



Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие
«Томская электронная компания»

Россия, 634040, г. Томск, ул. 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; nптэк.рф



Утвержден
ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ1-ЛУ

**ЭЛЕКТРОПРИВОД РэмТЭК
МНОГООБОРОТНОГО ИСПОЛНЕНИЯ
ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ
(конструктивное исполнение "8", "81", тип "S")**

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, НАЛАДКЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ1

Томск

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	6
2 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	8
2.1 Общие указания по технике безопасности	8
2.2 Предупредительные знаки и указания	9
2.3 Эксплуатация во взрывоопасной зоне	9
3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	11
3.1 Область применения	11
3.2 Внешний вид изделия	12
3.3 Структура условного обозначения	16
3.4 Основные функции изделия	19
3.5 Условия эксплуатации	20
3.6 Технические характеристики	21
3.7 Конструкция изделия	25
3.8 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности	34
3.9 Маркировка и пломбирование	39
3.10 Дискретные входы	40
3.10.1 Диагностика цепей управления	42
3.11 Дискретные выходы	43
3.11.1 Диагностика цепей сигнализации	45
3.12 Аналоговые входы	46
3.13 Аналоговые выходы	47
3.14 Интерфейс	48
3.14.1 Интерфейс RS-485	49
3.14.2 Интерфейс HART	52
3.15 Резервное питание 24 В	54
4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	56
4.1 Эксплуатационные ограничения	56
4.2 Монтаж	56
4.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже	56
4.2.2 Распаковка	58
4.2.3 Установка изделия на арматуру	58
4.2.4 Подключение	62
4.2.5 Проверка монтажа и подключения	67
4.2.6 Порядок монтажа огнезащитного термочехла на электропривод	69
4.2.7 Порядок проверки электрического сопротивления изоляции	71
4.3 Настройка и ввод в эксплуатацию	72
4.3.1 Пусконаладка	73
4.3.2 Установка направления вращения	75
4.3.3 Калибровка положения выходного звена	75
4.3.4 Порядок сдачи в эксплуатацию	77
4.4 Действия в экстремальных условиях	78
4.5 Демонтаж изделия	78
4.6 Режимы работы изделия	78

4.6.1	Местное управление	78
4.6.2	Дистанционное управление	83
4.7	Способы управления	84
4.8	Сервисные функции	88
5	РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА	90
5.1	Контроль доступа и авторизация	91
5.1.1	Блокировка ПМУ	91
5.2	Показания системы	92
5.3	Самодиагностика	93
5.3.1	Справка	93
5.3.2	Считывание данных с информационного модуля	94
5.4	Настройка параметров	95
5.4.1	Настройка текущего времени и даты	95
5.4.2	Настройка типа арматуры	95
5.4.3	Настройка параметров движения	96
5.4.4	Настройка режима движения за заданное время	98
5.4.5	Настройка режима «Срыв арматуры»	99
5.4.6	Настройка способа управления	99
5.4.7	Настройка теста частичного хода	100
5.4.8	Настройка дискретных входов	101
5.4.9	Настройка дискретных выходов	105
5.4.10	Настройка аналоговых входов	107
5.4.11	Настройка аналоговых выходов	107
5.4.12	Настройка интерфейса RS-485	108
5.4.13	Настройка интерфейса CAN	109
5.4.14	Работа с WI-FI	109
5.4.15	Настройка гашения индикатора	110
5.4.16	Установка параметров по умолчанию	110
6	СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ЗАЩИТ	112
6.1	Описание системы защит	112
6.1.1	Df1 Защита времятоковая	112
6.1.2	Df2 Защита от превышения токов КЗ	112
6.1.3	Df3 Защита от перегрева двигателя	112
6.1.4	Df4 Защита от снижения действующего напряжения <50%	113
6.1.5	Df5 Защита от обрыва фаз двигателя	113
6.1.6	Df6 Защита от превышения момента на выходном звене в сторону "Открыто"	114
6.1.7	Df7 Защита от превышения действующего напряжения >31%	114
6.1.8	Df8 Защита от снижении напряжения служебной связи БУ	114
6.1.9	Df9 Защита от превышения момента на выходном звене в сторону "Закрыто"	114
6.1.10	Df10 Защита перегрева силового модуля	115
6.1.11	Df11 Защита переохлаждения силового модуля	115
6.1.12	Df14 Защита от неправильного направления движения	115
6.1.13	Df15 Защита от сбоя памяти параметров изготовителя	116
6.1.14	Df16 Защита от сбоя памяти параметров калибровки	116

6.1.15	Df21 Защита от выхода задания по аналоговому входу за допустимые пределы	116
6.1.16	Df24 Защита от сбоя ДП	117
6.1.17	Df26 Защита от возникновения разряда батареи	117
6.1.18	Df27 Защита от перегрева МПР	117
6.1.19	Df28 Защита от переохлаждения МПР	117
6.1.20	Df30-32 Защита от сбой каналов CAN	118
6.1.21	Df33 Защита от перенапряжения в сети > 47 %	118
6.1.22	Df44 Защита от не пройденного теста частичного хода	118
6.1.23	Df50 Защита от сбоя памяти параметров пользователя	119
6.2	Журналы и просмотр архивов	119
6.3	Сброс защит	119
6.4	Диагностика неисправностей и методы их устранения	119
6.4.1	Активные дефекты	119
6.4.2	Методы устранения неисправностей	120
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	123
7.1	Указания по техническому обслуживанию	123
7.2	Порядок замены литиевого элемента	124
7.3	Порядок замены компонентов электропривода	126
7.4	Порядок технического обслуживания редукторов	127
8	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	129
8.1	Транспортирование	129
8.2	Хранение	129
9	РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ	131
10	УТИЛИЗАЦИЯ	134
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Регистры управления по протоколу Modbus RTU	135
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Регистры управления по протоколу HART	138
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Типы кабельных вводов	143
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Порядок монтажа кабельных вводов	146
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Блок-схема расположения электропривода РэмТЭК на плане взрывоопасных зон	149
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты	150
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Схемы электрические функциональные РэмТЭК	174
	ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное) Параметры программного меню	177

1 ВВЕДЕНИЕ

Общие сведения	<p>Настоящий документ распространяется на многооборотные электроприводы РэмТЭК конструктивного исполнения "8", "81" модификации «S» (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.</p> <p>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.</p>
Специальные указания	<p>В конструкцию изделия могут быть внесены изменения, не ухудшающие его технические характеристики и не влияющие на меры обеспечения взрывозащиты изделия.</p> <p>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"</p>
Дополнительная информация	<p>Актуальная техническая информация, а также дополнительные сведения об изделии доступны на сайте РэмТЭК.рф или на сайте ООО НПП «ТЭК» www.npptec.ru</p>
Сервисная служба	<p>По вопросам настройки и эксплуатации электроприводов РэмТЭК обращаться в сервисную службу в г. Томске или в региональные сервисные центры:</p> <p><u>Сервисная служба ООО НПП «ТЭК» (г. Томск)</u></p> <p>Адрес: Россия, 634040, г. Томск, ул. Высоцкого, дом 33</p> <p>телефон: (3822) 63-41-76 (номер горячей линии: 8-800-550-41-76);</p> <p>адрес электронной почты: hotline@mail.npptec.ru</p> <p><u>Технический центр ООО НПП «ТЭК» (г. Сургут)</u></p> <p>Адрес: Россия, 628426, ХМАО-Югра Тюменская область, г. Сургут, проспект Мира, дом 42, офис 205 («Office Palace», бизнес-центр)</p> <p>тел.: +7-923-440-64-70, e-mail: surgut@mail.npptec.ru</p> <p><u>Технический центр ООО НПП «ТЭК» (г. Иркутск)</u></p> <p>Адрес: Россия, г. Иркутск, ул. Рабочая, д. 2а/4, офис 430 (БЦ «Премьер»)</p> <p>тел.: +7-923-440-6360, e-mail: irkutsk@mail.npptec.ru</p>

**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.

2 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Общие указания по технике безопасности

Правила техники безопасности	<p>Для безопасной и надежной эксплуатации устройства необходимо соблюдать требования эксплуатационной документации на электропривод РэмТЭК, требования "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", а также указания предупредительных табличек, расположенных на корпусе электропривода.</p> <p>При работе с электроприводом необходимо соблюдать правила применения оборудования во взрывоопасных зонах – в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, гл. 3.4 ПТЭЭП, настоящего руководства и руководств по эксплуатации на комплектное электрооборудование.</p>
Квалификация персонала	<p>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 1000В не ниже третьей.</p> <p>Персонал должен знать и соблюдать правила охраны труда и техники безопасности, в соответствии с нормативными положениями, относящимися к месту проведения работ.</p>
Меры безопасности	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>В соответствии с требованиями ТР ТС 010/2011, ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.049-80 безопасность РэмТЭК обеспечивается:</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.

2.2 Предупредительные знаки и указания

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



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



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



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.

2.3 Эксплуатация во взрывоопасной зоне



Нарушение 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 ИЕС 60079-14-2013. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника защищены 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 неэлектрической части (редуктора), а также дополнительные требования, которые подробно описаны в главах 3.8 «Указания мер безопасности и обеспечения взрывозащиты» и 4.2.1 «Обеспечение взрывозащиты при монтаже».



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.

3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

3.1 Область применения

Назначение

Электроприводы РэмТЭК предназначены для дистанционного и местного управления запорной, регулирующей и запорно-регулирующей трубопроводной арматурой DN от 25 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 ИЕС 60079-10-1-2013, в которых возможно образование паро- и газоздушных взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ групп Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

РэмТЭК имеет сертифицированные показатели отказоустойчивости применительно к функциям безопасности и может быть использован в системах с заданным интегральным уровнем функциональной безопасности SIL2 (Safety Integrity 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 25-700 мм, задвижки DN 25-1200 мм, клапаны DN 25-500 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.

Конструктивные исполнения

–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: <ul style="list-style-type: none">• СТО Газпром 2-4.1-212-2008,• ТР ТС 010/2011,• ТР ТС 012/2011,• ТР ТС 020/2011,• ГОСТ 34610-2019,• ГОСТ 31610.0-2014• ГОСТ 31441.1-2011,• ГОСТ 31441.5-2011,• ГОСТ 31438.1-2011,• ГОСТ 12.2.007.0-75,• ГОСТ 12.2.003-91,• ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012,• ГОСТ Р МЭК 61511-1-2018.
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.
3.2 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: <ul style="list-style-type: none">- переходники для установки на арматуру;- муфты гальванической изоляции.

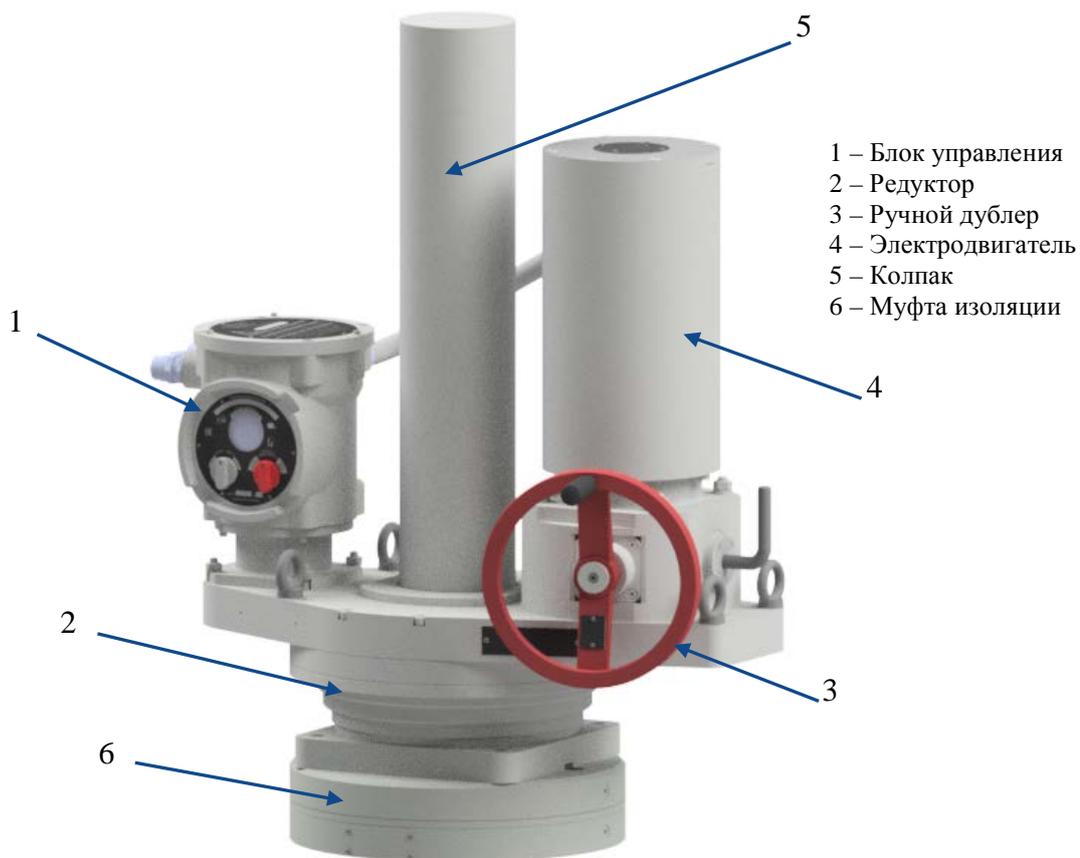


Рисунок 1 – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "80x0"

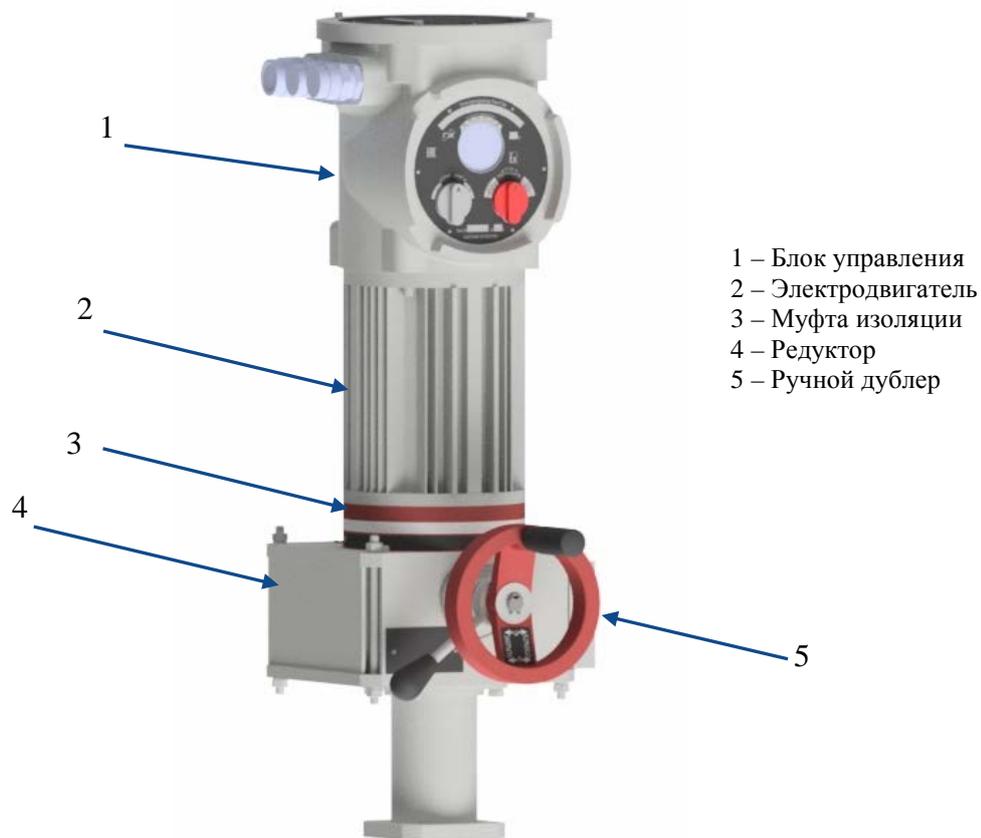


Рисунок 1а – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "80x0"

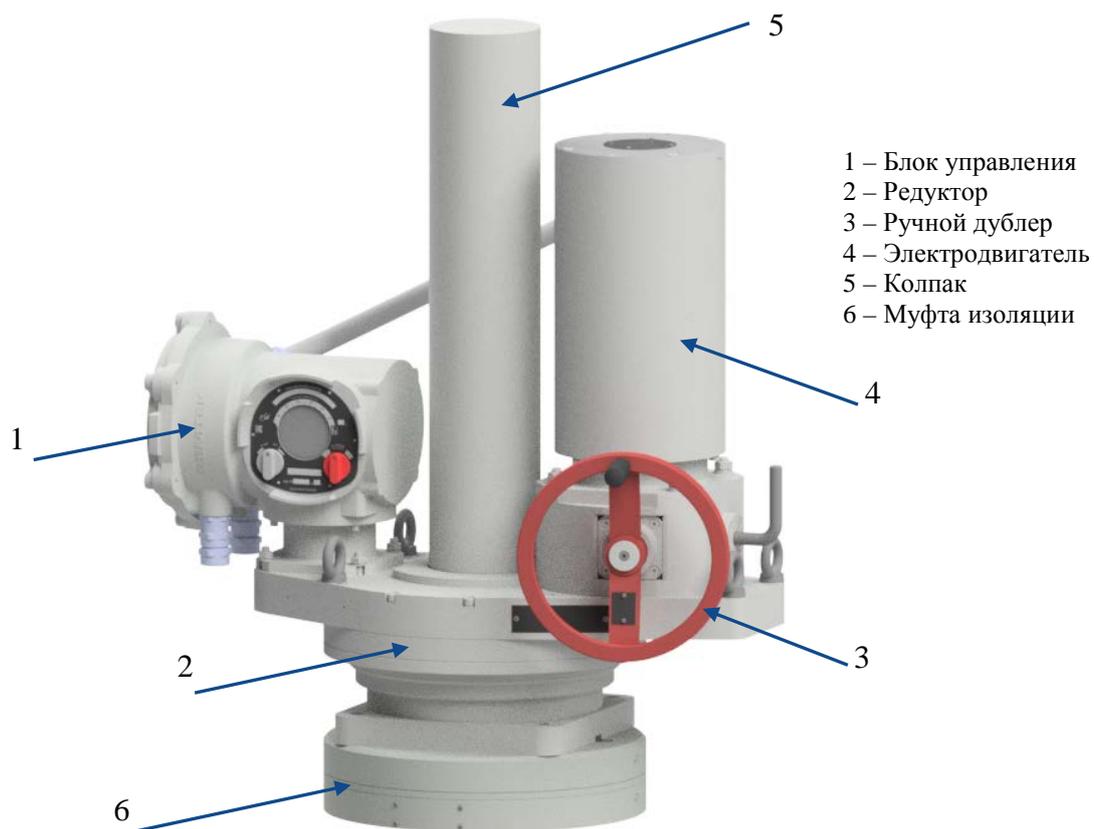


Рисунок 2 – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "81х0"

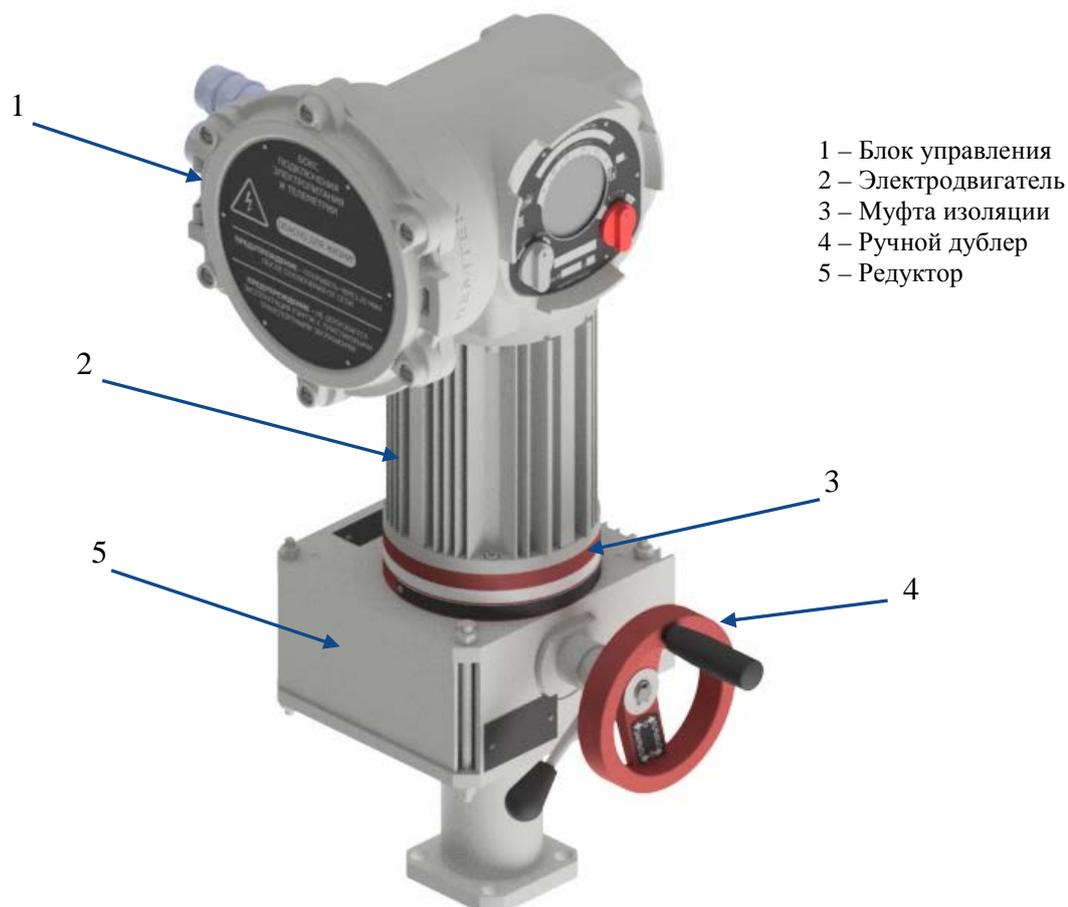


Рисунок 2а – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "81х0"

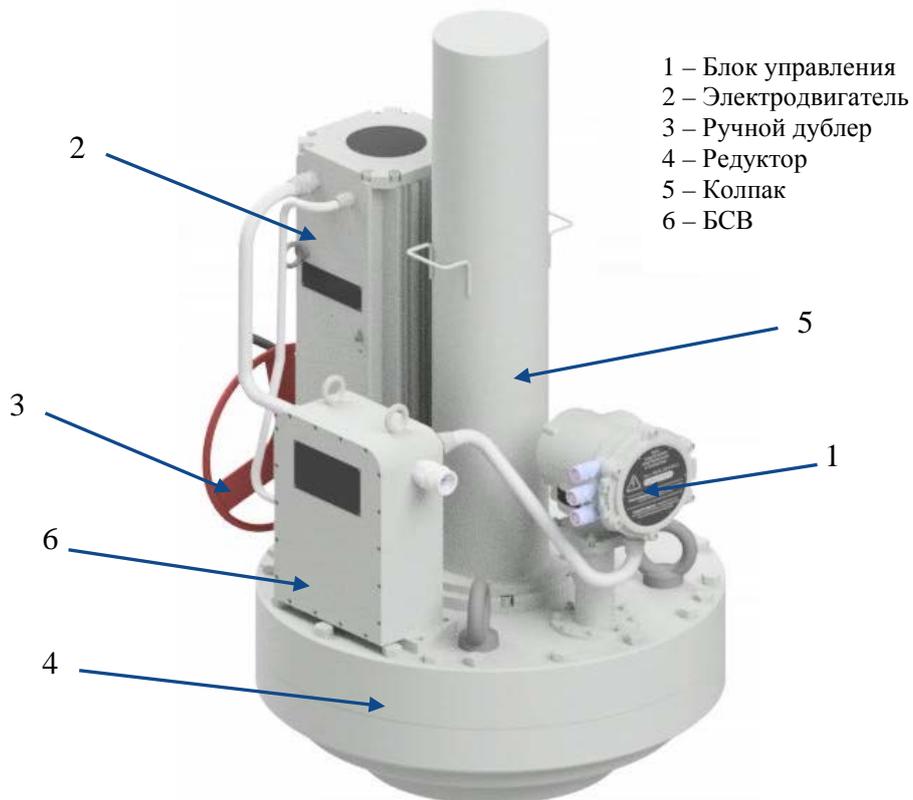


Рисунок 2б – Электропривод РэмТЭК в составе с БСВ

3.3 Структура условного обозначения

	Символы
Торговая марка	РэмТЭК
Исполнение электропривода М – многооборотные; Л – прямоходные; П – неполнооборотные.	X
Максимальное усилие (момент) на выходном звене электропривода: Н – для прямоходного исполнения; Н·м – для многооборотного и неполнооборотного исполнений	XXXXX
Максимальная скорость для многооборотного, об/мин Минимальное время для неполнооборотного, сек Максимальная скорость для прямоходного, мм/с	XXX
Максимальный ход для прямоходного исполнения, мм	XXX
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	XXX
Конструктивное исполнение электропривода: Цифровое значение меняется при изменении компоновки привода или изменении конструкции блока управления, редуктора, электродвигателя XXXX – Исполнения - 80XX, 81XX, 90XX, 91XX, 92XX, 93XX 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	XXXX/YY
Тип исполнения электронного блока управления: V – со встроенным частотным преобразователем S – со встроенным тиристорным реверсивным преобразователем M – для применения с внешним реверсивным пускателем	X
*Модификации по интерфейсным сигналам	XX
Электропитание электропривода 2 – питание 230 В, 1 фаза; 3 – питание 400 В, 3 фазы; 4 – комбинированное питание 230 В /400 В.	X
Климатическое исполнение: УХЛ1 – от минус 60 °С до плюс 50 °С; УХЛ1 – от минус 63 °С до плюс 50 °С; ОМ1 – от минус 63 до плюс 50 °С	XXXX
*Модификации по интерфейсным сигналам РэмТЭК приведены в таблице 1.	

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	5	6	1	2	
24				-	-	
25				-	1	
26				1	2	
27				6 двухпроводных выходов стандарта NAMUR-NF EN 60947-5-6-2000	-	
28	5	8	2	2	PROFIBUS DP V1 Foundation Fieldbus H1 HART CAN PROFINET	
29**	5	4	2	1		
30***	5	8	2	1		
31	5	8-перекидных реле НО/НЗ	2	1		
40	5	8	2	1		
41	5	8	-	-		
42	5	8	1	1		
43	1	-	-	-		
44	5	8	1	1		

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

*Модификации 17, 18,19 поддерживают резервное питание электропривода напряжением 24В. Для этого нужно с ЩСУ завести питающее напряжение +24В DC на клеммник ХТ2:7 и ХТ2:6. В этом случае при пропадании сети электропривод выдаст сигнал «Авария» (замкнется дискретный выход «Авария»), но индикация привода, 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 1.а для многооборотного исполнения.

Таблица 1.а – Модификации РэмТЭК многооборотного исполнения.

Тип электропривода	Напряжение питания	Максимальный момент, Нм	Максимальная скорость, об/мин	Тип присоединения
РэмТЭК.М.40.70	230/400	40	70	А
РэмТЭК.М.50.110	400	50	110	А
РэмТЭК.М.60.220	230/400	60	220	А
РэмТЭК.М.70.40	230/400	70	40	А
РэмТЭК.М.70.70	400		70	А

Тип электропривода	Напряжение питания	Максимальный момент, Нм	Максимальная скорость, об/мин	Тип присоединения
РэмТЭК.М.70.100	400		100	А
РэмТЭК.М.100.150	400	100	150	А(Б)
РэмТЭК.М.100.180	230/400		180	А(Б)
РэмТЭК.М.100.220	400		220	А(Б)
РэмТЭК.М.120.70	400		120	70
РэмТЭК.М.130.160	400	130	160	А(Б)
РэмТЭК.М.130.450	400		450	А(Б)
РэмТЭК.М.150.60	230/400	150	60	А(Б)
РэмТЭК.М.150.100	400		100	А(Б)
РэмТЭК.М.150.120	230/400		120	А(Б)
РэмТЭК.М.150.160	400		160	А(Б)
РэмТЭК.М.150.220	400		220	А(Б)
РэмТЭК.М.200.40	230/400		200	40
РэмТЭК.М.200.80	400	80		А(Б)
РэмТЭК.М.200.230	400	230		А(Б)
РэмТЭК.М.220.120	400	220		120
РэмТЭК.М.250.230	400	250	230	Б
РэмТЭК.М.300.30	400	300	30	Б
РэмТЭК.М.300.40	400		40	Б
РэмТЭК.М.300.60	400		60	Б
РэмТЭК.М.350.230	400		350	230
РэмТЭК.М.500.40	400	500	40	Б(В)
РэмТЭК.М.600.20	400	600	20	Б(В)
РэмТЭК.М.600.40	400		40	Б(В)
РэмТЭК.М.600.96	400		96	Б(В)
РэмТЭК.М.800.96	400		800	96
РэмТЭК.М.1000.10	400	1000	10	В
РэмТЭК.М.1000.20	400		20	В
РэмТЭК.М.1000.48	400		48	В
РэмТЭК.М.1300.35	400		1300	35
РэмТЭК.М.2000.36	400	2000	36	В
РэмТЭК.М.3000.32	400	3000	32	Г
РэмТЭК.М.3500.19	400	3500	19	Г
РэмТЭК.М.4000.15	400	4000	15	Г
РэмТЭК.М.4000.25	400		25	Г(Д)
РэмТЭК.М.5000.7,5	400		7,5	Г
РэмТЭК.М.5000.15	400	5000	15	Г
РэмТЭК.М.7000.12	400	7000	12	Г
РэмТЭК.М.10000.6	400	10000	6	Д
РэмТЭК.М.10000.12	400		12	Д
РэмТЭК.М.15000.6	400		15000	6
РэмТЭК.М.20000.12	400	20000	12	Д
РэмТЭК.М.32000.12	400	32000	12	Д

3.4 Основные функции изделия

- 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.

3.5 Условия эксплуатации

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

Таблица 2

Воздействие	Характеристика воздействия
Температура	<ul style="list-style-type: none"> • температура окружающего воздуха от минус 60°C до плюс 50°C или • от минус 63°C до плюс 50°C для низкотемпературного исполнения;
Влажность	<ul style="list-style-type: none"> • относительная влажность с верхним значением 95 % при 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги;
Атмосферное давление	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> – внешние магнитные поля, постоянные или переменные с частотой сети и напряжённостью до 400 А/м; – импульсное магнитное поле степени жёсткости 4 по ГОСТ 30336-95.
Электромагнитные помехи. Соответствие критерию качества функционирования А по ГОСТ 30804.6.2-2013	<ul style="list-style-type: none"> – уровень защиты (Ur) 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: <ul style="list-style-type: none"> – синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 2,5 м/с²; – удары одиночного действия с пиковым ударным ускорением до 30 м/с² 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): <ul style="list-style-type: none"> – с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц; – амплитудой ускорения 9,8 м/с² для частоты выше 60 Гц
	Возможно исполнение по группе М7 согласно ГОСТ 17516.1-90

3.6 Технические характеристики

Наименование	Показатель
Маркировка взрывозащиты электропривода: – электрическая часть – электрическая часть с открытой крышкой блока управления – неэлектрическая часть	1 Ex d IIB T4 Gb X или 1 Ex d e IIB T4 Gb X 0 Ex ia IIB T4 Ga X II Gb с IIB T4 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
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°С 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 КТУ/83 или MN222Pt-1000
Класс изоляции электродвигателя	F (155°С)
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 1м, не более:	65 дБ

Наименование	Показатель
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)	20 с 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	C10
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, - 0,975. – средний срок сохраняемости в заводской упаковке в местах с условиями хранения по группе 6 согласно ГОСТ 15150-69, лет – 3
Назначенные технико-эксплуатационные показатели РэмТЭК	– назначенный срок службы, лет – 30; – назначенный ресурс в режиме регулирования, ч – 240000; – назначенный ресурс в режиме "Открыть-Закреть", циклов – 3000

Наименование	Показатель
Настройка/программирование	<ul style="list-style-type: none"> – посредством ручек и дисплея на посту местного управления; – через сервисный интерфейс Wi-Fi; – с помощью пульта дистанционного управления (ПДУ) посредством ИК сигналов; – по интерфейсам связи.
Пост местного управления	<ul style="list-style-type: none"> – 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:	
<ul style="list-style-type: none"> • количество записей журнала дефектов • количество записей журнала записи команд • количество записей журнала изменения параметров управления • количество записей журнала состояния арматуры • количество записей журнала восстановления параметров из резервной копии • количество записей журнала суммарной аварийной информации • количество записей журнала изменений дискретных входов • количество записей журнала изменений состояний ПМУ 	<ul style="list-style-type: none"> – 500 – 2500 – 1000 – 5 – 40 – 12 – 200 – 200
Регистрация эксплуатационных данных:	<ul style="list-style-type: none"> – количество циклов; – количество пусков электродвигателя; – количество остановов по превышению крутящего момента; – число срабатываний защиты электродвигателя по температуре; – общее время работы электродвигателя.
Защиты электродвигателя	<ul style="list-style-type: none"> – от обрыва фаз электродвигателя; – регулируемая времятоковая защита; – от перегрева электродвигателя (встроенный датчик температуры).
Защиты блока управления	<ul style="list-style-type: none"> – от переохлаждения и перегрева силового модуля блока управления; – от выхода значений сигналов на аналоговых входах за пределы диапазона (4-20) мА; <ul style="list-style-type: none"> – 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.

Наименование	Показатель
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"	

Таблица 3 – Дополнительные технические характеристики электроприводов климатического исполнения ОМ1, согласно **ч. XI "Правил Морского Регистра"**

Требования	Условия
Температура	– температура окружающего воздуха от минус 63 °С 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 – 2000 МГц – 54 дБмкВ/м, за исключением диапазона 156 – 165 МГц, где устанавливается 24 дБмкВ/м.

Таблица 4 – Максимально допустимые значения электрических параметров

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
<i>Общие параметры</i>					
Действующее линейное напряжение трехфазной сети питания	340	400	440	В	20 с* 1 с*
	520	–	600	В	
	–	–	>600	В	
Действующее фазное напряжение однофазной сети питания	196	230	253	В	20 с* 1 с*
	299	–	345	В	
	–	–	>345	В	
Частота напряжения сети	48	50	52	Гц	–
* Время до срабатывания защиты.					
<i>Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 400 В</i>					
Напряжение пробоя изоляции	2000	–	–	В	1 мин
<i>Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 230 В</i>					
Напряжение пробоя изоляции	2000	–	–	В	1 мин

3.7 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.

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.

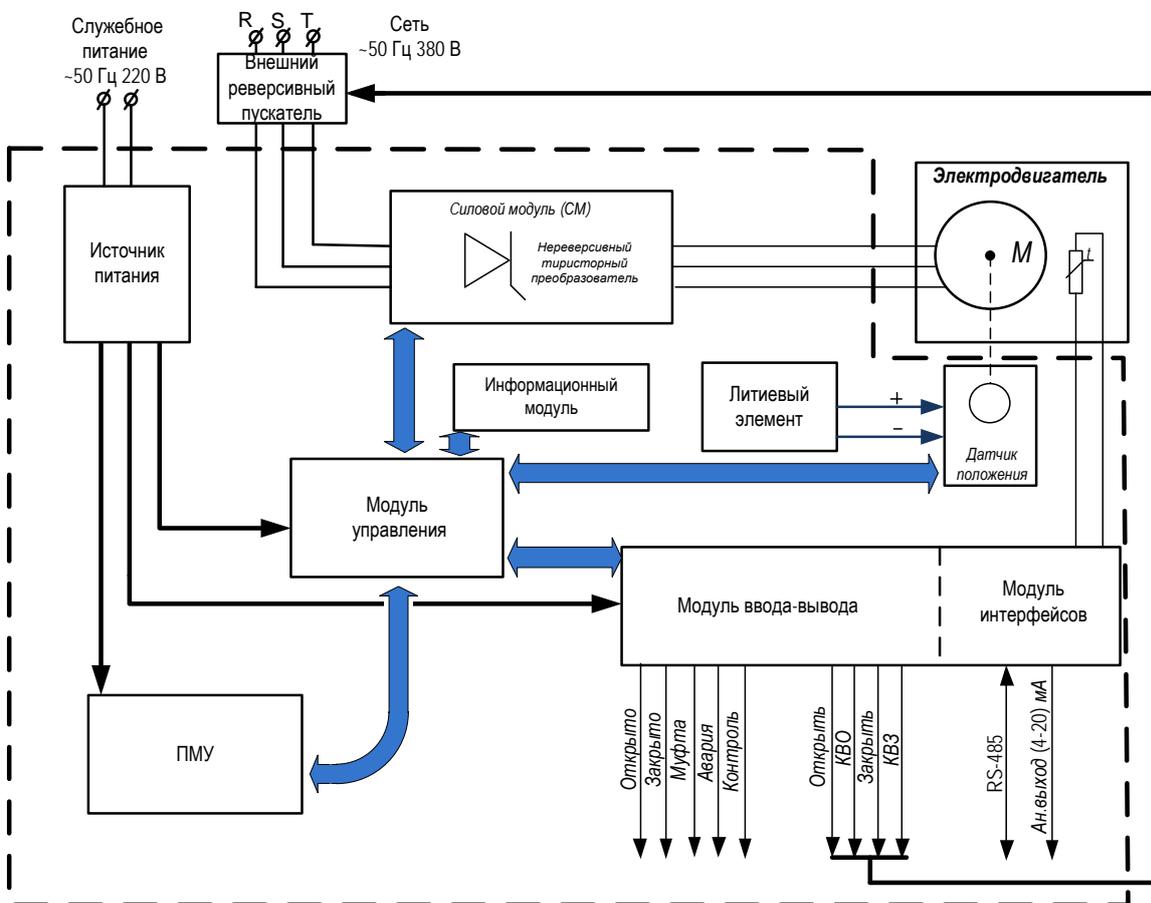


Рисунок 3 – Функциональная схема блока управления исполнения «М»

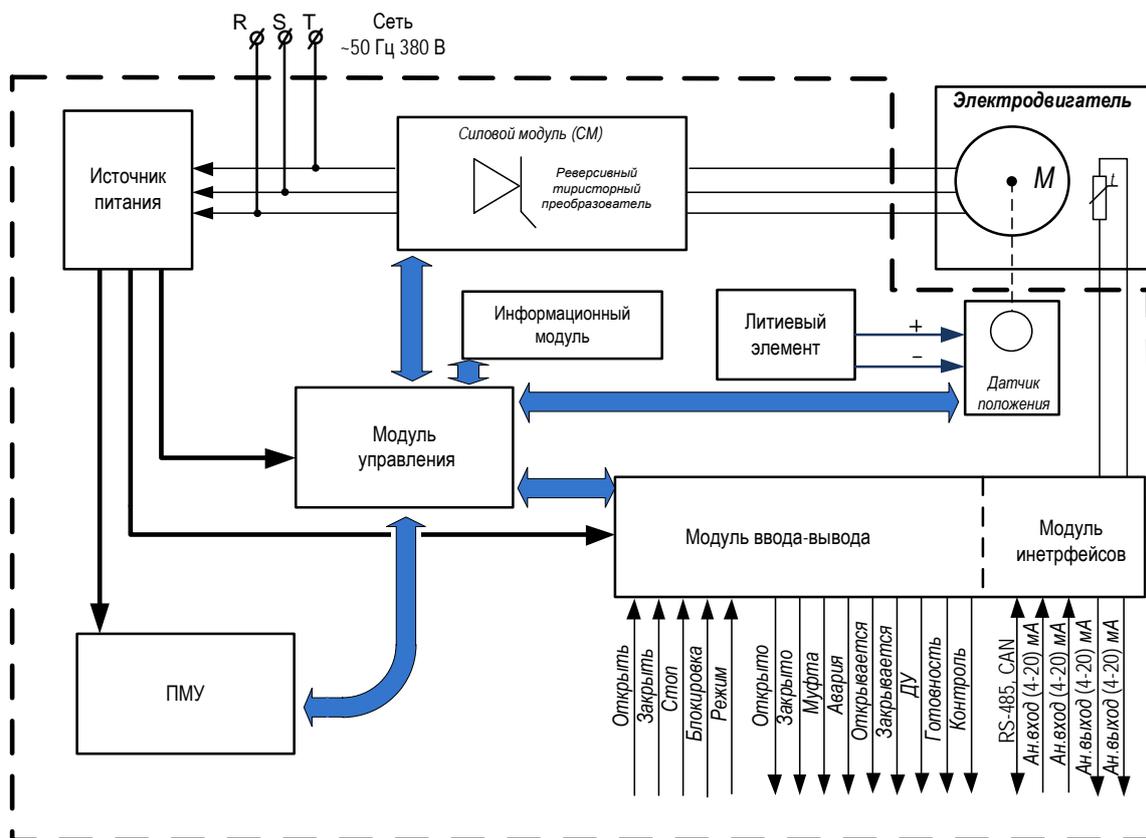


Рисунок 4 – Функциональная схема блока управления исполнения "S"

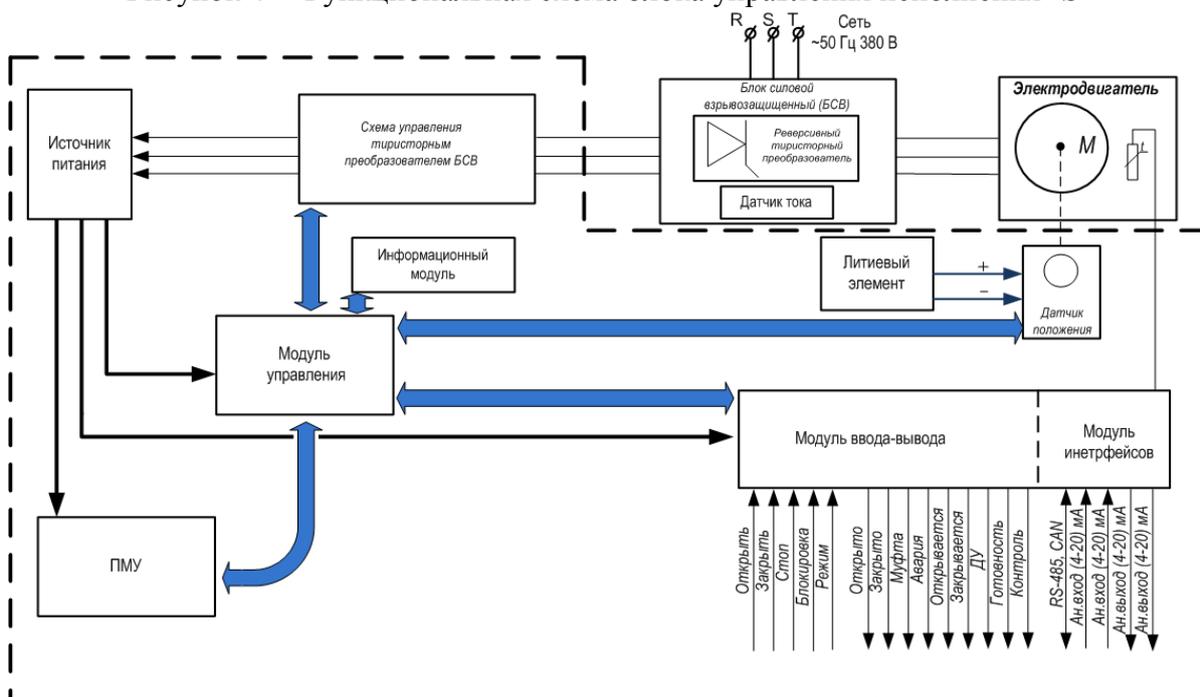


Рисунок 4а – Функциональная схема электроприводов РэмТЭК М.15000, М20000, М32000 .

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 неревверсивным. Реверсивный силовой преобразователь обеспечивает плавный пуск электродвигателя, как в прямом, так и в обратном направлении, а также динамическое торможение. Неревверсивный 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 тиристорным 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 11кВт. При этом силовое питание привода подключается к разъему ХТ1 блока БСВ, а электродвигатель подключается к разъему ХТ2 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 «80x0» и «81x0» показаны на рисунках 5 и 6 соответственно.

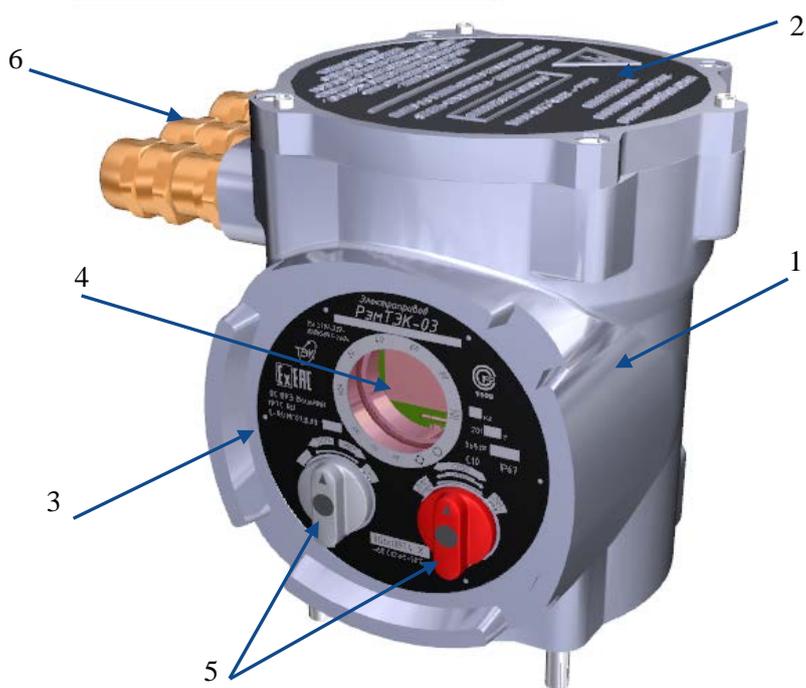
На ПМУ размещены следующие органы управления и индикации:

- 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.

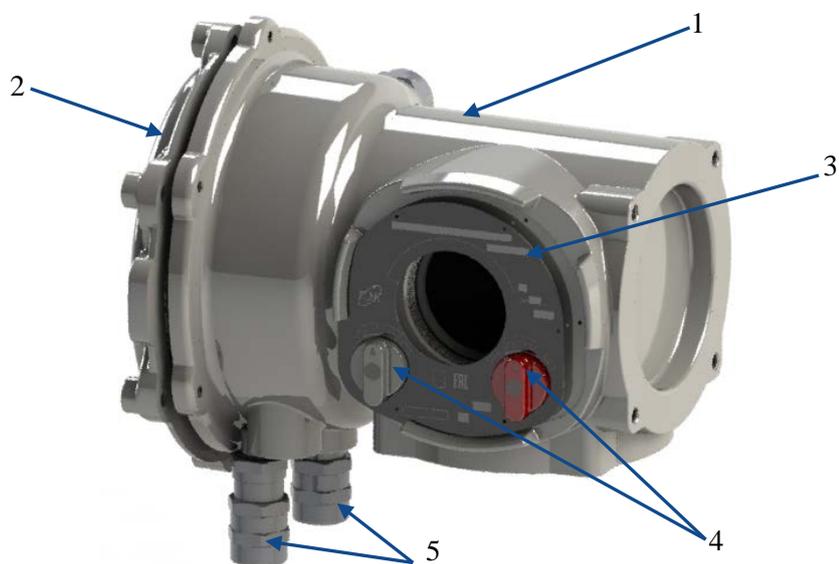
Светодиоды отображают технологическое состояние электропривода (открыт, закрыт) и нахождение в аварийном состоянии. Также есть светодиоды, которые управляются датчиком положения и обеспечивают информацию о положении выходного звена электропривода как в основном режиме работы, так и в режиме, когда силовое питание 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. 4.6.1.



- 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"

Информационный модуль (ИМ) выполняет следующие функции:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода (контроль состояния переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, информации напряжении сети, токе и моменте электродвигателя, скорости выходного звена, температурах 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 – взрывозащищенный трехфазный асинхронный.

Редуктор

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

Редуктор многооборотного типа обеспечивает формирование необходимого крутящего момента для управления арматурой.

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

Планетарная передача Обладает высоким КПД имеет многопарное зацеплением зубьев сателлитов, но имеет малое передаточное отношение, применяется в скоростных приводах или как предварительная ступень.

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 5 – 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.

Таблица 6 – 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 имеет до пяти взрывозащищенных кабельных вводов с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, с маркировкой взрывозащиты Ex d IIC Gb X по ГОСТ 31610.0-2014 (ИЕС 60079-0:2011). Параметры, типы кабельных вводов, монтируемых в бокс подключения РэмТЭК, а также количество кабельных вводов каждой модификации, приведено в таблице 7 и 7б. В таблице 7а приведено назначение кабельных вводов электропривода РэмТЭК с БСВ.

Порядок монтажа кабельных вводов приведен в приложении Г.

Таблица 7 – Параметры кабельных вводов

Диаметр резьбы кабельного ввода	Кол-во кабельных вводов	Диаметр кабеля под броней, мм	Внешний диаметр кабеля, мм
M20	2	5,5 – 13	10 – 19
M25	3	8 – 18	15 – 24
M32	1*	13 – 24	20 – 31

*Кабельные ввода M32 является опциональным. Для комплектации вводами M32 необходимо указать это при размещении заказа.

Таблица 7а – Назначение кабельных вводов БСВ

Диаметр резьбы кабельного ввода	Кол-во кабельных вводов	Назначение кабельных вводов
M20	1	Подключение датчика температуры
M32/M25	1	Подключение электродвигателя
M32	1	Подключение электропитания РэмТЭК
M32	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 7б – Количество кабельных вводов, в зависимости от модификации по интерфейсным сигналам

Модификация по интерфейсным сигналам	Диаметр резьбы кабельного ввода		Общее количество кабельных вводов
	M20	M25	
15	–	2	2
16	2	3	5
17	1	2	3
18	2	3	5
19	2	2	4
20		3	5
21		2	4
22		3	5
23			5
24	2	2	4
25	1	2	3
26	2	3	5

Модификация по интерфейсным сигналам	Диаметр резьбы кабельного ввода		Общее количество кабельных вводов
	M20	M25	
28	2	3	5
29	2	3	5
40	2	3	5
41	2	3	5
42	1	2	3
43	1	2	3
44	2	3	5

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

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.
Сечение кабеля	Порядок монтажа кабельных вводов приведен в приложении Г. Колодки в боксе подключения блока управления обеспечивают подключение жил силового кабеля сечением от 0,25 до 6 мм² для трехфазного напряжения питания 400 В; силового кабеля сечением от 0,2 до 2,5 мм² для однофазного напряжения питания 230 В; остальных кабелей управления и сигнализации - от 0,2 до 2,5 мм² . Колодки в боксе БСВ обеспечивают подключение жил силового кабеля сечением от 4 до 16мм² для БСВ-18 и от 4 до 35мм² для БСВ-30.
Требования к кабелям подключения	В соответствии с ГОСТ ИЕС 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 наполнители.
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.

3.8 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 ИЕС 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.

**Сопrotивление
заземления**

Сопrotивление 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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 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 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011);

-применением для резервного питания заменяемых искробезопасных Li-SOCl₂ элементов типа LS 14500 CNA, LST 17330 CNA, LS 17330 CNA (SAFT, Size 2/3A), LS 17500 CNA производства Франции, SL-360P (Tadiran, Size AA), SL-360 OC JJ (Sonnenschein, Size AA), производства Германии с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 1,85 А, соответствующих требованиям раздела 7 ГОСТ 31610.11-2014 и герметичных (IP 67) реле;

-применением сертифицированных Ex-компонентов с маркировкой взрывозащиты взрывозащиты не ниже 1Ex d IIB Gb X (1Ex d IIB Gb U).

Чертеж средств взрывозащиты представлен в [приложении Е](#).

Электрическая часть электропривода имеет маркировку взрывозащиты **1 Ex d IIB T4 Gb X** или **1 Ex d e IIB T4 Gb X** в зависимости от типа применяемого электродвигателя, электрическая часть с открытой крышкой блока управления – **0 Ex ia IIB T4 Ga 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;

– заменяемый Li-SOCl₂ элемент типа LS 14500 CNA, LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, LS 17500 CAN, SL-360P, SL-360 OCJJ должен иметь максимальное выходное напряжение до 3,7 В и максимальный выходной ток не более 1,85 А;

– не допускается замена Li-SOCl₂ элемента типа LS 14500 CNA, LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, LS 17500 CAN, SL-360P,

SL-360 ОСЖ на другие типы гальванических источников питания.

Максимальная температура поверхностей внутренних греющихся частей и наружных поверхностей РэмТЭК в процессе работы не должна превышать 135°C при максимальной температуре окружающей среды согласно ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

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, гл. 3.4 ПТЭЭП и отраслевых правил безопасности.

Эксплуатация должна проводиться с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-17-2013, гл. 3.4 ПТЭЭП, общих требований по промышленной безопасности.

Взрывозащищен- ность 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 31441.1-2011 и применением вида взрывозащиты по ГОСТ 31441.5-2011, и подтверждается документом "Отчет по оценке опасностей воспламенения редукторов, используемых в электроприводах РэмТЭК" ОФТ.18.2002.00.00.00 ОТ1.

Маркировка взрывозащиты неэлектрической части РэмТЭК – **II Gb с ПВ Т4 X**. Чертеж средств взрывозащиты РэмТЭК приведен в приложении Е.

Требования к неэлектрической конструкции

Согласно ГОСТ 31441.1-2011 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 135 °С при температуре окружающей среды плюс 50 °С;
- 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 и титана 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 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), 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;
- 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 (ВНИИ НП-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" (см. ГОСТ 31441.5-2011) 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 $9,8 \text{ м/с}^2$ 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".

3.9 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;
- информационные и предупредительные надписи;

- 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;
- 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.

1) наименование изделия;

2) заводской номер дробью: в числителе – порядковый номер изделия, в знаменателе – порядковый номер упаковки изделия.

- манипуляционные знаки.

Пломбировка

РэмТЭК пломбируется согласно ОСТ 92-8918-77.

3.10 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 8.

Таблица 8 – Клеммы подключения дискретных входов

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция
ХТ2:1	ОТКРЫТЬ	Команда "ОТКРЫТЬ"

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция
ХТ2:2	ЗАКРЫТЬ	Команда "ЗАКРЫТЬ"
ХТ2:3	СТОП	Команда "СТОП"
ХТ2:4	БЛОК	Приоритетная команда перевода в режим безопасного состояния.
ХТ2:5	РЕЖИМ	Выбор канала управления: «Основной» / «Резервный».
ХТ2:6	ОБЩИЙ	Общий нулевой провод для подключения отрицательного (нулевого) полюса сигналов управления. Нулевой провод встроенного источника питания.
ХТ2:7	+24 В	Положительный полюс встроенного источника питания 24 В.
Примечание: Название контакта в настоящем руководстве, а также на фальшпанели платы подключения приведено для значения функции «по умолчанию». Функции входов могут быть изменены путем настроек.		

Структурная схема Структурная схема дискретного входа приведена на рисунке 7.

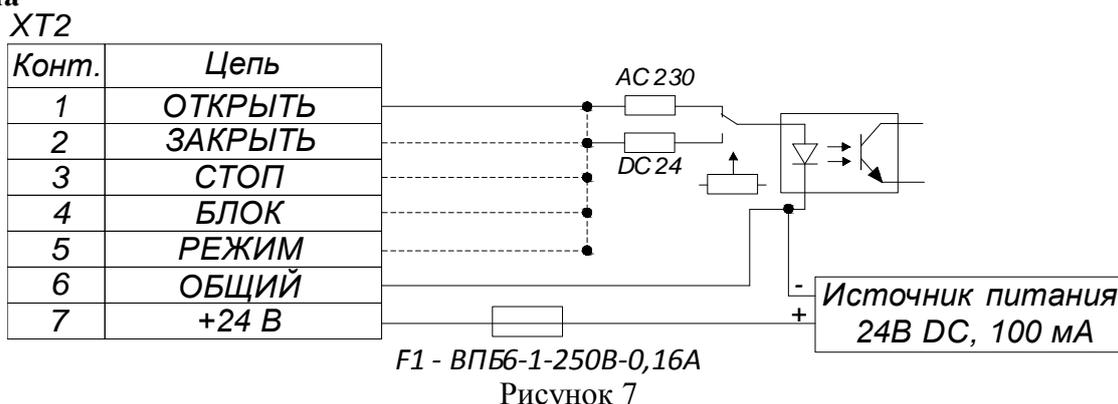


Рисунок 7

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 24В Функциональный блок дискретных входов имеет встроенный источник питания с номинальным напряжением 24В, который может быть использован для питания цепей управления РэмТЭК. Технические характеристики источника питания и дискретных входов приведены в таблицах 9, 10. Пример подключения с использованием встроенного источника питания приведен на рисунке 8.

Таблица 9 – Технические характеристики источника питания 24 В.

Параметр	Значение
----------	----------



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

Таблица 10 – Технические характеристики дискретных входов

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Номинальные напряжения управления	20	24	36	В	DC
	200	230	260	В	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

3.10.1 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.

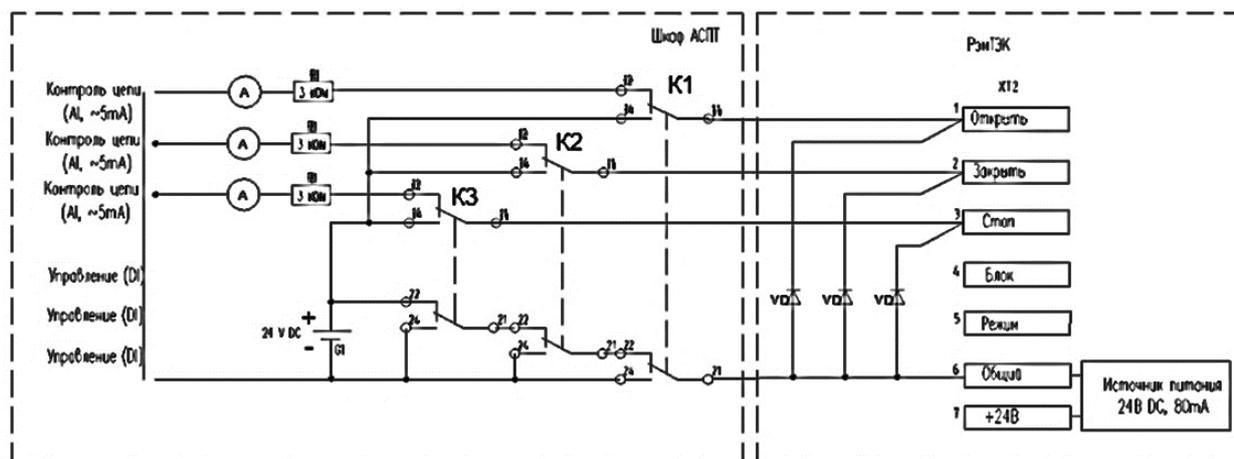


Рисунок 9 – Схема тестирования дискретных входов

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.

3.11 Дискретные выходы

Электропривод обеспечивает формирование дискретной сигнализации посредством релейных выходов типа «сухой контакт» согласно таблицам 11, 11а.

Технические характеристики приведены в таблице 12.

Таблица 11 – Клеммы подключения дискретных выходов модификаций 15-23

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция выхода «по умолчанию»
ХТ3:1	ОТКРЫТО	Сигнализация достижения крайнего положения "Открыто" (Зона срабатывания настраивается пользователем)
ХТ3:2	ЗАКРЫТО	Сигнализация достижения крайнего положения "Закрыто" (Зона срабатывания настраивается пользователем)
ХТ3:3	МУФТА	Момент нагрузки превысил заданное значение. Останов электропривода
ХТ3:4	АВАРИЯ	Обобщенный сигнал неисправности
ХТ3:5	ОТКРЫВАЕТСЯ	Движение выходного звена электропривода в направлении "Открыто"
ХТ3:6	ЗАКРЫВАЕТСЯ	Движение выходного звена электропривода в направлении "Закрыто"
ХТ3:7	ДУ	Электропривод находится в состоянии "ДУ" (дистанционное управление)
ХТ3:8	ГОТОВНОСТЬ	Сигнализация готовности электропривода к работе
ХТ3:9	КОНТРОЛЬ	Контрольный сигнал наличия питания дискретных выходов. Перемычка с контактом Питание.
ХТ3:10	ПИТАНИЕ	Общий провод дискретных выходов. Клемма для подачи полюса питания.
Примечание: Название дискретного выхода в настоящем руководстве, а также на фальшпанели платы подключения приведено для значения функции «по умолчанию».		

Таблица 11а – Клеммы подключения дискретных выходов модификации 29

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция выхода «по умолчанию»
ХТ3:1	ОТКРЫТО1	Сигнализация достижения крайнего положения "Открыто"
ХТ3:2	ОТКРЫТО2	Сигнализация достижения крайнего положения "Открыто"
ХТ3:3	ЗАКРЫТО1	Сигнализация достижения крайнего положения "Закрыто"
ХТ3:4	ЗАКРЫТО2	Сигнализация достижения крайнего положения "Закрыто"
ХТ3:5	НЕИСПРАВНОСТЬ1	Обобщенный сигнал неисправности
ХТ3:6	НЕИСПРАВНОСТЬ2	Обобщенный сигнал неисправности
ХТ3:7	Резерв1	Резервный выход. Функция программируется.
ХТ3:8	Резерв2	Резервный выход. Функция программируется.

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». Дискретные выходы модификации по интерфейсным сигналам «29» выполнены в виде реле с независимыми группами контактов. 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 12 – Технические характеристики дискретных выходов

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

3.11.1 Диагностика цепей сигнализации

Диагностика дискретных выходов

Диагностика дискретных 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.

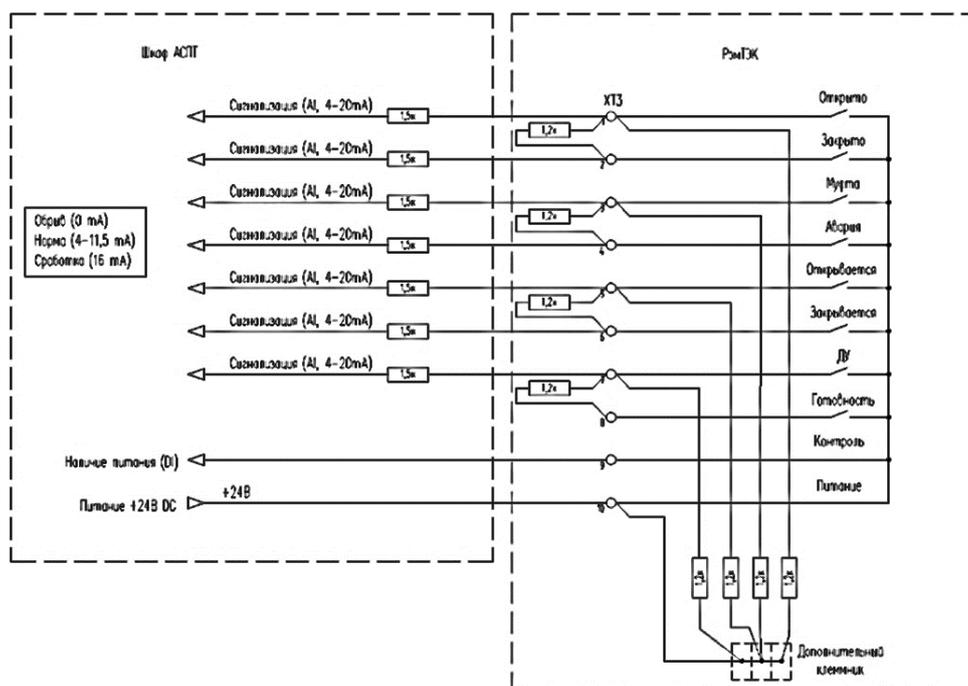


Рисунок 9а – Схема диагностики состояния дискретных выходов РэмТЭК

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.

3.12 Аналоговые входы

РэмТЭК обеспечивает прием аналоговых сигналов управления и обратной связи через универсальные аналоговые входы с диапазоном входного сигнала 4..20 мА (см. таблицу 13).

Технические характеристики приведены в таблице 14.

Таблица 13 – Клеммы подключения аналоговых входов

Разъем подключения	Название контакта	Функция
ХТ6	Авх1. +	Втекающий ток аналогового входа 4..20 мА
	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».

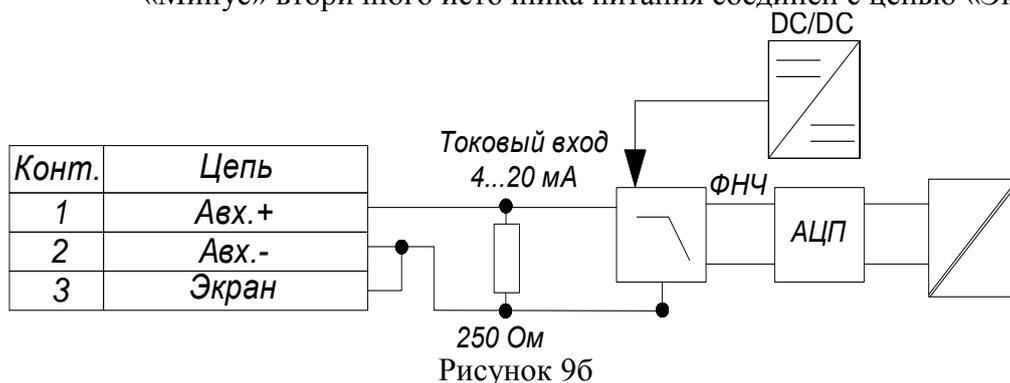


Таблица 14 – Технические характеристики аналоговых входов

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	%	–

3.13 Аналоговые выходы

РэмТЭК обеспечивает выдачу информации по аналоговым выходам с диапазоном выходного сигнала 4..20 мА (см. таблицу 15).

Технические характеристики приведены в таблице 16.

Таблица 15 – Клеммы подключения аналоговых выходов

Разъем подключения	Название контакта	Функция
ХТ6	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.
ХТ6	Авых2 +	Вытекающий ток аналогового выхода 4..20 мА

Разъем подключения	Название контакта	Функция
	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.

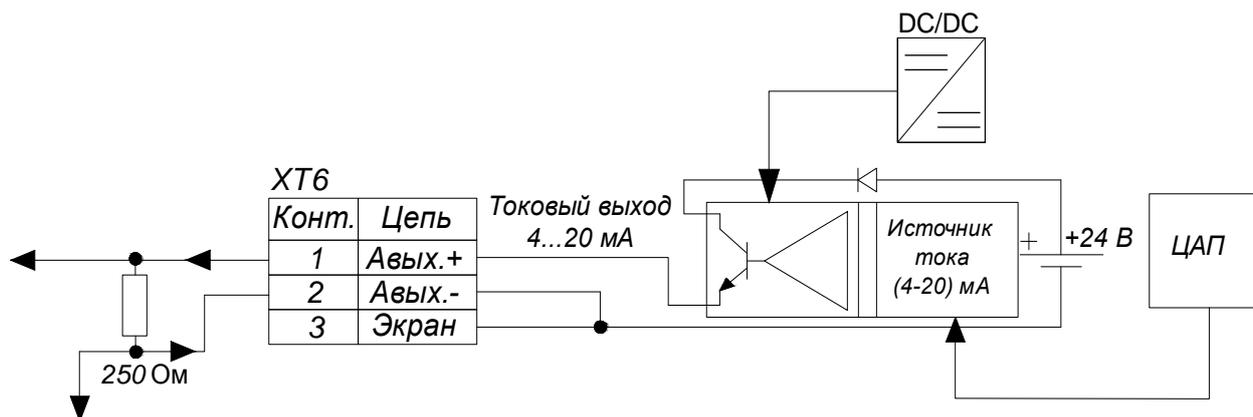


Рисунок 10

Таблица 16 – 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	%	–

3.14 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 17.

Таблица 17 – 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	
37	отсутствует
38	RS-485
40	Profibus DP V1
41	FF H1
42	HART
43	CAN
44	Profinet

3.14.1 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 18.

Технические характеристики интерфейса RS-485 приведены в таблице 19.

Таблица 18 – Колодки подключения интерфейса RS-485

Контакты разъема подключения	Название контакта	Описание
ХТ4:1	А	Неинвертирующая линия передачи сигнала интерфейса RS-485
ХТ4:2	В	Инвертирующая линия передачи сигнала интерфейса RS-485

Контакты разъема подключения	Название контакта	Описание
ХТ4:3	Экран	Общий провод, соединенный с минусом гальванически развязанного источника питания интерфейса RS-485
ХТ4:4	А	Неинвертирующая линия передачи сигнала интерфейса RS-485
ХТ4:5	В	Инвертирующая линия передачи сигнала интерфейса RS-485
ХТ4:6	Экран	Общий провод, соединенный с плюсом гальванически развязанного источника питания интерфейса RS-485
ХТ4:7	TR_A	Подключение терминального резистора
ХТ4:8	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.

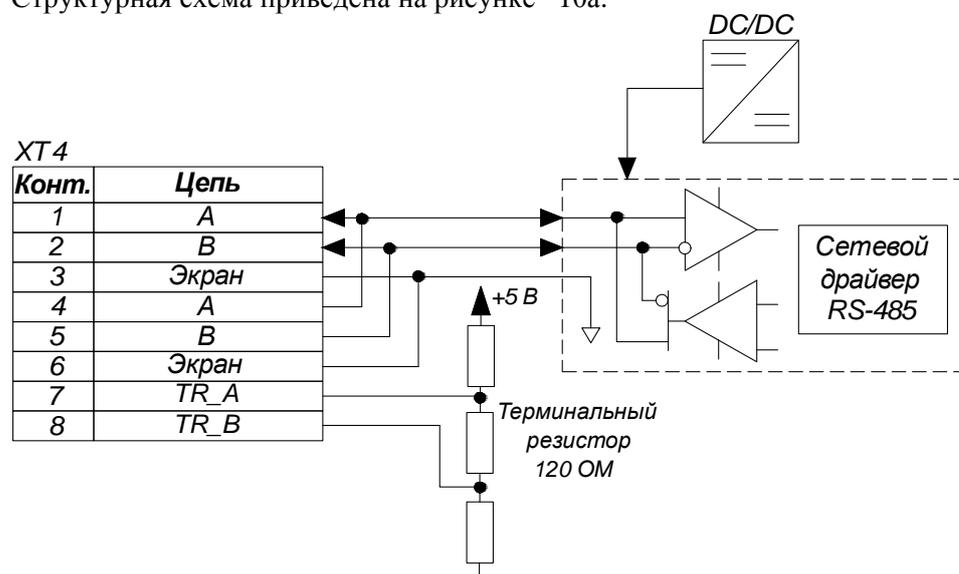


Рисунок 10а

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 приведены на рисунках 10б и 10в.

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

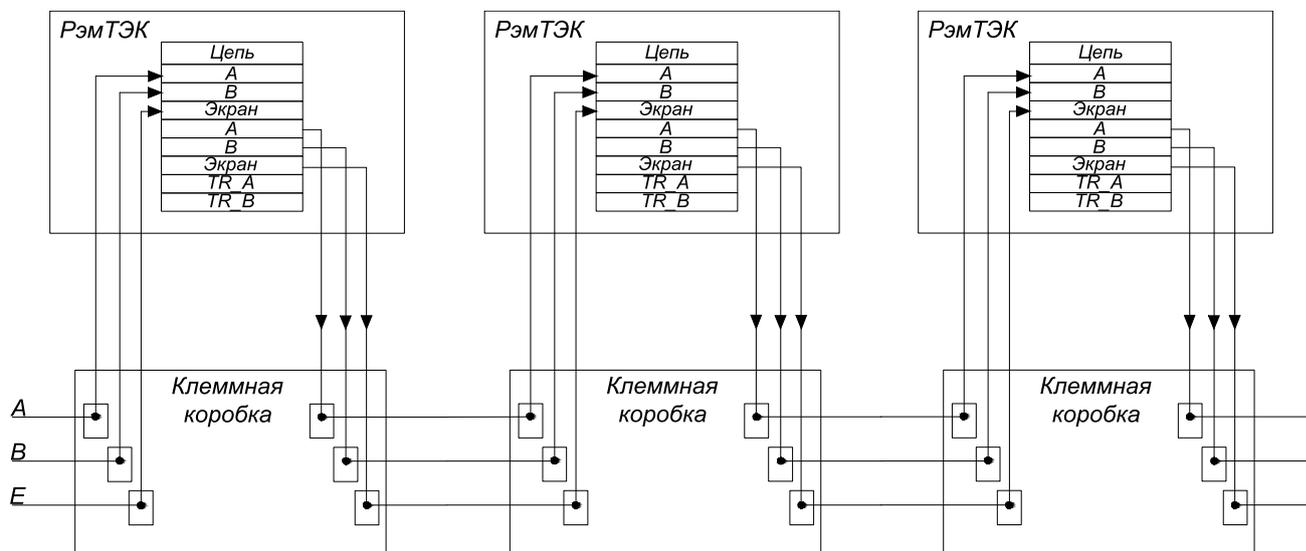


Рисунок 10б – Рекомендованное соединение электроприводов при использовании клеммной коробки

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

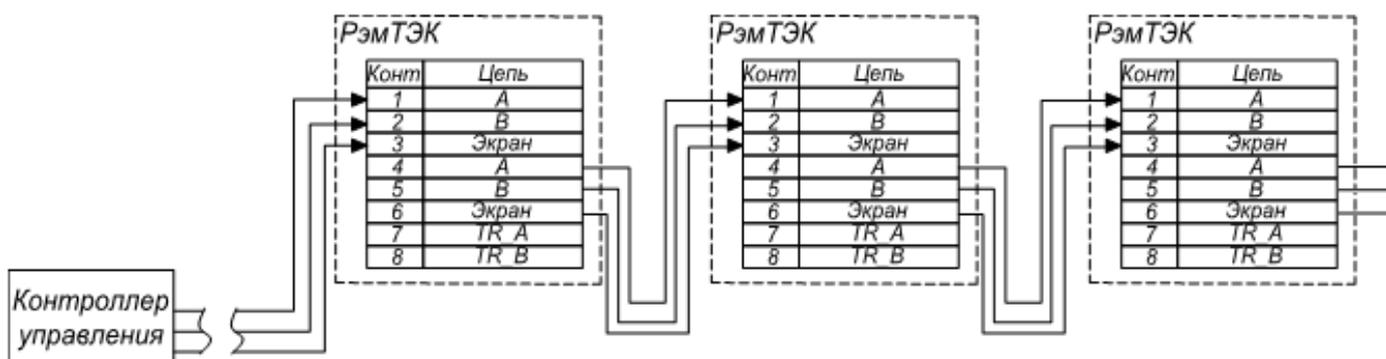


Рисунок 10в – Рекомендованное соединение электроприводов

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 сопротивления производится с помощью установки двух перемычек:

- Перемычка между контактами «TR_A» и «А»
- Перемычка между контактами «TR_B» и «В»

Схема установки перемычек приведена на рисунке 10г

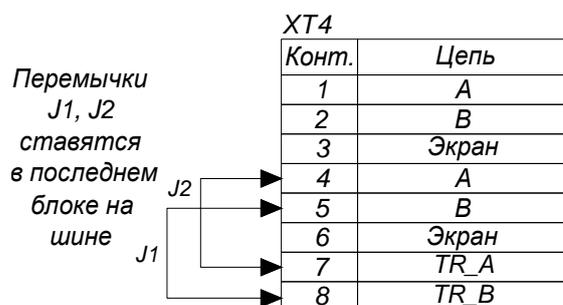


Рисунок 10г

Таблица 19 – 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	100	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.

3.14.2 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.

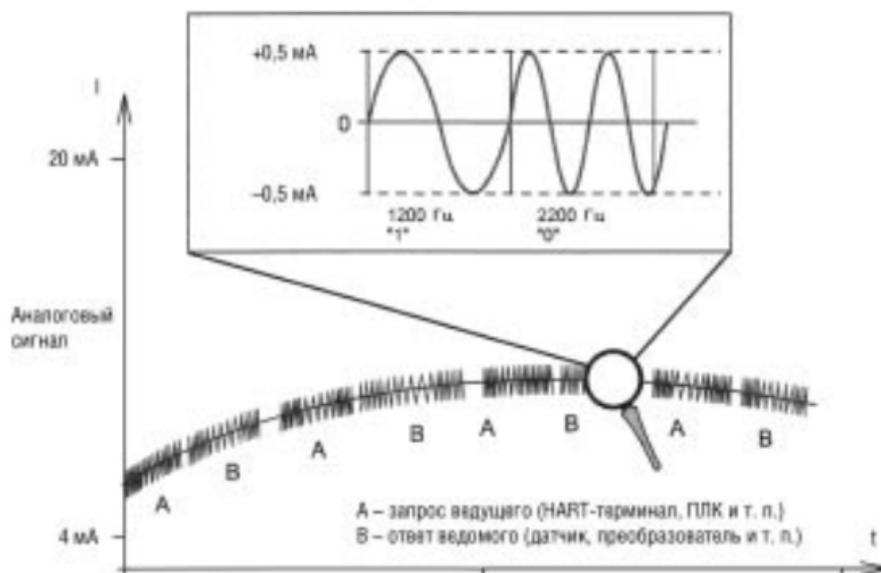


Рисунок 11 – Кодирование HART-сигнала

Колодки подключения интерфейса и их описание приведены в таблице 19а.

Таблица 19а – Колодки подключения интерфейса

Контакты разъема подключения	Название контакта	Описание
ХТ6:4	Авх +	Положительный полюс аналогового входа 4..20 мА
ХТ6:5	Авх -	Отрицательный полюс аналогового входа 4..20 мА.
ХТ6:6	Экран	Общий провод.

Структурная схема Структурная схема подключения HART-интерфейса приведена на рисунке 11а.

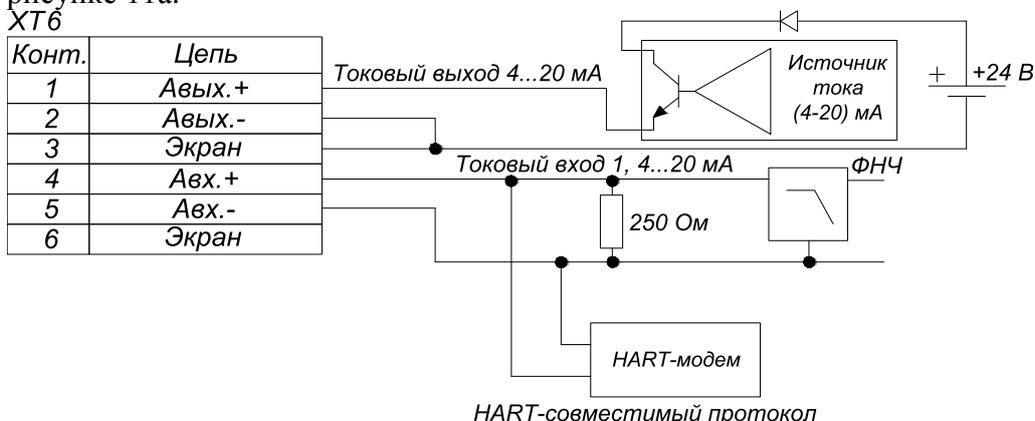


Рисунок 11а

Несущий сигнал HART интерфейса должен быть подан на аналоговый вход электропривода.

Основные технические параметры, определяемые стандартом на HART-протокол, представлены в таблице 196.

Таблица 196 – Технические характеристики интерфейса HART

Параметр	Описание
Интерфейс	4-20 мА, токовая петля
Протокол передачи данных	HART
Тип передачи	асинхронная
Схема соединения	полудуплекс
Скорость передачи данных, 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 ремтэк.рф.

3.15 Резервное питание 24 В

Общая информация

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

Резервное питание 24 В дает возможность диагностики и работы блока управления при отсутствии силового питания. Подключение происходит согласно схеме подключения на рисунке 116 через колодки ХТ6:7,8,9.

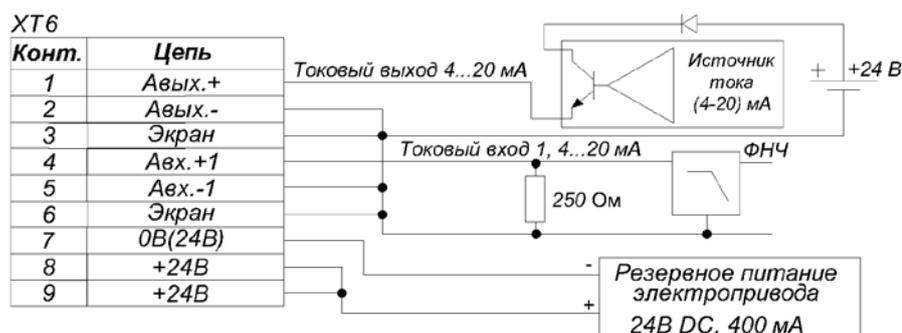


Рисунок 11б

Работа электродвигателя при питании от резервного канала питания 24В 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.

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 19в.

**Параметры
питания**

Таблица 19в – Основные технические характеристики резервного канала питания

Параметр	Описание
Номинальное напряжение	24 В
Допуск по напряжению	от18 до 36 В
Максимальный ток потребления	400 мА
Напряжение гальванической изоляции	1500 В

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации должны соблюдаться следующие правила:

- 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.3.5 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.

УВЕДОМЛЕНИЕ



ВНИМАНИЕ

- Монтаж и эксплуатацию проводить с соблюдением ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, ГОСТ ИЕС 60079-17-2013, гл. 3.4 ПТЭЭП, 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 2.2, 3.8 и таблице 2.

4.2 Монтаж

4.2.1 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.

**ОСТОРОЖНО****Опасность возникновения взрыва!**

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

Высокое напряжение!

- РэмТЭК должен быть надёжно заземлен в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ ИЕС 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**".

4.2.2 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.

4.2.3 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 20.

Таблица 20 – 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
M8	9±2	5±2
M10	18±3	10±3
M12	30±5	18±5
M14	49±7	28±7
M16	75±10	42±10
M20	150±20	85±20
M24	250±25	132±25
M30	400±30	250±30

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 12 - 12д.

Закрепить стропы на корпусе одним из представленных способов:

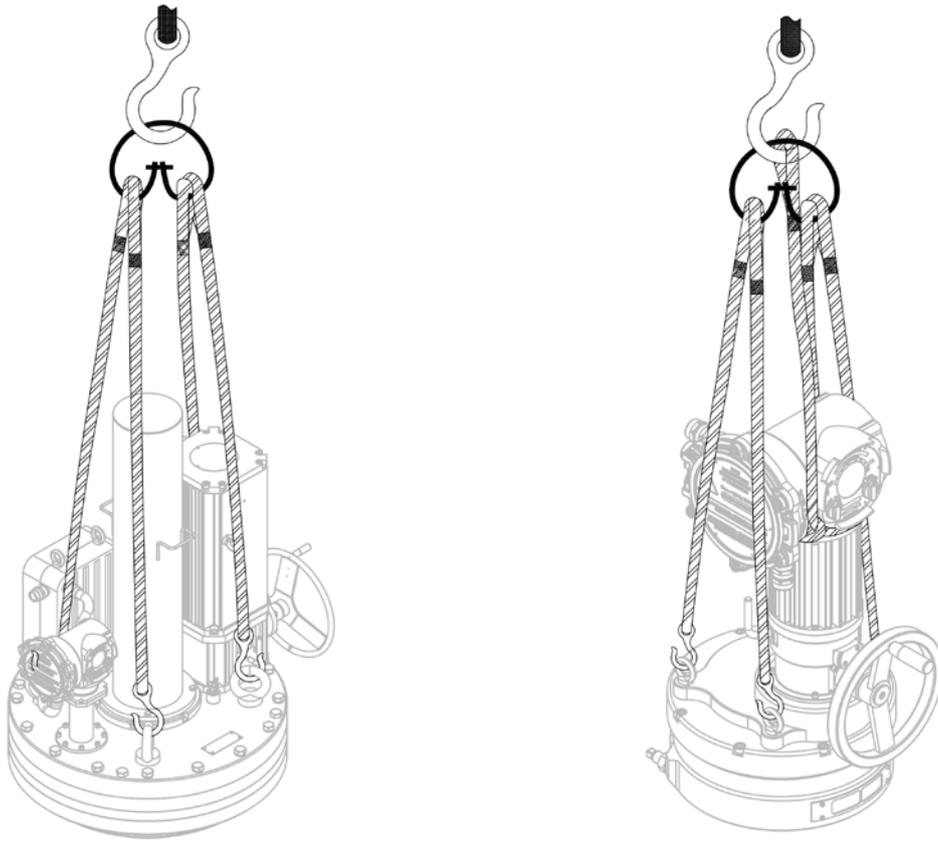


Рисунок 12

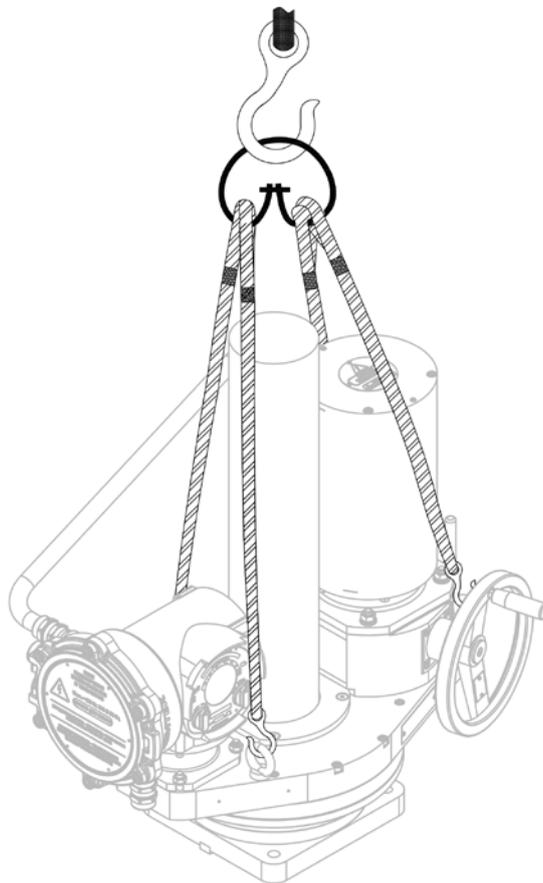


Рисунок 12а

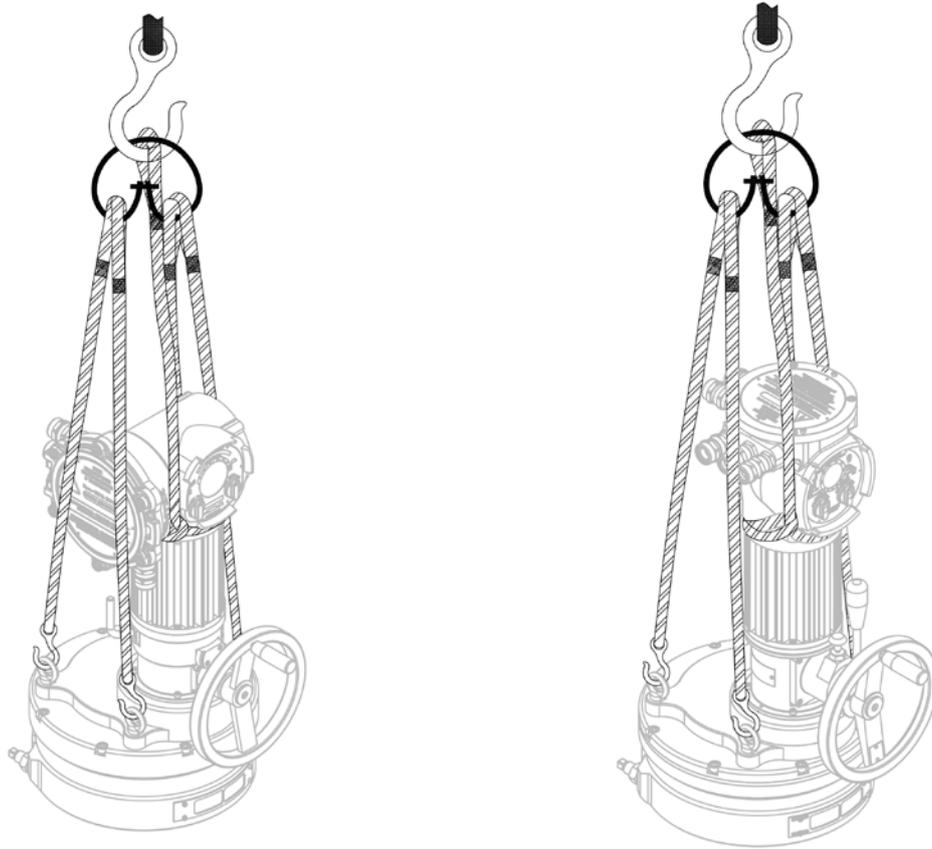


Рисунок 12б



Рисунок 12г

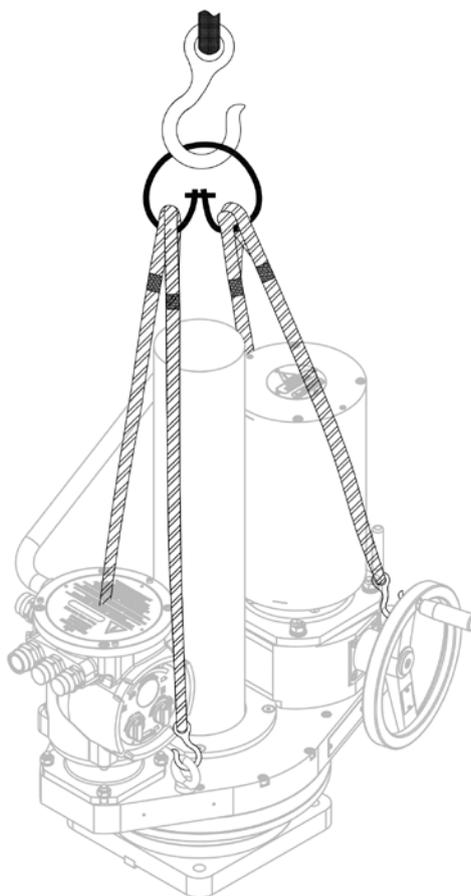


Рисунок 12д

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. **Схему строповки на рисунках 12в, 12г 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.

4.2.4 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.

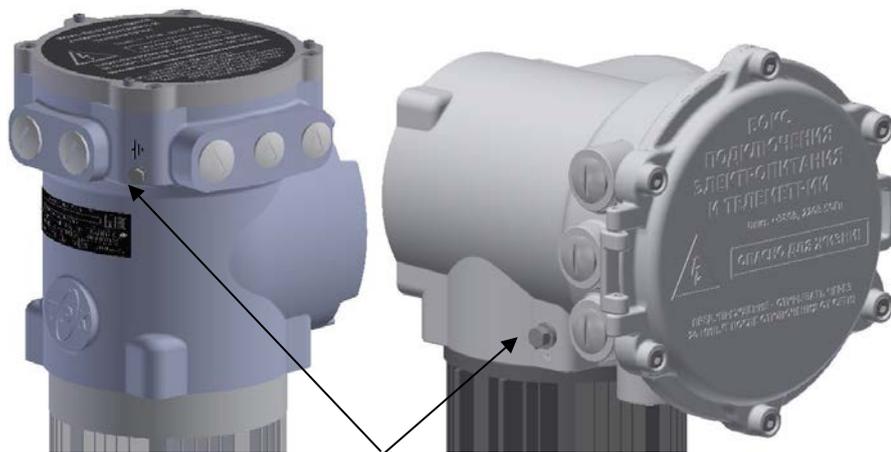
Присоединение внешних заземляющих проводов

Подключение электрических цепей РэмТЭК проводить в следующем порядке:

Присоединить медным проводом сечением не менее 4,0 мм² 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 13 а

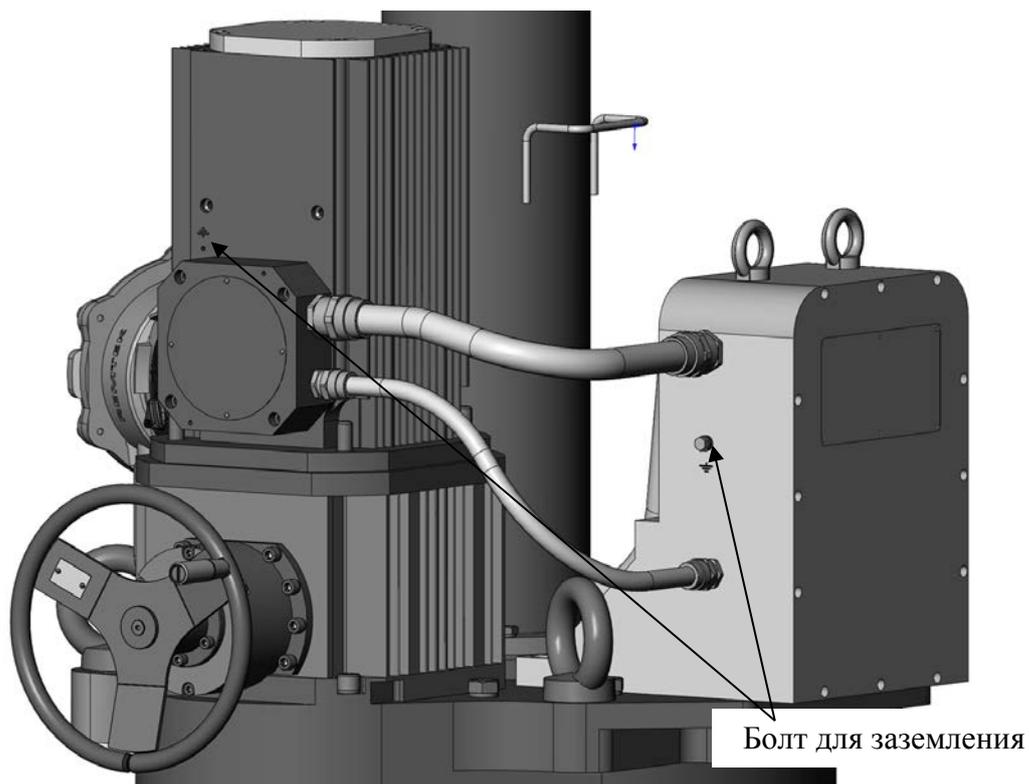


Рисунок 13 б

Открытие крышки бокса

Открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!



ВНИМАНИЕ

- 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

**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 «80x0» и «81x0» согласно рисунку 15;

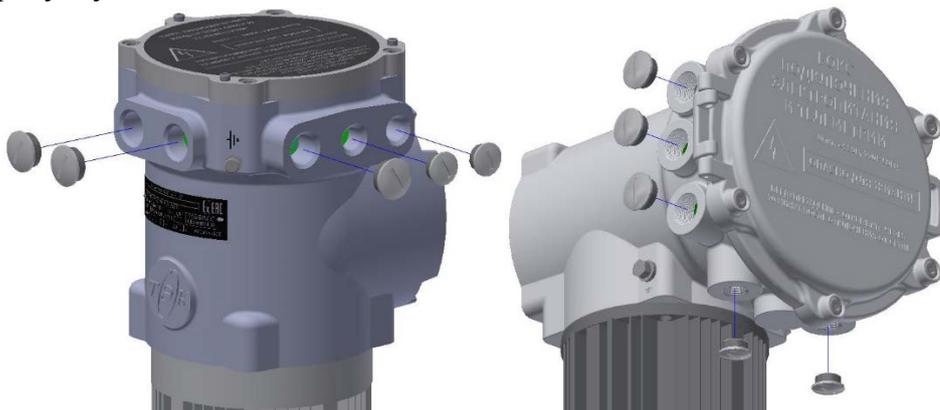


Рисунок 15

**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: закрытая крышка бокса подключения, наличие затянутых взрывозащищенных заглушек отверстий кабельных вводов установленных на герметик, комплектных кабельных вводов (собранных и с затянутыми штатными уплотнениями), 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 со проектной схемой подключения.

**ВНИМАНИЕ**

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

Внешний вид бокса подключения приведен на рисунке 16 и 16а.

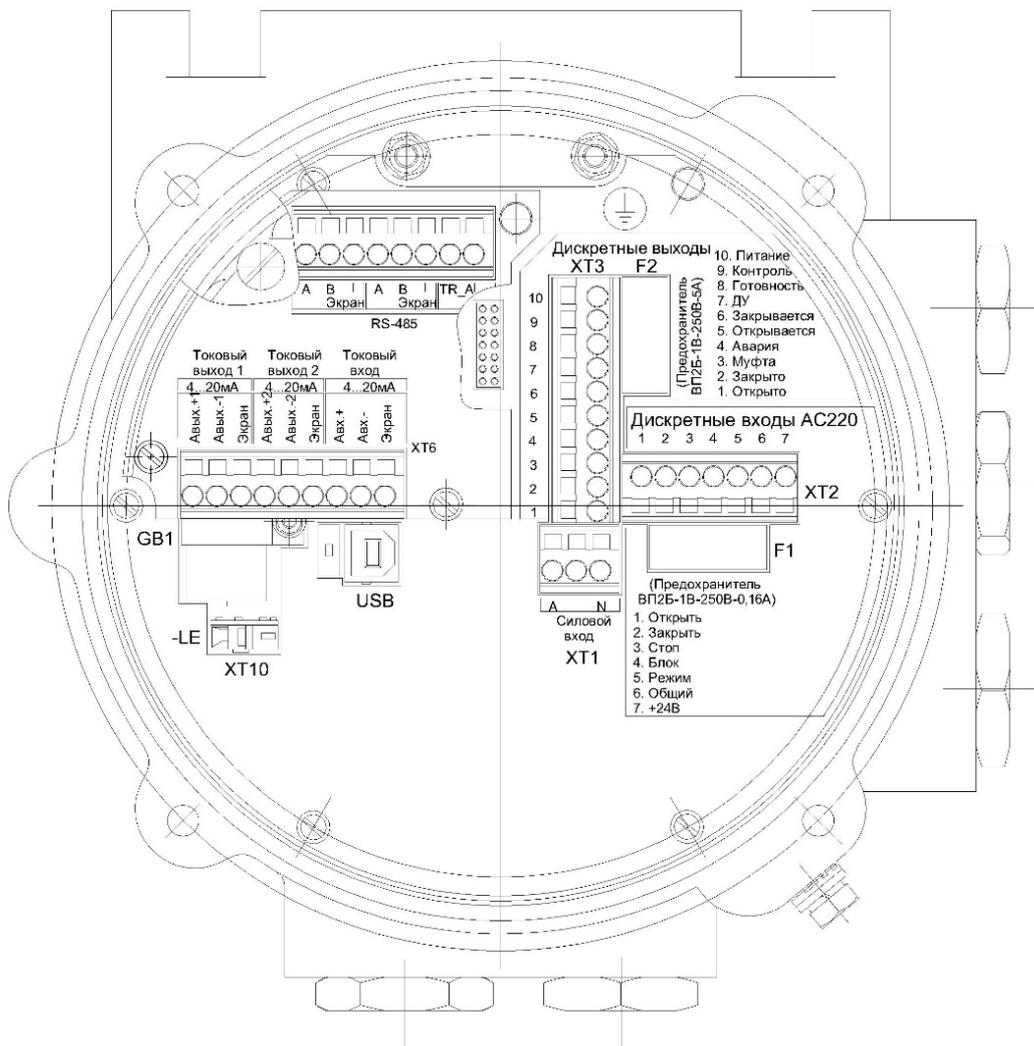


Рисунок 16 – Типовой внешний вид бокса РэмТЭК конструктивного исполнения «80х0»

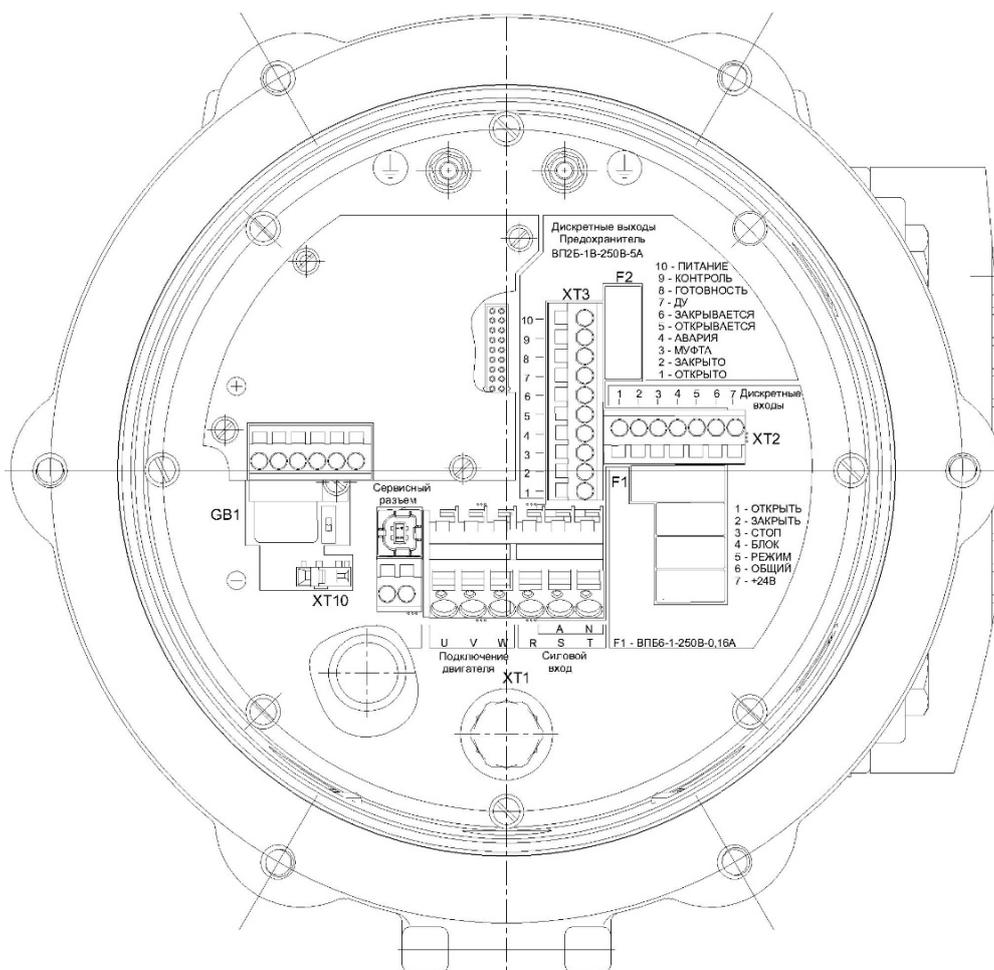


Рисунок 16а – Типовой внешний вид бокса РэмТЭК конструктивного исполнения «81х0»

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.

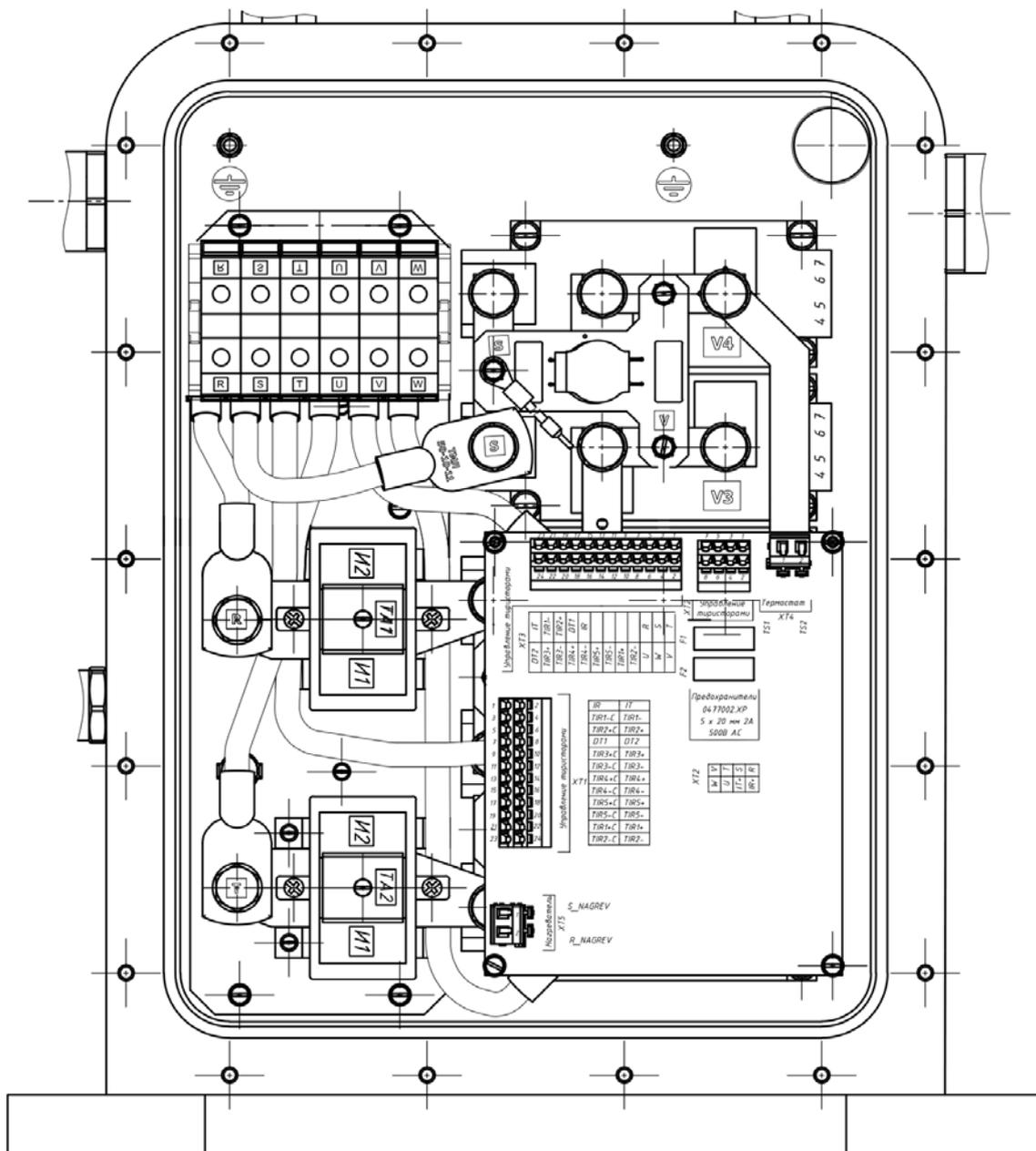


Рисунок 166 – Типовой внешний вид бокса БСВ исполнений М15000, М20000, М32000

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

4.2.5 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.
Сопrotивление изоляции	Решение о необходимости проверки электрического сопротивления изоляции принимает эксплуатирующая организация. Порядок проверки описан в п. 4.2.6
Закрытие бокса подключения	Неиспользуемые отверстия кабельных вводов закрыть металлическими заглушками из состава ЗИП. Закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей; необходимо выполнение требования по максимальному зазору между крышкой и корпусом - 0,1мм. Болты крепления крышки затягивать поочередно по одному с каждой стороны, равномерно прижимая крышку к корпусу, соблюдая момент затяжки 4 Нм.
Взрывозащищенные пробки	Кабельные вводы, в которые не установлен кабель, необходимо заглушить пробкой защитной взрывозащищенной (РТ-х) или пробкой защитной взрывозащищенной (ПЗВх, ОФТ.20.622.00.09-хх). Установку проводить из комплекта ЗИП, согласно рисунку 17.

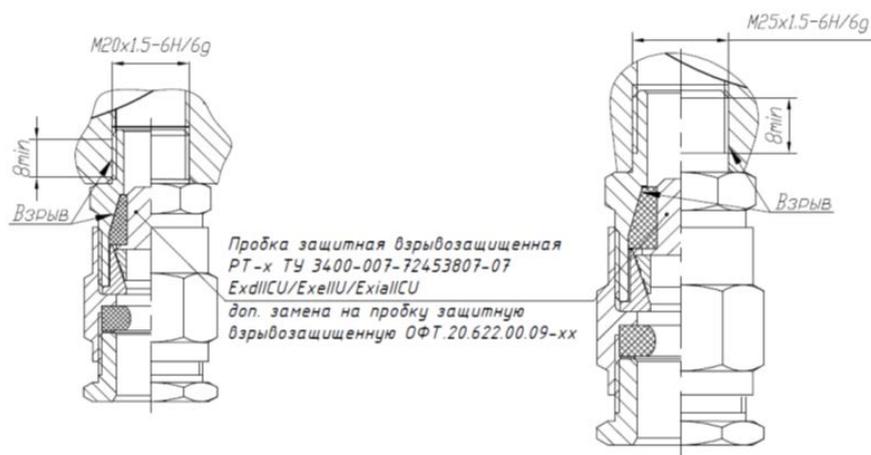


Рисунок 17 – Способ установки взрывозащищенной пробки в кабельный ввод

УВЕДОМЛЕНИЕ	Болты крепления крышки затягивать поочередно по одному с каждой стороны, равномерно прижимая крышку к корпусу, соблюдая момент затяжки 4 Нм.
УВЕДОМЛЕНИЕ	<ul style="list-style-type: none"> 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.



Опасность возникновения взрыва!

- Не допускается эксплуатация РэмТЭК с пластиковыми транспортными заглушками! Заменить пластиковые заглушки на металлические заглушки из комплекта ЗИП.

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



- 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!

4.2.6 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.



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 термочехла

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.

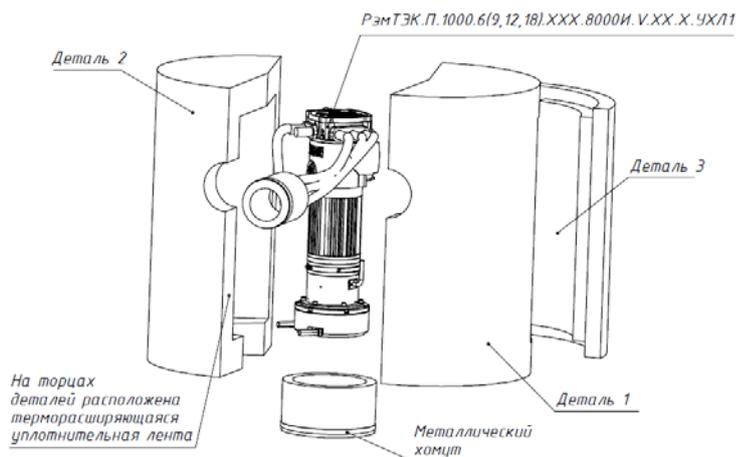


Рисунок 18

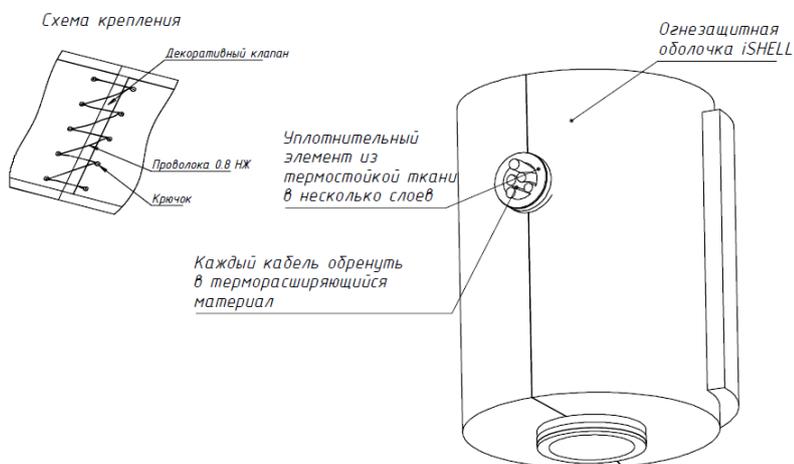


Рисунок 18а

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, 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 кроме периодического удаления возможных загрязнений и пыли с наружной стороны поверхности.

**ВНИМАНИЕ**

Запрещается использовать металлические щетки и растворители для чистки термочехлов.

4.2.7 Порядок проверки электрического сопротивления изоляции**Порядок проверки**

- отключить силовое питание электропривода, а также питание с управляющих и сигнальных линий;
- открыть крышку бокса подключения;
- отключить кабель силового питания (разъем ХТ1);
- 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

4.3 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 °С до минус 63 °С.

При первом включении электропитания или длительном перерыве в подаче питающего напряжения в диапазоне температур от минус 35 °С 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 °С до плюс 50 °С схема преднагрева не активна.

Настройки системы термостатирования установлены на заводе изготовителе. Смена настроек может быть произведена эксплуатирующим персоналом, прошедшим обучение или по письменному согласованию с заводом 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 4.6, 4.7, 4.8 и в разделе 5.

4.3.1 Пусконаладка

Порядок пошаговой настройки параметров пользователя после подачи электропитания приведен в таблице 21 (раздел меню «Пусконаладка»).

Для проведения пусконаладки необходимо перевести РэмТЭК в режим «МУ».

Таблица 21

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
1 Включение Wi-Fi	Настройка блока – Пусконаладка – Включение Wi-Fi	Включить интерфейс Wi-Fi и пройти авторизацию при использовании мобильного приложения настройки.
1 Установка даты и времени	Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Дата, время	Установлены на предприятии-изготовителе (п.5.4.1)
2 Настройка моментов ограничения	Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура	См. таблицу 27
3 Установка правильного направления вращения	<p>1) Отобразить на индикаторе программного меню значение параметра "Положение" (меню "Показания системы") – текущее положение рабочего органа запорной арматуры;</p> <p>2) Убедиться, что при работе ручным дублёром на открытие значение параметра "Положение" увеличивается, а при работе на закрытие – уменьшается;</p> <p>3) Если изменение параметра "Положение" не совпадает с перемещением арматуры, то необходимо изменить параметр В0.5.3.0 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Двигатель – Направление вращения");</p> <p>4) Повторить проверку изменения параметра "Положение" при работе ручным дублёром.</p> <p>Внимание! Если при работе ручным дублёром значение параметра "Положение" не меняется, то необходимо записать последовательно: в параметр С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") значение "Сброс калибр. ДП"; и в параметр С0.3 – значение "5", а затем повторить проверку.</p> <p> 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.</p>	

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
<p>4 Установка правильного чередования фаз для РэмТЭК исполнения "М" (для РэмТЭК исполнения "S" по умолчанию настраивать не требуется)</p>	<p>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.</p> <p>Для проверки чередования фаз следует выполнить пробный пуск, для чего необходимо <u>подать с ПМУ команду "Открыть" или "Закрыть"</u>. Пробный пуск может закончиться одним из трёх вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - единственный 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. <p>Подать команду "Стоп" и приступить к настройке датчика положения.</p> <div style="text-align: center;">  <p>ВНИМАНИЕ!</p> </div> <p>Перед изменением чередования фаз следует полностью обесточить электропривод!</p> <p>Для изменения чередования фаз на силовом входе РэмТЭК исполнения "М" следует поменять местами любые два провода, подключенные к контактам R, S и T разъёма ХТ1 в боксе подключения электропитания и телеметрии РэмТЭК.</p>	
<p>5 Калибровка положения</p>	<p>Средства – Управление – Калибровка крайних точек</p>	<p>Провести калибровку концевых выключателей. Калибровка концевых выключателей невозможна в режиме работы электропривода «ДУ» п4.3.3</p>
<p>6 Режим работы по ДУ</p>	<p>Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Дискр./аналоговый</p>	<p>Значение по умолчанию – Дискретный Подробное описание настройки приведено в п.5.4.6</p>
<p>7 Настройка дискретных выходов (настраивается состояния дискретных выходов)</p>	<p>Настройка блока – Установка параметров – Дискретные выходы</p>	<p>Подробное описание настройки приведено в п.5.4.9</p>
<p>8 Настройка дискретных выходов управления внешним реверсивным пускателем для РэмТЭК исполнения "М"</p>	<p>Состояние ключей дискретных выходов управления внешним реверсивным пускателем задано производителем и не может быть изменено</p>	<p>См. п.5.5.9</p>
<p>9 Настройка RS-485 (вводятся адрес блока и скорость обмена)</p>	<p>Настройка блока – Установка параметров – Связь - RS-485</p>	<p>Значения по умолчанию: - 9600 бод Вводится пользователем (п.5.4.12)</p>
<p>10 Настройка аналоговых входов (инверсия, гистерезис, реакция на выход за</p>	<p>Настройка блока – Установка параметров – Аналоговые выходы, входы – Аналоговые входы</p>	<p>Значения по умолчанию: - 0 или 0%-4мА, 100%-20мА; - СТОП</p>

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
диапазон токового сигнала)		Подробное описание настройки приведено в п.5.4.10
11 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.6.1
12 Сохранение настройки	Средства – Управление – Служебные команды (Сохранение. Настройки (П))	

4.3.2 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 дублере 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.

4.3.3 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") 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 В0.0.12 задано значение "2-ого типа".

4.3.4 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.

4.4 Действия в экстремальных условиях

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

- утечкой нефти объемом более 10 м³;
- воспламенением нефти и взрывом ее паров, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 55435-2013.

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».

4.5 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 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.

4.6 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.

4.6.1 Местное управление

Электропривод в режиме Местного управления обеспечивает:

- обработку команд управления "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ и ПДУ;

- выполнение следующих видов калибровки положения:
 - по крайним точкам;
 - из произвольного положения;
 - из положения "Закрото";
 - из положения "Открыто".
 - дискретную сигнализацию текущего состояния электропривода;
 - отображение информации о состоянии электропривода на индикаторе ПМУ;
 - выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485, CAN;
 - выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода, а также выдачу токового сигнала о текущем моменте на выходном звене электропривода;
 - просмотр, изменение параметров при помощи ПМУ и ПДУ;
 - 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 22 и 22а.

Режим ПМУ
«Управление»

Таблица 22 – Функции ручек ПМУ в режиме «Управление»

Наименование ручки	Положение ручки	Функции ручки
Левая	влево	Команда “Открыть”
	вправо	Команда “Закреть”
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
«Программирование»

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 22а – 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
	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 23 и 23а.

Таблица 23 – 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 23а – 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
<p>* При движении электропривода поочередно светятся индикаторы положения. Индикаторы сигнализируют о прохождении каждых 10% от полного пути</p> <p>** Приемопередатчик Wi-Fi автоматически отключится при отсутствии обмена данными более 5 мин.</p>			

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:

S0.1 Движение в заданную точку
0%/ 0-100%

Возможные источники сигнала для активации режима: ПМУ, интерфейс RS-485, Wi-Fi (после авторизации).

При этом произойдет 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 24), (активировать механизм) включения.



ОПАСНОСТЬ

Опасность телесных повреждений персонала!

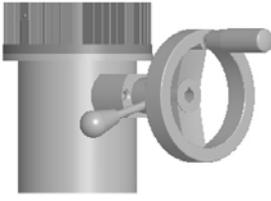
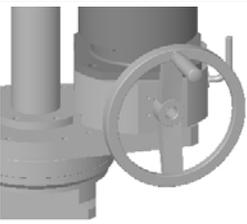
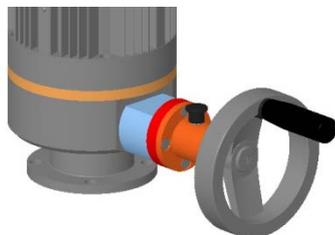
- На время работы ручным дублером необходимо электропривод перевести в состояние «Местное управление (МУ)», чтобы исключить одновременную работу двигателя и дублера при наличии команд управления по дистанционным каналам управления.

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 24 – 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, повернуть штурвал дублера для его зацепления, после чего отпустить рычаг (ручной дублер с фиксируемым рычагом)	автоматически отключается при запуске электродвигателя
	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.

4.6.2 Дистанционное управление

Электропривод в режиме Дистанционного управления обеспечивает:

- отработку команд управления по дискретным входам;
- 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 "Закреть" 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", "Закреть" 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.

4.7 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», «Закреть» или «Стоп») необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления и затем снять ее (настройка дискретных входов описана в п.5.5.8).

Примечания

1 Реакция электропривода на одновременную подачу во время работы двигателя дискретных команд "Открыть" и "Закреть", 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".

Аналоговое управление

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".

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 K_p ;
- интегральный коэффициент K_i ;
- дифференциальный коэффициент K_d ;

Параметры регулятора влияют на отработку положения согласно следующей зависимости:

$$P_i = K_p \cdot \Delta_i + K_i \cdot \sum \Delta_i + K_d \cdot (\Delta_i - \Delta_{i-1}) \quad (1)$$

где P_i – текущее положение выходного звена электропривода;

- K_p, K_i, K_d – 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 K_p для повышения скорости реакции системы на изменение рассогласования сигналов и наоборот, уменьшать значение K_p для более мягкой реакции электропривода.

–увеличить значение K_i при слишком медленной реакции системы на рассогласование или при наличии остаточной ошибки.

уменьшать значение коэффициента при наличии колебательного процесса.

– K_d 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.

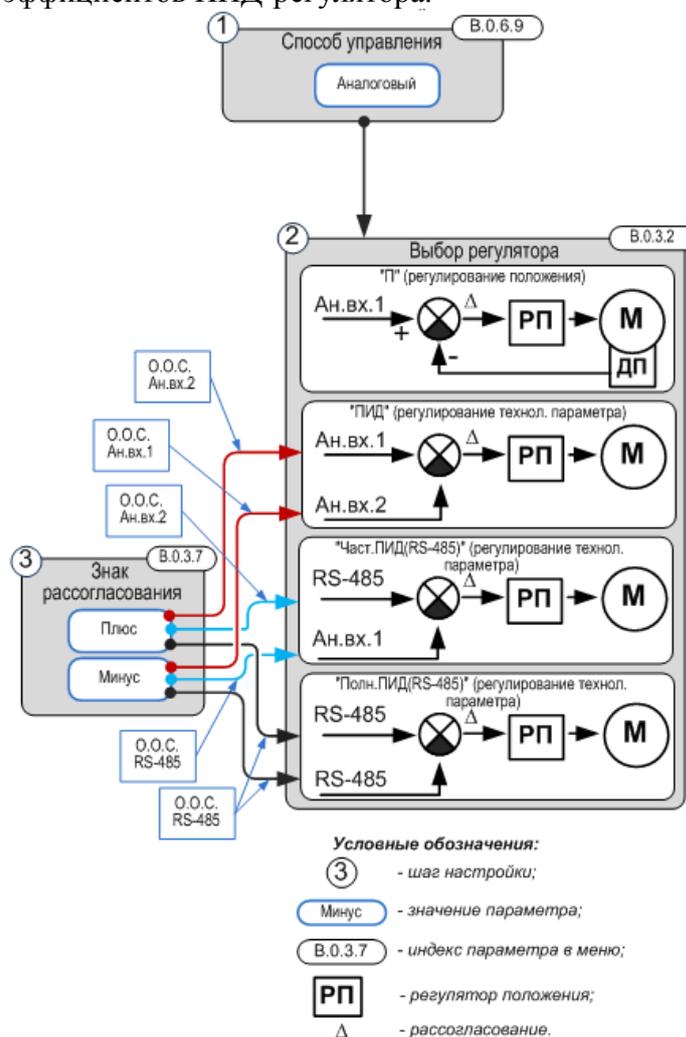


Рисунок 19 – Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для аналогового управления

Гистерезис аналогового входа в процентах задается в одноименном параметре В0.3.0. Обработка 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 обработки положения.

Выбор способа управления «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 управления 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.

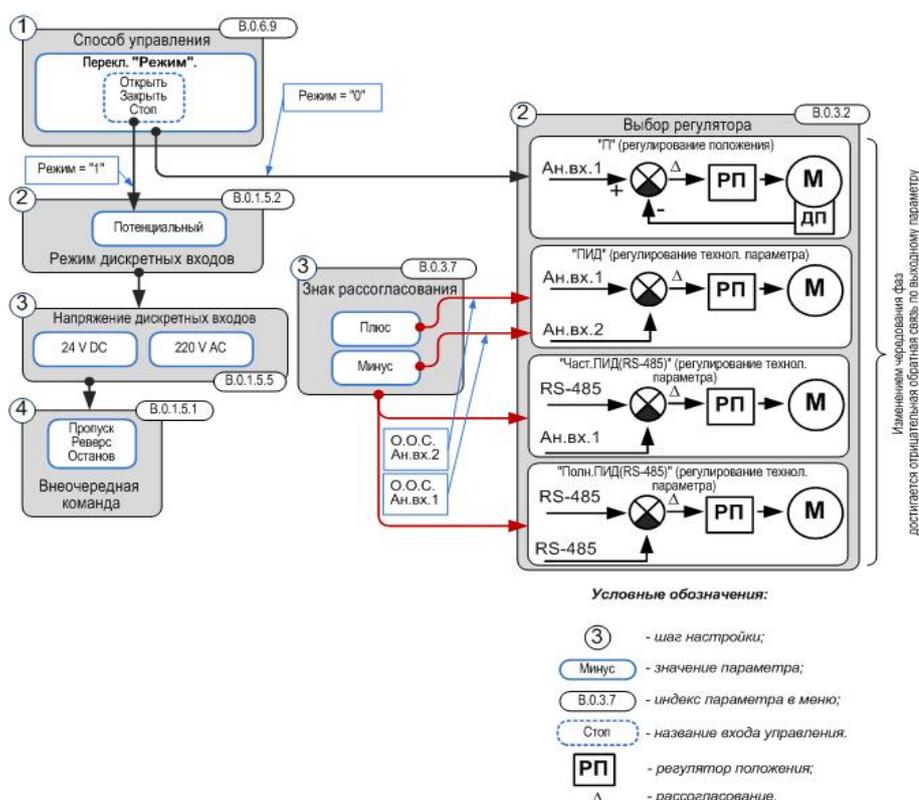


Рисунок 19а – Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для переключения способа управления дискретный/аналоговый сигналом на входе "Режим"

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.

4.8 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 применяется 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 5.3.2 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:

C0.2 | 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:

C0.2 | 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 5.3.2 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 появится сигнал: **Записан**. Настройка записи тренда момента производится в меню:

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

5 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 срабатывания защит;

– **"Справка"** – сведения об РэмТЭК;

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

Сокращенный и полный вид меню

Карта программного меню пользователя находится в приложении К.

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:

В0.0.9	Ограничение по моменту
	Выкл/Закр /Откр / Откр + Закр

где:

«В0.0.9» – индекс параметра в меню

«Ограничение по моменту» – название параметра

«**Выкл/Закр /Откр / Откр + Закр**» – возможные значения параметра. Жирным шрифтом выделено значение, установленное на заводе изготовителе «по умолчанию».

5.1 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 25):

Таблица 25

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.

5.1.1 Блокировка ПМУ

	<p>Для предотвращения несанкционированного управления РэмТЭК может находиться в режиме "Блокировка".</p> <p>При этом активна пиктограмма  и обеспечивается индикация положения выходного звена на индикаторе ПМУ.</p> <p>В режиме "Блокировка" недоступно управление электроприводом с ПМУ.</p>				
Ввод пароля	<p>Для выхода из режима блокировки необходим ввод пароля.</p> <p>В цифровом поле вводится пароль (<i>первоначально отображается крайняя правая цифра пароля, лишние незначащие нули слева не отображаются</i>).</p> <p>Для ввода пароля разблокировки необходимо ввести пароль «1234» (ввод начинается с цифры 4, далее 3, 2, 1).</p> <p>Пароль режима блокировки может быть изменен пользователем в меню:</p> <table border="1" data-bbox="470 1579 1428 1657"> <tr> <td>В0.5.0.4</td> <td>Пароль блокировки</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1234</td> </tr> </table>	В0.5.0.4	Пароль блокировки		1234
В0.5.0.4	Пароль блокировки				
	1234				

Настройка блокировки ПМУ

В0.5.0.0	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 В0.5.0.0, независимо от наличия электропитания.

5.2 Показания системы

Просмотр показаний доступен в меню "Показания системы", список параметров приведен в таблице 26.

Таблица 26

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 U _a	В
	Фазное напряжение U _b	
	Фазное напряжение U _c	
Напряжение U _u	Напряжение фазы U электродвигателя	В
Напряжение U _v	Напряжение фазы V электродвигателя	В
Напряжение U _w	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.

5.3 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 27.

Данная информация доступна только для чтения и необходима работникам предприятия изготовителя и эксплуатирующему персоналу для более детальной диагностики функционирования электропривода.

Таблица 27

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	

5.3.1 Справка

Электропривод РэмТЭК оснащен разделом «Справка», в котором приведена справочная информация об электроприводе. Ниже приведен подробный список справочной информации (см. таблицу 28).

Таблица 28

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. Высоцкого 33, тел. Горячей линии: 8-800-550-41-76.

5.3.2 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 (таблица 29).

Данные хранятся в энергонезависимой памяти электропривода и могут быть считаны эксплуатирующим персоналом.

Считывание данных может быть выполнено с помощью мобильного приложения «Конфигуратор ТЭК» или с помощью сервисного ПО для стационарных платформ с ОС Windows.

Считывание с помощью «Конфигуратор ТЭК»

Программное обеспечение «Конфигуратор ТЭК» для Android платформ доступно для скачивания с Google Play:

<https://play.google.com/apps/testing/ru.npptec.configurator>

РэмТЭК обеспечивает передачу данных информационного модуля на мобильное устройство по интерфейсу WI-FI с помощью встроенного модуля беспроводной связи (для 81xx конструктивного исполнения).

[Программа «Конфигуратор ТЭК» имеет следующие функции:](#)

После считывания данных информационного модуля данные могут быть просмотрены, сохранены или отправлены в Сервисную службу завода изготовителя.

Таблица 29

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 ООО НПП «ТЭК».

Считывание по RS-485

Считывание данных с информационного модуля РэмТЭК также может производиться 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 В0.4.0.0 – "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 В0.4.0.0.



ВНИМАНИЕ

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

5.4 Настройка параметров

5.4.1 Настройка текущего времени и даты

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

В0.5.1	Дата, Время
	<i>дд.мм.гг; чч,мм,сс</i>

5.4.2 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 конечным 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.

5.4.3 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.

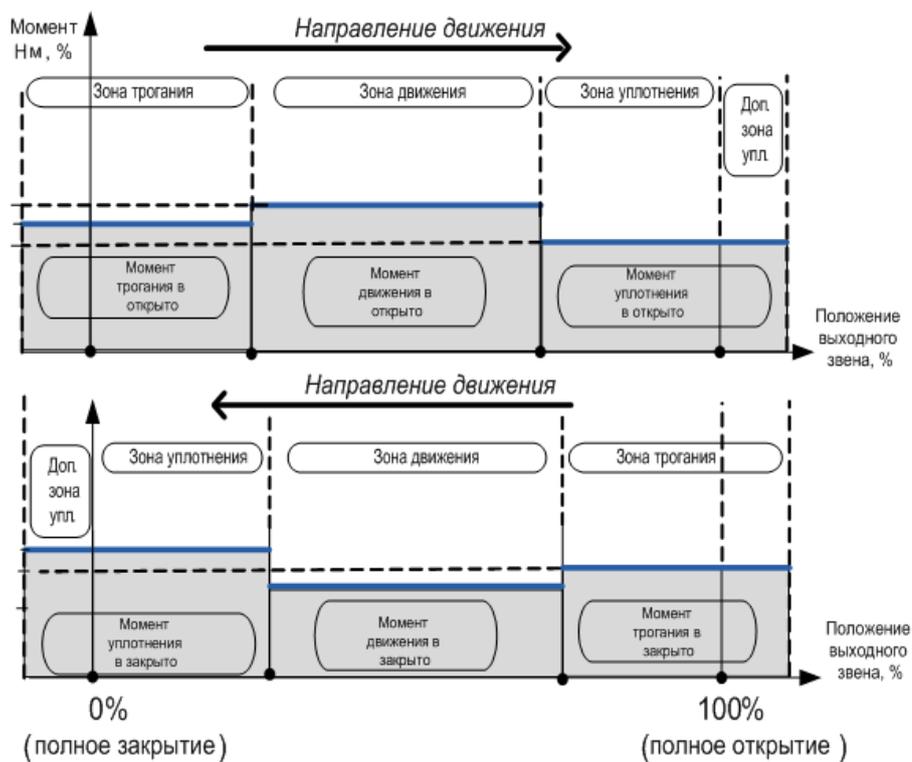


Рисунок 20 – Диаграмма движения запирающего элемента арматуры

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 30.

Таблица 30

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Параметр
Движение в сторону Открыто		
Момент ограничения в зоне трогания, %	50	V0.0.0.0
Момент ограничения в зоне движения, %	50	V0.0.1.0
Момент ограничения в зоне уплотнения, %	40	V0.0.2.0
Движение в сторону Закрыто		
Момент ограничения в зоне трогания, %	50	V0.0.0.1
Момент ограничения в зоне движения, %	50	V0.0.1.1
Момент ограничения в зоне уплотнения, %	40	V0.0.2.1

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Параметр
Общие параметры настройки		
Время выдержки момента, сек	1.0	V0.0.6
Момент докалибровки из Открыто, %	20	V0.0.4
Зона уплотнения в «Закрыто», %	3.0	V0.0.5
Зона уплотнения в «Открыто», %	10.0	V0.0.9
Тип арматуры	2-го типа	V0.0.12

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.



- Установка слишком высокого момента ограничения может привести к повреждению арматуры!

5.4.4 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:

V0.5.2.0.0	Движение за заданное время
	<i>Выкл/ Вкл</i>

После этого необходимо установить требуемое время движения:

V0.5.2.0.1	Время движения электропривода
	<i>0с/ 1-500с</i>

И количество пусков:

V0.5.2.0.2	Количество пусков между крайними положениями
	<i>10 / 0-1000</i>

При включении режима движения за заданное время РэмТЭК переходит в шаговый режим работы. Исходя из заданных параметров

V0.5.2.0.1 и V0.5.2.0.2, блок рассчитывает время движения электропривода и время паузы между шагами.

В параметре V0.5.2.0.2 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 V0.5.2.0.2. 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.

5.4.5 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:

V0.5.2.1.0	Режим «Срыв арматуры»
	Выкл/ 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:

V0.5.2.1.1	Число попыток срыва
	0

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.

5.4.6 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 помощью дискретного входа.

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

В0.5.0.2	Режим управления
	<i>Дистанционное/ Местное</i>

Настройка переключения между МУ и ДУ осуществляется в меню:

В0.5.0.2.0	Переключение ДУ/МУ
	ПМУ
	<i>Нет/ Да</i>
	RS-485
	<i>Нет/ Да</i>
	Вход Режим
	<i>Нет/ Да</i>

Состояние при включении питания

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

В0.6.6.7	Сброс состояния в ДУ
	<i>Выкл/ Вкл</i>

Настройка управления в режиме ДУ

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

В0.2.5.6	Режима работы в ДУ
	<i>Дискретный/ Аналоговый/ Переключение режима/ RS-485</i>

5.4.7 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

Настройка	Индекс меню	Описание
Включение функции	V0.5.2.6.0	Настройка разрешения теста: Запрещен или Разрешен.
Источник команды	V0.5.2.6.1	Возможные источники сигнала для начала режима: ПМУ, интерфейс RS-485 или дискретный сигнал.
Направление движения	V0.5.2.6.2	Настройка направления движения: Открыто или Закрыто.
Дельта положения	V0.5.2.6.3	Установка значения дельты движения. Величина тестового перемещения.
Время возврата	V0.5.2.6.4	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.

5.4.8 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

V0.2.0.

V0.2.0.1.0 Открыть

| *Настройка входа Открыть*

V0.2.1.1.0 Закрыть

| *Настройка входа Закрыть*

V0.2.2.1.0 Стоп

| *Настройка входа Стоп*

V0.2.3.1.0 Блок

| *Настройка входа Блок*

V0.2.4.1.0 Режим

B0.2.5.2	Тип дискретного входа
	Настройка входа Режим Выбор типа дискретного входа (импульсный, потенциальный)

Функция, назначенная на дискретный вход «по умолчанию» может быть изменена пользователем в меню настройки электропривода.

Функции

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"
<p>Примечания: 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)). Входы "БЛОК" и "РЕЖИМ" всегда работают как потенциальные независимо от режима работы приема дискретных команд управления. Вход "СТОП" в потенциальном режиме не обрабатывается.</p>	

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 ниже.

Настройки

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 настройки	Индекс	Описание и рекомендации
		<p>Параметр снижает вероятность ложных срабатываний сигналов управления на короткие случайные всплески сигналов на дискретных входах.</p> <p>Значение параметра задается в мс, с шагом 20мс.</p> <p>Рекомендуемое значение параметра 500 мс.</p> <p>Значение параметра по умолчанию: 500 мс.</p> <p>Для повышения быстродействия системы «управляющий контроллер - электропривод» значение параметра может быть уменьшено. При этом должны быть приняты меры для снижения риска получения ложных команд.</p>
ТИП ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ	B0.2.5.2	<p>Выбор режима приема дискретных команд управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • потенциальный (команда выполняется пока на вход подается активный уровень напряжения управления); • импульсный (для начала выполнения команды достаточно кратковременной подачи сигнала управления (импульса), длительность которого превышает значение параметра «Время опроса») <p>Значение параметра по умолчанию: Импульсный</p>
ВНЕОЧЕРЕДНАЯ КОМАНДА	B0.2.5.4	<p>Определяет реакцию на обработку внеочередной команды. Под внеочередной командой понимается команда, которая поступает в ходе выполнения текущей команды движения, без предварительной подачи команды СТОП.</p> <p>Возможные опции настройки: пропуск/реверс/останов.</p> <p>Значение параметра по умолчанию: «Пропуск»: команда на движение в обратном направлении не будет принята до предварительной подачи команды «СТОП».</p>

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.

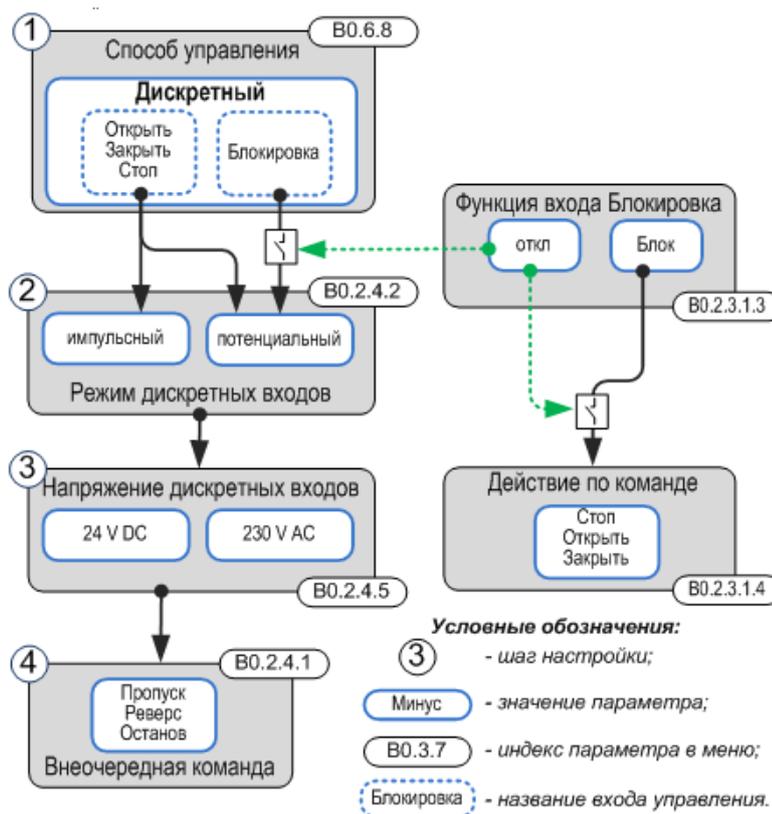


Рисунок 21 – Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для дискретного управления

Выбор типа дискретных входов

Тип дискретных входов РэмТЭК настраивается как:

- "Импульсный" (установлен по умолчанию);
- "Потенциальный".

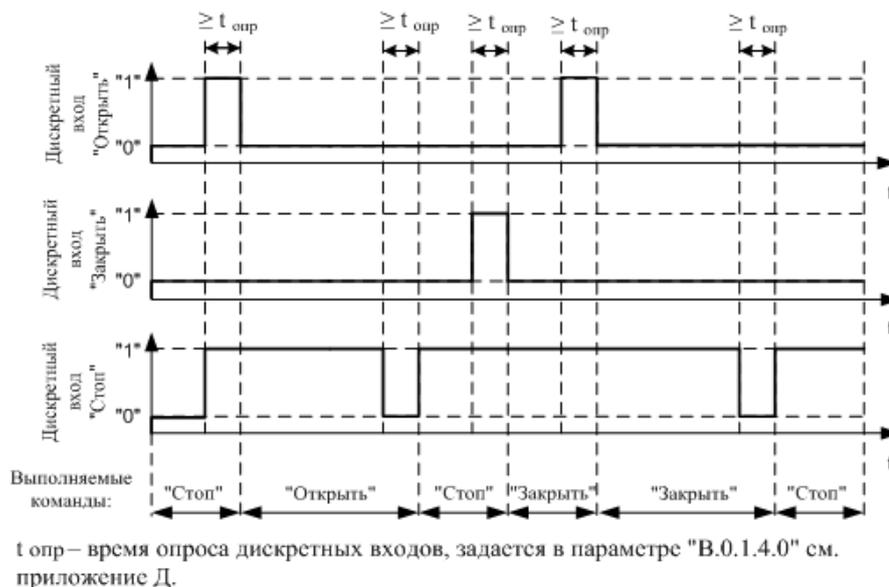
При типе входов "Импульсный" выполнение команды происходит после подачи на вход сигнала управления в виде короткого импульса, при этом снятие сигнала не приводит к прекращению выполнения команды.

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:

В0.2.5.2	Тип Дискретных входов
	<i>Импульсное / Потенциальное</i>

Входы "БЛОК" и "РЕЖИМ" работают только как "Потенциальный".



Выполняемые команды в этом примере соответствуют настройке параметра V.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.

V0.2.5.0	Время опроса
	<i>25x20мс=0,5с/ 1-500с</i>

Реакция на внеочередную команду

Настраивается реакция на внеочередную команду в подменю:

V0.2.5.1	Внеочередная команда
	<i>Пропуск/ Реверс/ Останов</i>

Задание инверсии дискретного входа

Инверсия дискретного входа настраивается в меню:

V0.2.0.1.	Инверсия
	<i>Нет/ Да</i>

5.4.9 Настройка дискретных выходов

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

**Структура
настройки меню**
Дискретные выходы

	В0.
В0.1.9.0	Открыто <i>Настройка выхода Открыто</i>
В0.1.9.1	Закрыто <i>Настройка выхода Закрыто</i>
В0.1.9.2	Муфта <i>Настройка выхода Муфта</i>
В0.1.9.3	Муфта в зоне уплотнения <i>Настройка выхода Муфта в зоне уплотнения</i>
В0.1.9.4	Авария <i>Настройка выхода Авария</i>
В0.1.9.5	Открывается <i>Настройка выхода Открывается</i>
В0.1.9.6	Закрывается <i>Настройка выхода Закрывается</i>
В0.1.9.7	ДУ <i>Настройка выхода ДУ</i>
В0.1.9.8	Готовность <i>Настройка выхода Готовность</i>

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

**Дополнительные
функции**

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.

В0.1.1	Инверсия
	<i>Нет/Да</i>

При отключении питания все дискретные выходы находятся в разомкнутом состоянии.

5.4.10 Настройка аналоговых входов

Структура меню настройки	Аналоговые входы В0.3.1 В0.3.1.0 Аналоговый вход 1 <i>Настройка значения аналогового входа 1</i> В0.3.1.3 Аналоговый вход 2 <i>Настройка значения аналогового входа 2</i>
Настройка функции	Функции настройки приведены в таблице 30а.

Таблица 30а

Функция аналогового выхода	Индекс	Описание
ИНВЕРСИЯ	В0.3.0.0	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».

5.4.11 Настройка аналоговых выходов

Структура меню настройки	Аналоговые выходы В0.3.0 В0.3.0.0 Аналоговый выход 1 <i>Настройка функции аналогового выхода 1</i> В0.3.0.1 Аналоговый выход 2 <i>Настройка функции аналогового выхода 2</i>
Настройка функции	Функции настройки приведены в таблице 31.

Таблица 31

Функция аналогового выхода	Индекс	Описание
ФУНКЦИЯ	V0.4.0.0	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	V0.4.0.1	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	V0.4.0.2	Возможность подстройки значения для выходного тока 4 мА.
КОРР. ТОЧКИ 20 мА	V0.4.0.3	Возможность подстройки значения для выходного тока 20 мА.

5.4.12 Настройка интерфейса RS-485

Структура меню
настройки

RS-485

V0.4.0	Скорость	<i>Настройка скорости</i>
V0.4.0.0	Адрес	<i>Настройка адреса</i>
V0.4.0.1	Внеочередная команда	<i>Настройка реакции на внеочередную команду</i>
V0.4.0.2	Количество символов тишины	<i>Настройка количества символов тишины</i>

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

V0.4.0.0	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/
V0.4.0.1	Адрес	1/ 0-255
V0.4.0.4	Количество символов тишины	3,5/ 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.

5.4.13 Настройка интерфейса CAN

Структура меню настройки

CAN	
	В0.4.2
В0.4.2.0	Адрес <i>Настройка адреса</i>
В0.4.2.1	Скорость <i>Настройка скорости</i>
В0.4.2.2	Период быстрых регистров <i>Настройка периода выдачи информации в CAN для быстроменяющихся регистров</i>
В0.4.2.3	Период медленных регистров <i>Настройка периода выдачи информации в CAN для медленноменяющихся регистров</i>

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

В0.4.2.0	Адрес
	<i>1/ 0-255</i>

В0.4.2.1	Скорость обмена по RS-485
	<i>10 Kbod/ 50 Kbod/ 100 Kbod/ 150 Kbod/ 200 Kbod/ 250 Kbod/ 300 Kbod/ 350 Kbod/ 400 Kbod/ .. 690 Kbod</i>

5.4.14 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. Программное обеспечение "Конфигуратор ТЭК" для Android платформ которое доступно для скачивания с Google Play.

<https://play.google.com/apps/testing/ru.npptec.configurator>

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:

В0.4.4.0	Включение WI-FI
	Выкл/ Вкл
В0.4.4.1	Выбор канала
	<i>1-12. (по умолчанию - 1)</i>

5.4.15 Настройка гашения индикатора

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

В0.5.0.1	Время до гашения индикатора
	<i>0 мин / 0-50 мин</i>

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.

5.4.16 Установка параметров по умолчанию

Память хранения данных электропривода РэмТЭК содержит выделенные области для хранения резервных копий параметров. Доступны следующие виды резервных копий (см. таблицу 32):

Таблица 32

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

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
	<i>Восстановить заводскую копию</i>
	<i>Восстановить ПНР копию</i>
	<i>Сохранить ПНР копию</i>

6 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.

6.1 Описание системы защит

6.1.1 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

6.1.2 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.

6.1.3 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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

6.1.4 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 Df4c указанием даты и времени его возникновения

6.1.5 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

6.1.6 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	<ul style="list-style-type: none">– 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

6.1.7 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	<ul style="list-style-type: none">– 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.

6.1.8 Df8 Защита от снижении напряжения служебной связи БУ

Описание	Защита снижении напряжения служебной связи блока управления
Алгоритм	Защита срабатывает при снижении напряжения служебной фазы блока управления ниже 110 В.
Действия	<ul style="list-style-type: none">– 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.

6.1.9 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	<ul style="list-style-type: none">– 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

6.1.10 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: <ul style="list-style-type: none">–срабатывания защиты плюс 100 °С,–снятия защиты плюс 90 °С.
Действия	<ul style="list-style-type: none">– 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.

6.1.11 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: <ul style="list-style-type: none">– срабатывания защиты – минус 40 °С;– снятия защиты – минус 38 °С.
Действия	<ul style="list-style-type: none">– 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.

6.1.12 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.

6.1.13 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.

6.1.14 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.

6.1.15 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 В0.3.1.16 (меню "Настройка блока - В Установка параметров – В0.3 Аналоговые входы");

- включение единичного индикатора "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df21 с указанием даты и времени его возникновения.

6.1.16 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

6.1.17 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.7.2).

6.1.18 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

6.1.19 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

6.1.20 Df30-32 Защита от сбой 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

6.1.21 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

6.1.22 Df44 Защита от не пройденного теста частичного хода

Описание Защита от не пройденного 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

6.1.23 Df50 Защита от сбоя памяти параметров пользователя

Описание	Защита от сбоя памяти параметров пользователя
Алгоритм	При сбое памяти параметров пользователя (группа В) 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

6.2 Журналы и просмотр архивов

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

D1	Журнал дефектов
	<i>Вид дефекта</i>
	<i>Дата возникновения</i>
	<i>Время возникновения</i>

6.3 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 меню выполнить запись:

С	Управление
C0	Сброс защит
	Нет/ Да

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

6.4 Диагностика неисправностей и методы их устранения

Общая информация	<p>РэмТЭК оснащен средствами оперативной диагностики состояния с отображением измеряемых величин и формированием сообщений. Для быстрого определения причин неисправности нужно воспользоваться информацией, отображаемой в меню:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Активные дефекты, – Показания системы, – Самодиагностика.
-------------------------	---

6.4.1 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 33.

6.4.2 Методы устранения неисправностей

Таблица 33 – 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 ба)	Войти в режим «Программирование», переместить курсор в поле ввода пароля
Не работает управление программным меню ручками ПМУ	Не включен режим «Программирование» (см. таблицу ба)	Войти в режим «Программирование»
Сигнализация дефекта Df3	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном 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
Сигнализация дефекта Df5	Обрыв фазы электродвигателя	Обратиться на предприятие изготовитель или уполномоченное ремонтное предприятие

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df6, Df9	Заедание арматуры либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удаётся повернуть с трудом или не удаётся повернуть 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 ненормальном 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 длительное время находится во включенном состоянии более 40 минут и несмотря на то, что температура блока в показаниях системы ниже минус 40 °С, 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
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

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df26	Разряд элемента питания часов РэмТЭК	Заменить литиевый элемент (см. п.7.2), проверить его контакты.
Сигнализация дефекта Df27	Перегрев МПР или превышена температура эксплуатации максимального значения +50 °С	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

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-17-2013, гл. 3.4 ПТЭЭП, РД-75.200.00-КТН-119-16 "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций" либо СТО Газпром 2-3.5-454-2010 "Правила эксплуатации магистральных газопроводов", ВРД 39-1.10-069-2002 "Положение по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов", 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).

7.1 Указания по техническому обслуживанию

Вид и периодичность обслуживания	Вид технического обслуживания	Периодичность	Персонал
	Оперативный диагностический контроль	один раз в три месяца	эксплуатационный персонал
	Техническое обслуживание	один раз в шесть месяцев	

Оперативный диагностический контроль

- проверка целостности взрывозащищенных оболочек, отсутствие на них вмятин, коррозии и других повреждений;
- проверка наличия и равномерности затяжки крепежных соединений;
- проверка наличия и видимости маркировки взрывозащиты РэмТЭК и его компонентов;
- проверка отсутствия ржавчины на заземляющих зажимах и надежность их затяжки (при необходимости заземляющие зажимы очистить и смазать консистентной смазкой);
- проверка целостности силовых и управляющих кабелей и надежную их фиксацию в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускаются).

Техническое обслуживание

- визуальный осмотр и чистка наружных поверхностей от загрязнений всех составных частей изделия;
- сезонная обтяжка (весной и осенью) резьбовых соединений составных частей изделия и соединений изделия с запорной арматурой;
- проверка отсутствия посторонних шумов при работе изделия;
- осмотр и проверка пусковой аппаратуры в щите силового управления;
- контроль напряжения литиевого элемента, расположенного в боксе подключения электропитания и телеметрии блока управления на плате модуля батарейного питания;
- при наличии в составе РэмТЭК муфты изолирующей проконтролировать целостность антистатического покрытия соединительных фланцев. В случае повреждения покрытия провести его восстановление;

– контроль напряжения литиевого элемента, расположенного в боксе подключения электропитания и телеметрии.

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

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 согласно ОФТ.18.2002.00.00.00 ПС.

Не допускается использовать систему ЛКП другого типа для обеспечения адгезии к подложке.

Срок службы защитного лакокрасочного покрытия зависит от условий эксплуатации.

7.2 Порядок замены литиевого элемента

Срок службы литиевого элемента резервного питания информационного модуля рассчитан на длительный срок эксплуатации РэмТЭК и составляет не менее пяти лет.

Литиевый элемент расположен под крышкой бокса подключения.

В случае разрядки 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. 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 (при этом не гарантируется сохранение положения и работоспособность часов при отсутствии питания), необходимо заменить литиевый элемент.



- Разрешается использовать только сертифицированные литиевые элементы типа LS 14500 CNA, LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, LS 17500 CAN, SL-360P, SL-360 OCJJ, указанных в п.3.8 производителей.
- Вовремя замены литиевого элемента во избежание потери положения запрещается вращать ручной дублер.

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 С0.0 (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 ДП.



- **Перед проведением операции по замене литиевого элемента необходимо получить допуск на проведение работ и убедиться в отсутствии взрывоопасной концентрации газа по месту эксплуатации.**

Порядок замены

- отключить РэмТЭК от силового питания;
- через 20 минут после выключения электропитания открутить шестигранным ключом винты и открыть крышку;
- открутить винты и отсоединить МИНТ;
- открутить гайку, которая удерживает зажим;

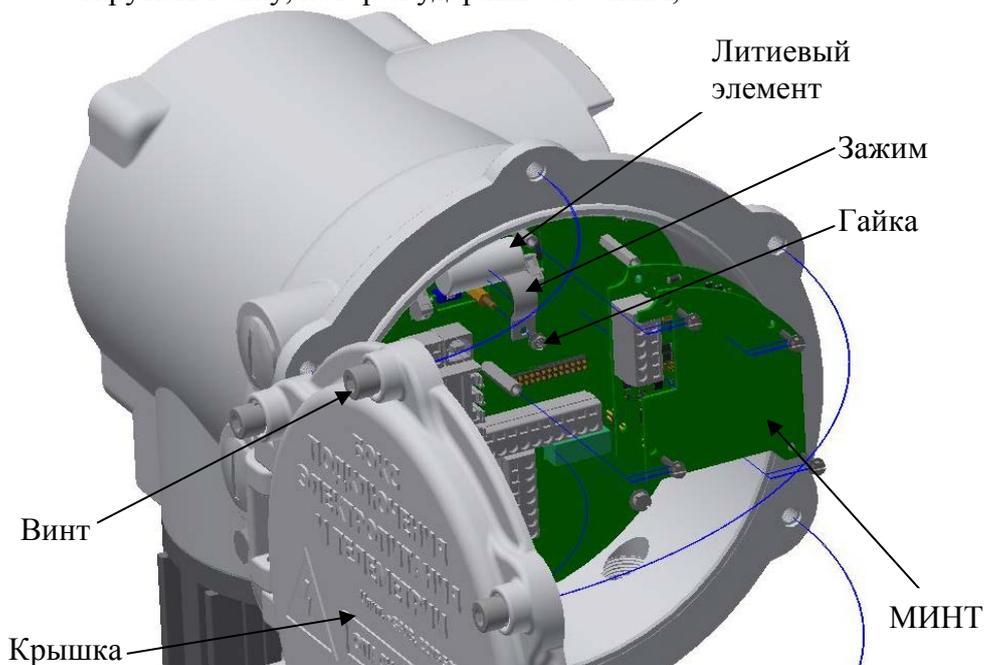


Рисунок 23

- произвести замену старого литиевого элемента на новый.

Операция сборки Произвести в обратном порядке.
Подать электропитание на РэмТЭК и установить дату и время часов реального времени в параметре В0.5.1 (время московское).
Проверить соответствие индикации положения и физического положения исполнительного механизма и при необходимости произвести операцию калибровки положения выходного звена.

7.3 Порядок замены компонентов электропривода

Порядок замены

В случае необходимости технического обслуживания или ремонта, редуктор может быть демонтирован.

- 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.

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



Рисунок 24

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

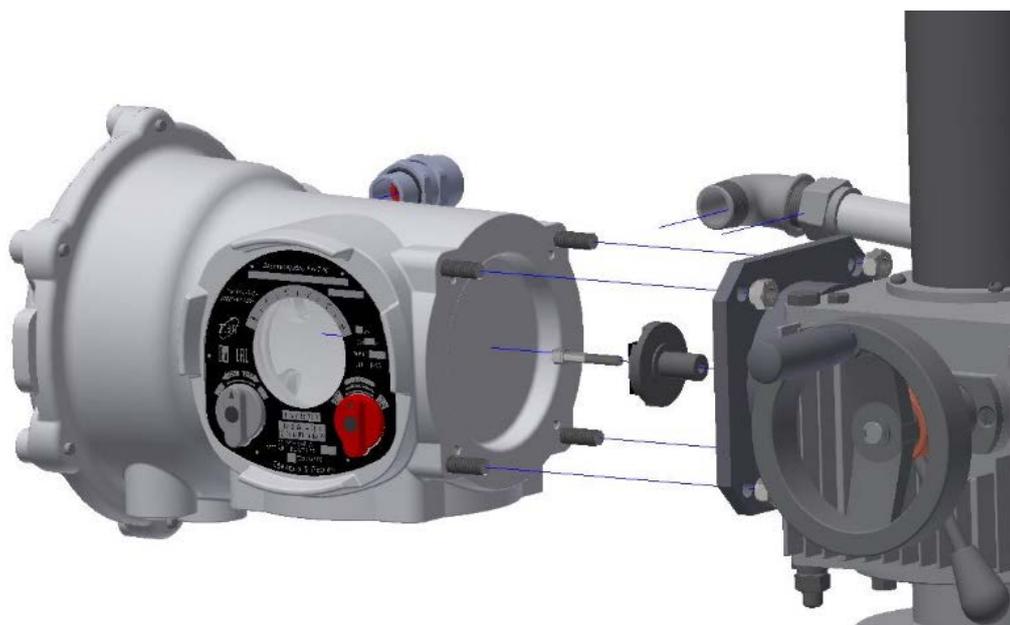


Рисунок 25

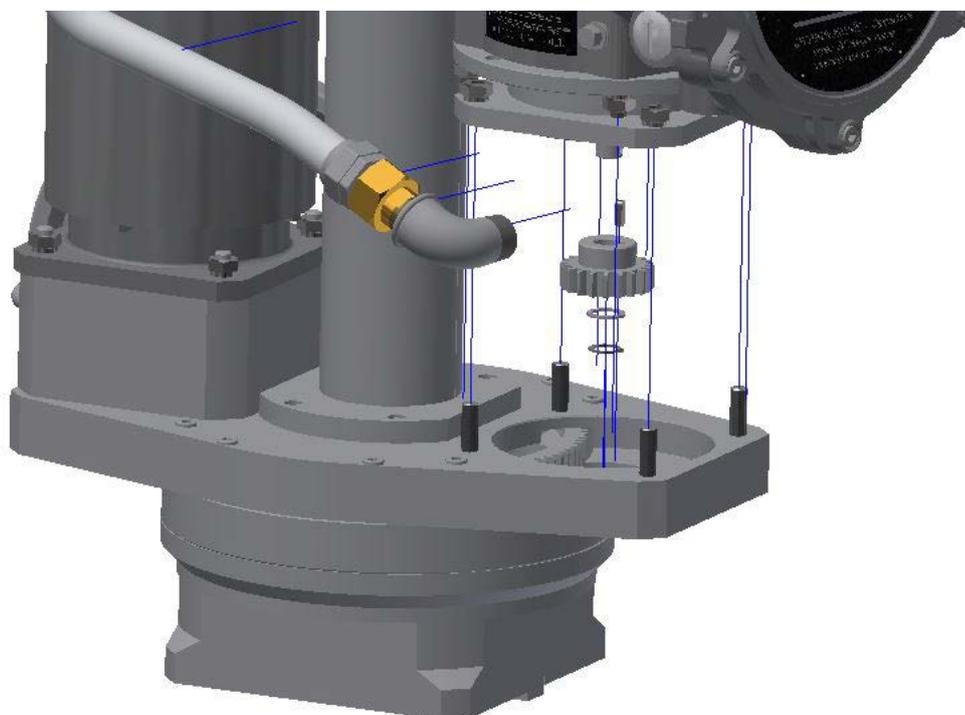


Рисунок 25а

7.4 Порядок технического обслуживания редукторов

Общие положения 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. Завод-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;
- провести ревизию состояния редуктора и при необходимости обновить смазочный материал.

В качестве смазки используются:

- смазки ЭРА (ВНИИ НП-286М) ТУ 38.101950-00,
- смеси в составе смазка ЭРА (ВНИИ НП-268М) ТУ 38.101950-00 с добавлением дисульфида молибдена ДМИ-7 ТУ 48-19-133-90 в количестве 5% об. доли,
- смазки Aeroshell Grease 7,
- ЭРА-М ТУ20.59.41-089-56638430-2020.

Для заказа смазки, проведения работ или получения консультации просим обращаться в сервисную службу завода-изготовителя или в сервисные центры.

Определение технического состояния

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 механического указателя положения или косвенно);
- 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;
- провести контроль плавности вращения и отсутствия заеданий при работе от ручного дублера на холостом ходу.

При необходимости, обратиться в сервисную службу завода изготовителя.

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 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) по ГОСТ 15150-69.

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 (при температуре окружающей среды от минус 63 °С 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 ВЗ-10 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 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", ВРД 39-1.10-069-2002 "Положение по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов", СТО Газпром 2-2.3-385-2009 "Порядок проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводной арматуры" в зависимости от отрасли применения изделия либо требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов.

В процессе эксплуатации РэмТЭК подвергается:

- текущему ремонту;
- среднему ремонту;
- капитальному ремонту.

Порядок и периодичность проведения ремонта изделия приведены в таблице 34.

Таблица 34

Вид ремонта		Периодичность	Персонал
Текущий ремонт	текущий ремонт	Пять лет или по мере необходимости при появлении неисправностей	Эксплуатирующий персонал.
	замена уплотнительных колец	5 лет	
	замена литиевого элемента	5 лет	
Средний ремонт		после выработки назначенного ресурса или при поломке составных частей изделия	предприятие-изготовитель изделия
Капитальный ремонт		после выработки назначенного ресурса или при поломке составных частей изделия	предприятие-изготовитель изделия

Текущий ремонт

Включает в себя:

- все операции технического обслуживания;
- проверка состояния смотрового стекла, взрывонепроницаемых оболочек, ручек управления, индикаторов;
- проверка схемы подключения электропривода на соответствие электрической схеме, входит в комплект поставки;
- протяжка соединительных контактов в ЩСУ и в электроприводе;
- проверка и протяжка цепей заземления; протяжка крепежных, межблочных соединений электропривода;
- проверка состояния ограничителей перенапряжения в ЩСУ;

- проверка сопротивления изоляции цепей управления и электропитания;
- считывание и анализ данных журнала аварий с информационного модуля;
- проверка состояния и замена уплотнительных колец согласно таблице 35;
- замена литиевого элемента (согласно п.7.2);
- проверка функционирования электропривода в составе электропривода.

Таблица 35 – Расположение и типы заменяемых резиновых уплотнений

Расположение	Тип
На крышке бокса подключения	Кольцо уплотнительное 165-170-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 для конструктивного исполнения электропривода «8»; Кольцо уплотнительное 195-200-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 для конструктивного исполнения электропривода «81»
Между электродвигателем и редуктором	Кольцо уплотнительное 125-130-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 140-145-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 185-190-25-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 235-240-36-2-3 ГОСТ 18829-2017
Между блоком управления и редуктором	Кольцо уплотнительное 135-140-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 120-125-25-2-3 ГОСТ 18829-2017 Кольцо уплотнительное 120-126-36-2-3 ГОСТ 18829-2017
Кабельные вводы PAP-01-M-ON	Комплект уплотнительных колец для ввода кабельного
Кабельные вводы PAP-02-M-ON	Комплект уплотнительных колец для ввода кабельного
Кабельные вводы PNAF-01-M-ON	Комплект уплотнительных колец для ввода кабельного
Кабельные вводы PNAF-02-M-ON	Комплект уплотнительных колец для ввода кабельного
Кабельные вводы ВКВ.а.х.м-1	Комплект уплотнительных колец для ввода кабельного взрывозащищенного ВКВ.а.х.м-1 ОФТ.20.622.00.00
Кабельные вводы ВКВ.а.х.м-2	Комплект уплотнительных колец для ввода кабельного взрывозащищенного ВКВ.а.х.м-2 ОФТ.20.622.00.00
Кабельные вводы ВКВ.р.х.м-1	Комплект уплотнительных колец для ввода кабельного взрывозащищенного ВКВ.р.х.м-1 ОФТ.20.623.00.00
Кабельные вводы ВКВ.р.х.м-2	Комплект уплотнительных колец для ввода кабельного взрывозащищенного ВКВ.р.х.м-2 ОФТ.20.623.00.00
<p>Примечания</p> <p>1 Резиновые уплотнительные кольца кабельных вводов ВКВ..., бокса подключения и между составными частями изделия изготовлены из смеси резиновой В-14-1 ТУ 38 1051082-86. Уплотнительные кольца кабельных вводов PAP... и PNAF... изготовлены из силиконовой резины.</p> <p>2 Уплотнительные кольца кабельных вводов PAP... и PNAF... заказывать у изготовителя (www.feam-ex.com)</p>	

Средний ремонт При среднем ремонте восстанавливается неисправность и производится частичная разборка, ремонт или замена вышедшего из строя компонента электропривода: редуктор, блок управления, муфта изолирующая и другие компоненты на аналогичные. Существует вероятность выполнения среднего ремонта с модернизацией компонентов электропривода с последующем улучшением технических характеристик. Средний ремонт РэмТЭК неспециализированными предприятиями, цехами, участками, не согласованный с предприятием – изготовителем **запрещается.**

Капитальный ремонт 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.



Ремонт взрывонепроницаемой оболочки и частей РэмТЭК в соответствии с ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993), проводится только на предприятии-изготовителе или в специализированном ремонтном предприятии.

Демонтаж подлежащего капитальному ремонту изделия производится согласно плану производства работ, утвержденному главным инженером предприятия.



Возможно прекращение действия гарантийных обязательств предприятия-изготовителя, если в течение гарантийного срока производятся действия:

- Разборка механизма и его составных частей;
- Повреждение целостности пломб, установленных на механизме.

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

10 УТИЛИЗАЦИЯ

По истечении установленного срока службы электропривода его утилизация должна производиться в соответствии с правилами, действующими в эксплуатирующей организации и законодательством РФ.

При утилизации необходимо руководствоваться Федеральным законом "Об отходах производства и потребления" №89 от 24.06.1998 г.

Утилизацию проводить в следующем порядке:

- 1)Списать изделие согласно установленному в эксплуатирующей организации регламенту;
- 2)Провести частичную разборку изделия с целью разделения печатных плат, электронных компонентов и пластиковых деталей от металлических частей корпуса;
- 3)Утилизацию металлических составных частей провести путем передачи в организацию по приему металлолома в соответствии с действующим законодательством;
- 4)Утилизацию неметаллических составных частей (печатные платы, пластиковые детали, электронные компоненты) провести путем передачи в специализированные организации, имеющие лицензию на утилизацию данных компонентов, в соответствии с действующим законодательством.

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	
5	1 — Df6, Df9 превышение момента на выходном звене		

Адрес	Название регистра		Доступ
	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 переохладение	
	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 обработки 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"	
	3 - 4	(резерв)	

Адрес	Название регистра		Доступ
	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	<i>(резерв)</i>	
	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 В0.4.2.1)		R
40025	Регистр для быстро меняющихся регистров (параметр В0.4.2.2)		R
40026	Регистр для медленно меняющихся регистров (параметр В0.4.2.3)		R
40027	Регистр адреса блока (параметр В0.4.0.0)		R
40028	Регистр режима ДУ/МУ (параметр В0.5.0.2)		R
40029	Регистр аварий (второй аварийный)		R
	Бит	Назначение	
	0 - 8	<i>(резерв)</i>	
	9	1 — напряжение выше допустимого на 47%	
	10 - 12	<i>(резерв)</i>	
	13	1 — сбой памяти параметров пользователя	
	14	1 – тест частичного хода не пройден	
40030	Регистр задания зоны уплотнения в положении "Закрыто" (параметр В0.0.9)		R/W
40031	Номер регистра для записи (регистры группы В, D, G)		R/W
40032	Значение регистра для записи		R/W
Примечание — R — только для чтения R/W — разрешены чтение и запись W — запись разрешена			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Регистры управления по протоколу HART

Переменные:

PV - Требуемая позиция привода, измеренная в процентах. Поддерживает запись для установки движения в заданную точку.

SV - Текущее положение в процентах

TV - Момент в процентах

QV - Скорость выходного звена в процентах

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, 9	Резерв
10	Насыщение аналогового входа
11, 12	Резерв
13	Аналоговый вход фиксирован
14	Код останова двигателя
15	Код команды на движение
16	Код запрета движения
17-24	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
4-6	Резерв
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
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 (Df2)
2	Сработала токовременная защита (Df8)
3	Авария снижения сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя менее 0,5 МОм (Df6)
4	Обрыв фазы двигателя (Df12)
5	Авария снижения сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя менее 1 МОм (Df23)
6	Перегрев двигателя (Df19)
7	Отсутствие двигателя (Df5)

Таблица Б.7 - Байт аварийного состояния 2

Бит	Описание
0	Авария параметров группы В, D (Df13)
1	Авария служебной фазы (Df22)
2	Пониженное напряжение входной сети (Df7)
3	Температура МСП выше допустимой (Df3)
4	Переохлаждение МСП (Df4)
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 + 50 % (Df14)
1	Резерв
2	Температура МПР выше допустимой (Df27)
3	Переохлаждение МПР (Df28)
4	Резерв
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	Разряд элемента питания (Df17)
6	Авария ДП (Df24)
7	Аналоговый вход вне диапазона (Df21)

По команде 79 - поддерживается запись 1-й переменной - PV.

Таблица Б.10 - 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.11 - Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Регистр команд управления по HART

Таблица Б.12 - Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Регистр команд управления по HART

Таблица Б.13 - Регистр команд управления по HART

Бит	Описание
0	Стоп
1	Закрывать
2	Открывать
3, 4	Резерв
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.14 - Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица Б.15 - Данных в ответе

Байт	Формат	Описание

0	Epm	Режим работы по HART
---	-----	----------------------

Таблица Б.16 - 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.17 - Данных в запросе

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

Таблица Б.18 - 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.19 - Данных в запросе

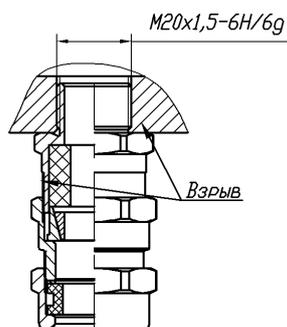
Байт	Формат	Описание
0	U8	Старший байт адреса параметра
1	U8	Младший байт адреса параметра
2	U16	Значение параметра

Таблица Б.20 - Данных в ответе

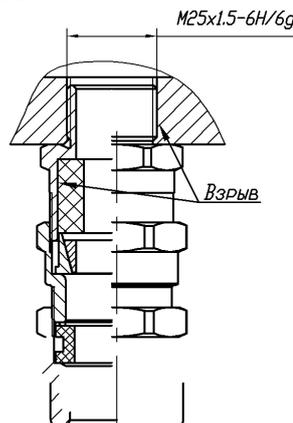
Байт	Формат	Описание
0	U8	Старший байт адреса параметра
1	U8	Младший байт адреса параметра
2	U16	Значение параметра

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Типы кабельных вводов

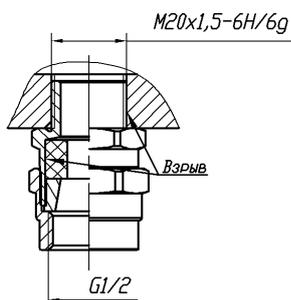
*Ввод кабельный для армированных кабелей
РАР-01-М-ОН (M20x1.5) FEAM ExdIIС/Exell, "Италия"
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.а. л.м.-1
(M20x1.5) 1ExdIIС X
доп. зам. на КВБм-1 ТУ 3599-037-00153695-2005
ExdIIС/Exell*



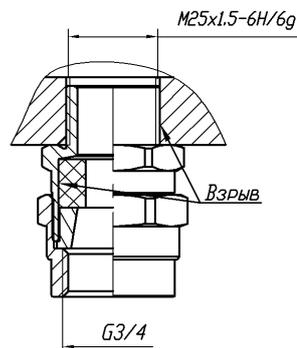
*Ввод кабельный для армированных кабелей
РАР-02-М-ОН (M25x1.5) FEAM ExdIIС/Exell, "Италия"
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.а. л.м.-2
(M25x1.5) 1ExdIIС X
доп. замена на КВБм-2 ТУ 3599-037-00153695-2005
ExdIIС/Exell*



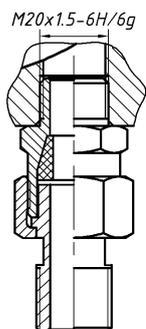
*Ввод кабельный для неармированных кабелей
PNAF-01-М-ОН (M20x1.5) FEAM ExdIIС/Exell, "Италия"*



*Ввод кабельный для неармированных кабелей
PNAF-02-М-ОН (M25x1.5) FEAM ExdIIС/Exell, "Италия"*



*Допускается замена на Ввод кабельный
взрывозащищенный
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.р. л.м.-1
(M20x1.5) 1ExdIIС X*



*Допускается замена на Ввод кабельный
взрывозащищенный
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.р. л.м.-2
(M25x1.5) 1ExdIIС X*

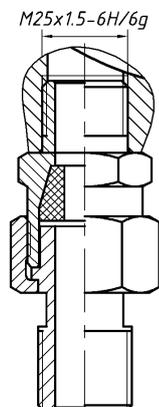
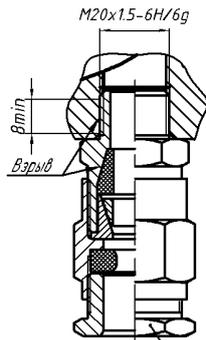


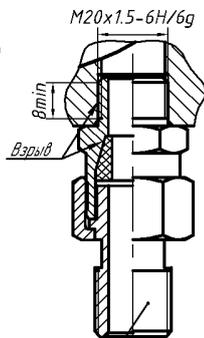
Рисунок В.1 – Типы кабельных вводов, используемых в РЭМТЭК

(с кабельным вводом для армированных кабелей)



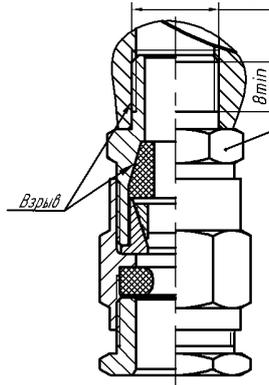
Ввод кабельный для армированных кабелей PAF-01-M-DN (M20x1.5) "Bartec FEAM" ExdIIС Gb X/ExellС Gb X/ExiallС Gb X (2шт.)
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.а.л.м.-1 (M20x1.5) 1ExdIIС X (2шт.)
доп. зам. на КВБМ-1 "КГА"
ТУ 3599-037-00153695-2005 ExdIIС/Exell (2шт.)
доп. зам. на ВК-Л-ВЭЛ2БМ-M20-Exd-B1,5 ExdIIС U "ВЭЛАН" (2шт.)
доп. зам. на Кабельный ввод ВЭВвод АВВКу-20 (M20x1,5) ExdIIС Gb X/Exell Gb X "Эксэл" (2шт.)

(с кабельным вводом для неармированных кабелей)



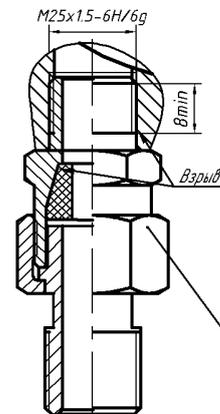
Ввод кабельный для неармированных кабелей PNAF-01-M-DN (M20x1.5) FEAM ExdIIС/Exell (2шт.), "FEAM"
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.р.л.м.-1 (M20x1.5) 1ExdIIС X (2шт.)
доп. зам. на "ВЭЛАН" (2шт.)
ЭК-Л-ВЭЛ2БТ-M20-Exd-G1/2-B1,5 ExdIIС U
доп. зам. на Кабельный ввод ВЭВвод ТВВКу-20 (M20x1,5) ExdIIС Gb X/Exell Gb X "Эксэл" (2шт.)

(с кабельным вводом для армированных кабелей)
M25x1.5-6H/6g

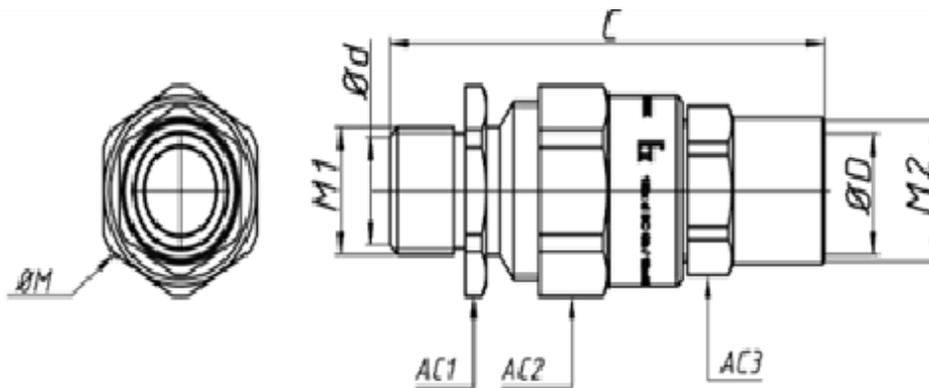


Ввод кабельный для армированных кабелей PAF-02-M-DN (M25x1.5) ExdIIС Gb X/ExellС Gb X/ExiallС Gb X (3шт.), "Bartec FEAM"
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.а.л.м.-2 (M25x1.5) 1ExdIIС X (3шт.)
доп. замена на КВБМ-2 ТУ 3599-037-00153695-2005 ExdIIС/Exell "КГА" (3шт.)
доп. зам. на ВК-Л-ВЭЛ2БМ-M25-Exd-B1,5 ExdIIС U "ВЭЛАН" (3шт.)
доп. зам. на Кабельный ввод ВЭВвод АВВКу-25 (M25x1,5) ExdIIС Gb X/Exell Gb X "Эксэл" (3шт.)

(с кабельным вводом для неармированных кабелей)



Ввод кабельный для неармированных кабелей PNAF-02-M-DN (M25x1.5) FEAM ExdIIС/Exell (4шт.), "FEAM"
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.р.л.м.-2 (M25x1.5) 1ExdIIС X (4шт.)
доп. зам. на "ВЭЛАН"
ВК-Л-ВЭЛ2БТ-M25-Exd-G3/4-B1,5 ExdIIС U (4шт.)
доп. зам. на Кабельный ввод ВЭВвод ТВВКу-25 (M25x1,5) ExdIIС Gb X/Exell Gb X "Эксэл" (4шт.)



Кабельный ввод КОВТВЛЗМГ

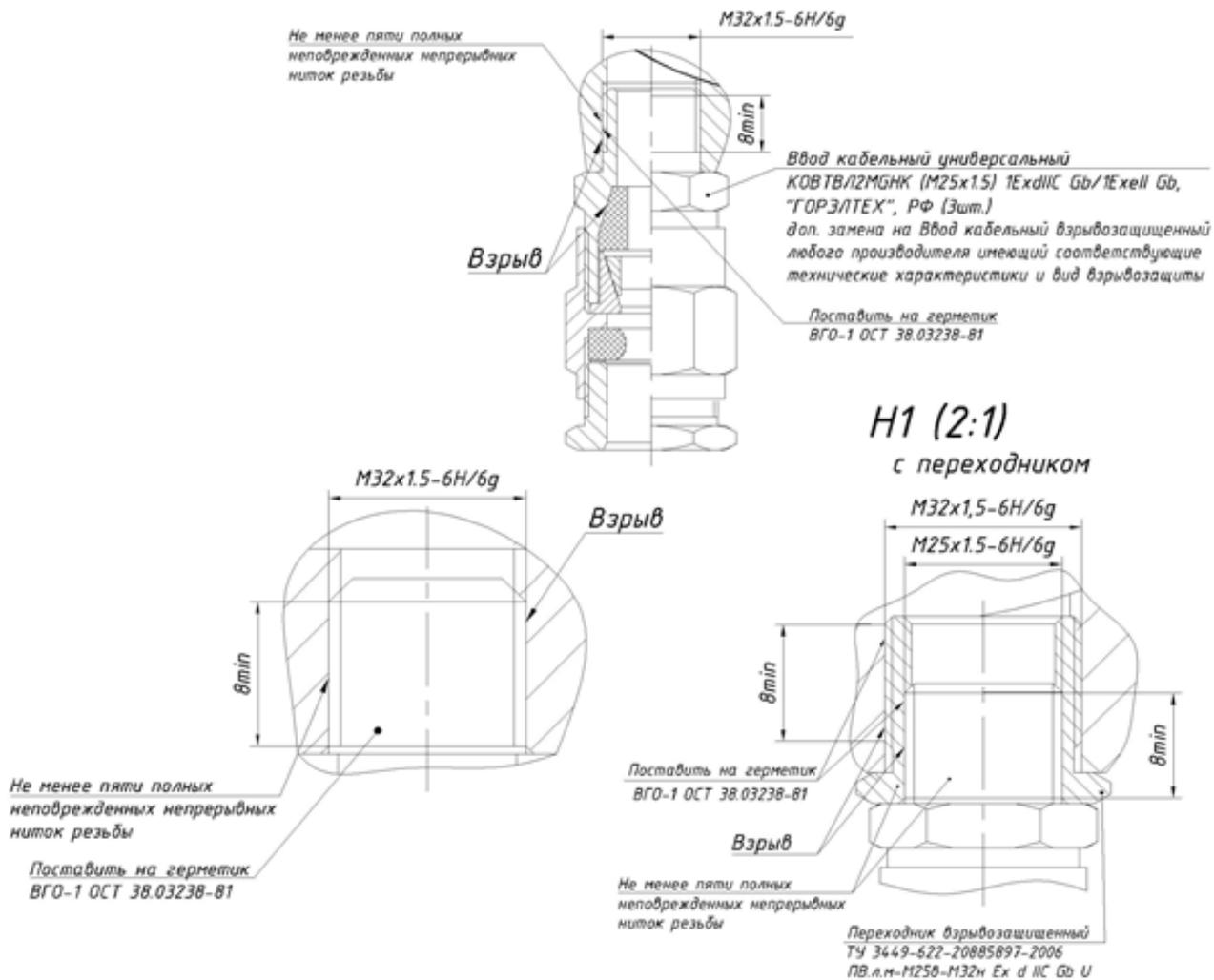


Рисунок В.2 – Типы кабельных вводов, используемых в РЭМТЭК

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

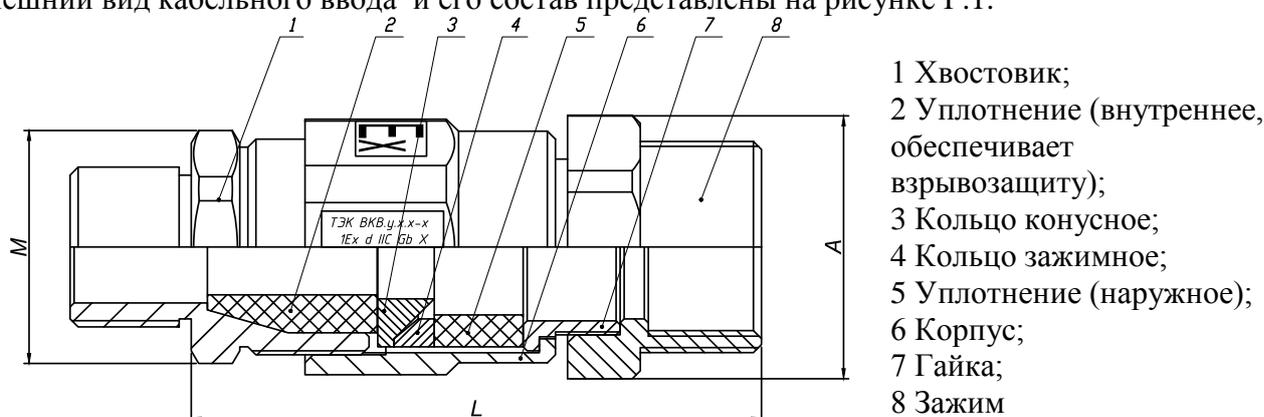
Порядок монтажа кабельных вводов**Порядок монтажа кабельного ввода для бронированного кабеля**

При монтаже внешних бронированных электрических кабелей следует обратить внимание на то, что наружный диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения (рисунок Г.1, поз. 6), а диаметр кабеля под броней должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (рисунок Г.1, поз. 2). Внутреннее уплотнение кабелей обеспечивает взрывозащиту изделия. Внешнее уплотнение не служит для обеспечения взрывозащиты и предназначено для обеспечения степени защиты IP и для механической фиксации кабеля.

**ВНИМАНИЕ!**

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

Внешний вид кабельного ввода и его состав представлены на рисунке Г.1.



- 1 Хвостовик;
- 2 Уплотнение (внутреннее, обеспечивает взрывозащиту);
- 3 Кольцо конусное;
- 4 Кольцо зажимное;
- 5 Уплотнение (наружное);
- 6 Корпус;
- 7 Гайка;
- 8 Зажим

Рисунок Г.1

Кабельные вводы поставляются в комплекте ЗИП. Монтаж проводить в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик поз. 1 (см. рисунок Г.1) в оболочку изделия. Резьбовое соединение хвостовика и оболочки блока управления стопорить герметиком или краской. Нанести герметик ВГО-1 ТУ 38.303-04-04-98 или эмаль ЭП-51 ГОСТ 9640-85 на 4-5 ниток резьбы. Поверхности, на которые должна наноситься краска (герметик), предварительно обезжирить ацетоном или бензином БР-1. Соединение монтировать, медленно проворачивая хвостовик по часовой и против часовой стрелки для равномерного распределения герметика (краски), после чего провести окончательную затяжку;
- разделить броню кабеля согласно рисунку Г.2;
- надеть на кабель детали поз. 8, 7, 6, 5 согласно рисунку Г.1 в указанной последовательности;
- зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку Г.1. Излишки брони обрезать. Установить внутреннее уплотнение поз. 2. Пропустить тонкий конец кабеля сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 внутрь оболочки изделия;

**ВНИМАНИЕ!**

ВНИМАНИЕ! ВНУТРЕННЯЯ ОБОЛОЧКА КАБЕЛЯ ДОЛЖНА ВЫСТУПАТЬ ИЗ ХВОСТОВИКА ПОЗ. 1 НА ДЛИНУ НЕ МЕНЕЕ 1 СМ

– убедившись, что длины кабеля достаточно для подключения его к клеммам, и остается запас по длине около 20 мм, произвести герметизацию. Для этого наживить корпус поз. 6 на хвостовик поз. 1 и завернуть до упора. Дальнейшую затяжку производить динамометрическим ключом с моментом (9 ± 1) Н·м. Затем произвести герметизацию внешней оболочки кабеля, для чего обжать наружное уплотнение поз. 5 при помощи зажима поз. 8. Зажим поз. 8 завернуть в корпус поз. 6 до упора.

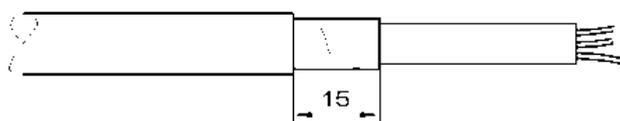
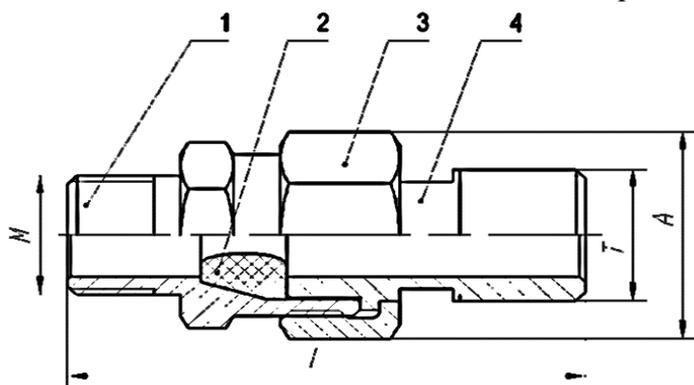


Рисунок Г.2

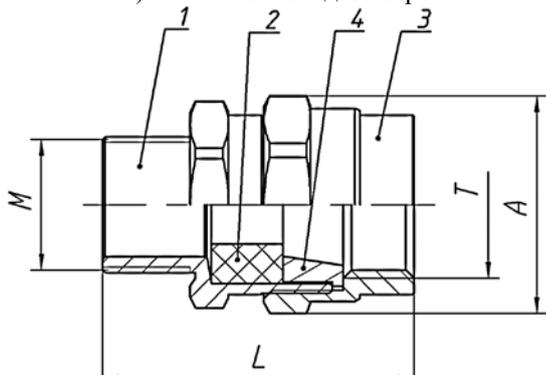
Порядок монтажа кабельного ввода для небронированного кабеля

При монтаже внешних электрических кабелей, проложенных в трубной разводке, следует обратить внимание на то, что наружный диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке уплотнения (рисунок Г.3, поз. 2). Уплотнение кабелей должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит обеспечение взрывозащиты изделия.

Внешний вид кабельного ввода и его состав представлены на рисунке Г.3.



а) Кабельный ввод ВКВ.р....



б) Кабельный ввод PNAF....

- 1 Хвостовик;
- 2 Уплотнение;
- 3 Гайка;
- 4 Фитинг

Рисунок Г.3

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик 1 (см. рисунок Г.3) на блок. Резьбовое соединение хвостовика и оболочки блока стопорить герметиком или краской. Нанести герметик ВГО-1 ТУ 38.303-04-04-98 или эмаль ЭП-51 ГОСТ 9640-85 на 4-5 ниток резьбы. Поверхности, на которые должна наноситься краска (герметик), предварительно обезжирить ацетоном или

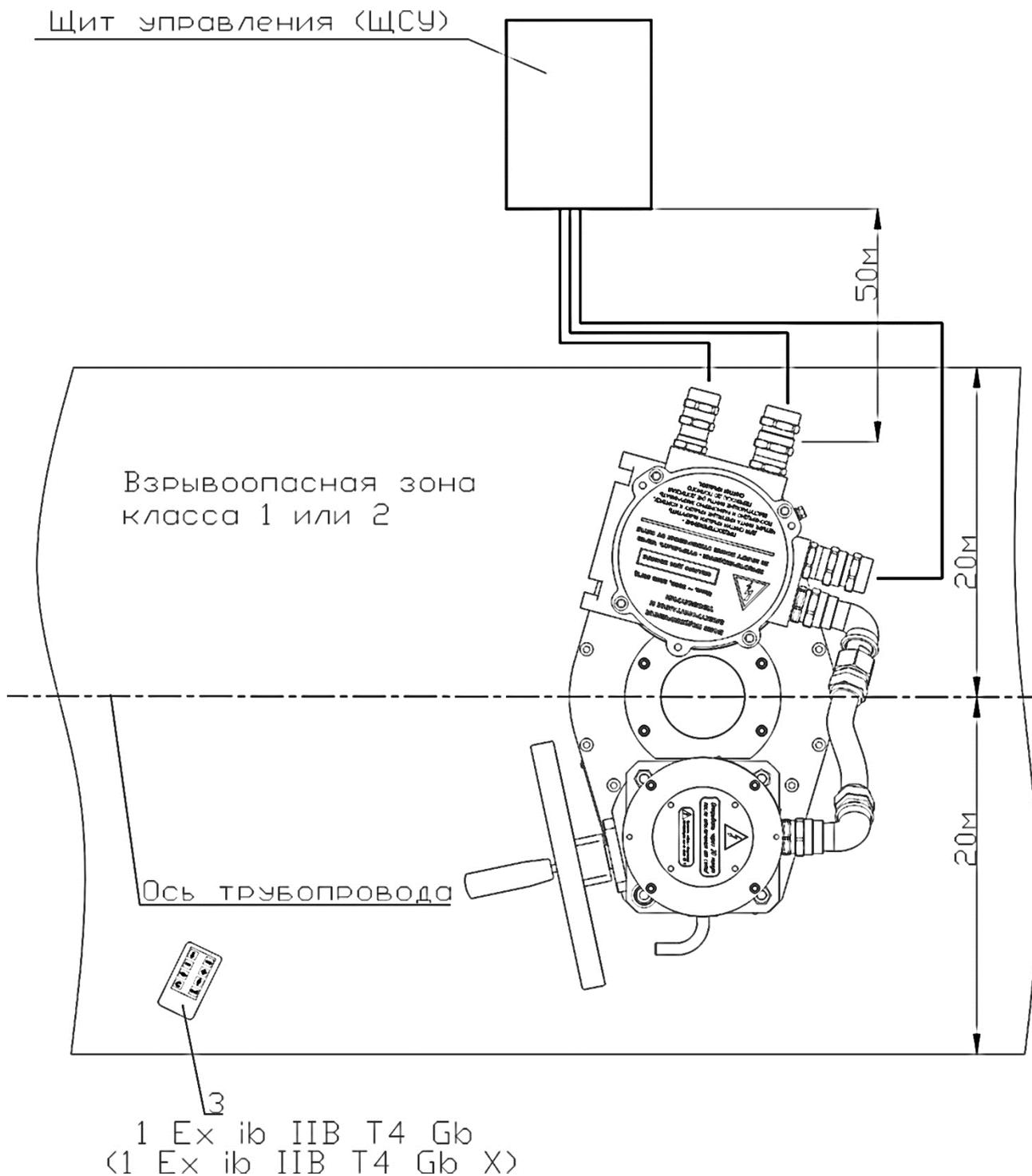
бензином БР-1. Соединение монтировать, медленно проворачивая хвостовик по (против) часовой стрелки для равномерного распределения герметика (краски), после чего провести окончательную затяжку.

Последовательно надеть на кабель детали 3, 4, 2 (см. рисунок Г.3).

Пропустить кабель (ранее проложенный в трубе с "наживленной" накидной муфтой) сквозь отверстие в хвостовике 1 внутрь оболочки блока. Разделать кабель в зависимости от расположения зажимов в боксе подключения. Убедившись, что кабеля достаточно для подключения его к зажимам и остается запас по длине около 20 мм, произвести его герметизацию. Для этого наживить гайку 3 на хвостовик 1, завернуть до упора и затянуть динамометрическим ключом с моментом (9 ± 1) Н·м. Далее повернуть трубу к фитингу при помощи накидной муфты.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

**Блок-схема расположения электропривода РэмТЭК
на плане взрывоопасных зон**



ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты

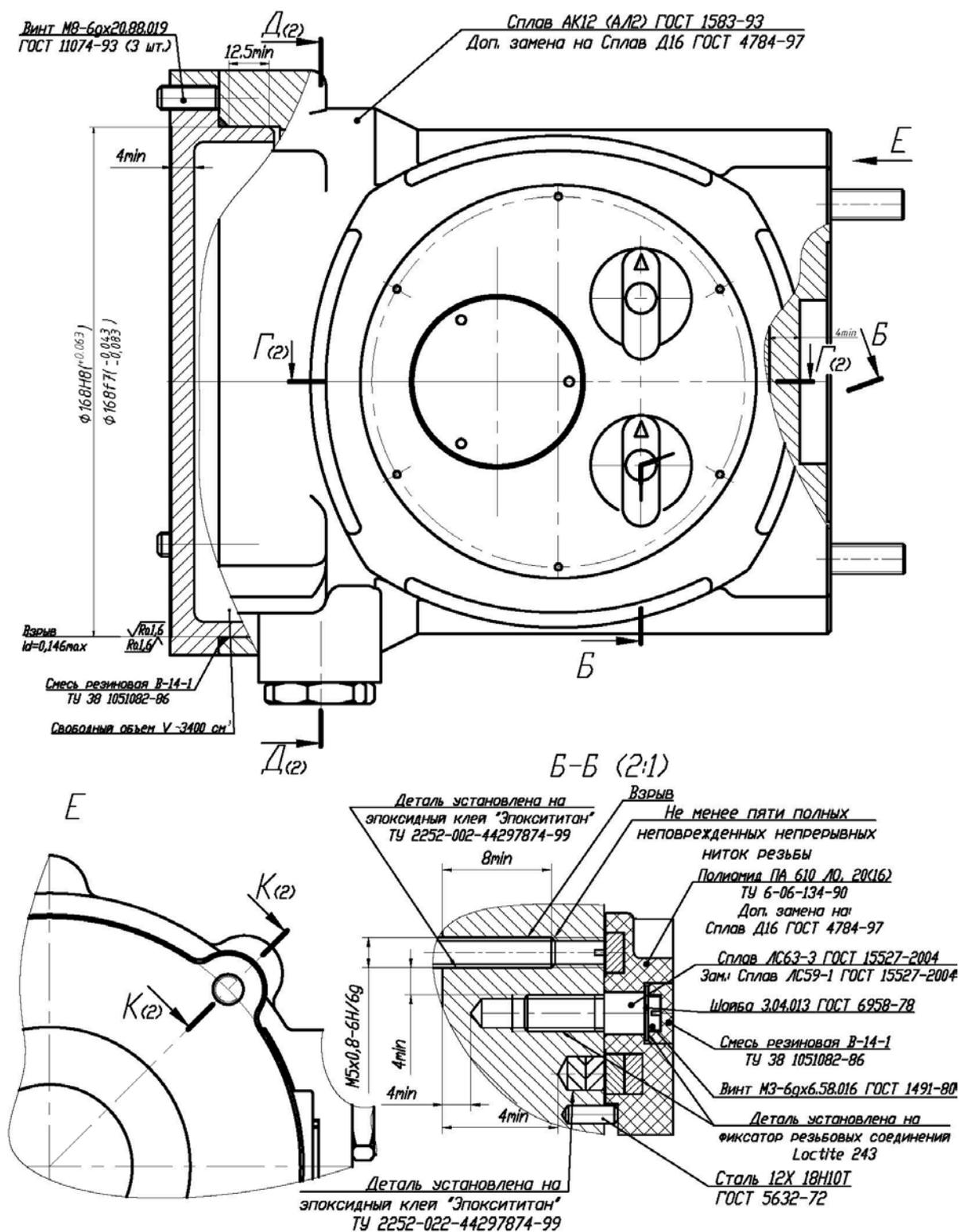


Рисунок Е.1 – Чертеж средств взрывозащиты РэмТЭК конструктивного исполнения "8"

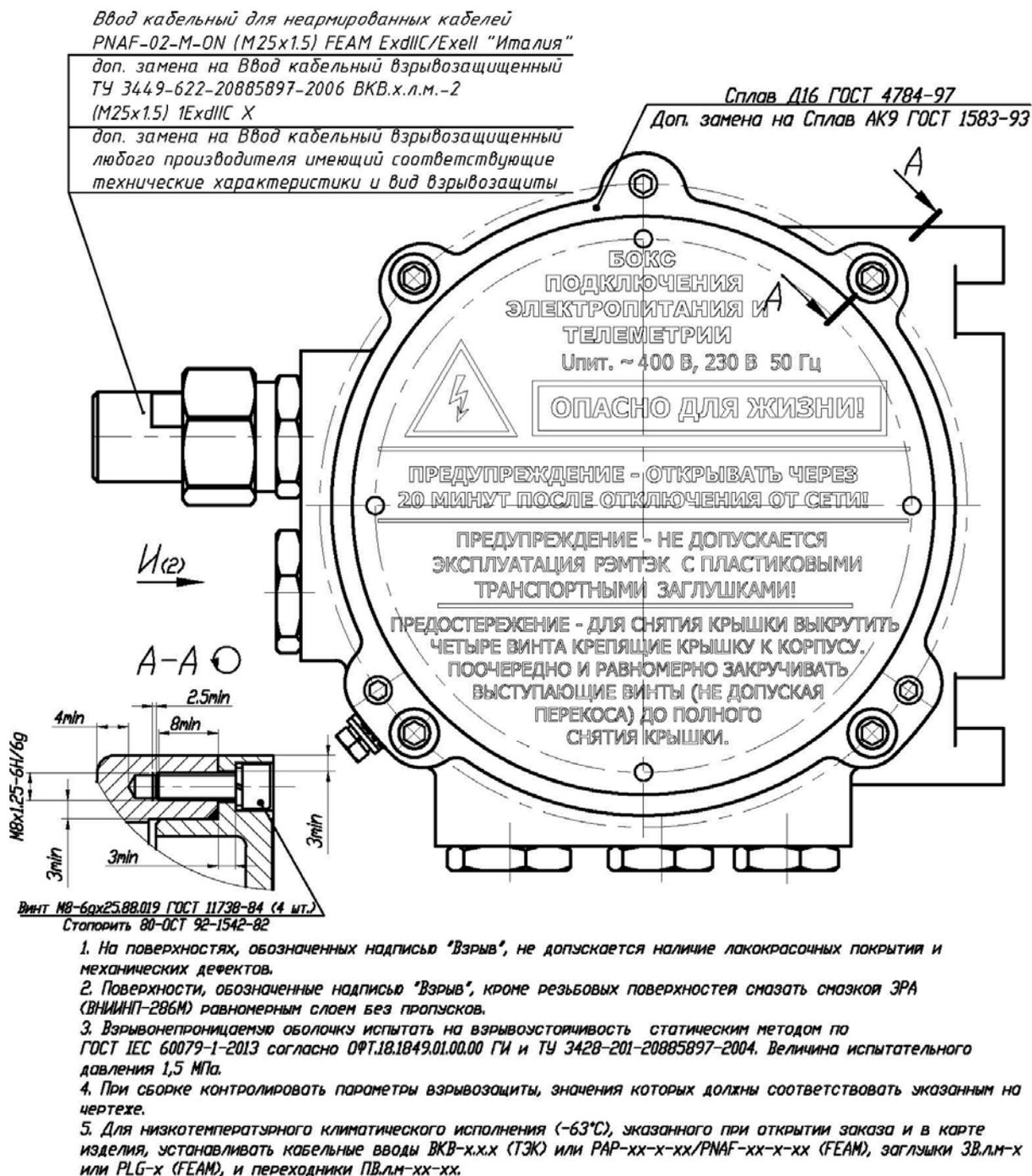
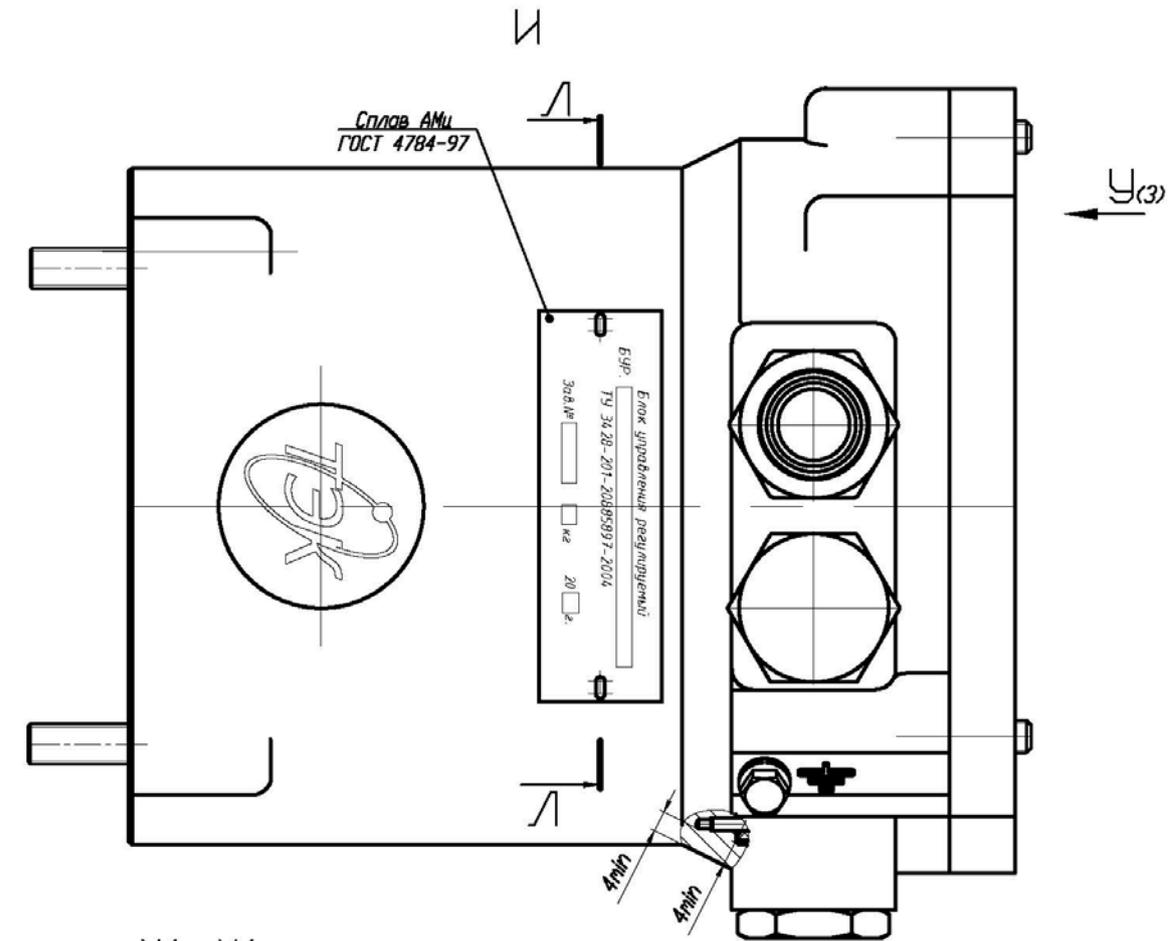
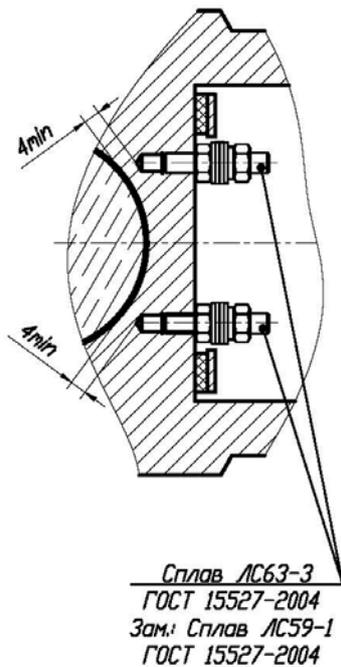


Рисунок Е.1 (продолжение)



Ж-Ж



М (1:1)

Заглушка взрывозащитная
ТУ 3449-622-20085897-2006
ЗВ.х.м-1 (M20x1,5) ExdIIIC U (2шт.)

Заглушка взрывозащитная
СРР-11 ExdIIIC Gb U/ExeII Gb U/ExiaIIIC Gb U (2шт.)
ТУ 3400-007-72453807-2007

доп. замена на Заглушку взрывозащитную любого
производителя имеющую соответствующие технические
характеристики и вид взрывозащиты.

Н (1:1)

Заглушка взрывозащитная
ТУ 3449-622-20085897-2006
ЗВ.х.м-2 (M25x1,5) ExdIIIC U (2шт.)

Заглушка взрывозащитная
СРР-21 ExdIIIC Gb U/ExeII Gb U/ExiaIIIC Gb U (2шт.)
ТУ 3400-007-72453807-2007

доп. замена на Заглушку взрывозащитную любого
производителя имеющую соответствующие технические
характеристики и вид взрывозащиты.



Рисунок Е.1 (продолжение)

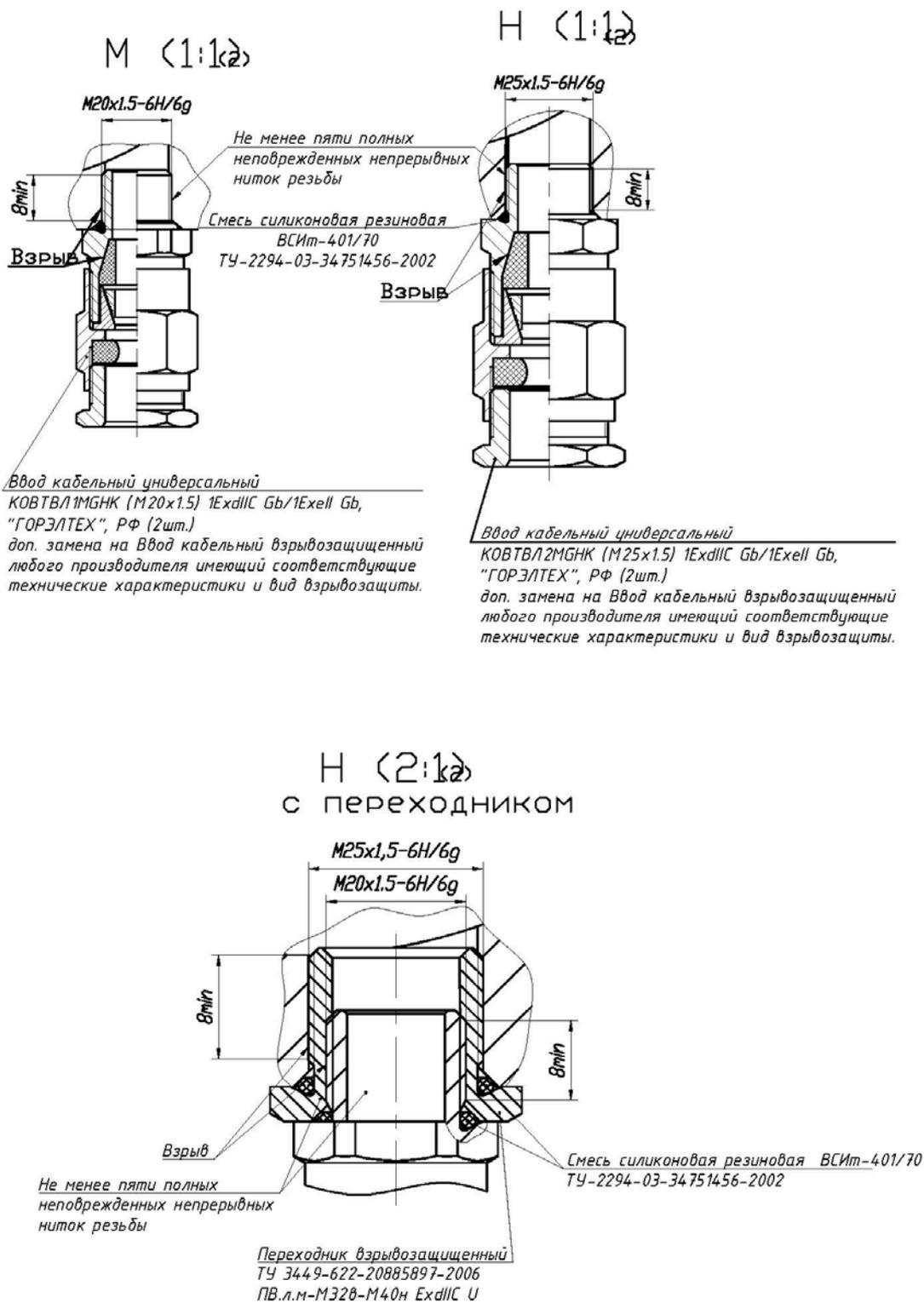


Рисунок Е.1 (продолжение)

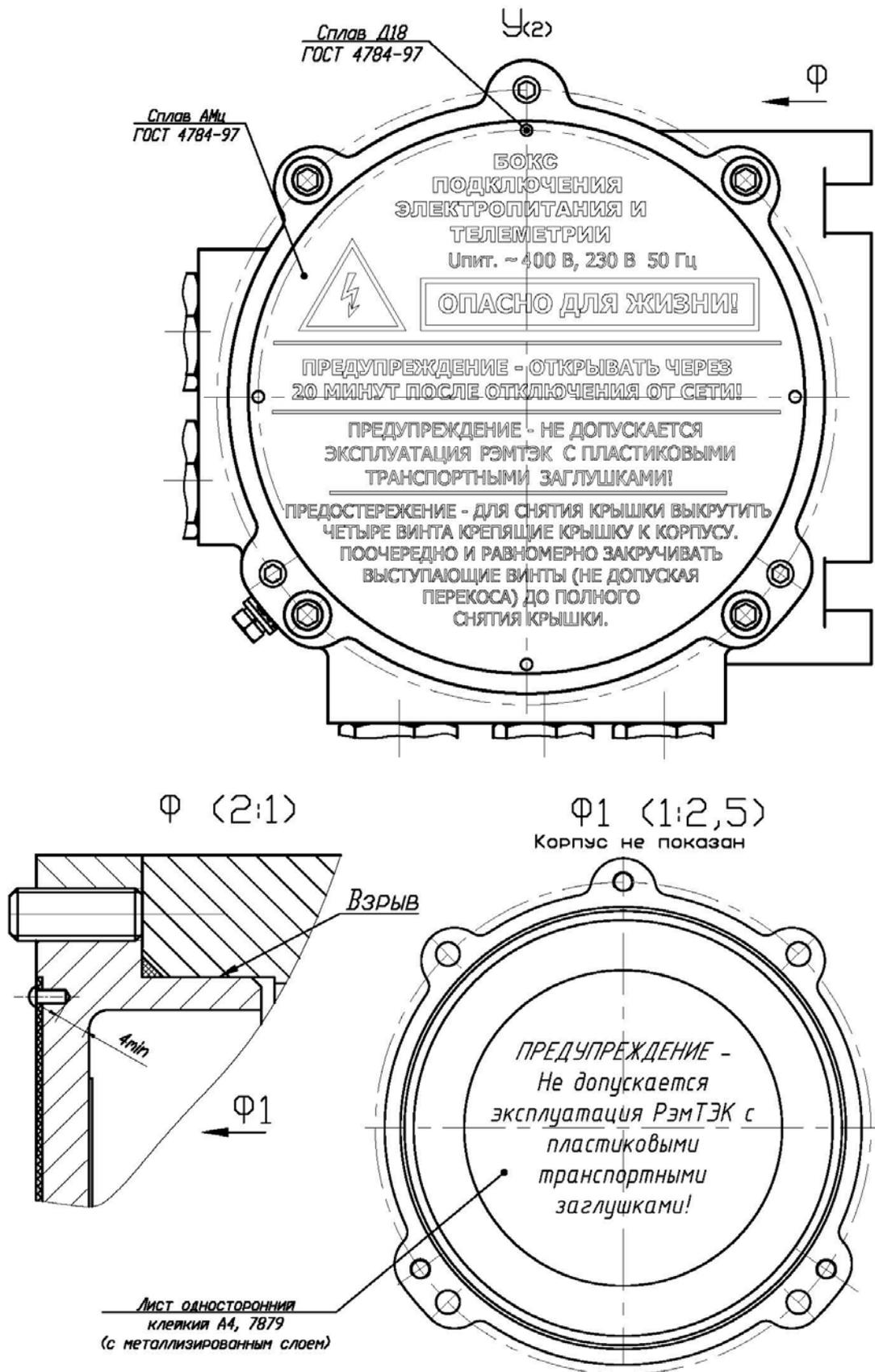


Рисунок Е.1 (продолжение)

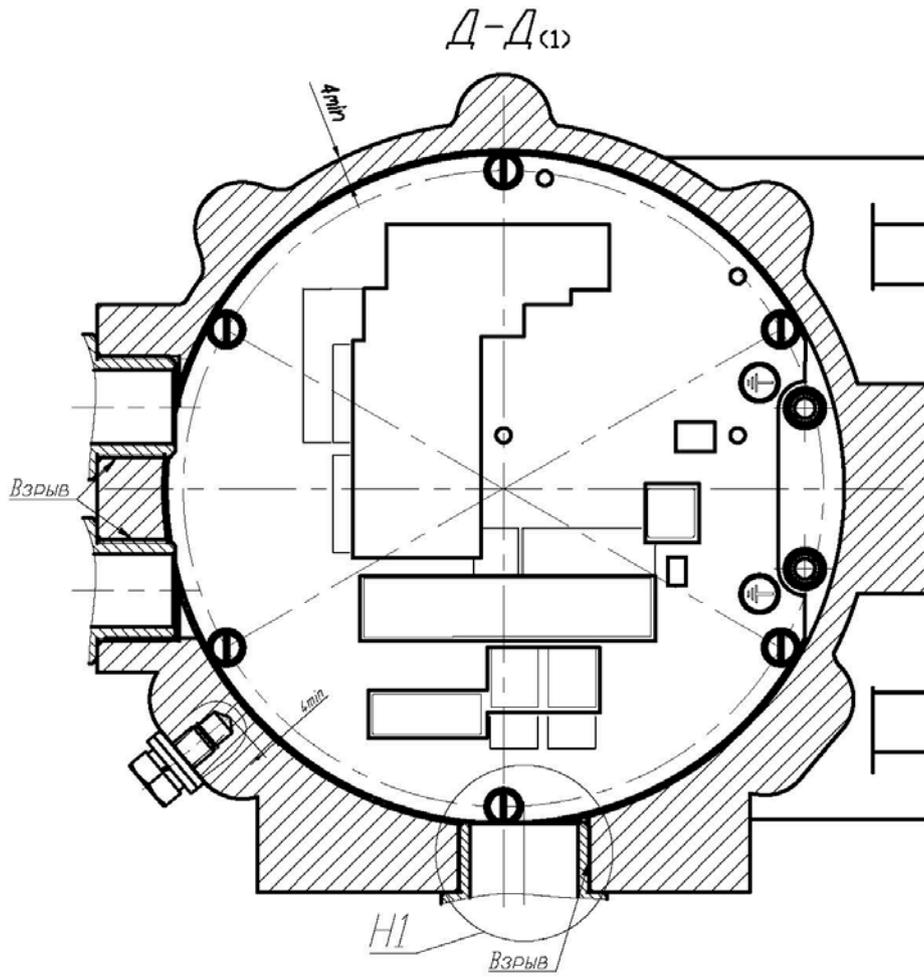


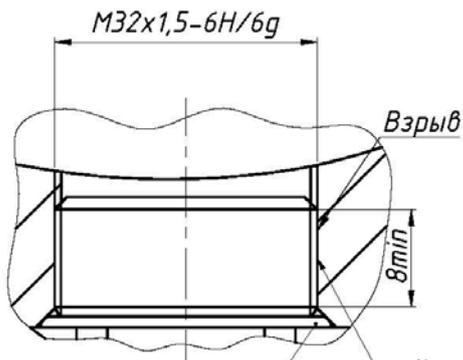
Рисунок Е.1 (продолжение)

H1 (2:1)

Заглушка взрывозащищенная
 ТУ 3449-622-20885897-2006
 ЗВ.х.м-3 (M32x1,5) ExdIIС U (1шт.)

Заглушка взрывозащищенная
 СРР-31 ExdIIС Gb U/Exell Gb U/ExiIIС Gb U (1шт.)
 ТУ 3400-007-72453807-2007

доп. замена на Заглушку взрывозащищенную любого производителя имеющую соответствующие технические характеристики и вид взрывозащиты.

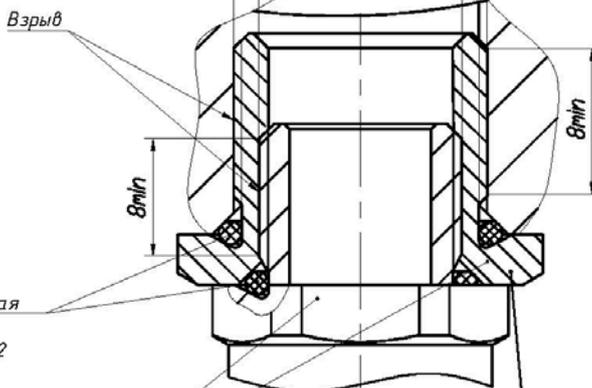


Смесь силиконовая резиновая
 ВСИт-401/70
 ТУ-2294-03-34 751456-2002

Не менее пяти полных
 неповрежденных непрерывных
 ниток резьбы

**H1 (2:1)
 с переходником**

M32x1,5-6H/6g
 M25x1,5-6H/6g



Смесь силиконовая резиновая
 ВСИт-401/70
 ТУ-2294-03-34 751456-2002

Не менее пяти полных
 неповрежденных непрерывных
 ниток резьбы

Переходник взрывозащищенный
 ТУ 3449-622-20885897-2006
 ПВ.л.м-М32В-М40н ExdIIС U

H1 (1:1)



Не менее пяти полных
 неповрежденных непрерывных
 ниток резьбы

Смесь силиконовая резиновая
 ВСИт-401/70
 ТУ-2294-03-34 751456-2002

Ввод кабельный универсальный
 КОВТВ/ЛЭМГНК (M32x1,5) 1ExdIIС Gb/1Exell Gb,
 "ГОРЭЛТЕХ", РФ (1шт.)
 доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный
 любого производителя имеющий соответствующие
 технические характеристики и вид взрывозащиты.

Рисунок Е.1 (продолжение)

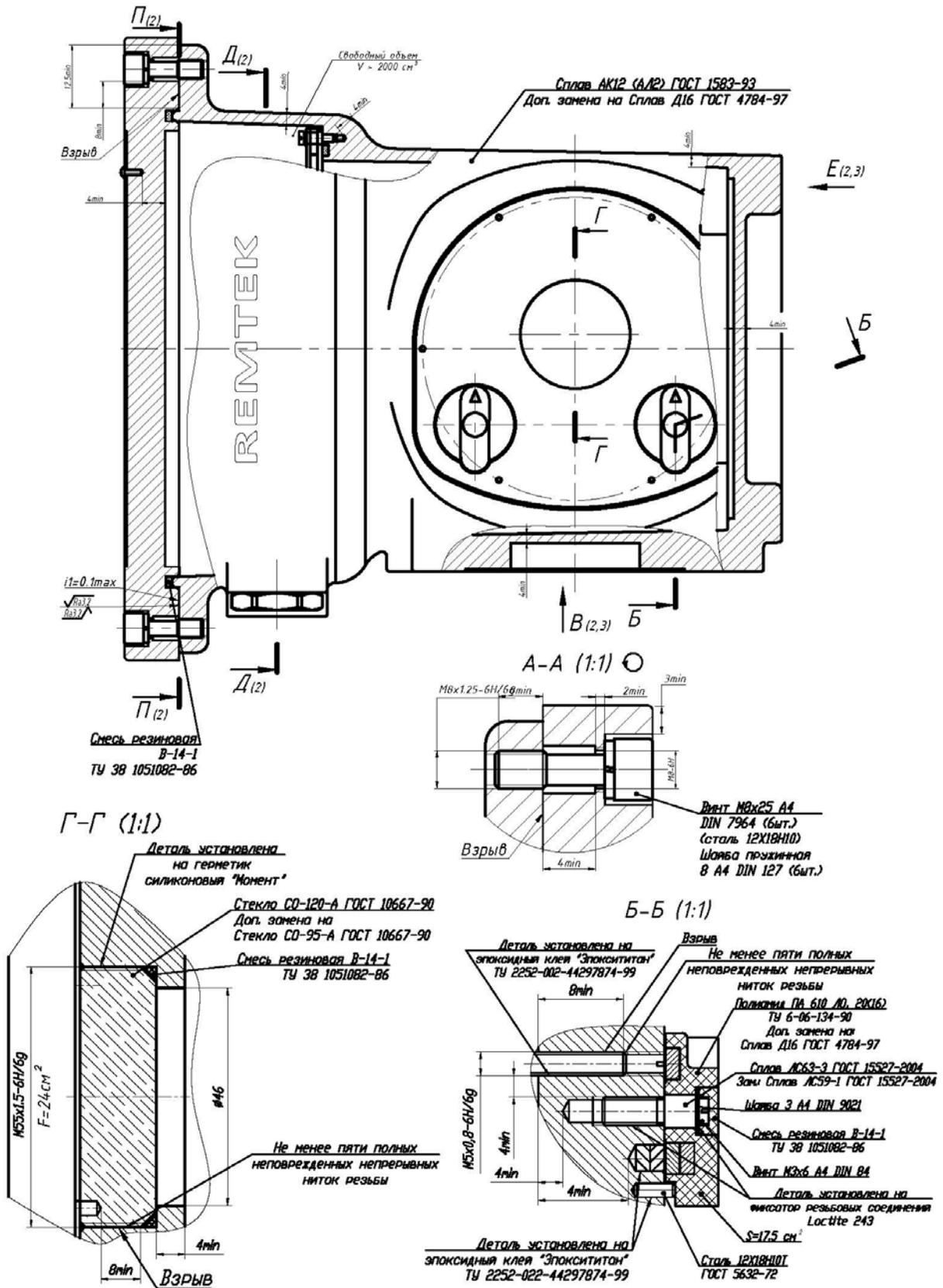
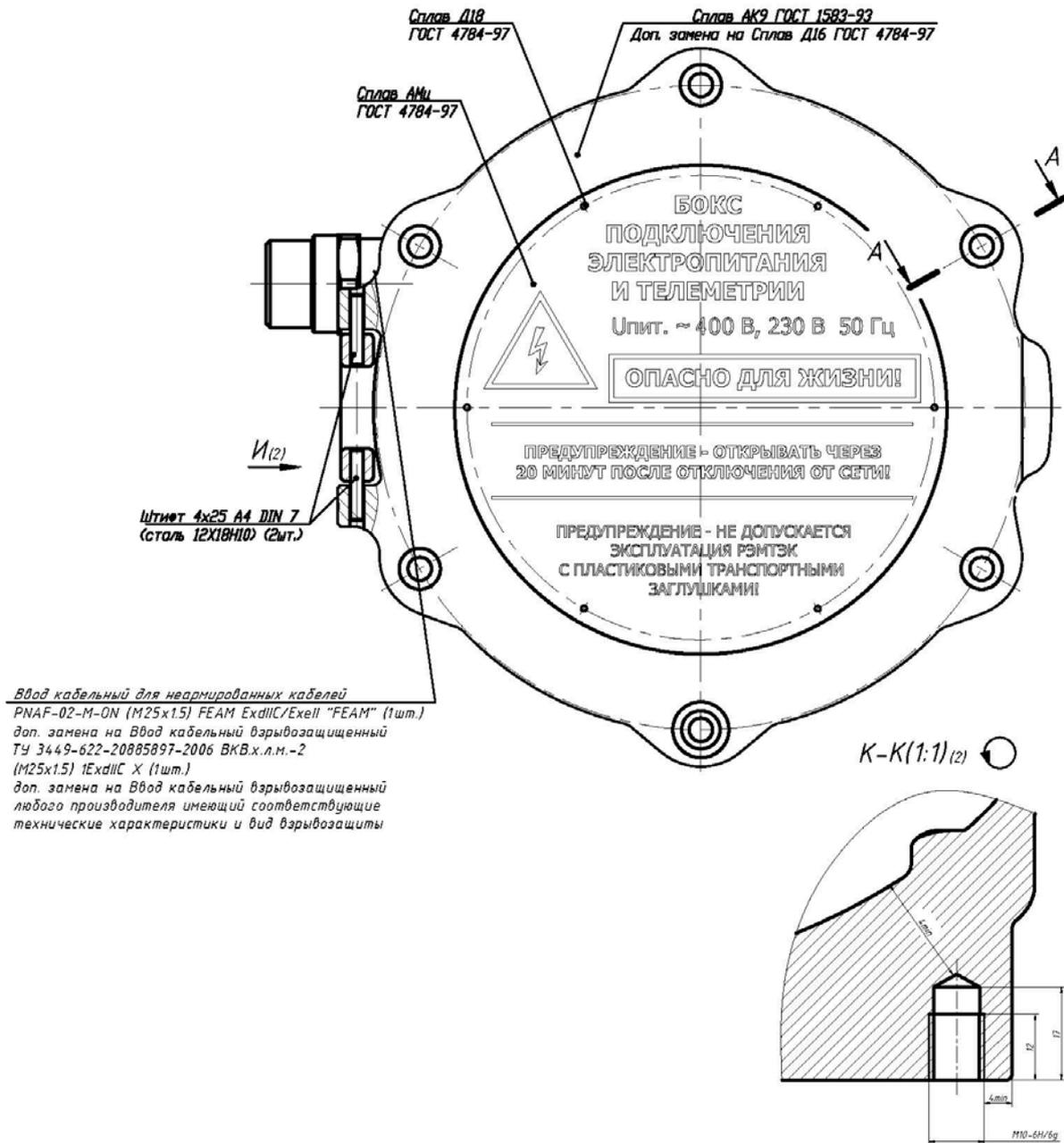


Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты РэмТЭК конструктивного исполнения "81"



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЗРА (ВНИИП-286М) равномерным слоем без пропусков.
3. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывозащищенность статическим методом по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 согласно ОФТ.18.2357.01.00.00 ГИ и ТУ 3428-201-20885897-2004. Величина испытательного давления 1,5 МПа.
4. При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.
5. Для низкотемпературного климатического исполнения (-63°C), указанного при открытии заказа и в карте изделия, устанавливать кабельные вводы ВКВ-х.х.х (ТЭК) или PAF-xx-x-xx/PNAF-xx-x-xx (FEAM), заглушки ЗВ.л.м-х или PLG-х (FEAM), и переходники ПВ.л.м-xx-xx.

Рисунок Е.2 (продолжение)

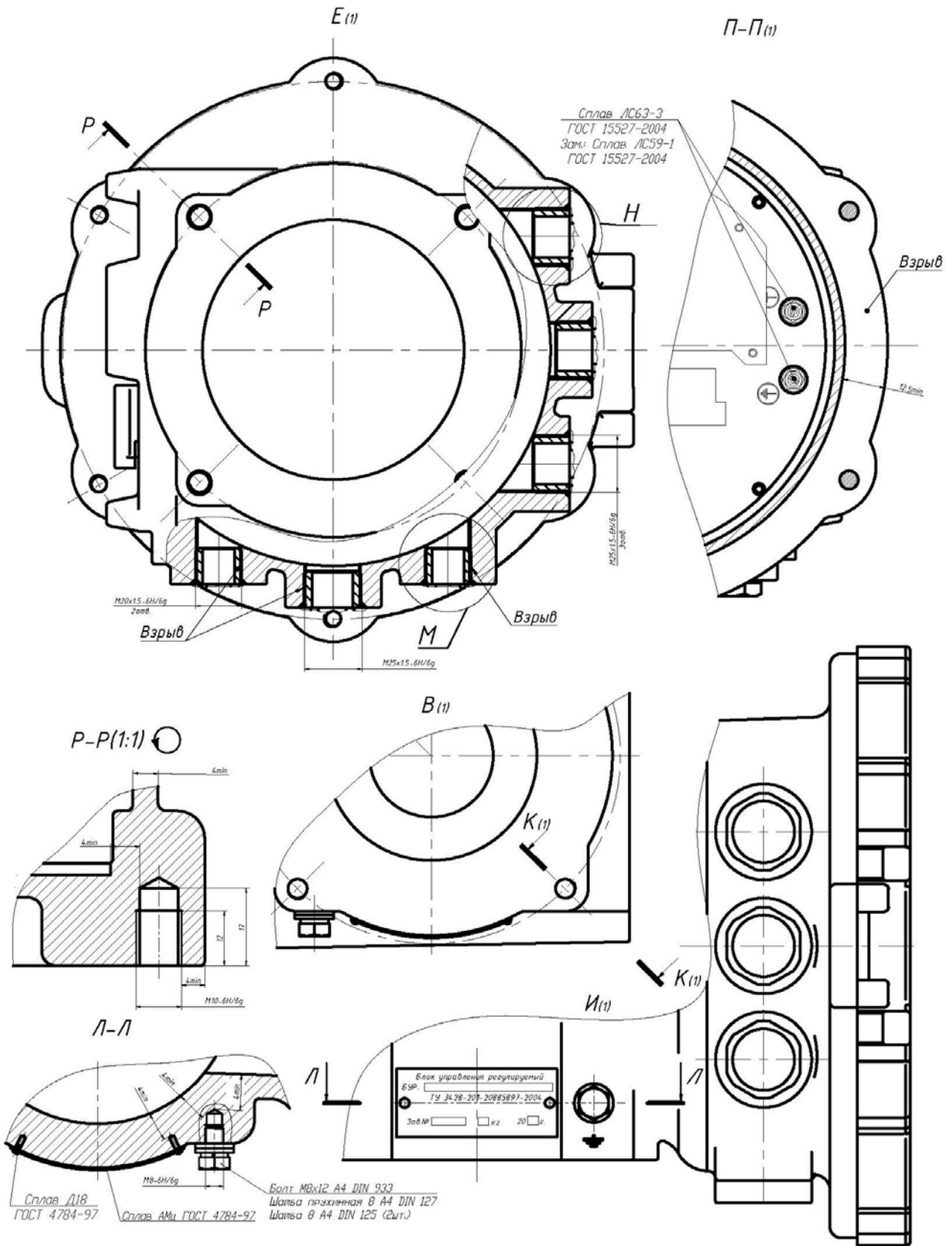


Рисунок Е.2 (продолжение)

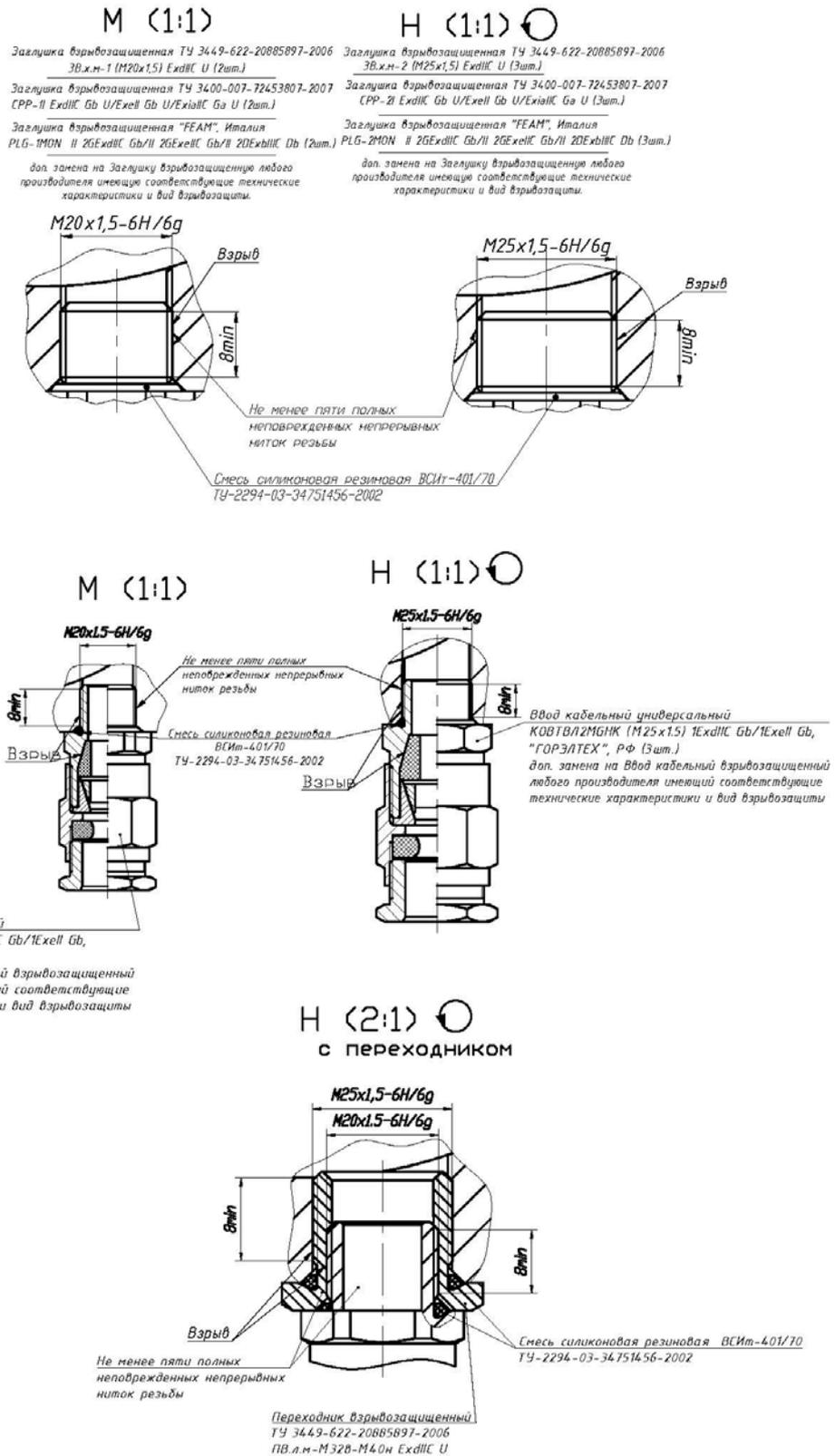
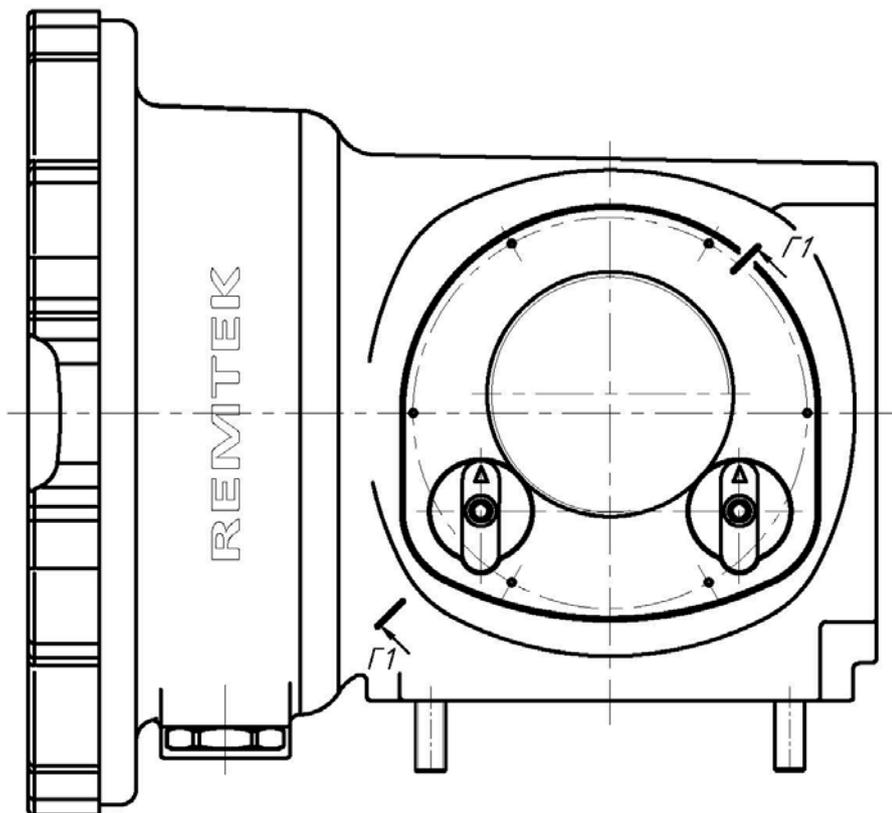


Рисунок Е.2 (продолжение)



E (1)

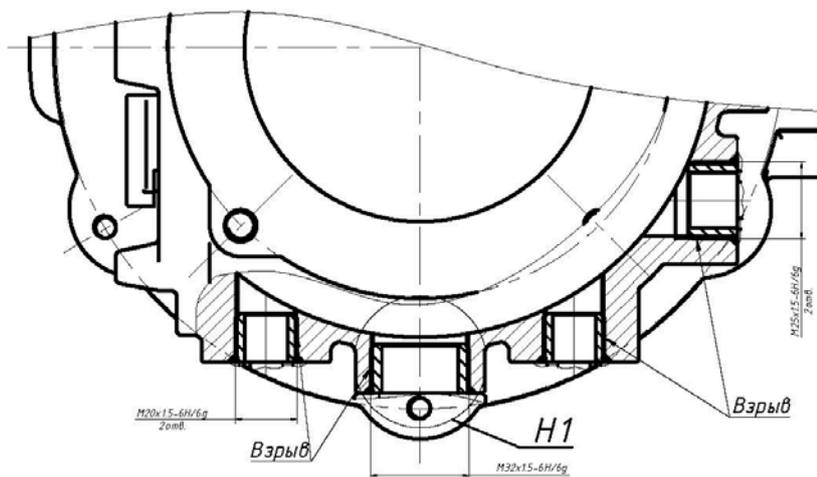


Рисунок Е.2 (продолжение)

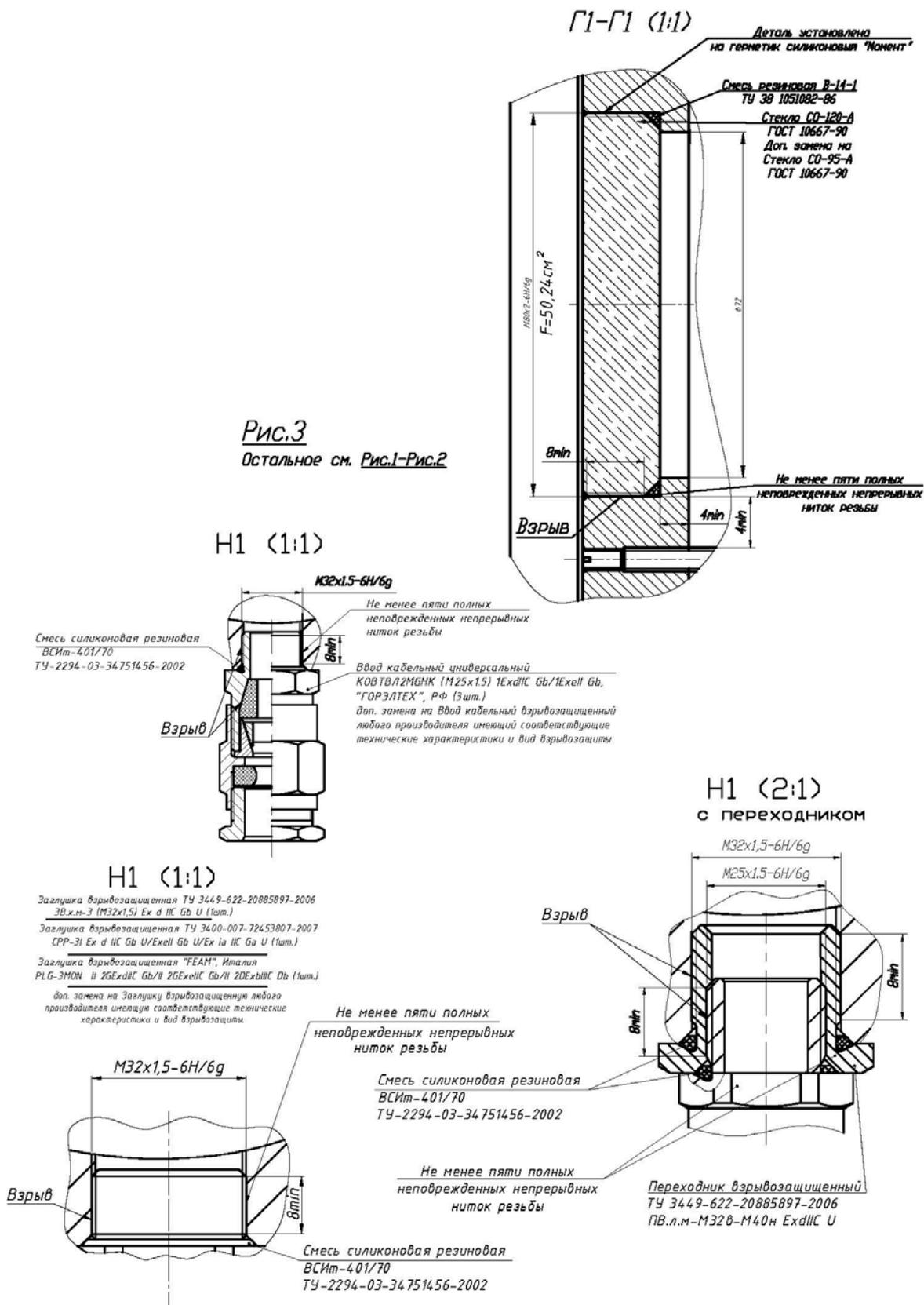


Рисунок Е.2 (продолжение)

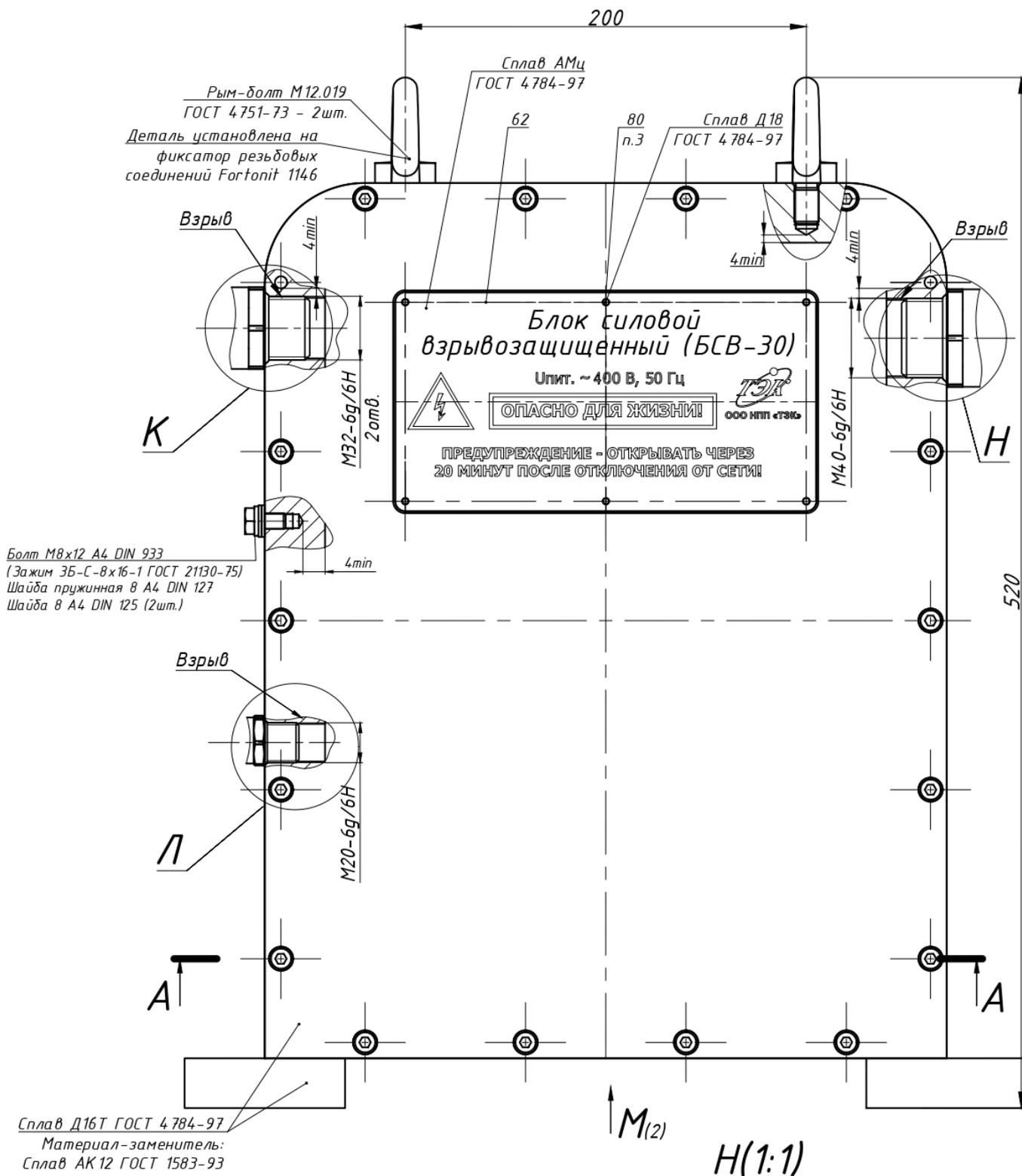


Рисунок Е.3 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-30

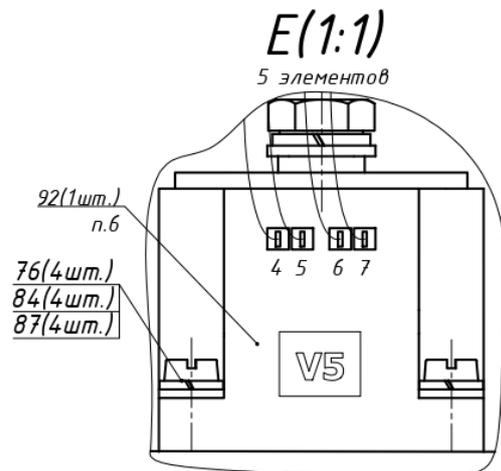
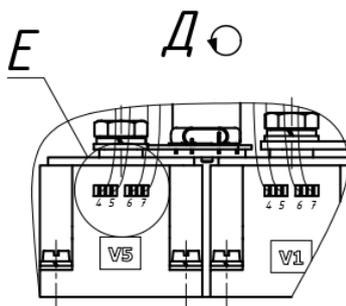
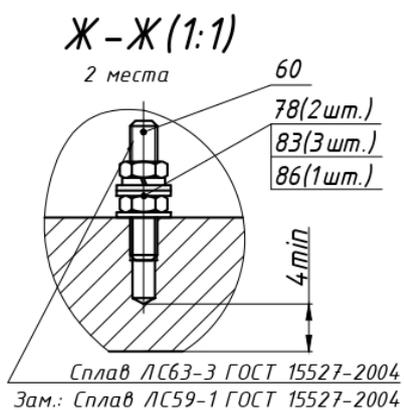
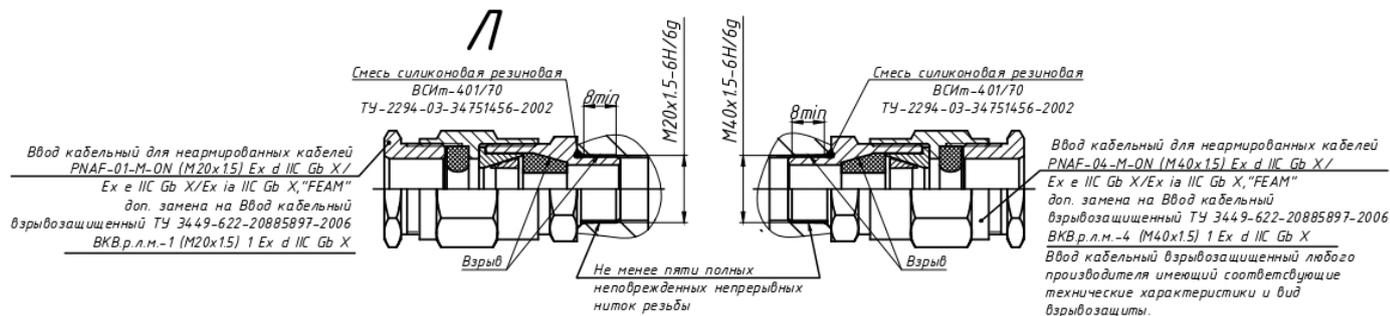
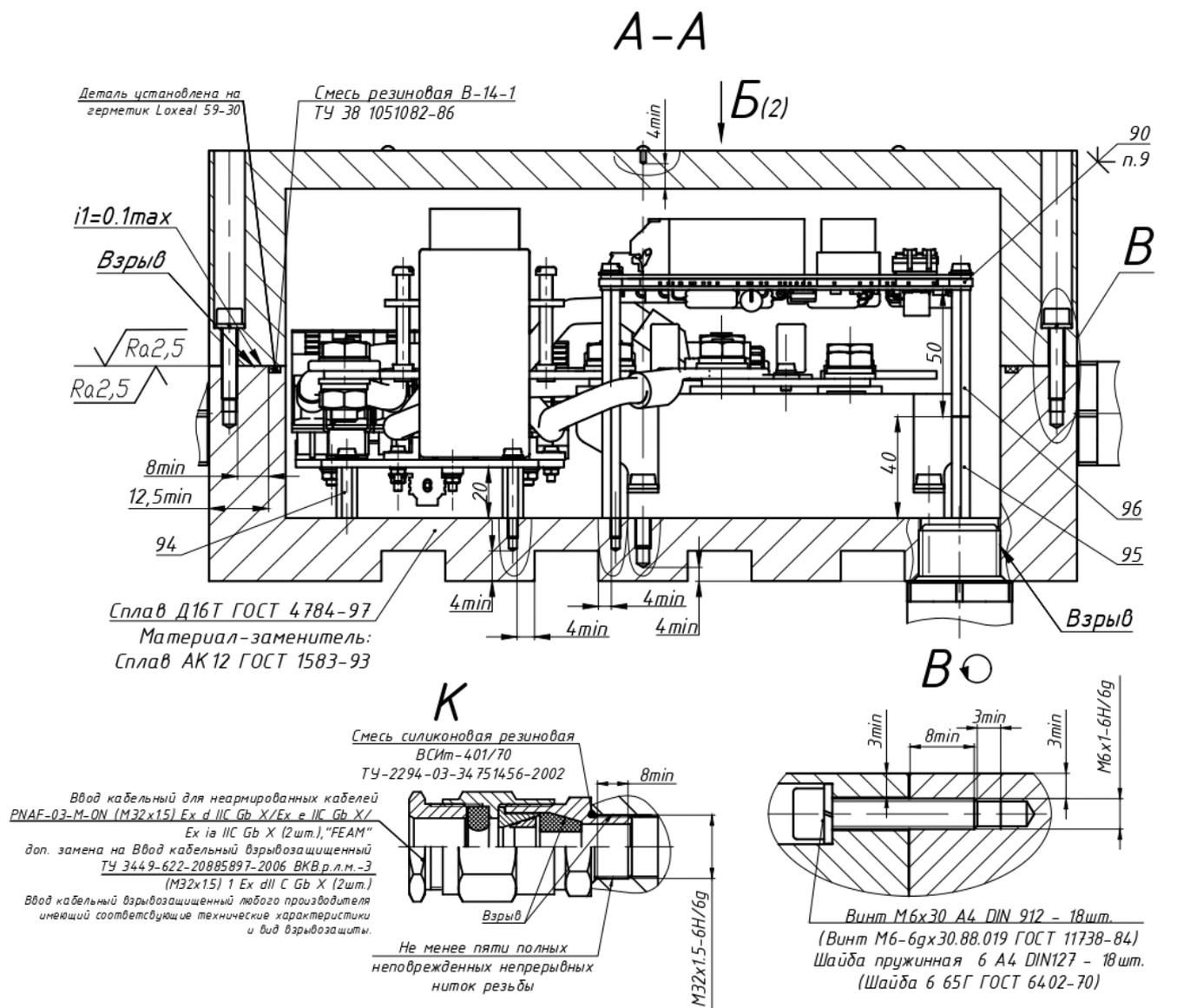


Рисунок Е.3 (продолжение)



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 $D=5,3\pm 0,4$ мм, высотой не менее 1,8 мм, обеспечив плотное прилегание таблички поз.62 к корпусу оболочки 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 тиристоры шинах - 3Нм. Погрешность используемого инструмента не более $\pm 3\%$.
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 самоклеющуюся основу, предварительно сняв защитную пленку.

Рисунок Е.3 (продолжение)

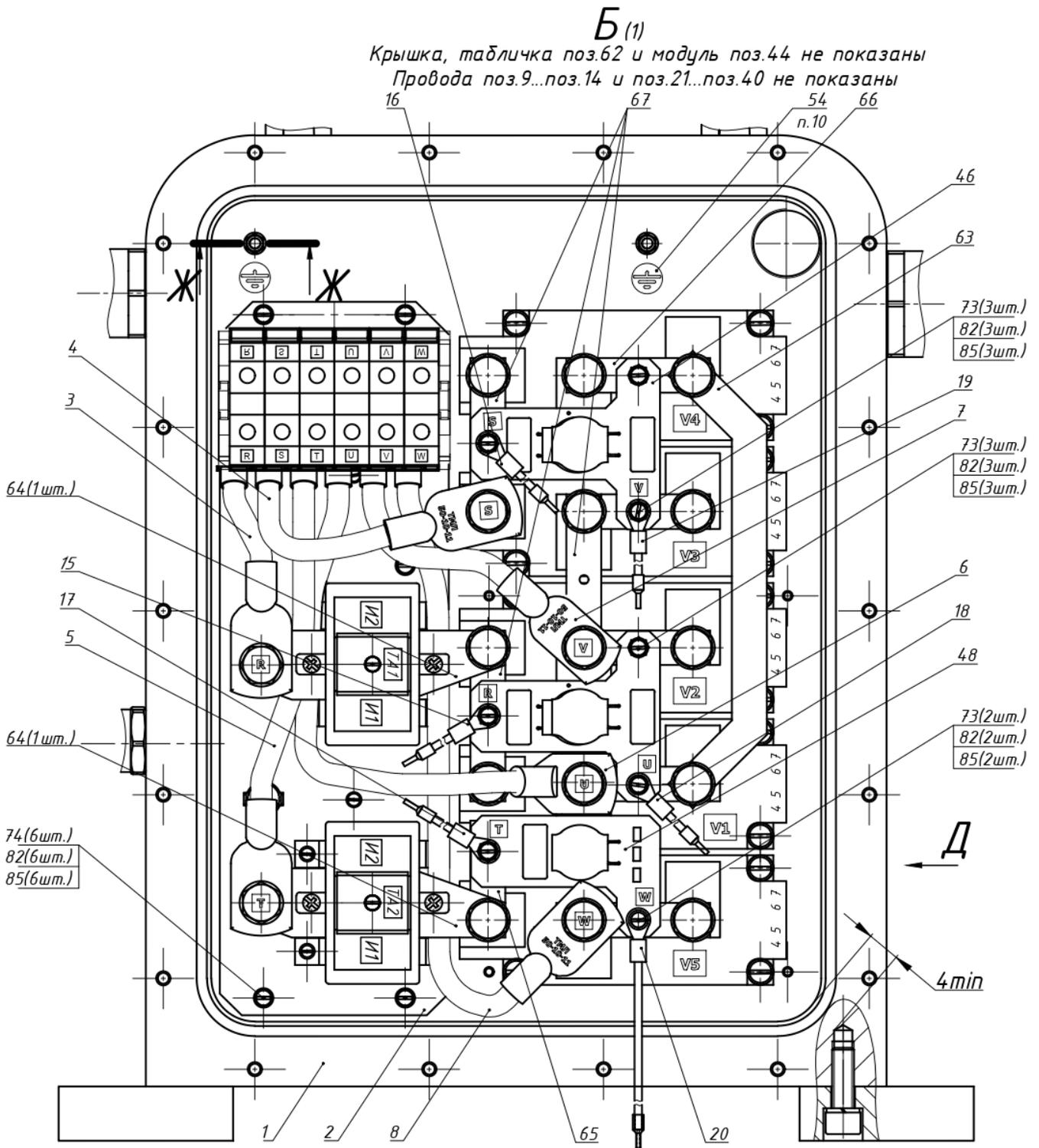


Рисунок Е.3 (продолжение)

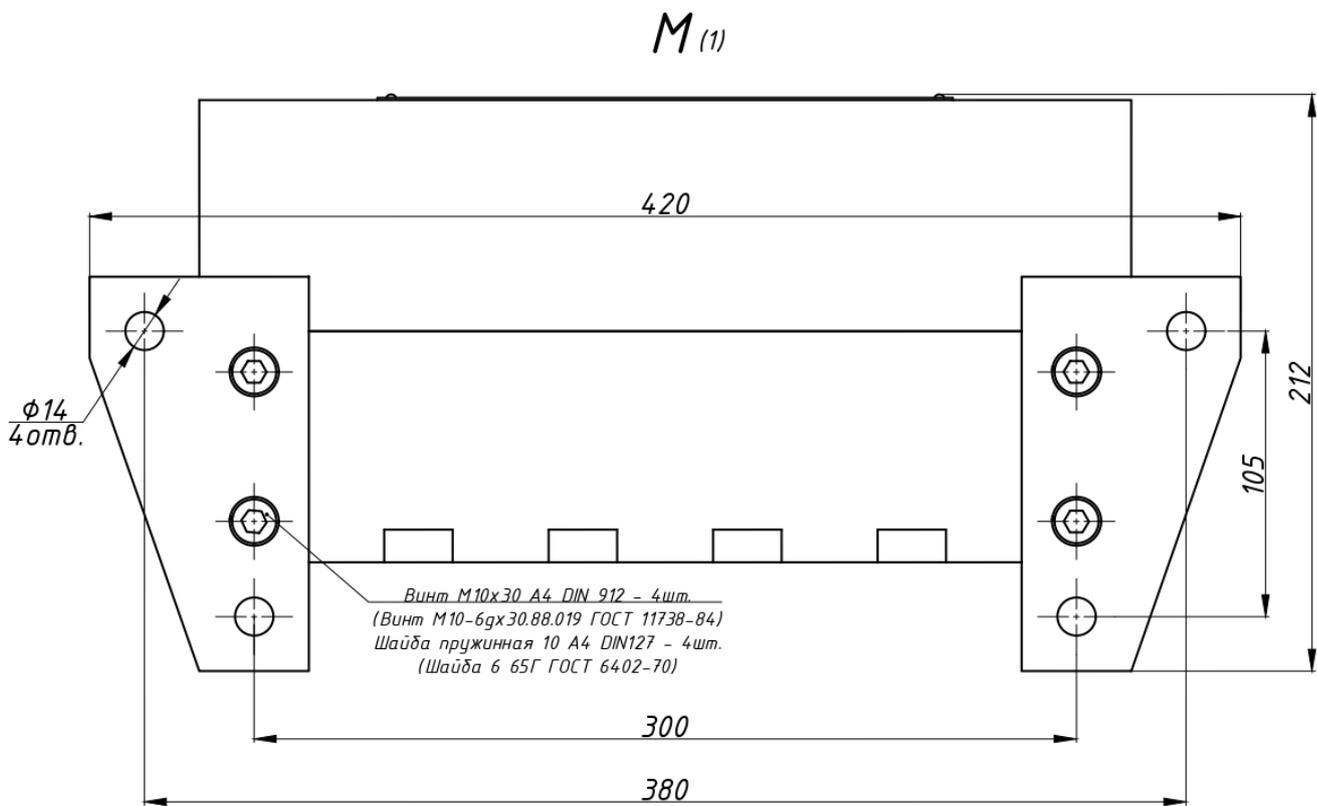
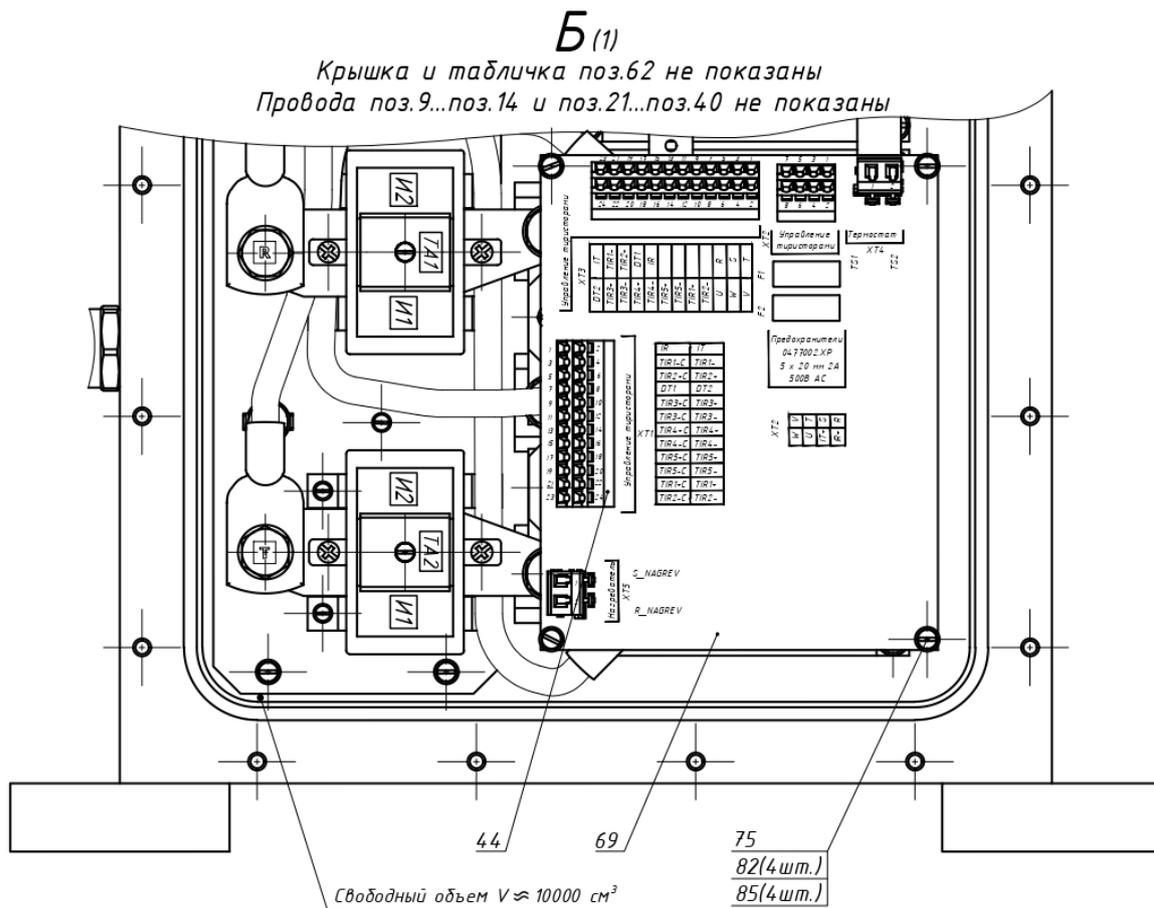


Рисунок Е.3 (продолжение)

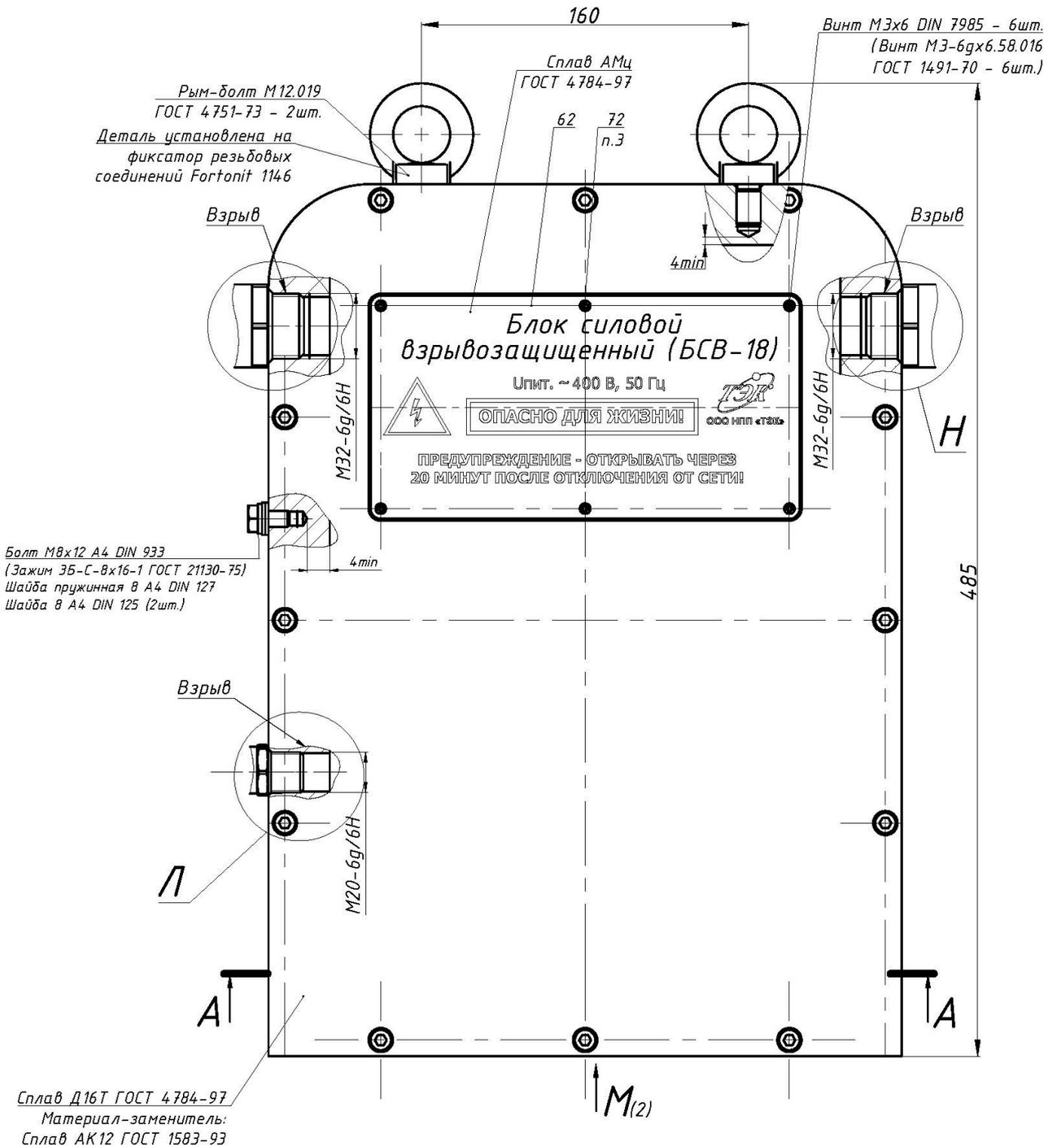
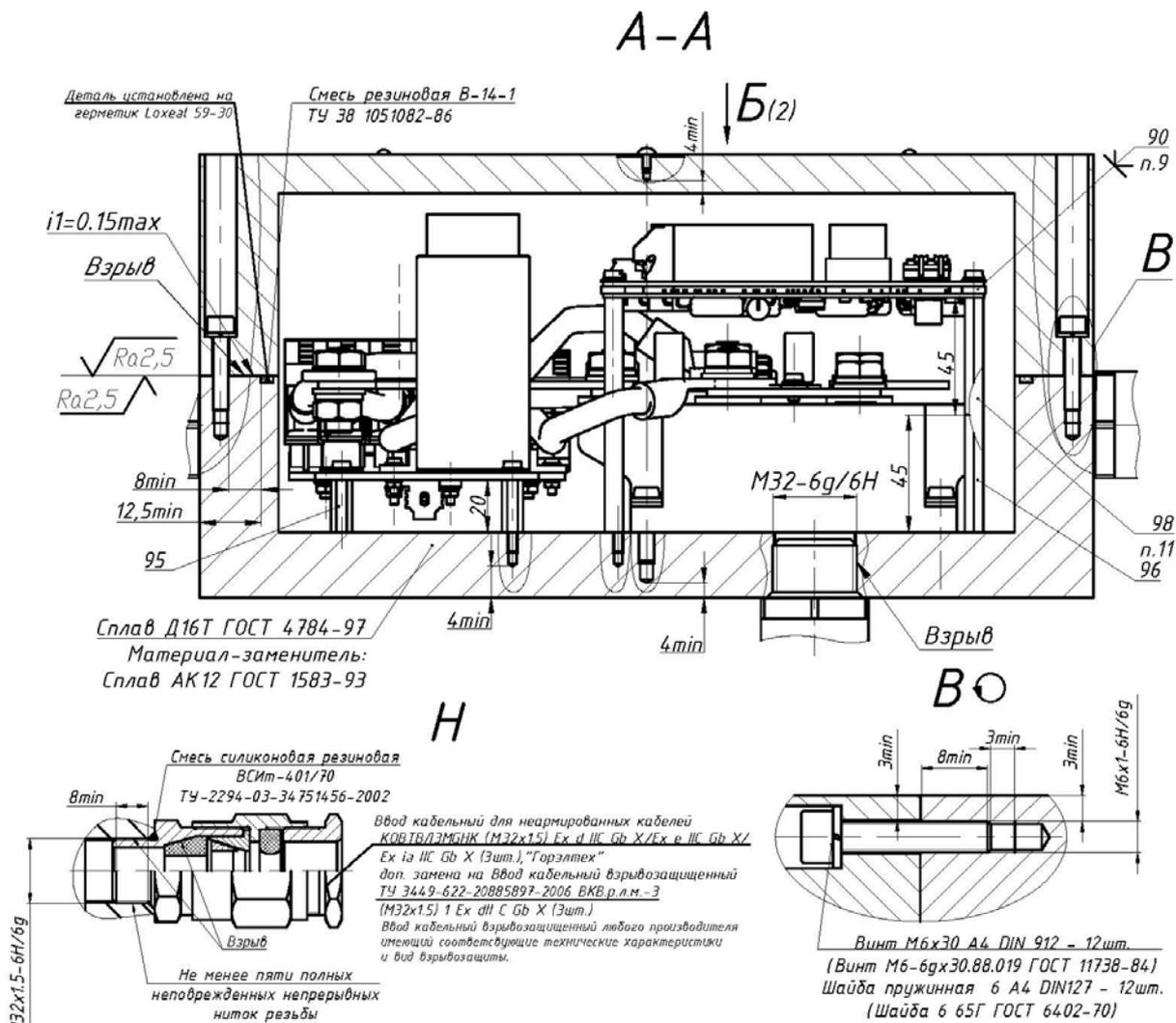


Рисунок Е.4 – Чертеж средств взрывозащиты БСВ-18



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 НТС (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 самоланирующей 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 тиристоры шинах - 3Нм. Погрешность используемого инструмента не более $\pm 3\%$.
8. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ ИЕС 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 сняв 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.4 (продолжение)

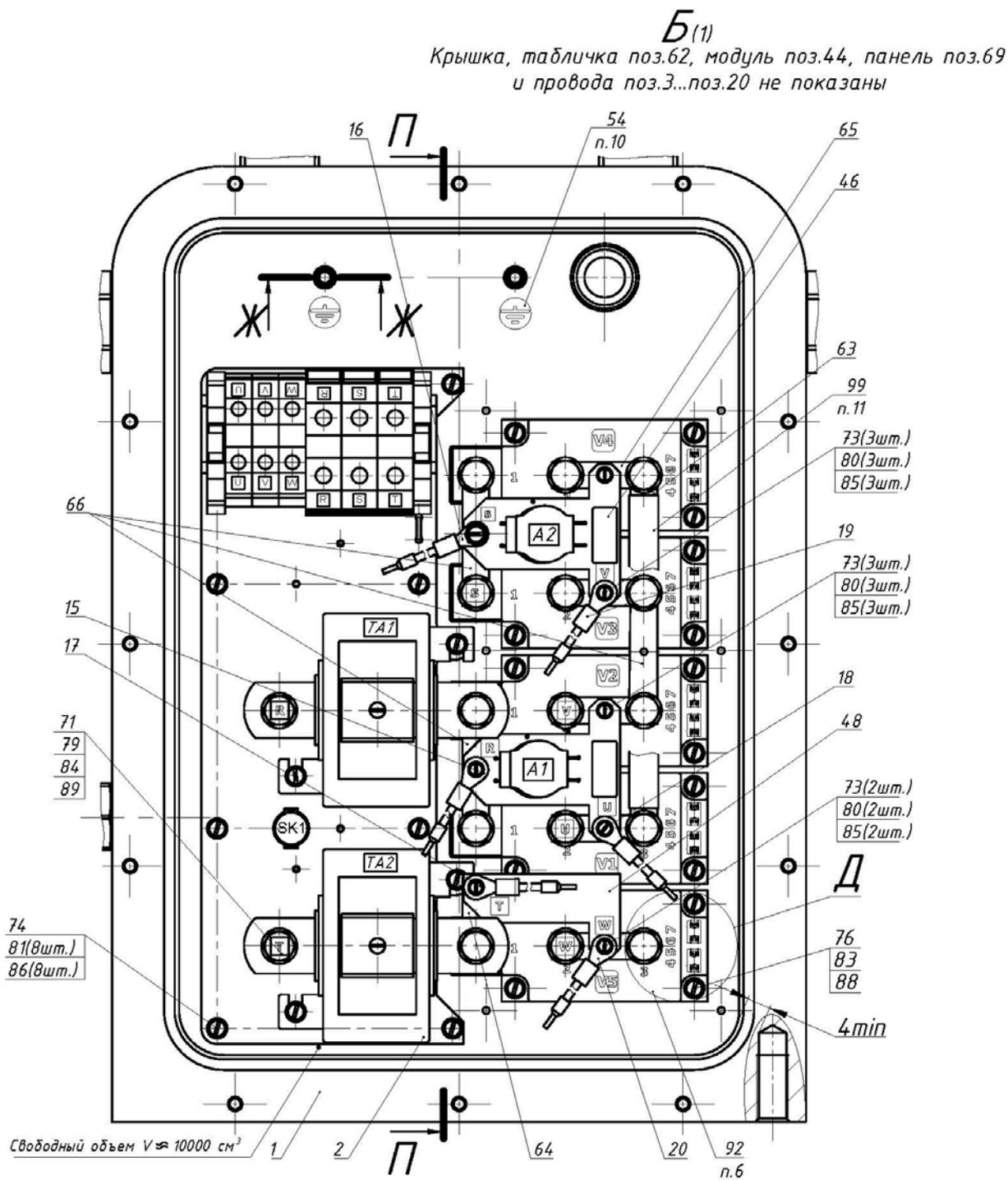


Рисунок Е.4 (продолжение)

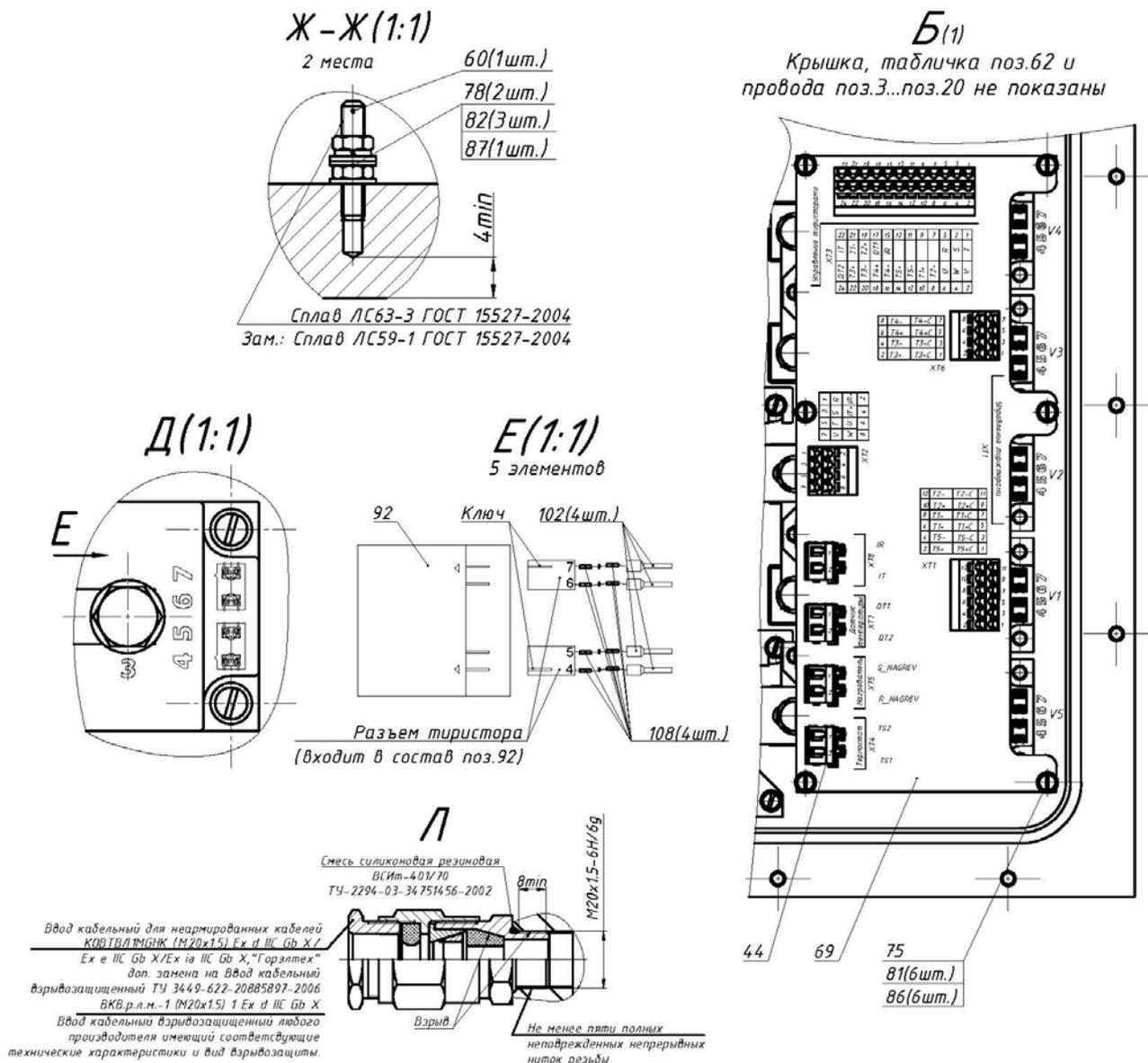


Рисунок Е.4 (продолжение)

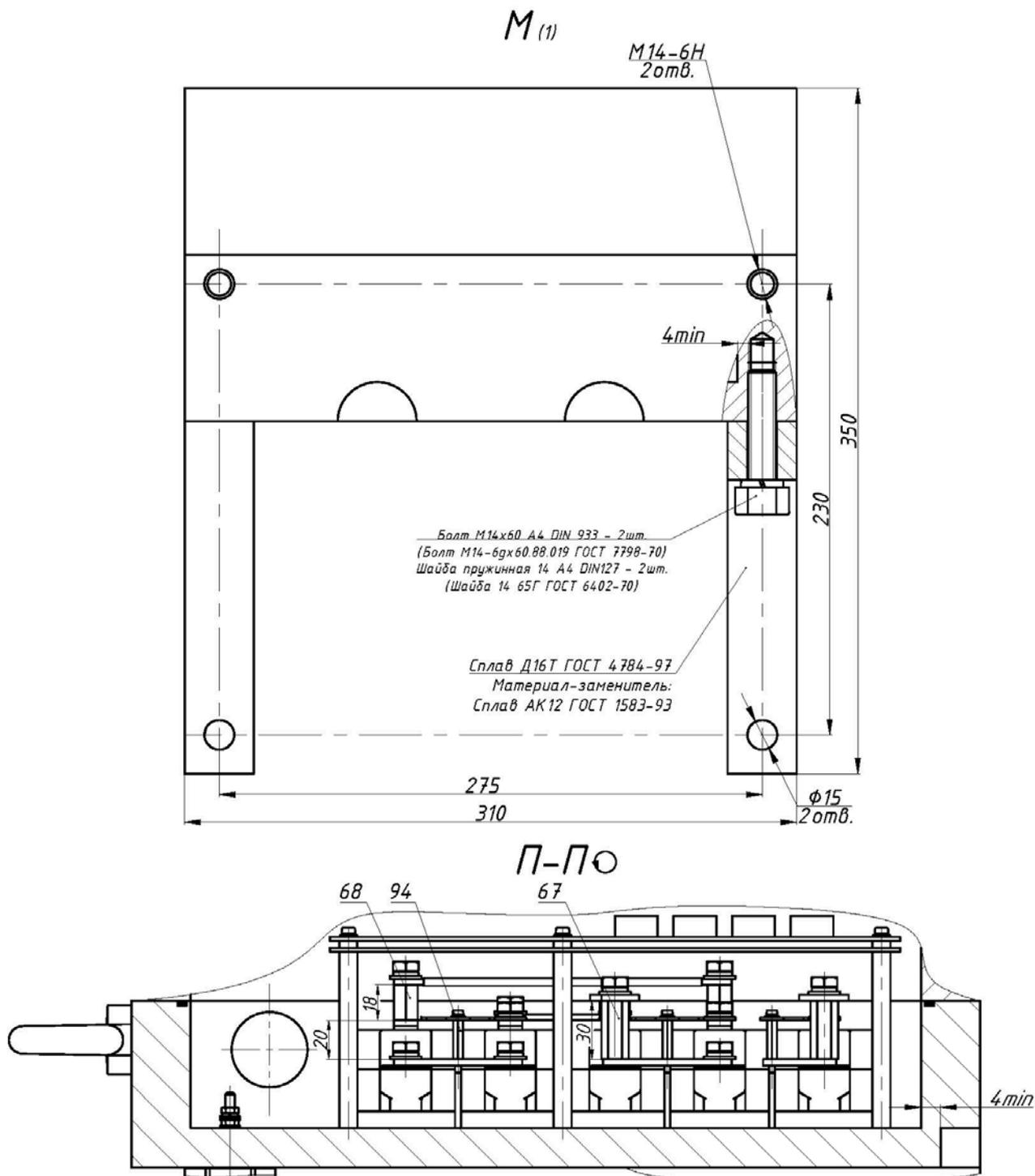


Рисунок Е.4 (продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Схемы электрические функциональные РэмТЭК

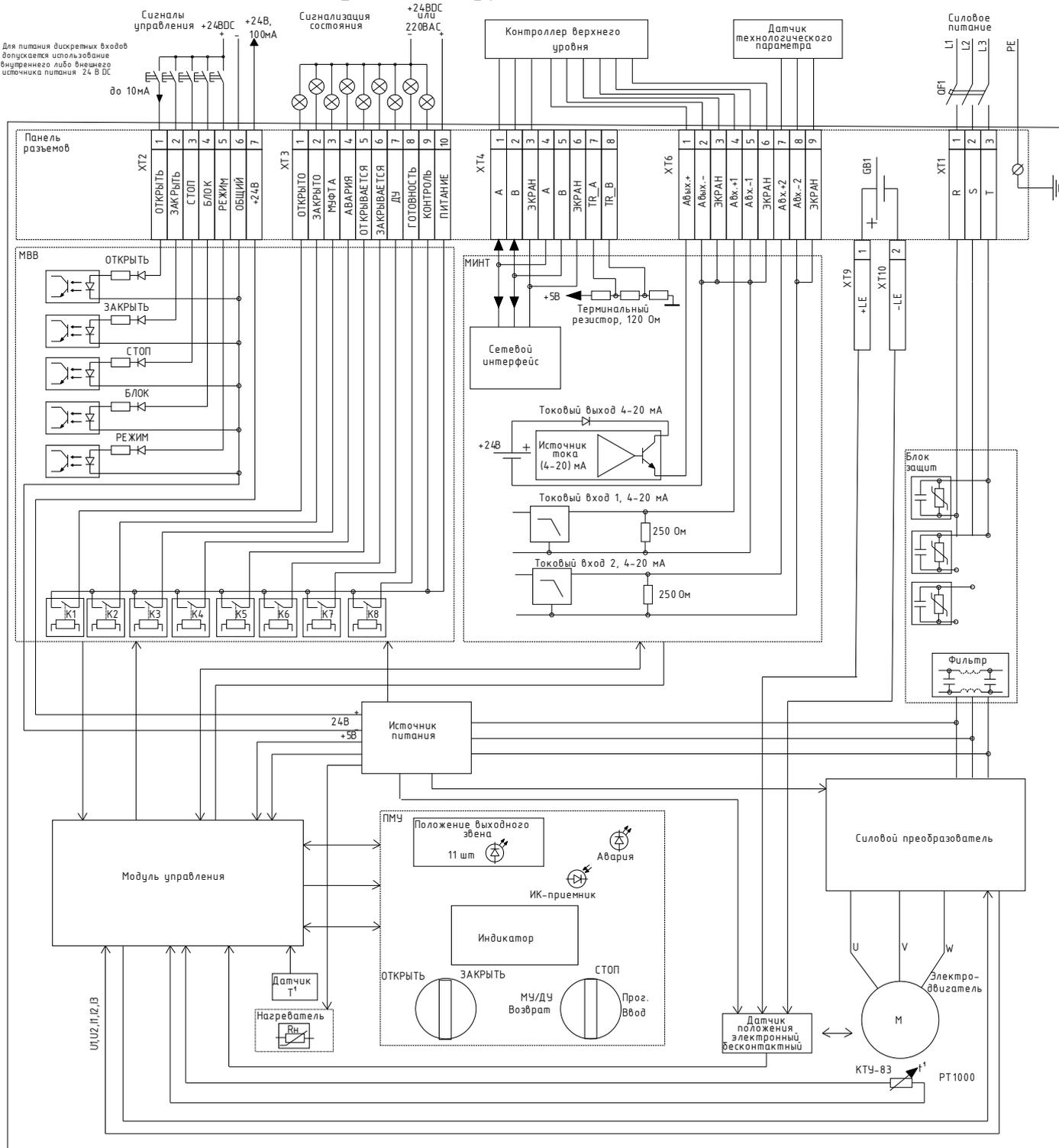


Рисунок Ж.1 – Схема электрическая функциональная РэмТЭК при питании от трехфазной цепи переменного тока напряжением 400 В частотой 50 Гц

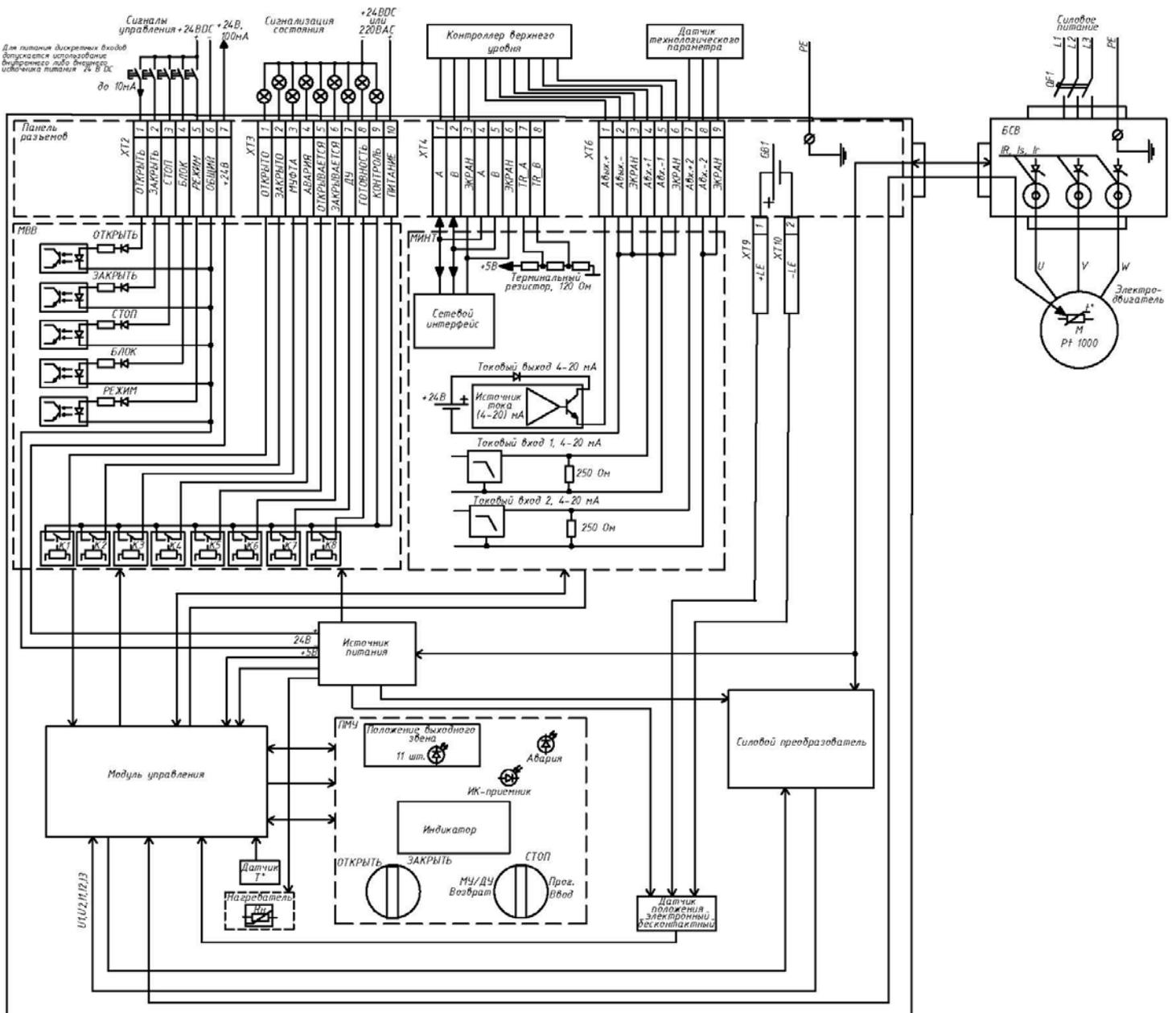


Рисунок Ж.2 – Схема электрическая функциональная РЭМТЭК при питании от трехфазной цепи переменного тока напряжением 400 В частотой 50 Гц с БСВ

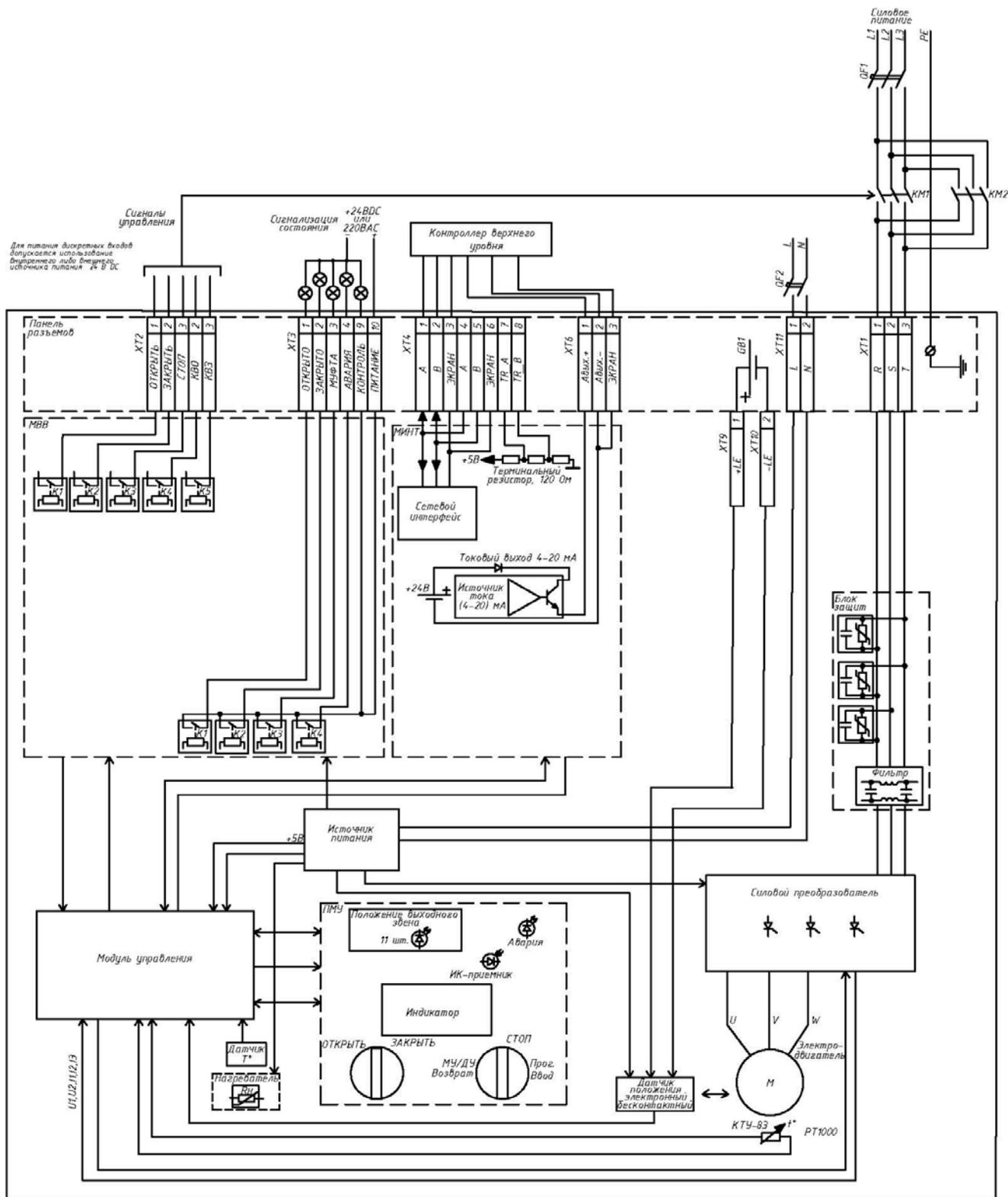


Рисунок Ж.3 – Схема электрическая функциональная РэмТЭК при питании от трехфазной цепи переменного тока напряжением 400 В частотой 50 Гц «М»

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.
<i>Группа А: Меню "Показания системы" (информационные параметры)</i>						
	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	–
	Ток фазы В	Ток фазы В электродвигателя	А	0 - 300	418h	–
	Ток фазы С	Ток фазы С электродвигателя	А	0 - 300	419h	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
	Темп. сил. мод	Температура СМ	°С	от минус 60 до +150	41Eh	–
	Темп. МПР	Температура МПР	°С	от минус 60 до +150	408h	–
	Темп. двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°С	от минус 60 до +170	410h	–
	Кэфф-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 В: Меню "НАСТРОЙКА БЛОКА"						
В0.0 – Параметры меню "Установка параметров"/"Нагрузка и арматура"						
В0.0.0.0	Момент огр. в "Открыто" в зоне трог.	Задание момента трогания в "Открыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	103h	30
В0.0.0.1	Момент огр. в "Закрыто" в зоне трог.	Задание момента трогания в "Закрыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	11Bh	30
В0.0.1.0	Момент огр. в "Открыто" в зоне движ.	Задание момента движения в "Открыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	101h	20
В0.0.1.1	Момент огр. в "Закрыто" в зоне движ.	Задание момента движения в "Закрыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	100h	20
В0.0.2.0	Момент огр. в "Открыто" в зоне упл.	Задание момента уплотнения в "Открыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	11Ah	20
В0.0.2.1	Момент огр. в "Закрыто" в зоне упл.	Задание момента уплотнения в "Закрыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	102h	20
В0.0.4	Момент докалибровки из Открыто		% Н·м	0 - 100 0 - 9999	106h	20
В0.0.5	Зона уплотнения в "ЗАКРЫТО"	Зона уплотнения в положении "Закрыто"	%	0 – 100.0	118h	3.0
В0.0.6	Время выдержки момента	Задаётся время выдержки момента	с	0 - 3,0	11Ch	1
В0.0.9	Зона уплотнения в "ОТКРЫТО"	Зона уплотнения в положении "Открыто"	%	0 – 100.0	129h	10.0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.0.12	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
V0.1 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные выходы"						
V0.1.1	Сигнал "Муфта" Инверсия	Инверсия сигнала "Муфта"	–	Откл.,Вкл.	114h	Откл
V0.1.2	Сигнал "Авария" Инверсия	Инверсия сигнала "Авария"	–	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.3	Сигнал "Открыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Открыто"	–	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.4	Сигнал "Закрыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрыто"	–	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.5	Сигнал "Открывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Открывается"	–	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.6	Сигнал "Закрывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрывается"	–	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.7	Сигнал "ДУ" Инверсия	Инверсия сигнала "ДУ"	–	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.8	Сигнал "Готовность" Инверсия	Инверсия сигнала "Готовность"	–	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.9.0	Ф-ция "Открывается"	Настройка функции выхода: "По умолчанию"; "Движение"; "Открывается"; "Закрывается"; "ДУ"; "Готовность"; "Безопасность"; "Открыто"; "Закрыто";	–	список	116h	По умол.
V0.1.9.1	Ф-ция "Закрывается"				117h	
V0.1.9.2	Ф-ция "Открыто"				12Dh	
V0.1.9.3	Ф-ция "Закрыто"				140h	
V0.1.9.4	Ф-ция "Муфта"				127h	
V0.1.9.5	Ф-ция "Авария"				141h	

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.1.9.6	Ф-ция "ДУ"	<i>"Муфта";</i>			142h	
V0.1.9.7	Ф-ция "Готовность"	<i>"Авария";</i> <i>"Наличие питания";</i> <i>"Тест частичного хода"</i>			143h	
V0.2 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные входы"						
V0.2.0.1.0	Вход Откр. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Открыть"	–	Откл.,Вкл.	113h	Откл.
V0.2.1.1.0	Вход Закр. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Закр. "	–	Откл.,Вкл.		Откл.
V0.2.2.1.0	Вход Стоп Инверсия	Инверсия дискретного входа "Стоп"	–	Откл.,Вкл.		Вкл.
V0.2.3.1.0	Вход Блокировка Инверсия	Инверсия дискретного входа "БЛОК"	–	Откл.,Вкл.		Откл.
V0.2.4.1.0	Вход Режим Инверсия	Инверсия дискретного входа "РЕЖИМ"	–	Откл.,Вкл.		Откл.
V0.2.5.0	Время опроса дискр. входов	Минимальное время выдержки импульсных входных сигналов	20 мс	0 - 9999	112h	25
V0.2.5.1	Отработка входа Блок	Настройка работы входа "БЛОК": <i>"Стоп и блокировка";</i> <i>"Открыть и блокировка";</i> <i>"Закр. и блокировка"</i>	–	список	105h	Стоп и блокировка
V0.2.5.2	Тип дискр. входов управл.	Настройка типа управления дискретных входов: <i>"Импульсное";</i> <i>"Потенциальное"</i>	–	список	111h	Импульсное
V0.2.5.4	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов "Открыть" и "Закр.", а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: <i>"Пропуск";</i> <i>"Реверс";</i> <i>"Останов"</i>	–	список	104h	Пропуск
V0.2.5.5	Выбор Блокировка/ Тест Вход	Настройка входа "БЛОК/ТЕСТ": <i>"Отключен";</i> <i>"Тест";</i> <i>"Блок";</i> <i>"Тест частичного хода"</i>	–	список	119h	Откл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.2.5.6	Дискрет/ аналоговое управл.	Способ управления: "Аналогов." (аналоговое, регулирование посредством аналоговых входов); "Дискретн." (дискретное, посредством дискретных входов); "Переключ. Режим" (переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход "Режим"); "RS-485" (только посредством RS-485 или CAN)	–	список	130h	Дискр
V0.2.5.7	Разр.пуска по RS-485 дискр.вх. Стоп	Отключение блокировки команды на движение по RS-485 или CAN дискретным входом "СТОП" в импульсном режиме управления	–	Откл, Вкл.	12Ah	Выкл.
V0.2.5.8	Вход Режим	Настройка входа "РЕЖИМ": "Отключен" ; "Переключение ДУ/МУ" ; "Переключение управления аналогового/дискретное" ; "Тест частичного хода"	–	список	14Ch	Откл
V0.3 – Параметры меню "Установка параметров"/"Аналог. выходы, входы"						
V0.3.0.0.0	Инверсия ан.вых1	Инверсия аналогового выхода1	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	10Ah	0%-4мА, 100%-20мА
V0.3.0.1.0	Инверсия ан.вых2	Инверсия аналогового выхода2	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	137h	0%-4мА, 100%-20мА
V0.3.1.0	Инверсия ан. входа	Инверсия аналогового входа	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	12Eh	0%-4мА, 100%-20мА
V0.3.1.1	Гистерезис задания полож.	Гистерезис аналогового входа	%	0 – 100.0	12Fh	1.0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.3.1.2	Реакция за диапазон	Настройка реакции РэмТЭК при выходе токового сигнала на аналоговом входе за пределы диапазона от 4 до 20 мА: "Стоп" (электропривод останавливается); "Закреть" (выполняется команда "Закреть"); "Открыть" (выполняется команда "Открыть"); "Движение" (при токе сигнала меньше 4 мА выходное звено электропривода движется в сторону "Закрето", при токе сигнала больше 20 мА выходное звено электропривода движется в сторону "Открыто")	–	список	131h	Стоп
V0.3.1.3	Инверсия ан. входа 2	Инверсия аналогового входа	–	0%-4мА, 100%- 20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	138h	0%- 4мА, 100%- 20мА
V0.3.1.6	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
V0.3.1.7	Коэффициент усиления ПИД-регул.	Коэффициент усиления ПИД – регулятора технологического параметра	–	0.00-99.99	13Dh	0.8
V0.3.1.8	Пост. времени интегр. ПИД-регул.	Постоянная времени интегрирования ПИД – регулятора технологического параметра	с	0-999.9	13Eh	1.0
V0.3.1.9	Пост. времени дифф. ПИД-регул.	Постоянная времени дифференцирования ПИД – регулятора технологического параметра	мс	0-9999	13Fh	0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.3.1.10	Знак рассоглосов.	Задание направления движения при отработке рассогласования ПИД – регулятора технологического параметра	–	Плюс, Минус	13Ch	Плюс
V0.4 – Параметры меню "Установка параметров"/"Связь"						
V0.4.0.0	RS-485 Адрес	Адрес блока для MODBUS	–	1 - 255	10Eh	1
V0.4.0.1	RS-485 Скорость	Скорость обмена по MODBUS - RTU из списка значений: 115200; 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200	бит/с	1200 - 115200	10Dh	9600 (для мод.13 -19200)
V0.4.0.2	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: "Пропуск"; "Реверс"; "Останов"	–	список	126h	Пропуск
V0.4.0.4	Количество символов тишины	Минимальное время между двумя посылками данных	–	1,5...20,0	14Fh	3,5
V0.4.2.0	CAN Адрес	Адрес блока	–	1 - 255	10Eh	1
V0.4.2.1	CAN Скорость	Скорость обмена по CAN	кБод	Список и Откл.	144h	Откл (для мод.13 - 500)
V0.4.2.2	Период быстрых регистров	Период выдачи быстрых регистров	с	0 – 999.9	145h	0.5
V0.4.2.3	Период медленных регистров	Период выдачи медленных регистров	с	0 – 999.9	146h	2.0
V0.5 - Параметры меню "Установка параметров"/"Электропривод"						
V0.5.0.0	Блокировка	Блокировка ПМУ	–	Вкл, Откл.	108h	Откл.
V0.5.0.1	Гашение индикатора	Запрет гашения индикатора	–	Вкл, Откл.	10Bh	Вкл.
V0.5.0.2	Режим работы	Переключение состояний ДУ/МУ	–	список	125h	ДУ

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.5.0.2.0	Переключение режима ДУ/МУ	Настройка способа переключения состояний ДУ/МУ "ПМУ"; "RS-485"; "Вход Режим"	–	список	12Ch	Через меню
V0.5.0.2.1	Перевод в режим ДУ при включении	Принудительный перевод в состоянии ДУ при включение блока	–	Вкл., Откл.	13Ah	Вкл.
V0.5.1.0	Текущая дата	Текущая дата	дд.мм.гг	–	123h, 124h	–
V0.5.1.1	Текущее время	Текущее время	чч.мм.сс	–	122h, 123h	Моск. время
V0.5.2.0.0	Движение за заданное время	Включение режима движения за заданное время	–	Вкл., Откл.	134h	Откл.
V0.5.2.0.1	Движение за заданное время	Задание времени движения от 0 до 100% положения для режима за заданное время	сек	0-9999	135h	120
V0.5.2.0.2	Количество шагов от КВО до КВЗ	Число шагов для режима движения за заданное время от 0 до 100 % положения	–	1-10	136h	10
V0.5.2.1.0	Режим срыва арматуры	Включение режима срыва арматуры	–	Вкл., Откл.	132h	Откл
V0.5.2.1.1	Количество повторов при срыве арматуры	Количество повторных нагрузок в режиме срыва арматуры	–	0-5	133h	3
V0.5.2.2.0	Режим торможения	Управление торможением	–	Вкл., Откл.	128h	Вкл.
V0.5.2.3.1	Время софт-старт	Время пуска двигателя	с	0,1-1	110h	1
V0.5.2.6.0	Тест частичного хода	Режим теста частичного хода	–	Вкл., Откл.	147h	Откл
V0.5.2.6.1	Источник команды	Источник команды для теста частичного хода "Дискретный вход" "RS-485" "ПМУ"	–	список	148h	Дискретный вход
V0.5.2.6.2	Направление движения	Направление движения при тесте частичного хода: "в ОТКРЫТЬ" "в ЗАКРЫТЬ"	–	список	149h	в ОТКРЫТЬ
V0.5.2.6.3	Изменение положения	Изменение положения при тесте частичного хода	%	1.0...100.0	14Ah	5.0
V0.5.2.6.4	Время выполнения	Время выполнения теста частичного хода (по умолчанию 20 с)	с	1-120	14Bh	20

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.5.3.0	Направление вращения в Открыто	Настройка датчика положения по направлению "Прямое"; "Обратное"	–	список	11Dh	–
V0.7 - Параметры меню "Установка параметров"/"Сервисные параметры"						
V0.7.1	Автозапуск 3 сек	Настройка защиты от кратковременного пропадания питающей сети	–	Вкл, Откл.	109h	Вкл.
V0.7.2	Яркость индикатора	Настройка яркости индикатора	%	0-100	115h	30
Группа С. Меню "Средства"						
Параметры подменю "Управление" – С0						
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" "Сохран. 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	%	Закрото, Открыто	183h	Закрото
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	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

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
C0.10	Тест частичного хода	Запуск теста частичного хода	–	–	–	–
Параметры подменю "Самодиагностика" – C1						
C1.0	Тест ручек ПМУ		–	–	49Dh	–
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
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.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
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.
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	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
		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	–	–	–	–

Контактная информация:**ООО НПП «ТЭК»**

Россия, 634040, г. Томск, ул. 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: <http://www.npptec.ru>; <http://www.РЭМТЭК.рф>**Сервисная служба:**

Сервисная служба ООО НПП «ТЭК» (г. Томск)

Адрес: Россия, 634040, г. Томск, ул. 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, дом 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:

Руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ1,

Изменение 5