



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; нптэк.рф

Утвержден
ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ-ЛУ



**ЭЛЕКТРОПРИВОД РэмТЭК
МНОГООБОРОТНОГО, НЕПОЛНООБОРОТНОГО,
ПРЯМОХОДНОГО ИСПОЛНЕНИЙ**

**ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ
(конструктивное исполнение "8", "81", тип "V")**

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

ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ

VER.13.0

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	17
3.5	Условия эксплуатации	18
3.6	Технические характеристики	19
3.7	Конструкция изделия	23
3.8	Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности	30
3.9	Маркировка и пломбирование	35
3.10	Дискретные входы	36
3.11	Дискретные выходы	38
3.12	Аналоговые входы	39
3.13	Аналоговые выходы	40
3.14	Интерфейс	41
4	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	46
4.1	Эксплуатационные ограничения	46
4.2	Монтаж	46
4.2.1	Обеспечение взрывозащиты при монтаже	46
4.2.2	Распаковка	48
4.2.3	Установка изделия на арматуру	48
4.2.4	Подключение	51
4.2.5	Проверка монтажа и подключения	54
4.2.6	Порядок проверки электрического сопротивления изоляции	55
4.3	Настройка и ввод в эксплуатацию	56
4.3.1	Пусконаладка	56
4.3.2	Установка направления вращения	57
4.3.3	Калибровка положения выходного звена	58
4.3.4	Порядок сдачи в эксплуатацию	59
4.4	Действия в экстремальных условиях	60
4.5	Демонтаж изделия	60
4.6	Режимы работы изделия	60
4.6.1	Местное управление	61
4.6.2	Дистанционное управление	65
4.7	Способы управления	66
5	РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА	71
5.1	Контроль доступа и авторизация	71
5.1.1	Блокировка ПМУ	73

5.2	Показания системы	73
5.3	Самодиагностика	74
5.3.1	Справка	74
5.3.2	Считывание данных с информационного модуля	75
5.3.3	Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485	76
5.4	Настройка параметров	77
5.4.1	Настройка языка интерфейса	77
5.4.2	Настройка текущего времени и даты	78
5.4.3	Настройка типа арматуры	78
5.4.4	Настройка параметров движения	79
5.4.5	Настройка способа управления	81
5.4.6	Настройка дискретных входов	82
5.4.7	Настройка дискретных выходов	87
5.4.8	Настройка аналоговых входов	88
5.4.9	Настройка интерфейса RS-485	89
5.4.10	Настройка интерфейса CAN	90
5.4.11	Настройка работы с WIFI	90
5.4.12	Настройка гашения индикатора	90
5.4.13	Установка параметров по умолчанию	91
6	СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ЗАЩИТ	92
6.1	Описание системы защит	92
6.1.1	Df1 Защита от снижения напряжения в шине ПТ < 55 %	92
6.1.2	Df2 Защита от превышения токов КЗ	92
6.1.3	Df3 Защита от перегрева силового преобразователя	93
6.1.4	Df4 Защита от переохлаждения силового преобразователя	93
6.1.5	Df5 Защита от неподключенного двигателя	93
6.1.6	Df6 Защита от снижения сопротивления изоляции < 0,5 МОм	94
6.1.7	Df7 Защита от снижения действующего напряжения < 50%	94
6.1.8	Df8 Защита времятоковая	95
6.1.9	Df11 Защита от превышения действующего напряжения > 31%	95
6.1.10	Df12 Защита от обрыва фаз двигателя	96
6.1.11	Df14 Защита от перенапряжения в шине ПТ > 50 %	96
6.1.12	Df17 Защита от возникновения разряда батареи	96
6.1.13	Df19 Защита от перегрева двигателя	97
6.1.14	Df22 Защита от критически низкого напряжения сети	97
6.1.15	Df23 Защита от снижения сопротивления изоляции < 1 МОм	98
6.1.16	Df24 Защита от сбоя ДП	98
6.1.17	Df27 Защита от перегрева МПР	98
6.1.18	Df28 Защита от переохлаждения МПР	99
6.1.19	Df33 Защита от перенапряжения в сети > 47 %	99
6.1.20	Df34 Защита от превышения импульсного напряжения > 31 %	99
6.1.21	Df35 Защита от превышения импульсного напряжения > 47 %	100
6.1.22	Df38 Защита от длительного перенапряжения	100
6.1.23	Df39 Защита от сбоя БУ	101

6.2	Журналы и просмотр архивов	101
6.3	Сброс защит	101
6.4	Диагностика неисправностей и методы их устранения	101
6.4.1	Активные дефекты	102
6.4.2	Методы устранения неисправностей	102
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	107
7.1	Указания по техническому обслуживанию	107
7.2	Порядок замены литиевого элемента	108
7.3	Порядок замены компонентов электропривода	110
8	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	112
8.1	Транспортирование	112
8.2	Хранение	112
9	РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ	113
10	УТИЛИЗАЦИЯ	116
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Регистры управления по протоколу Modbus RTU	117
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Типы кабельных вводов	122
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Порядок монтажа кабельных вводов	124
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Блок-схема управления электроприводом РэмТЭК на плане взрывоопасных зон	127
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Карта программного меню пользователя	128
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты	136

1 ВВЕДЕНИЕ

Общие сведения	<p>Настоящий документ распространяется на многооборотные, неполнооборотные, прямоходные электроприводы РэмТЭК конструктивного исполнения "8", "81" модификации «V» (далее – РэмТЭК), 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> <p>Данное руководство распространяется на электроприводы с версией программного обеспечения 3.x, 6.x</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 (тип электронного блока управления указан на табличке, расположенной на задней стороне блока) 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>

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

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

**Список
используемых
сокращений**

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

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, 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 предохранены от коррозии путем нанесения слоя консистентной смазки.

Вскрытие крышек боксов подключения внешних цепей РэмТЭК, а также электрически связанного с ним электрооборудования, размещенного во взрывоопасной зоне, разрешается только после снятия питающих напряжений и обесточивания цепей управления и

сигнализации. На электрически связанном с РэмТЭК электрооборудовании, размещенном во взрывоопасной зоне, должна быть нанесена соответствующая предупредительная надпись.

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

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

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

Необходимо соблюдать специальные условия безопасной эксплуатации РэмТЭК, обусловленные знаком "X" в маркировке взрывозащиты 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».



ОСТОРОЖНО

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

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.

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.

РэмТЭК имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" и предназначен для установки в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, в которых возможно образование паро- и газовоздушных взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ групп T1, T2, T3, T4 по классификации ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

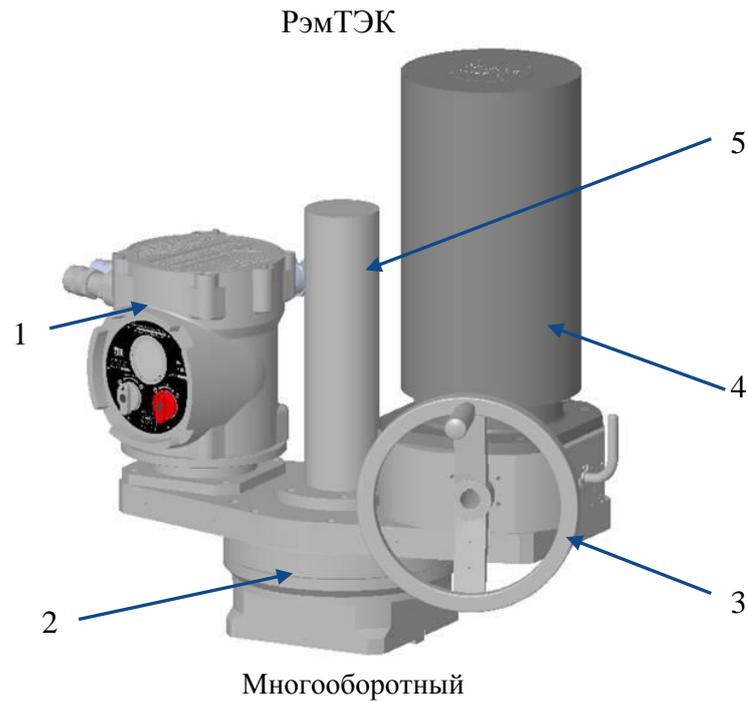
Конструктивные исполнения –многооборотные, неполнооборотные, прямоходные (позволяют управлять любым типом арматуры для перекрытия и регулирования потока).

Тип блока управления "V" – со встроенным реверсивным транзисторным преобразователем, формирующим напряжение необходимой амплитуды и частоты, которое подаётся на обмотку электродвигателя. Исполнение обеспечивает плавный пуск, плавное регулирование скорости выходного звена, точный останов, позволяет регулировать ток электродвигателя, крутящий момент на выходном звене электропривода.

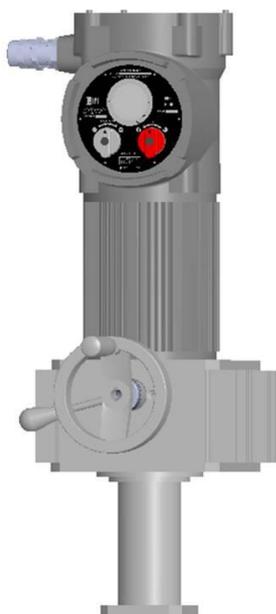
Нормативные документы и регламенты	<p>РэмТЭК соответствует требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • СТО Газпром 2-4.1-212-2008, • ТР ТС 010/2011, • ТР ТС 012/2011, • ТР ТС 020/2011, • ГОСТ Р 55511-2013, • ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, • ГОСТ 31441.1-2011, • ГОСТ 31441.5-2011, • ГОСТ 31438.1-2011, • ГОСТ 12.2.007.0-75, • ГОСТ 12.2.003-91.
РэмТЭК морского исполнения	<p>РэмТЭК климатического исполнения М1 и 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".</p>
Особые указания по области применения	<p>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.</p>

3.2 Внешний вид изделия

Внешний вид многооборотных, неполнооборотных, прямоходных электроприводов РэмТЭК приведен на рисунках 1 и 1а (может несколько отличаться от приведенных в зависимости от модификации). Выходные характеристики и массогабаритные показатели РэмТЭК (технические данные) приведены на отдельном листе документа ОФТ.18.2002.00.00.00 ГЧ (ОФТ.18.2002.00.00.00 ГЧ1) "Альбом габаритных чертежей и основных технических характеристик", входящем в комплект поставки изделия.



- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1 – Блок управления | 3 – Ручной дублер |
| 2 – Редуктор | 4 – Электродвигатель |
| 5 – Колпак | |



Многооборотный



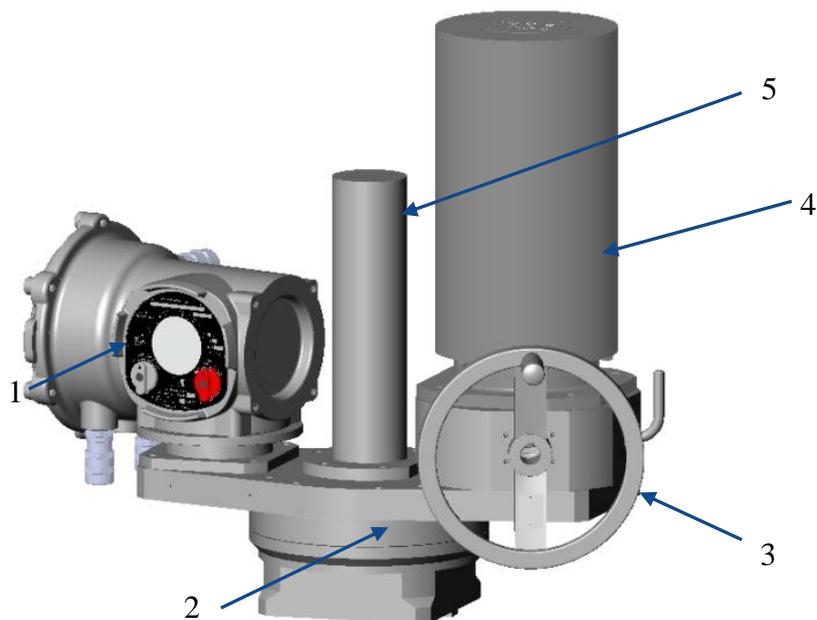
Неполнооборотный



Прямоходный

Рисунок 1 – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "8"

РэмТЭК



Многооборотный

- 1 – Блок управления
- 2 – Редуктор
- 5 – Колпак

- 3 – Ручной дублер
- 4 – Электродвигатель



Многооборотный



Неполнооборотный



Прямоходный

Рисунок 1а – Электропривод РэмТЭК конструктивного исполнения "81"

**Дополнительные
компоненты**

В зависимости от комплектности заказа, электропривод может оснащаться дополнительными компонентами:

- переходники для установки на арматуру;
- муфты гальванической изоляции.

Внешний вид и присоединительные размеры дополнительных компонентов РэмТЭК, опционально входящих в комплектность поставки, приведены на отдельном листе документа ОФТ.18.2002.00.00.00 ГЧ (ОФТ.18.2002.00.00.00 ГЧ1) "Альбом габаритных чертежей и основных технических характеристик", входящем в комплектность поставки.

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 исполнения, об/мин Минимальное время для неполнооборотного исполнения, сек Максимальная скорость для прямоходного исполнения, мм/с	XXX
Код исполнения присоединительного звена электропривода к запорно-регулирующей арматуре в соответствии с каталогом переходников 10...999. Для исполнения М может быть указан тип присоединения - АЧ, АК, Б, В, Г, Д	XXX
Конструктивное исполнение электропривода: Первая две цифры – исполнение блока управления Третья цифра – исполнение конструкции редуктора Четвертая цифра – исполнение конструкции электродвигателя УУ – Опции И – муфта гальванической изоляции	XXXX/УУ
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 (см. Таблица1)	XX
Электропитание электропривода 2 – питание 220 В, 1 фаза; 3 – питание 380 В, 3 фазы;	X
Климатическое исполнение: УХЛ1 – от минус 60 °С до плюс 50 °С; УХЛ1 – от минус 63 °С до плюс 50 °С; М1 – от минус 40 до плюс 50 °С; ОМ1 – от минус 63 до плюс 50 °С	XXXX

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				1	1		
21				-	-		
22				1	1		
23				1	2	-	
40	24 В DC	-	-	-	-	PROFIBUS DP V1	
41		-	-	-	-	-	
42		5	8	2	1	HART	
43		1	-	-	-	-	CAN
44							PROFINET
36	-	-	9	-	-	-	
37	-	-	-	1	-	-	
38	-	-	-	-	-	RS-485	

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

3.4 Основные функции изделия

Основные функции

- открытие/закрытие и регулирование проходного сечения арматуры;
- перемещение запорного/регулирующего элемента арматуры – в режиме постоянной скорости с плавным разгоном и точным остановом, в режиме движения за время, заданное оператором или в режиме регулирования технологического параметра;
- управление движением запорного/регулирующего элемента арматуры: местно – с поста управления (переключателями или пультом дистанционного управления) или ручным дублером и дистанционно – по командам с контролера АСУ ТП по дискретным, цифровым или аналоговым цепям дистанционного управления;
- контроль положения запирающего/регулирующего элемента арматуры при отсутствии электропитания;
- указание положения запирающего/регулирующего элемента арматуры в процессе работы на индикаторе поста местного управления.
- автоматическое отключение электродвигателя в любом промежуточном или конечном положении запорного устройства арматуры или при превышении заданных моментов на выходном валу;
- защита электродвигателя от короткого замыкания, перегрузки по току, превышения допустимой температуры, обрыва фаз, нарушения целостности изоляции;

**Диагностические
и сервисные
функции**

- контроль напряжения в питающей сети и формирование защит при выходе напряжения за установленные границы.
- сохранение информации в энергонезависимой памяти о настройках электропривода, об исторических событиях, связанных с нештатной работой электропривода с привязкой ко времени, об эксплуатационных параметрах и событиях работы электропривода с возможностью ее считывания по интерфейсу.
- выдача информации на пост местного управления и по дискретным цепям сигнализации о достижении запорным устройством арматуры заданного положения, об отключении электродвигателя при превышении заданных моментов, о срабатывании защит.
- непрерывная внутренняя диагностика блока управления и сбор данных о наработке с возможностью просмотра диагностических сообщений в течение всего срока эксплуатации.

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 до плюс 50 °С или • от минус 63 до плюс 50 °С для низкотемпературного исполнения;
Влажность	<ul style="list-style-type: none"> • относительная влажность с верхним значением 95 % при 35 °С 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 (U_p) 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	<p>РэмТЭК сохраняет прочность и работоспособность ввремя и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64)</p> <p>РэмТЭК соответствует группе М40 по ГОСТ 17516.1-90:</p> <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

Воздействие	Характеристика воздействия
	РэмТЭК сохраняет работоспособность в условиях воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 Гц (согласно требованиям СТО Газпром 2-4.1-212-2008): – с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц; – амплитудой ускорения 9,8 м/с ² для частоты выше 60 Гц
	Возможно исполнение по группе М7 согласно ГОСТ 17516.1-90
Огнезащита	РэмТЭК с огнезащитным кожухом обеспечивает работоспособность при огневом воздействии температурой 750–1000 °С и продолжительностью 30 мин

3.6 Технические характеристики

Наименование	Показатель
Маркировка взрывозащиты электропривода: – электрическая часть – неэлектрическая часть	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Ex d IIB T4 Gb X (0 Ex ia IIB T4 Ga X) • II Gb c 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
Дополнительные возможности	Сохранение момента на валу электродвигателя при снижении фазного напряжения сети электропитания до 50% (с пропорциональным снижением скорости движения).
Диапазон настройки муфты ограничения крутящего момента/усилия на выходном звене , от максимального значения момента	от 20 до 100 %
Относительная погрешность ограничения по крутящему моменту/усилию	± 10 %
Диапазон задания частоты вращения (скорости) выходного звена	от 10 до 100 %
Режим движения за заданное время для исключения гидроударов	есть
Точность останова выходного звена: – многооборотное исполнение – неполнооборотное исполнение – прямоходное исполнение	± 10 ° ± 1 ° ± 0,1 мм
Время готовности к работе после подачи напряжения питания, не более: – при температуре окружающей среды в диапазоне от минус 35°С до минус 63 °С • при температуре окружающей среды выше минус 35 °С	40 мин 30 с

Наименование	Показатель
Мощность встроенной системы термостатирования	130 Вт, подключена к основному силовому питанию
Тип электродвигателя	Трехфазный асинхронный двигатель с постоянными магнитами
Термодатчик электродвигателя	Терморезистор КТУ/83
Класс изоляции электродвигателя	F (155°C)
Номинальное напряжение питания электропривода	400 ± 10 % В 230 ± 10 % В
Частота сети электропитания	50 ± 2 Гц
Уровень шума, при работе на холостом ходу на расстоянии 1м, не более:	65 дБ
Время*, в течение которого РэмТЭК сохраняет работоспособность: – при превышении напряжения в сети на 31 % – при превышении напряжения в сети на 47 % – при снижении напряжения в сети на 50 % – при отключении электропитания с возобновлением прерванного движения (* Время до срабатывания защиты)	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
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 кожухом обеспечивает работоспособность при огневом воздействии температурой 750-1000 °С и продолжительностью 30 мин.
Установочное положение в пространстве	Любое
Усилие, прилагаемое на ручной дублер, не более, при номинальной нагрузке (50%), Нм - многооборотный - неполнооборотный - прямоходный	150
Усилие, прилагаемое на ручной дублер, не более, при номинальной нагрузке (100%), Нм - многооборотный - неполнооборотный - прямоходный	450

Наименование	Показатель
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 7 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-Заккрыть", циклов – 3000
Настройка/программирование	–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	– 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 	– 500 – 2500 – 1000 – 5 – 40 – 12 – 200 – 200
Регистрация эксплуатационных данных:	– количество циклов; – количество пусков электродвигателя; – количество остановов по превышению крутящего момента; – число срабатываний защиты электродвигателя по температуре; –общее время работы электродвигателя.

Наименование	Показатель
Защиты электродвигателя	<ul style="list-style-type: none"> – от обрыва фаз электродвигателя; – от снижения сопротивления изоляции цепей электродвигателя ниже порога 0,5 МОм; – 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; – 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.
<p>Примечание Цикл – это перемещение запирающего/регулирующего элемента из исходного положения "Открыто" ("Закрыто") в противоположное и обратно, связанное с выполнением основной функции арматуры. Количество циклов отображается в меню "Справка"</p>	

Таблица 3 - Дополнительные технические характеристики электроприводов климатического исполнения М1 и ОМ1, согласно ч. XI "Правил Морского Регистра"

Требования	Условия
Температура	– температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С для климатического исполнения М1, от минус 63 до плюс 50 °С для климатического исполнения ОМ1;
Влажность	– относительная влажность (75 ± 3) % при (45 ± 3) °С или (80 ± 3) % при температуре (40 ± 3) °С для климатического исполнения М1, (95 ± 3) % при температуре (25 ± 2) °С для климатического исполнения ОМ1;
Дополнительные внешние факторы	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – электростатические разряды воздушного пробоя амплитудой 8 кВ или контактного пробоя - 6 кВ; – радиочастотные электромагнитные поля в диапазоне от 3 до 2 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;

Требования	Условия
	<ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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	
	–	–	520	В	20 с*
	–	–	600	В	1 с*
Действующее фазное напряжение однофазной сети питания	196	230	253	В	
	–	–	299	В	20 с*
	–	–	345	В	1 с*
Частота напряжения сети	49	50	51	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 2 и 3):

- электрической – Блока управления, электродвигателя, электромагнитного тормоза (или без него).
- неэлектрической – Редуктора. Типы редукторов, используемых в РэмТЭК приведены в таблице 5;
- муфты гальванической изоляции (опционально), установленной между блоком управления и редуктором;
- переходников для установки на арматуру (опционально).



Рисунок 2 - составные части электропривода РэмТЭК конструктивного исполнения «8»



Рисунок 3 - составные части электропривода РэмТЭК конструктивного исполнения «81»

Блок управления

Блок управления электропривода РэмТЭК содержит:

– транзисторный преобразователь частоты (модификация "V") формирует напряжение необходимой амплитуды и частоты, подаваемое на обмотку электродвигателя. За счёт регулирования напряжения и частоты регулируется ток электродвигателя, крутящий момент и скорость на выходном звене электропривода; функциональная схема Блока управления приведена на рисунке 4.

В состав блока управления входят:

- силовой модуль;
- источник питания;
- датчик положения;
- информационный модуль с резервным питанием от литиевой батареи;
- пост местного управления;
- модуль управления;
- электродвигатель с датчиком температуры;
- модуль ввода-вывода.

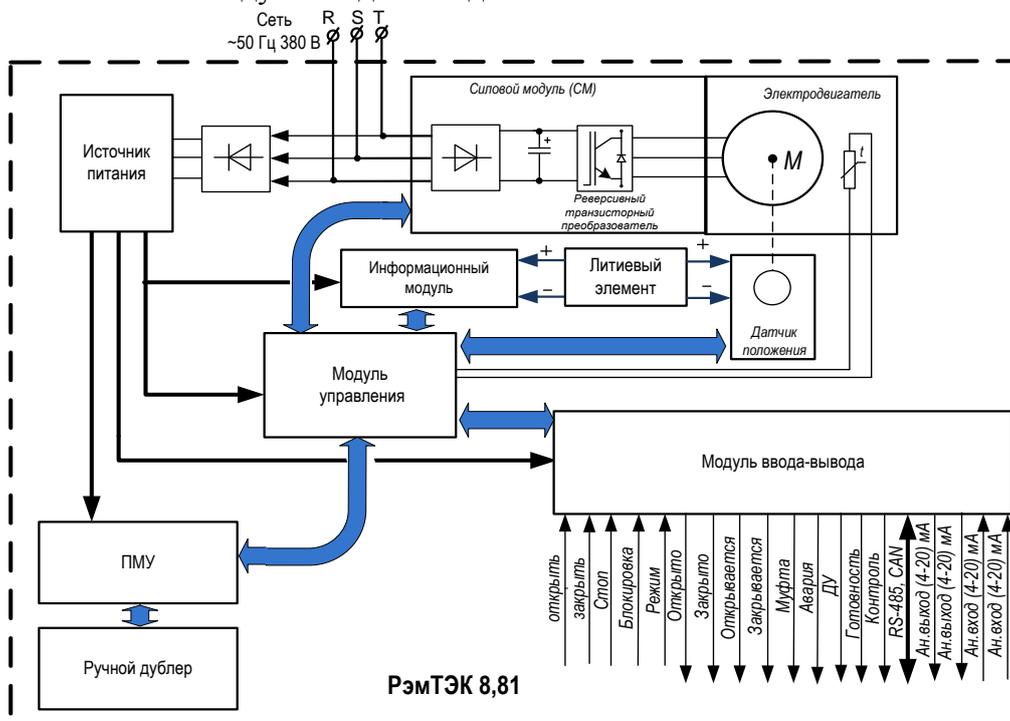


Рисунок 4 - Функциональная схема блока управления

Силовой модуль (СМ) обеспечивает преобразование входного питающего напряжения в напряжение, подаваемое на обмотки электродвигателя. Требуемая точность и стабильность выходных характеристик электропривода обеспечивается с помощью программных регуляторов тока, момента, скорости, положения.

Источник питания (ИП) имеет широкий диапазон входного напряжения и служит для обеспечения всех модулей стабилизированным напряжением.

Модуль управления обеспечивает управление работой силового инвертора, обмен с системой телемеханики по последовательному и дискретному интерфейсам, работу с ПМУ и ИК-каналом. Контроллер производит анализ текущих параметров блока (токов,

напряжений, положения выходного звена) и команд местного и дистанционного управления, формирует управляющие воздействия на силовой инвертор, определяет возникновение аварийных режимов блока, выдает информационные и аварийные сообщения.

Датчик положения (ДП) предназначен для контроля текущего углового положения вала электродвигателя и обеспечивает возможность управления перемещением выходного звена электропривода в заданное положение.

Модуль ввода-вывода (МВВ) предназначен для обмена данными электропривода с системой телемеханики.

Литиевый элемент предназначен для резервного питания информационного модуля, внутренних часов Базового модуля и для резервного питания ДП.

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 «8» и «81» 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.



Рисунок 5 – Внешний вид ПМУ конструктивного исполнения «8»



Рисунок 6 – Внешний вид ПМУ конструктивного исполнения «81»

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, в некоторых типах приводов вращение ручного дублера в другую сторону, необходимо смотреть указатель направления на ручном дублере. Подробное о работе с ручным дублером описано в п. 4.6.1.

Информационный модуль (ИМ) выполняет следующие функции:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода (контроль состояния переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, значения напряжения сети, тока и момента электродвигателя, скорости выходного звена, температур в блоке управления и в электродвигателе);
- хранение расширенного журнала дефектов и событий за 5 секунд до появления дефекта с записью фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и параметров изготовителя;
- запись изменения калибровок, в том числе по положению;
- запись команд управления в состояниях "ДУ" и "МУ";

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 может быть прямоходного, неполнооборотного или многооборотного типа и обеспечивает формирование необходимого крутящего момента для управления арматурой.

Типы редукторов В зависимости от модификации РэмТЭК в конструкции редукторах 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.

Шарико-винтовая передача (ШВП) Используется в линейных модулях, имеет высокий КПД, высокую кинематическую точность и малый люфт.

Высоконадежные редукторы на основе циклоидальной, планетарной и шариковинтовой 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.

В редукторах РэмТЭК применяются пластичные консистентные смазки типа ВНИИНП-286М (ЭРА) ТУ 38.101950-00.

Таблица 5 – Типы редукторов производства ООО НПП "ТЭК", применяемых в РэмТЭК

Модификация РэмТЭК	Тип редуктора
Многооборотные	РЦВ2-В-1,9×15-1000-В, РЦВ2-В-2,3×15-1000-В, РЦВ2-В-3,2×15-1000-В, РЦВ2-В-4,6×15-1000-В, РЦВ2-ВК-2,6×28-5000-Г, РЦВ2-ВК-3,2×28-5000-Г, РЦВ2-ВК-6,8×28-5000-Г, РЦВ2-В-3×36-10000-Д, РЦВ2-В-6,89×36-10000-Д РЦ 5-60, РЦ 8-60, РЦ-8-150, РЦ-13-150, РЦ-17-150, РЦ-22-250 РЦ-6-400, РКЦ-46-300
Неполнооборотные	РЦВ-П-135-300, РЦВ-П-135-600, РЦВ-П-255-1000-F12, РЦВ2-П-496-2000-F14, РЦВ3-П-1000-4000, РЦВ3-П-1800-10000, РЦВ3-П-2500-10000 РЦВ-П-20-250
Прямоходные	РП5-7-60, РП5-18-100, РП5-25-125, РП5-30-125, РП5-45-125, РЦ2Л-4-10-200 РП5-15-100, РПД5-7-60, РПД5-18-100 РВ-8-40

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 – Типы муфт изолирующих для установки на выходное звено электропривода

Исполнение РэмТЭК	Тип присоединительного звена	Наименование
Многооборотное	А	Муфта изолирующая МИ-А
	Б	Муфта изолирующая МИ-Б
	В	Муфта изолирующая МИ-В, МИ-В1
	Г	Муфта изолирующая МИ-Г, МИ-Г1
	Д	Муфта изолирующая МИ-Д, МИ-Д1
Неполнооборотное	F07	Муфта изолирующая МИ-250-П
	F10	Муфта изолирующая МИ-600-П
	F12	Муфта изолирующая МИ-1000-П
	F14	Муфта изолирующая МИ-2000-П
	F16	Муфта изолирующая МИ-4000-П
	F25	Муфта изолирующая МИ-10000-П
Прямоходное	-	Муфта изолирующая МИ-45000-Л

Переходник Для установки на арматуру с присоединительными размерами, отличающимися от стандарта ISO5210 или ГОСТ Р 55510-2013 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 ExdПС Х 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 7а.

Порядок монтажа кабельных вводов приведен в приложении В.

Таблица 7 – Параметры кабельных вводов

Диаметр резьбы кабельного ввода	Кол-во кабельных вводов	Бронированный кабель		Небронированный кабель
		Диаметр кабеля под броней, мм	Внешний диаметр кабеля, мм	Внешний диаметр кабеля, мм
M20	2	6 – 12	10 - 17	6 – 12
M25	3	11 – 17	17 - 24	10,5 – 17

Таблица 7а – 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

Сечение кабеля

Порядок монтажа кабельных вводов приведен в приложении В. 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**.

Требования к кабелям подключения

В соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 при применении кабельных вводов с уплотнительным кольцом, кабель должен быть термопластическим, терморезистивным 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 ТУ), обеспечивающими высокую производительность работ по настройке и управлению электроприводом.

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	<p>Заземление корпуса РэмТЭК соответствует требованиям ГОСТ 21130-75. Заземляющие зажимы снабжены устройством против самоотвинчивания.</p> <p>Защита от поражения электрическим током обеспечивается подключением нулевого защитного проводника к корпусу РэмТЭК. В соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2013, для подключения РэмТЭК следует использовать питающую сеть TN-S. Допускается использование сети IT с обеспечением контроля величины тока утечки между нулевым рабочим и защитным проводником.</p>
Муфта изолирующая	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Электрическое сопротивление изоляции муфты изолирующей в нормальных климатических условиях не менее 10^6 Ом.</p> <p>Электрическая прочность изоляции муфты изолирующей в нормальных климатических условиях обеспечивает отсутствие пробоев и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном напряжении переменного тока 1000 В.</p>
Сопротивление заземления	<p>Сопротивление между элементом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью корпуса РэмТЭК, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,05 Ом.</p> <p>Электрическое сопротивление изоляции силовых, сигнальных цепей и цепей управления РэмТЭК по отношению к корпусу и между собой при температуре (20 ± 5) °С и влажности от 30 до 80 % составляет не менее 20 МОм.</p> <p>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.</p>
Обеспечение взрыво-защищенности электрической части РэмТЭК	<p>Взрывозащищенность электрической части РэмТЭК обеспечивается следующим:</p> <ul style="list-style-type: none">–конструкцией электропривода, соответствующей требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011);–применением для резервного питания заменяемых искробезопасных Li-SOCl₂ элементов типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA (SAFT, Size 2/3A) 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 не ниже 1ExdПВ X (1ExdПВ U).

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

Электрическая часть электропривода имеет маркировку взрывозащиты **1 Ex d ПВ T4 Gb X (0 Ex ia ПВ 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 LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, 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 LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ 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.

Взрывозащищенность неэлектрической 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.

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 135 °С при температуре окружающей среды 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 см², нанесено специальное антистатическое покрытие, поверхностное сопротивление которого, измеренное по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), не превышает 10⁹ 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 ВНИИНП-286М (ЭРА) ТУ 38.101950-00 и ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80. 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 м/с² 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 М1 и 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**

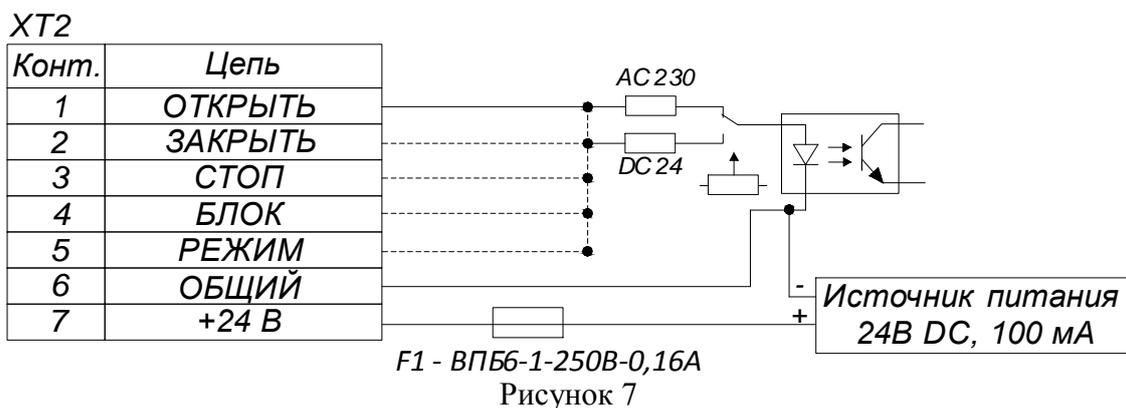
РэмТЭК, в зависимости от модификации, имеет различное количество дискретных входов для приема дискретных команд управления. Указание клемм для подключения, а также функции дискретных входов «по умолчанию» приведены в Таблице 8.

Таблица 8 - Клеммы подключения дискретных входов

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

Структурная схема

Структурная схема дискретного входа приведена на рисунке 7.



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 дискретных входов приведены в таблице 9. Пример подключения с использованием встроенного источника питания приведен на рисунке 8.

Таблица 9 - Технические характеристики источника питания 24 В.

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

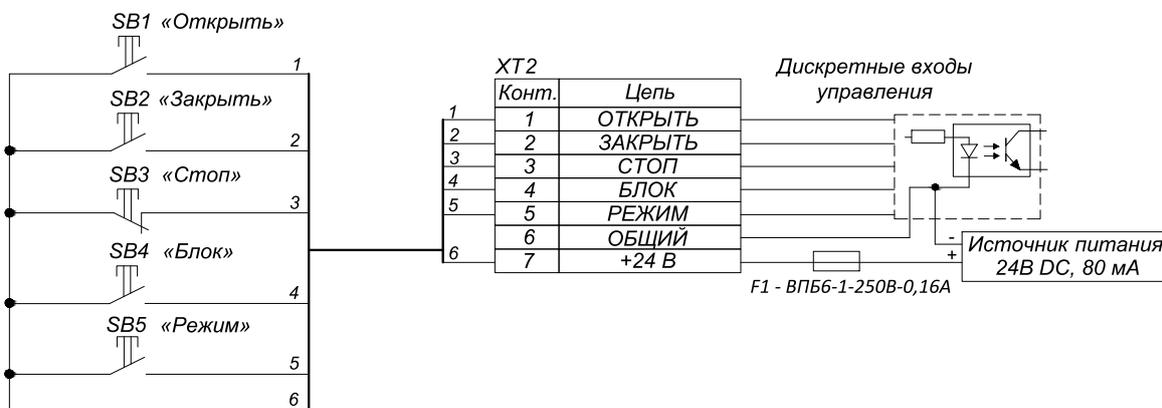


Таблица 10 - Технические характеристики дискретных входов

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	0	-	8	В	вход 24 В, DC

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
напряжений логического нуля для дискретного управления	0	–	70	В	вход 230 В, АС
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления	18	–	36	В	вход 24 В, DC
	160	–	250	В	вход 230 В, АС

3.11 Дискретные выходы

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

Технические характеристики приведены в таблице 12.

Таблица 11 - Клеммы подключения дискретных выходов

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 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
<i>Параметры двухпроводных дискретных выходов стандарта NAMUR-NF EN 60947-5-6-2000</i>			
Напряжение гальванической изоляции	1500	В	1 мин
Напряжение	8,2	В	DC
Ток включения	3,8	мА	–
Ток выключения	0,67	мА	–

3.12 Аналоговые входы

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

Таблица 13 - Клеммы подключения аналоговых входов

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция
ХТ6:7	Авх1. +	Втекающий ток аналогового входа 4..20 мА
ХТ6:8	Авх1. -	Вытекающий ток аналогового входа 4..20 мА Соединен с общим проводом (Экран).
ХТ6:9	ЭКРАН	Общий провод аналогового входа. Нулевой провод источника питания.
ХТ6:10	Авх2. +	Втекающий ток аналогового входа 4..20 мА
ХТ6:11	Авх2. -	Вытекающий ток аналогового входа 4..20 мА Соединен с общим проводом (Экран).
ХТ6:12	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

**Структурная
схема
аналогового
входа**

подключение проводника «Экран» к шпильке заземления в боксе подключения электропривода.

Структурная схема аналогового входа приведена на рисунке 9.

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».

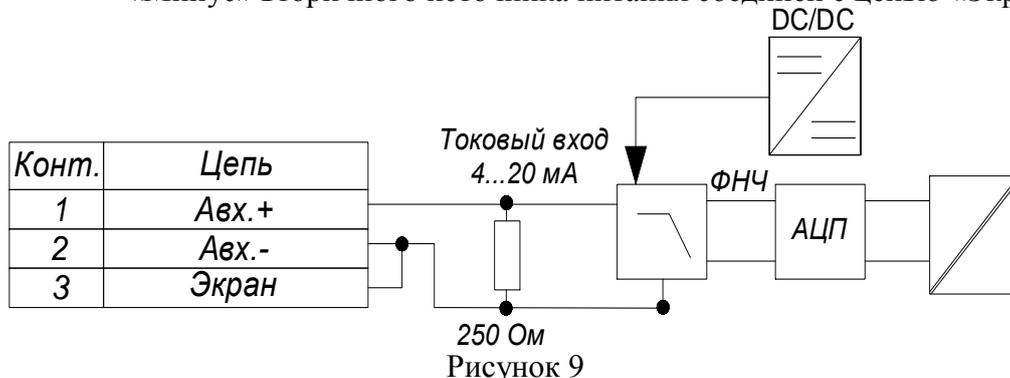


Таблица 14 - Технические характеристики аналоговых входов

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	–	–	±0,1	%	–

3.13 Аналоговые выходы

РэмТЭК обеспечивает выдачу информации по аналоговым выходам с диапазоном выходного сигнала 4..20 мА.

Таблица 15 - Клеммы подключения аналоговых выходов

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция
ХТ6:1	Авых1 +	Вытекающий ток аналогового выхода 4..20 мА
ХТ6:2	Авых1 -	Втекающий ток аналогового выхода 4..20 мА Соединен с общим проводом.
ХТ6:3	ЭКРАН	Общий провод аналогового выхода. Нулевой провод источника питания.
ХТ6:4	Авых2 +	Вытекающий ток аналогового выхода 4..20 мА
ХТ6:5	Авых2 -	Втекающий ток аналогового выхода 4..20 мА Соединен с общим проводом.

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция
ХТ6:6	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.

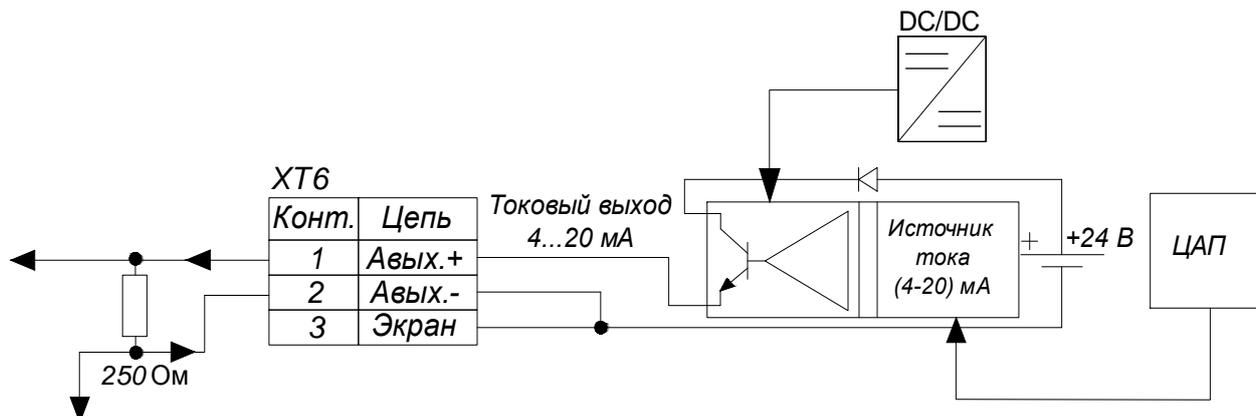


Рисунок 10

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	–
Сопrotивление нагрузки	50	250	450	Ом	–
Относительная погрешность формирования сигнала	–	–	±0,1	%	–

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

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.

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
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 приведена на рисунке 10а

Структурная схема

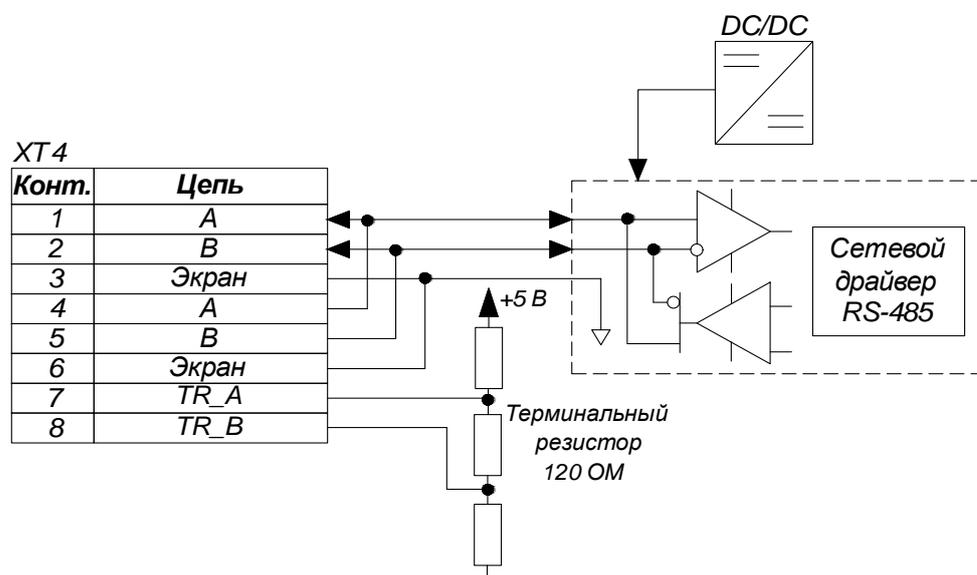
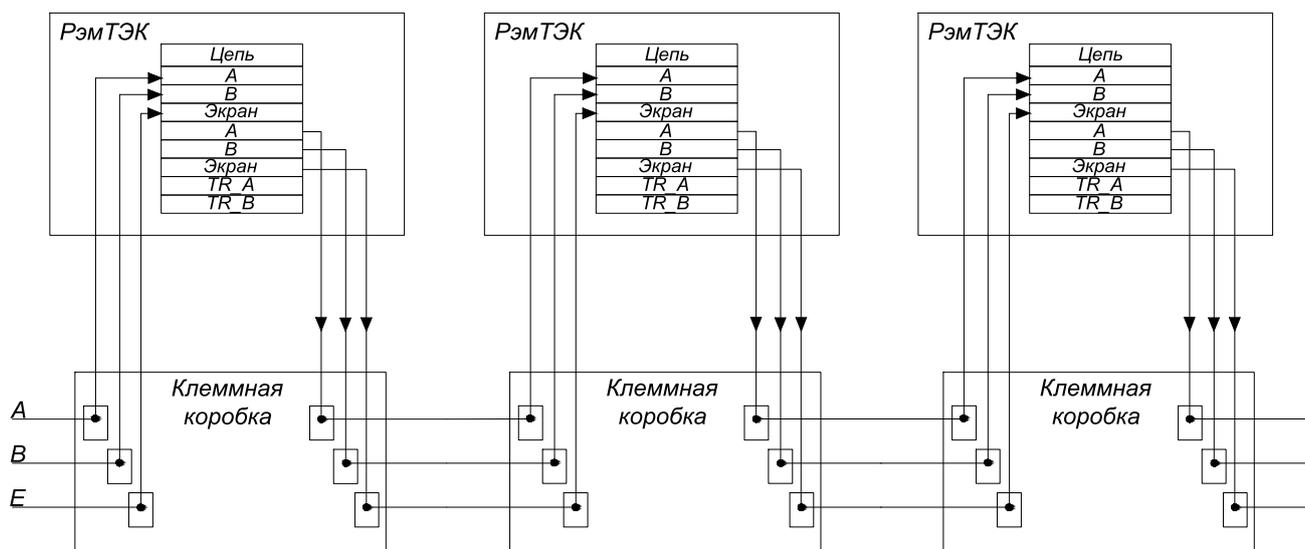


Рисунок 10а

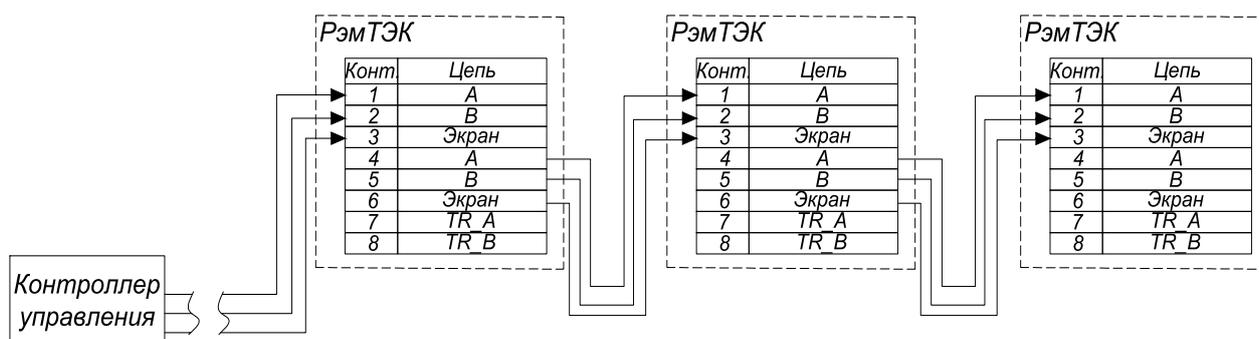
Соединение электроприводов по RS-485

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. Рекомендованные соединения электроприводов приведены на рисунках 10б и 10в



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

Рисунок 10б Рекомендованное соединение электроприводов при использовании клеммной коробки.



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.

Рисунок 10в Рекомендованное соединение электроприводов
Электропривод РэмТЭК имеет встроенный терминальный резистор, который должен быть подключен на крайнем приводе в шлейфе линии связи. Номинал встроенного терминального резистора 120 Ом.

Подключение терминального сопротивление производится с помощью установки двух перемычек:

- Перемычка между контактами «TR_A» и «A»
- Перемычка между контактами «TR_B» и «B»

Схема установки перемычек приведена на рисунке 10г

Терминальные сопротивления

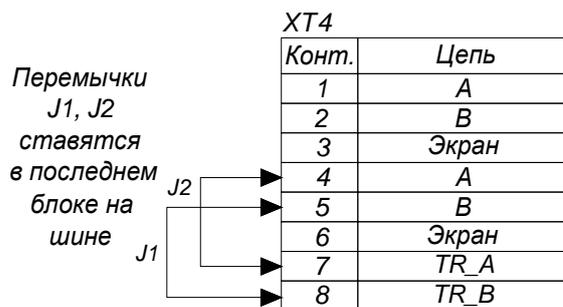


Рисунок 10г

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.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации должны соблюдаться следующие правила:

УВЕДОМЛЕНИЕ

- 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.



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. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены.

**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 В.1, поз. 6 приложения В), а диаметр кабеля под бронёй должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (рисунок В.1, поз. 2 приложения В). 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 неполнооборотного, многооборотного и прямоходного исполнений на трубопроводную арматуру приведены в следующих таблицах 20.1 – 20.3.

Таблица 20.1 – Момент затяжки крепежных изделий класса прочности 8.8 (8 для гаек) при установке РэмТЭК неполнооборотного исполнения на трубопроводную арматуру.

Резьба, мм	Момент затяжки крепежных изделий, Нм	Момент затяжки шпилек при ввинчивании "в тело", Нм
M8	19±2	10±2
M10	32±2	20±2
M12	53±3	35±3
M14	92±5	57±5
M16	162±8	85±8
M20	280±15	175±15
M24	450±25	300±25
M30	700±40	420±40

Таблица 20.2 – 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

Таблица 20.3 – Момент затяжки крепежных изделий класса прочности 8.8 при установке РэмТЭК прямоходного исполнения на бугель (переходник) трубопроводной арматуры.

Резьба, мм	Момент затяжки крепежных изделий, Нм
M8	9±2
M12	30±5

Опасность нахождения под грузом!



ОСТОРОЖНО

- 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.

Рекомендованный способ строповки РэмТЭК приведены на рисунках 11 и 11а. Использовать две стропы. Закрепить стропы на корпусе электропривода удавкой.

Схемы строповки

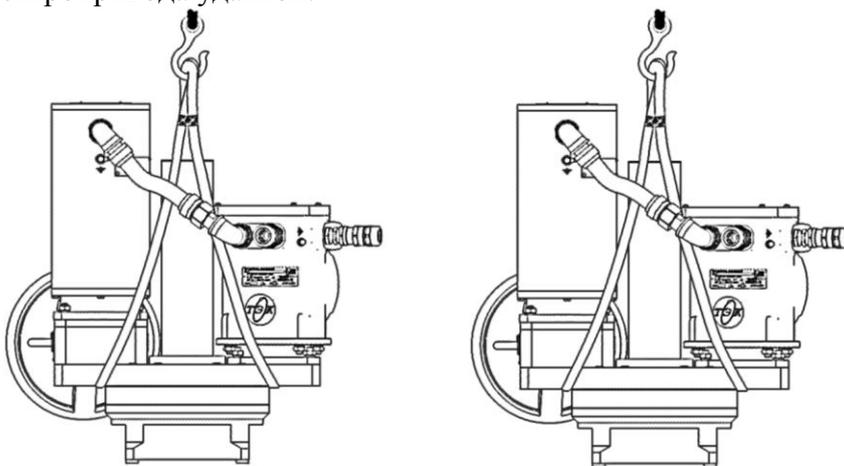


Рисунок 11

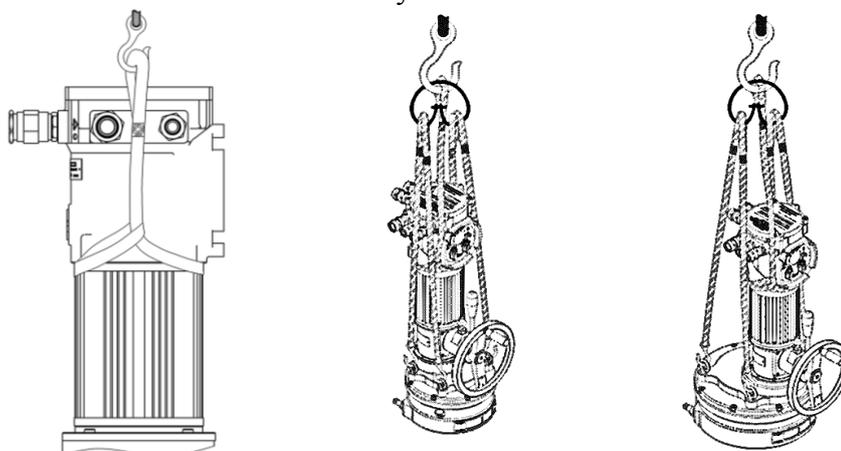


Рисунок 11а

Установка электропривода многооборотного и неполнооборотного исполнения

Для установки РэмТЭК многооборотного и неполнооборотного исполнений 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 рисунке 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.

Установка электропривода прямоходного исполнения

Для установки РэмТЭК прямоходного исполнения на клапан необходимо выполнить следующие действия (схема установки представлена на рисунке 12):

- ручным дублером вывести в крайнее верхнее положение выходной вал поз. 7 РэмТЭК (поз. 6), затем установить его на бугель поз. 1, фиксировать болтами поз. 8, с гроверными шайбами поз. 9.
- на выходной вал поз. 7 со шпонкой поз. 10 установить планку поз. 4 и зафиксировать ее винтом установочным поз. 5;
- гайку поз.2 и гайку поз.3 навернуть на выходной вал привода до упора;
- установить на клапан бугель поз. 1 в сборе с РэмТЭК, закрепить бугель на клапане фиксирующей гайкой из ЗИП арматуры;
- с помощью ручного дублера опустить выходной вал привода до касания гайки поз. 3 с штоком клапана;
- навернуть гайку поз.3 на шток клапана, выполнить не менее 5 и не более 7 полных оборотов гайки;
- стопорить соединение штока клапана и выходного вала привода контргайкой поз. 2. При наличии контргайки на штоке клапана, провести стопорение штока клапана дополнительно этой контргайкой.

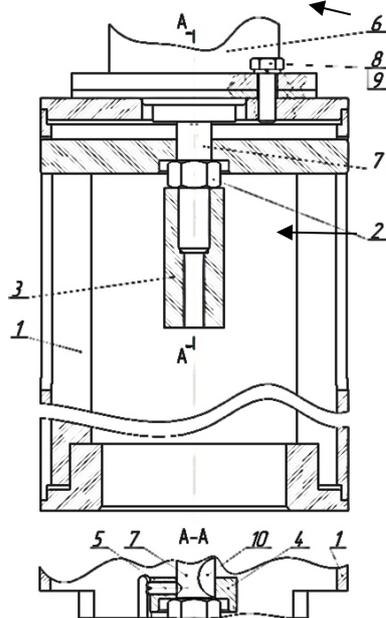


Рисунок 12



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.

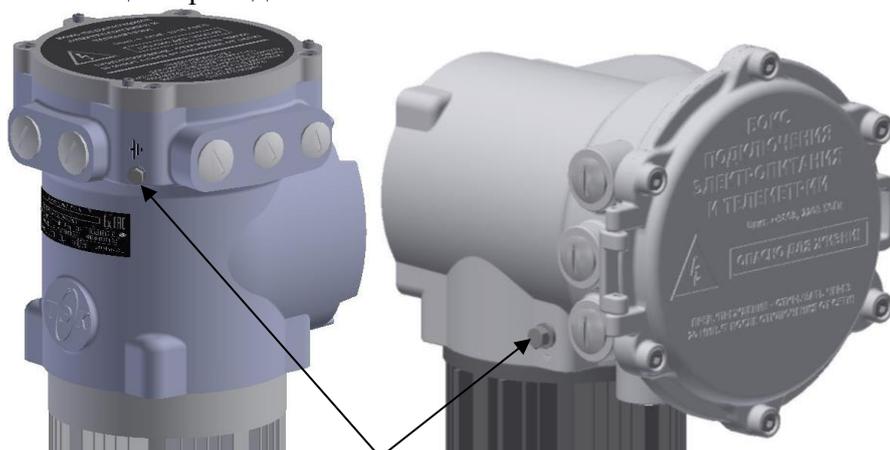
Подключение электрических цепей РэмТЭК проводить в следующем порядке:

присоединить медным проводом сечением не менее 4,0 мм² внешние

заземляющие провода к зажимам "⊕" на электроприводе 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.

**Присоединение
внешних
заземляющих
проводов**



Винт для
заземления

Рисунок 13

открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии

**Открытие
крышки бокса**

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!



ВНИМАНИЕ

- При открытии крышки следует пользоваться отжимными винтами, расположенными на крышке и исключающими ее перекося относительно корпуса управления. Поочередно и равномерно закручивать выступающие винты, не допуская перекося, до полного снятия крышки.



Рисунок 14

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!



ВНИМАНИЕ

- 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 «8» и «81» согласно рисунку 15;

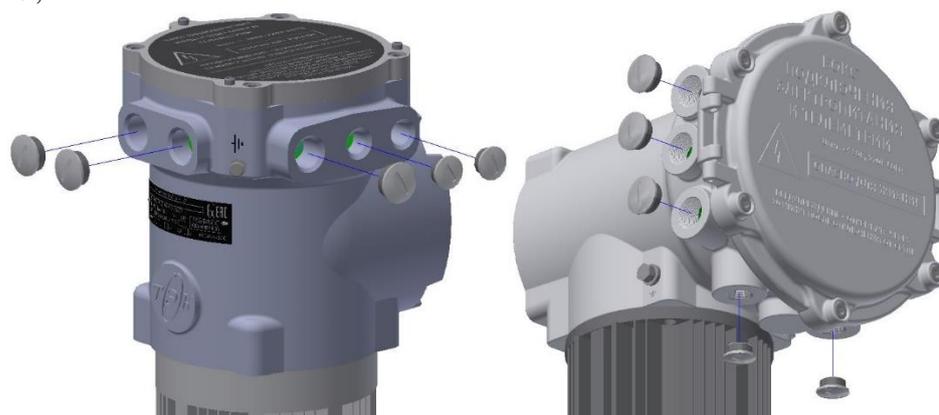


Рисунок 15

Монтаж кабельных вводов

Произвести монтаж кабельных вводов (см. [приложение В](#)).

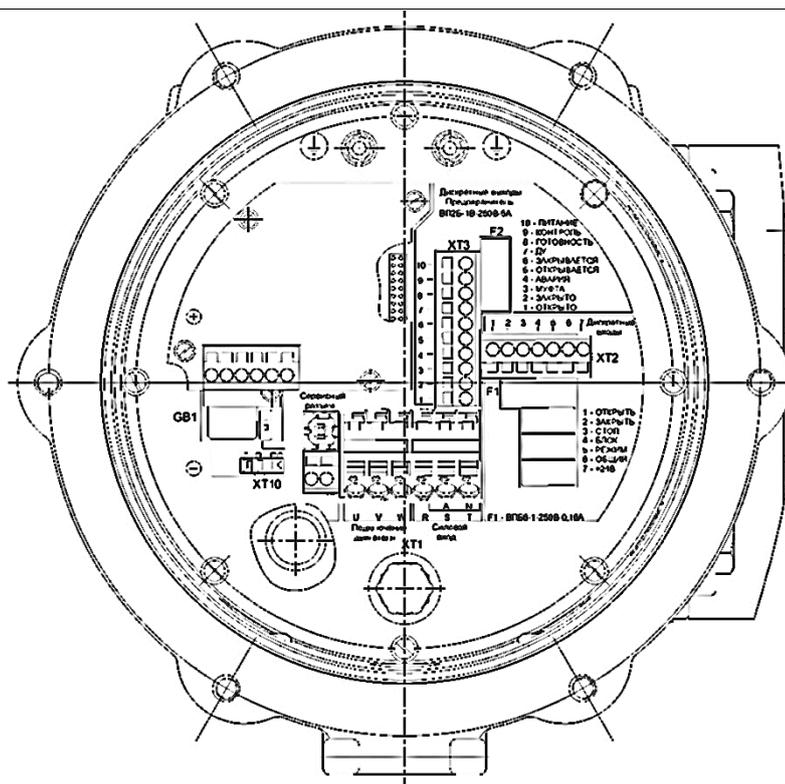


Рисунок 16а– Внешний вид бокса РэмТЭК конструктивного исполнения «81»

Типовая схема подключения включена в комплект поставки.

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.

Сопротивление 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

УВЕДОМЛЕНИЕ**ОПАСНОСТЬ**

- 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!**ВНИМАНИЕ**

- 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, исключаящую их передавливание или контакт неизолированных частей с корпусом и крышкой бокса подключения

**ОПАСНОСТЬ**

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

4.2.6 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 преднагрева, 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.

Перед подачей электропитания правая ручка ПМУ должна находиться в среднем положении (СТОП).

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 разделе 7.

4.3.1 Пусконаладка

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

Таблица 21

Название процедуры	Расположение в меню	Действие
1 Установка даты и времени	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка времени	Установлены на предприятии-изготовителе. При необходимости внести корректировки

Название процедуры	Расположение в меню	Действие
2 Настройка моментов ограничения и скорости	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка движения	Установить значения муфты ограничения крутящего момента для различных зон движения и направления движения. Установить требуемую скорость движения.
3 Калибровка положения	Настройка блока – Пусконаладка – Калибровка положения	Провести калибровку концевых выключателей.
4 Режим работы по ДУ	Настройка блока – Пусконаладка – Режим работы по ДУ	Установить способ управления в режиме Дистанционного управления
5 Настройка дискретных входов	Настройка блока – Пусконаладка – Дискретные входы	Установить настройки дискретных входов
6 Настройка RS-485	Настройка блока – Пусконаладка – RS-485	Установить настройки обмена информацией по интерфейсу
7 Настройка аналоговых входов	Настройка блока – Пусконаладка – Аналоговые входы	Установить настройки аналогового способа управления
8 Настройка защит	По умолчанию на предприятии-изготовителе все защиты включены Отключение защит может привести к нарушению требований взрывозащиты или к выходу изделия из строя.	При необходимости установить настройки защит
9 Сохранение настройки	Средства – Управление – Служебные команды (Сохранение) – Настройки (П)	Сохранить настройки в резервной копии хранения.

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»).

**ВНИМАНИЕ**

- В этом случае стрелки на ручном дублёре могут не соответствовать фактическому направлению движения рабочего органа, следует ориентироваться по перемещению штока задвижки.

4.3.3 Калибровка положения выходного звена

Электропривод РэмТЭК обеспечивает различные способы калибровки конечных выключателей:

- калибровка по крайним точкам – при наличии возможности перемещения выходного звена
- калибровка по Открыто, калибровка по Закрыто – при отсутствии возможности перемещения выходного звена. Калибровка производится методом расчета на основе введенных данных о полном ходе арматуры.

Порядок калибровки по крайним точкам

1) В меню «Пусконаладка – Калибровка положения» выбрать команду «Сброс калибровки» – Будет выполнена команда «Сброс настройки датчика положения», при этом на лицевой панели РэмТЭК засветится пиктограмма

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

3) Ввести в параметр меню «Пусконаладка – Калибровка положения – Калибровка кр. Точек» значение «0%» – 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) Ввести в параметр меню «Пусконаладка – Калибровка положения – Калибровка кр. Точек» значение – «100%» – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение «Открыто» (100 %). Пиктограмма погаснет.

Калибровка неполнооборотных исполнений РэмТЭК

При калибровке положения неполнооборотных исполнений РэмТЭК при использовании на шаровых кранах выполнить следующие указания при калибровке положения:

а) Ручным дублером запорный орган арматуры (шар крана) установить в требуемое крайнее положение (при этом движение должно происходить из промежуточного среднего положения в крайнее с целью выбора люфта в соединительных элементах редуктора и арматуры.)

б) Соответствующий механический ограничитель вернуть до упора и с небольшим усилием от руки затянуть рожковым ключом, после чего фиксировать контргайкой.

в) Произвести «натяг» выходного звена привода на данный механический ограничитель- с помощью ручного дублера на ½ оборота штурвала ручного дублера. Не снимая натяг провести

калибровку крайней точки.
Аналогично произвести калибровку противоположной крайней точки.

**Порядок
калибровки из
положения
«Закрыто»**

Для калибровки концевых выключателей из положения «Закрыто» следует выполнить следующие операции:

- а) выбрать в меню «Пусконаладка – Калибровка положения» команду «Сброс калибровки». После ее выполнения на ПМУ включится единичный индикатор («Авария») засветится пиктограмма;
- б) убедиться, что выходное звено привода находится в положении «Закрыто»;
- в) ввести в меню «Пусконаладка – Калибровка положения – Калибровка по ЗАКР» значение угла поворота в градусах (числа оборотов грузовой гайки (см. паспорт на арматуру)), соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного звена будет записано в память как положение «Закрыто» (0 %). Сразу после этого РэмТЭК автоматически рассчитает и запомнит положение «Открыто». Индикатор «Авария» выключится.

**Порядок
калибровки из
положения
«Открыто»**

Для калибровки концевых выключателей из положения «Открыто» следует выполнить следующие операции:

- а) выбрать в меню «Пусконаладка – Калибровка положения» команду «Сброс калибровки». После ее выполнения на ПМУ включится единичный индикатор («Авария») засветится пиктограмма.
- б) убедиться, что выходное звено электропривода находится в положении «Открыто»;
- в) ввести в меню «Пусконаладка – Калибровка положения – Калибровка по ОТКР» значение угла поворота в градусах (числа оборотов грузовой гайки (см. паспорт на арматуру)), 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 «Открыто» (100 %). После этого РэмТЭК автоматически рассчитает и запомнит положение «Закрыто». Индикатор «Авария» выключится.

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 (СниП 12-01-2004);
 - 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 СНИП 3.05.07-85. 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



ВНИМАНИЕ

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;

– вернуть 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:

- отработку команд управления «Открыть», «Закрыть» и «Стоп» с ПМУ;
- выполнение калибровки положения;
- блокирование приёма команд управления, поступающих с дискретных, аналоговых или цифровых внешних каналов управления;
- просмотр показаний системы и изменение значений параметров пользователя при помощи ПМУ.

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»

Положение ручки	Функции
ОТКР	Команда “Открыть”
ЗАКР	Команда “Закрыть”
СТОП	Команда “Стоп”
Прог	Вход в режим «Программирование» (удержание 3 сек)
ДУ/МУ	Переключение состояний Дистанционное/Местное (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»

Положение ручки	Функции
+	Переход между основными группами меню (вверх)/выбор параметра
	Изменение значения параметра
–	Переход между основными группами меню (вниз)/выбор параметра
	Выбор разряда редактируемого параметра
Ввод	Переход между уровнями меню
	Подтверждение команды
	Начать редактирование
Возврат	Возврат к предыдущему уровню меню
	Отмена
Прог	Выход из режима «Программирование»
ДУ/МУ	Переключение состояний Дистанционное/Местное (удержание 3 сек)

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	Пиктограмма	Индикация	
Открыто		Светится непрерывно	Электропривод находится в информационной зоне «Открыто»
		Мигает	Выполняется команда «Открыть»
Закрыто		Светится непрерывно	Электропривод находится в информационной зоне «Закрыто»
		Мигает	Выполняется команда «Закрыть»
Положение при движении	20, 40, 60, 80* (9 индикаторов)	Светится	Положение электропривода при движении
* При движении электропривода поочередно светятся индикаторы положения. Индикаторы сигнализируют о прохождении каждых 10% от полного пути			

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

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

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

Перемещение выходного звена электропривода в заданную точку

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

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

Возможные источники сигнала для активации режима: ПМУ, интерфейс RS-485.

При этом произойдёт автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении. Сразу после того, как выходное звено достигнет заданной координаты, РэмТЭК автоматически выключит электродвигатель. Если в процессе движения возникнет аварийная ситуация, то РэмТЭК немедленно остановит движение и задание на движение в заданную точку будет снято.

Работа от ручного дублера

Общая информация

При вращении штурвала ручного дублера по направлению «Открыть» или «Закрыть» согласно маркировке на спицах штурвала обеспечивается передача вращения на редуктор, который приводит в

движение выходное звено.

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

- Ручной дублер автоматически отключается при включении двигателя.
- Наличие встроенного фрикционного механизма обеспечивает исключения обратного вращения штурвала;
- При отключении двигателя ручной дублер включается автоматически;
- При отсутствии электропитания у РэмТЭК, появление обратного хода исключено благодаря конструкции ручного дублера.

УВЕДОМЛЕНИЕ

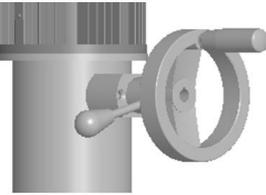
- До начала работ с ручным дублером необходимо электропривод перевести в состояние «Местное управление (МУ)».

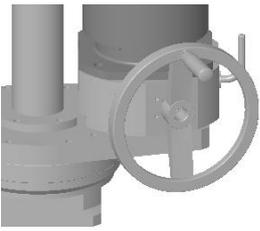
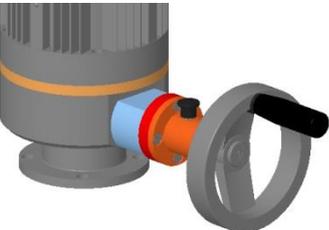
Неправильная эксплуатация может привести к потере информации!

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Перед работой ручным дублером и при отсутствии электропитания у РэмТЭК необходимо проверить состояние литиевого элемента, при необходимости заменить литиевый элемент согласно главе техническое обслуживание.
- 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
	вращать штурвал дублера (ручной дублер без рычага включения)	после остановки вращения маховика дублера
	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

Вид ручного дублера	Включение	Отключение
	<p>повернуть рычаг по часовой стрелке и, удерживая его, повернуть штурвал дублера для его зацепления, после чего отпустить рычаг (ручной дублер с фиксируемым рычагом)</p>	<p>автоматически отключается при запуске электродвигателя</p>
	<p>поднять кнопку вверх и повернуть рычаг в верхнее положение, вращением штурвала включить дублер (ручной дублер с кнопкой и фиксируемым рычагом)</p>	<p>после того как будет поднята кнопка вверх и отведен рычаг в сторону или при запуске</p>
	<p>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)</p>	<p>дублер отключается автоматически при отпуске ручки штурвала, выключенное положение блокируется с помощью фиксатора</p>

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:

- а) отработку команд управления по дискретным входам;
- б) приём токового сигнала задания положения или технологического параметра;
- в) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;
- г) выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода, а также выдачу токового сигнала о текущем моменте на выходном звене электропривода;
- д) запрет пуска электродвигателя при наличии некорректных команд на входах (при подаче команды "Открыть" или "Закрыть" одновременно с командой "Стоп");
- е) выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485, CAN;

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

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

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

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

4.7 Способы управления

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

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

Способ управления настраивается в меню

Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для различных способов управления показан на рисунках в соответствующих пунктах с описанием способа управления. Стрелками показана связь между настроечными параметрами при различных способах управления.

В этом же меню реализована возможность переключения способов управления "дискретный/аналоговый" посредством сигнала на входе "Режим".

Дискретное управление

Для выполнения команд («Открыть», «Закрыть» или «Стоп») необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления и затем снять ее (настройка дискретных входов описана в п.5.4.6).

Примечания

1 Реакция электропривода на одновременную подачу во время работы двигателя дискретных команд "Открыть" и "Закрыть", а также на подачу дискретной команды управления приводом во время движения в противоположном направлении выбирается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов" в параметре В0.1.4.1 – "Внеочередная команда". Варианты настройки: "пропуск", "реверс", "останов".

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

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

Аналоговое управление

При этом способе управления возможны следующие варианты выбора регулятора (для регулирующей арматуры) (см. рисунок 18): "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 В0.3.7 – "Знак рассогласов."

"Част. 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 В0.3.7.

"Полн. ПИД (RS-485)" – регулирование технологического параметра. Передача сигнала обратной связи с датчика параметра, а также сигнала с необходимым значением технологического параметра производится посредством интерфейса RS-485. Длительность работы ПИД- регулятора может определяться заданным временем в параметре В0.3.15, по истечении которого происходит останов электропривода. Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра В0.3.7.

Тип регулятора задается в меню "Установка параметров – Аналоговые входы – Режим работы" в параметре В0.3.2.

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.

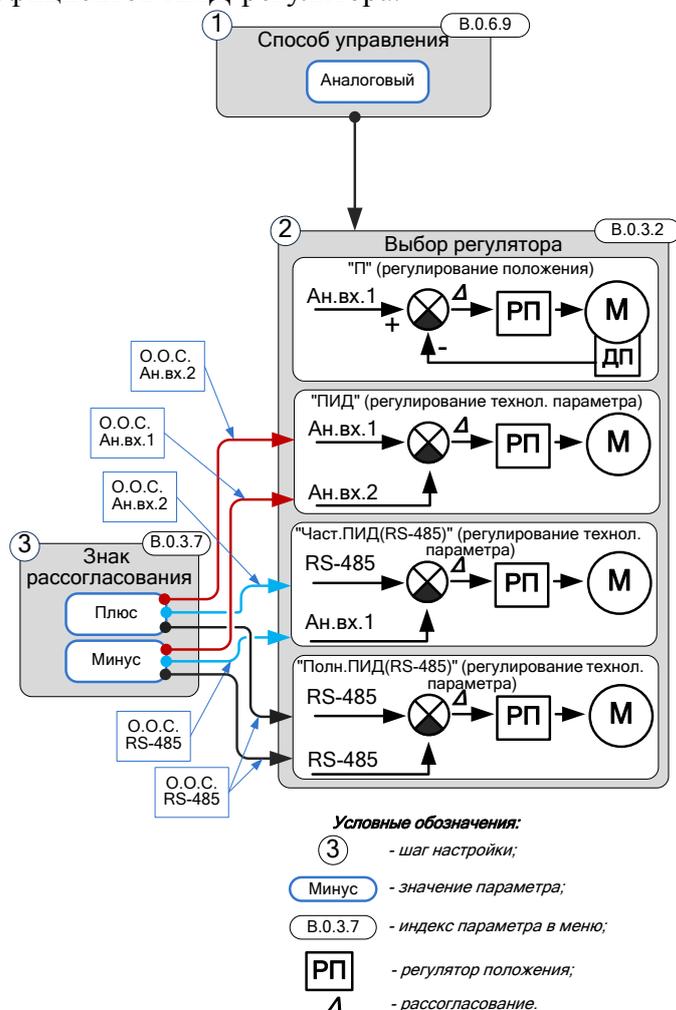


Рисунок 18 – Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для аналогового управления

Гистерезис аналогового входа в процентах задается в одноименном параметре В0.3.0. Обработка рассогласования между сигналами поступающими на вход сумматора (см. рисунок 18) 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 19.

При настройке управления по входу "Режим" входы "Открыть", "Закреть" 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.

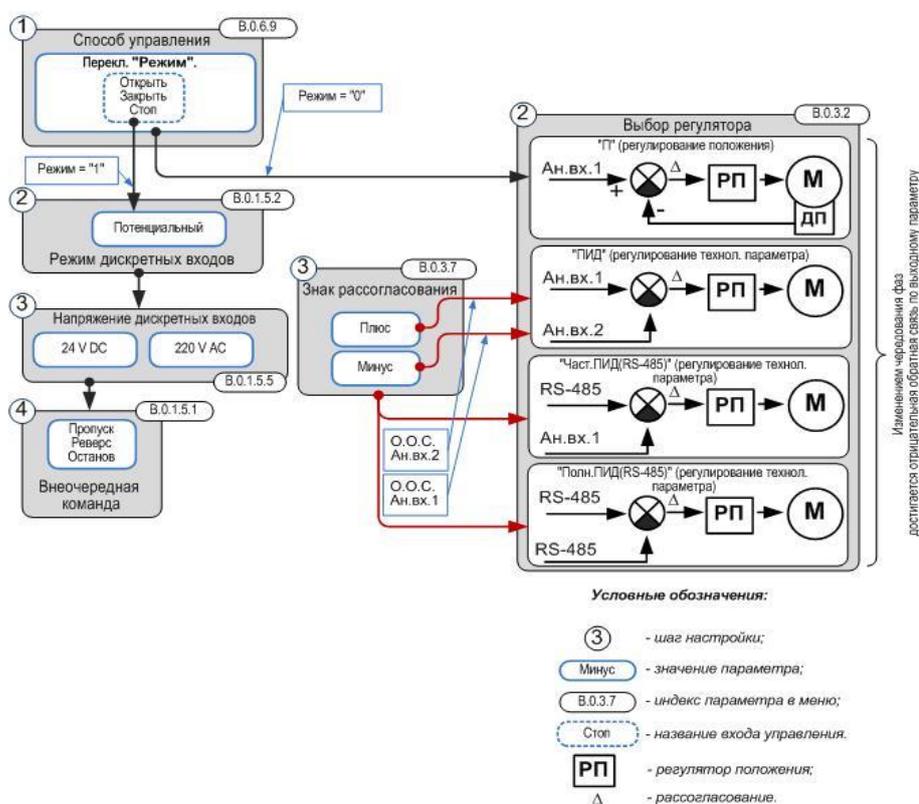


Рисунок 19 – Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для переключения способа управления дискретный/аналоговый сигналом на входе "Режим"

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.

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 Д.

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.



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

Для работы с ПМУ электропривода доступны следующие уровни доступа:

Пользователь	Права доступа
Оператор	Специалист эксплуатирующей организации с правом управления электроприводом, просмотром состояния, диагностики.
Пользователь	Специалист эксплуатирующей организации с правом ввода оборудования в эксплуатацию и проведения основных настроек электропривода. Может быть настроена авторизация.
Регулировщик	Специалист эксплуатирующей или обслуживающей организации, прошедший обучение на предприятии изготовителе и имеющий доступ к расширенному уровню настроек. Необходима авторизация.
Разработчик	Специалист предприятия изготовителя, имеющий полные права доступа к настройке оборудования. Необходима авторизация.

Настройка уровня авторизации

Настройка уровня авторизации производится в меню «Средства – Доступ» в параметре С2.

По умолчанию предприятием-изготовителем установлен доступ Оператор.

Пароль авторизации

Настройка пароля перехода доступа от Оператора к Пользователю производится в меню:

В0.6.6.10	Пароль Пользователя
	2

Значение пароля для уровня авторизации «Пользователь» по умолчанию - «2».

Пароль может быть изменен.

Уровень авторизации «Регулировщик» может быть получен специалистами эксплуатирующей организации после прохождения обучения на заводе изготовителе по специальному разрешению от предприятия-изготовителя. По вопросам обучения и предоставления уровня авторизации необходимо обращаться в Сервисную службу завода изготовителя.

Настройка пароля Регулировщика производится в меню: (необходима авторизация с уровнем доступа не ниже «Регулировщик»).

В0.6.6.9 Пароль Регулировщика

5.1.1 Блокировка ПМУ

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

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

В режиме "Блокировка" недоступно управление электроприводом с ПМУ.

Ввод пароля

Для выхода из режима блокировки необходим ввод пароля.

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

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

Пароль режима блокировки может быть изменен пользователем в меню В0.6.6.1.

Настройка блокировки ПМУ

В0.6.6.0 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 В0.6.6.0, независимо от наличия электропитания.

5.2 Показания системы

Просмотр показаний доступен в меню "Показания системы", список параметров приведен в таблице 25.

Таблица 25

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

Параметр подменю	Характеристика	Единица измерения
Напряжение DC	Напряжение на шине постоянного тока	В
Напряжение сети	Напряжение питающей сети	В
Ток фазы U	Ток фазы U электродвигателя	А
Ток фазы V	Ток фазы V электродвигателя	А
Темпер.двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°С

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 26.

Таблица 26

Параметр	Описание
Нагрев	Контролирование включения функции нагрева
Дискретные входы	Возможность самодиагностирования дискретных входов
Дискретные выходы	Возможность самодиагностирования дискретных выходов
Аналоговые входы	Возможность самодиагностирования аналоговых входов
Положение ручек	Контролирование положения ручек ПМУ
Ошибки	Самодиагностика ошибок чтения и записи
Коды	Возможность диагностирования считывания кодов останова, старта и запрета пуска.
Зарядное реле	Контролирование включения параметра Зарядное реле
DC шина	Контроль напряжения в звене постоянного тока
RS-485	Возможность диагностирования работоспособности интерфейса RS-485
Прогрев двигателя	Контролирование температуры двигателя, тока и непосредственно включения прогрева.

5.3.1 Справка

Электропривод РэмТЭК оснащен разделом «Справка», в котором

приведена справочная информация об электроприводе. Ниже приведен подробный список справочной информации.

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 наработки	Счетчики количества циклов перемещения, пусков и срабатывания муфты
Время работы двигателя	Время, в течение которого двигатель находился в работе
Наработка	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.

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 WIFI с помощью встроенного модуля беспроводной связи (для 81xx конструктивного исполнения).

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

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.

Функция	Описание
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».

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

Считывание по RS-485

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

Для считывания информационного модуля используется "Программа для считывания Информационного модуля блоков" (ReadIMCOMPort.exe), которую можно скачать с официального сайта ООО НПП "ТЭК" <http://www.npptec.ru/>.

Для считывания данных используется адрес РэмТЭК, который устанавливается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485" в параметре B0.5.0.0 - "RS-485 Адрес".

Считывание с помощью USB

Для считывания информационного модуля также используется "Программа для считывания Информационного модуля блоков" (ReadIMCOMPort.exe).

РэмТЭК обеспечивает передачу данных информационного модуля на персональный компьютер по интерфейсу USB с помощью сервисного разъема в боксе подключения. Для считывания данных по USB необходимо установить сетевой адрес РэмТЭК в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485" в параметре B0.5.0.0.

5.3.3 Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485

Соединение РэмТЭК со станцией управления по интерфейсу RS-485 позволяет проводить диагностику цепей питания, управления и сигнализации в режиме реального времени.

Регистры РэмТЭК выдают информацию:

1. о состоянии системы внутренней самодиагностики с

- указанием точного кода дефекта;
2. о состоянии дискретных входов управления.

Диагностика дискретных входов посредством RS-485

Режим тестирования дискретных входов управления посредством интерфейса RS-485 может быть включен путем записи в бит 8 соответствующего командного регистра значения "1". Выключение режима тестирования производится путем записи в бит 9 командного регистра значения "1" (режим может быть выключен в любое время) или автоматически через пять минут после включения режима тестирования. Состояние режима тестирования дискретных входов отображается в бите 15 соответствующего регистра (1 – режим включен; 0 – режим выключен).

После включения режима тестирования управляющий контроллер станции управления должен поочередно подавать активный уровень сигнала на входы "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" (команда выполняться не будет) и считывать соответствующий регистр (биты с нулевого по второй отражают текущее состояние дискретных входов: 1 – наличие напряжения на дискретном входе, 0 – отсутствие напряжения).

Диагностика дискретных выходов посредством RS-485

Режим тестирования дискретных выходов посредством интерфейса RS-485 может быть включен путем записи в бит 10 соответствующего командного регистра значения "1". Выключение режима тестирования производится путем записи в бит 11 командного регистра значения "1" (режим может быть выключен в любое время) или автоматически через пять минут после включения режима тестирования. Состояние режима тестирования дискретных выходов отображается в бите 14 соответствующего регистра (1 – режим включен; 0 – режим выключен).

После включения режима тестирования управляющий контроллер должен поочередно задавать состояние дискретных выходов, записывая в соответствующий регистр (биты с пятого по одиннадцатый) соответствующее значение: 1 – активное состояние выхода, 0 – пассивное состояние выхода. При этом должно изменяться физическое состояние соответствующих ключей (замкнут или разомкнут, с учетом настройки инверсии дискретных выходов).

Периодичность проведения диагностики цепей сигнализации определяется пользователем. При выборе периодичности диагностики следует учитывать, что во время проведения тестов производится коммутация электромагнитных реле, входящих в состав дискретных выходов РэмТЭК. Слишком частая диагностика цепей сигнализации может привести к сокращению срока службы коммутационных устройств. Рабочая частота коммутации реле по спецификациям производителя составляет не более 600 циклов в час. Механический ресурс электромагнитных реле, входящих в состав дискретных выходов РэмТЭК, не менее $2 \cdot 10^7$.

5.4 Настройка параметров

5.4.1 Настройка языка интерфейса

Настройка языка интерфейса производится в меню:

В0.6.6	Язык интерфейса
	<i>Русский / English</i>

Может быть выбран английский язык отображения меню.
Опционально, при указании в заказе, может быть добавлен другой язык отображения меню.

5.4.2 Настройка текущего времени и даты

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

В0.6.7	Дата, Время
	<i>дд.мм.гг; чч,мм,сс</i>

5.4.3 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"

Настройка типа останова производится в параметре В0.0.9

В0.0.9	Ограничение по моменту
	<i>Выкл/ Закр /Откр / Откр + Закр</i>

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 ("Закрото" (0 %) и "Открито" (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.

5.4.4 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.

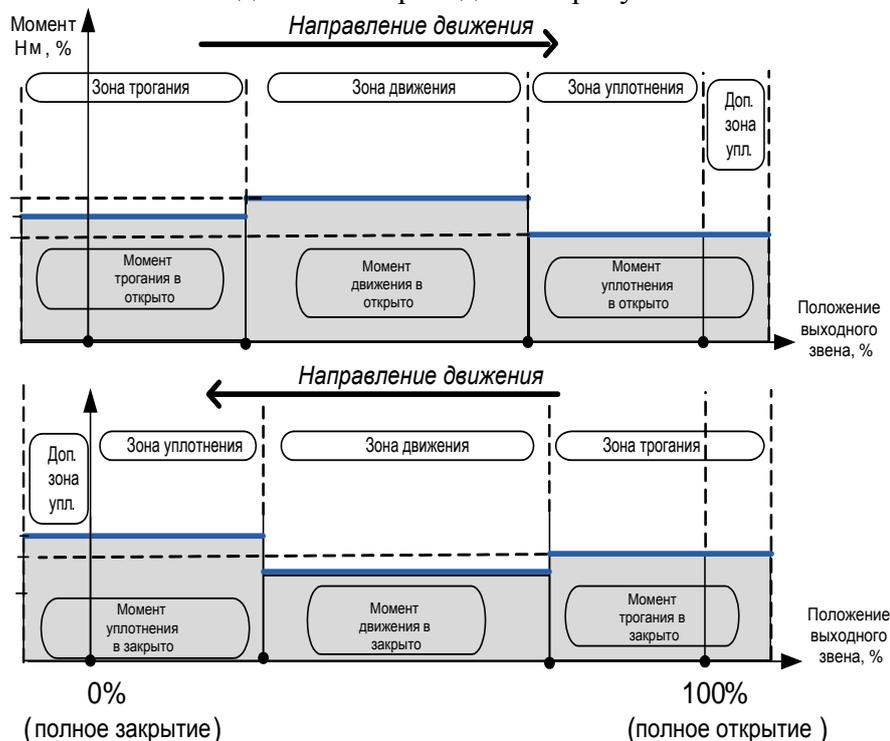


Рисунок 20 – Диаграмма движения запирающего/регулирующего элемента арматуры

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 27.

Таблица 27

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
Общие параметры настройки		
Время выдержки момента, сек	3.0	V0.0.4
Скорость в зоне трогания, %	20	V0.0.6
Скорость в зоне движения, %	90	V0.0.7
Скорость в зоне уплотнения, %	20	V0.0.8
Ширина зоны трогания, %	3.0	V0.0.4
Ширина зоны уплотнения, %	3.0	V0.0.5
Зона индикации, %	1.0	V0.0.9
Время запрета движения после срабатывания муфты ограничения, сек	1	V0.0.10

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 конечных выключателей определяет зону срабатывания дискретных выходов состояния Открыто и Закрыто. Ширина зоны индикации должна выбираться с учетом требований системы управления и типа арматуры.



ВНИМАНИЕ

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

Настройка сигнализации "Муфта" в зоне уплотнения

По умолчанию сигнал "Муфта" при превышении момента ограничения в зоне уплотнения не выдается. Для выдачи сигнала "Муфта" при превышении момента ограничения в зоне уплотнения необходимо записать в меню:

В0.2.3	Муфта в зоне уплотнения
	<i>Выкл/ Вкл</i>

5.4.5 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:

В0.6.6.4	Режим управления
	<i>Дистанционное/ Местное</i>

Настройка переключения между МУ и ДУ осуществляется в меню:

V0.6.6.5	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:

V0.6.6.7	Сброс состояния в ДУ
	<i>Выкл/ Вкл</i>

Настройка управления в режиме ДУ

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

V0.6.8	Режима работы в ДУ
	<i>Дискретный/ Аналоговый/ Переключение режима/ RS-485</i>

5.4.6 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

V0.1	
V0.1.0	Открыть <i>Настройка входа Открыть</i>
V0.1.1	Закреть <i>Настройка входа Закреть</i>
V0.1.2	Стоп <i>Настройка входа Стоп</i>
V0.1.3	Блок <i>Настройка входа Блок</i>
V0.1.5	Режим <i>Настройка входа Режим</i>
V0.1.6	Тип дискретного входа <i>Выбор типа дискретного входа (импульсный, потенциальный)</i>
V0.1.7	Отработка при старте <i>Настройка выполнения/игнорирования команды при подаче силового питания</i>

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	В0.1.5.1	<p>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».</p>

Параметр настройки	Индекс	Описание и рекомендации
ВРЕМЯ ОПРОСА	V0.1.0	<p>Минимальная длительность сигнала на дискретном входе, которая будет обработана электроприводом как активная команда.</p> <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	V0.1.1	<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	V0.1.2	<p>Определяет реакцию на обработку внеочередной команды.</p> <p>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>
ОТРАБОТКА ПРИ СТАРТЕ	V0.1.3	<p>Функция обработки состояния дискретных входов после подачи силового питания на электропривод.</p> <p>Возможности настройки: включено/выключено.</p> <p>Значение параметра по умолчанию: «Выкл».</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 обработка 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.

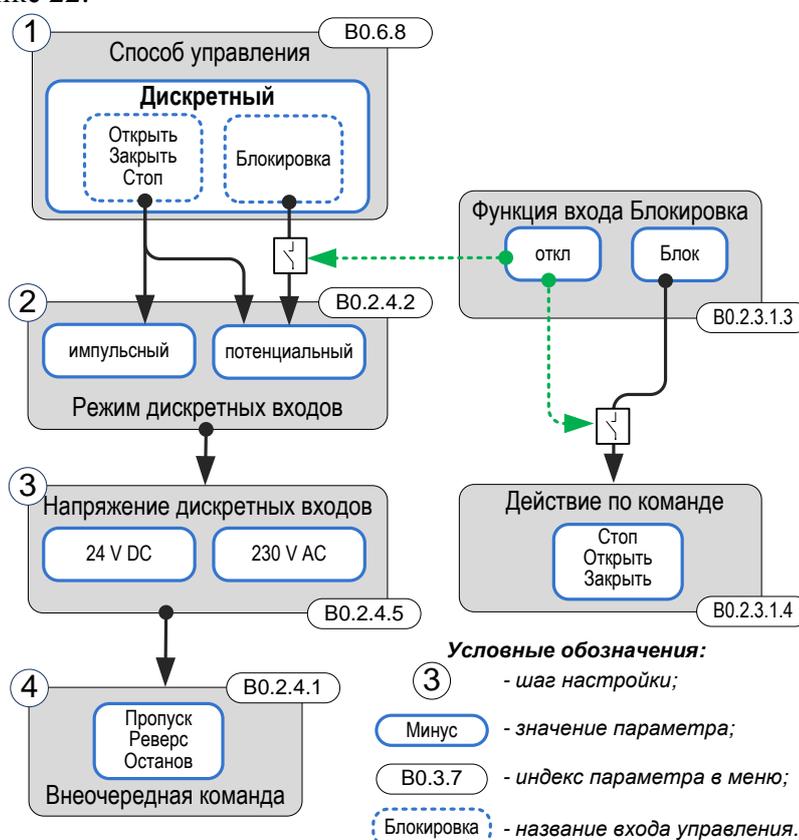


Рисунок 21 - Алгоритм настройки параметров меню РэмТЭК для дискретного управления

Выбор типа дискретных входов

Тип дискретных входов РэмТЭК настраивается как:

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

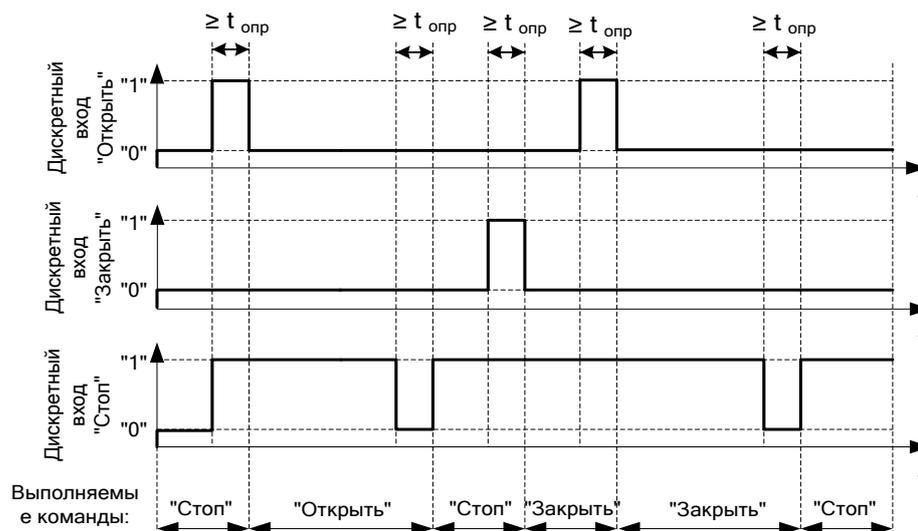
При типе входов "Импульсный" выполнение команды происходит после подачи на вход сигнала управления в виде короткого импульса, при этом снятие сигнала не приводит к прекращению выполнения команды.

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:

V0.1.5.2	Тип Дискретных входов
<i>Импульсное / Потенциальное</i>	

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



$t_{\text{опр}}$ - время опроса дискретных входов, задается в параметре "V.0.1.4.0" см. приложение Д.

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.

V0.1.5.0	Время опроса
$25 \times 20 \text{ мс} = 0,5 \text{ с} / 1-500 \text{ с}$	

Реакция на внеочередную команду

Настраивается реакция на внеочередную команду в подменю:

V0.1.5.1	Внеочередная команда
<i>Пропуск/ Реверс/ Останов</i>	

Задание инверсии дискретного входа

Инверсия дискретного входа настраивается в меню:

V0.1.0.1.2	Инверсия
------------	----------

Нет/Да

Отработка на старте

Для настройки выполнения/игнорирования команды, которая присутствует на дискретных входах управления, при подаче питания на электропривод необходимо выполнить настройку параметра:

V0.1.6	Отработка при старте
V0.1.6.0	Отработка команды
	Выкл/ Вкл
V0.1.6.1	Время выдержки
	10 сек/ 0-9999 сек

5.4.7 Настройка дискретных выходов

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

Структура меню настройки

Дискретные выходы

	V0.2	
V0.2.0	Открыто	<i>Настройка выхода Открыто</i>
V0.2.1	Закрыто	<i>Настройка выхода Закрыто</i>
V0.2.2	Муфта	<i>Настройка выхода Муфта</i>
V0.2.3	Муфта в зоне уплотнения	<i>Настройка выхода Муфта в зоне уплотнения</i>
V0.2.4	Авария	<i>Настройка выхода Авария</i>
V0.2.5	Открывается	<i>Настройка выхода Открывается</i>
V0.2.6	Закрывается	<i>Настройка выхода Закрывается</i>
V0.2.7	ДУ	<i>Настройка выхода ДУ</i>
V0.2.8	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.

Функция дискретного выхода	Описание
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	

Инверсия

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

V0.2.0	Инверсия
	<i>Нет/Да</i>

При отключении питания все дискретные выходы находятся в разомкнутом состоянии.

5.4.8 Настройка аналоговых входов**Структура меню настройки****Аналоговые входы**

V0.3

V0.3.9-11 Аналоговый вход 1

Настройка значения аналогового входа 1

V0.3.12-14 Аналоговый вход 2

*Настройка значения аналогового входа 2***Функции настройки**

Функция	Индекс	Описание
КОРР. ТОЧКИ 4 мА	V0.3.0.9	Возможность подстройки значения для входного тока 4 мА.
КОРР. ТОЧКИ 12 мА	V0.3.0.10	Возможность подстройки значения для входного тока 12 мА.
КОРР. ТОЧКИ 20 мА	V0.3.0.11	Возможность подстройки значения для входного тока 20 мА.

Настройка функции

Функция аналогового выхода	Индекс	Описание
ФУНКЦИЯ	V0.4.5	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.

5.4.9 Настройка интерфейса RS-485

Структура меню настройки

RS-485

- V0.5.0 **Адрес**
 Настройка адреса
- V0.5.0.1 **Скорость**
 Настройка скорости
- V0.5.0.3 **Регистры обмена**
 Настройка основных/пользовательских регистров обмена
- V0.5.0.4 **Бит четности**
 Настройка четного или нечетного бита
- V0.5.0.5 **Стоп бит**
 Настройка одного/двух стоп бита
- V0.5.0.6 **Внеочередная команда**
 Настройка реакции на внеочередную команду

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

V0.5.0.0	Адрес	<i>1/ 0-255</i>
----------	-------	-----------------

V0.5.0.1	Скорость обмена по RS-485	<i>1200 бит/с/ 2400 бит/с/ 4800 бит/с/ 9600 бит/с/ 19200 бит/с/ 38400 бит/с/ 57600 бит/с/ 115200 бит/с/</i>
----------	---------------------------	--

V0.5.0.3	Регистры обмена RS-485	<i>Основные/ Пользовательские</i>
----------	------------------------	--

V0.5.0.4	Бит четности	<i>Откл/ Нечетный/ Четный</i>
----------	--------------	--------------------------------------

V0.5.0.5	Количество стоп битов	<i>Один стоп бит/ Два стоп бита</i>
----------	-----------------------	--

5.4.10 Настройка интерфейса CAN

Структура меню
настройки

CAN	
V0.5.3	
V0.5.3.0	Адрес <i>Настройка адреса</i>
V0.5.3.1	Скорость <i>Настройка скорости</i>
V0.5.3.2	Период быстрых регистров <i>Настройка периода выдачи информации в CAN для быстроменяющихся регистров</i>
V0.5.3.3	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:

V0.5.3.0	Адрес
	<i>1/ 0-255</i>

V0.5.3.1	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>

5.4.11 Настройка работы с WIFI

Электроприводы РэмТЭК исполнения 81 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 WiFi

Включение модуля производится в меню:

V0.5.5.0	Включение WIFI
	<i>Выкл/ Вкл</i>

5.4.12 Настройка гашения индикатора

В меню задается время (мин) после последней манипуляции с переключателями ПМУ по истечении которого автоматически

выключится текстово-графический индикатор.

В0.6.6.2	Время до гашения индикатора
	<i>0 мин / 0-50 мин</i>

Также яркость свечения этого индикатора автоматически уменьшается на 40 % от максимальной по истечении 60 с после последней команды с ПДУ или ПМУ и снова возрастает после подачи любой команды с ПДУ, ПМУ.

5.4.13 Установка параметров по умолчанию

На предприятии-изготовителе в память РэмТЭК записаны параметры пользователя по умолчанию. В процессе эксплуатации доступно изменение параметров пользователя и их восстановление к значениям по умолчанию.

Для восстановления необходимо в меню настроить:

"Средства – С Управление – С.0 Служебные команды" выбрать команду "Восст. Настройки (п)".

Для сохранения текущих параметров пользователя как значения по умолчанию необходимо в меню

"Средства – С Управление – С.0 Служебные команды" выбрать команду "Сохран. Настройки (п)".

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 от снижения напряжения в шине ПТ < 55 %

Описание Защита от снижения напряжения в шине постоянного тока.

Алгоритм Условия срабатывания: напряжение на шине постоянного тока силового модуля (СМ) ниже значения порога ее срабатывания. Порог срабатывания и снятия защиты – соответствует выпрямленному значению напряжения на 55 % меньше значения, соответствующего номинальному напряжению сети.

Действия

- останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем в параметрах настройки защиты) 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"
- после срабатывания защиты выдается сигнализация с дискретного выхода "Авария"; при включенном останове выдается сигнализация "Готовность", после останова электродвигателя сигнал "Готовность" снимается;
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df1 с указанием даты и времени его возникновения

Настройка

D0.1	Напряжение DC <55%
	<i>Напряжение DC 0 В</i>
	<i>Напряжение на шине 135В</i>
	<i>Гистерезис 5В</i>
	<i>Время выдержки 10 мс</i>

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 силового преобразователя

Описание Температурная защита силового преобразователя.

Алгоритм Защита срабатывает, если температура силового преобразователя становится выше значения порога ее срабатывания.

Действия

- останов 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

Настройка

D0.3 Перегрев СМ

<i>Температура 0 °С</i>

<i>Порог включения 100 °С</i>

<i>Гистерезис 5 °С</i>

6.1.4 Df4 Защита от переохлаждения силового преобразователя

Описание Температурная защита силового преобразователя при переохлаждении.

Алгоритм Защита срабатывает, если температура СМ становится ниже порогового значения срабатывания. При штатной работе встроенной системы термостабилизации электропривода, защита не активируется, поскольку термостабилизация поддерживает температуру силового преобразователя выше порога срабатывания во всем диапазоне температур эксплуатации. Защита может быть активна при первой подаче питания на электропривод при температуре окружающей среды менее -42С. Защита снимается автоматически после прогрева.

Действия

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение единичного индикатора "Авария";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df4 с указанием даты и времени его возникновения

Настройка

D0.4 Переохлаждение СМ

<i>Температура 0 °С</i>

<i>Порог включения -42 °С</i>

<i>Гистерезис 2 °С</i>

6.1.5 Df5 Защита от неподключенного двигателя

Описание Защита предназначена для контроля целостности подключения электродвигателя к блоку управления в состоянии "Стоп". Проверка

наличия двигателя происходит два раза в минуту.

Алгоритм Защита срабатывает, если две или три фазы двигателя не подключены. Проверка обеспечивает поочередное протекание тока по фазам двигателя с контролем его уровня.

Действия

- блокировка пуска электродвигателя;
- включение единичного индикатора "Авария";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df5 с указанием даты и времени его возникновения

Настройка

D0.5 Двигатель не подключен

Ток фазы U 0 А
Ток фазы V 0 А
Ток фазы W 0 А
Минимальный ток 0,1 А

6.1.6 Df6 Защита от снижения сопротивления изоляции <0,5 МОм

Описание Защита от снижения сопротивления изоляции обмоток статора.

Алгоритм Защита срабатывает при сопротивлении обмоток статора меньше 0,5 МОм.
При возникновении защиты необходима проверка состояния электрической части оборудования на соответствие требованиям нормативной документации по безопасности.
Снятие защиты происходит пересбросом питания электропривода.

Действия

- блокировка пуска электродвигателя;
- включение единичного индикатора "Авария";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df6 с указанием даты и времени его возникновения

6.1.7 Df7 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 Df7 с указанием даты и времени его возникновения

Настройка

D0.7 Действующее напряжение <50%

$U_{off} < 50 \%$

Время выдержки 20 с

6.1.8 Df8 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 Df8 с указанием даты и времени его возникновения

6.1.9 Df11 Защита от превышения действующего напряжения >31%

Описание

Защита от превышения действующего напряжения в сети электропитания.

Алгоритм

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

Действия

- останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем) или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска. По умолчанию останов включен;
- после срабатывания защиты активна пиктограмма  , после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора "Авария";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" выдается после срабатывания защиты; при включенном останове выдается сигнализация "Готовность", после останова электродвигателя сигнал "Готовность" снимается;
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df11 с указанием даты и времени его возникновения.

Настройка

D0.7 Действующее напряжение >31%

$U_{off} > 31 \%$

Время выдержки 20 с

6.1.10 Df12 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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 					
Настройка	D0.12 Обрыв фазы двигателей <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Ток фазы U 0 А</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Ток фазы V 0 А</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Ток фазы W 0 А</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Минимальный ток 1,2 А</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Время выдержки 805 мс</td></tr> </table>	Ток фазы U 0 А	Ток фазы V 0 А	Ток фазы W 0 А	Минимальный ток 1,2 А	Время выдержки 805 мс
Ток фазы U 0 А						
Ток фазы V 0 А						
Ток фазы W 0 А						
Минимальный ток 1,2 А						
Время выдержки 805 мс						

6.1.11 Df14 Защита от перенапряжения в шине ПТ> 50 %

Описание	Защита от перенапряжения в шине постоянного тока.			
Алгоритм	Условия срабатывания: напряжение на шине постоянного тока СМ становится выше значения порога ее срабатывания, Порог срабатывания и снятия защиты –выпрямленное значение напряжения больше на 50 % амплитудного значения, соответствующего номинальному напряжению сети. Защита информирует о наличии значительного момента инерции приложенного к валу электропривода. Необходимо проверить состояние арматуры.			
Действия	<ul style="list-style-type: none"> – останов электродвигателя (запрет его пуска); – отключение шины постоянного тока СМ от сети; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df14 с указанием даты и времени его возникновения 			
Настройка	D0.12 Перенапряжение DC <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Напряжение DC 11В</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">U off > 50 %</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Время выдержки 4 мс</td></tr> </table>	Напряжение DC 11В	U off > 50 %	Время выдержки 4 мс
Напряжение DC 11В				
U off > 50 %				
Время выдержки 4 мс				

6.1.12 Df17 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 3,0 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 Df17 необходимо проверить напряжение литиевого элемента и при его разряде – заменить (см. п.7.2).

Настройка D0.12 Разряд батареи
Напряжение батареи 0 В

6.1.13 Df19 Защита от перегрева двигателя

Описание Температурная защита двигателя по встроенному температурному датчику.

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

Действия – выключение электродвигателя (запрет его пуска);
– включение единичного индикатора "Авария";
– сигнализация с дискретного выхода "Авария";
– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df19 с указанием даты и времени его возникновения

Настройка D0.3 Перегрев двигателя
Температура 0 °С
Порог включения 110 °С
Гистерезис 10 °С

6.1.14 Df22 Защита от критически низкого напряжения сети

Описание Критически низкое напряжение сети

Алгоритм Защита срабатывает при критически низком напряжении сети. Порог срабатывания защиты настроен на заводе изготовителе. При снижении напряжения ниже порога не гарантируется стабильная работа строенных источников питания.
Снятие защиты происходит автоматически при повышении напряжения сети.

Действия – выключение электродвигателя (запрет его пуска);
– включение единичного индикатора "Авария";
– сигнализация с дискретного выхода "Авария";

– запись в журнале дефектов кода Df22 с указанием даты и времени его возникновения

6.1.15 Df23 Защита от снижения сопротивления изоляции <1 МОм

Описание	Защита от снижения сопротивления изоляции обмоток статора менее 1 МОм.
Алгоритм	Защита срабатывает при сопротивлении изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 1 МОм. Сброс защиты происходит при пересбросе питания или после подачи команды Сброс защит.
Действия	– включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – команды на пуск не блокируются; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df23 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
Настройка	D0.24 Сбой ДП <i>Регистр ДП 0000</i>

6.1.17 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
Настройка	D0.27 Перегрев МПР <i>Температура 0 °С</i> <i>Порог включения 100 °С</i> <i>Гистерезис 5 °С</i>

6.1.18 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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 								
Настройка	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 2px;">D028</td> <td style="padding: 2px;">Переохлаждение МПР</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"><i>Температура 0 °C</i></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"><i>Порог включения -42 °C</i></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"><i>Гистерезис 2 °C</i></td> </tr> </table>	D028	Переохлаждение МПР		<i>Температура 0 °C</i>		<i>Порог включения -42 °C</i>		<i>Гистерезис 2 °C</i>
D028	Переохлаждение МПР								
	<i>Температура 0 °C</i>								
	<i>Порог включения -42 °C</i>								
	<i>Гистерезис 2 °C</i>								

6.1.19 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	<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 Df33 с указанием даты и времени его возникновения 						
Настройка	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 2px;">D0.33</td> <td style="padding: 2px;">Действующее напряжение > 47 %</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"><i>U off > 47 %</i></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;"><i>Время выдержки 20 с</i></td> </tr> </table>	D0.33	Действующее напряжение > 47 %		<i>U off > 47 %</i>		<i>Время выдержки 20 с</i>
D0.33	Действующее напряжение > 47 %						
	<i>U off > 47 %</i>						
	<i>Время выдержки 20 с</i>						

6.1.20 Df34 Защита от превышения импульсного напряжения > 31 %

Описание	Защита от превышения импульсного напряжения в сети электропитания.
Алгоритм	Защита срабатывает, если в сети электропитания возникает импульсное напряжение (длительностью от 1 мс до 10 мс) с амплитудой больше номинального напряжения на (31-47) %.
Действия	– включение единичного индикатора "Авария" (если двигатель 

остановился из-за перенапряжения) или активна пиктограмма (если двигатель не работает и находится в режиме постоянного тока до возникновения дефекта Df38);
 – сигнализация с дискретного выхода "Авария" (если двигатель не работает);
 – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df34 с указанием даты и времени его возникновения

Настройка

D0.34 Импульсное напряжение > 31 %

 $U_{off} > 31 \%$ *Время выдержки 5*0.2 мс***6.1.21 Df35 Защита от превышения импульсного напряжения > 47 %****Описание**

Защита от превышения импульсного напряжения в сети электропитания.

Алгоритм

Защита срабатывает, если в сети электропитания возникает импульсное напряжение (длительностью от 1 мс до 10 мс) с амплитудой больше номинального напряжения на 47 % и более.

Действия

– включение единичного индикатора "Авария" (если двигатель остановился из-за перенапряжения) или активна пиктограмма  (если двигатель работает);
 – сигнализация с дискретного выхода "Авария" (если двигатель не работает);
 – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df35 с указанием даты и времени его возникновения

Настройка

D0.12 Перенапряжение DC

 $U_{off} > 47 \%$ *Время выдержки 5*0.2 мс***6.1.22 Df38 Защита от длительного перенапряжения****Описание**

Защита от длительного перенапряжения в питающей сети.

Алгоритм

Защита срабатывает, если в цепях силового питания возникают длительные перенапряжения:
 – с амплитудой больше номинального напряжения на 31 % со временем выдержки более 22 с;
 – с амплитудой больше номинального напряжения на 47 % со временем выдержки более 2 с.
 Защита сбрасывается автоматически при снижении напряжения на питающей сети ниже допустимых значений на время 30 с

Действия

– останов электродвигателя после завершения выполнения поданной команды;
 – отключение шины постоянного тока СМ от сети после выдержки времени (если привод находился в СТОП)
 – включение единичного индикатора "Авария";
 – сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
 – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df38 с

указанием даты и времени его возникновения

Настройка

D0.38 Длительное перенапряжение

<i>Напряжение DC 0 В</i>

<i>Ubus +31% 702 В</i>

<i>Ubus +47% 788 В</i>

<i>Время +31% 22 сек</i>

<i>Время +47% 30 сек</i>

<i>Uвх 26% 479 В</i>

6.1.23 Df39 Защита от сбоя БУ

Описание

Защита от сбоя БУ.

Алгоритм

Неисправность оперативной памяти блока управления.
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 Df39 с указанием даты и времени его возникновения

Настройка

D0.12 Сбой БУ

<i>Ошибка внешнего ОЗУ 0</i>

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:

C 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

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

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

- Активные дефекты,
- Показания системы,
- Самодиагностика.

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.

6.4.2 Методы устранения неисправностей

Таблица 27. Возможные неисправности и методы их устранения

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
После подачи питания индикаторы не светятся, привод не функционирует	Перегорание предохранителя F2 в боксе подключения питания и телеметрии	Заменить предохранитель F2, если он повторно перегорел – обратиться на предприятие изготовитель
Не функционируют дискретные выходы	Перегорание предохранителей F3-F5 в боксе подключения питания и телеметрии	Заменить предохранители F3-F5, если он повторно перегорел – обратиться на предприятие изготовитель
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 6а)	Войти в режим "Программирование"
Не работает управление программным меню ручками ПМУ	Не включен режим "Программирование" (см. таблицу 6а)	Войти в режим "Программирование"
Сигнализация дефекта Df1	Снижение напряжения питания ниже критически низкого уровня.	Проверить напряжение на входе РэмТЭК.
Сигнализация дефекта Df2	Замыкание одной или нескольких фаз двигателя на корпус либо между фазами	Устранить короткое замыкание
	При проверке не обнаружено замыкания фаз двигателя. При вращении выходного звена привода от ручного дублера значение параметров текущего положения не изменяется	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df3	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме или при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df4	Не работает схема термостатирования или схема термостатирования еще не вышла на рабочий режим.	После включения РэмТЭК выждать время, необходимое для выхода РэмТЭК на рабочую температуру. Если РэмТЭК продолжительное время находится во включенном состоянии, и несмотря на то, что температура электропривода в показаниях системы ниже минус 40 °С, необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df5	Обрыв двух и более фаз питания электродвигателя	Обратиться на предприятие изготовитель.
Сигнализация дефекта Df6	Попадание воды в электродвигатель Снижение сопротивления изоляции ниже нормы вследствие старения.	Просушить РэмТЭК Обратиться на предприятие изготовитель.
Сигнализация дефекта Df7	Пониженное напряжение питающей сети	Проверить напряжение на входе РэмТЭК. Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта Df8	Продолжительная работа электропривода в ненормальном режиме в результате заедания арматуры (при этом ручной дублер в промежуточном положении арматуры удастся повернуть с трудом, либо не удастся повернуть вообще)	Установить причину заедания арматуры и устранить ее
Сигнализация дефекта Df11	Повышенное напряжение питающей сети	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта Df12	Обрыв фазы электродвигателя	Обратиться на предприятие изготовитель или уполномоченное ремонтное предприятие
Сигнализация дефекта Df14	Пониженное напряжение в шине постоянного тока	Проверить напряжение на входе РэмТЭК. Привести в норму напряжение в шине постоянного тока
Сигнализация дефекта Df17	Разряд литиевого элемента	Заменить литиевый элемент
Сигнализация дефекта Df19	Продолжительная работа двигателя в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды (температура двигателя в показаниях системы больше 110 °С, корпус двигателя на ощупь горячий)	Исключить данный режим работы электропривода
	Температура двигателя в показаниях системы больше 110 °С, корпус двигателя на ощупь не горячий	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df22	Сниженное напряжение служебного питания	Привести в норму напряжение силового электропитания

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
	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 Df23	Попадание воды в электродвигатель Снижение сопротивления изоляции ниже нормы вследствие старения.	Просушить РэмТЭК Обратиться на предприятие изготовитель.
Сигнализация дефекта Df24	Неисправен датчик положения	Провести выключение электропитания (сброс), через 10 секунд включение и затем – повторную калибровку датчика положения. Если дефект повторится – обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефекта Df27	Не работает схема термостатирования или схема термостатирования еще не вышла на рабочий режим	Если проводилось первое включение при высокой температуре воздуха – подождать пока дефект Df28 снимется (не более 20 минут). Обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефекта Df28	Не работает схема термостатирования или схема термостатирования еще не вышла на рабочий режим	Если проводилось первое включение при низкой температуре воздуха – подождать пока дефект Df28 снимется (не более 20 минут). Обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефекта Df33	Высокое напряжение в сети электропитания (действующее значение напряжения в сети больше на 47 % номинального)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация дефекта Df34	Импульсное перенапряжение в сети электропитания (амплитуда импульсов выше на 31 % номинального значения напряжения)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация дефекта Df35	Импульсное перенапряжение в сети электропитания (амплитуда импульсов выше на 47 % номинального значения напряжения)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация дефекта Df38	Длительное перенапряжение в сети	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация дефекта Df39	Неисправность оперативной памяти БУ	Обратиться на предприятие изготовитель.

Состояние привода после срабатывания защит приведено в таблице 28.

Таблица 28

Код дефекта	Электро-двигатель		Светодиоды и пиктограммы ПМУ			Дискретные выходы			Время выдержки срабатывания
	Останов	Запрет пуска	Авария		Мо, Мз	Авария	Муфта	Готовность (снятие сигнала)	
Df1	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**	до 100 с
Df2	✓	✓	✓			✓		✓	
Df3	✓	✓	✓			✓		✓	
Df4	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df5	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df6	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df7	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**	до 20 с
Df8	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df11	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**	до 20 с
Df12	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df14	✓	✓	✓			✓		✓	4 мс
Df17			✓**	✓		✓**			
Df19	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df22	✓	✓	✓			✓		✓	
Df23				✓		✓			
Df24	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df27	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df28	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df33	✓*	✓	✓**	✓		✓**		✓**	до 20 с
Df34			✓**	✓		✓**			
Df35			✓**	✓		✓**			
Df38		✓	✓			✓		✓	+31 % >25 с +47 % >1,3 с
Df39	✓	✓	✓			✓		✓	

✓ – Активен
 * Доступ для настройки пользователем
 ** Активно после останова

Примечание – Все блокировки, кроме Df2, Df6, Df12, Df13, Df15, Df16, Df24 квитируются автоматически при устранении причин их появления.

Отключение отработки СТОП при возникновении дефектов по протоколу ModBus RTU производится в соответствующем регистре (см. приложение А).

Перед отключением защит следует ознакомиться с описаниями алгоритмов формирования защит РэмТЭК, приведенными в таблице 27. Для отключения отработки остановки электродвигателя и настройки некоторых параметров при срабатывании защит, служит подменю "Дефекты – Настройка дефектов".

Единичный индикатор "Авария» на ПМУ соответствует наличию сигнала на одноименном дискретном выходе с записью в активных дефектах.



ВНИМАНИЕ

Нарушение условий эксплуатации по температурному классу Т4 может привести к перегреву двигателя!

- Не отключать останов двигателя при срабатывании защит DF2, DF6, DF8, DF12, DF19.
-

УВЕДОМЛЕНИЕ

Возможно возникновение нештатных и аварийных ситуаций!

- При отключении пользователем защит DF3, DF6, DF8, DF19, DF24 предприятие-изготовитель снимает с себя ответственность за возникновение нештатных ситуаций.
-



ВНИМАНИЕ

Неправильная эксплуатация может привести к поломке арматуре!

- При отключенной защите DF24, работу с электроприводом следует производить в состоянии "му", наблюдая за перемещением и положением штока (шпинделя) арматуры.
 - Доводку запирающего/регулирующего элемента арматуры в крайнее положение необходимо проводить только при помощи ручного дублера.
-

Отключение останова электродвигателя должно производиться только в случае крайней необходимости.

Примечание – Все факты отключения защит фиксируются во встроенном информационном модуле с указанием времени изменения.

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.

В случае долгого перерыва в работе, рекомендуется один раз в шесть месяцев производить пробный пуск РэмТЭК для проверки работоспособности (при наличии такой возможности).

РэмТЭК имеет защитное покрытие, выполненное анодированием с последующим нанесением краски на наружные поверхности. При его нарушении и необходимости восстановления следует использовать наружное покрытие согласно ОФТ.18.2002.00.00.00 ПС. Не допускается использовать эмаль другого цвета и типа во избежание перегрева изделия, подвергаемого нагреву солнцем при работе на открытом воздухе (ГОСТ 15150-69).

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 верхней крышкой.

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 LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ, указанных в п.3.8 производителей.

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 условие, 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 болты и открыть крышку;
- открутить болты и отсоединить МИНТ;
- открутить гайку, болт, который удерживает зажим;

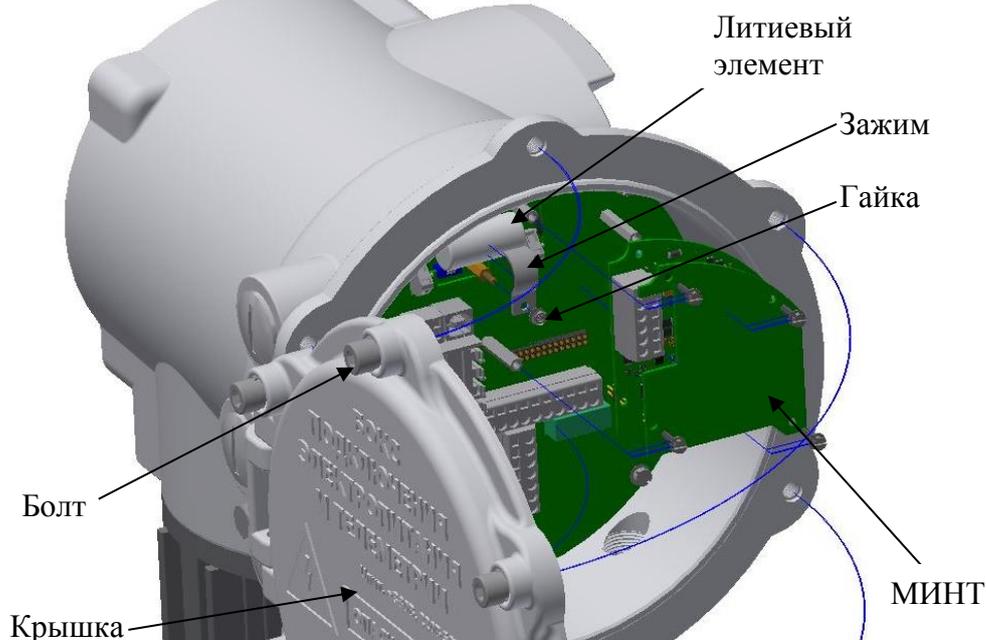


Рисунок 23

- 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 В0.6.7.
 Произвести операцию калибровки положения выходного звена.

7.3 Порядок замены компонентов электропривода

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

Порядок замены

- Открутить винты крепления редуктора к блоку управления;
- Снять блок с редуктора;
- 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

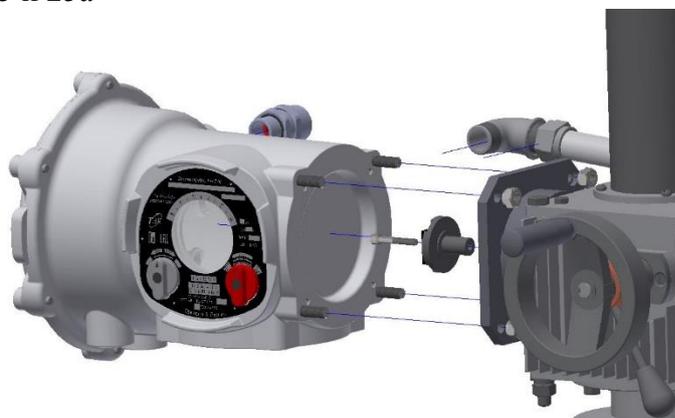


Рисунок 25

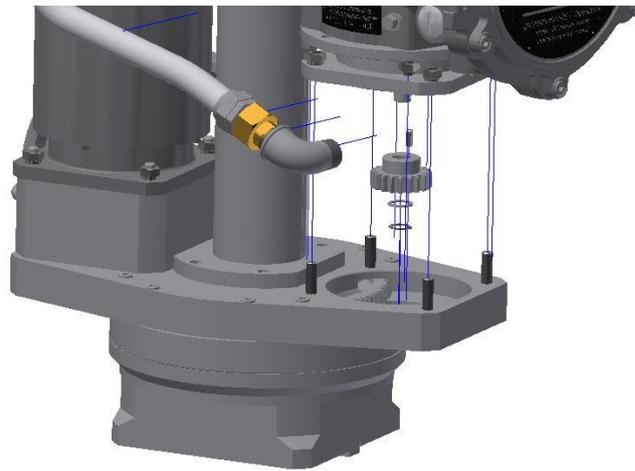


Рисунок 25а

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Транспортирование

Изделия в транспортной таре могут транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме транспортирования на открытых палубах) в условиях, установленных группой 8 (на открытом воздухе в атмосфере любого типа при температуре от минус 63 до плюс 50 °С) по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов, и в условиях Ж (жесткие – любыми видами транспорта с любым числом перегрузок) по ГОСТ 23170-78 – в части механических.

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

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

8.2 Хранение

Изделия на предприятии-изготовителе перед отправкой потребителю подвергаются консервации согласно варианту защиты ВЗ-10 (с использованием силикагеля) по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 7 (при температуре окружающей среды от минус 63 до плюс 50 °С) по ГОСТ 15150-69 и упакованы в транспортную тару с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4 (упаковочный материал на основе бумаги или ткани с ограниченной водомаслопроницаемостью и полиэтиленовая пленка).

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

Изделия, в зависимости от модификации, в транспортной таре могут храниться в местах с условиями хранения по группе 7 согласно ГОСТ 15150-69 в течение трех лет без повторной консервации.

Повторная консервация изделий производится в случае обнаружения дефектов временной противокоррозийной 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.

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

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

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 28.

Таблица 28

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 29;
 - замена литиевого элемента (согласно п.7.2);
 - проверка функционирования электропривода в составе электропривода.

Таблица 29 - Расположение и типы заменяемых резиновых уплотнений

Расположение	Тип
На крышке бокса подключения	Кольцо уплотнительное 165-170-36-2-3 ГОСТ 18829-2017
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.</p> <p>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 последующим 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.



ВНИМАНИЕ

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.



ВНИМАНИЕ

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

Утилизация металлических составных частей изделия после вывода из эксплуатации (списания) должна проводиться путём передачи в организации по приёму металлолома 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
	Бит	Назначение	
01h	Технологический регистр		R
	0	1 – выходное звено в положении "Открыто"	
	1	1 – выходное звено в положении "Закрыто"	
	2	1 – моментная муфта при открытии сработала (Df10)	
	3	1 – моментная муфта при уплотнении сработала (Df20)	
	4	1 – <i>(резерв)</i>	
	5	1 - разряд элемента питания	
	6	1 – <i>(резерв)</i>	
	7	1 – включено состояние "ДУ"	
		0 – включено состояние "МУ"	
	8	1 – выполняется операция "Открытие"	
	9	1 – выполняется операция "Закрытие"	
	10	1 – выполняется операция "Стоп" (привод остановлен)	
	11	1 – сбой ДП (Df24)	
	12	1 – работа по аналоговому входу	
	13	1 – включен нагрев	
14	1 – выход задания по аналоговому входу за пределы диапазона (4-20) мА (Df21)		
15	1 – готов к технологическим операциям (устанавливается в "0" после срабатывания защит)		
02h	Регистр дефектов		R
	0	1 – <i>(резерв)</i>	
	1	1 – Df2: сработала защита по превышению тока в цепи фаз электродвигателя	
	2	1 – Df8: Времятоковая защита	
	3	1 – Df6: Сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 0,5 МОм	
4	1 – Df12: Обрыв фазы электродвигателя		

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	5	1 – Df23: Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 1,0 МОм	
	6	1 – Df19: Перегрев электродвигателя	
	7	1 – Df5: Двигатель не подключен	
	8	1 – Df13: Сбой памяти параметров пользователя	
	9	1 – Df22: Нет служебной фазы	
	10	1 – Df7: Низкое напряжение в сети	
	11	1 – Df3: Перегрев СМ	
	12	1 – Df4: Переохлаждение СМ	
	13	1 – Df11: Напряжение в сети на 31 % больше номинального	
	14	1 – Df15: Сбой памяти заводских параметров	
	15	1 – Df16: Сбой памяти данных калибровки положения	
	03h	Регистр текущего положения	
0 – 15		Двоичный код положения выходного звена электропривода; диапазон – от 0 до 1000, где 0 соответствует 0 % положения, 1000 соответствует 100,0 % положения	
04h	Регистр команд		R/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 "Закреть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	3 – 4	(резерв)	
	5	1 – подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6	(резерв)	
	7	(резерв)	
	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 – 15	(резерв)		
05h	Регистр счётчика циклов		R
	0 – 15	Значение параметра в диапазоне от 0 до 9999 после каждого цикла увеличивается на 1. При первичной установке состояние счетчика может быть не равно нулю. По переполнению осуществляется автоматическое обнуление регистра. Некорректные команды не инкрементируют счетчик пусков	
06h	Регистр счётчика дефектов		R
	0 – 15	Значение параметра в диапазоне от 0 до 9999 после каждого дефекта увеличивается на 1. В остальном аналогичен регистру счетчика перемещений. Под дефектом понимается любой дефект, описанный в регистре дефектов	
07h	Регистр тока фазы А		R
	0 – 15	Двоичный код значения тока фазы А в десятых долях Ампера (меню "Показания системы")	
08h	Регистр задания положения		R/W

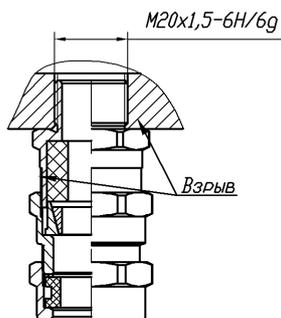
Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	0 – 15	Двоичный код положения, в котором должно находиться входное звено привода. Диапазон изменения от 0 до 1000, что соответствует положению механизма по шкале от 0 до 100,0 %. Команда "Движение в заданную точку" начинает выполняться, при этом, в случае движения в сторону открытия, бит 8 регистра 01h устанавливается в "1". В случае движения в сторону закрытия бит 9 регистра 01h устанавливается в "1". По окончании движения указанные биты обнуляются. Движение в заданное положение (точку) происходит при условии: – состояние регистра дефектов 02h равно нулю; – включено состояние "ДУ" (бит 7 регистра 01h равен 1)	
09h	Регистр задания скорости движения (параметр "B0.0.7")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения скорости движения в зоне движения в десятых долях процента	
0Ah	Регистр задания момента ограничения в зоне трогания (параметр B0.0.0)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента трогания в процентах	
0Bh	Регистр задания момента ограничения в зоне уплотнения (параметр B0.0.2)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента уплотнения в процентах	
0Ch	Регистр задания момента ограничения движения в "Открыто" (параметр B0.0.1.0)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
0Dh	Регистр задания зоны трогания (параметр B0.0.6)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения величины зоны трогания в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	
0Eh	Регистр задания зоны уплотнения (параметр B0.0.10)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения величины зоны уплотнения в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	
0Fh	Регистр задания времени выдержки момента трогания (параметр B0.0.3)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента трогания в десятых долях секунды	
10h	Регистр задания времени выдержки момента уплотнения (параметр B0.0.5)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента уплотнения в десятых долях секунды	
11h	Регистр задания времени выдержки момента движения (параметр B0.0.4)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента движения в десятых долях секунды	
12h	Регистр текущего момента нагрузки		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущего момента выходного звена электропривода в процентах	
13h	Регистр текущего значения скорости		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущей скорости перемещения выходного звена электропривода в процентах	
14h	Регистр отключения отработки СТОП при дефектах (Бит в "1" – вкл., в "0" – выкл.):		R/W
	0	1 – Df1	
	1	1 – Df4	
	2	1 – Df6	
	3	1 – Df8	
	4	1 – Df11 и Df33	
	5	1 – Df3	
	6	1 – Df12	
7	1 – Df19		

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	8	1 – Df5	
	9	1 – Df7	
	10	1 – Df17	
	11	1 – Df24	
	12	(резерв)	
	13	1 – Df27	
	14	1 – Df28	
	15	(резерв)	
15h	Регистр текущего момента нагрузки		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущего момента выходного звена электропривода в десятых долях Н·м	
16h	Регистр тестирования дискретных входов		R/W
	0	Состояние дискретного входа "Открыть"	
	1	Состояние дискретного входа "Закрыть"	
	2	Состояние дискретного входа "Стоп"	
	3	Состояние дискретного входа "Режим"	
	4	Состояние дискретного входа "Блокировка"	
	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 – 13	(резерв)	
	14	1 – режим тестирования дискретных выходов включен	
	15	1 – режим тестирования дискретных входов включен	
Примечания			
1 Режим тестирования дискретных входов предназначен для проверки подключения и прохождения команд "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" на электропривод. Включение режима тестирования производится установкой бита 8 регистра 04h равным 1; выключение режима тестирования – установкой бита 9 регистра 04h равным 1, либо автоматически через 5 минут после включения режима тестирования.			
2 Режим тестирования дискретных выходов предназначен для проверки выдачи сигнализации по дискретным выходам "Открыто", "Закрыто", "Муфта", "Авария", "Открывается", "Закрывается" и "ДУ" электропривода. Включение режима тестирования производится установкой бита 10 регистра 04h равным 1; выключение режима тестирования – установкой бита 11 регистра 04h равным 1, либо автоматически через 5 минут после включения режима тестирования.			
18h	Регистр задания скорости обмена по CAN (параметра В0.5.3.1)		R
	0-15	Двоичный код значения параметра В0.5.3.1 (см. приложение И)	
19h	Регистр для быстро меняющихся регистров (параметра В0.5.3.2)		R
	0-12	Двоичный код значения параметра В0.5.3.2 (см. приложение И)	
1Ah	Регистр для медленно меняющихся регистров (параметра В0.5.3.3)		R
	0-15	Двоичный код значения параметра В0.5.3.3 (см. приложение Л)	
1Bh	Регистр адреса в сети (параметр В0.5.0.0)		R
	0 – 15	Двоичный код значения параметра В0.5.0.0 (см. приложение Л)	

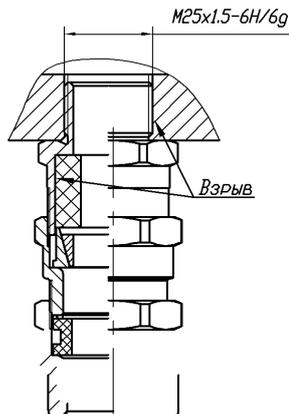
Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
1Ch	<i>(резерв)</i>		
1Dh	Второй регистр дефектов		R
	0	1 – (Df14): Напряжение на шине постоянного тока СМ на 50 % больше номинального	
	1	<i>(резерв)</i>	
	2	1 – (Df27): Перегрев МПР	
	3	1 – (Df28): Переохлаждение МПР	
	4	<i>(резерв)</i>	
	5	1 – (Df36): Отключено зарядное реле	
	6	1 – (Df1): Напряжение на шине постоянного тока СМ на 55 % меньше номинального	
	7	1 – (Df33): Напряжение в сети на 47 % больше номинального	
	8	1 – (Df34): Импульсное напряжение в сети на 31 % больше номинального	
	9	1 – (Df35): Импульсное напряжение в сети на 47 % больше номинального	
	10	1 – (Df38): Длительное перенапряжение (от 10 мс) на шине постоянного тока СМ	
	11-15	<i>(резерв)</i>	
1Eh	Регистр задания момента ограничения движения в "Закрыто" (параметр В0.0.1.1)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
Примечание: R – только для чтения; R/W – разрешены чтение и запись			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Типы кабельных вводов

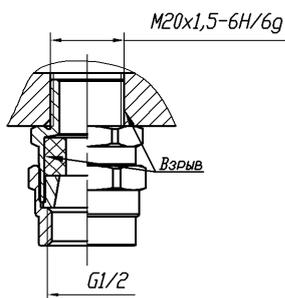
*Ввод кабельный для армированных кабелей
PAP-01-M-ON (M20x1.5) FEAM ExdIIIC/Exell, "Италия"
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.а.л.м.-1
(M20x1.5) 1ExdIIIC X
доп. зам. на КВБм-1 ТУ 3599-037-00153695-2005
ExdIIIC/Exell*



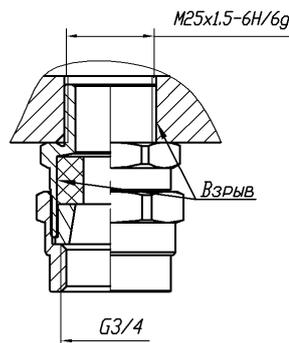
*Ввод кабельный для армированных кабелей
PAP-02-M-ON (M25x1.5) FEAM ExdIIIC/Exell, "Италия"
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.а.л.м.-2
(M25x1.5) 1ExdIIIC X
доп. замена на КВБм-2 ТУ 3599-037-00153695-2005
ExdIIIC/Exell*



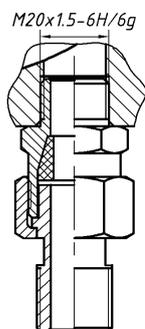
*Ввод кабельный для неармированных кабелей
PNAF-01-M-ON (M20x1.5) FEAM ExdIIIC/Exell, "Италия"*



*Ввод кабельный для неармированных кабелей
PNAF-02-M-ON (M25x1.5) FEAM ExdIIIC/Exell, "Италия"*



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



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

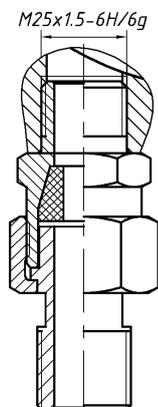


Рисунок Б.1 – Типы кабельных вводов, используемых в РэмТЭК конструктивного исполнения "8"

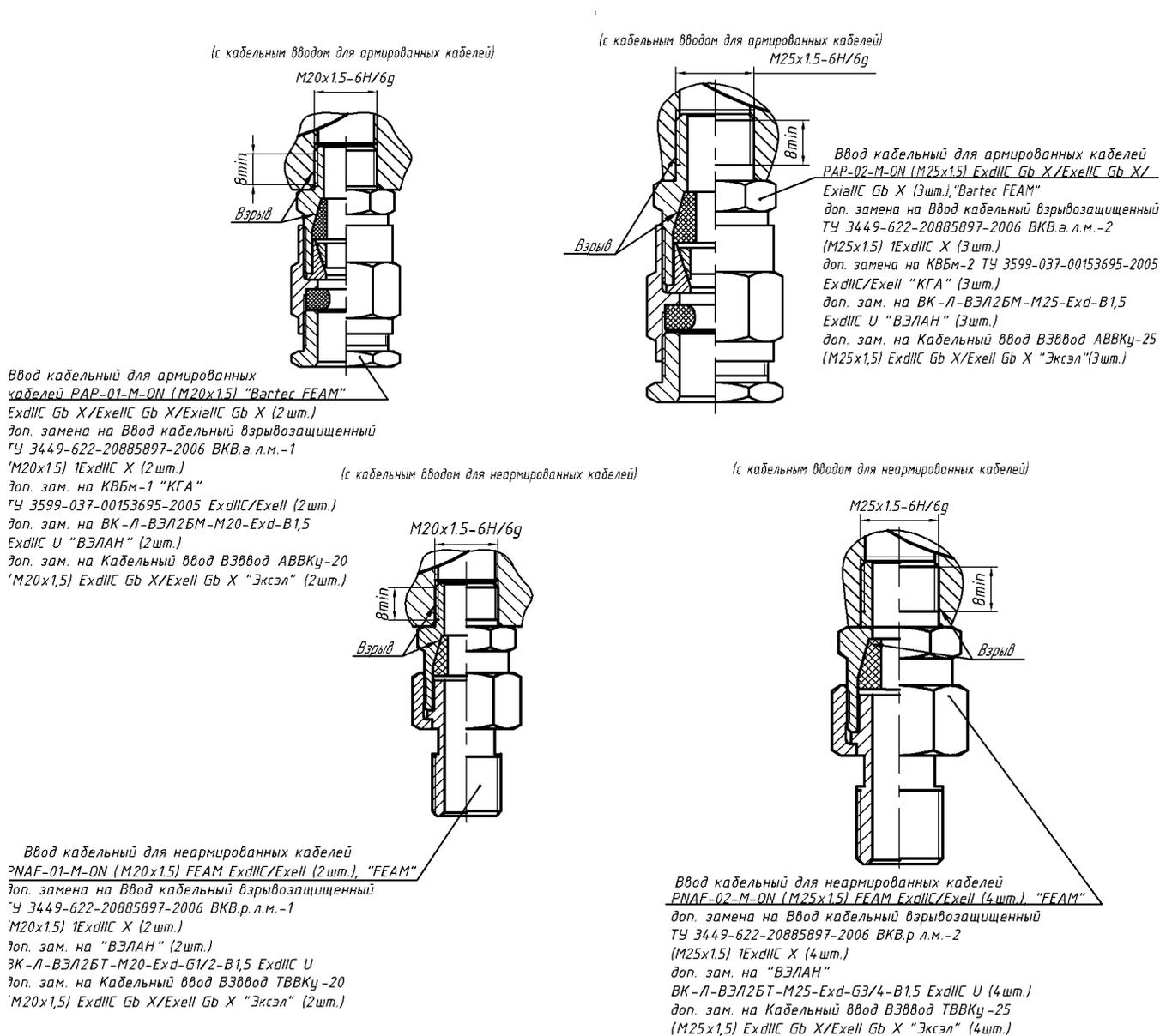


Рисунок Б.2 – Типы кабельных вводов, используемых в РэмТЭК конструктивного исполнения "81"

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

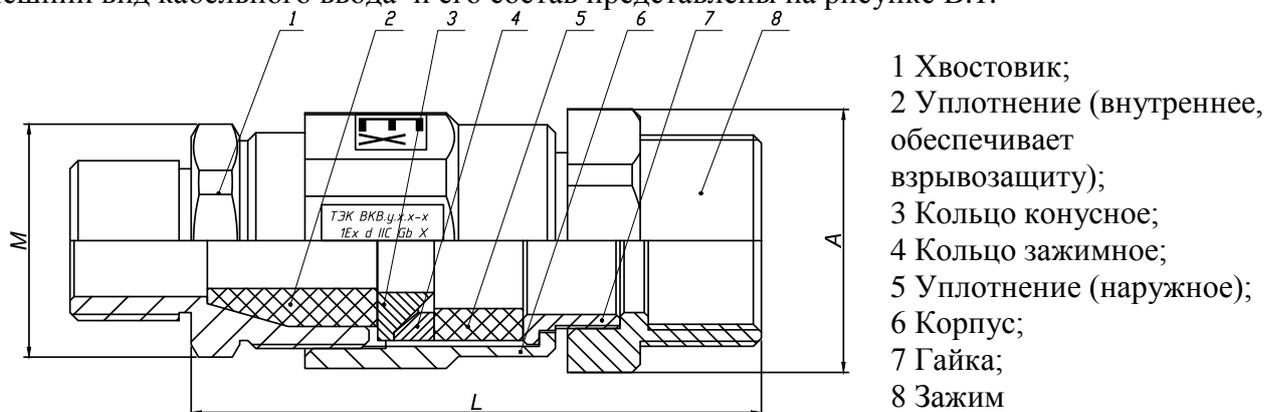
Порядок монтажа кабельных вводов**Порядок монтажа кабельного ввода для бронированного кабеля**

При монтаже внешних бронированных электрических кабелей следует обратить внимание на то, что наружный диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения (рисунок В.1, поз. 6), а диаметр кабеля под броней должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (рисунок В.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 В.1.



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

Рисунок В.1

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

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик поз. 1 (см. рисунок В.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 В.2;
- надеть на кабель детали поз. 8, 7, 6, 5 согласно рисунку В.1 в указанной последовательности;
- зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку В.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.

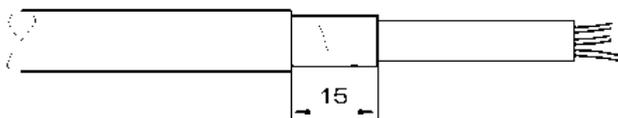
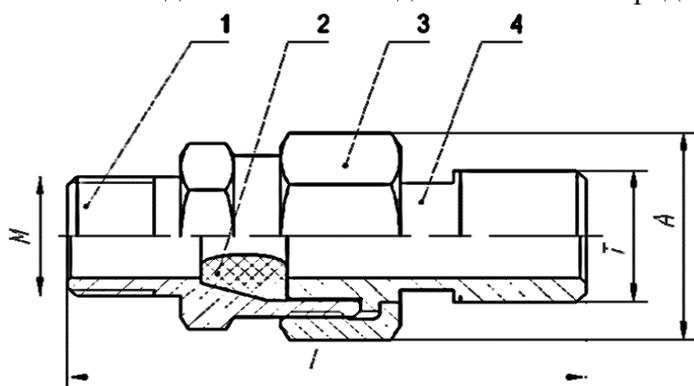


Рисунок В.2

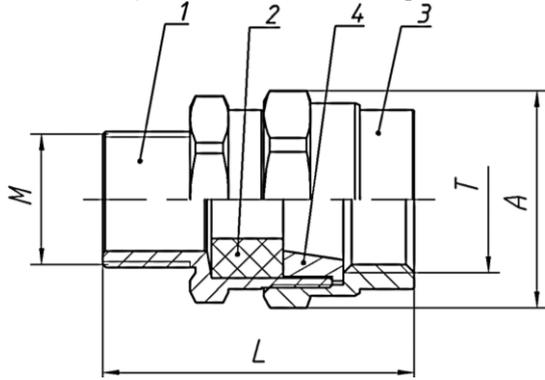
Порядок монтажа кабельного ввода для небронированного кабеля

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 В.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 В.3.



а) Кабельный ввод ВКВ.р....



б) Кабельный ввод PNAF....

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

Рисунок В.3

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик 1 (см. рисунок В.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.

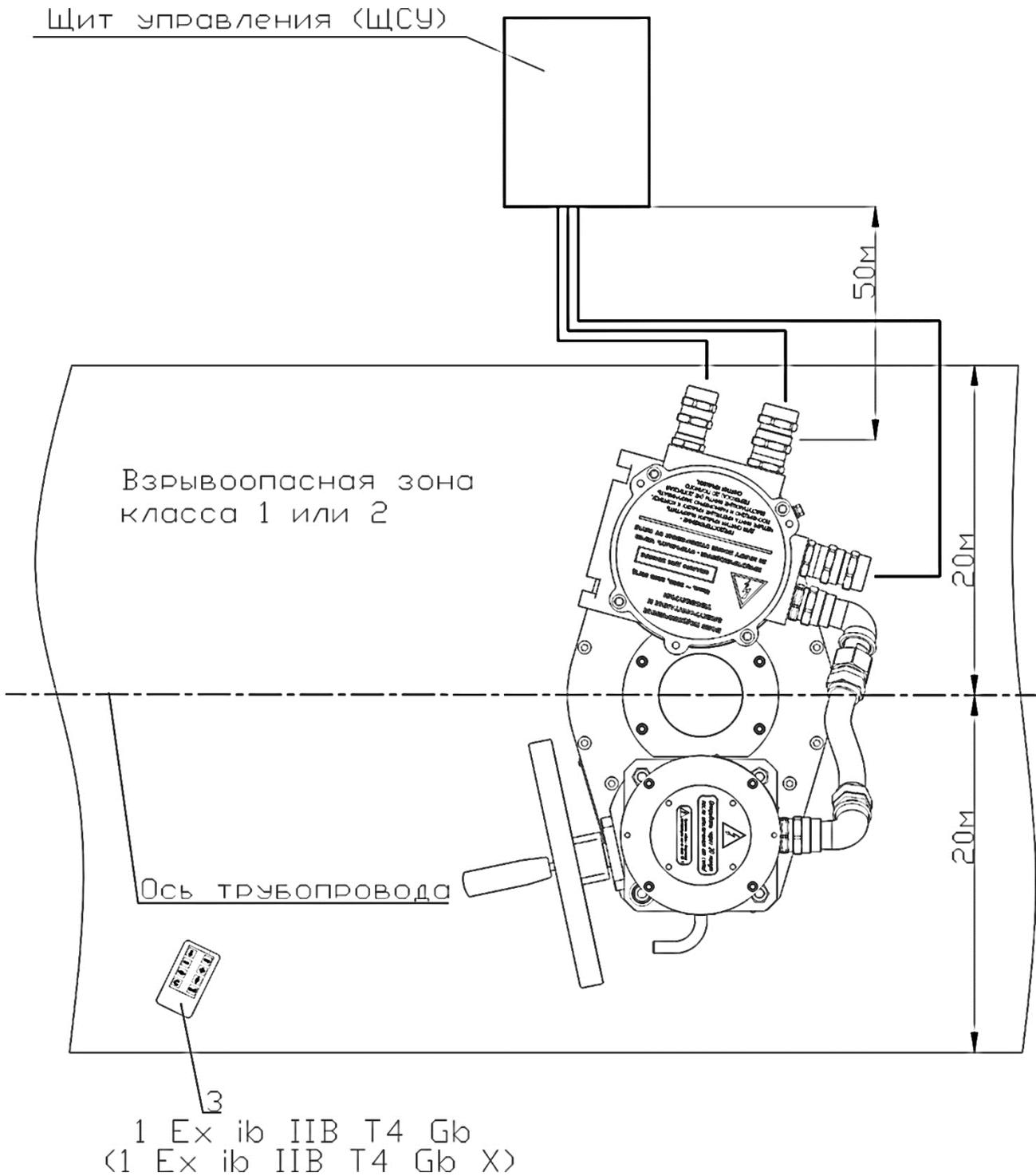
Последовательно надеть на кабель детали 3, 4, 2 (см. рисунок В.3).

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 Г

(обязательное)

Блок-схема управления электроприводом РэмТЭК на плане взрывоопасных зон



ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Карта программного меню пользователя

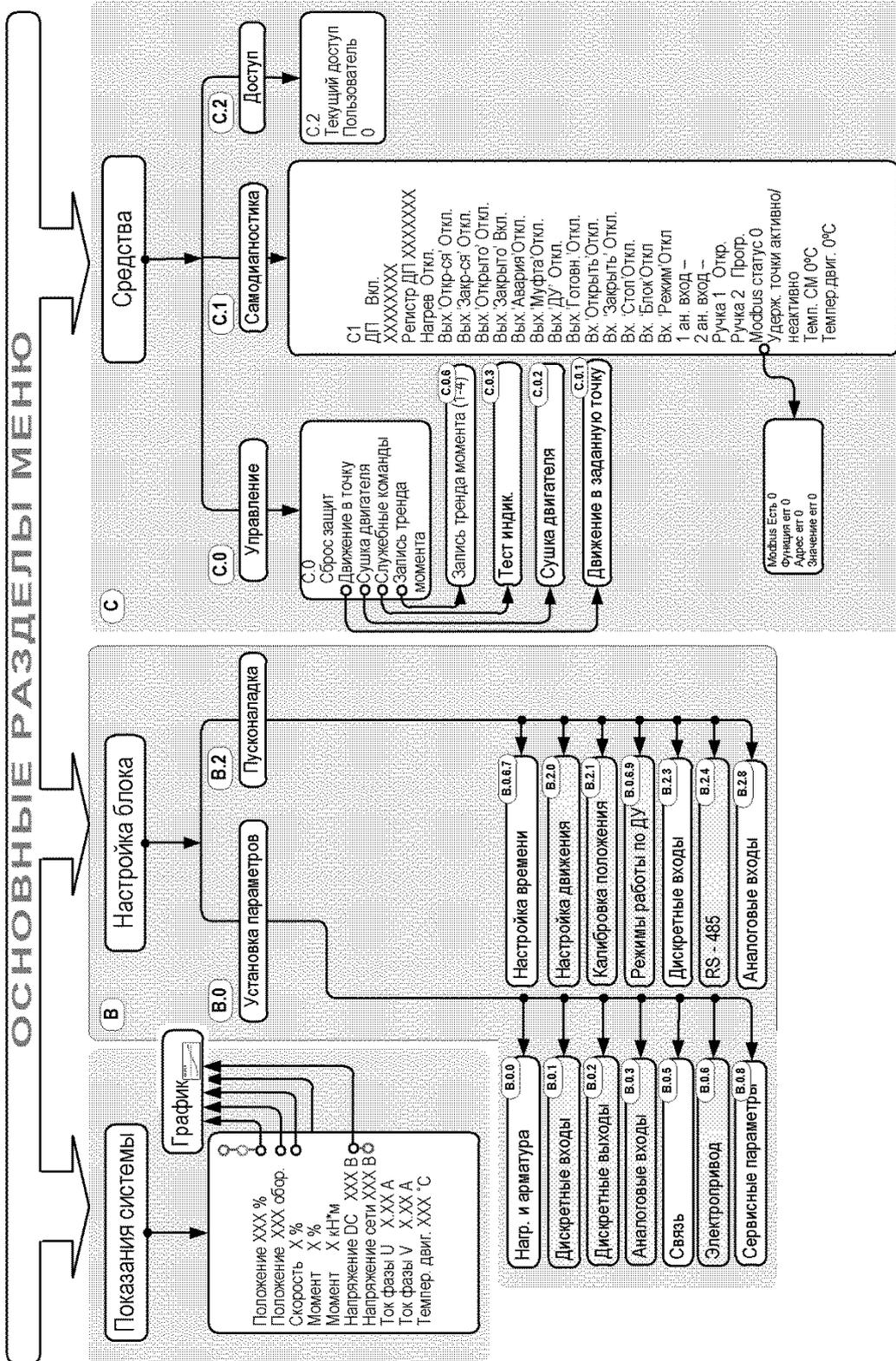


Рисунок Д.1 – Основное программное меню

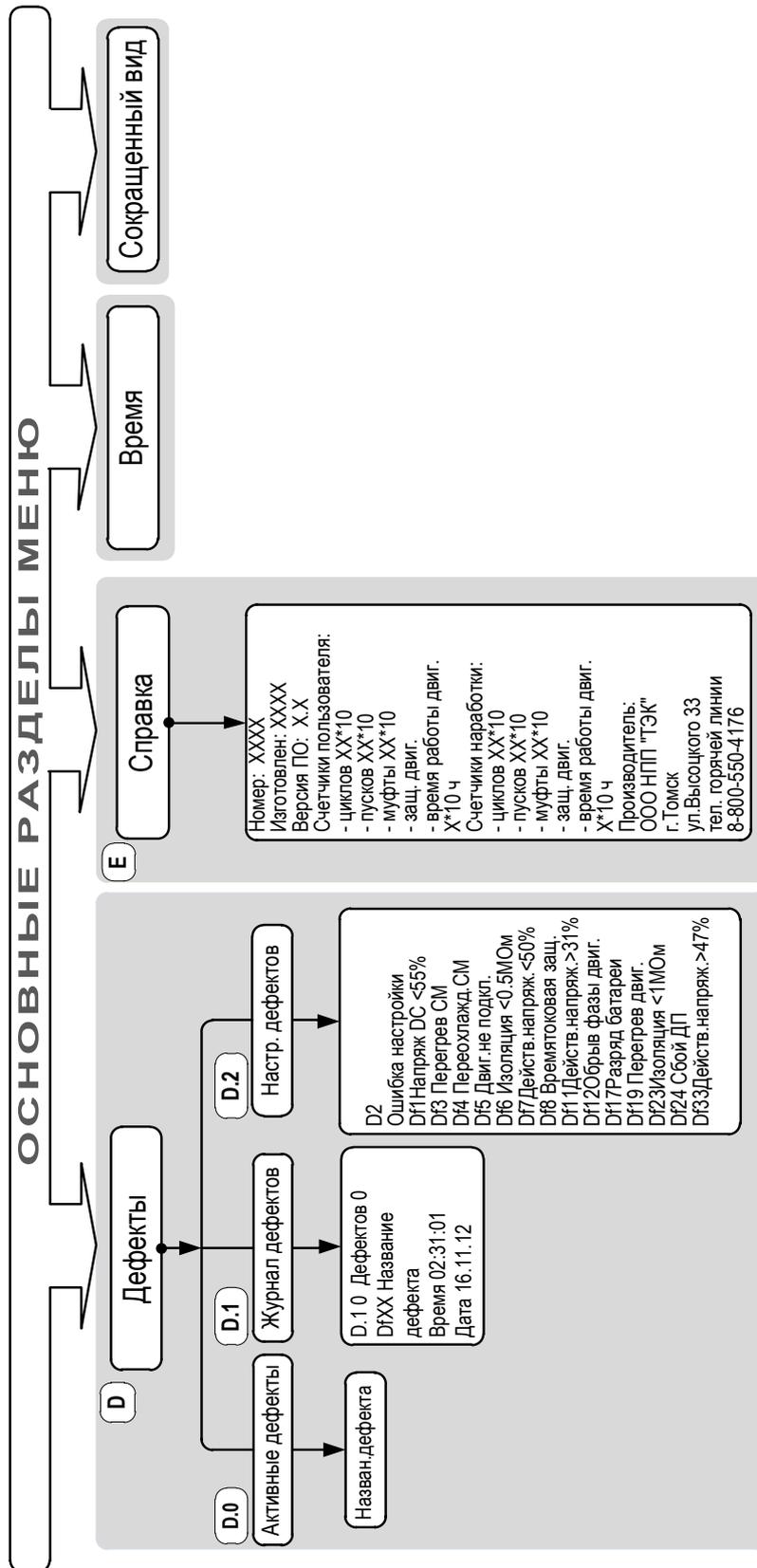


Рисунок Д.1 (продолжение)

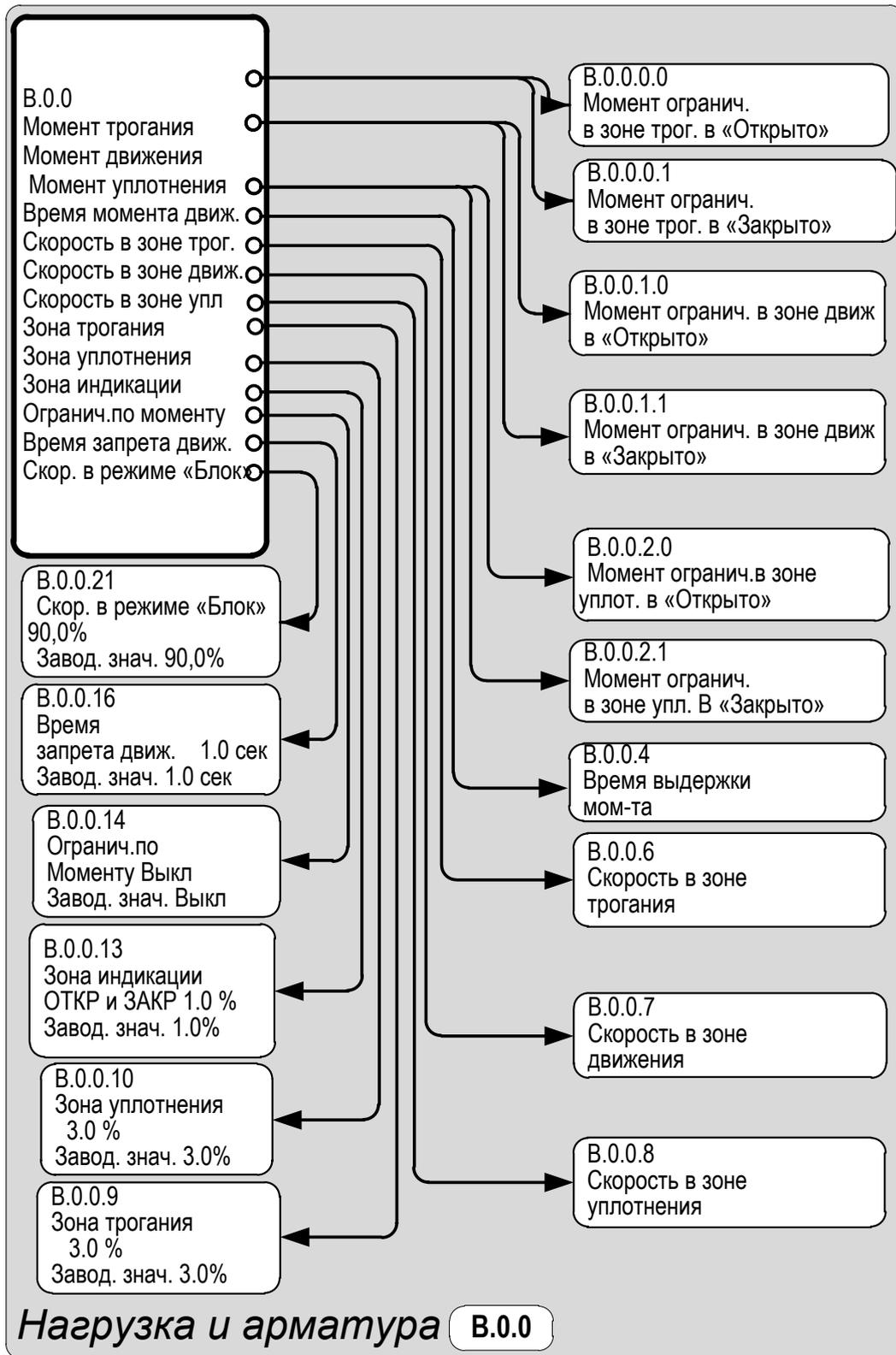


Рисунок Д.2 – Карта подменю пользователя

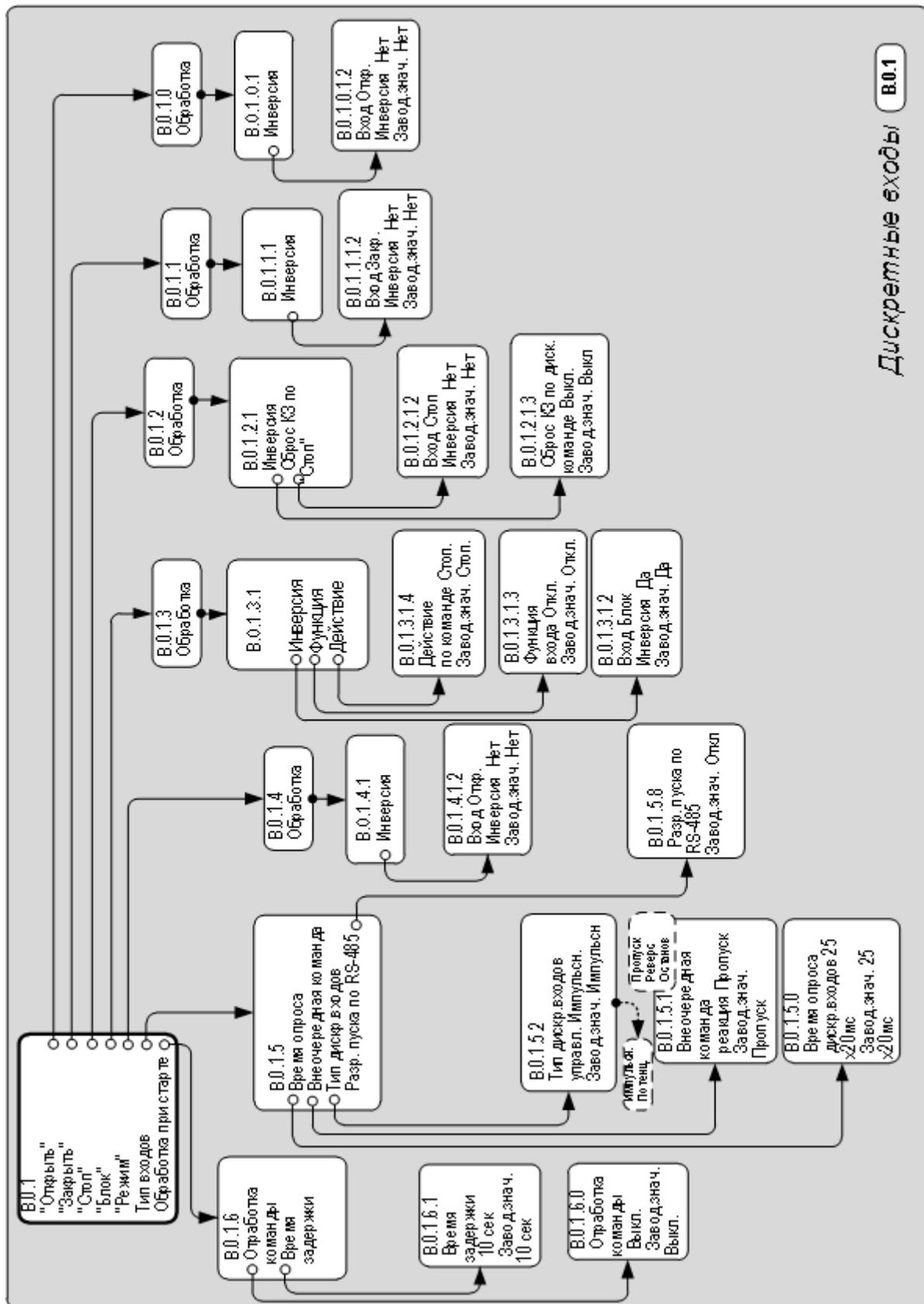


Рисунок Д.2 (продолжение)

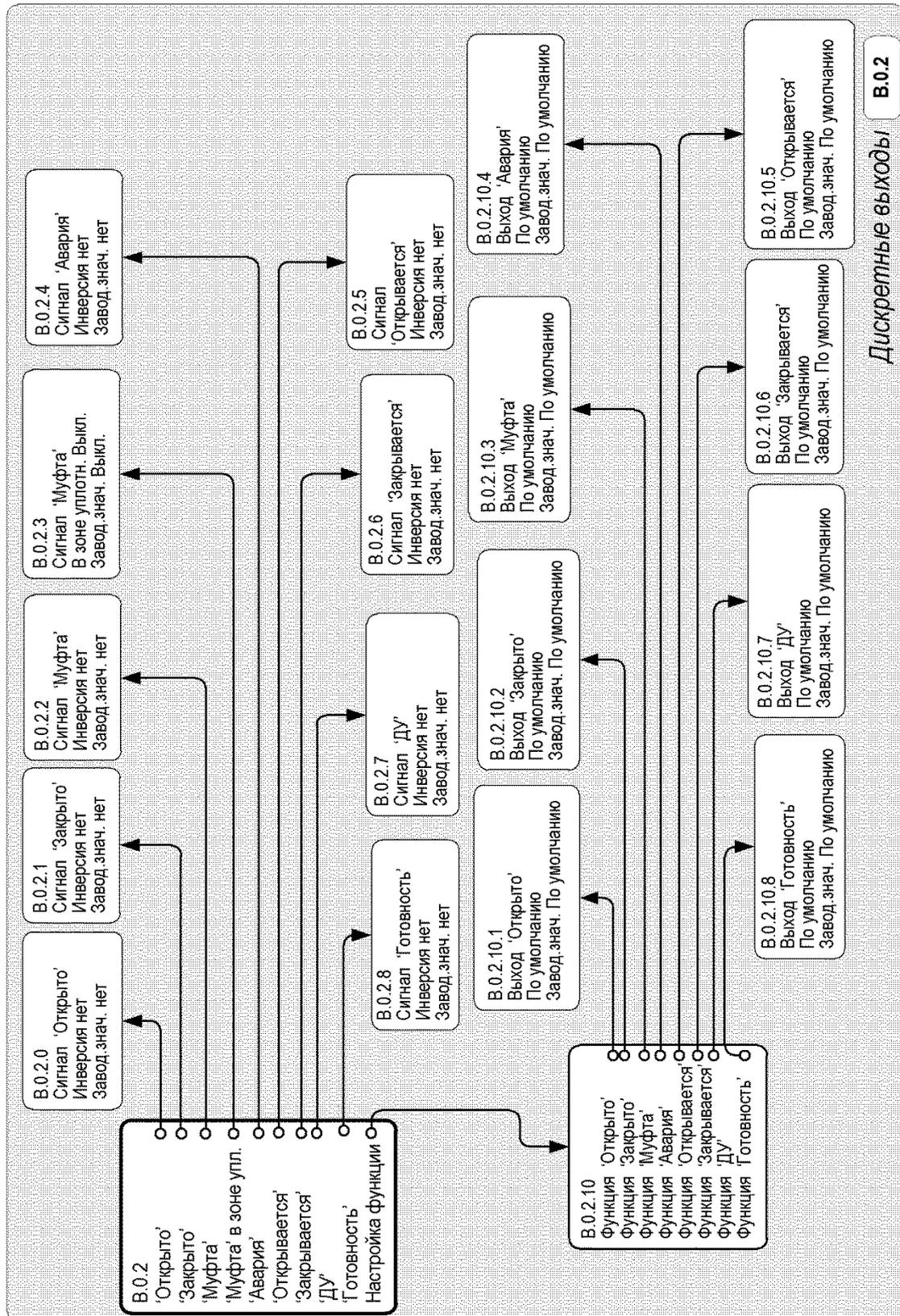


Рисунок Д.2 (продолжение)

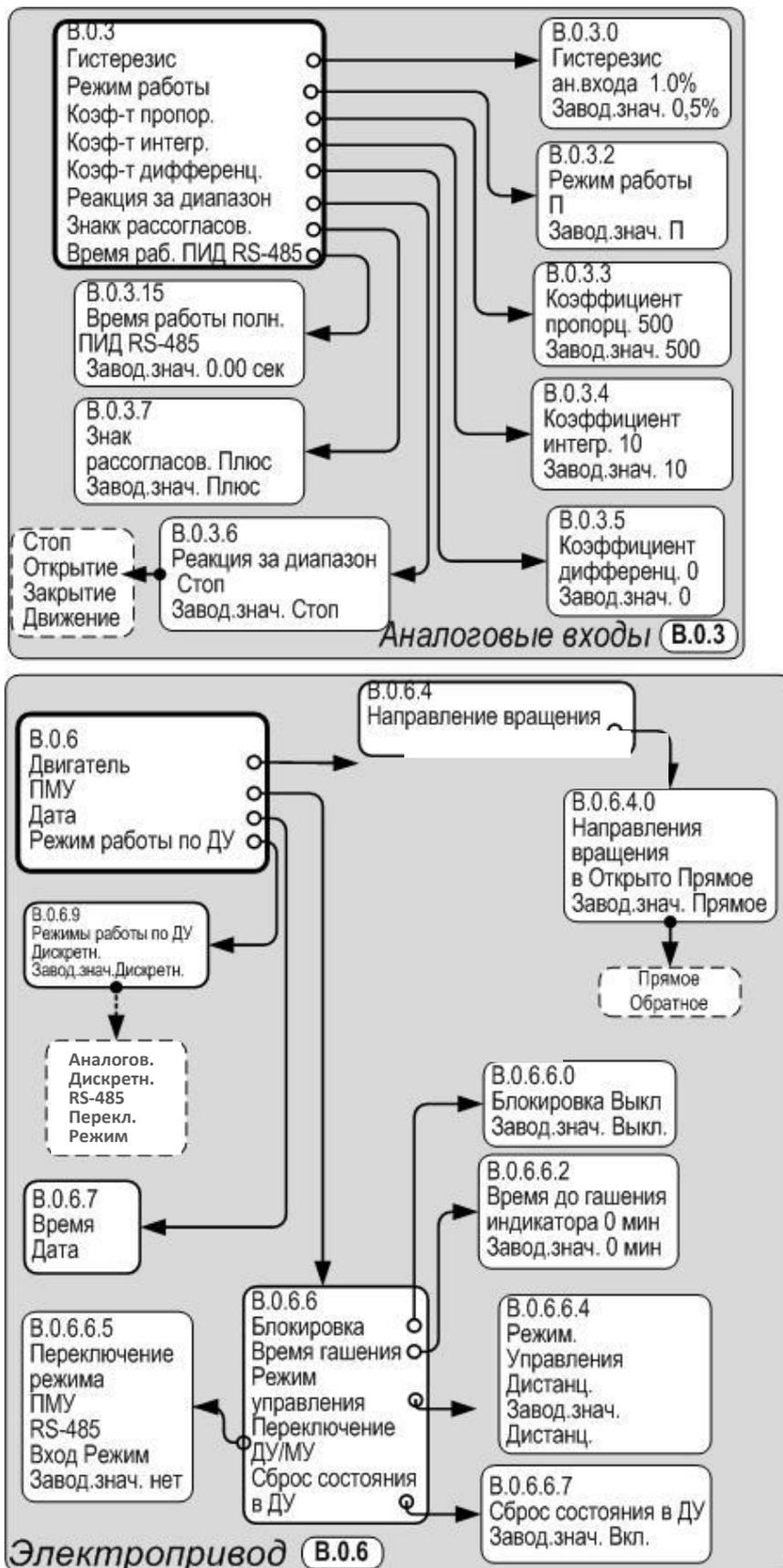


Рисунок Д.2 (продолжение)

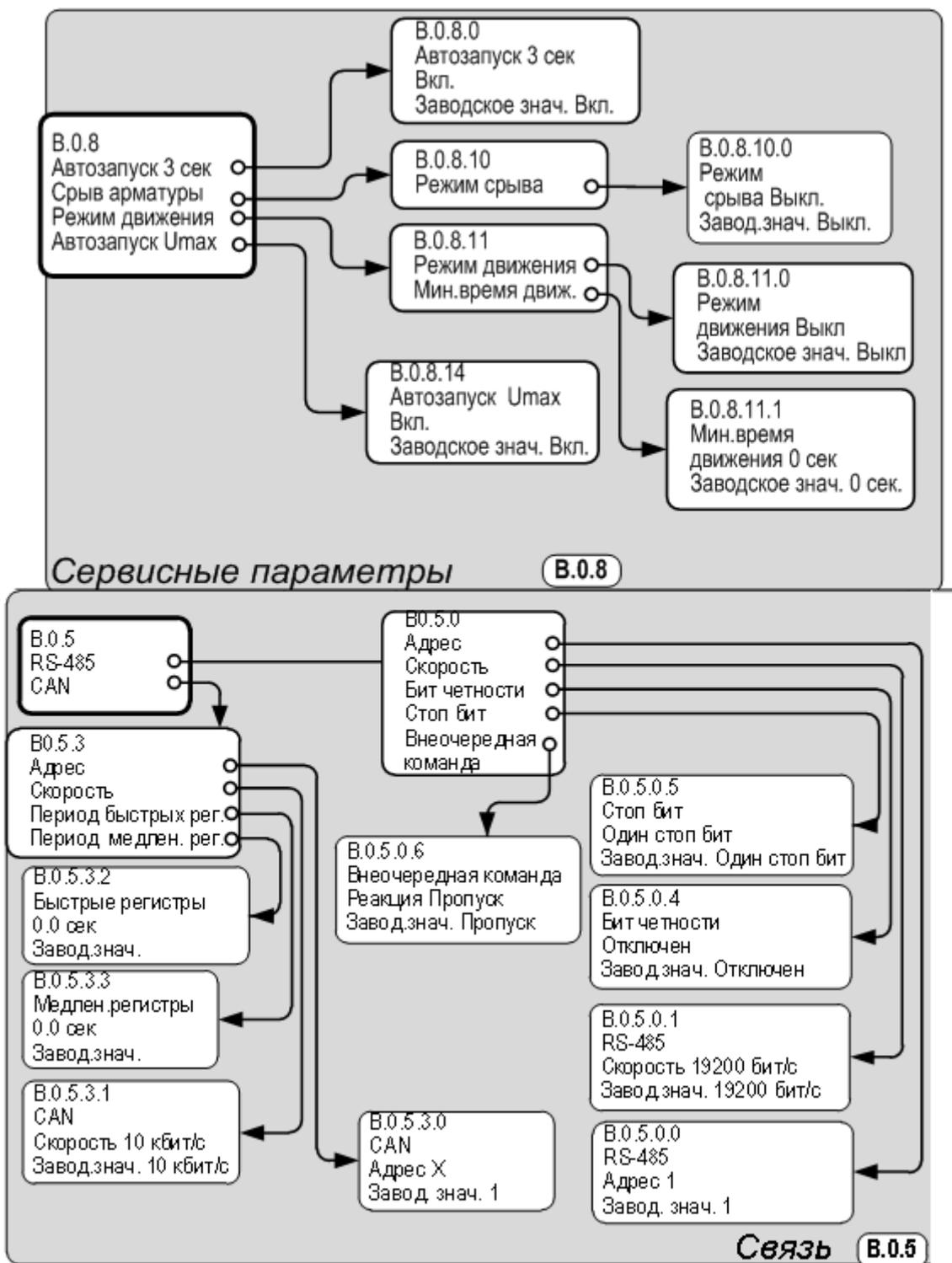


Рисунок Д.2 (продолжение)

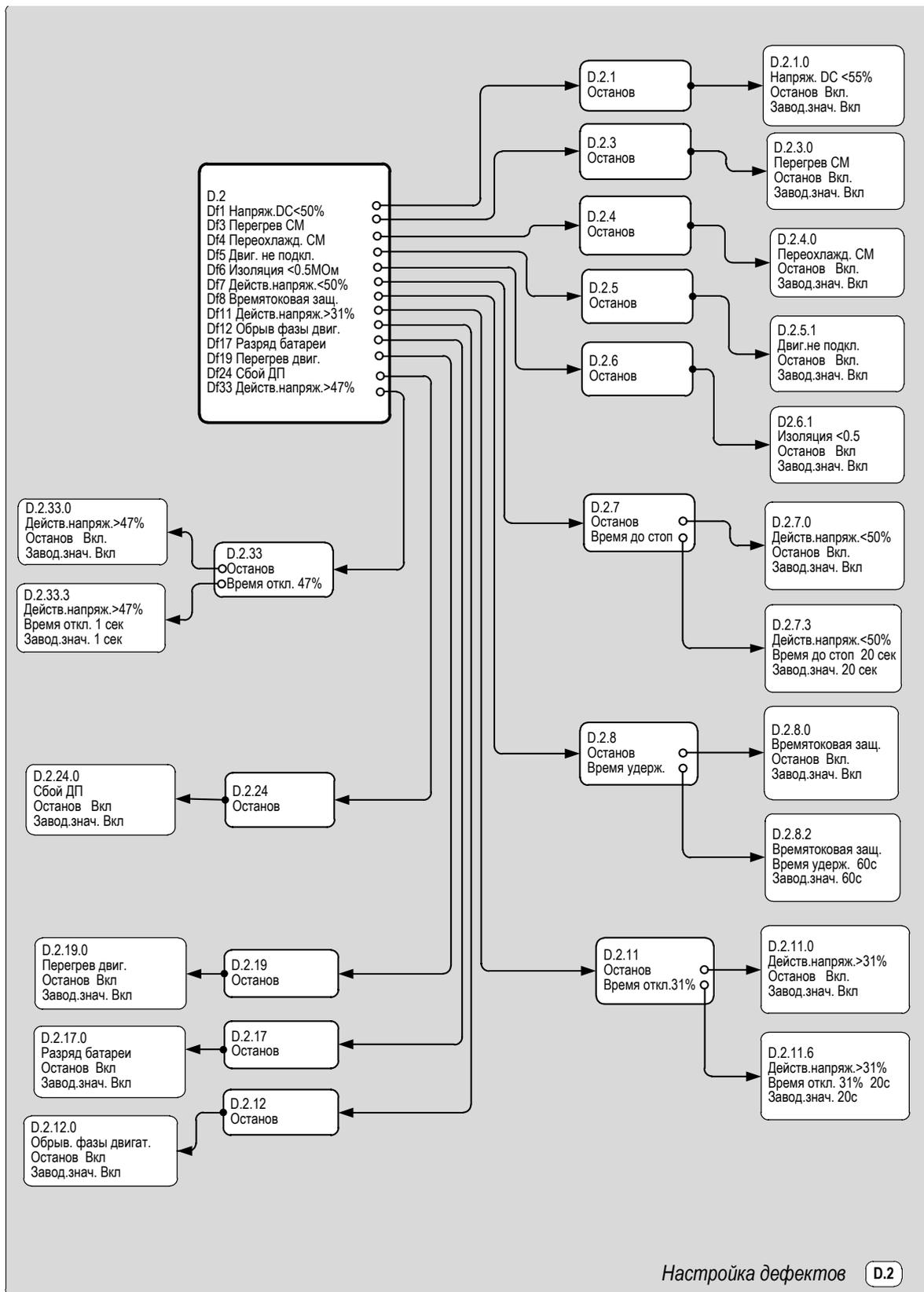


Рисунок Д.2 (продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты
В ○

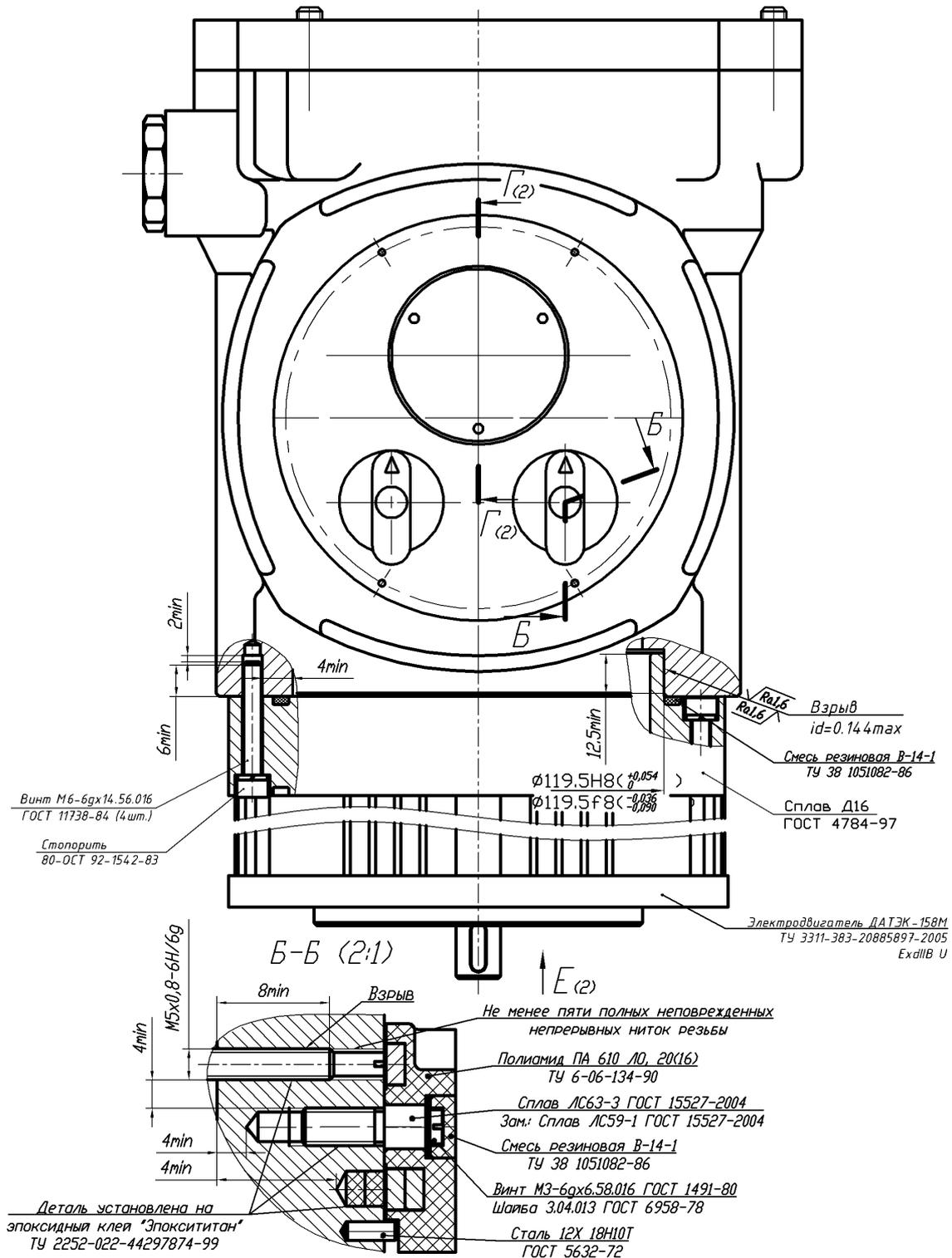
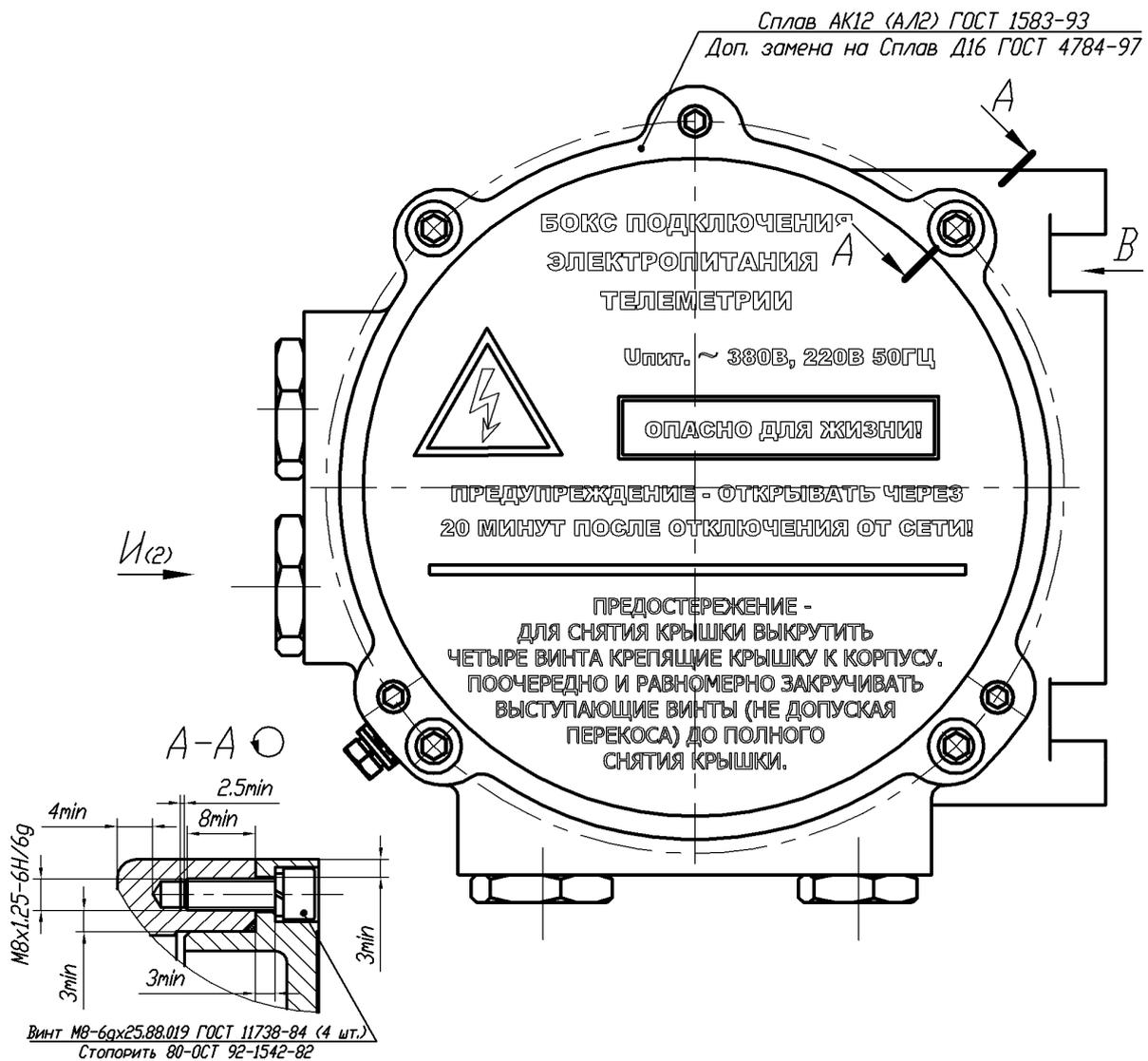


Рисунок Е.1 – Чертеж средств взрывозащиты РэмТЭК конструктивного исполнения "8"



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 равномерным слоем без пропусков.
3. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ 30852.1-2002 согласно ОФТ.18.1849.01.00.00 ГИ и ТУ 3791-118-20885897-2003. Величина испытательного давления 1МПа.
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 только кабельные вводы ВКВ.х.л.м-х, заглушки ЗВ.л.м-х и переходники ПВ.л.м-хх-хх. А также электродвигатель низкотемпературного климатического исполнения (-63°C).

Рисунок Е.1 (продолжение)

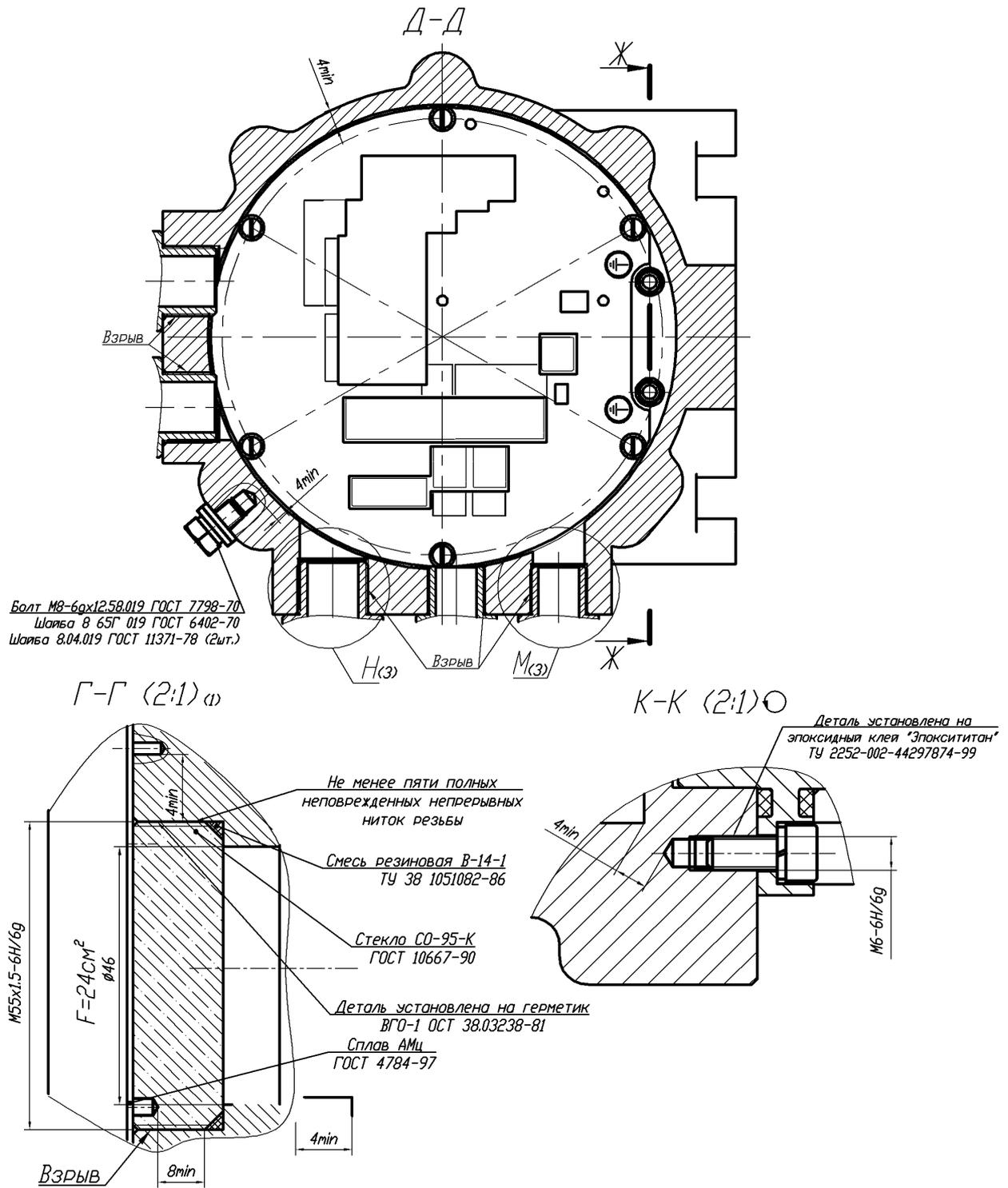


Рисунок Е.1 (продолжение)

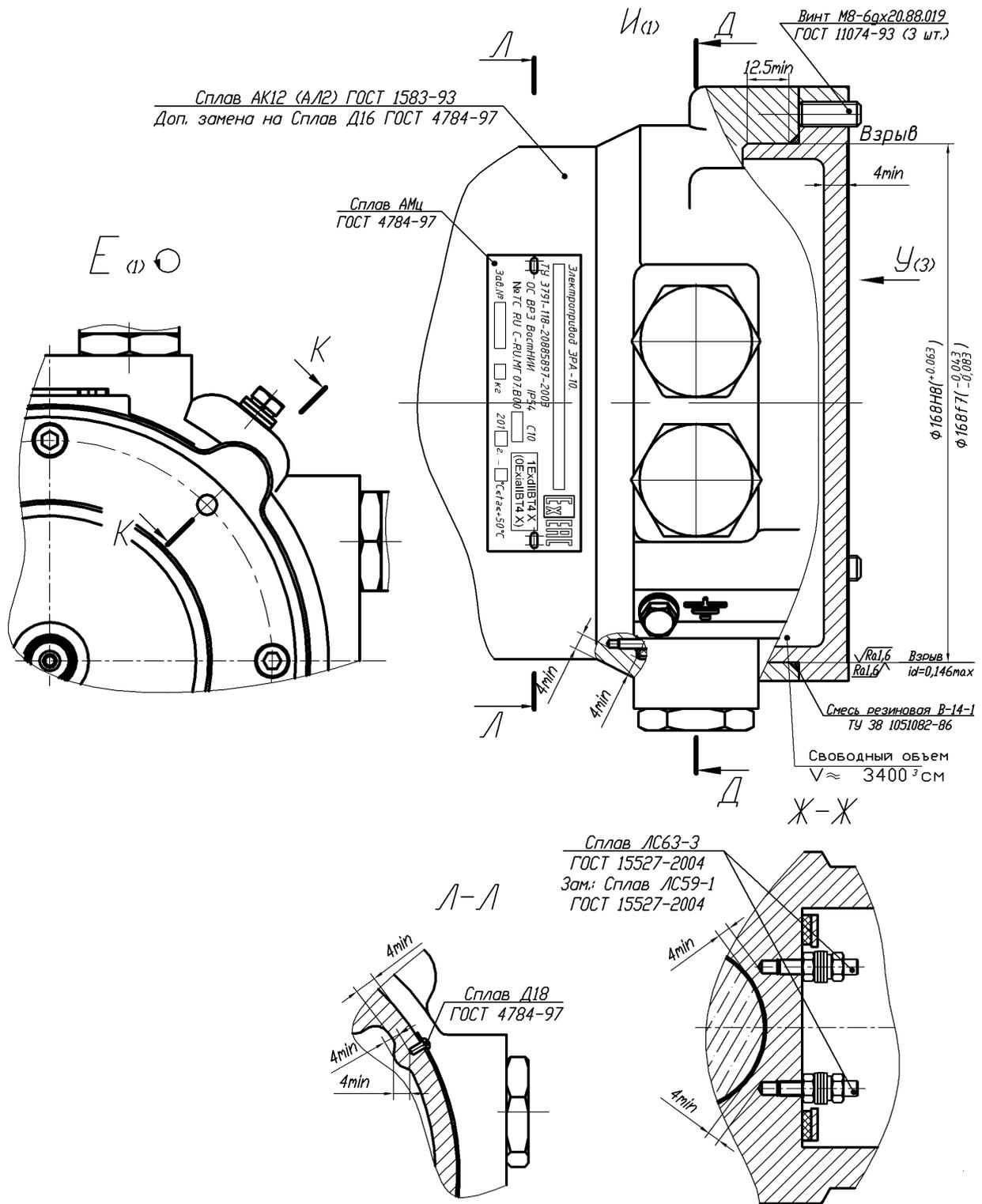


Рисунок Е.1 (продолжение)

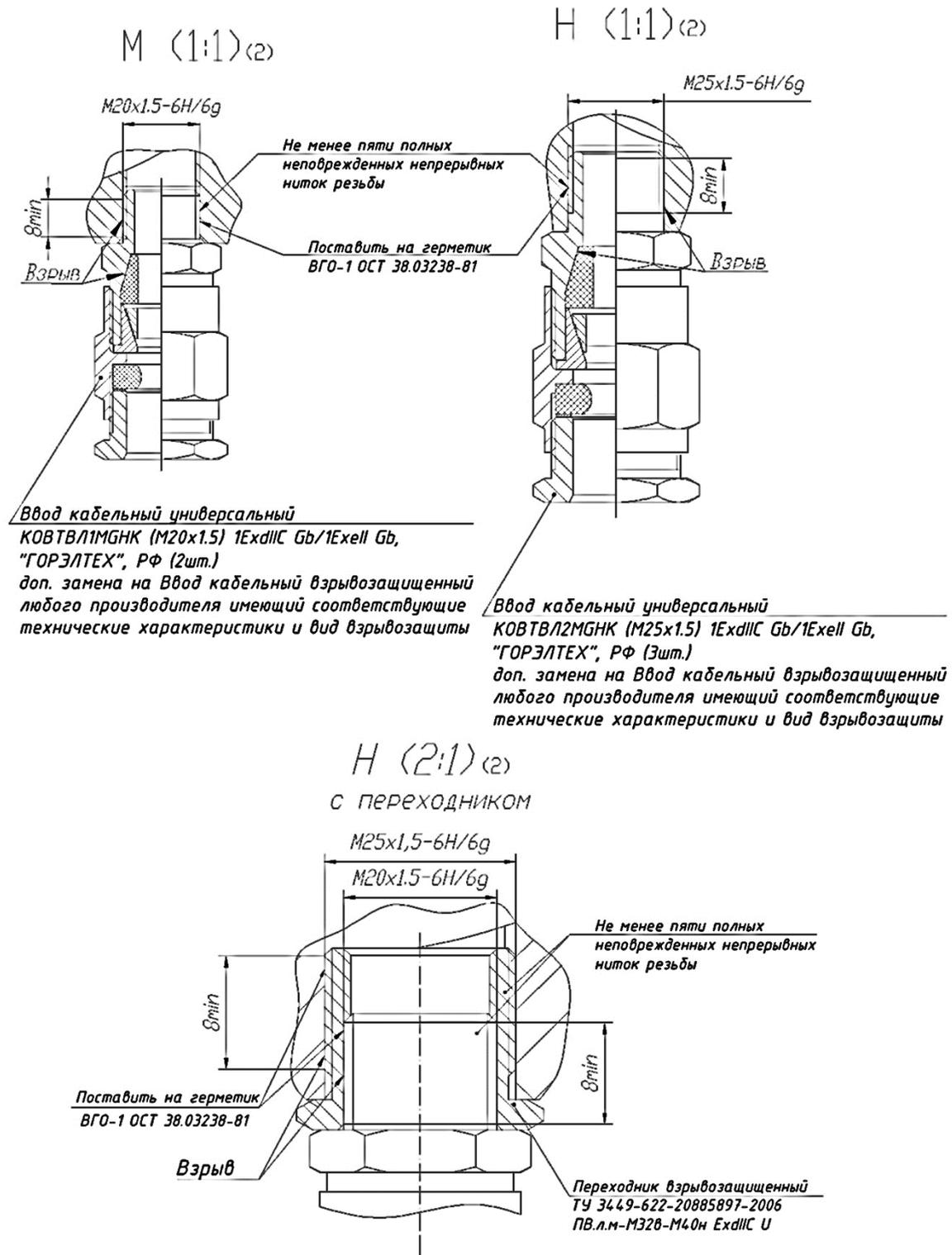


Рисунок Е.1 (продолжение)

M (1:1) (2)

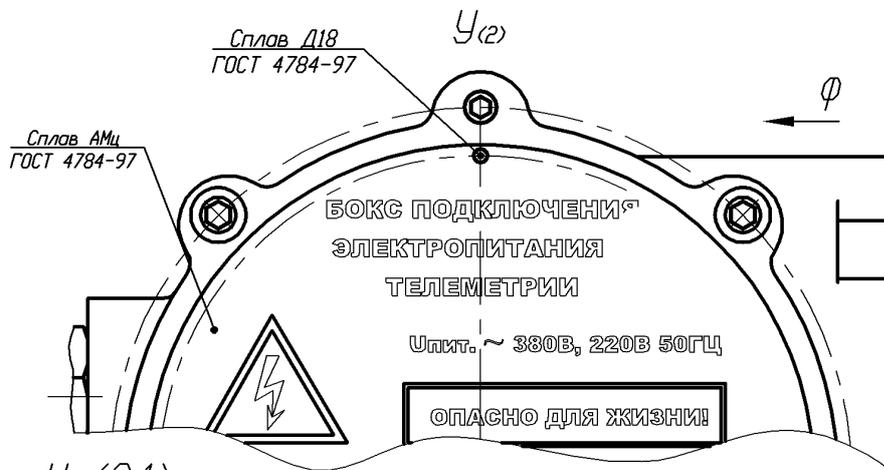
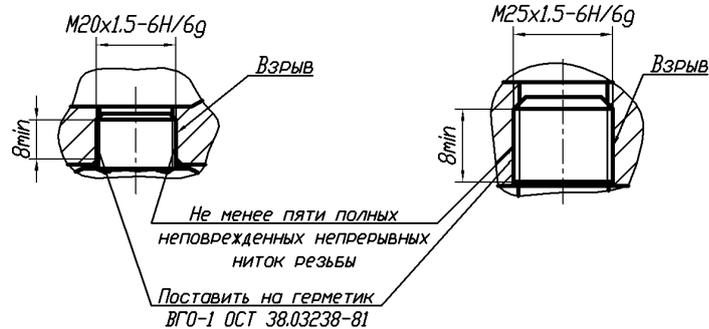
Заглушка взрывозащищенная
ТУ 3449-622-20885897-2006
ЗВ.х.м-1 (M20x1,5) ExdIIС U (2шт.)

Заглушка взрывозащищенная
СРР-1 ExdIIС Gb U/ExeII Gb U/ExIIaIIС Gа U (2шт.)
ТУ 3400-007-72453807-2007

H (1:1) (2)

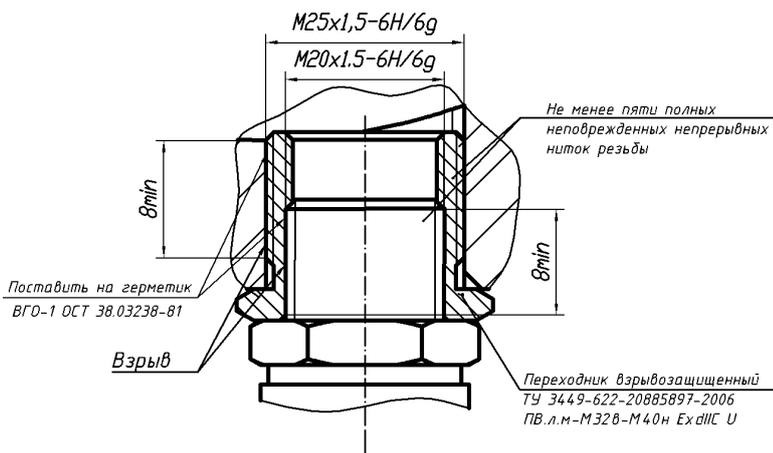
Заглушка взрывозащищенная
ТУ 3449-622-20885897-2006
ЗВ.х.м-2 (M25x1,5) ExdIIС U (2шт.)

Заглушка взрывозащищенная
СРР-2 ExdIIС Gb U/ExeII Gb U/ExIIaIIС Gа U (2шт.)
ТУ 3400-007-72453807-2007



H (2:1) (2)

с переходником



φ (2:1)

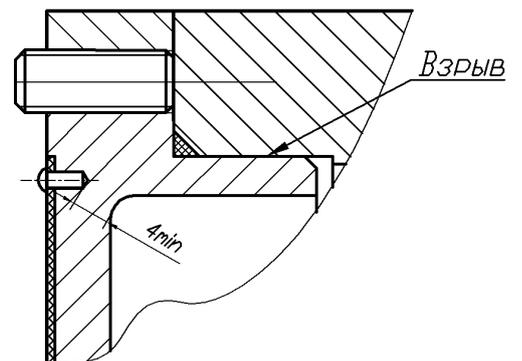
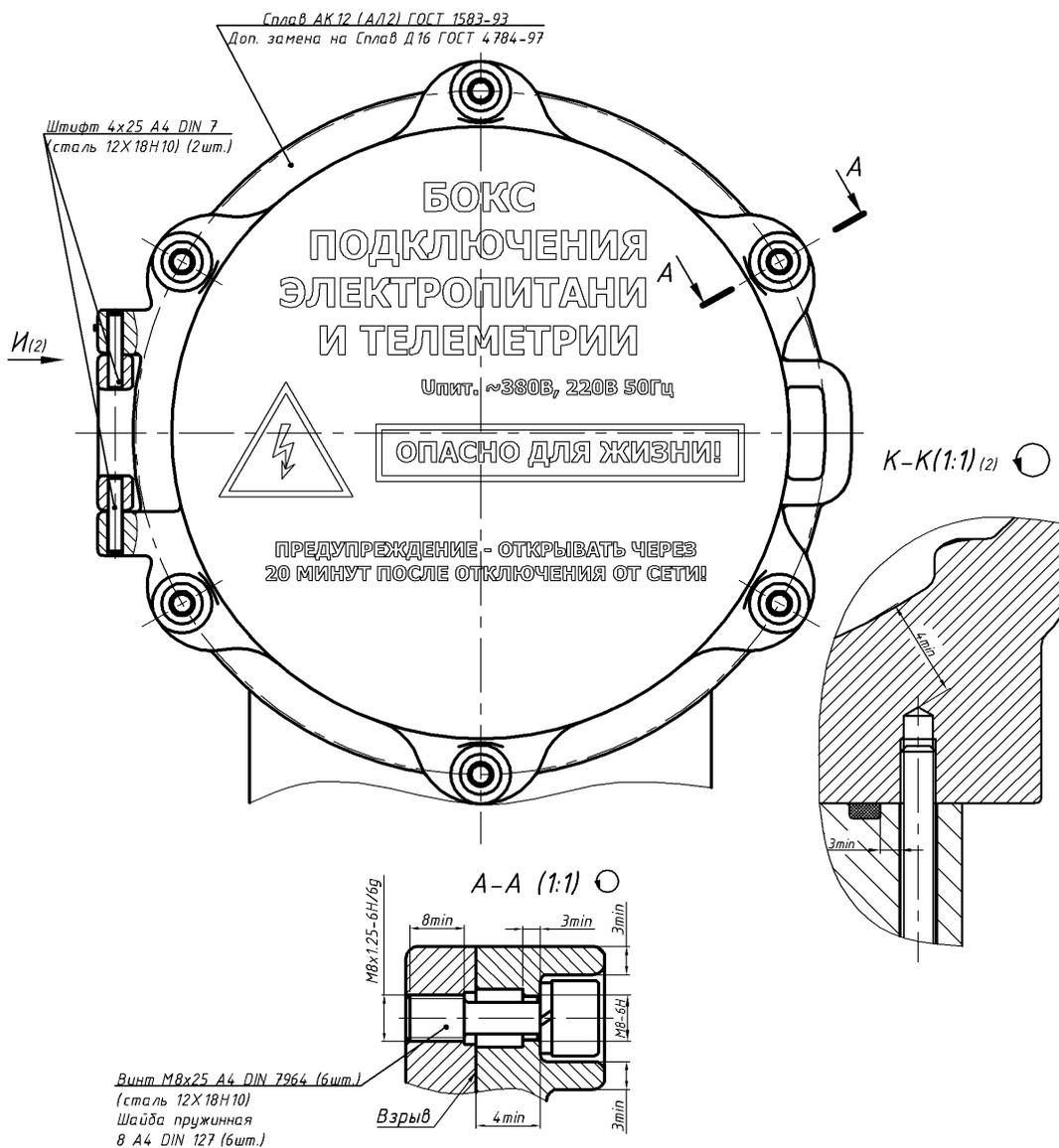


Рисунок Е.1 (продолжение)



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 равномерным слоем без пропусков.
3. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ 30852.1-2002 согласно ОФТ.18.2357.01.00.00 ГИ и ТУ 3791-118-20885897-2003. Величина испытательного давления 1МПа.
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 (Bartec FEAM), заглушки ЗВ.л.м-х или PLG-х (Bartec FEAM), и переходники ПВ.л.м-xx-xx.

Рисунок Е.2 (продолжение)

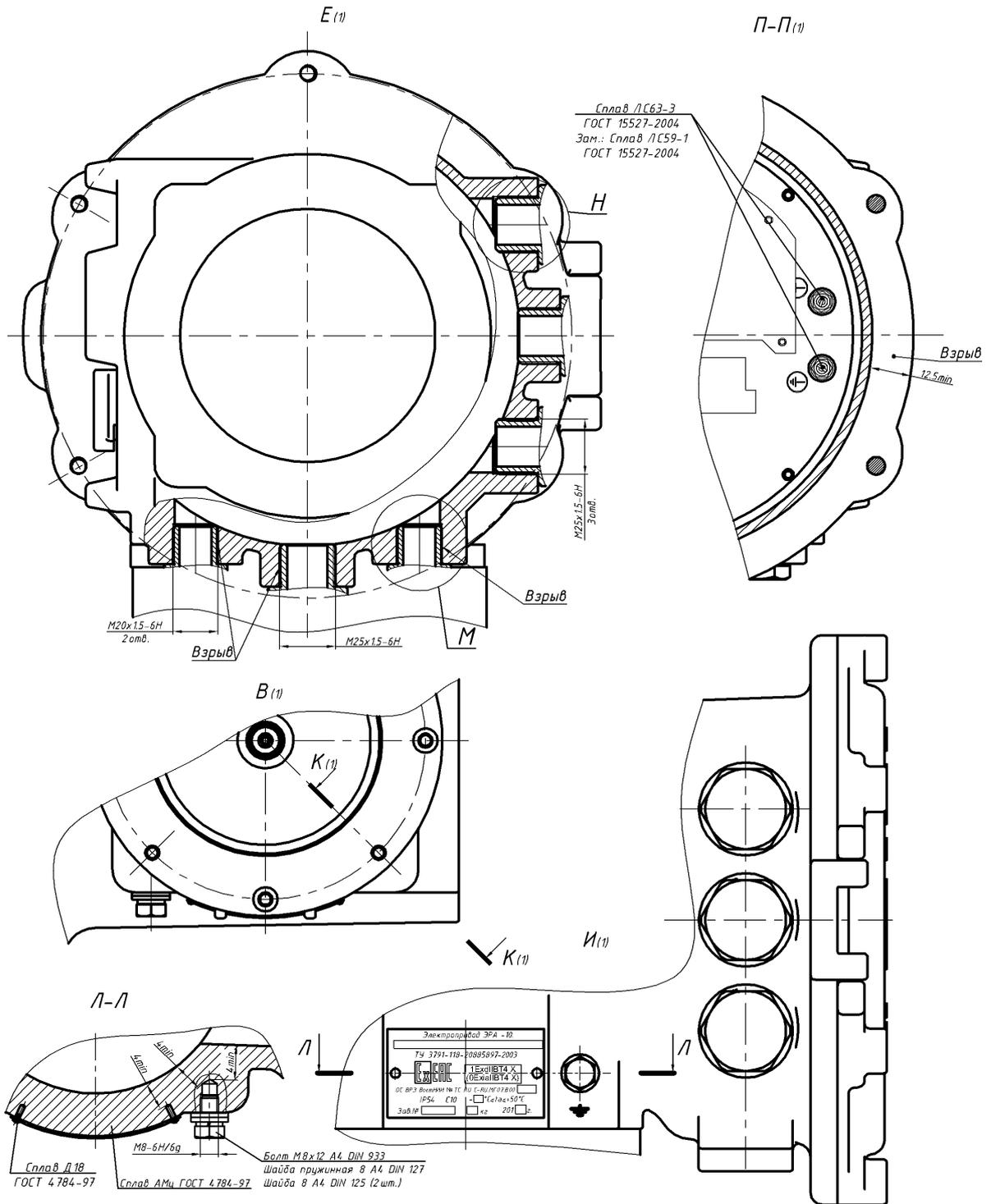


Рисунок Е.2 (продолжение)

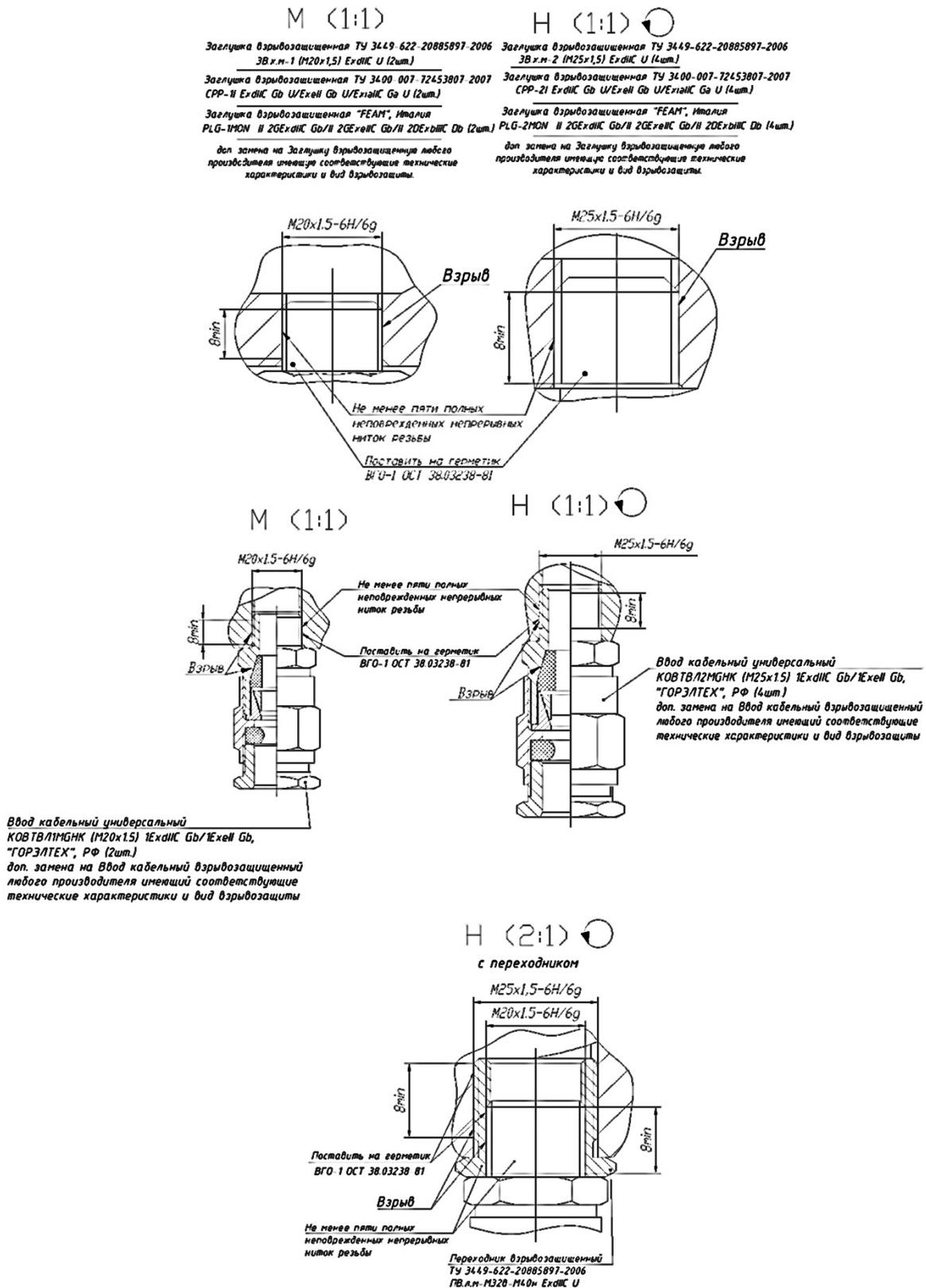


Рисунок Е.2 (продолжение)

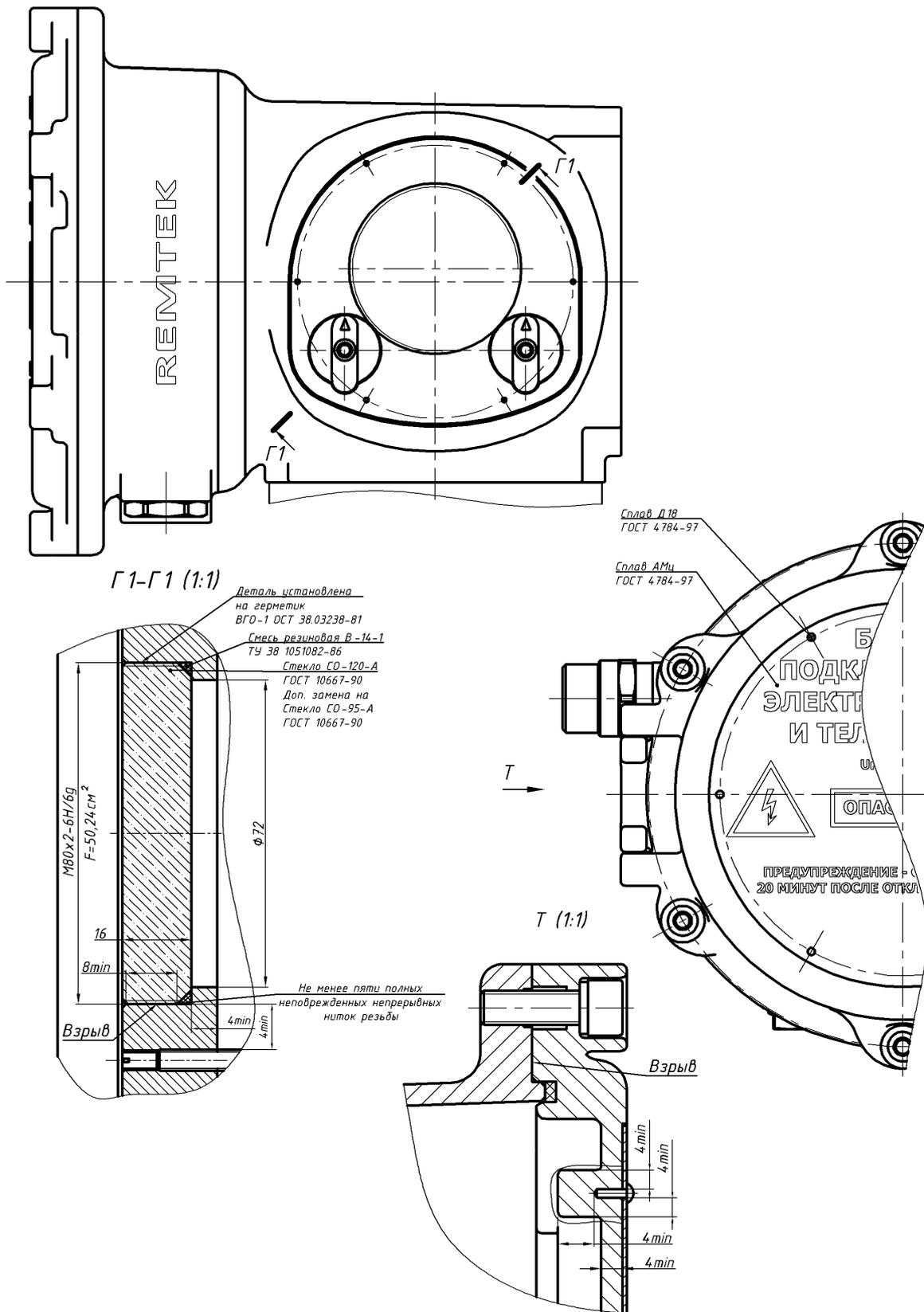


Рисунок Е.2 (продолжение)

