет различное количество дискретных входов для приема дискретных команд управления. Указание клемм для подключения, а также функции дискретных входов «по умолчанию» приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Клеммы подключения дискретных входов

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция
Разъем XT2		
XT2:1	**ОТКРЫТЬ**	Команда "ОТКРЫТЬ"
XT2:2	**ЗАКРЫТЬ**	Команда "ЗАКРЫТЬ"
XT2:3	**СТОП**	Команда "СТОП"
XT2:4	**РЕЖИМ**	Выбор канала управления: «Основной» / «Резервный» или Переключение режимов работы: «Местное» / «Дистанционное»
XT2:5	**ОБЩИЙ**	Общий нулевой провод для подключения отрицательного (нулевого) полюса сигналов управления. Нулевой провод встроенного источника питания
XT2:6	**+24 В**	Положительный полюс встроенного источника питания 24 В
Разъем XT8		
XT8:1	**БЛОК**	Приоритетная команда перевода в режим безопасного состояния
XT8:2	**ОБЩИЙ ПАЗ**	Вход гальванически развязан от дискретных сигналов управления. Реакция привода на активный уровень на данном входе настраивается в меню B0.9.3.0 (Приложение Е). Сигнал на данный вход подается с контроллера ПАЗ
Примечания 1 Название контакта в настоящем руководстве, а также на фальшпанели платы подключения приведено для значения функции «по умолчанию». 2 Функции входов могут быть изменены путем настроек		

Структурная схема

Структурная схема дискретных входов приведена на рисунке 7.

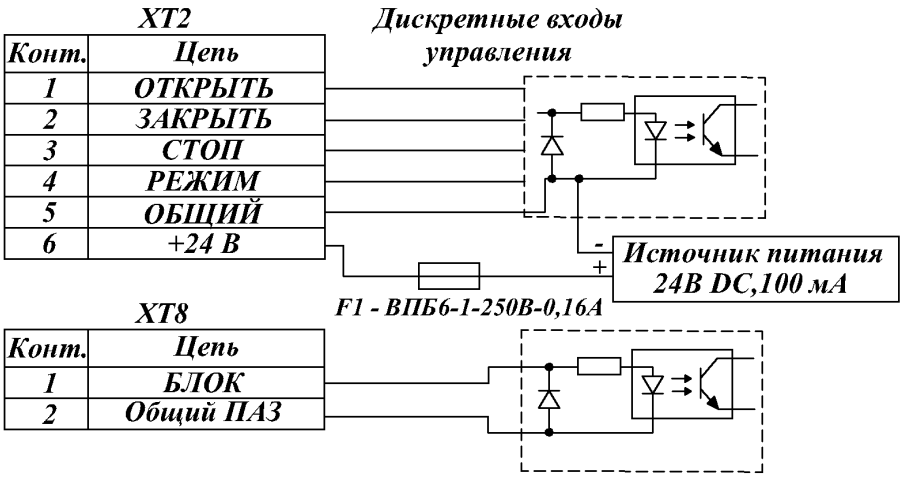


Рисунок 7 – Структурная схема дискретных входов

Напряжение управления

Напряжение управления зависит от типа модификации РэмТЭК по интерфейсным сигналам. Стандартными напряжениями являются 24 В DC и 230 В AC. Другие напряжения управления доступны по отдельному заказу.

Встроенный источник 24 В

Функциональный блок дискретных входов имеет встроенный источник питания с номинальным напряжением 24 В, который может быть использован для питания цепей управления РэмТЭК. Технические характеристики источника питания и дискретных входов приведены в таблицах 12, 13. Пример подключения с использованием встроенного источника питания приведен на рисунке 8.

Таблица 12 – Технические характеристики источника питания 24 В

Параметр	Значение
Выходное напряжение (номинальное)	24 В
Максимально допустимый ток нагрузки	0,1 А
Встроенные защиты: – от перенапряжения, выше – от превышения тока (предохранитель)	 39 В 0,16 А
Регулирование	нет

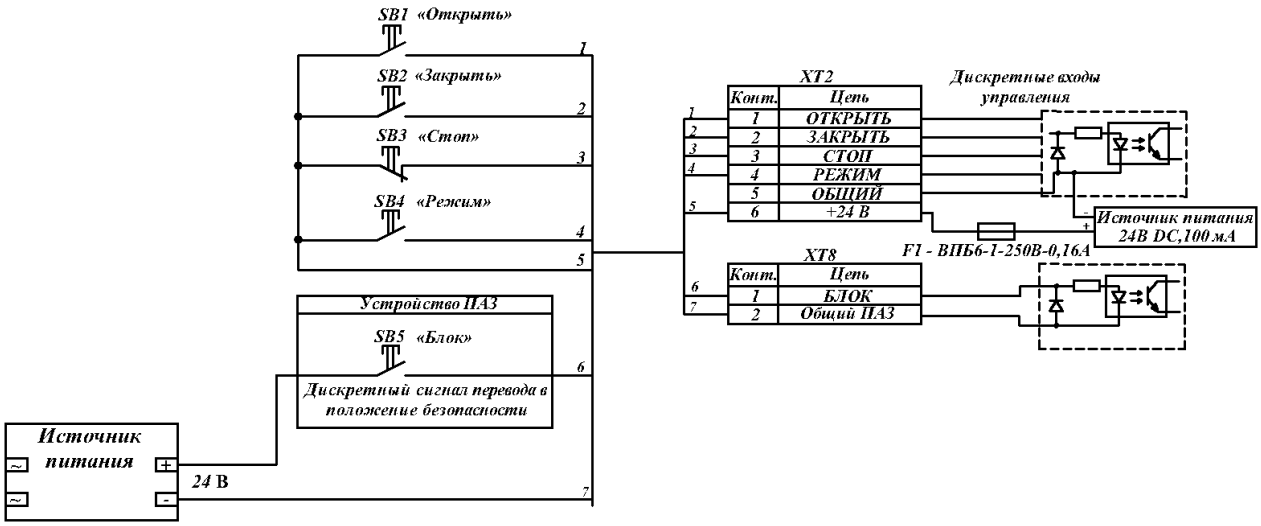


Рисунок 8 – Пример подключения с использованием встроенного источника питания дискретных входов

Таблица 13 – Технические характеристики дискретных входов

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Номинальные напряжения управления	20 200	24 230	36 260	В В	DC AC
Входное импеданс	–	6 42,6	–	кОм	24 В, DC 230 В, AC
Напряжение изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Рекомендуемые значения напряжений логического нуля для дискретного управления	0	–	8	В	вход 24 В, DC
	0	–	70	В	вход 230 В, AC
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления	18	–	36	В	вход 24 В, DC
	160	–	250	В	вход 230 В, AC

2.10.1 Диагностика цепей управления

Описание

Для применения в системах пожаротушения или ПАЗ, дискретные линии управления и сигнализации РэмТЭК имеют диагностику на обрыв или короткое замыкание.
РэмТЭК обеспечивает диагностику состояния с применением интерфейса, а также с использованием контроллера, оснащенного модулями дискретного выхода и аналогового входа.

Диагностика дискретных входов

Входные цепи дискретных входов РэмТЭК могут быть проверены по условиям обрыва или короткого замыкания с помощью внешней схемы диагностики.
Рекомендуемая схема на примере диагностики трех дискретных входов, приведена на рисунке 9.

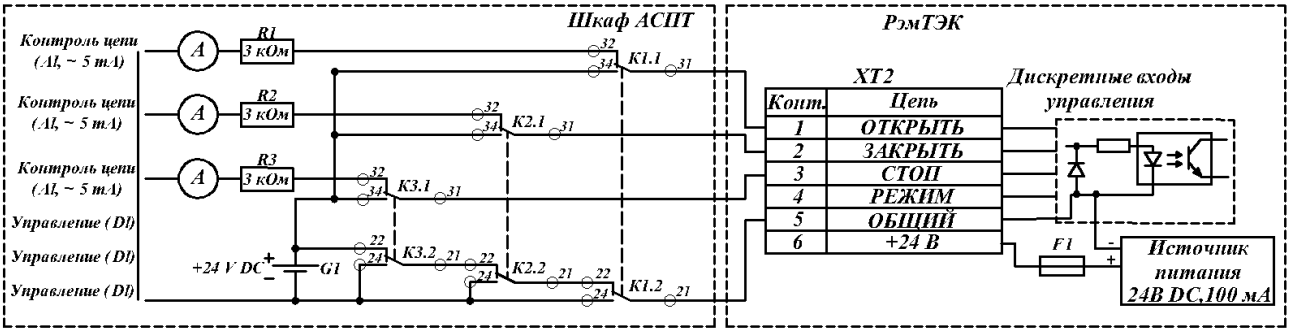


Рисунок 9 – Схема тестирования дискретных входов

Рекомендуемая схема содержит реле с двумя контактными группами и обеспечивает непрерывное диагностирование цепей управления. Используется по одному реле для диагностирования одного дискретного входа.

Первая контактная группа обеспечивает переключение полярности проводника «Общий». В режиме тестирования проводник «Общий» подключен к положительному полюсу источника питания. При переключении реле в режим управления, проводник «Общий» переключается на отрицательный полюс источника питания.
Вторая контактная группа предназначена для переключения входов управления электропривода между схемой измерения тока (напряжения) и напряжением управления.
Для тестирования и диагностики цепей управления требуется контроллер PLC с дискретными выходами (DO) и аналоговыми входами (AI).
При подаче управляющего сигнала на реле, группы контактов одновременно переключаются, обеспечивая переключение между режимами диагностики и управления.
Для тестирования могут использоваться другие схемы, учитывающие технические характеристики и структуру дискретных входов управления РэмТЭК.

2.11 Дискретные выходы

Электропривод обеспечивает формирование дискретной сигнализации посредством релейных выходов типа «сухой контакт» согласно таблицам 14, 15.
Технические характеристики приведены в таблице 16.

Таблица 14 – Клеммы подключения дискретных выходов модификаций 15-23

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция выхода «по умолчанию»
XT3:1	**ОТКРЫТО**	Сигнализация достижения крайнего положения «Открыто» (Зона срабатывания настраивается пользователем)
XT3:2	**ЗАКРЫТО**	Сигнализация достижения крайнего положения «Закрыто» (Зона срабатывания настраивается пользователем)
XT3:3	**МУФТА**	Момент нагрузки превысил заданное значение. Останов электропривода
XT3:4	**АВАРИЯ**	Обобщенный сигнал неисправности
XT3:5	**ОТКРЫВАЕТСЯ**	Движение выходного звена электропривода в направлении «Открыто»
XT3:6	**ЗАКРЫВАЕТСЯ**	Движение выходного звена электропривода в направлении «Закрыто»
XT3:7	**ДУ**	Электропривод находится в состоянии "ДУ" (дистанционное управление)
XT3:8	**ГОТОВНОСТЬ**	Сигнализация готовности электропривода к работе
XT3:9	**КОНТРОЛЬ**	Контрольный сигнал наличия питания дискретных выходов. Перемычка с контактом Питание
XT3:10	**ПИТАНИЕ**	Общий провод дискретных выходов. Клемма для подачи полюса питания

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция выхода «по умолчанию»
Примечание – Название дискретного выхода в настоящем руководстве, а также на фальшпанели платы подключения приведено для значения функции «по умолчанию»		

Таблица 15 – Клеммы подключения дискретных выходов модификации 29

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция выхода «по умолчанию»
XT3:1	**ОТКРЫТО1**	Сигнализация достижения крайнего положения «Открыто»
XT3:2	**ОТКРЫТО2**	Сигнализация достижения крайнего положения «Открыто»
XT3:3	**ЗАКРЫТО1**	Сигнализация достижения крайнего положения «Закрыто»
XT3:4	**ЗАКРЫТО2**	Сигнализация достижения крайнего положения «Закрыто»
XT3:5	**НЕИСПРАВНОСТЬ1**	Обобщенный сигнал неисправности
XT3:6	**НЕИСПРАВНОСТЬ2**	Обобщенный сигнал неисправности
XT3:7	**Резерв1**	Программируемый выход. Активируется при включении резервного режима работы по ДУ. Функция настраивается
XT3:8	**Резерв2**	Программируемый выход. Активируется при включении резервного режима работы по ДУ. Функция настраивается
Примечания 1 Название дискретного выхода в настоящем руководстве, а также на фальшпанели платы подключения приведено для значения функции «по умолчанию»; 2 Дискретные выходы модификации по интерфейсным сигналам «29» выполнены в виде реле с независимыми группами контактов; 3 Дискретные выходы «Открыто» и «Закрыто» выполнены с применением поляризованных реле, которые сохраняют и обновляют состояние после отключения питания электропривода		

Обновление информации без силового питания

РэмТЭК модификации 29 обеспечивает энергонезависимое обновление информации по дискретным выходам «Открыто» и «Закрыто» за счет встроенного гальванического элемента питания. Элемент питания расположен в боксе подключения и обеспечивает питание для датчика положения и импульсное питание катушек поляризованных реле.

Таблица 16 – Технические характеристики дискретных выходов

Параметр	Допустимые значения	Единицы измерения	Примечание
Параметры дискретных выходов			
Напряжение гальванической изоляции	1500	В	1 мин
Рекомендуемое напряжение коммутации	24 230	В В	DC AC
Рекомендуемый ток коммутации, не более	1 1	А А	24 DC 230 AC
Коммутирующая способность, мах	72 660	ВА	24 DC 230 AC

2.11.1 Диагностика цепей сигнализации

Диагностика дискретных выходов

Диагностика дикретных выходов сигнализации может быть проведена с использованием контроллера PLC с дискретными входами (DI) и аналоговыми входами (AI).
Рекомендуемая схема диагностики с использованием PLC приведена на рисунке 9а.
Схема реализует контроль цепей сигнализации на короткое замыкание, обрыв и срабатывание за счет разницы в измеряемом токе.

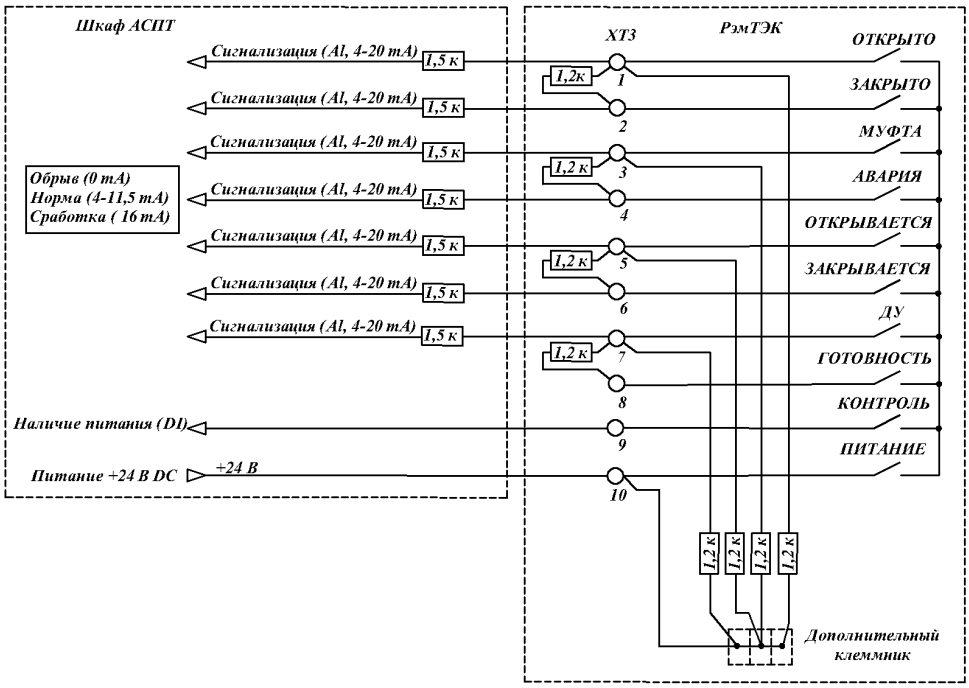


Рисунок 9а – Схема диагностики состояния дискретных выходов РэмТЭК

УВЕДОМЛЕНИЕ Для проведения диагностики могут быть использованы элементы навесного монтажа, расположенные в боксе подключения РэмТЭК.
При размещении элементов навесного монтажа в боксе подключения РэмТЭК, необходимо соблюдать требования электробезопасности. Элементы должны быть надежно изолированы и закреплены для предотвращения короткого замыкания.

2.12 Аналоговые входы

РэмТЭК обеспечивает прием аналоговых сигналов управления и обратной связи через универсальные аналоговые входы с диапазоном входного сигнала 4..20 мА (см. таблицу 17).
Технические характеристики приведены в таблице 18.

Таблица 17 – Клеммы подключения аналоговых входов

Разъем подключения	Название контакта	Функция
XT6	**Авх1. +**	Втекающий ток аналогового входа 4..20 мА

Разъем подключения	Название контакта	Функция
	Авх1. -	Вытекающий ток аналогового входа 4..20 мА Соединен с общим проводом (Экран)
	ЭКРАН	Общий провод аналогового входа. Нулевой провод источника питания
	Авх2. +	Втекающий ток аналогового входа 4..20 мА
	Авх2. -	Вытекающий ток аналогового входа 4..20 мА Соединен с общим проводом (Экран)
	ЭКРАН	Общий провод аналогового входа. Нулевой провод источника питания

Экранирование

Рекомендовано выполнять подключение проводника «Экран» на шину заземления контроллера управления в шкафу управления. В зависимости от протяженности кабеля подключения, типа кабеля и общей электромагнитной обстановки может потребоваться дополнительное подключение проводника «Экран» к шпильке заземления в боксе подключения электропривода.

Структурная схема аналогового входа

Структурная схема аналогового входа приведена на рисунке 9б.
Структурно блок приема аналогового сигнала содержит: резистор с которого снимается значение полезного сигнала, фильтр низких частот (ФНЧ), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), а также гальванически развязанный вторичный источник питания.
«Минус» вторичного источника питания соединен с цепью «Экран».

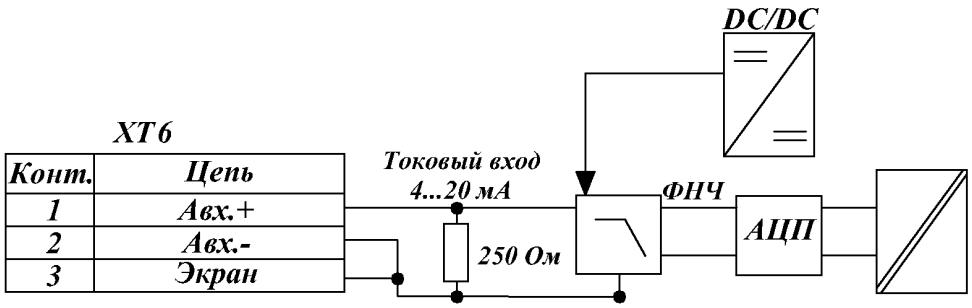


Рисунок 9б – Структурная схема аналогового входа

Таблица 18 – Технические характеристики аналоговых входов

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Диапазон аналогового сигнала	4	–	20	мА	–
Напряжение гальванической изоляции	–	–	1500	В	–
Входное сопротивление	–	250	–	Ом	–
Относительная погрешность измерения	–	–	±1	%	–

2.13 Аналоговые выходы

РэмТЭК обеспечивает выдачу информации по аналоговым выходам с диапазоном выходного сигнала 4..20 мА (см. таблицу 19).
Технические характеристики приведены в таблице 20.

Таблица 19 – Клеммы подключения аналоговых выходов

Разъем подключения	Название контакта	Функция
XT6	**Авых1 +**	Вытекающий ток аналогового выхода 4..20 мА
	Авых1 -	Втекающий ток аналогового выхода 4..20 мА Соединен с общим проводом
	ЭКРАН	Общий провод аналогового выхода. Нулевой провод источника питания
XT6	**Авых2 +**	Вытекающий ток аналогового выхода 4..20 мА
	Авых2 -	Втекающий ток аналогового выхода 4..20 мА Соединен с общим проводом
	ЭКРАН	Общий провод аналогового выхода. Нулевой провод источника питания

Экранирование

Рекомендовано выполнять подключение проводника «Экран» на шину заземления контроллера управления в шкафу управления. В зависимости от протяженности кабеля подключения, типа кабеля и общей электромагнитной обстановки может потребоваться дополнительное подключение проводника «Экран» к шпильке заземления в боксе подключения электропривода.

Структурная схема

Структурная схема приведена на рисунке 10.
Структурно блок формирования аналогового сигнала содержит цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), аналоговый блок формирования тока, вторичный гальванически развязанный источник питания.
Аналоговый выход является «активным» с формированием вытекающего тока.

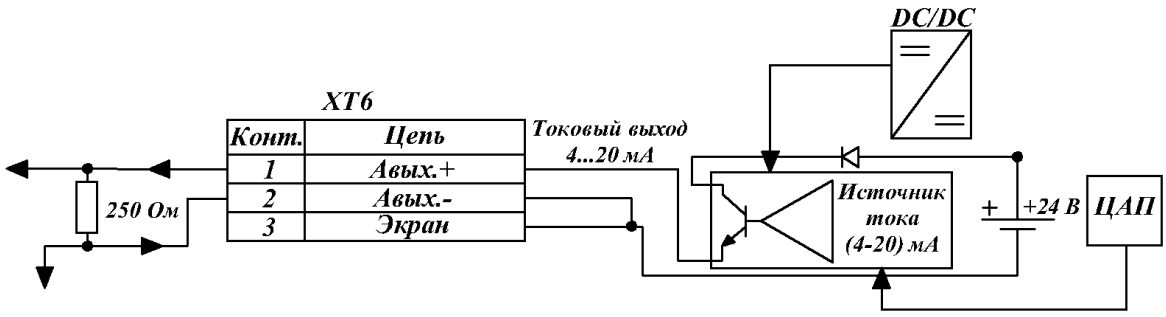


Рисунок 10 – Структурная схема аналогового выхода

Таблица 20 – Технические характеристики аналоговых выходов

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Диапазон аналогового сигнала	4	–	20	мА	–
Напряжение гальванической изоляции	–	–	1500	В	–
Сопротивление нагрузки	50	250	450	Ом	–
Относительная погрешность формирования сигнала	–	–	±1	%	–

2.14 Интерфейс

Общая информация

РэмТЭК в зависимости от модификации обеспечивает передачу данных, прием команд управления и настройки по последовательной шине RS-485 (протокол ModBus RTU), интерфейсу Profibus DP V1, интерфейсу HART, CAN или сети ProfiNET.
Модификации электроприводов по интерфейсным сигналам приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Модификации электропривода по интерфейсным сигналам

Номер модификации электропривода по интерфейсам	Интерфейс
15	отсутствует
16	RS-485
17	отсутствует
18	RS-485
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
28	
29	
30	
31	
36	отсутствует
37	отсутствует
38	RS-485
40	Profibus DP V1
41	FF H1
42	HART
43	CAN
44	Profinet
45	HART
46	HART и RS-485
47	RS-485
48	HART и RS-485
49	HART
50	RS-485

2.14.1 Интерфейс RS-485

Интерфейс RS-485

В основе интерфейса лежит принцип полудуплексной многоточечной дифференциальной линии связи. Аппаратная часть электропривода полностью соответствует требованиям стандарта физического уровня RS-485.
Колодки подключения интерфейса и их назначение приведены в таблице 22.

Технические характеристики интерфейса RS-485 приведены в таблице 23.

Таблица 22 – Колодки подключения интерфейса RS-485

Контакты разъема подключения	Название контакта	Описание
XT4:1	A	Неинвертирующая линия передачи сигнала интерфейса RS-485
XT4:2	B	Инвертирующая линия передачи сигнала интерфейса RS-485
XT4:3	Экран	Общий провод, соединенный с минусом гальванически развязанного источника питания интерфейса RS-485
XT4:4	A	Неинвертирующая линия передачи сигнала интерфейса RS-485
XT4:5	B	Инвертирующая линия передачи сигнала интерфейса RS-485
XT4:6	Экран	Общий провод, соединенный с минусом гальванически развязанного источника питания интерфейса RS-485
XT4:7	TR_A	Подключение терминального резистора
XT4:8	TR_B	Подключение терминального резистора

Экранирование Рекомендовано выполнять подключение проводника «Экран» на шину заземления контроллера управления в шкафу управления. В зависимости от протяженности кабеля подключения, типа кабеля и общей электромагнитной обстановки может потребоваться дополнительное подключение проводника «Экран» к шпильке заземления в боксе подключения электропривода.

Структурная схема Структурная схема приведена на рисунке 10а.

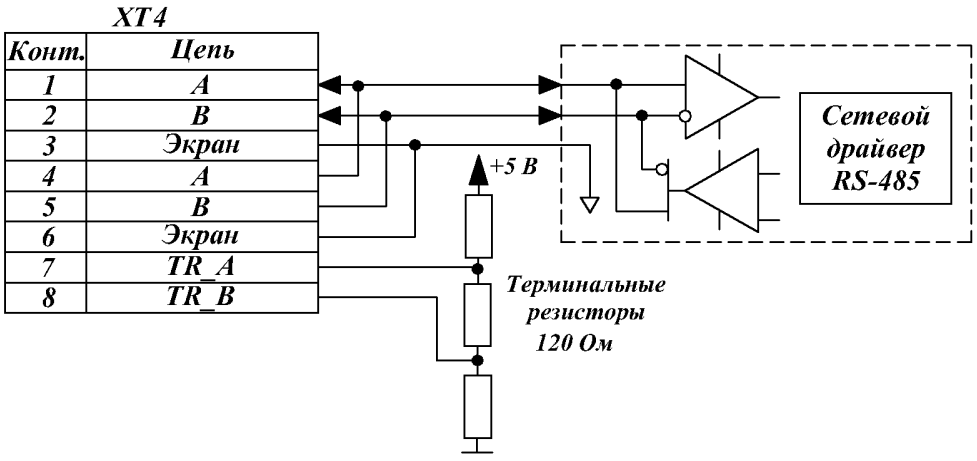


Рисунок 10а – Структурная схема RS-485

Соединение электроприводов по RS-485

Стабильная работа сети RS-485 возможна только при правильном подключении оборудования, выполнении согласования по волновому сопротивлению кабеля, правильном экранировании.

Интерфейс RS-485 предназначен для использования в топологии «Шина». Кабельные отводы от шинной топологии должны быть минимизированы для предотвращения отражений и искажения сигнала.

Рекомендованное соединение электроприводов при использовании клеммной коробки приведины на рисунках 10б и 10в.

Кабельные отводы узлов шины должны быть насколько возможно короткими (не рекомендуется превышать длину отвода более 3 метров).

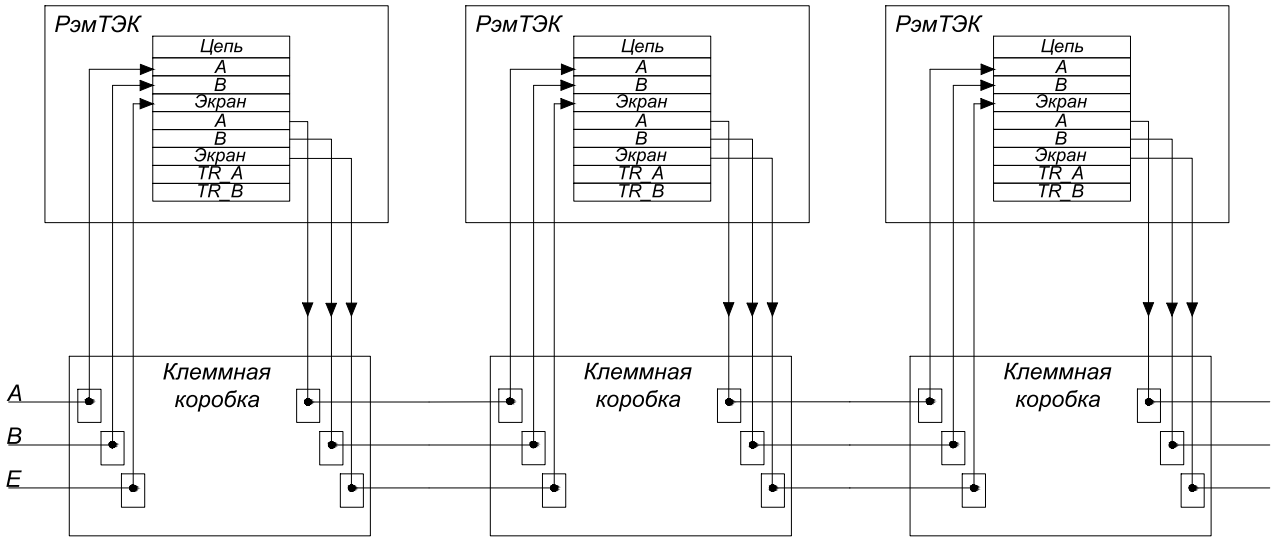


Рисунок 10б – Рекомендованное соединение электроприводов при использовании клеммной коробки

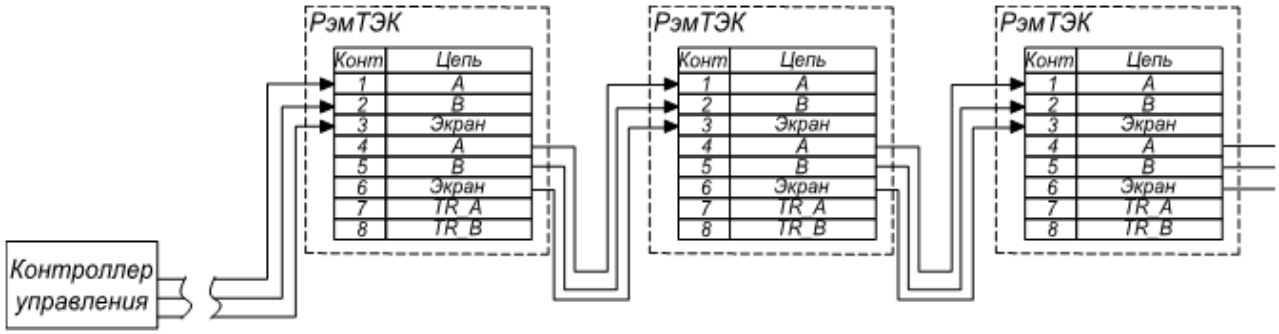


Рисунок 10в – Рекомендованное соединение электроприводов

Более надежное соединение электроприводов осуществляется при подключении входящих и выходящих кабелей в разные клеммники.

Для подключения линий интерфейса должен использоваться специализированный кабель с нормированными значениями волнового сопротивления и погонной емкости и предназначенный для передачи данных на требуемой скорости.

Терминальные сопротивления

Электропривод РэмТЭК имеет встроенный терминальный резистор, который должен быть подключен на крайнем приводе в шлейфе линии связи. Номинал встроенного терминального резистора 120 Ом. Подключение терминального сопротивление производится с помощью установки двух перемычек:

- перемычка между контактами «TR_A» и «A»;
- перемычка между контактами «TR_B» и «B».

Схема установки перемычек приведена на рисунке 10г.

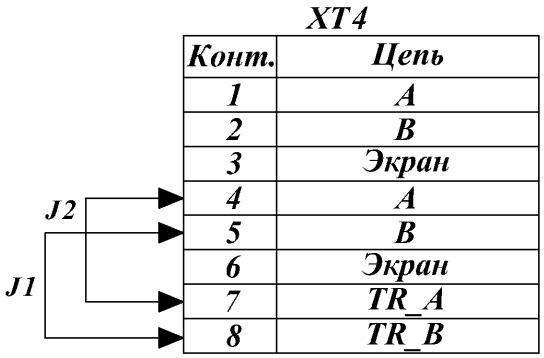


Рисунок 10г – Структурная схема подключения с помощью перемычек

Таблица 23 – Технические характеристики интерфейса RS-485

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Скорость передачи по каналу RS -485	1200	9600	115200*	бод	
Напряжение гальванической изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Длина линии связи	–	–	1000	м	–
Волновое сопротивление кабеля	1т00	120	140	Ом	–

* Длина линии связи влияет на максимальную скорость передачи. При увеличении длины линии связи рекомендуется уменьшить скорость передачи

Описание регистров управления РэмТЭК по протоколу Modbus RTU приведено в приложении А.

2.14.2 Интерфейс HART

HART

HART-протокол – цифровой промышленный протокол передачи данных. Модулированный цифровой сигнал, позволяющий получить информацию о состоянии электропривода или осуществить его настройку, накладывается на токовую несущую аналоговой токовой петли уровня 4..20 мА.

Метод передачи данных

HART-протокол основан на методе передачи данных с помощью частотной модуляции (Frequency Shift Keying, FSK). Цифровая

информация передаётся частотами 1200 Гц (логическая 1) и 2200 Гц (логический 0), которые накладываются на аналоговый токовый сигнал (рис. 11). Частотно-модулированный сигнал является двухполярным и при применении соответствующей фильтрации не влияет на основной аналоговый сигнал 4-20 мА.

Колодки подключения интерфейса и их описание приведены в таблице 24.

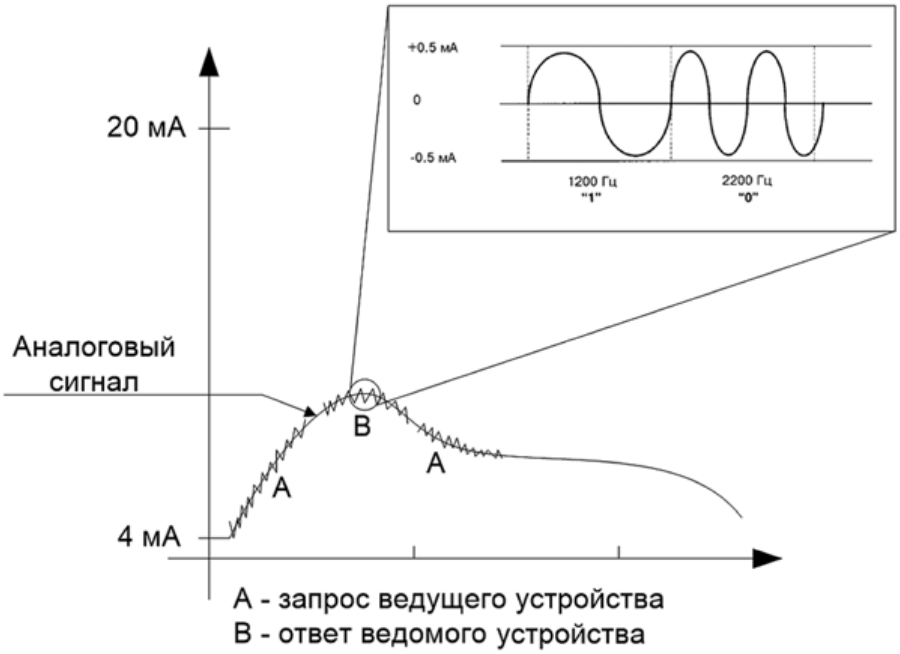


Рисунок 11 – Кодирование HART-сигнала

Таблица 24 – Колодки подключения интерфейса

Контакты разъема подключения	Название контакта	Описание
XT6:4	Авх +	Положительный полюс аналогового входа 4..20 мА
XT6:5	Авх -	Отрицательный полюс аналогового входа 4..20 мА.
XT6:6	Экран	Общий провод.

Структурная схема

Структурная схема HART-интерфейса приведена на рисунке 11а. Несущий сигнал HART интерфейса должен быть подан на аналоговый вход электропривода.

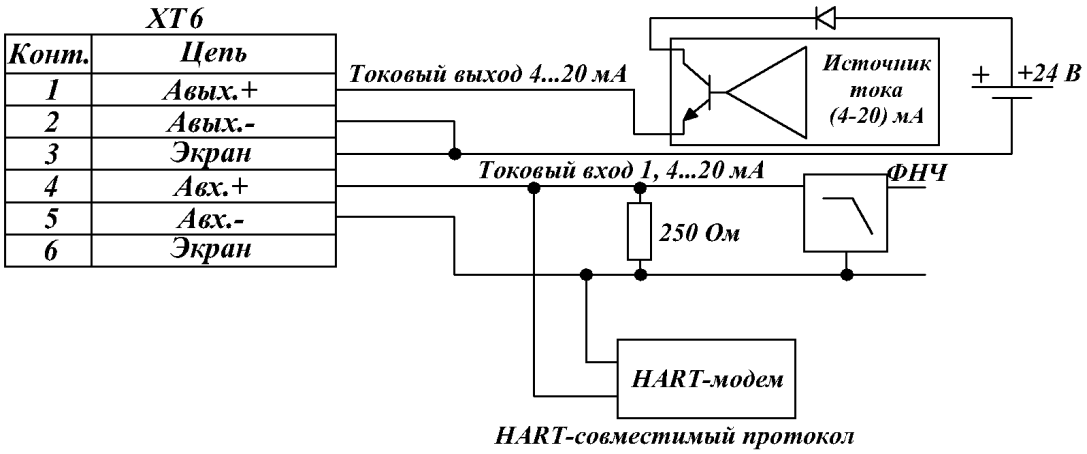


Рисунок 11а – Структурная схема HART-интерфейса

Основные технические параметры, определяемые стандартом на HART-протокол, представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Технические характеристики интерфейса HART

Параметр	Описание
Интерфейс	4-20 мА, токовая петля
Протокол передачи данных	HART
Тип передачи	асинхронная
Схема соединения	полудуплекс
Скорость передачи данныхд, кбит/с	1,2
Напряжение гальванической изоляции, В	1500
Длина линии связи, м	1000
Тип соединения	точка-точка

Команды

Команды HART-протокола бывают трех типов: универсальные, общепринятые и специфические. Универсальные и общепринятые выполняют функции чтения и записи серийного номера, тега, дескриптора, даты и т.п. Специфические команды создаются изготовителем конкретного устройства.
Описание регистров управления РэмТЭК по протоколу HART приведено в приложении Б.
Библиотеку по работе с устройством можно скачать на сайте рэмтэк.рф.

2.14.3Интерфейс Profibus DP

Общая информация

Profibus DP (с англ. Process Field Bus — шина полевого уровня и англ. Decentralized Peripherals — децентрализованные внешние периферийные устройства) — профиль протоколов промышленной сети Profibus для взаимодействия периферийного оборудования на полевом уровне.
Колодки подключения интерфейса и их назначение приведены в таблице 26.
Технические характеристики интерфейса Profibus DP приведены в таблице 27.

Таблица 26 – Колодки подключения интерфейса Profibus DP

Контакты разъема подключения	Название контакта	Описание
XT4:1	A	Неинвертирующая линия передачи сигнала интерфейса Profibus DP
XT4:2	B	Инвертирующая линия передачи сигнала интерфейса Profibus DP
XT4:3	Экран	Общий провод, соединенный с минусом гальванически развязанного источника питания интерфейса Profibus DP
XT4:4	A	Неинвертирующая линия передачи сигнала интерфейса Profibus DP
XT4:5	B	Инвертирующая линия передачи сигнала интерфейса Profibus DP
XT4:6	Экран	Общий провод, соединенный с плюсом гальванически развязанного источника питания интерфейса Profibus DP
XT4:7	TR_A	Подключение терминального резистора
XT4:8	TR_B	Подключение терминального резистора

Структурная схема Структурная схема интерфейса Profibus DP приведена на рисунке 11б.

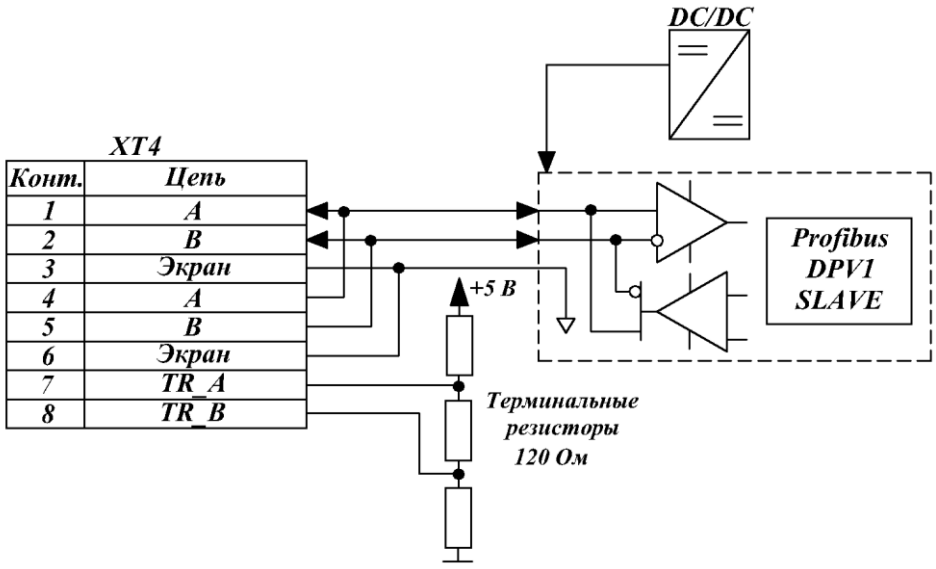


Рисунок 11б – Структурная схема интерфейса Profibus DP

Терминальные сопротивления Смотреть пункт 2.14.1.

Таблица 27 – Технические характеритики интерфейса Profibus DP

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Скорость передачи по каналу Profibus DP	9,6	–	12000*	кбит/с	–
Напряжение гальванической изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Длина линии связи	–	–	1000	м	–

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Волновое сопротивление кабеля	135	150	165	Ом	–

* Длина линии связи влияет на максимальную скорость передачи данных (скорость связи определяется автоматически).

При увеличении длины линии связи, максимальная скорость передачи данных уменьшается.

Описание регистров управления РэмТЭК по протоколу Profibus DP приведено в Приложении К.

2.15 Резервное питание 24 В

Общая информация

Электропривод РэмТЭК имеет исполнения с возможностью подключения резервного питания 24В. Номера модификаций по интерфейсным сигналам «17», «18», «19», «45», «48».

Резервное питание 24 В дает возможность диагностики и работы блока управления при отсутствии силового питания. Подключение происходит согласно схеме подключения на рисунке 11в через колодки XT6:7,8,9 для модификаций «17», «18», «19», «45» и на рисунке 11г через колодки XT7:1,2,3 для модификации «48».

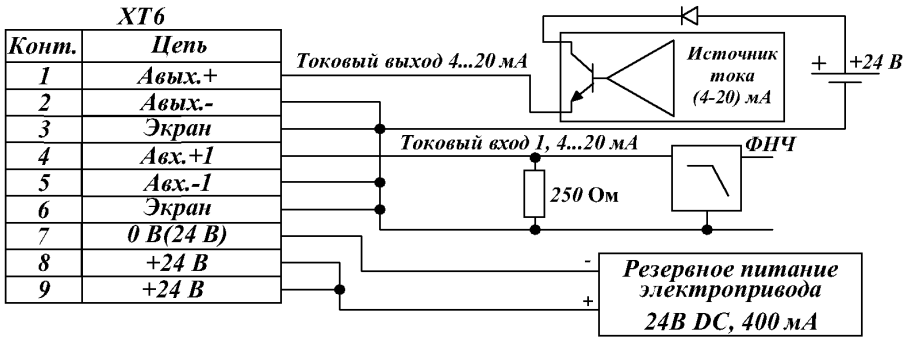


Рисунок 11в – Схема подключения для модификаций «17», «18», «19», «45»

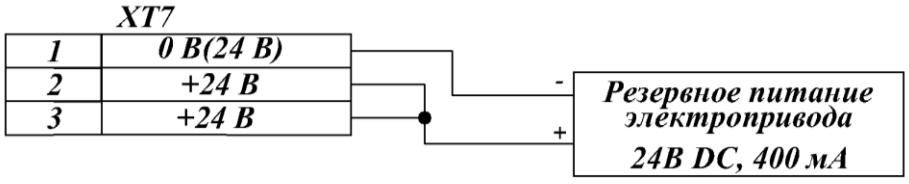


Рисунок 11г – Схема подключения для модификации «48»

Работа электродвигателя при питании от резервного канала питания 24 В не обеспечивается.

Электропривод, при отсутствии основного силового питания, диагностирует снижение сетевого напряжения и выдает сообщение об активной защите. Данная информация может быть использована для общей диагностики состояния цепей питания.

Электропривод обеспечивает обмен информацией по интерфейсу (RS-485 или другой в зависимости от исполнения), а также обеспечивает работу местного поста управления для настройки и считывания данных о состоянии электропривода.

Параметры питания

При работе от резервного канала питания обеспечивается работа аналогового выхода о положении выходного звена, дискретная сигнализация, обработка состояния дискретных и аналоговых входов. Основные технические характеристики резервного канала питания приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Основные технические характеристики резервного канала питания

Параметр	Описание
Номинальное напряжение, В	24
Допуск по напряжению, В	от 18 до 36
Максимальный ток потребления, мА	400
Напряжение гальванической изоляции, В	1500

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

УВЕДОМЛЕНИЕ

При эксплуатации электропривода РэмТЭК должны соблюдаться правила, указанные ниже:

- запрещается использовать электропривод при температурах окружающей среды не соответствующих диапазону;
- не следует применять во внешних цепях управления и сигнализации для защиты от помех емкость, нагружающую дискретный выход, без использования ограничивающего ток резистора, включенного последовательно;
- для увеличения срока службы релейных дискретных выходов, нагрузкой которых являются высокоиндуктивные цепи, следует применять ограничители перенапряжения ОПН-123 или аналогичные. Ограничители перенапряжения устанавливаются параллельно нагрузке;
- несоблюдение допустимых значений электрических параметров и условий эксплуатации по п. 2.5 может привести к выходу РэмТЭК из строя и не обеспечивает его безопасную эксплуатацию.
- не допускается совместная прокладка цепей управления в одном кабеле с силовыми цепями РэмТЭК или другого оборудования. Для защиты от электромагнитных помех рекомендуется прокладка цепей управления в экранированном кабеле.

ВНИМАНИЕ

Монтаж и эксплуатацию проводить с соблюдением ГОСТ IEC 60079-14-2013, ГОСТ IEC 60079-17-2013, настоящего руководства и эксплуатационной документации на оборудование из комплекта поставки.

Запрещается использовать электропривод в длительном режиме работы при максимальной нагрузке так как это может вызвать перегрев.

При подключении электропривода кабель прокладывать в трубе (металлорукаве) или использовать бронированный кабель;

Для защиты силовых цепей во внешней цепи должен быть установлен защитный автомат.

ОСТОРОЖНО

Необходимо соблюдать специальные условия безопасной эксплуатации РэмТЭК, обусловленные знаком "X" в маркировке взрывозащиты и эксплуатационные ограничения, указанные в главах 1.2, 2.8 и таблице 1.

3.2 Монтаж

3.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

Предварительный осмотр

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

– наличие надписей с маркировкой взрывозащиты и предупредительных надписей;

– отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек;
– наличие всех крепёжных элементов (болтов, винтов, шайб);
– наличие средств уплотнения (для кабелей);
– наличие заземляющих устройств.



ОПАСНОСТЬ

Опасность возникновения взрыва!

Перед проведением проверки необходимо убедиться в отсутствии взрывоопасной атмосферы в месте установки электропривода, получить допуск на проведение работ.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей взрывонепроницаемых оболочек, подвергаемых разборке при монтаже (царапины, трещины, вмятины и другие дефекты не допускаются); при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.
Все крепёжные изделия должны быть затянуты, съёмные детали плотно прилегать к корпусам оболочек.



ВНИМАНИЕ

Возможно повреждение электрического кабеля!

Минимальная температура окружающей среды, при которой допускается монтаж кабельных вводов и разделки кабеля, определяется характеристиками кабеля.

При монтаже внешних электрических кабелей следует обратить внимание на то, что внешний диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения (рисунок Г.1, поз. 6 приложения Г), а диаметр кабеля под бронёй должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (рисунок Г.1, поз. 2 приложения Г). Уплотнения кабелей должны быть выполнены самым тщательным образом, так как от этого зависит обеспечение взрывозащиты РэмТЭК.



ОПАСНОСТЬ

Опасность возникновения взрыва!
Применение уплотнений, изготовленных с отступлением от рабочих чертежей предприятия-изготовителя, не допускается!



ОСТОРОЖНО

Высокое напряжение!
РэмТЭК должен быть надежно заземлен в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника предохранены от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки.
Приступая к открытию крышки бокса подключения РэмТЭК, следует убедиться, что он отключен от сети, и на ЩСУ вывешена табличка с надписью **"Не включать, работают люди"**.

3.2.2 Распаковка

Извлечь из транспортной тары и освободить РэмТЭК и комплект ЗИП от упаковочного материала.
Перед монтажом проверить комплектность поставки изделия в соответствии с паспортом ОФТ.18.2002.00.00.00 ПС и ведомостью ЗИП, соответствие геометрических параметров присоединительных элементов изделия и арматуры, на которую планируется установка изделия.
Внешний вид, технические характеристики и схема электрическая подключения РэмТЭК приведены на соответствующих листах справочного материала, входящего в комплект поставки.

3.2.3 Установка изделия на арматуру

Перед началом монтажа тщательно очистить сопрягаемые поверхности РэмТЭК, переходника и арматуры.

Моменты затяжки и классы прочности применяемых крепежных изделий при установке РэмТЭК многооборотного исполнения на трубопроводную арматуру приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Момент затяжки крепежных изделий класса прочности 5.8 (5 для гаек) при установке РэмТЭК многооборотного исполнения на трубопроводную арматуру

Резьба, мм	Момент затяжки крепежных изделий, Нм	Момент затяжки шпилек при ввинчивании "в тело", Нм
М8	9±2	5±2
М10	18±3	10±3
М12	30±5	18±5
М14	49±7	28±7
М16	75±10	42±10
М20	150±20	85±20
М24	250±25	132±25
М30	400±30	250±30



ОСТОРОЖНО

Опасность нахождения под грузом!

– Соблюдать повышенную осторожность при проведении монтажных работ.

– Запрещается производить строповку за маховик ручного дублера.

– При наличии рым-болтов монтажные работы проводить с их использованием.

– Привод, установленный на арматуру, перемещать используя крепления на арматуре.

– Убедиться, что грузоподъемность строп соответствует массе груза.

Схемы строповки

Возможные способы строповки РэмТЭК приведены на рисунках 12а - 12д.
Закрепить стропы на корпусе одним из представленных способов:

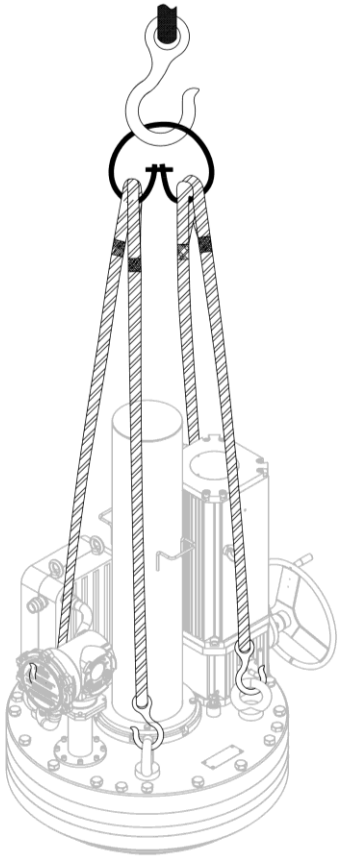


Рисунок 12а – Рекомендуемая схема строповки РэмТЭК М32000 конструктивного исполнения «8100» с рым-болтами

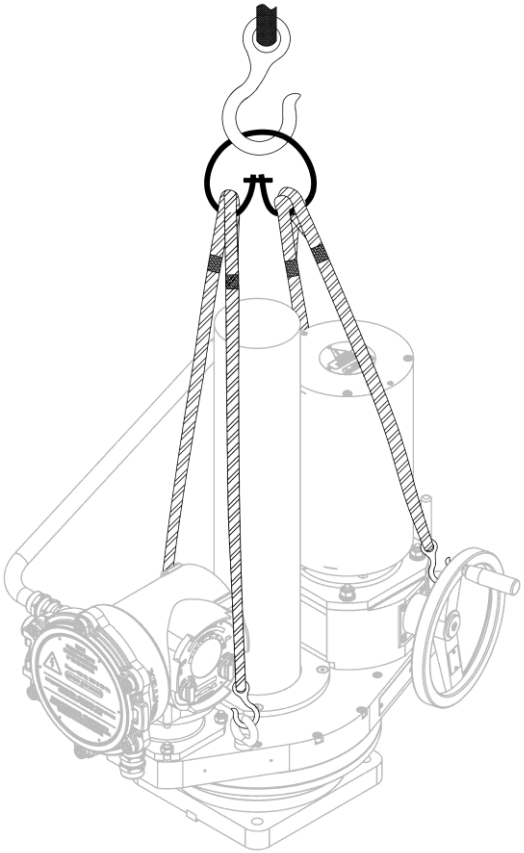


Рисунок 12б – Рекомендуемая схема строповки РэмТЭК конструктивного исполнения «8100» с рым-болтами

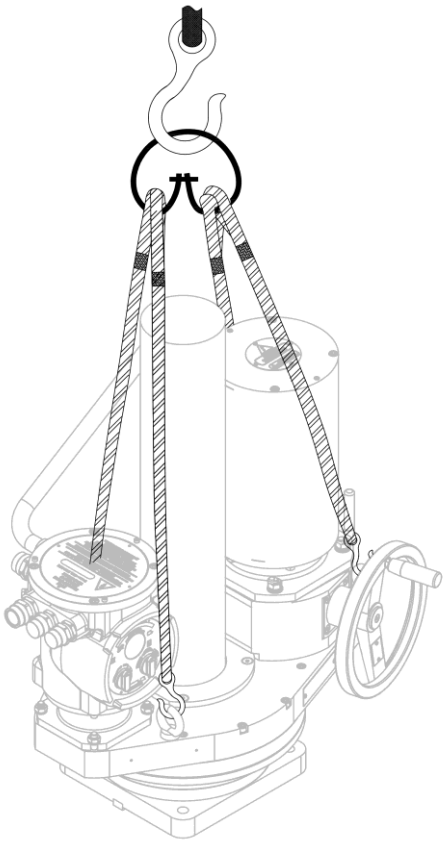


Рисунок 12в – Рекомендуемая схема строповки РэмТЭК конструктивного исполнения «8000» с рым-болтами

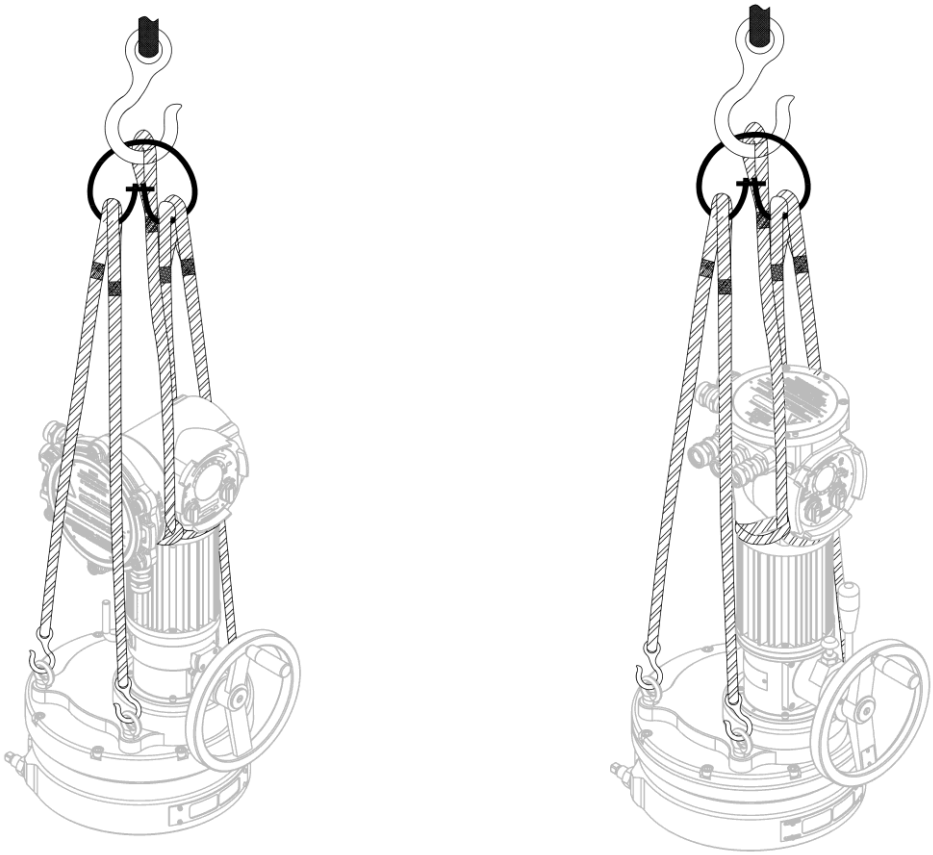


Рисунок 12г – Рекомендуемые схемы строповки РэмТЭК конструктивных исполнений «8100», «8000» с рым-болтами



Рисунок 12д – Рекомендуемые схемы строповки РэмТЭК конструктивных исполнений «8100», «8000» без рым-болтов

Установка электропривода многооборотного исполнения

Для установки РэмТЭК многооборотного исполнения на арматуру необходимо выполнить следующие действия:

- нанести небольшое количество смазки на вал арматуры;
- при монтаже РэмТЭК через переходник, установить детали переходника на арматуру. Закрепить корпус переходника на корпусе арматуры с помощью болтов из ЗИП;
- закрепить концы строп за штатные рым-болты РэмТЭК. **Схемы строповки на рисунке 12д использовать только при отсутствии рым-болтов!** Поднять привод на стропах с помощью грузоподъемного механизма;
- установить РэмТЭК вертикально на арматуру или переходник так, чтобы совпали элементы вала арматуры или переходника (кулачки, квадрат, шпонка и т.п.) с соответствующими элементами выходного звена привода, при необходимости проворачивая выходное звено привода с помощью ручного дублера;
- закрепить РэмТЭК на арматуре или переходнике с помощью болтов из ЗИП;
- проверить возможность перемещения выходного вала РэмТЭК при работе от ручного дублера;
- окончательно затянуть резьбовые соединения в стыке РэмТЭК с арматурой или переходника в стыке с РэмТЭК и арматурой.

ВНИМАНИЕ

После монтажа на арматуру следует с помощью ручного дублера вывести подвижный элемент затвора арматуры в среднее положение.

3.2.4 Подключение

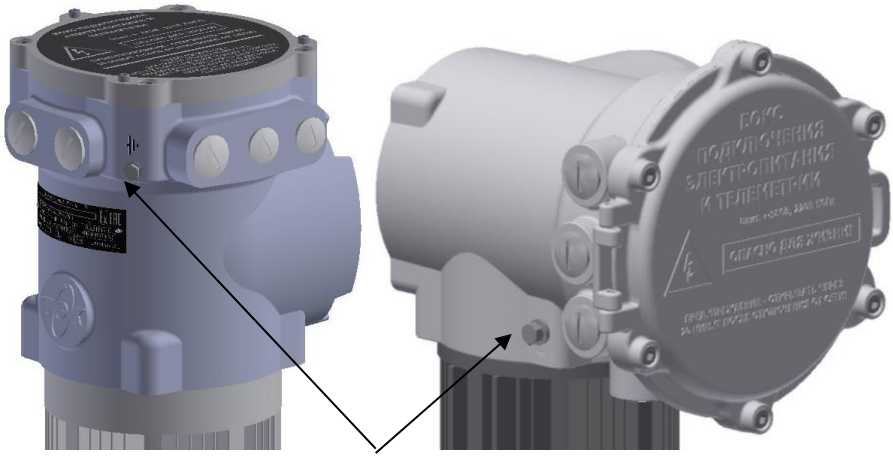
Подключение электрооборудования разрешается выполнять только квалифицированному персоналу, который ознакомился с настоящим руководством в полном объеме.
При проведении работ по подключению необходимо обеспечить условия проведения работ, исключающие возможный вред оборудованию.

ВНИМАНИЕ

Не допускается попадание посторонних предметов, воды, снега внутрь боксов подключения.
Обеспечить защиту оборудования при возможных атмосферных осадках.

Присоединение внешних заземляющих проводов

Подключение электрических цепей РэмТЭК проводить в следующем порядке:
Присоединить медным проводом **сечением не менее 4,0 мм^2** внешние заземляющие провода к зажимам " ⏚ " на электроприводе и БСВ в соответствии с используемым типом системы заземления. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводников предохранены от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки.
Соблюдать требования проектной документации при подключении заземляющих проводников (рис. 13а, 13б).



Болт для заземления

Рисунок 13а – Заземление электропривода РэмТЭК

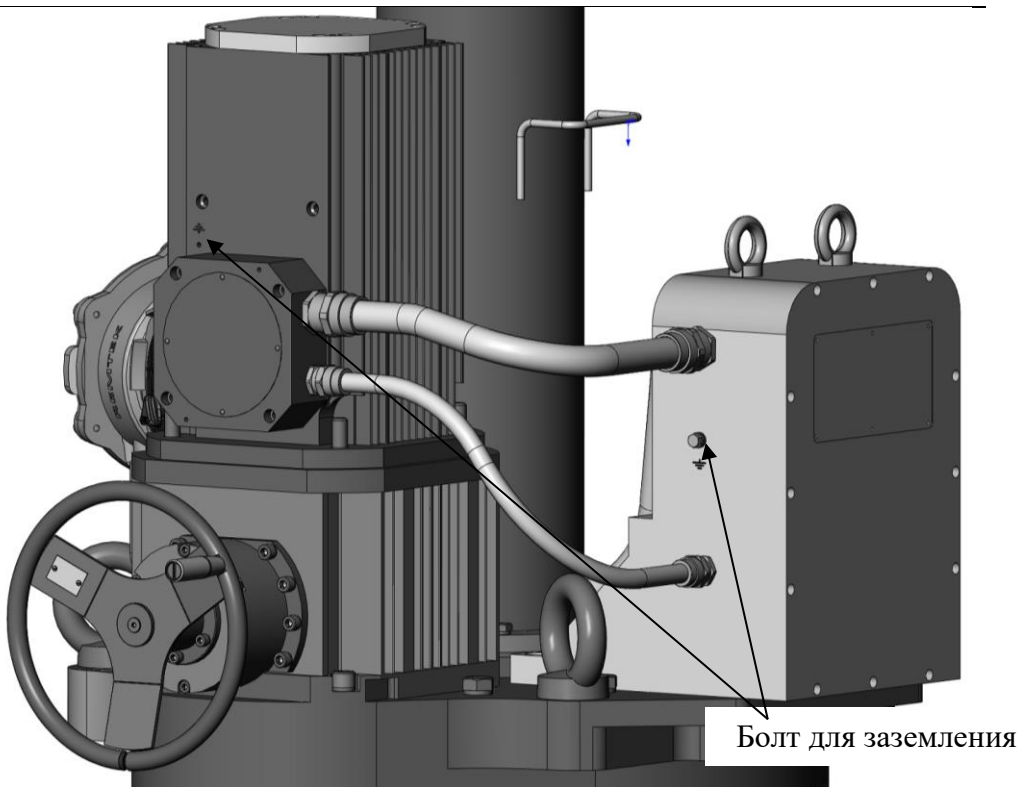


Рисунок 13б – Заземление электропривода РэмТЭК с блоком БСВ

Открытие крышки бокса

Открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии

ВНИМАНИЕ

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!

При открытии крышки следует пользоваться отжимными винтами, расположенными на крышке и исключающими ее перекос относительно корпуса управления. Поочередно и равномерно закручивать выступающие винты, не допуская перекоса, до полного снятия крышки (рисунок 14).



Рисунок 14 – Расположение болтов крепления крышки

ВНИМАНИЕ

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!
Недопустимо грубое открывание и закрывание крышки бокса, приводящее к появлению царапин, вмятин или других повреждений!

Снятие транспортных заглушек

Выкрутить транспортные заглушки кабельных вводов из корпуса РэмТЭК конструктивных исполнения «80х0» и «81х0» согласно рисунку 15.

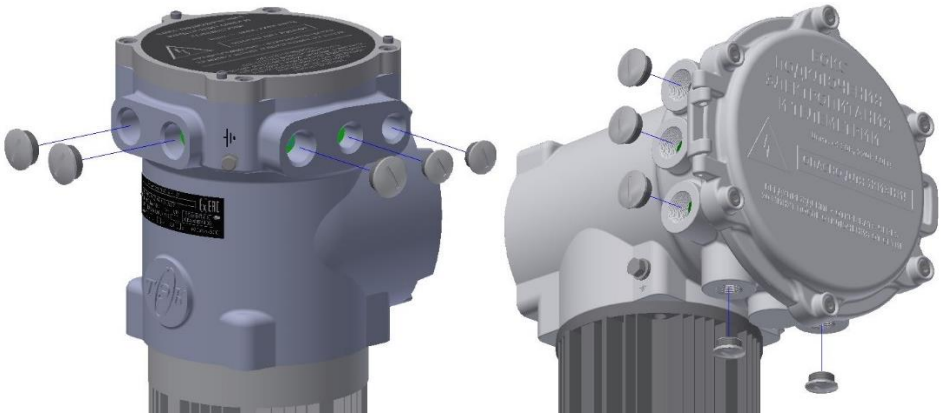


Рисунок 15 – Расположение транспортных заглушек

Монтаж кабельных вводов

Произвести монтаж кабельных вводов и взрывозащищенных заглушек из комплекта ЗИП (Монтаж см. приложение Г).

ВНИМАНИЕ

Заявленный IP обеспечивается только при наличии всех предусмотренных конструкцией технических мер: закрытой крышке бокса подключения, наличии затянутых взрывозащищенных заглушек отверстий кабельных вводов, комплектных кабельных вводов (собранных и с затянутыми штатными уплотнениями), установленными кольцами уплотнительными из комплекта ЗИП, целостности внешних поверхностей привода, а также наличия штатных уплотнений в местах, предусмотренных конструкцией.

ВНИМАНИЕ

Некорректный монтаж может привести к короткому замыканию
Изоляция с подключаемых проводов должна быть снята на длину клеммного соединения. Не допускается выход неизолированного провода за пределы подключаемой клеммы.

Подключение проводников

Произвести подключение проводников кабелей к зажимам бокса подключения РэмТЭК в соответствии с проектной схемой подключения.

ВНИМАНИЕ

Особое внимание уделить надежности подключения цепей защитного заземления к шпилькам заземления внутри бокса подключения.

На рисунках 16 – 16б приведены типовые варианты внешних видов бокса подключения. Количество и расположение разъемов может отличаться в зависимости от модификации электропривода.
Типовая схема подключения включена в комплект поставки. Внешние

по отношению к приводу элементы схемы подключения показаны в качестве примера подключения. Подключение электропривода на объекте эксплуатации проводить в соответствии с рабочей документацией проекта.

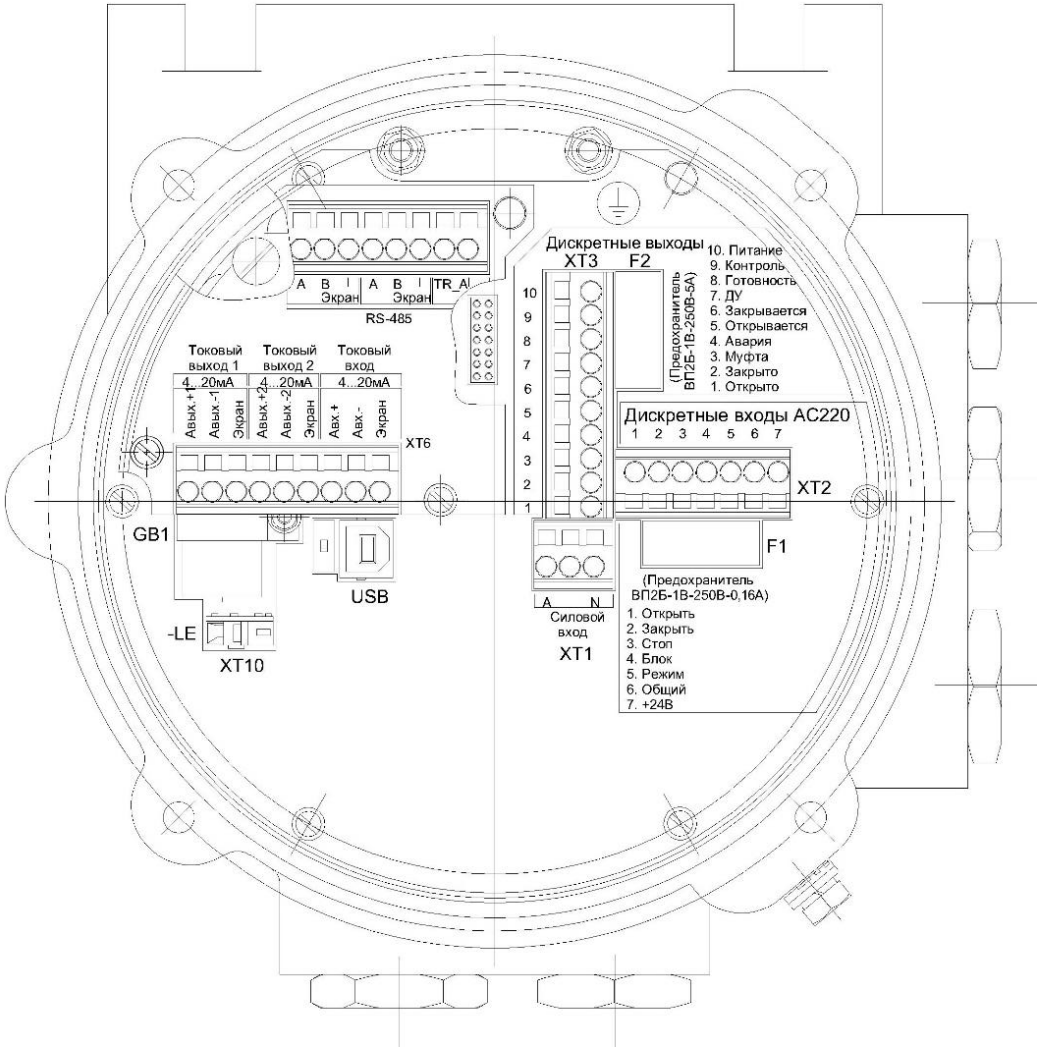


Рисунок 16 – Типовой внешний вид бокса РэмТЭК конструктивного исполнения «80х0»

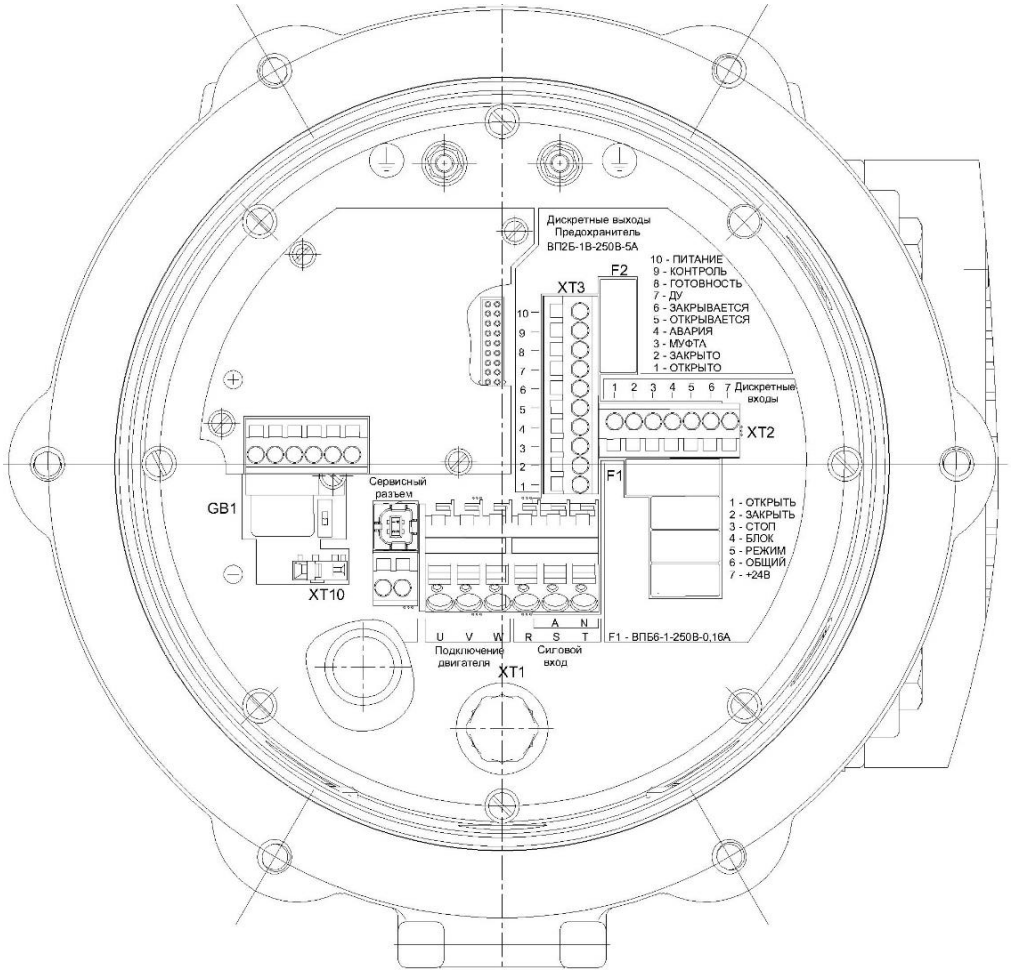


Рисунок 16а – Типовой внешний вид бокса РэмТЭК
конструктивного исполнения «81х0» и «82х0»

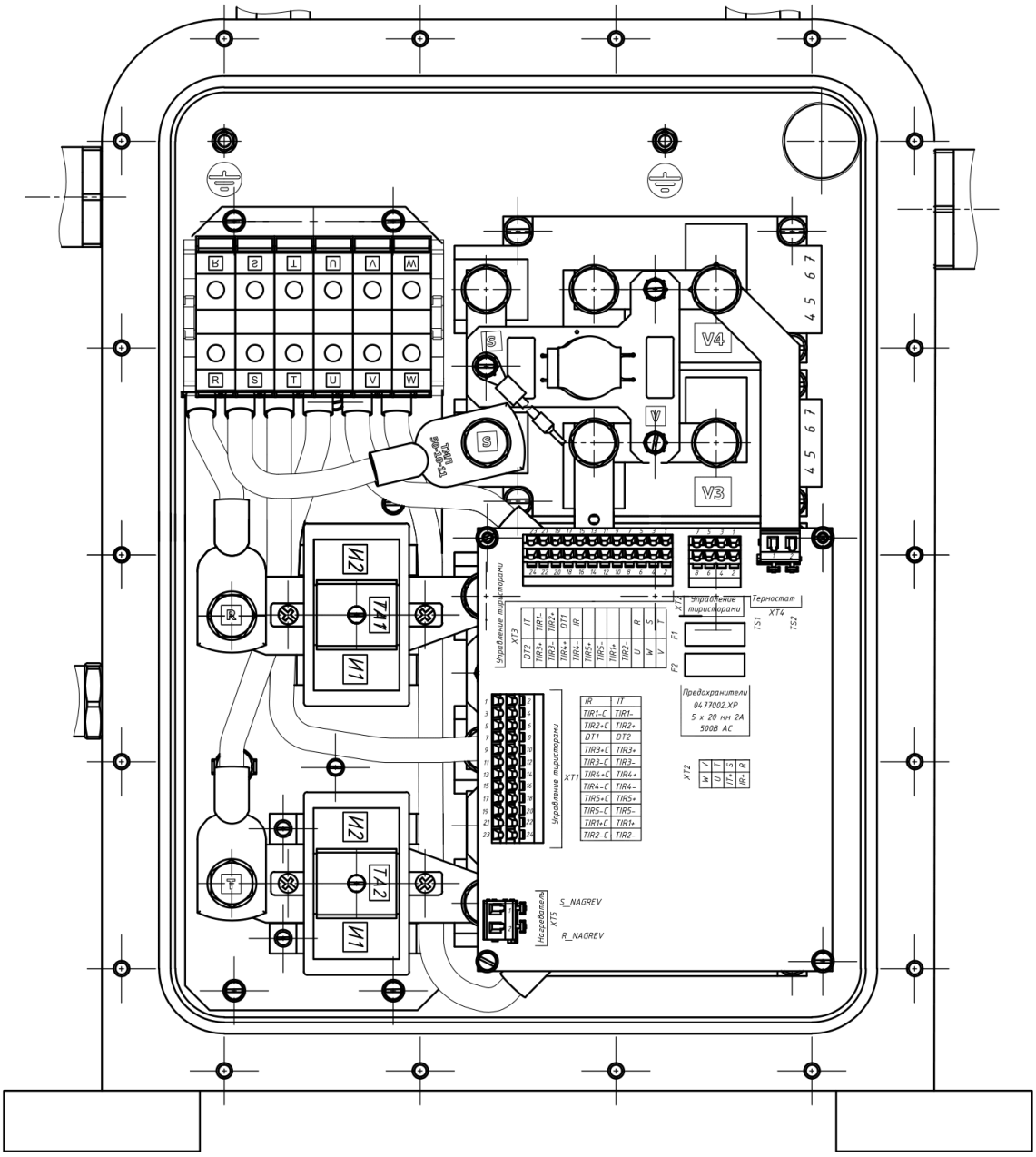


Рисунок 16б – Типовой внешний вид бокса БСВ исполнений М15000, М20000, М32000

УВЕДОМЛЕНИЕ При монтаже проводников обеспечить достаточный запас свободного кабеля в боксе подключения для исключения вырыва кабеля при сезонных подвижках почвы.

3.2.5 Проверка монтажа и подключения

Подключение силовых цепей, цепей управления, сигнализации Проверить правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей к РэмТЭК.

Заземление Проверить подключение внешних заземляющих проводников к электроприводу.

Сопротивление изоляции

Решение о необходимости проверки электрического сопротивления изоляции принимает эксплуатирующая организация. Порядок проверки описан в п. 3.2.7.

Закрытие бокса подключения

Закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей, соблюдая выполнение требования по максимальному зазору между крышкой и корпусом не более 0,1мм.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Болты крепления крышки затягивать поочередно по одному с каждой стороны, равномерно прижимая крышку к корпусу, соблюдая момент затяжки 4 Нм.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Геометрические размеры крышки бокса соответствуют корпусу согласно требованиям взрывозащиты. Перед закрытием крышки бокса подключения необходимо убедиться в соответствии ее номера и номер на корпусе изделия указанным в паспорте электропривода.



ВНИМАНИЕ

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!

Перед закрытием крышки бокса подключения необходимо очистить сопряженные поверхности от загрязнений и старой смазки и нанести новый слой консистентной смазки.
При закрытии крышки следует обеспечить укладку подключенных проводов, исключающую их передавливание или контакт неизолированных частей с корпусом и крышкой бокса подключения.



ОПАСНОСТЬ

Подача напряжения на силовые цепи и цепи управления и сигнализации во взрывоопасной зоне допускается только после выполнения всех работ по уплотнению кабельных вводов и закрытию крышки бокса подключения!

Взрывозащищенные заглушки

Закройте неиспользуемые отверстия кабельных вводов металлическими заглушками из комплекта ЗИП, предварительно установив уплотнительные кольца.



ОПАСНОСТЬ

Опасность возникновения взрыва!

– Не допускается эксплуатация РэмТЭК с пластиковыми транспортными заглушками!

– Перед вводом в эксплуатацию замените пластиковые заглушки на взрывозащищенные заглушки из комплекта ЗИП.

– Установите силиконовые уплотнительные кольца, поставляемые в комплекте ЗИП, на каждую металлическую заглушку.

Взрывозащищенные пробки

Кабельные вводы, в которые не установлен кабель, необходимо заглушить пробкой защитной взрывозащищенной входящей в

комплект ЗИП. Способ установки взрывозащищенной пробки в кабельный ввод приведен на рисунке 18б.

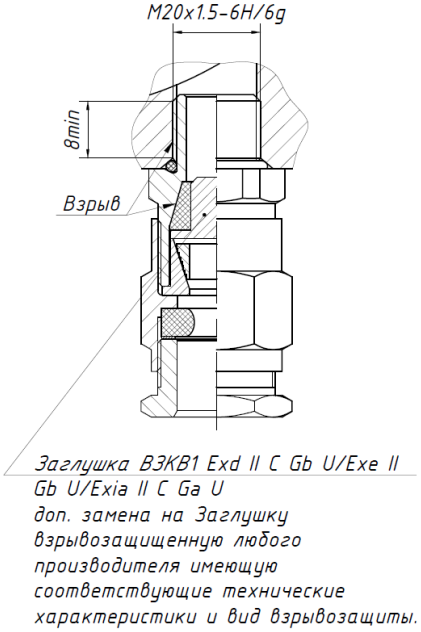


Рисунок 17 – Способ установки взрывозащищенной пробки в кабельный ввод

3.2.6 Порядок монтажа огнезащитного термочехла на электропривод

Общая информация

Перед эксплуатацией огнеустойчивого исполнения РэмТЭК необходимо дополнительно произвести монтаж огнезащитного термочехла.

Огнезащитный термочехол представляет собой съемное теплоизоляционное изделие и предназначен для обеспечения надежной функциональной устойчивости РэмТЭК к воздействию пламени и высоких температур.

Конструктивное исполнение

Огнезащитный термочехол представляет собой многослойный корпус, выполненный на основе износостойких негорючих антистатических материалов. Для обеспечения термоизоляции между внутренними и внешними покрывными слоями располагается утеплитель.

Разъемные соединения могут выполняться с использованием крючков с проволокой из нержавеющей стали или ременных лент с кольцами.

ВНИМАНИЕ

Монтаж и демонтаж термочехлов должен производиться квалифицированным персоналом.

Лицо, осуществляющее монтаж, несет ответственность за производство работ в соответствии с настоящим руководством, а также со всеми предписаниями и нормами, касающимися безопасности.

Производитель не несет ответственности за ущерб, вызванный неправильным монтажом, несоблюдением правил эксплуатации или использованием оборудования не в соответствии с его назначением.

Рекомендации по проектированию

Для более надежной защиты трубопроводной арматуры от воздействия пламени рекомендуется использование внешних огнезащитных чехлов. При этом чехол должен обеспечивать защиту штока арматуры и места сопряжения электропривода с арматурой.
Рекомендовано в специальных требованиях к заказу на электропривод в огнестойком исполнении указывать тип и конструктивные особенности огнезащиты арматуры для правильного проектирования огнезащитных средств электропривода.
Рекомендовано указывать требуемые параметры функциональной огнестойкости в минутах для оптимального подбора переходника и материалов огнезащиты электропривода.

Монтаж термохечла

Перед монтажом термочехлы подлежат визуальному осмотру. При этом необходимо проверить целостность ткани и соединительных швов, наличие и целостность элементов системы закрытия/фиксации. Внешний вид электропривода в сборе с огнезащитным чехлом приведен в сборочном чертеже, входящим в эксплуатационную документацию.
Монтаж термочехла на РэмТЭК производится по схеме, представленной на рисунках 18, 18а.

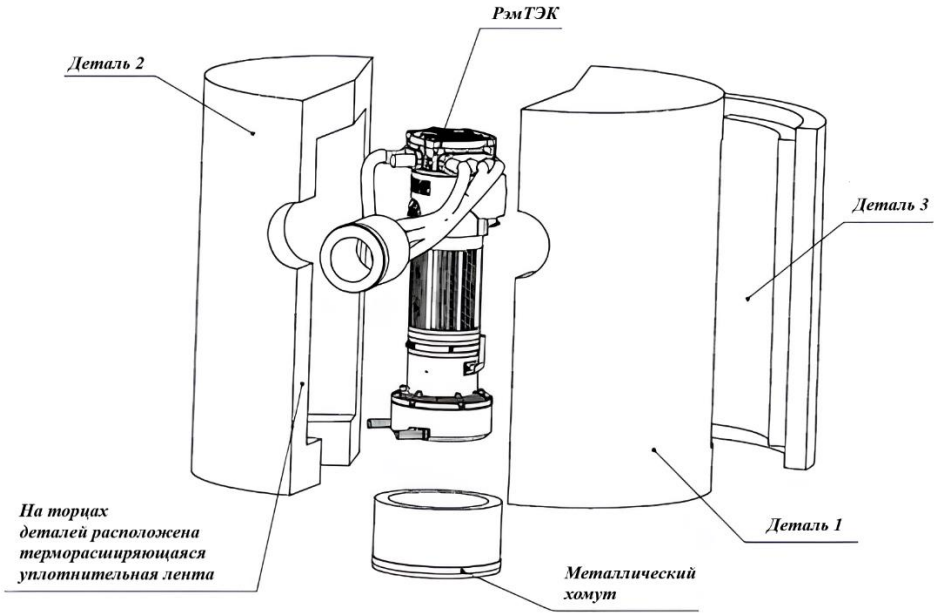


Рисунок 18 – Монтаж термочехла

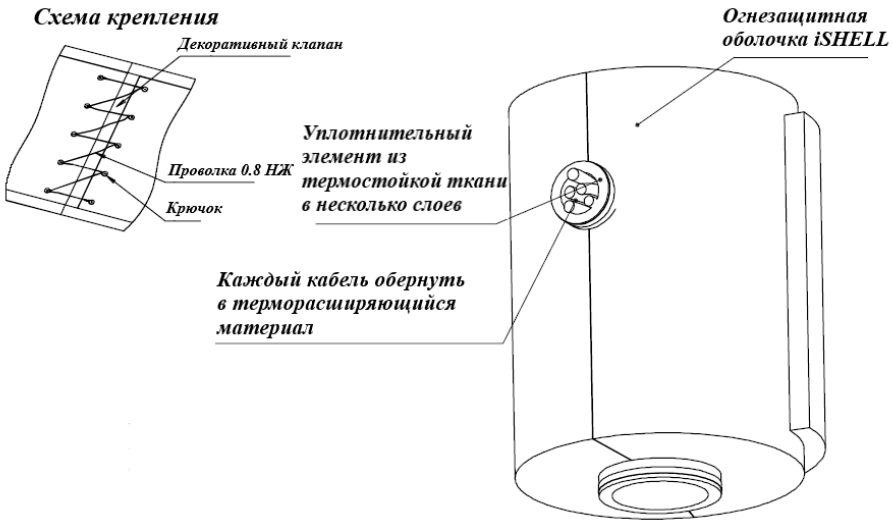


Рисунок 18а – Монтаж термочехла

Примечания

Соединение деталей 1 и 2 между собой осуществляется при помощи крючков с проволокой из нержавеющей стали (см. схему крепления на рисунке 18а). Стык деталей закрывается утепленным клапаном.
Отходящие кабели необходимо объединить в единый пучок и вывести через канал.
Для обеспечения доступа к области ручного управления и ручному дублеру предусмотрена съемная деталь 3 (рисунок 18), которая крепится к основному чехлу при помощи хомутов.

Демонтаж

Демонтируются чехлы в порядке обратном монтажу.

ВНИМАНИЕ

Не допускается силовое выдергивание термочехлов из проектного положения без ослабления ремней. Не допускается разрезание ремней в процессе демонтажа.

Хранение

Временно демонтированные чехлы следует хранить в специально отведенных местах, не допуская нештатных механических воздействий, связанных с хождением по термочехлам людей, проездом транспорта и установки на них каких-либо грузов. Термочехлы не требуют дополнительного технического обслуживания, за исключением периодической очистки наружной поверхности от загрязнений и пыли.

ВНИМАНИЕ

Запрещается использовать металлические щетки и растворители для чистки термочехлов.

3.2.7 Порядок проверки электрического сопротивления изоляции

Порядок проверки

Для проверки электрического сопротивления изоляции использовать следующий порядок:

– отключить силовое питание электропривода, а также питание с управляющих и сигнальных линий;
– открыть крышку бокса подключения;

– отключить кабель силового питания (разъем XT1);
– подключить между цепями силового питания R, S и T (A и N в случае однофазного питания) перемычки.
– подключить первую клемму мегомметра к установленной перемычке, а вторую клемму мегомметра к шпильке заземления в боксе подключения;
– проверку электрического сопротивления изоляции проводить на напряжении 500 В между объединенными цепями питания R, S и T (A и N в случае однофазного питания) и корпусом изделия;
– значение электрического сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм;
– после выполнения проверки отключить клеммы мегомметра, убрать перемычки с цепей R, S и T (A и N) и подключить кабель силового питания;
– закрыть крышку бокса подключения.



ВНИМАНИЕ

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению электропривода!
Не допускается эксплуатация изделия с электрическим сопротивлением изоляции силовых цепей относительно корпуса менее 20 МОм

3.3 Настройка и ввод в эксплуатацию

Подача питания

Подать питание на РэмТЭК.

Термостабилизация и преднагрев

Электропривод РэмТЭК оборудован встроенной системой термостабилизации, которая обеспечивает работу электропривода при низких отрицательных температурах до минус 63 °С, а также системой предварительного нагрева, которая обеспечивает работоспособность при подаче питания в диапазоне температур от минус 35 до минус 63 °С.
При первом включении электропитания или длительном перерыве в подаче питающего напряжения в диапазоне температур от минус 35 до минус 63 °С, будет активирована схема преднагрева. При активации схемы на ПМУ привода светится светодиод «Нагрев». После завершения предварительного нагрева силовое питание будет подключено к основным силовым элементам привода. Время преднагрева зависит от температуры окружающей среды.
При подаче питания в диапазоне температур от минус 35 до плюс 50 °С схема преднагрева не активна.
Настройки системы термостатирования установлены на предприятии-изготовителе. Смена настроек может быть произведена эксплуатирующим персоналом, прошедшим обучение или по письменному согласованию с предприятием-изготовителем.

Меры против конденсата

РэмТЭК оснащен средствами для исключения образования конденсата:

В боксе подключения питания и телеметрии установлен клапан выравнивания давления с мембраной, который снижает риск попадания влаги внутрь оболочки.
Конструкция бокса подключения имеет двойную изоляцию (уплотнительные элементы), что снижает вероятность попадания влаги внутрь электропривода при проведении монтажных работ.
Встроенная система нагрева, а также тепловыделение вторичных источников питания обеспечивают превышение внутренней температуры воздуха внутри оболочки над внешней температурой и исключают попадание влажного воздуха внутрь оболочки.
При проведении монтажных работ и эксплуатации оборудования должны соблюдаться требования настоящего руководства.

Подготовка к работе

После подачи питания на электропривод при проведении работ по вводу в эксплуатацию, следует провести первичную настройку РэмТЭК согласно меню Пусконаладка.

Для более тонкой настройки функций применения электропривода на объекте и при необходимости корректировки настроечных параметров следует использовать подменю "Установка параметров", подробное описание которого приведено в подразделах 3.6, 3.7, 3.8 и в разделе 4.

3.3.1 Пусконаладка

Порядок пошаговой настройки параметров пользователя после подачи электропитания приведен в таблице 30 (раздел меню «Пусконаладка»).
Для проведения пусконаладки необходимо перевести РэмТЭК в режим «МУ».

Таблица 30 – Настройка параметров пользователя

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
1 Установка даты и времени	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка времени	Установлены на предприятии-изготовителе. При необходимости внести корректировки
2 Настройка моментов ограничения и скорости	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка движения	Установить значения муфты ограничения крутящего момента для различных зон движения и направления движения. Установить требуемую скорость движения Установить пароль блокировки в меню параметров движения
3 Включение Wi-Fi*	Настройка блока – Пусконаладка – Включение Wi-Fi	*При необходимости настройки РэмТЭК через Wi-Fi - включить интерфейс Wi-Fi и пройти авторизацию при использовании мобильного приложения настройки

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
4 Установка правильного направления вращения	1) Отобразить на индикаторе программного меню значение параметра "Положение" (меню "Показания системы") – текущее положение рабочего органа запорной арматуры; 2) Убедиться, что при работе ручным дублёром на открытие значение параметра "Положение" увеличивается, а при работе на закрытие – уменьшается; 3) Если изменение параметра "Положение" не совпадает с перемещением арматуры, то необходимо изменить параметр B0.5.3.0 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Двигатель – Направление вращения"); 4) Повторить проверку изменения параметра "Положение" при работе ручным дублёром. **Внимание!** Если при работе ручным дублёром значение параметра "Положение" не меняется, то необходимо записать последовательно: в параметр C0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") значение "Сброс калибр. ДП"; и в параметр C0.3 – значение "5", а затем повторить проверку. **ВНИМАНИЕ!** **Для некоторых типов запорной арматуры стрелки на ручном дублёре могут не соответствовать фактическому направлению движения рабочего органа. В этом случае следует ориентироваться по перемещению штока задвижки.**	
5 Установка правильного чередования фаз для РэмТЭК исполнения "M" (для РэмТЭК исполнения "S" по умолчанию настраивать не требуется)	**Внимание!** На данном этапе фактическое направление перемещения задвижки по командам "Открыть" и "Закрыть" ещё не определено, поэтому перед продолжением необходимо при помощи ручного дублёра вывести задвижку из крайнего положения. Для проверки чередования фаз следует выполнить пробный пуск, для чего необходимо подать с ПМУ команду "Открыть" или "Закрыть". Пробный пуск может окончиться одним из трёх вариантов: − индикатор "Авария" на лицевой панели светится, код текущего дефекта (меню "Дефекты –Активные дефекты") Df13 (неправильное чередование фаз на входе). – Изменить чередование фаз на силовом входе РэмТЭК и повторить проверку по данному пункту; − единичный индикатор "Авария" на лицевой панели светится, код текущего дефекта (меню "Дефекты – Активные дефекты") Df14 (неправильное направление движения). – Изменить чередование фаз на электродвигателе и повторить проверку по данному пункту; − наблюдается движение задвижки, индикатор "Авария" на лицевой панели не светится. Подать команду "Стоп" и приступить к настройке датчика положения. **ВНИМАНИЕ!** **Перед изменением чередования фаз следует полностью обесточить электропривод!** Для изменения чередования фаз на силовом входе РэмТЭК исполнения "M" следует поменять местами любые два провода, подключенные к контактам R, S и T разъёма XT1 в боксе подключения электропитания и телеметрии РэмТЭК.	
6 Калибровка положения	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка движения	Провести калибровку концевых выключателей. Калибровка концевых выключателей невозможна в режиме работы электропривода «ДУ» п.3.3.3
7 Режим работы по ДУ	Настройка блока –	Значение по умолчанию – Дискретный

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
	Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Дискр./аналоговый	Подробное описание настройки приведено в п.4.4.6
8 Настройка дискретных выходов (настраивается состояния дискретных выходов)	Настройка блока – Пусконаладка – Дискретные входы	Установить настройки дискретных входов
9 Настройка дискретных выходов управления внешним реверсивным пускателем для РэмТЭК исполнения "М"	Состояние ключей дискретных выходов управления внешним реверсивным пускателем задано производителем и не может быть изменено	См. п.4.4.9
10 Настройка RS-485 (вводятся адрес блока и скорость обмена)	Настройка блока – Пусконаладка –RS-485	Установить настройки обмена информацией по интерфейсу
11 Настройка аналоговых входов (инверсия, гистерезис, реакция на выход за диапазон токового сигнала)	Настройка блока – Установка параметров – Аналоговые выходы, входы – Аналоговые входы	Значения по умолчанию: - 0 или 0%-4мА, 100%-20мА; - СТОП Подробное описание настройки приведено в п.4.4.10
12 Настройка защит	По умолчанию на предприятии-изготовителе все защиты включены. **Отключение защит может привести к нарушению требований взрывозащиты или к выходу изделия из строя**	Подробное описание настройки защит приведено в п.5.1
13 Сохранение настройки	Средства – Управление – Служебные команды (Сохр. Настройки (П))	Сохранить настройки в резервной копии хранения

3.3.2 Установка направления вращения

РэмТЭК на предприятии-изготовителе настроен таким образом, что при выполнении команды «ЗАКРЫТЬ» происходит вращение шпинделя арматуры по часовой стрелке, при выполнении команды «ОТКРЫТЬ» – против часовой стрелки.

Если арматура, на которой используется изделие, имеет обратное рабочее направление перемещения, необходимо изменить параметр

В0.5.3.0 (меню «Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Двигатель – Направление вращения»).
В этом случае стрелки на ручном дублёре будут не соответствовать фактическому направлению движения рабочего органа, следует открутить винты крепления указателя направления вращения на штурвале ручного дублера, перевернуть указатель и закрутить винты, предварительно нанеся на резьбу фиксатор резьбовых соединений типа Fortonit 1146.

3.3.3 Калибровка положения выходного звена

Электропривод РэмТЭК обеспечивает различные способы калибровки концевых выключателей:
–по крайним точкам (ручной) (применяется во всех случаях, когда нет ограничений на перемещение выходного звена электропривода);
–из положения "Закрыто" (применяется, если во время проведения настройки выходное звено электропривода находится в положении "Закрыто", и по условиям работы задвижки не допускается её открытие);
–из положения «Открыто» (если во время проведения настройки выходное звено электропривода находится в положении «Открыто», и по условиям работы задвижки не допускается её закрытие);
–из произвольного положения (применяется, если текущее положение задвижки точно определено).

Порядок калибровки по крайним точкам

1) В параметре С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") выбрать команду "Сброс калибровки" – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на ПМУ засветится индикатор "Авария".

2) Переместить выходное звено электропривода в положение "Закрыто". – Это можно сделать при помощи команд "Закрыть" и "Стоп", либо ручного дублёра.

3) Выбрать в параметре С0.2 значение "Закрыто". – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память РэмТЭК как положение "Закрыто" (0 %).

4) Переместить выходное звено электропривода в положение «Открыто». – Использовать команды «Открыть» и «Стоп», либо ручной дублёр.

5) Выбрать в параметре С0.2 значение «Открыто». – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение «Открыто» (100 %). Индикатор «Авария» на лицевой панели РэмТЭК погаснет.

Порядок калибровки ДП из произвольного положения

1) Задать параметру С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") задать значение "Сброс калиб.ДП". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на ПМУ засветится единичный индикатор («Авария») засветится пиктограмма.

2) Ввести в параметр С0.3 (С0.4) число оборотов грузовой гайки арматуры, соответствующее перемещению выходного звена

электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру).

3) Ввести в параметр С0.5 текущее положение выходного звена электропривода (в процентах). После этого РэмТЭК автоматически рассчитает и запомнит положения «Открыто» и «Закрыто».

Порядок калибровки из положения «Закрыто»

1) Задать параметру С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") значение "Сброс калиб.ДП". – Будет выполнена команда «Сброс настройки датчика положения», при этом на ПМУ засветится единичный индикатор («Авария») засветится пиктограмма.

2) Убедиться, что выходное звено электропривода в положении "Закрыто".

3) Ввести в параметр С0.3 число оборотов грузовой гайки арматуры, соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Закрыто" (0 %). Сразу после этого РэмТЭК автоматически рассчитает и запомнит положение «Открыто». Единичный индикатор «Авария» погаснет.

Порядок калибровки из положения «Открыто»

а) Записать в параметр В0.0.4 значение момента ограничения, которое требуется для достижения требуемого уплотнения.

Задать параметру С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") значение "Сброс калиб.ДП". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на ПМУ засветится единичный индикатор («Авария») засветится пиктограмма;

б) Убедиться, что выходное звено электропривода в положении «Открыто».

в) Ввести в параметр С0.4 (меню "Средства – Управление – Калибровка по ОТКР") число оборотов грузовой гайки арматуры, соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). – Текущее положение выходного звена электропривода будет помечено как положение «Открыто» (100 %). После этого РэмТЭК автоматически рассчитает и запомнит положение «Закрыто». Единичный индикатор "Авария" погаснет.

г) После первого пуска на закрытие возможны следующие ситуации:

1) задвижка остановилась по сигналу "Муфта" (превышение момента ограничения В0.0.0) и параметр "Положение" (меню "Показания системы") больше "0". – Заданное значение параметра С0.4 находится за границей диапазона перемещений выходного звена электропривода. Необходимо повторить настройку ручным способом;

2) задвижка остановилась по сигналу "Муфта" (превышение момента ограничения В0.0.4) и параметр "Положение" равен "0". – После достижения положения "Закрыто", заданного параметром С0.4, автоматически произошло дополнительное перемещение выходного звена до полного закрытия. Положение "Закрыто", рассчитанное в пункте г, будет автоматически пересчитано.

Примечание – Процедура уточнения положения "Закрыто", описанная в пункте д, выполняется только для арматуры, требующей уплотнения: параметру B0.0.12 задано значение "2-ого типа".

3.3.4 Порядок сдачи в эксплуатацию

Сдача смонтированного изделия в эксплуатацию осуществляется после выполнения всех работ, предусмотренных настоящей инструкцией.

Приемо-сдаточная документация и порядок ее оформления:

1. Перед производством монтажа должны быть в наличии документы:

– Акт готовности объекта к производству работ по монтажу (в соответствии со (СП 48.13330.2011);

– Акт (Протокол) результатов измерения сопротивления изоляции смонтированных электропроводок;

– Акт передачи оборудования в монтаж (разрешение на монтаж).

2. По окончании работ по индивидуальным испытаниям оформляется Акт приемки смонтированных изделий.

3. По окончании пуско-наладочных работ (ПНР) оформляется Протокол ПНР (с оценкой работы изделия, выводами, рекомендациями).

4. При сдаче изделия в эксплуатацию оформляется Акт приемки в эксплуатацию. Форма акта – стандартная, приведена в СП 77.1333.2016. Кроме этого, в паспорте на изделие в разделе «Движение изделия при эксплуатации» делаются отметки об установке изделия, приеме-передаче изделия и закреплении изделия при эксплуатации.

3.4 Действия в экстремальных условиях

Действия обслуживающего персонала при авариях, возникших в результате использования изделия и сопровождаемых следующими событиями:

– утечкой нефти объемом более 10 м^3;

– воспламенением нефти и взрывом ее паров, должны соответствовать требованиям ГОСТ 34182-2017.

Действия эксплуатационного персонала газотранспортного предприятия при авариях, утечках, возникших в результате использования изделия должны соответствовать требованиям СТО Газпром 2-3.5-454-2010 «Правила эксплуатации магистральных газопроводов».

3.5 Демонтаж изделия

Демонтаж изделия проводить в следующем порядке:

– убедиться, что все отключаемые цепи обесточены;

– **через 20 минут после выключения электропитания открыть крышку бокса подключения электропитания и**



ВНИМАНИЕ

телеметрии;

– произвести отключение проводников кабелей от зажимов бокса подключения;

– вывернуть штуцеры кабельных вводов из корпуса и вытащить концы отключаемых кабелей;

– ввернуть заглушки в соответствующие отверстия кабельных вводов;

– закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;

– отключить внешние заземляющие провода от зажимов на электроприводе;

– снять изделие с арматуры и закрепить крепежными элементами к подставке на дне транспортной тары.

3.6 Режимы работы изделия

Общая информация

Электропривод РэмТЭК обеспечивает работу в следующих режимах управления: **Местное** и **Дистанционное**. Обеспечение базовых функций возможно в обоих режимах:

–отображение информации о состоянии электропривода на индикаторе ПМУ;

– дискретная сигнализация текущего состояния электропривода;

–выдача информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейсов;

–выдача токового сигнала положения выходного звена электропривода, а также выдачу токового сигнала о текущем моменте на выходном звене электропривода.

3.6.1 Местное управление

Электропривод в режиме Местного управления обеспечивает:

а) отработку команд управления «Открыть», «Закрыть» и «Стоп» с ПМУ и ПДУ;

б) выполнение следующих видов калибровки положения:

- по крайним точкам;
- из произвольного положения;
- из положения «Закрыто»;
- из положения «Открыто».

в) дискретную сигнализацию текущего состояния электропривода;

г) отображение информации о состоянии электропривода на индикаторе ПМУ;

д) выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485, CAN;

е) выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода, а также выдачу токового сигнала о текущем моменте на выходном звене электропривода;

ж) просмотр, изменение параметров при помощи ПМУ и ПДУ;

з) блокирование приёма команд управления, поступающих с дискретных, аналоговых или цифровых внешних каналов управления.

ПМУ может находиться в одном из режимов:

– «Управление» (для подачи команд управления);

– «Программирование» (для просмотра и изменения значений параметров, перехода между меню посредством ручек ПМУ). В этом режиме светится единичный индикатор «Программирование».

Функции ручек ПМУ приведены в таблицах 31 и 32.

Режим ПМУ «Управление»

Таблица 31 – Функции ручек ПМУ в режиме «Управление»

Наименование ручки	Положение ручки	Функции ручки
Левая	влево	Команда “Открыть”
	вправо	Команда “Закрыть”
Правая красная	влево	Команда “Стоп”
	вправо	Команда “Стоп”
	влево	Переключение состояний Дистанционное/Местное (удержание 3 сек)
	вправо	Вход в режим «Программирование» (удержание 3 сек)

Режим ПМУ «Програм-мирование»

В случае, если электропривод в состоянии «МУ» выполняет команду на движение, то для входа в режим «Программирования» необходимо повернуть ручку «СТОП» по часовой стрелке. После того как двигатель остановился, необходимо ручку «СТОП» повернуть по часовой стрелке и удерживать до включения режима «Программирование».

Таблица 32 – Функции ручек ПМУ в режиме «Программирование»

Наименование ручки	Положение ручки	Функция ручки
Левая	Влево «-»	Переход между основными группами меню (вверх)/выбор параметра
		Выбор разряда редактируемого параметра
	Вправо «+»	Переход между основными группами меню (вниз)/выбор параметра
		Изменение значения параметра
Правая красная	Влево возврат	Возврат к предыдущему уровню меню
		Отмена
	Право ввод	Переход между уровнями меню
		Подтверждение команды
		Начать редактирование

Наименование ручки	Положение ручки	Функция ручки
	Влево ДУ/МУ	Переключение состояний Дистанционное/Местное (удержание 3 сек)
	Вправо Прог	Выход из режима “Программирование”

Назначение органов индикации ПМУ

Назначение органов индикации ПМУ приведено в таблицах 33 и 34.

Таблица 33 – Индикация режима работы

Название	Индикация информационной области программного меню	Состояние электропривода
Муфта	Светится **«Мз»** для движения в сторону закрытия Светится **«Мо»** для движения в сторону открытия	Момент нагрузки превышает момент ограничения, вследствие чего электродвигатель остановлен
Программирование	Светится **«Пр»/** 🔒	ПМУ в режиме «Программирование»/ПМУ в режиме блокировки. Требуется ввод пароля для работы с ПМУ
	Не светится **«Пр»**	ПМУ в режиме «Управление»
Авария	Светится единичный индикатор красного цвета	Двигатель остановлен. Активен дискретный выход «Авария»
Неисправность	⚠	Диагностировано состояние неисправности.
ИК	-	ИК-канал используется
МУ/ДУ	Светится **«МУ»**	Состояние: Местное управление
	Светится **«ДУ»**	Состояние: Дистанционное управление

Таблица 34 – Индикация положения электропривода

Единичные индикаторы			**Состояние электропривода**
Название	Индикация	Свечение	
Открыто	Индикатор «Открыто»	Светится непрерывно	Электропривод находится в информационной зоне «Открыто»
		Мигает	Выполняется команда «Открыть»
Закрыто	Индикатор «Закрыто»	Светится непрерывно	Электропривод находится в информационной зоне «Закрыто»
		Мигает	Выполняется команда «Закрыть»
Положение при движении	**20, 40, 60, 80* (9 индикаторов)**	Светится	Положение электропривода при движении

* При движении электропривода поочередно светятся индикаторы положения. Индикаторы сигнализируют о прохождении каждых 10% от полного пути.

Подача команд управления «Открыть», «Закрыть», «Стоп»

РэмТЭК должен находиться в состоянии «МУ».
Для начала движения выходного звена электропривода необходимо повернуть ручку-переключатель «ОТКР/ЗАКР» в нужное направление до упора. Останов осуществляется поворотом ручки «СТОП» в любую сторону до упора.

Поворот ручки управления должен производиться на время не менее 0,5 сек.

Перемещение выходного звена электропривода в заданную точку

Для перемещения выходного звена в заданную точку необходимо установить в параметр:

С0.1	Движение в заданную точку
	0%/ *0-100%*

Возможные источники сигнала для активации режима: ПМУ, интерфейс RS-485, Wi-Fi (после авторизации).
При этом произойдёт автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении. Сразу после того, как выходное звено достигнет заданной координаты, РэмТЭК автоматически выключит электродвигатель. Если в процессе движения возникнет аварийная ситуация, то РэмТЭК немедленно остановит движение и задание на движение в заданную точку будет снято.

Работа от ручного дублера

Общая информация

При вращении штурвала ручного дублера по направлению «Открыть» или «Закрыть» согласно маркировке на спицах штурвала обеспечивается передача вращения на редуктор, который приводит в движение выходное звено.
Для электроприводов, предназначенных к поставке в ПАО «Газпром», направление вращения штурвала ручного дублера при закрытии выполняется по часовой стрелке в соответствии с СТО Газпром 2-4.1-212-2008.
Значение максимального усилия на штурвале ручного дублера при достижении максимального усилия на выходном звене приведено в справочном материале, входящим в комплект поставки изделия.
Во время работы привода ручного дублера обеспечивается постоянный контроль текущего положения выходного звена РэмТЭК по сигналам датчика положения.

Функции

- Управление арматурой в ручном режиме;
- Ручной дублер автоматически отключается при включении двигателя;
- Для включения ручного дублера необходимо повернуть рычаг (см. таблицу 35), (активировать механизм) включения.



Опасность телесных повреждений персонала!

ОПАСНОСТЬ

- На время работы ручным дублером необходимо электропривод перевести в состояние «Местное управление (МУ)», чтобы исключить одновременную работу двигателя и дублера при наличии команд управления по дистанционным каналам управления.

УВЕДОМЛЕНИЕ

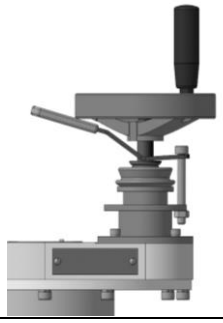
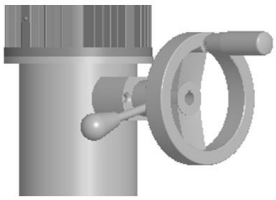
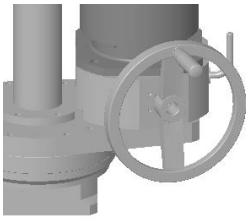
Неправильная эксплуатация может привести к потере информации!

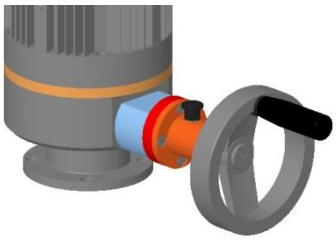
– Перед работой ручным дублером и при отсутствии электропитания у РэмТЭК необходимо проверить состояние литиевого элемента, при необходимости заменить литиевый элемент согласно главе техническое обслуживание.

– Проверка осуществляется поворотом ручки «СТОП» в любое крайнее положение. При этом должен светиться один из индикаторов положения.

– Для обеспечения гарантированного ресурса работы ручного дублера в составе редуктора, вращение штурвала должно быть плавным, без рывков, по направлению «ОТКРЫТЬ» или «ЗАКРЫТЬ».

Таблица 35 – Виды ручных дублеров

Вид ручного дублера	Включение	Отключение
	нажатием вниз на рычаг включить ручной дублёр (для обеспечения гарантированного включения возможен поворот штурвала на небольшой угол)	дублёр отключается автоматически при отпускании рычага и ручки штурвала
	повернуть рычаг по часовой стрелке и, удерживая его, вращать штурвал дублера (ручной дублер с нефиксируемым рычагом)	после того как будет переведен рычаг в положение «Выкл». На лицевой части ручного дублера имеется предупредительная надпись
	повернуть рычаг по часовой стрелке и, удерживая его, провернуть штурвал дублера для его зацепления, после чего отпустить рычаг (ручной дублер с фиксируемым рычагом)	автоматически отключается при запуске электродвигателя

Вид ручного дублера	Включение	Отключение
	поднять вверх фиксатор, нажатием на штурвал дублера в осевом направлении включить дублер (для обеспечения гарантированного включения возможен поворот штурвала на угол до 45 °) (дублер с фиксатором и включением путем приложения усилия в осевом направлении	дублер отключается автоматически при отпускании ручки штурвала, выключенное положение блокируется с помощью фиксатора

Направление («Открыть», «Закрыть»)

Направление вращения выходного звена осуществляется согласно маркировке на спицах штурвала. Значение максимального усилия на штурвале ручного дублера при достижении максимального усилия на выходном звене приведено в технических данных. Во время работы привода ручного дублера обеспечивается постоянный контроль блоком управления текущего положения выходного звена РэмТЭК по сигналам датчика положения. После окончания работ ручным дублером его необходимо отключить.

3.6.2 Дистанционное управление

Электропривод в режиме Дистанционного управления обеспечивает:

а) отработку команд управления по дискретным входам;

б) приём токового сигнала задания положения или технологического параметра;

в) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;

г) выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода, а также выдачу токового сигнала о текущем моменте на выходном звене электропривода;

д) запрет пуска электродвигателя при наличии некорректных команд на входах (при подаче команды "Открыть" или "Закрыть" одновременно с командой "Стоп");

е) выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485, CAN;

ж) просмотр показаний системы и изменение значений параметров пользователя при помощи ПДУ;

и) приём команд управления и задание параметров пользователя посредством интерфейса RS-485, CAN;

к) блокирование приёма команд управления "Открыть", "Закрыть" с ПМУ и ПДУ, а также блокирование приёма команд "Стоп" с ПМУ и ПДУ.

РэмТЭК в состоянии "ДУ" допускает работу в режиме "Программирование" и настройку параметров пользователя при помощи ПДУ.

3.7 Способы управления

В РэмТЭК реализованы следующие способы управления в состоянии "ДУ":

- дискретный;
- аналоговый;
- посредством RS-485, CAN.

Способ управления настраивается в меню «Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – ПМУ – Переключение ДУ/МУ – Режим работы» в параметре В0.5.

Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для различных способов управления показан на рисунках в соответствующих пунктах с описанием способа управления.

Дискретное управление

Для выполнения команд («Открыть», «Закрыть» или «Стоп») необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления и затем снять ее (настройка дискретных входов описана в п.4.5.8).

Примечания

1 Реакция электропривода на одновременную подачу во время работы двигателя дискретных команд "Открыть" и "Закрыть", а также на подачу дискретной команды управления приводом во время движения в противоположном направлении выбирается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов" в параметре В0.2.5.4 – "Внеочередная команда". Варианты настройки: "пропуск", "реверс", "останов".

2 Наличие на входе команды "Стоп" независимо от комбинации ранее поданных команд "Открыть", "Закрыть" приводит к остановке электродвигателя.

3 РэмТЭК выполняет команды "Открыть", "Закрыть", "Стоп" по дискретным входам только в состоянии "ДУ".

Аналоговое управление

При этом способе управления возможны следующие варианты выбора регулятора (для регулирующей арматуры) (см. рисунок 19):

"П" – регулирование положения заданием токового сигнала от 4 до 20 мА на аналоговом входе "Ан.вх.1", текущее положение снимается с встроенного датчика;

"ПИД" – регулирование технологического параметра. Сигнал обратной связи с датчика параметра подается на вход "Ан.вх.2". Задание параметра производится посредством подачи сигнала управления от 4 до 20 мА на вход "Ан.вх.1". Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра В0.3.1.10 – "Знак рассогласов.".

"ПИД (RS-485)" – регулирование технологического параметра. Сигнал обратной связи с датчика параметра подается на вход "Ан.вх.1", регулирование производится посредством команды управления по интерфейсу RS-485. Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра В0.3.1.6.

В качестве технологического параметра для ПИД-регулятора может быть давление, температура, расход и т.п.

Настройка регулятора

Значения коэффициентов ПИД-регулятора могут быть изменены пользователем и зависят от требуемого быстродействия электропривода на изменение сигнала задания и сигнала обратной связи.

Для настройки доступны следующие параметры регулятора:

–пропорциональный коэффициент $К_п$;

–интегральный коэффициент $К_и$;

–дифференциальный коэффициент Кд.

Параметры регулятора влияют на отработку положения согласно следующей зависимости:

$$П_i = К_п \cdot \Delta_i + К_и \cdot \sum \Delta_i + К_д \cdot (\Delta_i - \Delta_{i-1}) \qquad (1)$$

где $П_i$ – текущее положение выходного звена электропривода;

– $К_п$, $К_и$, $К_д$ – коэффициенты регулятора;
– Δ_i – текущее рассогласование.

Для настройки регулятора может быть использован следующий алгоритм действий:

–настроить источник сигнала задания значения технологического параметра, а также направление движения электропривода для отработки рассогласования;

–увеличивать установленное на заводе значение $К_п$ для повышения скорости реакции системы на изменение рассогласования сигналов и наоборот, уменьшать значение Кр для более мягкой реакции электропривода;

–увеличить значение $К_и$ при слишком медленной реакции системы на рассогласование или при наличии остаточной ошибки. Уменьшать значение коэффициента при наличии колебательного процесса;

–$К_д$ увеличивать для уменьшения времени реакции привода на рассогласование сигналов. Задание слишком большого значения может привести к значительному перерегулированию и колебательному процессу;

Для большинства процессов рекомендуется использовать заводские значения коэффициентов ПИД-регулятора.

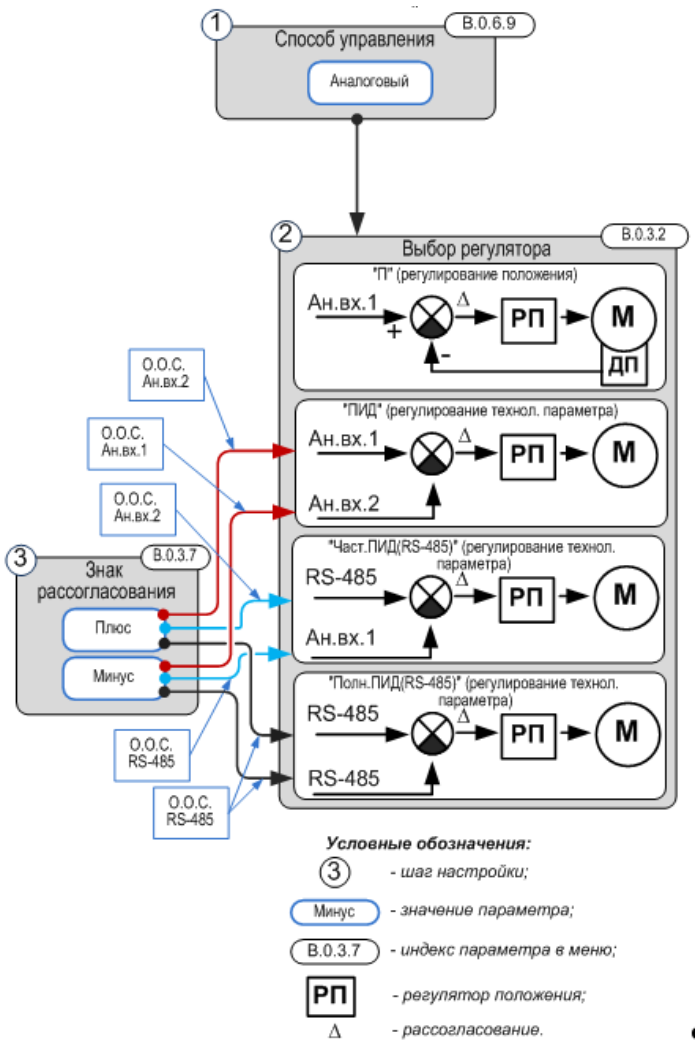


Рисунок 19 – Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для аналогового управления

Гистерезис аналогового входа в процентах задается в одноименном параметре B0.3.0. Отработка рассогласования между сигналами поступающими на вход сумматора (см. рисунок 19) происходит при превышении рассогласования (Δ) заданной величины гистерезиса. Это реализовано с целью уменьшения влияния аналоговых шумов на точность отработки положения.

Выбор способа управление «дискретный/ аналоговый»

В РэмТЭК реализовано оперативное переключение способа управления "дискретный/аналоговый" подачей напряжения управления в режиме "потенциальный" на вход "Режим". Алгоритм настройки РэмТЭК для переключения способа управления "дискретный/аналоговый" сигналом на входе "Режим" приведен на рисунке 19а.

При настройке управления по входу "Режим" входы "Открыть", Закрыть" и "Стоп" функционируют в двух режимах "Потенциальный" или "Импульсный".

При подаче напряжения управлении на вход "Режим", в зависимости от настройки, способ управления соответствует "Дискретному" и РэмТЭК функционирует согласно настроек по дискретному управлению.

После снятия напряжения с входа "Режим" РэмТЭК функционирует согласно настроек с аналоговым управлением.

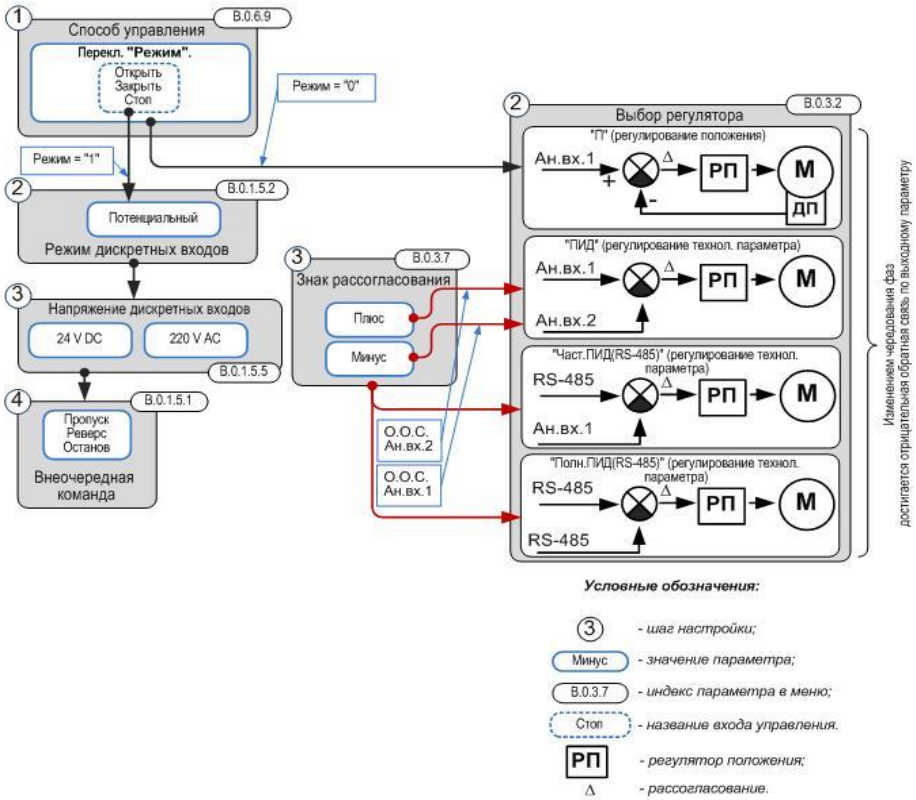


Рисунок 19а – Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для переключения способа управления дискретный/аналоговый сигналом на входе "Режим"

Управление по интерфейсу RS-485, CAN

РэмТЭК осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу ModBus RTU. Описание протокола приведено в приложении А.

РэмТЭК обеспечивает полный доступ к регистрам управления и настройки посредством интерфейса.

При выборе способа управления "RS-485" недоступно управление посредством дискретных и аналоговых входов. В режиме дискретного управления доступна подача команд как по дискретным входам, так и по интерфейсу.

РэмТЭК модификации по интерфейсным сигналам "43" имеет интерфейс CAN (два канала CAN 2.0b) с программируемой скоростью обмена и возможностью задания параметров РэмТЭК в сети.
Для подачи команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") необходимо по протоколу связи со станцией управления установить в единицу соответствующий бит регистра команд:

- бит 0 – для подачи команды "Стоп";
- бит 1 – для подачи команды "Открыть";
- бит 2 – для подачи команды "Закрыть".

Регистр команд доступен для записи, но при чтении из него всегда возвращается ноль.
После выполнения команды бит автоматически обнуляется.
В соответствующих регистрах ModBus задаются параметры движения (скорость, моменты и время выдержки моментов, границы зон трогания и уплотнения) и происходит чтение информации о

состоянии электропривода (текущий момент, скорость, положение выходного звена электропривода, состояние дискретных входов и т.д.).
Для перемещения выходного звена в заданное положение (точку) необходимо по протоколу связи со станцией управления в регистре задания положения задать двоичный код положения в десятых долях процента, имея в виду, что 100,0 % соответствует положению «Открыто», 0,0 % соответствует положению "Закрыто". Остальные значения положения являются промежуточными.

3.8 Сервисные функции

Электропривод РэмТЭК поддерживает возможность обновления программного обеспечения для встроенных программируемых узлов. Обновление программного обеспечения может производиться через сервисный интерфейс USB, через интерфейс WI-FI, через интерфейс RS-485.
Для активации режима обновления программного обеспечения предусмотрены команды в меню управления.

Замена ПО БУ

Данная функция электропривода применятся по необходимости замены программного обеспечения блока управления. Для этого следует выбрать соответствующую команду, дождаться пока погаснет индикатор, подключиться к электроприводу с помощью мобильного приложения «Конфигуратор ТЭК» (ссылка на скачивание в разделе 4.3.2 Считывание данных с информационного модуля) по WI-FI, в программе выбрать файл прошивки и нажать кнопку «Обновить ПО». По окончании процедуры обновления, или в течение 5 мин бездействия пользователя РэмТЭК переходит в обычный режим.

Включение режима замены ПО БУ производится в меню:

С0.2	Замена ПО БУ

Замена ПО WI-FI

Функция предназначена для замены программного обеспечения модуля WI-FI. С помощью данной функции, данные, которые приходят по интерфейсу USB, будут транслироваться в модуль WI-FI. Включение режима замены ПО WI-FI производится в меню:

С0.2	***Рабочий режим WI-FI/*** *Замена ПО WI-FI*

Замена ПО модуля

При необходимости замены программного обеспечения ДП следует выбрать соответствующую команду (Замена ПО модуля), выбрать в строке значение «Замена ПО ДП», произвести «Ввод» (при помощи рукояток ПМУ или кнопок ПДУ) дождаться появления статуса «Готов», подключиться к электроприводу с помощью мобильного приложения «Конфигуратор ТЭК» (ссылка на скачивание в разделе 4.3.2 Считывание данных с информационного модуля) по WI-FI, в программе выбрать файл прошивки и нажать кнопку «Обновить ПО». По окончании процедуры обновления, или в течение 5 мин. бездействия пользователя РэмТЭК переходит в обычный режим.

Запись тренда момента

Электропривод оснащен функцией, которая отображает журнал состояния арматуры. Запись тренда момента происходит при движении электропривода с крайнего положения «Открыто» в крайнее положение «Закрыто», при этом идет запись трендов пяти слотов. По прохождению записи всех пяти значений, в командной строке появиться сигнал: **Записан**. Настройка записи тренда момента производится в меню:

C0.3 Запись тренда момента
***Свободен**/ Запись/ Записан*

4 Руководство оператора

Общая информация

Программное меню РэмТЭК имеет древовидную структуру. Перемещение по меню организовано по принципу:
"Основное меню – подменю верхнего уровня – подменю нижнего уровня – название параметра (команда) – значение параметра".
Подменю верхнего и нижнего уровня в отдельных случаях могут иметь промежуточные подменю или отсутствовать. Возврат из параметра в меню верхнего уровня производится в обратном порядке. Параметры РэмТЭК объединены в следующие группы основного меню:

–**"Показания системы"** – информационные параметры, они не могут быть изменены и предназначены для просмотра текущих параметров электропривода;

–**"Настройка блока"** – параметры настройки РэмТЭК;

–**"Средства"** – управление электроприводом, самодиагностика, выбор уровня доступа;

–**"Дефекты"** – работа с дефектами: просмотр активных дефектов, просмотр журнала дефектов, и настройка параметров срабатывании защит;

–**"Справка"** – сведения об РэмТЭК;

–**"Время"** – текущее время часов электропривода.

Карта программного меню пользователя находится в приложении К.

Сокращенный и полный вид меню

В последней строке основного меню имеется команда "Сокращенный вид" или "Полный вид". При выборе команды " Сокращенный вид " на экране отображаются три основных раздела: "Показания системы", "Дефекты" и "Справка". Также сокращается список параметров подменю верхнего уровня "Показания системы" и "Справка". В упрощенном меню в подменю "Дефекты" скрыт пункт "Настройка дефектов".

Ссылка на параметры

Информация о параметре настройки приведена в виде:

B0.0.9	Ограничение по моменту
	Выкл*/ Закр /Откр / Откр + Закр*

где:
«B0.0.9» – индекс параметра в меню
«Ограничение по моменту» – название параметра
«***Выкл****/ Закр /Откр / Откр + Закр»* – возможные значения параметра. Жирным шрифтом выделено значение, установленное на предприятии-изготовителе «по умолчанию».

4.1 Контроль доступа и авторизация

РэмТЭК обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к настройкам и управлению электроприводом. Это обеспечивается разным уровнем доступа к программному меню настроек и необходимостью авторизации.

ВНИМАНИЕ

Для обеспечения безопасности объектов управления необходимо установить соответствующие права доступа для эксплуатирующего персонала.

Для работы с ПМУ электропривода доступны следующие уровни доступа (см. таблицу 36).

Таблица 36 – Уровни доступа РэмТЭК

Пользователь	Права доступа
Пользователь	Специалист эксплуатирующей организации с правом ввода оборудования в эксплуатацию и проведения основных настроек электропривода. Может быть настроена авторизация.
Регулировщик	Специалист предприятия изготовителя, имеющий полные права доступа к настройке оборудования. Необходима авторизация.

4.1.1 Блокировка ПМУ

Для предотвращения несанкционированного управления РэмТЭК может находиться в режиме "Блокировка".

При этом активна пиктограмма и обеспечивается индикация положения выходного звена на индикаторе ПМУ.

В режиме "Блокировка" недоступно управление электроприводом с ПМУ.

Ввод пароля

Для выхода из режима блокировки необходим ввод пароля.

В цифровом поле вводится пароль (*первоначально отображается крайняя правая цифра пароля, лишние незначащие нули слева не отображаются*).

Для ввода пароля разблокировки необходимо ввести пароль «1234» (ввод начинается с цифры 4, далее 3, 2, 1).

Пароль режима блокировки может быть изменен пользователем в меню:

B0.5.0.4	Пароль блокировки
	1234

Настройка блокировки ПМУ

B0.5.0.0	Блокировка ПМУ
	Выкл/ *Вкл*

Блокировка ПМУ включается автоматически через 30 мин после последней манипуляции с программным меню либо сразу, если выключить и включить РэмТЭК (перед включением необходимо выдержать паузу не менее 5 с). Функция "Блокировка" будет активна до смены значения параметра B0.5.0.0, независимо от наличия электропитания.

4.2 Показания системы

Просмотр показаний доступен в меню "Показания системы", список параметров приведен в таблице 37.

Таблица 37 – Описание параметров меню "Показания системы"

Параметр подменю	Характеристика	Единица измерения
Положение	Положение выходного звена электропривода (0 % соответствует положению "Закрыто", 100 % – положению «Открыто»)	%
Положение	Положение выходного звена электропривода	об
Скорость	Скорость вращения выходного звена электропривода	%
Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	%
Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	кН·м
Максимальный момент	Максимальный момент вращения выходного звена электропривода	Н·м
Напряжение вх	Напряжение питающей сети	В
Напряжение сети	Фазное напряжение Ua	В
	Фазное напряжение Ub	
	Фазное напряжение Uc	
Напряжение Uu	Напряжение фазы U электродвигателя	В
Напряжение Uv	Напряжение фазы V электродвигателя	В
Напряжение Uw	Напряжение фазы W электродвигателя	В
Частота сети	Частота напряжения сети (100% - 50 Гц)	%
Полный ход	Полный ход выходного звена электропривода	об
Ток фазы А	Ток фазы А электродвигателя	А
Ток фазы В	Ток фазы В электродвигателя	А
Ток фазы С	Ток фазы С электродвигателя	А
Температура силового модуля	Температура СМ	°С
Температура МПР	Температура МПР	°С
Температура двигателя	Температура обмоток статора электродвигателя	°С
Коэффициент несимметрии	Коэффициент несимметрии тока	%
Акт. мощность	Активная мощность, потребляемая двигателем	Вт
Чередование фаз	Чередование фаз на силовом входе РэмТЭК	-

Переход к показаниям системы производится в режиме работы ПМУ "Программирование". При выходе из этого режима на текстово-графическом индикаторе отображается последний на этот момент параметр.

При использовании пульта ПДУ вход в режим работы ПМУ «Программирование» для просмотра параметров не требуется. Это обеспечивает удобство управления и считывания данных работы привода.

4.3 Самодиагностика

Электропривод РэмТЭК имеет средства самодиагностики внутренних функциональных блоков, таких как дискретных входы и выходы, аналоговые входы, состояние ПМУ, работоспособность USB, WIFI и RS-485, слежение за температурой двигателя и т.д. Более подробный список возможностей самодиагностики находится в меню «Средства – Самодиагностика» в параметре «С1» и таблице 38.
Данная информация доступна только для чтения и необходима работникам предприятия изготовителя и эксплуатирующему персоналу для более детальной диагностики функционирования электропривода.

Таблица 38 – Описание параметров подменю «Самодиагностика "С1"»

Параметр	Описание
Дискретные входы	Возможность самодиагностирования дискретных входов
Дискретные выходы	Возможность самодиагностирования дискретных выходов
Аналоговые входы	Возможность самодиагностирования аналоговых входов
Положение ручек	Контролирование положения ручек ПМУ
Запросы RS-485	
Журнал теста частичного хода	

4.3.1 Справка

Электропривод РэмТЭК оснащен разделом «Справка», в котором приведена справочная информация об электроприводе. Ниже приведен подробный список справочной информации (см. таблицу 39).

Таблица 39 – Описание параметров подменю «Справка»

Параметр	Описание
Номер	Заводской номер электропривода
Изготовление	Дата изготовления
Версия ПО	Версия программного обеспечения
Версия загрузчика	Версия программного обеспечения модуля загрузчика
Максимальный момент	Максимальный момент
Полный ход	Полный ход
Счетчики пользователя	Значения сбрасываемых счетчиков. См. приложение Е «Параметры меню «Справка» – Е0»
Счетчики наработки	Счетчики количества циклов перемещения, пусков и срабатывания муфты
Время работы двигателя	Время, в течение которого двигатель находился в работе
Счетчики наработки	Счетчики наработки количества времени движения в зависимости от: момента, положения, температуры двигателя
Производитель	ООО НПП «ТЭК» г. Томск, ул. Владимира Высоцкого 33, тел. Горячей линии: 8-800-550-41-76

4.3.2 Считывание данных с информационного модуля

Общая информация

Электропривод РэмТЭК обеспечивает сохранение информации о выполнении команд, данных диагностики, сервисных и эксплуатационных данных, сохранение кодов дефектов с меткой времени в энергонезависимой памяти.
Данные хранятся в энергонезависимой памяти электропривода и могут быть считаны эксплуатирующим персоналом.
Считывание данных может быть выполнено с помощь мобильного приложения «Конфигуратор ТЭК» или с помощью сервисного ПО «Tirex» для стационарных платформ с ОС Windows.

Считывание с помощью «Конфигуратор ТЭК»

Приложение «Конфигуратор ТЭК» для Android платформ доступно для скачивания с Google Play. Для установки используйте ссылку «Конфигуратор ТЭК» или отсканируйте QR-код, размещённый ниже.

.

РэмТЭК обеспечивает передачу данных информационного модуля на мобильное устройство по интерфейсу WI-FI с помощью встроенного модуля беспроводной связи. Функции приложения «Конфигуратор ТЭК» указаны в таблице 40.
После считывания данных информационного модуля данные могут быть просмотрены, сохранены или отправлены в Сервисную службу предприятия-изготовителя.

Таблица 40 – Описание функций «Конфигуратора ТЭК»

Функция	Описание
Сервисный интерфейс WIFI	Стандартный интерфейс связи. Возможность использования мобильных устройств
Быстрый ввод в эксплуатацию	Считывание и запись данных настройки на электропривод при проведении пуско-наладочных работ, копирование и сохранение данных
Считывание данных с информационного модуля	Чтение и просмотр накопленных данных по эксплуатации электропривода и арматуры
Параметрирование	Быстрая удобная настройка режимов управления электроприводом. Ограничение доступа к настройкам для оперативного персонала
Превентивное техническое обслуживание	Хранение данных счетчиков наработки электропривода. Получение информации о ресурсе арматуры и электропривода
Диагностика	Чтение данных состояния, показаний встроенных датчиков
Электронный паспорт изделия	Информации об изделии. Оперативная помощь сервисной службы ОО НПП «ТЭК»

Считывание по RS-485

Считывание данных с информационного модуля РэмТЭК также может производится по интерфейсу обмена данными.

Для считывания информационного модуля используется Программа «Конфигуратор ТЭК», которую можно скачать с официального сайта ООО НПП «ТЭК» http://www.npptec.ru/.

Для считывания данных используется адрес РэмТЭК, который устанавливается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485" в параметре B0.4.0.0 – "RS-485 Адрес".

Считывание с помощью USB

Для считывания информационного модуля также используется программа «Конфигуратор ТЭК».

РэмТЭК обеспечивает передачу данных информационного модуля на персональный компьютер по интерфейсу USB с помощью сервисного разъема в боксе подключения. Для считывания данных по USB необходимо установить сетевой адрес РэмТЭК в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485" в параметре B0.4.0.0.



ВНИМАНИЕ

Категорически не допускается наличие питания на силовом входе электропривода при использовании USB разъема.

4.4 Настройка параметров

4.4.1 Настройка текущего времени и даты

Дата и время (московское) установлены на предприятии–изготовителе. В случае необходимости следует откорректировать:

B0.5.1	Дата, Время
	дд.мм.гг; чч,мм,сс

4.4.2 Настройка типа арматуры

Выбор режима останова

РэмТЭК позволяет реализовать три режима работы арматуры:

- прекращение движения по достижении момента ограничения;
- прекращение движения по достижении конечного положения;
- смешанный режим.

Режим останова по умолчанию – останов по положению.

Первый режим – отключение по моменту – используется для арматуры, требующей уплотнения, второй режим – отключение по положению – используется для арматуры которая должна работать по концевым положениям.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Неправильный выбор режима останова влияет на надежность управления арматурой и ее ресурс. Для некоторых типов арматуры режим останова по моменту является некорректным.

Режим останова по моменту

В режиме останова по моменту доступны три варианта управления:

- с дополнительной зоной уплотнения в положении «Закрыто»;
- с дополнительной зоной уплотнения в положении «Открыто»;
- с дополнительной зоной уплотнения в положении «Закрыто» и «Открыто»

Уплотнение арматуры производится в ограниченном диапазоне перемещения: дополнительной зоне уплотнения.
Величина дополнительных зон уплотнения является заводской уставкой (по 3 % каждая) и может быть изменена по согласованию с предприятием-изготовителем. Если останов по моменту в указанных зонах не произошел, то электропривод останавливается по положению в крайней точке дополнительной зоны (минус 3 % или 103 %, в зависимости от направления движения).
Если ширины дополнительной зоны (3 %), установленной предприятием-изготовителем, недостаточно для перемещения затвора арматуры до полного уплотнения необходимо провести повторную калибровку конечных положений ("Закрыто" (0 %) и «Открыто» (100%) запорного устройства арматуры. При калибровке рекомендуется сместить крайнюю калиброванную точку, в которой не хватило полного хода арматуры, ближе к крайнему положению.

Применять дополнительную зону уплотнения необходимо с арматурой, которая допускает уплотнение по моменту в крайних положениях для улучшения герметичности затвора арматуры

Режим останова по положению

В режиме останова по положению остановка в крайних точках происходит в соответствии с концевыми выключателями, настроенными при калибровке положения.

4.4.3 Настройка параметров движения

Общая информация

Настройка параметров движения между конечными положениями выполняется с учетом разделения общего пути перемещения на зоны:

- зона трогания;
- зона движения;
- зона уплотнения;
- дополнительные зоны.

Зоны движения

Расположение зон движения приведено на рисунке 20.

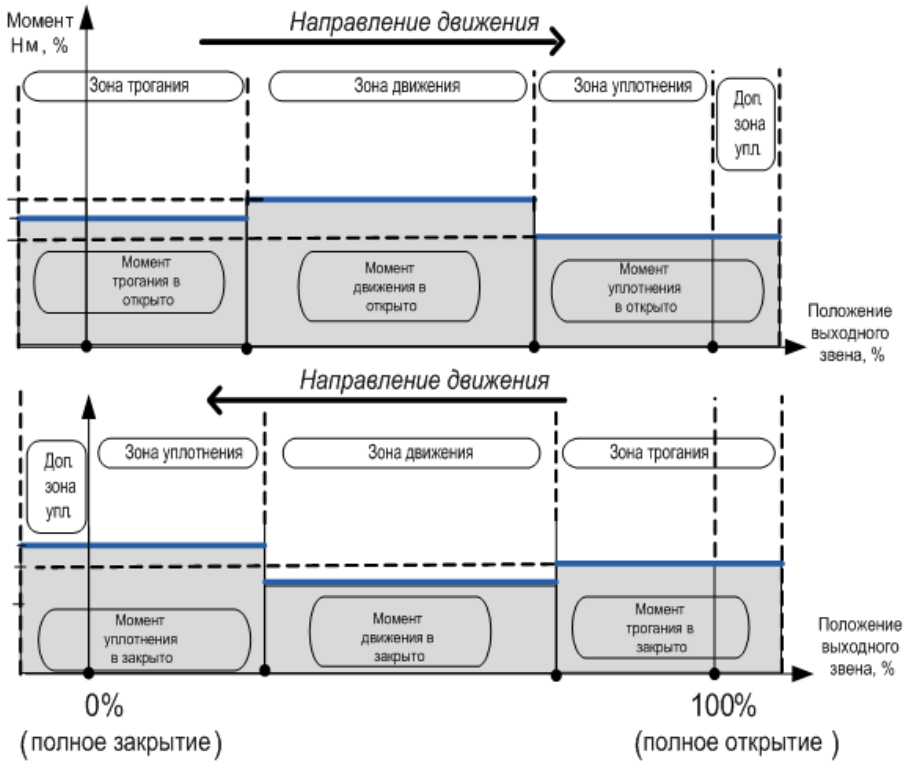


Рисунок 20 – Диаграмма движения запирающего элемента арматуры

При движении в различные направления движения, зоны трогания и уплотнения меняются местами.

Параметры настройки

Для каждой зоны движения доступны следующие параметры настройки:

- момент ограничения;
- скорость движения;
- ширина зоны.

Полный список параметров настройки с учетом двух направлений движения и общего количества зон приведен в таблице 41.

Таблица 41 – Параметры настройки движения

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Параметр
Движение в сторону Открыто		
Момент ограничения в зоне трогания, %	30	B0.0.0.0
Момент ограничения в зоне движения, %	20	B0.0.1.0
Момент ограничения в зоне уплотнения, %	20	B0.0.2.0
Движение в сторону Закрыто		
Момент ограничения в зоне трогания, %	30	B0.0.0.1
Момент ограничения в зоне движения, %	20	B0.0.1.1
Момент ограничения в зоне уплотнения, %	20	B0.0.2.1
Общие параметры настройки		
Время выдержки момента, сек	1.0	B0.0.6
Момент докалибровки из «Открыто», %	20	B0.0.4
Зона уплотнения в «Закрыто», %	3.0	B0.0.5
Зона уплотнения в «Открыто», %	10.0	B0.0.9
Тип арматуры	2-го типа	B0.0.12

Требования к значениям параметров

Для обеспечения надежной работы комплекта электропривод – арматура необходимо соблюдать следующие правила:

- значения моментов ограничения должны выбираться исходя из требований эксплуатационной документацией на арматуру;
- момент трогания должен быть больше, чем момент уплотнения. При ошибочном задании параметров моментов ограничения появляется всплывающая подсказка с сообщением об ошибке.
- скорость движения должна задаваться исходя из требований технологической установки, а также с учетом нормативной документации эксплуатирующей организации.
- зона индикации срабатывания концевых выключателей определяет зону срабатывания дискретных выходов состояния Открыто и Закрыто. Ширина зоны индикации должна выбираться с учетом требований системы управления и типа арматуры.



ВНИМАНИЕ

Установка слишком высокого момента ограничения может привести к повреждению арматуры!

4.4.4 Настройка режима движения за заданное время

Для увеличения времени открытия или закрытия проходного сечения арматуры и предотвращения гидроудара в конечном положении электропривода применяется режим движения за заданное время.
Для включения данной функции необходимо настроить в меню:

B0.5.2.0.0	Движение за заданное время
	***Откл**/ Вкл*

После этого необходимо установить требуемое время движения:

B0.5.2.0.1	Время движения электропривода
	***120с**/ 1-500с*

И количество пусков:

B0.5.2.0.2	Количество пусков между крайними положениями
	***10** / 0-1000*

При включении режима движения за заданное время РэмТЭК переходит в шаговый режим работы. Исходя из заданных параметров B0.5.2.0.1 и B0.5.2.0.2, блок рассчитывает время движения электропривода и время паузы между шагами.
В параметре B0.5.2.0.2 по умолчанию установлено десять пусков, в этом случае, блок при движении за заданное время будет проезжать каждые 10 % своего пути и останавливаться на такое время, чтобы обеспечить заданное время движения между крайними точками.

Для настройки плавности движения выходного звена необходимо изменять параметр B0.5.2.0.2. Увеличение этого параметра приводит к уменьшению шага движения, а при уменьшении шаг движения увеличивается.

УВЕДОМЛЕНИЕ

– Не допускается задавать «Время движения» меньше времени за которое выходное звено изменит свое положение из «Закрыто» в «Открыто» за один шаг.

4.4.5 Настройка режима «Срыв арматуры»

Режим «Срыв арматуры» применяется для трогания электропривода при подклинивании исполнительного элемента запорно-регулирующей арматуры, когда нормальное движение становится невозможным. Режим включается в параметре:

B0.5.2.1.0	Режим «Срыв арматуры»
	Откл/ *Вкл*

При включенном режиме «Срыв арматуры», если после начала движения выходного звена электропривода по команде оператора (за исключением случая управления по аналоговому входу), момент нагрузки превышает заданный момент ограничения для данной зоны движения, выходное звено электропривода производит серию движений в заданном направлении и обратно. Скорость движения при этом не ограничена, момент равен заданному для данной зоны.

В зоне уплотнения режим «Срыв арматуры» не действует, в зоне трогания обратного движения исполнительного элемента не происходит. Серия движений продолжается до тех пор, пока момент нагрузки не станет меньше заданного либо пока не будет выполнено число попыток срыва, заданное в параметре:

B0.5.2.1.1	Число попыток срыва
	3

Если после произведения заданного числа попыток срыва момент на выходе все еще больше заданного, выдается сигнализация «Муфта». Длительность формирования момента также задается в заводских настройках.

4.4.6 Настройка способа управления

Настройка управления определяет активные сигналы управления, способы перехода между Основным и Резервным каналом управления, а также способ переключения между Дистанционным и Местным управлением.

Настройка переключения ДУ/МУ

Режим управления может быть изменен через задание параметра настройки с ПМУ, поворотом ручки управления, через запись команды смены режима через интерфейс, а также с помощь дискретного входа.

Для выбора способа переключения между Дистанционным и Местным управлением необходимо задать значения параметров:

B0.5.0.2	Режим управления

Дистанционное/ *Местное*

Настройка переключения между МУ и ДУ осуществляется в меню:

B0.5.0.2.0	Переключение ДУ/МУ
	ПМУ
	Да/*Нет*
	RS-485
	Да/*Нет*
	Вход Режим
	Да/*Нет*

Состояние при включении питания

Для настройки режима управления после подачи питания необходимо установить значения параметра:

B0.6.6.7	Сброс состояния в ДУ
	Выкл/ ***Вкл***

Настройка управления в режиме ДУ

Для выбора способа переключения между режимов управления необходимо задать значения параметров:

B0.2.5.6	Режима работы в ДУ
	Дискретный/ *Аналоговый/ Переключение режима/ Интерфейс/ ПИД-рег* Anybus

4.4.7 Настройка теста частичного хода

Общая информация

Тест предназначен для проверки функционирования комплекта «привод-арматура». Запуск теста может быть выполнен с ПМУ, дискретным входом «РЕЖИМ» или «БЛОК» и по интерфейсу. Тест не выполняется в режиме работы по ДУ – «Аналоговое управление», также тест не выполняется, если на электропривод поступает команда перехода в безопасное состояние (активный сигнал на входе «БЛОК») или активен дискретный вход «СТОП».

Настройки

Полный список параметров настройки теста частичного хода приведен в таблице 42.

Таблица 42 – Параметры настройки теста частичного хода

Настройка	Индекс меню	Описание
Включение функции	B0.5.2.6.0	Настройка разрешения теста: Запрещен или Разрешен
Источник команды	B0.5.2.6.1	Возможные источники сигнала для начала режима: ПМУ, интерфейс RS-485 или дискретный сигнал
Направление движения	B0.5.2.6.2	Настройка направления движения: Открыто или Закрыто
Дельта положения	B0.5.2.6.3	Установка значения дельты движения. Величина тестового перемещения
Время возврата	B0.5.2.6.4	Настройка значения общего времени возврата в исходное положение. По умолчанию 20 сек

Тест считается пройденным успешно, если после подачи команды на движение было достигнуто заданное изменение по положению и в течение времени выполнения теста выходное звено электропривода вернулось в исходное положение.
Если тест не пройден, формируется сообщение о неисправности Df44.
Результат прохождения теста записывается в память блока управления и доступен в меню «Средства – Самодиагностика – Тест частичного хода».
Если при выполнении теста пришла команда на движение, то тест прерывается и выполняется команда, тест считается не пройденным.
Если при выполнении теста произошел дефект, то электропривод останавливается и ждет дальнейшей команды. Обратного движения нет, тест считается не пройденным.
Если используется дискретный выход сигнализации, настроенный на функцию «тест частичного хода» состояние выхода изменяется следующим образом:

- при начале теста сигнал с дискретного выхода снимается;
- если тест завершился с ошибкой дискретный выход остается в неактивном состоянии.

4.4.8 Настройка дискретных входов

Для задания функций и режимов обработки входных сигналов дискретных входов предусмотрена их настройка, которая может быть выполнена через программное меню электропривода.

Структура меню настройки

Дискретные входы
B0.2.0.
B0.2.0.1.0 Открыть
Настройка входа Открыть
B0.2.1.1.0 Закрыть
Настройка входа Закрыть
B0.2.2.1.0 Стоп
Настройка входа Стоп
B0.2.3.1.0 Блок
Настройка входа Блок
B0.2.4.1.0 Режим
Настройка входа Режим
B0.2.5.2 Тип дискретного входа
Выбор типа дискретного входа (импульсный, потенциальный)

Функции

Функция, назначенная на дискретный вход «по умолчанию» может быть изменена пользователем в меню настройки электропривода (См. таблицу 43).

Таблица 43 – Функции управления дискертных входов

Доступные функции управления	Описание
ОТКРЫТЬ	Пуск электропривода в направлении «Открыто»
ЗАКРЫТЬ	Пуск электропривода в направлении «Закрыто»
СТОП	Останов электропривода.
БЛОК	Приоритетная команда перевода выходного звена электропривода в безопасное состояние.
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ДУ/МУ	Переключение режимов управления: «Местное управление»/«Дистанционное управление»
Примечания 1 Возможны два режима приема дискретных команд: – потенциальный (команда выполняется пока на вход подается напряжение управления); – импульсный (для начала выполнения команды достаточно кратковременной подачи сигнала управления (импульса)); 2 Входы «БЛОК» и «РЕЖИМ» всегда работают как потенциальные независимо от режима работы приема дискретных команд управления; 3 Вход «СТОП» в потенциальном режиме не обрабатывается	

Настройки Кроме настройки функции управления, дискретное управление имеет настройки, повышающие надежность обработки сигналов, а также настройки для обработки сигналов, поступающих в некорректном порядке. Полный список настроек приведен в таблице 44.

Таблица 44 – Настройки дискретных входов

Параметр настройки	Индекс	Описание и рекомендации
ИНВЕРСИЯ	B0.2.4.1	Для каждого дискретного входа может быть индивидуально задан активный уровень напряжения управления. При значении параметра «Инверсия нет» активным уровнем управления является наличие напряжения на клеммнике дискретного входа. При значении параметра «Инверсия да» активным уровнем управления является отсутствие напряжения на клеммнике дискретного входа. Значение параметра по умолчанию: «инверсия нет»
ВРЕМЯ ОПРОСА	B0.2.5.0	Минимальная длительность сигнала на дискретном входе, которая будет обработана электроприводом как активная команда. Параметр снижает вероятность ложных срабатываний сигналов управления на короткие случайные всплески сигналов на дискретных входах. Значение параметра задается в мс, с шагом 20мс. Рекомендуемое значение параметра 500 мс. Значение параметра по умолчанию 500 мс. Для повышения быстродействия системы «управляющий контроллер - электропривод» значение параметра может быть уменьшено. При этом должны быть приняты меры для снижения риска получения ложных команд
ТИП ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ	B0.2.5.2	Выбор режима приема дискретных команд управления: – потенциальный (команда выполняется пока на вход подается активный уровень напряжения управления);

Параметр настройки	Индекс	Описание и рекомендации
		– импульсный (для начала выполнения команды достаточно кратковременной подачи сигнала управления (импульса), длительность которого превышает значение параметра «Время опроса») Значение параметра по умолчанию: Импульсный
ВНЕОЧЕ-РЕДНАЯ КОМАНДА	B0.2.5.4	Определяет реакцию на обработку внеочередной команды. Под внеочередной командой понимается команда, которая поступает в ходе выполнения текущей команды движения, без предварительной подачи команды «СТОП». Возможные опции настройки: пропуск/реверс/останов. Значение параметра по умолчанию: «Пропуск»: команда на движение в обратном направлении не будет принята до предварительной подачи команды «СТОП»

Порядок настройки

Настройка дискретных входов производится в подменю «Установка параметров – Дискретные входы» в следующем порядке:

– выбирается тип дискретных входов;

– задается время опроса дискретных входов (по умолчанию 500 мс);

– задается реакция на внеочередную команду (по умолчанию пропуск);

– настраивается отработка команды при старте и время задержки;

– задается инверсия сигнала управления;

– настраивается вход «Блок» (по умолчанию включен и настроен как «Стоп»).

Алгоритм работы

Алгоритм настройки параметров РэмТЭК для дискретного способа управления приведен на рисунке 21. Пример диаграмм выполнения команд по дискретным входам в режиме «Импульсный» показаны на рисунке 22.

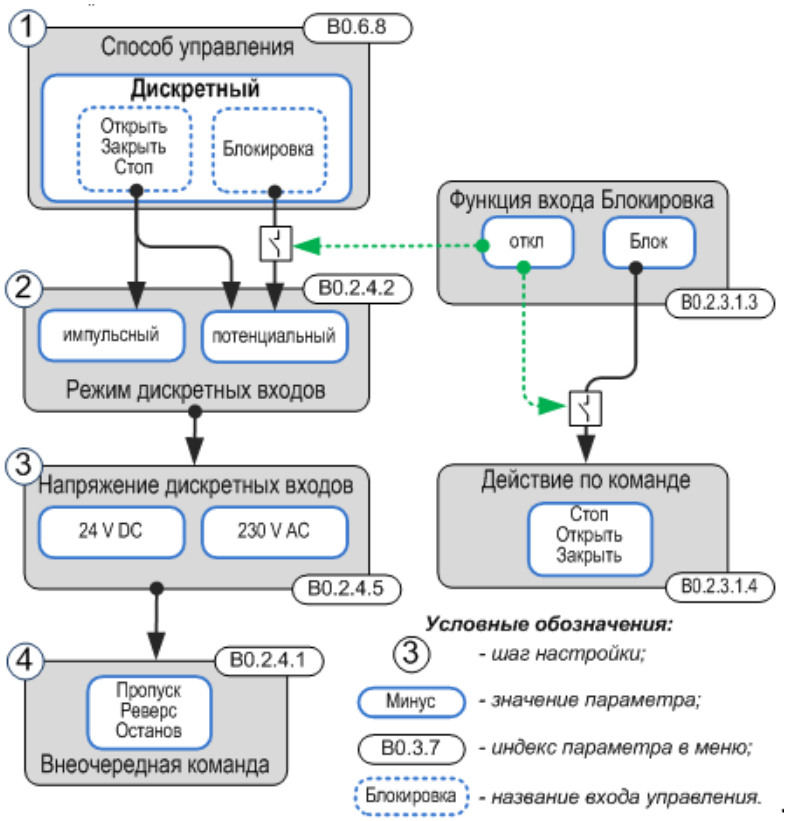


Рисунок 21 – Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для дискретного управления

Выбор типа дискретных входов

Тип дискретных входов РэмТЭК настраивается как:

– «Импульсный» (установлен по умолчанию);
– «Потенциальный».

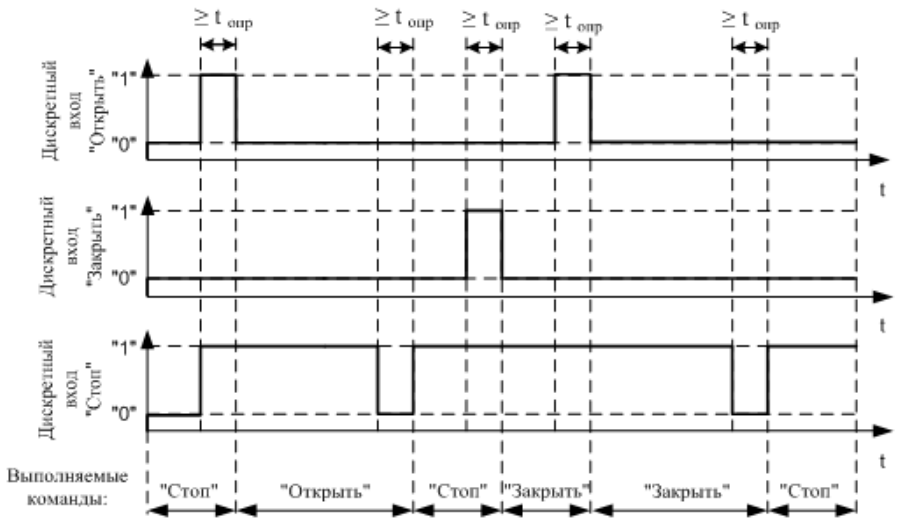
При типе входов «Импульсный» выполнение команды происходит после подачи на вход сигнала управления в виде короткого импульса, при этом снятие сигнала не приводит к прекращению выполнения команды.

При типе входов «Потенциальный» выполнение команды происходит во время присутствия на входе напряжения управления (потенциала). При его снятии выполнение команды прекращается.

Входы «СТОП», «ОТКРЫТЬ», «ЗАКРЫТЬ» настраивают для двух указанных типов в меню:

B0.2.5.2	Тип Дискретных входов
	Импульсное / *Потенциальное*

Входы «БЛОК» И «РЕЖИМ» работают только как «Потенциальный».



t опр – время опроса дискретных входов, задается в параметре "B.0.1.4.0" см. приложение Д.

Выполняемые команды в этом примере соответствуют настройке параметра B.0.2.4.1 "Внеочередная команда" – "Пропуск".

Рисунок 22 – Пример диаграмм выполнения команд по дискретным входам в режиме «импульсный» (при настройке дискретного входа «СТОП» с инверсией)

Настройка времени опроса дискретных входов

Для исключения ложного срабатывания дискретных входов на короткие случайные всплески сигналов на входах, настраивается параметр «Время опроса», в течение которого случайные импульсы (помехи) меньшей длительности не будут восприниматься изделием как команды управления. Если линия управления по дискретным входам находится в сложной электромагнитной обстановке, то следует задать минимальное время опроса.

B0.2.5.0	Время опроса
	25x20мс=0,5с/ *1-500с*

Реакция на внеочередную команду

Настраивается реакция на внеочередную команду в подменю:

B0.4.0.2	Внеочередная команда
	Пропуск/ *Реверс/ Останов*

Задание инверсии дискретного входа

Инверсия дискретного входа настраивается в меню:

B0.2.0.1	Инверсия
	Нет/ *Да*

4.4.9 Настройка дискретных выходов

Для задания функций дискретных выходов предусмотрена их настройка через программное меню электропривода.

Структура меню настройки

Дискретные выходы

B0.

B0.1.9.0 Открыто

Настройка выхода Открыто

B0.1.9.1 Закрыто

Настройка выхода Закрыто

B0.1.9.2 Муфта

Настройка выхода Муфта

B0.1.9.3 Муфта в зоне уплотнения

Настройка выхода Муфта в зоне уплотнения

B0.1.9.4 Авария

Настройка выхода Авария

B0.1.9.5 Открывается

Настройка выхода Открывается

B0.1.9.6 Закрывается

Настройка выхода Закрывается

B0.1.9.7 ДУ

Настройка выхода ДУ

B0.1.9.8 Готовность

Настройка выхода Готовность

Дополнительные функции

Функция, назначенная на дискретный выход «по умолчанию» может быть изменена пользователем в меню настройки электропривода. Дополнительные функции настройки приведены в таблице 45.

Таблица 45 – Функции дискретных выходов

Функция дискретного выхода	Описание
ОТКРЫТО	Сигнализация крайнего положения Открыто. Зона индикации положения настраивается
ЗАКРЫТО	Сигнализация крайнего положения Закрыто. Зона индикации положения настраивается
МУФТА	Сигнализация останова по превышению момента ограничения муфты крутящего момента.
АВАРИЯ	Сигнализация состояния неисправности
ОТКРЫВАЕТСЯ	Сигнализация движения в направлении Открыто. Активно при выполнении команды Открывается
ЗАКРЫВАЕТСЯ	Сигнализация движения в направлении Закрыто. Активно при выполнении команды Закрывается
ДУ	Сигнализация активного режима «Дистанционное управление»
ГОТОВНОСТЬ	Сигнализация готовности к выполнению команд управления
БЕЗОПАСНОСТЬ	Сигнализация об активации режима перевода выходного звена электропривода в безопасное состояние

Инверсия

Работа дискретного выхода может изменена путем установки инверсии логического сигнала. Установка инверсии доступна для каждого дискретного выхода по отдельности.

B0.1.1	Инверсия
	***Нет*/** *Да*

При отключении питания все дискретные выходы находятся в разомкнутом состоянии.

4.4.10 Настройка аналоговых входов

Структура меню настройки

Аналоговые входы
B0.3.1
B0.3.1.0 Аналоговый вход 1
Настройка значения аналогового входа 1
B0.3.1.3 Аналоговый вход 2
Настройка значения аналогового входа 2

Настройка функции Функции настройки приведены в таблице 46.

Таблица 46 – Функции аналоговых входов

Функция аналогового выхода	Индекс	Описание
ИНВЕРСИЯ	B0.3.0.0	Выбор режима Инверсия для обработки выходного сигнала. При значении параметра «Вкл» ток 4 мА будет соответствовать максимальному значению параметра, ток 20 мА – минимальному. По умолчанию значение параметра «Выкл»

4.4.11 Настройка аналоговых выходов

Структура меню настройки

Аналоговые выходы
B0.3.0
B0.3.0.0 Аналоговый выход 1
Настройка функции аналогового выхода 1
B0.3.0.1 Аналоговый выход 2
Настройка функции аналогового выхода 2

Настройка функции Функции настройки приведены в таблице 47.

Таблица 47 – Функции аналоговых выходов

Функция аналогового выхода	Индекс	Описание
ФУНКЦИЯ	B0.4.0.0	Выбор функции аналогового выхода. Для выбора доступны параметры: **текущее положение выходного звена** и **текущий измеренный момент** на выходном звене электропривода. Настройка функции доступна для каждого аналогового выхода. Значение параметра по умолчанию: **Положение.**
ИНВЕРСИЯ	B0.4.0.1	Выбор режима Инверсия для обработки выходного сигнала. При значении параметра «Вкл» ток 4 мА будет соответствовать максимальному значению параметра, ток 20 мА – минимальному. По умолчанию значение параметра «Выкл»
КОРР. ТОЧКИ 4 мА	B0.4.0.2	Возможность подстройки значения для выходного тока 4 мА.
КОРР. ТОЧКИ 20 мА	B0.4.0.3	Возможность подстройки значения для выходного тока 20 мА.

4.4.12 Настройка интерфейса RS-485

Структура меню настройки

RS-485
B0.4.0
B0.4.0.0 Скорость
Настройка скорости
B0.4.0.1 Адрес
Настройка адреса
B0.4.0.2 Внеочередная команда
Настройка реакции на внеочередную команду
B0.4.0.4 Количество символов тишины
Настройка количества символов тишины

Для обмена информацией с системой телемеханики по интерфейсу RS-485 с протоколом ModBus RTU следует установить значения следующих параметров:

B0.4.0.1	Скорость обмена по RS-485
1200 бит/с/ 2400 бит/с/ 4800 бит/с/ ***9600 бит/с****/ 19200 бит/с/ 38400 бит/с/ 57600 бит/с/ 115200 бит/с/*	

B0.4.0.0	Адрес
1*/ 0-255*	

B0.4.0.4	Количество символов тишины
6,0*/ 1,5-20,0*	

Примечания

1 Активный уровень напряжения на входе «СТОП», при значении параметра В0.2.5.7 (меню «Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Разр.пуска по RS-485») имеет значение «Выкл.», не блокирует все текущие команды на движение по RS-485. Для блокировки необходимо присвоить параметру В0.2.5.7 значение «Вкл.».

2 Реакция на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении настраивается в параметре В0.4.0.2:

– В0.4.0.2 имеет значение «Пропуск» – продолжает выполняться команда, поступившая первой;

– В0.4.0.2 имеет значение «Реверс»" – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное;

– В0.4.0.2 имеет значение «Останов» – происходит останов электропривода.

3 Параметр В0.4.0.4 – устанавливает минимальное время тишины между двумя посылками данных.

4.4.13 Настройка интерфейса CAN

Структура меню настройки

CAN

В0.4.2

В0.4.2.0 Адрес

Настройка адреса

В0.4.2.1 Скорость

Настройка скорости

В0.4.2.2 Период быстрых регистров

Настройка периода выдачи информации в CAN для быстроменяющихся регистров

В0.4.2.3 Период медленных регистров

Настройка периода выдачи информации в CAN для медленноменяющихся регистров

Для обмена информацией с системой телемеханики по интерфейсу CAN следует установить значения следующих параметров:

В0.4.2.0	Адрес
	1*/ 0-255*

В0.4.2.1	Скорость обмена по CAN
	10 Kbod*/ 50 Kbod/ 100 Kbod/ 150 Kbod/ 200 Kbod/ 250 Kbod/ 300 Kbod/ 350 Kbod/ 400 Kbod/ .. 690 Kbod*

4.4.14 Работа с WI-FI

Электроприводы РэмТЭК исполнения «81х0» оснащены WiFi модулем. Модуль расположен в районе индикатора поста местного

управления и поддерживает соединение типа точка-точка соответствующее стандарту IEEE 802.11b.

Модуль поддерживает обмен информацией между электроприводом и сервисным программным обеспечением. Приложение «Конфигуратор ТЭК» для Android платформ доступно для скачивания с Google Play. Для установки используйте ссылку «Конфигуратор ТЭК» или отсканируйте QR-код, размещённый ниже.

.

Описание мер безопасности и защиты
Для обеспечения мер безопасности и защиты используется авторизация с помощью пароля и QR кода. Также обеспечивается защита от несанкционированных подключений с помощью таймера, который отключит канал обмена автоматически при времени бездействия более 5 мин.

Настройки модуля Wi-Fi
Включение и настройка модуля производится в меню:

B0.4.4.0	Включение WI-FI
	Выкл/ *Вкл*
B0.4.4.1	Выбор канала
	1-12. (по умолчанию - ***1*** *)*

4.4.15 Настройка гашения индикатора

В меню задается время (мин) после последней манипуляции с переключателями ПМУ по истечении которого автоматически выключится текстово-графический индикатор.

B0.5.0.1	Время до гашения индикатора
	0 мин */ 0-50 мин*

Также яркость свечения этого индикатора автоматически уменьшается на 30 % от максимальной по истечении 60 с после последней команды с ПДУ или ПМУ и снова возрастает после подачи любой команды с ПДУ, ПМУ.

4.4.16 Установка параметров по умолчанию

Память хранения данных электропривода РэмТЭК содержит выделенные области для хранения резервных копий параметров.
Доступны следующие виды резервных копий (см. таблицу 48):

Таблица 48 – Виды резервных копий

Наименование области хранения	Права доступа
Основная область хранения	
Резервная копия заводских настроек	*Чтение* – под уровнем Пользователя; *Запись* – под уровнем Регулировщика (авторизованного)
Пользовательская резервная копия параметров	*Чтение* и *запись* – под уровнем Пользователя

На предприятии-изготовителе в память РэмТЭК записаны корректные значения параметров настройки в раздел Заводские настройки. В процессе эксплуатации доступно чтение (вызов) этого набора параметров.
После проведения пусконаладочных работ имеется возможность сохранения копии параметров ПНР в выделенные разделы памяти. Данный набор данных содержит специфичные настройки под конкретное место применения и может быть использован для быстрого восстановления настроек после обслуживания или ремонта. Данный набор параметров доступен для записи и чтения. Управление процессом сохранения и вызова резервных копий параметров настройки производится через меню:

C0.2	Служебные команды
	Восстановить заводскую копию
	Восстановить ПНР копию
	Сохранить ПНР копию

5 Система мониторинга и защит

Общая информация

РэмТЭК оснащен средствами мониторинга и диагностики, которые обеспечивают измерение, отображение и сохранение информации о предельных значениях эксплуатационных параметров.
Для своевременной реакции персонала на возникновение события возможна выдача дискретной сигнализации (функция дискретного выхода) или считывание регистра по интерфейсу.
Для защиты оборудования от предельных режимов эксплуатации, а также для исключения нештатных режимов работы, РэмТЭК оснащен системой защит. Защиты имеют возможности настройки.

5.1 Описание системы защит

5.1.1 Df1 Защита времятоковая

Описание

Времятоковая защита

Алгоритм

Защита срабатывает в случае нарушения теплового режима двигателя и может возникнуть при режимах пуска на заклинивший рабочий элемент арматуры. После срабатывания защиты и останова электродвигателя повторный пуск возможен через время выдержки.
Защита работает с программной моделью электродвигателя и предназначена для защиты от перегрева обмоток в пусковых или сильно нагруженных режимах, когда инерционность температурных датчиков не обеспечивает точности измерения.

Действия

– останов электродвигателя и запрет его повторного пуска на заданное время;
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df1 с указанием даты и времени его возникновения

5.1.2 Df2 Защита от превышения токов КЗ

Описание

Защита от короткого замыкания между фазами электродвигателя. Обеспечивается аппаратными средствами.
Эта защита требует принудительного сброса. Сброс может быть выполнен записью команды Сброс защит по интерфейсу или через меню ПМУ.

Действия

– останов электродвигателя (запрет его пуска);
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df2 с указанием даты и времени его возникновения;
– авария активна до выполнения сброса или отключения питания.

5.1.3 Df3 Защита от перегрева двигателя

Описание

Температурная защита двигателя по встроенному температурному датчику.

Алгоритм Электродвигатель в РэмТЭК оснащен термодатчиком, расположенным в обмотке статора двигателя.
Защита срабатывает когда температура двигателя становится выше значения порога ее срабатывания.

Действия
– выключение электродвигателя (запрет его пуска);
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df3 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.4 Df4 Защита от снижения действующего напряжения <50%

Описание Защита от снижения действующего напряжения в сети электропитания.

Алгоритм Действующее напряжение в сети электропитания РэмТЭК становится ниже значения порога ее срабатывания. Порог срабатывания и снятия защиты –50 % от номинального напряжения сети.
РэмТЭК продолжит выполнение команды в течении времени выдержки защиты (20 сек). После этого двигатель будет отключен.

Действия
– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем) или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска. По умолчанию останов включен;
– после срабатывания защиты активна пиктограмма ⚠, после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария» выдается после срабатывания защиты; при включенном останове выдается сигнализация «Готовность», после останова электродвигателя сигнал «Готовность» снимается;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df4с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.5 Df5 Защита от обрыва фаз двигателя

Описание Защита от обрыва фаз двигателя.

Алгоритм Условия срабатывания: измеренное значение тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.
Проверка обрыва фазы проводится два раза в минуту в состоянии «Стоп» или непрерывно при движении.
Эта защита квитируется по команде «Сброс защит» в меню «Управление».

Действия
– останов электродвигателя и запрет его пуска;
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария» (после выключения электродвигателя);
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df12 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.6 Df6 Защита от превышения момента на выходном звене в сторону «Открыто»

Описание Защита от превышения момента на выходном звене в сторону «Открыто».

Алгоритм Защита срабатывает при превышении момента на выходном звене заданного значения при движении в сторону «Открыто».

Действия
– останов электродвигателя;
– включение единичного индикатора «Муфта» или пиктограммы «Мо», в зависимости от типа программного меню;
– сигнализация с дискретного выхода «Муфта»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df6 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.7 Df7 Защита от превышения действующего напряжения >31%

Описание Защита от превышения действующего напряжения в сети электропитания.

Алгоритм Защита срабатывает, если действующее напряжение в сети электропитания РэмТЭК становится больше номинального на 31 %.

Действия
– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем) или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска. По умолчанию останов включен;
– после срабатывания защиты активна пиктограмма , после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария» выдается после срабатывания защиты; при включенном останове выдается сигнализация «Готовность», после останова электродвигателя сигнал «Готовность» снимается;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df7 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.8 Df8 Защита от снижении напряжения служебной связи БУ

Описание Защита снижении напряжения служебной связи блока управления.

Алгоритм Защита срабатывает при снижение напряжения служебной фазы блока управления ниже 110 В.

Действия
– останов электродвигателя и запрет его повторного пуска;
– сохранение текущих параметров, переход в ждущий режим;
– включение единичного индикатора «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df8 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.9 Df9 Защита от превышения момента на выходном звене в сторону «Закрыто»

Описание Защита от превышения момента на выходном звене в сторону «Закрыто».

Алгоритм Защита срабатывает при превышении момента на выходном звене заданного значения при движении в сторону «Закрыто».

Действия
– останов электродвигателя;
– включение единичного индикатора «Муфта» или пиктограммы «Мз», в зависимости от типа программного меню;
– сигнализация с дискретного выхода «Муфта»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df9 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.10 Df10 Защита перегрева силового модуля

Описание Температурная защита силового модуля.

Алгоритм Температура СМ становится выше значения порога ее срабатывания. Текущее значение температуры СМ отображается в меню F0 или «Показания системы».
Пороговые значения:
–срабатывания защиты плюс 100 ºС,
–снятия защиты плюс 90 ºС.

Действия
– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.10.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска;
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df11 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.11 Df11 Защита переохлаждения силового модуля

Описание Температурная защита силового модуля.

Алгоритм Температура СМ становится ниже порогового значения срабатывания. Текущее значение температуры СМ отображается в меню F0 или «Показания системы».
Пороговые значения:
– срабатывания защиты – минус 40 ºС;
– снятия защиты – минус 38 ºС.

Действия
– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.9.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска;
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df10 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.12 Df14 Защита от неправильного направления движения

Описание Защита от неправильного направления движения.

Алгоритм Направление вращения электродвигателя не совпадает с заданным.

Действия
– отключение двигателя;
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале аварий кода Df14 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.13 Df15 Защита от сбоя памяти параметров изготовителя

Описание Защита от сбоя памяти параметров изготовителя.

Алгоритм При сбое памяти параметров изготовителя при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке.
Для снятия защиты и корректной работы электропривода необходимо восстановить параметры изготовителя.

Действия
– запрет пуска электродвигателя;
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df15 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.14 Df16 Защита от сбоя памяти параметров калибровки

Описание Защита от сбоя памяти параметров калибровки.

Алгоритм При сбросе памяти для хранения калибровки положения выходного звена электропривода при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке.
Для снятия этой защиты в состоянии «МУ» необходимо с помощью переключателей ПМУ или с ПДУ или по RS-485 провести процедуру калибровки ДП.

Действия
– запрет пуска электродвигателя;
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df16 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.15 Df21 Защита от выхода задания по аналоговому входу за допустимые пределы

Описание Защита от выхода задания по аналоговому входу за допустимые пределы.

Алгоритм При выходе задания положения выходного звена (технологического параметра) за допустимый диапазон от 4 до 20 мА, при этом

электропривод выполняет команду, в зависимости от настройки его реакции при срабатывании этой защиты.

Действия – отработка команды, заданной в параметре B0.3.1.16 (меню «Настройка блока - В Установка параметров – B0.3 Аналоговые входы»);
– включение единичного индикатора «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df21 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.16 Df24 Защита от сбоя ДП

Описание Защита от сбоя датчика положения.

Алгоритм Неисправность ДП.
При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.

Действия – выключение электродвигателя (запрет его пуска);
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df24 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.17 Df26 Защита от возникновения разряда батареи

Описание Разряд элемента питания датчика положения и внутренних часов РэмТЭК.

Алгоритм Сообщение о разряде литиевого элемента формируется при снижении напряжения на нем ниже 2.9 В;
Литиевый элемент нуждается в замене. Замена допускается только на разрешенные типы гальванических элементов согласно главы Обеспечение безопасности.

Действия –после срабатывания защиты активна пиктограмма ⚠ ,
после выполнения текущей команды и останова электродвигателя включается единичный индикатор «Авария» и выдается сигнализация «Авария» с дискретного выхода (включение сигнализации «Авария» настраивается пользователем).
Для устранения сообщения о блокировке Df26 необходимо проверить напряжение литиевого элемента и при его разряде – заменить (см. п.6.2).

5.1.18 Df27 Защита от перегрева МПР

Описание Температурная защита МПР.

Алгоритм Защита срабатывает при превышении температуры МПР порога срабатывания. Защита снимется, когда температура МПР станет ниже порога ее снятия.

Действия – выключение электродвигателя (запрет его пуска);
– включение единичного индикатора «Авария»;

– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df27 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.19 Df28 Защита от переохлаждения МПР

Описание Температурная защита МПР.

Алгоритм Защита срабатывает при понижении температуры МПР порога срабатывания. Защита снимется, когда температура МПР станет выше порога ее снятия.

Действия
– останов электродвигателя (запрет его пуска);
– включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df28 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.20 Df30-32 Защита от сбоя каналов CAN

Описание Защита от сбоя подключения каналов CAN.

Алгоритм Защита срабатывает при получении сообщения о дефекте Df30 – Df32 формируется, когда отсутствует связь по какому-либо из каналов шины CAN (или по обоим).

Действия
– включение пиктограммы ⚠ ;
– запись в активных дефектах.

5.1.21 Df33 Защита от перенапряжения в сети> 47 %

Описание Защита от перенапряжения в сети электропитания.

Алгоритм Условия срабатывания: действующее напряжение в сети электропитания становится больше номинального напряжения сети на 47 %.

Действия
– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска. По умолчанию останов включен;
– после срабатывания защиты активна пиктограмма ⚠ , после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария»;
– сигнализация с дискретного выхода «Авария» выдается после срабатывания защиты; при включенном останове выдается сигнализация «Готовность», после останова электродвигателя сигнал «Готовность» снимается;
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df33 с указанием даты и времени его возникновения.

5.1.22 Df44 Защита от не пройдённого теста частичного хода

Описание Защита от не пройдённого теста частичного хода.

Алгоритм Сообщение формируется о дефекте Df44, если при выполнении теста частичного хода, тест был не пройден.

Действия – после срабатывания защиты активна пиктограмма ⚠ ;
– запись в активных дефектах.

5.1.23 Df50 Защита от сбоя памяти параметров пользователя

Описание Защита от сбоя памяти параметров пользователя.

Алгоритм При сбое памяти параметров пользователя (группа B) при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. Для снятия защиты и корректной работы электропривода необходимо восстановить параметры пользователя.

Действия
- запрет пуска электродвигателя;
- включение единичного индикатора «Авария»;
- сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
- запись в активных дефектах и в журнале аварий кода Df50 с указанием даты и времени его возникновения.

5.2 Журналы и просмотр архивов

Для учета кодов неисправности, по времени возникновения дефекта в меню существует раздел «Журнал дефектов», который состоит из следующих подразделов:

D1 Журнал дефектов

Вид дефекта
Дата возникновения
Время возникновения

5.3 Сброс защит

Для квитирования состояния некоторых защит требуется подача команды Сброс защит. Защиты, которые требуют принудительного сброса: Df2-Защита от превышения токов КЗ;
Df12-Защита от обрыва фаз двигателей;
Df23-Защита от снижения сопротивления изоляции <1 МОм.
Для выполнения команды необходимо в меню выполнить запись:

C Управление

C0	Сброс защит
	Нет/ Да

Сброс защит также может быть выполнен записью команды по интерфейсу или через дискретный вход СТОП.

5.4 Диагностика неисправностей и методы их устранения

Общая информация РэмТЭК оснащен средствами оперативной диагностики состояния с отображением измеряемых величин и формированием сообщений.

Для быстрого определения причин неисправности нужно воспользоваться информацией, отображаемой в меню:

- активные дефекты;
- показания системы;
- самодиагностика.

5.4.1 Активные дефекты

Меню Активные дефекты D0 содержит информацию об активных сообщениях системы мониторинга и защит.
При наличии нескольких активных сообщений, они отображаются последовательно с указанием общего количества.
Меню «Активные дефекты» отображает информацию по защитам.

Характерные неисправности РэмТЭК и методы их устранения приведены в таблице 49.

5.4.2 Методы устранения неисправностей

Таблица 49 – Возможные неисправности и методы их устранения

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
После подачи питания индикаторы не светятся, привод не функционирует	Выход из строя модуля источника питания, либо сбой программного обеспечения	Обратиться на предприятие изготовитель
Не функционируют дискретные выходы	Перегорание предохранителя F2 в боксе подключения питания и телеметрии	Заменить предохранитель F2, если он повторно перегорел – проверить токи потребления в системе телеметрии
На экране индикатора отображаются не все пункты меню	Неверные настройки пользователя	Проверить в основном меню последний пункт. Если отображается команда «Полный вид», следует ее выполнить (см. п.2.10)
Пароль разблокировки не вводится ручками ПМУ	Не включен режим «Программирование» (см. таблицу 32)	Войти в режим «Программирование», переместить курсор в поле ввода пароля
Не работает управление программным меню ручками ПМУ	Не включен режим «Программирование» (см. таблицу 32)	Войти в режим «Программирование»
Сигнализация дефекта Df3	Продолжительная работа двигателя электропривода в неноминальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта Df4	Пониженное напряжение питающей сети либо обрыв во внешних цепях силового питания	Привести в норму напряжение питающей сети

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df5	Обрыв фазы электродвигателя	Обратиться на предприятие-изготовитель или уполномоченное ремонтное предприятие
Сигнализация дефекта Df6, Df9	Заедание арматуры либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удается провернуть с трудом или не удается провернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Заедания арматуры нет (ручной дублер в промежуточном положении арматуры вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df7	Повышенное напряжение питающей сети	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта Df8	Сниженное напряжение служебного питания	Привести в норму напряжение силового электропитания
	При проверке силового напряжения на вводных клеммах определено, что его значение в пределах допустимого, но защита не снимается	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df10	Продолжительная работа двигателя электропривода в неноминальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта Df11	Напряжение служебной фазы меньше номинального на 15% или не работает схема термостатирования	Привести напряжение служебной фазы в норму. Если РэмТЭК продолжительное время находится во включенном состоянии более 40 минут и несмотря на то, что температура блока в показаниях системы ниже минус 40 ºС, необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df14	Неправильное направление движения	Поменять местами 2 фазы электродвигателя
Сигнализация дефекта Df15	Сбой работы РэмТЭК из-за мощных внешних электромагнитных помех	Обратиться на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта Df16	Сбой работы РэмТЭК из-за мощных внешних электромагнитных помех	Провести повторную калибровку ДП электропривода по конечным положениям запирающего элемента арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df24	Неисправен датчик положения или было произведено отключение питания при аварии литиевого элемента Df26	Убедиться, что отсутствует защита Df26, (подать команду «Сброс защит») и затем провести повторную калибровку датчика положения. Если дефект повторится – обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df26	Разряд элемента питания часов РэмТЭК	Заменить литиевый элемент (см. п.6.2), проверить его контакты
Сигнализация дефекта Df27	Перегрев МПР или превышена температура эксплуатации максимального значения плюс 50 ºС	Снизить температуру эксплуатации. Если причина иная, то обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефекта Df28	Не работает схема термостатирования или напряжение служебной фазы меньше на 15% от номинального	Привести напряжение служебной фазы в норму. Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефектов Df30 – Df32	Отсутствует связь по CAN (один или оба канала)	Восстановить связь
Сигнализация дефекта Df33	Высокое напряжение в сети электропитания (действующее значение напряжения в сети больше на 47 % номинального)	Напряжение сети привести в норму

6 Техническое обслуживание и текущий ремонт

Техническое обслуживание РэмТЭК в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-17-2013, ПТЭЭПЭЭ, РД-75.200.00-КТН-0119-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт механо-технологического оборудования и сооружений», СТО Газпром 2-2.3-385-2009 «Порядок проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводной арматуры», эксплуатационной документации на изделие, а также в соответствии с требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов в зависимости от области применения.

Система технического обслуживания изделий в процессе эксплуатации основывается на выполнении восстановительных работ по результатам оперативного диагностического контроля или через заранее определенные интервалы времени (наработки).

6.1 Техническое обслуживание

Вид и периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность
Периодический осмотр ТО-1	один раз в три месяца
Сезонное обслуживание ТО-2	один раз в шесть месяцев

Периодическое и сезонное техническое обслуживание выполняется силами эксплуатационного персонала.

Периодический осмотр ТО-1:

Периодический осмотр ТО-1 выполняется в установленном порядке и включает:

– наличие заводской маркировки и указателя положения затвора;
– комплектность и целостность основных узлов и деталей;
– проверка целостности взрывозащищенных оболочек, отсутствие на них вмятин, коррозии и других повреждений;
– проверка целостности лакокрасочного покрытия;
– проверка наличия крепежных соединений электропривода к арматуре, крепежных элементов компонентов электропривода, крепежа крышек боксов подключения;
– проверка наличия и видимости маркировки взрывозащиты РэмТЭК и его компонентов;
– проверка целостности заземляющих цепей и отсутствия ржавчины на заземляющих зажимах и надежность их затяжки (при необходимости заземляющие зажимы очистить, затянуть и смазать защитной консистентной смазкой);
– проверка целостности силовых и управляющих кабелей и их надежную фиксацию в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускаются);
– проверка сообщений встроенной системы диагностики и защит и устранение несоответствие при их наличии.

Сезонное обслуживание ТО-2

Сезонное обслуживание ТО-2 проводится при подготовке арматуры к осенне-зимнему и летнему периодам эксплуатации. Работы по ТО-2 проводятся также перед проведением на объектах эксплуатации ремонтных работ.

При проведении сезонного обслуживания проводятся работы по ТО-1, а также выполняется:

– визуальный осмотр и чистка наружных поверхностей электропривода от загрязнений;

– обтяжка резьбовых соединений составных частей электропривода и соединений электропривода с запорной арматурой;

– проверка правильности остановки затвора в крайних положениях;

– проверка отсутствия посторонних шумов при работе изделия;

– проверка работоспособности ручного дублера и переключателей поста местного управления;

– проверка срабатывания и настройка (при необходимости) концевых выключателей;

– осмотр и проверка коммутационной аппаратуры в щите силового питания;

–при наличии в составе РэмТЭК муфты изолирующей контролировать целостность антистатического покрытия соединительных фланцев;

– контроль напряжения литиевого элемента, расположенного в боксе подключения электропитания и телеметрии, путем контроля параметра напряжения в меню самодиагностики;

– проверка работоспособности проведением полного цикла перестановки затвора арматуры дистанционным управлением;

– проверка работоспособности системы управления (линейной телемеханики).

Тест частичного хода

Для обеспечения показателей эксплуатационной готовности, рекомендуется один раз в шесть месяцев производить «Тест частичного хода», см. раздел «Функциональные режимы».

Защитное покрытие

РэмТЭК имеет многослойную систему защитного покрытия. Тип системы лакокрасочного покрытия (ЛКП) определяется требованиями условий эксплуатации и требованиями Заказчика. При нарушении ЛКП и необходимости восстановления следует использовать указанный тип ЛКП в Паспорте на электропривод. Не допускается использовать систему ЛКП другого типа для обеспечения адгезии к подложке.

Срок службы защитного лакокрасочного покрытия зависит от условий эксплуатации.

Техническое обслуживание накопителя

Для исполнений электроприводов, оснащенных встроенным накопителем, провести дополнительное техническое обслуживание.

Периодичность проведения обслуживания согласно ТО-1.

Ресурс накопителя РэмТЭК рассчитан на длительный срок службы. Состояние накопителя индицируется встроенной системой мониторинга, самодиагностики и защит.

В случае, если остаточный ресурс накопителя (State of Health – SOH) снижается ниже предупредительного порога или ниже аварийного порога, система мониторинга выдает соответствующее предупреждение или защиту.
Техническое состояние накопителя должно контролироваться для обеспечения надежности выполнения функции безопасности.
При проведении технического обслуживания необходимо:
– провести считывание активных предупреждений и дефектов (см. п.5.6.1). Убедиться в отсутствии активных сообщений системы мониторинга; При наличии сообщений выполнить команду Сброс защит (см. п.5.5);
– проверить значения параметров меню Самодиагностика в подразделе, относящемуся к блоку накопителя.

Контроль состояния литиевого элемента

Срок службы литиевого элемента резервного питания информационного модуля рассчитан на длительный срок эксплуатации и составляет не менее пяти лет.
В случае разряда литиевого элемента и при отсутствии электропитания у РэмТЭК, информация о времени может быть утеряна. При вращении ручного дублера при отключенном силовом питании и разряженной батарее может быть потеряна информация о калибровке выходного звена.
Признаком разрядки литиевого элемента служит срабатывание защиты DF17.
Напряжение литиевого элемента отображается в меню Самодиагностика. Напряжение должно быть не менее 3,0 В.
Если РэмТЭК не подключен к электропитанию, проверка напряжения литиевого элемента проводится поворотом ручки ПМУ «СТОП» сначала в положение «Возврат», потом – «Ввод» или наоборот. Если напряжения достаточно для функционирования датчика положения и часов, то включится один из индикаторов положения, если нет – индикатор не включится, то необходимо заменить литиевый элемент. Литиевый элемент должен быть заменен вне зависимости от состояния с периодом 5 лет.

Фиксация результатов технического обслуживания

Результаты проведения технического обслуживания ТО-2 заносятся в журнал ремонтных работ и паспорт на электропривод.

6.2 Текущий ремонт

Общие положения

Текущий ремонт проводится по результатам ТО-1 и ТО-2 и включает в себя:
–замену литиевого элемента питания часов реального времени;
–ревизию состояния редуктора и замену смазки в редукторе;
–замена уплотнительных колец крышек боксов подключения и резинок кабельных вводов.

Замена литиевого элемента

Необходимые инструменты для замены литиевого элемента:
–ключ шестигранный 6 мм;

–отвертка под шлиц шириной до 3 мм;
–торцевой ключ-трубка на 5 мм.

Для того чтобы не потерять текущее положение задвижки, при замене литиевого элемента необходимо перевести РэмТЭК в режим программирования и параметру С0.2 (меню «Средства – Управление – Служебные команды») задать значение «Замена батареи ДП», после чего единичный индикатор «Авария» должен замигать. Если не будут соблюдены данные условия, то после замены батареи необходимо провести калибровку концевых выключателей.

Работы выполнять в следующем порядке:
– отключить РэмТЭК от силового питания;
– через 20 минут после выключения электропитания, открутить шестигранным ключом болты и открыть дверь бокса подключения;
– открутить гайку, которая удерживает зажим (рис. 22);
– произвести замену старого литиевого элемента на новый.

ВНИМАНИЕ

Разрешается использовать только сертифицированные литиевые элементы с характеристиками, указанными в п.2.8.
Во время замены литиевого элемента во избежание потери положения запрещается вращать ручной дублер.

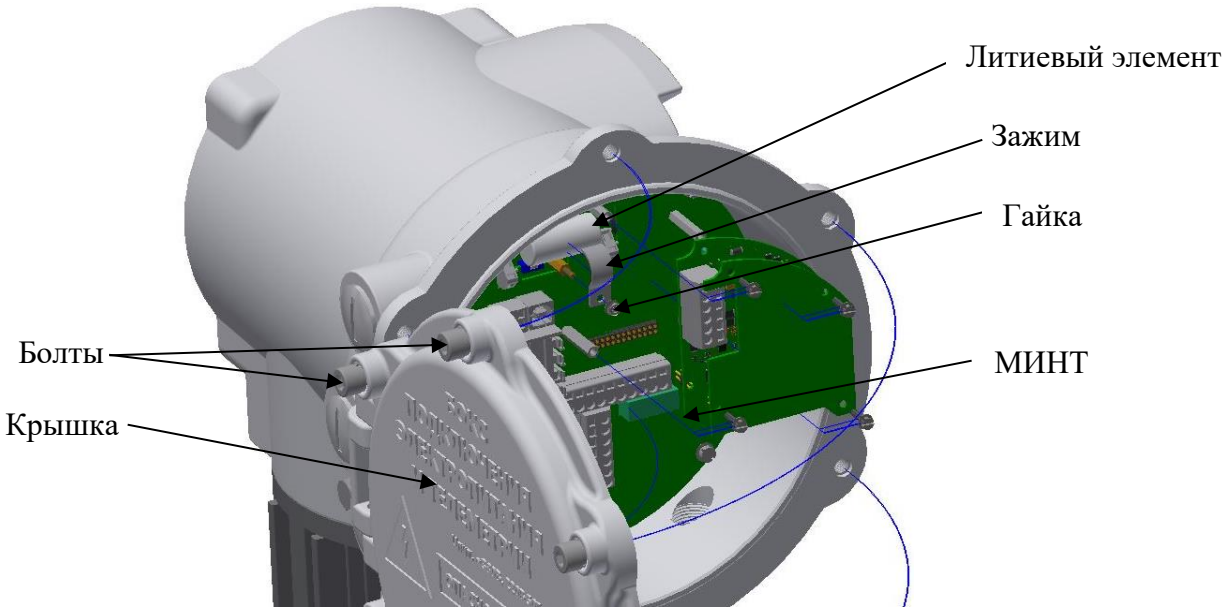


Рисунок 22 – Замена литиевого элемента РэмТЭК

Операция сборки

Произвести в обратном порядке.
Подать электропитание на РэмТЭК и установить дату и время часов реального времени в параметре В0.6.7 (время московское).

Проверить соответствие индикации положения и физического положения исполнительного механизма и при необходимости произвести операцию калибровки положения выходного звена.

Замена смазки в редукторе

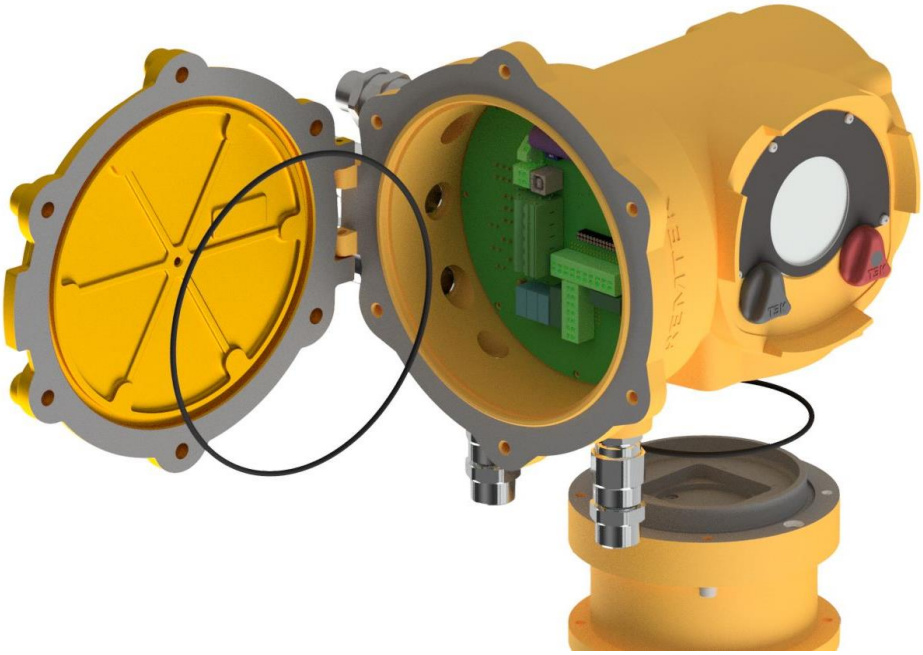
Редукторы РэмТЭК имеют высокий ресурс и надежность при соблюдении условий эксплуатации.
Консистентная смазка, заложенная в редуктор рассчитана на полный срок службы и обеспечивает заявленный ресурс при нормальных условиях эксплуатации.
Предприятие-изготовитель рекомендует при тяжелых условиях эксплуатации, включающих:
- эксплуатацию в тяжело нагруженном режиме с высоким количеством пусков в час;
- эксплуатацию при крайних отрицательных или положительных температурах в течении длительного времени;
- эксплуатацию с предельным крутящим моментом (усилием) в течении длительного времени;
- превышении заявленного количества циклов;
- высоком значении моточасов,

провести ревизию состояния редуктора и при необходимости обновить смазочный материал.
По истечении 1 млн циклов в режиме регулирования должна проводиться ревизия технического состояния электропривода и редуктора и проводиться принятие решения о замене или ремонте редуктора или его составных частей.
В качестве смазки используются:
- смазки ЭРА (ВНИИ НП-286М) ТУ 38.101950-00;
- смеси в составе смазки Эра-М ТУ 20.59.41-089-56638430-2020;
- смазки ЦИАТИМ – 221 ГОСТ 9433-2021;
- смазки Aeroshell Grease 7.

Тип смазки указан в Паспорте на электропривод.
Для заказа смазки, проведения работ или получения консультации просим обращаться в сервисную службу предприятия-изготовителя или в сервисные центры.

Замена уплотнительных колец и резиновых элементов кабельных вводов

Рекомендуется периодическая замена уплотняющих элементов с периодом не более 10 лет или другим периодом, если это оговорено производителем взрывобезопасного компонента.
Замена уплотнительных элементов обязательна при проведении среднего и капитального ремонта.
Расположение и типы резиновых уплотнений в зависимости от конструктивного исполнения электропривода схематично приведены на рисунке 23 и в таблице 50.



а



б



в



г

Рисунок 23 – Расположение резиновых уплотнений электропривода
а, б– конструктивного исполнения «81XX» г – конструктивного исполнения «8XXX»
в – конструктивного исполнения «80XX»

Таблица 50 – Расположение и типы заменяемых резиновых уплотнений

Расположение	Тип
Под крышкой бокса подключения	Кольцо уплотнительное 165-170-25-2-3 ГОСТ 18829-2017 – испл. «80XX» Кольцо уплотнительное 195-200-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 – испл. «81XX»
Между блоком управления и электродвигателем	Кольцо уплотнительное 120-126-36-2-3 ГОСТ 18829-2017
Между редуктором и электродвигателем	Кольцо уплотнительное 115-121-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 118-124-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 135-140-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 140-145-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 190-195-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 235-240-36-2-3 ГОСТ 18829-2017

Расположение	Тип
	Кольцо уплотнительное 110-116-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 165-170-36-2-3 ГОСТ 18829-2017
При наличии в составе муфты изолирующей	МИ-ЭД Кольцо уплотнительное 118-124-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 МИ-БМ Кольцо уплотнительное 165-170-36-2-3 ГОСТ 18829-2017
В составе кабельных вводов	Согласно ведомости ЗИП ОФТ.18.3028.00.00 – испл. «80XX» Согласно ведомости ЗИП ОФТ.18.3297.00.00 – испл. «81XX»
Примечание – Резиновые уплотнительные кольца в состеве кабельных вводов, бокса подключения и между составными частями изделия изготовлены из смеси силиконовой резиновой ВСИт-401/70 ТУ-2294-03-34751456-2002	

7 Ремонт изделия

Общая информация

Ремонт изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями РД-75.200.00-КТН-119-16 «Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций», СТО Газпром 2-2.3-385-2009 «Порядок проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводной арматуры» в зависимости от отрасли применения изделия или требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов.

Настоящий раздел описывает:

- техническое диагностирование;
- средний ремонт;
- капитальный ремонт.

Средний и капитальный ремонт

Средний и капитальный ремонт проводится по результатам технического диагностирования.

Общие положения

Порядок и периодичность проведения ремонта изделия приведены в таблице 51.

Таблица 51 – Порядок и периодичность проведения ремонта изделия

Вид ремонта	Периодичность	Персонал
Техническое диагностирование	10 лет или по состоянию	Эксплуатирующий персонал
Средний ремонт	По результатам технического диагностирования	Предприятие-изготовитель изделия или эксплуатирующий персонал
Капитальный ремонт	После выработки назначенного ресурса или результатам технического диагностирования	Предприятие-изготовитель изделия

7.1 Техническое диагностирование

Техническое диагностирование

Техническое диагностирование проводится периодически, каждые 10 лет эксплуатации, а также в случаях если:

- в результате проведения технического обслуживания выявлено неудовлетворительное состояние отдельных узлов и деталей, которое может привести к критическим отказам, или имели место неоднократно повторяющиеся отказы;
- эксплуатация осуществлялась при воздействии факторов, превышающих расчетные параметры (температура, давление и внешние силовые нагрузки), или подвергалась аварийным воздействиям (пожар, замерзание воды в корпусе, сейсмическое воздействие и др.);
- выработан срок службы (ресурс), установленный конструкторской и нормативно-технической документацией или срок эксплуатации превышает 30 лет (в случае если в технической документации отсутствуют сведения о назначенных показателях);

– проводится реконструкция, модернизация или капитальный ремонт объекта эксплуатации.

К основным видам работ при проведении технического диагностирования арматуры относятся:

– анализ, обработка и экспертиза комплекта нормативно-технической документации (паспорта, РЭ, планы-графики, журналы учета ТОиР, акты и др.);
– визуальный и инструментально-измерительный контроль основных узлов и деталей;
– контроль работоспособности (функционирования) привода;
– оценка технического состояния редуктора и узла ручного дублера;
– контроль состояния металла и сварных соединений корпуса неразрушающими методами (при продлении ресурса);
– оценка технического состояния (с выдачей заключения о возможности продления срока безопасной эксплуатации или установлении нового назначенного срока (ресурса) эксплуатации, замены, ремонта, демонтажа отдельных узлов и т.д.).

Результаты проведения технического диагностирования заносятся в журнал ремонтных работ и паспорт электропривода.

Техническое диагностирование редуктора

В случае необходимости определения технического состояния редуктора выполнить следующие действия:

– демонтировать электропривод с арматуры;
– провести визуальный контроль состояния на отсутствие повреждений, влаги внутри редуктора (через стекло указателя положения или косвенно);
– провести визуальный контроль отсутствия коррозии на штоке линейных приводов;
– выполнить запуск электропривода в режиме холостого хода с контролем измеренного момента, который не должен превышать 20 % от максимального момента;
– провести контроль отсутствия посторонних шумов при движении от электродвигателя на холостом ходу при движении в разные стороны;
– провести контроль плавности вращения и отсутствия заеданий при работе от ручного дублера на холостом ходу при движении в разные стороны.

Техническое диагностирование узла ручного дублера

Техническое диагностирование узла ручного дублера может быть проведено без снятия электропривода с арматуры.

При наличии технической возможности, произвести перестановку арматуры из одного крайнего положения и обратно с помощью ручного дублера.

Контролировать отсутствие заеданий, закусываний при равномерном вращении штурвала.

Вращение штурвала должно быть плавным.

Техническое диагностирование электродвигателя

Оценку технического состояния внешних электродвигателей (не встроенных в единую оболочку с блоком управления) проводят выполнением следующих действий:

– цепи между блоком управления и двигателем при проведении проверки отключить;
– измерение сопротивления изоляции фаз электродвигателя относительно корпуса. Сопротивление изоляции должно быть выше 20 МОм при напряжении проверки 500 В;
– проверка целостности клеммных колодок подключения;
– проверка сопротивления датчика температуры двигателя с помощью мультиметра;

Следующие проверки проводятся на всех типах двигателей:
– проверка вращения вала двигателя «от руки» на снятом электродвигателе. Вал должен вращаться плавно, без заеданий и закусываний. При наличии неравномерного вращения, шума, коррозии, требуется замена подшипников;
– проверка осевого и радиального люфта вала. При наличии значительного люфта, требуется замена подшипников.

Для получения консультации просим обращаться в сервисную службу предприятия-изготовителя или в сервисные центры.

7.2 Средний ремонт

Средний ремонт

Средний ремонт электропривода проводится по результатам технического диагностирования.
Средний ремонт может проводиться при необходимости модернизации оборудования.
Средний ремонт производится с демонтажем электропривода с арматуры.
При среднем ремонте производится:
– замена компонентов электропривода (редуктор, компоненты блока управления, электродвигатель, муфта изолирующая и другие);
– замена резиновых уплотнений;
– замена литиевого элемента питания;
– замена модуля интерфейсного;
– восстановление ЛКП;
– другие работы.

При выполнении среднего ремонта могут применяться совместимые модернизированные компоненты электропривода с последующем улучшением технических характеристик.
Средний ремонт РэмТЭК может проводиться неспециализированными предприятиями, цехами, участками при условии согласования объема работ с предприятием-изготовителем.
Самостоятельные ремонт или внесение изменений в элементы взрывозащищенных компонентов привода запрещен.

Порядок замены редуктора

В случае необходимости технического обслуживания или ремонта, редуктор может быть демонтирован силами обслуживающего персонала.
Порядок демонтажа следующий:
– открутить винты крепления редуктора к блоку управления;
– снять блок с редуктора;

– снять уплотнительное кольцо;
– снять стопорное кольцо с выходного вала;
– снять шестеренку (верхний щит редуктора);
– снять шпонку.

Порядок сборки осуществляется в обратном порядке.

Расположение муфты Ми-ЭД в составе электропривода приведен на рисунке 24.



Рисунок 24 – Расположение муфты Ми-ЭД

Варианты сопряжения блока управления и редуктора приведены на рисунке 25 и 25а.

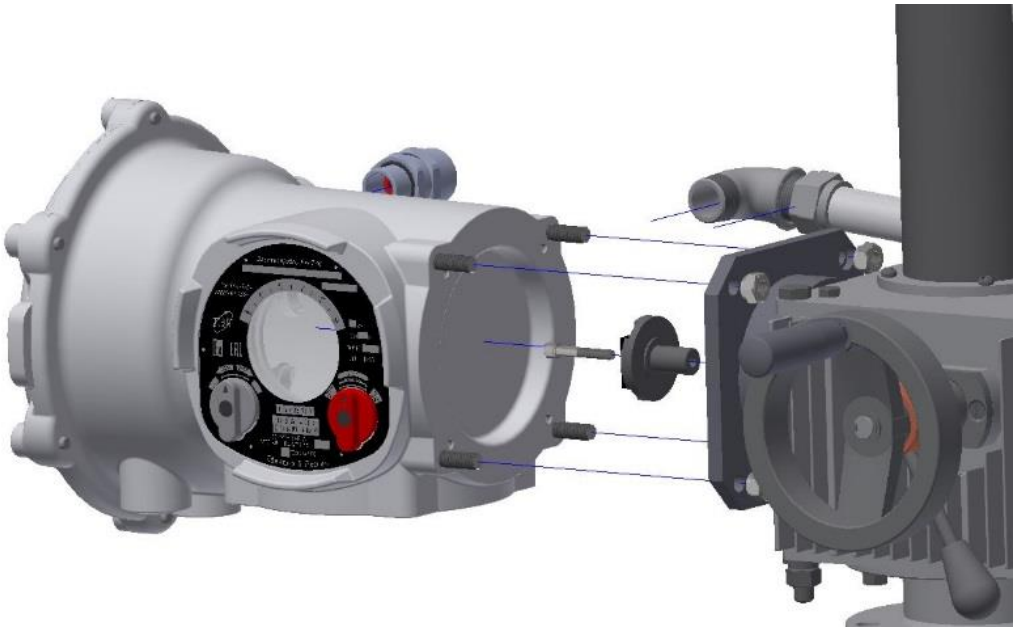


Рисунок 25 – Вариант сопряжения 1

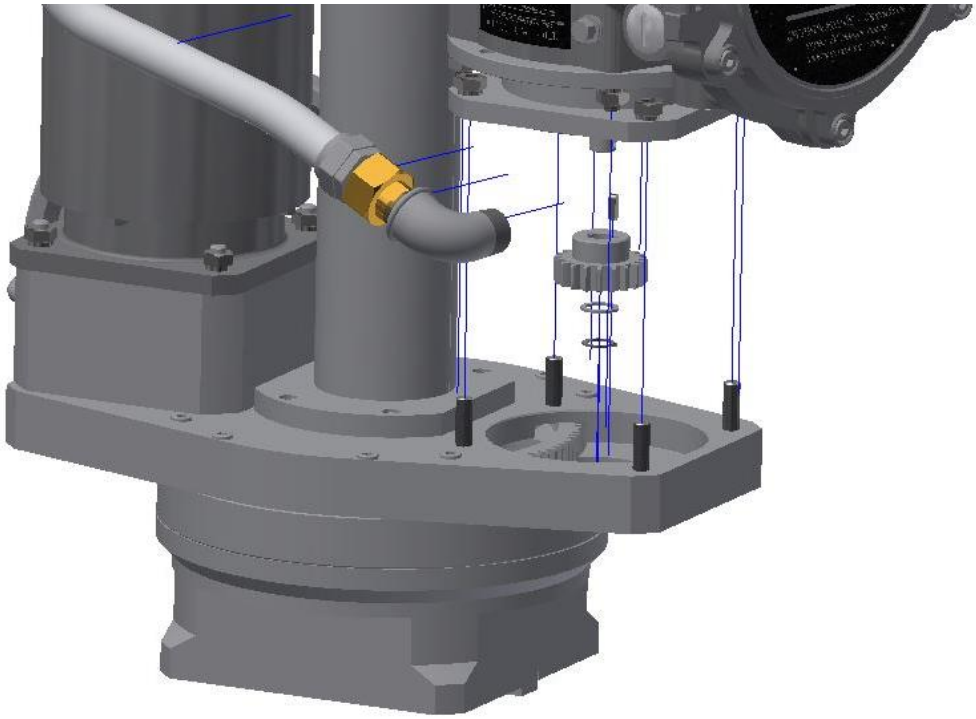


Рисунок 25а – Вариант сопряжения 2

Замена МИНТ Для замены МИНТ необходимо открутить крепежные винты в количестве 4 шт. и отсоединить МИНТ от модуля ПР (см. рисунок 22).

7.3 Капитальный ремонт

Капитальный ремонт

Капитальный ремонт электропривода проводится по результатам технического диагностирования.

Капитальный ремонт производится с демонтажем электропривода с арматуры и дальнейшей работой в условиях специализированной организации.

При капитальном ремонте проводится полная разборка и дефектация всех деталей и узлов, их восстановление или замена пришедших в негодность в результате коррозии, чрезмерного механического износа узлов и базовых деталей изделия.

Объем капитального ремонта определяется на основании дефектной ведомости и включает следующие операции:

- восстановление или замена электронных модулей;
- ремонт корпусных деталей;
- ремонт двигателя;
- замену дефектных изношенных деталей.

РэмТЭК, сдаваемый в ремонт, должен быть очищен заказчиком от грязи и обезврежен от токсичных и раздражающих веществ.

ВНИМАНИЕ

Ремонт взрывонепроницаемой оболочки и частей РэмТЭК в соответствии с ГОСТ 31610.19-2022 (IEC 60079-19:2019), проводится только на предприятии-изготовителе или в специализированном ремонтном предприятии.

После капитального ремонта электропривод, в условиях предприятия-изготовителя или специализированной организации, подвергается приемосдаточным испытаниям.

Оформление результатов капитального ремонта

По результатам проведенного капитального ремонта в паспорт электропривода вносятся следующие сведения:

- наименование организации, проводившей ремонт;
- объем (состав) ремонта;
- значения показателей надежности - при их изменении;
- проведенные испытания и их результаты;
- значения назначенных показателей, в случае их продления.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование

Транспортирование электроприводов производится в упакованном виде всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта:

- автомобильным и железнодорожным транспортом в закрытых транспортных средствах;
- авиационным транспортом в герметизированных отсеках самолетов;
- водным транспортом в трюмах судов.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов внешней среды соответствуют условиям Ж (жесткие) согласно ГОСТ 23170-78.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют условиям хранения, указанным в пункте 8.2 настоящего документа.

Погрузку, размещение, закрепление и разгрузку упакованных изделий проводить в соответствии с правилами, действующими на соответствующем виде транспорта, с обязательным соблюдением требований предупредительных надписей и манипуляционных знаков на упаковке.

8.2 Хранение

Хранение

РэмТЭК, поступивший для хранения на склад потребителя, должен храниться в транспортной таре по условиям хранения 6 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (палатки, металлические хранилища без теплоизоляции и т.п.), обеспечивающие защиту транспортной тары от проникновения атмосферных осадков и брызг воды), но при температуре окружающей среды от минус 63 до плюс 50 °С, согласно ГОСТ 15150-69, в течение трех лет без повторной консервации.

Консервация

Принятые ОТК предприятия-изготовителя электроприводы РэмТЭК подвергнуты консервации согласно варианту ВЗ-4 (защита консервационными смазками изделий из черных и цветных металлов) для наружных неокрашенных поверхностей, варианту ВЗ-10 (защита с помощью статического осушения воздуха изделий из черных и цветных металлов) для бокса подключения, комплекта ЗИП и упаковочной тары по ГОСТ 9.014-78 и упакованы согласно требованиям руководящего документа ОФТ.20.336.00.00.00 РД. При консервации РэмТЭК соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 9.014-78. Срок консервации 3 года.

В паспортах на изделия указываются дата проведения консервации, метод консервации и срок консервации.

Повторная консервация

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

Для переконсервации изделия используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для его консервации. Допускается применять повторно неповрежденную в процессе хранения внутреннюю упаковку, а также средства временной противокоррозионной защиты после восстановления их защитной способности.

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

9 Утилизация

Утилизация изделия должна проводиться в соответствии с действующим законодательством РФ.

Перед утилизацией электроприводы демонтируются, разбираются и сортируются по различным материалам:

- отходы электронных деталей;
- различные металлы;
- другие материалы (пластик и т.д.).

При утилизации должны соблюдаться следующие правила:

- отсортированные материалы устраняются 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.

Приложение А

(обязательное)

Регистры управления по протоколу Modbus RTU

1 Электропривод, имеющий последовательный интерфейс, осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу ModBus RTU.

2 РэмТЭК является подчиненным устройством (SLAVE).

3 Параметры передачи байта информации:

– скорость передачи программируется из ряда: 57600; 38400; 19200; 9600; 4800; 2400; 1200 бод в подменю «Связь»;

– контроль паритета отсутствует;

– формат посылки – один старт бит, восемь бит данных, один стоп бит.

4 В РэмТЭК предусмотрены регистры хранения ModBus с типом XXh, представленные в таблице А.1.

Обмен данными между РэмТЭК и «мастером» ModBus осуществляется с использованием трех типов команд:

– 03 READ HOLDING REGISTERS – для чтения;

– 16 PRESET MULTIPLE REGISTERS – для записи;

– 06 PRESET SINGLE REGISTER – для записи.

При включении РэмТЭК в режим «МУ» обмен по данному каналу возможен, кроме выдачи команд управления от MASTER.

Таблица А.1 – Регистры ModBus

Адрес	**Название регистра**		**Доступ**
40001	**Технологический регистр**		**R**
	Бит	**Назначение**	
	0	1 — механизм в положении «Открыто»	
	1	1 — механизм в положении «Закрыто»	
	2	1 — моментная муфта при открытии сработала	
	3	1 — моментная муфта при закрытии сработала	
	4, 5	*(резерв)*	
	6	1 — активность выполнения теста частичного хода	
	7	1 — включен режим «Дистанционное управление»	
		0 — включен режим «Местное управление»	
	8	1 — выполняется операция «Открытие»	
	9	1 — выполняется операция «Закрытие»	
	10	1 — выполняется операция «Стоп» (механизм остановлен)	
	11	1 — авария ДП	
	12	1 — работа по аналоговому входу	
	13	1 — включен подогрев	
	14	1 — выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы	
	15	1 — готов к технологическим операциям (устанавливается в 0 после срабатывания защит)	
40002	**Регистр аварий**		**R**
	0	1 — Df1 времятоковая защита	
	1	1 — Df2 ток КЗ в цепи фаз электродвигателя	
	2	1 — Df3 перегрев электродвигателя	
	3	1 — Df4 пониженное напряжение входной сети	
	4	1 — Df5 обрыв фазы электродвигателя	

Адрес	Название регистра		Доступ
	5	1 — Df6, Df9 превышение момента на выходном звене	
	6	1 — Df7 перенапряжение на силовом входе	
	7	1 — Df8 снижение напряжения служебной фазы ниже нормы	
	8	*(резерв)*	
	9	1 — Df10, Df27 перегрев	
	10	1 — Df11, Df28 переохлаждение	
	11	1 — Df26 разряд батареи	
	12	1 — Df13 неправильное чередование фаз на силовом входе (для типа "М")	
	13	1 — Df14 неправильное направление движения	
	14	1 — Df15, Df50 авария устройства	
	15	1 — Df16 авария настройки датчика положения	
40003	**Регистр текущего положения**		**R**
40004	**Регистр команд**		**W**
	0	1 — подача команды «Стоп» (бит обнуляется после выполнения команды)	
	1	1 — подача команды «Открыть» (бит обнуляется после выполнения команды)	
	2	1 — подача команды «Закрыть» (бит обнуляется после выполнения команды)	
	3, 4	*(резерв)*	
	5	1 — подача команды «Сброс защит» (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6	1 — включение режима ДУ	
	7	1 — включение режима МУ	
	8	1 — включение режима тестирования дискретных входов	
	9	1 — выключение режима тестирования дискретных входов	
	10	1 — включение режима тестирования дискретных выходов	
	11	1 — выключение режима тестирования дискретных выходов	
	12	1 — подача команды тест частичного хода	
	13 - 15	*(резерв)*	
40005	**Регистр счётчик перемещений между конечными положениями**		**R**
40006	**Регистр счётчик аварий**		**R**
40007	**Регистр тока фазы А**		**R**
40008	**Регистр задания положения (параметр С0.6)**		**R/W**
40009	**Регистр задания момента движения в «Закрыто» (параметр В0.0.1.1)**		**R/W**
40010	**Регистр задания момента движения в «Открыто» (параметр В0.0.1.0)**		**R/W**
40011	**Регистр задания момента уплотнения в «Закрыто» (параметр В0.0.2.1)**		**R/W**
40012	**Регистр задания момента трогания в «Открыто» (параметр В0.0.0.0)**		**R/W**
40013	**Регистр задания зоны уплотнения в положении «Закрыто» (параметр В0.0.5)**		**R/W**
40014	**Регистр задания момента уплотнения в «Открыто» (параметр В0.0.2.0)**		**R/W**
40015	**Регистр задания момента трогания в «Закрыто» (параметр В0.0.0.1)**		**R/W**
40016	**Регистр задания времени выдержки момента (параметр В0.0.6)**		**R/W**
40017	**Регистр напряжения входной сети**		**R**
40018	**Регистр текущего момента нагрузки**		**R**
40019	**Регистр текущего значения скорости**		**R**
40020	**Регистр отключения отработки «СТОП» при авариях**		**R/W**
40021	**Регистр текущего момента нагрузки**		**R**
40022	**Регистр тестирования дискретных входов/выходов**		**R/W**
	0	Состояние дискретного входа «Открыть»	
	1	Состояние дискретного входа «Закрыть»	
	2	Состояние дискретного входа «Стоп»	

Адрес	Название регистра		Доступ
	3 - 4	*(резерв)*	
	5	Состояние дискретного выхода «Открыто»	
	6	Состояние дискретного выхода «Закрыто»	
	7	Состояние дискретного выхода «Муфта»	
	8	Состояние дискретного выхода «Авария»	
	9	Состояние дискретного выхода «Открывается»	
	10	Состояние дискретного выхода «Закрывается»	
	11	Состояние дискретного выхода «ДУ»	
	12	Состояние дискретного выхода «Готовность»	
	13	*(резерв)*	
	14	1 — режим тестирования дискретных выходов включен	
	15	1 — режим тестирования дискретных входов включен	
40023	**Регистр текущего дефекта**		**R**
40024	**Регистр задания скорости обмена по CAN (параметр B0.4.2.1)**		**R**
40025	**Регистр для быстро меняющихся регистров (параметр B0.4.2.2)**		**R**
40026	**Регистр для медленно меняющихся регистров (параметр B0.4.2.3)**		**R**
40027	**Регистр адреса блока (параметр B0.4.0.0)**		**R**
40028	**Регистр режима ДУ/МУ (параметр B0.5.0.2)**		**R**
40029	**Регистр аварий (второй аварийный)**		**R**
	Бит	**Назначение**	
	0 - 8	*(резерв)*	
	9	1 — напряжение выше допустимого на 47%	
	10 - 12	*(резерв)*	
	13	1 — сбой памяти параметров пользователя	
	14	1 – тест частичного хода не пройден	
40030	**Регистр задания зоны уплотнения в положении «Закрыто» (параметр B0.0.9)**		**R/W**
40031	**Номер регистра для записи (регистры группы B, D, G)**		**R/W**
40032	**Значение регистра для записи**		**R/W**

Примечания
1 R — только для чтения
2 R/W — разрешены чтение и запись
3 W — запись разрешена

Приложение Б

(обязательное)

Регистры управления по протоколу HART

Переменные

PV – требуемая позиция привода, измеренная в процентах, и полученная из тока контура. Поддерживает запись для установки движения в заданную точку

SV – текущее положение в процентах

TV – момент в процентах

QV – скорость выходного звена в процентах

Для получения значений переменных используется команда 3.

Таблица Б.1 – Статус устройства

Бит	Описание
0	Предел Основной Выходной Переменной – Основная (первичная) переменная превысила свои функциональные пределы. Превышение пределов больше 6,2 %
1	Не используется
2	Токовая петля насыщена. Превышение пределов больше 0,1 мА
3	Токовая петля фиксирована – команда #40
4	Доступен добавочный статус – наличие неисправностей. Добавочная информация о статусе доступна через команду #48 (чтение добавочной информации о статусе)
5	Бит «холодного» старта устанавливается при включении устройства. Снимается при первой команде от мастера
6	Измененная конфигурация – съем командой #38
7	Неправильная работа прибора – при наличии аварий, препятствующих выполнению команд на движение

Таблица Б.2 – Расширенный статус устройства

Бит	Описание
0	Этот бит устанавливается при наличии аварий, препятствующих выполнению команд на движение
1	Не используется
2-7	Резерв

Поддерживаемые команды:

Команда #0 – Считать уникальный идентификатор

Команда #1 – Считать первичную переменную

Команда #2 – Считать ток и процент диапазона

Команда #3 – Считать значения четырех динамических переменных и ток первичной переменной

Команда #6 – Записать адрес опроса

Команда #7 – Прочитать конфигурацию петли и адрес опроса

Команда #8 – Прочитать классификацию динамических переменных

Команда #9 – Прочитать переменные устройства и расширенный статус

Команда #11 – Считать уникальный идентификатор, связанный с тэгом

Команда #12 – Считать сообщение

Команда #13 – Считать тэг, дескриптор, дату

Команда #14 – Прочитать информацию о преобразователе первичной переменной

Команда #15 – Прочитать информацию об устройстве

Команда #16 – Прочитать номер финальной сборки

Команда #17 – Записать сообщение

Команда #18 – Записать тэг, дескриптор, дату
Команда #19 – Записать номер финальной сборки
Команда #20 – Прочитать расширенный тэг
Команда #21 – Прочитать уникальный идентификатор, ассоциированный с расширенным тэгом
Команда #22 – Записать расширенный тэг
Команда #38 – Сбросить флаг измененной конфигурации
Команда #40 – Вход/выход в режим фиксированной первичной переменной
Команда #45 – Установка нуля токового входа (4 мА)
Команда #46 – Установка максимума токового входа (20 мА)

Команда #48 – «Считать дополнительный статус устройства»

Таблица Б.3 – Ответ блока

Байт	Данные
0	Байт технологического состояния 1
1	Байт технологического состояния 2
2	Байт аварийного состояния 1
3	Байт аварийного состояния 2
4	Байт аварийного состояния 3
5	Байт аварийного состояния 4
6	Расширенный статус устройства
7	Режим работы устройства
8	Стандартный статус устройства 1
9	Стандартный статус устройства 2
10	Насыщение аналогового входа
11	Стандартный статус устройства 3
12	Стандартный статус устройства 4
13	Аналоговый вход фиксирован
14	Код останова двигателя
15	Код команды на движение
16	Код запрета движения
17	Байт аварийного состояния 5
18-24	Резерв

Таблица Б.4 – Байт технологического состояния 1

Бит	Описание
0	В положении «Открыто»
1	В положении «Закрыто»
2	Сработала «Муфта» при Открытии
3	Сработала «Муфта» при Закрытии
4-5	Резерв
6	Активно выполнение теста частичного хода
7	Включен режим «ДУ»

Таблица Б.5 – Байт технологического состояния 2

Бит	Описание
0	Выполняется операция «Открытие»
1	Выполняется операция «Закрытие»
2	Текущая операция «Стоп»
3	Резерв
4	Работа по аналоговому входу

Бит	Описание
5	Включен подогрев
6	Резерв
7	Не готов к выполнению технологических операций

Таблица Б.6 – Байт аварийного состояния 1

Бит	Описание
0	Резерв
1	Сработала защита по току короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя (Df02)
2	Сработала токовременная защита (Df08)
3	Авария снижения сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя менее 0,5 МОм (Df06)
4	Обрыв фазы двигателя (Df12)
5	Авария снижения сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя менее 1 МОм (Df23)
6	Перегрев двигателя (Df19)
7	Отсутствие двигателя (Df05)

Таблица Б.7 – Байт аварийного состояния 2

Бит	Описание
0	Авария параметров группы B, D (Df13)
1	Авария служебной фазы (Df22)
2	Пониженное напряжение входной сети (Df07)
3	Температура МСП выше допустимой (Df03)
4	Переохлаждение МСП (Df04)
5	Входное действующее напряжение выше допустимого >31% (Df11)
6	Авария настроечных параметров группы G (Df15)
7	Авария калибровки положения (Df16)

Таблица Б.8 – Байт аварийного состояния 3

Бит	Описание
0	Напряжение на шине постоянного тока силового инвертора выше допустимого плюс 50 % (Df14)
1	Резерв
2	Температура МПР выше допустимой (Df27)
3	Переохлаждение МПР (Df28)
4	Авария связи с МВВ (Df28)
5	Отключены зарядные тиристоры (Df36)
6	Напряжение на шине постоянного тока силового инвертора ниже допустимого (Df01)
7	Входное действующее напряжение выше допустимого >47 % (Df33)

Таблица Б.9 – Байт аварийного состояния 4

Бит	Описание
0	Входное импульсное напряжение выше допустимого >31 % (Df34)
1	Входное импульсное напряжение выше допустимого >47 % (Df35)
2	Длительное превышение напряжения на шине постоянного тока силового инвертора выше нормы (Df38)
3	Резерв
4	Сбой блока управления электропривода (Df39)
5	) Сбой зарядного реле (Df40)
6	Дефект отключения электромагнитного тормоза (Df41)

Бит	Описание
7	Дефект включения электромагнитного тормоза (Df42)

Таблица Б.10 – Байт аварийного состояния 5

Бит	Описание
0	Резерв
1	Резерв
2	Резерв
3	Резерв
4	Резерв
5	Разряд элемента питания (Df17)
6	Авария ДП (Df24)
7	Аналоговый вход вне диапазона (Df21)

Команда #79 – поддерживается запись 1-й переменной - PV.

Таблица Б.11 – Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Код переменной: PV = 1
1	U8	Код команды: 0 – нормальный режим (контроль с аналогового входа); 1 – принудительный режим – нужно записать код команды 0 для выхода из принудительного режима
2	Enum	Код единиц измерения – для % код 57 (0x39)
3-6	Float	Переменная с плавающей точкой от 0,0 до 100,0% 0 % = 00 00 00 00 25 % = 41 C8 00 00 hex 50 % = 42 48 00 00 hex 75 % = 42 96 00 00 hex 100 % = 42 C8 00 00 hex
7	Bits	Статус устройства

Команда #132 – Дискретное управление. Позволяет управлять приводом заданием команд.

Таблица Б.12 – Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Регистр команд управления по HART

Таблица Б.13 – Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Регистр команд управления по HART

Таблица Б.14 – Регистр команд управления по HART

Бит	Описание
0	Стоп
1	Закрыть
2	Открыть
3, 4	Резерв

Бит	Описание
5	Разрешение работы по командам управления регистра команд. Этот бит должен быть установлен для разрешения выполнения команд регистра команд. При снятии этого бита возможно движение – если текущее положение привода отличается от заданного по аналоговому входу

Пример: для открывания нужно записать 0x24. Для возврата в режим управления по аналоговому входу записать 0.

Команда #133 – Чтение режима работы по HART

Таблица Б.15 – Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица Б.16 – Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	Enum	Режим работы по HART

Таблица Б.17 – Возможные режимы работы

Значение	Режим	Описание
0	Аналоговое управление	Обычный режим работы с управлением по аналоговому входу
1	Задание положения	При записи 1-й переменной PV командой 79 в принудительном режиме подается значение заданного положения. Режим остается активным до записи командой 79 в нормальном режиме или записи нулевого значения бит 5 «Разрешение работы по командам управления регистра команд» регистра команд управления по HART командой 132
2	Режим фиксированного тока	Командой 40 задано фиксированное значение тока
3	Режим дискретного управления	Вход и выход из режима по команде 132. В этом режиме привод реагирует на команды, выданные с помощью команды 132.

Команда #160 – Чтение параметров

Таблица Б.18 – Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Старший байт адреса параметра
1	U8	Младший байт адреса параметра

Таблица Б.19 – Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Старший байт адреса параметра
1	U8	Младший байт адреса параметра
2	U16	Значение параметра

Команда #161 – Запись параметров

Таблица Б.20 – Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Старший байт адреса параметра
1	U8	Младший байт адреса параметра
2	U16	Значение параметра

Таблица Б.21 – Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Старший байт адреса параметра
1	U8	Младший байт адреса параметра
2	U16	Значение параметра

Приложение В
(обязательное)
Типы кабельных вводов

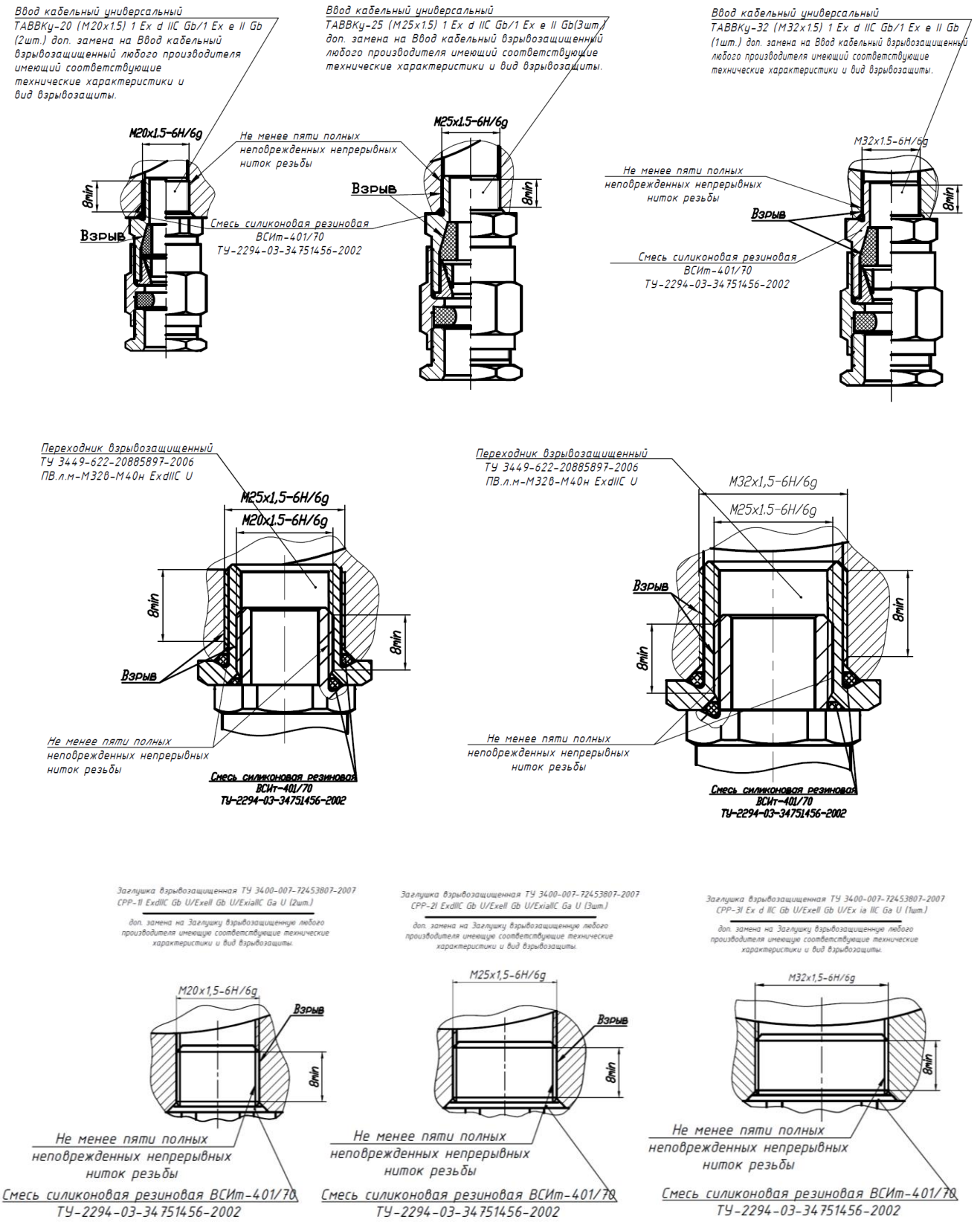


Рисунок В.1 – Типы кабельных вводов, используемых в РэмТЭК

Приложение Г
(обязательное)
Порядок монтажа кабельных вводов

Порядок монтажа кабельного ввода для бронированного кабеля

При монтаже бронированных электрических кабелей следует обратить внимание на то, что наружный диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке уплотнения наружного (поз.6, рис. Г.1) кабельного ввода (рис. Г.1), а диаметр под броней должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке уплотнения внутреннего (поз.2, рис. Г.1) кабельного ввода (рис. Г.1). В таблице Г.1 указан порядок сборки кабельного ввода ТАВВКу с бронированным кабелем.

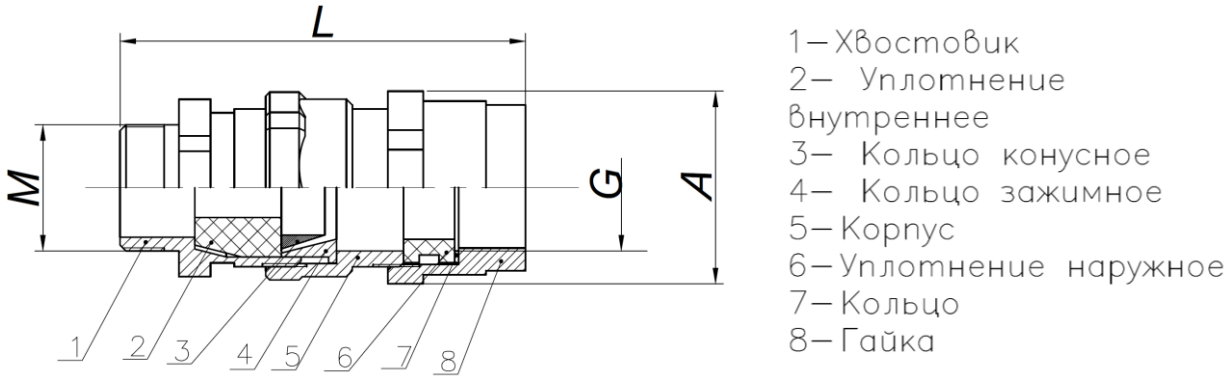
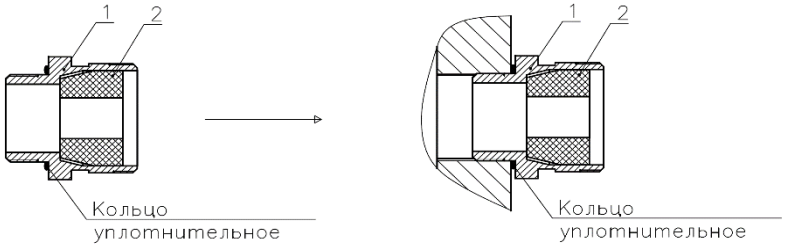
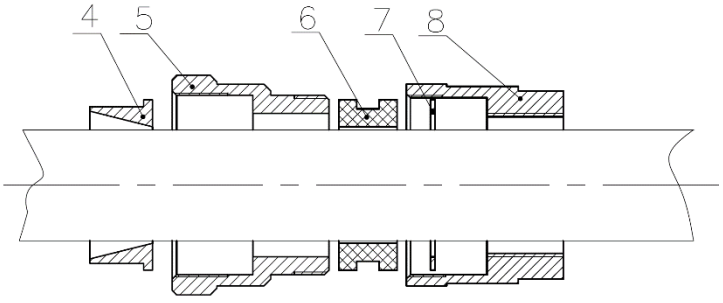
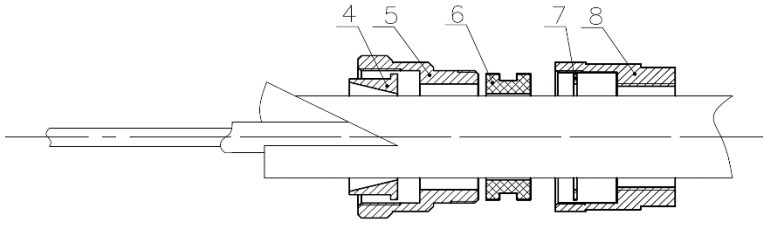
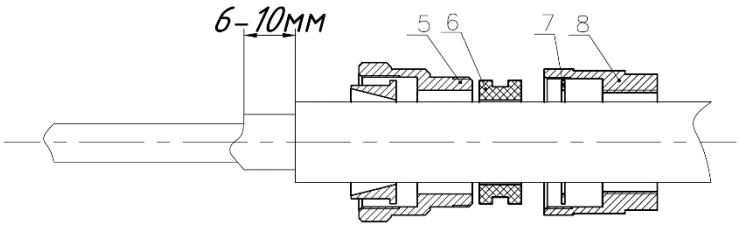
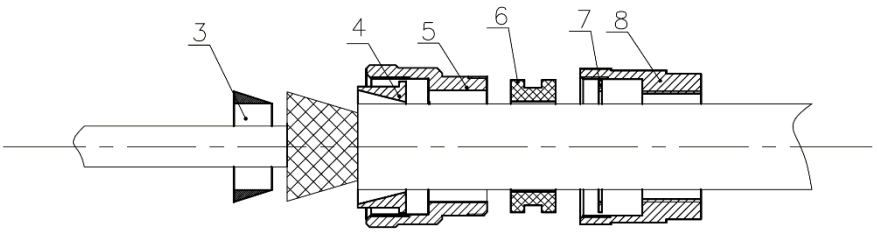
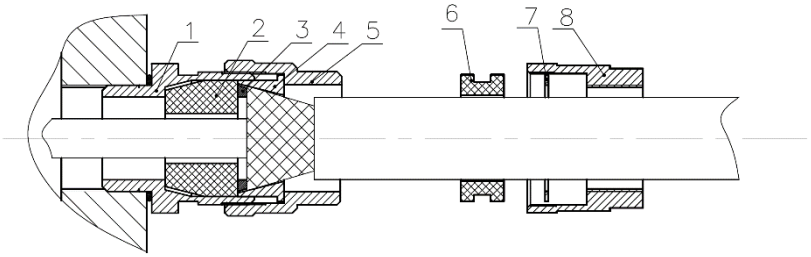
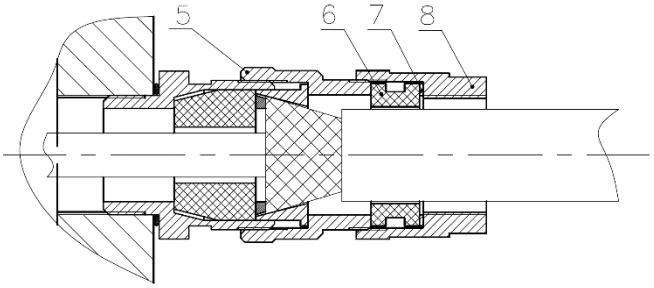


Рисунок Г.1 – Кабельный ввод ТАВВКу

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ УПЛОТНЕНИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ОТСТУПЛЕНИЕМ ОТ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Таблица Г.1 – Порядок сборки кабельного ввода ТАВВКу с бронированным кабелем

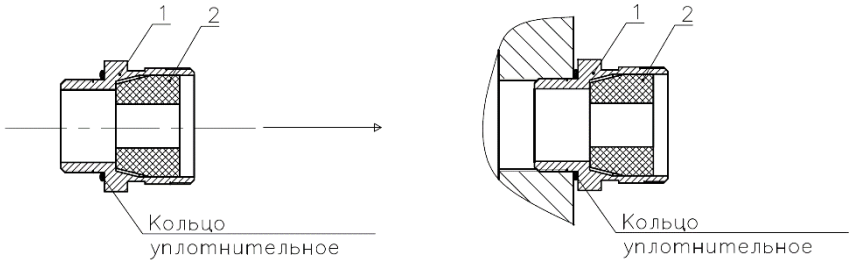
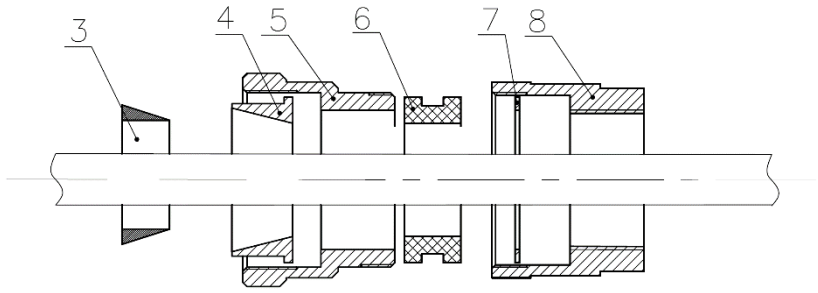
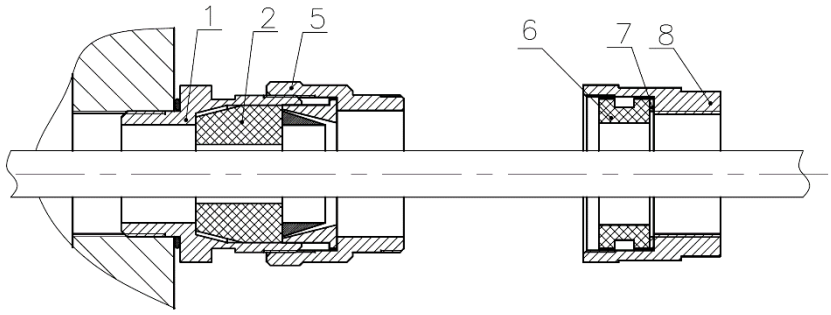
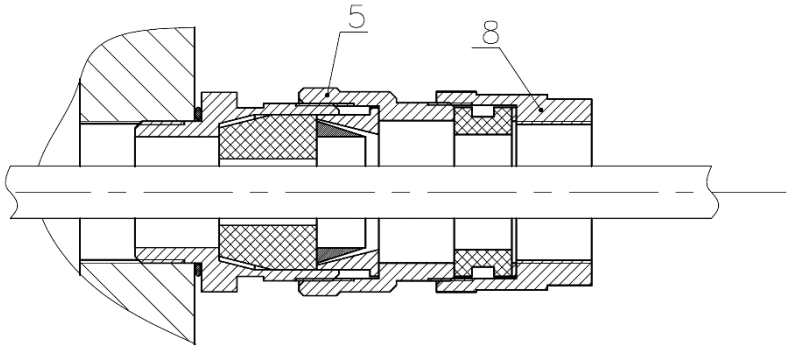
1	Установите деталь 2 в деталь 1. Наденьте кольцо уплотнительное, как показано на рисунке. Установите конструкцию в отверстие под кабельный ввод электропривода	
2	Не снимая броню, проденьте кабель последовательно в детали 8, 7, 6, 5, 4, как показано на рисунке	

3	Зачистите кабель от изоляции до края детали 4, как показано на рисунке	
4	Зачистите кабель от брони и выполните надрез на броне, заглубляя его на 6-10 мм, как показано на рисунке	
5	Наденьте деталь 3 на внутреннюю изоляцию кабеля. Убедитесь в обжатии брони кабеля между деталями 3 и 4	
6	Наденьте детали 3, 4, 5 на детали 1 и 2, как показано на рисунке. Накрутите деталь 5 на деталь 1 до упора	
7	Установите детали 7 и 6 в деталь 8, затем накрутите деталь 8 на деталь 5 до упора	

Порядок монтажа кабельного ввода для небронированного кабеля

При монтаже небронированных электрических кабелей следует обратить внимание на то, что диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке уплотнения внутреннего (поз.2, рис. Г.1). В таблице Г.2 указан порядок сборки кабельного ввода ТАВВКу с небронированным кабелем.

Таблица Г.2 – Порядок сборки кабельного ввода ТАВВКу с небронированным кабелем

1	Установите деталь 2 в деталь 1. Наденьте кольцо уплотнительное, как показано на рисунке. Установите конструкцию в отверстие под кабельный ввод электропривода	
2	Проденьте кабель последовательно в детали 8, 7, 6, 5, 4, 3, как показано на рисунке. Установите детали 6 и 7 в деталь 8, а детали 3 и 4 установите в деталь 5	
3	Проденьте кабель в деталь 2. Внешняя изоляция кабеля должна быть плотно обжата деталью 2. Накрутите деталь 5 на деталь 1 до упора, как показано на рисунке	
4	Накрутите деталь 8 на деталь 5 до упора, как показано на рисунке	

Приложение Д

(обязательное)

Блок-схема расположения электропривода РэмТЭК на плане взрывоопасных зон

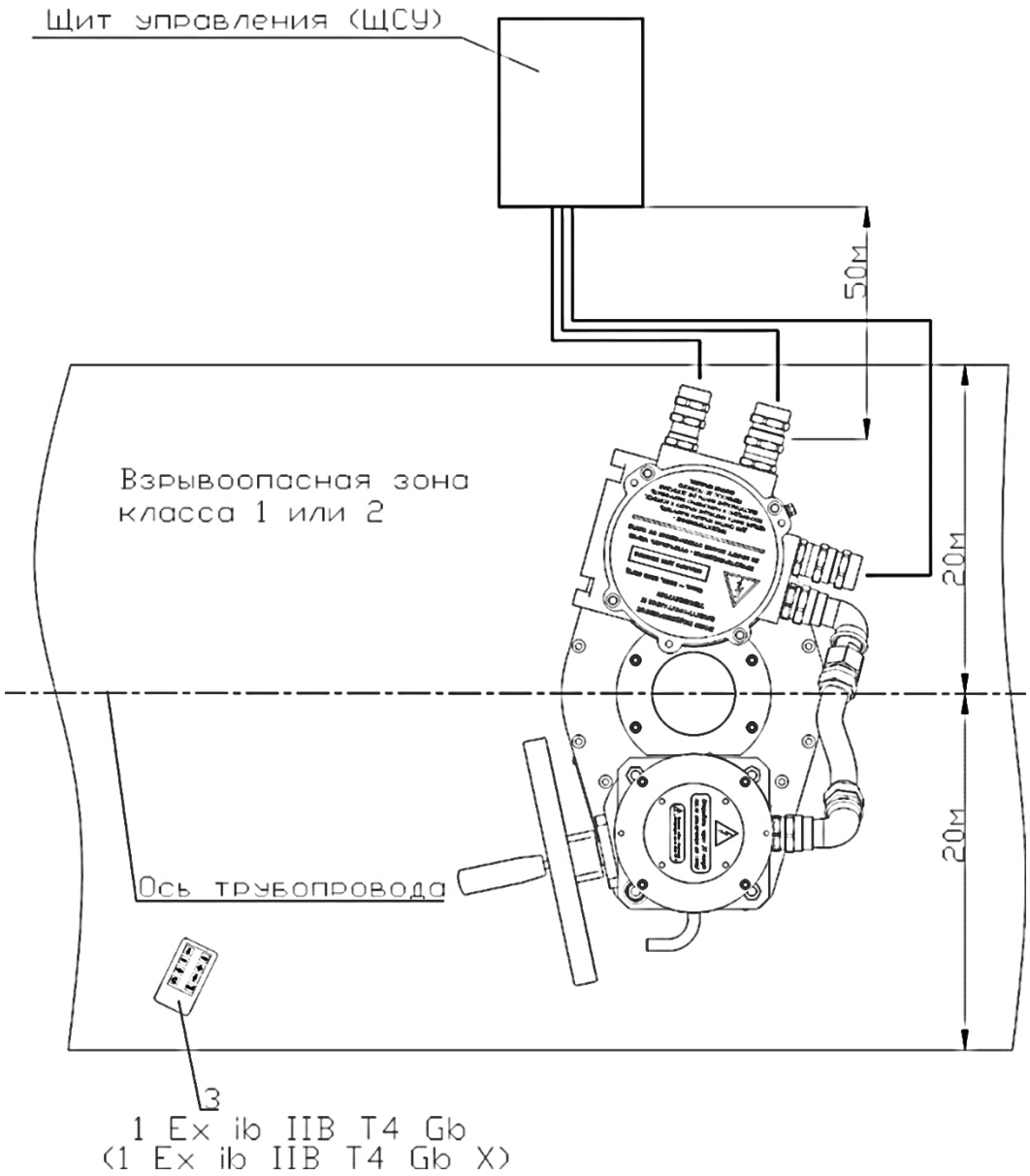


Рисунок Д.1 – Блок-схема расположения электропривода РэмТЭК на плане взрывоопасных зон

Приложение Е
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты

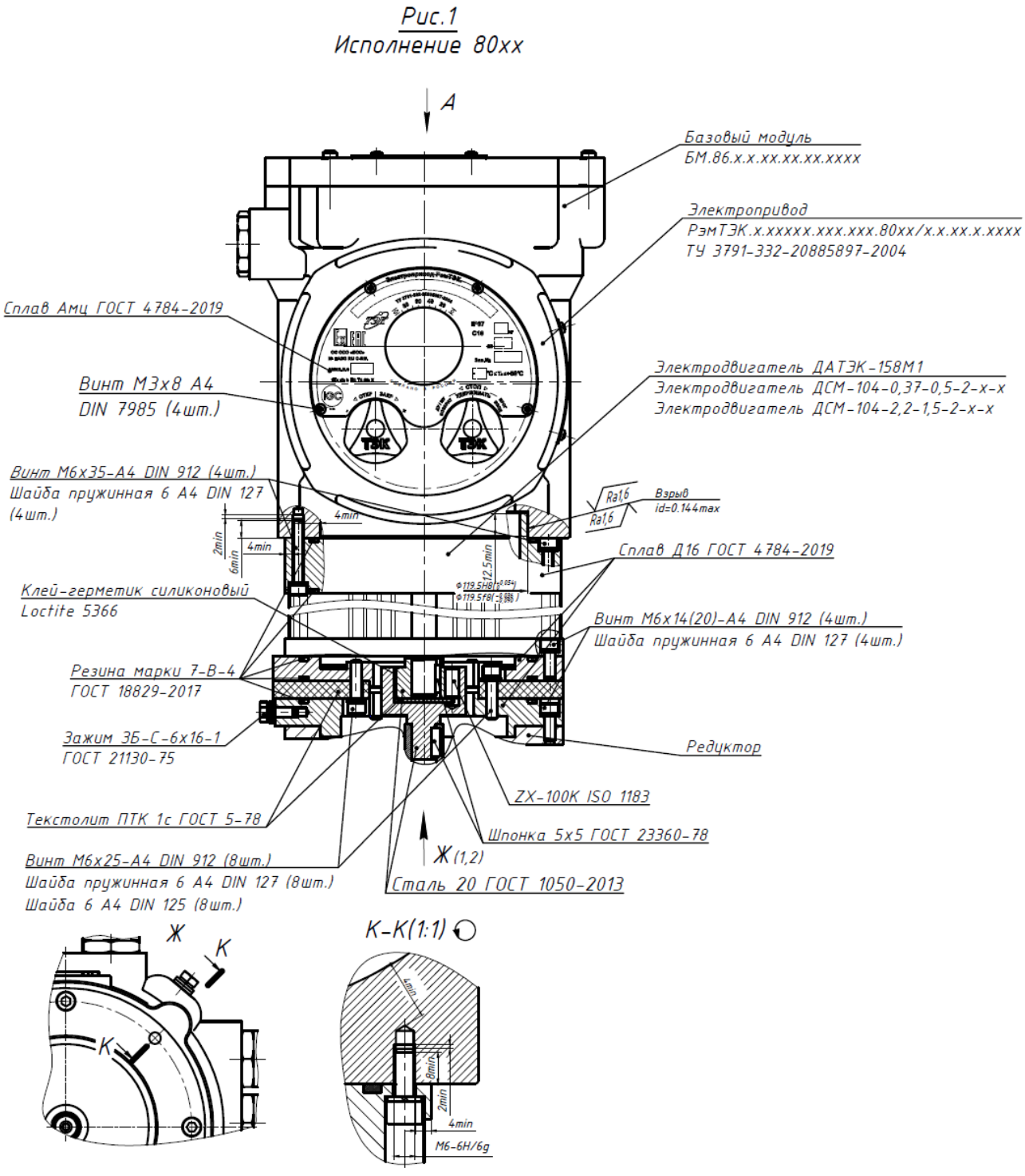
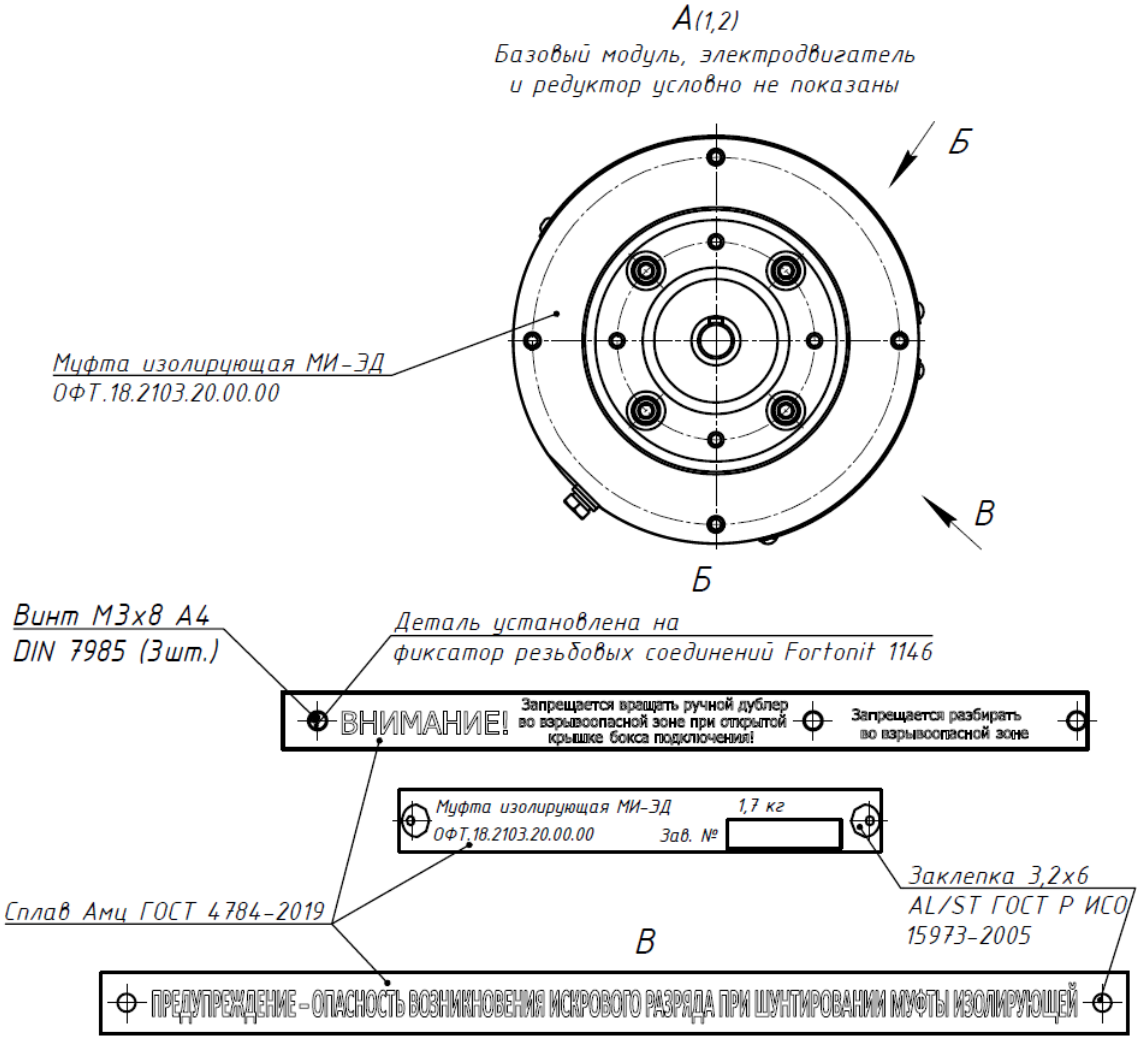


Рисунок Е.1 – Чертеж средств взрывозащиты
РэмТЭК.Л.ххххх.ххх.ххх.ххх.хххх/х.х.хх.х.УХЛ1 (лист 1 из 4)



1. При сборке контролировать параметры, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.
2. Резьбовые соединения по 6g/6H.
3. Вид взрывозащиты "конструкционная взрывобезопасность (c)" на редуктор и муфту изолирующую обеспечивается согласно Отчетам по оценке опасностей воспламенения ОФТ.18.2002.00.00.00 ОТ1 (на редукторы) и ОФТ.18.2013.00.00.00 Д (на муфты изолирующие).

Рисунок Е.1 – Чертеж средств взрывозащиты
РэмТЭК.Л.ххххх.ххх.ххх.ххх.хххх/х.х.хх.х.УХЛ1 (лист 2 из 4)

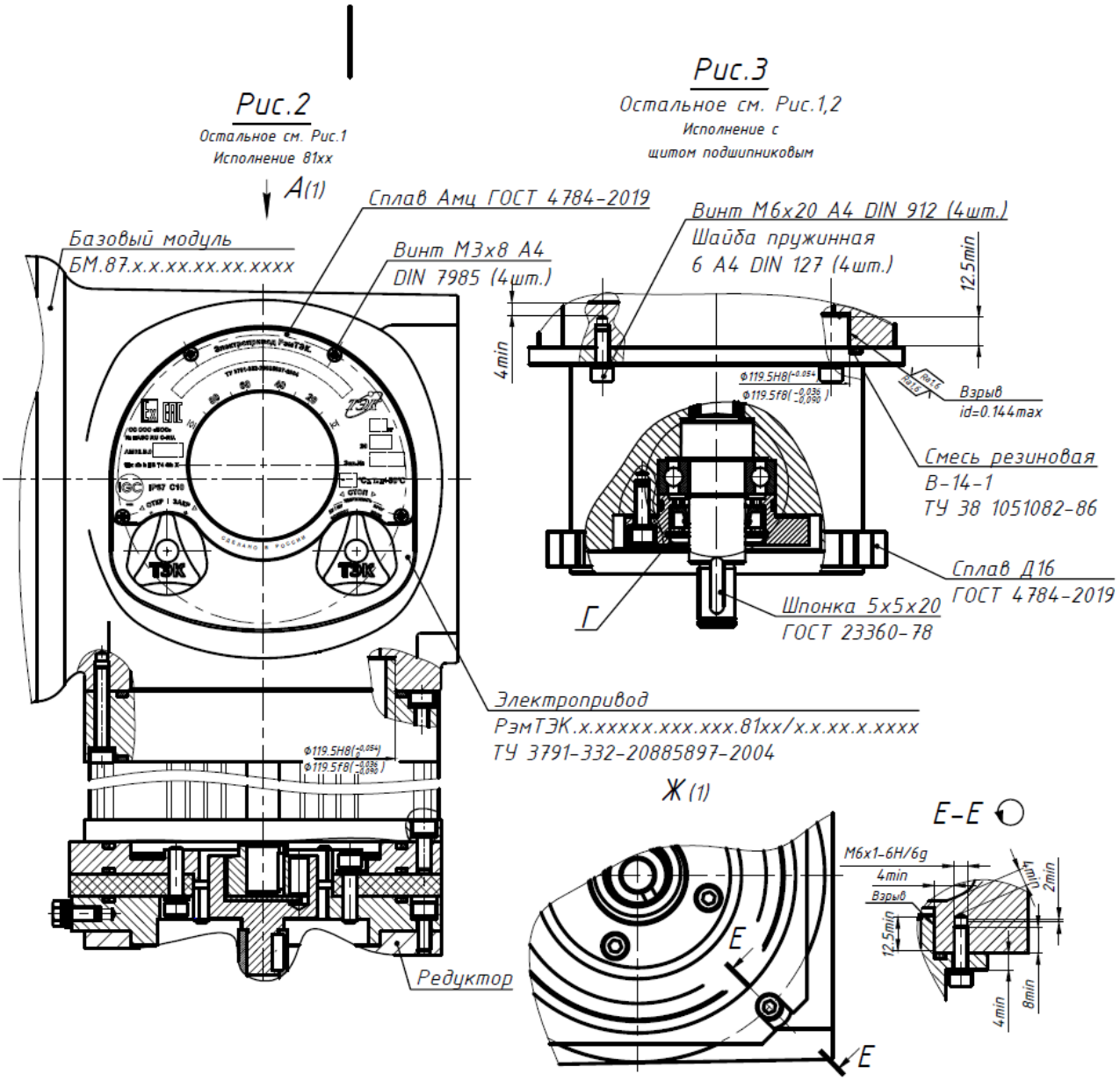


Таблица исполнений

Конструктивное исполнение электропривода	Рис.	Примечание
8000, 8002, 8010, 8012	1	со встроенным электродвигателем (категория взрывоопасной среды IIB)
8100, 8102, 8110, 8112	2	со встроенным электродвигателем (категория взрывоопасной среды IIB
8000, 8100, 8010, 8110	3	с отдельно стоящим электродвигателем (категория взрывоопасной среды IIB)
8200, 8202, 8210, 8212	4	со встроенным электродвигателем (категория взрывоопасной среды IIC)

Рисунок Е.1 – Чертеж средств взрывозащиты
РэмТЭК.Л.ххххх.ххх.ххх.ххх.хххх/х.х.хх.х.УХЛ1 (лист 3 из 4)

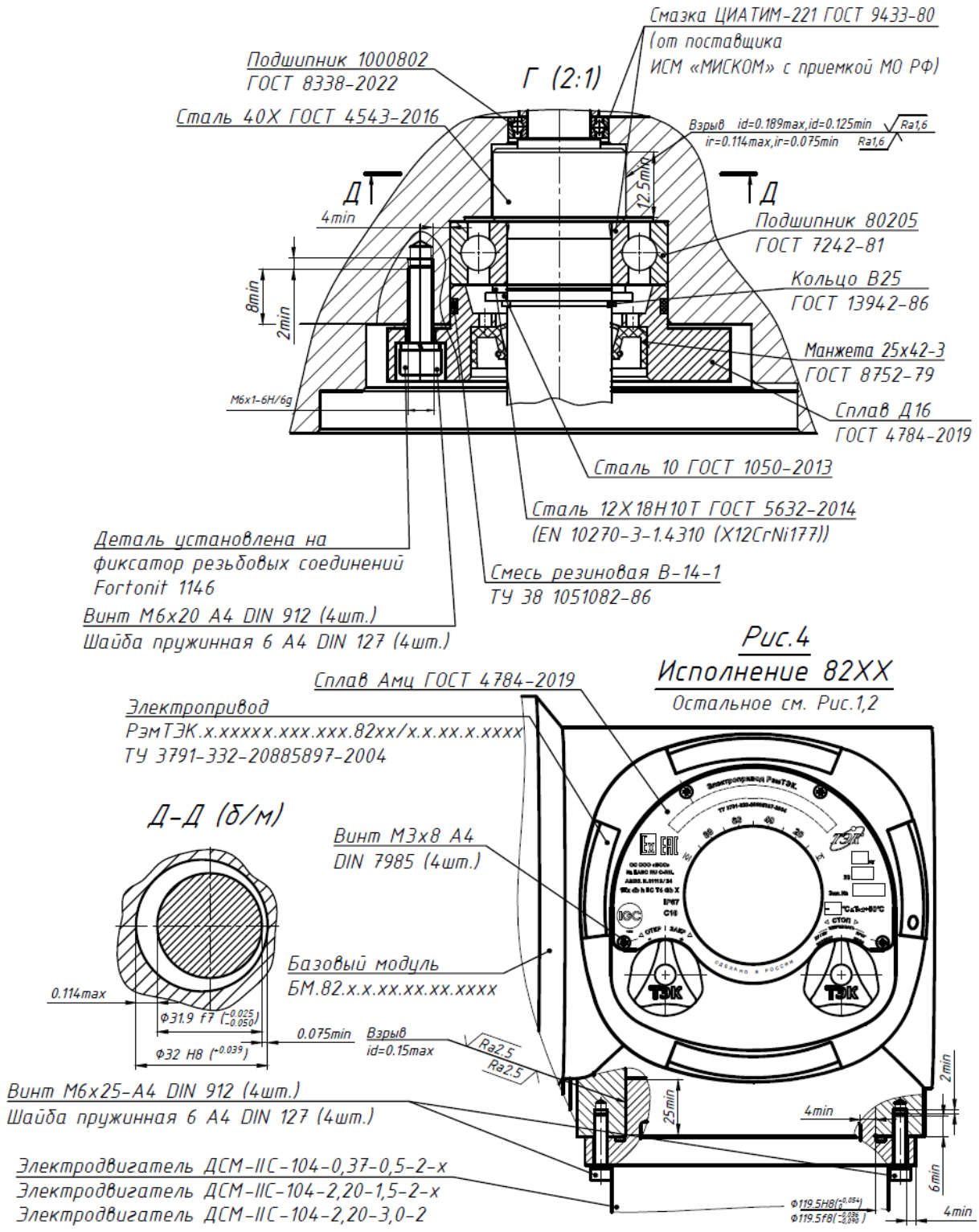


Рисунок Е.1 – Чертеж средств взрывозащиты
РэмТЭК.Л.ххххх.ххх.ххх.ххх.хххх/х.х.хх.х.УХЛ1 (лист 4 из 4)

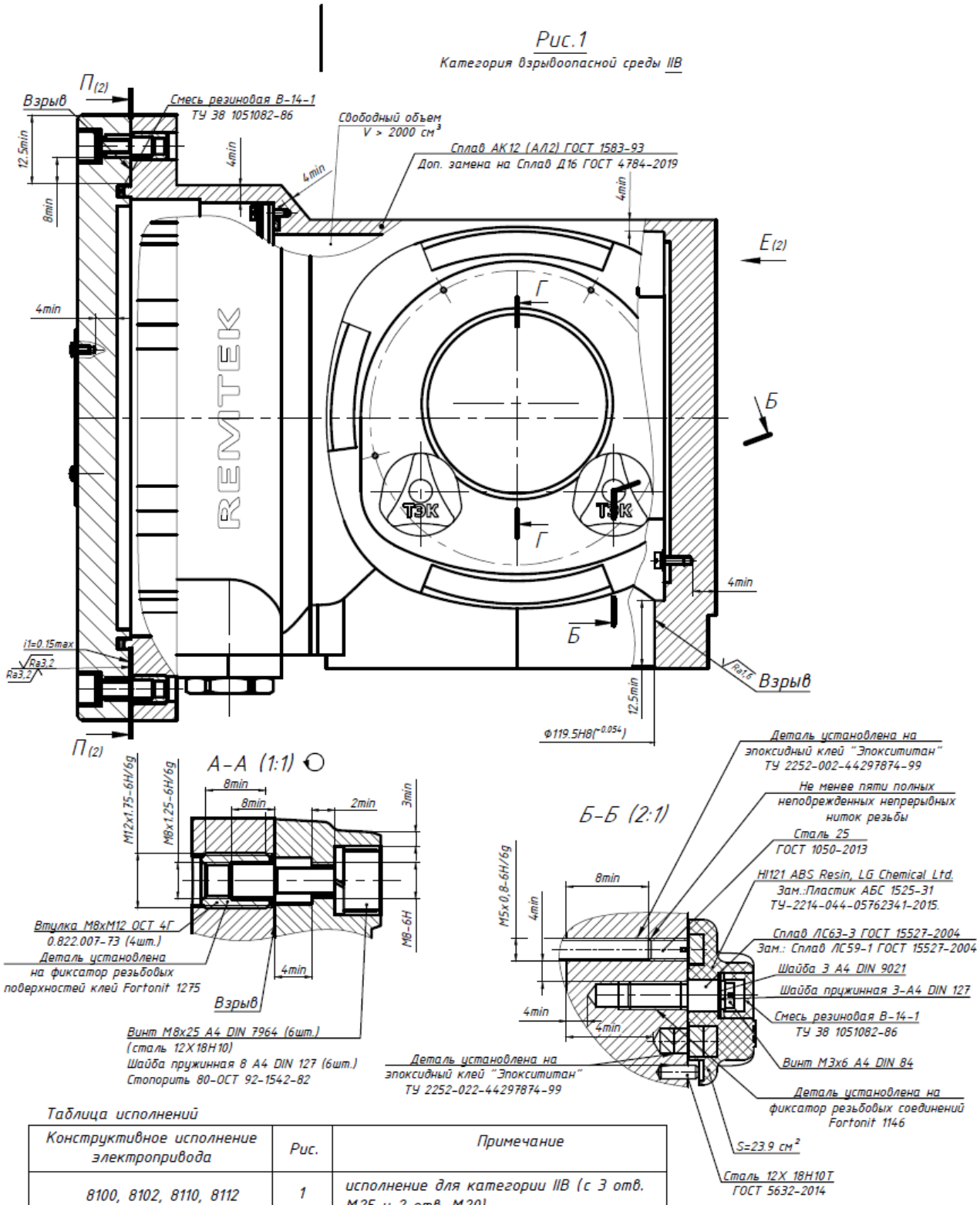
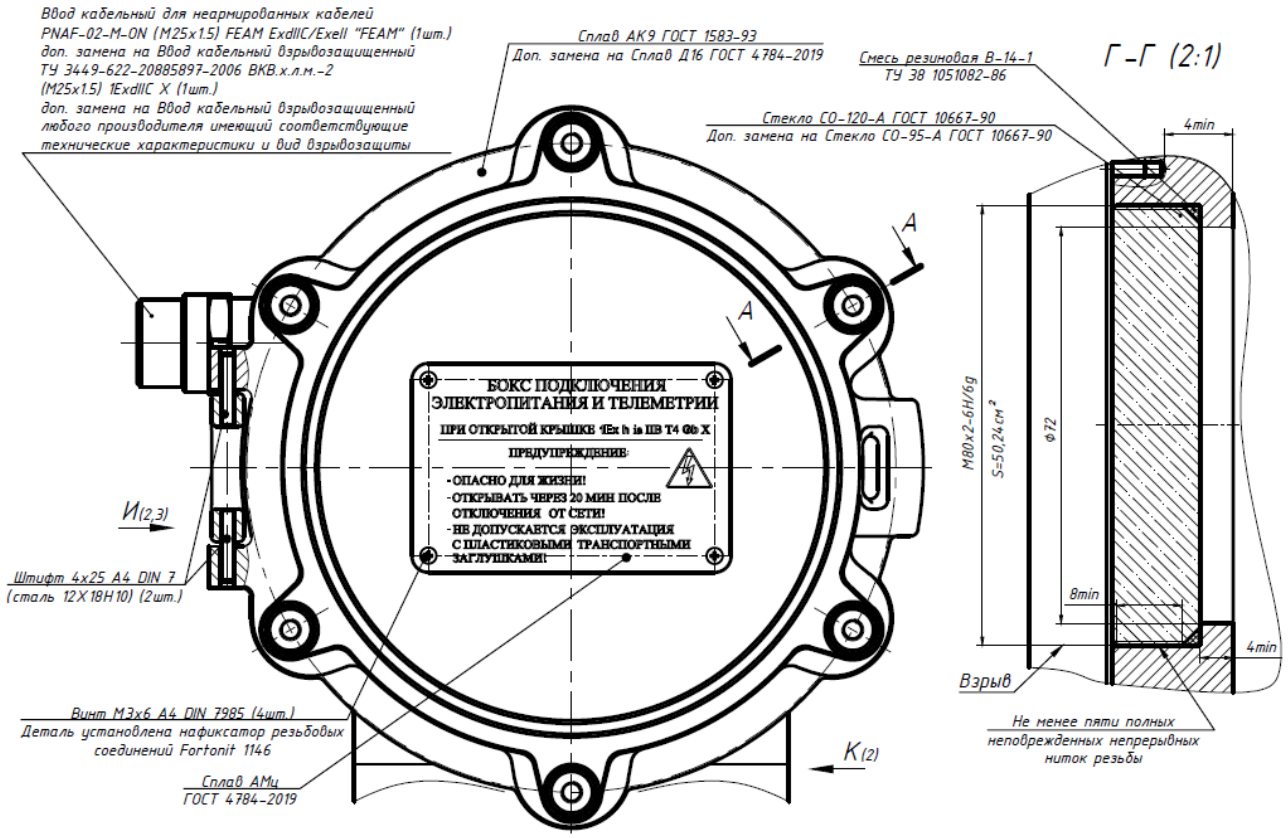


Таблица исполнений

Конструктивное исполнение электропривода	Рис.	Примечание
8100, 8102, 8110, 8112	1	исполнение для категории IIB (с 3 отв. М25 и 2 отв. М20)
8100, 8102, 8110, 8112	2	оболочка для категории IIB (с 1 отв. М32 и 5 отв. М25)
8200, 8202, 8210, 8212	3	исполнение оболочки для категории IIC (с 1 отв М32 и 5 отв. М25)

Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 1 из 9)



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЭРА (ВНИИНП-286М) равномерным слоем без пропусков.
   Примечание: Для климатического исполнения ОМ1 поверхность соединения крышки с корпусом вместо смазки ЭРА покрыть тонким слоем смазки АМС-3 ГОСТ 2712-75 (МЗ ТУ 38 001263-76).
3. Взрывонепроницаемую оболочку ОФТ.18.2357.0х.00.00-хх испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ IEC 60079-1-2013 согласно ОФТ.18.2357.01.00.00 ГИ и ТУ 3428-201-20885897-2004. Величина испытательного давления: для IIB – 1,5 МПа (Рис.1, Рис.2); для IIC – 2,0 МПа (Рис.3).
4. При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.
5. При закрытой крышке, выступающие винты недокручивать до упора на 1 виток.
   Предостережение: для снятия крышки выкрутить шесть винтов, крепящих крышку к корпусу. Не допуская перекоса поочередно и равномерно закручивать выступающие винты до полного снятия крышки.

Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 2 из 9)

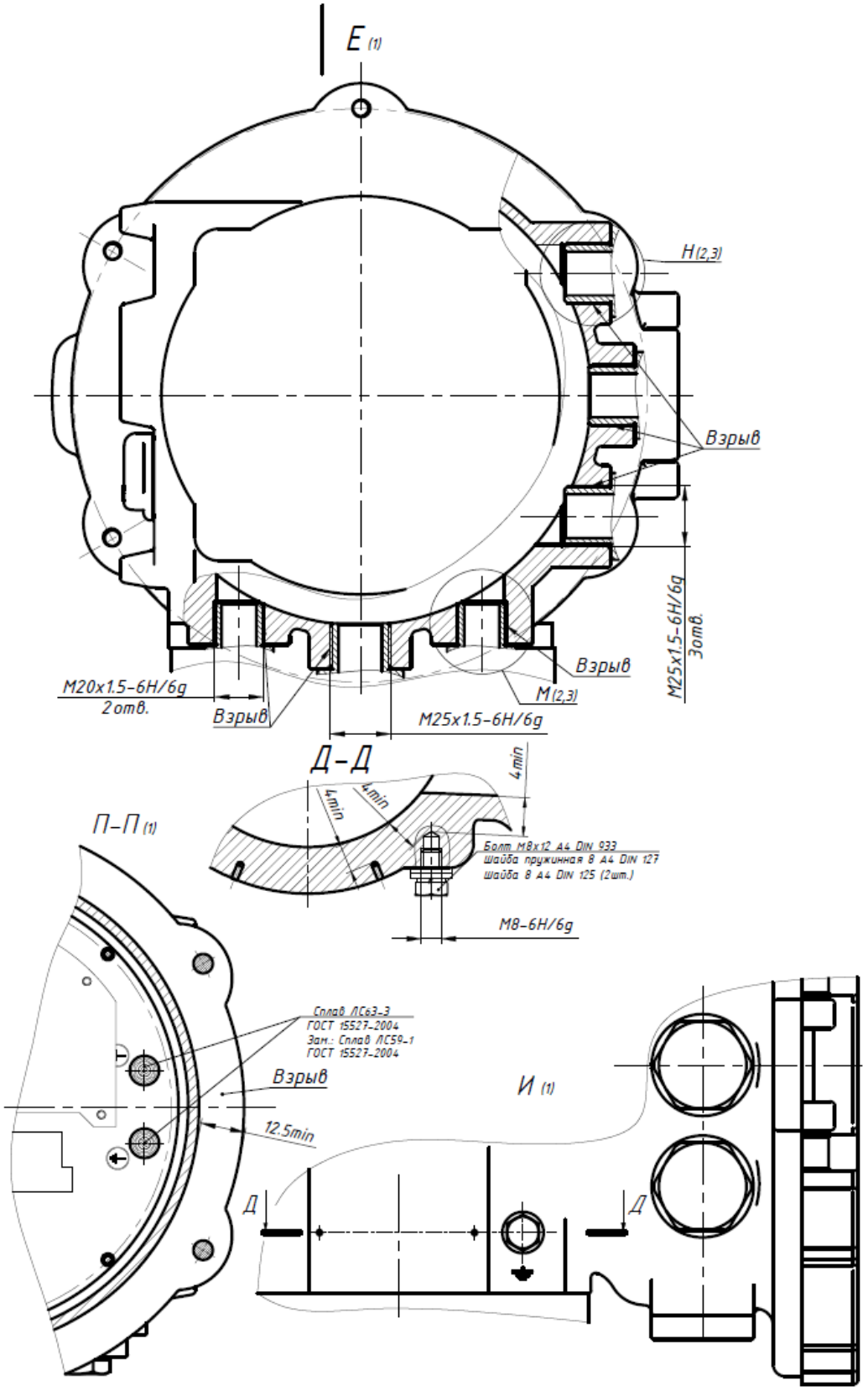


Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 3 из 9)

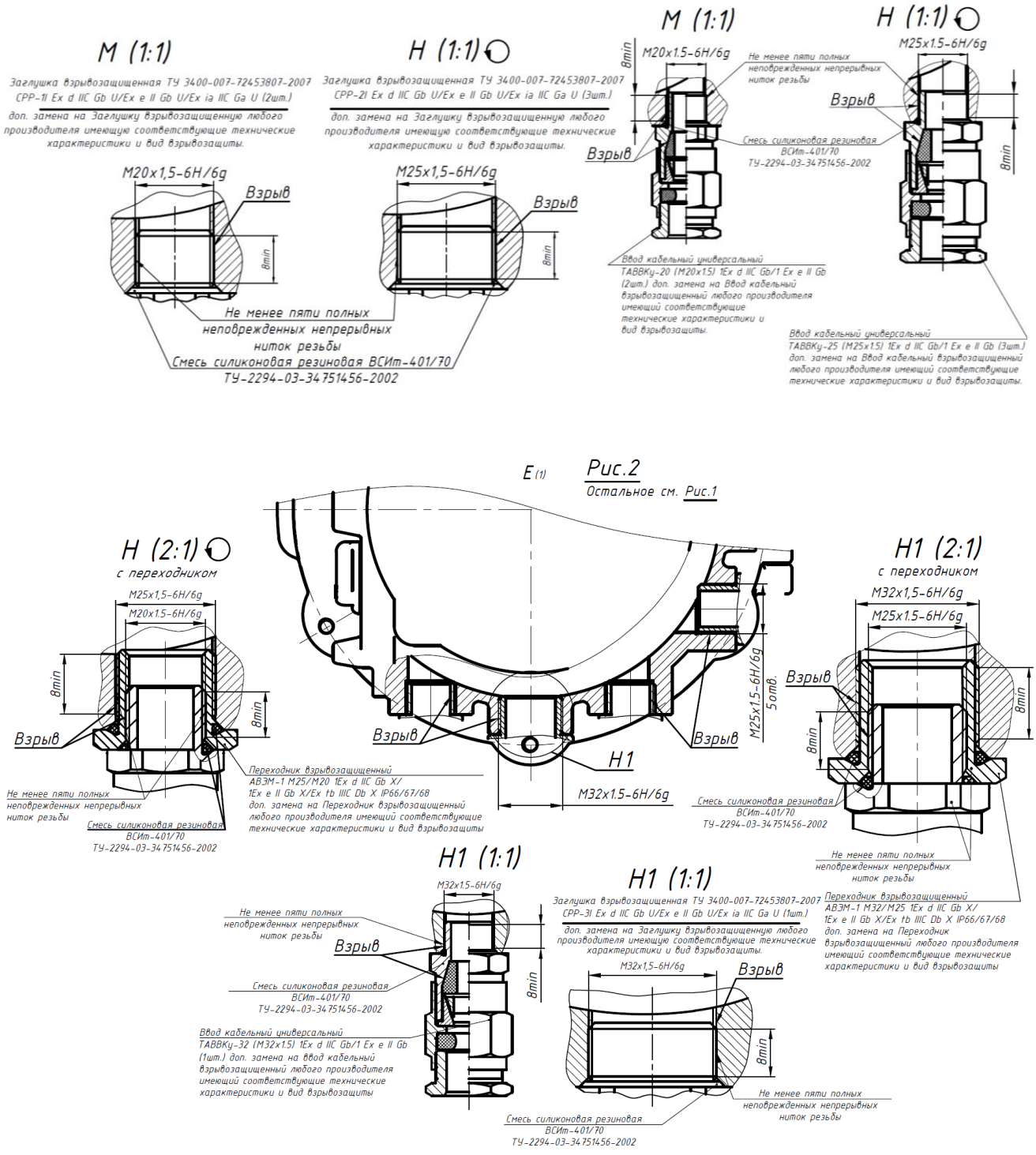


Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 4 из 9)

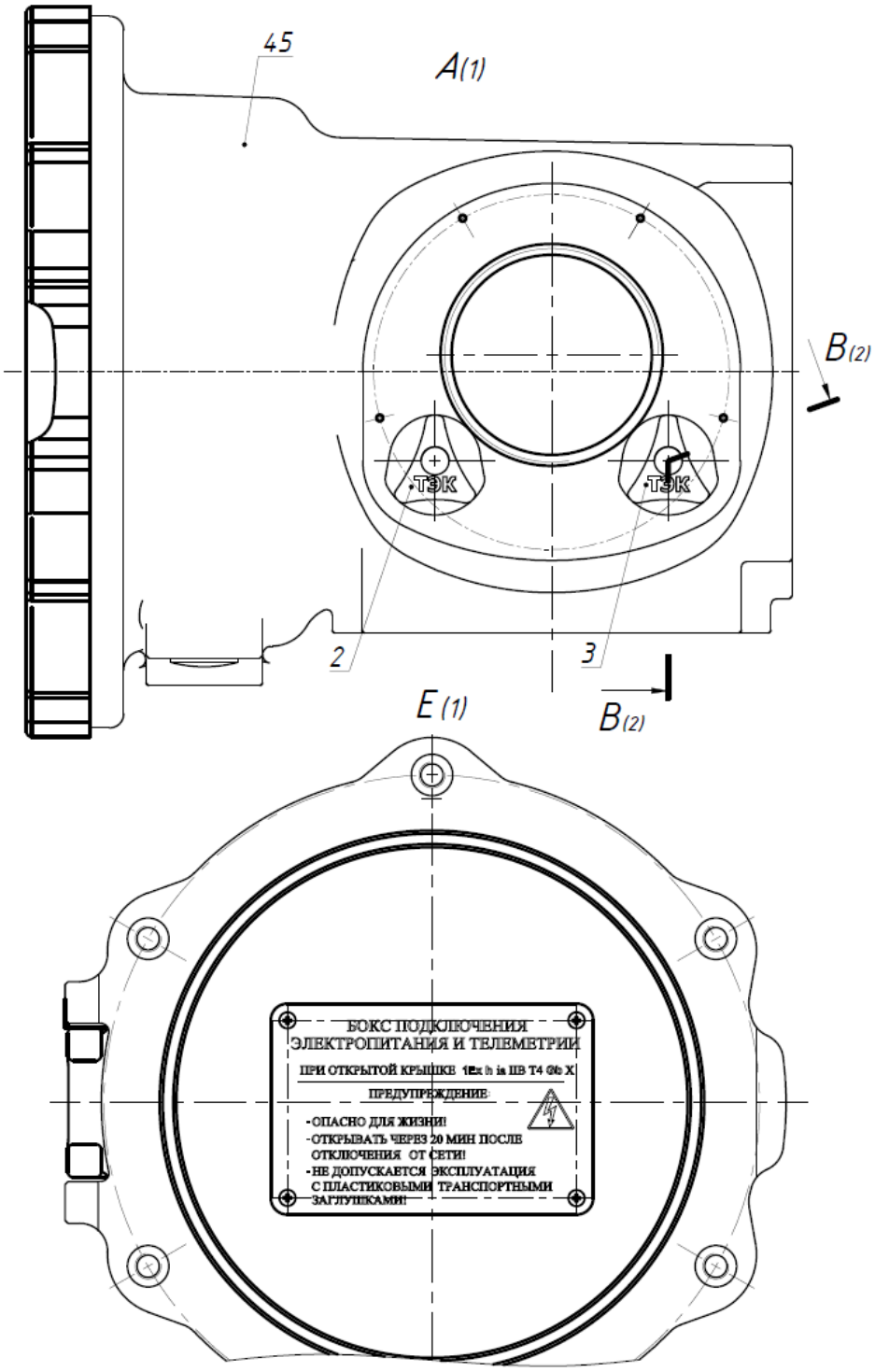


Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 5 из 9)



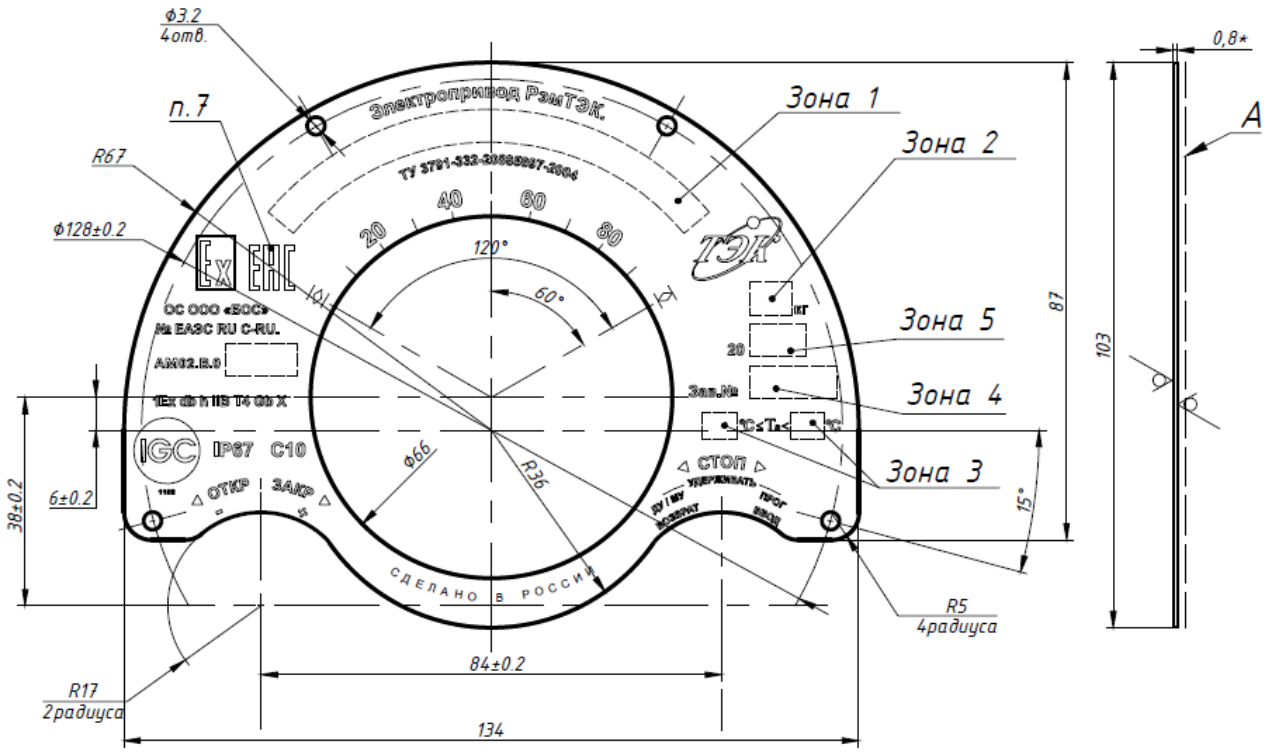
Таблица исполнений

Обозначение	Покрытие	Исполнение
ОФТ.18.2357.01.00.70	-	УХЛ1
ОФТ.18.2357.01.00.70-01	Лак АК-113 ГОСТ 23832-79 в 2-3 слоя с 2-х сторон	ОМ1

1. * Размеры для справок.
2. H14, h14.
3. Изображение нанести методом "Металлофото" согласно фотооригинала разрабртчика. Фон зоны А – черный, надписи – цвет металла.
   Допускается лазерная маркировка на анодированном алюминии матовом черном толщиной 0,8 мм.
4. На лицевой поверхности вмятины, неровности, царапины не допускаются. Заусеницы и острые кромки по контуру таблички не допускаются.
5. Знаки должны быть четко видимыми.
6. Материал заменитель: Лист АМц 0.8 ГОСТ 21631-2023.

Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 6 из 9)

Рис.1



б) ОФТ.18.2357.00.00.02-01(-02;-03;-04)У. Метод металлофото (материал – лист АМц 0.8 ГОСТ 21631-2023/ лист АМц 1 ГОСТ 21631-2023):

- *фон зоны А – черный, надписи – цвет металла, фон зон 1-5 – цвет металла.*
- *данные в зонах 1-5 нанести ударным способом шрифтом 3-Пр3 ГОСТ 26.020-80. В маркировку внести эмаль ПФ-115 черная по ОСТ 92-1586-73;*

в) ОФТ.18.2357.00.00.02-01(-02;-03;-04)Л. Метод с нанесением данных лазерным маркиратором (материал – лист алюминиевый 0.8 анодированный черный матовый):

Фон зоны А – черный, надписи – цвет металла.

5. Данные в зонах 1-5:

- *зона 1: наименование электропривода (по требованию заказчика указывается с обозначением (Аврора));*
- *зона 2: масса электропривода;*
- *зона 3: границы температурного диапазона, в зависимости от климатического исполнения;*
- *зона 4: заводской номер электропривода (по требованию заказчика наносится только ударным способом (Аврора));*
- *зона 5: Формат записи даты 2025.05, где 2025 – год, а 05 – месяц выпуска.*

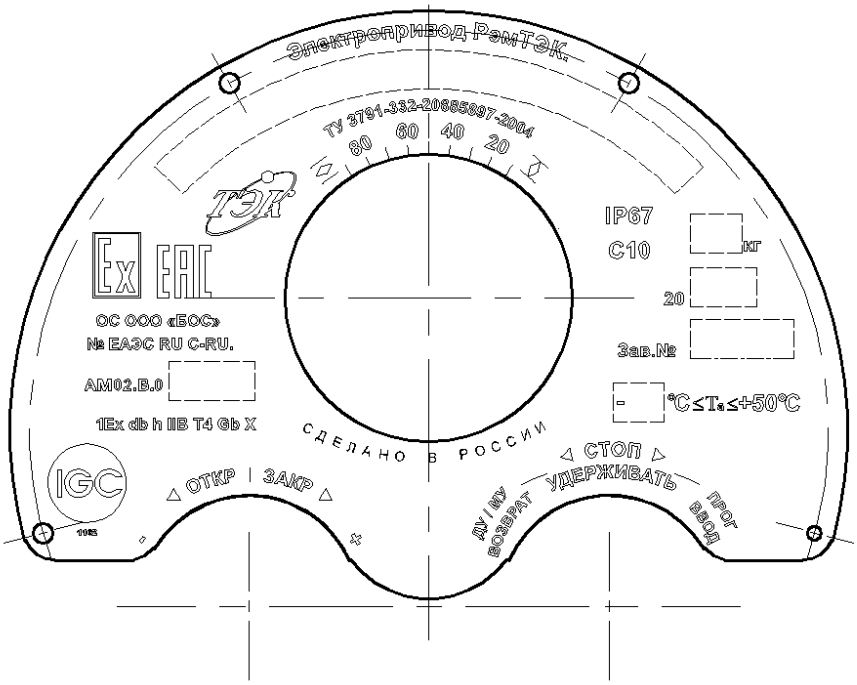
6. Знаки должны быть четко видимыми.

7. Специальный знак взрывобезопасности выполнять согласно ТР ТС 012/2011. Базовый размер Н=10мм. Соотношение высоты к ширине составляет 11/8.
Единый знак обращения продукции на рынке ЕАС выполнять согласно Решения № 711 от 15 июля 2011 года.

Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 7 из 9)

Рис.2
Ост. см. рис.1

Ra3.2



1. * Размеры для справок.
2. H14, h14, ±IT14/2.
3. На лицевой поверхности вмятины, неровности, царапины не допускаются. Заусеницы и острые кромки по контуру таблички не допускаются.
4. В зависимости от способа изготовления выбрать фотооригинал разработчика с ресурса \\Sun\Архив НПП ТЭК\Маркировка:

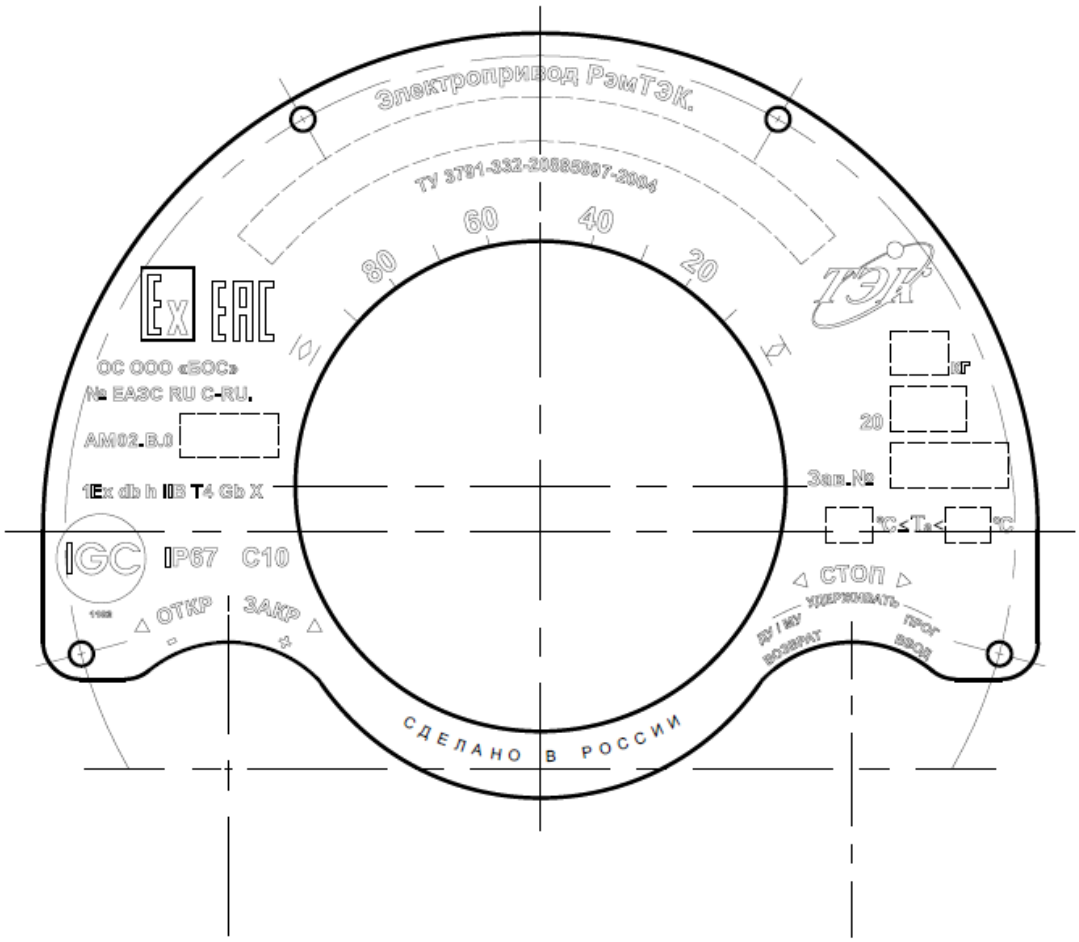
а. ОФТ.18.2801.00.00.01(-01;-02;-03;-04)М. Метод металлофото с нанесением переменных данных лазерным маркератором (материал - лист АМц 0.8 ГОСТ 21631-2023/лист АМц 0,5 ГОСТ 21631-2023):

- фон зоны А - черный, надписи - цвет металла, фон зон 1-5 - черный.
- данные в зонах 1-5 нанести лазерным маркератором;

Таблицу исполнений см. на листе 2.

Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 8 из 9)

Рис.3
Ост. см. рис.1



Обозначение	Рис.	Примечание	Покрытие
ОФТ.18.2357.00.00.02-01	1	"d", прямая индикация, УХЛ1	-
-02	2	"d e", обратная индикация, УХЛ1	
-03	3	"d", обратная индикация, УХЛ1	
-04	3	"d", обратная индикация, ОМ1	Лак АК-113 ГОСТ 23832-79 в 2-3 слоя с 2-х сторон

Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.87.х.х.хх.02.хх.хххх (лист 9 из 9)

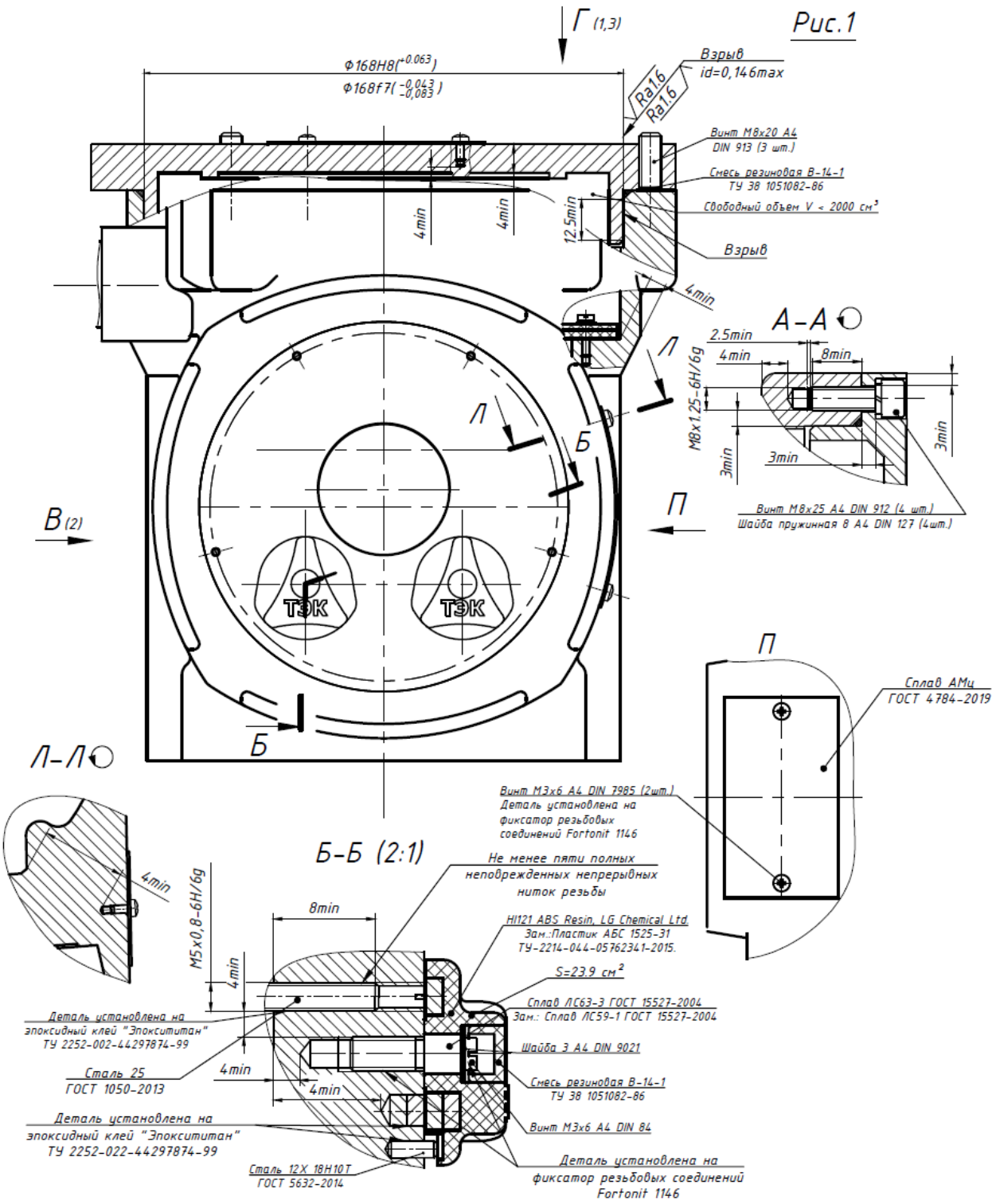
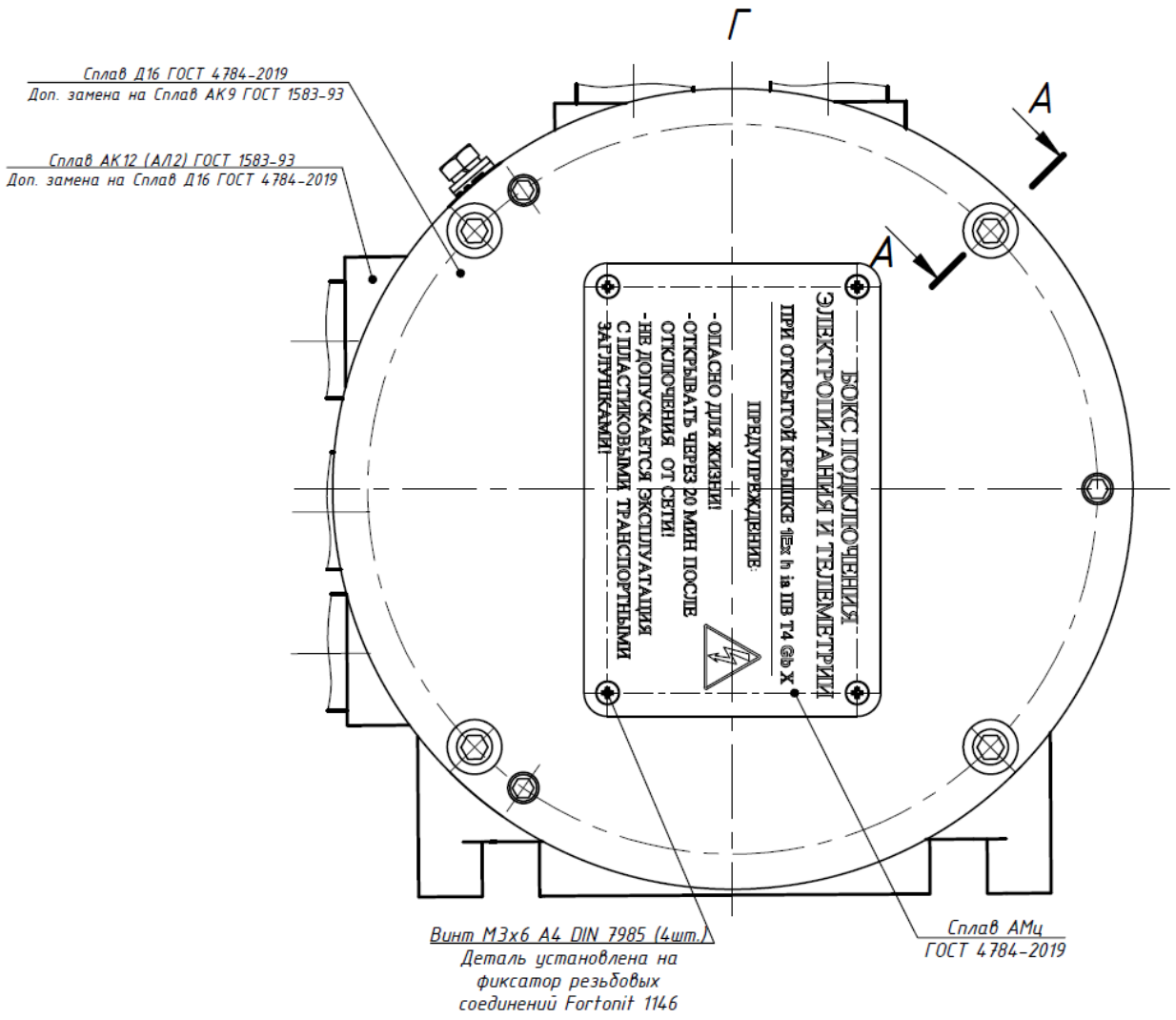


Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 1 из 13)



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЭРА (ВНИИНП-286М) равномерным слоем без пропусков.
Примечание: Для климатического исполнения ОМ1 поверхность соединения крышки с корпусом вместо смазки ЭРА покрыть тонким слоем смазки АМС-3 ГОСТ 2712-75 (МЗ ТУ 38 001263-76).
3. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ IEC 60079.1-2013 согласно ОФТ.18.1849.01.00.00 ГИ и ТУ 3791-332-20885897-2004. Величина испытательного давления 1,5 МПа, длительность 10с.
4. При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.

Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 2 из 13)

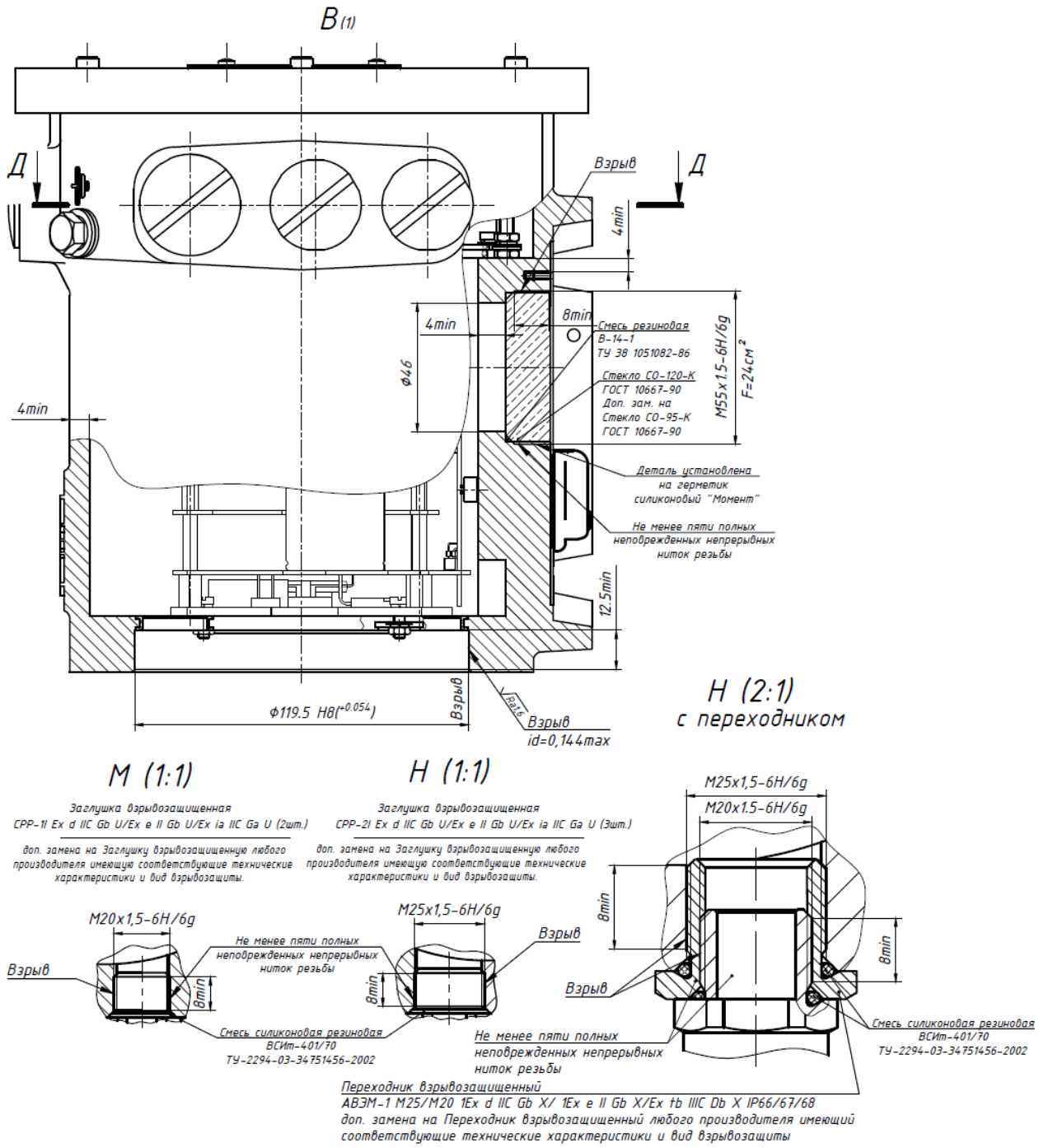


Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 3 из 13)

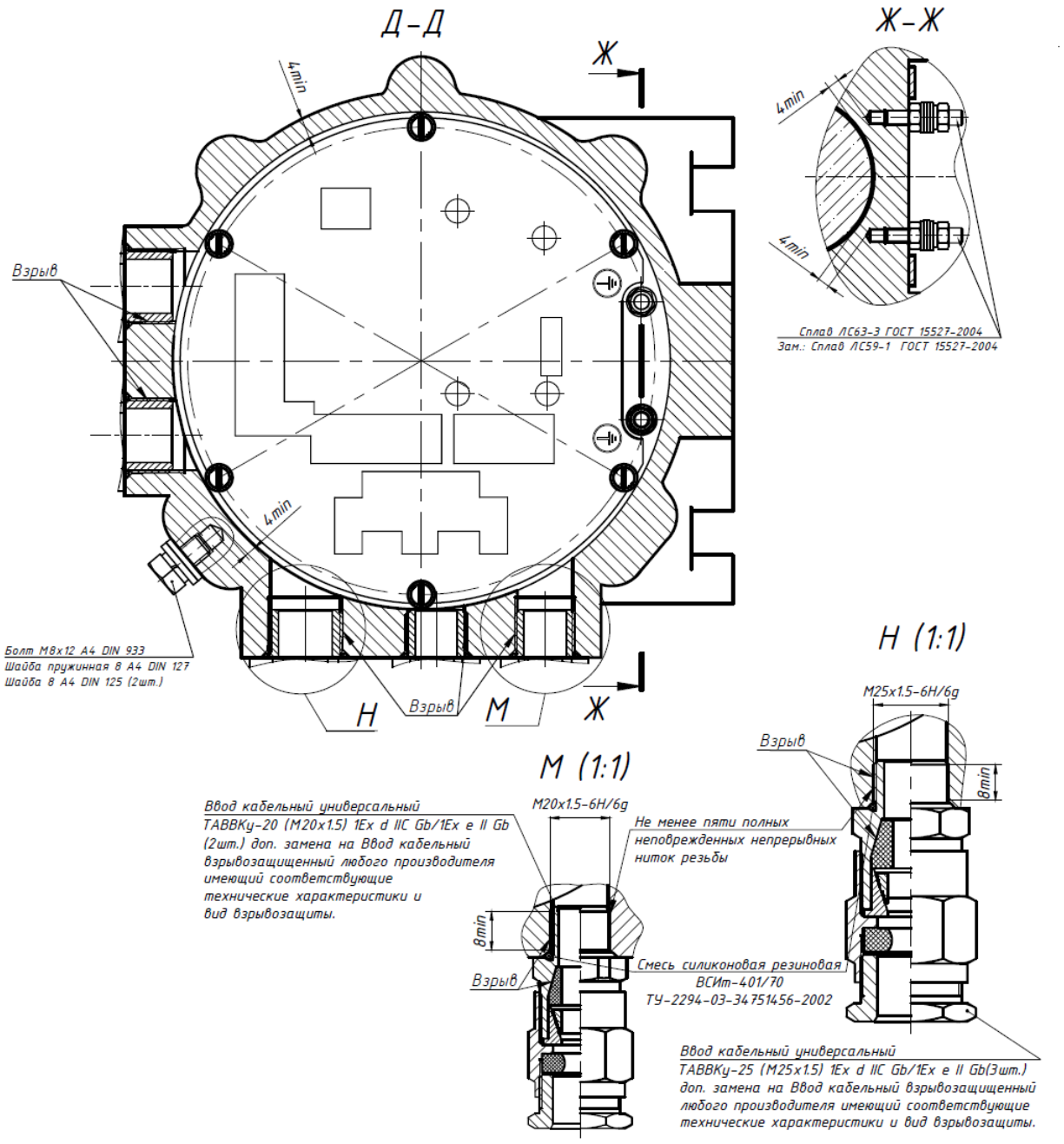


Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 4 из 13)

Рис.2
Остальное см. Рис.1

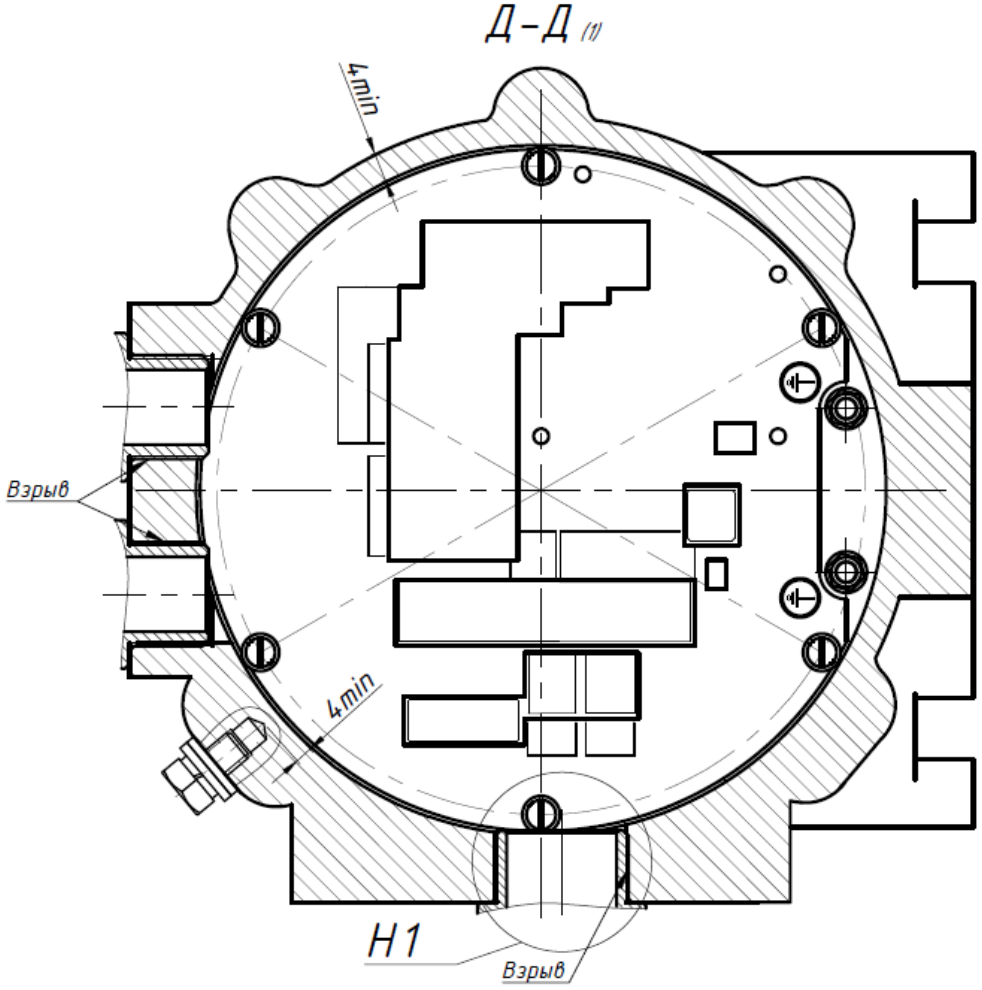


Таблица исполнений

Конструктивное исполнение электропривода	Рис.	Примечание
8000, 8002, 8010, 8012	1	стандартное исполнение (с 3 отв. М25 и 2 отв. М20)
8000, 8002, 8010, 8012	2	оболочка с 1 отв. М32 и 2 отв. М25

Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 5 из 13)

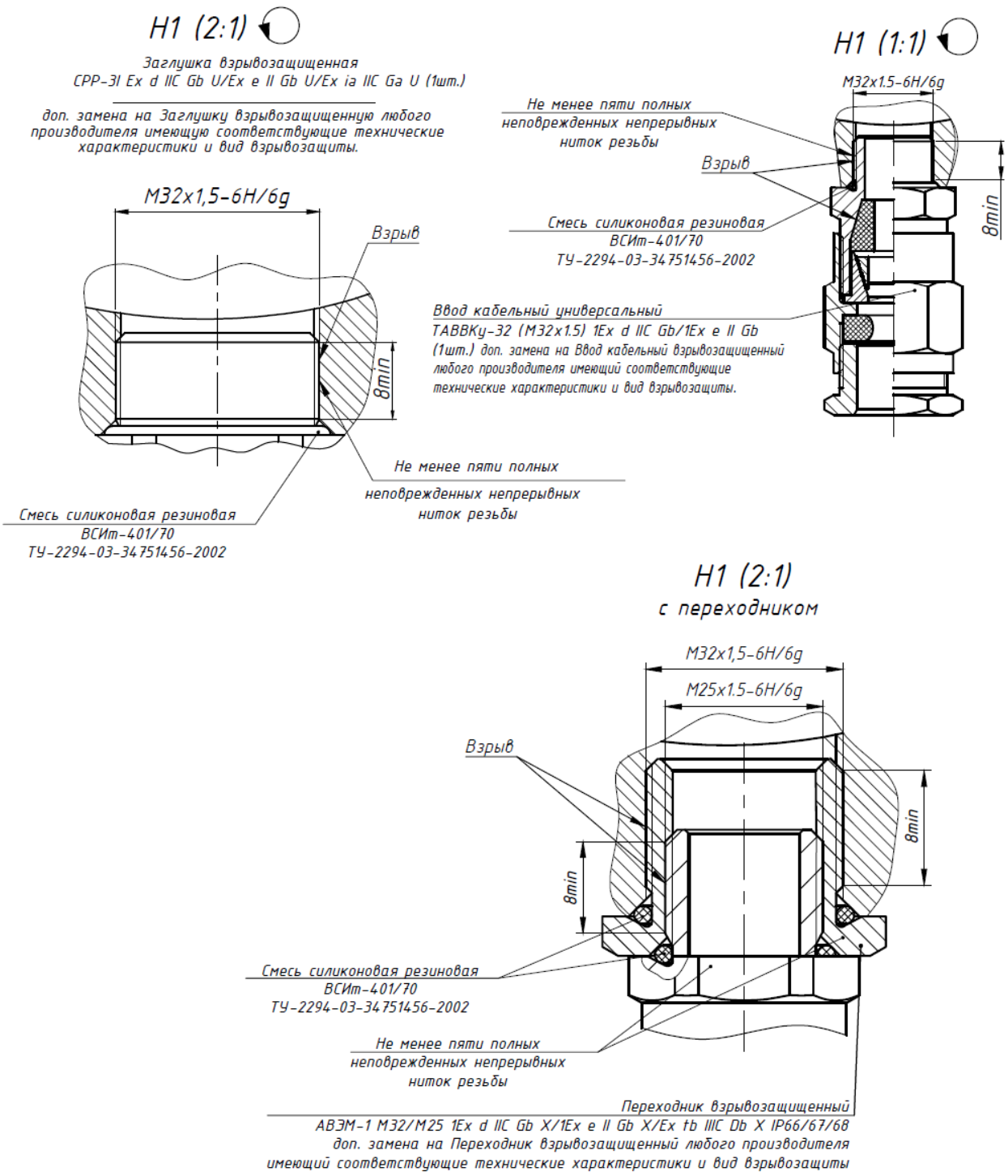


Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 6 из 13)

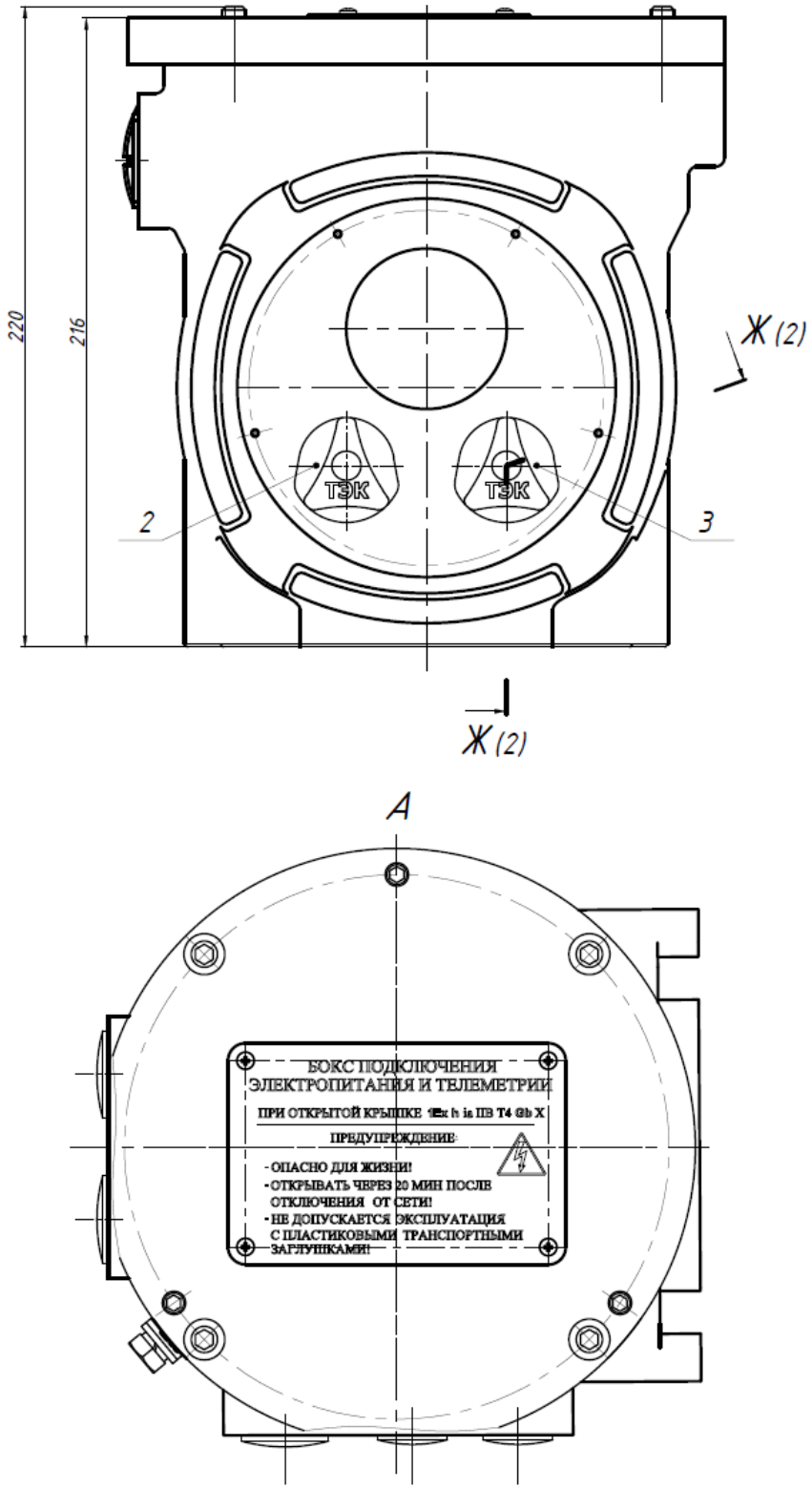
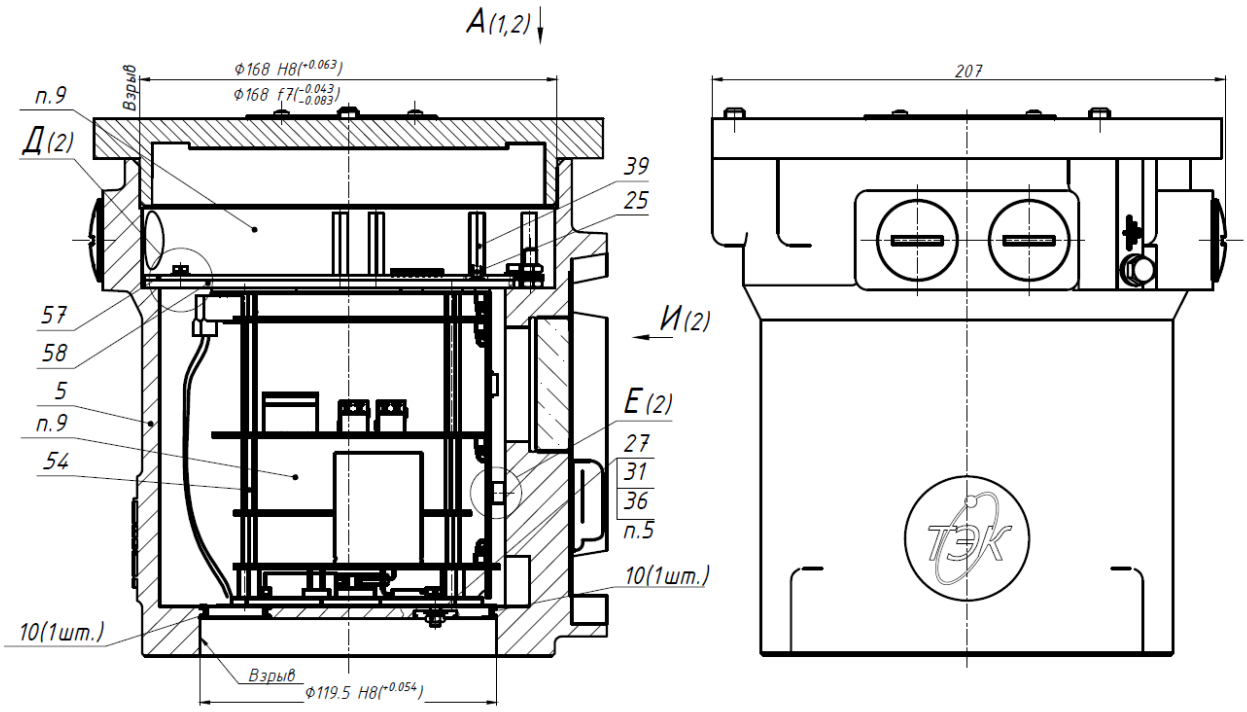


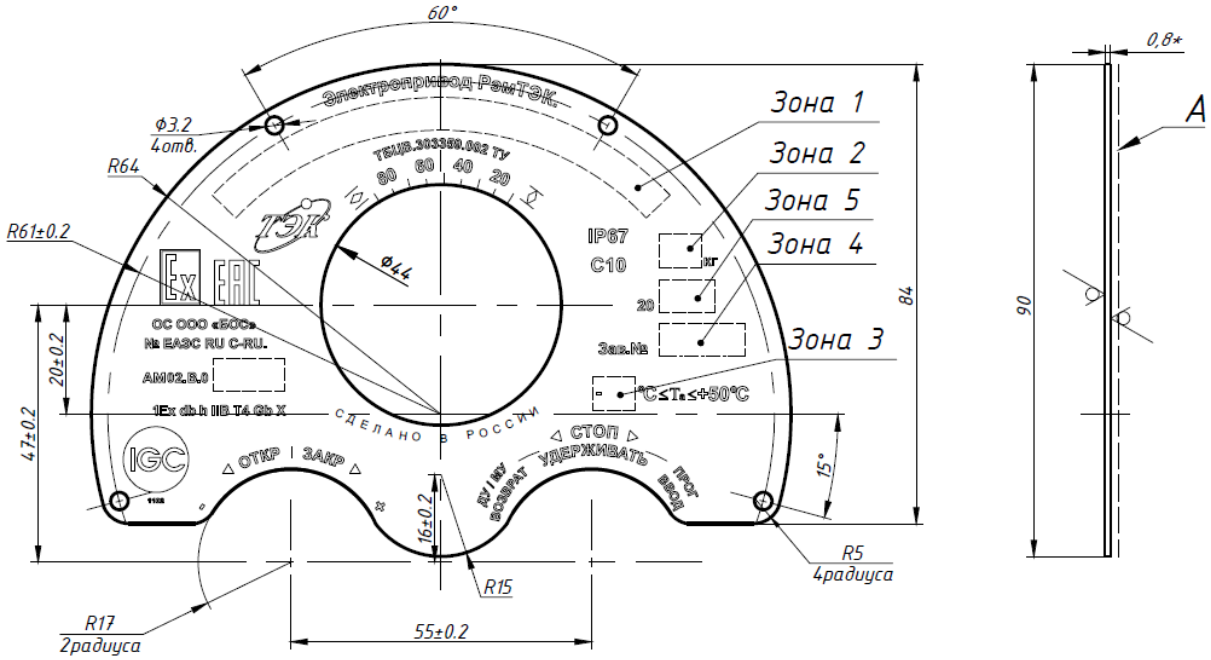
Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 7 из 13)



1. Размеры для справок.
2. Электромонтаж выполнить согласно схеме электрической соединений ОФТ.18.3110.00.00.00 Э4.х.
3. Клей "Супер Момент".
4. Пломбировать согласно ОСТ92-8918-77 способом 9 мастикой поз.48.
5. Установить на фиксатор резьбовых соединений Fortonit 1146.
6. На поверхностях обозначенных надписью "Взрыв" не допускается наличие лакокрасочного покрытия и любых механических дефектов.
7. В процессе сборки поверхности, обеспечивающие взрывозащиту, а так же оси (в месте соединения с переключателями поз.2 и поз.3) смазать смазкой ЭРА (ВНИИНП-286М).
8. *Контролировать. Ослабить гайки поз.27, сдвинуть БУ-хххх поз.54 в сторону лицевой панели до упора колпачков к магнитопроводам (вид Е), затем окончательно завернуть ослабленные крепежные элементы.
9. Мешок с силикагелем поз.44 расположить между модулями МСП и ИП. Мешок поз.45 в боксе подключения.

Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 8 из 13)

Рис.1



б) ОФТ.18.2801.00.00.01(-01;-02;-03;-04)Ч. Метод металлофото (материал – лист АМц 0.8 ГОСТ 21631-2023/ лист АМц 0,5 ГОСТ 21631-2023):

- фон зоны А – черный, надписи – цвет металла, фон зон 1-5 – цвет металла.
- дДанные в зонах 1-5 нанести ударным способом шрифтом 3-ПрЗ ГОСТ 26.020-80. В маркировку внести эмаль ПФ-115 черная по ОСТ 92-1586-73;

в) ОФТ.18.2801.00.00.01(-01;-02;-03;-04)Л. Метод с нанесением данных лазерным маркератором (материал – лист алюминиевый 0.8 анодированный черный матовый):

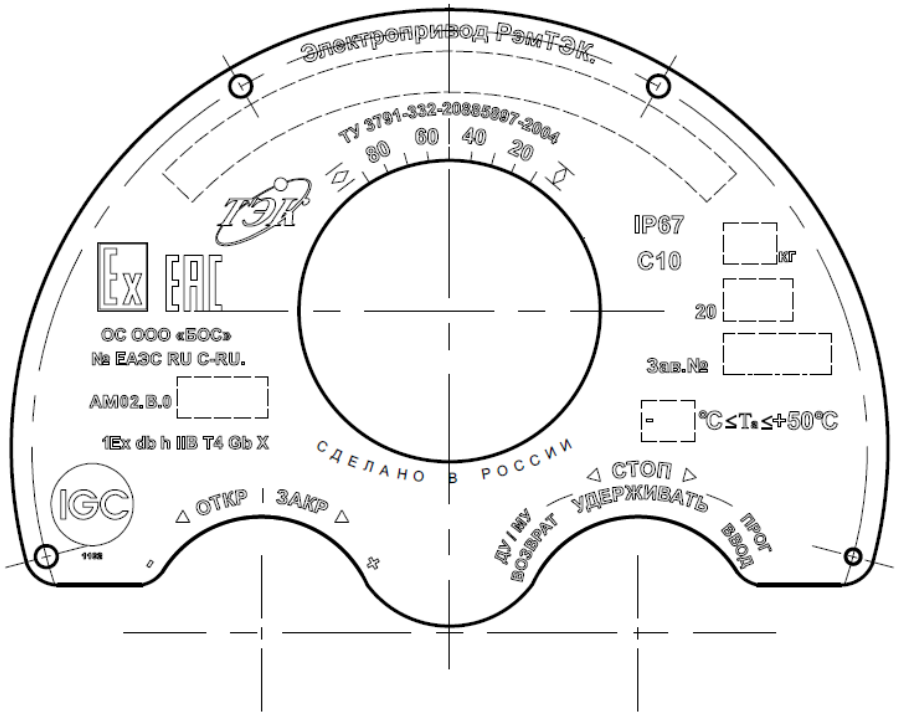
Фон зоны А – черный, надписи – цвет металла.

5. Данные в зонах 1-5:
   - зона 1: наименование электропривода;
   - зона 2: масса электропривода;
   - зона 3: минимальная температура, в зависимости от климатического исполнения;
   - зона 4: заводской номер электропривода;
   - зона 5: формат записи даты 2023.05, где 2023 – год, а 05 – месяц выпуска.
6. Знаки должны быть четко видимыми.
7. Специальный знак взрывобезопасности выполнять согласно ТР ТС 012/2011. Базовый размер H=10мм. Соотношение высоты к ширине составляет 11/8.
   Единый знак обращения продукции на рынке ЕАС выполнять согласно Решения № 711 от 15 июля 2011 года.

Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 9 из 13)

Рис.2
Ост. см. рис.1

Ra3.2



1. * Размеры для справок.
2. H14, h14, ±IT14/2.
3. На лицевой поверхности вмятины, неровности, царапины не допускаются. Заусеницы и острые кромки по контуру таблички не допускаются.
4. В зависимости от способа изготовления выбрать фотооригинал разработчика с ресурса \\Sun\Архив НПП ТЭК\Маркировка:

а. ОФТ.18.2801.00.00.01(-01;-02;-03;-04)М. Метод металлофото с нанесением переменных данных лазерным маркератором (материал – лист АМц 0.8 ГОСТ 21631-2023/лист АМц 0,5 ГОСТ 21631-2023):

- фон зоны А – черный, надписи – цвет металла, фон зон 1-5 – черный.
- данные в зонах 1-5 нанести лазерным маркератором;

Таблицу исполнений см. на листе 2.

Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 10 из 13)

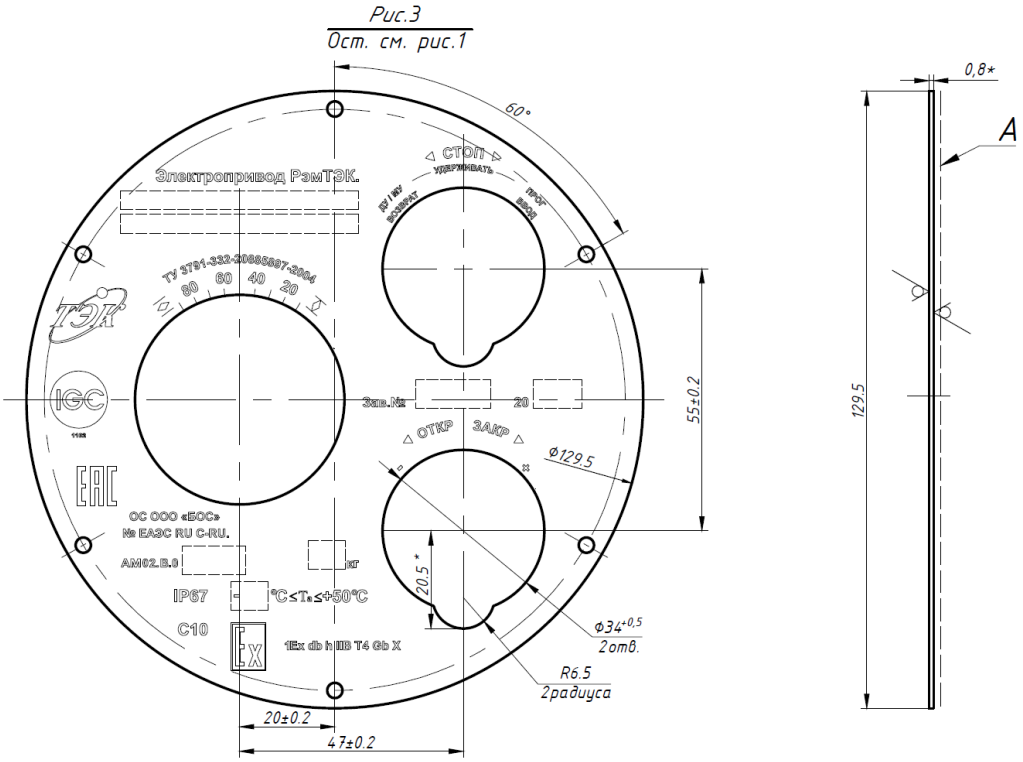


Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 11 из 13)

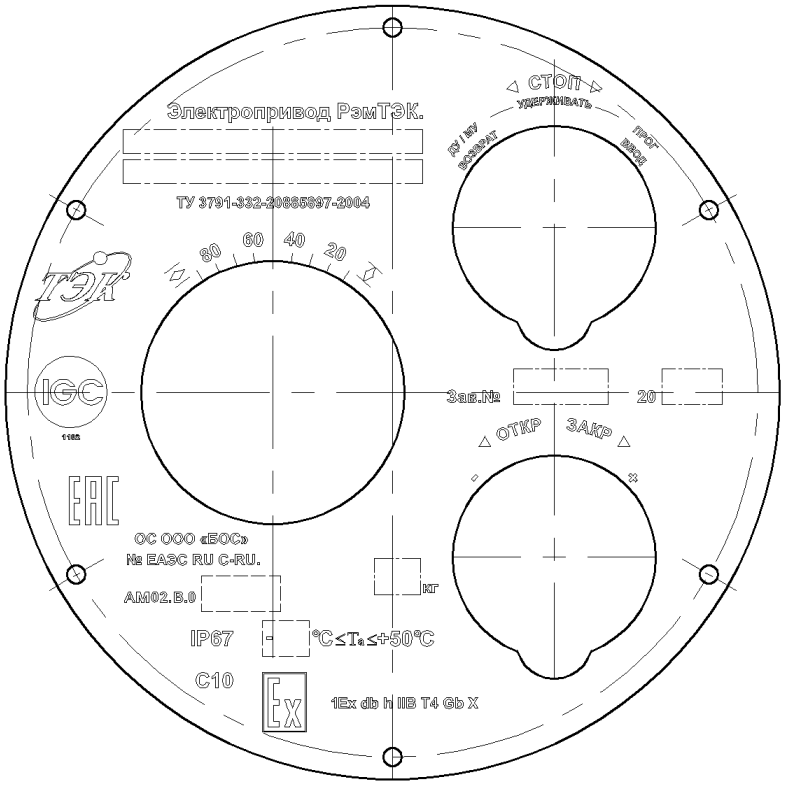
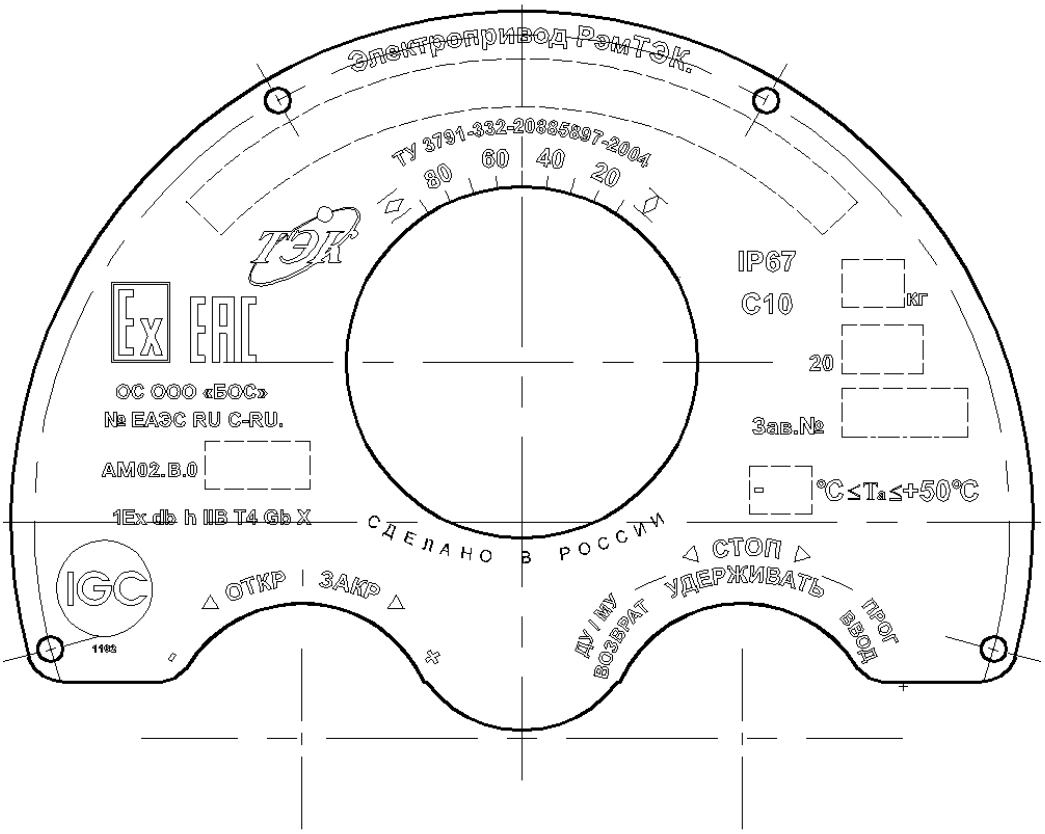


Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 12 из 13)

Рис.4
Ост. см. рис.2



Обозначение	Рис.	Примечание
ОФТ.18.2801.00.00.01	1	верт., 83 исп.
-01	2	верт., 8/84 исп. "d"
-02	3	гориз., 8/84 исп. "d"
-03	4	верт., 8 исп. "d e"
-04	5	гориз., 8 исп. "d e"

Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.86.х.х.хх.01.хх.хххх (лист 13 из 13)

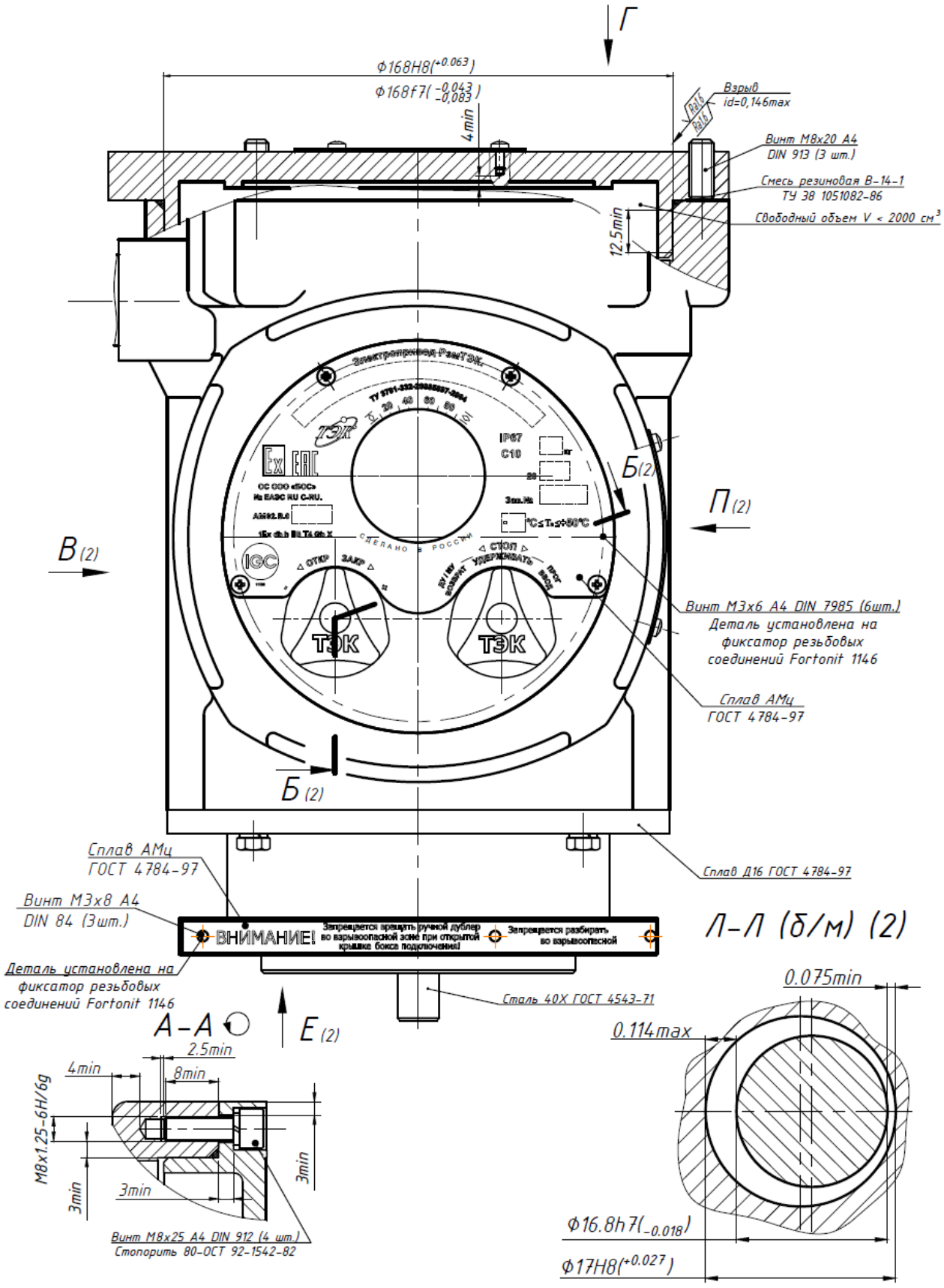
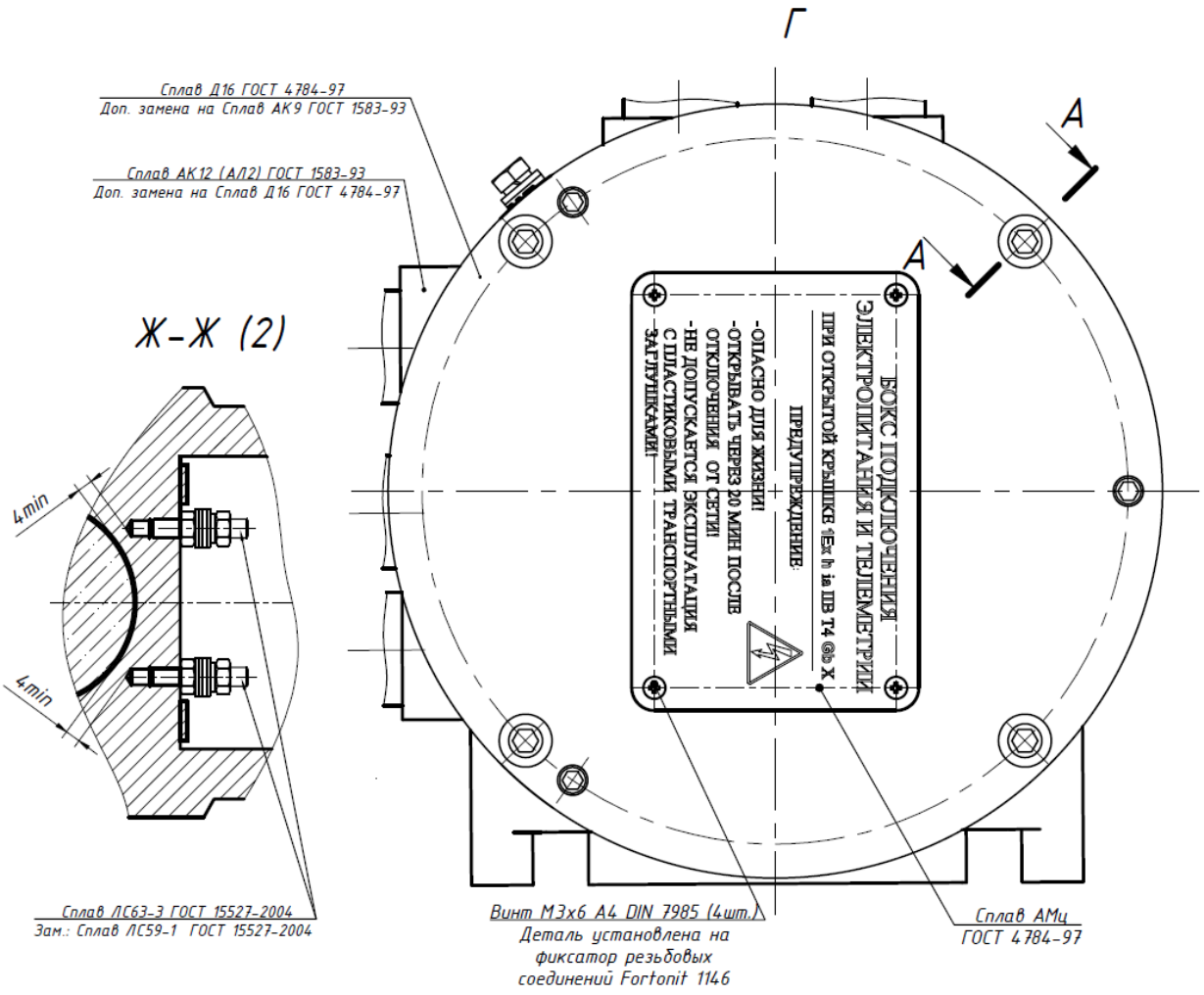


Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.xx.xx.xx.УХЛ1 (лист 1 из 9)



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЭРА (ВНИИНП-286М) равномерным слоем без пропусков.
3. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ IEC 60079.1-2013 согласно ОФТ.18.2801.01.00.00 ГИ и ТБЦВ.303359.002ТУ. Величина испытательного давления 1,5 МПа, длительность 10с.
4. При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.

Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.хх.хх.хх.УХЛ1 (лист 2 из 9)

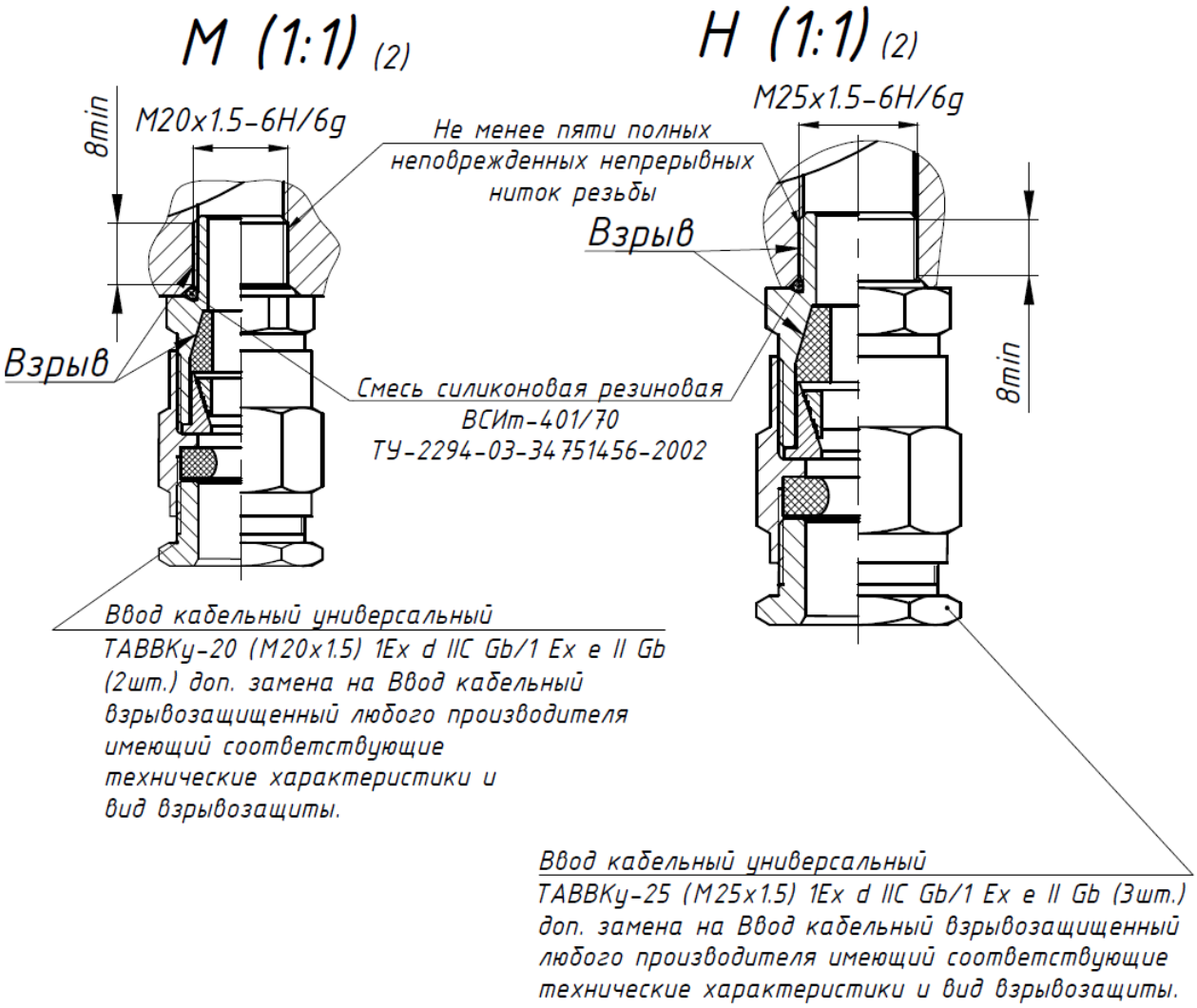


Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.xx.xx.xx.УХЛ1 (лист 3 из 9)

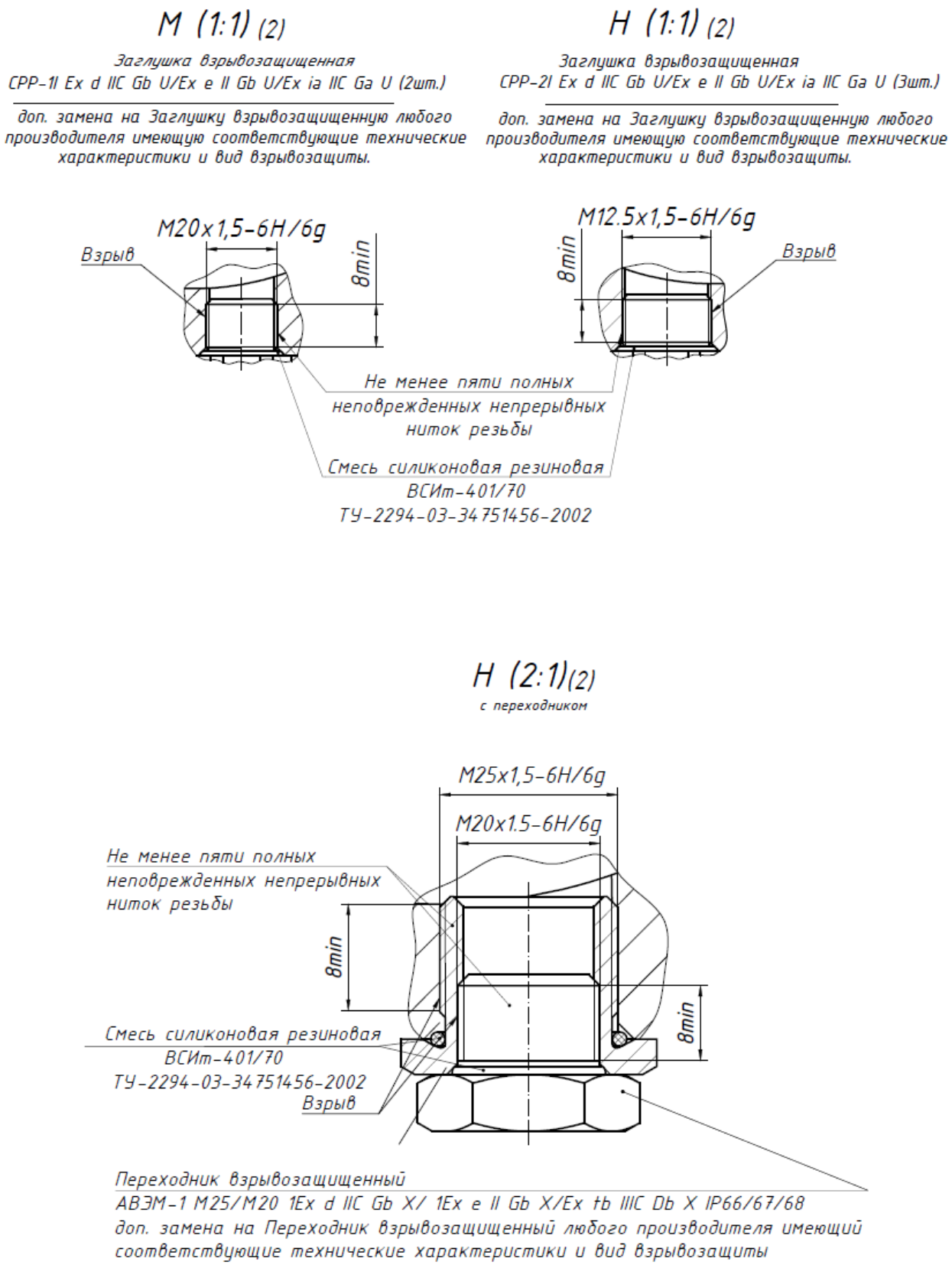


Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.xx.xx.xx.УХЛ1 (лист 4 из 9)

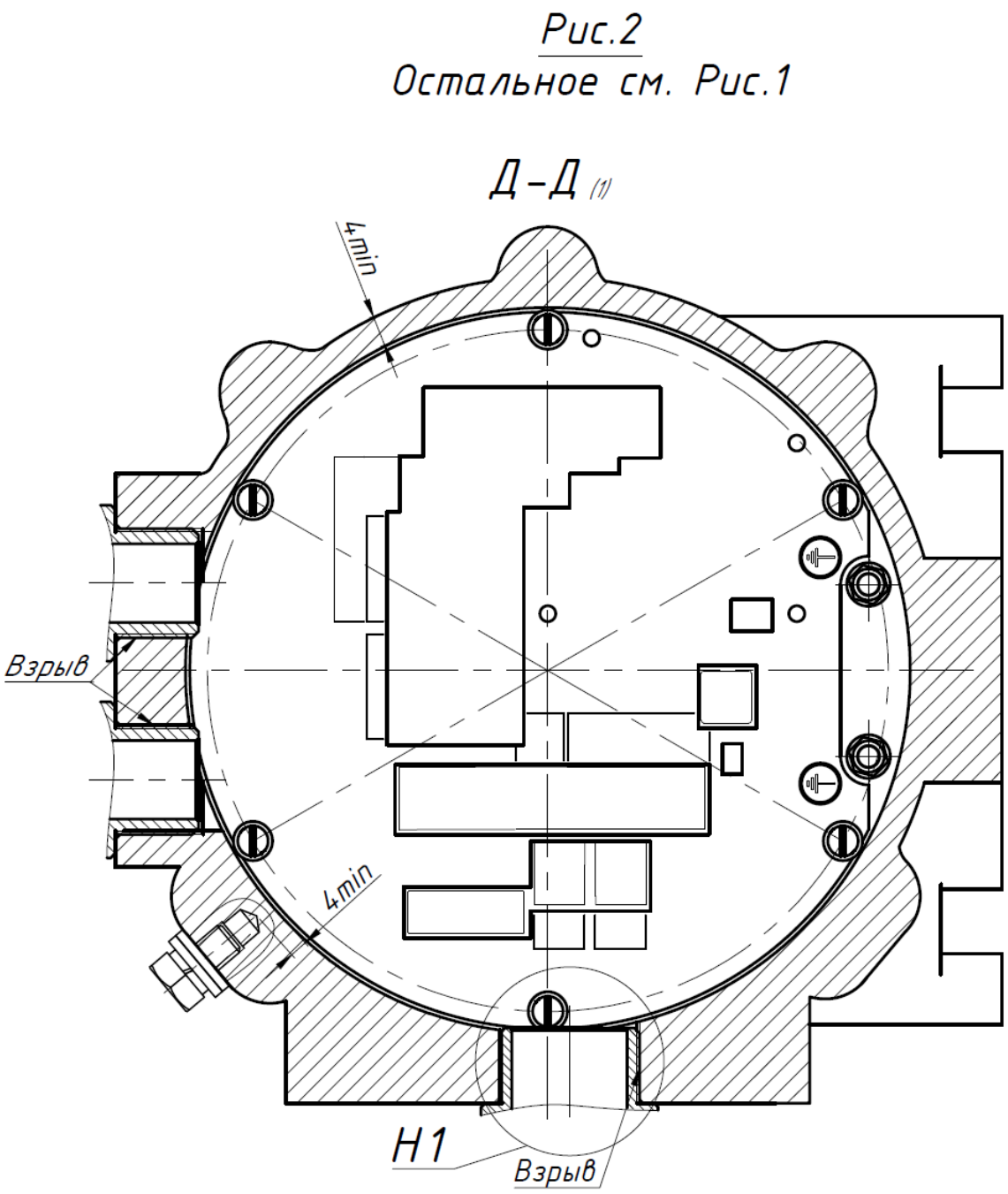


Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.xx.xx.xx.УХЛ1 (лист 5 из 9)

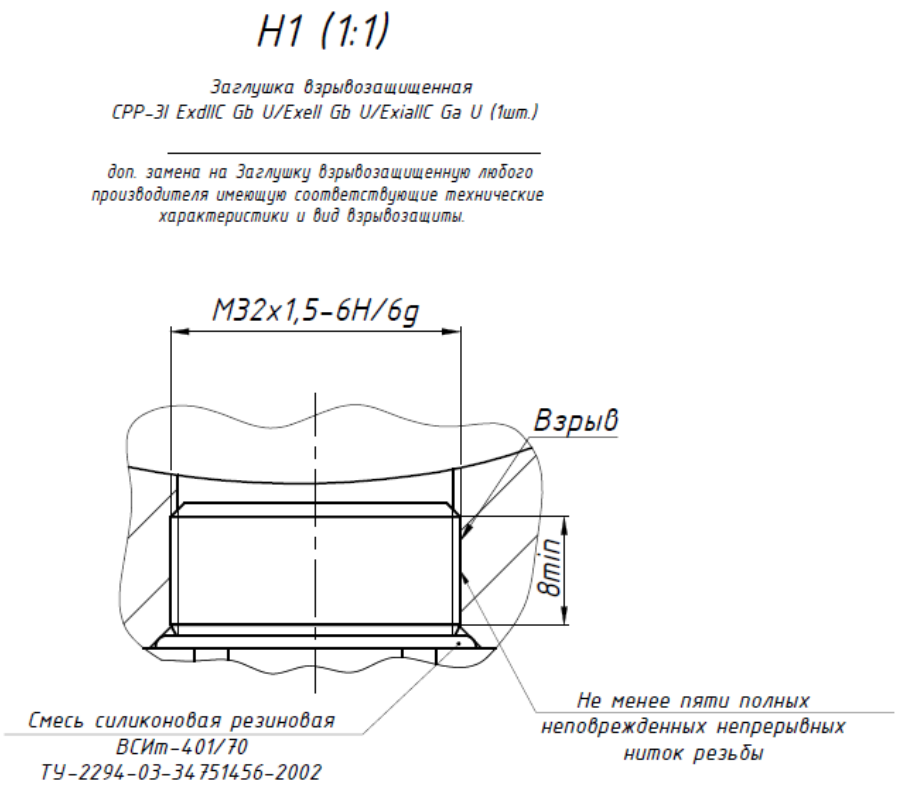


Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.xx.xx.xx.УХЛ1 (лист 6 из 9)

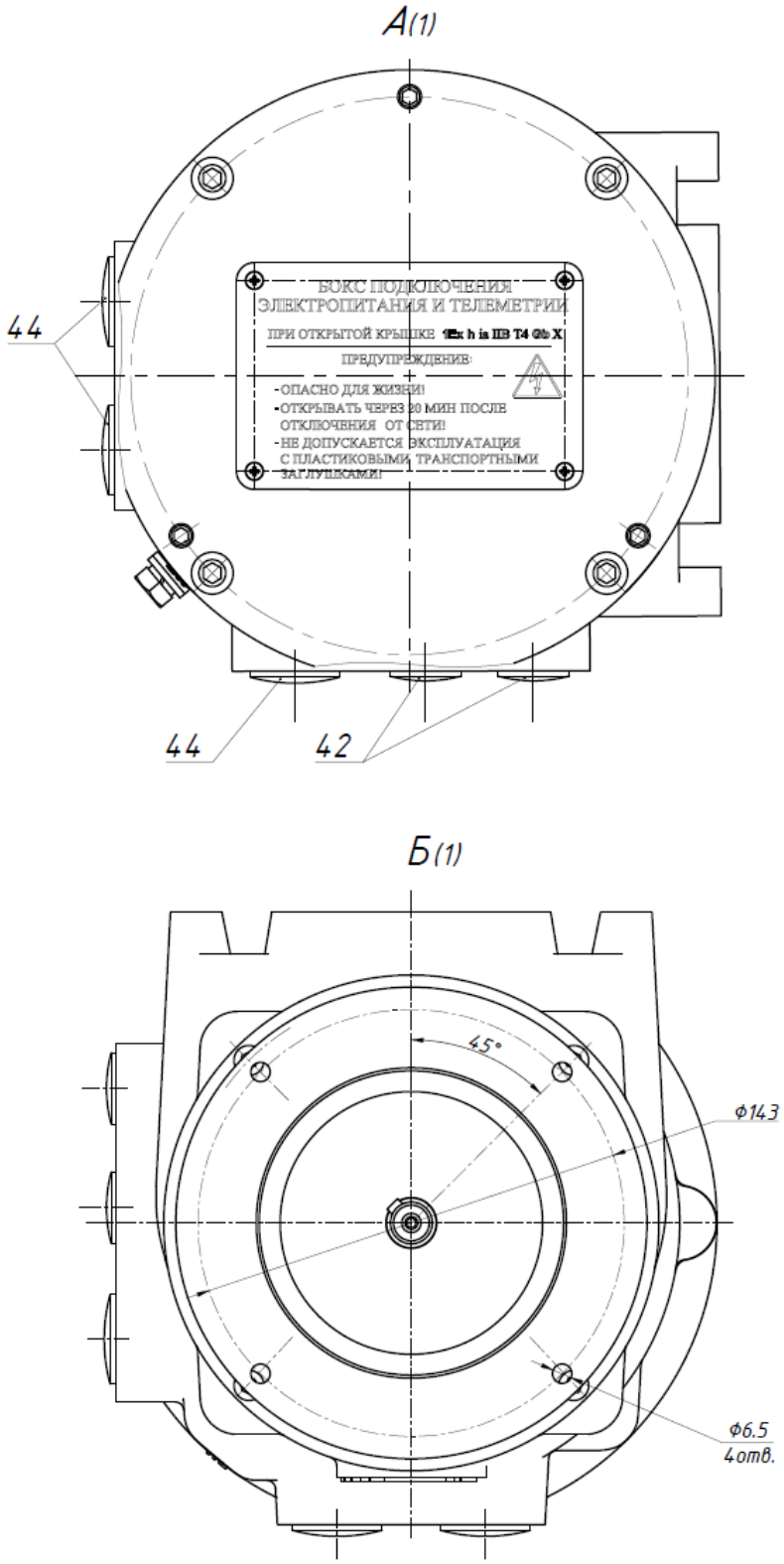
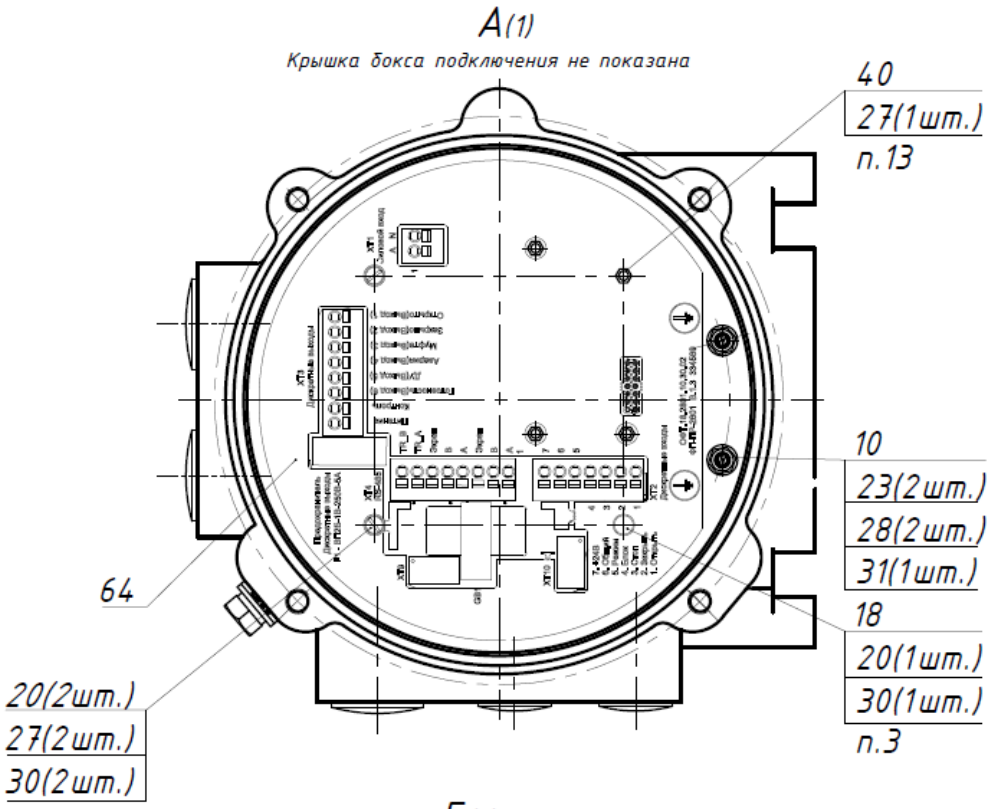


Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.xx.xx.xx.УХЛ1 (лист 7 из 9)



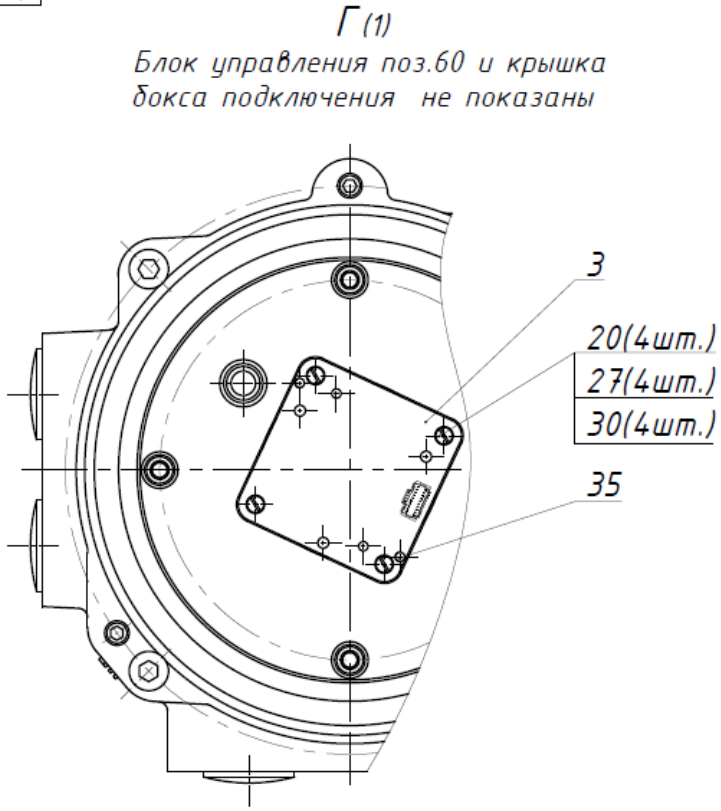
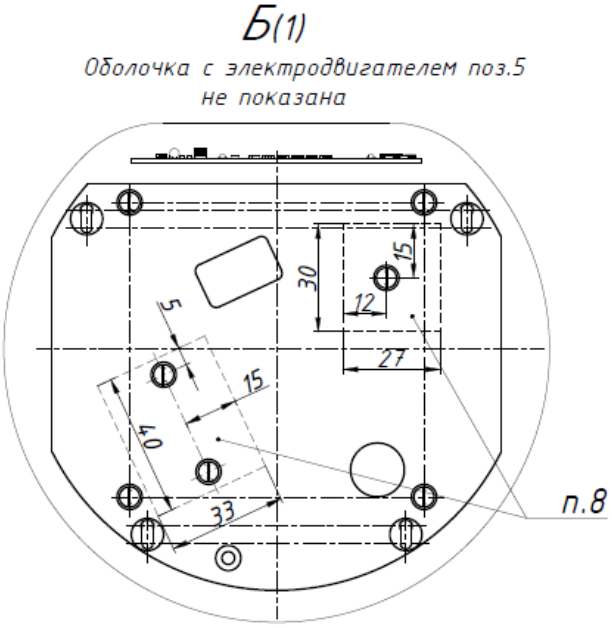


Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.xx.xx.xx.УХЛ1 (лист 8 из 9)



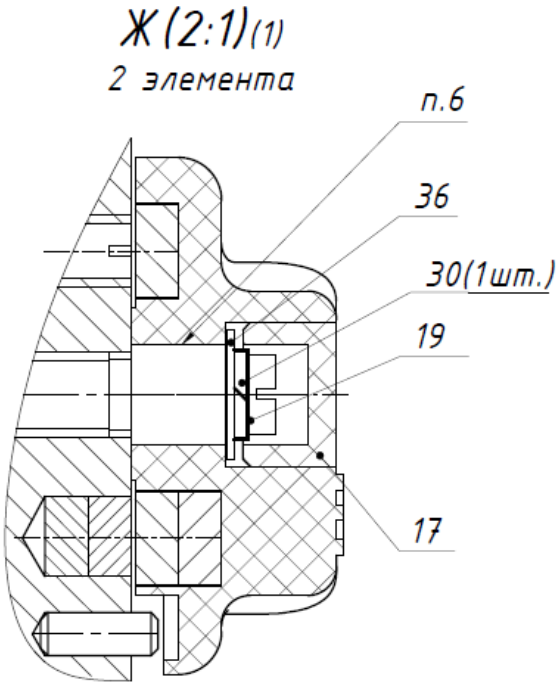


Таблица исполнений

Обозначение	Наименование	БУ-2801 поз.60	Фальшпанель поз.64	Примечание
ОФТ.18.2801.00.00.00	БМ.83.V.2.03.17.04.УХЛ1	ОФТ.18.2801.10.00.00	ОФТ.18.2801.10.30.02	БМ
-01	БМ.83.V.2.04.17.04.УХЛ1	ОФТ.18.2801.10.00.00-01	ОФТ.18.2362.01.15.02	ПСМ
-02	БМ.83.V.2.03.17.09.УХЛ1	ОФТ.18.2801.10.00.00-02	ОФТ.18.2801.10.31.02	БМ (49)

Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты базового модуля БМ.83.V.2.хх.хх.хх.УХЛ1 (лист 9 из 9)

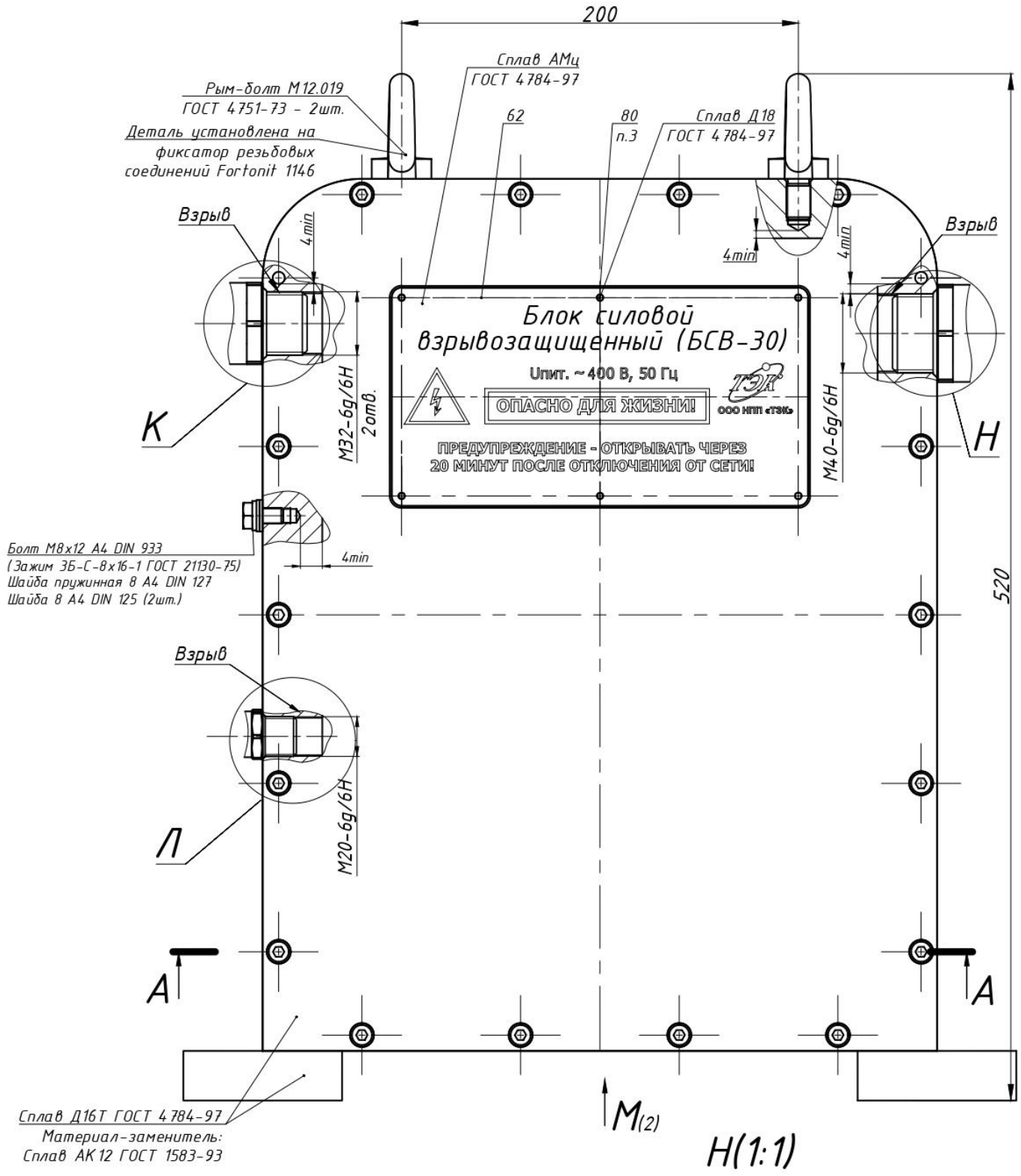


Рисунок Е.5 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-30 (лист 1 из 5)

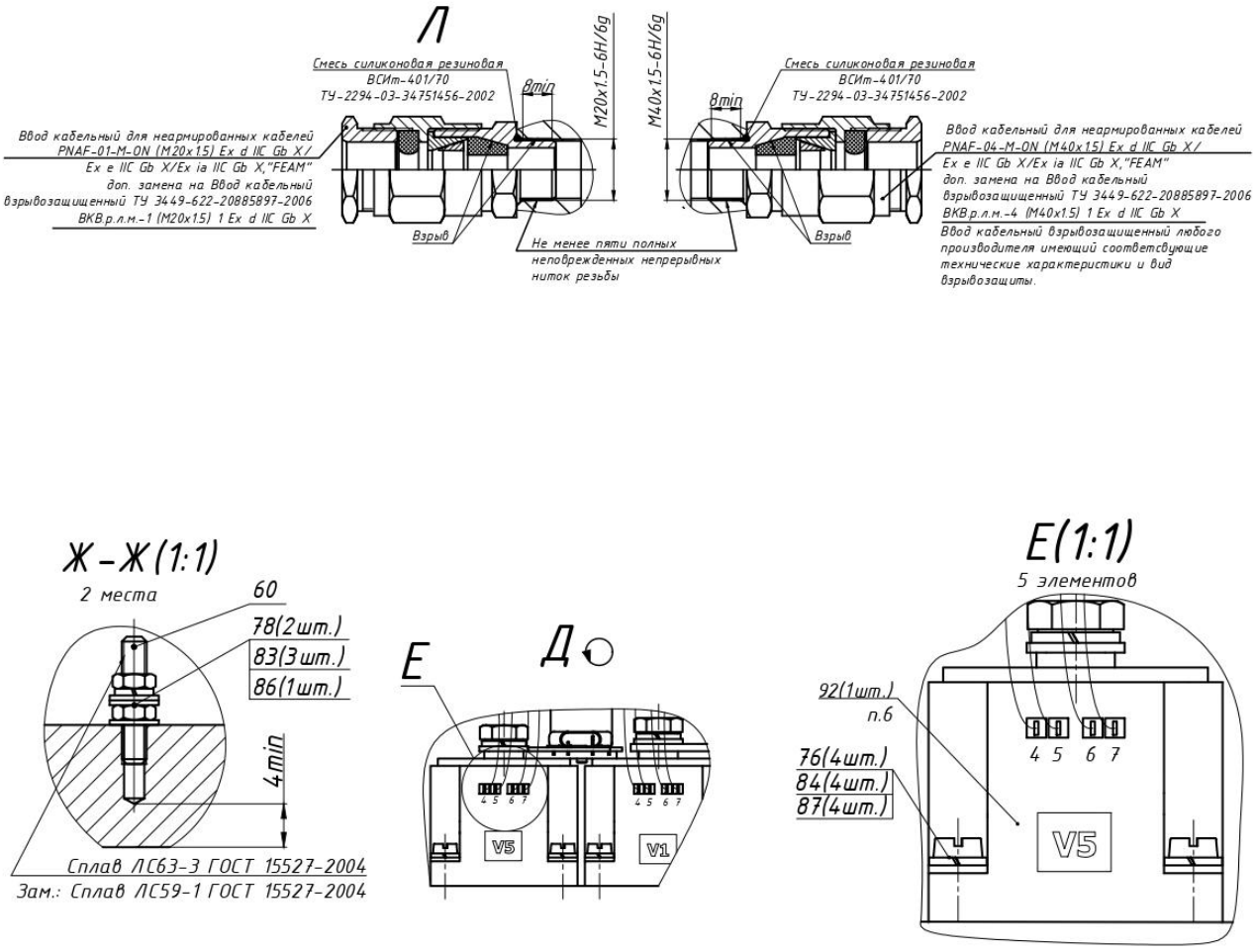
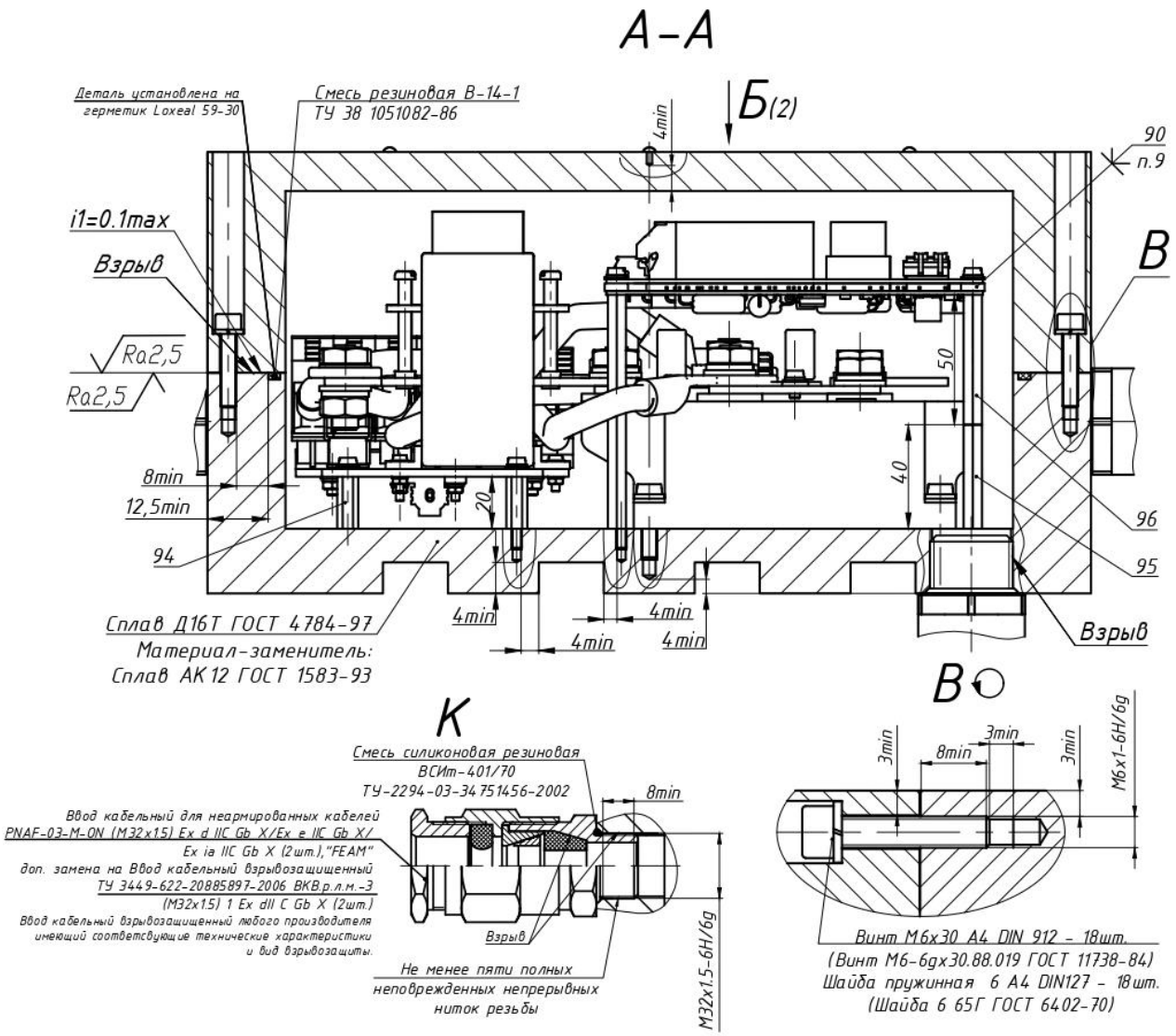


Рисунок Е.5 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-30 (лист 2 из 5)



1. Размеры для справок.
2. На поверхностях обозначенных надписью "Взрыв" не допускается наличие лакокрасочного покрытия и любых механических дефектов. При сборке контролировать ширину щели i1 плоского взрывонепроницаемого соединения.
3. Заклепки поз.80 расклепать до образования замыкающей головки D=5,3±0,4 мм, высотой не менее 1,8 мм, обеспечив плотное прилегание таблички поз.62 к корпусу оболочке взрывонепроницаемой поз.1.
4. Электромонтаж выполнить согласно схеме электрической соединений ОФТ.18.3185.30.00.00 Э4.
Провода поз.3...поз.40 монтировать согласно маркировке.
5. Тиристоры поз.92 устанавливать на пасту теплопроводную НТС (Electrolube), предварительно установив провода поз.21...поз.40 в разъемы тиристоров (V1...V5) согласно схеме ОФТ.18.3185.30.00.00 Э4.
6. Наконечники на проводах поз.3...поз.8 крепить к тиристорам поз.92 располагать их согласно виду Б, выдерживая расстояние не менее 5 мм между наконечниками и другими контактами тиристоров и модулей поз.46 и поз.48.
7. Момент затяжки винтов поз.76 крепления модуля теристорного поз.92 – 5Нм, винтов на токоведущих к тиристору шинах – 3Нм. Погрешность используемого интсрумента не более ±3%.
8. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ IEC 60079-1-2013 согласно ОФТ.18.3185.30.01.00 ГИ и ТУ 3791-332-20885897-2004. Величина испытательного давления 1,5МПа.
9. Клей "Супермомент". Стойки поз.90 клеить к фальшпанели поз.69.
10. Клеить на самоклеящуюся основу, предварительно сняв защитную пленку.

Рисунок Е.5 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-30 (лист 3 из 5)

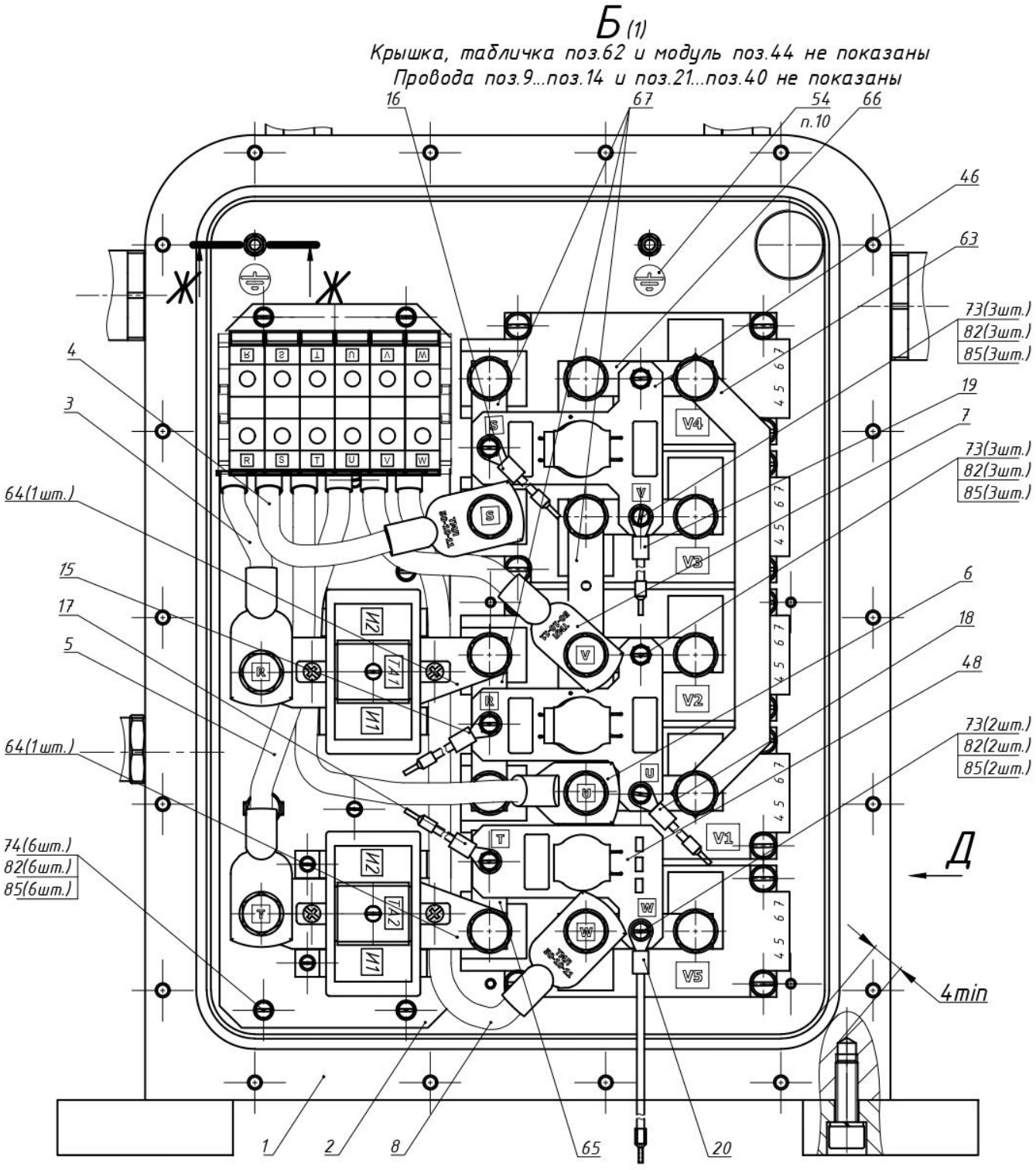
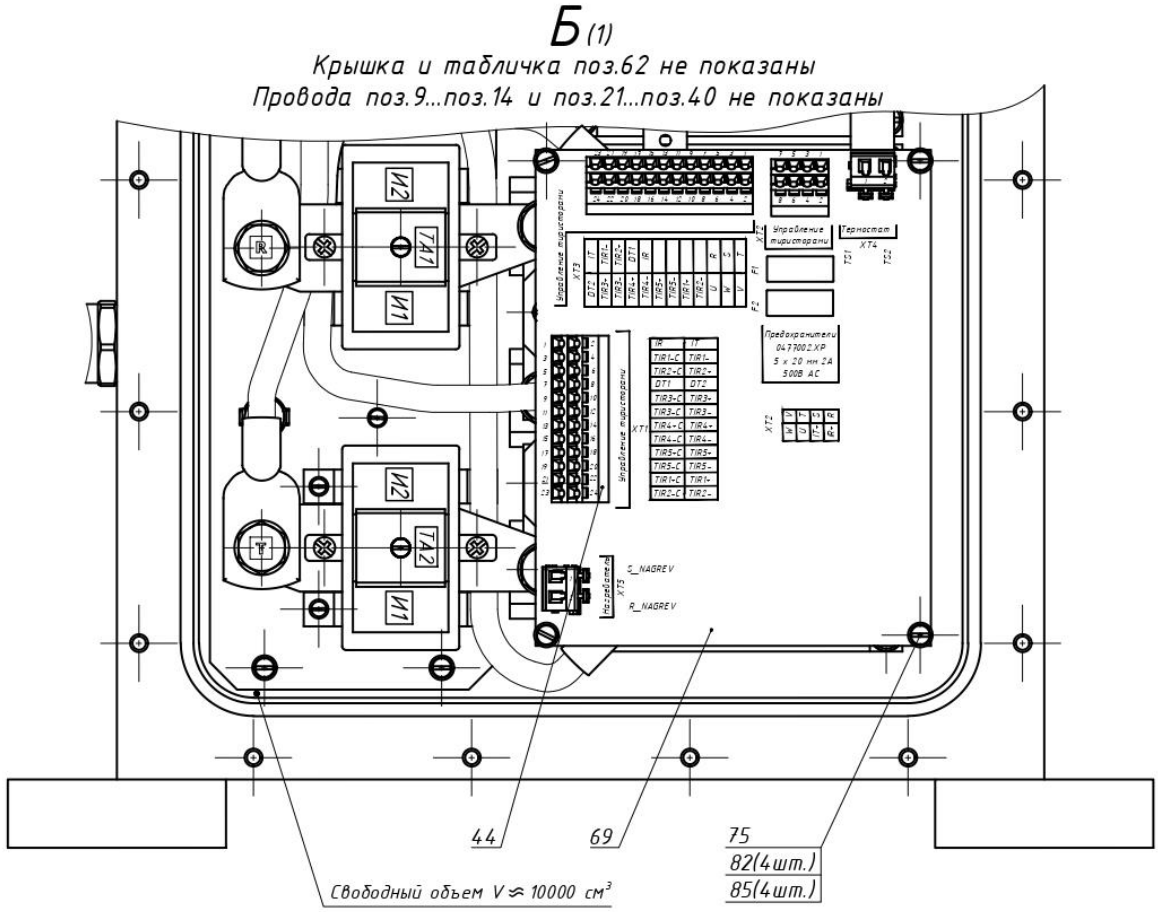


Рисунок Е.5 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-30 (лист 4 из 5)



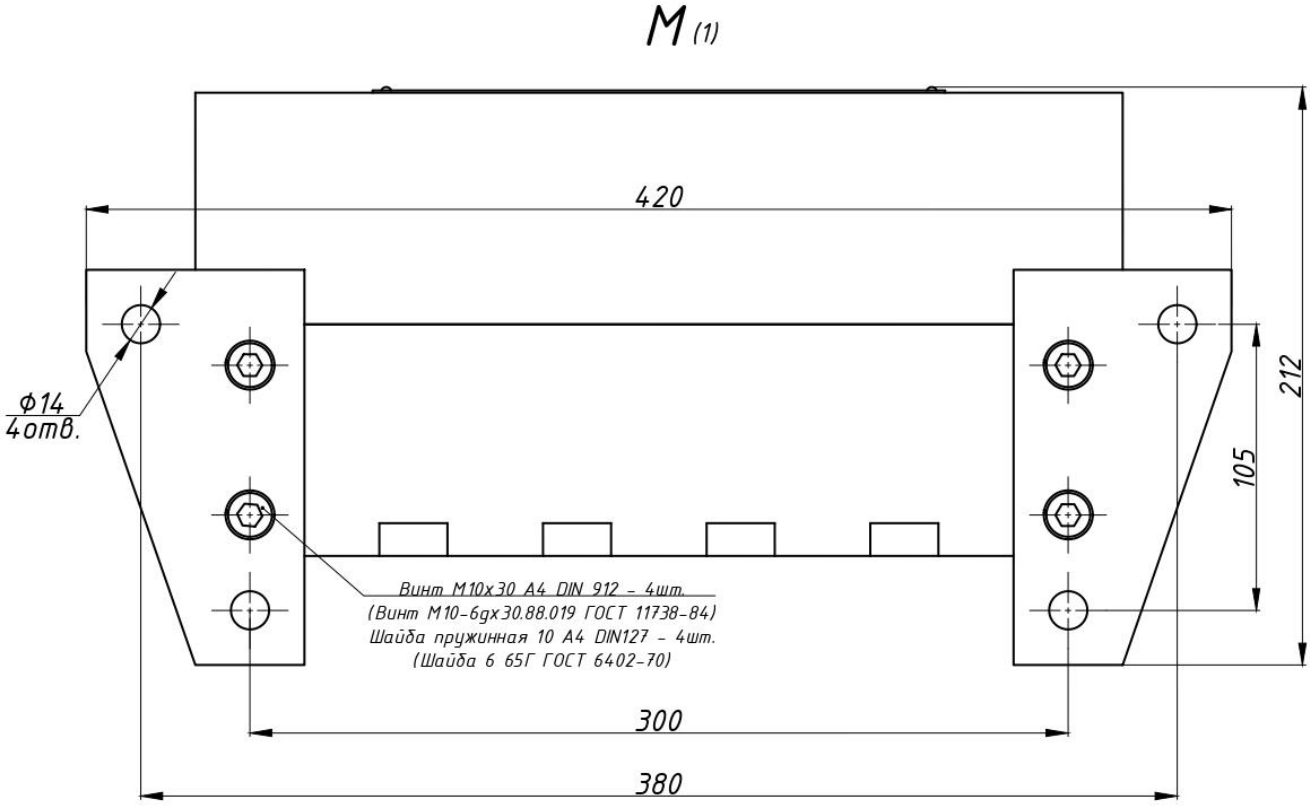


Рисунок Е.5 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-30 (лист 5 из 5)

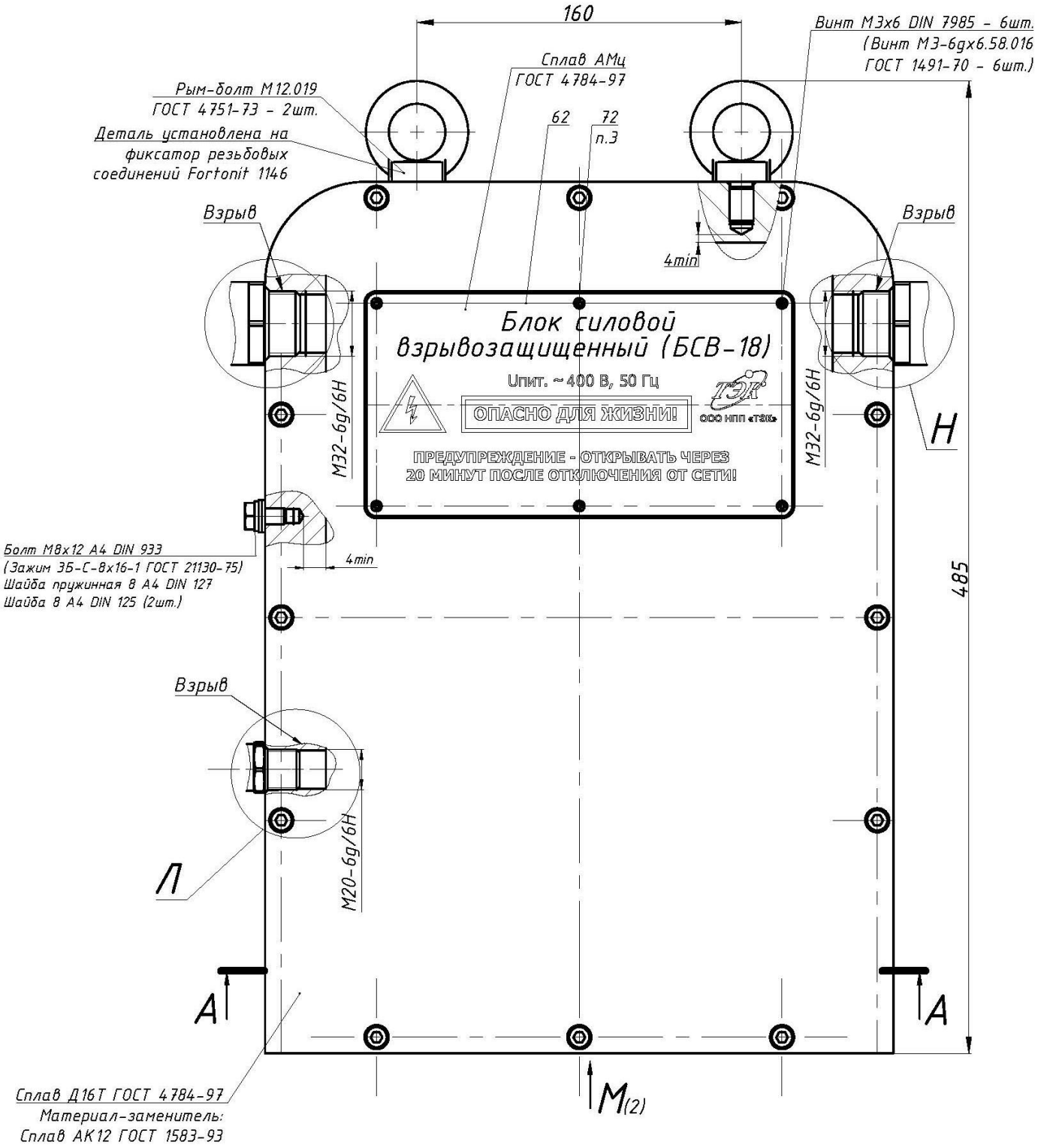
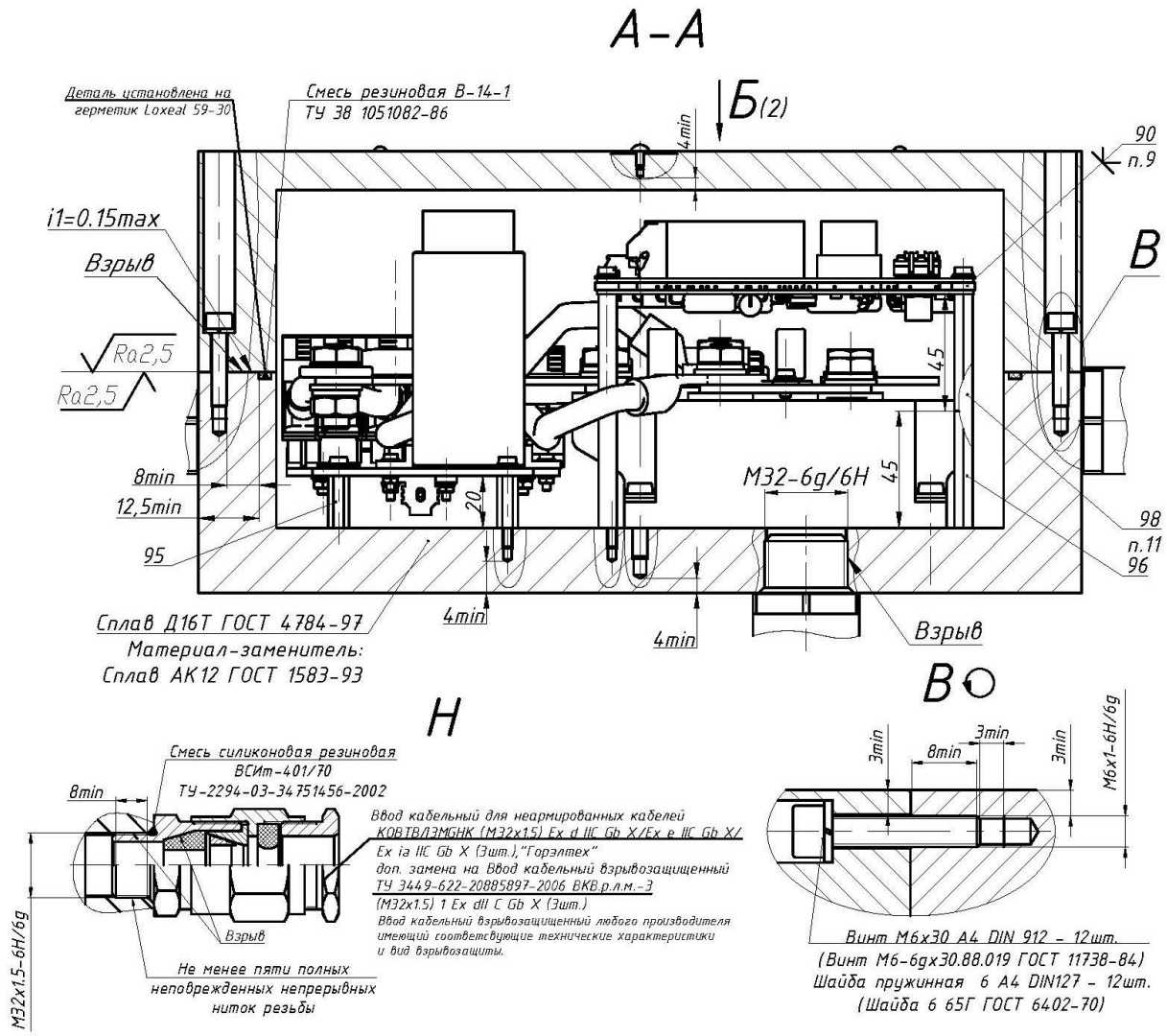


Рисунок Е.6 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-18 (лист 1 из 5)



1. Размеры для справок.
2. На поверхностях обозначенных надписью "Взрыв" не допускается наличие лакокрасочного покрытия и любых механических дефектов. При сборке контролировать ширину щели i1 плоского взрывонепроницаемого соединения.
3. Фиксатор резьбовых соединений Fortonite 1146.
4. Электромонтаж выполнить согласно схеме электрической соединений ОФТ.18.3185.31.00.00 Э4. Провода поз.3...поз.20 монтировать согласно маркировке.
5. Тиристоры поз.92 устанавливать на пасту теплопроводную HTC (Electrolube). Провода, входящие в состав тиристоров поз.92 (V1...V5) обжать наконечниками поз.102 и подключить согласно схеме ОФТ.18.3185.31.00.00 Э4. При необходимости провода нарастить по месту. Фиксировать стяжками поз.105. Провода маркировать при помощи маркировки самоламинирующейся поз.108.
6. Наконечники на проводах поз.3...поз.8 крепить к тиристорам поз.92 располагать их выдерживая расстояние не менее 5 мм между наконечниками и другими контактами тиристоров и модулей поз.46 и поз.48.
7. Момент затяжки винтов поз.76 крепления модуля тиристорного поз.92 - 5Нм, винтов на токоведущих к тиристору шинах - 3Нм. Погрешность используемого интсрумента не более ±3%.
8. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ IEC 60079-1-2013 согласно ОФТ.18.3185.30.01.00 ГИ и ТУ 3791-332-20885897-2004. Величина испытательного давления 1,7МПа.
9. Клей "Супермомент". Стойки поз.90 клеить к фальшпанели поз.69.
10. Клеить на самоклеящуюся основу, предварительно снять защитную пленку.
11. Трубки термоусадочные поз.98 надеть на стойки поз.96 и усадить. Трубку поз.99 надеть на шину поз.63 и усадить.

Рисунок Е.6 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-18 (лист 1 из 5)

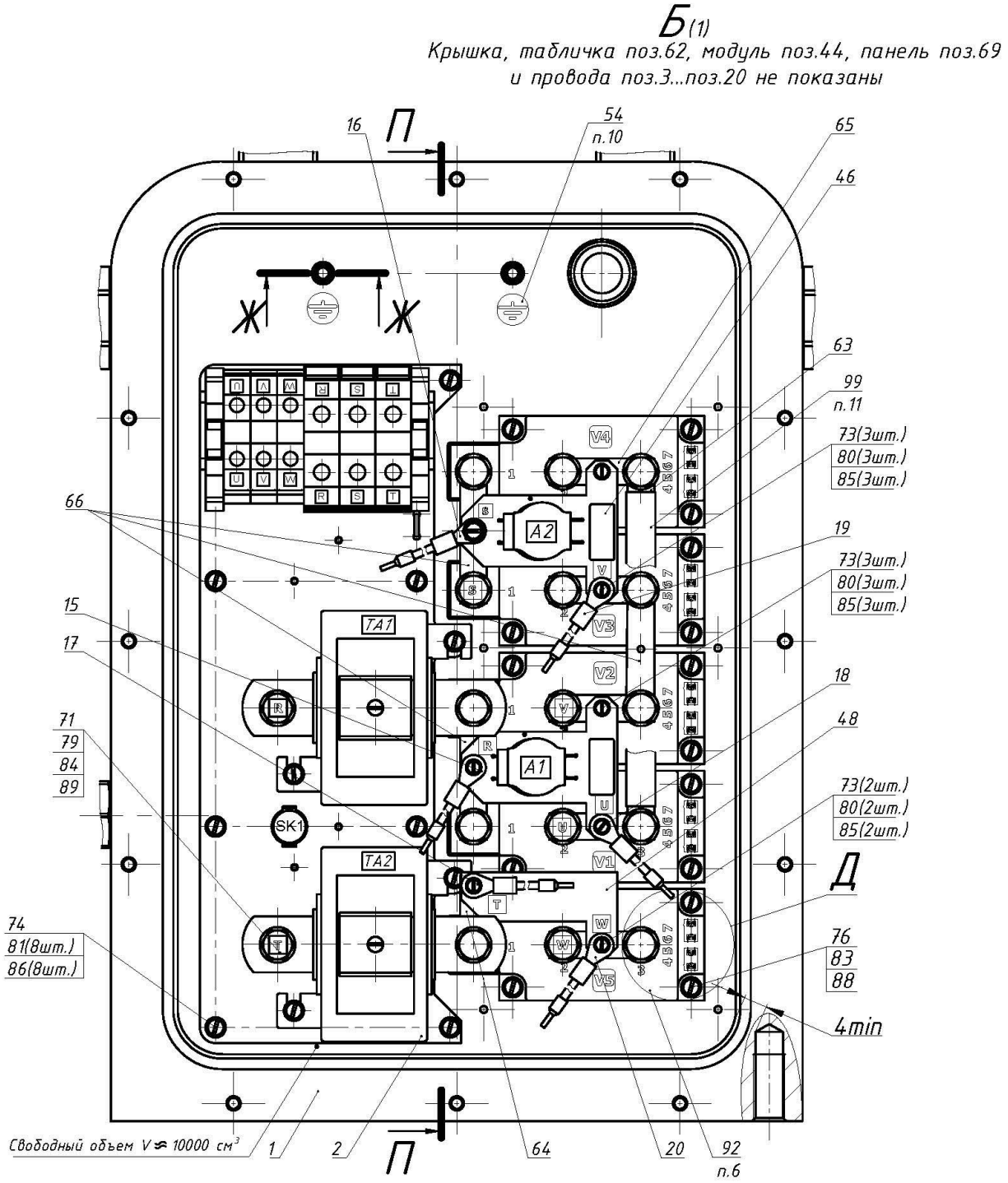


Рисунок Е.6 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-18 (лист 3 из 5)

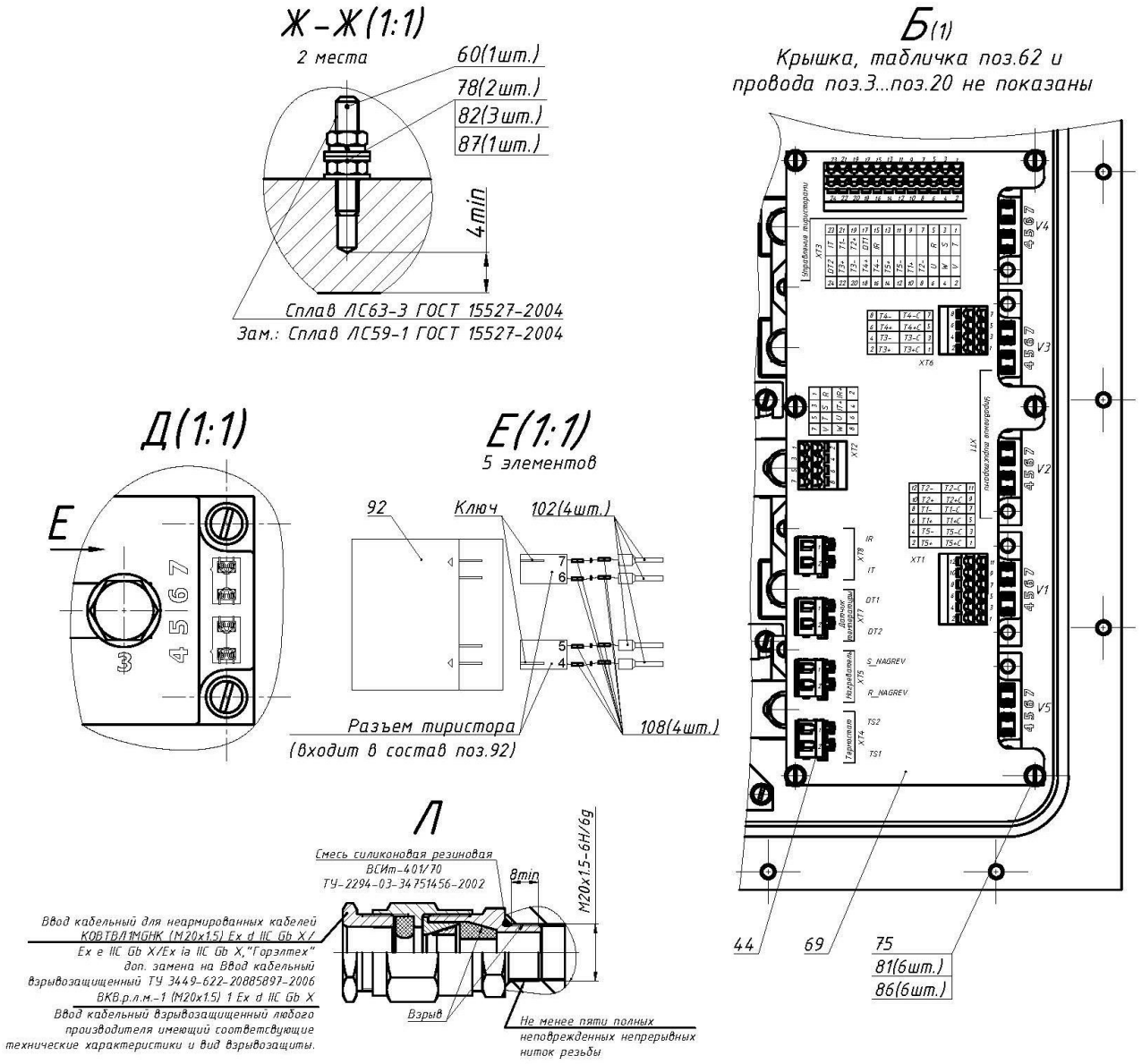


Рисунок Е.6 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-18 (лист 4 из 5)

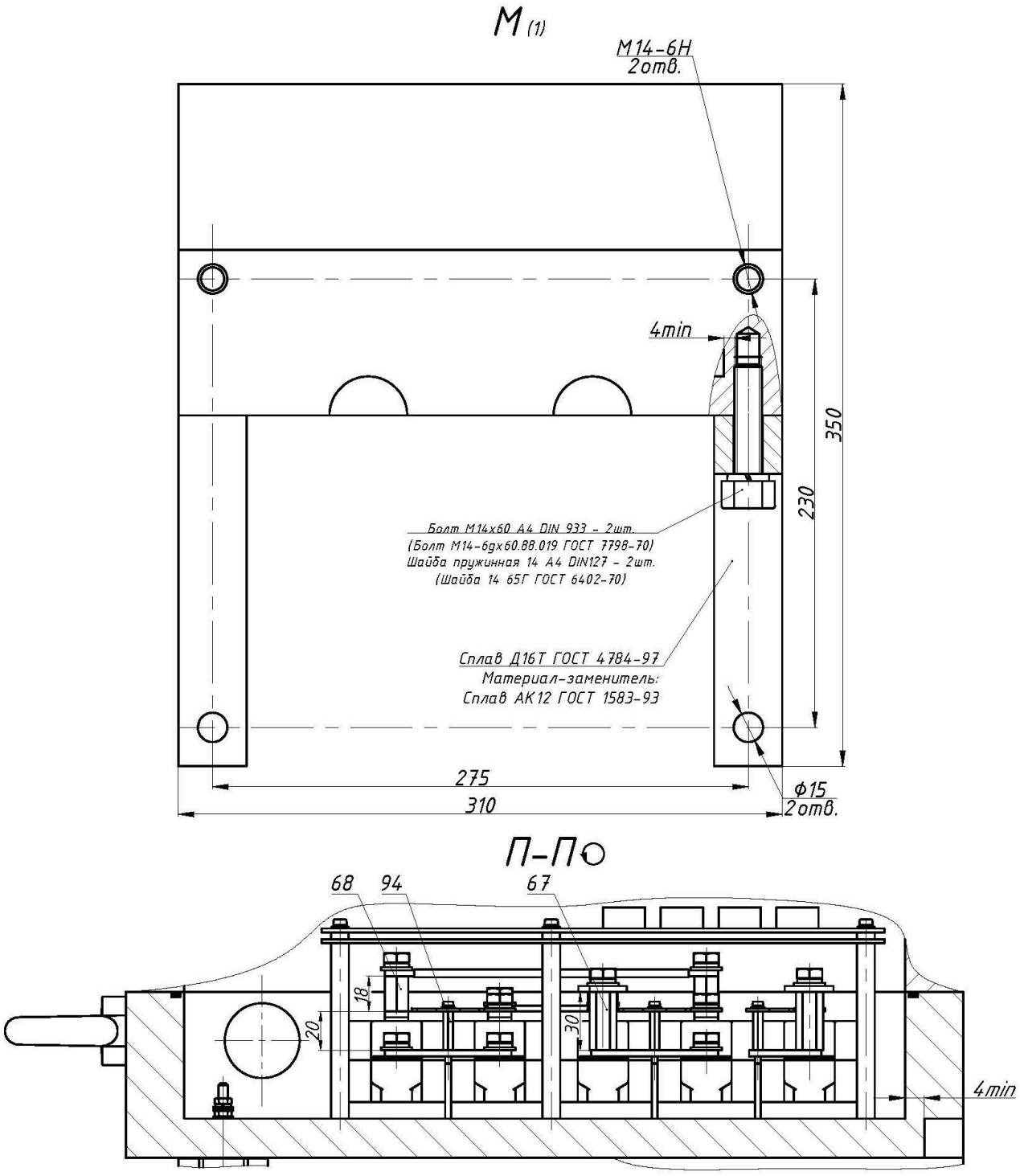


Рисунок Е.6 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-18 (лист 5 из 5)

Приложение Ж
(обязательное)
Схемы электрические функциональные РэмТЭК

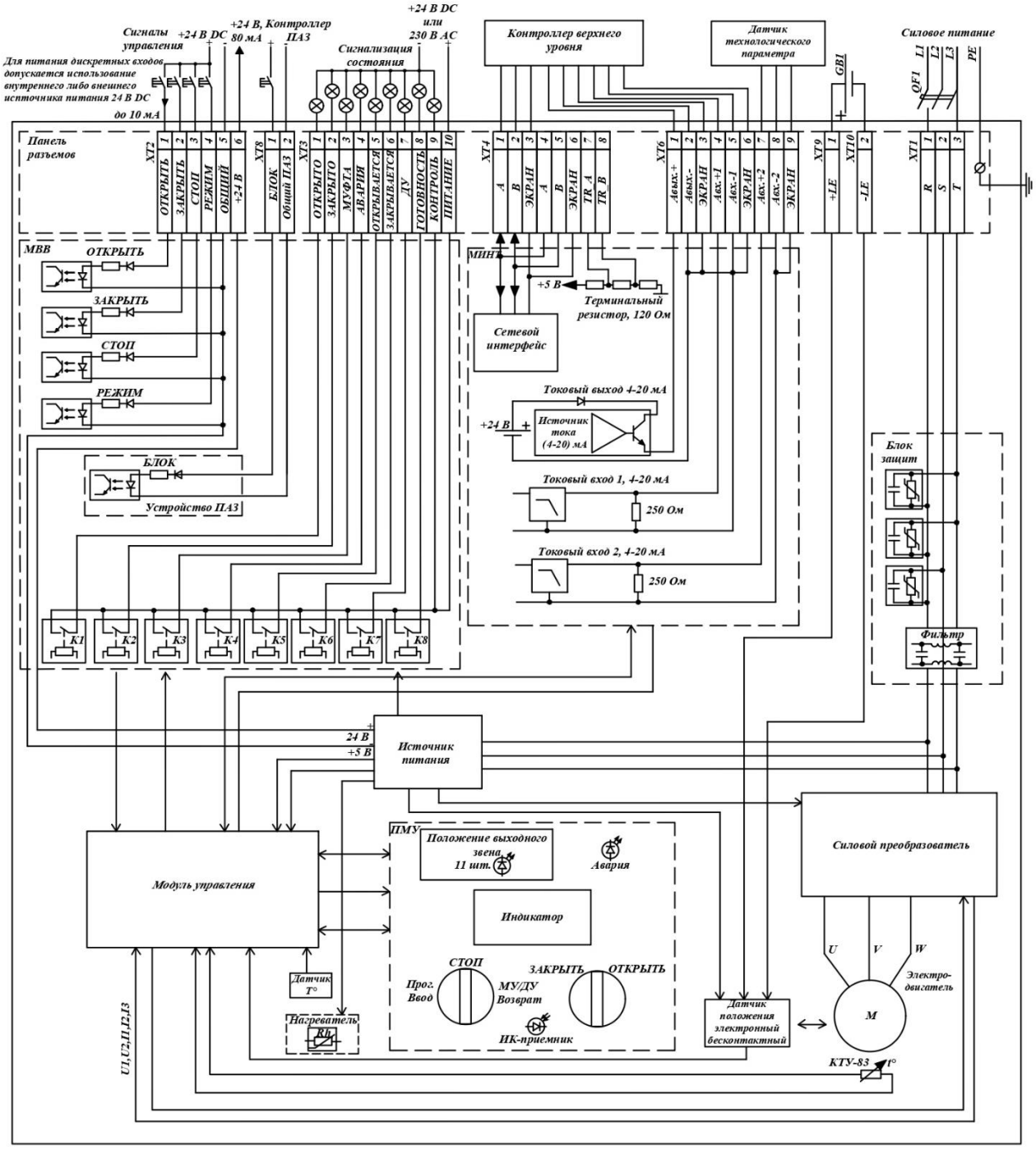


Рисунок Ж.1 – Схема электрическая функциональная РэмТЭК при питании от трехфазной цепи переменного тока напряжением 400 В частотой 50 Гц

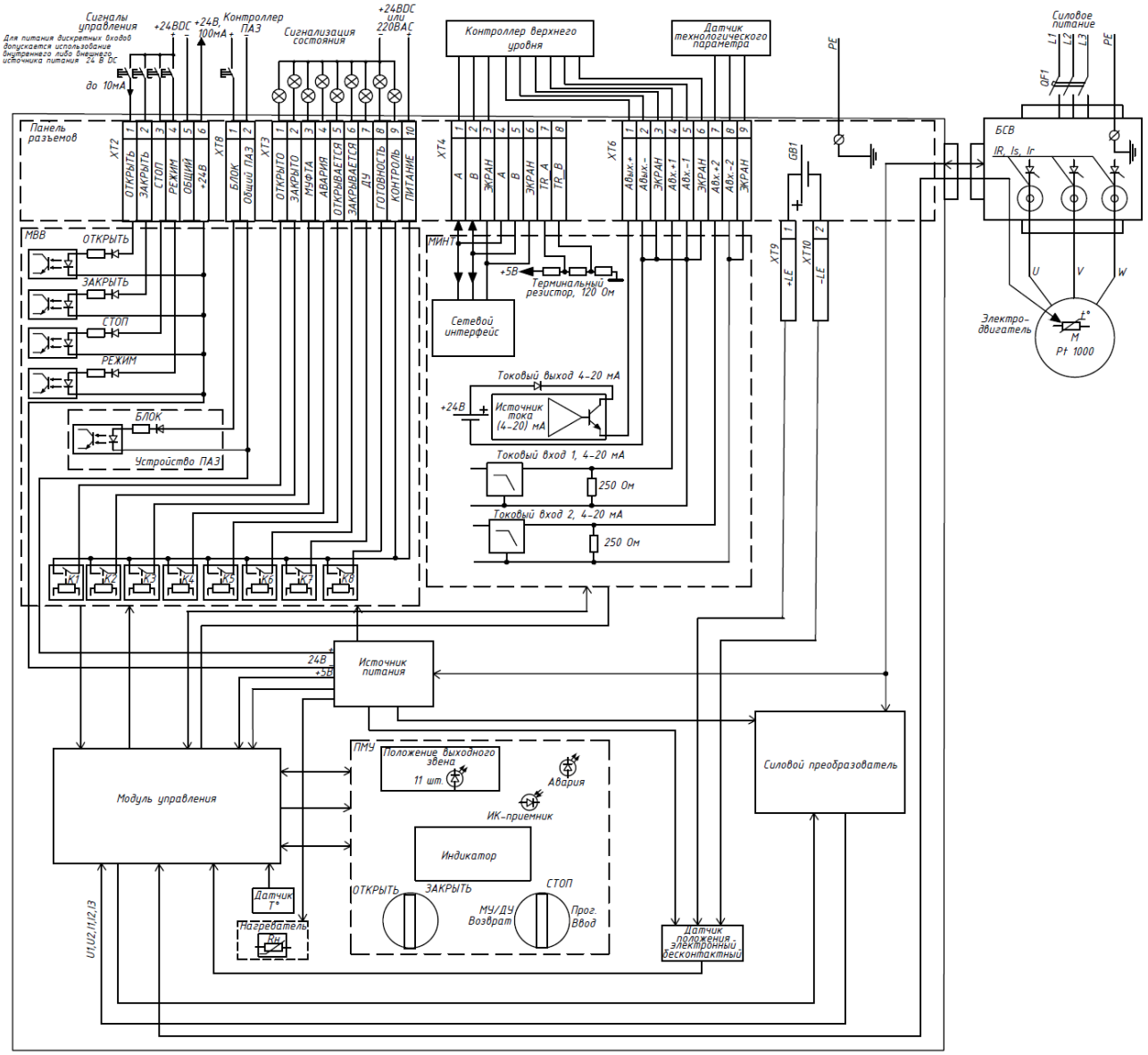


Рисунок Ж.2 – Схема электрическая функциональная РэмТЭК при питании от трехфазной цепи переменного тока напряжением 400 В частотой 50 Гц с БСВ

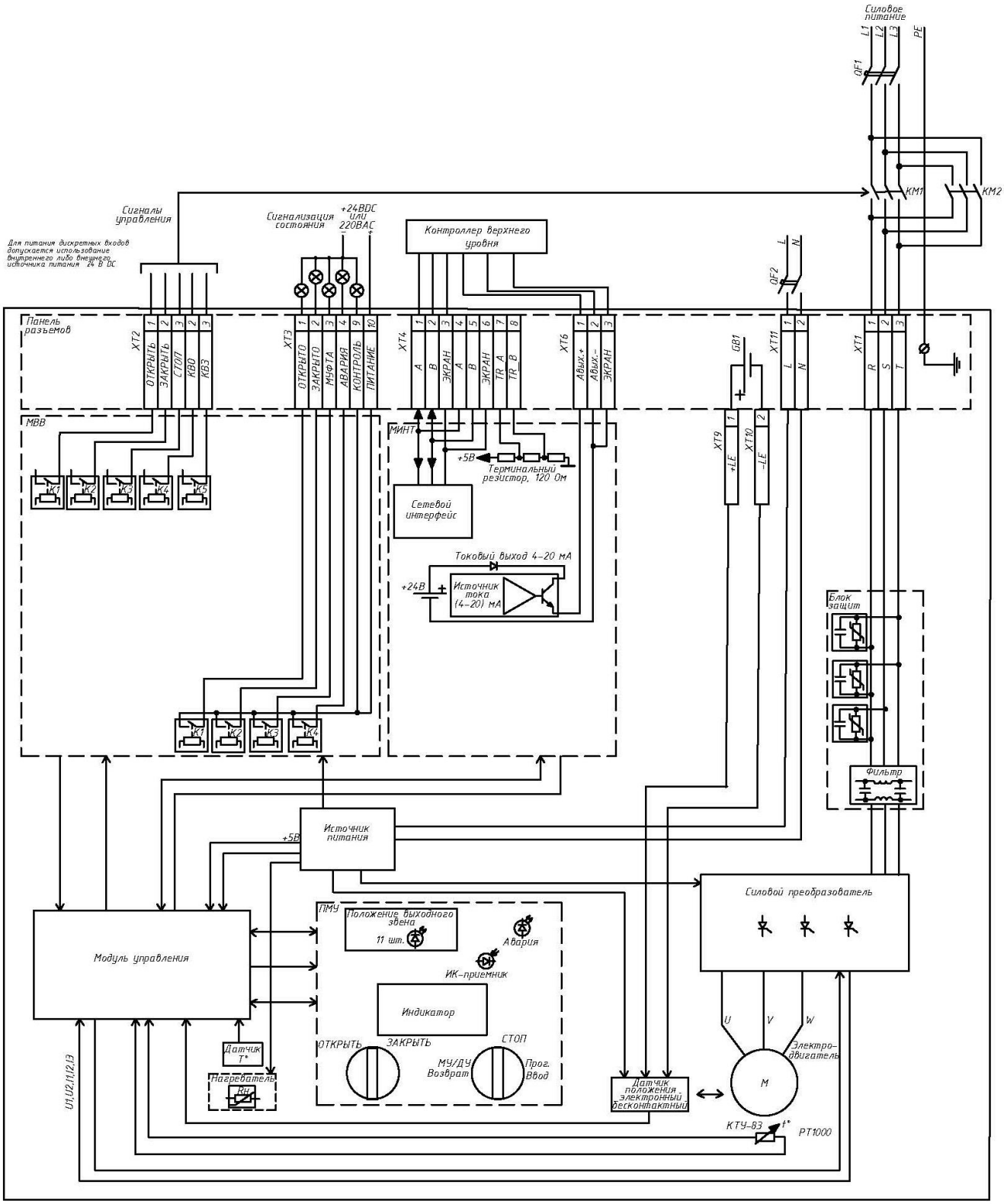


Рисунок Ж.3 – Схема электрическая функциональная РэмТЭК при питании от трехфазной цепи переменного тока напряжением 400 В частотой 50 Гц «М»

Приложение И
(обязательное)
Параметры программного меню

Таблица И.1 - Параметры программного меню электропривода модификации S, M

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
Группа А: Меню «Показания системы» (информационные параметры)						
	Положение	Положение выходного звена электропривода (0 % соответствует положению «Закрыто», 100 % – положению «Открыто»)	%	0 - 100	403h	–
	Положение	Положение выходного звена электропривода	об	0 - 9999	402h	–
	Скорость	Скорость вращения выходного звена электропривода	%	от минус 100 до +100	412h	–
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	%	0-150	407h	–
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	Н·м	–	406h	–
	Макс. момент	Максимальный момент вращения выходного звена электропривода	Н·м	–	411h	–
	Напряжение вх.	Напряжение питающей сети	В	–	409h	–
	Напряжение сети	Фазное напряжение Ua	В	0	414h	–
		Фазное напряжение Ub	В	0	415h	–
		Фазное напряжение Uc	В	0	416h	–
	Напряжение Uu	Напряжение фазы U электродвигателя	В	0	424h	–
	Напряжение Uv	Напряжение фазы V электродвигателя	В	0	425h	–
	Напряжение Uw	Напряжение фазы W электродвигателя	В	0	426h	–
	Частота сети	Частота напряжения сети (100% - 50 Гц)	%	0 - 100	413h	–
	Полный ход	Полный ход выходного звена электропривода	об	1 - 600	405h	–
	Ток фазы А	Ток фазы А электродвигателя	А	0 - 300	417h	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
	Ток фазы B	Ток фазы B электродвигателя	A	0 - 300	418h	–
	Ток фазы C	Ток фазы C электродвигателя	A	0 - 300	419h	–
	Темп. сил. мод	Температура СМ	°C	от минус 60 до +150	41Eh	–
	Темп. МПР	Температура МПР	°C	от минус 60 до +150	408h	–
	Темп. двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°C	от минус 60 до +170	410h	–
	Коэфф-т несимм.	Коэффициент несимметрии тока	%	0-100	488h	–
	Акт. мощность	Активная мощность, потребляемая двигателем	Вт	–	42Bh	–
	Чередование фаз	Чередование фаз на силовом входе РэмТЭК	-	Прямое, Обратное	41Ah	–
Группа B: Меню «НАСТРОЙКА БЛОКА»						
B0.0 – Параметры меню «Установка параметров» / «Нагрузка и арматура»						
B0.0.0.0	Момент огр. в «Открыто» в зоне трог.	Задание момента трогания в «Открыто»	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	103h	30
B0.0.0.1	Момент огр. в «Закрыто» в зоне трог.	Задание момента трогания в «Закрыто»	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	11Bh	30
B0.0.1.0	Момент огр. в «Открыто» в зоне движ.	Задание момента движения в «Открыто»	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	101h	20
B0.0.1.1	Момент огр. в «Закрыто» в зоне движ.	Задание момента движения в «Закрыто»	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	100h	20
B0.0.2.0	Момент огр. в «Открыто» в зоне упл.	Задание момента уплотнения в «Открыто»	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	11Ah	20
B0.0.2.1	Момент огр. в «Закрыто» в зоне упл.	Задание момента уплотнения в «Закрыто»	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	102h	20
B0.0.4	Момент докалибровки из «Открыто»		% Н·м	0 - 100 0 - 9999	106h	20
B0.0.5	Зона уплотнения в «Закрыто»	Зона уплотнения в положении «Закрыто»	%	0 – 100.0	118h	3,0
B0.0.6	Время выдержки момента	Задается время выдержки момента	с	0 - 3,0	11Ch	1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
B0.0.9	Зона уплотнения в «Открыто»	Зона уплотнения в положении «Открыто»	%	0 – 100.0	129h	10.0
B0.0.12	Тип арматуры	Выбор типа арматуры: ***«1-го типа»*** - не требует уплотнения; ***«2-го типа»*** - требует уплотнения; ***«3-го типа»*** - с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто"; ***«4-го типа»*** - с дополнительной зоной уплотнения в положении «Открыто»; ***«5-го типа»*** - с дополнительной зоной уплотнения в положении «Закрыто» и «Открыто»	–	список	107h	2-го типа
B0.1 – Параметры меню «Установка параметров» / «Дискретные выходы»						
B0.1.1	Сигнал «Муфта» Инверсия	Инверсия сигнала «Муфта»	–	Откл.,Вкл.	114h	Откл
B0.1.2	Сигнал «Авария» Инверсия	Инверсия сигнала «Авария»	–	Откл.,Вкл.		Откл
B0.1.3	Сигнал «Открыто» Инверсия	Инверсия сигнала «Открыто»	–	Откл.,Вкл.		Откл
B0.1.4	Сигнал «Закрыто» Инверсия	Инверсия сигнала «Закрыто»	–	Откл.,Вкл.		Откл
B0.1.5	Сигнал «Открывается» Инверсия	Инверсия сигнала «Открывается»	–	Откл.,Вкл.		Откл
B0.1.6	Сигнал «Закрывается» Инверсия	Инверсия сигнала «Закрывается»	–	Откл.,Вкл.		Откл
B0.1.7	Сигнал «ДУ» Инверсия	Инверсия сигнала «ДУ»	–	Откл.,Вкл.		Откл
B0.1.8	Сигнал «Готовность» Инверсия	Инверсия сигнала «Готовность»	–	Откл.,Вкл.		Откл
B0.1.9.0	Ф-ция «Открывается»	Настройка функции выхода: ***«По умолчанию»;*** ***«Движение»;*** ***«Открывается»;*** ***«Закрывается»;*** ***«ДУ»;*** ***«Готовность»;*** ***«Безопасность»;*** ***«Открыто»;***	–	список	116h	По умол.
B0.1.9.1	Ф-ция «Закрывается»				117h	
B0.1.9.2	Ф-ция «Открыто»				12Dh	
B0.1.9.3	Ф-ция «Закрыто»				140h	
B0.1.9.4	Ф-ция «Муфта»				127h	

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
B0.1.9.5	Ф-ция «Авария»	***«Закрыто»; «Муфта»; «Авария»; «Наличие питания»; «Тест частичного хода»***			141h	
B0.1.9.6	Ф-ция «ДУ»				142h	
B0.1.9.7	Ф-ция «Готовность»				143h	
B0.2 – Параметры меню «Установка параметров» / «Дискретные входы»						
B0.2.0.1.0	Вход Откр. Инверсия	Инверсия дискретного входа «Открыть»	–	Откл.,Вкл.	113h	Откл.
B0.2.1.1.0	Вход Закр. Инверсия	Инверсия дискретного входа «Закрыто»	–	Откл.,Вкл.		Откл.
B0.2.2.1.0	Вход Стоп Инверсия	Инверсия дискретного входа «Стоп»	–	Откл.,Вкл.		Вкл.
B0.2.3.1.0	Вход Блокировка Инверсия	Инверсия дискретного входа «БЛОК»	–	Откл.,Вкл.		Откл.
B0.2.4.1.0	Вход Режим Инверсия	Инверсия дискретного входа «РЕЖИМ»	–	Откл.,Вкл.		Откл.
B0.2.5.0	Время опроса дискр. входов	Минимальное время выдержки импульсных входных сигналов	20 мс	0 - 9999	112h	25
B0.2.5.1	Отработка входа Блок	Настройка работы входа «БЛОК»: ***«Стоп и блокировка»; «Открыть и блокировка»; «Закрыть и блокировка»***	–	список	105h	Стоп и блокировка
B0.2.5.2	Тип дискр. входов управл.	Настройка типа управления дискретных входов: ***«Импульсное»; «Потенциальное»***	–	список	111h	Импульсное

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
B0.2.5.4	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов «Открыть» и «Закрыть», а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: ***«Пропуск»;*** ***«Реверс»;*** ***«Останов»***	–	список	104h	Про пуск
B0.2.5.5	Выбор Блокировка/ Тест Вход	Настройка входа "БЛОК/ТЕСТ": ***«Отключен»;*** ***«Тест»;*** ***«Блок»;*** ***«Тест частичного хода»***	–	список	119h	Откл.
B0.2.5.6	Дискрет/ аналоговое управл.	Способ управления: ***«Аналогов.»*** (аналоговое, регулирование посредством аналоговых входов); ***«Дискретн.»*** (дискретное, посредством дискретных входов); ***«Перекл. Режим»*** **(**переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход «Режим»); ***«Интерфейс»*** **(**только посредством RS-485 или CAN) ***«ПИД-рег Anybus»***	–	список	130h	Дискр.
B0.2.5.7	Бл. пуск по интерфейсу дискр. Вх Стоп Вкл./Откл.	Отключение блокировки команды на движение по RS-485 или CAN дискретным входом «СТОП» в импульсном режиме управления	–	Откл, Вкл.	12Ah	Выкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
B0.2.5.8	Функция входа «Режим»	Настройка функции входа «РЕЖИМ»: ***«Отключен»; «Переключение ДУ/МУ»; «Переключение управления аналоговое/дискретное»; «Тест частичного хода»***	–	список	14Ch	Откл.
B0.3 – Параметры меню «Установка параметров» / «Аналог. выходы, входы»						
B0.3.0.0.0	Инверсия ан.вых1	Инверсия аналогового выхода1	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	10Ah	0%-4мА, 100%-20мА
B0.3.0.1.0	Инверсия ан.вых2	Инверсия аналогового выхода2	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	137h	0%-4мА, 100%-20мА
B0.3.1.0	Инверсия ан. входа	Инверсия аналогового входа	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	12Eh	0%-4мА, 100%-20мА
B0.3.1.1	Гистерезис задания Полож. X.X %	Гистерезис аналогового входа	%	0 – 100.0	12Fh	1.0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
B0.3.1.2	Реакция за диапазон	Настройка реакции РэмТЭК при выходе токового сигнала на аналоговом входе за пределы диапазона от 4 до 20 мА: ***«Стоп»*** (электропривод останавливается); ***«Закрыть»*** (выполняется команда "Закрыть"); ***«Открыть»*** (выполняется команда «Открыть»); ***«Движение»*** (при токе сигнала меньше 4 мА выходное звено электропривода движется в сторону «Закрыто», при токе сигнала больше 20 мА выходное звено электропривода движется в сторону «Открыто»)	–	список	131h	Стоп
B0.3.1.3	Инверсия ан. входа 2	Инверсия аналогового входа	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	138h	0%-4мА, 100%-20мА
B0.3.1.6	Режим работы по ан. входам	Выбор типа регулятора: ***«П»*** (задание уставки положения по первому аналоговому входу); ***«ПИД»*** (задание уставки технологического параметра по второму аналоговому входу); ***«ПИД (RS-485)»*** (задание уставки технологического параметра по RS-485)	–	список	13Bh	П

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
B0.3.1.7	Коэффициент. усилия ПИД-регул.	Коэффициент усиления ПИД – регулятора технологического параметра	–	0.00-99.99	13Dh	0.8
B0.3.1.8	Пост. времени интегр. ПИД-регул.	Постоянная времени интегрирования ПИД – регулятора технологического параметра	с	0-999.9	13Eh	1.0
B0.3.1.9	Пост. времени дифф. ПИД-регул.	Постоянная времени дифференцирования ПИД – регулятора технологического параметра	мс	0-9999	13Fh	0
B0.3.1.10	Знак рассоглосов. Плюс/Минус	Задание направления движения при отработке рассогласования ПИД – регулятора технологического параметра	–	Плюс, Минус	13Ch	Плюс
B0.4 – Параметры меню «Установка параметров» / «Связь»						
B0.4.0.0	RS-485 Адрес	Адрес блока для MODBUS	–	1 - 255	10Eh	1
B0.4.0.1	RS-485 Скорость	Скорость обмена по MODBUS - RTU из списка значений: 1200 бит/с, 2400 бит/с, 4800 бит/с, 9600 бит/с, 19200 бит/с, 38400 бит/с, 57600 бит/с, 115200 бит/с.	бит/с	1200 - 115200	10Dh	9600 (для мод.13-19200)
B0.4.0.2	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: ***«Пропуск»; «Реверс»; «Останов»***	–	список	126h	Пропуск
B0.4.0.4	Количество символов тишины XX.X	Минимальное время между двумя посылками данных	–	1,5…20,0	14Fh	6,0
B0.4.2.0	CAN Адрес	Адрес блока	–	1 - 255	10Eh	1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
B0.4.2.1	CAN Скорость	Скорость обмена по CAN	кБод	Список и Откл.	144h	Откл. (для мод.13 - 500)
B0.4.2.2	Период быстрых регистров X.X сек	Период выдачи быстрых регистров	с	0 – 999.9	145h	0.5
B0.4.2.3	Период медленных регистров X.X сек	Период выдачи медленных регистров	с	0 – 999.9	146h	2.0
B0.4.3.8	Знак рассоглосов. Плюс/Минус	Задание направления движения при отработке рассогласования ПИД – регулятора технологического параметра	–	Плюс, Минус	13Ch	Плюс
B0.5 - Параметры меню «Установка параметров» / «Электропривод»						
B0.5.0.0	Блокировка	Блокировка ПМУ	–	Вкл, Откл.	108h	Откл.
B0.5.0.1	Гашение индикатора	Запрет гашения индикатора	–	Вкл, Откл.	10Bh	Вкл.
B0.5.0.2	Режим работы	Переключение состояний ДУ/МУ	–	список	125h	ДУ
B0.5.0.2 .0	Переключение режима ДУ/МУ	Настройка способа переключения состояний ДУ/МУ ***«ПМУ»; «RS-485»; «Вход Режим»***	–	список	12Ch	Через меню
B0.5.0.2 .1	Перевод в режим ДУ при Вкл./Откл.	Принудительный перевод в состоянии ДУ при включении/отключении блока	–	Вкл., Откл.	13Ah	Вкл.
B0.5.1.0	Текущая дата	Текущая дата	дд.мм.гг	–	123h, 124h	–
B0.5.1.1	Текущее время	Текущее время	чч.мм.сс	–	122h, 123h	Моск. время
B0.5.2.0 .0	Движение за заданное время	Включение режима движения за заданное время	–	Вкл., Откл.	134h	Откл.
B0.5.2.0 .1	Движение за заданное время XXX сек	Задание времени движения от 0 до 100% положения для режима за заданное время	сек	0-9999	135h	120
B0.5.2.0 .2	Количество шагов от КВО до КВЗ	Число шагов для режима движения за заданное время от 0 до 100 % положения	–	1-10	136h	10

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
B0.5.2.1.0	Режим срыва арматуры	Включение режима срыва арматуры	–	Вкл., Откл.	132h	Откл.
B0.5.2.1.1	Количество повторов при срыве арматуры	Количество повторных нагрузок в режиме срыва арматуры	–	0-5	133h	3
B0.5.2.2.0	Режим торможения	Управление торможением	–	Вкл., Откл.	128h	Вкл.
B0.5.2.3.1	Время софт-старт	Время пуска двигателя	с	0,1-1	110h	1
B0.5.2.6.0	Тест частичного хода	Режим теста частичного хода	–	Вкл., Откл.	147h	Откл.
B0.5.2.6.1	Команда тест частичного хода	Источник команды для теста частичного хода ***«Дискретный вход»*** ***«RS-485»*** ***«ПМУ»***	–	список	148h	Дискрет ный вход
B0.5.2.6.2	Направление теста частично хода	Направление движения при тесте частичного хода: ***«в ОТКРЫТЬ»*** ***«в ЗАКРЫТЬ»***	–	список	149h	в ОТКРЫТЬ
B0.5.2.6.3	Дельта положени частичного ход X.X %	Изменение положения при тесте частичного хода	%	1.0…100.0	14Ah	5.0
B0.5.2.6.4	Время выполнени теста частичног хода XX сек	Время выполнения теста частичного хода (по умолчанию 20 с)	с	1-120	14Bh	20
B0.5.3.0	Направление вращения в Открыто	Настройка датчика положения по направлению ***«Прямое»;*** ***«Обратное»***	–	список	11Dh	Прямое
B0.7 - Параметры меню «Установка параметров» / «Сервисные параметры»						
B0.7.1	Автозапуск 3 сек	Настройка защиты от кратковременного пропадания питающей сети	–	Вкл, Откл.	109h	Вкл.
B0.7.2	Яркость индикатора	Настройка яркости индикатора	%	0-100	115h	30
Группа С. Меню «Средства»						
Параметры подменю «Управление» – С0						

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
C0.0	Служебные команды	Команда управления из списка: ***«Сброс калибр. ДП»*** ***«Сброс защит»*** ***«Очистка журн.аварий»*** ***«Восст. настройки (П)»*** (Восстановить пользовательские настройки) ***«Сброс счетч.перемещ»*** ***«Тест индикатора»*** ***«Сохр. настройки (П)»*** (Сохранить пользовательские настройки) ***«Замена батареи ДП»*** ***«Сброс счет. Циклов»*** ***«Сброс счетч.муфты»*** ***«Сброс врем.работы»*** ***«Сброс сч. Перегрева двиг»***	–	список	180h	Не выбрано
C0.2	Калибровка кр. точек	Задание положений при калибровке	%	Закрыто, Открыто	183h	Закрыто
C0.3	Калибровка по ЗАКР	Калибровка по положению «ЗАКРЫТО»	об	0 - 9999	184h	0
C0.4	Калибровка по ОТКР	Калибровка по положению «ОТКРЫТО»	об	0 - 9999	185h	0
C0.5	Задать положение	Задание текущего положения электропривода	%	0 - 100	187h,	0
C0.6	Движение в заданную точку X.X %	Команда на движение в заданную точку	%	0 – 100.0	10Ch	0.0
C0.9	Запись тренда момента	Запись трендов момента ***«Свободен»*** ***«Запись»*** ***«Записан»***	–	список	181h, 182h, 188h, 189h, 18Ah	Свободен
C0.10	Тест частичного хода	Запуск теста частичного хода	–	–	–	–
Параметры подменю «Самодиагностика» – C1						
C1.0	Тест ручек ПМУ		–	–	49Dh	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
C1.1	Состояние дискретных входов	Состояние дискретных входов	–	Откл, Вкл.	42Dh, 41Ch	Откл.
C1.2	Состояние дискретных выходов	Состояние дискретных выходов	–	Откл, Вкл.	–	Откл.
C1.3	Состояние аналог. входа 1	Состояние аналогового входа 1	%	0-100	42Eh, 502h	–
C1.4	Состояние аналог. входа 2	Состояние аналогового входа 2	%	0-100	42Fh, 503h	–
Параметры подменю «Доступ» – C2						
C2	Текущий доступ Пароль доступа		–	–	–	Пользователь
Группа D. Меню «Дефекты»						
D2.0 - Параметры подменю «Настройка дефектов»						
D2.0.0	Времятоковая Останов	Останов электропривода при срабатывании времятоковой защиты	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.0.2	Времятоковая Время удерж.	Задание времени удержания срабатывания времятоковой защиты	с	0 – 9999	10Fh	100
D2.1.0	КЗ двигателя Останов	Останов двигателя	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.2.0	Перегрев двиг. Останов	Останов электропривода при перегреве электродвигателя	–	Откл., Вкл.		Вкл.
D2.3.0	Обрыв вх.фазы Останов	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.	–	Откл., Вкл.		Вкл.
D2.3.1	Время до стоп при обрыве фаз	Время до останова электродвигателя при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального	с	0 – 9999	120h	20

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
D2.4.0	Обрыв фазы двиг. Останов	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.4.1	Время до стоп при обрыве фаз	Время до останова электродвигателя при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.	с	0 - 9999	120h	20
D2.5.0	Муфта в «Откр.» Останов	Останов при превышении момента на выходном звене заданного значения	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.6.0	Напряж.сети> 31% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 31 % ниже номинального	–	Откл., Вкл.		Вкл.
D2.6.1	Действ.напряжение >31% Время до стоп	Время до останова электродвигателя при действующем напряжении питания на 31 % ниже номинального	с	0 - 30	121h	23
D2.8.0	Муфта в «Закр.» Останов	Останов при превышении момента на выходном звене заданного значения	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.9.0	Перегрев СМ Останов	Останов электропривода при перегреве СМ	–	Откл., Вкл.	11Eh	Вкл.
D2.10.0	Переохл. СМ Останов	Останов электропривода при переохлаждении СМ	–	Откл., Вкл.		Вкл.
D2.16.1	Срабатыв. дискретного выхода при Df26	Настройка состояния дискретного выхода «АВАРИЯ» при возникновении защиты Df26	–	Откл., Вкл.	139h	Откл.
D2.17.0	Перегрев МПР Останов	Останов электропривода при перегреве МПР	–	Откл., Вкл.	11Eh	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
D2.18.0	Переохл. МПР Останов	Останов электропривода при переохлаждении МПР	–	Откл., Вкл.	–	Вкл.
D2.19.0	Напряж.сети> 47% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 47 % выше номинального.	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.19.1	Напряж.сети> 47% Время до стоп	Время до останова электродвигателя при действующем напряжении питания на 47 % выше номинального.	с	0 - 180	12Bh	1
Параметры меню «Справка» – E0						
Номер			–	–	481h	–
Изготовлен			гг.мм.	–	482h	–
Версия ПО			–	–	40Eh	–
Макс.момент			Н*м	–	–	–
Полный ход Счетчики пользователя Циклов Пксков Муфты защ.двиг. Время работы двиг.(чч.мм.сс/дней)			об –	– –	– 48Bh, 48Dh, 48Fh, 491h, 49Bh	– –
Счетчики наработки Циклов Пусков Муфты защ.двиг. Время работы двигателя (Чч.мм.сс/дней)			–	–	48Ch, 48Eh, 490h, 492h, 49Ch	–
Производитель: ООО НПП «ТЭК» г.Томск ул.Высоцкого 33 тел.горячей линии: т.(3822)63-41-76			–	–	–	–

Приложение К

(обязательное)

Регистры управления по протоколу Profibus DP

В блоке доступны 2 модуля на чтение (таблицы К.1, К.2) – каждый по 16 слотов (один слот два байта, младший байт вперед), а также 1 модуль на запись (таблица К.3).

Назначение регистров модулей на чтение см. в приложении А.

Таблица К.1

Номер слота	Описание	Доступ
Модуль на чтение номер 1		
I1.1	Технологический регистр	Чтение
I1.2	Аварийный регистр 1	Чтение
I1.3	Положение (параметр А3)	Чтение
I1.4	Резерв	Чтение
I1.5	Счетчик циклов (параметр А15)	Чтение
I1.6	Счетчик аварий (параметр Е0)	Чтение
I1.7	Текущее значения среднего тока (параметр А19)	Чтение
I1.8	Задания положения (параметр В12)	Чтение
I1.9	Задания скорости движения (параметр В11)	Чтение
I1.10	Задание момента трогания (параметр В0)	Чтение
I1.11	Задание момента уплотнения (параметр В2)	Чтение
I1.12	Задание момента движения (параметр В1)	Чтение
I1.13	Задание величины смещения по координате относительно крайних положений при трогании, в пределах которого осуществляется движение с моментом трогания (параметр В35)	Чтение
I1.14	Задание величины смещения по координате относительно крайних положений при останове, в пределах которого осуществляется движение с моментом уплотнения (параметр В36)	Чтение
I1.15	Задание момента трогания в «Закрыто» (параметр В79)	Чтение
I1.16	Задание момента уплотнения в «Закрыто» (параметр В80)	Чтение

Таблица К.2

Номер слота	Описание	Доступ
Модуль на чтение номер 2		
I2.1	Время выдержки момента движения (параметр В28)	Чтение
I2.2	Момент выходного звена электропривода (%) (параметр А7)	Чтение
I2.3	Скорость вращения выходного звена электропривода (параметр А18)	Чтение
I2.4	Отключение отработки «Стоп» при авариях - битовая маска (параметр В24)	Чтение
I2.5	Момент выходного звена электропривода (кН*М/Н·м/кН – зависит от модификации) (параметр А6)	Чтение
I2.6	Резерв	Чтение
I2.7	Номер активной аварии	Чтение
I2.8	Регистр предупреждений 1	Чтение
I2.9	Регистр событий	Чтение
I2.10	Регистр предупреждений 2	Чтение
I2.11	Аварийный регистр 3	Чтение
I2.12	Аварийный регистр 2	Чтение
I2.13	Задание момента движения в «Закрыто» (параметр В74)	Чтение
I2.14	Счетчик записи (О1.3)	Чтение

Номер слота	Описание	Доступ
Модуль на чтение номер 2		
I2.1	Время выдержки момента движения (параметр B28)	Чтение
I2.2	Момент выходного звена электропривода (%) (параметр A7)	Чтение
I2.3	Скорость вращения выходного звена электропривода (параметр A18)	Чтение
I2.4	Отключение отработки «Стоп» при авариях - битовая маска (параметр B24)	Чтение
I2.5	Момент выходного звена электропривода (кН*М/Н·м/кН – зависит от модификации) (параметр A6)	Чтение
I2.6	Резерв	Чтение
I2.15	Адрес регистра для записи (O1.4)	Чтение
I2.16	значение регистра для записи (O1.5)	Чтение

Модуль на запись служит для доступа к произвольному регистру. Адрес регистра определяется адресацией Modbus RTU (см. приложение А).

Таблица К.3

Номер слота	Описание	Доступ
Модуль на запись номер 1 – определяет содержимое модуля на чтение номер 1		
O1.1	Регистр команд	Запись
O1.2	Регистр задания положения (уставки положения)	Запись
O1.3	Счетчик записи - изменение текущего значения приводит к записи значения O1.5 в регистр O1.4	Запись
O1.4	Адрес регистра для записи регистру (адрес регистра определяется адресацией Модбас)	Запись
O1.5	Значение регистра для записи	Запись

Формат регистра команд O1.1:

0	- резерв
1	- 1 - подача команды «Открыть»
2	- 1 - подача команды «Закрыть»
3	- переключение режима управления по Profibus бит 0
4	- переключение режима управления по Profibus бит 1 00 - управление отключено; 01 - управление по уставке положения Profibus (O1.2 модуля на запись); 10 - резерв; 11 - дискретное управление (запись команды на движение биты 1,2) режим управления потенциальный
5	- резерв
6	- резерв
7	- резерв
8	- резерв
9	- резерв
10	- резерв
11	- резерв
12	- резерв
13	- резерв
14	- резерв
15	- резерв

Контактная информация:

ООО НПП «ТЭК»
Россия, 634040, г. Томск, ул. Владимира Высоцкого, д.33
тел.: (3822) 63-38-37, 63-39-54,
факс: (3822) 63-38-41, 63-39-63
e-mail: npp@mail.npptec.ru;
web: http://www.npptec.ru; http://www.РэмТЭК.рф

Сервисная служба:

Сервисная служба ООО НПП «ТЭК» (г. Томск)
Адрес: Россия, 634040, г. Томск, ул. Владимира Высоцкого, дом 33
тел.: (3822) 63-41-76
(номер горячей линии: 8-800-550-41-76);
e-mail: hotline@mail.npptec.ru
Зона обслуживания: вся территория РФ

Технический центр ООО НПП «ТЭК» (г. Сургут)
Адрес: Россия, 628426, ХМАО-Югра Тюменская область, г. Сургут,
проспект Мира, д. 42, офис 205 («Office Palace», бизнес-центр)
тел.: +7-923-440-64-70
e-mail: surgut@mail.npptec.ru
Зона обслуживания: Тюменская область, ХМАО, ЯНАО

Технический центр ООО НПП «ТЭК» (г. Иркутск)
Адрес: Россия, г. Иркутск, ул. Рабочая, д. 2а/4, офис 430 (БЦ
«Премьер»)
тел.: +7-923-440-6360
e-mail: irkutsk@mail.npptec.ru
Зона обслуживания: Иркутская область, Забайкалье, Якутия

Подробная информация о продукции компании ООО НПП «ТЭК» на сайте:
http://www.npptec.ru; http://www.РэмТЭК.рф

Ревизия документа: изменение 9
Руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ1