



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие

**«Томская электронная компания»**

---

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

Утвержден  
ОФТ.18.2362.00.00.00-01 РЭ-ЛУ

**ЭЛЕКТРОПРИВОД ПСМ**

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

**ОФТ.18.2362.00.00.00-01 РЭ**

Томск



## Содержание

1	Меры безопасности.....	7
1.1	Указания мер безопасности .....	7
1.2	Предупредительные указания.....	8
2	Описание и работа изделия.....	9
2.1	Назначение изделия .....	9
2.2	Внешний вид изделия.....	9
2.3	Структура условного обозначения.....	10
2.4	Функции.....	11
2.5	Условия эксплуатации.....	11
2.6	Технические характеристики.....	12
2.7	Показатели надежности.....	13
2.8	Конструкция изделия.....	14
2.9	Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности.....	18
2.10	Маркировка и пломбирование .....	22
2.11	Дискретные входы .....	23
2.12	Дискретные выходы.....	24
2.13	Интерфейс RS-485.....	24
3	Использование по назначению .....	27
3.1	Эксплуатационные ограничения .....	27
3.2	Монтаж.....	27
3.3	Настройка и ввод в эксплуатацию.....	31
3.4	Действия в экстремальных условиях .....	33
3.5	Демонтаж изделия.....	33
3.6	Режимы работы изделия.....	34
3.7	Способы управления.....	38
3.8	Функциональные режимы .....	38
3.9	Сервисные функции.....	39
4	Руководство оператора .....	41
4.1	Контроль доступа и авторизация.....	41
4.2	Показания системы .....	43
4.3	Самодиагностика.....	44
4.4	Настройка параметров .....	47
5	Система мониторинга и защит.....	55
5.1	Описание системы предупреждений.....	55
5.2	Описание системы защит .....	57
5.3	Журналы и просмотр архивов .....	66
5.4	Сброс защит.....	66
5.5	Диагностика неисправностей и методы их устранения .....	66
6	Техническое обслуживание и текущий ремонт .....	72
6.1	Техническое обслуживание .....	72
6.2	Текущий ремонт.....	73
7	Ремонт изделия.....	76
7.1	Техническое диагностирование.....	76
7.2	Средний ремонт.....	77
7.3	Капитальный ремонт .....	78
8	Транспортирование и хранение .....	80
8.1	Транспортирование.....	80
8.2	Хранение .....	80
9	Гарантии изготовителя .....	82
10	Утилизация .....	83

Приложение А (обязательное) Общий вид, габаритные и присоединительные размеры электропривода .....	84
Приложение Б (обязательное) Типы кабельных вводов .....	86
Приложение В (обязательное) Порядок монтажа кабельных вводов .....	87
Приложение Г (обязательное) Параметры программного меню.....	91
Приложение Д (обязательное) Блок-схема управления электроприводом на плане взрывоопасных зон .....	105
Приложение Е (обязательное) Чертеж средств взрывозащиты электропривода.....	106
Приложение Ж (обязательное) Схема электрическая подключения электропривода.....	110
Приложение И (обязательное) Протокол обмена информацией между электроприводом и системой телемеханики .....	111

Настоящее руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию распространяется на электропривод ПСМ с конструктивным исполнением блока управления «2» (далее электропривод, изделие), изготовленный в соответствии с ТУ 3791-2362-20885897-2017, и содержит сведения о его конструкции, принципе действия, характеристиках и содержит указания, необходимые для его правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения.

К работе с электроприводом допускается специально подготовленный электротехнический персонал, изучивший его работу и устройство, а также требования настоящего руководства и других эксплуатационных документов, и имеющий группу по электробезопасности не ниже третьей.

Соблюдение изложенных в данном РЭ правил транспортирования, хранения, монтажа, подключения и эксплуатации электроприводов является необходимым условием их правильной и безопасной работы. При несоблюдении условий, перечисленных в данном РЭ, значения параметров, характеристик электроприводов, их безопасная работа и установленный срок службы не гарантируются.

**В конструкцию изделия могут быть внесены изменения, не ухудшающие его технические характеристики и не влияющие на меры обеспечения взрывозащиты изделия.**

Актуальная техническая информация, а также дополнительные сведения об изделии доступны на сайте [РэмТЭК.рф](http://РэмТЭК.рф).

По вопросам настройки и эксплуатации электроприводов ПСМ обращаться в сервисную службу в г. Томске или в региональные сервисные центры:

Сервисная служба ООО НПП "ТЭК" (г. Томск)

Адрес: Россия, 634040, г. Томск, ул. Владимира Высоцкого, дом 33;  
телефон: (3822) 63-41-76 (номер горячей линии: **8-800-550-41-76**);  
адрес электронной почты: [hotline@mail.npptec.ru](mailto:hotline@mail.npptec.ru)

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

Адрес: Россия, 628426, ХМАО-Югра Тюменская область, г. Сургут, проспект Мира, дом 42, офис 205 ("Office Palace", бизнес-центр);  
тел.: +7-923-440-64-70, e-mail: [surgut@mail.npptec.ru](mailto:surgut@mail.npptec.ru)

Технический центр ООО НПП "ТЭК" (г. Иркутск)

Адрес: Россия, г. Иркутск, ул. Рабочая, д. 2а/4, офис 430 (БЦ "Премьер");  
тел.: +7-923-440-63-60, e-mail: [irkutsk@mail.npptec.ru](mailto:irkutsk@mail.npptec.ru)

В документе используются следующие сокращения:

БУ – блок управления;

ДП – датчик положения;

ДУ – дистанционное управление;

КЗ – короткое замыкание;

ЛВЖ - легковоспламеняющаяся жидкость;

МУ – местное управление;

МПР – модуль процессов разъема;

ПВ – продолжительность включения;

ПМУ – пост местного управления;

ПНР – пусконаладочные работы;

РЭ – руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию;

ЩСУ – щит силового управления;

АС – переменный ток;

DC – постоянный ток;

Wi-Fi – технология беспроводной локальной сети на основе стандартов IEEE 802.11.

# 1 Меры безопасности

## 1.1 Указания мер безопасности

К работе с электроприводом допускается специально подготовленный персонал, изучивший его функционирование по эксплуатационным документам, изучивший "Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов", "Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии" и "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок", требования других регламентирующих документов по безопасному ведению работ на месте эксплуатации изделий, прошедший инструктаж по безопасности труда на рабочем месте и имеющий квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В не ниже третьей.

Ремонт электропривода должен производиться на предприятии-изготовителе либо в специализированных организациях, имеющих соответствующие лицензии и ремонтную документацию.

Запрещается эксплуатация электропривода с неустановленной крышкой бокса подключения, неуплотненными кабельными вводами, отсутствующими органами управления ПМУ.

Запрещается вращать ручной дублер при открытой крышке бокса подключения внешних цепей электропривода.

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

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

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

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

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

Запрещается открывать крышку бокса подключения и оставлять незатянутыми болты её крепления при наличии осадков.

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

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

## 1.2 Предупредительные указания

В данном руководстве используются следующие обозначения:

**Внимание!**



**ВНИМАНИЕ!**

Указания о действиях, подлежащих обязательному выполнению.

Указания, невыполнение которых может привести к причинению вреда здоровью, аварии или поломке оборудования.

## 2 Описание и работа изделия

### 2.1 Назначение изделия

Электропривод ПСМ предназначен для установки на переключатель скважин многоходовой (далее ПСМ).

Электропривод имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" и предназначен для установки в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022, в которых возможно образование паро- и газовоздушных взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ температурных классов Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ 31610.20-1-2020.

Правила применения электропривода во взрывоопасных зонах – в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, настоящего РЭ при обязательном соблюдении особых условия безопасной эксплуатации, обусловленных знаком "X" после маркировки взрывозащиты.

Электрическая часть электропривода соответствует требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ ИЕС 60079-1-2013, ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.003-91.

Не электрическая часть электропривода соответствует требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 32407-2013, ГОСТ 31441.5-2011.

### 2.2 Внешний вид изделия

Внешние виды электропривода ПСМ приведены на рисунках 1-2 (вид может отличаться от приведенных в зависимости от модификации).

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



Рисунок 1 – Электропривод ПСМ с редуктором типа РЧ



Рисунок 2 – Электропривод ПСМ с редуктором типа ПТК

### 2.3 Структура условного обозначения

Описание символа	Символы
<b>Торговая марка</b>	ПСМ
<b>Максимальный момент электропривода, Н·м</b>	XXXX
<b>Конструктивное исполнение редуктора:</b> 1 – червячный редуктор РЧ; 2 – редуктор с промежуточными телами качения ПТК	X
<b>Конструктивное исполнение блока управления:</b> 1 – блок БУ-ЭПСМ; 2 – блок БМ	X
<b>Модификации по интерфейсным сигналам:</b> см. таблицу 1	XX
<b>Электропитание электропривода:</b> 1 – питание 400 В, 3 фазы; 2 – питание 230 В, 1 фаза	X
<b>Климатическое исполнение:</b> У1 – от минус 40 до плюс 60 °С; УХЛ1 – от минус 60 до плюс 60 °С	XXXX

#### Пример записи ПСМ при заказе

**ПСМ.600.F10.1.2.01.2.УХЛ1**, где:

ПСМ – электропривод;

600 – максимальный момент на выходном звене, Н·м;

F10 – посадочное место;

1 – с червячным редуктором;

2 – блок БМ;

01 – модификация ПСМ по интерфейсным сигналам "01", (имеющая три дискретных входа управления 24 В DC; шесть дискретных выходов сигнализации от 6 до 250 В AC/DC; последовательный интерфейс RS-485);

2 – с питанием от однофазной сети переменного тока 230 В;

УХЛ1 – климатическое исполнение с температурой окружающей среды при эксплуатации от минус 60 до плюс 60 °С.

Таблица 1 – Модификации электропривода по интерфейсным сигналам

Номер модификации	Дискретные входы	Дискретные выходы	Интерфейс	Примечание
01	3	6	RS-485	Исполнение с поляризованными реле по выходным сигналам положения
02	3	6	Ethernet	
03	3	6	Отсутствует	

## 2.4 Функции

Электропривод выполняет следующие функции:

- управление механизмом ПСМ по командам оператора или контроллера управления;
- перемещение механизма ПСМ вручную накидной рукояткой ручного дублера;
- выдачу информации о номере текущего патрубка на контроллер управления, индикатор поста местного управления (ПМУ), а также на местный механический указатель выходного звена;
- ограничение крутящего момента на выходном валу электропривода;
- защиту встроенного электродвигателя от перегрузки, перегрева и короткого замыкания обмоток;
- возможность вращения выходного вала электропривода в обе стороны вращения;
- настройку текущего положения выходного звена и количества патрубков ПСМ (до 14 шт.);
- связь с системой АСУ ТП посредством интерфейсов;
- энергонезависимое отображение номера патрубка (для конструктивного исполнения 2);
- смещение выходного звена под воздействием внешней силы для герметичного уплотнения механизма переключения патрубков.

## 2.5 Условия эксплуатации

Электропривод обеспечивает свои технические параметры при воздействии внешних факторов согласно таблице 2.

Таблица 2 – Условия эксплуатации электропривода

Воздействие	Характеристика воздействия
Окружающая среда	<ul style="list-style-type: none"> <li>– температура окружающего воздуха от минус 60 (минус 40 для У1) до плюс 60 °С относительная влажность с верхним значением 95 % при плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;</li> <li>– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.) на высоте до 1000 м над уровнем моря</li> </ul>

Воздействие	Характеристика воздействия
Внешние магнитные и электрические поля	<ul style="list-style-type: none"> <li>– внешние магнитные поля, постоянные или переменные с частотой сети и напряжённостью до 400 А/м;</li> <li>– к импульсному магнитному полю степени жёсткости 4 по ГОСТ 30336-95</li> </ul>
Электромагнитные помехи. Соответствие критерию качества функционирования А по ГОСТ 30804.6.2-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>– электропривод имеет уровень защиты (<math>U_p</math>) 2 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии. Защита обеспечивается между фазным и нейтральным проводниками, а также между фазным проводником, нейтральным и корпусом;</li> <li>– электростатические разряды степени жёсткости 2 по ГОСТ 30804.4.2-2013;</li> <li>– наносекундные импульсные помехи степени жёсткости 3 по ГОСТ 30804.4.4-2013 и степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51516-99</li> </ul>
Внешние механические воздействия	Электропривод сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64)
	Электропривод соответствует группе М40 по ГОСТ 17516.1-90: <ul style="list-style-type: none"> <li>– синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 2,5 м/с<sup>2</sup>;</li> <li>– удары одиночного действия с пиковым ударным ускорением до 30 м/с<sup>2</sup> с длительностью от 2 до 20 мс</li> </ul>

## 2.6 Технические характеристики

Основные технические характеристики электропривода приведены в таблице 3. Внешний вид и габаритные размеры электропривода приведены в приложении А.

Таблица 3 – Технические характеристики электропривода

Наименование	Показатель
<b>Маркировка взрывозащиты электропривода:</b> – электрическая часть – неэлектрическая часть	1Ex db IIB T4 Gb X II Gb c T4 X
<b>Режим работы</b>	S2 – 15 мин S3 – ПВ 8%, цикл 60 мин
<b>Номинальное напряжение</b> сети питания	230 В, 1 ф, 50 Гц 400 В, 3 ф, 50 Гц
<b>Частота сети</b> электропитания	(50±2) Гц
<b>Максимальный крутящий момент</b> , Нм	600
<b>Момент при смещении выходного звена под действием внешней силы</b> , % от максимального значения	не более 15
<b>Потребляемая мощность</b> , не более ВА	600
<b>Погрешность ограничения крутящего момента</b> , % от максимального значения	± 10
<b>Частота вращения</b> выходного звена, не менее, об/мин	0,5
<b>Точность останова</b> выходного вала, °, не более	± 1
<b>Время*</b> , в течение которого электропривод допускает изменения напряжения электропитания: – превышение напряжения в сети на 31 % – снижение напряжения в сети на 50 % (*Время до срабатывания защит)	20 с 20 с
<b>Степень защиты</b> электропривода по ГОСТ 14254-2015	IP67
<b>Класс изоляции</b> встроенного электродвигателя	F

Наименование	Показатель
Материал взрывозащищенной оболочки, наружное лакокрасочное покрытие	Алюминиевый сплав. Покрытие: Ан.Окс.нхр\Наружная пов.- эмаль согласно ведомости ЛКП
Защита электродвигателя	– от межфазного короткого замыкания; – от перегрева электродвигателя; – от перегрузки (времятоковая)
Установочное положение в пространстве	Любое
Масса, не более, кг	65

Максимально допустимые значения электрических параметров приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Допустимые значения электрических параметров

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
<i>Общие параметры</i>					
Действующее фазное напряжение сети питания	197	230	253	В	
Частота напряжения сети	49	50	51	Гц	–
<i>Параметры интерфейса RS-485</i>					
Скорость передачи по каналу RS-485	1200	9600	11520	бод	протокол Modbus RTU
Прочность изоляции	–	–	500	В	АС, 1 мин
Длина линии связи	–	–	1000	м	–
<i>Параметры интерфейса Ethernet</i>					
Длина линии связи	–	–	100	м	–
Скорость передачи,			100	Мбит/с	протокол Modbus TCP/IP
<i>Параметры дискретных выходов</i>					
Прочность изоляции	–	–	1500	В	АС, 1 мин
Рекомендуемое напряжение коммутации	–	24	36	В	DC, ток 2 А
	–	230	260	В	АС, ток 1 А
<i>Параметры дискретных входов</i>					
Прочность изоляции	–	–	500	В	АС, 1 мин
Рекомендуемые значения напряжений логического нуля для дискретного управления	0	–	8	В	вход 24 В DC
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления	14	–	24	В	
<i>Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 230 В</i>					
Прочность изоляции	1500	–	–	В	АС, 1 мин
<i>Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 400 В</i>					
Прочность изоляции	2000	–	–	В	АС, 1 мин

## 2.7 Показатели надежности

Электропривод относится к классу ремонтпригодных изделий.

Назначенные технико-эксплуатационные показатели и показатели безотказности:

- срок службы до списания, лет, не менее ..... 40;
- полный назначенный срок службы, лет ..... 30;
- вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее ..... 0,95.

Критерием отказа являются события, состоящие в частичной или полной утрате работоспособности изделия, вызванные заклиниванием подвижных частей или выходом из строя встроенных электронных узлов и компонентов и приводящие к невыполнению или неправильному выполнению функций, при этом для восстановления работоспособности при отказе требуется замена составных частей электропривода.

Критерии предельного состояния:

- достижение назначенного срока службы;
- достижение назначенного ресурса;
- изменение геометрических размеров и состояния внутренних компонентов, влияющих на функционирование.

## 2.8 Конструкция изделия

### 2.8.1 Общая информация

ПСМ представляет собой комплексное устройство, состоящее из следующих компонентов (рисунок 3):

- электрическая часть — базовый модуль, объединяющий блок управления и электродвигатель;
- неэлектрическая часть — редуктор, ручной дублер и кабельные вводы.

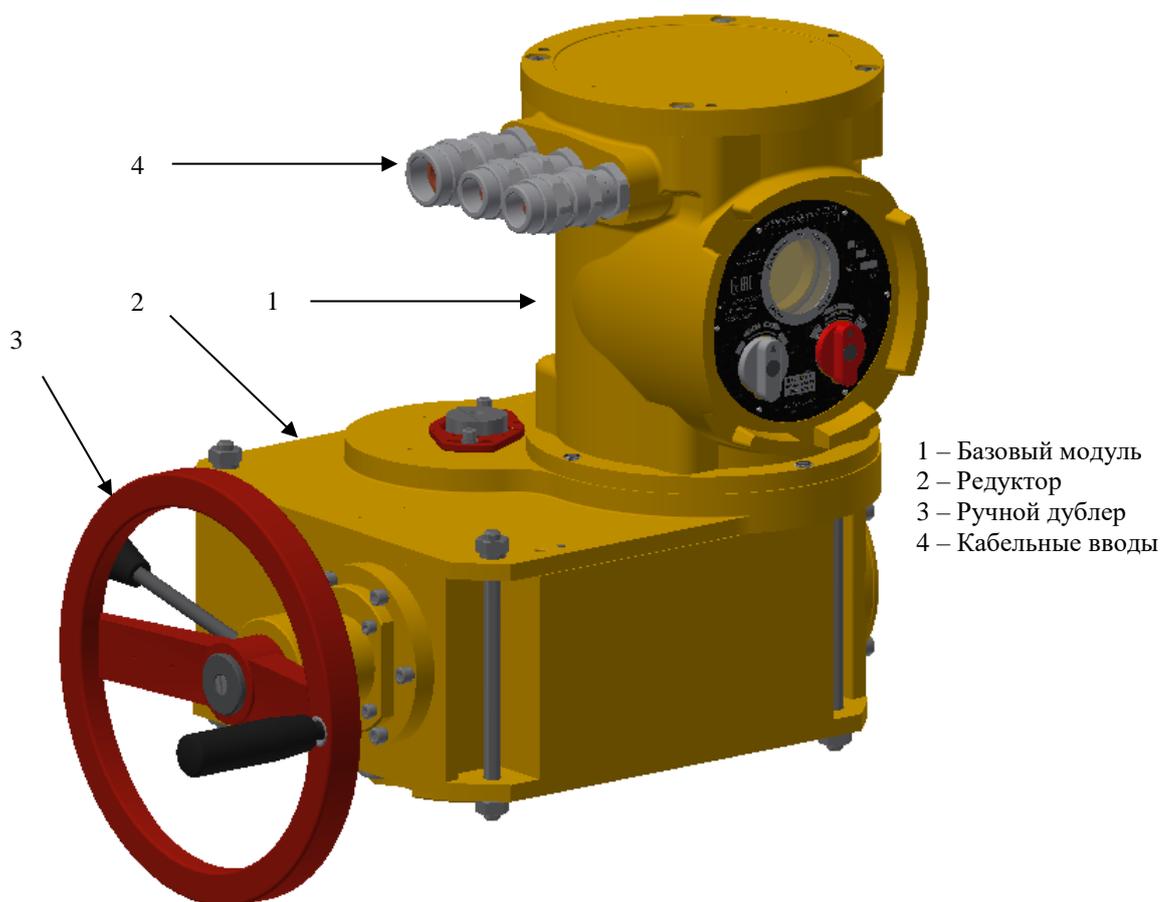


Рисунок 3 – Составные части электропривода ПСМ

### 2.8.2 Базовый модуль

Базовый модуль электропривода ПСМ содержит транзисторный (частотный) преобразователь частоты (модификация "V"), который формирует напряжение необходимой амплитуды и частоты, подаваемое на обмотку электродвигателя. За счёт регулирования напряжения и частоты регулируется ток электродвигателя, крутящий момент и скорость на выходном звене электропривода.

В состав блока управления входят:

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

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

**Модуль управления** обеспечивает управление работой силового преобразователя, обмен с системой телемеханики по последовательному и дискретному интерфейсам, работу с ПМУ. Контроллер производит анализ текущих параметров блока (токов, напряжений, положения выходного звена) и команд местного и дистанционного управления, формирует

управляющие воздействия на силовой инвертор, определяет возникновение аварийных режимов блока, выдает информационные и аварийные сообщения. Модуль управления оснащен энергонезависимой памятью хранения данных настроек. Данные настройки и калибровки сохраняются и не зависят от наличия основного или резервного каналов питания.

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

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

**Литиевый элемент** предназначен для резервного питания информационного модуля, внутренних часов блока управления и для резервного питания ДП.

**Пост местного управления (ПМУ)** выполняет функции управления электроприводом непосредственно на месте его установки, индикации текущего режима работы электропривода, аварийных сигналов, а также вывода параметров управления электроприводом для их контроля и изменения обслуживающим персоналом.

Внешний вид ПМУ показан на рисунке 4.

На ПМУ размещены следующие органы управления и индикации:

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

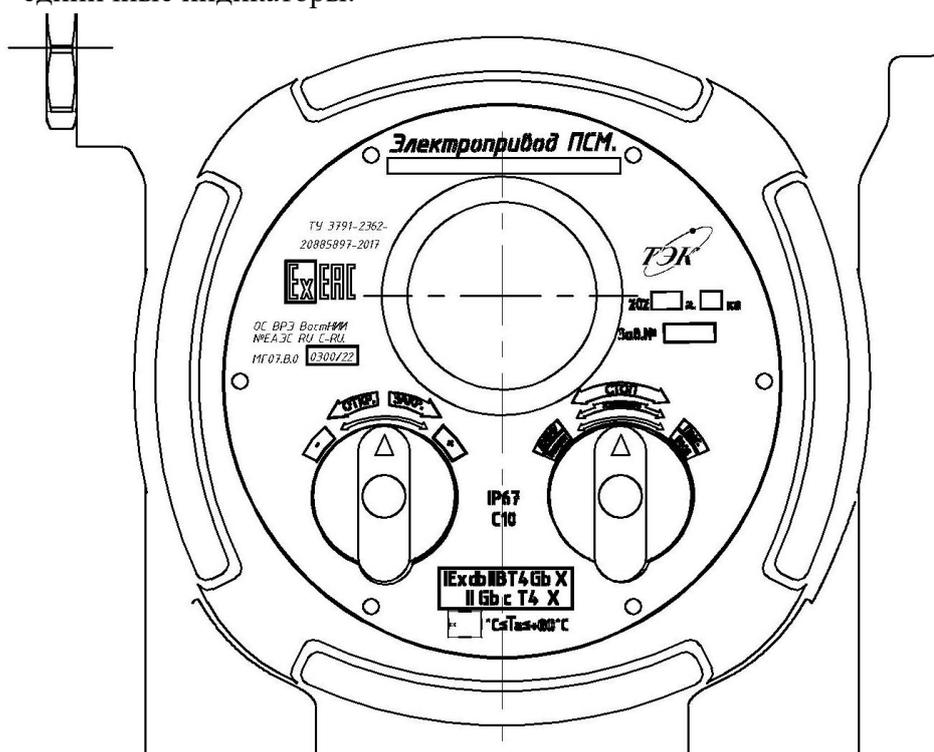


Рисунок 4 – Внешний вид ПМУ

**Ручной дублер** обеспечивает возможность управления арматуры ручным способом. Ручной дублер ПСМ обеспечивает возможность управления переключателем скважин многоходовым в ручном режиме. С помощью ручного дублера электропривода ПСМ происходит переключение патрубков переключателя скважин многоходового для установки скважин на замер. Ручной дублер отключается при отпускании включающего его рычага. Подробнее работа ручного дублера описана в п. 3.6.1.

**Информационный модуль (ИМ)** выполняет следующие функции:

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

Все записи в ИМ производятся с указанием даты и времени.

### 2.8.3 Электродвигатель

В состав электропривода ПСМ входит трёхфазный синхронный (с постоянными магнитами) электродвигатель.

### 2.8.4 Редуктор

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

Редукторы, применяемые в электроприводе ПСМ, типов РЧ (червячный) и ПТК (с промежуточными телами качения) являются завершёнными сборочными единицами.

### 2.8.5 Кабельные вводы

Кабельные вводы, применяемые для комплектования электропривода ПСМ, сертифицированы в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011.

Электропривод имеет до трех взрывозащищенных, сертифицированных по ТР ТС 012/2011, кабельных вводов с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ ИЕС 60079-1-2013. Параметры кабельных вводов приведены в таблице 5 (типы кабельных вводов см. в [приложении Б](#)).

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

Порядок монтажа кабельных вводов приведен в [приложении В](#).

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

## 2.9 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности

### 2.9.1 Общие положения

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

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.049-80 безопасность электропривода обеспечивается:

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

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током электропривод 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 электропривода, защищены от случайного прикосновения обслуживающего персонала и имеют знак опасности "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!" в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015 и предупредительные надписи: "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!" и "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ ЧЕРЕЗ 20 МИНУТ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТ СЕТИ!".

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

Защита от поражения электрическим током обеспечивается подключением нулевого защитного проводника к корпусу электропривода. Нулевой рабочий проводник должен соединяться с нулевым защитным проводником вне взрывоопасной зоны.

В соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2013, для подключения электропривода следует использовать питающую сеть TN-S, контролировать наличие тока утечки между нулевым рабочим и защитным проводником.

Сопротивление между элементом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью корпуса электропривода, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,05 Ом.

Электрическое сопротивление изоляции силовых, сигнальных цепей и цепей управления электропривода по отношению к корпусу и между собой при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и влажности до 80 % составляет не менее 20 МОм при постоянном напряжении 500 В.

## 2.9.2 Обеспечение безопасности и взрывозащищенности электрической части электропривода

Взрывозащищенность электрической части электропривода обеспечивается следующим:

- конструкцией электропривода, соответствующей требованиям ГОСТ 31610.0 — 2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013;

- применением для резервного питания информационного модуля сертифицированных заменяемых искробезопасных литий-тионилхлоридных (Li-SOCl<sub>2</sub>) элементов с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 6 А, соответствующих требованиям раздела 7 ГОСТ 31610.11-2019 (IEC 60079-11:2017), и герметичным (IP67) реле

- применением сертифицированных Ex-компонентов с маркировкой взрывозащиты не ниже 1 Ex d II В X (1 Ex d II В U);

- наличием предупредительной надписи: **"ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - Внимание! Запрещается вращать ручной дублер во взрывоопасной зоне при открытой крышке бокса подключения"**.

- максимальная температура поверхности не превышает плюс 135 °С;

- температура в месте ввода кабеля не более плюс 85 °С и в месте разделки жил (в месте разветвления) проводников кабеля не более плюс 70°С;

- фрикционная искробезопасность обеспечивается применением для оболочки материалов из легких сплавов с содержанием магния, титана и циркония не более 7,5 % по ГОСТ 31610.0-2019;

- электростатическая искробезопасность обеспечивается наличием заземления и отсутствием наружных деталей оболочек, изготовленных из пластических материалов (или поверхность деталей оболочки, изготовленных из пластических материалов, не превышает 100 см<sup>2</sup>) по ГОСТ 31610.0-2019;

- степень защиты от внешних воздействий «IP67»;

- соответствие требованиям по ударопрочности по ГОСТ 31610.0-2019.

Электрическая часть электропривода имеет маркировку взрывозащиты **1Ex db II В Т4 Gb X**.

Знак "X" после маркировки взрывозащиты означает следующие специальные условия безопасной эксплуатации:

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

б) необходимо принятие мер по закреплению кабелей;

в) замену Li-SOCl<sub>2</sub> элемента допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением следующих требований:

- замена Li-SOCl<sub>2</sub> элемента должна происходить при отключенном электропитании электропривода;

- заменяемые Li-SOCl<sub>2</sub>-элементы должны иметь максимальное выходное напряжение до 3,7 В и максимальный выходной ток не более 2,6 А;

- не допускается замена Li-SOCl<sub>2</sub>-элементов на другие типы гальванических источников питания без согласования с заводом изготовителем.

Электрическая прочность изоляции между гальванически развязанными электрическими цепями и между этими цепями и корпусом электропривода в нормальных климатических условиях обеспечивает отсутствие пробоев и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном напряжении переменного тока 1500 В (2000 В для напряжения питания 400 В).

Пожаровзрывобезопасность электропривода 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.

Блок-схема управления электроприводом на плане взрывоопасных зон приведена в [приложении Д](#).

### **2.9.3 Обеспечение безопасности и взрывозащищенности неэлектрической части электропривода**

Неэлектрическая часть электропривода состоит из редуктора. Безопасность неэлектрических составных частей изделия при работе во взрывоопасных средах обеспечивается их конструкцией, соответствующей требованиям ТР ТС 012/2011 в части выполнения общих требований ГОСТ 31438.1-2011, ГОСТ 32407-2013 и применением вида взрывозащиты по ГОСТ 31441.5-2011, и подтверждается документом "Отчет по оценке опасностей воспламенения редуктора, используемого в электроприводе ПСМ" ОФТ.18.2333.00.00.

**Маркировка взрывозащиты неэлектрической части электропривода – II Gb с T4 X.**

Знак "X" указывает на специальные условия безопасной эксплуатации:

- использование смазки ВНИИНП-286М (ЭРА) ТУ 38.101950-00. Применение других смазок ЗАПРЕЩЕНО;
- несмазываемые прокладки, уплотнения, которые подвержены трению с движущимися частями составных частей изделия при нормальном режиме эксплуатации или при ожидаемых неисправностях, не содержат легких металлов.

Чертеж средств взрывозащиты электропривода приведен в приложении Е.

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

а) максимальная температура поверхностей наружных и внутренних неэлектрических частей изделий в процессе работы не превышает плюс 135 °С при температуре окружающей среды плюс 60 °С;

б) для обеспечения фрикционной искробезопасности при изготовлении наружных неэлектрических составных частей, несмазываемых прокладок, уплотнений, которые подвержены трению с движущимися частями изделия при нормальном режиме эксплуатации

и при ожидаемых неисправностях, применены материалы из легких сплавов с содержанием магния, титана и циркония не более 7,5 %;

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

г) для обеспечения электростатической безопасности:

– на пластмассы, используемые в наружных оболочках или открытых поверхностях изделия, площадь которых превышает 100 см<sup>2</sup>, нанесено специальное антистатическое покрытие, поверхностное сопротивление не превышает 10<sup>9</sup> Ом;

– покрытия (грунт/краска/лак) на металлических поверхностях изделия не способны накапливать электростатические заряды, так как их толщина не превышает 2 мм;

– предусмотрено заземление электропривода;

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

е) соответствие требованиям по ударопрочности по ГОСТ 32407-2013.

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

а) уплотнения вращающихся валов в неэлектрических составных частях изделия выдерживают испытания "сухой прогон" (см. ГОСТ 31441.5-2011) без превышения установленной максимальной температуры поверхности и/или нанесения повреждений, которые могли бы привести к нарушению вида взрывозащиты;

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

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

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

Взрывобезопасность применяемых подшипников качения обеспечивается:

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

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

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

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

- защитой подшипников от попадания в них воды и посторонних предметов (степень защиты не ниже IP67 по ГОСТ 14254-2015) во избежание их преждевременного повреждения;
- обеспечением достаточной смазки согласно смазочному режиму, необходимому для данного типа подшипника;
- рекомендованными интервалами технического обслуживания;
- заменой после наступления недопустимого износа или окончания рекомендованного срока службы, в зависимости от того, что из них наступит первым.

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

## 2.10 Маркировка и пломбирование

### 2.10.1 Маркировка

Электропривод 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;
- номер технических условий;
- степень защиты электропривода IP67 по ГОСТ 14254-2015;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска;
- название органа по сертификации и номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности ТР ТС 012/2011;
- знак обращения на рынке;
- маркировка взрывозащиты;
- диапазон температур окружающей среды.

### 2.10.2 Маркировка транспортной тары

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

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат:

- массы брутто/нетто грузового места в кг;
- данные об упакованном изделии:
  - 1) наименование изделия;

- 2) заводской номер дробию: в числителе – порядковый номер изделия, в знаменателе – порядковый номер упаковки изделия;
- манипуляционные знаки.

### 2.10.3 Пломбирование

Электропривод пломбируется согласно ОСТ 92-8918-77.

## 2.11 Дискретные входы

Электропривод обеспечивает прием команд по дискретным сигналам управления. Указание клемм для подключения, а также функции дискретных входов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Клеммы подключения дискретных входов

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция
ХТ2:1	<b>УВЕЛИЧИТЬ</b>	Поворот выходного звена на одно положение в сторону увеличения номера патрубка
ХТ2:2	<b>УМЕНЬШИТЬ</b>	Поворот выходного звена на одно положение в сторону уменьшения номера патрубка
ХТ2:3	<b>БЛОКИРОВКА</b>	Останов электропривода и игнорирование команд на движение
ХТ2:4	<b>ОБЩИЙ</b>	Общий нулевой провод для подключения отрицательного (нулевого) полюса сигналов управления. Нулевой провод встроенного источника питания

Структурная схема дискретного входа приведена на рисунке 5.

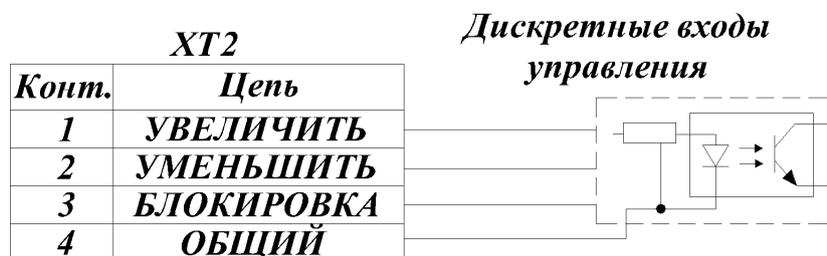


Рисунок 5 - Структурная схема дискретного входа

Технические характеристики дискретных сигналов управления приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Технические характеристики дискретных сигналов управления

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение управления	24 В постоянного тока
Напряжение активного уровня*	уровень логической "1" - от 14 до 30 В; уровень логического "0" - от 0 до 8 В.
Ток управления, не более	10 мА
Длительность команды, не менее	50** мс
Напряжение гальванической изоляции	500 В
* активный сигнал управления – логическая "1"	
**длительность менее 50 мс интерпретируется как помехи и не обрабатывается	

## 2.12 Дискретные выходы

ПСМ позволяет выдавать информацию о состоянии электропривода по дискретным выходам.

Электропривод обеспечивает формирование дискретной сигнализации посредством релейных выходов типа «сухой контакт» согласно таблице 8. Технические характеристики приведены в таблице 9.

Таблица 8 – Клеммы подключения дискретных выходов

Контакты разъема подключения	Название контакта	Функция выхода «по умолчанию»
ХТ3:1- ХТ3:4	<b>ПОЛОЖЕНИЕ 1...4</b>	4 дискретных выхода положения выходного звена (номер патрубка). Выдача информации о номере патрубка осуществляется в двоичном коде с весовыми коэффициентами выходов: 1, 2, 4, 8
ХТ3:5	<b>АВАРИЯ</b>	Обобщенный сигнал неисправности
ХТ3:6	<b>КОНТРОЛЬ</b>	Контрольный сигнал наличия питания дискретных выходов. Перемычка с контактом Питание
ХТ3:7	<b>ПИТАНИЕ</b>	Общий провод дискретных выходов. Клемма для подачи полюса питания

При отсутствии питания все выходные сигналы, кроме выходов положения, находятся в состоянии "нормально разомкнуты". Сигналы выходов положения находятся в состоянии, соответствующем положению и продолжают работать при отсутствии питания.

Таблица 9 – Технические характеристики дискретных выходов

Параметр	Допустимые значения	Единицы измерения	Примечание
<i>Параметры дискретных выходов</i>			
Напряжение гальванической изоляции	1500	В	1 мин
Рекомендуемое напряжение коммутации	24	В	DC
	230	В	AC
Рекомендуемый ток коммутации, не более	2	А	24 DC
	1	А	230 AC
Коммутирующая способность, мах	72	ВА	24 DC
	660		230 AC

## 2.13 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 10. Технические характеристики интерфейса RS-485 приведены в таблице 11.

Таблица 10 – 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

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

Структурная схема приведена на рисунке 6.

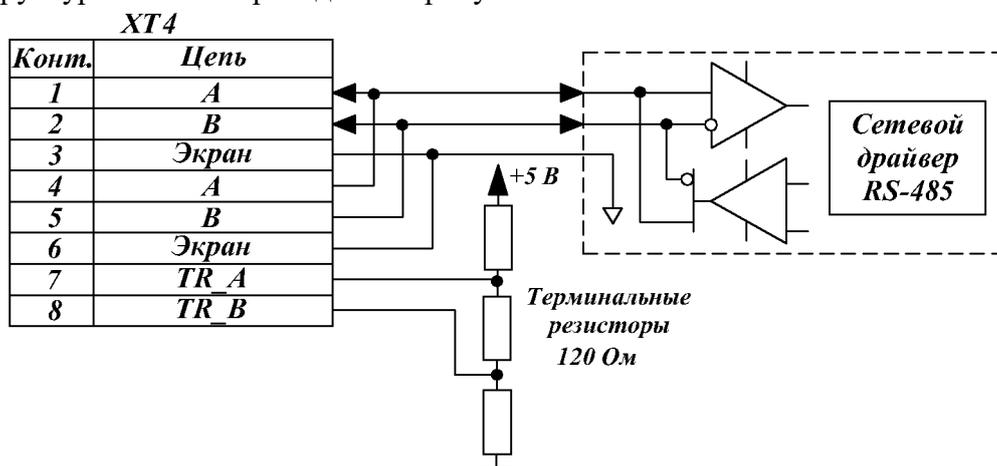
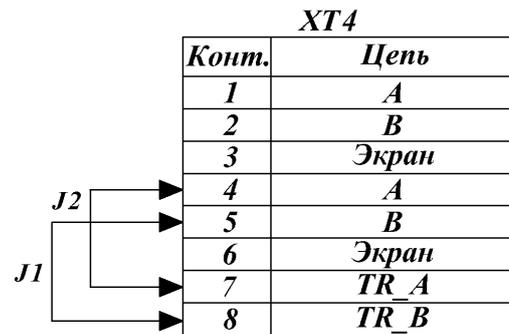


Рисунок 6 – Структурная схема RS-485

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

Подключение терминального резистора производится с помощью установки двух перемычек (рис.7):

- перемычка между контактами «TR\_A» и «А»;
- перемычка между контактами «TR\_B» и «В».



*Перемычки J1, J2 ставятся в последнем блоке на шине*

Рисунок 7 – Схема подключения терминального резистора на крайнем электроприводе

Таблица 11 – 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	–	–	500	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.

## 3 Использование по назначению

### 3.1 Эксплуатационные ограничения

К монтажу и эксплуатации электропривода допускается только специально подготовленный персонал, изучивший настоящее руководство, получивший соответствующий инструктаж по безопасности труда, допуск к работе и имеющий группу по электробезопасности не ниже третьей.

При эксплуатации электропривода должны соблюдаться следующие правила:

- монтаж производить с соблюдением ГОСТ ИЕС 60079-14-2013. Эксплуатацию проводить с соблюдением требований ГОСТ ИЕС 60079-17-2013, настоящего руководства и эксплуатационной документации на электродвигатель и другое оборудование из комплекта поставки;
- электропривод должен быть надежно заземлен;
- запрещается использовать электропривод в длительном режиме работы при максимальной нагрузке, при ПВ, превышающей ПВ электродвигателя;
- приступая к разборке электропривода, следует убедиться, что он отключено от сети, и на щите силового управления вывешена табличка с надписью **"Не включать, работают люди!"**;
- разборку и сборку электропривода производить только исправным инструментом;
- при подключении электропривода кабель прокладывать в трубе или использовать бронированный кабель.

Необходимо соблюдать специальные условия безопасной эксплуатации электропривода, обусловленные знаком "X" в маркировке взрывозащиты и эксплуатационные ограничения, указанные в таблице 2.

Несоблюдение допустимых значений электрических параметров и условий эксплуатации по 1.2, [п.2.9](#) может привести к выходу электропривода из строя и не обеспечивает его безопасную эксплуатацию.

### 3.2 Монтаж

Подготовка электропривода к использованию проводится в следующей последовательности:

- распаковать изделие;
- смонтировать электропривод на арматуру;
- подключить электропривод к электрической сети, цепям управления и сигнализации, цепям интерфейса RS-485;
- проверить правильность подключения электропривода;
- подать электропитание, выполнить настройку базовых программных параметров пользователя;
- в случае необходимости настроить направление перемещения выходного звена;
- настроить электропривод по положению;
- провести настройку блока управления в зависимости от модификации по работе с дискретными входами и по интерфейсу RS-485;
- выполнить проверку работы электропривода при движении.

### 3.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

Перед монтажом электропривод 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 и заглушек в неиспользованных кабельных вводах.

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.

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



**ВНИМАНИЕ!**

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

Электропривод должен быть заземлён 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.

### 3.2.2 Распаковка

Распаковка электропривода проводится непосредственно перед его установкой.

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

Перед монтажом необходимо проверить:

- комплектность поставки изделия в соответствии с паспортом ОФТ.18.2362.00.00-01 ПС и ведомостью ЗИП;
- соответствие геометрических параметров присоединительных элементов изделия (см. [приложение А](#)) и ПСМ.

**ВНИМАНИЕ! Необходимо обеспечивать сохранность заводских пломб! При нарушении указанных пломб предприятие-изготовитель не несет ответственность по гарантийным обязательствам.**

### 3.2.3 Установка изделия на арматуру

Монтаж следует начинать с его установки электропривода на ПСМ и закрепления крепежными элементами из комплекта ЗИП в соответствии с габаритными и установочными чертежами (см. [приложение А](#)). Момент затяжки болтов М10 должен быть в пределах  $(32\pm 2)$  Нм.

### 3.2.4 Общие требования



**ВНИМАНИЕ!**

Крышку бокса подключения открывать через 20 минут после отключения от сети!



**ВНИМАНИЕ!**

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



**ВНИМАНИЕ!**

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



**ВНИМАНИЕ!**

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



**ВНИМАНИЕ!**

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



**ВНИМАНИЕ!**

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



**ВНИМАНИЕ!**

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



**ВНИМАНИЕ!**

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



**ВНИМАНИЕ!**

Перед закрытием крышки бокса подключения необходимо очистить поверхность "Взрыв" (приложение Е) от загрязнений и старой смазки и нанести новый слой консистентной смазки



**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается вращать ручной дублер во взрывоопасной зоне при открытой крышке бокса подключения

### 3.2.5 Подключение

Для работы электропривода следует подключить следующие цепи:

- силового питания;
- управления и сигнализации;
- интерфейса RS-485.

Подключение электрических цепей электропривода проводить в следующем порядке:

а) убедиться, что все подключаемые цепи обесточены;

б) присоединить медным проводом сечением не менее 4,0 мм<sup>2</sup> внешние заземляющие провода к зажимам "⊕" на изделии 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;

в) открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;

г) выкрутить заглушки кабельных вводов из корпуса;

д) произвести монтаж кабельных вводов (см. [приложение В](#));

е) произвести подключение проводников кабелей к зажимам бокса подключения в соответствии со схемой подключения (приложение Ж).

Монтаж вести с соблюдением требований взрывозащиты.

Для увеличения срока службы релейных дискретных выходов, нагрузкой которых являются высокоиндуктивные цепи, следует применять ограничители перенапряжения ОПН-123 или аналогичные. Ограничители перенапряжения устанавливаются параллельно нагрузке.

Не следует применять во внешних цепях коммутации и телеметрии для защиты от помех ёмкость, нагружающую дискретный выход, без использования ограничивающего ток резистора, включенного последовательно.

### 3.2.6 Проверка подключения и монтажа

После проведения монтажных работ:

- проверить правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей к электроприводу;
- проверить подключение внешних заземляющих проводников к электроприводу;
- проверить величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводами и любой металлической частью изделия;
- проверить электрическое сопротивление изоляции (см. п. 3.2.7);
- неиспользуемые отверстия кабельных вводов закрыть заглушками;
- закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей;
- произвести внешний осмотр электропривода на отсутствие механических повреждений корпуса, проверить его комплектность.

Проверить наличие заземления.

Проверить литиевый элемент. Если литиевый элемент окажется разряжен, то при включении служебной фазы питания будет сформирована авария "dF17", информирующая о том, что произошел сбой датчика положения и необходима настройка электропривода по положению и установка внутренних часов. Необходимо заменить литиевый элемент (порядок замены см. в 6.2.1).

### 3.2.7 Проверка электрического сопротивления изоляции



**ВНИМАНИЕ!**

**Перед проведением проверки необходимо убедиться в отсутствии взрывоопасной атмосферы в месте установки электропривода**

Порядок проверки:

- отключить силовое питание электропривода, а также питание с управляющих и сигнальных линий;
- открыть крышку бокса подключения и телеметрии;
- отключить кабель силового питания (разъем ХТ1);
- подключить между цепями силового питания А и N 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 А и N и корпусом изделия;
- значение электрического сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм;
- после выполнения проверки отключить клеммы мегомметра, убрать перемычки с цепей А и N и подключить кабель силового питания;
- закрыть крышку бокса подключения.



**ВНИМАНИЕ!**

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

### 3.3 Настройка и ввод в эксплуатацию



**ВНИМАНИЕ!**

**ВНИМАНИЕ: ПОДАЧА НАПРЯЖЕНИЯ НА СИЛОВЫЕ ЦЕПИ И ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ВСЕХ РАБОТ ПО УПЛОТНЕНИЮ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ И ЗАКРЫТИЮ КРЫШКИ БОКСА ПОДКЛЮЧЕНИЯ!**

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

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

### 3.3.1 Пусконаладка

Порядок пошаговой настройки параметров пользователя после подачи электропитания приведен в таблице 12 (раздел меню «Пусконаладка»), а также раздел меню «Настройка блока».

Подробную информацию о настройках см. Раздел 4 Руководство оператора.

Таблица 12 - Настройка параметров пользователя

Название процедуры	Расположение в меню	Действие
<b>1 Установка даты и времени</b>	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка времени	Установлены на предприятии-изготовителе. При необходимости внести корректировки
<b>2 Калибровка положения</b>	Настройка блока – Пусконаладка – Калибровка положения	Провести калибровку патрубков
<b>3 Включение Wi-Fi*</b>	Настройка блока – Пусконаладка – Включение Wi-Fi	*При необходимости настройки ПСМ через Wi-Fi – выполнять подключение к WI-Fi согласно п.4.4.8)
<b>4 Настройка режима управления</b>	Настройка блока – Пусконаладка – Режим работы по ДУ	Установить способ управления
<b>5 Настройка дискретных входов</b>	Настройка блока – Пусконаладка – Дискретные входы	Установить настройки дискретных входов
<b>6 Настройка RS-485</b>	Настройка блока – Пусконаладка –RS-485	Установить настройки обмена информацией по интерфейсу
<b>7 Сохранение настройки</b>	Средства – Управление – Служебные команды (Сохранение Настройки (П))	Сохранить настройки в резервной копии хранения

### 3.3.2 Настройка направления вращения

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

Если арматура, на которой используется изделие, имеет обратное рабочее направление перемещения, необходимо изменить параметр В2.3.1 (меню «Настройка блока – Пусконаладка – Калибровка положения – Направление вращения»).

В этом случае стрелки на ручном дублере будут не соответствовать фактическому направлению движения рабочего органа, следует открутить винты крепления указателя направления вращения на штурвале ручного дублера, перевернуть указатель и закрутить винты, предварительно нанеся на резьбу фиксатор резьбовых соединений типа LOCTITE 243.

В параметре В0.0.9 (меню «Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура – Допустимое направление») задаётся допустимое направление движения механизма ПСМ при команде движения к конкретному номеру патрубка, заданному через

меню С0.1 (меню «Средства – Управление – Движение к патрубку») либо по интерфейсу. Допустимые направления имеют следующие значения:

- «INC и DEC» – движение в любую сторону по кратчайшему пути;
- «только INC» – движение только в сторону увеличения номера патрубка;
- «только DEC» – движение только в сторону уменьшения номера патрубка.

### **3.3.3 Порядок сдачи смонтированного и состыкованного изделия в эксплуатацию**

Порядок сдачи смонтированного и состыкованного изделия в эксплуатацию.

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

Приемо-сдаточная документация и порядок ее оформления:

- 1) Перед производством монтажа должны быть в наличии документы:
  - Акт готовности объекта к производству работ по монтажу (в соответствии со СНиП 12-01-2004);
  - Акт (Протокол) результатов измерения сопротивления изоляции смонтированных электропроводок;
  - Акт передачи оборудования в монтаж (разрешение на монтаж).
- 2) По окончании работ по индивидуальным испытаниям оформляется Акт приемки смонтированных изделий.
- 3) По окончании пусконаладочных работ оформляется Протокол ПНР (с оценкой работы изделия, выводами, рекомендациями).
- 4) При сдаче изделия в эксплуатацию оформляется Акт приемки в эксплуатацию. Форма акта – стандартная, приведена в СНиП 3.05.07-85. Кроме этого, в паспорте на изделие в разделе "Движение изделия при эксплуатации" делаются отметки об установке изделия, приеме-передаче изделия и закреплении изделия при эксплуатации.

### **3.4 Действия в экстремальных условиях**

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

- утечкой нефти объемом более 10 м<sup>3</sup>;
- воспламенением нефти и взрывом ее паров, должны соответствовать требованиям ГОСТ 34182-2017.

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

### **3.5 Демонтаж изделия**

Демонтаж проводить в следующем порядке:

- убедиться, что все отключаемые цепи обесточены;
- открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;
- произвести отключение проводников кабелей от зажимов бокса подключения;

- вывернуть штуцеры кабельных вводов из корпуса и вытащить концы отключаемых кабелей;
- ввернуть заглушки в соответствующие отверстия кабельных вводов;
- закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;
- отключить внешние заземляющие провода от зажимов на блоке;
- снять изделие с арматуры и закрепить крепежными элементами к подставке на дне транспортной тары.

### 3.6 Режимы работы изделия

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

- отображение информации о состоянии электропривода на индикаторе ПМУ;
- дискретная сигнализация текущего состояния электропривода;
- выдача информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейсов.

#### 3.6.1 Местное управление

Электропривод в состоянии "МУ" обеспечивает:

- а) отработку команд управления "Увеличить", "Уменьшить" и "Стоп" с ПМУ;
- б) отработку команды на движение к заданному номеру патрубка;
- в) дискретную сигнализацию текущего состояния электропривода;
- г) отображение информации о состоянии электропривода на индикаторе ПМУ;
- д) выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485;
- е) просмотр, изменение параметров при помощи ПМУ;
- ж) блокирование приёма команд управления, поступающих с дискретных входов или интерфейса RS-485.

ПМУ может находиться в одном из двух режимов:

- "Управление" (для подачи команд управления);
- "Программирование" (для просмотра и изменения значений параметров, перехода между меню посредством ручек ПМУ). В этом режиме светится единичный индикатор "Программирование".

Функции ручек ПМУ приведены в таблицах 13 и 14.

Таблица 13 – Функции ручек ПМУ в режиме "Управление"

Положение ручки	Функции
Положение +	Команда "Увеличить"
Положение--	Команда "Уменьшить"
Стоп	Команда "Стоп"
Прог	Вход в режим "Программирование" (удержание 3 сек)
ДУ/МУ	Переключение состояний Дистанционное/Местное (удержание 3 сек)

В случае, если блок управления в состоянии "МУ" выполняет команду на движение, то для входа в режим "Программирования" необходимо повернуть ручку "СТОП" в любую сторону, после того как двигатель остановился, необходимо ручку "СТОП" повернуть по часовой стрелке и удерживать до включения режима "Программирование". В таком же порядке происходит смена состояний "ДУ/МУ", только ручку "СТОП" поворачивать против часовой стрелки.

В случае, если электропривод находится в состоянии "ДУ", то для входа в режим "Программирование" достаточно один раз повернуть ручку по часовой стрелке и удерживать ее до включения режима "Программирование". В таком же порядке происходит смена состояний "ДУ/МУ", только ручку "СТОП" поворачивать против часовой стрелки.

Таблица 14 – Функции ручек ПМУ в режиме "Программирование"

Положение ручки	Функции
+	Увеличение номера параметра, группы параметров
	Изменение значения параметра
–	Уменьшение номера параметра, группы параметров
	Выбор разряда редактируемого параметра
Ввод	Просмотр значения параметра
	Ввод значения параметра
	Возврат к номеру параметра
Возврат	Возврат в основное меню
	Отмена изменения значения параметра
Прог	Выход из режима "Программирование" (удержание 3 сек)
ДУ/МУ	Переключение состояний Дистанционное/Местное (удержание 3 сек)

Назначение органов индикации ПМУ приведено в таблице 15.

Таблица 15– Индикация режима работы

Название	Индикация	Состояние электропривода
Муфта	Светится	Момент нагрузки превышает момент ограничения, вследствие чего электродвигатель остановлен
Программирование	Светится	ПМУ в режиме "Программирование"/
	Мигает	ПМУ в режиме блокировки. Требуется ввод пароля для работы с ПМУ
	Не светится	ПМУ в режиме управления

Название	Индикация	Состояние электропривода
Авария	Светится	Двигатель остановлен. Активен дискретный выход "Авария"
Движение	Светится	Электропривод в состоянии движения
МУ	Светится	Режим "Местное управление"
	Не светится	Режим "Дистанционное управление"

### Работа от ручного дублера

При вращении штурвала ручного дублера по направлению «Увеличить» или «Уменьшить» согласно маркировке на спицах штурвала, обеспечивается передача крутящего момента редуктору, который приводит в движение выходное звено электропривода ПСМ.

При вращении штурвала по направлению «Увеличить» происходит вращение выходного звена по часовой стрелке, нумерация подключенного патрубка скважины на лимбе электропривода ПСМ, при этом возрастает. При вращении штурвала по направлению «Уменьшить», происходит вращение выходного звена по часовой стрелке, нумерация подключенного патрубка скважины на лимбе электропривода ПСМ, при этом уменьшается.

Значение максимального усилия на штурвале ручного дублера, при достижении максимального усилия на выходном звене, приведено в справочном материале, входящим в комплект поставки изделия.

Во время работы ручного дублера обеспечивается постоянный контроль текущего положения выходного звена электропривода ПСМ по сигналам датчика положения.

### Функции ручного дублера ПСМ:

- для включения ручного дублера необходимо повернуть рычаг (нажать на рычаг), расположенный рядом со штурвалом (см. таблицу 16);
- ручной дублер отключается при отпускании рычага его включения.



**ОПАСНОСТЬ**

### Опасность телесных повреждений персонала!

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

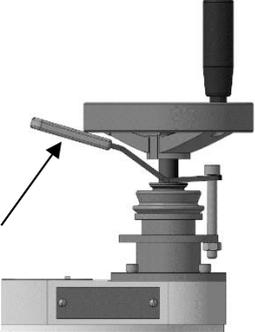
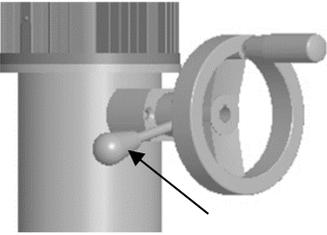
**УВЕДОМЛЕНИЕ**

### Неправильная эксплуатация может привести к потере информации!

- Перед работой ручным дублером и при отсутствии электропитания у электропривода ПСМ необходимо проверить состояние литиевого элемента, при необходимости заменить литиевый элемент согласно разделу техническое обслуживание.
- Проверка осуществляется поворотом ручки «СТОП» в любое крайнее положение. При этом должен светиться один из индикаторов положения.

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

Таблица 16 – Виды ручных дублеров

Вид ручного дублера	Включение	Отключение
	<p>Нажатием вниз на рычаг включить ручной дублёр (для обеспечения гарантированного включения возможен поворот штурвала на небольшой угол)</p>	<p>Ручной дублёр отключается автоматически при отпускании рычага и ручки штурвала</p>
	<p>Повернуть рычаг по часовой стрелке и, удерживая его, вращать штурвал дублера (ручной дублер с нефиксируемым рычагом)</p>	<p>Ручной дублер отключается после того, как его рычаг будет переведен в положение «Выкл». На лицевой части ручного дублера имеется предупредительная надпись. После окончания работы ручным дублером, его необходимо отключить</p>

Направление вращения выходного звена осуществляется согласно маркировке на спицах штурвала. Значение максимального усилия на штурвале ручного дублера при достижении максимального усилия на выходном звене приведено в технических данных. Во время работы привода ручного дублера, обеспечивается постоянный контроль блоком управления текущего положения выходного звена электропривода ПСМ по сигналам датчика положения.

### 3.6.2 Дистанционное управление

Электропривод в состоянии "ДУ" обеспечивает:

- а) обработку команд управления по дискретным входам;
- б) обработку команды на движение к заданному номеру патрубка;
- в) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;
- г) запрет пуска электродвигателя при наличии некорректных команд на входах (при одновременной подаче команд "Увеличить" и "Уменьшить");
- д) выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485;
- е) приём команд управления и задание параметров пользователя посредством интерфейса RS-485;

ж) блокирование приёма команд управления "Увеличить", "Уменьшить" и "Стоп" с ПМУ.

### 3.7 Способы управления

Способ управления настраивается в меню "Установка параметров – Функции применения – Режим работы по ДУ" в параметре В0.9. Алгоритм настройки параметров меню ПСМ для различных способов управления показан на рисунках в соответствующих пунктах с описанием способа управления.

Доступны следующие способы управления:

а) **«RS-485 + Дискретное»**. Способ управления, при котором источником команд является интерфейс и дискретные входы управления. Каналы управления являются равнозначными.

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

в) **«RS-485»**. Способ управления, при котором команды на движение принимаются только через интерфейс.

#### 3.7.1 Дискретное управление

Для выполнения команд ("Увеличить", "Уменьшить" или "Блокировка") необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления и затем снять ее (настройка дискретных входов описана в п.4.4.5).

#### 3.7.2 Управление по интерфейсу RS-485

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

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

Для подачи команды ("Увеличить", "Уменьшить" 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 "Увеличить";

бит 2 – для подачи команды "Уменьшить".

Регистр команд доступен для записи.

После выполнения команды бит автоматически обнуляется.

### 3.8 Функциональные режимы

#### 3.8.1 Движение к патрубку

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

- по интерфейсу (запись в Регистр задания положения);
- через меню Средства–Управление–Движение к патрубку (С0.1).

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

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

С0.1 Движение к патрубку номер  
1/1-14

После записи произойдёт пуск электродвигателя в нужном направлении в соответствии с настройкой движения. Сразу после того, как выходное звено достигнет заданного патрубка, ПСМ автоматически выключит электродвигатель. Если в процессе движения возникнет аварийная ситуация, то ПСМ немедленно остановит движение и задание на движение в заданное положение будет снято.

### 3.8.2 Автозапуск

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

## 3.9 Сервисные функции

Электропривод поддерживает возможность обновления программного обеспечения для встроенных программируемых узлов.

Обновление программного обеспечения может производиться через сервисный интерфейс USB (только при отключенном силовом питании), через интерфейс WIFI, через интерфейс RS-485.

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

### 3.9.1 Замена ПО БУ

Данная функция электропривода применяется по необходимости замены программного обеспечения блока управления. Для этого следует выбрать соответствующую команду, дождаться пока погаснет индикатор, подключиться к электроприводу с помощью мобильного приложения «Конфигуратор ТЭК» (ссылка на скачивание в разделе 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 ПСМ переходит в обычный режим. Включение режима замены ПО БУ производится в меню:

С0.2 | Замена ПО БУ

### 3.9.2 Замена ПО модуля

Функция отображает обычный режим работы модуля датчика положения. При необходимости замены программного обеспечения ДП следует выбрать соответствующую команду, дождаться появления статуса «Готов», подключиться к электроприводу с помощью мобильного приложения «Конфигуратор ТЭК» (ссылка на скачивание в разделе 4.3.2

Считывание данных с информационного модуля) по Wi-Fi, в программе выбрать файл прошивки и нажать кнопку «Обновить ПО». По окончании процедуры обновления или в течение 5 мин бездействия пользователя ПСМ переходит в обычный режим. Выбор команды замены ПО ДП производится в меню:

C0.2 | *Рабочий режим ДП/ Замена ПО ДП*

### 3.9.3 Замена по WI-FI

Функция предназначена для замены программного обеспечения модуля WIFI. 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*

## 4 Руководство оператора

Программное меню электропривода 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 ПСМ объединены в следующие группы основного меню:

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

Параметры электропривода приведены в приложении Г.

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".

Информация о параметре настройки приведена в виде:

В0.1.0	Время опроса
	<b>500 мс / 1-500 мс</b>

где:

«В0.1.0» – индекс параметра в меню

«Время опроса» – название параметра

«**500 мс / 1-500 мс**» – возможные значения параметра. Жирным шрифтом выделено значение, установленное на предприятии-изготовителе «по умолчанию».

### 4.1 Контроль доступа и авторизация

ПСМ 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 электропривода доступны следующие уровни доступа (см. таблицу 17).

Таблица 17 - Уровни доступа ПСМ

Пользователь	Права доступа
<b>Оператор</b>	Специалист эксплуатирующей организации с правом управления электроприводом, просмотром состояния
<b>Пользователь</b>	Специалист эксплуатирующей организации с правом ввода оборудования в эксплуатацию и проведения основных настроек электропривода. Может быть настроена авторизация
<b>Регулировщик</b>	Специалист предприятия изготовителя, имеющий полные права доступа к настройке оборудования. Необходима авторизация

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

По умолчанию предприятием-изготовителем установлен доступ Оператор.

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

С2	Доступ
<i>Оператор/ Пользователь/ Регулировщик/</i>	

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

Пароль может быть изменен в меню:

В0.6.6.10	Пароль Пользователя
9	

Отключить уровень доступа «Оператор» можно в меню:

В0.6.6.11	Режим Оператор
<i>Выкл/ Вкл</i>	

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

#### 4.1.1 Блокировка ПМУ

Для предотвращения несанкционированного управления ПСМ 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.**

##### 4.1.1.1 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).

#### 4.1.1.2 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».

#### 4.1.1.3 Настройка блокировки ПМУ

В0.6.6.0	Блокировка ПМУ
	<b>Выкл/ Вкл</b>

Блокировка ПМУ включается автоматически через 30 мин после последней манипуляции с программным меню либо сразу, если выключить и включить ПСМ (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.

## 4.2 Показания системы

Просмотр показаний доступен в меню "Показания системы", список параметров приведен в таблице 18.

Таблица 18 - Описание параметров меню "Показания системы"

Параметр	Единица измерения
Номер текущего патрубка	–
Положение выходного звена электропривода (первый патрубок – 0 Град.)	Град.
Скорость вращения выходного звена электропривода	%
Момент вращения выходного звена электропривода	%
Момент вращения выходного звена электропривода	Н·м
Состояние управления: – Торможение INC – Торможение DEC – Стоп – INC – DEC	–
Напряжение на шине постоянного тока	В
Напряжение питающей сети	В
Ток фазы U электродвигателя	А
Ток фазы V электродвигателя	А
Температура двигателя	°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.

### 4.3 Самодиагностика

Электропривод ПСМ имеет средства самодиагностики внутренних функциональных блоков, таких как дискретных входы и выходы, аналоговые входы, состояние ПМУ, работоспособность USB, WIFI 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 19.

Таблица 19 – Описание параметров подменю «Самодиагностика "С1"»

Параметр	Описание
ДП	Состояние датчика положения
Регистр ДП	Регистр датчика положения
Нагрев	Состояние системы нагрева
Вых1	Назначенная функция
Вых2	Назначенная функция
Вых3	Назначенная функция
Вых4	Назначенная функция
Вых5 Авария	Назначенная функция
Vx1 INC	Назначенная функция
Vx2 DEC	Назначенная функция
Vx3 EMERGENCY	Назначенная функция
Ручка 1	Состояние ручки ПМУ
Ручка 2	Состояние ручки ПМУ
CRC ПО	Контрольная сумма ПО
Информация Flash ИМ	Состояние памяти ИМ
Ошибка FRAM	Состояние памяти хранения
Код останова	Причина останова
Код старта	Причина старта
Код запрета	Причина запрета движения
Заряд реле	Состояние реле
DC шина	Состояние звена ПТ
RS-485	Состояние обмена по RS-485
USB	Состояние обмена по USB
WIFI	Состояние обмена по WIFI
Температ СМ	Температура преобразователя
Температ двиг	Температура двигателя
Температура ДП	Температура датчика положения
Прогрев двигателя	Состояние прогрева двигателя
Ток прогрева	Значение тока прогрева
Источник сброса	Причина сброса микроконтроллера управления

#### 4.3.1 Справка

Электропривод ПСМ оснащен разделом «Справка», в котором приведена справочная информация об электроприводе. Ниже приведен подробный список справочной информации (см. таблицу 20).

Таблица 20 - Описание параметров подменю «Справка»

Параметр	Описание
Номер	Заводской номер электропривода
Изготовление	Дата изготовления

Параметр	Описание
Версия ПО	Версия программного обеспечения
Версия ПО ДП	Версия программного обеспечения датчика положения
Идентификатор ДП	Идентификатор датчика положения
Версия загрузчика	Версия программного обеспечения модуля загрузчика
Версия Wi-Fi SDK	Версия Wi-Fi SDK
Максимальный момент	Максимальный момент электропривода
Счетчики пользователя	Счетчики количества циклов перемещения, пусков и срабатывания муфты, защ. двигателя
Счетчики наработки	Счетчики количества циклов перемещения, пусков и срабатывания муфты, защ. двигателя
Время работы двигателя	Время, в течение которого двигатель находился в работе
Диагностика	Диагностика времени движения с моментом и времени работы с двигателя с темераутрой
Производитель	ООО НПП «ТЭК» г. Томск, ул. Владимира Высоцкого, дом 33, тел. Горячей линии: 8-800-550-41-76

### 4.3.2 Считывание данных с информационного модуля

#### 4.3.2.1 Общая информация

Электропривод обеспечивает сохранение информации о выполнении команд, данных диагностики, сервисных и эксплуатационных данных, сохранение кодов дефектов с меткой времени в энергонезависимой памяти.

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

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

#### 4.3.2.2 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.



ПСМ обеспечивает передачу данных информационного модуля на мобильное устройство по интерфейсу Wi-Fi с помощью встроенного модуля беспроводной связи. Программа «Конфигуратор ТЭК» имеет следующие функции (см. таблицу 21).

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

Таблица 21 - Описание функций «Конфигуратора 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»

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

#### 4.3.2.3 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.

#### 4.3.2.4 Считывание по RS-485

Считывание данных с информационного модуля ПСМ 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 ПСМ, который устанавливается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485" в параметре B0.5.0.0 - "RS-485 Адрес".

#### 4.3.2.5 Считывание с помощью USB

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

ПСМ 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 ПСМ в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485" в параметре В0.5.0.0.



**ВНИМАНИЕ**

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

## 4.4 Настройка параметров

### 4.4.1 Настройка текущего времени и даты

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

В0.6.7	Дата, Время
	дд.мм.гг; чч,мм,сс

### 4.4.2 Настройка положения

В параметре В2.3.2 задать количество патрубков – 10 или 14. Ручным дублером подвести выходное звено электропривода к ближайшему патрубку, поворотами ручного дублера убедиться, что выходное звено расположено посередине патрубка. Параметру В.2.3.3 присвоить значение условного номера патрубка. Нумерация других патрубков будет зависеть от значения параметра В2.3.1.

После настройки положения в случае расположения патрубков на не равном расстоянии друг от друга можно немного сместить положение каждого патрубка подводя выходное звено к необходимому патрубку и введя в параметр В2.3.4 номер текущего патрубка.

В параметре В0.0.10 настраивается зона индикации номера патрубка, измеряется в градусах.

### 4.4.3 Настройка параметров движения

Полный список параметров настройки в таблице 22.

Таблица 22 - Параметры настройки

Наименование параметра	Значение по умолчанию	Параметр
Время выдержки момента, сек	2	В0.0.1
Время запрета движения, сек	2	В0.0.3
Запрет на движение после срабатывания муфты ограничения	Вкл	В0.0.8
Допустимое направление движения (при задании номера патрубка выбирается разрешенное направление движения)	INC и DEC	В0.0.9
Зона индикации, град	3	В0.0.10

### 4.4.4 Настройка способа управления

Настройка управления определяет активные сигналы управления, а также способ переключения между Дистанционным и Местным управлением.

#### 4.4.4.1 Настройка переключения ДУ/МУ

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

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

V0.6.6.4	Режим управления
	<i>Дистанционное/ Местное</i>

Настройка переключения между МУ и ДУ осуществляется в меню:

V0.6.6.5	Переключение ДУ/МУ
	ПМУ
	<i>Нет/ Да</i>
	RS-485
	<i>Нет/ Да</i>
	Вход Режим
	<i>Нет/ Да</i>

#### 4.4.4.2 Состояние при включении питания

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

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

### 4.4.5 Настройка дискретных входов

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

#### 4.4.5.1 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	Разрешение пуска по RS-485 <i>Дискретный вход Стоп (Включено / Отключено)</i>
V0.1.5	Вход 1 INC <i>Настройка функции входа 1</i>
V0.1.6	Вход 2 DEC <i>Настройка функции входа 2</i>

В0.1.7 Вход 3 EMERGENCY

Настройка функции входа 3

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 23).

Таблица 23 - Настройки дискретных входов

Параметр настройки	Индекс	Описание и рекомендации
<b>ИНВЕРСИЯ</b>	В0.1.5.1	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»
<b>ВРЕМЯ ОПРОСА</b>	В0.1.0	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
<b>ТИП ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ</b>	В0.1.1	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
<b>ВНЕОЧЕРЕДНАЯ КОМАНДА</b>	В0.1.2	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»
<b>ОТРАБОТКА ПРИ СТАРТЕ</b>	В0.1.3	Функция обработки состояния дискретных входов после подачи силового питания на электропривод. Возможности настройки: включено/выключено. Значение параметра по умолчанию: «Выкл».

Параметр настройки	Индекс	Описание и рекомендации
		При значении «Выкл.» привод при подаче питания будет обрабатывать команды только при их изменении, игнорируя состояния на момент подачи питания
<b>ЗАПРЕТ ПУСКА ПО RS-485</b>	В0.1.4	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»

#### 4.4.5.2 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;
- настраиваются Вход 1, Вход 2 и Вход 3.

#### 4.4.5.3 Выбор типа дискретных входов

Тип дискретных входов ПСМ настраивается как:

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

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

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

Входы "INC", "DEC", "EMERGY", настраивают для двух указанных типов в меню:

В0.1.1	Тип Дискретных входов
	<i>Импульсное / Потенциальное</i>

#### 4.4.5.4 Настройка времени опроса дискретных входов

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

В0.1.0	Время опроса
	<i>500 мс / 1-500мс</i>

#### 4.4.5.5 Реакция на внеочередную команду

Настраивается реакция на внеочередную команду в подменю:

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

#### 4.4.5.6 Задание инверсии дискретного входа

Инверсия дискретного входа настраивается в меню:

В0.1.5.1	Инверсия
	<i>Нет/ Да</i>

#### 4.4.5.7 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
	<i>Выкл/ Вкл</i>
В0.1.3.1	Время выдержки
	<i>10 сек/ 0-9999 сек</i>

### 4.4.6 Настройка дискретных выходов

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

#### 4.4.6.1 Структура меню настройки

##### Дискретные выходы

В0.2	
В0.2.0	Выход 1
	<i>Настройка выхода 1</i>
В0.2.1	Выход 2
	<i>Настройка выхода 2</i>
В0.2.2	Выход 3
	<i>Настройка выхода 3</i>
В0.2.3	Выход 4
	<i>Настройка выхода 4</i>
В0.2.4	Выход 5 Авария
	<i>Настройка выхода 5</i>

#### 4.4.6.2 Инверсия

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

В0.2.0.1	Инверсия
	<i>Нет/ Да</i>

## 4.4.7 Настройка интерфейса RS-485

### 4.4.7.1 Структура меню настройки

#### RS-485

В0.5.0

В0.5.0.0 Адрес

*Настройка адреса*

В0.5.0.1 Скорость

*Настройка скорости*

В0.5.0.4 Бит четности

*Настройка четного или нечетного бита*

В0.5.0.5 Стоп бит

*Настройка одного/двух стоп бита*

В0.5.0.6 Внеочередная команда

*Настройка реакции на внеочередную команду*

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

В0.5.0.0	Адрес
	<i>4/ 0-255</i>

В0.5.0.1	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>

В0.5.0.4	Бит четности
	<i>Откл/ Нечетный/ Четный</i>

В0.5.0.5	Количество стоп битов
	<i>Один стоп бит/ Два стоп бита</i>

## 4.4.8 Работа с Wi-Fi

Электроприводы ПСМ оснащены WIFI модулем. Модуль расположен в районе индикатора поста местного управления и поддерживает соединение типа точка-точка соответствующее стандарту IEEE 802.11b.

Модуль поддерживает обмен информацией между электроприводом и сервисным программным обеспечением. Программное обеспечение "Конфигуратор ТЭК" для Android платформ, которое доступно для скачивания с Google Play.

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

### 4.4.8.1 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.

### 4.4.8.2 Настройки модуля WIFI

Включение и настройка модуля производится в меню:

B0.5.2.0	Включение WIFI
	<i>Выкл/ Вкл</i>
B0.5.2.1	Выбор канала
	<i>1-15. (по умолчанию - 7)</i>

#### 4.4.9 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
	<i>0 мин / 0-50 мин</i>

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

#### 4.4.10 Установка параметров по умолчанию

Память хранения данных электропривода ПСМ содержит выделенные области для хранения резервных копий параметров.

Доступны следующие виды резервных копий (см. таблицу 24).

Таблица 24 - Виды резервных копий

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

На предприятии-изготовителе в память ПСМ 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>Восстановление параметров</i>
	<i>Восстановить заводскую копию</i>
	<i>Сохранить/восстановить настроек</i>
	<i>Сохранить ПНР копию</i>
	<i>Тест индикатора</i>
	<i>Замена батареи ДП</i>

<i>Замена ПО БУ</i>
<i>Замена ПО модуля</i>
<i>Рабочий режим Wi-Fi</i>

## 5 Система мониторинга и защит

ПСМ оснащен средствами мониторинга и диагностики, которые обеспечивают измерение, отображение и сохранение информации о предельных значениях эксплуатационных параметров.

Система мониторинга и защит обеспечивает своевременное оповещение о приближении к предельным значениям через систему Предупреждений.

«Предупреждение» не блокирует работу электропривода и не активирует выход «Авария», активна пиктограмма  код неисправности записывается в журнал с указанием даты и времени его возникновения. Для своевременной реакции персонала на возникновение события возможна выдача дискретной сигнализации (функция дискретного выхода) или считывание регистра по интерфейсу.

Для защиты оборудования от предельных режимов эксплуатации, а также для исключения нештатных режимов работы, ПСМ оснащен системой защит. Защиты имеют возможности настройки.

Для обеспечения функции мониторинга ПСМ оснащен системой фиксации событий. «События» происходят при штатной эксплуатации электропривода и не являются следствием нарушения условий эксплуатации или приближением к предельным значениям. Примером «события» является работа ручным дублером.

Описание системы мониторинга и защит приведено в общем варианте, некоторые события могут отсутствовать в зависимости от конструктивного исполнения привода.

### 5.1 Описание системы предупреждений

#### 5.1.1 WR01 Предупреждение о превышении количества пусков в час

##### 5.1.1.1 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.

##### 5.1.1.2 Настройка

D5.1.0 Проверка

Вкл /  выкл

D5.1.1 Порог пусков в час

## 5.1.2 WR02 Предупреждение о превышении времени работы в час

### 5.1.2.1 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.

### 5.1.2.2 Настройка

D5.2.0 Проверка

Вкл / выкл

D5.2.1 Порог времени в час, мин

15

## 5.1.3 WR04 Предупреждение о превышении температуры двигателя

### 5.1.3.1 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.

### 5.1.3.2 Настройка

D5.4.0 Проверка

Вкл / выкл

D5.4.1 Порог температуры

90%

## 5.1.4 WR11 Предупреждение о необходимости технического обслуживания

### 5.1.4.1 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).

#### 5.1.4.2 *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**

### 5.1.5 WR18 Превышение тока двигателя

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.

### 5.1.6 WR19 Магнитное поле ДП

Сообщение системы диагностики появляется при отклонении рабочего значения магнитного поля энкодера.

Сообщение покажет в следствии чего произошел сбой магнитного поля:

- а) DEC слабый магнит;
- б) INC сильный магнит.

За консультацией просим обращаться в сервисную службу предприятия-изготовителя или в сервисные центры.

## 5.2 Описание системы защит

### 5.2.1 Df1 Защита от снижения напряжения в шине ПТ < 55 %

#### 5.2.1.1 *Описание*

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

#### 5.2.1.2 *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.

### 5.2.1.3 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.

### 5.2.1.4 Настройка

D2.1 Напряжение DC <55%

| Останов **Вкл**

---

## 5.2.2 Df3 Защита от перегрева силового преобразователя

### 5.2.2.1 Описание

Температурная защита силового преобразователя.

### 5.2.2.2 Алгоритм

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

### 5.2.2.3 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.

### 5.2.2.4 Настройка

D2.3 Перегрев СМ

| Останов **Вкл**

---

## 5.2.3 Df7 Защита от снижения действующего напряжения <50%

### 5.2.3.1 Описание

Защита от снижения действующего напряжения в сети электропитания.

### 5.2.3.2 Алгоритм

Действующее напряжение в сети электропитания ПСМ 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).

ПСМ продолжит выполнение команды в течении времени выдержки защиты (20 сек). После этого двигатель будет отключен.

### 5.2.3.3 Действия:

– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем) или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска. По умолчанию останов включен;

– после срабатывания защиты активна пиктограмма , после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора «Авария»;

– сигнализация с дискретного выхода «Авария» выдается после срабатывания защиты, при включенном останове выдается сигнализация «Готовность», после останова электродвигателя сигнал «Готовность» снимается;

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df7 с указанием даты и времени его возникновения.

### 5.2.3.4 Настройка

D2.7 Действующее напряжение <50%

Останов <b>Вкл</b>
--------------------

Время до стоп 20 с
--------------------

## 5.2.4 Df8 Защита времятоковая

### 5.2.4.1 Описание

Времятоковая защита.

### 5.2.4.2 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.

### 5.2.4.3 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.

### 5.2.4.4 Настройка

D2.8 Времятоковая защита

Останов <b>Вкл</b>
--------------------

Время удержания 4 с
---------------------

## 5.2.5 Df11 Защита от превышения действующего напряжения >31%

### 5.2.5.1 Описание

Защита от превышения действующего напряжения в сети электропитания.

### 5.2.5.2 Алгоритм

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

### 5.2.5.3 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.

### 5.2.5.4 Настройка

D2.11 Действующее напряжение >31%

Останов <b>Вкл</b>
Время отключения 31% 20 с

## 5.2.6 Df12 Защита от обрыва фаз двигателя

### 5.2.6.1 Описание

Защита от обрыва фаз двигателя.

### 5.2.6.2 Алгоритм

Условия срабатывания: измеренное значение тока в одной из фаз электродвигателя, меньше установленного изготовителем значения.

Проверка обрыва фазы проводится два раза в минуту в состоянии Стоп или непрерывно при движении.

Эта защита квитируется по команде «Сброс защит» в меню «Управление».

### 5.2.6.3 Действия:

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

#### 5.2.6.4 *Настройка*

D2.12      Обрыв фазы двигателей  
                  |  
                  | *Останов Вкл*

---

### 5.2.7 Df17 Защита от возникновения разряда батареи

#### 5.2.7.1 *Описание*

Разряд элемента питания датчика положения и внутренних часов ПСМ.

#### 5.2.7.2 *Алгоритм*

Сообщение о разряде литиевого элемента формируется при снижении напряжения на нем ниже 3,0 В.

Литиевый элемент нуждается в замене. Замена допускается только на разрешенные типы гальванических элементов согласно главы Обеспечение безопасности.

#### 5.2.7.3 *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.6.2.1).

#### 5.2.7.4 *Настройка*

D2.17      Разряд батареи  
                  |  
                  | *Останов Вкл*

---

### 5.2.8 Df19 Защита от перегрева двигателя

#### 5.2.8.1 *Описание*

Температурная защита двигателя по встроенному температурному датчику.

#### 5.2.8.2 *Алгоритм*

Электродвигатель в ПСМ оснащен термодатчиком, расположенным в обмотке статора двигателя.

Защита срабатывает, когда температура двигателя становится выше значения порога ее срабатывания.

#### 5.2.8.3 *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.

#### **5.2.8.4 Настройка**

D2.19 Перегрев двигателя

Останов Вкл

### **5.2.9 Df24 Защита от сбоя ДП**

#### **5.2.9.1 Описание**

Защита от сбоя датчика положения.

#### **5.2.9.2 Алгоритм**

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

#### **5.2.9.3 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.

#### **5.2.9.4 Настройка**

D2.24 Сбой ДП

Останов Вкл

### **5.2.10 Df27 Защита от перегрева МПР**

#### **5.2.10.1 Описание**

Температурная защита МПР.

#### **5.2.10.2 Алгоритм**

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

#### **5.2.10.3 Действия:**

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение единичного индикатора «Авария»;
- сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df27 с указанием даты и времени его возникновения.

### 5.2.11 Df28 Защита от переохлаждения МПР

#### 5.2.11.1 Описание

Температурная защита МПР.

#### 5.2.11.2 Алгоритм

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

#### 5.2.11.3 Действия:

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

### 5.2.12 Df33 Защита от перенапряжения в сети > 47 %

#### 5.2.12.1 Описание

Защита от перенапряжения в сети электропитания.

#### 5.2.12.2 Алгоритм

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

#### 5.2.12.3 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.

#### 5.2.12.4 Настройка

D2.33 Действующее напряжение > 47 %

Останов <b>Вкл</b>
Время отключения 1 с

### 5.2.13 Df39 Защита от сбоя БУ

#### 5.2.13.1 Описание

Защита от сбоя БУ.

### 5.2.13.2 Алгоритм

Неисправность оперативной памяти блока управления.

При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.

### 5.2.13.3 Действия:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение единичного индикатора «Авария»;
- сигнализация с дискретного выхода «Авария»;
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df39 с указанием даты и времени его возникновения.

## 5.2.14 Df40 Защита от сбоя зарядного реле

### 5.2.14.1 Описание

Защита зарядного реле от выхода его из строя.

### 5.2.14.2 Действия:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- 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.

## 5.2.15 Df46 Защита от перегрузки двигателя

### 5.2.15.1 Описание

Защита от перегрузки двигателя.

### 5.2.15.2 Алгоритм

Останов электропривода в случае возникновения токовой перегрузки (возможно при возникновении обрыва фазы электродвигателя).

При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.

### 5.2.15.3 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.

### 5.2.15.4 Настройка

D2.46 Перегрузка двигателя

Останов **Вкл**

## 5.2.16 Df49 Защита от превышения тайм-аута связи с модулем ДП

### 5.2.16.1 Описание

Защита от сбоя датчика положения.

### 5.2.16.2 Алгоритм

Обрыв связи модуля процессора с модулем ДП.

При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.

### 5.2.16.3 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.

### 5.2.16.4 Настройка

D2.49 Превышен time-out  
| Останов **Вкл**

---

## 5.2.17 Df50 Защита от критического снижения питания модуля ДП

### 5.2.17.1 Описание

Защита от сбоя датчика положения.

### 5.2.17.2 Алгоритм

Снижение напряжения питания на модуле ДП.

При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.

### 5.2.17.3 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.

### 5.2.17.4 Настройка

D2.50 Критическое снижение питания  
| Останов **Вкл**

---

### 5.3 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
	<i>Вид дефекта</i>
	<i>Время возникновения</i>
	<i>Дата возникновения</i>

### 5.4 Сброс защит

Для квитирования состояния некоторых защит требуется подача команды Сброс защит. Защиты, которые требуют принудительного сброса: Df2-Защита от превышения токов КЗ.

Для выполнения команды необходимо в меню выполнить запись:

C	Управление
CO	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 уровень сигнала с неактивного на активный, обработка происходит по переднему фронту сигнала.

### 5.5 Диагностика неисправностей и методы их устранения

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

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

- активные дефект;
- показания системы;
- самодиагностика.

#### 5.5.1 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.

#### 5.5.2 Методы устранения неисправностей

Перед отключением защит следует ознакомиться с описаниями алгоритмов формирования защит ПСМ, приведенными в таблице 25.

Таблица 25 – Возможные неисправности и методы их устранения

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df1	Снижение напряжения питания ниже критически низкого уровня	Проверить напряжение на входе ПСМ
Сигнализация дефекта "Df2"	Замыкание одной или нескольких фаз двигателя на корпус либо между фазами	Устранить короткое замыкание
	При проверке не обнаружено замыкания фаз двигателя. При вращении выходного звена привода от ручного дублера значения номера текущего патрубка и положения выходного звена электропривода не изменяются	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df3"	Продолжительная работа электропривода в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта Df7	Пониженное напряжение питающей сети	Проверить напряжение на входе ПСМ. Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта "Df8"	Продолжительная работа электродвигателя в ненормальном режиме	Установить причину заедания арматуры и устранить ее
Сигнализация дефекта "Df9"	Заедание арматуры либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер удается провернуть с трудом, или не удается провернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Заедания арматуры нет (ручной дублер вращается легко, положение в показаниях системы не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df10"	Заедание в арматуре либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер удается провернуть с трудом, или не удается провернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Заедания в арматуре нет (ручной дублер вращается легко, положение в показаниях системы не изменяется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
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

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df13"	Сбой работы электропривода 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 электропривода из-за мощных внешних электромагнитных помех	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df16"	Сбой работы электропривода из-за мощных внешних электромагнитных помех	Провести повторную калибровку электропривода по положению. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df17"	Разряд литиевого элемента	Заменить литиевый элемент
Сигнализация дефекта "Df19"	Продолжительная работа двигателя в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды (температура двигателя в показаниях системы около 100 °С)	Исключить данный режим работы электропривода
	Температура двигателя в показаниях системы больше 110 °С	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df22"	Сниженное напряжение служебного питания	Привести в норму напряжение силового электропитания
	При проверке силового напряжения на вводных клеммах определено, что его значение в пределах допустимого, но защита не снимается	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "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 при высоких температурах окружающей среды	Устранить причину повышенной температуры. Если температура окружающей среды не превышает +50°С обратиться на предприятие-изготовитель

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
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
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"	Пониженное напряжение силового питания	Напряжение сети привести в норму
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 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
Питание подано, индикаторы не светятся	Включено гашение индикатора	Войти в режим "Программирование", настроить желаемое время гашения индикатора в параметре B21
Не функционируют дискретные выходы	Перегорание предохранителя F1 в боксе подключения питания и телеметрии	Проверить наличие короткого замыкания в цепях сигнализации

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Пароль разблокировки не вводится ручками ПМУ	Не включен режим "Программирование"	Войти в режим "Программирование"
Не работает управление программным меню ручками ПМУ	Не включен режим "Программирование"	Войти в режим "Программирование"

Состояние привода после срабатывания защит приведено в таблице 26.

Таблица 26 - 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	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df3	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df7	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**
Df8	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df9	✓				✓		✓	
Df10	✓				✓		✓	
Df11	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**
Df12	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df13		✓	✓	✓		✓		✓
Df14	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df15		✓	✓	✓		✓		✓
Df16		✓	✓	✓		✓		✓
Df17			✓**	✓		✓**		
Df19	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df22	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df24	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df27	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df28	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
Df33	✓*	✓	✓**	✓		✓**		✓**
Df34			✓**	✓		✓**		
Df35			✓**	✓		✓**		
Df36	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df38		✓	✓	✓		✓		✓
Df39	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df40	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Df46	✓*	✓	✓	✓		✓		✓

Код дефекта	Электро-двигатель		Светодиоды и пиктограммы ПМУ			Дискретные выходы		
	Останов	Запрет пуска	Авария		Мо, Мз	Авария	Муфта	Готовность (снятие сигнала)
<b>Df49</b>	✓*	✓	✓	✓		✓		✓
<b>Df50</b>	✓*	✓	✓	✓		✓		✓

✓ – Активен  
 \* Доступ для настройки пользователем  
 \*\* Активно после останова  
 Примечание – Все блокировки, кроме Df2, 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).

Для отключения отработки останова 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.



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

Не отключать останов двигателя при срабатывании защит Df8, Df19.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

**Возможно возникновение нештатных и аварийных ситуаций!**

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



**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 Техническое обслуживание и текущий ремонт

Техническое обслуживание ПСМ в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-17-2013, РД-75.200.00-КТН-0119-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт механо-технологического оборудования и сооружений», эксплуатационной документации на изделие, а также в соответствии с требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов в зависимости от области применения.

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

### 6.1 Техническое обслуживание

В процессе эксплуатации изделия подвергаются:

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

#### 6.1.1 Периодический осмотр ТО-1:

Периодическое и сезонное техническое обслуживание выполняется силами эксплуатационного персонала:

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

#### 6.1.2 Сезонное обслуживание ТО-2:

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

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

- визуальный осмотр и чистка наружных поверхностей электропривода от загрязнений;

- обтяжка резьбовых соединений составных частей электропривода и соединений электропривода с запорной арматурой;
- проверка правильности остановки затвора в крайних положениях;
- проверка отсутствия посторонних шумов при работе изделия;
- проверка работоспособности ручного дублера и переключателей поста местного управления;
- проверка срабатывания и настройка (при необходимости) концевых выключателей;
- осмотр и проверка пусковой аппаратуры в щите силового питания;
- контроль напряжения литиевого элемента, расположенного в боксе подключения электропитания и телеметрии путем контроля параметра напряжения в меню самодиагностики;
- проверка работоспособности проведением полного цикла перестановки затвора арматуры дистанционным управлением;
- проверка работоспособности системы управления (линейной телемеханики).

### 6.1.3 Защитное покрытие

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

Срок службы защитного лакокрасочного покрытия зависит от условий эксплуатации.

### 6.1.4 Контроль состояния литиевого элемента

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

В случае разряда литиевого элемента и при отсутствии электропитания у ПСМ, информация о времени может быть утеряна.

Признаком разрядки литиевого элемента служит срабатывание защиты Df17.

Напряжение литиевого элемента отображается в меню Самодиагностика. Напряжение должно быть не менее 3,0 В.

Литиевый элемент должен быть заменен вне зависимости от состояния с периодом 5 лет.

### 6.1.5 Фиксация результатов технического обслуживания

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

## 6.2 Текущий ремонт

Текущий ремонт проводится по результатам ТО-1 и ТО-2 и включает в себя:

- замену литиевого элемента питания часов реального времени;
- ревизию состояния редуктора и замену смазки в редукторе;
- замена уплотнительных колец крышек боксов подключения и резинок кабельных вводов.

### 6.2.1 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 ПСМ в режим программирования и параметру С0.2 (меню «Средства – Управление – Служебные команды») задать значение «Замена батареи ДП», после чего единичный индикатор «Авария» должен замигать. Если не будут соблюдены данные условия, то после замены батареи необходимо провести калибровку концевых выключателей.

Работы выполнять в следующем порядке:

- отключить ПСМ от силового питания;
- через 20 минут, после выключения электропитания, открутить шестигранным ключом болты бокса подключения поочередно и равномерно закручивать три винта до полного снятия крышки не допуская ее перекоса;
- произвести замену старого литиевого элемента на новый.



#### ВНИМАНИЕ

Разрешается использовать только сертифицированные литиевые элементы, указанных в п.2.9 производителей и типов. Во время замены литиевого элемента, во избежание потери положения, запрещается вращать ручной дублер.

Операцию сборки произвести в обратном порядке.

Подать электропитание на ПСМ и установить дату и время часов реального времени в параметре В0.6.7.

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

### 6.2.2 Замена смазки в редукторе

При выполнении работ по замене смазки использовать смазку: ВНИИНП-286М (ЭРА) ТУ 38.101950-00.

Для замены смазки демонтировать электропривод с арматуры.

Работы проводить в сухом отапливаемом помещении с достаточным оснащением слесарным инструментом.

Соблюдать меры предосторожности при выполнении работ с ЛВЖ.

Комплект документации для проведения работ запросить у специалистов сервисной службы ООО НПП «ТЭК».

После выполнения работ по разборке редуктора, удалить старую смазку используя керосин (калоша).

Продуть редуктор от следов смазки и растворителя.

Заменить резиновые уплотнения и манжеты. При необходимости заменить подшипники.

Нанести новую смазку.

Работы по сборке редуктора выполнять в порядке обратном разборке.

Установить блок управления на редуктор.

### 6.2.3 Замена уплотнительных колец и резиновых элементов кабельных вводов

Рекомендуется периодическая замена уплотняющих элементов с периодом не более 10 лет или другим периодом, если это оговорено производителем взрывобезопасного компонента.

Замена уплотнительных элементов обязательна при проведении среднего и капитального ремонта.

Расположение и типы резиновых уплотнений приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Расположение и типы заменяемых резиновых уплотнений

Расположение заменяемого резинового кольца или уплотнения	Тип
Крышка бокса подключения	Кольцо уплотнительное 180-185-36-2-3 ГОСТ 18829-2017
Между верхней крышкой и корпусом блока	Кольцо уплотнительное 205-210-36-2-3 ГОСТ 18829-2017
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	

## 7 Ремонт изделия

Ремонт изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями РД-75.200.00-КТН-119-16 «Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций» в зависимости от отрасли применения изделия или требований отраслевых или ведомственных руководящих документов.

Настоящий раздел описывает:

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

Средний и капитальный ремонт проводится по результатам технического диагностирования.

Порядок и периодичность проведения ремонта изделия приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Порядок и периодичность проведения ремонта изделия

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

### 7.1 Техническое диагностирование

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

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

К основным видам работ при проведении технического диагностирования арматуры относятся:

- анализ, обработка и экспертиза комплекта нормативно-технической документации (паспорта, РЭ, планы-графики, журналы учета ТОиР, акты и др.);
- визуальный и инструментально-измерительный контроль основных узлов и деталей;
- контроль работоспособности (функционирования) привода;
- оценка технического состояния редуктора и узла ручного дублера;

- контроль состояния металла и сварных соединений корпуса неразрушающими методами (при продлении ресурса);
- оценка технического состояния (с выдачей заключения о возможности продления срока безопасной эксплуатации или установлении нового назначенного срока (ресурса) эксплуатации, замены, ремонта, демонтажа отдельных узлов и т.д.).

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

### **7.1.1 Техническое диагностирование редуктора**

В случае необходимости определения технического состояния редуктора выполнить следующие действия:

- демонтировать электропривод с арматуры;
- провести визуальный контроль состояния на отсутствие повреждений;
- выполнить запуск электропривода в режиме холостого хода с контролем измеренного момента, который не должен превышать 20 % от максимального момента;
- провести контроль отсутствия посторонних шумов при движении от электродвигателя на холостом ходу при движении в разные стороны;
- провести контроль плавности вращения и отсутствия заеданий при работе от ручного дублера на холостом ходу при движении в разные стороны.

### **7.1.2 Техническое диагностирование узла ручного дублера**

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

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

Контролировать отсутствие заеданий, закусываний при равномерном вращении штурвала.

Вращение штурвала должно быть плавным.

### **7.1.3 Техническое диагностирование электродвигателя**

Оценку технического состояния электродвигателей проводят выполнением следующих действий:

- проверка вращения вала двигателя «от руки» на снятом электродвигателе. Вал должен вращаться с небольшим усилием, без заеданий и закусываний. При наличии шума, коррозии, требуется замена подшипников;
- проверка осевого и радиального люфта вала. При наличии значительного люфта, требуется замена подшипников.

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

## **7.2 Средний ремонт**

Средний ремонт электропривода проводится по результатам технического диагностирования.

Средний ремонт может проводиться при необходимости модернизации оборудования.

Средний ремонт производится с демонтажем электропривода с арматуры.

При среднем ремонте производится:

- замена компонентов электропривода: редуктор, компоненты блока управления, электродвигатель и другие;
- замена резиновых уплотнений;
- замена литиевого элемента питания;
- замена модуля интерфейсного;
- восстановление ЛКП;
- другие работы.

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

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

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

## 7.3 Капитальный ремонт

### 7.3.1 Общие сведения

Капитальный ремонт электропривода проводится по результатам технического диагностирования.

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

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

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

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

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



**ВНИМАНИЕ**

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

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

### 7.3.2 Оформление результатов капитального ремонта

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

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

## 8 Транспортирование и хранение

### 8.1 Транспортирование

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

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

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

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

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

### 8.2 Хранение

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

Принятые ОТК предприятия-изготовителя электроприводы ПСМ подвергнуты консервации согласно варианту ВЗ-4 (защита консервационными смазками изделий из черных и цветных металлов) для наружных неокрашенных поверхностей, варианту ВЗ-10 (защита с помощью статического осушения воздуха изделий из черных и цветных металлов) для бокса подключения, комплекта ЗИП и упаковочной тары по ГОСТ 9.014-78 и упакованы согласно требованиям руководящего документа ОФТ.20.336.00.00.00 РД. При консервации ПСМ 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 ПСМ производится в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении сроков защиты.

Для переконсервации изделия используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для его консервации. Допускается применять повторно

неповрежденную в процессе хранения внутреннюю упаковку, а также средства временной противокоррозионной защиты после восстановления их защитной способности.

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

## 9 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента ввода изделия в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с момента отгрузки продукции с предприятия – изготовителя.

## 10 Утилизация

Утилизация изделия должна проводиться в соответствии с действующим законодательством РФ.

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

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

При утилизации должны соблюдаться следующие правила:

- отсортированные материалы уstraняются 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.



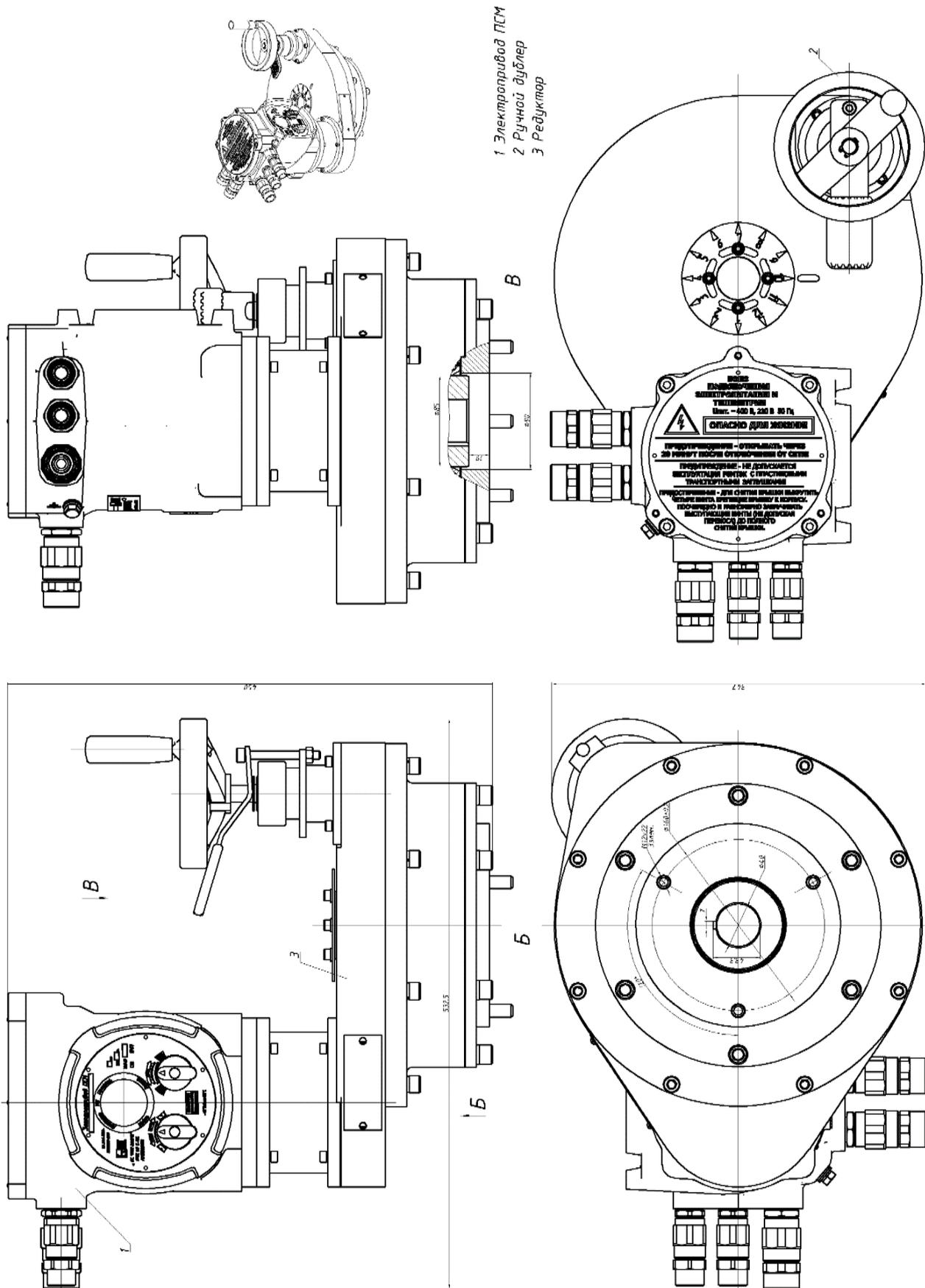
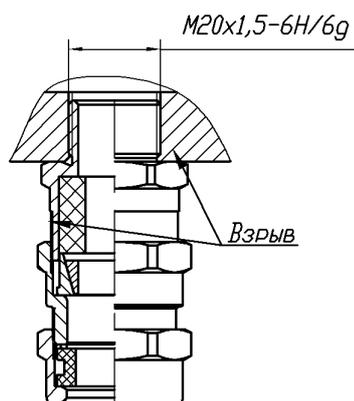


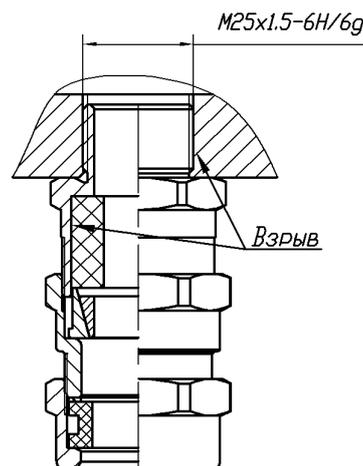
Рисунок А.2 – Электропривод ПСМ конструктивного исполнения редуктора 2

## Приложение Б (обязательное) Типы кабельных вводов

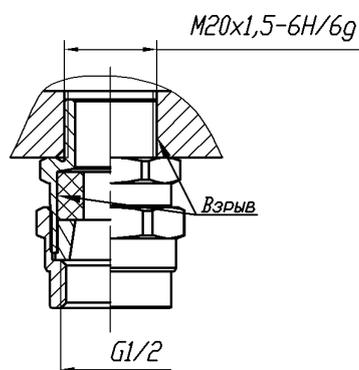
*Ввод кабельный для армированных кабелей  
РАР-01-М-ОН (M20x1.5) FEAM ExdIIС/Exell, "Италия"  
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный  
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.а. л.м.-1  
(M20x1.5) 1ExdIIС X  
доп. зам. на КВБм-1 ТУ 3599-037-00153695-2005  
ExdIIС/Exell*



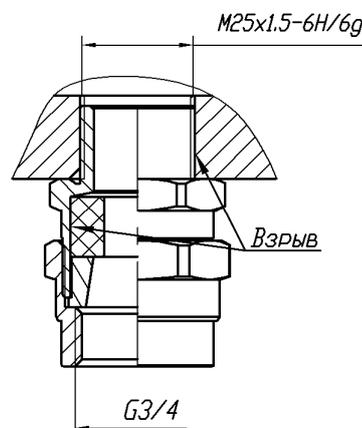
*Ввод кабельный для армированных кабелей  
РАР-02-М-ОН (M25x1.5) FEAM ExdIIС/Exell, "Италия"  
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный  
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.а. л.м.-2  
(M25x1.5) 1ExdIIС X  
доп. замена на КВБм-2 ТУ 3599-037-00153695-2005  
ExdIIС/Exell*



*Ввод кабельный для неармированных кабелей  
РНАФ-01-М-ОН (M20x1.5) FEAM ExdIIС/Exell, "Италия"  
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный  
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.р. л.м.-1  
(M20x1.5) 1ExdIIС X*



*Ввод кабельный для неармированных кабелей  
РНАФ-02-М-ОН (M25x1.5) FEAM ExdIIС/Exell, "Италия"  
доп. замена на Ввод кабельный взрывозащищенный  
ТУ 3449-622-20885897-2006 ВКВ.р. л.м.-2  
(M25x1.5) 1ExdIIС X*



## Приложение В

(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. В.1) кабельного ввода (рис. В.1), а диаметр под броней должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке уплотнения внутреннего (поз.2, рис. В.1) кабельного ввода (рис. В.1). Пример маркировки наружного и внутреннего уплотнений кабельных вводов с резьбой М20х1,5 и М25х1,5 приведен на рис. В.2 и В.3 соответственно. В таблице В.1 указан порядок сборки кабельного ввода ТАВВКу с бронированным кабелем.

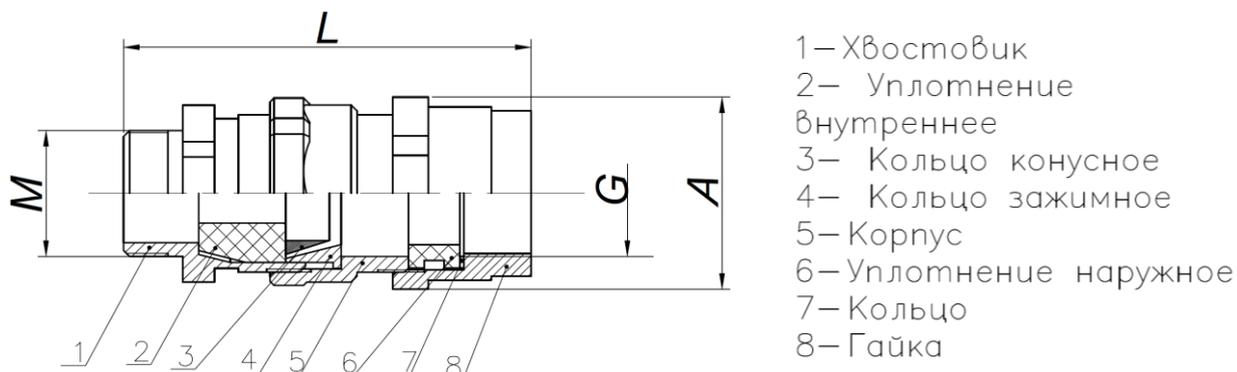
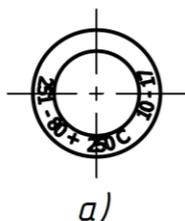


Рисунок В.1 – Кабельный ввод ТАВВКу

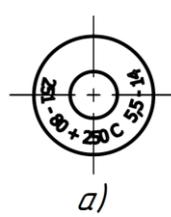
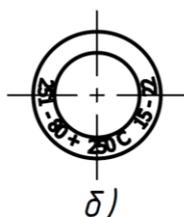


**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕ УПЛОТНЕНИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ОТСТУПЛЕНИЕМ ОТ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ**



а) для ввода кабельного с резьбой М20х1,5  
 б) для ввода кабельного с резьбой М25х1,5

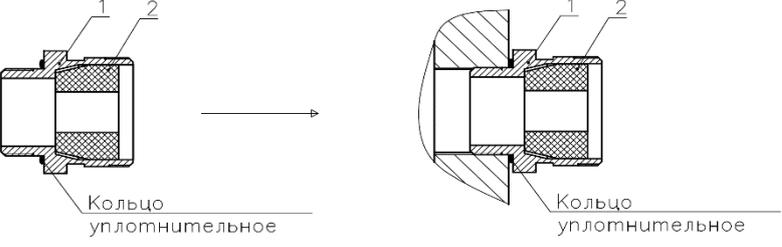
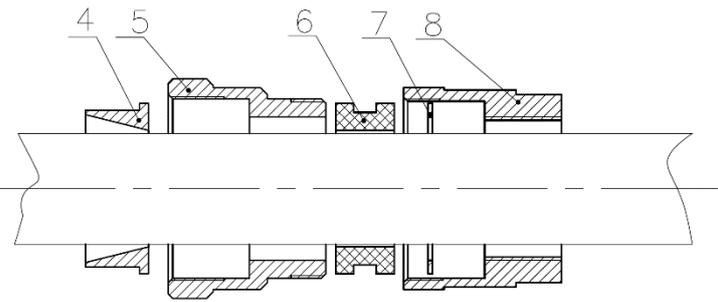
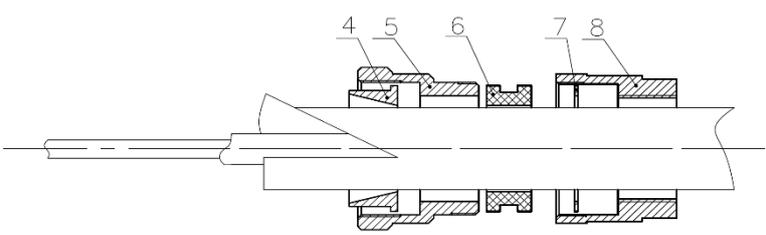
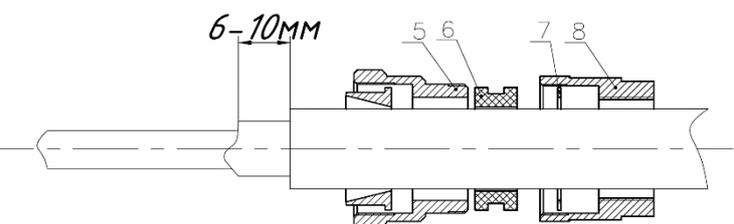
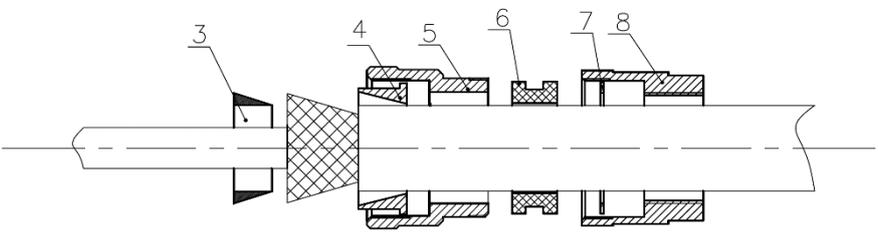
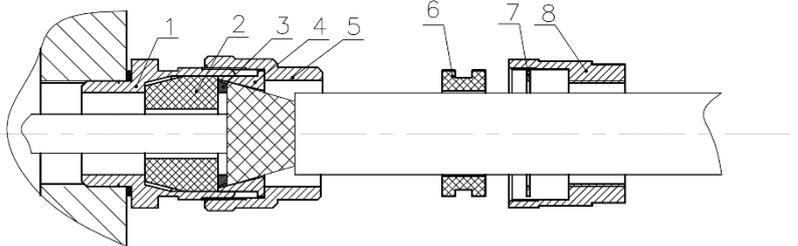
Рисунок В.2 – Уплотнение наружное



а) для ввода кабельного с резьбой М20х1,5  
 б) для ввода кабельного с резьбой М25х1,5

Рисунок В.3 – Уплотнение внутреннее

Таблица В.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	

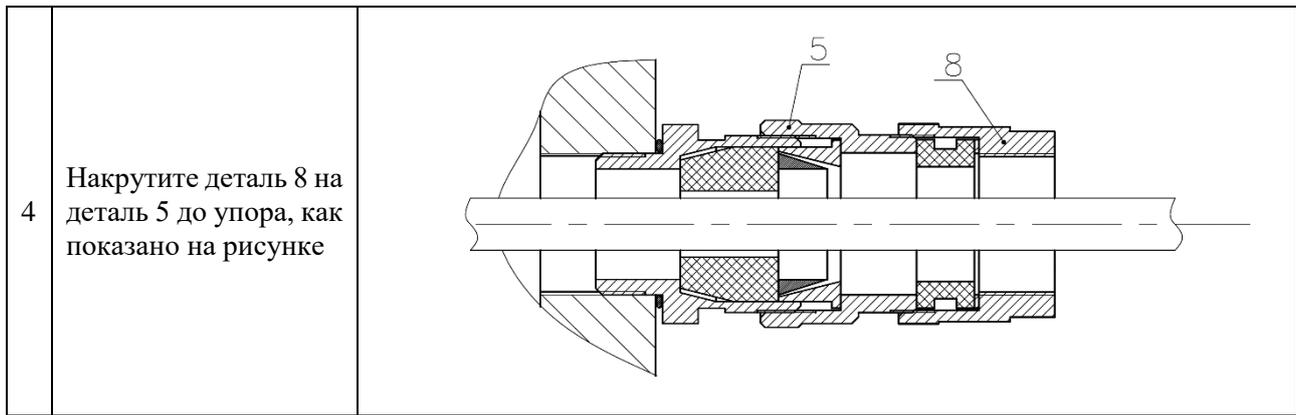
7	<p>Установите детали 7 и 6 в деталь 8, затем накрутите деталь 8 на деталь 5 до упора</p>	
---	--	--

**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 (рис В.3). В таблице В.2 указан порядок сборки кабельного ввода ТАВВКу с небронированным кабелем.

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

1	<p>Установите деталь 2 в деталь 1. Наденьте кольцо уплотнительное, как показано на рисунке. Установите конструкцию в отверстие под кабельный ввод электропривода</p>	
2	<p>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</p>	
3	<p>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</p>	



## Приложение Г (обязательное) Параметры программного меню

Таблица Г.1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
<b>Группа А: Меню "Показания системы" (информационные параметры)</b>							
	Положение	Номер текущего патрубка		0...14	400h	–	–
	Положение	Положение выходного звена электропривода	град	0 – 9999	402h	–	–
	Скорость	Скорость вращения выходного звена электропривода	%	минус 200 - плюс 200	412h	–	–
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	%	0 – 150	414h	–	–
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	кН·м Н·м кН	0 – 9999	413h	–	–
	Напряжение DC	Напряжение на шине постоянного тока СМ	В	0 – 999	408h	–	–
	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	–	–
<b>Подменю состояние управления</b>							
	Торможение INC	Операция торможение	–	–	–	–	–
	МУ ПМУ	Режим работы МУ активен					
	ПМУ импульсный	Режим работы рукояток ПМУ импульсный	–	–	–	–	–
<b>Группа В: Меню "НАСТРОЙКА БЛОКА"</b>							
<b>В0 – Параметры меню "Установка параметров"/"Нагрузка и арматура"</b>							
В0.0.1	Время выдержки мом-та движ.	Задание времени выдержки ограничения момента движения	с	0,0-5,0	111h	–	2
В0.0.3	Время запрета движ.	Определяет время запрета движения после срабатывания ограничения по моменту	с	0,0-5,0	112h	–	2
В0.0.8	Запрет на движение при муфте	Запрещает повторный пуск в сторону движения, в	–	Включен/ Выключен	15Eh	–	Включен

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		направлении которого произошло срабатывание муфты					
V0.0.9	Допустимое направление движения	Допустимое направление движения: 0 – INC и DEC; 1 – только INC; 2 – только DEC	–	0-2	019h	–	0
V0.0.10	Зона индикации	Определяет зону срабатывания дискретных выходов	град.	1-3600	102h	–	3,0
<b>V0.1 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные входы"</b>							
V0.1.0	Время опроса дискр. входов	Время выдержки срабатывания дискретного входа при подаче на него активного уровня напряжения (см. пункт 4.4.4)	N×1 мс	1-500	106h	–	20
V0.1.1	Тип дискр. входов управл.	Выбор типа управления дискретных входов (см. пункт 4.4.4)	–	Импульсное/ Потенциальное	108h	–	Импуль- сное
V0.1.2	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов "Увеличить" и "Уменьшить", а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении (см. пункт 4.4.4)	–	Пропуск/ Реверс/ Останов	107h	–	Пропуск
V0.1.3.0	Отработка команды	Отработка команды на дискретных входах при включении блока (см. пункт 4.4.4)	–	Вкл./ Выкл	6BFh	1	Выкл.
V0.1.3.1	Время задержки	Время задержки «Отработка команды на дискретных входах при включении блока» в случае активности (Вкл.) предыдущего параметра (V0.1.3.0) (см. пункт 4.4.4)	с	0-9999	6CBh	–	10
V0.1.4	Запрет пуска по RS-485 дискретным входом Стоп	Настройка разрешение пуска по RS-485 при наличии активного уровня на дискретном входе Стоп (см. пункт 4.4.4)	–	Вкл./ Откл.	109h	–	Откл.
V0.1.5.1	Вход 1 Инверсия	Инверсия 1-го дискретного входа (см. пункт 4.4.4)	–	Да/ Нет	105h	0	Нет

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
V0.1.6.1	Вход 2 Инверсия	Инверсия 2-го дискретного входа (см. пункт 4.4.4)	–	Да/ Нет	105h	1	Нет
V0.1.7.1	Вход 3 Инверсия	Инверсия 3-го дискретного входа (см. пункт 4.4.4)	–	Да/ Нет	105h	2	Да
V0.1.7.2	Сброс КЗ по дискр. команде "Стоп"	Сброс КЗ по "Стоп" (см. пункт 4.4.4)	–	Вкл./ Выкл.	6BFh	0	Выкл.
V0.1.11	Рабочее напряжение входов	Выбор рабочего напряжения дискретных входов	В	220 В/24 В	763h	–	220
<b>V0.2 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные выходы"</b>							
V0.2.0.1	Дискр. выход 1 Инверсия	Инверсия 1-го дискретного выхода	–	Да/ Нет	10Ah	0	Нет
V0.2.1.1	Дискр. выход 2 Инверсия	Инверсия 2-го дискретного выхода	–	Да/ Нет	10Ah	1	Нет
V0.2.2.1	Дискр. выход 3 Инверсия	Инверсия 3-го дискретного выхода	–	Да/ Нет	10Ah	2	Нет
V0.2.3.1	Дискр. выход 4 Инверсия	Инверсия 4-го дискретного выхода	–	Да/ Нет	10Ah	3	Нет
V0.2.4.1	Дискр. выход 5 Инверсия	Инверсия 5-го дискретного выхода Авария	–	Да/ Нет	10Ah	4	Нет
<b>V0.5 – Параметры меню "Установка параметров"/"Связь"</b>							
V0.5.0.0	RS-485 Адрес	Адрес блока для MODBUS (см. пункт 4.4.6)	–	0-255	10Dh	–	4
V0.5.0.1	RS-485 Скорость	Скорость обмена по MODBUS - RTU	бит/с	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	10Ch	–	1200
V0.5.0.4	Бит четности	Включение бита четности	–	Отключен/ Нечетный/ Четный	10Eh	–	Отключен
V0.5.0.5	Стоп бит	Количество Стоп-битов	–	Один стоп бит/ Два стоп бита	10Fh	–	Один стоп-бит
V0.5.0.6	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
V0.5.2.0	Включение Wi-Fi	Включение канала связи Wi-Fi (см. пункт 4.4.7)	–	Выкл/ Вкл	61Bh	–	Выкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
V0.5.2.1	Номер канала Wi-Fi	Выбор номера канала Wi-Fi (см. пункт 4.4.7)	–	1-11	15Fh	–	7
<b>V0.6 – Параметры меню "Установка параметров"/"Электропривод"</b>							
V0.6.4.0	Направление вращения в INC	Выбор направления вращения вала электродвигателя в соответствии с направлением движения входного звена арматуры	–	Прямое/ Обратное	10Bh	–	Прям.
V0.6.6.0	Блокировка	Блокировка ПМУ (см. пункт 4.1.1)	–	Вкл./ Выкл.	114h	–	Выкл.
V0.6.6.2	Время до гашения индикатора	Время до гашения индикатора (см. пункт 4.4.8)	мин	0-50	115h	–	0
V0.6.6.4	Режим управления	Переключение состояний ДУ/МУ (Зависит от (V0.6.6.5). См. пункт 4.4.3)	–	Дистанц./ Местное	03Dh	–	Дистанц.
V0.6.6.5	Переключение режима	Настройка способа переключения состояний ДУ/МУ (см. пункт 4.4.3)	–	ПМУ: Да/нет	152h	0	Да
				RS-485: Да/нет		1	Да
				Вход режим: Да/нет		2	Да
V0.6.6.7	Сброс состояния в ДУ	Принудительный перевод в режим ДУ при включении блока (см. пункт 4.4.3)	–	Вкл./ Выкл.	104h	0	Вкл.
V0.6.6.8	Режим работы ПМУ	Настройка способа управления ручек ПМУ: Импульсное/Потенциальное	–	Импульсное/ Потенциальное	11Dh	–	Импульсное
V0.6.6.10	Пароль доступа пользователя	Введение пароля доступа Пользователя (см. подраздел 4.1)	–	0-65535	605h	–	9
V0.6.6.11	Режим «Оператор»	Включения режима Оператор (см. подраздел 4.1)	–	Выкл./ Вкл	609h	–	Выкл.
V0.6.6.12	Разворот экрана	Настройка разворота экрана	–	Выкл./ Вкл	178h	–	Выкл.
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
<b>V0.9 – Параметры меню "Установка параметров"/"Функции применения"</b>							
V0.9.0.0	Режим по ДУ	Выбор основного режима управления по ДУ	–	Связь+Дискретн/ Дискретн/ Связь/ Отключено	103h	–	Связь+Дискретн.
V0.9.5.0	Включение функции	Включение функции автозапуска	–	Вкл./ Выкл	127h	–	Вкл

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
	Автозапуск						
<b>В2 – Параметры меню "Пусконаладка"</b>							
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	Настройка движения	Задание момента ограничения и скорости движения (см. параметр B0.0.0.0)	–	–	–	–	–
B2.3.1	Направление вращения	Проверка направления перемещения по команде «INC» или «DEC». При несоответствии измените чередование (см. параметр B0.6.4.0)	–	Прямое/ Обратное	10Bh	–	Прям.
	Количество патрубков	Количество патрубков	–	1-16	101h	–	14
B2.3.2	Номер патрубка	Калибровка положения номера патрубка	–	1-16	182h	–	0
B2.3.3	Корректировка положения	Корректировка положения патрубка	–	1-16	183h	–	0
B2.4	Режим по ДУ	Выбор основного режима работы по ДУ (см. параметр B0.9.0.0)	–	Отключено/ Связь+Дискретн./ Дискретн./Связь	13Bh	–	Связь+ 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. INC Инверсия	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	105h	0	Нет
	Логика вх. DEC Инверсия					1	Нет
	Логика вх. EMERGENCY Инверсия					2	Да
	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	10Dh	–	1
	Скорость	Скорость обмена по MODBUS – RTU (см.	–	1200/ 2400/	10Dh	–	9600

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		параметр В0.5.0.1)		4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 57600/ 115200			
<b>Группа С. Меню "Средства"</b>							
<b>Параметры подменю "Управление" – С.0</b>							
С0	Сброс защит	Команда на сброс защит (см. подраздел 5.4)	–	–	–	–	–
С0.1	Движение к патрубку	Команда на движение к патрубку номер (см. пункт 3.8.1)	–	1-16	100h	–	–
С0.2	Служебные команды	Команда управления из списка: -Восстановл. Параметров (Восстановить пользовательские настройки): <b>«Восст. заводск. копию»</b> -Сохранение/восстановление настроек: <b>«Сохранение ПНР копию/Восстановление ПНР копию»</b>  <b>-«Тест индикатора»</b> <b>-«Замена батареи ДП»</b> <b>-«Замена ПО БУ»</b> <b>-«Замена ПО модуля/ Замена ПО ДП»</b> <b>-«Рабочий режим WI-FI/Замена ПО WI-FI»</b> (см. пункт 4.4.7)	–	Список	–	–	–
<b>Параметры подменю "Самодиагностика" – С1</b>							
–	ДП	Состояние датчика положения	–	–	–	–	Вкл.
–	XXXXXXXXXX (Текущее положение по импульсам ДП)	<b>Ошибки связи общ</b> <b>Ошибки связи</b> <b>Регистр ДП</b> <b>Счетчик аварий</b> <b>Батарея ДП (0,00 В)</b> <b>Дельта ДП-Энк</b> <b>Источник сброса:</b> Low power reset/ Window watchdog/ independent watchdog/ Software reset/ POR PDR reset/ PIN reset/ BOR reset/ Option byte reset/ Firewall reset/ 1,8 V domain reset <b>Питание (0,00 В)</b> <b>Батарея (0,00 В)</b>	–	–	–	–	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		<i>Счетчик VddaLow</i>					
-	Регистр ДП	DH датчик Холла RP перезагрузка EP ошибка числа обор. EN микросх. энкодера PAR паритет энкодера LIN нелинейный сигнал DM энкодер/дтч. Холла DEC слабый магнит INC сильный магнит COFнессиметр. 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 Авария	Назначенная функция	-	список	-	-	-
-	Вх. 1 INC	Назначенная функция	-	список	-	-	-
-	Вх. 2 DEC	Назначенная функция	-	список	-	-	-
-	Вх. 3 EMERGENCY	Назначенная функция	-	список	-	-	-
-	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	<i>Состояние обмена по RS-485:</i> Ошибка <4 байт Ошибка CRC Чтение ком3 Запись ком16 Запись ком6 Ошибки Ok Err	-	-	-	-	0
-	USB	<i>Состояние обмена по USB:</i>	-	-	-	-	0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		Ошибка <4 байт Ошибка CRC Чтение ком3 Запись ком16 Запись ком6 Ошибки Ok Err					
-	WI-FI	<b>Состояние обмена по WI-FI:</b> Ошибка <4 байт Ошибка CRC Чтение ком3 Запись ком16 Запись ком6 Ошибки Ok Err	-	-	-	-	0
-	Температ. СМ	Температура преобразователя	°С	-	-	-	0
-	Температ. двиг.	Температура двигателя	°С	-	-	-	0
-	Температура ДП	Температура датчика положения	°С	-	-	-	0
-	Прогрев двигателя	Состояние прогрева двигателя	-	-	-	-	-
-	Ток прогрева	Значение тока прогрева	А	-	-	-	0
-	Источник сброса	Причина сброса микроконтроллера управления	-	-	-	-	-
<b>Параметры подменю "Доступ" – С2</b>							
-	Текущий доступ	Текущий доступ к управлению (см. подраздел 4.1)	-	Пользователь/ Регулировщик	-	-	Пользователь
<b>Группа D. Меню "Дефекты"</b>							
<b>Параметры подменю "Активные дефекты" – D0</b>							
D0	Активные дефекты (см. пункт 5.5.1)	Перечень текущих дефектов	Номер дефекта/ Название дефекта	Df1-Df50	-	-	-
<b>Параметры подменю "Журнал дефектов" – D1</b>							
D1	Журнал дефектов	Последние 32 дефекта (D1.0-D1.31) (см. подраздел 5.3)	Номер дефекта/ Название дефекта/ чч.мм.сс дд.мм.гг	Df1-Df50	-	-	-
<b>Параметры подменю "Настройка дефектов" – D2</b>							
D2.1.0	Напряж. DC <55%. Останов	Останов электропривода при срабатывании защиты от снижения напряжения в шине постоянного тока (см. пункт 5.3.1)	-	Вкл./ Выкл	11Bh	0	Вкл.
D2.3.0	Перегрев СМ. Останов	Останов электропривода при	-	Вкл./	11Bh	5	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		срабатывании защиты от перегрева силового модуля		Выкл			
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 5.2.3)	–	Вкл./ Выкл	11Bh	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 команды на движение (см. пункт 5.2.4)	–	Вкл./ Выкл	11Bh	9	Вкл.
D2.7.3	Действ. напряж.<50% Время до стоп	Время выдержки до стоп (см. параметр D2.7.0)	с	0-40	125h	–	20
D2.8.0	Времятоковая защита Останов	Останов при срабатывании защиты	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	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 5.2.6)	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	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 5.2.7)	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	6	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
D2.17.0	Разряд батареи Останов	Блокирование команды на движение при возникновении аварии (см. пункт 5.2.8)	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	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 5.2.9)	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	7	Вкл.
D2.20.0	Обрыв связи с МВВ	Блокировка команды на движение при возникновении обрыва связи с МВВ (см. пункт 5.2.10)	-	Вкл./ Выкл.	139h	0	Вкл.
D2.24.0	Сбой ДП Останов	Блокировка команды на движение при возникновении сбоя ДП, либо останов электропривода при возникновении сбоя ДП во время движения (см. пункт 5.2.11)	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	11	Вкл.
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 5.2.12)	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	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 5.2.13)	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	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	–	Вкл./ Выкл.	11Bh	4	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		во время выполнения команды на движение (см. пункт 5.2.13)					
D2.33.3	Действ.напряжение >47% Время откл.47%	Время выдержки до стоп (см. параметр D2.33.0)	с	0-5	136h	-	2
D2.39	Сбой БУ	Блокирование команды на движение при сбое БУ	-	-	-	-	-
D2.40.0	Сбой зарядн. реле	Блокирование команды на движение при сбое зарядного реле	-	Вкл./ Выкл.	139h	1	Вкл.
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 критического снижения питания (ДП)	-	Вкл./ Выкл.	139h	12	Вкл.
<b>Параметры подменю "Сброс журн. дефектов" – D3</b>							
D3	Сброс журн. дефектов	Сброс журн. Дефектов Выполнить стирание?	-	Да/ Нет	-	-	Да/нет
<b>Параметры подменю "Журнал предупреждений" – D4</b>							
D4	Журнал предупреждений	Последние 32 предупреждения (WR1.0-WR1.31)	Номер предупреждения/ Название предупреждения/ чч.мм.сс дд.мм.гг	WR01-WR18	-	-	-
<b>Параметры подменю "Настройка предупреждений" – D5</b>							
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 превышения допустимого времени	-	Вкл./	6COh	1	Вкл.

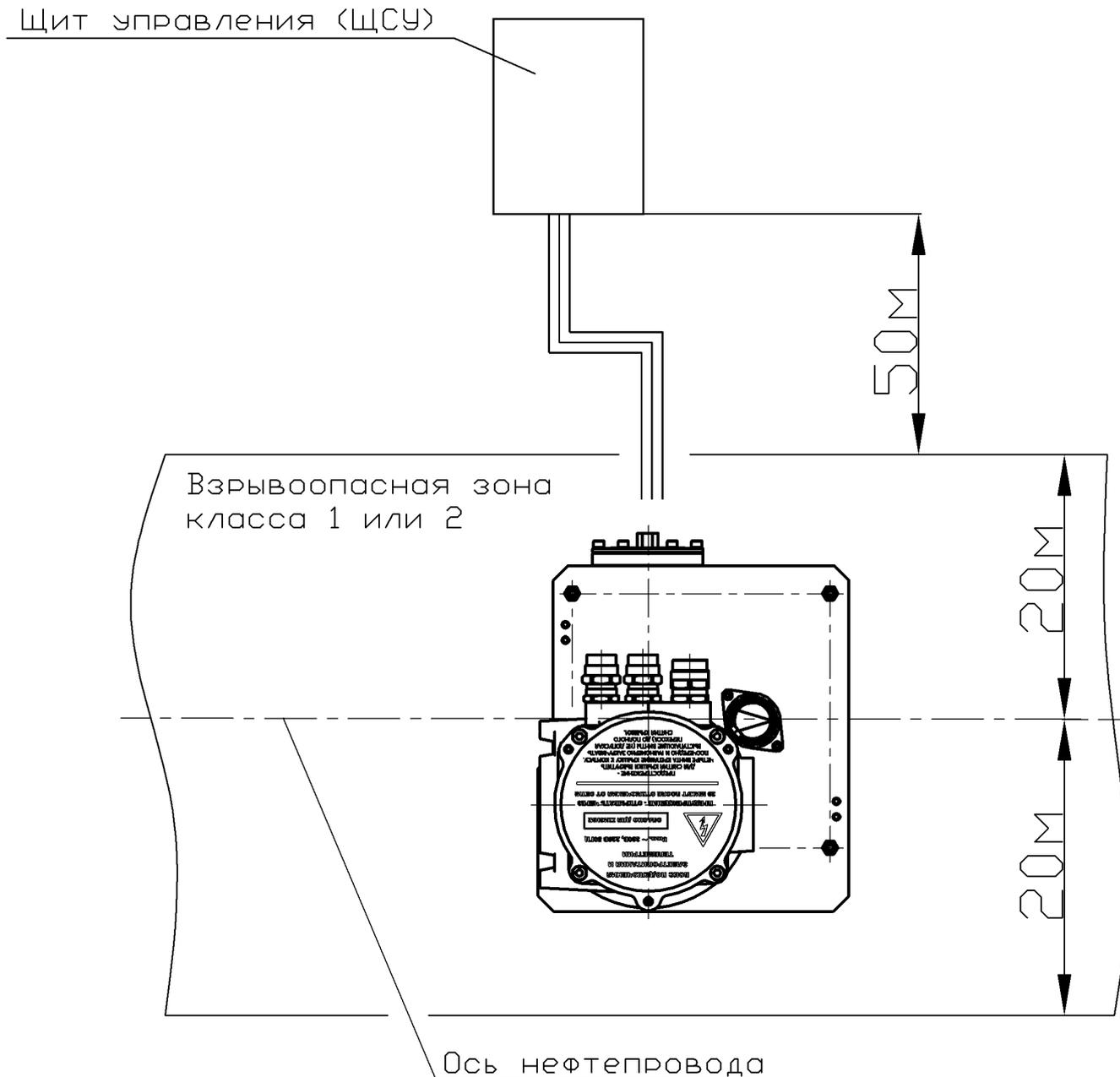
Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
	Проверка	работы электродвигателя за период 1 час (см. параметр D5.2.1) См. пункт 5.1.2		Выкл.	0C0h		
D5.2.1	Порог времени движ.	Допустимое время работы двигателя в час (см. пункт 5.1.2)	мин	1-60	6BAh 0BAh	–	15
D5.4.0	Прев.пред. Т. дв. Проверка	Проверка превышения предварительного температурного порога перегрева обмоток статора электродвигателя (см. пункт 5.1.3)	–	Вкл./ Выкл.	6C0h 0C0h	3	Вкл.
D5.4.1	Прев. пред. Т дв. Порог вкл.	Предварительный порог перегрева обмоток статора электродвигателя (см. пункт 5.1.3)	%	0-32767	70Fh 10Fh	–	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	–	1000
D5.11.2	Количество циклов. Порог	Количество циклов, после которого требуется проведение технического обслуживания (см. пункт 5.1.6)	–	0-10000	712h 112h	–	5000
D5.18.0	Перегрузка двигателя	–	–	–	–	–	–
D5.19.0	Сбой магнитного поля	–	–	–	–	–	–
<b>Параметры подменю "Сброс журн. предупреждений" – D6</b>							
D6	Сброс журн. предупр.	Сброс журнала предупреждений Выполнить стирание?	–	Да/ Нет	–	–	Да/нет
<b>Параметры подменю "Журнал событий" – D7</b>							
D7	Журнал событий	Последние 32 события (EV1.0-EV1.31)	Номер события/ Название события/ чч.мм.сс дд.мм.гг	–	–	–	–
<b>Параметры подменю "Сброс журн. событий" – D9</b>							
D9	Сброс журн. событий	Сброс журнала событий Выполнить	–	Да/ Нет	–	–	Да/нет

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
		стирание?					
<b>Группа E. Меню "Справка"</b>							
<b>Параметры меню "Справка" – E0</b>							
–	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	–	–	–	–	–
–	Идентификатор ДП	Идентификатор ДП	–	–	–	–	–
–	Версия загрузки: X.X	Номер версии загрузки	–	–	–	–	–
–	Версия Wi-Fi SDK: XXX	Версия Wi-Fi SDK	–	–	–	–	–
–	Макс. момент	Максимальный момент электропривода	кН, Нм, кНм	–	663h	–	–
–	Счетчики пользователя: – пусков – муфты – защ. двиг.	Значения сбрасываемых счетчиков	–	0-655350 По переполнению осуществляется автоматическое обнуление значений	–	–	–
	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.	–	–	–	–	–
–	Счетчики наработки: – пусков – муфты – защ. двиг.	Значения сбрасываемых счетчиков	–	0-655350 По переполнению осуществляется автоматическое обнуление значений	–	–	–
–	Диагностика:		–	–	–	–	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Регистр	Бит	По умолчанию
	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 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, дом 33 тел. Горячей линии: 8-800-550-4176	Адрес и телефон изготовителя	—	—	—	—	—

## Приложение Д (обязательное)

### Блок-схема управления электроприводом на плане взрывоопасных зон



## Приложение Е (обязательное)

# Чертеж средств взрывозащиты электропривода

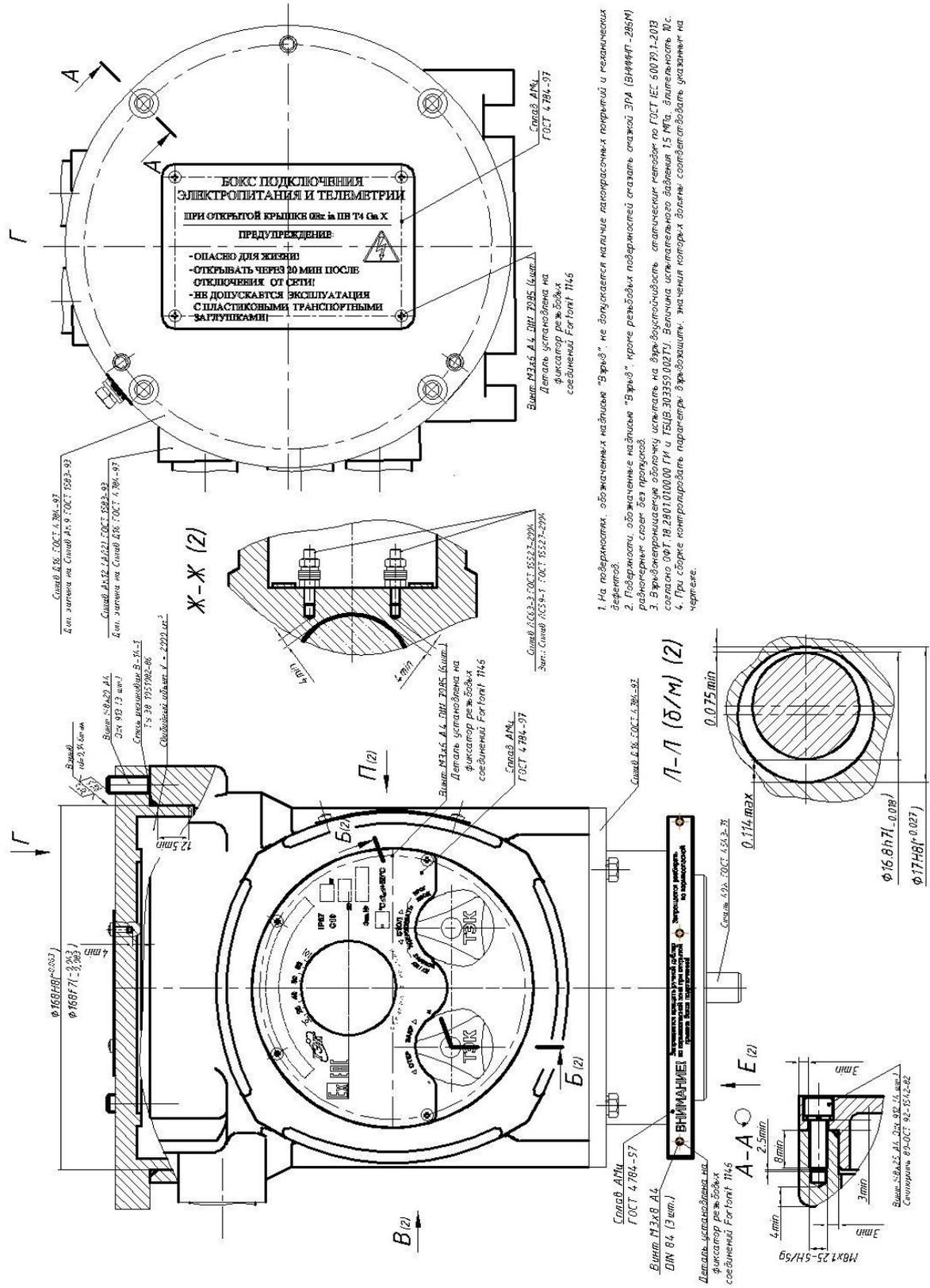


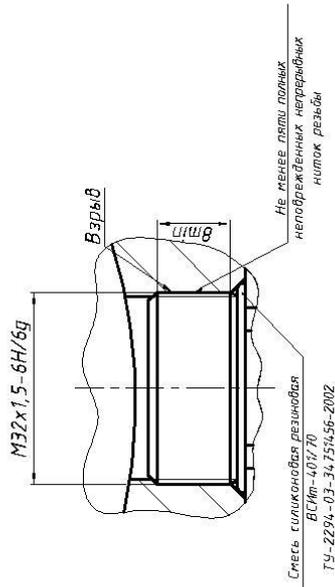
Рисунок Е.1 – Чертеж средств взрывозащиты ПСМ (Лист 1 из 4)





**H1 (1:1)**

Защелка дроблещая  
 ТУ 34.0-522-2005.017-2005  
 ЗВ.м.п.-3 МЭХ.1.5) ЕМБЕ U (шт.)  
 Защелка дроблещая  
 СРР-3) ЕМБИС Об УХЛ.кп Об УХЛ.кп Об U (шт.)  
 для защиты от взрыва (взрывозащитный метод)  
 производства немецкой компании "Горзиптех" (Германия)  
 характеристики и вид вращающейся



**H1 (1:1)**

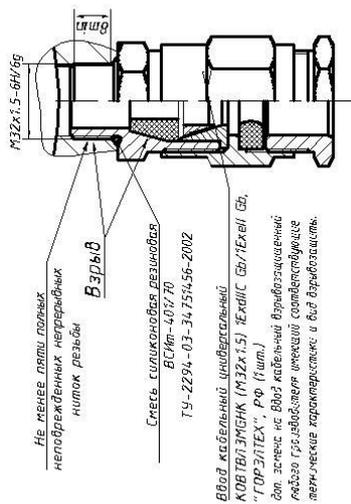


Рис.2  
 Остальное см. Рис.1

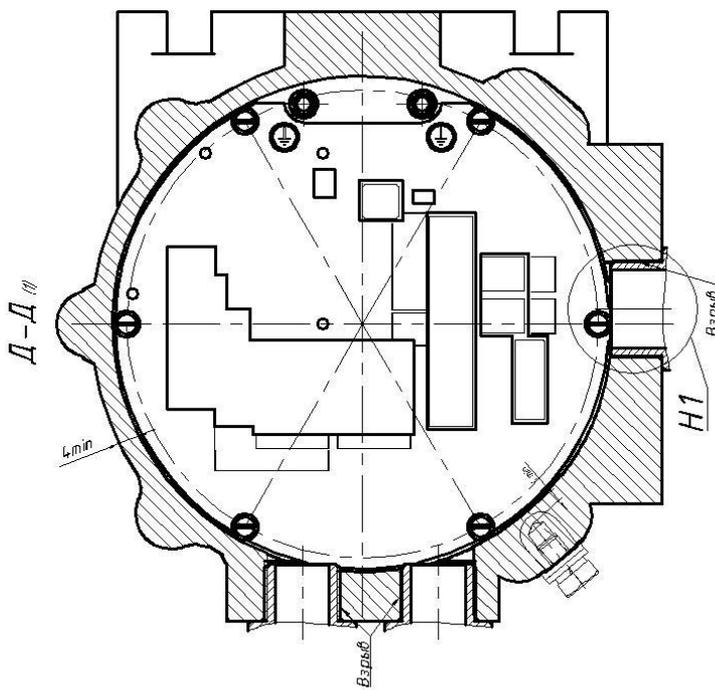
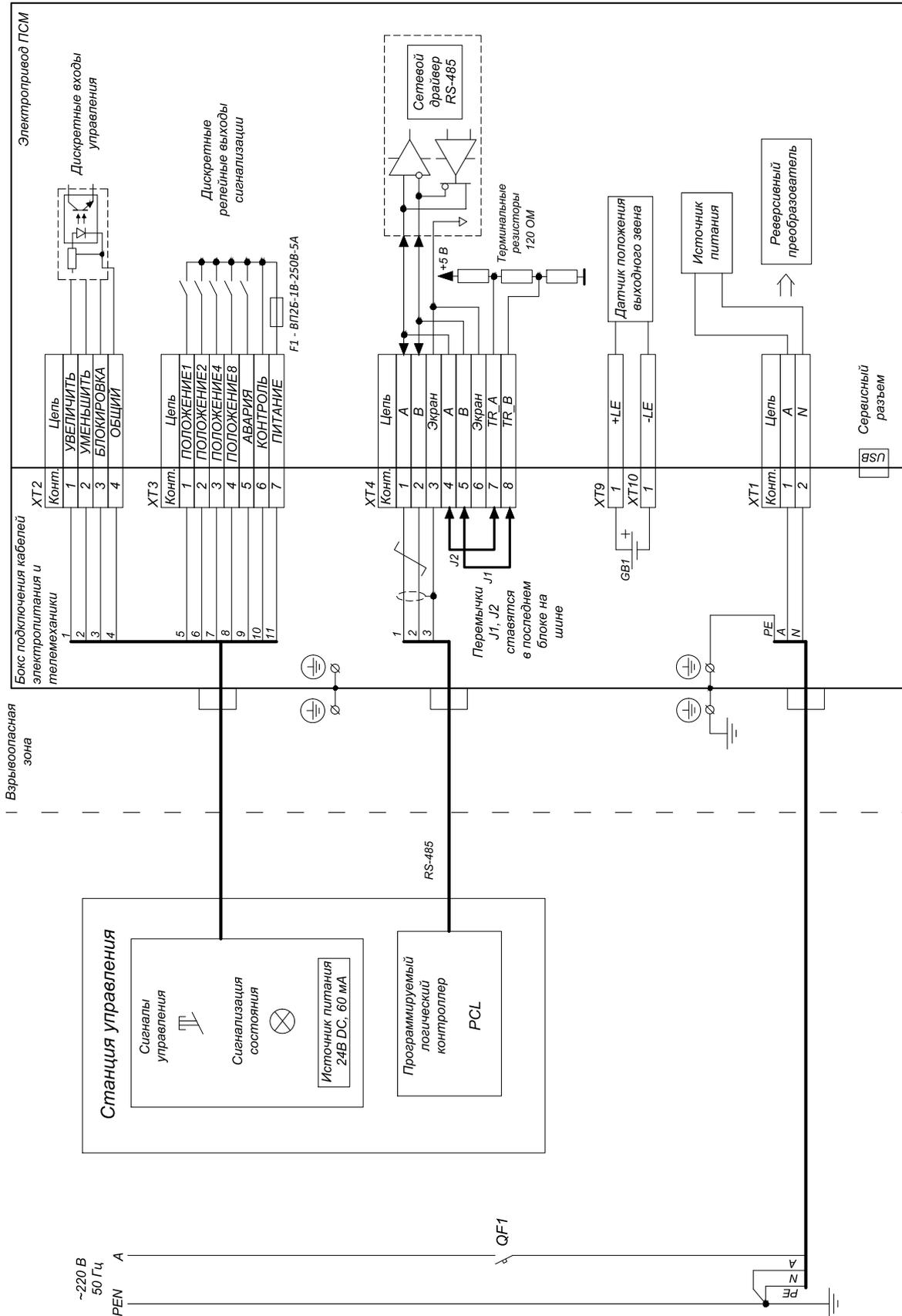


Рисунок Е.1 – (Лист 4)

# Приложение Ж (обязательное)

## Схема электрическая подключения электропривода



QF1 Выключатель автоматический 1-полюсный

## Приложение И

(обязательное)

### Протокол обмена информацией между электроприводом и системой телемеханики

1 Электропривод, имеющий последовательный интерфейс RS-485, осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу Modbus RTU.

2 Электропривод является подчиненным устройством (SLAVE).

3 Параметры передачи байта информации:

– скорость передачи программируется из ряда: 115200; 57600; 38400; 19200; 9600; 4800; 2400; 1200 бод;

– контроль паритета – нет, четный, нечетный;

– формат посылки – один старт бит, восемь бит данных, стоп бит – 1 либо 2.

4 В электроприводе предусмотрены регистры хранения Modbus с типом XXh, представленные в таблице И.1.

Обмен данными между электроприводом 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 переключении электропривода в режим "МУ" обмен возможен только по команде 03, команды 16 и 06 не выполняются.

Таблица И.1 – Основные регистры Modbus

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
01h	Технологический регистр		R
	0	1 – выходное звено в положении патрубка	
	1-6	1 – ( <i>резерв</i> )	
	7	1 – включено состояние "ДУ"	
		0 – включено состояние "МУ"	
	8	1 – выполняется операция "Увеличить"	
	9	1 – выполняется операция "Уменьшить"	
	10	1 – выполняется операция "Стоп" (привод остановлен)	
11-14	1 – ( <i>резерв</i> )		
15	1 – готов к технологическим операциям (устанавливается в "0" после срабатывания защит)		
02h	Регистр дефектов		R
	0	1 – Df1: напряжение на шине постоянного тока силового модуля на 55 % меньше номинального	
	1	1 – Df2: защита от короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя	
	2	1 – Df3: перегрев силового модуля	
	3	1 – Df8: времятоковая защита	
	4	1 – Df9: отключение электродвигателя по моменту ограничения (муфта) при выполнении команды "Уменьшить"	
	5	1 – Df10: отключение электродвигателя по моменту ограничения (муфта) при выполнении команды "Увеличить"	
	6	1 – ( <i>резерв</i> )	
7	1 – Df13: сбой памяти параметров пользователя		

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	8	1 – Df14: напряжение на шине постоянного тока силового модуля на 50 % больше номинального	
	9	1 – Df15: сбой памяти заводских параметров	
	10	1 – (резерв)	
	11	1 – Df17: разряд литиевого элемента питания ДП	
	12	1 – Df19: перегрев электродвигателя	
	13	1 – Df22: нет служебной фазы	
	14	1 – Df24: авария ДП	
	15	1 – Df27: перегрев модуля процессора	
03h	Второй регистр дефектов		R
	0	1 – Df36: отключено зарядное реле	
	1 - 15	(резерв)	
04h	Регистр команд		R/W
	0	1 – подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	1	1 – подача команды "Увеличить" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	2	1 – подача команды "Уменьшить" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	3 – 4	(резерв)	
	5	1 – подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6 – 15	(резерв)	
05h	Регистр текущего положения (параметр A0)		R
	0 – 15	номер текущего патрубка	
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 (параметр A9)		R
	0 – 15	ток фазы А в десятых долях Ампера	
08h	Регистр задания положения (параметр B0)		R/W
	0 – 15	Задание положения, в котором должно находиться выходное звено электропривода. Диапазон изменения от 1 до 14.	
09h	Регистр задания времени выдержки муфты (параметр B17)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки муфты в десятых долях секунды	
Примечания:			
1) R – только для чтения;			
2) R/W – разрешены чтение и запись			

**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](mailto:npp@mail.npptec.ru);

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

---

**Сервисные службы:**

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

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

тел.: (3822) 63-41-76

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

e-mail: [hotline@mail.npptec.ru](mailto: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](mailto: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](mailto: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://нпптэк.рф>

Ревизия документа: исходный документ

Руководство по монтажу, наладке, эксплуатации и техническому обслуживанию ОФТ.18.2362.00.00.00-01 РЭ