



Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие

«Томская электронная компания»

Россия, 634040, г. Томск, ул. Владимира Высоцкого, 33
тел.: (3822) 63-38-37, 63-39-54, факс: (3822) 63-38-41, 63-39-63
e-mail: npp@mail.npptec.ru; web: www.npptec.ru; [nnptek@pf](mailto:npptek@pf)

Утвержден ТБЦВ.421413.003 РЭ-ЛУ

ВНЕШНИЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ РэмТЭК (ВБУ)

**Руководство по монтажу, наладке, эксплуатации
и техническому обслуживанию**

ТБЦВ.421413.003 РЭ

Томск

Содержание

1	Общие указания.....	5
2	Техника безопасности.....	6
2.1	Общие указания по технике безопасности.....	6
2.2	Предупредительные знаки.....	7
2.3	Эксплуатация во взрывоопасной зоне.....	7
3	Описание и работа изделия.....	9
3.1	Область применения.....	9
3.2	Структура условного обозначения.....	10
3.3	Функции.....	11
3.4	Сведения о конструкции.....	12
3.5	Характеристики электропитания.....	17
3.6	Сведения об устойчивости к факторам внешней среды.....	19
3.7	Дополнительные характеристики ВБУ климатического исполнения ОМ1.....	20
3.8	Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности.....	22
3.9	Маркировка и пломбирование.....	23
3.10	Дискретные входы.....	24
3.11	Дискретные выходы.....	28
3.12	Аналоговые входы.....	31
3.13	Аналоговые выходы.....	32
3.14	Интерфейс.....	33
3.15	Резервное питание 24 В.....	38
4	Использование по назначению.....	40
4.1	Эксплуатационные ограничения.....	40
4.2	Монтаж.....	40
4.3	Настройка и ввод в эксплуатацию.....	47
4.4	Демонтаж изделия.....	50
4.5	Режимы работы изделия.....	50
4.5	Способы управления.....	54
4.6	Функциональные режимы.....	56
4.7	Сервисные функции.....	63
5	Руководство оператора.....	64
5.1	Контроль доступа и авторизация.....	65
5.2	Показания системы.....	67
5.3	Самодиагностика.....	68
5.4	Настройка параметров.....	71
6	Система мониторинга и защит.....	86
6.1	Описание системы предупреждений.....	86
6.2	Описание системы фиксации событий.....	89
6.3	Описание системы защиты.....	89
6.4	Журналы и просмотр архивов.....	102
6.5	Сброс защит.....	102
6.6	Диагностика неисправностей и методы их устранения.....	103
7	Техническое обслуживание и текущий ремонт.....	111
7.1	Техническое обслуживание.....	111
7.2	Текущий ремонт.....	112
8	Ремонт изделия.....	115
8.1	Техническое диагностирование.....	116
8.2	Средний ремонт.....	116

8.3	Капитальный ремонт	117
9	Транспортирование и хранение	119
9.1	Транспортирование	119
9.2	Хранение.....	119
10	Утилизация	121
	Приложение А (обязательное) Регистры управления по протоколу Modbus RTU	122
	Приложение Б (обязательное) Регистры управления по протоколу HART	128
	Приложение В (обязательное) Регистры управления по протоколу Profibus DP	134
	Приложение Г (обязательное) Типы кабельных вводов	136
	Приложение Д (обязательное) Порядок монтажа кабельных вводов.....	137
	Приложение Е (обязательное) Габаритные размеры ВБУ	140
	Приложение Ж (обязательное) Схема подключения ВБУ к электроприводу РэмТЭК	141
	Приложение И (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты	143
	Приложение К (обязательное) Параметры программного меню	149
	Контактная информация.....	172

1 Общие указания

Общие сведения	Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на внешний блок управления РэмТЭК (далее блок, ВБУ, изделие), предназначенный для отображения состояния и управления электроприводами РэмТЭК и содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках и содержит указания, необходимые для их правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения.
Специальные указания	В конструкцию изделия могут быть внесены изменения, не ухудшающие его технические характеристики и не влияющие на меры обеспечения взрывозащиты изделия. Соблюдение, изложенных в данном РЭ, правил транспортирования, хранения, монтажа, подключения и эксплуатации являются необходимым условием их правильной и безопасной работы изделия. При несоблюдении условий, перечисленных в данном РЭ, значения параметров, характеристик ВБУ, его безопасная работа и установленный срок службы не гарантируются.
Сервисная служба	По вопросам настройки и эксплуатации ВБУ обращаться в сервисную службу в г. Томске или в региональные сервисные центры: <u>Сервисная служба ООО НПП «ТЭК» (г. Томск)</u> Адрес: Россия, 634040, г. Томск, ул. Владимира Высоцкого, дом 33 телефон: (3822) 63-41-76 (номер горячей линии: 8-800-550-41-76); адрес электронной почты: hotline@mail.npptec.ru <u>Технический центр ООО НПП «ТЭК» (г. Сургут)</u> Адрес: Россия, 628426, ХМАО-Югра Тюменская область, г. Сургут, проспект Мира, дом 42, офис 205 («Office Palace», бизнес-центр) тел.: +7-923-440-64-70, e-mail: surgut@mail.npptec.ru <u>Технический центр ООО НПП «ТЭК» (г. Иркутск)</u> Адрес: Россия, г. Иркутск, ул. Рабочая, д. 2а/4, офис 430 (БЦ «Премьер») тел.: +7-923-440-6360, e-mail: irkutsk@mail.npptec.ru
Дополнительные положения	Перед эксплуатацией ВБУ необходимо внимательно ознакомиться с "Руководством по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию" на электропривод РэмТЭК, а также с "Руководством по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию" на блок ВБУ.

2 Техника безопасности

2.1 Общие указания по технике безопасности

Правила техники безопасности

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

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

Квалификация персонала

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

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

Меры безопасности

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

ВБУ соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.1-75.

В соответствии с требованиями ТР ТС 010/2011, ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.049-80 безопасность ВБУ обеспечивается:

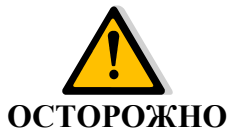
- принципом действия конструктивной схемы;
- применением в конструкции блокировок;
- выполнением эргономических требований;
- защитой от поражения электрическим током;
- наличием предупредительных надписей на корпусе ВБУ;
- включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, транспортированию и хранению.

2.2 Предупредительные знаки

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 ВБУ в части указаний по взрывобезопасности может представлять опасность для жизни и здоровья человека и повлечь значительный материальный ущерб.

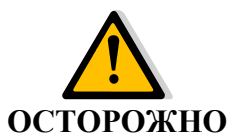
Запрещается эксплуатация ВБУ с неустановленными крышками боксов подключения, неуплотненными кабельными вводами, отсутствующими органами управления ПМУ.

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

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 ВБУ, обусловленные знаком "X" в маркировке взрывозащиты, а также дополнительные требования, которые подробно описаны в главах 3.8 «Указание мер безопасности и обеспечения взрывозащищенности» и 4.2.1 «Обеспечение взрывозащиты при монтаже».



При нарушении правил эксплуатации и требований эксплуатационной документации ВБУ 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	ВБУ предназначен для управления электроприводом РэмТЭК и обеспечивает функциональность электропривода по приему и выдаче сигналов управления и сигнализации с системой телемеханики. ВБУ предназначен для организации управления РэмТЭК при установке электропривода РэмТЭК в труднодоступных зонах. ВБУ имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" и предназначен для установки в зонах класса I и 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022, в которых возможно образование паров и газовоздушных взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ температурных классов T1, T2, T3, T4 по классификации ГОСТ 31610.20-1-2020.
Нормативные документы и регламенты	ВБУ соответствует требованиям: – ТР ТС 012/2011 (ред 2016); – ГОСТ 34610-2019; – ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017); – ГОСТ 31438.1-2011; – ГОСТ 12.2.007.0-75; – ГОСТ 12.2.003-91.
ВБУ морского исполнения	ВБУ имеет Сертификат типового одобрения Российского Морского Регистра Судоходства (РМРС) и может быть применен на объектах морского транспорта, плавучих буровых установках, в прибрежных зонах. ВБУ климатического исполнения OM1 дополнительно соответствует "Правилам классификации и постройки морских судов", "Правилам технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов", "Правилам классификации, постройки и оборудования ПБУ/МСП", "Техническому регламенту о безопасности объектов морского транспорта".
Особые указания по области применения	Предприятие-изготовитель освобождается от ответственности за возможные последствия, возникшие при использовании оборудования не по назначению, а также при нарушении условий эксплуатации и указаний по эксплуатации, содержащихся в данном РЭ. В указанных случаях вся ответственность за возможные риски полностью возлагается на потребителя.

3.2 Структура условного обозначения

Структура условного обозначения ВБУ приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения ВБУ

Описание	Символы
Торговая марка	ВБУ
Конструктивное исполнение: 01 – с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIB T4 Gb X	XX
Максимальная мощность подключаемого электропривода, кВт 2,2; 4,0; 5,5	X,X
Модификации электрических модулей блока: 01 – 99	XX
Электропитание 2 – питание 230 В, 1 фаза; 3 – питание 400 В, 3 фазы; 5 – питание 24 В постоянного тока	X
Климатическое исполнение: УХЛ1 – но, при температуре от минус 63 до плюс 60 °С ОМ1 – но, при температуре от минус 63 до плюс 60 °С	XXXX

Примечание

Кабельные вводы для подвода внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления комплектуются в соответствии со спецификацией заказа и входят в комплект ЗИП.

Пример записи ВБУ при заказе

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

ВБУ.01.2,2.01.3.УХЛ1 ТБЦВ.421413.003 ТУ, где:

- ВБУ – обозначение блока управления;
- 01 – конструктивное исполнение 01;
- 2,2 – мощность электродвигателя, кВт;
- 01 – модификация электрических модулей;
- 3 – с питанием от трехфазной сети переменного тока 400 В;
- УХЛ1 – климатическое исполнение с температурой окружающей среды при эксплуатации от минус 63 до плюс 60 °С.

Модификации по интерфейсным сигналам приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Модификации по интерфейсным сигналам

Модификации	Дискретные входы		Дискретные выходы	Аналоговые входы, 4..20 мА	Аналоговые выходы, 4..20 мА	Интерфейс
	Напряжение	Кол-во				
15	24 В DC	5	8	–	–	–
16				2	1	RS-485
17*				–	1	–
18*				1	1	RS-485
19*				–	–	
20	230 В AC	5	8	1	1	
21				–	–	

Модифи- кации	Дискретные входы		Дискретные выходы	Аналоговые входы, 4..20 мА	Аналоговые выходы, 4..20мА	Интерфейс	
	Напряжение	Кол- во					
22	110 В DC			1	1		
23	24 В DC			1	2		
24				6	—		—
25					—		1
26					2		2
27			6 двухпро- водных выхо- дов стандарта NAMUR-NF EN 60947-5-6-2000	—	—		
28			5	8	2		2
29**			5	4	2		1
30***			5	8	2		1
31			5	8-перекидных реле НО/НЗ	2		1
40		5	8	2	1	PROFIBUS DP V1	
41	5	8	-	-	Foundation Fieldbus H1		
42	5	8	1	1	HART		
43	1	-	-	-	CAN		
44	5	8	1	1	PROFINET		
45*	5	8	1	1	HART		
46	5	8	2	1	HART и RS-485		
47	5	6	-	-	RS-485		
48*	5	8	2	1	HART и RS-485		
49	5	6	1	1	HART		
50	5	8	1	1	HART		

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

*Модификации 17, 18, 19, 45, 48 поддерживают резервное питание электропривода напряжением 24 В. Для этого нужно с ЩСУ завести питающее напряжение 24 В DC на клеммник ХТ2:7 и ХТ2:6. В этом случае при пропадании сети электропривод выдаст сигнал «Авария» (замкнется дискретный выход «Авария»), но индикация электропривода, а также все дискретные выходы останутся в рабочем состоянии.

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

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

3.3 Функции

Основные функции

ВБУ при подключении к электроприводу обеспечивает:

- обработку сигналов датчика положения электропривода;
- управление электродвигателем электропривода для обеспечения функций по управлению арматурой;
- управление электромагнитным тормозом РэмТЭК для удержания заданного положения выходного звена запорно-регулирующей арматуры при отсутствии электропитания (при наличии электромагнитного тормоза в составе электропривода);

- открытие, закрытие и регулирование проходного сечения арматуры с остановкой в любых положениях диапазона перемещения запорного устройства арматуры;
- обеспечение заданного времени перекрытия проходного сечения арматуры или обеспечение заданной скорости движения;
- указание положения запорного устройства арматуры в процессе работы на индикаторе поста местного управления;
- выдача информации на пост местного управления о достижении запорным устройством арматуры крайних положений, об отключении электродвигателя при превышении заданных нагрузок на выходном валу электропривода;
- автоматическое отключение электродвигателя при достижении запорным устройством заданных промежуточных и крайних положений;
- автоматическое отключение электродвигателя при превышении заданных допустимых нагрузок на выходном валу электродвигателя электропривода в любом промежуточном положении запорного устройства арматуры;
- возможность задания команд управления, программирования электропривода и его диагностики с помощью пульта дистанционного управления, ручек поста местного управления или сервисного интерфейса;
- определение и сохранение кодов дефектов с меткой времени в энергонезависимой памяти, просмотр архива дефектов на индикаторе поста местного управления, передача архива дефектов по интерфейсу;
- перевод запорного органа арматуры в заданное положение при возникновении условий для выполнения функции безопасности;
- управление электроприводом с поста управления ВБУ в местном режиме управления;
- отображение на графическом и единичных индикаторах поста управления ВБУ состояния электропривода, положения выходного звена, информации о достижении запорным устройством арматуры крайних положений, об отключении электродвигателя при превышении заданных нагрузок на выходном валу электропривода, технологических состояний «Готовность» и «Неисправность»;
- подключение к единой системе АСУ ТП или системе телемеханики посредством цифровых интерфейсов обмена данными.

3.4 Сведения о конструкции

Общие сведения

Конструкция ВБУ выполнена с учетом общих эргономических требований по ГОСТ 12.2.049-80.
Внешний вид ВБУ представлен в приложении Е.

Сведения о защитном покрытии	Наружные покрытия составных частей ВБУ соответствуют классу покрытия III, а внутренние – V классу согласно ГОСТ 35094-2024, ГОСТ 9.301-86. Металлические части ВБУ имеют защитный слой, полученный путем операции микродугового оксидирования. Все металлические детали ВБУ имеют антикоррозийные покрытия. Лакокрасочные покрытия (ЛКП) должны соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 9.032-74, СТО Газпром 9.1-035-2014 и быть устойчивыми к условиям эксплуатации по ГОСТ 15150-69. Параметры ЛКП должны соответствовать ведомости лакокрасочных покрытий ОФТ.18.2284.00.00 Д, разработанной в соответствии с СТО Газпром 9.1-035-2014, требованиями морского регистра и требованиями других заказчиков. Цвет верхнего слоя ЛКП должен соответствовать цветовым стандартам RAL и рекомендациям по цветовому решению приложений к книге фирменного стиля ПАО "Газпром" или требованиям спецификации к договору поставки.
Материалы	Применяемые для изготовления корпусных деталей ВБУ материалы хладостойкие в пределах температур эксплуатации и хранения.
Взрывозащита	ВБУ конструктивного исполнения «01» должен быть выполнен во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" подгруппы ПВ и температурного класса T4 по ГОСТ IEC 60079-1-2013.
Степень защиты оболочки	ВБУ имеет степень защиты оболочки IP67 по ГОСТ 14254-2015.
Состав ВБУ	Блок ВБУ содержит: – силовой модуль; – источник питания; – информационный модуль; – пост местного управления; – модуль управления; – модуль ввода-вывода; – модуль подключения к электроприводу. Схема подключения ВБУ к электроприводу РэмТЭК приведена в приложении Ж.

**Описание
функциональных
узлов**

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.

Пост местного управления ПМУ выполняет функции управления электроприводом, индикации текущего режима работы электропривода, аварийных сигналов, а также вывода параметров управления электроприводом для их контроля и изменения обслуживающим персоналом.

Модуль управления обеспечивает управление работой модуля ввода вывода и обеспечивает обмен с системой телемеханики по интерфейсу, работу с ПМУ и ИК-каналом. Контроллер производит считывание и отображение текущих параметров электропривода и управление электроприводом посредством подачи команд по цифровому интерфейсу. Модуль управления оснащен энергонезависимой памятью хранения данных настроек. Данные настройки и калибровки сохраняются и не зависят от наличия основного канала питания.

Модуль ввода-вывода (МВВ) предназначен для обмена данными электропривода, ВБУ и системы телемеханики. ВБУ содержит два независимых модуля МВВ для обмена с системой телемеханики и с электроприводом.

**Пост местного
управления
ВБУ**

На ПМУ размещены следующие органы управления и индикации:

- ручки – переключатели;
- индикатор программного меню (текстово-графический индикатор);
- единичные индикаторы (светодиоды).

Ручки-переключатели служат для управления приводом, а также для просмотра и задания параметров настройки.

Светодиоды отображают технологическое состояние электропривода (открыт, закрыт) и нахождение в аварийном состоянии. Также есть светодиоды, которые обеспечивают информацию о положении выходного звена электропривода.

Кабельные вводы

ВБУ имеет до семи взрывозащищённых кабельных вводов, выполненных в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, два из которых конструктивно используются для подключения к электроприводу РэмТЭК, а остальные пять обеспечивают подвод внешних силовых цепей и цепей сигнализации

и управления бронированными кабелями или кабелями, проложенными в стационарной трубной разводке.

Параметры кабельных вводов приведены в таблице 3.

Стандартное количество кабельных вводов каждой модификации приведено в таблице 4.

Порядок монтажа кабельных вводов, используемых в РэмТЭК приведен в приложении Д.

Таблица 3 – Параметры кабельных вводов

Диаметр резьбы кабельного ввода	Бронированный кабель		Небронированный кабель
	Диаметр кабеля под броней, мм	Внешний диаметр кабеля, мм	Внешний диаметр кабеля, мм
M20	5,5 – 14	10 – 17	5,5 – 14
M25	8 – 18	15 – 22	8 – 18
M32	13 – 24	20 – 28	13 – 24
Примечание – Количество и тип кабельных вводов определяется при размещении заказа			

Таблица 4 – Стандартное 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	2	3	5
21	2	2	4
22	2	3	5
23	2	3	5
24	2	2	4
25	1	2	3
26	2	3	5
27	2	2	4
28	2	3	5
29	2	3	5
30	2	3	5
31	2	3	5
40	2	3	5
41	2	2	4
42	1	2	3
43	2	1	3
44	2	3	5
45	2	2	4
46	2	3	5
47	2	2	4

Модификация по интерфейсным сигналам	Диаметр резьбы кабельного ввода		Общее количество кабельных вводов
	M20	M25	
48	2	3	5
49	2	3	5
50	2	3	5
Примечание - Опционально, количество и состав кабельных вводов может быть изменен, в соответствии с требованиями заказа.			

Типы кабельных вводов

В зависимости от требований заказа, ВБУ может комплектоваться кабельными вводами для бронированного кабеля, небронированного с применением металлорукавов или трубной подводки, а также универсальным типом кабельного ввода или кабельными вводами общепромышленного исполнения.

Точное количество и тип кабельных вводов, входящих в состав ЗИП, указаны в сопроводительной документации.

ВБУ имеет взрывозащищенные кабельные вводы с взрывозащитой вида «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013. Параметры кабельных вводов, монтируемых в бокс подключения ВБУ, приведены в таблице 5.

Герметизация кабельного ввода при установке в оболочку обеспечивается применением силиконовой резинки, устанавливаемой на резьбовую часть кабельного ввода.

В случае отсутствия резинки необходимо применить силикон содержащий герметик, например ВГО.

Таблица 5 – Параметры кабельных вводов

Диаметр резьбы кабельного ввода	Бронированный кабель		Небронированный кабель
	Диаметр кабеля под броней, мм	Внешний диаметр кабеля, мм	Внешний диаметр кабеля, мм
M20	5,5 – 14	10 – 17	5,5 – 14
M25	8 – 18	15 – 22	8 – 18
M32	13 – 24	20 – 28	13 – 24
Примечание – Количество и тип кабельных вводов определяется при размещении заказа			

Сечение кабеля

Колодки в боксе подключения ВБУ 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 6 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, термореактивным или эластомерным со сплошным круглым поперечным сечением, имеющий подложку,

полученную методом экструзии и любые негигроскопические наполнители.

Канал управления Для задания заводских и пользовательских параметров, проведения диагностических операций ВБУ оснащен инфракрасным каналом управления, обеспечивающим прием команд с ПДУ на расстоянии не более 0,75 м от окна поста местного управления и беспроводным интерфейсом передачи данных по стандарту IEEE 802.11n.

Дополнительная информация ВБУ дополнительно может комплектоваться пультами дистанционного управления ПДУ производства ООО НПП «ТЭК», обеспечивающими высокую производительность работ по настройке и управлению электроприводом.

Конструкция ВБУ обеспечивает взаимозаменяемость одноименных узлов, входящих в его состав, а также доступ ко всем элементам и сборочным единицам, требующим замены или регулирования в процессе эксплуатации.

3.5 Характеристики электропитания

Номинальное напряжение Номинальное напряжение питания ВБУ в зависимости от модификации:

- однофазное 230 В частотой 50 Гц;
- трехфазное 400 В частотой 50 Гц;
- напряжение питания 24 В постоянного тока.

Допустимый диапазон напряжения питания составляет от минус 15 % до плюс 10 % от номинального значения.

ВБУ сохраняет работоспособность при отклонениях частоты питающего напряжения не более ± 2 %. При этом отклонения напряжения и частоты не должны быть противоположными.

Отклонения питающего напряжения ВБУ сохраняет работоспособность при изменении напряжения сети:

- до плюс 31 % от номинального значения в течение 20 с;
- до плюс 47 % от номинального значения в течение одной секунды;
- до минус 50 % от номинального значения в течение 20 с.

Устойчивость к электромагнитным воздействиям ВБУ сохраняет работоспособность при:

- внешних магнитных полях, постоянных или переменных с частотой сети и напряжённостью до 400 А/м (ГОСТ ИЕС 61000-4-8-2013);
- электростатических разрядах степени жёсткости 3 по ГОСТ 30804.4.2-2013;
- микросекундных импульсных помехах степени жёсткости 2 по ГОСТ Р 51317.4.5-99;

– наносекундных импульсных помехах степени жёсткости 3 по ГОСТ 30804.4.4-2013 и степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51516-99;

– импульсном магнитном поле степени жёсткости 4 по ГОСТ IEC 61000-4-9-2022.

По устойчивости к электромагнитным помехам ВБУ соответствует критерию качества функционирования "А" по ГОСТ 30804.6.2-2013 и критерию качества функционирования "В" по ГОСТ 30804.6.2-2013 в части информационного обмена по цифровым каналам связи (интерфейсы).

Требования к внешним устройствам защиты

Электрооборудование ВБУ, включая электропроводку, должно быть защищено от перегрузки и отрицательных последствий коротких замыканий и замыканий на землю.

Устройства защиты от короткого замыкания и замыкания на землю должны быть предусмотрены проектом подключения и должны исключать возможность автоматического повторного включения в условиях неустранимого замыкания.

Максимально допустимые значения электрических параметров приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Максимально допустимые значения электрических параметров

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Общие параметры					
Действующее линейное напряжение трехфазной сети питания	340	400	440	В	20 с* 20 с* 1 с*
	200	—	—		
	—	—	520		
	—	—	600		
Действующее фазное напряжение однофазной сети питания	207	230	253	В	20 с* 20 с* 1 с*
	115	—	—		
	—	—	299		
	—	—	345		
Напряжение постоянного тока	21,8	24	26,4	В	20 с* 20 с* 1 с*
	16	—	—		
	—	—	36		
	—	—	40		
Частота напряжения сети	48	50	52	Гц	—
* Время до срабатывания защиты.					
Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 400 В					
Напряжение пробоя изоляции	2000	—	—	В	1 мин
Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 230 В					
Напряжение пробоя изоляции	2000	—	—	В	1 мин
Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 24 В					
Напряжение пробоя изоляции	500	—	—	В	1 мин
Параметры изоляции между корпусом и дискретными сигналами управления и сигнализации					
Напряжение пробоя изоляции	1500	—	—	В	1 мин

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Параметры изоляции между корпусом и аналоговыми сигналами управления и сигнализации					
Напряжение пробоя изоляции	1500	—	—	В	1 мин
Параметры изоляции между корпусом и интерфейсными сигналами управления и сигнализации					
Напряжение пробоя изоляции	1500	—	—	В	1 мин

3.6 Сведения об устойчивости к факторам внешней среды

Исполнение УХЛ1	ВБУ климатического исполнения УХЛ1 обеспечивает свои выходные характеристики на открытом воздухе без защитных сооружений от атмосферных воздействий при температуре окружающего воздуха от минус 63 до плюс 60 °С, среднегодовом значении относительной влажности 75 % при плюс 15 °С, верхнее значение - 100 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.
Исполнение ОМ1	ВБУ климатического исполнения ОМ1 обеспечивает свои выходные характеристики на открытом воздухе без защитных сооружений от атмосферных воздействий при температуре окружающего воздуха от минус 63 до плюс 60 °С, среднегодовом значении относительной влажности 80 % при плюс 27 °С, верхнее значение - 100 % при плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.
Давление	По устойчивости к воздействию атмосферного давления ВБУ соответствует группе Р1 по ГОСТ Р 52931-2008 при изменении атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа на высоте до 1000 м над уровнем моря.
Сейсмическое воздействие	ВБУ сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64).
Механические воздействия	По устойчивости к механическим воздействиям ВБУ сохраняет прочность и работоспособность в условиях воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 Гц согласно требованиям: – с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц; – амплитудой ускорения 9,8 м/с² для частоты выше 60 Гц; – а также соответствует группе условий эксплуатации по воздействию внешних механических факторов М7 по ГОСТ 17516.1-90: – синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с²; – удары многократного действия с пиковым ударным ускорением до 30 м/с² с длительностью от 2 до 20 мс.

3.7 Дополнительные характеристики ВБУ климатического исполнения ОМ1

Климатическое исполнение	ВБУ имеет климатическое исполнение ОМ1 по ГОСТ 15150-69 для применения на объектах морского транспорта, плавучих буровых установках, в прибрежных зонах (объекты наблюдения Российского морского регистра судоходства).
Соответствие требованиям	ВБУ для применения на объектах морского транспорта, плавучих буровых установках, в прибрежных зонах 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".
Диапазон температур	ВБУ климатического исполнения ОМ1 обеспечивает свои выходные характеристики в условиях морского климата на открытом воздухе без защитных сооружений при температуре окружающего воздуха от минус 63 до плюс 60 °С, верхнее значение относительной влажности $(95 \pm 3) \%$ при температуре $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$.
Защитное покрытие	Защитное покрытие ВБУ обеспечивает устойчивость к морскому (соляному) туману, солнечной радиации, а также его нормальную эксплуатацию в зоне С5 по ГОСТ 34667.2-2020.
Электромагнитная совместимость	ВБУ исполнения ОМ1 устойчив к: – постоянному и переменному магнитному полю с частотой сети и напряженностью до 1000 А/м без ограничения расстояния от любого источника поля; – электростатическим разрядам воздушного пробоя амплитудой 8 кВ или контактного пробоя - 6 кВ; – радиочастотным электромагнитным полям в диапазоне от 80 МГц до 6 ГГц со среднеквадратичным значением напряженности магнитного поля 10 В/м; – наносекундным импульсам напряжения с амплитудой 2 кВ для силовых цепей и 1 кВ для сигнальных кабелей и кабелей управления длительностью 5/50 нс; – радиочастотным помехам по цепям проводимости в диапазоне от 150 кГц до 80 МГц со среднеквадратичным значением напряжения 3 В и 80-процентной модуляцией на частоте 1 кГц; – микросекундные импульсы напряжения длительностью 1,2/50 мкс по цепям питания с амплитудой 1 кВ при подаче через устройство связи-развязки между каждой цепью и корпусом и 0,5 кВ при подаче через устройство связи-развязки между цепями;

– гармоническим составляющим напряжения по цепям питания: 10 % от номинального напряжения питания до 15-ой гармоники; уменьшающееся от 10 % до 1 % в диапазоне от 15-ой до 100-ой гармоники; 1 % в диапазоне от 100-ой до 200-ой гармоники.

**Уровни
радиопомех**

Уровни радиопомех, создаваемых ВБУ, не превышают следующих значений в указанных диапазонах частот:

- уровни кондуктивных помех:
 - от 10 до 150 кГц – от 96 до 50 дБмкВ/м;
 - от 150 до 350 кГц – от 60 до 50 дБмкВ/м;
 - от 350 кГц до 30 МГц – 50 дБмкВ/м.
- уровни излучаемых радиопомех на расстоянии 3 метра:
 - от 0,15 до 0,3 МГц – от 80 до 52 дБмкВ/м;
 - от 0,3 до 30 МГц – от 52 до 34 дБмкВ/м;
 - от 30 до 1000 МГц – 54 дБмкВ/м;
 - от 1000 до 6000 МГц – 54 дБмкВ/м.

За исключением диапазона 156 – 165 МГц, где устанавливается 24 дБмкВ/м.

**Отклонение
напряжения
питания**

ВБУ остается работоспособным при отклонениях напряжения питания: длительное отклонение +6 % ...-10 %; кратковременное отклонение на время 1,5 с до ± 20 % и частоты ± 5 % длительно и ± 10 % кратковременно на время 5с.

ВБУ с питанием от сети постоянного тока 24 В остается работоспособным при длительном изменении напряжения питания в пределах от плюс 30 % до минус 25 % от номинального значения.

**Устойчивость к
вибрации**

ВБУ рассчитан для работы в условиях воздействия вибрации в диапазоне частот от 2 до 100 Гц (согласно требованиям пп. 2.1.2.1 ч. XI "Правил Морского Регистра"):

- с амплитудой перемещения $\pm 1,6$ мм на частотах от 2 до 25 Гц;
- с ускорением $\pm 4g$ на частотах от 25 до 100 Гц;
- при ударах с ускорением $\pm 5g$ и частоте 40-80 ударов в минуту;
- одиночных ударов до $\pm 20g$.

**Устойчивость к
качке**

ВБУ предназначен для эксплуатации на морских судах и устойчив к крену судна на 15° и дифференту 5° , а также к бортовой качке до $\pm 22,5^\circ$ с периодом от 7 до 9 с и килевой — до $\pm 10^\circ$ с периодом от 5 до 7 с.

Маркировка

Маркировка содержит знак соответствия "Техническому регламенту о безопасности морского транспорта".

3.8 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности

Общие положения	По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током ВБУ 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 ВБУ, защищены от случайного прикосновения обслуживающего персонала и имеют знак опасности "Осторожно! Электрическое напряжение" в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015.
Заземление	Заземление корпуса ВБУ соответствует требованиям ГОСТ 21130-75. Заземляющие зажимы снабжены устройством против самоотвинчивания. Защита от поражения электрическим током обеспечивается подключением нулевого защитного проводника к корпусу ВБУ.
Сопротивление между элементом заземления и частями корпуса	Сопротивление между элементом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью корпуса ВБУ, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом. Электрическое сопротивление изоляции силовых, сигнальных цепей и цепей управления ВБУ по отношению к корпусу и между собой при температуре $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и влажности до 80 % составляет не менее 20 МОм. Электрическая прочность изоляции между гальванически развязанными электрическими цепями и между этими цепями и корпусом ВБУ в нормальных климатических условиях обеспечивает отсутствие пробоев и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном напряжении переменного тока 2000 В.
Обеспечение взрывозащищенности ВБУ	Взрывозащищенность ВБУ обеспечивается следующим: – конструкцией ВБУ, соответствующей требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017); – герметичных (IP 67) реле; – применением сертифицированных Ex-компонентов с маркировкой взрывозащиты не ниже 1 Ex d IIB Gb X (1 Ex d IIB Gb U).
Маркировка взрывозащиты	Чертеж средств взрывозащиты представлен в приложении И. ВБУ конструктивного исполнения «01» имеет маркировку взрывозащиты в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019: 1Ex db IIB T4 Gb X.
Специальные условия	Знак «X» после маркировки взрывозащиты означает следующие специальные условия безопасной эксплуатации:

эксплуатации



а) в кабельные вводы могут вводиться все типы бронированных кабелей, за исключением кабелей со свинцовой оболочкой;

б) необходимо принятие мер по закреплению кабелей;

Максимальная температура поверхностей внутренних греющихся частей и наружных поверхностей ВБУ в процессе работы не должна превышать плюс 130 °С при максимальной температуре окружающей среды согласно ГОСТ 31610.0-2019.

Пожаробезопасность Пожаробезопасность обеспечивается:

- максимальным использованием негорючих и трудногорючих материалов;
- выбором соответствующих расстояний между токоведущими частями;
- средствами защиты.

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

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

3.9 Маркировка и пломбирование

Маркировка ВБУ ВБУ 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 по ГОСТ 14254-2015;
- сейсмостойкость;
- 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;
- маркировка взрывозащиты;
- знак обращения на рынке.

Маркировка транспортной тары

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

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат:

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

3.10 Дискретные входы

Общая информация

ВБУ, в зависимости от модификации (модификация интерфейсных сигналов определяется модификацией электропривода РэмТЭК, подробнее в ОФТ.18.2002.00.00.00 РЭ2), имеет различное количество дискретных входов для приема дискретных команд управления. Указание клемм для подключения, а также функции дискретных входов «по умолчанию» приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Клеммы подключения дискретных входов

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция
Разъем XT2		
XT2:1	ОТКРЫТЬ	Команда «ОТКРЫТЬ»
XT2:2	ЗАКРЫТЬ	Команда «ЗАКРЫТЬ»
XT2:3	СТОП	Команда «СТОП»
XT2:4	РЕЖИМ	Выбор канала управления: «Основной» / «Резервный» или Переключение режимов работы: «Местное» / «Дистанционное»
XT2:5	ОБЩИЙ	Общий нулевой провод для подключения отрицательного (нулевого) полюса сигналов управления. Нулевой провод встроенного источника питания
XT2:6	+24 В	Положительный полюс встроенного источника питания 24 В
Разъем XT8		
XT8:1	БЛОК	Приоритетная команда перевода в режим безопасного состояния
XT8:2	ОБЩИЙ ПАЗ	Вход гальванически развязан от дискретных сигналов управления. Реакция привода на активный уровень на данном входе настраивается в меню В0.9.3.0 (Приложение К). Сигнал на данный вход подается с контроллера ПАЗ
Примечания		
1 Название контакта в настоящем руководстве, а также на фальшпанели платы подключения приведено для значения функции «по умолчанию».		
2 Функции входов могут быть изменены путем настроек		

Структурная схема

Структурная схема дискретных входов приведена на рисунке 1.

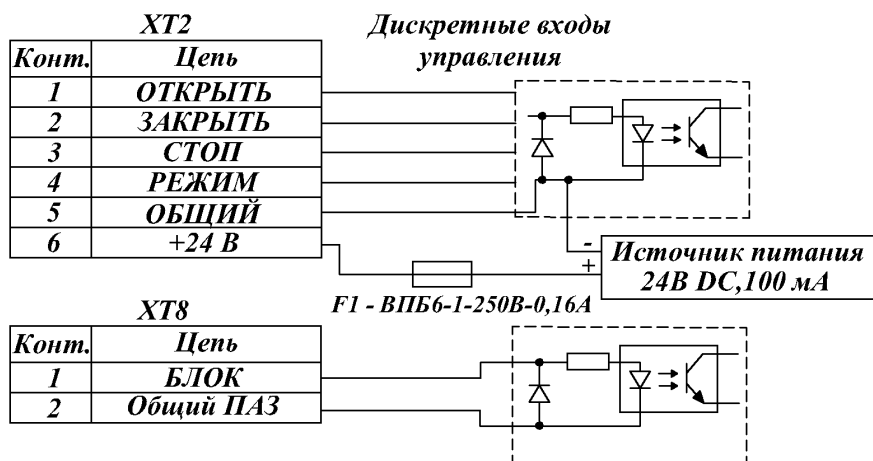


Рисунок 1 – Структурная схема дискретных входов

Напряжение управления

Напряжение управления зависит от типа модификации ВБУ по интерфейсным сигналам. Стандартными напряжениями являются 24 В DC и 220 В AC. Другие напряжения управления доступны по отдельному заказу.

Встроенный источник 24В

Функциональный блок дискретных входов имеет встроенный источник питания с номинальным напряжением 24 В, который может быть использован для питания цепей управления ВБУ. Технические характеристики источника питания и дискретных входов приведены в таблицах 8, 9. Пример подключения с использованием встроенного источника питания приведен на рисунке 2.

Таблица 8 – Технические характеристики источника питания 24 В

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

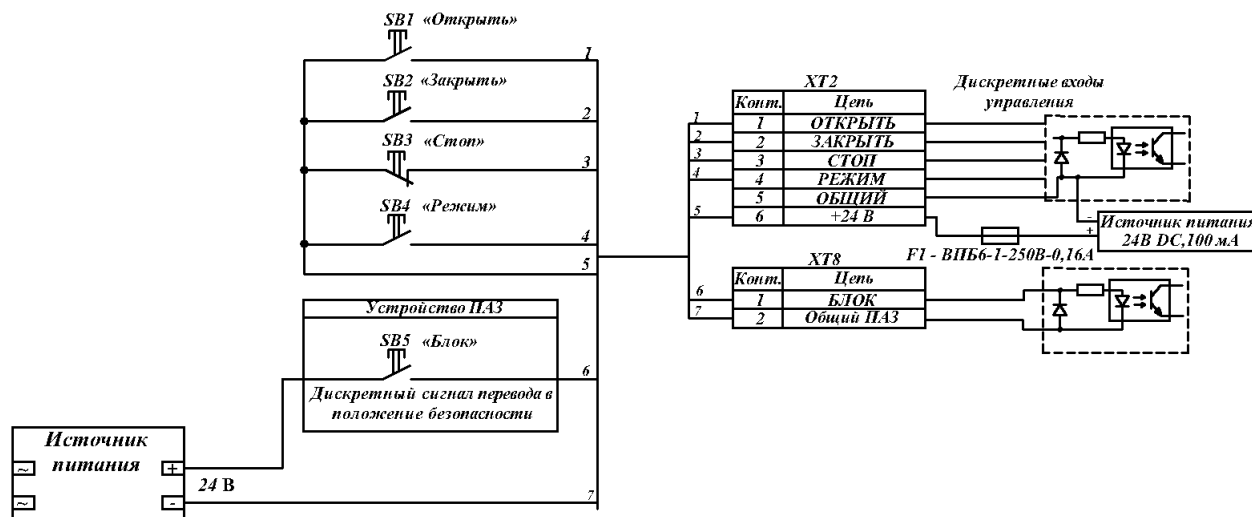


Рисунок 2 – Пример подключения с использованием встроенного источника питания дискретных входов

Таблица 9 – 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
Входной импеданс	—	6 42,6	—	кОм	24 В, DC 230 В, AC
Напряжение изоляции	—	—	1500	В	1 мин
Рекомендуемые значения напряжений логического нуля для дискретного управления	0	—	8	В	вход 24 В, DC
	0	—	70	В	вход 230 В, AC
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления	18	—	36	В	вход 24 В, DC
	160	—	250	В	вход 230 В, AC

Управление по двухпроводной однокомандной схеме управления

ВБУ обеспечивает режим управления по «однокомандной» схеме, при котором режим управления может быть реализован с помощью подачи одного сигнала (рисунок 3).

Используется приоритет по управлению Безопасного режима перед Основным или Резервным режимом управления. Для активации Безопасного режима используется дискретный вход «БЛОК».

Для реализации режима, дискретные входы необходимо настроить для работы в потенциальном режиме (команда выполняется пока на входе присутствует напряжение управления).

Пример настроек для управления по схеме «Нормально Открыто»*:

- настройки Основного режима управления: Управление по дискретным входам В0.9.0.0 = «дискретное+RS485»;
- тип входов в В0.1.1 поставить как потенциальный;
- установить функции дискретных входов (В0.1.5.0 – «Открыть», В0.1.6.0 – «Заккрыть», В0.1.7.0 – «Стоп», В0.1.8.0 – «Безопасное сост»);
- инверсии сигналов в параметрах В0.1.5.1, В0.1.6.1, В0.1.7.1, В0.1.8.1 – настроить на значение «нет инверсии»;

- в настройках Режим безопасности В0.9.3.0 – установить необходимую команду – «Заккрыть»;
- время В0.9.3.1 – уставить = 0,1;
- скорость движения В0.9.3.3 -установить равной В0.0.18 (скорость движения в зоне движения);
- на дискретный вход «Открыть» подать напряжение 24 В;
- управляющий сигнал подавать на вход «БЛОК» ХТ8.1.

При подаче сигнала на вход «БЛОК», электропривод будет переведен в режим Безопасного состояния и выполнит команду в соответствии с настройками режима (В0.9.3.0). После снятия команды БЛОК, привод перейдет в Основной режим управления и будет отрабатывать команду по дискретному входу «ОТКРЫТЬ». Таким образом, в нормальном состоянии электропривод будет находиться в положении «ОТКРЫТО». Если подать управляющий сигнал на вход «БЛОК», привод перейдет в положение «ЗАКРЫТО».

* - для настройки по схеме «Нормально Закрыто», необходимо подключить +24 В ко входу «Заккрыть», настройку (В0.9.3.0) установить как «Открыть».

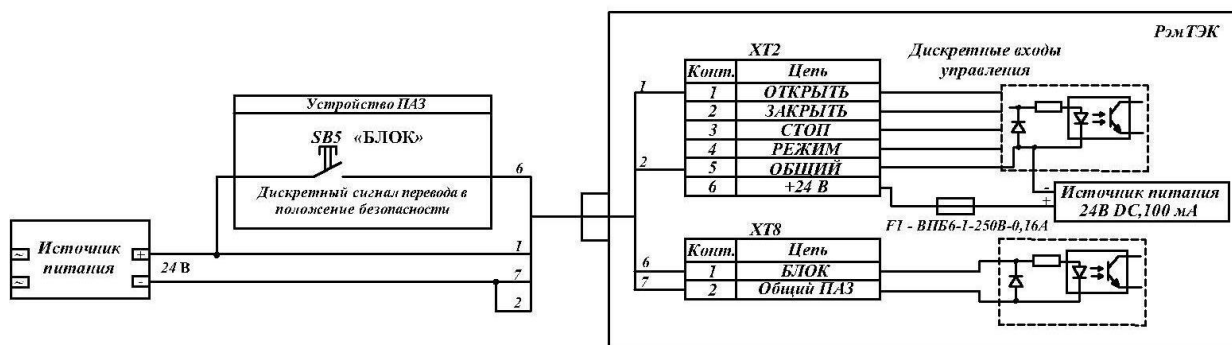


Рисунок 3 – Пример подключения ВБУ для управления по двухпроводной однокомандной схеме управления

3.10.1 Диагностика цепей управления

Описание

Для применения в системах пожаротушения или ПАЗ, дискретные линии управления и сигнализации ВБУ имеют диагностику на обрыв или короткое замыкание.

ВБУ обеспечивает диагностику состояния с применением интерфейса, а также с использованием контроллера, оснащенного модулями дискретного выхода и аналогового входа.

Диагностика дискретных входов

Входные цепи дискретных входов ВБУ могут быть проверены по условиям обрыва или короткого замыкания с помощью внешней схемы диагностики.

Рекомендуемая схема на примере диагностики трех дискретных входов, приведена на рисунке 4.

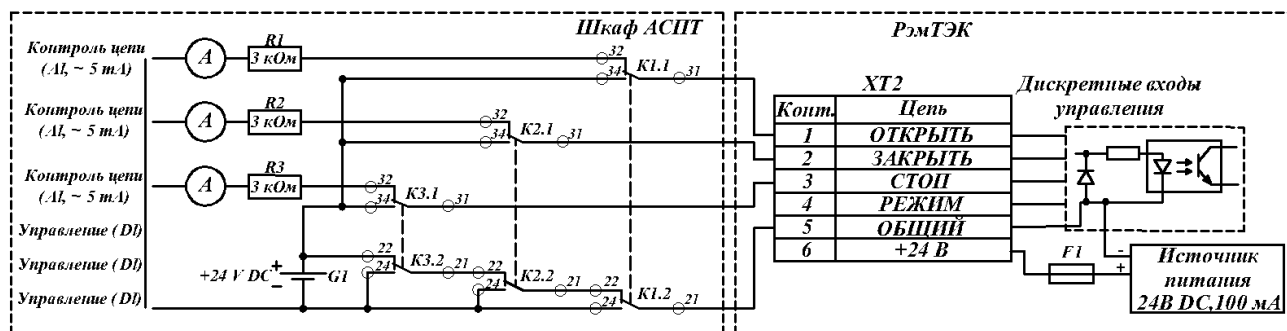


Рисунок 4 – Схема тестирования дискретных входов

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

Первая контактная группа обеспечивает переключение полярности проводника «Общий». В режиме тестирования проводник «Общий» подключен к положительному полюсу источника питания. При переключении реле в режим управления, проводник «Общий» переключается на отрицательный полюс источника питания.

Вторая контактная группа предназначена для переключения входов управления электропривода между схемой измерения тока (напряжения) и напряжением управления.

Для тестирования и диагностики цепей управления требуется контроллер PLC с дискретными выходами (DO) и аналоговыми входами (AI).

При подаче управляющего сигнала на реле, группы контактов одновременно переключаются, обеспечивая переключение между режимами диагностики и управления.

Для тестирования могут использоваться другие схемы, учитывающие технические характеристики и структуру дискретных входов управления ВБУ.

3.11 Дискретные выходы

Описание

ВБУ обеспечивает формирование дискретной сигнализации посредством релейных выходов типа «сухой контакт» согласно таблицам 10 и 11. Технические характеристики приведены в таблице 12.

Таблица 10 – Клеммы подключения дискретных выходов модификаций 15-23

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция выхода «по умолчанию»
ХТ3:1	ОТКРЫТО	Сигнализация достижения крайнего положения «Открыто» (Зона срабатывания настраивается пользователем)
ХТ3:2	ЗАКРЫТО	Сигнализация достижения крайнего положения «Закрыто»

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция выхода «по умолчанию»
		(Зона срабатывания настраивается пользователем)
ХТЗ:3	МУФТА	Момент нагрузки превысил заданное значение. Останов электропривода
ХТЗ:4	АВАРИЯ	Обобщенный сигнал неисправности
ХТЗ:5	ОТКРЫВАЕТСЯ	Движение выходного звена электропривода в направлении «Открыто»
ХТЗ:6	ЗАКРЫВАЕТСЯ	Движение выходного звена электропривода в направлении «Закрыто»
ХТЗ:7	ДУ	Электропривод находится в состоянии «ДУ» (дистанционное управление)
ХТЗ:8	ГОТОВНОСТЬ	Сигнализация готовности электропривода к работе
ХТЗ:9	КОНТРОЛЬ	Контрольный сигнал наличия питания дискретных выходов. Перемычка с контактом Питание
ХТЗ: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 11 – Клеммы подключения дискретных выходов модификации 29

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

Обновление информации без силового питания

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

Таблица 12 – Технические характеристики дискретных выходов

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

3.11.1 Диагностика цепей сигнализации

Диагностика дискретных выходов

Диагностика дискретных выходов сигнализации может быть проведена с использованием контроллера PLC с дискретными входами (DI) и аналоговыми входами (AI).

Рекомендуемая схема диагностики с использованием PLC приведена на рисунке 5.

Схема реализует контроль цепей сигнализации на короткое замыкание, обрыв и срабатывание за счет разницы в измеряемом токе.

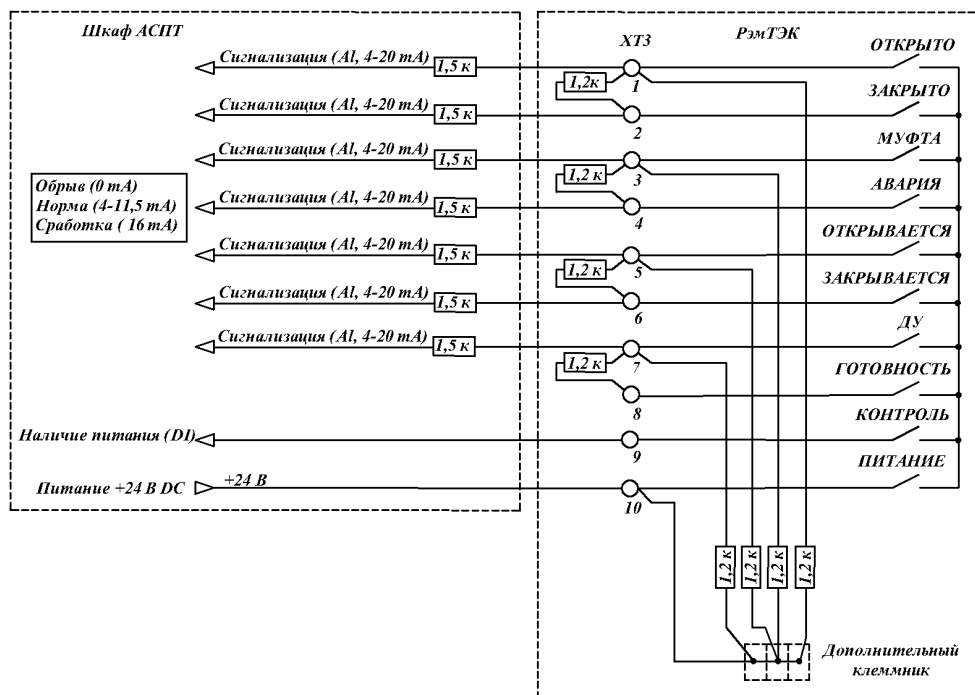


Рисунок 5 – Схема диагностики состояния дискретных выходов РэмТЭК

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

3.12 Аналоговые входы

ВБУ обеспечивает прием аналоговых сигналов управления и обратной связи через универсальные аналоговые входы с диапазоном входного сигнала 4..20 мА (см. таблицу 13). Технические характеристики приведены в таблице 14.

Таблица 13 – Клеммы подключения аналоговых входов

Разъем подключения	Название контакта	Функция
ХТ6	Авх1. +	Втекающий ток аналогового входа 4..20 мА
	Авх1. -	Вытекающий ток аналогового входа 4..20 мА Соединен с общим проводом (Экран)
	ЭКРАН	Общий провод аналогового входа. Нулевой провод источника питания
	Авх2. +	Втекающий ток аналогового входа 4..20 мА
	Авх2. -	Вытекающий ток аналогового входа 4..20 мА Соединен с общим проводом (Экран)
	ЭКРАН	Общий провод аналогового входа. Нулевой провод источника питания

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

Структурная схема аналогового входа Структурная схема аналогового входа приведена на рисунке 6. Структурно блок приема аналогового сигнала содержит: резистор с которого снимается значение полезного сигнала, фильтр низких частот (ФНЧ), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), а также гальванически развязанный вторичный источник питания. «Минус» вторичного источника питания соединен с цепью «Экран».

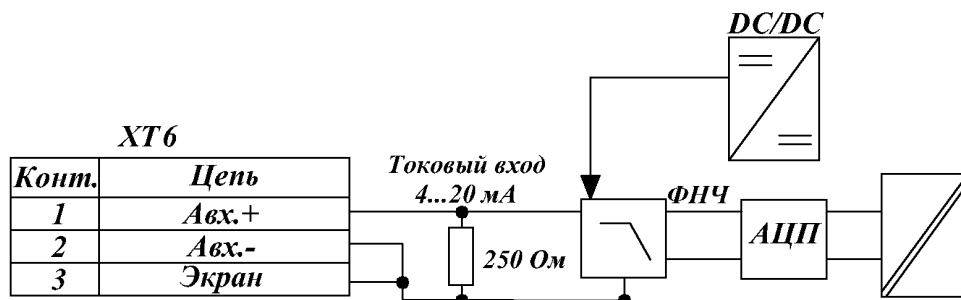


Рисунок 6 – Структурная схема аналогового входа

Таблица 14 – Технические характеристики аналоговых входов

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

3.13 Аналоговые выходы

ВБУ обеспечивает выдачу информации по аналоговым выходам с диапазоном выходного сигнала 4..20 мА (см. таблицу 15).
Технические характеристики приведены в таблице 16.

Таблица 15 – Клеммы подключения аналоговых выходов

Разъем подключения	Название контакта	Функция
ХТ6	Авых1 +	Вытекающий ток аналогового выхода 4..20 мА
	Авых1 -	Втекающий ток аналогового выхода 4..20 мА Соединен с общим проводом
	ЭКРАН	Общий провод аналогового выхода. Нулевой провод источника питания
ХТ6	Авых2 +	Вытекающий ток аналогового выхода 4..20 мА
	Авых2 -	Втекающий ток аналогового выхода 4..20 мА Соединен с общим проводом
	ЭКРАН	Общий провод аналогового выхода. Нулевой провод источника питания

Экранирование

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

Структурная схема

Структурная схема аналогового выхода приведена на рисунке 7.

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.

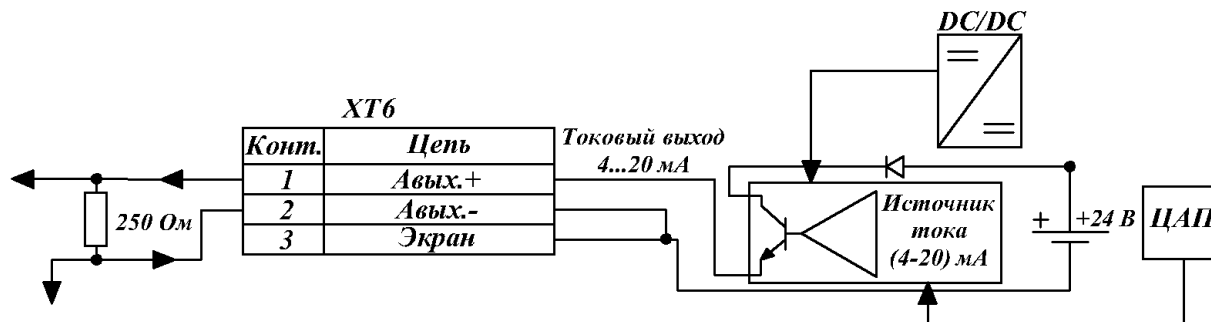


Рисунок 7 – Структурная схема аналогового выхода

Таблица 16 – Технические характеристики аналоговых выходов

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

3.14 Интерфейс

Общая информация

ВБУ, 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 и сети ProfiNET.

3.14.1 Интерфейс RS-485

Интерфейс RS-485

В основе интерфейса лежит принцип полудуплексной многоточечной дифференциальной линии связи. Аппаратная часть электропривода полностью соответствует требованиям стандарта физического уровня RS-485.

Колодки подключения интерфейса и их назначение приведены в таблице 17.

Технические характеристики интерфейса RS-485 приведены в таблице 18.

Таблица 17 – 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

Структурная схема интерфейса RS-485 приведена на рисунке 8.

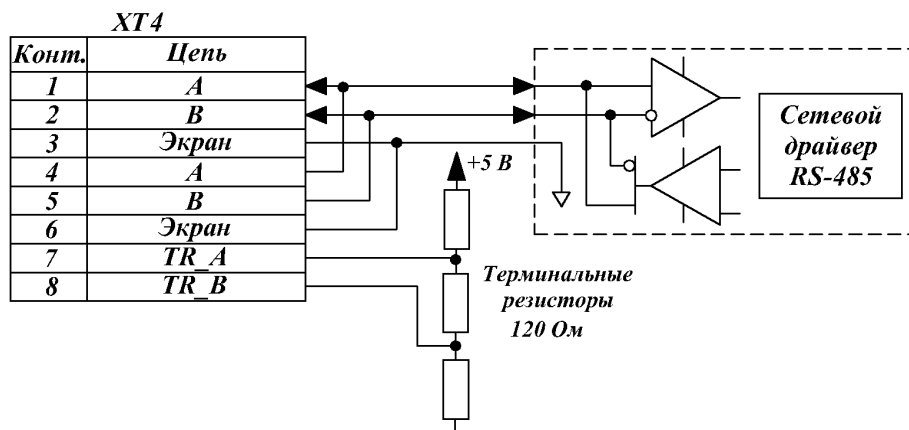


Рисунок 8 – Структурная схема интерфейса RS-485

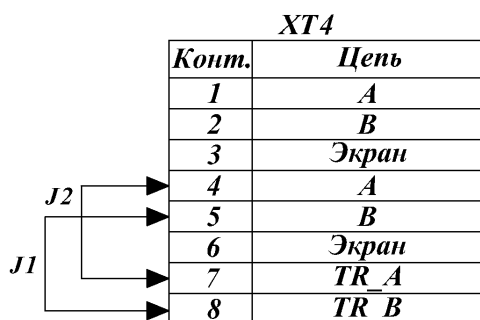
Терминальные сопротивления

ВБУ имеет встроенный терминальный резистор, который должен быть подключен на крайнем приводе в шлейфе линии связи. Номинал встроенного терминального резистора 120 Ом.

Подключение терминального сопротивления производится с помощью установки двух перемычек:

- перемычка между контактами «TR_A» и «А»;
- перемычка между контактами «TR_B» и «В».

Схема установки перемычек приведена на рисунке 9.



Перемычки J1, J2 ставятся в последнем блоке на шине

Рисунок 9 – Структурная схема подключения с помощью перемычек

Таблица 18 – 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 ВБУ по протоколу Modbus RTU
приведено в Приложении А.

3.14.2 Интерфейс HART

HART

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

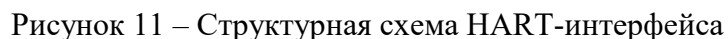
Метод передачи данных

HART-протокол основан на методе передачи данных с помощью частотной модуляции (Frequency Shift Keying, FSK). Цифровая информация передается частотами 1200 Гц (логическая 1) и 2200 Гц (логический 0), которые накладываются на аналоговый токовый сигнал (рис. 10). Частотно-модулированный сигнал является двухполярным и при применении соответствующей фильтрации не влияет на основной аналоговый сигнал 4-20 мА. Колодки подключения интерфейса и их описание приведены в таблице 19.



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

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



Параметр	Описание
Интерфейс	4-20 мА, токовая петля

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

Команды

Команды HART-протокола бывают трех типов: универсальные, общепринятые и специфические. Универсальные и общепринятые выполняют функции чтения и записи серийного номера, тега, дескриптора, даты и т.п. Специфические команды создаются изготовителем конкретного устройства.

Описание регистров управления ВБУ по протоколу HART приведено в приложении Б.

Библиотеку по работе с устройством можно скачать на сайте рэмтэк.рф.

3.14.3 Интерфейс Profibus DP

Общая информация

Profibus DP (с англ. Process Field Bus — шина полевого уровня и англ. Decentralized Peripherals — децентрализованные внешние периферийные устройства) — профиль протоколов промышленной сети Profibus для взаимодействия периферийного оборудования на полевом уровне.

Колодки подключения интерфейса и их назначение приведены в таблице 21.

Технические характеристики интерфейса Profibus DP приведены в таблице 22.

Таблица 21 – Колодки подключения интерфейса Profibus DP

Контакты разъема подключения	Название контакта	Описание
ХТ4:1	А	Неинвертирующая линия передачи сигнала интерфейса Profibus DP
ХТ4:2	В	Инвертирующая линия передачи сигнала интерфейса Profibus DP
ХТ4:3	Экран	Общий провод, соединенный с минусом гальванически развязанного источника питания интерфейса Profibus DP
ХТ4:4	А	Неинвертирующая линия передачи сигнала интерфейса Profibus DP
ХТ4:5	В	Инвертирующая линия передачи сигнала интерфейса Profibus DP
ХТ4:6	Экран	Общий провод, соединенный с плюсом гальванически развязанного источника питания интерфейса Profibus DP
ХТ4:7	TR_A	Подключение терминального резистора
ХТ4:8	TR_B	Подключение терминального резистора

Структурная схема

Структурная схема интерфейса Profibus DP приведена на рисунке 12.

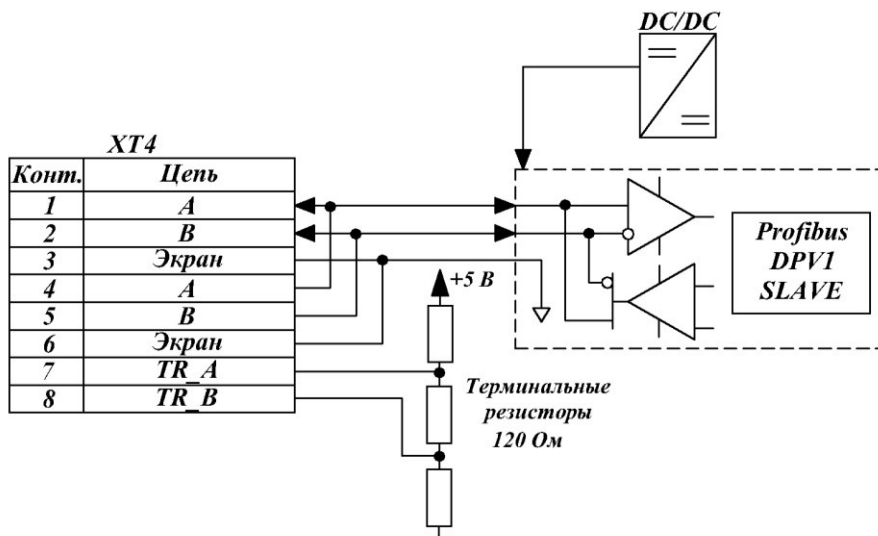


Рисунок 12 – Структурная схема интерфейса Profibus DP

Терминальные сопротивления

Смотреть пункт 2.14.1.

Таблица 22 – Технические характеристики интерфейса Profibus DP

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Скорость передачи по каналу Profibus DP	9,6	–	12000*	кбит/с	–
Напряжение гальванической изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Длина линии связи	–	–	1000	м	–
Волновое сопротивление кабеля	135	150	165	Ом	–
* Длина линии связи влияет на максимальную скорость передачи данных (скорость связи определяется автоматически). При увеличении длины линии связи, максимальная скорость передачи данных уменьшается					

Описание регистров управления ВБУ по протоколу Profibus DP приведено в Приложении В.

3.15 Резервное питание 24 В

Общая информация

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

Резервное питание 24 В дает возможность диагностики и работы блока управления при отсутствии силового питания. Подключение происходит согласно схеме на рисунке 13 через колодки ХТ6:7,8,9 для модификаций «17», «18», «19», «45» и на рисунке 14 через колодки ХТ7:1,2,3 для модификации «48».

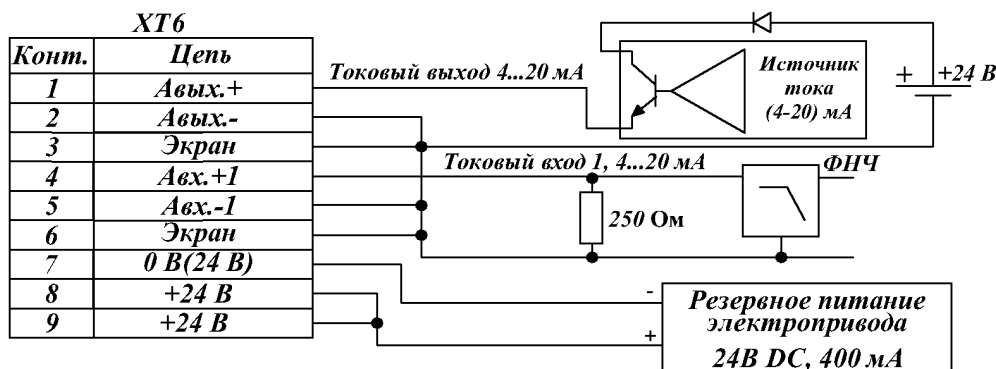


Рисунок 13 – Схема резервного питания электропривода для модификаций «17», «18», «19», «45»

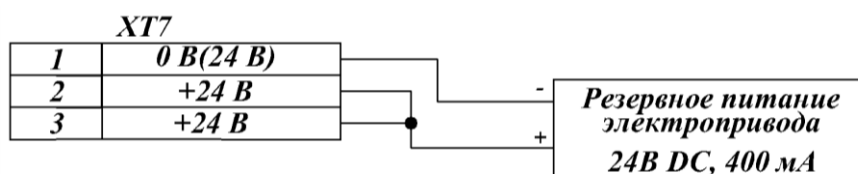


Рисунок 14 – Схема резервного питания электропривода для модификации «48»

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

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

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

При работе от резервного канала питания обеспечивается работа аналогового выхода о положении выходного звена, дискретная сигнализация, обработка состояния дискретных и аналоговых входов.

Параметры питания

Основные технические характеристики резервного канала питания приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Основные технические характеристики резервного канала питания

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

4 Использование по назначению

4.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации должны соблюдаться следующие правила:

- запрещается использовать ВБУ 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;
- несоблюдение допустимых значений электрических параметров и условий эксплуатации может привести к выходу ВБУ из строя и не обеспечивает его безопасную эксплуатацию;
- не допускается совместная прокладка цепей управления в одном кабеле с силовыми цепями ВБУ или другого оборудования. Для защиты от электромагнитных помех рекомендуется прокладка цепей управления в экранированном кабеле.

УВЕДОМЛЕНИЕ



ВНИМАНИЕ

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

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

При подключении ВБУ 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 ВБУ, обусловленные знаком "X" в маркировке взрывозащиты и эксплуатационные ограничения, указанные в главах 2.3 и 3.8.

4.2 Монтаж

4.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

Предварительный осмотр

Перед монтажом ВБУ 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.



ОСТОРОЖНО

Высокое напряжение!

ВБУ должен быть надежно 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 ВБУ, следует убедиться, что он отключен от сети и на ЩСУ вывешена табличка с надписью **"Не включать, работают люди"**.

4.2.2 Распаковка

Распаковка

Извлечь из транспортной тары и освободить ВБУ и комплект ЗИП от упаковочного материала.

Перед монтажом проверить комплектность поставки изделия в соответствии с паспортом и ведомостью ЗИП.

Внешний вид, технические характеристики и схема электрическая подключения ВБУ приведены на соответствующих листах справочного материала, входящего в комплект поставки.

4.2.3 Монтаж

Монтаж

При монтаже соблюдать ограничения по моменту затяжки крепежных изделий.

Корпус ВБУ сделан из алюминиевого сплава и при нарушении требований может быть поврежден.

Требования к крепежу приведены в Таблицах 24 и 25.

Таблица 24 – Момент затяжки крепежных изделий класса прочности 8.8

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

Таблица 25 – Момент затяжки крепежных изделий класса прочности 5.8

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

Установка ВБУ Для установки ВБУ необходимо выполнить следующие действия:

- установить ВБУ и закрепить с помощью болтов из комплекта ЗИП.

4.2.4 Подключение

Подключение электрооборудования разрешается выполнять только квалифицированному персоналу, который ознакомился с настоящим руководством в полном объеме.

При проведении работ по подключению необходимо обеспечить условия проведения работ исключающие возможный вред оборудованию.



ВНИМАНИЕ

Не допускается попадание посторонних предметов, воды, снега внутрь боксов подключения.

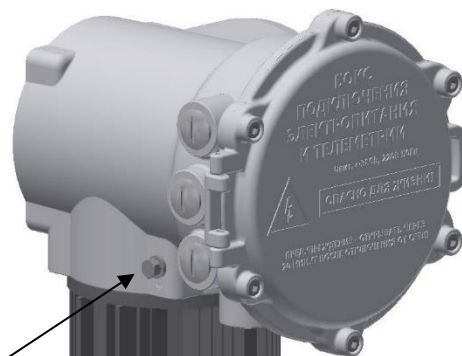
Обеспечить защиту оборудования при возможных атмосферных осадках.

**Присоединение
внешних
заземляющих
проводов**

Подключение электрических цепей ВБУ проводить в следующем порядке (Рис 15):

- присоединить медным проводом сечением не менее 4,0 мм²; внешние заземляющие провода к зажимам "⊥" на ВБУ в соответствии с используемым типом системы заземления. 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.



Болт для заземления

Рисунок 15 – Заземление ВБУ

Открытие крышки бокса



ВНИМАНИЕ

Открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии.

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!

При открытии крышки следует пользоваться отжимными винтами, расположенными на крышке и исключающими ее перекос относительно корпуса управления. Поочередно и равномерно закручивать выступающие винты, не допуская перекоса, до полного снятия крышки (рис. 16).

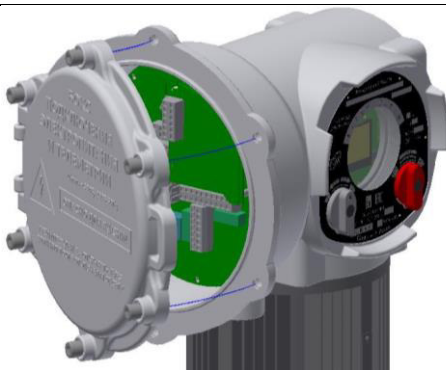


Рисунок 16 – Расположение болтов крепления крышки



ВНИМАНИЕ

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!

Недопустимо грубое открывание и закрывание крышки бокса, приводящее к появлению царапин, вмятин или других повреждений!



ОПАСНОСТЬ

Опасность возникновения взрыва!

Не допускается эксплуатация ВБУ с пластиковыми транспортными заглушками! Заменить пластиковые заглушки на металлические заглушки из комплекта ЗИП или установить кабельные вводы взрывозащищенные.

Снятие транспортных заглушек

Выкрутить пластиковые транспортные заглушки кабельных вводов из корпуса и установить кабельные вводы (рис. 17).

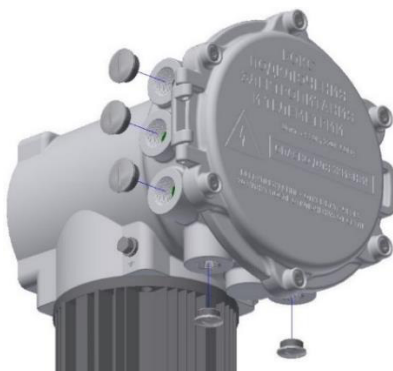


Рисунок 17 – Расположение транспортных заглушек

Монтаж кабельных вводов



ВНИМАНИЕ

Произвести монтаж кабельных вводов и взрывозащищенных заглушек из комплекта ЗИП (Монтаж см. [приложение Д](#)).

Заявленный IP обеспечивается только при наличии всех предусмотренных конструкцией технических мер: закрытая крышка бокса подключения, наличие затянутых заглушек отверстий кабельных вводов, комплектных кабельных вводов (собранных и с затянутыми штатными уплотнениями), целостности внешних поверхностей, а также наличия штатных уплотнений в местах, предусмотренных конструкцией.



ВНИМАНИЕ

Некорректный монтаж может привести к короткому замыканию.

Изоляция с подключаемых проводов должна быть снята на длину клеммного соединения. Не допускается выход неизолированного провода за пределы подключаемой клеммы.

Подключение проводников



ВНИМАНИЕ

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

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

На рисунке 18 приведен внешний вид колодок боксов подключения ВБУ к системе телемеханики. Количество и расположение разъемов может отличаться в зависимости от модификации электропривода.

Типовая схема подключения включена в комплект поставки электропривода РэмТЭК.

На рисунке 19 приведен внешний вид бокса подключения ВБУ непосредственно к электроприводу РэмТЭК.

Схема подключения ВБУ к электроприводу приведена в приложении Ж.

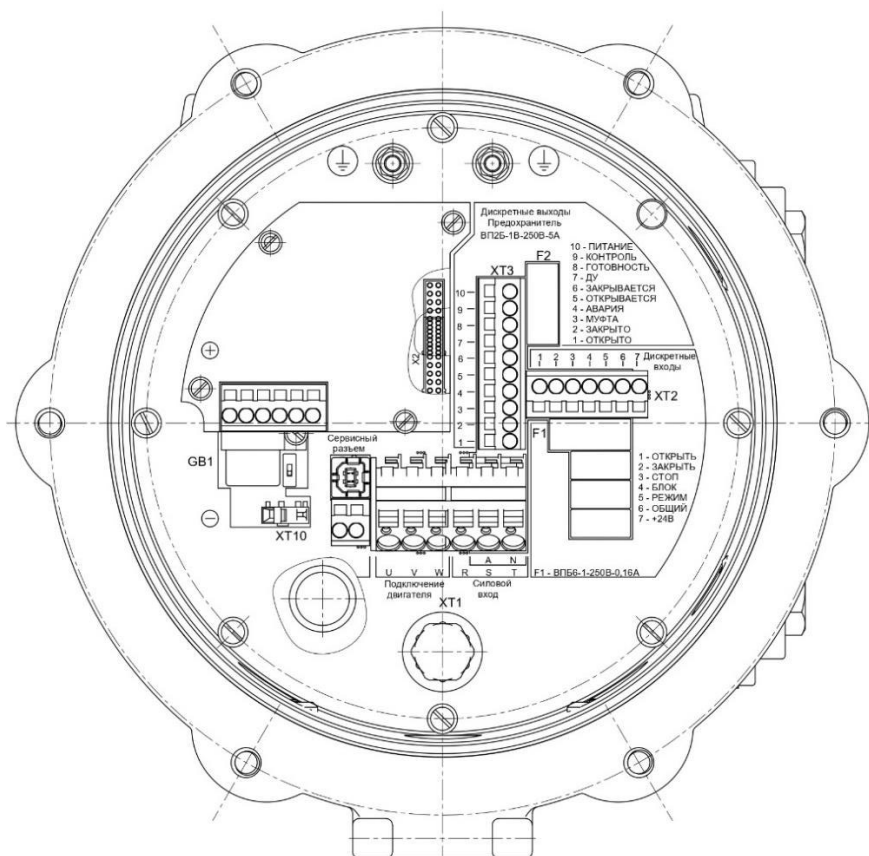


Рисунок 18 – Внешний вид бокса ВБУ для подключения к системе телемеханики

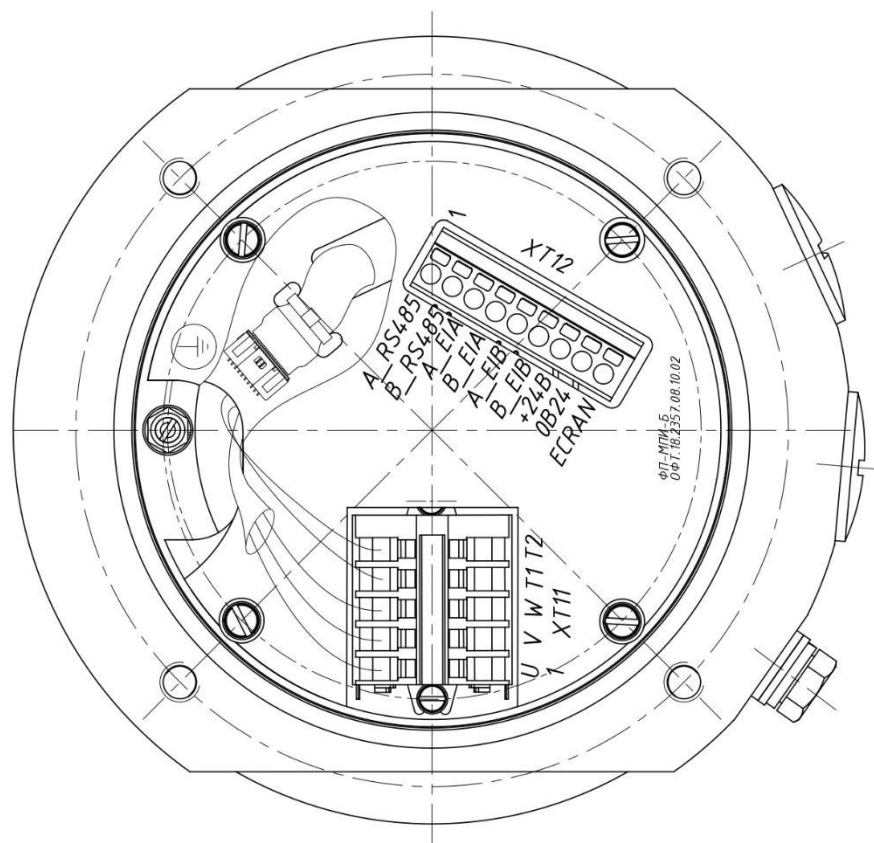


Рисунок 19 – Внешний вид бокса ВБУ для подключения к электроприводу

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
Заземление

Проверить правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей к ВБУ и РэмТЭК.

Проверить подключение внешних заземляющих проводников к ВБУ.

Закрытие бокса
подключения

Неиспользуемые отверстия кабельных вводов закрыть металлическими заглушками из состава ЗИП. Закрыть крышки боксов подключения.

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



ВНИМАНИЕ

Неправильная эксплуатация может привести к повреждению крышки бокса подключения!

Перед закрытием крышки бокса подключения необходимо очистить сопряженные поверхности от загрязнений и старой смазки и нанести новый слой консистентной смазки.

При закрытии крышки следует обеспечить укладку подключенных проводов, исключаящую их передавливание или контакт неизолированных частей с корпусом и крышкой бокса подключения.

При необходимости проведения проверки электрического сопротивления изоляции соблюдать порядок согласно п 4.2.6.

4.2.6 Порядок проверки электрического сопротивления изоляции

Порядок
проверки:

- отключить силовое питание ВБУ, а также питание с управляющих и сигнальных линий;
- открыть крышку бокса подключения;
- отключить кабель силового питания (разъем ХТ6);
- 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 ВБУ!

Не допускается эксплуатация изделия с электрическим сопротивлением изоляции силовых цепей относительно корпуса менее 20 МОм.

4.3 Настройка и ввод в эксплуатацию

Проверки перед первым вводом в эксплуатацию Перед первым включением ВБУ после завершения монтажа необходимо в следующей последовательности выполнить:

- убедиться в отсутствии взрывоопасной атмосферы в зоне установки;
- проверить целостность взрывонепроницаемых оболочек (отсутствие трещин, вмятин, повреждений);
- убедиться в затяжке всех крепёжных болтов на предписанный момент;
- проверить установку и затяжку всех кабельных вводов / металлических заглушек;
- проверить подключение заземляющих проводников;
- убедиться в правильности подключения цепей согласно схеме (Приложение Ж).

Подача напряжения на ВБУ допускается только после выполнения всех вышеуказанных пунктов.

Подача питания Подать питание на ВБУ.

Термостабилизация и преднагрев Блок управления ВБУ оборудован встроенной системой термостабилизации, которая обеспечивает работу электропривода РэмТЭК при низких отрицательных температурах до минус 63 °С, а также системой преднагрева, которая обеспечивает работоспособность при подаче питания в диапазоне температур от минус 35 до минус 63 °С.

При первом включении электропитания или длительном перерыве в подаче питающего напряжения в диапазоне температур от минус 35 до минус 63 °С, будет активирована схема преднагрева. При активации схемы на ПМУ привода светится светодиод «Авария», а соответствующий дискретный выход переходит в

активное состояние, что указывает на необходимость прогрева узлов привода. Для диагностики причины аварийного сигнала на ПМУ необходимо просмотреть активные дефекты. В меню «самодиагностика – состояние параметра» отображается состояние «Нагрев». После завершения нагрева до рабочих температур светодиод «Авария» гаснет, дискретный выход деактивируется и включается дискретный выход «ГОТОВНОСТЬ», после чего привод переходит в рабочее состояние.

Время преднагрева зависит от температуры окружающей среды. При подаче питания в диапазоне температур от минус 35 до плюс 60 °С схема преднагрева не активна.

Настройки системы термостатирования установлены на предприятии-изготовителе. Смена настроек может быть произведена эксплуатирующим персоналом, прошедшим обучение или по письменному согласованию с предприятием-изготовителем.

**Меры
против
конденсата**

ВБУ оснащен средствами для исключения образования конденсата.

В боксе подключения питания и телеметрии установлен клапан выравнивания давления с мембраной, который снижает риск попадания влаги внутрь оболочки.

Конструкция бокса подключения имеет двойную изоляцию (уплотнительные элементы), что снижает вероятность попадания влаги внутрь электропривода при проведении монтажных работ.

Встроенная система нагрева, а также тепловыделение вторичных источников питания обеспечивают превышение внутренней температуры воздуха внутри оболочки над внешней температурой и исключают попадание влажного воздуха внутрь оболочки.

При проведении монтажных работ и эксплуатации оборудования должны соблюдаться требования настоящего руководства.

**Подготовка к
работе**

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

4.3.1 Пусконаладка

Порядок пошаговой настройки параметров пользователя после подачи электропитания приведен в таблице 26 (раздел меню «Пусконаладка»). Для проведения пусконаладки необходимо перевести ВБУ в режим «МУ».

Таблица 26 – Настройка параметров пользователя

Название процедуры	Расположение в меню	Действие
1 Установка даты и времени	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка времени	Установлены на предприятии-изготовителе. При необходимости внести корректировки
2 Настройка моментов ограничения и скорости	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка движения	Установить значения муфты ограничения крутящего момента для различных зон движения и направления движения. Установить требуемую скорость движения. Установить пароль блокировки в меню параметров движения
3 Калибровка положения	Настройка блока – Пусконаладка – Калибровка положения	Провести калибровку концевых выключателей. Калибровка концевых выключателей невозможна в режиме работы электропривода «ДУ»
4 Включение Wi-Fi*	Настройка блока – Пусконаладка – Включение Wi-Fi	*При необходимости настройки ВБУ через Wi-Fi - включить интерфейс Wi-Fi и пройти авторизацию при использовании мобильного приложения настройки
5 Настройка Основного режима управления	Настройка блока – Пусконаладка – Режим работы по ДУ	Установить способ управления в Основном режиме
6 Настройка Резервного режима управления	Настройка блока – Пусконаладка – Режим работы по ДУ	Установить способ управления в Резервном режиме
7 Настройка режима безопасности	Настройка блока – Установка параметров – Функции применения – Безопасное состояние	Установить действие при переходе в режим безопасности (Безопасное состояние)
8 Настройка функциональных режимов	Настройка блока – Установка параметров – Функции применения	Провести настройку функциональных режимов при их использовании
9 Настройка дискретных входов	Настройка блока – Пусконаладка – Дискретные входы	Установить настройки дискретных входов
10 Настройка RS-485	Настройка блока – Пусконаладка – RS-485	Установить настройки обмена информацией по интерфейсу
11 Настройка аналоговых входов	Настройка блока – Установка параметров – Аналоговый вход, Настройка блока – Пусконаладка – Аналоговый вход	Установить настройки аналогового способа управления
12 Настройка аналоговых выходов	Настройка блока – Установка параметров – Аналоговый выход	Установить настройки аналоговых выходов
13 Сохранение настройки	Средства – Управление – Служебные команды (Сохранение) Настройки (П)	Сохранить настройки в резервной копии хранения

4.4 Демонтаж изделия



Демонтаж изделия проводить в следующем порядке:

- убедиться, что все отключаемые цепи обесточены;
- после выключения электропитания открыть крышки боксов подключения;
- произвести отключение проводников кабелей от зажимов бокса подключения;
- вывернуть шурупы кабельных вводов из корпуса и вытащить концы отключаемых кабелей;
- ввернуть транспортные заглушки в соответствующие отверстия кабельных вводов;
- закрыть крышки боксов подключения;
- отключить внешние заземляющие провода от зажимов на ВБУ;
- снять изделие и закрепить крепежными элементами к подставке на дне транспортной тары.

4.5 Режимы работы изделия

Режимы работы

ВБУ обеспечивает два режима управления: "Дистанционное" и "Местное". Переключение режимов обеспечивается с ПМУ или по интерфейсам.

ВБУ, в указанных режимах, находится в режиме работы «Дистанционное» и выбор активного канала управления обеспечивается его настройками.

Для корректной работы ВБУ необходимо выбрать один из режимов настройки управления блока, в котором будет активен цифровой канал интерфейса.

Для обеспечения обмена информацией с приводом в расширенном объеме необходимо активировать возможность чтения и записи параметров по интерфейсу (расширенный состав регистров).

Режим

«Дистанционное»

В режиме «Дистанционное» ВБУ обеспечивает:

- прием команд по дискретным входам;
- выдачу информации посредством дискретных выходов;
- прием команд управления по интерфейсам;
- прием команд по аналоговым сигналам;
- выдачу информации по аналоговым сигналам;
- блокирование приема команд управления с поста местного управления и ПДУ;
- запрет пуска электродвигателя электропривода при наличии некорректных команд на дискретных входах.

При этом, управление электроприводом посредством ручек поста местного управления ВБУ блокируется и управление приводом

производится посредством дискретных, аналоговых или цифровых сигналов с системы телемеханики.

ВБУ в режиме дистанционного управления имеет подрежимы "Основной" и "Резервный" с выбором канала управления по каждому подрежиму и переключением между подрежимами.

Режим «Местное»

В режиме «Местное» ВБУ обеспечивает:

- прием команд управления с поста местного управления и ПДУ;
- просмотр и изменение значений параметров пользователя с поста местного управления;
- выдачу информации посредством дискретных выходов;
- выдачу информации по аналоговым сигналам;
- запрет пуска электродвигателя электропривода при наличии некорректных команд;
- блокировку приема команд по дискретным входам;
- блокировку приема команд по аналоговым сигналам;
- блокировку приема команд управления по интерфейсам.

При этом, управление электроприводом по интерфейсам от системы телемеханики блокируется. Управление приводом посредством дискретных и аналоговых сигналов, которые передаются без изменений активно.

В режиме "Местное" ВБУ обеспечивает выполнение всех видов калибровки положения выходного звена электропривода, просмотра и корректировки параметров настройки.

Индикация поста местного управления ВБУ

ВБУ отображает информацию о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения (положение, скорость, момент) на текстово-графическом индикаторе, расположенном на посту управления ВБУ.

ВБУ выдает следующую информацию о состоянии изделия на единичные индикаторы, расположенные на лицевой панели:

- достижение выходным звеном положения «Открыто»;
- достижение выходным звеном положения «Закрыто»;
- превышение момента ограничения;
- отключение электропривода по одной из защит (Неисправность);
- нахождение электропривода в состоянии «Местное управление»;
- нахождение электропривода в состоянии «Готовность».

**Органы
управления поста
местного
управления
ВБУ**

ВБУ содержит 2 ручки управления, которые обеспечивают подачу команд и возможность настройки параметров привода и ВБУ (Рис. 20).

Функции ручек управления приведены в Таблицах 27 и 28.

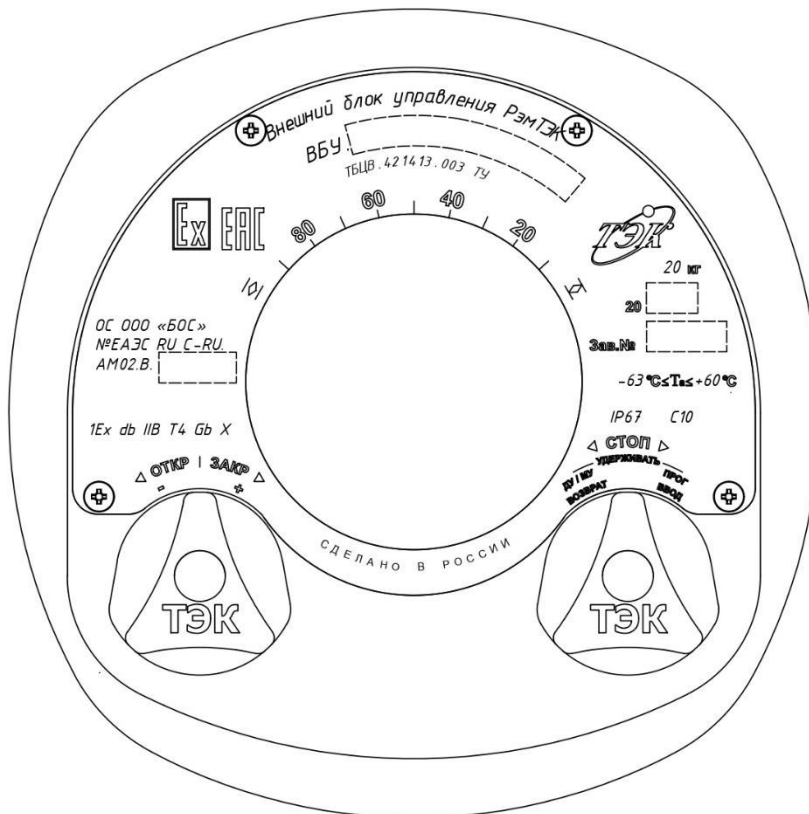


Рисунок 20 - Внешний вид поста местного управления ВБУ

Таблица 27 – Функции ручек ПМУ в режиме «Управление»

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

**Режим ПМУ
«Программирование»**

В случае, если электропривод в состоянии «МУ» выполняет команду на движение, то для входа в режим «Программирование» 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 28 – Функции ручек ПМУ в режиме «Программирование»

Наименование ручки	Положение ручки	Функция ручки
Левая	Влево «-»	Переход между основными группами меню (вверх)/выбор параметра
		Выбор разряда редактируемого параметра
	Вправо «+»	Переход между основными группами меню (вниз)/выбор параметра
		Изменение значения параметра
Правая красная	Влево возврат	Возврат к предыдущему уровню меню
		Отмена
	Право ввод	Переход между уровнями меню
		Подтверждение команды
		Начать редактирование
	Влево ДУ/МУ	Переключение состояний «Дистанционное» / «Местное» (удержание 3 с)
	Вправо Прог	Выход из режима «Программирование»

**Назначение
органов
индикации ПМУ**

Назначение органов индикации ПМУ приведено в таблицах 29 и 30.

Таблица 29 – 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
WIFI	Не светится	Приемопередатчик отключен
	Светится непрерывно	Приемопередатчик включен* и готов к работе
	Мигает	Активен обмен данными
ИК	-	ИК-канал используется
МУ/ДУ	Светится «МУ»	Состояние: Местное управление

Название	Индикация информационной области программного меню	Состояние электропривода
	Светится «ДУ»	Состояние: Дистанционное управление

Таблица 30 – Индикация положения электропривода

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

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

ВБУ 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:

C0.1 Движение в заданную точку
0%/ 0-100%

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

При этом произойдёт автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении. Сразу после того, как выходное звено достигнет заданной координаты, ВБУ автоматически выключит электродвигатель.

4.5 Способы управления

Способ управления настраивается в меню «Установка параметров – Функции применения – Управление в режиме ДУ» в параметре В0.9. Алгоритм настройки параметров меню ВБУ для различных способов

управления показан на рисунках в соответствующих пунктах с описанием способа управления.

Доступны следующие способы управления:

«Связь + Дискретное». Способ управления, при котором источником команд является интерфейс и дискретные входы управления. Каналы управления являются равнозначными.

«Дискретное». Способ управления, при котором команды на движение принимаются только через дискретные входы управления.

«Связь». Способ управления, при котором команды на движение принимаются только через интерфейс.

«Позиционер». Способ управления, при котором управление положением выходного звена происходит от блока регулятора положения. Уставка положения может быть задана посредством аналогового сигнала или записи регистра положения через интерфейс. Подробное описание настройки способа управления приведено в разделе 4.8.2.

«ПИД-регулятор». Способ управления, при котором положение выходного звена устанавливается таким образом, чтобы исключить ошибку рассогласования между сигналом уставки и сигналом обратной связи. Источники сигналов настраиваются. Способ управления реализует автономный регулятор технологического параметра (давление, расход, температура и др.) и позволяет получить функцию регулирования без применения внешнего ПИД контроллера управления. Подробное описание настройки способа управления приведено в разделе 4.6.3.

Дискретное управление

Для выполнения команд («Открыть», «Закрыть» или «Стоп») необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления и затем снять ее (настройка дискретных входов и способ подачи команд описаны в п.5.4.5).

Управление по интерфейсу RS-485 (связь)

ВБУ осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу ModBus RTU. Описание протокола приведено в [приложении А](#).

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

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.

После выполнения команды бит автоматически обнуляется.

4.6 Функциональные режимы

Состав функциональных режимов может отличаться в зависимости от версии программного обеспечения и типа конструктивного исполнения ВБУ. Ниже приведено общее описание режимов.

4.6.1 Движение в заданное положение

Описание

ВБУ обеспечивает выполнение команды на движение в заданное положение. Команда может быть подана:

- по интерфейсу (запись в Регистр задания положения);
- через меню Средства–Управление–Движение в точку (C0.1).

Задание положения выходного звена через команду меню активно только в режиме Местного управления.

Перемещение выходного звена электропривода в заданную точку

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

C0.1 Движение в заданную точку
0%/ 0-100%

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

4.6.2 Позиционер

Описание

Способ управления выделен как отдельный функциональный режим и обеспечивает точное управление выходным звеном электропривода.

Позиционирование осуществляется с использованием параболического регулятора положения с плавным регулированием скорости движения при подходе к заданной точке.

Применяемый алгоритм обеспечивает отсутствие перерегулирования.

Стандартным способом задания положения является токовый аналоговый вход 4..20 мА, однако могут использоваться и другие источники сигнала.

Настройки

При этом способе управления возможны следующие настройки (см. таблицу 31).

Таблица 31 – Настройки способа управления «Позиционер»

Настройка	Индекс меню	Описание
Источник сигнала	B0.9.1.0	Сигнал задания положения. Настройка выбора источника сигнала: Аналоговый вход1, Аналоговый вход2, Линия связи (интерфейс) или Внутренняя уставка
Гистерезис	B0.9.1.1	Настройка гистерезиса входного сигнала. Величина разности входного сигнала уставки положения и текущего положения при превышении которой начнется обработка рассогласования
Внутренняя уставка	B0.9.1.6	Настройка значения внутренней уставки
Реакция за диапазон	B0.9.1.7	Настройка реакции на обрыв сигнала уставки через команды: Стоп, Внутренняя уставка, Безопасное состояние

4.6.3 ПИД регулятор

ВБУ имеет встроенный функциональный блок, обеспечивающий работу электропривода в качестве автономного регулятора технологического параметра (давление, температура, расход и др.). ПИД регулятор имеет следующие возможности настройки (см. таблицу 32).

Таблица 32 – Настройки ПИД регулятора

Настройка	Индекс меню	Описание
Источник задания	B0.9.2.0	Настройка источника задания сигнала Уставки: Аналоговый вход1, Аналоговый вход2, Линия связи (интерфейс) или Внутренняя уставка
Источник состояния	B0.9.2.1	Настройка источника сигнала Обратной связи: Аналоговый вход1, Аналоговый вход2, Линия связи (интерфейс) или Внутренняя уставка
Гистерезис	B0.9.2.2	Настройка гистерезиса сигнала Уставки
Коэффициент усиления	B0.9.2.3	Настройка коэффициента усиления ПИД-регулятора
Постоянная интегрирования	B0.9.2.4	Установка значения постоянной интегрирования
Постоянная дифференцирования	B0.9.2.5	Установка значения постоянной дифференцирования
Постоянная времени	B0.9.2.6	Установка значения постоянной времени
Реакция за диапазон	B0.9.2.7	Настройка реакции на обрыв уставки через команды: – стоп; – внутренняя уставка; – безопасное состояние
Знак рассогласования	B0.9.2.8	Настройка параметра обработки рассогласования. Установленное значение – «Плюс». При изменении знака рассогласования привод будет двигаться в противоположном направлении
Внутренняя уставка	B0.9.2.9	Настройка значения внутренней уставки

Настройка	Индекс меню	Описание
Время работы ПИД RS-485	B0.9.2.10	Настройка времени, в течении которого должна обновляться информация по интерфейсу. По истечении времени происходит останов электропривода

Описание настройки коэффициентов

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.

Алгоритм настройки

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 предприятии-изготовителе 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.

4.6.4 Безопасное состояние

Данная функция обеспечивает перевод выходного звена в положение безопасного состояния технологической установки. Настройки режима безопасное состояние приведены в таблице 33.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Команда на перевод в безопасное состояние имеет приоритет перед другими командами управления.

Таблица 33 – Настройки режима «Безопасное состояние»

Настройка	Индекс меню	Описание
Действие	В0.9.3.0	Выбор действия при получении команды перехода в безопасное состояние: Стоп , Открыть , Закрыть , Переход в Безопасное положение или Закончить выполнение текущей команды и перейти в состояние СТОП
Время до выполнения	В0.9.3.1	Время выдержки до отработки команды, применяется при потере сигналов управления (аналоговых, ПИД). При поступлении команды по дискретному входу таймер не применяется, и команда перехода выполняется сразу. При наступлении условия снятия питания таймер не применяется, и команда перехода выполняется сразу
Безопасное положение	В0.9.3.2	Установка значения безопасного положения (внутренняя уставка). Указывает положение выходного звена электропривода для отработки функции безопасного состояния при уставке параметра В0.9.3.0 = «Переход»
Скорость безопасного режима	В0.9.3.3	Настройка значения скорости для перевода в безопасное состояние. Может быть использовано для быстрого перевода в безопасное состояние. Стандартная скорость привода может быть установлена низкой для обеспечения качественного регулирования, а скорость перевода в безопасное положение может быть установлена максимальной

Положение привода может быть изменено подачей команды управления или наличием активного сигнала управления.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Режим перехода в Безопасное состояние активен при «Дистанционном» способе управления (заводская настройка).

4.6.5 Режим исключения гидроудара

Описание

ВБУ имеет функцию предотвращения гидроудара за счет настройки времени перемещения в заданном интервале положения выходного звена.

При включении этого режима РэмТЭК переходит на движение со скоростью, соответствующей установленному времени движения.

Перемещение за заданное время возможно настроить в разных направлениях.

Для сохранения малого общего времени перекрытия, режим движения с малой скоростью может быть настроен в определенной области по положению (см. таблицу 34).

Таблица 34 – Настройки режима исключения гидроудара

Настройка	Индекс меню	Описание
Настройка режима движения	B0.9.4.0	Настройка режима движения: Отключен, в Открыто, в Закрыто, в оба направления
Скорость в режиме	B0.9.4.1	Настройка значения времени перемещения
Нижняя граница интервала	B0.9.4.2	Настройка значения нижней границы интервала
Верхняя граница интервала	B0.9.4.3	Настройка значения верхней границы интервала

При задании режима работы на весь ход, и для привода с частотным управлением, нужно учитывать ограничение по скорости, заданное для зон.

4.6.6 Диагностика арматуры

Описание

ВБУ имеет встроенные высокоточные датчики крутящего момента (усилия) и положения выходного звена, которые позволяют измерять и передавать в систему мониторинга данные о состоянии арматуры.

ВБУ имеет режим записи массива данных при проведении тестового перемещения от одного крайнего положения в другое.

Для записи данных доступны 5 слотов данных, которые позволяют хранить как «базовые» измерения, проведенные в начале периода эксплуатации, так и данные снятые в ходе эксплуатации.

Рекомендовано проведение считывания «базового» тренда момента после завершения работ по пусконаладке и вводу ВБУ в эксплуатацию.

Снятие тренда должно производиться при рабочем давлении и перепаде на арматуре. Для корректного сравнения данных необходимо производить измерения при схожих параметрах среды и окружающей температуры.

На основе измеренных данных может быть получена следующая информация о состоянии арматуры:

- состояние уплотнений (седел, клина);
- состояние шпинделя и грузовой гайки;
- состояние уплотнительного узла.

Анализ полученных данных должен производиться эксплуатирующим персоналом компетентным в вопросах эксплуатации арматуры.

Запись тренда момента

Настройка записи тренда момента производится в меню:

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

Параметр отображает состояние и процесс записи.

Считывание данных Считывание данных о моменте может быть произведено через интерфейс связи или с помощью мобильного устройства и сервисного программного обеспечения «Конфигуратор ТЭК».

Автозапуск Разрешение или запрет на продолжение движения электродвигателя при восстановлении напряжения после кратковременного пропадания напряжения питания. По умолчанию параметр имеет значение «Вкл.»

4.6.7 Тест частичного хода

Общая информация Тест предназначен для проверки функционирования комплекта «привод-арматура». Запуск теста может быть выполнен с ПМУ, дискретным входами «РЕЖИМ» или «БЛОК» (1 из них должен быть настроен на функцию «Тест хода») и по интерфейсу. Тест не выполняется в режиме работы по ДУ – «Аналоговое управление», также тест не выполняется, если на электропривод поступает команда перехода в безопасное состояние (активный сигнал на входе «БЛОК», который настроен как «Безопасн.сост.») или активен дискретный вход «СТОП» (см. таблицу 35).

Настройки Настройка режима осуществляется в разделе «Настройка блока – Установка параметров – Функции применения – Тест частичного хода».

Таблица 35 – Настройки теста частичного хода

Настройка	Индекс меню	Описание
Включение функции	B0.9.6.0	Настройка разрешения теста: Запрещен или Разрешен
Источник команды	B0.9.6.1	Возможные источники сигнала для начала режима: ПМУ, линия связи или дискретный сигнал
Направление движения	B0.9.6.2	Настройка направления движения: Открыто или Закрыто
Дельта положения	B0.9.6.3	Установка значения дельты движения. Величина тестового перемещения
Время возврата	B0.9.6.4	Настройка значения общего времени возврата в исходное положение. По умолчанию 120 с

Управление Запуск режима с ПМУ осуществляется в разделе Средства-Управление (см. C0.4). Для старта теста необходимо подать команду «Начать» в меню.
Запуск режима дискретным входом осуществляется посредством подачи активного уровня на этот вход.
Запуск режима посредством интерфейса связи осуществляется установкой в «1» бита 12 регистра команд (регистр 40004).

Состояние теста Когда тест активен, в параметре C0.4 рядом с командой индицируется текущее состояние выполнения теста «В процессе», когда тест закончен успешно – индицируется состояние «Успешно».

C0.4 Тест частичного хода

<i>Начать/ Прервать/ Не пройден/ Успешно/ Нет данных/ В процессе</i>
<i>Движение 0 сек</i>
<i>Возврат 0сек</i>

Если используется дискретный выход сигнализации, настроенный на функцию «Тест частичного хода», состояние выхода изменяется следующим образом:

- при начале теста и во время его активности сигнал с дискретного выхода снимается;
- если тест завершился с ошибкой - дискретный выход остается в неактивном состоянии;
- если тест завершился успешно - дискретный выход переходит в активное состояние.

Посредством интерфейса связи передаётся следующая информация:

- при начале теста и во время его активности бит 6 технологического регистра (регистр 40001) переходит в состояние «1»;
- если тест завершился с ошибкой - бит 5 первого регистра предупреждений переходит в состояние «1» (регистр 40033 бит 5 - Wt6 - Тест частичного хода не пройден);
- если тест завершился успешно – бит 9 регистра событий переходит в состояние «1» (регистр 40034 бит 9 - Ev10 - Тест частичного хода пройден успешно).
- сброс бита 5 регистра 40033 в состояние «0» осуществляется посредством успешного прохождения теста частичного хода либо командой «Сброс защит» (см.С0);
- сброс бита 9 регистра 40034 в состояние «0» осуществляется при следующем запуске теста частичного хода либо командой «Сброс защит» (см.С0).

Предупреждение Wt6 и событие Ev10 также фиксируются в разделе «Активные дефекты», журнале предупреждений (Wt6) и журнале событий (Ev10).

Тест считается пройденным успешно, если после подачи команды на движение было достигнуто заданное изменение по положению и в течение времени выполнения теста выходное звено электропривода вернулось в исходное положение с указанной точностью.

Если при выполнении теста пришла команда на движение, то тест прерывается и выполняется команда, тест считается не пройденным.

Если при выполнении теста произошел дефект, то электропривод останавливается и ждет дальнейшей команды. Обратного движения нет, тест считается не пройденным.

Если на выполнение теста было затрачено больше времени, чем указано в параметре B0.9.6.4 «Время возврата», тест считается не пройденным.

4.7 Сервисные функции

ВБУ поддерживает возможность обновления программного обеспечения для встроенных программируемых узлов.

Обновление программного обеспечения может производиться через сервисный интерфейс USB, через интерфейс WI-FI, через интерфейс RS-485.

Для активации режима обновления программного обеспечения предусмотрены команды в меню управления.

Замена ПО БУ

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

Включение режима замены ПО БУ производится в меню:

C0.2 | Замена ПО БУ

Замена ПО WI-FI

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

C0.2 | *Рабочий режим WI-FI/ Замена ПО WI-FI*

Замена ПО модуля

При необходимости замены программного обеспечения ДП следует выбрать соответствующую команду (Замена ПО модуля), выбрать в строке значение «Замена ПО ДП», произвести «Ввод» (при помощи рукояток ПМУ или кнопок ПДУ) дождаться появления статуса «Готов», подключиться к ВБУ с помощью мобильного приложения «Конфигуратор ТЭК» (ссылка на скачивание в разделе 5.3.2 Считывание данных с информационного модуля) по WI-FI, в программе выбрать файл прошивки и нажать кнопку «Обновить ПО». По окончании процедуры обновления, или в течение 5 мин бездействия пользователя ВБУ переходит в обычный режим.

5 Руководство оператора

Общая информация

Программное меню ВБУ 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 программного меню приведены в приложении К.

Параметры ВБУ объединены в следующие группы основного меню:

- «Показания системы» – информационные параметры, они не могут быть изменены и предназначены для просмотра текущих параметров ВБУ;
- «Настройка блока» – параметры настройки ВБУ;
- «Средства» – управление ВБУ, самодиагностика, выбор уровня доступа;
- «Дефекты» – работа с дефектами: просмотр активных дефектов, просмотр журнала дефектов, и настройка параметров срабатывания защит;
- «Справка» – сведения об ВБУ;
- «Время» – текущее время часов ВБУ.

Сокращенный и полный вид меню

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

Ссылка на параметры

Информация о параметре настройки приведена в виде:

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

где:

«В0.0.9» – индекс параметра в меню

«Дожатие по моменту» – название параметра

«**Выкл/Закр/Откр/Откр + Закр**» – возможные значения параметра.

Жирным шрифтом выделено значение, установленное на предприятии-изготовителе «по умолчанию».

5.1 Контроль доступа и авторизация

ВБУ обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к настройкам и управлению электроприводом, в том числе защиту от несанкционированного изменения параметров движения. 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 доступны следующие уровни доступа (см. таблицу 36).

Таблица 36 – Уровни доступа ВБУ

Пользователь	Права доступа
Оператор	Специалист эксплуатирующей организации с правом управления ВБУ и электроприводом и просмотром состояния. Настройка не доступна
Пользователь	Специалист эксплуатирующей организации с правом ввода оборудования в эксплуатацию и проведения основных настроек ВБУ. Может быть настроена авторизация
Регулировщик	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 Пользователь. Уровень авторизации может быть изменен и активирован уровень «Оператор» с ограниченными правами управления и просмотра данных (меню В0.6.6.11).

Пароль авторизации

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

C2	Доступ
	<i>Оператор/ Пользователь/ Регулировщик/</i>

Значение пароля для уровня авторизации «Пользователь» по умолчанию-«9».

Пароль может быть изменен в меню:

V0.6.6.10	Пароль Пользователя
	9

При использовании ПДУ уровень доступа автоматически становится «Пользователь».

Отключить уровень доступа «Оператор» можно в меню:

V0.6.6.11	Режим Оператор
-----------	----------------

Выкл/ Вкл

При этом уровень доступа будет «Пользователь» без ввода пароля.

5.1.1 Блокировка ПМУ

Для предотвращения несанкционированного управления ВБУ 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).

Изменение пароля блокировки ПМУ

Для изменения пароля блокировки ПМУ необходимо в меню «Настройка блока» - «Установка параметров» - «Электропривод» - «ПМУ» - «Пароль блокировки» ввести новый пароль в параметре В0.6.6.1.

Значение нового пароля отразить в Паспорте на электропривод в разделе «Специальные отметки».

Настройка блокировки ПМУ

В0.6.6.0	Блокировка ПМУ
-----------------	-----------------------

Выкл/ Вкл

Блокировка ПМУ включается автоматически через 30 мин после последней манипуляции ВБУ (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.

5.1.2 Блокировка настройки параметров движения

Защита от несанкционированного доступа к настройкам параметров движения

Дополнительной мерой обеспечения защиты настроек параметров движения от несанкционированного изменения (параметры настройки муфты ограничения крутящего момента, время выдержки момента, направление вращения, параметры настройки скорости движения, параметры уплотнения (дожатия) арматуры) является блокирование возможности внесения изменений в настройки параметров паролем доступа.

Пароль блокировки параметров движения идентичен паролю блокировки ПМУ.

Блокировка меню настроек параметров движения включается автоматически через 10 мин после последнего входа в меню и отсутствия действий.

5.2 Показания системы

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

Таблица 37 – Описание параметров меню «Показания системы»

Параметр подменю	Характеристика	Единица измерения
Положение	Положение выходного звена электропривода (0 % соответствует положению «Закрыто», 100 % – положению «Открыто»)	%
Положение	Положение выходного звена электропривода	об, °, мм
Скорость	Скорость вращения выходного звена электропривода	%
Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	%
Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	Н·м, кН·м, Н, кН
Состояние управления:		
<u>Положение</u>	<u>Положение выходного звена электропривода</u>	<u>%</u>
<u>Позиционер</u>	<u>Текущее положение по Позиционеру</u>	<u>%</u>
<u>ПИД регулятор</u>	<u>Активация режима ПИД регулятор</u>	
<u>Аналоговое управление</u>	<u>Аналоговое управление активно</u>	
<u>Торможение</u>	<u>Операция Торможение</u>	
<u>Безопасный режим</u>	<u>Активация безопасного режима</u>	
<u>Удержание точки</u>	<u>Режим удержания точки активен</u>	
<u>Исключение гидроудара</u>	<u>Режим исключение гидроудара активен</u>	
<u>МУ ПМУ</u>	<u>Режим работы МУ активен</u>	
<u>Основной режим</u>	<u>Активация Основного режима</u>	
<u>Резервный режим</u>	<u>Активация резервного режима</u>	
<u>Тормоз включен</u>	<u>Включение тормоза</u>	
<u>Тормоз выключен</u>	<u>Выключение тормоза</u>	
<u>ПМУ импульсный</u>	<u>Режим работы рукояток ПМУ импульсный</u>	
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

ВБУ имеет средства самодиагностики внутренних функциональных блоков, таких как дискретных входы и выходы, аналоговые входы, состояние ПМУ, работоспособность USB, WI-FI и RS-485, слежение за температурами модулей т.д. Данная информация доступна только для чтения и необходима работникам предприятия изготовителя и эксплуатирующему персоналу для более детальной диагностики функционирования электропривода.

Описание подменю Средства – Самодиагностика «С1» приведено в таблице 38.

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

Параметр	Описание
ДП	Состояние датчика положения
XXXXXXXXX (Текущее положение по импульсам ДП)	См. приложение К «Параметры подменю «Самодиагностика» – С1»
Регистр ДП	Регистр датчика положения
Нагрев	Состояние системы нагрева
Вых1	Назначенная функция
Вых2	Назначенная функция
Вых3	Назначенная функция
Вых4	Назначенная функция
Вых5	Назначенная функция
Вых6	Назначенная функция
Вых7	Назначенная функция
Вых8	Назначенная функция
Вх1	Назначенная функция
Вх2	Назначенная функция
Вх3	Назначенная функция
Вх4	Назначенная функция
Вх5	Назначенная функция
1 Ан вход, %	Состояние и значение в %
1 Ан вход, мА	Входной ток, мА
2 Ан вход, %	Состояние и значение в %
2 Ан вход, мА	Входной ток, мА
Ручка 1	Состояние ручки ПМУ
Ручка 2	Состояние ручки ПМУ
CRC ПО	Контрольная сумма ПО
Ошибка внешн ОЗУ	Состояние ОЗУ
Информация Flash ИМ	Состояние памяти ИМ
Ошибка FRAM	Состояние памяти хранения
Код останова	Причина останова
Код старта	Причина старта

Параметр	Описание
Код запрета	Причина запрета движения
Заряди реле	Состояние реле
DC шина	Состояние звена ПТ
RS-485	Состояние обмена по RS-485
USB	Состояние обмена по USB
WI-FI	Состояние обмена по WI-FI
Температ СМ	Температура преобразователя
Температ двиг	Температура двигателя
Выкл. прогрев двигателя	Выключить прогрев двигателя
Источник сброса	Причина сброса микроконтроллера управления
Состояние тормоза	Состояние тормоза
Состояние Profibus	Состояние обмена по Profibus

5.3.1 Справка

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

Таблица 39 – Описание параметров подменю «Справка»

Параметр	Описание
Номер	Заводской номер электропривода
Изготовление	Дата изготовления
Версия ПО	Версия программного обеспечения
Версия ПО ДП	Версия программного обеспечения датчика положения
Идентиф. ДП	Идентификация датчика положения
Версия загрузчика	Версия программного обеспечения модуля загрузчика
Версия Wi-Fi SDK	Версия Wi-Fi SDK
Максимальный момент	Максимальный момент электропривода
Полный ход	Полный ход
Счетчики пользователя	Значения сбрасываемых счетчиков. См. приложение К «Параметры меню «Справка» – Е0»
Время работы двигателя	Время, в течение которого двигатель находился в работе
Нет команды	См. приложение К «Параметры меню «Справка» – Е0»
Диагностика	См. приложение К «Параметры меню «Справка» – Е0»
Производитель	ООО НПП «ТЭК» г. Томск, ул. Владимира Высоцкого 33, тел. Горячей линии: 8-800-550-41-76

5.3.2 Считывание данных с информационного модуля

Общая информация

ВБУ 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 «Tirex» для стационарных платформ с ОС Windows.

Считывание с помощью «Конфигуратор ТЭК»

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



ВБУ обеспечивает передачу данных информационного модуля на мобильное устройство по интерфейсу WI-FI с помощью встроенного модуля беспроводной связи. Функции приложения «Конфигуратор ТЭК» указаны в таблице 40.

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

Таблица 40 – Описание функций приложения «Конфигуратор ТЭК»

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

Инициализация WI-FI

Сервисный модуль WI-FI по умолчанию выключен и должен быть активирован через меню настроек для возможности обмена.

Включение модуля производится в меню «Настройка блока – Установка параметров – Связь – WI-FI – Включение (B0.5.2.0)».

После включения модуля на ПМУ электропривода будет отображен одноразовый пароль доступа, а также QR код, который может быть отсканирован через мобильное устройство с установленным сервисным программным обеспечением.

В целях безопасности активность WI-FI модуля прекращается через настраиваемый интервал времени при отсутствии запросов.

Считывание по RS-485

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

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

Для считывания данных используется адрес ВБУ, 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 «Конфигуратор ТЭК».

ВБУ 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 ВБУ в меню «Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485» в параметре B0.5.0.0.



ОПАСНОСТЬ

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

5.4 Настройка параметров

5.4.1 Настройка текущего времени и даты

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

B0.6.7	Дата, Время
	<i>дд.мм.гг; чч,мм,сс</i>

5.4.2 Настройка типа арматуры

Выбор режима останова

ВБУ позволяет реализовать три режима работы арматуры:

- прекращение движения с отключением по моменту ограничения;
- прекращение движения с отключением по положению;
- 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.

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	Дожатие по моменту
	Выкл/ Закр /Откр / Откр + Закр

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 произошёл, то электропривод останавливается по положению в крайней точке дополнительной зоны (минус 3 % или 103 %, в зависимости от направления движения).

Если ширины дополнительной зоны (3 %), установленной предприятием-изготовителем, недостаточно для перемещения затвора арматуры до полного уплотнения необходимо провести повторную калибровку конечных положений («Закрыто» (0 %) и «Открыто» (100%)) запорного устройства арматуры. При калибровке рекомендуется сместить крайнюю калиброванную точку, в которой не хватило полного хода арматуры, ближе к крайнему положению.

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

Режим останова по положению

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

5.4.3 Настройка параметров движения

Общая информация

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

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

Зоны движения

Расположение зон движения приведено на рисунке 21

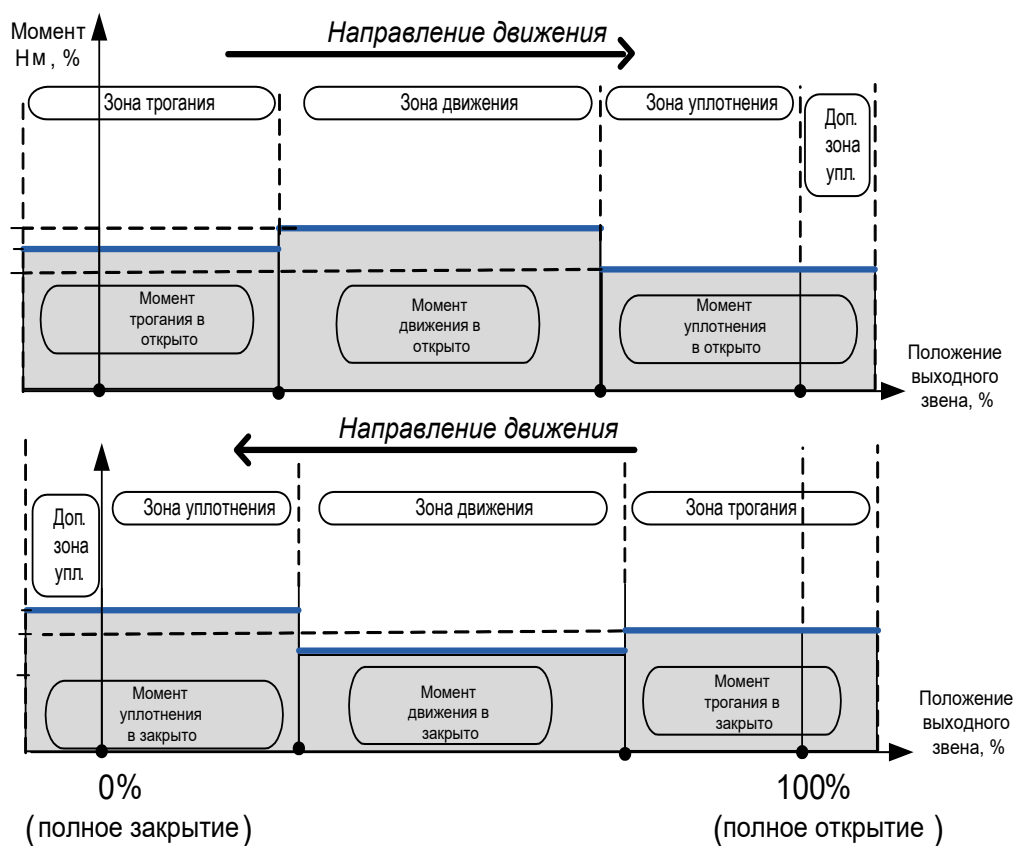


Рисунок 21 – Диаграмма движения запирающего элемента арматуры

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

Параметры настройки

Для каждой зоны движения доступны следующие параметры настройки:

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

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

Таблица 41 – Параметры настройки

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Параметр
Движение в сторону Открыто		
Момент ограничения в зоне трогания, %	100	B0.0.0.0
Момент ограничения в зоне движения, %	50	B0.0.1.0
Момент ограничения в зоне уплотнения, %	80	B0.0.2.0
Движение в сторону Закрыто		
Момент ограничения в зоне трогания, %	100	B0.0.0.1
Момент ограничения в зоне движения, %	50	B0.0.1.1
Момент ограничения в зоне уплотнения, %	80	B0.0.2.1
Общие параметры настройки		
Время выдержки момента, сек	2,0	B0.0.3
Скорость в зоне трогания, %	50	B0.0.17
Скорость в зоне движения, %	100	B0.0.18
Скорость в зоне уплотнения, %	50	B0.0.19
Ширина зоны трогания, %	1,0	B0.0.4
Ширина зоны уплотнения, %	1,0	B0.0.5
Зона индикации, %	1,0	B0.0.8
Время запрета движения после срабатывания муфты ограничения, сек	1,0	B0.0.11

Требования к значениям параметров

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

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



ВНИМАНИЕ

Установка слишком высокого момента ограничения может привести к повреждению арматуры!

Настройка сигнализации «Муфта» в зоне уплотнения

Для настройки выдачи дискретного сигнала «Муфта» при превышении момента ограничения в зоне уплотнения необходимо присвоить параметру меню B0.2.8 требуемое значение. По умолчанию

сигнал «Муфта» при превышении момента ограничения в зоне уплотнения не выдается:

В0.2.8	Муфта в зоне уплотнения
	<i>Выкл/ Вкл</i>

5.4.4 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 переключения режимов ДУ и МУ посредством ручек управления ПМУ или посредством ПДУ изменять следующий параметр:

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

Настройка переключения между МУ и ДУ осуществляется в меню:

В0.6.6.5	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:

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

Настройка управления в режиме ДУ

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

В0.9.0.2	Способ переключения режимов
	<i>Дискретное/ Отключено/ RS-485</i>

В0.9.0.3	Выбор режима работы
	<i>Основной/ Резервный</i>

5.4.5 Настройка дискретных входов

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

Структура меню настройки

Дискретные входы

	V0.1	
V0.1.0	Время опроса	<i>Настройка времени опроса команды</i>
V0.1.1	Тип дискретного входа	<i>Выбор типа дискретного входа (импульсный, потенциальный)</i>
V0.1.2	Внеочередная команда	<i>Настройка реакции на внеочередную команду</i>
V0.1.3	Отработка при старте	<i>Настройка выполнения/игнорирования команды при подаче силового питания</i>
V0.1.4	Запрет пуска по RS-485	<i>Дискретный вход Стоп (Включено / Отключено)</i>
V0.1.5	Вход 1 Открыть	<i>Настройка функции входа 1</i>
V0.1.6	Вход 2 Закрывать	<i>Настройка функции входа 2</i>
V0.1.7	Вход 3 Стоп	<i>Настройка функции входа 3</i>
V0.1.8	Вход 4 Блок	<i>Настройка функции входа 4</i>
V0.1.9	Вход 5 Режим	<i>Настройка функции входа 5</i>

Функции

Функция, назначенная на дискретный вход «по умолчанию» может быть изменена пользователем в меню настройки ВБУ (см. таблицу 42).

Таблица 42 – Функции управления дискретных входов

Доступные функции управления	Описание
ОТКРЫТЬ	Пуск электропривода в направлении «Открыто»
ЗАКРЫТЬ	Пуск электропривода в направлении «Закрывать»
СТОП	Останов электропривода
БЕЗОПАСН СОСТ (БЛОК)	Приоритетная команда перевода выходного звена электропривода в безопасное состояние
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ДУ/МУ	Переключение режимов управления: «Местное управление» / «Дистанционное управление»
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМА (РЕЖИМ)	Выбор канала управления в режиме «Дистанционное управление»: «Основной» / «Резервный»
ТЕСТ ЧАСТИЧНОГО ХОДА	Команда на запуск теста частичного хода клапана
Примечания	

Доступные функции управления	Описание
1	Входы «БЛОК» и «РЕЖИМ» всегда работают как потенциальные независимо от режима работы приема дискретных команд управления.
2	Вход «СТОП» в потенциальном режиме не обрабатывается

Настройки Кроме настройки функции управления, дискретное управление имеет настройки, повышающие надежность обработки сигналов, а также настройки для обработки сигналов, поступающих в некорректном порядке. Полный список настроек приведен ниже (см. таблицу 43).

Таблица 43 – Настройки дискретных входов

Параметр настройки	Индекс	Описание и рекомендации
ФУНКЦИЯ	B0.1.5.0	Выбор функции дискретного входа. Функция дискретного входа может быть настроена в меню настройки электропривода
ИНВЕРСИЯ	B0.1.5.1	Для каждого дискретного входа может быть индивидуально задан активный уровень напряжения управления. При значении параметра «Инверсия нет» активным уровнем управления является наличие напряжения на клеммнике дискретного входа. При значении параметра «Инверсия да» активным уровнем управления является отсутствие напряжения на клеммнике дискретного входа. Значение параметра по умолчанию: «инверсия нет»
ВРЕМЯ ОПРОСА	B0.1.0	Минимальная длительность сигнала на дискретном входе, которая будет обработана электроприводом как активная команда. Параметр снижает вероятность ложных срабатываний сигналов управления на короткие случайные всплески сигналов на дискретных входах. Значение параметра задается в мс, с шагом 1 мс. Рекомендуемое значение параметра 500 мс. Значение параметра по умолчанию 500 мс. Для повышения быстродействия системы «управляющий контроллер – электропривод» значение параметра может быть уменьшено. При этом должны быть приняты меры для снижения риска получения ложных команд
ТИП ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ	B0.1.1	Выбор режима приема дискретных команд управления: 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») Значение параметра по умолчанию: Импульсный
ВНЕОЧЕРЕДНАЯ КОМАНДА	B0.1.2	Определяет реакцию на обработку внеочередной команды. Под внеочередной командой понимается команда, которая поступает в ходе выполнения текущей команды движения, без предварительной подачи команды СТОП. Возможные опции настройки: пропуск/реверс/останов. Значение параметра по умолчанию: «Пропуск»: команда на движение в обратном направлении не будет принята до предварительной подачи команды «СТОП»

Параметр настройки	Индекс	Описание и рекомендации
ОТРАБОТКА ПРИ СТАРТЕ	B0.1.3	Функция обработки состояния дискретных входов после подачи силового питания на электропривод. Возможности настройки: включено/выключено. Значение параметра по умолчанию: «Выкл» При значении «Выкл.» привод при подаче питания будет обрабатывать команды только при их изменении, игнорируя состояния на момент подачи питания
ЗАПРЕТ ПУСКА ПО RS- 485	B0.1.4	Отключение блокировки команды на движение по RS-485 дискретным входом «СТОП» в импульсном режиме управления: ОТКЛ – Команда по RS-485 не блокируется ВКЛ – Команда по RS-485 блокируется при активном уровне входа «СТОП»

Порядок настройки

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

- выбирается тип дискретных входов;
- задается время опроса дискретных входов (по умолчанию 500 мс);
- задается реакция на внеочередную команду (по умолчанию пропуск);
- настраивается отработка команды при старте и время задержки;
- задается инверсия сигнала управления;
- настраивается вход «Блок» (по умолчанию включен и настроен как «Стоп»);
- настраивается вход «Режим» (по умолчанию настроен как «Переключ. ДУ/МУ»).

Выбор типа дискретных входов

Тип дискретных входов ВБУ 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.

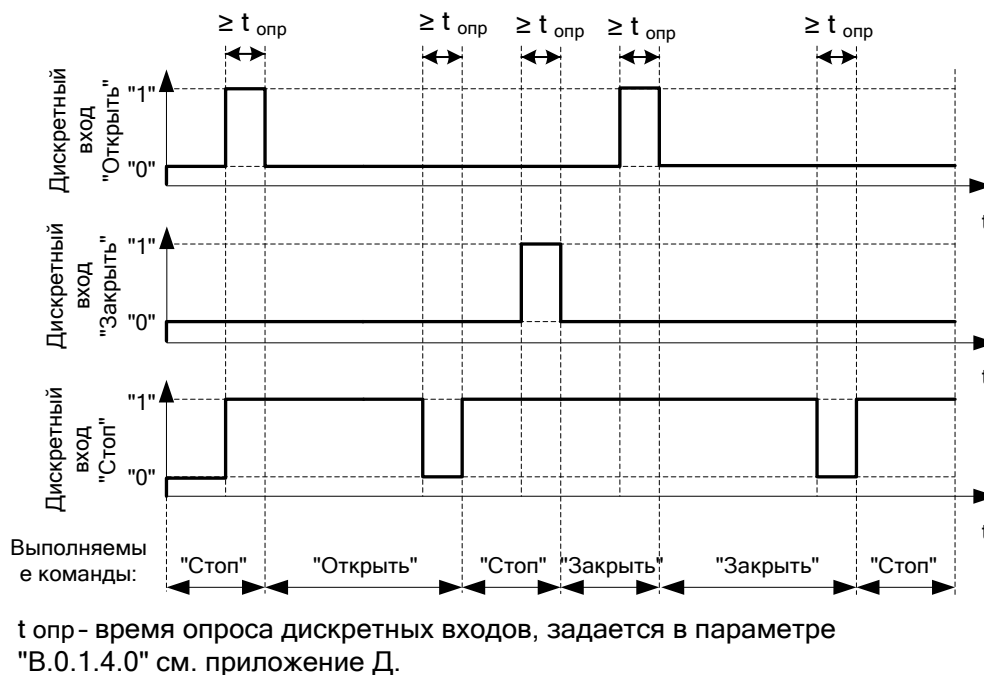
При типе входов «Потенциальный» выполнение команды происходит во время присутствия на входе напряжения управления (потенциала). При его снятии выполнение команды прекращается. Подробная диаграмма выполнения команд приведена на рисунке 22.

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

B0.1.1	Тип Дискретных входов
	<i>Импульсное / Потенциальное</i>

УВЕДОМЛЕНИЕ

Входы «БЛОК» И «РЕЖИМ» работают только в режиме «Потенциальный». Вход активен пока присутствует активный уровень команды на входе.



Выполняемые команды в этом примере соответствуют настройке параметра В.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 задавать увеличенное время опроса.

В0.1.0	Время опроса
	<i>500x1мс=0,5с/ 1-10с</i>

Реакция на внеочередную команду

Настраивается реакция на внеочередную команду в подменю:

В0.1.2	Внеочередная команда
	<i>Пропуск/ Реверс/ Останов</i>

Задание инверсии дискретного входа

Инверсия дискретного входа настраивается в меню:

В0.1.5.1	Инверсия
	<i>Нет/ Да</i>

**Отработка на
старте**

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

В0.1.3	Отработка при старте
В0.1.3.0	Отработка команды
	Выкл/ Вкл
В0.1.3.1	Время выдержки
	10 сек/ 0-9999 сек

5.4.6 Настройка дискретных выходов

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

**Структура
меню
настройки****Дискретные выходы**

	В0.2
В0.2.0	Выход 1 Открыто
	<i>Настройка выхода 1</i>
В0.2.1	Выход 2 Закрыто
	<i>Настройка выхода 2</i>
В0.2.2	Выход 3 Муфта
	<i>Настройка выхода 3</i>
В0.2.3	Выход 4 Авария
	<i>Настройка выхода 4</i>
В0.2.4	Выход 5 Открывается
	<i>Настройка выхода 5</i>
В0.2.5	Выход 6 Закрывается
	<i>Настройка выхода 6</i>
В0.2.6	Выход 7 ДУ
	<i>Настройка выхода 7</i>
В0.2.7	Выход 8 Готовность
	<i>Настройка выхода 8</i>

**Дополнительные
функции**

Функция, назначенная на дискретный выход «по умолчанию» может быть изменена пользователем в меню настройки ВБУ. Дополнительные функции настройки приведены ниже (см. таблицу 44).

Таблица 44 – Функции дискретных выходов

Функция дискретного выхода	Описание
ОТКРЫТО	Сигнализация крайнего положения Открыто. Зона индикации положения настраивается
ЗАКРЫТО	Сигнализация крайнего положения Закрыто. Зона индикации положения настраивается
МУФТА	Сигнализация останова по превышению момента ограничения муфты крутящего момента
АВАРИЯ	Сигнализация состояния неисправности

Функция дискретного выхода	Описание
МУФТА/АВАРИЯ	Объединяет функции «МУФТА», «АВАРИЯ»
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
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Сигнализация наличия предупредительного порога системы диагностики по одному из событий
ТЕСТ ЧАСТИЧНОГО ХОДА	Сигнализация об активации режима теста частичного хода
БЕЗОПАСНОСТЬ	Сигнализация об активации режима перевода выходного звена электропривода в безопасное состояние
РЕЗЕРВНЫЙ РЕЖИМ	Сигнализация перехода на управление по резервному каналу управления в режиме «Дистанционное управление»
Резерв	
ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ	Сигнализация нахождения выходного звена электропривода вне индикации зоны конечного положения (по умолчанию зона индикации 1%, при отсутствии инверсии дискретного выхода он активен при положении выходного звена от 1,1 % до 98,9 %)

Инверсия

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

B0.2.0.1	Инверсия
	<i>Нет/Да</i>

При отключении питания все дискретные выходы находятся в разомкнутом состоянии (кроме модификации 29, где применены поляризационные реле с отображением и обновлением состояния без силового питания).

5.4.7 Настройка аналоговых входов

Структура меню настройки

Аналоговые входы

B0.3

B0.3.0 Аналоговый вход 1

Настройка значения аналогового входа 1

B0.3.1 Аналоговый вход 2

Настройка значения аналогового входа 2

Функции настройки

Функции настройки приведены в таблице 45.

Таблица 45 – Функции аналоговых входов

Функция	Индекс	Описание
ИНВЕРСИЯ	B0.3.0.0	Выбор режима Инверсия для обработки входного сигнала. При значении параметра «Вкл» ток 4 мА будет соответствовать максимальному значению параметра, ток 20 мА – минимальному. По умолчанию значение параметра «Выкл»
КОРР. ТОЧКИ 4 мА	B0.3.0.1	Возможность подстройки значения для входного тока 4 мА
КОРР. ТОЧКИ 20 мА	B0.3.0.2	Возможность подстройки значения для входного тока 20 мА
ВЫБОР АЦП АН. ВХОД 1	B0.3.0.5	Определяет работу аналогового входа от внешнего или внутреннего АЦП. Внешний АЦП устанавливается в модификации по интерфейсным сигналам с HART (модификация по интерфейсным сигналам «42»)

5.4.8 Настройка аналоговых выходов

Структура меню настройки

Аналоговые выходы

B0.4

B0.4.0 Аналоговый выход 1

Настройка функции аналогового выхода 1

B0.4.1 Аналоговый выход 2

Настройка функции аналогового выхода 2

Настройка функции

Функции настройки приведены в таблице 46.

Таблица 46 – Функции аналоговых выходов

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

5.4.9 Настройка интерфейса RS-485

Структура меню настройки

RS-485

B0.5.0	
B0.5.0.0	Адрес <i>Настройка адреса</i>
B0.5.0.1	Скорость <i>Настройка скорости</i>
B0.5.0.4	Бит четности <i>Настройка четного или нечетного бита</i>
B0.5.0.5	Стоп бит <i>Настройка одного/двух стоп бита</i>
B0.5.0.6	Внеочередная команда <i>Настройка реакции на внеочередную команду</i>
B0.5.0.7	Отсутствие связи <i>Настройка при отсутствии связи. Переход на резерв или таймаут</i>

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

B0.5.0.0	Адрес <i>1/ 0-255</i>
B0.5.0.1	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>
B0.5.0.4	Бит четности <i>Откл/ Нечетный/ Четный</i>
B0.5.0.5	Количество стоп битов <i>Один стоп бит/ Два стоп бита</i>

5.4.10 Настройка интерфейса HART

Структура меню настройки

Идентификатор HART

B0.5.3	Идентификатор HART <i>Настройка идентификатора HART</i>
--------	--

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

B0.5.3	Идентификатор HART <i>0/ 0-255</i>
--------	---------------------------------------

5.4.11 Работа с WI-FI

ВБУ оснащены Wi-Fi модулем. Модуль расположен в районе индикатора поста местного управления и поддерживает соединение типа точка-точка соответствующее стандарту IEEE 802.11b.

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



Описание мер безопасности и защиты

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

Настройки модуля Wi-Fi

Включение и настройка модуля производится в меню:

B0.5.2.0	Включение WI-FI
	Выкл/ Вкл
B0.5.2.1	Выбор канала
	1-15. (по умолчанию - 7)

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.

B0.6.6.2	Время до гашения индикатора
	0 мин / 0-50 мин

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

Память хранения данных ВБУ содержит выделенные области для хранения резервных копий параметров.

Доступны следующие виды резервных копий (см. таблицу 47):

Таблица 47 – Виды резервных копий

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

На предприятии-изготовителе в память ВБУ записаны корректные значения параметров настройки в раздел Заводские настройки. В процессе эксплуатации доступно чтение (вызов) этого набора параметров.

После проведения пусконаладочных работ имеется возможность сохранения копии параметров ПНР в выделенные разделы памяти. Данный набор данных содержит специфичные настройки под конкретное место применения и может быть использован для быстрого восстановления настроек после обслуживания или ремонта. Данный набор параметров доступен для записи и чтения. Управление процессом сохранения и вызова резервных копий параметров настройки производится через меню:

C0.2	Служебные команды
	<i>Восстановить заводскую копию</i>
	<i>Восстановить ПНР копию</i>
	<i>Сохранить ПНР копию</i>

6 Система мониторинга и защит

6.1 Описание системы предупреждений

6.1.1 WR01 Предупреждение о превышении количества пусков в час

Описание	Предупреждение формируется при превышении установленного значения пусков в час и сигнализирует о возможности нарушения теплового режима работы оборудования. Эксплуатирующий персонал имеет возможность изменения настроек формирования предупреждения. Тепловой режим работы оборудования влияет на обеспечение взрывозащищенности. Пороговое значение количества пусков в час должно выбираться с учетом момента на выходном звене электропривода, температуры в месте установки, времени перемещения при отработке команды.
Настройка	D5.1.0 Проверка <u>Вкл / выкл</u> D5.1.1 Порог пусков в час <u>600</u>

6.1.2 WR02 Предупреждение о превышении времени работы в час

Описание	Предупреждение формируется при превышении установленного значения времени работы в час и сигнализирует о возможности нарушения теплового режима работы оборудования. Эксплуатирующий персонал имеет возможность изменения настроек формирования предупреждения. Тепловой режим работы оборудования влияет на обеспечение взрывозащищенности. Пороговое значение времени работы в час должно выбираться с учетом момента на выходном звене электропривода, температуры в месте установки, времени перемещения при отработке команды. Не рекомендуется установка значений выше 30 мин для отсечной арматуры. Для регулирующей арматуры допускается увеличение параметра при условии обеспечения теплового режима оборудования.
Настройка	D5.2.0 Проверка <u>Вкл / выкл</u> D5.2.1 Порог времени в час, мин <u>15</u>

6.1.3 WR04 Предупреждение о превышении температуры двигателя

Описание	Предупреждение формируется при превышении предварительного порога температуры двигателя и сигнализирует о нарушении теплового режима оборудования. Причиной перегрева может быть увеличение крутящего момента на выходном звене электропривода, несоблюдение требований к режимам эксплуатации, превышение температуры окружающей среды, нарушение воздухообмена в месте установки привода.
-----------------	---

Эксплуатирующий персонал имеет возможность изменения настроек формирования предупреждения.

Не рекомендуется изменять пороговое значение температуры в сторону увеличения.

Настройка

D5.4.0 Проверка

Вкл / выкл

D5.4.1 Порог температуры

90%

6.1.4 WR05 Предупреждение времени ожидания запроса по RS-485

Описание

Предупреждение формируется при превышении времени ожидания запроса по RS-485 и может быть связано с нарушением циклического обмена электропривода с контроллером управления.

Причиной превышения времени ожидания может быть отсутствие запроса в течении длительного времени, либо нарушение в линии связи.

Эксплуатирующий персонал имеет возможность изменения настроек формирования предупреждения.

Пороговое значение времени ожидания следует скорректировать в зависимости от настроек цикла опроса управляющего контроллера.

Настройка

D5.5.0 Проверка

Вкл / выкл

D5.5.1 Порог времени

90 сек

6.1.5 WR06 Предупреждение режима «Тест частичного хода клапана»

Описание

Предупреждение формируется при нарушении условий нормального прохождения теста частичного хода клапана.

Причиной может стать превышение времени возврата в исходное состояние, невозможность приезда в заданное положение, наличие других нештатных состояний, в том числе прерывание теста до его завершения.

6.1.6 WR11 Предупреждение о необходимости технического обслуживания

Описание

Сообщение системы направлено на превентивное техническое обслуживание комплекта электропривод–арматура по прошествии заданной наработки (**техническое обслуживание по состоянию**).

Установкой соответствующих значений порогов можно сформировать сообщение о необходимости проведения технического обслуживания по «техническому состоянию».

Предупреждение формируется при превышении счетчиков наработки. Наблюдение и формирование предупреждения ведется по двум порогам: наработки (в часах), циклах (счетчик перемещения).

Настройка

Проверка может быть при необходимости отключена.

Пороги срабатывания могут быть настроены эксплуатирующим персоналом.

D5.11.0 Проверка

	Вкл / выкл
D5.11.1	Порог наработки 5000, часов
D5.11.2	Порог циклов 1000 циклов

6.1.7 WR12 Предупреждение Ошибка настройки

Описание	Сообщение системы возникает при установке параметров настройки, которые не являются корректными. При возникновении ошибки в настройках на индикаторе ПМУ высвечивается надпись с содержанием ошибки (Например: B0.0.1.0 < B0.0.2.0; B0.0.2.1 < B0.0.1.1). Причины возникновения предупреждения WR12: 1. момент трогания в «Открыто» (B0.0.0.0) ≤ момент уплотнения в «Закрыто» (B0.0.2.1); 2. момент трогания в «Закрыто» (B0.0.0.1) ≤ момент уплотнения в «Открыто» (B0.0.2.0); 3. момент уплотнения в «Открыто» (B0.0.2.0) ≤ момент движения в «Открыто» (B0.0.1.0); 4. момент уплотнения в «Закрыто» (B0.0.2.1) ≤ момент движения в «Закрыто» (B0.0.1.1). Для снятия сообщения необходимо исправить настройки в меню «Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура» (B0.0.0 Момент трогания, B0.0.1 Момент движения, B0.0.2 Момент уплотнения). Установить корректные значения параметров в соответствии с РЭ на арматуру (Приложение К).
Настройка	Проверка может быть при необходимости отключена. D5.12.0 Проверка Вкл / выкл

6.1.8 WR18 Превышение тока двигателя

Описание	Сообщение системы диагностики появляется при увеличении тока двигателя в следствии повышенной нагрузки на выходном звене электропривода до предаварийного значения, установленного на предприятии-изготовителе. За консультацией просим обращаться в сервисную службу предприятия-изготовителя или в сервисные центры.
-----------------	--

6.1.9 WR19 Магнитное поле ДП

Описание	Сообщение системы диагностики появляется при отклонении напряжённости магнитного поля от рабочего значения или изменения чувствительности датчиков энкодера. Сообщение покажет в следствии чего произошел сбой магнитного поля: – DEC слабый магнит; – INC сильный магнит. За консультацией просим обращаться в сервисную службу предприятия-изготовителя или в сервисные центры.
-----------------	---

6.1.10 WR21 Предупреждение Ошибка связи ПИ

Описание	Предупреждение формируется при сбое связи основного процессора с процессором индикации. Причиной может быть отсутствие запроса в течении длительного времени, либо нарушение в линии связи. Проверка может быть при необходимости отключена. D5.21.0 Проверка Вкл / выкл
----------	--

6.2 Описание системы фиксации событий

6.2.1 EV02 Безопасное состояние

Описание	Событие активации режима перехода в безопасное состояние. Событие активно при наличии активной команды перехода в безопасное состояние.
----------	---

6.2.2 EV03 Сброс калибровки

Описание	Событие выполнения команды «Сброс калибровки». Событие активно до завершения процедуры калибровки положения.
----------	--

6.2.3 EV04 Движение ручным дублером

Описание	Событие фиксирует факт вращения штурвала ручного дублера. Запись происходит при выполнении числа оборотов штурвала соответствующих определенному изменению положения. Эксплуатирующий персонал имеет возможность изменения настроек записи события. Пороговое значение перемещения может быть изменено.
----------	---

Настройка	D8.4.0 Проверка Вкл / выкл D8.4.1 Дельта положения 3,0 %
-----------	--

6.2.4 EV05 Тест частичного хода клапана

Описание	Событие активно во время теста частичного хода клапана. Событие отображает ход выполнения теста и активно до окончания теста.
----------	--

6.3 Описание системы защиты

6.3.1 Df1 Защита от снижения напряжения в шине ПТ < 55 %

Описание	Защита от снижения напряжения в шине постоянного тока (ПТ).
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 (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;

- включение единичного индикатора «Авария»;
- после срабатывания защиты выдается сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df1 с указанием даты и времени его возникновения.

Настройка D2.1 Напряжение DC <55%
Останов **Вкл**

6.3.2 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, а также после перезагрузки блока управления (снятие и подача питания).

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.

6.3.3 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 D2.3 Перегрев СМ
Останов **Вкл**

6.3.4 Df4 Защита от переохлаждения силового преобразователя

Описание Температурная защита силового преобразователя.

Алгоритм Защита срабатывает, если температура силового преобразователя становится ниже 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 Df4 с указанием даты и времени его возникновения.

Настройка D2.3 Переохлаждение СМ
Останов **Вкл**

6.3.5 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 автоматически при увеличении сопротивления.
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.
Настройка	D2.6 Изоляция <0,5 МОм <i>Останов Вкл</i>

6.3.6 Df7 Защита от снижения действующего напряжения <50%

Описание	Защита от снижения действующего напряжения в сети электропитания.
Алгоритм	Действующее напряжение в сети электропитания ВБУ становится ниже значения порога ее срабатывания. Порог срабатывания и снятия защиты –50 % от номинального напряжения сети. Текущее значение уставки срабатывания защиты отображается в настройках защиты (требуется авторизация). ВБУ 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	D2.7 Действующее напряжение <50% <i>Останов Вкл</i> <i>Время до стоп 20 с</i>

6.3.7 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.
Настройка	D2.8 Времятоковая защита Останов Вкл Время удержания 60 с

6.3.8 Df9 Защита от превышения момента при движении в «Закрыто»

Описание	Защита от превышения момента на выходном звене при движении в «Закрыто».
Алгоритм	Условия срабатывания: при превышении момента на выходном звене заданного значения при движении в сторону «Закрыто».
Действия	– останов электродвигателя; – включение единичного индикатора «Мз»; – сигнализация с дискретного выхода «Муфта»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df9 с указанием даты и времени его возникновения.
Настройка	V0.0.0 Момент трогания Момент в Закрыто 100 % V0.0.1 Момент движения Момент в Закрыто 50 % V0.0.2 Момент уплотнения Момент в Закрыто 80 %

6.3.9 Df10 Защита от превышения момента при движении в «Открыто»

Описание	Защита от превышения момента на выходном звене при движении в «Открыто».
Алгоритм	Условия срабатывания: при превышении момента на выходном звене заданного значения при движении в сторону «Открыто».
Действия	– останов электродвигателя;

	– включение единичного индикатора «Мо» – сигнализация с дискретного выхода «Муфта»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df10 с указанием даты и времени его возникновения
Настройка	V0.0.0 Момент трогания <i>Момент в Открыто 100 %</i> V0.0.1 Момент движения <i>Момент в Открыто 50 %</i> V0.0.2 Момент уплотнения <i>Момент в Открыто 80 %</i>
Дополнительная информация	При превышении нагрузки на выходном звене заданного значения срабатывают защиты с кодами Df9, Df10 при этом включается индикатор «Муфта» и выдается одноименный сигнал во внешнюю систему телемеханики. Данные дефекты фиксируются в разделе «Активные дефекты», и записываются в журнал дефектов. При активном сигнале с дискретного выхода «Готовность» сохраняется возможность выполнения команд электроприводом.

6.3.10 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 ВБУ 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» и дискретного выхода «Авария»; – при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df11 с указанием даты и времени его возникновения.
Настройка	D2.11 Действующее напряжение >31% <i>Останов Вкл</i> <i>Время отключения 31% 20 с</i>

6.3.11 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.

Защита квитируется по команде «Сброс защит» в меню «Управление».

Действия

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

Настройка

D2.12

Обрыв фазы двигателей

Останов **Вкл**

6.3.12 Df13 Защита от сбоя памяти хранения параметров пользователя

Описание

Сбой памяти хранения параметров пользователя.

Алгоритм

Защита срабатывает при сбое памяти параметров пользователя при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке.

Для снятия этой защиты в состоянии «МУ» с помощью переключателей ПМУ (с помощью ПДУ) или в состоянии «ДУ» по RS-485 необходимо записать в любой параметр пользователя исправленное значение и сохранить.

Для корректной работы электропривода необходимо проверить все параметры пользователя и записать в них правильные значения либо восстановить значения параметров пользователя по умолчанию.

Действия

- запрет пуска электродвигателя;
- включение единичного индикатора «Авария»;
- сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df13 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.13 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 перенапряжения на силовом входе изделия либо о наличии значительного момента инерции, приложенного к валу электропривода. Необходимо принять меры по приведению напряжения силового питания в норму и проверить состояние аматуры.

Действия

- 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.

6.3.14 Df15 Защита от сбоя памяти хранения заводских параметров

Описание	Сбой памяти хранения заводских параметров.
Алгоритм	Защита срабатывает при сбое памяти параметров изготовителя при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. Для снятия защиты и корректной работы электропривода необходимо восстановить параметры изготовителя. Доступ в параметры изготовителя в состояниях «МУ» или «ДУ» ограничен паролем в меню «Средства – Доступ». Для получения пароля для восстановления корректных значений в подменю «Средства – Доступ» необходимо обратиться на предприятие – изготовитель.
Действия	– запрет пуска электродвигателя; – включение единичного индикатора «Авария»; – сигнализация с дискретного выхода «Авария»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df15 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.15 Df16 Защита от сбоя памяти хранения калибровки

Описание	Сбой памяти хранения данных калибровки положения.
Алгоритм	Защита срабатывает, если при сбросе памяти для хранения калибровки положения выходного звена электропривода при включении питания не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. Для снятия этой защиты в состоянии «МУ» необходимо с помощью переключателей ПМУ или с ПДУ провести процедуру калибровки ДП. В состоянии «ДУ» возможность сброса защиты и калибровки ДП отсутствует.
Действия	– запрет пуска электродвигателя; – включение единичного индикатора «Авария»; – сигнализация с дискретного выхода «Авария»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df16 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.16 Df17 Защита от возникновения разряда батареи

Описание	Разряд элемента питания датчика положения и внутренних часов ВБУ.
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 пункту 3.8 «Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности».
Действия	– после срабатывания защиты активна пиктограмма  ;

- после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария» и дискретного выхода «Авария»;
 - при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается;
 - запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df17 с указанием даты и времени его возникновения
- Для устранения сообщения о блокировке Df17 необходимо проверить напряжение литиевого элемента и при его разряде – заменить (см. п.5.2 в ОФТ.2002.00.00.00 РЭ2).

Настройка

D2.17 Разряд батареи
Останов Вкл

6.3.17 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

D2.19 Перегрев двигателя
Останов Вкл

6.3.18 Df20 Защита от обрыва связи MBV

- Описание** Защита от обрыва связи с встроенным Модулем ввода-вывода.
- Алгоритм** Защита срабатывает при отсутствии связи с Модулем ввода-вывода.
- Действия**
- останов электродвигателя (запрет его пуска);
 - включение единичного индикатора "Авария";
 - сигнализация с дискретного выхода "Авария";
 - запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df20 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.19 Df21 Защита от превышения диапазона аналогового входа

- Описание** Защита от превышения рабочего диапазона тока аналогового входа.
- Алгоритм** Защита срабатывает при выходе значения аналогового сигнала за допустимый диапазон от 4 до 20 мА, при этом электропривод выполняет команду, в зависимости от настройки его реакции при срабатывании этой защиты.
- Действия**
- отработка команды, заданной в параметре B0.9.1.7;
 - активна пиктограмма ;
 - включение единичного индикатора "Авария";
 - сигнализация с дискретного выхода "Авария";

- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df21 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.20 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 предприятии-изготовителе. При снижении напряжения ниже порога не гарантируется стабильная работа встроенных 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.

6.3.21 Df23 Защита от снижения сопротивления изоляции <1 МОм

Описание	Защита от снижения сопротивления изоляции обмоток статора.
Алгоритм	Защита срабатывает при сопротивлении обмоток статора меньше 1 МОм. При возникновении защиты необходима проверка состояния электрической части оборудования на соответствие требованиям нормативной документации по безопасности. Снятие защиты происходит автоматически при увеличении сопротивления.
Действия	– блокировка пуска электродвигателя; – включение единичного индикатора «Авария»; – сигнализация с дискретного выхода «Авария»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df23 с указанием даты и времени его возникновения.
Настройка	D2.23 Изоляция <0,5 МОм <i>Останов Вкл</i>

6.3.22 Df24 Защита от сбоя ДП

Описание	Защита от сбоя датчика положения.
Алгоритм	Неисправность ДП. При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.
Действия	– после срабатывания защиты активна пиктограмма «Неисправность»; – после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария» и дискретного выхода «Авария»;

- при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается;
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df24 с указанием даты и времени его возникновения.

Настройка

D2.24 Сбой ДП

Останов Вкл

6.3.23 Df27 Защита от перегрева МПР

Описание	Температурная защита МПР.
Алгоритм	Защита срабатывает при температуре МПР выше порога срабатывания. Защита снимется, когда температура МПР станет ниже порога ее снятия.
Действия	– выключение электродвигателя (запрет его пуска); – включение единичного индикатора «Авария»; – сигнализация с дискретного выхода «Авария»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df27 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.24 Df28 Защита от переохлаждения МПР

Описание	Температурная защита МПР.
Алгоритм	Защита срабатывает при температуре МПР ниже порога срабатывания. Защита снимется, когда температура МПР станет выше порога ее снятия.
Действия	– останов электродвигателя (запрет его пуска); – включение единичного индикатора «Авария»; – сигнализация с дискретного выхода «Авария»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df28 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.25 Df33 Защита от перенапряжения в сети > 47 %

Описание	Защита от перенапряжения в сети электропитания.
Алгоритм	Условия срабатывания: действующее напряжение в сети электропитания становится больше номинального напряжения сети на 47 %.
Действия	– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска. По умолчанию останов включен; – после срабатывания защиты активна пиктограмма «Неисправность»; – после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария» и дискретного выхода «Авария»; – при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается;

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df33 с указанием даты и времени его возникновения.

Настройка

D2.33 Действующее напряжение > 47 %

Останов Вкл

Время отключения 1 с

6.3.26 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	– после срабатывания защиты активна пиктограмма «Неисправность»; – после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария» и дискретного выхода «Авария»; – при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df34 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.27 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	– после срабатывания защиты активна пиктограмма «Неисправность»; – после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария» и дискретного выхода «Авария»; – при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df35 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.28 Df36 Отключено зарядное реле

Описание	Защита силового модуля от выхода его из строя при повышенном и пониженном напряжении электропитания путем отключения зарядного реле.
Алгоритм	Защита сбрасывается автоматически (включается реле и снимается сообщение Df36): при возврате фазного напряжения в диапазон допустимых значений и отсутствии импульсных и временных перенапряжений в питающей сети в течении времени выдержки (30 с).

Действия	Звено постоянного тока переключается с прямого подключения к выпрямителю сетевого напряжения на подключение к этому выпрямителю через зарядный резистр, выводится сообщение Df36: по истечении времени выдержки при превышении напряжения электропитания на 47 % номинального значения; немедленно при превышении напряжения в любой из фаз электропитания на 55 % номинального значения. DF36 отображает состояние зарядного реле отключение возможно при наличии дефектов Df11, Df22, Df14, Df33, Df38, Df40.
-----------------	---

6.3.29 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 25 с; – с амплитудой больше номинального напряжения на 47 % со временем выдержки более 3 с. Защита сбрасывается автоматически при снижении напряжения питающей сети до допустимых значений на время 30 с.
Действия	– останов электродвигателя после завершения выполнения поданной команды; – отключение шины постоянного тока СМ от прямого контакта с выпрямителем сети после выдержки времени (если привод находился в СТОП); – после срабатывания защиты активна пиктограмма «Неисправность»; – после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария» и дискретного выхода «Авария»; – при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df38 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.30 Df40 Защита от сбоя зарядного реле

Описание	Защита зарядного реле от выхода его из строя.
Действия	– выключение электродвигателя; – включение единичного индикатора «Авария»; – сигнализация с дискретного выхода «Авария»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df40 с указанием даты и времени его возникновения.

6.3.31 Df41 Неисправность тормоза при отключении

Описание	Защита от некорректной работы тормоза при выполнении команды Отключение.
-----------------	--

Алгоритм	Защита срабатывает при диагностике некорректного состояния тормоза по истечении времени необходимого для отключения.
Действия	– выключение электродвигателя; – включение единичного индикатора «Авария»; – сигнализация с дискретного выхода «Авария»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df41 с указанием даты и времени его возникновения.
Дополнительная информация	Состояние тормозного устройства привода возможно проверить по команде в меню «Средства» - «Управление» - «Диагностика тормоза».

6.3.32 Df42 Неисправность тормоза при включении

Описание	Защита от некорректной работы тормоза при выполнении команды Включение.
Алгоритм	Защита срабатывает при диагностике некорректного состояния тормоза по истечении времени необходимого для включения.
Действия	– выключение электродвигателя; – включение единичного индикатора «Авария»; – сигнализация с дискретного выхода «Авария»; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df42 с указанием даты и времени его возникновения.
Дополнительная информация	Состояние тормозного устройства привода возможно проверить по команде в меню «Средства» - «Управление» - «Диагностика тормоза».

6.3.33 Df46 Защита от перегрузки двигателя

Описание	Защита от перегрузки двигателя.
Алгоритм	Останов электропривода в случае возникновения токовой перегрузки (возможно при возникновении обрыва фазы электродвигателя). 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 Df46 с указанием даты и времени его возникновения.
Настройка	D2.46 Перегрузка двигателя <i>Останов Вкл</i>

6.3.34 Df49 Защита от превышения тайм-аута связи с модулем ДП

Описание	Защита от сбоя датчика положения.
Алгоритм	Обрыв связи модуля процессора с модулем ДП.

При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.

- Действия**
- после срабатывания защиты активна пиктограмма «Неисправность»;
 - после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария» и дискретного выхода «Авария»;
 - при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается;
 - запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df49 с указанием даты и времени его возникновения.

Настройка

D2.49 Превышен time-out
Останов Вкл

6.3.35 Df50 Защита от критического снижения питания модуля ДП

- Описание** Защита от сбоя датчика положения.
- Алгоритм** Снижение напряжения питания на модуле ДП.
При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.
- Действия**
- после срабатывания защиты активна пиктограмма «Неисправность»;
 - после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария» и дискретного выхода «Авария»;
 - при разрешении останова электродвигателя по аварии сигнализация «Готовность» снимается;
 - запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df50 с указанием даты и времени его возникновения.

Настройка

D2.50 Критическое снижение питания
Останов Вкл

6.4 Журналы и просмотр архивов

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

D1 Журнал дефектов

Вид дефекта

Время возникновения

Дата возникновения

6.5 Сброс защит

Для квитирования состояния некоторых защит требуется подача команды «Сброс защит».

Для выполнения команды необходимо в меню выполнить запись:

С Управление

C0 Сброс защит

Нет/ Да

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

При использовании дискретного входа необходимо изменить активный уровень сигнала с неактивного на активный; обработка происходит по переднему фронту сигнала.

Выполнение команды «Сброс защит» может потребоваться для вывода электропривода из Безопасного состояния после подачи питания и восстановления управления по Основному или Резервному каналу управления (подробнее см. настройки режима «Безопасное состояние» (п. 4.6.4).

УВЕДОМЛЕНИЕ

6.6 Диагностика неисправностей и методы их устранения

Общая информация

ВБУ 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.

6.6.1 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:

- предупреждениям;
- защитам;
- событиям.

6.6.2 Перечень отказов и методы их устранения

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 48.

Таблица 48 – Возможные неисправности и методы их устранения

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
После подачи питания индикаторы не светятся, привод не функционирует	Выход из строя модуля источника питания, либо сбой программного обеспечения	Обратиться на предприятие изготовитель
Не функционируют дискретные выходы	Перегорание предохранителя F2 в боксе подключения питания и телеметрии	Заменить предохранитель F2, если он повторно перегорел – проверить токи потребления в системе телеметрии

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
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. раздел 4)
Пароль разблокировки не вводится ручками ПМУ	Не включен режим «Программирование» (см. таблицу 24)	Войти в режим «Программирование», переместить курсор в поле ввода пароля
Не работает управление программным меню ручками ПМУ	Не включен режим «Программирование» (см. таблицу 24)	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	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df3	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме или при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта Df4	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме или при низких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
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 провернуть с трудом, либо не удастся провернуть вообще)	Установить причину заедания арматуры и устранить ее
Сигнализация дефекта Df9	Заедание арматуры либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удастся провернуть с трудом или не удастся провернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Заедания арматуры нет (ручной дублер в промежуточном положении арматуры вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df10	Заедания арматуры нет (ручной дублер в промежуточном положении арматуры вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
	Заедание в арматуре либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удаётся повернуть с трудом или не удаётся повернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Несоответствие задания момента трогания «B0.0.0» моменту уплотнения «B0.0.2» (ручной дублер вращается, усилие при вращении большое, но уменьшается при выходе запирающего элемента арматуры из зоны уплотнения)	Привести значения параметров «B0.0.0» и «B0.0.2» в соответствие друг другу
Сигнализация дефекта Df11	Повышенное напряжение питающей сети	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям
Сигнализация дефекта Df12	Обрыв фазы электродвигателя	Обратиться на предприятие-изготовитель или уполномоченное ремонтное предприятие
Сигнализация дефекта Df13	Сбой работы РэмТЭК из-за мощных внешних электромагнитных помех	С помощью меню «Средства – Управление – С0» провести установку параметров изготовителя, после чего провести корректировку параметров пользователя в соответствии с паспортными данными арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df14	Повышенное напряжение входной сети. Либо кратковременные всплески напряжения выше 50 %	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям
Сигнализация дефекта Df15	Сбой работы РэмТЭК из-за мощных внешних электромагнитных помех	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df16	Сбой работы РэмТЭК из-за мощных внешних электромагнитных помех	Провести повторную калибровку ДП электропривода по конечным положениям запирающего элемента арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df17	Разряд литиевого элемента	Заменить литиевый элемент

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
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 Df20	Сбой связи с модулем модуля ввода-вывода	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df21	Ток на аналоговом входе вышел за пределы диапазона (4-20) мА	Устранить причину неправильного задания положения (технологического параметра)
Сигнализация дефекта Df22	Сниженное напряжение служебного питания	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям
	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 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	Работа электропривода в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода, устранить причину повышенной температуры. Если нагрузка на выходном звене электропривода менее номинальной и температура окружающей среды не превышает плюс 50 °С 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 40 минут). Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df33	Высокое напряжение в сети электропитания (действующее значение напряжения в сети больше на 47 % номинального)	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df34	Импульсное перенапряжение в сети электропитания (амплитуда импульсов выше на 31 % номинального значения напряжения)	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям
Сигнализация дефекта Df35	Импульсное перенапряжение в сети электропитания (амплитуда импульсов выше на 47 % номинального значения напряжения)	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям
Сигнализация дефекта Df36	Фазное напряжение длительное время (больше времени выдержки установленных защит) находится вне рабочего диапазона (от 50 В до 323,4 В)	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям
Сигнализация дефекта Df38	Длительное перенапряжение в сети	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям
Сигнализация дефекта Df40	Неисправность зарядного реле, или реле отключено для защиты от повышенного напряжения	Устранить несоответствие сетевого напряжения паспортным значениям
Сигнализация дефекта Df41	Некорректное состояние тормоза при команде Отключение	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df42	Некорректное состояние тормоза при команде Включение	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df46	Перегрузка электродвигателя, нарушение режимов нагрузки	Проверить нагрузку на выходе арматуры, устранить причины превышения нагрузки
Сигнализация дефекта Df49	Отсутствие ответа на запрос к датчику положения	Снять и подать напряжение питания электропривода, провести диагностику связи с датчиком положения через меню «Самодиагностика». Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df50	Отсутствует питание на датчике положения.	Снять и подать напряжение питания электропривода, провести диагностику связи с датчиком положения через меню «Самодиагностика». Обратиться на предприятие-изготовитель

Состояние электропривода после срабатывания защит приведено в таблице 49.

Таблица 49 – Состояние электропривода после срабатывания защит

Код дефекта	Электро-двигатель		Светодиоды и пиктограммы ПМУ			Дискретные выходы		
	Останов	Запрет пуска	Авария		Мо, Мз	Авария	Муфта	Готовность (снятие сигнала)
Df1	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**
Df2	✓	✓	✓	✓		✓		✓

Код дефекта	Электро- двигатель		Светодиоды и пиктограммы ПМУ			Дискретные выходы		
	Останов	Запрет пуска	Авария		Мо, Мз	Авария	Муфта	Готовность (снятие сигнала)
Df3	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df4	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df6	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df7	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**
Df8	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df9	✓				✓		✓	
Df10	✓				✓		✓	
Df11	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**
Df12	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df13		✓	✓	✓		✓		✓
Df14	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df15		✓	✓	✓		✓		✓
Df16		✓	✓	✓		✓		✓
Df17			✓**	✓		✓**		
Df19	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df20	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df21	✓*		✓	✓		✓		
Df22	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df24	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df27	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df28	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df33	✓*	✓	✓**	✓		✓**		✓**
Df34			✓**	✓		✓**		
Df35			✓**	✓		✓**		
Df36	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df38		✓	✓	✓		✓		✓
Df40	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df41	✓		✓	✓		✓		✓
Df42	✓		✓	✓		✓		✓
Df46	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df49	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df50	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
✓ – 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 45. 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 Df6, Df8, Df19.

Возможно возникновение нештатных и аварийных ситуаций!

При отключении пользователем защит Df3, Df6, Df8, Df19, Df24, Df49, Df50 предприятие-изготовитель снимает с себя ответственность за возникновение нештатных ситуаций.

УВЕДОМЛЕНИЕ



ВНИМАНИЕ

Неправильная эксплуатация может привести к поломке арматуры!

При отключенной защите Df24, работу с электроприводом следует производить в состоянии «МУ», наблюдая за перемещением и положением штока (шпинделя) арматуры.

Доводку запирающего 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.

6.6.3 Перечень критических отказов и методы их устранения

Критические и методы их устранения приведены в таблице 50.



ОПАСНО

Эксплуатация оборудования при наличии критических отказов или отклонений запрещена.

Таблица 50 – Перечень критических отказов и методы устранения

Критический отказ/отклонение	Возможные причины	Способ устранения
Нарушение целостности оболочек привода	Механическое воздействие или удар Старение материалов	Обратиться в сервисную службу завода изготовителя. При наличии нарушений элементов взрывобезопасных оболочек эксплуатация ВБУ запрещена.
Незатянутые кабельные вводы. Не обжаты кабель.	Некорректно проведенный монтаж кабельных вводов	Замена резинок уплотнения кабельного ввода. Повторный монтаж кабельного ввода с контролем результатов
Превышение температуры поверхностей ВБУ выше критических значений	Превышение тепловых режимов работы ВБУ или электропривода РэмТЭК	Проверка и диагностика РэмТЭК, ВБУ (контроль мощности потребления, фазных напряжений, тока потребления) Контроль момента выходного звена РэмТЭК, устранение превышенных значений момента. Снижение количества пусков в час.
Отсутствие или нарушение целостности заземляющего проводника	Некорректный монтаж или техническое обслуживание	Восстановить подключение к заземляющему контуру. Проверить сопротивление заземления.
Выбивает входной автоматический выключатель в цепи питания ВБУ	Короткое замыкание или превышение тока нагрузки потребляемого ВБУ. Превышение нагрузки на выходном звене РэмТЭК.	Отключить оборудование от сети. Проверить момент нагрузки на электроприводе РэмТЭК. Проверить сопротивление изоляции и сопротивление заземления ВБУ. Обратиться в сервисную службу завода изготовителя

7 Техническое обслуживание и текущий ремонт

Общие положения Техническое обслуживание ВБУ в процессе эксплуатации проводят 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 Техническое обслуживание

Вид и периодичность технического обслуживания

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

Периодическое и сезонное техническое обслуживание выполняется силами эксплуатационного персонала.

Периодический осмотр ТО-1:

- наличие заводской маркировки и работы индикатора поста местного управления;
- проверка целостности взрывозащищенных оболочек, отсутствие на них вмятин, коррозии и других повреждений;
- проверка целостности корпуса, отсутствие на нем вмятин, коррозии и других повреждений;
- проверка наличия и видимости маркировки взрывозащиты ВБУ и его компонентов;
- проверка целостности лакокрасочного покрытия;
- проверка целостности заземляющих цепей и отсутствия ржавчины на заземляющих зажимах и надежность их затяжки (при необходимости заземляющие зажимы очистить, затянуть и смазать защитной консистентной смазкой);
- проверка целостности силовых и управляющих кабелей и их надежную фиксацию в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускаются);
- проверка сообщений встроенной системы диагностики и защит и устранение несоответствие при их наличии.

Сезонное обслуживание ТО-2

Сезонное обслуживание ТО-2 проводится периодически. Работы по ТО-2 проводятся также перед проведением на объектах эксплуатации ремонтных работ.

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

- визуальный осмотр и чистка наружных поверхностей от загрязнений;

- обтяжка резьбовых крепежных соединений;
- проверка правильности отображения параметров привода;
- проверка работоспособности переключателей поста местного управления;
- проверка срабатывания и настройка (при необходимости) концевых выключателей;
- осмотр и проверка пусковой аппаратуры в щите силового питания;
- проверка работоспособности комплекта ВБУ и привода проведением полного цикла перестановки затвора арматуры с поста управления ВБУ (при наличии возможности);
- проверка работоспособности привода от системы управления (линейной телемеханики).

Защитное покрытие

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

Фиксация результатов технического обслуживания

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

7.2 Текущий ремонт

Общие положения

Текущий ремонт проводится по результатам ТО-1 и ТО-2 и включает в себя замену компонентов ВБУ по итогам диагностики. Электронные модули, входящие в состав ВБУ, могут быть заказаны как ремонтные комплекты.

Замена литиевого элемента

Необходимые инструменты для замены литиевого элемента:

- ключ шестигранный 6 мм;
- отвертка под шлиц шириной до 3 мм;
- торцевой ключ-трубка на 5 мм.

Для того чтобы не потерять текущее положение задвижки, при замене литиевого элемента необходимо перевести РэмТЭК в режим программирования и параметру C0.2 (меню «Средства – Управление – Служебные команды») задать значение «Замена батареи ДП», после чего единичный индикатор «Авария» должен замигать. Если не будут соблюдены данные условия, то после замены батареи необходимо провести калибровку концевых выключателей.

Работы выполнять в следующем порядке:

- отключить ВБУ от силового питания;
- через 20 минут после выключения электропитания, открутить шестигранным ключом болты и открыть дверь бокса подключения;
- открутить гайку, которая удерживает зажим (рис. 23);
- произвести замену старого литиевого элемента на новый.



Разрешается использовать только сертифицированные литиевые элементы с характеристиками, указанными в п.3.8.

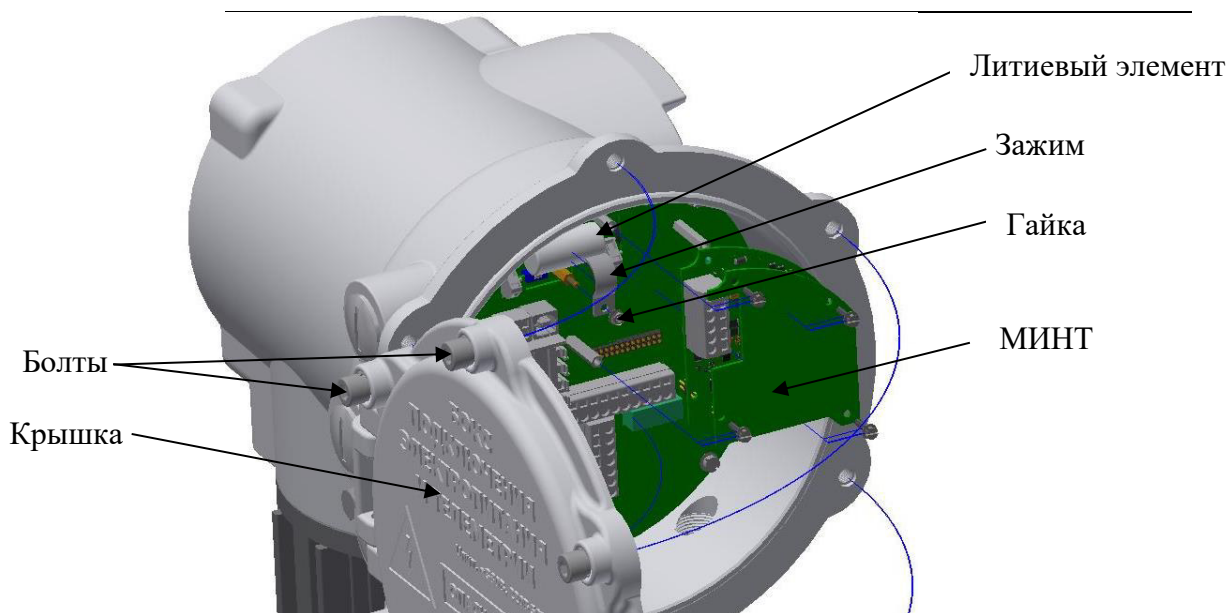


Рисунок 23 – Замена литиевого элемента ВБУ

Операция сборки

Произвести в обратном порядке.

Подать электропитание на ВБУ и установить дату и время часов реального времени в параметре В0.6.7 (время московское).

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

Замена уплотнительных колец и резиновых элементов кабельных вводов

Рекомендуется периодическая замена уплотняющих элементов с периодом не более 10 лет.

Замена уплотнительных элементов обязательна при проведении среднего и капитального ремонта.

Расположение и типы резиновых уплотнений приведены в таблице 51.

Таблица 51 –Типы заменяемых резиновых уплотнений

Расположение заменяемого резинового кольца или уплотнения	Тип
Крышка бокса подключения	Кольцо уплотнительное 195-200-36-2-3 ГОСТ 18829-2017 - 2шт
В составе кабельных вводов	Согласно документации производителя
Примечание – Резиновые уплотнительные кольца в составе кабельных вводов, бокса подключения и между составными частями изделия изготовлены из смеси силиконовой резиновой ВСИт-401/70 ТУ-2294-03-34751456-2002	

8 Ремонт изделия

Общая информация

Ремонт изделий в процессе эксплуатации проводят в зависимости от отрасли применения изделия либо требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов.

Настоящий раздел описывает:

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

Средний и капитальный ремонт

Средний и капитальный ремонт проводится по результатам технического диагностирования.

Общие положения

Порядок и периодичность проведения ремонта изделия приведены в таблице 52.

Таблица 52 – Порядок и периодичность проведения ремонта

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

Критерии предельных состояний

Критериями предельных состояний изделия являются:

- достижение назначенного срока службы;
- достижение назначенного ресурса;
- нарушение целостности деталей корпуса блока;
- разрушение электрической изоляции, обрыв или короткое замыкание во встроенных электрических цепях управления, контроля и сигнализации;
- необратимое разрушение деталей, вызванное старением материалов.

8.1 Техническое диагностирование

Техническое диагностирование

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

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

К основным видам работ при проведении технического диагностирования относятся:

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

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

8.2 Средний ремонт

Средний ремонт

Средний ремонт ВБУ проводится по результатам технического диагностирования.

Средний ремонт может проводиться при необходимости модернизации оборудования.

При среднем ремонте производится:

- замена компонентов ВБУ: электронные модули, детали оболочки;
- замена резиновых уплотнений;
- восстановление ЛКП;
- другие работы.

При выполнении среднего ремонта могут применяться совместимые модернизированные компоненты с последующим улучшением технических характеристик.

Средний ремонт ВБУ может проводиться неспециализированными предприятиями, цехами, участками при условии согласования объема работ с предприятием-изготовителем.

Самостоятельный ремонт или внесение изменений в элементы взрывозащищенных компонентов ВБУ запрещен.

Замена МИНТ

Для замены МИНТ необходимо открутить крепежные винты в количестве 4 шт. и отсоединить МИНТ от модуля ПР (см. рисунок 23).

8.3 Капитальный ремонт

Капитальный ремонт

Капитальный ремонт ВБУ проводится по результатам технического диагностирования.

Капитальный ремонт производится с демонтажем ВБУ и дальнейшей работой в условиях специализированной организации или предприятия - изготовителя.

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

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

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

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



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

**Оформление
результатов
капитального
ремонта**

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

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

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

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование

Основные положения

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

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

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

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствуют условиям хранения 6 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (палатки, металлические хранилища без теплоизоляции и т.п.), обеспечивающие защиту транспортной тары от проникновения атмосферных осадков и брызг воды) по ГОСТ 15150-69.

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

9.2 Хранение

Хранение

ВБУ, поступивший для хранения на склад потребителя, должен храниться в транспортной таре по условиям хранения 6 (при температуре окружающей среды от минус 63 до плюс 50 °С) согласно ГОСТ 15150-69 в течение трех лет без повторной консервации.

Консервация

Принятые ОТК предприятия-изготовителя блоки ВБУ подвергнуты консервации согласно ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 и упакованы согласно требованиям руководящего документа ОФТ.20.336.00.00.00 РД. При консервации ВБУ соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 9.014-78. Срок консервации 3 года.

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

Повторная консервация

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

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

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

10 Утилизация

Основные положения

Утилизация изделия должна проводиться в соответствии с действующим законодательством РФ.

Перед утилизацией ВБУ демонтируется, разбирается и сортируется по различным материалам:

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

При утилизации должны соблюдаться следующие правила:

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

Приложение А (обязательное) Регистры управления по протоколу Modbus RTU

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

2 ВБУ 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 ВБУ предусмотрены регистры хранения ModBus с типом XXh, представленные в таблице А.1.

Обмен данными между ВБУ 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 ВБУ в режим «МУ» обмен по данному каналу возможен, кроме выполнения электроприводом команд управления движением 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 – Df10: превышение момента при движении в «Открыто»	
	3	1 – Df9: превышение момента при движении в «Закрыто»	
	4	1 – (резерв)	
	5	1 – Df17: разряд батареи	
	6	1 – активность выполнения теста частичного хода	
	7	– состояние переключателя «ДУ/МУ»	
		1 – включен режим «Дистанция»	
	8	– текущая операция «Открытие»	
		1 – выполняется операция «Открытие»	
	9	– текущая операция «Закрытие»	
		1 – выполняется операция «Закрытие»	
	10	– текущая операция «Стоп»	
		1 – механизм остановлен	
02h	11	1 – Df24: сбой ДП	
	12	1 – работа по аналоговому входу	
	13	1 – включен подогрев	
	14	1 – Df21: превышение диапазона аналогового входа	
	15	1 – готов к выполнению технологических операций. При наличии запрета на движение при авариях устанавливается в 0.	
02h	Регистр дефектов		R
	0	1 – (резерв)	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	1	1 – Df2: превышение токов КЗ	
	2	1 – Df8: времятоковая защита	
	3	1 – Df6: снижение сопротивления изоляции <0,5 Мом	
	4	1 – Df12: обрыв фазы электродвигателя	
	5	(резерв)	
	6	1 – Df19: перегрев электродвигателя	
	7	1 – Df5: отсутствие подключения к электродвигателю	
	8	1 – Df13: сбой памяти хранения параметров пользователя	
	9	1 – Df22: критически низкое напряжение сети	
	10	1 – Df7: снижение действующего напряжения <50%	
	11	1 – Df3: перегрев силового преобразователя	
	12	1 – Df4: переохлаждение силового модуля	
	13	1 – Df11: превышение действующего напряжения >31%	
	14	1 – Df15: сбой памяти хранения заводских параметров	
	15	1 – Df16: сбой памяти хранения калибровки	
03h	Регистр текущего положения		R
	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 Modbus		R/W
	0	1 – подача команды «Стоп»	
	1	1 – подача команды «Открыть»	
	2	1 – подача команды «Закрыть»	
	3 – 4	(резерв)	
	5	1 – подача команды «Сброс зашит»	
	6	– включение режима «ДУ» (зависит от заводских настроек)	
	7	– включение режима «МУ» (зависит от заводских настроек)	
	8	(резерв)	
	9	(резерв)	
	10	(резерв)	
	11	(резерв)	
	12	– подача команды на выполнение теста частичного хода	
	12 – 15	(резерв)	
05h	Регистр счётчика циклов		R
	0 – 15	Значение параметра в диапазоне от 0 до 65535 после каждого цикла увеличивается на 1. Фактическое количество циклов равно значению в данном регистре, умноженному на 10. При первичной установке состояние счетчика может быть не равно нулю. По переполнению осуществляется автоматическое обнуление регистра	
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 (параметр C0.1)		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: – готов к выполнению технологических операций – бит 15 в технологическом регистре равен 1 – включено состояние «ДУ» (бит 7 регистра 01h равен 1)	
09h	Регистр задания скорости в зоне движения (параметр В0.0.18)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения скорости движения в зоне движения в десятых долях процента	
0Ah	Регистр задания момента ограничения в «Открыто» в зоне трогания (параметр В0.0.0.0)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента трогания в процентах	
0Bh	Регистр задания момента ограничения в «Открыто» в зоне уплотнения (параметр В0.0.2.0)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента уплотнения в процентах	
0Ch	Регистр задания момента ограничения в «Открыто» в зоне движения (параметр В0.0.1.0)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
0Dh	Регистр задания зоны трогания (параметр В0.0.4)		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 В0.0.5)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения величины зоны уплотнения в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	
0Fh	Регистр задания момента ограничения в «Закрыто» в зоне трогания (параметр В0.0.0.1)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента трогания в процентах	
10h	Регистр задания момента ограничения в «Закрыто» в зоне уплотнения (параметр В0.0.2.1)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента уплотнения в процентах	
11h	Регистр задания времени выдержки момента движения (параметр В0.0.3)		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 обработки СТОП при дефектах (Бит в «1» – вкл., в «0» – выкл.):		R/W
	0	1 – (Df1): снижение напряжения в шине ПТ < 55 %	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	1	1 – (Df4): переохладение силового модуля	
	2	1 – (Df6): снижение сопротивления изоляции <0,5 МОм	
	3	1 – (Df8): времятоковая защита	
	4	1 – (Df11) превышение действующего напряжения >31% и (Df33): перенапряжение в сети > 47 %	
	5	1 – (Df3): перегрев силового преобразователя	
	6	1 – (Df12): обрыв фаз двигателя	
	7	1 – (Df19): перегрев двигателя	
	8	1 – (Df5): отсутствие подключения к электродвигателю	
	9	1 – (Df7): снижение действующего напряжения <50%	
	10	1 – (Df17): разряд батареи	
	11	1 – (Df24): сбой ДП	
	12	(резерв)	
	13	1 – (Df27): перегрев МПП	
	14	1 – (Df28): переохладение МПП	
	15	(резерв)	
15h	Регистр текущего момента нагрузки		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущего момента выходного звена электропривода в десятых долях Н·м	
16h	(Резерв)		
17h	Регистр текущего дефекта		R
	0-15	Двоичный код значения параметра	
18h	Регистр задания скорости обмена по CAN (параметра В0.5.3.1, только для приводов исполнения 8000.V)		R
	0-15	Двоичный код значения параметра В0.5.3.1	
19h	Регистр для быстро меняющихся регистров (параметра В0.5.3.2, только для приводов исполнения 8000.V)		R
	0-12	Двоичный код значения параметра В0.5.3.2	
1Ah	Регистр для медленно меняющихся регистров (параметра В0.5.3.3, только для приводов исполнения 8000.V)		R
	0-15	Двоичный код значения параметра В0.5.3.3	
1Bh	Регистр адреса в сети (параметр В0.5.0.0)		R
	0 – 15	Двоичный код значения параметра В0.5.0.0 (см. приложение К)	
1Ch	Третий регистр дефектов		R
	0	(резерв)	
	1	(резерв)	
	2	(резерв)	
	3	1 – (Df46): перегрузка двигателя	
	4	(резерв)	
	5	(резерв)	
	6	1 – (Df49): превышение тайм-аута связи с модулем ДП	
	7	1 – (Df50): критическое снижение питания модуля ДП	
	8-15	(резерв)	
1Dh	Второй регистр дефектов		R
	0	1 – (Df14): перенапряжение в шине ПТ > 50 %	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	1	(резерв)	
	2	1 – (Df27): перегрев МПП	
	3	1 – (Df28): переохлаждение МПП	
	4	1 – (Df20): обрыв связи MBV	
	5	1 – (Df36): отключено зарядное реле	
	6	1 – (Df1): снижение напряжения в шине ПТ < 55 %	
	7	1 – (Df33): перенапряжение в сети > 47 %	
	8	1 – (Df34): превышение импульсного напряжения > 31 %	
	9	1 – (Df35): превышение импульсного напряжения > 47 %	
	10	1 – (Df38): длительное перенапряжение	
	11	(резерв)	
	12	1 – (Df39): сбой БУ	
	13	1 – (Df40): сбой зарядного реле	
	14	(резерв)	
	15	(резерв)	
1Eh	Регистр задания момента ограничения движения в «Закрыто» (параметр В0.0.1.1)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
1Fh	(резерв)		
20h	(резерв)		
21h	Регистр предупреждений 1		R
	0	1 – (Wr1) Превышение допустимого количества пусков в час	
	1	1 – (Wr2) Превышение допустимого времени работы в час	
	2	(резерв)	
	3	1 – (Wr4) Превышение предварительного порога температуры двигателя	
	4	1 – (Wr5) Превышено время ожидания запроса по RS-485	
	5	1 – (Wr6) Тест частичного хода не пройден	
	6	(резерв)	
	7	(резерв)	
	8	(резерв)	
	9	(резерв)	
	10	1 – (Wr11) Необходимость технического обслуживания привода	
	11	1 – (Wr12) Неправильная настройка параметров (соотношение моментов и т.п.)	
	12	1 – (Wr14) Предупреждение НО-НЗ	
	13	1 – (Wr15) Запрет запуска теста НО-НЗ	
	14	1 – (Wr16) Ошибка теста НО-НЗ	
	15	1 – (Wr17) Сервис НО-НЗ	
22h	Регистр событий		R
	0	1 – (Ev1) Включение привода	
	1	1 – (Ev2) Безопасное состояние	
	2	1 – (Ev3) Сброс калибровки	
	3	1 – (Ev4) Движение ручного дублёра	
	4	1 – (Ev5) Тест частичного хода	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	5-8	(резерв)	
	9	1 – (Ev10) Тест частичного хода пройден успешно	
	10-15	(резерв)	
23h	Регистр предупреждений 2		R
	0	1 – (Wr18) Перегрузка тока двигателя	
	1	1 – (Wr19) Сбой магнитного поля ДП	
	4	1 – (Wr22) Превышение предварительного порога по моменту	
	5-15	(резерв)	
Примечания 1 R – только для чтения; 2 R/W – разрешены чтение и запись			

Приложение Б

(обязательное)

Регистры управления по протоколу HART

Переменные

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

SV – текущее положение в процентах

TV – момент в процентах

QV – скорость выходного звена в процентах

Для получения значений переменных используется команда 3.

Таблица Б.1 – Статус устройства

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

Таблица Б.2 – Расширенный статус устройства

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

Поддерживаемые команды:

Команда #0 – Считать уникальный идентификатор

Команда #1 – Считать первичную переменную

Команда #2 – Считать ток и процент диапазона

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

Команда #6 – Записать адрес опроса

Команда #7 – Прочитать конфигурацию петли и адрес опроса

Команда #8 – Прочитать классификацию динамических переменных

Команда #9 – Прочитать переменные устройства и расширенный статус

Команда #11 – Считать уникальный идентификатор, связанный с тэгом

Команда #12 – Считать сообщение

Команда #13 – Считать тэг, дескриптор, дату

Команда #14 – Прочитать информацию о преобразователе первичной переменной

Команда #15 – Прочитать информацию об устройстве

Команда #16 – Прочитать номер финальной сборки

- Команда #17 – Записать сообщение
 Команда #18 – Записать тэг, дескриптор, дату
 Команда #19 – Записать номер финальной сборки
 Команда #20 – Прочитать расширенный тэг
 Команда #21 – Прочитать уникальный идентификатор, ассоциированный с расширенным тэгом
 Команда #22 – Записать расширенный тэг
 Команда #38 – Сбросить флаг измененной конфигурации
 Команда #40 – Вход/выход в режим фиксированной первичной переменной
 Команда #45 – Установка нуля токового входа (4 мА)
 Команда #46 – Установка максимума токового входа (20 мА)

Команда #48 – «Считать дополнительный статус устройства»

Таблица Б.3 – Ответ блока

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

Таблица Б.4 – Байт технологического состояния 1

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

Таблица Б.5 – Байт технологического состояния 2

Бит	Описание
0	Выполняется операция «Открытие»
1	Выполняется операция «Закрытие»
2	Текущая операция «Стоп»

Бит	Описание
3	Резерв
4	Работа по аналоговому входу
5	Включен подогрев
6	Резерв
7	Не готов к выполнению технологических операций

Таблица Б.6 – Байт аварийного состояния 1

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

Таблица Б.7 – Байт аварийного состояния 2

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

Таблица Б.8 – Байт аварийного состояния 3

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

Таблица Б.9 – Байт аварийного состояния 4

Бит	Описание
0	Входное импульсное напряжение выше допустимого >31 % (Df34)
1	Входное импульсное напряжение выше допустимого >47 % (Df35)
2	Длительное превышение напряжения на шине постоянного тока силового инвертора выше нормы (Df38)
3	Резерв
4	Сбой блока управления электропривода (Df39)

Бит	Описание
5	Сбой зарядного реле (Df40)
6	Дефект отключения электромагнитного тормоза (Df41)
7	Дефект включения электромагнитного тормоза (Df42)

Таблица Б.10 – Байт аварийного состояния 5

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

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

Таблица Б.11 – Данных в запросе

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

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

Таблица Б.12 – Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Регистр команд управления по HART

Таблица Б.13 – Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Регистр команд управления по HART

Таблица Б.14 – Регистр команд управления по HART

Бит	Описание
0	Стоп
1	Закрывать

Бит	Описание
2	Открыть
3, 4	Резерв
5	Разрешение работы по командам управления регистра команд. Этот бит должен быть установлен для разрешения выполнения команд регистра команд. При снятии этого бита возможно движение – если текущее положение привода отличается от заданного по аналоговому входу

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

Команда #133 – Чтение режима работы по HART

Таблица Б.15 – Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица Б.16 – Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	Enum	Режим работы по HART

Таблица Б.17 – Возможные режимы работы

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

Команда #160 – Чтение параметров

Таблица Б.18 – Данных в запросе

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

Таблица Б.19 – Данных в ответе

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

Команда #161 – Запись параметров

Таблица Б.20 – Данных в запросе

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

Таблица Б.21 – Данных в ответе

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

Приложение В

(обязательное)

Регистры управления по протоколу Profibus DP

В блоке доступны 2 модуля на чтение (таблицы В.1, В.2) – каждый по 16 слотов (один слот два байта, младший байт вперед), а также 1 модуль на запись (таблица В.3).

Назначение регистров модулей на чтение см. в приложении А.

Таблица В.1

Номер слота	Описание	Доступ
Модуль на чтение номер 1		
П.1.1	Технологический регистр	Чтение
П.1.2	Аварийный регистр 1	Чтение
П.1.3	Положение (параметр А3)	Чтение
П.1.4	Резерв	Чтение
П.1.5	Счетчик циклов (параметр А15)	Чтение
П.1.6	Счетчик аварий (параметр Е0)	Чтение
П.1.7	Текущее значения среднего тока (параметр А19)	Чтение
П.1.8	Задания положения (параметр В12)	Чтение
П.1.9	Задания скорости движения (параметр В11)	Чтение
П.1.10	Задание момента трогания (параметр В0)	Чтение
П.1.11	Задание момента уплотнения (параметр В2)	Чтение
П.1.12	Задание момента движения (параметр В1)	Чтение
П.1.13	Задание величины смещения по координате относительно крайних положений при трогании, в пределах которого осуществляется движение с моментом трогания (параметр В35)	Чтение
П.1.14	Задание величины смещения по координате относительно крайних положений при останове, в пределах которого осуществляется движение с моментом уплотнения (параметр В36)	Чтение
П.1.15	Задание момента трогания в «Закрыто» (параметр В79)	Чтение
П.1.16	Задание момента уплотнения в «Закрыто» (параметр В80)	Чтение

Таблица В.2

Номер слота	Описание	Доступ
Модуль на чтение номер 2		
И2.1	Время выдержки момента движения (параметр В28)	Чтение
И2.2	Момент выходного звена электропривода (%) (параметр А7)	Чтение
И2.3	Скорость вращения выходного звена электропривода (параметр А18)	Чтение
И2.4	Отключение отработки «Стоп» при авариях - битовая маска (параметр В24)	Чтение
И2.5	Момент выходного звена электропривода (кН*М/Н·м/кН – зависит от модификации) (параметр А6)	Чтение
И2.6	Резерв	Чтение
И2.7	Номер активной аварии	Чтение
И2.8	Регистр предупреждений 1	Чтение
И2.9	Регистр событий	Чтение
И2.10	Регистр предупреждений 2	Чтение
И2.11	Аварийный регистр 3	Чтение

Номер слота	Описание	Доступ
I2.12	Аварийный регистр 2	Чтение
I2.13	Задание момента движения в «Закрыто» (параметр В74)	Чтение
I2.14	Счетчик записи (O1.3)	Чтение
I2.15	Адрес регистра для записи (O1.4)	Чтение
I2.16	значение регистра для записи (O1.5)	Чтение

Модуль на запись служит для доступа к произвольному регистру. Адрес регистра определяется адресацией Modbus RTU (см. приложение А).

Таблица В.3

Номер слота	Описание	Доступ
Модуль на запись номер 1 – определяет содержимое модуля на чтение номер 1		
O1.1	Регистр команд	Запись
O1.2	Регистр задания положения (уставки положения)	Запись
O1.3	Счетчик записи - изменение текущего значения приводит к записи значения O1.5 в регистр O1.4	Запись
O1.4	Адрес регистра для записи регистру (адрес регистра определяется адресацией Модбас)	Запись
O1.5	Значение регистра для записи	Запись

Формат регистра команд O1.1:

0	- резерв
1	- 1 - подача команды «Открыть»
2	- 1 - подача команды «Закрыть»
3	- переключение режима управления по Profibus бит 0
4	- переключение режима управления по Profibus бит 1
	00 - управление отключено;
	01 - управление по уставке положения Profibus (O1.2 модуля на запись);
	10 - резерв;
	11 - дискретное управление (запись команды на движение биты 1,2) режим управления потенциальный
5	- резерв
6	- резерв
7	- резерв
8	- резерв
9	- резерв
10	- резерв
11	- резерв
12	- резерв
13	- резерв
14	- резерв
15	- резерв

Приложение Г (обязательное) Типы кабельных вводов

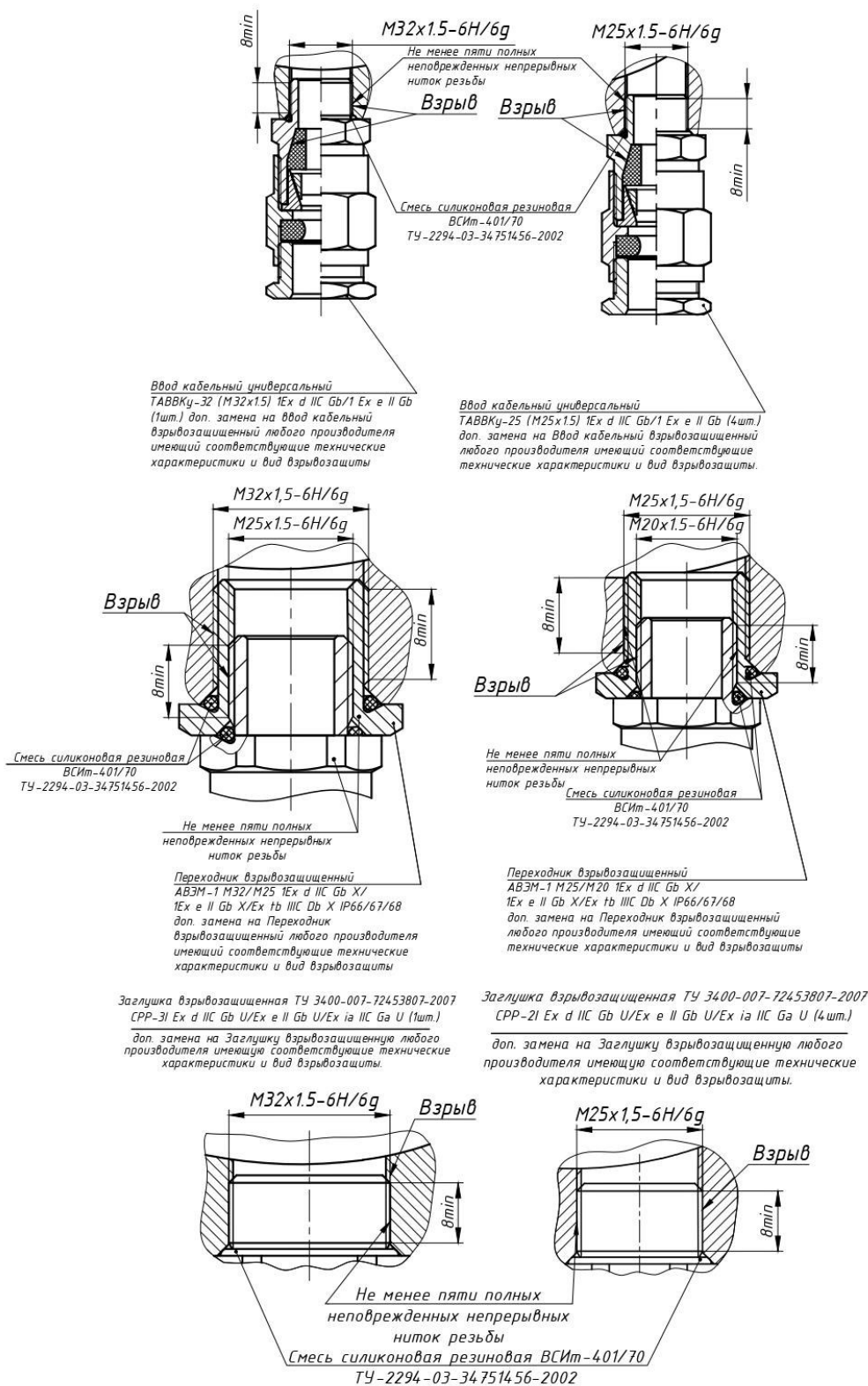


Рисунок Г.1 – Типы кабельных вводов, используемых в ВБУ

Приложение Д

(обязательное)

Порядок монтажа кабельных вводов

Порядок монтажа кабельного ввода для бронированного кабеля

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

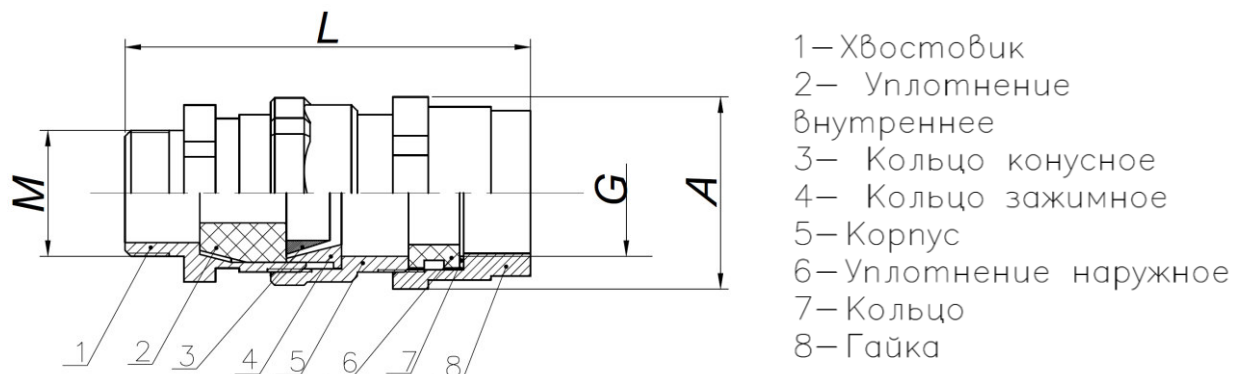


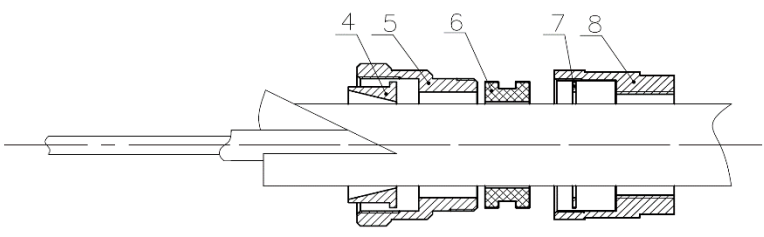
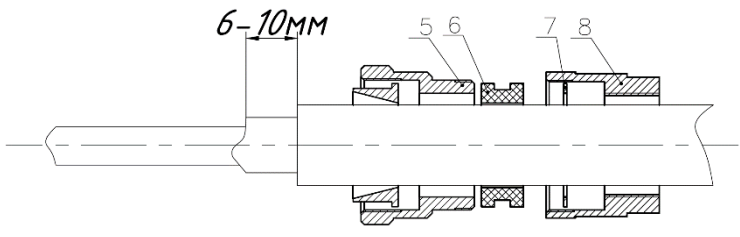
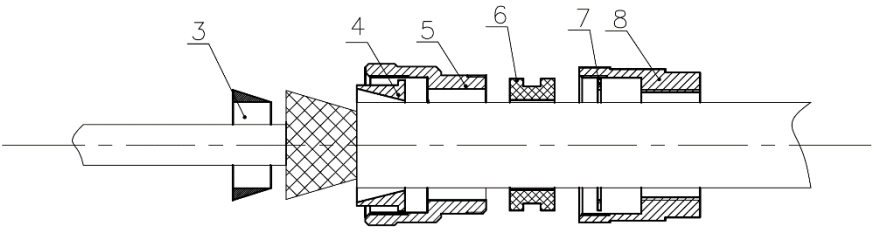
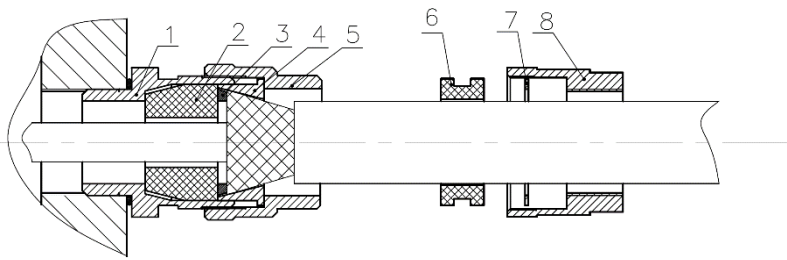
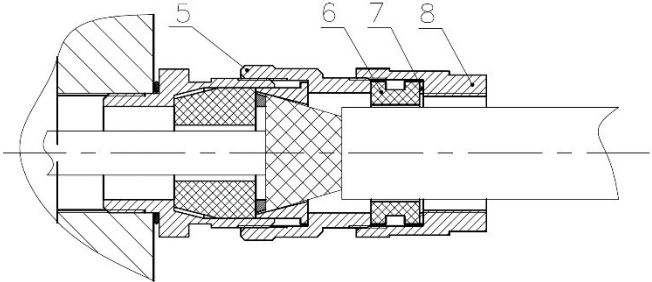
Рисунок Д.1 – Кабельный ввод ТАВВКу



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

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

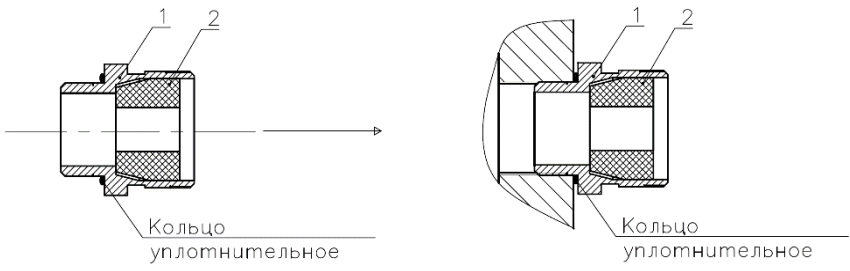
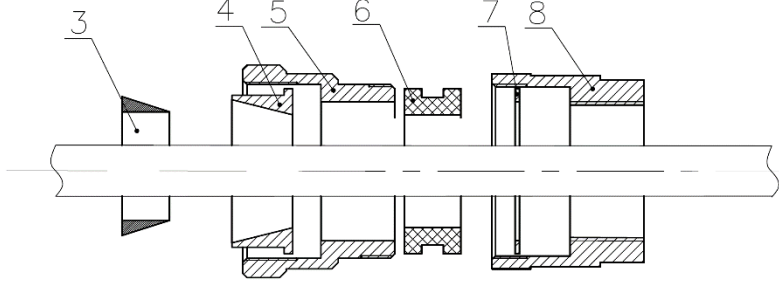
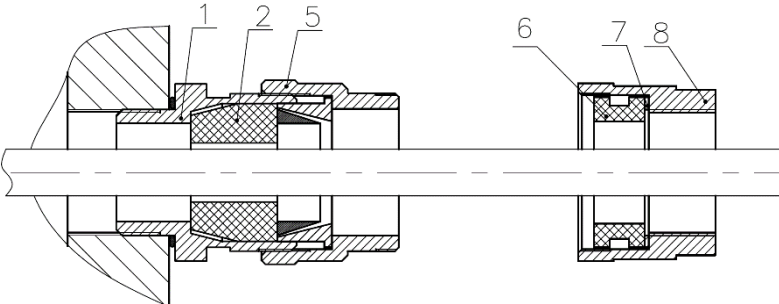
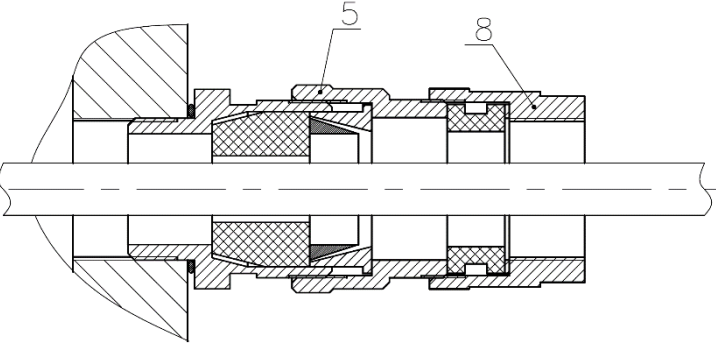
1	Установите деталь 2 в деталь 1. Наденьте кольцо уплотнительное, как показано на рисунке. Установите конструкцию в отверстие под кабельный ввод электропривода	
2	Не снимая броню, проденьте кабель последовательно в детали 8, 7, 6, 5, 4, как показано на рисунке	

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

Порядок монтажа кабельного ввода для небронированного кабеля

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

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

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

Приложение Е (обязательное) Габаритные размеры ВБУ

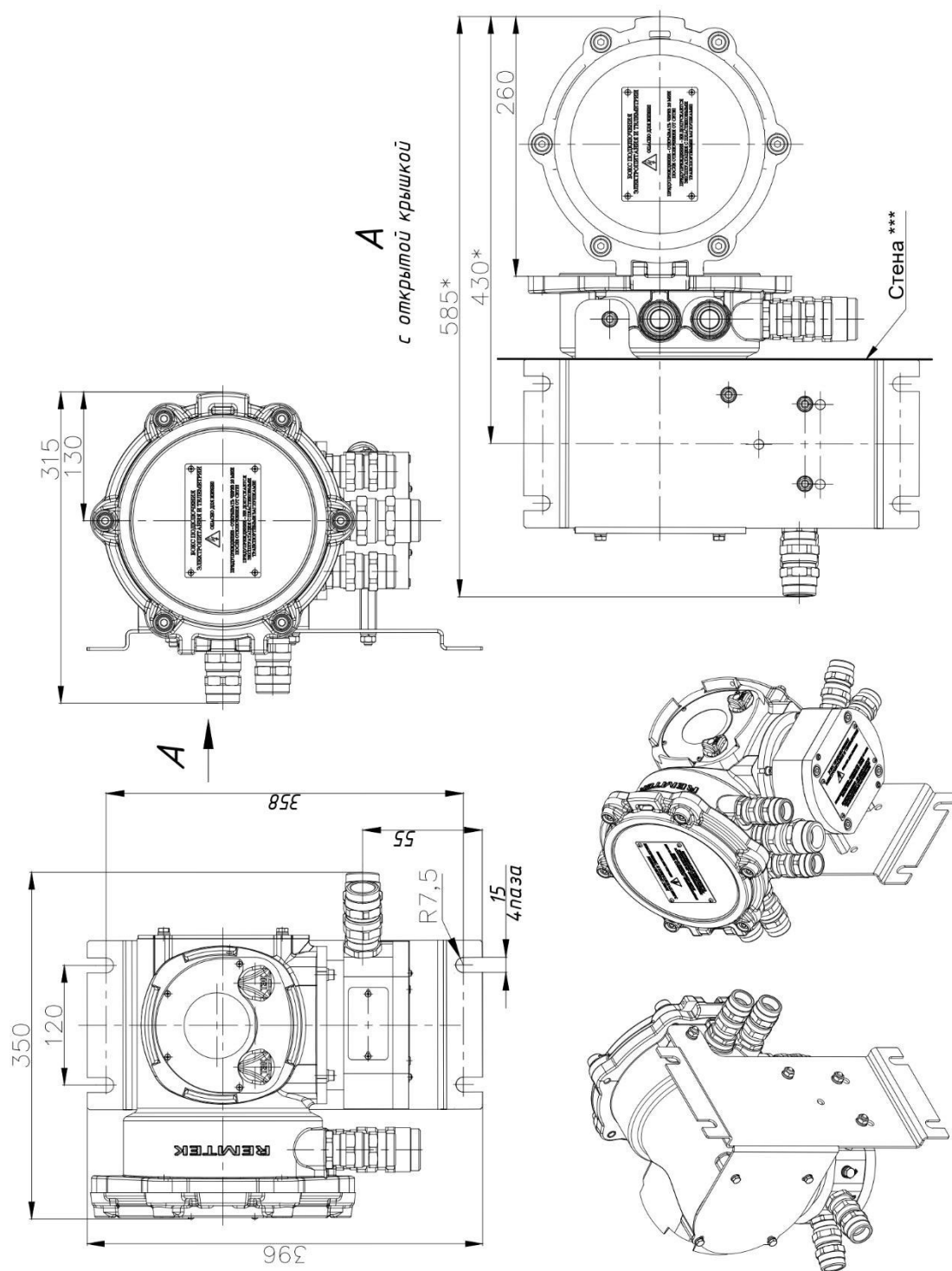


Рисунок Е.1 – Внешний вид и габаритные размеры ВБУ

Приложение Ж
(обязательное)
Схема подключения ВБУ к электроприводу РэмТЭК

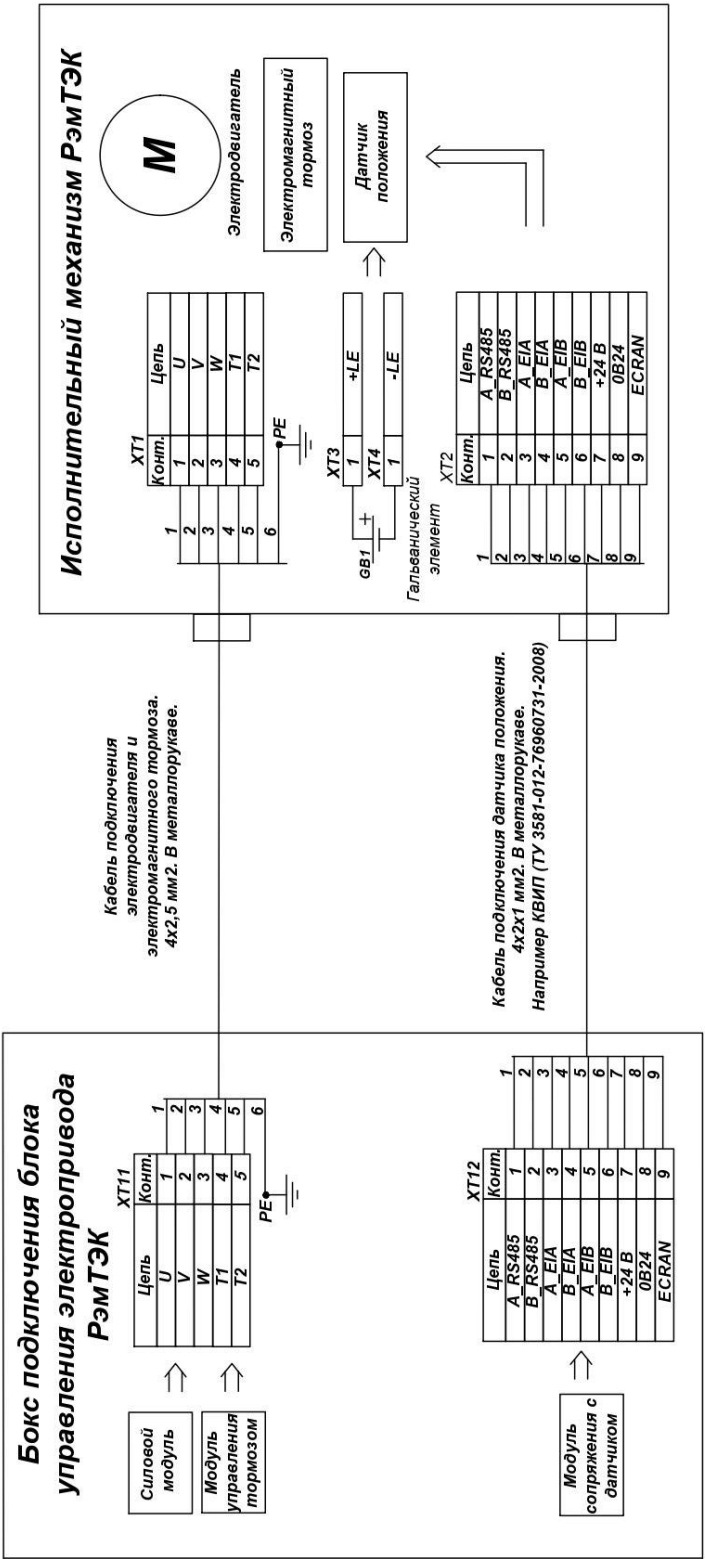


Рисунок Ж.1 – Схема подключения ВБУ к электроприводу РэмТЭК прямоходного и неполнооборотного исполнения

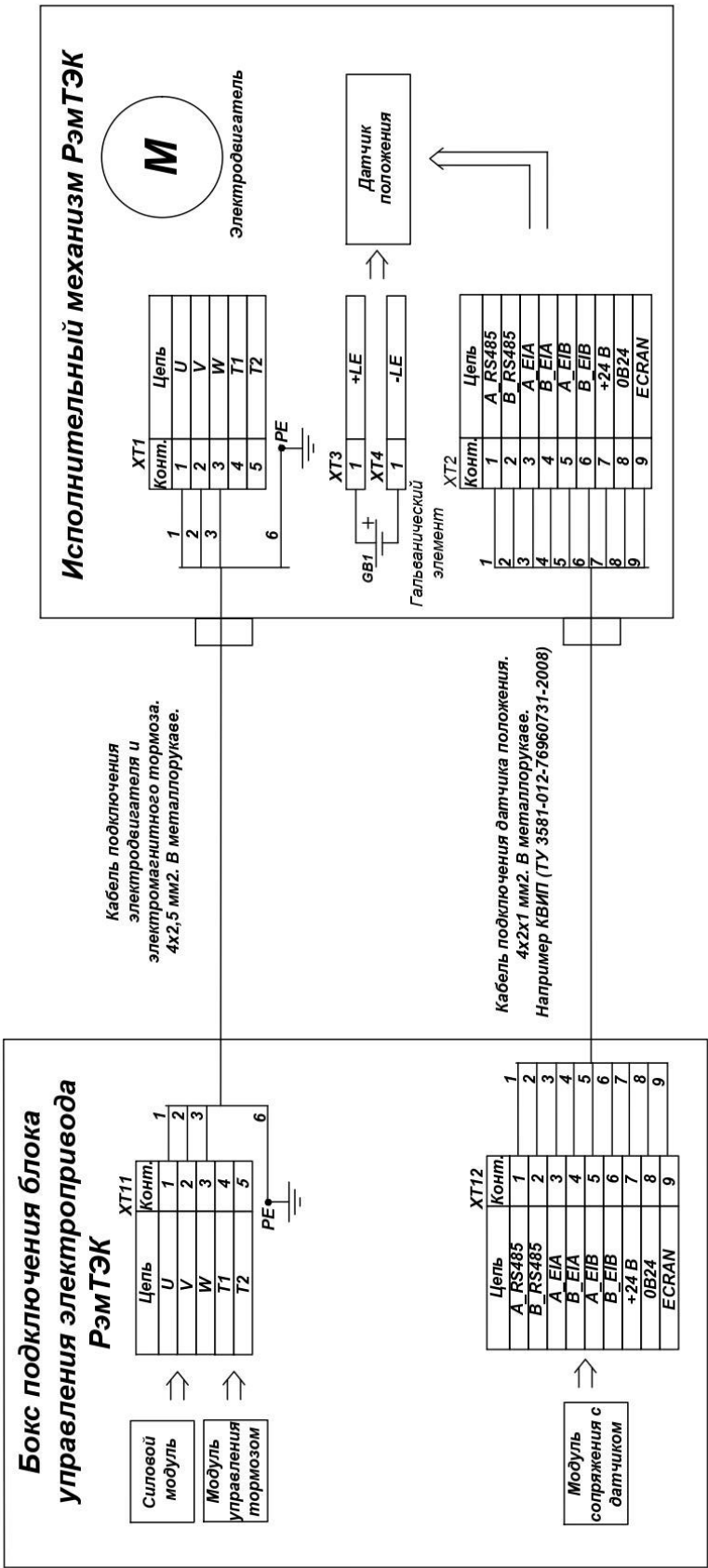


Рисунок Ж.2 – Схема подключения ВБУ к электроприводу РэмТЭК многооборотного исполнения

Приложение И (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты

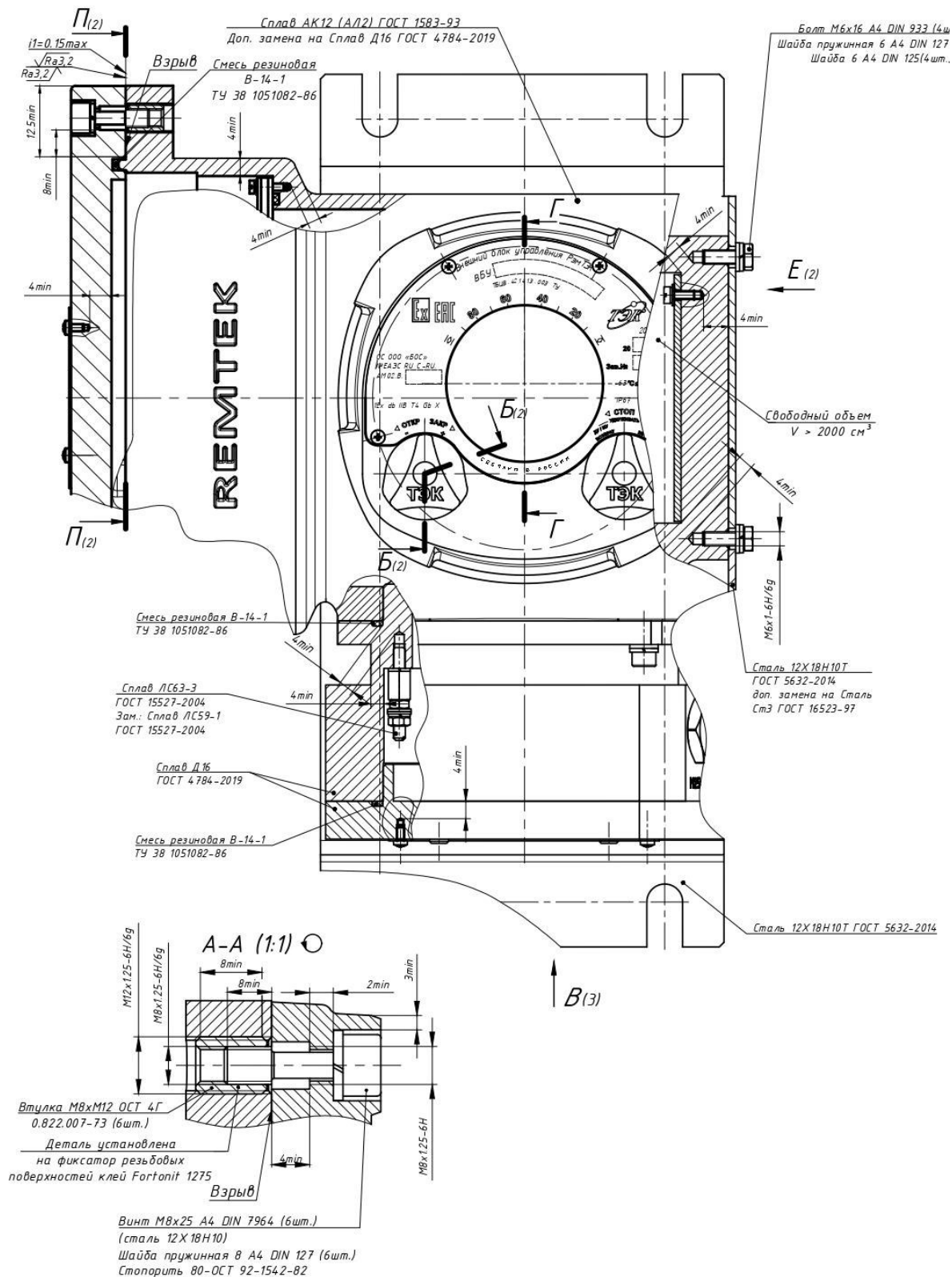
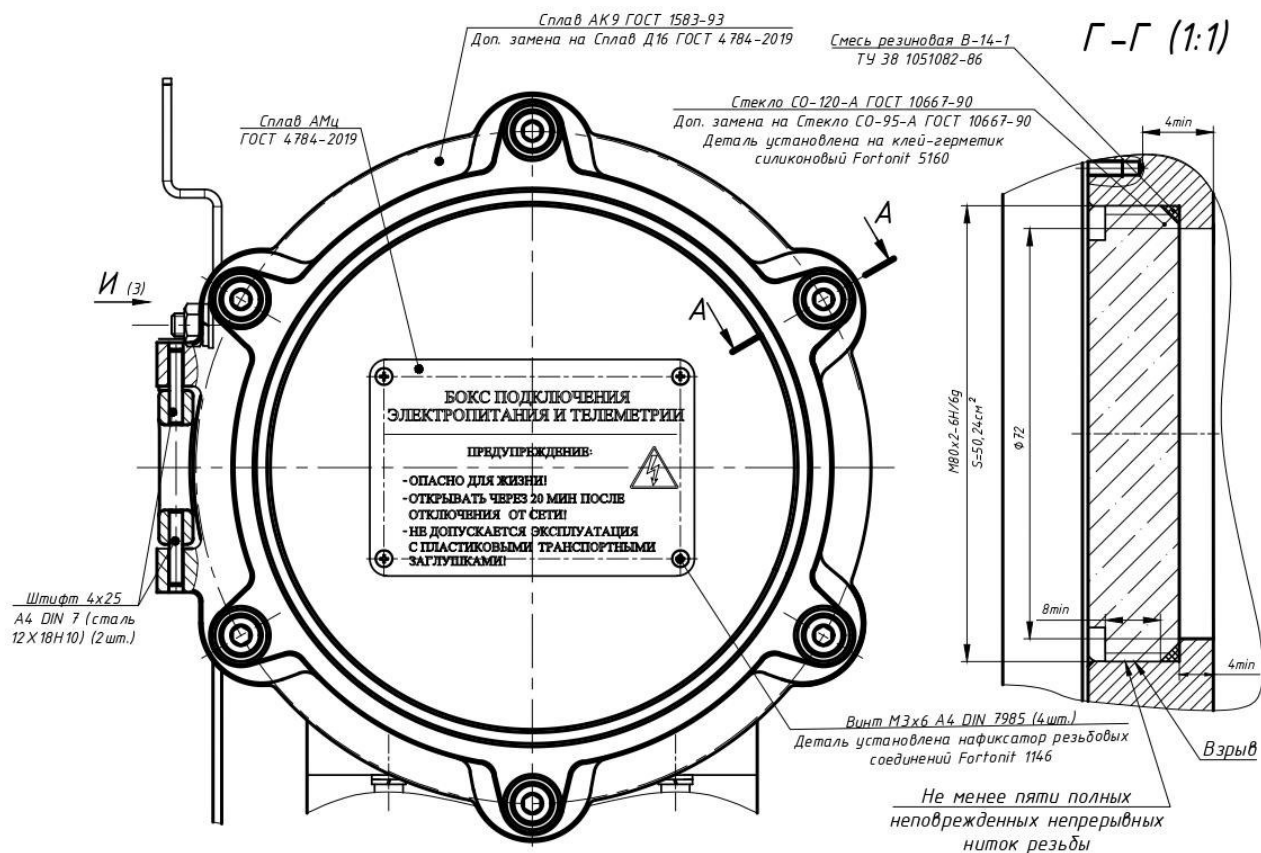


Рисунок И.1 – Чертеж взрывозащиты ВБУ (лист 1 из 6)



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЗРА (ВНИИНП-286М) равномерным слоем без пропусков.
Примечание: Для климатического исполнения ОМ1 поверхность соединения крышки с корпусом вместо смазки ЗРА покрыть тонким слоем смазки АМС-3 ГОСТ 2712-75 (МЗ ТУ 38 001263-76).
3. Взрывонепроницаемую оболочку ОФТ.18.3575.0х.00.00-хх испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 согласно ОФТ.18.3575.01.00.00 ГИ и ТБЦВ.421413.003 ТУ. Величина испытательного давления: 1,7 МПа.
4. При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.
5. При закрытой крышке, выступающие винты недокручивать до упора на 1 виток.
Предостережение: для снятия крышки выкрутить винты, крепящие крышку к корпусу. Не допуская перекоса поочередно и равномерно закручивать выступающие винты до полного снятия крышки.

Рисунок И.1 – Чертеж взрывозащиты ВБУ (Лист 2 из 6)

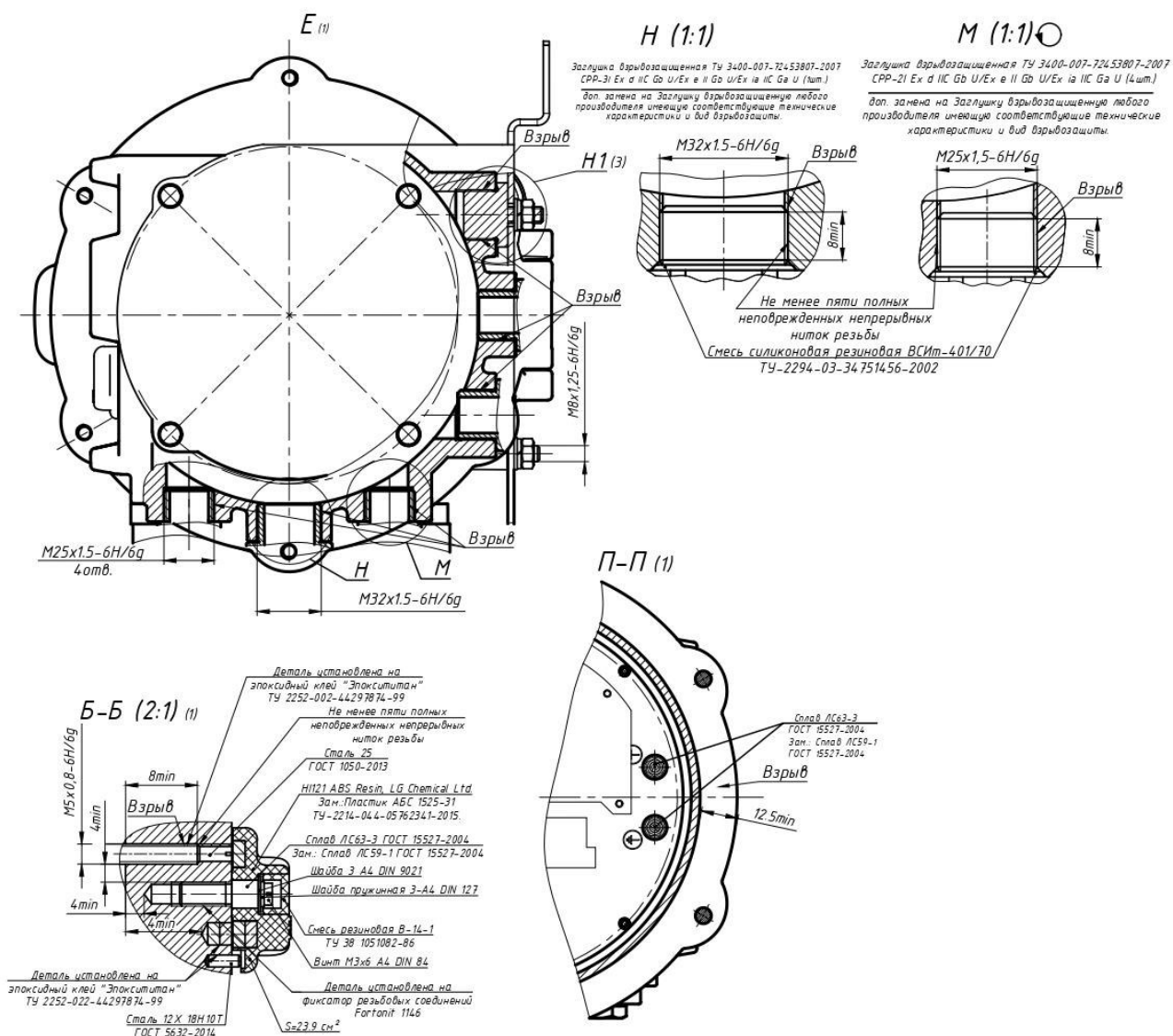


Рисунок И.1 – Чертеж взрывозащиты ВБУ (Лист 3 из 6)

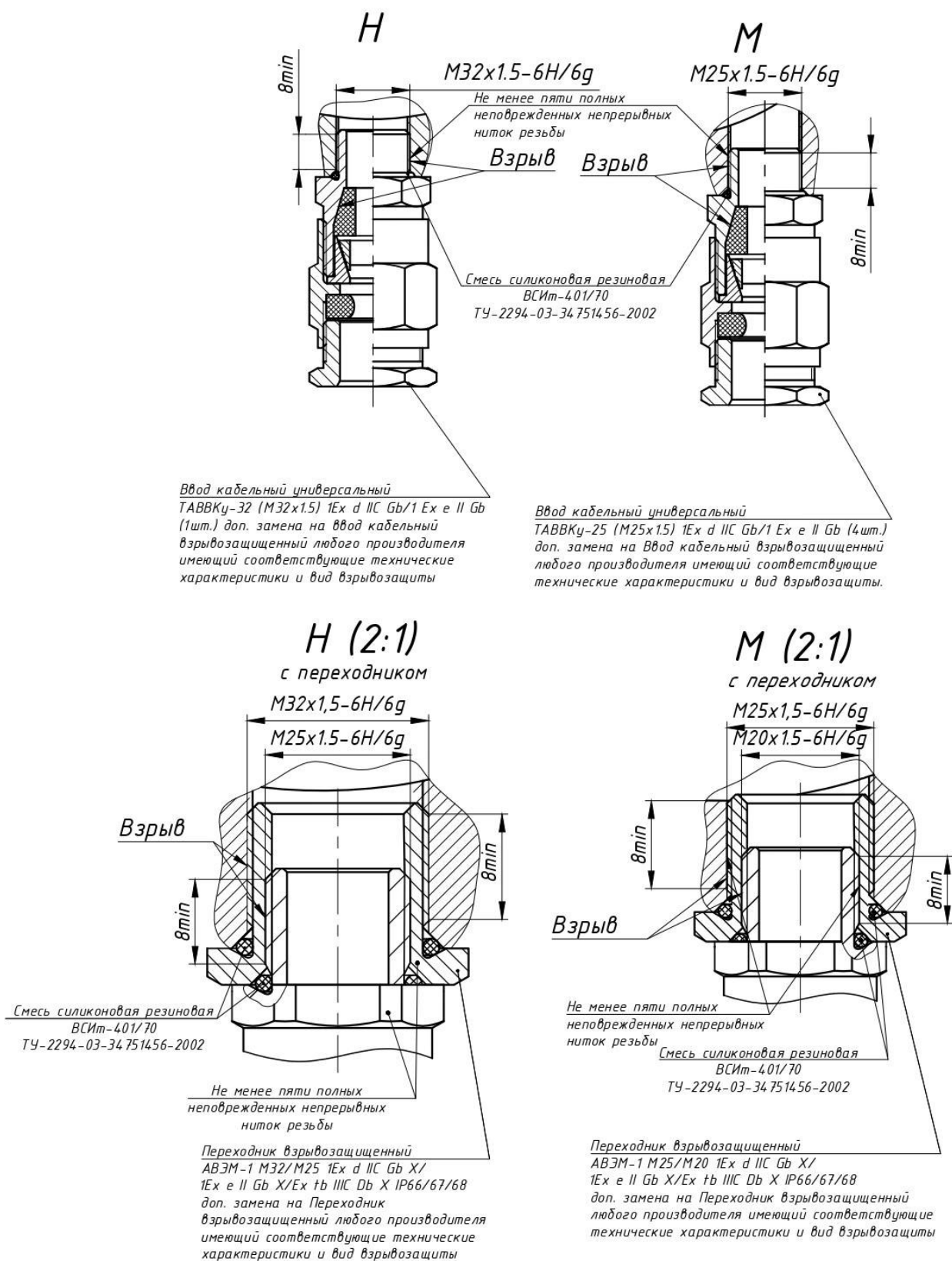


Рисунок И.1 – Чертеж взрывозащиты ВБУ (Лист 4 из 6)

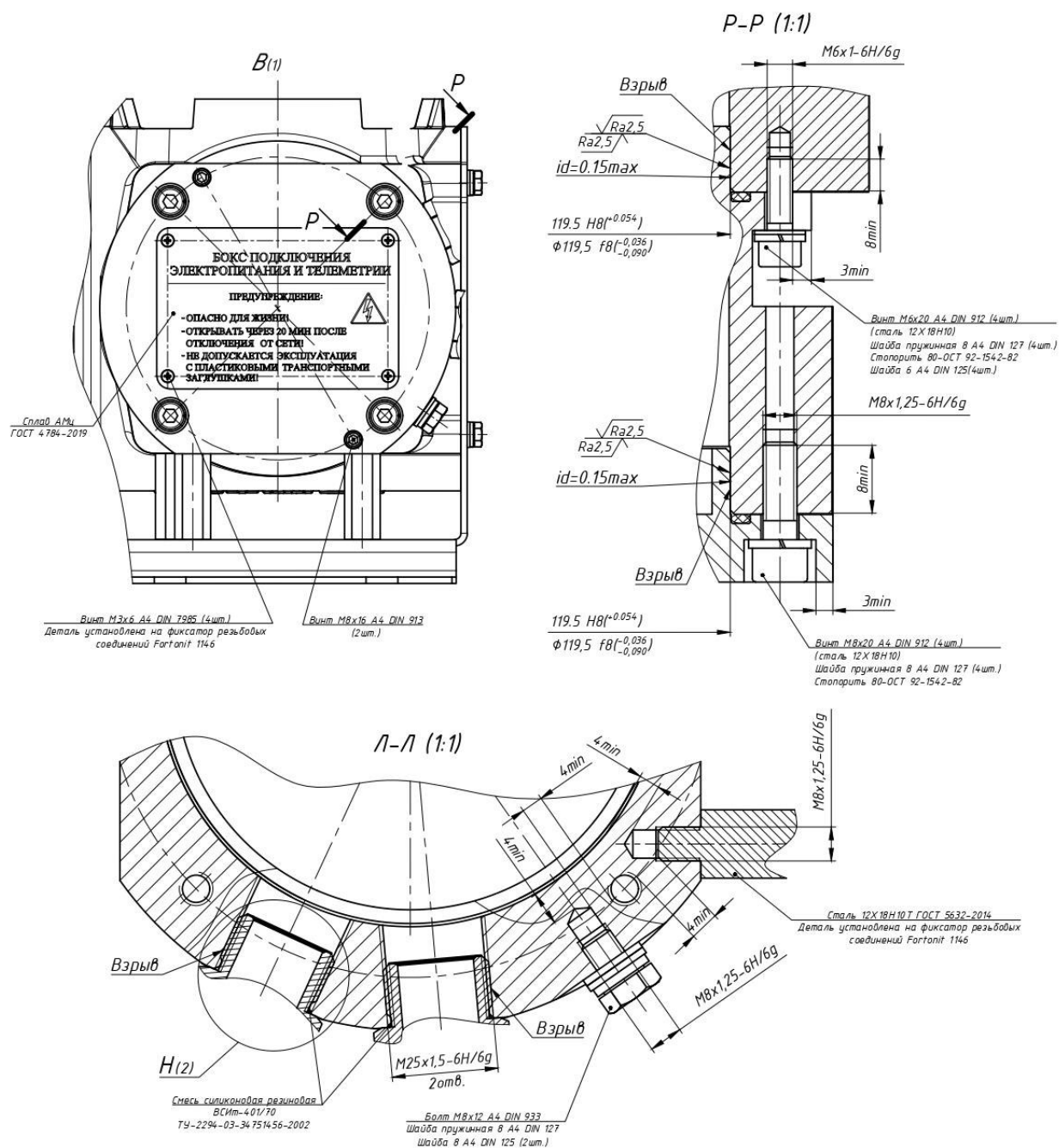


Рисунок И.1 – Чертеж взрывозащиты ВБУ (Лист 5 из 6)

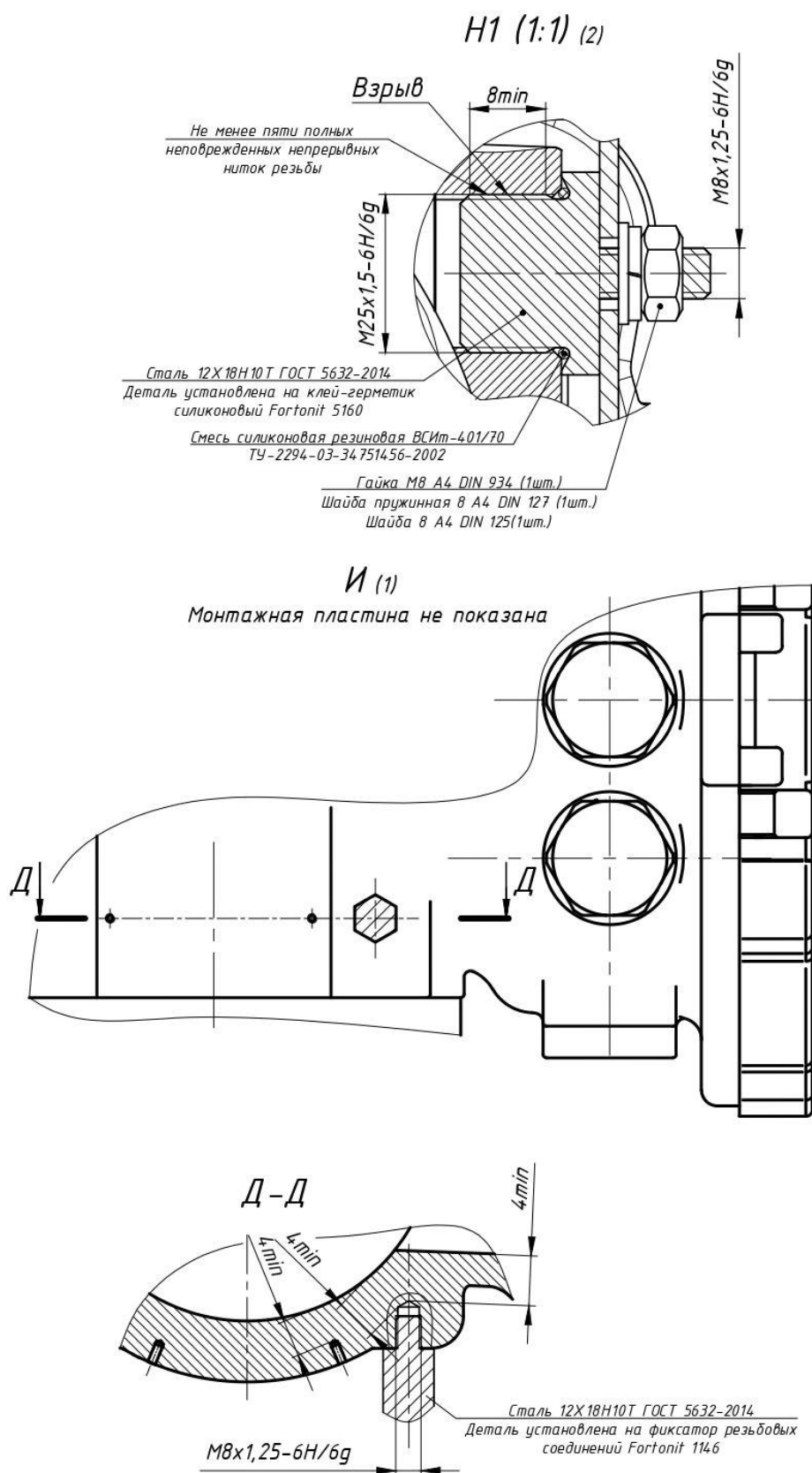


Рисунок И.1 – Чертеж взрывозащиты ВБУ (Лист 6)

Приложение К

(обязательное)

Параметры программного меню

Таблица К.1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
Группа А: Меню «Показания системы» (информационные параметры)							
	Положение	Положение выходного звена электропривода	%	0 – 100	403h	–	–
	Положение	Положение выходного звена электропривода	об/мм/град	0 – 9999	402h	–	–
	Скорость	Скорость вращения выходного звена электропривода	%	минус 200 - плюс 200	412h	–	–
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	%	0 – 150	407h	–	–
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	кН·м Н·м кН	0 – 9999	406h	– – –	–
	Напряжение DC	Напряжение на шине постоянного тока СМ	В	0 – 999	409h	–	–
	Напряжение сети	Напряжение питающей сети	В	0 – 999	420h	–	–
	Ток фазы А	Ток фазы А электродвигателя	А	0 – 100	413h	–	–
	Ток фазы В	Ток фазы В электродвигателя	А	0 – 100	40Dh	–	–
	Темпер.двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°С	минус 60 до плюс 170	410h	– –	–
Подменю состояние управления							
	Положение	Положение выходного звена электропривода	%	–	403h	–	–
	Позиционер	Текущее положение по позиционеру.	%	–	–	–	–
	ПИД регулятор	Активация режима ПИД регулятор	–	–	–	–	–
	Аналоговое управление	Аналоговое управление активно	–	–	–	–	–
	Торможение	Операция торможение	–	–	–	–	–
	Безопасный режим	Активация безопасного режима	–	–	–	–	–
	Удержание точки	Режим удержания точки активен	–	–	–	–	–
	Исключение гидроудара	Режим исключение гидроудара активен	–	–	–	–	–
	МУ ПМУ	Режим работы МУ активен	–	–	–	–	–
	Основной режим	Активация основного режима	–	–	–	–	–
	Резервный режим	Активация резервного режима	–	–	–	–	–
	Тест дискретных выходов	Включение теста дискретных выходов	–	–	–	–	–
	ПМУ импульсный	Режим работы рукояток ПМУ импульсный	–	–	–	–	–
	Дистанционное	Режим работы ДУ активен	–	–	–	–	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
	управление						
Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
Группа В: Меню «НАСТРОЙКА БЛОКА»							
В0 – Параметры меню «Установка параметров» / «Нагрузка и арматура»							
V0.0.0.0	Момент огр. в «Открыто» в зоне трог.	Задание ограничения момента трогания при движении в «Открыто» (см. п. 5.4.3)	%	10-100	100h	–	100
V0.0.0.1	Момент огр. в «Закрыто» в зоне трог.	Задание ограничения момента трогания при движении в «Закрыто» (см. п. 5.4.3)		10-100	14Fh	–	100
V0.0.1.0	Момент огр. в «Открыто» в зоне движ.	Задание ограничения момента при движении в «Открыто» (см. п. 5.4.3)		10-100	101h	–	50
V0.0.1.1	Момент огр. в «Закрыто» в зоне движ.	Задание ограничения момента при движении в «Закрыто» (см. п. 5.4.3)		10-100	14Ah	–	50
V0.0.2.0	Момент огр. в «Открыто» в зоне упл.	Задание момента уплотнения при движении в «Открыто» (см. п. 5.4.3)		10-100	102h	–	80
V0.0.2.1	Момент огр. в «Закрыто» в зоне упл.	Задание момента уплотнения при движении в «Закрыто» (см. п. 5.4.3)		10-100	150h	–	80
V0.0.3	Время выдержки мом-та движ.	Задание времени выдержки ограничения момента движения	с	0,0-5,0	11Ch	–	2,0
V0.0.4	Зона трогания	Задание ширины зоны трогания	%	0,0-100,0	123h	–	1,0
V0.0.5	Зона уплотнения	Задание ширины зоны уплотнения	%	0,0-100,0	124h	–	1,0
V0.0.8	Зона индикации ОТКР и ЗАКР	Определяет зону срабатывания дискретных выходов состояния «Открыто», «Закрыто»	%	0,0-50,0	119h	–	1,0
V0.0.9	Дожатие по моменту	Дожатие по моменту или положению. Настраиваются три типа уплотнения (см. пункт 5.4.2)	–	Выкл/ Закр./ Откр./ Откр+Закр.	107h	–	Выкл.
V0.0.11	Время запрета движ.	Определяет время запрета движения после срабатывания ограничения по моменту	с	0,0-5,0	12Ah	–	1,0
V0.0.17	Скорость в зоне трогания	Задание скорости в зоне трогания	%	0,1-200,0	103h	–	50,0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
B0.0.18	Скорость в зоне движения	Задание скорости в зоне движения	%	0,1-200,0	10Bh	–	100,0
B0.0.19	Скорость в зоне уплотнения	Задание скорости в зоне уплотнения	%	0,1-200,0	104h	–	50,0
B0.0.26	Запрет на движение при муфте	Запрещает повторный пуск в сторону движения, в направлении которого произошло срабатывание муфты	–	Включен/ Выключен	15Eh	–	Включен
B0.1 – Параметры меню «Установка параметров» / «Дискретные входы»							
B0.1.0	Время опроса дискр. входов	Время выдержки срабатывания дискретного входа при подаче на него активного уровня напряжения (см. пункт 5.4.5)	N×1 мс	1-500	112h	–	N=500
B0.1.1	Тип дискр. входов управл.	Выбор типа управления дискретных входов (см. пункт 5.4.5)	–	Импульсное/ Потенциальное	153h	–	Импульсное
B0.1.2	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов «Открыть» и «Закрыть», а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении (см. пункт 5.4.5)	–	Пропуск/ Реверс/ Останов	106h	–	Пропуск
B0.1.3.0	Отработка команды	Отработка команды на дискретных входах при включении блока (см. пункт 5.4.5)	–	Вкл./ Выкл	6BFh	1	Выкл.
B0.1.3.1	Время задержки	Время задержки «Отработка команды на дискретных входах при включении блока» в случае активности (Вкл.) предыдущего параметра (B0.1.3.0) (см. пункт 5.4.5)	с	0-9999	6CBh	–	10
B0.1.4	Запрет пуска по RS-485 дискретным входом Стоп	Настройка разрешение пуска по RS-485 при наличии активного уровня на дискретном входе Стоп (см. пункт 5.4.5)	–	Вкл./ Откл.	151h	–	Откл.
B0.1.5.0	Функция входа 1	Выбор Функции дискретного входа описан в п. 5.4.5	–	Список	159h	–	Открыть

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
V0.1.5.1	Вход 1 Инверсия	Инверсия 1-го дискретного входа (см. пункт 5.4.5)	–	Да/ Нет	113h	–	Нет
V0.1.6.0	Функция входа 2	Выбор Функции дискретного входа описан в п. 5.4.5	–	Список	15Ah	–	Закрывать
V0.1.6.1	Вход 2 Инверсия	Инверсия 2-го дискретного входа (см. пункт 5.4.5)	–	Да/ Нет	113h	1	Нет
V0.1.7.0	Функция входа 3	Выбор Функции дискретного входа описан в п. 5.4.5	–	Список	15Bh	–	Стоп
V0.1.7.1	Вход 3 Инверсия	Инверсия 3-го дискретного входа (см. пункт 5.4.5)	–	Да/ Нет	113h	2	Да
V0.1.7.2	Сброс КЗ по дискр. команде «Стоп»	Сброс КЗ по «Стоп» (см. пункт 5.4.5)	–	Вкл./ Выкл.	6BFh	0	Выкл.
V0.1.8.0	Функция входа 4	Выбор Функции дискретного входа описан в п. 5.4.5	–	Список	15Ch	–	Безопасн. сост.
V0.1.8.1	Вход 4 Инверсия	Инверсия 4-го дискретного входа (см. пункт 5.4.5)	–	Да/ Нет	113h	3	Нет
V0.1.9.0	Функция входа 5	Выбор Функции дискретного входа описан в п. 5.4.5	–	Список	15Dh	–	Переключ. Режима ДУ/МУ
V0.1.9.1	Вход 5 Инверсия	Инверсия 5-го дискретного входа (см. пункт 5.4.5)	–	Да/ Нет	113h	4	Нет
V0.1.12	Настр. потенц. режима	Настр. потенц. режима	–	По уровню/ По фронту	6A5h	5	
V0.2 – Параметры меню «Установка параметров» / «Дискретные выходы»							
V0.2.0.0	Дискр. выход 1	Настройка Функции дискретного выхода описана в п. 5.4.6	–	Список	13Fh	–	Открыто
V0.2.0.1	Дискр. выход 1 Инверсия	Инверсия 1-го дискретного выхода	–	Да/ Нет	114h	0	Нет
V0.2.1.0	Дискр. выход 2	Настройка Функции дискретного выхода описана в п. 5.4.6	–	Список	140h	–	Закрывать
V0.2.1.1	Дискр. выход 2 Инверсия	Инверсия 2-го дискретного выхода	–	Да/ Нет	114h	1	Нет
V0.2.2.0	Дискр. выход 3	Настройка Функции дискретного выхода описана в п. 5.4.6	–	Список	141h	–	Муфта

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
B0.2.2.1	Дискр. выход 3 Инверсия	Инверсия 3-го дискретного выхода	—	Да/ Нет	114h	2	Нет
B0.2.3.0	Дискр. выход 4	Настройка Функции дискретного выхода описан в п. 5.4.6	—	Список	142h	—	Авария
B0.2.3.1	Дискр. выход 4 Инверсия	Инверсия 4-го дискретного выхода	—	Да/ Нет	114h	3	Нет
B0.2.4.0	Дискр. выход 5	Настройка Функции дискретного выхода описан в п. 5.4.6	—	Список	143h	—	Открывается
B0.2.4.1	Дискр. выход 5 Инверсия	Инверсия 5-го дискретного выхода	—	Да/ Нет	114h	4	Нет
B0.2.5.0	Дискр. выход 6	Настройка Функции дискретного выхода описан в п. 5.4.6	—	Список	144h	—	Закрывается
B0.2.5.1	Дискр. выход 6 Инверсия	Инверсия 6-го дискретного выхода	—	Да/ Нет	114h	5	Нет
B0.2.6.0	Дискр. выход 7	Настройка Функции дискретного выхода описан в п. 5.4.6	—	Список	145h	—	ДУ
B0.2.6.1	Дискр. выход 7 Инверсия	Инверсия 7-го дискретного выхода	—	Да/ Нет	114h	6	Нет
B0.2.7.0	Дискр. выход 8	Настройка Функции дискретного выхода описан в п. 5.4.6	—	Список	146h	—	Готовность
B0.2.7.1	Дискр. выход 8 Инверсия	Инверсия 8-го дискретного выхода	—	Да/ Нет	114h	7	Нет
B0.2.8	Сигнал «Муфта» в зоне уплотн.	Настройка выдачи сигнала МУФТА в зоне уплотнения (Вкл – сигнал в зоне уплотнения выдается) (см. пункт 5.4.3)	—	Вкл/ Выкл	10Ah	—	Выкл.
B0.3 – Параметры меню «Установка параметров» / «Аналоговые входы» (см. пункт 5.4.7)							
B0.3.0.0	1-й аналог. вход Инверсия	Инверсия аналогового входа 1	—	Да/ Нет	122h	0	Нет
B0.3.0.1	Аналоговый вход 1 Коррек. 4 мА	Коррекция кода АЦП для входного тока 4 мА на 1-ом аналоговом входе	мА	-1,000- 1,000	16Eh	—	0
B0.3.0.2	Аналоговый вход 1 Коррек. 20 мА	Коррекция кода АЦП для входного тока 20 мА на 1-ом аналоговом входе	мА	-1,000- 1,000	16Fh	—	0
B0.3.0.5	Выбор АЦП ан. вход 1	Выбор АЦП ан. вход 1	—	Внешн. АЦП/ Внутр.	6C6h	0	0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
				АЦП			
B0.3.1.0	2-й аналог. вход Инверсия	Инверсия аналогового входа 2	–	Да/ Нет	122h	1	Нет
B0.3.1.1	Аналоговый вход 2 Коррек. 4 мА	Коррекция кода АЦП для входного тока 4 мА на 2-ом аналоговом входе	мА	-1,000- 1,000	170h	–	0
B0.3.1.2	Аналоговый вход 2 Коррек. 20 мА	Коррекция кода АЦП для входного тока 20 мА на 2-ом аналоговом входе	мА	-1,000- 1,000	171h	–	0
B0.4 – Параметры меню «Установка параметров» / «Аналоговые выходы» (см. пункт 5.4.8)							
B0.4.0.0	Функция ан. выхода 1	Выбор функции аналогового выхода 1	–	Положение/ Момент	14Ch	–	Положение
B0.4.0.1	1-й аналог. выход Инверсия	Инверсия аналогового выхода 1	–	Да/ Нет	158h	0	Нет
B0.4.0.2	Аналоговый выход 1 Коррек. 4 мА	Коррекция кода АЦП для выходного тока 4 мА 1-го аналогового выхода	мА	-1,000- 1,000	16Ah	–	0
B0.4.0.3	Аналоговый выход 1 Коррек. 20 мА	Коррекция кода АЦП для выходного тока 20 мА 1-го аналогового выхода	мА	-1,000- 1,000	16Bh	–	0
B0.4.1.0	Функция ан. выхода 2	Выбор функции аналогового выхода 2	–	Положение/ Момент/ Питание 24 В	14Dh	–	Момент
B0.4.1.1	2-й аналог. выход Инверсия	Инверсия аналогового выхода 2	–	Да/ Нет	158h	1	Нет
B0.4.1.2	Аналоговый выход 2 Коррек. 4 мА	Коррекция кода АЦП для выходного тока 4 мА 2-го аналогового выхода	мА	-1,000- 1,000	16Ch	–	0
B0.4.1.3	Аналоговый выход 2 Коррек. 20 мА	Коррекция кода АЦП для выходного тока 20 мА 2-го аналогового выхода	мА	-1,000- 1,000	16Dh	–	0
B0.5 – Параметры меню «Установка параметров» / «Связь»							
B0.5.0.0	RS-485 Адрес	Адрес блока для MODBUS (см. пункт 5.3.2)	–	0-255	10Eh		1
B0.5.0.1	RS-485 Скорость	Скорость обмена по MODBUS - RTU	бит/с	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	10Dh	–	9600

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
B0.5.0.4	Бит четности	Включение бита четности	—	Отключен / Нечетный/ Четный	147h	—	Отключен
B0.5.0.5	Стоп бит	Количество Стоп-битов	—	Один стоп бит/ Два стоп бита	148h	—	Один стоп-бит
B0.5.0.6	Внеочередная команда. Реакция.	Настройка реакции на подачу команды на движение по каналу связи во время осуществления движения в противоположном направлении.	—	Останов/ Пропуск/ Реверс	110h	—	Пропуск
B0.5.0.7.0	Переход на резервн. канал	При отсутствии связи включение перехода на резервный канал	—	Выкл./ Вкл	166h	—	Выкл.
B0.5.0.7.1	Таймаут связи	Время таймаута связи	с	1-3600	167h	—	100
B0.5.2.0	Включение Wi-Fi	Включение канала связи Wi-Fi (см. пункт 4.3.1) (см. пункт 5.4.11)	—	Выкл/ Вкл	61Bh	—	Выкл.
B0.5.2.1	Номер канала Wi-Fi	Выбор номера канала Wi-Fi (см. пункт 5.4.11)	—	1-11	15Fh	—	1
B0.5.3	Идентификатор HART	Выбор идентификатора HART (см. пункт 5.4.10)	—	0-15	17Bh	—	0
B0.6 – Параметры меню «Установка параметров» / «Электропривод»							
B0.6.4.0	Направление вращения в Открыто	Выбор направления вращения вала электродвигателя в соответствии с направлением движения входного звена арматуры	—	Прямое/ Обратное	109h	—	Прям.
B0.6.6.0	Блокировка	Блокировка ПМУ (см. пункт 5.1.1)	—	Вкл./ Выкл.	108h	—	Выкл.
B0.6.6.1	Пароль блокировки	Изменение пароля блокировки ПМУ (см. пункт 5.1.1)	—	XXXX	63Eh	—	1234
B0.6.6.2	Время до гашения индикатора	Время до гашения индикатора (см. пункт 5.4.12)	мин	0-50	132h	—	0
B0.6.6.4	Режим управления	Переключение состояний ДУ/МУ (Зависит от (B0.6.6.5). См. пункт 4.5)	—	Дистанц./ Местное	03Dh	—	Дистанц.
B0.6.6.5	Переключение режима	Настройка способа переключения состояний ДУ/МУ (см. пункт 4.5)	—	ПМУ: Да/нет	152h	0	Да
				Линия связи: Да/нет		1	Да

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
				Вход режим: Да/нет		2	Да
V0.6.6.7	Сброс состояния в ДУ	Принудительный перевод в режим ДУ при включении блока (см. пункт 4.5)	—	Вкл./Выкл.	154h	0	Вкл.
V0.6.6.8	Режим работы ПМУ	Настройка способа управления ручек ПМУ: Импульсное/Потенциальное	—	Импульсное/Потенциальное	111h	—	Импульсное
V0.6.6.10	Пароль доступа пользователя	Введение пароля доступа Пользователя (см. подраздел 5.1)	—	0-65535	605h	—	9
V0.6.6.11	Режим «Оператор»	Включения режима Оператор (см. подраздел 5.1)	—	Выкл./Вкл.	609h	—	Выкл.
V0.6.6.12	Разворот экрана	Настройка разворота экрана	-	Выкл./Вкл.	178h	—	Выкл.
V0.6.6.13	Запрет изм. параметр.	Запрет изменения параметров настройки движения привода установкой пароля блокировки ПМУ в параметре V0.6.6.1	-	Выкл./Вкл.	18Bh	—	Вкл..
V0.6.7	Дата, время	Коррекция текущего времени и текущей даты	чч.мм.сс дд.мм.гг с	—	133h 134h	—	Текущие дата и московское время
V0.8 – Параметры меню «Установка параметров» / «Сервисные параметры»							
V0.8.2.0	Режима срыва	Настройка режима срыва	—	Вкл./Выкл.	128h	—	Выкл.
V0.9 – Параметры меню «Установка параметров» / «Функции применения»							
V0.9.0.0	Основной режим по ДУ	Выбор основного режима управления по ДУ (п 3.7)	—	Связь+Дискретн/ Дискретн/ Связь/ Позиционер/ ПИД-регулятор/ Отключено	13Bh	—	Связь+Дискретн.
V0.9.0.1	Резервн. режим по ДУ.	Выбор резервного режима управления по ДУ (п 3.7)	—	Список	13Ch	—	Позиционер
V0.9.0.2	Способ переключения режимов	Выбор способа переключения режимов (п 3.7)	—	Список	137h	—	Дискретн.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
B0.9.0.3	Выбор режима работы	Выбор режима работы (см. пункт 4.4.4)	—	Основной/ Резервный	138h	—	Основной
B0.9.1.0	Сигнал позиционера	Выбор источника сигнала для работы позиционера (см. пункт 4.6.2)	—	1 Аналог. Вход/ 2 Аналог. Вход/ Линия связи/ Внутр. уставка	11Dh	—	1 Аналог. вход
B0.9.1.1	Гистерезис позиционера	Установка гистерезиса изменения уставки задания (положения) при работе в режиме «Позиционер» (см. пункт 4.6.2)	%	0,0-100,0	105h	—	0,5
B0.9.1.6	Внутренняя уставка позиционера	Внутренняя уставка (см. пункт 4.6.2)	%	0,0-100,0	120h	—	0
B0.9.1.7	Реакция за диапазон	Выбор выполняемой команды при выходе задания входного сигнала за установленный диапазон в режиме «Позиционер» (см. пункт 4.6.2)	—	Внутр. уставка/ Стоп/ Безопасн. состояние	11Bh	—	Стоп
B0.9.2.0	Сигнал задания ПИД	Выбор источника задания сигнала в режиме работы «ПИД-регулятор» (см. пункт 4.6.3)	—	1 Аналог. Вход/ 2 Аналог. Вход/ Линия связи/ Внутр. уставка	11Eh	—	1-й Аналог. вход
B0.9.2.1	Сигнал состояния ПИД	Выбор источника состояния в режиме работы «ПИД-регулятор» (см. пункт 4.6.3)	—	Список	11Fh	—	2-й Аналог. Вход
B0.9.2.2	Гистерезис ПИД	Установка гистерезиса изменения уставки задания (положения) при работе в режиме «ПИД регулятора» (см. пункт 4.6.3)	%	0,0-100,0	11Ah	—	0,5
B0.9.2.3	Коэффициент усиления	Настройка величины коэффициент усиления ПИД-регулятора (см. пункт 4.6.3)	—	0,000-65,000	12Dh	—	0,5* *может иметь другое значение
B0.9.2.4	Постоянная интегрирования	Установка постоянной интегрирования ПИД-регулятора (см. пункт 4.6.3)	с	0,000-65,000	12Eh	—	0,01

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
B0.9.2.5	Постоянная дифференц.	Установка постоянной дифференцирования ПИД-регулятора (см. пункт 4.6.3)	с	0,000-65,000	12Fh	–	0
B0.9.2.6	Постоянная времени	Установка постоянной времени ПИД-регулятора (см. пункт 4.6.3)	с	0,000-65,000	130h	–	0
B0.9.2.7	Реакция за диапазон	Выбор выполняемой команды при выходе задания входного сигнала за установленный диапазон в режиме «ПИД-регулятор» (см. пункт 4.6.3)	–	Стоп/ Безопасн. состояние	149h	–	Стоп
B0.9.2.8	Знак рассогласования	Выбор направления отработки рассогласования (см. пункт 4.6.3)	–	Плюс/ Минус	131h	–	Плюс
B0.9.2.10	Время работы полн. ПИД RS-485	Установка времени работы полного ПИД RS-485 (см. пункт 4.6.3)	с	0,01-99,99	156h	–	0,01
B0.9.3.0	Действие по команде	Выбор действия по команде (см. пункт 4.6.4)	–	Стоп/ Открыть/ Закрыть/ Переход/ Закончить	13Ah	–	Стоп
B0.9.3.1	Время выдержки до отработки	Установка времени выдержки до отработки (см. пункт 4.6.4)	с	0,1-30,0	160h	–	0,1
B0.9.3.2	Безопасное положение	Установка безопасного положения (см. пункт 4.6.4)	%	0,0-100,0	129h	–	0
B0.9.3.3	Скорость безоп. режима	Установка скорости безопасного режима (см. пункт 4.6.4)	%	0,0-200,0	14Bh	–	100
B0.9.4.0	Режим исключения гидроудара	Активация режима и выбор направления работы режима исключения гидроудара (см. пункт 4.6.5)	–	Выкл/ Открыть/ Закрыть/ Оба напр.	12Bh	–	Выкл.
B0.9.4.1	Исключение гидроудара, скорость	Установка скорости в режиме исключения гидроудара (см. пункт 4.6.5)	%	0,0-100,0	12Ch	–	0
B0.9.4.2	Исключение гидроудара, нижняя граница	Нижняя граница положения выходного звена (см. пункт 4.6.5)	%	0,0-100,0	172h	–	90
B0.9.4.3	Исключение гидроудара, верхн. граница	Верхняя граница положения выходного звена (см. пункт 4.6.5)	%	0,0-100,0	173h	–	10

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
B0.9.5.0	Включение функции Автозапуск	Включение функции автозапуска	—	Вкл./Выкл	127h	—	Вкл.
B0.9.6.0	Разрешение теста	Разрешение проведения теста частичного хода (см. пункт 4.6.7)	—	Запрещен/Разрешен	161h	—	Запрещен
B0.9.6.1	Источник команды	Выбор источника команды теста частичного хода (см. пункт 4.6.7)	—	ПМУ/ RS-485/ Дискр.	162h	0/ 1/ 2	ПМУ+Интерфейс+DIN
B0.9.6.2	Направление движения	Выбор направления движения теста частичного хода (см. пункт 4.6.7)	—	Открыто/Закрыто	163h	—	Открыто
B0.9.6.3	Дельта движения	Установка дельты движения при выполнении теста частичного хода (см. пункт 4.6.7)	%	1,0-100,0	164h	—	1,0
B0.9.6.4	Общее время теста	Установка общего времени теста частичного хода (см. пункт 4.6.7)	с	1-120	165h	—	120
B0.9.8.0	Режим движения	Включение режима движения за заданное время	-	Выкл./Вкл	179h	—	Выкл.
B0.9.8.1	Мин. время движения	Задание времени движения от 0 до 100% положения для режима движения за заданное время	с	0,0-6000,0	17Ah	—	0,0
B2 – Параметры меню «Пусконаладка»							
B2.0	Включение Wi-Fi	Включение канала связи Wi-Fi (см. параметр B0.5.2.0)	—	Выкл./Вкл	61Bh	—	Выкл.
B2.1	Настройка времени	Текущее время Текущая дата (см. параметр B0.6.7)	чч.мм.сс дд.мм.гг	—	133h 134h	—	Московское время
B2.2	Момент огр. в «Открыто» в зоне трог.	Задание ограничения момента трогания при движении в «Открыто» (см. параметр B0.0.0.0)	%	10-100	100h	—	100
	Момент огр. в «Закрыто» в зоне трог.	Задание ограничения момента трогания при движении в «Закрыто» (см. параметр B0.0.0.1)		10-100	14Fh	—	100
	Момент огр. в «Открыто» в зоне движ.	Задание ограничения момента при движении в «Открыто» (см. параметр B0.0.1.0)		10-100	101h	—	50
	Момент огр. в «Закрыто» в зоне движ.	Задание ограничения момента при движении в «Закрыто» (см. параметр B0.0.1.1)		10-100	14Ah	—	50
	Момент огр. в «Открыто» в	Задание момента уплотнения при		10-100	102h	—	80

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
	зоне упл.	движении в «Открыто» (см. параметр B0.0.2.0)					
	Момент огр. в «Закрыто» в зоне упл.	Задание момента уплотнения при движении в «Закрыто» (см. параметр B0.0.2.1)		10-100	150h	–	80
	Ограничение по моменту	Ограничение по моменту или положению. Настраиваются три типа уплотнения (см. параметр B0.0.9)	–	Выкл./Закр./Откр./Откр+Закр.	107h	–	Выкл.
	Скорость в зоне движения	Задание скорости в зоне движения (см. параметр B0.0.18)	%	0,1-200,0	10Bh	–	100,0
B2.4	Основной режим по ДУ	Выбор основного режима работы по ДУ (см. параметр B0.9.0.0).	–	Отключено/ Связь+Дискретн./ Дискретн./Связь/ Позиционер/ ПИД-регулятор	13Bh	–	Связь+Дискретн.
	Резервный режим по ДУ	Выбор резервного режима работы по ДУ (см. параметр B0.9.0.1).	–	Отключено/ Связь+Дискретн./ Дискретн./Связь/ Позиционер/ ПИД-регулятор	13Ch	–	Позиционер
	Способ переключения режимов	Выбор способа переключения режимов (см. параметр B0.9.0.2)	–	Отключено/ RS-485/ Дискретн.	137h	–	Дискретн.
B2.5	Тип дискретных входов Управл.	Выбор типа управления дискретных входов (см. параметр B0.1.1)	–	Импульсное/ Потенциальное	153h	–	Импульсное
B2.5.0	Логика вх. Открыть	Настройка логики дискретных входов (см. параметры B0.1.5.1, B0.1.6.1, B0.1.7.1, B0.1.8.1, B0.1.9.1)	–	Да/ Нет	113h	0	Нет
	Логика вх. Закрыть					1	Нет
	Логика вх. Стоп					2	Да
	Инверсия						

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
	Логика вх. Блок Инверсия					3	Нет
	Логика вх. Режим Инверсия					4	Нет
B2.6	Адрес	Адрес блока для MODBUS (см. параметр B0.5.0.0)	—	0-255	10Eh	—	1
	Скорость	Скорость обмена по MODBUS – RTU (см. параметр B0.5.0.1)	—	1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 57600/ 115200	10Dh	—	9600
B2.7	1-й аналоговый вход Инверсия	Инверсия 1-го аналогового входа (см. параметр B0.3.0.1)	—	Да/ Нет	122h	0	Нет
	2-й аналоговый вход Инверсия	Инверсия 2-го аналогового входа (см. параметр B0.3.1.1)		Да/ Нет		1	Нет
B2.7.1	Реакция за диапазон. Позиционер.	Настройка реакции РэмТЭК при выходе токового сигнала на аналоговом входе за пределы диапазона / от 4 до 20 мА/. Выбор выполняемой команды при выходе задания входного сигнала за установленный диапазон в режиме «Позиционер» (см. параметр B0.9.1.7)	—	Стоп/ Безопасн. Состояние / Внутр. уставка	11Bh	—	Стоп
	Реакция за диапазон. ПИД регулятор	Выбор выполняемой команды при выходе задания входного сигнала за установленный диапазон в режиме «ПИД-регулятор» (см. параметр B0.9.2.7)		Стоп/ Безопасн. Состояние	149h	—	Стоп
Группа С. Меню «Средства»							
Параметры подменю «Управление» – С.0							
C0	Сброс защит	Команда на сброс защит (см. подраздел 6.5)	—	—	—	—	—
C0.1	Движение в заданную точку	Команда на движение в заданную точку (см. пункт 4.6.1)	%	0,0-100,0	—	—	-

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
C0.2	Служебные команды	Команда управления из списка: -Восстановл. параметров(Восстановит ь пользовательские настройки): «Восст. заводск. копию» -Сохран./восст. настроек: «Сохран. ПНР копию/Восст. ПНР копию» -«Тест индикатора» -«Замена батареи ДП» -«Замена ПО БУ» -«Замена ПО модуля/ Замена ПО ДП» -«Рабочий режим WI-FI/Замена ПО WI-FI» (см. пункт 5.4.13)	—	Список	—	—	—
C0.3	Запись тренда момента	Запись тренда момента «Свободен» «Запись» «Записан» (см. пункт 4.6.6)	—	Свободен/ Запись	—	—	—
C0.4	Тест частичного хода	Сигнал на начало теста частичного хода: Прервать/Начать/ Не пройден/Успешно/ Нет данных/ В процессе; Движение; Возврат. (см. пункт 4.6.7)	—	Список	—	—	—
Параметры подменю «Самодиагностика» – C1							
—	ДП	Состояние датчика положения	—	—	—	—	Вкл.
	XXXXXXXXX (Текущее положение по импульсам ДП)	Ошибки связи общ Ошибки связи Регистр ДП Счетчик аварий Счетчик сбоев: DH/ TI/ RP/ EP/ VB0/ VB1/ VB2/ BNCE/ EN/ PAR/ LIN/ DM/ DEC/ INC/ COF/ OCF Батарея ДП (0,00 В) Источник сброса: Low power reset/ Window watchdog/ Software reset/ POR PDR reset/ PIN reset/ BOR reset/ Option byte reset/ Firewall reset/ 1,8 V domain reset				—	—

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
	Регистр ДП	ДН датчик Холла РР перезагрузка ЕР ошибка числа обор. ЕН микросх. энкодера РАР паритет энкодера LIN нелинейный сигнал DM энкодер/дтч. Холла DEC слабый магнит INC сильный магнит COF нессиметр. магнит OCF компенс. магнит Нет связи с ДП Сбой точки Открыто Сбой точки Закрыто				—	—
—	Нагрев	Состояние системы нагрева	—	—	—	—	Откл.
—	Вых. 1	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вых. 2	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вых. 3	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вых. 4	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вых. 5	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вых. 6	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вых. 7	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вых. 8	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вх. 1	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вх. 2	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вх. 3	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вх. 4	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	Вх. 5	Назначенная функция	—	список	—	—	—
—	1 ан. вход	Состояние и значение	%	—	—	—	Откл.
—	1 ан. вход	Входной ток	мА			—	0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
—	2 ан. вход	Состояние и значение	%	—	—	—	Откл.
—	2 ан. вход	Входной ток	мА			—	0
—	Ручка 1	Состояние ручки ПМУ	—	—	—	—	—
—	Ручка 2	Состояние ручки ПМУ	—	—	—	—	—
—	CRC ПО	Контрольная сумма ПО	—	—	—	—	—
—	Информация Flash ИМ	Состояние памяти ИМ	—	—	—	—	0
—	Ошибка FRAM	Состояние памяти хранения	—	—	—	—	0
—	Код останова	Причина останова	—	—	—	—	0
—	Код старта	Причина старта	—	—	—	—	0
—	Код запрета	Причина запрета движения	—	—	—	—	0
—	Зарядн. реле	Состояние заряд. реле	—	—	—	—	Вкл.
—	DC шина	Состояние звена ПТ	—	—	—	—	Вкл
—	RS-485	Состояние обмена по RS-485: Ошибка <4 байт Ошибка CRC Чтение ком3 Запись ком16 Запись ком6 Ошибки Ok Err	—	—	—	—	0
—	USB	Состояние обмена по USB	—	—	—	—	0
—	WI-FI	Состояние обмена по WI-FI: Ошибка <4 байт Ошибка CRC Чтение ком3 Запись ком16 Запись ком6 Ошибки Ok Err	—	—	—	—	0
—	Температ. СМ	Температура преобразователя	°C	—	—	—	0
—	Температ. двиг.	Температура двигателя	°C	—	—	—	0
—	Температура ДП	Температура датчика положения	°C	—	—	—	0
—	Прогрев двигателя	Состояние прогрева двигателя	—	—	—	—	—
—	Ток прогрева	Значение тока прогрева	А	—	—	—	0
—	Источник сброса	Причина сброса микроконтроллера	—	—	—	—	—

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		управления					
Параметры подменю «Доступ» – С2							
–	Текущий доступ	Текущий доступ к управлению (см. подраздел 5.1)	–	Пользователь/Регулировщик	–	–	Пользователь
Примечания 1 Состояние дискретных входов приведено как пример и может отличаться от него. 2 Значения «Вкл» и «Откл» характеризуют логическое состояние дискретного входа в зависимости от настроек уровней включения/выключения							
Группа D. Меню «Дефекты»							
Параметры подменю «Активные дефекты» – D0							
D0	Активные дефекты (см. пункт 6.6.1)	Перечень текущих дефектов	Номер дефекта/Название дефекта	Df1-Df46	–	–	–
Параметры подменю «Журнал дефектов» – D1							
D1	Журнал дефектов	Последние 32 дефекта (D1.0-D1.31) (см. подраздел 6.4)	Номер дефекта/Название дефекта/чч.мм.сс дд.мм.гг	Df1-Df46	–	–	–
Параметры подменю «Настройка дефектов» – D2							
D2.1.0	Напряж. DC <55%. Останов	Останов электропривода при срабатывании защиты от снижения напряжения в шине постоянного тока (см. пункт 6.3.1)	–	Вкл./Выкл	118h	0	Вкл.
D2.3.0	Перегрев СМ. Останов	Останов электропривода при срабатывании защиты от перегрева силового модуля	–	Вкл./Выкл	118h	5	Вкл.
D2.4.0	Переохлажд. СМ. Останов	Останов электропривода при срабатывании защиты от переохлаждения силового модуля	–	Вкл./Выкл	118h	1	Вкл.
D2.6.1	Изоляция <0,5МОм Останов	Блокирование команды на движение при снижении изоляции обмоток статора электродвигателя до значения менее 0,5 МОм (см. пункт 6.3.5)	–	Вкл./Выкл	118h	2	Вкл.
D2.7.0	Действ. напряж. <50% Останов	Блокирование команды на движение при снижении действующего напряжения, либо движения в течении указанного времени выдержки в случае возникновения аварии во время выполнения	–	Вкл./Выкл	118h	9	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		команды на движение (см. пункт 6.3.6)					
D2.7.3	Действ. напряж.<50% Время до стоп	Время выдержки до стоп (см. параметр D2.7.0).	с	0-40	125h	—	0
D2.7.5	Действ. напряж.<50% Время удержания	Время удержания аварии (см. параметр D2.7.0).	с	0-65535	761h	—	0
D2.8.0	Времятоковая защита Останов	Останов при срабатывании защиты	—	Вкл./ Выкл.	118h	3	Вкл.
D2.8.2	Времятоковая защита Время удерж.	Время удержания аварии после её возникновения	с	0-9999	10Fh	—	60
D2.11.0	Действ. напряж.>31% Останов	Блокирование команды на движение при повышении действующего напряжения, либо движение в течении указанного времени выдержки в случае возникновения аварии во время выполнения команды на движение (см. пункт 6.3.10)	—	Вкл./ Выкл.	118h	4	Вкл.
D2.11.3	Действ. напряж.>31% Время откл. 31%	Время выдержки до стоп (см. параметр D2.11.0)	с	0-40	126h		20
D2.12.0	Обрыв фазы двиг. Останов.	Блокировка команды на движение при наличии аварии в состоянии стоп, либо останов электропривода при возникновении аварии при выполнении движения (см. пункт 6.3.11)	—	Вкл./ Выкл.	118h	6	Вкл.
D2.17.0	Разряд батареи Останов	Блокирование команды на движение при возникновении аварии (см. пункт 6.3.16)	—	Вкл./ Выкл.	118h	10	Вкл.
D2.19.0	Перегрев двиг. Останов	Блокировка команды на движение при возникновении аварии, либо останов электропривода при возникновении аварии во время движения (см. пункт 6.3.19)	—	Вкл./ Выкл.	118h	7	Вкл.
D2.24.0	Сбой ДП Останов	Блокировка команды на движение при	—	Вкл./ Выкл.	118h	11	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		возникновении сбоя ДП, либо останов электропривода при возникновении сбоя ДП во время движения (см. пункт 6.3.22)					
D2.27.0	Перегрев МПР Останов	Блокировка команды на движение при возникновении перегрева МПР, либо останов электропривода при возникновении перегрева МПР во время движения (см. пункт 6.3.23)	—	Вкл./ Выкл.	118h	13	Вкл.
D2.28.0	Переохлажд. МПР Останов	Блокировка команды на движение при возникновении переохлаждения МПР, либо останов электропривода при возникновении переохлаждения МПР во время движения (см. пункт 6.3.28)	—	Вкл./ Выкл.	118h	14	Вкл.
D2.33.0	Действ.напряжение >47% Останов	Блокирование команды на движение при повышении действующего напряжения, либо движение в течении указанного времени выдержки в случае возникновения аварии во время выполнения команды на движение (см. пункт 6.3.25)	—	Вкл./ Выкл.	118h	4	Вкл.
D2.33.3	Действ.напряжение >47% Время откл.47%	Время выдержки до стоп (см. параметр D2.33.0)	с	0-5	136h		2
D2.40.0	Сбой зарядного реле Останов	Блокировка команды на движение при возникновении сбоя зарядного реле, либо останов электропривода при возникновении сбоя зарядного реле во время движения (см. пункт 6.3.30)	—	Вкл./ Выкл.	139h	1	Вкл.
D2.45.0	Связь Profibus Останов	Блокировка команды на движение при потере	—	Вкл./ Выкл.	139h	7	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		связи Profibus, либо останов электропривода при потере связи Profibus					
D2.46.0	Перегрузка двиг. Останов	Останов электропривода в случае возникновения аварии токовой перегрузки (возможно при возникновении обрыва фазы электродвигателя)	—	Вкл./ Выкл.	139h	8	Вкл.
D2.49.0	Превышен time-out Останов	Останов электропривода в случае превышения тайм-аута связи с модулем (ДП)	—	Вкл./ Выкл.	139h	11	Вкл.
D2.50.0	Критич. сниж. пит. Останов	Останов электропривода в случае критичного снижения питания (ДП)	—	Вкл./ Выкл.	139h	12	Вкл.
Параметры подменю «Сброс журн. Дефектов» – D3							
D3	Сброс журн. дефектов	Сброс журн. Дефектов Выполнить стирание?	—	Да/ Нет	—	—	Да/нет
Параметры подменю «Журнал предупреждений» – D4							
D4	Журнал предупреждений	Последние 32 предупреждения (WR1.0-WR1.31)	Номер предупреждения/ Название предупреждения/ чч.мм.сс дд.мм.гг	WR01- WR18	—	—	—
Параметры подменю «Настройка предупреждений» – D5							
D5.1.0	Прев.доп. пусков Проверка	Проверка превышения количества пусков в час указанной величины (см. параметр D5.1.1) См. пункт 5.1.1	—	Вкл./ Выкл.	6COh 0COh	0	Вкл.
D5.1.1	Порог пусков в час	Допустимое количество пусков в час (см. пункт 5.1.1)	—	1-2000	70Eh 10Eh		1200
D5.2.0	Прев.вр.раб. час Проверка	Проверка превышения допустимого времени работы электродвигателя за период 1 час (см. параметр D5.2.1) См. пункт 5.1.2	—	Вкл./ Выкл.	6COh 0COh	1	Вкл.
D5.2.1	Порог времени движ.	Допустимое время работы двигателя в час (см. пункт 5.1.2)	мин	1-60	6BAh 0BAh	—	15
D5.4.0	Прев.пред. Т. дв. Проверка	Проверка превышения предварительного температурного порога перегрева обмоток статора	—	Вкл./ Выкл.	6COh 0COh	3	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		электродвигателя (см. пункт 5.1.3)					
D5.4.1	Прев. пред. Т дв. Порог вкл.	Предварительный порог перегрева обмоток статора электродвигателя (см. пункт 5.1.1)	%	0-32767	70Fh 10Fh	–	90
D5.5.0	Отсутств. запросы Проверка	Проверка отсутствия запросов по каналу связи за указанный период времени (см. пункт 5.1.4)	–	Вкл./ Выкл.	6C0h/ 0C0h	4	Вкл.
D5.5.1	Таймаут связи	Допустимый период времени отсутствия связи (см. пункт 5.1.4)	с	1-3600	168h/ 068h	–	90
D5.11.0	Технич. обслуж. Проверка	Включение/ отключение проверки сроков тех. обслуживания (см. параметры D5.11.1, D5.11.2). См. пункт 5.1.6	–	Вкл./ Выкл.	6C0h 0C0h	10	Вкл.
D5.11.1	Время наработки Порог	Время наработки, после которого требуется проведение технического обслуживания (см. пункт 5.1.6)	час	–	710h 110h	–	60000
D5.11.2	Количество циклов. Порог	Количество циклов, после которого требуется проведение технического обслуживания (см. пункт 5.1.6)	–	0-10000	712h 112h	–	3000
D5.12.0	Ошибка настройки Проверка	Проверка соотношения величин ограничения моментов движения по зонам $M_{\text{трөг.}} > M_{\text{уплотн.}} > M_{\text{движ.}}$ См пункт 5.1.7	–	Вкл./ Выкл.	6C0h 0C0h	11	Вкл.
Параметры подменю «Сброс журн. Предупреждений» – D6							
D6	Сброс журн. предупр.	Сброс журнала предупреждений Выполнить стирание?	–	Да/ Нет	–	–	Да/нет
Параметры подменю «Журнал событий» – D7							
D7	Журнал событий	Последние 32 события (EV1.0-EV1.31)	Номер события/ Название события/ чч.мм.сс дд.мм.гг	–	–	–	-
Параметры подменю «Настройка событий» – D8 (см. пункт 5.2)							
D8.4.0	Движ. ручн. дубл. Проверка	Включение/ выключение фиксации события работы ручным дублиром	–	Вкл./ Выкл	6C1h 0C1h	3	Вкл
D8.4.1	Дельта положения	Величина изменения положения выходного звена при выключенном двигателе для	%	0,1-100,0	169h 069h	–	3

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		определения события работы ручным дублером					
D8.10.0	Частичный ход пройден Проверка	Проверка прохождения частичного хода	—	Вкл./ Выкл	6C1h	9	Вкл
Группа Е. Меню «Справка»							
Параметры меню «Справка» – Е0							
—	Номер: XXXX	Заводской номер электропривода	—	—	61Bh	—	—
—	Изготовлен	Месяц и год изготовления	ММ.ГГ	—	61Ch	—	—
—	Версия ПО: XX.X	Номер версии ПО электропривода	—	—	—	—	—
—	Версия ПО ДП: X.X	Номер версии ПО датчика положения	—	—	—	—	—
—	Версия загруз.:X.X	Номер версии загрузки	—	—	—	—	—
—	Версия Wi-Fi SDK: XXX	Версия Wi-Fi SDK	—	—	—	—	—
—	Макс. момент	Максимальный момент электропривода	кН, Нм, кНм	—	663h	—	—
—	Полный ход	Полный ход электропривода	оборот., мм, град	—	—	—	—
—	Счетчики пользователя: — циклов — пусков — муфты — защ. двиг.	Значения сбрасываемых счетчиков	—	—	—	—	—
—	Время работы двиг. XX * 10 ч	Счетчик времени работы двигателя.	—	—	—	—	—
—	Нет команды	Нет команды Сброс счетч. пусков Сброс счетч. муфты Сброс времени работы Сброс счетч. двиг.	—	—	—	—	—
—	Диагностика:			—	—	—	—
	Время моментов	Счетчик времени движения с моментом в определенной декаде: 0-9%/ 10-19%/ 20-29%/ 30-39%/ 40-49%/ 50-59%/ 60-69%/ 70-79%/ 80-89%/ 90-100%	Час				
	Время по подзонам	Счетчик времени движения в подзонах: 0-4%/ 5-9%/ 10-14%/ 15-19%/ 20-24/ 25-29%/ 30-34%/ 35-39%/ 40-44%/	Час				

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		45-49%/ 50-54%/ 55-59%/ 60-64%/ 65-69%/ 70-74%/ 75-79%/ 80-84%/ 85-89%/ 90-94%/ 95-100%					
	Время темпер.двиг.	Счетчик времени работы двигателя в поддиапазонах его температуры: -70°C - -61°C/ -60°C - -51°C/ -60°C - -51°C/ -50°C - -41°C/ -40°C - -31°C/ -30°C - -21°C/ -20°C - -11°C/ -10°C - -1°C/ 0°C - +9°C/ +10°C - +19°C/ +20°C - +29°C/ +30°C - +39°C/ +40°C - 49°C/ +50°C - +59°C/ +60°C - 69°C/ +70°C - +79°C/ +80°C - 89°C/ +90°C - +99°C/ +100°C - +109°C/ +110°C - +119°C/ +120°C - +130°C	Час			—	
—	Производитель: ООО НПП «ТЭК» г.Томск ул. Высоцкого 33 тел. Горячей линии: 8-800-550-4176	Адрес и телефон изготовителя	—	—	—	—	—

Контактная информация

ООО НПП «ТЭК»

Россия, 634040, г. Томск, ул. Владимира Высоцкого, 33

тел.: (3822) 63-38-37, 63-39-54,

факс: (3822) 63-38-41, 63-39-63

e-mail: npp@mail.npptec.ru;

web: <http://www.npptec.ru>; <http://РэмТЭК.рф>

Сервисная служба:

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

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

тел.: (3822) 63-41-76

(номер горячей линии: 8-800-550-41-76);

e-mail: hotline@mail.npptec.ru

Зона обслуживания: вся территория РФ

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

Адрес: Россия, 628426, ХМАО-Югра Тюменская область, г.

Сургут, проспект Мира, дом 42, офис 205 («Office Palace»,
бизнес-центр)

тел.: +7-923-440-64-70

e-mail: surgut@mail.npptec.ru

Зона обслуживания: Тюменская область, ХМАО, ЯНАО

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

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

тел.: +7-923-440-6360

e-mail: irkutsk@mail.npptec.ru

**Зона обслуживания: Иркутская область, Забайкалье,
Якутия**

Подробная информация о продукции компании ООО НПП «ТЭК» на сайте:

<http://www.npptec.ru>; <http://РэмТЭК.рф>

Ревизия документа: изменение 3
Паспорт ТБЦВ.421413.003 РЭ