



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие  
**"ТОМСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПАНИЯ"**



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



Утвержден  
ОФТ.18.1794.00.00.00 РЭ-ЛУ



## **БЛОК УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМЫЙ БУР (конструктивное исполнение "9")**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ОФТ.18.1794.00.00.00 РЭ**

**VER. 2.0**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	9	1.5.6 Описание структуры меню	35
1.1 Назначение изделия	9	1.6 Маркировка и пломбирование	36
1.1.1 Структура условного обозначения БУР	10	2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	37
1.1.2 Модификации БУР	11	2.1 Эксплуатационные ограничения	37
1.1.3 Основные функции блока	11	2.2 Подготовка изделия к использованию	37
1.2 Технические характеристики БУР	12	2.2.1 Распаковка изделия	38
1.2.1 Дискретные входы БУР	16	2.2.2 Монтаж	38
1.2.2 Дискретные выходы БУР	17	2.2.3 Проверка монтажа	40
1.2.3 Параметры кабельных вводов	18	2.3 Подача электропитания, подготовка БУР к пуску	40
1.3 Условия эксплуатации	19	2.3.1 Подача электропитания, настройка базовых программных параметров пользователя	40
1.4 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости	20	2.3.2 Пробный пуск электропривода	41
1.5 Устройство и работа изделия	22	2.3.3 Настройка направления вращения электродвигателя по командам "Открыть" и "Закрыть"	42
1.5.1 Устройство БУР	22	2.3.4 Способы калибровки положения	42
1.5.2 Конструкция изделия	25	2.4 Настройка БУР в зависимости от особенности технологии управления	44
1.5.3 Управление блоком	26	2.4.1 Настройка текущего времени и даты	44
1.5.4 Описание алгоритма управления движением электропривода арматуры	32	2.4.2 Настройка дискретных выходов	44
1.5.5 Способ обмена данными по телемеханике	34		

2.4.3	Настройка дискретных входов	44	3.2.5	Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485	54
2.4.4	Настройка аналогового выхода (для модификации D)	47	3.3	Защиты БУР и алгоритмы их формирования	55
2.4.5	Настройка интерфейса RS-485 (для модификации T)	47	3.3.1	Df1 – Времятоковая защита	58
2.4.6	Настройка скорости обмена по радиоканалу	48	3.3.2	Df2 – Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя	58
2.4.6	Настройки ПМУ	48	3.3.3	Df3 – Перегрев электродвигателя	59
2.4.7	Дополнительные настройки	48	3.3.4	Df4 – Обрыв входной фазы	59
2.4.8	Настройка защит БУР	48	3.3.5	Df5 – Обрыв фазы электродвигателя	60
2.4.9	Установка параметров по умолчанию	49	3.3.6	Df6 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне трогания	60
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУР	50	3.3.7	Df7 – Напряжение сети на 31 % больше номинального	60
3.1	Меры безопасности при использовании изделия	50	3.3.8	Df8 – Нет служебной фазы	61
3.2	Работа БУР в составе электропривода	50	3.3.9	Df9 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне движения	61
3.2.1	Показания системы	50	3.3.10	Df10 – Перегрев СМ	62
3.2.2	Считывание данных с информационного модуля	51	3.3.11	Df11 – Переохлаждение СМ	62
3.2.3	Управление электроприводом с ПМУ в режиме "МУ"	51	3.3.12	Df12 – Разряд батареи	63
3.2.4	Управление электроприводом в режиме "ДУ"	52	3.3.13	Df13 – Неправильное чередование фаз на входе (только для модификации M)	63

3.3.14 Df14 – Неправильное направление движения	63	ПРИЛОЖЕНИЕ В Чертеж бокса подключения	
3.3.15 Df15 – Сбой памяти параметров изготовителя	63	электропитания	77
3.3.16 Df16 – Сбой памяти калибровки положения	64	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Описание регистров ModBus RTU	80
3.3.17 Df20 – Отключение электродвигателя по моменту		ПРИЛОЖЕНИЕ Д Параметры программного меню БУР	91
ограничения в зоне уплотнения	64	ПРИЛОЖЕНИЕ Е Порядок монтажа кабельных вводов	101
3.3.18 Df24 – Сбой ДП	65	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Схемы электрические подключения	104
3.3.19 Df33 – Напряжение сети на 47 % больше		ПРИЛОЖЕНИЕ И Токовременные характеристики	109
номинального	65	ПРИЛОЖЕНИЕ К Характерные неисправности БУР и	
3.3.20 Df35 – Импульсное напряжение в сети на 47 %		методы их устранения	110
больше номинального	66		
3.3.21 Df37 – Импульсное напряжение в сети на 31 %			
больше номинального	66		
3.4 Действия в экстремальных условиях	66		
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	67		
4.1 Порядок замены литиевого элемента	68		
5 РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ	69		
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	70		
7 УТИЛИЗАЦИЯ	71		
ПРИЛОЖЕНИЕ А Чертеж средств взрывозащиты	72		
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Внешний вид БУР	76		

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на Блок управления регулируемый БУР модификаций по интерфейсным сигналам Т, D, М конструктивного исполнения "9" ОФТ.18.1794.00.00.00 (далее БУР) и содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и указания, необходимые для правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения изделия.

**ВНИМАНИЕ! ДАННОЕ РУКОВОДСТВО  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ТОЛЬКО ДЛЯ БУР ПРОИЗВОДСТВА  
ООО НПП "ТЭК" С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ  
ДО ВЕРСИИ 1.0 (СМ. ПАРАМЕТР "Версия ПО" В РАЗДЕЛЕ  
ПРОГРАММНОГО МЕНЮ "СПРАВКА").**

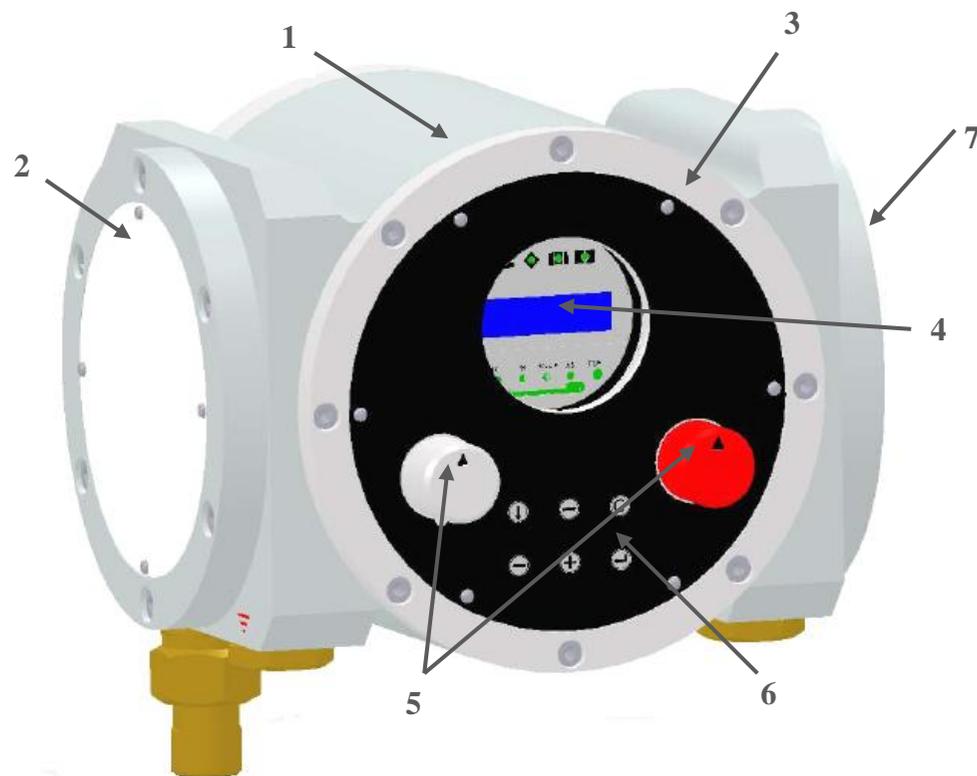
В данном руководстве используется следующее обозначение:



**УКАЗАНИЯ, НЕВЫПОЛНЕНИЕ КОТОРЫХ  
МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПРИЧИНЕНИЮ ВРЕДА  
ЗДОРОВЬЮ, АВАРИИ ИЛИ ПОЛОМКЕ  
ОБОРУДОВАНИЯ**

В документе приняты следующие сокращения:

- АСУ – автоматизированная система управления;
- ДП – датчик положения;
- ДН – датчик напряжения;
- ДТ – датчик тока;
- ДУ – дистанционное управление (режим);
- ИК – инфракрасный (для передатчика инфракрасного сигнала);
- ИМ – информационный модуль;
- ИП – источник питания;
- КЗ – короткое замыкание;
- МВВ – модуль ввода-вывода;
- МПР – модуль процессора;
- МУ – местное управление (режим);
- ПДУ – пульт дистанционного управления (ПДУ, | ПДУ-01.M1);
- ПМУ – пост местного управления;
- ПО – программное обеспечение;
- РЭ – руководство по эксплуатации;
- СМ – силовой модуль;
- ЩСУ – щит силового управления;
- ЭД – эксплуатационная документация;
- АС – переменный ток;
- ДС – постоянный ток.



- 1 - Корпус блока
- 2 - Крышка бокса подключения электропитания
- 3 - Пост местного управления
- 4 - Буквенно-цифровой индикатор
- 5 - Ручки управления
- 6 - Магнитная клавиатура
- 7 - Крышка бокса управления и сигнализации

Рисунок 1 – Блок управления регулируемый БУР



## УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с БУР допускается специально подготовленный персонал, достигший 18 лет, изучивший его работу по эксплуатационным документам, изучивший "Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", прошедший инструктаж по безопасности труда на рабочем месте и имеющий квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В не ниже третьей.

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

Запрещается эксплуатация БУР:

- со снятой крышкой бокса подключения;
- с открытыми отверстиями неиспользуемых кабельных вводов.

БУР должен быть заземлён в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006.

Вскрытие крышек боксов подключения внешних цепей БУР, а также электрически связанного с ним электрооборудования, размещенного во взрывоопасной зоне, разрешается только через 20 минут после снятия питающих напряжений и обесточивания цепей управления и сигнализации. На электрически связанном с БУР электрооборудовании, размещенном во взрывоопасной зоне, должна быть нанесена соответствующая предупредительная надпись.

При монтаже внешних электрических кабелей следует строго выполнять указания по уплотнению кабельных вводов согласно настоящему руководству. Запрещается применение уплотнений, изготовленных с отступлением от рабочих чертежей предприятия-изготовителя.

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 согласно указаниям данного руководства.

При нарушении правил эксплуатации и требований ЭД БУР 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 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение изделия

БУР применяется в составе электроприводов серий "ЭПЦ-100/400/1000(800)/4000/10000" для управления запорной арматурой с параметрами DN от 80 до 1200 мм, PN от 1,6 до 10,0 МПа, применяемой на опасных производственных объектах.

БУР имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" и может эксплуатироваться во взрывоопасных зонах класса 1 и 2 по ГОСТ Р 51330.9-99, ГОСТ Р 52350.10-2005 (во взрывоопасных зонах всех классов по классификации гл. 7.3 ПУЭ), в которых возможно образование паро- и газовоздушных взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ групп Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ Р 51330.11-99, ГОСТ Р 51330.5-99.

Правила применения БУР во взрывоопасных зонах – в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006, гл. 7.3 ПУЭ, гл. 3.4 ПТЭЭП, настоящего РЭ при обязательном соблюдении особых условия безопасной эксплуатации, обусловленных знаком "X" после маркировки взрывозащиты и перечисленные в пп.1.4.4.

### 1.1.1 Структура условного обозначения БУР

БУР – XXXXX. X. XXX. 9. XXXX. X. XXXX. X – T

Максимальный крутящий момент, Н·м

Тип присоединительного фланца (А, Б, В, Г, Д)

Максимальная частота вращения выходного звена электропривода, об/мин

Конструктивное исполнение: 9

**Модификация по интерфейсным сигналам:**

Тип исполнения электронного блока управления **S** – встроенный реверсивный преобразователь, ограничение по моменту, отключение по положению, плавный пуск:

<b>T220</b> <b>(T024)</b>	Пять дискретных входов управления 220 V AC (24 V DC); девять дискретных выходов сигнализации AC/DC; интерфейс RS-485 с протоколом ModBus RTU
<b>D220</b> <b>(D024)</b>	Пять дискретных входов управления 220 V AC (24 V DC); девять дискретных выходов сигнализации AC/DC; один аналоговый выход (4-20) mA

Тип исполнения электронного блока управления **M** – внешний реверсивный пускатель, встроенный неререверсивный преобразователь, ограничение по моменту, отключение по положению, плавный пуск:

<b>M220</b>	Семь дискретных выходов сигнализации 220 V AC; четыре дискретных выхода управления реверсивным пускателем 220 V AC
-------------	--

**Встроенный информационный модуль:**

**1** – есть

**Климатическое исполнение:**

**УХЛ1** – от минус 60 °С до +50 °С

**Тип кабельных вводов:**

**a** – взрывозащищенные кабельные вводы для подвода бронированным кабелем внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления;

**p** – взрывозащищенные кабельные вводы для подвода небронированным кабелем, проложенным в стационарных трубах, внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления

**Предприятие-изготовитель:** ООО НПП "ТЭК"

Пример обозначения при заказе:

Блок управления регулируемый

БУР-1000.В.20.9.T220.1.УХЛ1.а-Т ТУ 3428-201-20885897-2004.

### 1.1.2 Модификации БУР

Основные модификации БУР приведены в таблице 1.

В зависимости от номинальной мощности управляемого электродвигателя, БУР имеют несколько модификаций.

Таблица 1

Наименование модификации	Мощность электродвигателя, кВт	Синхронная частота вращения ротора электродвигателя, об/мин
БУР-100.А.25.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	0,37	1500
БУР-100.А.50.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	0,37	3000
БУР-400.Б.20.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	0,55	1500
БУР-400.Б.50.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	1,5	3000
БУР-1000.В.20.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	1,5	1500
БУР-800.В.40.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	1,5	3000
БУР-4000.Г.9.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	2,5	1500
БУР-4000.Г.18.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	4,0	3000
БУР-10000.Д.6.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	4,0	1500
БУР-10000.Д.12.Х.ХХХХ.Х.ХХХХ.Х-Т	7,5	3000

### 1.1.3 Основные функции блока

БУР в составе электропривода обеспечивает выполнение следующих функций:

– плавный пуск и останов в любом заданном промежуточном или конечном положении выходного звена электропривода;

- контроль положения и скорости перемещения выходного звена электропривода;
- автоматическое ограничение момента при превышении заданных нагрузок на валу электродвигателя.

## 1.2 Технические характеристики БУР

Основные технические характеристики БУР представлены в таблице 2.

Таблица 2

<b>Маркировка взрывозащиты</b>	1ExdIIВТ4 X (0ExiaIIВТ4 X)
<b>Режим работы</b>	S3 – (PIB = 25 %), продолжительность цикла – 60 минут
<b>Отключение по пути</b>	Электронный датчик положения на 9999 оборотов выходного звена электропривода
<b>Погрешность останова электропривода (для модификации T, D)</b>	±10%
<b>Погрешность ограничения момента, в процентах</b> от заданного значения момента, в диапазоне: – $M_{огр}$ от 20 до 49 %, не более – $M_{огр}$ от 50 до 100 %, не более	±15% ±10%
<b>Диапазон ограничения крутящего момента на валу электродвигателя, в процентах</b> от максимального значения:	20-100%
<b>Время выхода на рабочий режим</b> после включения, не более, при температуре окружающего воздуха: – минус 40 °С – выше минус 40 °С	3 мин 10 с
<b>Мощность встроенного нагревателя</b> в блоке электронного управления	150 Вт, подключен к внутренней цепи питания
<b>Степень защиты</b>	IP67
Материал взрывозащищенной оболочки, наружное лакокрасочное покрытие	Алюминиевый сплав. Покрытие: Ан.Окс.нхр\Наружная пов.- эмаль АРГОФ ТУ 2313-001-59729972-2004 (светло-серая)

<b>Максимальные габаритные размеры</b> (длина×ширина×высота), мм	305×260×251
<b>Масса</b> , не более	20 кг
<b>Номинальное напряжение</b> питания	380 <sup>+10 %</sup> <sub>-15 %</sub> В
<b>Время*</b> , в течение которого БУР сохраняет работоспособность: – при превышении напряжения в сети до 31 % – при превышении напряжения в сети до 47 % – при снижении напряжения в сети до 50 % (кроме сохранения моментно-скоростных характеристик) – при отключении электропитания с возобновлением прерванного движения (*время до срабатывания защиты)	20 с 1 с 20 с 3 с
<b>Частота сети</b> электропитания	50 ±2 Гц
<b>Назначенные технико-эксплуатационные показатели:</b> – полный назначенный срок службы – назначенный ресурс в составе электропривода Показатели безотказности: – вероятность безотказной работы в течение назначенного ресурса	30 лет 3000 циклов 0,9

<b>Управление и сигнализация БУР</b>	
<b>Дискретные выходы</b>	220 V AC/24 V DC; Максимальный ток 0,5 А
<b>Дискретные входы</b>	Рекомендуемые значения напряжений логического нуля для дискретного управления: – от 0 до 8 В для входа 24 V DC; – от 0 до 70 В для входа 220 V AC. Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления: – от 18 до 36 В для входа 24 V DC; – от 140 до 250 В для входа 220 V AC
<b>Скорость обмена по интерфейсу RS-485</b> (для модификации Т)	1200 - 57600 кбит/сек
<b>Относительная погрешность аналогового выхода 4-20 мА</b> (для модификации D)	±1%
<b>Информационный модуль</b>	
<b>Регистрация аварийных и предаварийных событий с привязкой ко времени в информационном модуле:</b>	
– количество записей журнала дефектов	450;
– количество записей журнала записи команд	2500;
– количество записей журнала изменения параметров управления	1000;
– количество записей журнала восстановления параметров из резервной копии	40
<b>Регистрация эксплуатационных данных:</b>	
– количество перемещений между конечными положениями;	
– количество пусков электродвигателя;	
– количество остановов по превышению крутящего момента;	
– общее время работы электродвигателя	

<b>Защиты БУР</b>	
<b>Защиты электродвигателя</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- от обрыва фаз электродвигателя;</li><li>- от обрыва входных фаз;</li><li>- регулируемая времятоковая защита;</li><li>- от короткого замыкания между фазами электродвигателя, а также между фазами и корпусом;</li><li>- от перегрева электродвигателя (встроенный датчик температуры)</li></ul>
<b>Защиты блока управления</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- от переохлаждения и перегрева силового модуля и модуля процессора блока управления;</li><li>- от импульсных перенапряжений;</li><li>- от сбоя параметров регулирования, сбоя положения, сбоя ДП или разряда литиевого элемента, от внутренних ошибок блока управления</li></ul>
<b>Настройка/программирование</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- посредством магнитной клавиатуры и дисплея на посту местного управления;</li><li>- с помощью пульта дистанционного управления (ПДУ) посредством ИК сигналов. Пульт ПДУ-01.М1 имеет дополнительную функцию считывания ИМ изделия и записи параметров настройки по радиоканалу;</li><li>- настройки параметров по интерфейсу RS-485 с протоколом ModBus RTU</li></ul>	
<b>Пост местного управления</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- две ручки - переключатели режимов и команд (далее – ручки): "ОТКР/ЗАКР" (левая ручка), "ДУ/СТОП/МУ/СТОП" (правая ручка);</li><li>- встроенная магнитная клавиатура (функции кнопок клавиатуры приведены в таблице 11);</li><li>- текстово-графический индикатор (4 строки, 21 символ в строке, 128×32 точки);</li><li>- девять единичных индикаторов режима работы (назначение единичных индикаторов ПМУ приведено в таблице 10)</li></ul>	

### 1.2.1 Дискретные входы БУР

Описание дискретных входов БУР приведено в таблице 3.

Таблица 3

Цепь	Сигнал	Модификация БУР по интерфейсным сигналам		
		T220 (T024)	D220 (D024)	M220
<b>Дискретные входы управления и диагностики</b>				
<b>ОТКРЫТЬ</b>	Пустить электропривод в сторону открытия	X	X	–
<b>ЗАКРЫТЬ</b>	Пустить электропривод в сторону закрытия	X	X	–
<b>СТОП</b>	Остановить электропривод	X	X	–
<b>МУ</b>	Включить режим "Местное управление"	X	X	–
<b>ДУ</b>	Включить режим "Дистанционное управление"	X	X	–

## 1.2.2 Дискретные выходы БУР

Описание дискретных выходов БУР приведено в таблице 4.

Таблица 4

Цепь	Сигнал	Модификация БУР по интерфейсным сигналам		
		T220 (T024)	D220 (D024)	M220
<b>Дискретные выходы сигнализации</b>				
<b>ОТКРЫТО</b>	Выходное звено в положении "Открыто"	X	X	X
<b>ЗАКРЫТО</b>	Выходное звено в положении "Закрыто"	X	X	X
<b>МУФТА</b>	Нет движения, момент нагрузки превышает допустимый в течение заданного времени	X	X	X
<b>АВАРИЯ</b>	Аварийная ситуация, при которой работа электропривода не допускается	X	X	X
<b>ОТКРЫВАЕТСЯ</b>	Задвижка движется в сторону открытия	X	X	–
<b>ЗАКРЫВАЕТСЯ</b>	Задвижка движется в сторону закрытия	X	X	–
<b>ДУ</b>	Включен режим "Дистанционное управление"	X	X	–
<b>ПИТАНИЕ</b>	Напряжение в схеме управления присутствует	X	X	X
<b>БЛОК.ВКЛЮЧ</b>	Блок включен	–	–	X
<b>НЕИСПРАВНОСТЬ</b>	Аварийная ситуация, при которой работа электропривода допускается	X	X	X
<b>Дискретные выходы управления реверсивным пускателем</b>				
<b>КВО</b>	Блокировать пуск и движение электропривода в сторону открытия	–	–	X
<b>КВЗ</b>	Блокировать пуск и движение электропривода в сторону закрытия	–	–	X
<b>ОТКРЫТЬ</b>	Включить пускатель для пуска электропривода в сторону открытия	–	–	X
<b>ЗАКРЫТЬ</b>	Включить пускатель для пуска электропривода в сторону закрытия	–	–	X
Примечание – Выходы КВО и КВЗ используются также для аварийного или нормального размыкания пускателя. В этом случае производится кратковременное (на две секунды) размыкание ключей КВО и КВЗ.				

### 1.2.3 Параметры кабельных вводов

БУР, в зависимости от исполнения, имеет три или пять кабельных вводов с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка", с маркировкой взрывозащиты 1ExdПС по

Таблица 5

Назначение кабельного ввода	Бронированный кабель		Небронированный кабель	Количество кабельных вводов	Сечение жил кабеля, мм <sup>2</sup>
	Диаметр кабеля под броней, мм	Внешний диаметр кабеля, мм	Внешний диаметр кабеля, мм		
Для силового кабеля 380 В	10,5 – 17	15 - 24	10,5 – 17	1	2,5 – 10
Для кабеля подключения электродвигателя*	–	–	10,5 – 17	1	2,5 – 10
Для кабеля управления	11 – 17	17 - 24	10,5 – 17	1	0,2 – 2,5
Для кабелей цепей линии связи по интерфейсу RS-485 (для модификации Т)	6 – 12	10-17	6 – 12	2	0,2 – 2,5

\*Кабельный ввод используется для подвода от электродвигателя силового небронированного кабеля с резиновой или ПВХ изоляцией в резиновой или ПВХ оболочке, проложенного в стационарной трубной разводке.

В соответствии с ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006, 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.

ГОСТ Р 51330.0-99. Параметры кабельных вводов, монтируемых в бокс подключения электропитания и телеметрии БУР, приведены в таблице 5.

Кабельные вводы, в зависимости от типа подключения, поставляются по требованию заказчика. Вводы применяются для ввода всех типов бронированного кабеля, за исключением кабеля со свинцовой оболочкой.

### 1.3 Условия эксплуатации

БУР обеспечивает свои технические параметры при воздействии внешних факторов согласно таблице 6.

Таблица 6

Воздействие	Характеристика воздействия
Окружающая среда (климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150-69)	<ul style="list-style-type: none"><li>– температура окружающего воздуха от минус 60 до + 50 °С;</li><li>– относительная влажность с верхним значением 95 % при 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>
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 51317.6.2-2007	<ul style="list-style-type: none"><li>– БУР имеет уровень защиты (Up) 1 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии. Защита обеспечивается между фазными проводниками и нейтральным проводником, а также между фазными проводниками, нейтральным и корпусом;</li><li>– электростатические разряды степени жёсткости 2 по ГОСТ Р 51317.4.2-2010;</li><li>– наносекундные импульсные помехи степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.4-2007 и степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51516-99</li></ul>
Сейсмические воздействия	БУР сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64)

## 1.4 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости

1.4.1 По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током БУР соответствует I классу по ГОСТ 12.2.007.0-75 раздел 2 "Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током".

1.4.2 Для обеспечения безопасности работающих при эксплуатации и ремонте изделия должны быть выполнены следующие требования:

- БУР должен быть надежно заземлен. Заземление частей корпуса БУР соответствует требованиям ГОСТ 21130-75;
- открытие крышки бокса подключения электропитания и телеметрии, подключение и отключение заземляющих проводов допускается только при полном обесточивании БУР (отключении питания силовых цепей и цепей управления) и с соблюдением требований предупредительных надписей на крышке бокса.

1.4.3 Взрывобезопасный уровень взрывозащиты электропривода достигается:

- применением взрывозащиты вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ Р 51330.1-99, соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006, гл. 7.3 ПУЭ;
- применением в БУР для резервного питания информационного модуля и датчика положения

заменяемых искробезопасных литиевых элементов LST 17330 CNA, LS 17330 CNA (SAFT, Size 2/3 A) производства Франции, SL-360P (Tadiran, Size AA) SL-360 OCJJ (Sonnenschein, Size AA) производства Германии с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 1,85 А, соответствующих требованиям раздела 7 ГОСТ Р 51330.10-99;

- применением герметичных (IP67) реле;

- применением Ex-компонентов: вводы кабельные взрывозащищенные с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIС, заглушки взрывозащищенные, переходники взрывозащищенные с маркировкой взрывозащиты ExdIIС; заглушки с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII/ExiaIIС; кабельные вводы с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII;

- включением (по требованию заказчика) в комплект поставки пультов дистанционного управления: ПДУ, ОФТ.20.12.00.00 ТУ, ПДУ-01.М1 ОФТ.20.1136.00.00 с маркировкой взрывозащиты 1ExibIIBT4 X, имеющих соответствующие действующие сертификаты соответствия.

Чертеж средств взрывозащиты представлен в приложении А.

1.4.4 БУР имеет маркировку взрывозащиты 1ExdIIBT4 X (0ExiaIIBT4 X).

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

- в кабельные вводы могут вводиться все типы

бронированных кабелей, за исключением кабелей со свинцовой оболочкой;

- необходимо принятие мер по закреплению кабелей;
- замену литиевого элемента, расположенного в боксе подключения электропитания, допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением следующих требований:

а) замена литиевого элемента должна происходить при отключенном электропитании БУР;

б) заменяемый литиевый элемент типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P SL-360 OCJJ должен иметь максимальное выходное напряжение до 3,7 В и максимальный выходной ток не более 1,85 А;

в) не допускается замена литиевого элемента типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ на другие типы гальванических источников питания.

1.4.5 В нормальном режиме работы БУР максимальная температура наружных поверхностей оболочки и внутренних греющихся элементов и соединений в нормальном режиме работы не превышает 135 °С с учетом максимальной температуры окружающей среды 50 °С. Температура нагрева кабелей в месте ввода не превышает +70 °С, в корешке разделки кабеля – + 80 °С.

1.4.6 **Взрывоустойчивость** взрывонепроницаемой оболочки БУР проверяется при ее изготовлении, путем статических испытаний избыточным давлением 1 МПа.

1.4.7 **Взрывонепроницаемость** оболочки БУР обеспечивается применением щелевой взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.1-99.

1.4.8 **Взрывонепроницаемость** мест ввода кабелей обеспечивается уплотнением их с помощью эластичных резиновых колец.

1.4.9 Винты, крепящие части оболочек, а так же болты и гайки наружных и внутренних заземляющих зажимов предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами.

1.4.10 **Фрикционная искробезопасность** БУР обеспечивается применением для оболочки материалов из легких сплавов с содержанием магния не более 7,5 %.

1.4.11 **Электростатическая безопасность** БУР обеспечивается применением наружных деталей оболочек, изготовленных из пластических материалов, площадь поверхности которых не превышает 100 см<sup>2</sup>.

1.4.12 Монтаж должен производиться с соблюдением требований ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006, ПУЭ, ПТЭЭП. 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.

1.4.13 Токоведущие элементы, находящиеся под напряжением более 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока относительно корпуса БУР, защищены от случайного прикосновения обслуживающего персонала, имеют знак опасности "**Осторожно электрическое напряжение!**" в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001 и предупредительные надписи "**Опасно для**

**жизни!" и "Открывать через 20 минут после отключения от сети!".**

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

1.4.16 Электрическая прочность изоляции между гальванически развязанными электрическими цепями и между этими цепями и корпусом БУР в нормальных климатических условиях обеспечивает отсутствие пробоев и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном напряжении переменного тока 1800 В.

1.4.17 Электрическое сопротивление изоляции сигнальных цепей и цепей управления БУР по отношению к корпусу и между собой при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и влажности от 30 до 80 % составляет не менее 20 МОм.

1.4.18 Пожаровзрывобезопасность БУР обеспечивается:

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

## 1.5 Устройство и работа изделия

### 1.5.1 Устройство БУР

Функциональная схема приведена на рисунке 2.

В состав БУР входят:

- модуль управления;
- модуль ввода-вывода;
- силовой преобразователь;
- информационный модуль;
- пост местного управления;
- источник питания;
- датчики напряжения (ДН) и тока (ДТ);
- датчик положения (ДП).

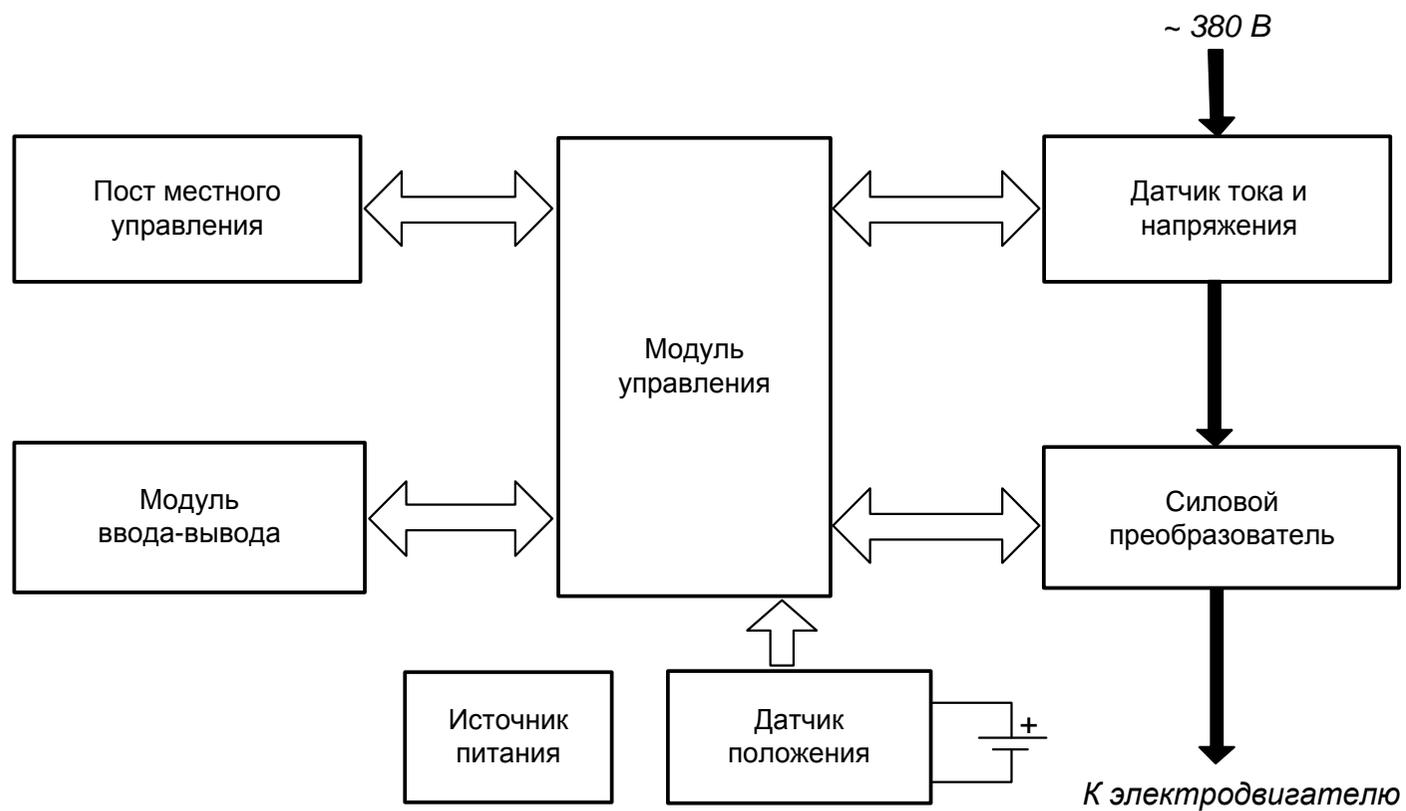


Рисунок 2 – Функциональная схема БУР

**Модуль управления** выполнен на базе микроконтроллера и функционирует в соответствии с установленным программным обеспечением. Модуль управления принимает сигналы, поступающие с ПМУ, модуля ввода-вывода (МВВ) и от датчиков, обрабатывает их и формирует информационные сигналы, поступающие на ПМУ и в МВВ, а также сигналы управления силовым преобразователем и сигналы управления реверсивным пускателем.

Модуль управления обрабатывает также сигналы от датчиков температуры, установленных внутри БУР, и управляет включением и выключением нагревателя, обеспечивая термостатирование БУР на низких температурах. Датчики температуры и нагреватель на рисунке не показаны.

**Модуль ввода-вывода** выполняет гальваническую развязку и преобразование уровней интерфейсных сигналов. В зависимости от модификации БУР по интерфейсным сигналам, МВВ может содержать дискретные входы управления, информационные дискретные выходы, дискретные выходы управления реверсивным пускателем и адаптер сетевого интерфейса.

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

Система автоматической диагностики БУР со встроенным **информационным модулем** обеспечивает:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода (контроль состояния переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, информации напряжении сети, токе и моменте электродвигателя, скорости выходного звена, температурах в блоке управления и в электродвигателе);
- хранение расширенного журнала аварийных событий и аварийной информации за 5 секунд до аварии с записью фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и параметров изготовителя;
- запись фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и параметров изготовителя;
- запись изменения калибровок, в том числе по положению;
- запись команд управления в режимах "ДУ" и "МУ";
- передача накопленной информации на станцию управления посредством интерфейса RS-485 или ее перенос при помощи ПДУ-01.M1.

Все записи в ИМ производятся с указанием даты и времени.

**Пост местного управления (ПМУ)** выполняет функции управления и настройки электропривода непосредственно на месте его установки. (см. рисунок 3).

**Источник питания (ИП)** формирует на своём выходе напряжение, необходимое для питания электронных модулей БУР.

Питание ИП осуществляется от служебной фазы 220 АС V (для БУР модификации по интерфейсным сигналам М), либо от

силовых цепей БУР, используемых для управления электродвигателем (для БУР модификаций по интерфейсным сигналам Т, D).

**Датчики напряжения (ДН) и тока (ДТ)** измеряют электрические параметры силовой цепи электродвигателя. Сигналы от ДН и ДТ поступают в модуль управления для обработки.

**Датчик положения (ДП)** преобразует вращение ротора электродвигателя в электрические сигналы. Модуль управления использует эти сигналы для определения скорости и направления движения задвижки.

При отсутствии питающих напряжений, питание ДП осуществляется от резервного заменяемого литиевого элемента. Это позволяет контролировать все перемещения задвижки даже при отсутствии питающих фаз.

## 1.5.2 Конструкция изделия

1.5.2.1 Чертеж внешнего вида БУР приведен в приложении Б.

1.5.2.2 БУР с исполнением электронного блока управления "S" выполнен на базе реверсивного тиристорного преобразователя; БУР с исполнением электронного блока управления "М" – на базе неревверсивного тиристорного преобразователя и внешнего реверсивного пускателя.

1.5.2.3 Конструктивно БУР представляет собой законченное устройство с набором электронных модулей, датчиком положения с элементами кинематической передачи и встроенным постом местного управления. Конструкция и размеры присоединительных

элементов оболочки и элементов кинематической передачи обеспечивают установку БУР в электроприводы типа "ЭПЦ – 100/400/1000(800)/4000/10000" и им подобные.

1.5.2.4 БУР выполнен во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывозащиты IEx (взрывобезопасное электрооборудование) с видом защиты d (взрывонепроницаемая оболочка) подгруппы IIВ и температурного класса Т4 по ГОСТ Р 51330.0-99, имеет высокую степень механической прочности и степень защиты IP67 по ГОСТ 14254-96.

1.5.2.5 На ПМУ БУР размещены органы индикации и управления (см. рисунок 3).

1.5.2.6 БУР имеет следующие конструктивные особенности:

- нагревательный элемент, управляемый встроенным термостатом;
- плату с заменяемым искробезопасным литиевым элементом типов: LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 ОСJJ, расположенными в боксе подключения электропитания (чертеж бокса подключения электропитания приведен в приложении В).

1.5.2.7 БУР имеет взрывозащищённые кабельные вводы, обеспечивающие подвод внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления бронированными кабелями или кабелями проложенных в стационарных трубах.

1.5.2.8 По отдельному заказу в комплекте с БУР поставляется ПДУ.

Конструкция БУР обеспечивает соблюдение требований охраны окружающей среды на всех стадиях его применения.

### 1.5.3 Управление блоком

#### 1.5.3.1 Режимы работы БУР

Управление электроприводом осуществляется в одном из двух режимов: "Местное управление" (МУ) или "Дистанционное управление" (ДУ). Режим "МУ" предназначен для управления электроприводом по месту установки. Выполнение команд, поданных со станции оператора, при этом блокируется. Подробное описание управления электроприводом в режиме "МУ" приводится в п.3.2.3. Режим "ДУ", соответственно, позволяет управлять электроприводом со станции оператора, а выполнение команд, поданных по месту установки электропривода, блокируется. Подробное описание управление электроприводом в режиме "ДУ" приводится в п.3.2.4.

Модификации БУР, имеющие в своём составе реверсивный силовой преобразователь и не требующие наличия внешнего

пускателя (модификации по интерфейсным сигналам Т, D), могут работать в одном из двух режимов: "МУ" или "ДУ". Режим работы устанавливается с ПМУ или с помощью дискретных входов "МУ" и "ДУ". Для модификации БУР, предназначенной для работы совместно с внешним пускателем (модификация по интерфейсным сигналам М), в щите станции управления (ЩСУ) должен быть предусмотрен переключатель и поддержка режимов управления "МУ/ДУ".

#### *Способы переключения режимов "МУ/ДУ"*

Переключение режимов "МУ/ДУ" зависит от состояния параметра "В0.5.5.4". Возможные способы переключения режимов по параметру "В0.5.5.4" приведены в таблице 7.

Таблица 7

Способ переключения	Модификации по интерфейсным сигналам	Значение параметра "В0.5.5.4"
1 С помощью ручки ПМУ "СТОП/МУ/СТОП/ДУ"	Т, D	"ПМУ"
2 По интерфейсу RS-485	Т	"RS-485"
3 По дискретным входам "МУ/ДУ"	Т, D	"Дискр. вход"
4 Постоянно "МУ"	Т, D	"Пост. МУ"
5 Постоянно "ДУ"	Т, D	"Пост. ДУ"

Реакция блока на одновременную подачу сигналов входа "МУ" и "ДУ" приведена в таблице 8.

Таблица 8

Вход "МУ"	Вход "ДУ"	Реакция блока
0	0	Игнорируется при включении блока. Режим "ДУ"
0	1	Режим "ДУ"
1	0	Режим "МУ"
1	1	Состояние не меняется
Примечание – По умолчанию установлен режим "ДУ".		

***БУР в режиме "МУ" обеспечивает:***

- а) отработку команд управления "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ и ПДУ (ПДУ-01.М1);
- б) выполнение следующих видов калибровки положения:
  - ручным способом;
  - из положения "Закрыто";
  - из положения "Открыто".
- в) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;
- г) отображение информации о состоянии электропривода на текстово-графическом индикаторе ПМУ и ее передача при помощи интерфейса RS-485, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения;
- д) выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода;

- е) просмотр, изменение параметров при помощи ПМУ и ПДУ (ПДУ-01.М1);
- ж) блокирование приёма команд управления, поступающих с дискретных входов или интерфейса RS-485.

***БУР в режиме "ДУ" обеспечивает:***

- а) отработку команд управления по дискретным входам;
- б) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;
- в) выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода;
- г) запрет пуска электродвигателя при наличии некорректных команд на входах (при подаче команды "Открыть" или "Закрыть" одновременно с командой "Стоп");
- 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 показаний системы и изменение значений параметров пользователя при помощи ПДУ (ПДУ-01.М1);

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

и) блокирование приёма команд управления "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ и ПДУ (ПДУ-01.М1).

### 1.5.3.2 Управление блоком с ПМУ

ПМУ показан на рисунке 3.

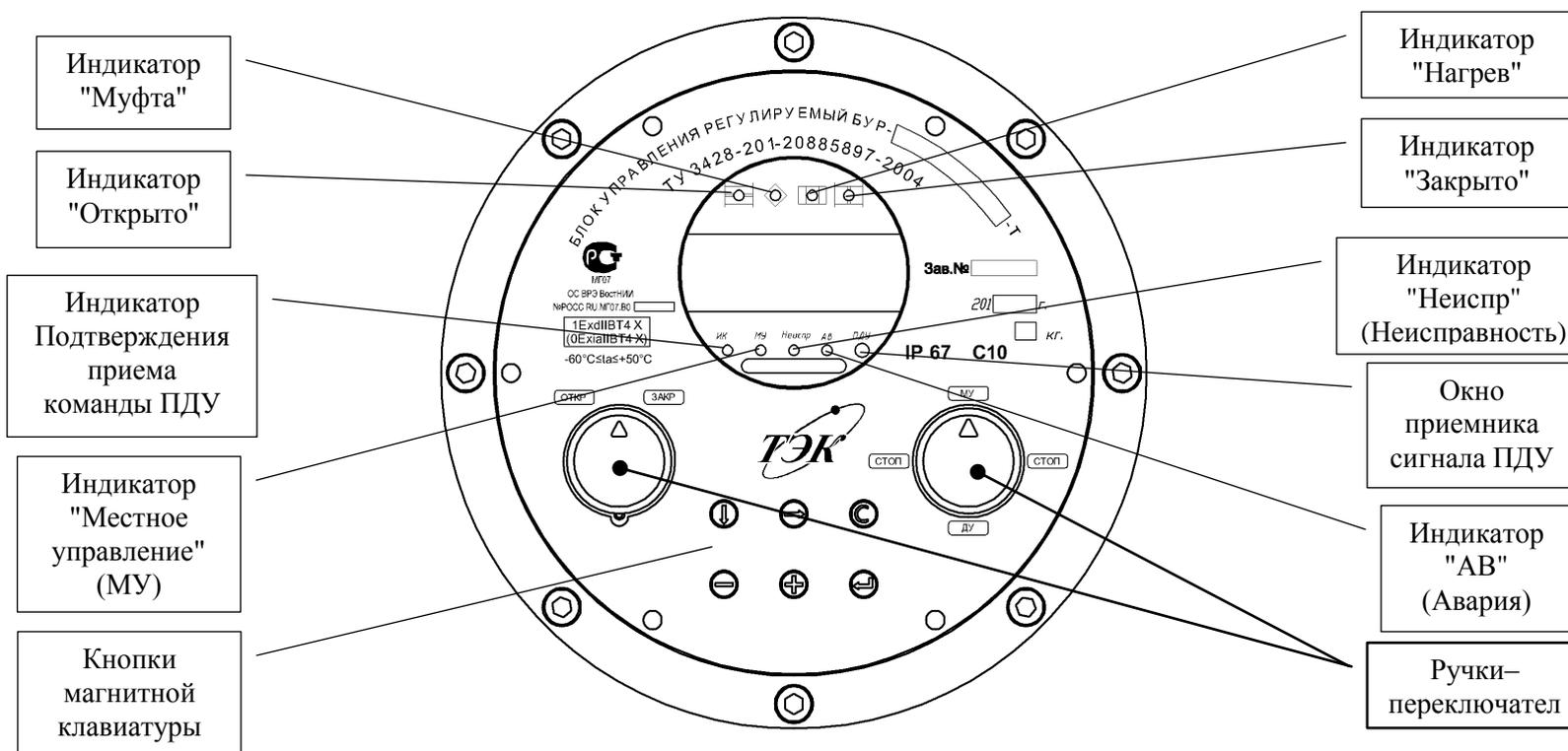


Рисунок 3 – Внешний вид ПМУ

Управление блоком с ПМУ осуществляется посредством ручек. Функции ручек ПМУ приведены в таблице 9.

Таблица 9

Ручка	Положение	Функции переключателей ПМУ
<b>ОТКР/ЗАКР</b> (левая)	"ОТКР"	Команда "Открыть"
	"ЗАКР"	Команда "Заккрыть"
<b>СТОП/МУ/СТОП/ДУ</b> (правая)	"МУ"	Переход в режим "МУ"
	"СТОП"	Остановка электропривода
	"ДУ"	Переход в режим "ДУ"

Единичные индикаторы сигнализируют о состояниях электропривода. Назначение единичных индикаторов ПМУ приведено в таблице 10.

Таблица 10

Название и пиктограмма	Индикация	Состояние электропривода
<b>"Открыто"</b> 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Открыто" (100 %)
	Мигает	Выполняется команда "Открыть"
<b>"Муфта"</b> 	Светится	Момент на валу двигателя превысил момент ограничения, вследствие чего электродвигатель остановлен
<b>"Нагрев"</b> 	Светится	Работает схема термостатирования БУР
<b>"Заккрыто"</b> 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Заккрыто" (0 %)
	Мигает	Выполняется команда "Заккрыть"
<b>"ИК"</b>	Мигает	Подтверждения приема команд ПДУ

Название и пиктограмма	Индикация	Состояние электропривода
"МУ"	Светится	Включен режим "МУ"
	Не светится	Включен режим "ДУ"
"Неиспр" (Неисправность) 	Светится	Возникло аварийное событие, при котором движение возможно. Двигатель продолжает движение. Активен дискретный выход "Неисправность"
"АВ" (Авария) 	Светится	Возникло аварийное событие, при котором движение не возможно. Двигатель остановлен. Активен дискретный выход "Авария"
"ПДУ"	Светится	Подтверждения приема команды ПДУ

Для настройки изделия с ПМУ используется магнитная клавиатура. Функции кнопок магнитной клавиатуры ПМУ приведены в таблице 11.

Таблица 11

Обозначение кнопки	Функции кнопок магнитной клавиатуры
	Переход в меню верхнего уровня
	Выбор текущей опции меню
	Переход к предыдущей опции меню, к предыдущему параметру или уменьшение значения параметра
	Переход к следующей опции меню, к следующему параметру или увеличение значения параметра
	Выбор разряда
	Запись измененного параметра
Примечание - Для работы с клавиатурой используется магнитный стилус.	

Алгоритм просмотра и задания параметров с ПМУ и просмотра журнала дефектов приведен в таблице 12.

Таблица 12

Операция	Действия оператора
Вход в список разделов меню	Нажать кнопку 
Переход между разделами меню	– Для перехода к следующему разделу меню нажать кнопку  ; – Для перехода к предыдущему разделу меню нажать кнопку 
Вход в раздел меню	Нажать кнопку 
Редактирование параметра	Для начала редактирования текущего параметра следует нажать кнопку  . На экране два значения параметра: заводское и текущее, редактируемый разряд начинает мигать. Для изменения значения разряда: нажатие кнопки  увеличивает значение на "1" (  – уменьшает). После начала манипуляций для сдвига разряда редактирования следует нажатием кнопку  (разряд редактирования сдвигается вправо)
Выход из редактирования, без записи параметра	Нажать кнопку  , происходит возврат к предыдущей странице меню
Запись измененного значения параметра	Нажать кнопку  , значение записывается в память БУР
Возврат на уровень выше	Нажать кнопку 
Просмотр журнала дефектов	В меню верхнего уровня войти в раздел "Дефекты". В разделе "Активные дефекты" отображаются актуальные на текущий момент дефекты работы электропривода. В разделе "Журнал дефектов" отображаются последние 32 дефекта (нумерация от 00 до 31) работы электропривода с указанием их времени и даты



V0.0.4 = XX – требует уплотнения

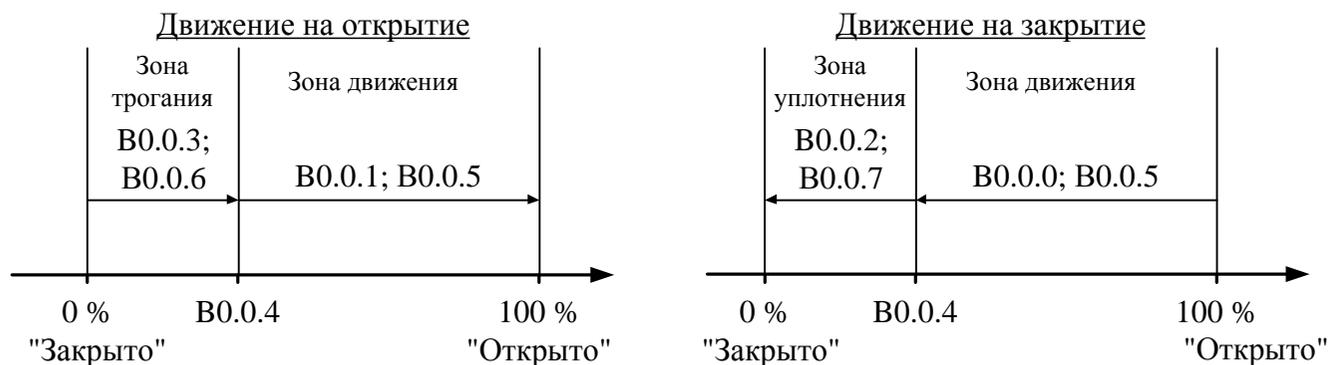


Рисунок 5 – Диаграмма движения запирающего элемента арматуры, требующей уплотнения, в сторону открытия

Для арматуры, не требующей уплотнения, необходимо установить "V0.0.4"=0 и задать параметры "V0.0.0", "V0.0.1", "V0.0.5". При движении в сторону закрытия (открытия), если момент сопротивления нагрузки превышает заданный момент ограничения "V0.0.0" ("V0.0.1"), то после выдержки интервала времени, заданного параметром "V0.0.5", происходит отключение электродвигателя. Выдается дискретный сигнал "Муфта", и формируется дефект "Df6". Если момент сопротивления нагрузки меньше заданного момента ограничения, то происходит движение, что подтверждается, в зависимости от направления вращения, миганием одного из двух единичных индикаторов: мигание индикатора "Открыто" показывает, что происходит увеличение координаты к крайнему положению "Открыто"; мигание индикатора "Закрото" показывает, что происходит уменьшение координаты к крайнему положению "Закрото". Отключение

электродвигателя произойдет по сигналу датчика положения в крайних точках (0 % или 100 %).

Для арматуры, которая требует уплотнения, необходимо установить параметр "V0.0.4"=XX и задать параметры "V0.0.0" – "V0.0.7". В диапазоне от "V0.0.4" до 100 % (зона движения) алгоритм движения такой же, как и для арматуры, не требующей уплотнения. В диапазоне от 0 % до "V0.0.4" (зона уплотнения и трогания) движение в сторону закрытия происходит с моментом ограничения "V0.0.2" и временем выдержки момента "V0.0.7", а движение на открытие происходит с моментом ограничения "V0.0.3" и временем выдержки момента "V0.0.6".

БУР имеет следующие возможности настройки дополнительных зон уплотнения в зависимости от типа арматуры:

- без дополнительной зоны уплотнения (останов электропривода происходит по сигналу датчика положения в крайних точках полного хода арматуры (0 % и 100 %));
- с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто" (останов электропривода происходит по моменту ограничения в зоне положения "Закрыто" (от минус 3 до 0 %), по сигналу датчика положения в крайней точке "Открыто" (100 %));
- с дополнительной зоной уплотнения в положении "Открыто" (останов электропривода происходит по моменту ограничения в зоне положения "Открыто" (от 100 до 103 %), по сигналу датчика положения в крайней точке "Закрыто" (0 %));
- с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто" и "Открыто" (останов электропривода происходит по моменту ограничения в зонах положений "Открыто" (от 100 до 103 %) и "Закрыто" (от минус 3 до 0 %)).

При использовании настроек с дополнительной зоной уплотнения начинают действовать параметры дополнительных зон уплотнения со стороны "Закрыто" и со стороны "Открыто", величиной по 3 % каждая (величина этих зон является заводской уставкой и может быть изменена по согласованию с предприятием-изготовителем). Если останов по моменту в указанных зонах не произошел, то электропривод останавливается по положению, пройдя всю дополнительную зону.

Описание настройки электропривода по положению приведено в соответствующем разделе настоящего документа.

### 1.5.5 Способ обмена данными по телемеханике

#### Модификация по интерфейсным сигналам М.

Электропривод с БУР модификации по интерфейсным сигналам М подключается к контроллеру связи со станцией оператора посредством информационных дискретных выходов "Открыто", "Закрыто", "Муфта", "Авария", "Неисправность" и "Блок включ.". Управление электроприводом по системе телемеханики в этом случае осуществляется следующим образом. Контроллер связи со станцией оператора принимает по линии связи сигналы телеуправления. Обработав эти сигналы, контроллер в соответствии со своим алгоритмом работы формирует на своём выходе сигналы управления реверсивным пускателем. После замыкания контактов пускателя, на силовом входе БУР появляется трёхфазное напряжение, что приводит к выполнению электроприводом команды "Открыть" или "Закрыть" (в зависимости от поданного чередования фаз на силовом входе БУР). БУР, в соответствии со своим алгоритмом работы, формирует на своих информационных дискретных выходах сигналы телесигнализации. Далее эти сигналы транслируются контроллером на станцию оператора.

#### Модификации по интерфейсным сигналам D и T.

В отличие от предыдущей схемы, сигналы ТУ поступают через связной контроллер не на пускатель (он отсутствует), а на дискретные входы БУР. БУР формирует на своих информационных дискретных выходах следующие сигналы ТС: "Открыто", "Закрыто", "Муфта", "Авария", "Неисправность", "Открывается", "Закрывается", "ДУ", "Питание".

#### БУР модификации по интерфейсным сигналам D

обеспечивает выдачу информации о текущем положении выходного звена электропривода посредством аналогового

выхода. Рабочий диапазон тока аналогового выхода от 4 до 20 мА. Аналоговый выход обеспечивает выдачу информации о текущем положении выходного звена электропривода с относительной погрешностью не более 1 %.

**БУР модификации по интерфейсным сигналам Т** подключен к связанному контроллеру по интерфейсу RS-485. Обмен данными по интерфейсу RS-485 производится по протоколу ModBUS RTU (описание регистров управления в приложении Г).

### 1.5.6 Описание структуры меню

Структура программного меню БУР имеет древовидную форму. Перемещение по меню организовано сверху вниз 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. Возврат из параметра в меню верхнего уровня производится в обратном порядке.

Параметры БУР объединены в следующие группы **основного меню**:

- **"Показания системы"** – информационные параметры, они не могут быть изменены и предназначены для просмотра текущих параметров электропривода, таких как положение выходного звена, температура внутри блока управления и т.д.;
- **"Настройка блока"** – параметры пользователя, они могут быть изменены и предназначены для настройки БУР;

- **"Средства"** – управление блоком: калибровка по положению, восстановление и запись параметров, самодиагностика, выбор уровня доступа;

- **"Дефекты"** – работа с дефектами: просмотр активных дефектов, истории возникновения "старых" дефектов и настройка параметров срабатывания защит;

- **"Справка"** – сведения об БУР, такие как заводской номер, версия ПО и др.

Описание параметров меню пользователя БУР приведено в приложении Д.

## 1.6 Маркировка и пломбирование

БУР имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим ее чёткость и сохранность в течение всего срока службы, и содержит:

- наименование и условное обозначение изделия;
- номер технических условий;
- маркировку по взрывозащите;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- маркировку диапазона температур окружающей среды;
- номинальное напряжение, частоту, род тока питающей сети;
- массу, кг;
- заводской номер;
- год выпуска;
- информационные и предупредительные надписи;
- знак соответствия;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- сейсмостойкость, С10.

БУР пломбируется согласно ОСТ 92-8918-77.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Для безопасной работы с БУР в процессе монтажа и эксплуатации обслуживающий персонал должен изучить настоящее руководство, соблюдать приведенные требования безопасности и другие документы по безопасному ведению работ на месте эксплуатации изделий.

Несоблюдение допустимых значений электрических параметров указанных в п. 1.2 и условий эксплуатации по п. 1.3 может привести к выходу БУР из строя и не обеспечивает его безопасную эксплуатацию.



**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ БУР ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 40 ГРАДУСОВ ЦЕЛЬСЯ! ДОПУСКАЕТСЯ КРАТКОВРЕМЕННОЕ СНЯТИЕ ПИТАНИЯ НА 20 МИН ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОТ МИНУС 40 ДО МИНУС 60 ГРАДУСОВ ЦЕЛЬСЯ!**

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

Подготовка изделия к использованию должна проводиться в последовательности и по описанию согласно таблице 13.

Таблица 13

Операция	Пункт настоящего документа
1 Распаковка изделия	2.2.1
2 Монтаж изделия	2.2.2
3 Проверка монтажа	2.2.3
4 Настройка БУР	2.3.1
5 Проверка работы электропривода при движении	2.3.2

### 2.2.1 Распаковка изделия

Вскрытие упаковки БУР проводить непосредственно перед его установкой.

После вскрытия упаковки проверяется:

- комплектность поставки в соответствии с разделом "Комплектность" паспорта ОФТ.18.1794.00.00.00 ПС;
- техническое состояние силового кабеля в защитной оболочке и комплекта ЗИП - внешним осмотром;
- наличие и состояние эксплуатационной документации;
- обозначение исполнения БУР, установленного на электропривод, на соответствие набору сервисных функций и каналов управления, указанных при заказе.
- наличие надписей с маркировкой взрывозащиты и предупреждающих надписей;
- отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, винтов, шайб);
- наличие средств уплотнения (для кабелей);
- наличие заземляющих устройств и заглушек в неиспользованных вводных устройствах.

### 2.2.2 Монтаж

#### 2.2.2.1 Общие указания

При монтаже БУР необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006, гл.7.3 ПУЭ, гл.3.4 ПТЭЭП, настоящим руководством по эксплуатации и эксплуатационной документацией на покупные изделия из комплекта поставки БУР.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей взрывонепроницаемых оболочек (царапины, трещины, вмятины и другие дефекты не допускаются), подвергаемых разборке при монтаже; 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, а диаметр кабеля под бронёй должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (см. приложение Е). Уплотнения кабелей должны быть выполнены самым тщательным образом, так как от этого зависит обеспечение взрывозащиты БУР.

**Внимание! Применение уплотнительных колец, изготовленных с отступлением от рабочих чертежей предприятия-изготовителя, не допускается.**

БУР должен быть заземлён в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ Р 51330.13-99, ГОСТ Р 52350.14-2006. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника предохранены от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки.

### 2.2.2.2 Монтаж БУР

**ВНИМАНИЕ!** К монтажу БУР допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и другую эксплуатационную документацию на БУР, прошедшие соответствующий инструктаж по безопасности труда и имеющие допуск к работе.

**ВНИМАНИЕ!** При монтаже кабелей в боксах подключения электропитания и телеметрии следует исключить попадание посторонних предметов и влаги внутрь корпуса БУР и внутрь его крышек для исключения выхода его из строя при включении электропитания.

Монтаж проводить в следующем порядке:

- открыть крышку бокса подключения электропитания. Внешний вид бокса подключения приведен в приложении В.
- выкрутить заглушку из корпуса БУР и произвести монтаж кабельного ввода (из комплекта ЗИП) для подключения электропитания согласно приложению Е;
- из кабельного ввода подключения электродвигателя выкрутить шуцер, вытащить заглушку;

- конец силового кабеля питания и конец кабеля подключения электродвигателя ввести в кабельные вводы бокса подключения электропитания БУР, уплотнить их;
- присоединить провода кабелей питания и подключения электродвигателя к контактам разъема ХТ5 в соответствии со схемой подключения (приложение Ж);
- вскрыть крышку бокса управления и сигнализации;
- выкрутить заглушки из корпуса БУР и произвести монтаж кабельных вводов (из комплекта ЗИП) согласно приложению Е;
- ввести в кабельные вводы бокса управления и сигнализации кабель управления, кабель последовательного интерфейса, кабель аналогового выхода, уплотнить их;
- присоединить провода кабеля управления, кабеля последовательного интерфейса, кабеля аналогового выхода к контактам разъемов ХТ1, ХТ2, ХТ3 в соответствии со схемой подключения (приложение Ж);
- присоединить внешние заземляющие провода к болтам заземления БУР.

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается подача силового питания на БУР, если не подключен нулевой рабочий проводник (N).

Монтаж вести с соблюдением требований взрывозащиты при монтаже.

Подключение силовых и сигнальных кабелей осуществляется проводом сечением от 2,5 до 10 мм<sup>2</sup> к разъему ХТ3.1, ХТ3.2 и от 0,2 до 2,5 мм<sup>2</sup> к разъемам ХТ1, ХТ2, ХТ3.

Заземление корпуса осуществляется путем подключения изолированного медного провода сечением жилы не менее 4,0 мм<sup>2</sup> винтовым соединением к месту на корпусе изделия с обозначением "⊕".

### 2.2.3 Проверка монтажа

После проведения монтажных работ проверить:

- правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей к БУР;
- величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводами и любой металлической частью БУР;
- подключить заменяемый литиевый элемент, расположенный в боксе подключения электропитания. Положительный вывод литиевого элемента подключить к контакту ХТ1, отрицательный – к контакту ХТ2 (приложение Ж):
- закрыть крышки боксов подключения электропитания и управления и сигнализации, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей;

**Внимание! Необходимо убедиться в соответствии номеров крышек боксов подключения номеру корпуса изделия (номера указаны в паспорте изделия)! При закрытии крышек боксов не допускается пережим проводов!**

- произвести внешний осмотр БУР, убедиться визуально в отсутствии механических повреждений корпуса БУР, проверить комплектность устройства.

## 2.3 Подача электропитания, подготовка БУР к пуску

### 2.3.1 Подача электропитания, настройка базовых программных параметров пользователя



**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!**

До пробного пуска электропривода следует провести проверку и в случае необходимости корректировку базовых программных параметров (исходные значения параметров устанавливаются предприятием-изготовителем):

- моменты ограничения (минимальные значения);
- время выдержки;
- величину зоны уплотнения;
- ширину зоны индикации положения "Открыто".

Параметры группы меню, в которую входят базовые параметры настройки, находятся в разделе "Установка параметров". Настройка параметров пользователя производится с помощью магнитной клавиатуры ПМУ (см. таблицу 12) или ПДУ.

В подменю "В Установка параметров – В0 Нагрузка и арматура" параметрам "В0.0.0 – В0.0.8" задать значения согласно таблице 14.

Таблица 14

Параметр	Наименование параметра	Рекомендуемое значение
В0.0.0	Момент ограничения при закрытии (момент закрытия)	20 %
В0.0.1	Момент ограничения при открытии (момент открытия)	20 %
В0.0.2	Момент ограничения при уплотнении (момент уплотнения)	20 %
В0.0.3	Момент ограничения при трогании (момент трогания)	20 %
В0.0.4	Зона уплотнения	3 %
В0.0.5	Время выдержки	0,5 с
В0.0.6	Время выдержки момента при трогании (время выдержки трог.)	0,5 с
В0.0.7	Время выдержки момента ограничения при уплотнении (время выдержки упл.)	0,5 с
В0.0.8	Ширина зоны индикации положения "Открыто"	1 %

После проведения настройки базовых программных параметров БУР согласно таблицы 14 осуществляется проверка работы электропривода.

### 2.3.2 Пробный пуск электропривода

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПЕРЕД ПРОБНЫМ ПУСКОМ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ВЫХОДНОЙ ВАЛ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАХОДИТСЯ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПОЛОЖЕНИИ. НЕОБХОДИМО С ПОМОЩЬЮ РУЧНОГО ДУБЛЁРА ВЫВЕСТИ ЕГО В СРЕДНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ. ПРОБНЫЙ ПУСК ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО В РЕЖИМЕ "МУ".**



После проведения базовых настроек производится кратковременный пробный пуск электропривода.

Для осуществления пробного пуска следует подать с ПМУ (ПДУ) любую команду на движение, после начала движения выходного вала электропривода следует подать команду "Стоп".

Следует обратить внимание на направление движения выходного вала электропривода во время пробного пуска и соответствие его подаваемой команде "Открыто" или "Закрыто". В случае несоответствия направления движения и команды управления следует выполнить его настройку согласно п.2.3.3.

### 2.3.3 Настройка направления вращения электродвигателя по командам "Открыть" и "Закрыть"

Данная процедура выполняется, если после выполнения пробного пуска направление вращения выходного вала привода не соответствует командам "Открыть" и "Закрыть".

Для устранения несоответствия в параметре "В0.5.1.2" подменю "В0 Электропривод – В0.5 Двигатель – В0.5.1 Направление вращения" следует изменить значение на другое (вместо "прямое" следует установить "обратное" или наоборот) и повторить проверку по п. 2.3.2. После повторного пробного пуска направление движения выходного вала электропривода должно совпадать с поданной командой.

### 2.3.4 Способы калибровки положения

Калибровку можно выполнить одним из трёх способов:

- ручным (применяется во всех случаях, когда нет ограничений на перемещение выходного звена электропривода);
- из положения "Закрыто" (применяется, если во время проведения калибровки выходное звено электропривода находится в положении "Закрыто" и по условиям работы задвижки не допускается её открытие);
- из положения "Открыто" (применяется, если по условиям работы запорной арматуры не допускается её перемещение в положение "Закрыто").

**Внимание!** Перед началом калибровки следует откорректировать значения моментов ограничения и времени выдержки в соответствии с таблицей 14.

#### 2.3.4.1 Порядок настройки датчика положения ручным способом

Калибровка "ручным" способом выполняется в следующем порядке:

- а) выбрать в меню "Средства – С Управление – С0 Управление" команду "Сброс калибровки". После ее выполнения на лицевой панели БУР включится индикатор "АВ";
- б) при помощи команд "Закрыть" и "Стоп" ПМУ (ПДУ) или ручного дублёра переместить выходной вал привода в положение "Закрыто";
- в) в меню "Средства – С Управление – Калибровка полож." параметру "С0.2" - "Калибровка полож." задать значение "Закрыто". После команды "ВВОД" текущее положение выходного вала электропривода будет записано в память БУР;
- г) используя команды "Открыть" и "Стоп" ПМУ (ПДУ) или ручной дублёр, переместить выходной вал в положение "Открыто";
- д) в меню "Средства – С Управление" раздел "Калибровка полож." параметру "С0.2" - "Калибровка полож." задать значение "Открыто". После команды "ВВОД" текущее положение выходного вала электропривода будет записано в память БУР. Индикатор "АВ" на лицевой панели БУР выключится.

При остановке выходного вала электропривода до достижения крайних положений следует откорректировать значения параметров "В0.0.0", "В0.0.1", "В0.0.2" в меню

"Настройка блока – В Установка параметров" в параметрах раздела "Нагрузка и арматура" и повторить калибровку ДП по пп. а – д.

Примечание – Указание начального (пункты б и в) и конечного (пункты г и д) положений выходного вала допускается производить в произвольном порядке. По окончании калибровки ДП пользователь может скорректировать одно из крайних положений, посредством выбора в меню "Средства – С Управление – С0 Калибровка положения" вариантов "Закрыто" или "Открыто". При этом команда "Сброс калибровки" не выполняется, а положение другого концевого выключателя сохраняется.

#### **2.3.4.2 Порядок калибровки ДП из положения "Закрыто"**

Для калибровки ДП из положения "Закрыто" следует выполнить следующие операции:

- а) выбрать в меню "Средства – С Управление – С0 Управление" выбрать команду "Сброс калибровки". После ее выполнения на ПМУ включится единичный индикатор "АВ";
- б) убедиться, что выходное звено привода находится в положении "Закрыто";
- в) ввести в меню "Средства – С Управление – С0 Калибровка по ЗАКР" число оборотов грузовой гайки арматуры (параметр "С0.3" – "Калибровка по ЗАКР Ход"), соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение

выходного звена будет записано в память как положение "Закрыто" (0 %). Сразу после этого БУР автоматически рассчитает и запомнит положение "Открыто". Индикатор "АВ" выключится.

#### **2.3.4.3 Порядок калибровки ДП из положения "Открыто"**

Для калибровки ДП из положения "Открыто" следует выполнить следующие операции:

- а) выбрать в меню "Средства – С Управление – С0.0 Управление" выбрать команду "Сброс калибровки". После ее выполнения на ПМУ включится единичный индикатор "АВ";
- б) убедиться, что выходное звено электропривода находится в положении "Открыто";
- в) ввести в меню "Средства – С Управление – С0 Калибровка по ОТКР" число оборотов грузовой гайки арматуры (параметр "С0.4" – "Калибровка по ОТКР Ход"), соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Открыто" (100 %). После этого БУР автоматически рассчитает и запомнит положение "Закрыто". Индикатор "АВ" выключится.

## 2.4 Настройка БУР в зависимости от особенности технологии управления

В процессе эксплуатации допускается менять значения параметров пользователя. При этом следует иметь в виду, что завышенные значения моментов ограничения могут привести к выходу арматуры из строя.

В зависимости от особенности технологии управления, применяемой на объекте, где используется БУР, и от его модификации по интерфейсным сигналам, есть возможность настройки следующих параметров БУР (часть настроек осуществляется до пробного пуска электропривода):

- текущей даты и времени часов БУР (настроено по умолчанию время московское);
- параметров движения запирающего элемента арматуры (см. п.2.3.1);
- параметров дискретных входов;
- параметров дискретных выходов;
- параметров интерфейса RS-485;
- параметров защит;
- прочих (сервисные) параметров.

### 2.4.1 Настройка текущего времени и даты

Установка текущей даты и времени производится в меню: "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Электропривод – В0.5 Дата, время" в параметре "В0.5.6".

Примечание – Дата и время (Московское) установлены на предприятии–изготовителе.

### 2.4.2 Настройка дискретных выходов

Дискретные выходы БУР выполнены в виде ключей типа "сухой контакт".

БУР имеет девять дискретных выходов: "ОТКРЫТО", "ЗАКРЫТО", "АВАРИЯ", "МУФТА", "МУ/ДУ", "ОТКРЫВАЕТСЯ", "ЗАКРЫВАЕТСЯ", "НЕИСПРАВНОСТЬ", "ПИТАНИЕ ТС" (перемычка). Питание дискретных выходов осуществляется через защищенный предохранителем на 5 А (см. схемы подключения) контакт "ОБ.РЕЛЕ".

Инверсия для каждого выхода настраивается в подменю "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные выходы".

По умолчанию параметр "Инверсия" имеет значение "Откл." (все контакты реле выходов после подачи питания на БУР нормально-разомкнутые), т.е. сигнализация производится путем замыкания контактов соответствующего реле. При переводе параметра "Инверсия" в состояние "Вкл." соответствующий контакт реле переходит в замкнутое состояние, и сигнализация производится путем размыкания контактов этого реле.

Примечание – Независимо от настроек параметра "Инверсия" ключи дискретных выходов находятся в разомкнутом состоянии, если электропитание на БУР не подается.

### 2.4.3 Настройка дискретных входов

Настройка дискретных входов производится в подменю "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные входы". в следующем порядке:

- выбирается тип дискретных входов (по умолчанию "Импульсный");
- задается время опроса дискретных входов (по умолчанию 500 мс);
- задается реакция на внеочередную команду (по умолчанию пропуск);
- настраивается отработка команды при старте;
- время задержки;
- задается инверсия дискретных входов;
- настраиваются входы "МУ/ДУ"

Алгоритм настройки дискретных входов приведен на рисунке 6.

#### **2.4.3.1 Выбор типа дискретных входов**

Тип дискретных входов БУР настраивается как:

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

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

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

Входы "СТОП", "ОТКРЫТЬ", "ЗАКРЫТЬ" настраивают для двух указанных типов в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные входы – В0.2 Тип дискр. входов" в параметре "В0.2.9".

Входы "МУ", "ДУ" работают как потенциальные.

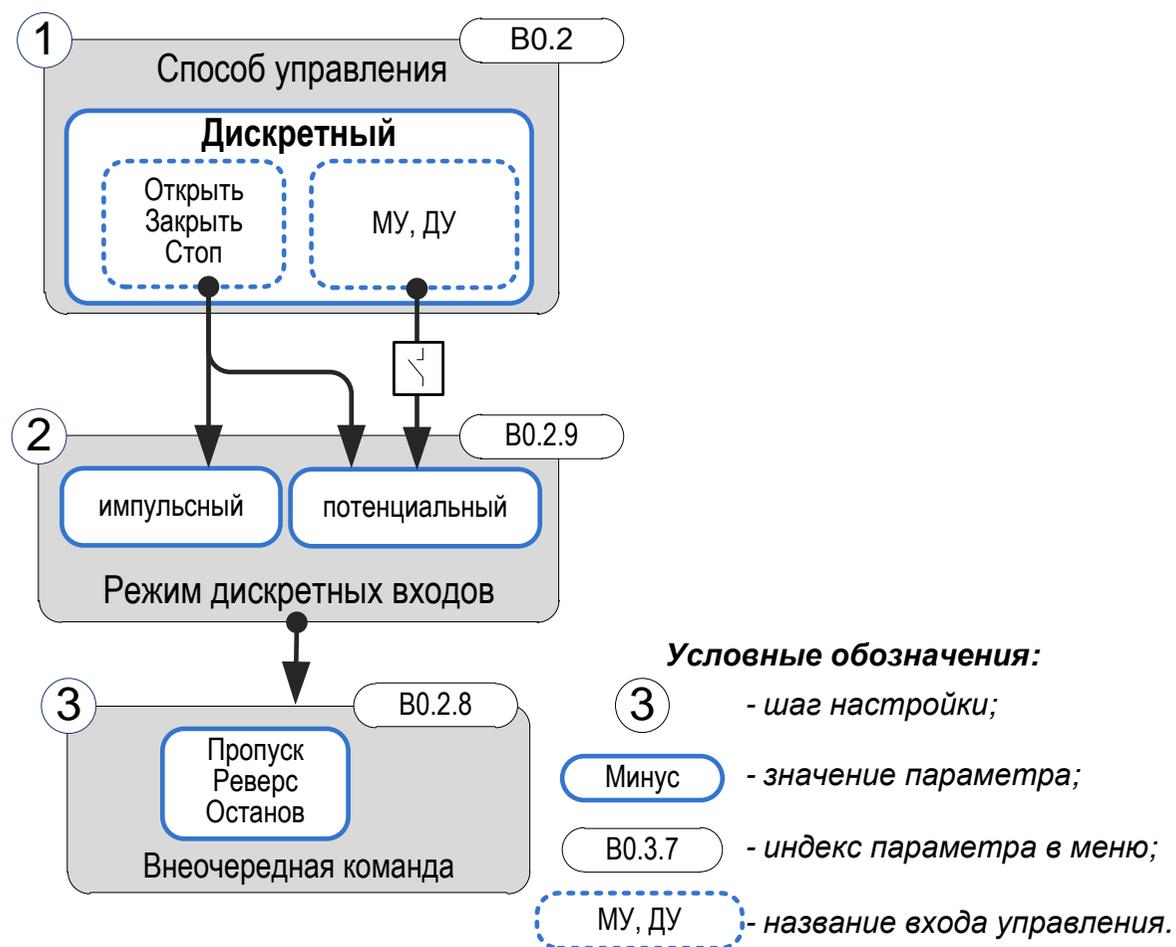


Рисунок 6 – Алгоритм настройки параметров меню БУР для дискретного управления

#### **2.4.3.2 Настройка времени опроса дискретных входов**

Данная настройка задается только для "импульсного" типа 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.

Время опроса задается в подменю "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные входы – В0.2 Время опроса" в параметре "В0.2.7". По умолчанию значение этого параметра равно "0.50". Этому значению соответствует время опроса 0,5 с.

#### **2.4.3.3 Реакция на внеочередную команду**

Настраивается реакция на внеочередную команду в подменю "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные входы – В0.2 Внеочередная команда" в параметре "В0.2.8", по умолчанию. "Пропуск".

#### **2.4.3.4 Задание инверсии дискретного входа**

Инверсия дискретного входа настраивается в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные входы – (Название входа)" (Управление логическим "0" или "1"). Если "Инверсия" – "Вкл.", то управление производится логическим "0", если "Откл." – то "1".

#### **2.4.3.5 Обработка при старте**

Обработка при старте заданной команды производится в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные входы – В0.2 Обработка на старте" в параметре "В0.2.10" - "Обработка на старте". По умолчанию значение "Откл."

#### **2.4.3.6 Время задержки при включении блока**

Время задержки при включении блока задается в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные входы – В0.2 Время задержки" в параметре "В0.2.7" - "Время задержки при вкл. блока". По умолчанию значение 0 с.

#### **2.4.4 Настройка аналогового выхода (для модификации D)**

В меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Аналоговый выход" задается инверсия аналогового выхода.

#### **2.4.5 Настройка интерфейса RS-485 (для модификации T)**

Для обмена информацией с системой телемеханики по интерфейсу RS-485 с протоколом ModBus RTU следует установить в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Связь – В0.4 RS-485" значения следующих параметров:

В0.4.0.0 – адрес БУР. Должен быть уникальным;

В0.4.0.1 – скорость обмена по RS-485;

В0.4.0.2 – бит четности (вкл./откл);

В0.4.0.3 – количество стоп-битов (1 или 2).

#### 2.4.6 Настройка скорости обмена по радиоканалу

Для считывания ИМ изделия с помощью ПДУ-01.М1 в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Связь – В0.4.1 Скорость ИМ" параметру "В0.4.1.0" - "Скорость радиомодуля ИМ" задать соответствующее значение. По умолчанию параметр имеет значение "Отключено".

#### 2.4.6 Настройки ПМУ

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

По умолчанию блокировка ПМУ выключена (меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Электропривод – В0.5 ПМУ", параметр "Блокировка" – "Выкл"). Если требуется включить блокировку ПМУ, то необходимо записать в параметр значение "Вкл". Блокировка ПМУ включается автоматически через 30 мин после последней манипуляции с программным меню (после записи в параметр значения "Вкл") либо сразу, если выключить и включить БУР (перед включением необходимо выдержать паузу не менее 5 с). Функция "Блокировка" будет активна до смены значения параметра, независимо от наличия электропитания. В режиме "Блокировка" недоступно управление двигателем привода и на экране отображается следующая надпись:  
"Блокировка"

В цифровом поле вводится пароль (первоначально отображается крайняя правая цифра пароля, лишние незначащие нули слева не отображаются), в разделе "Текущ. показатели" отображаются все параметры раздела меню "Показания системы". Для отображения текущих параметров или ввода пароля разблокировки при управлении с помощью магнитной клавиатуры

ПМУ или ПДУ (ПДУ-01.М1) достаточно выбрать нужную строку и войти в раздел "Текущ. показатели" или ввести пароль "1234" (ввод начинается с цифры 4, далее 3, 2, 1).

В параметре "Время гашения" можно задать желаемое время, через которое БУР будет гасить индикатор. По умолчанию параметр имеет значение "00 мин" (индикатор не выключается).

Параметром "Режим управления" принудительно независимо от положения правой ручки ПМУ включается режим "ДУ" либо "МУ".

В параметре "Переключение режима" можно задать способ переключения режимов "ДУ" и "МУ" (см. таблицу 7).

#### 2.4.7 Дополнительные настройки

В меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Сервисные параметры" в параметре "В0.6.1" настраивается автозапуск (разрешение или запрет на движение электродвигателя при восстановлении напряжения после кратковременного пропадания напряжения питания). По умолчанию параметр имеет значение "Откл."

#### 2.4.8 Настройка защит БУР

По умолчанию все защиты БУР включены на предприятии-изготовителе.

Перед отключением защит следует ознакомиться с описаниями алгоритмов формирования защит БУР. Номера пунктов документа с описаниями работы защит указаны в таблице 17. Для отключения отработки остановки электродвигателя и настройки некоторых параметров при

срабатывании защит, служит подменю "Дефекты – D Настройка дефектов".

При срабатывании защит на ПМУ БУР:

- включается единичный индикатор "АВ" или "Неисправность";
- выдается дискретный сигнал "Авария" или "Неисправность" во внешнюю систему телемеханики;
- отображаются коды текущих дефектов в меню "Дефекты – D Активные дефекты", а код последнего, по времени возникновения, дефекта – в меню "Дефекты – D Журнал дефектов".

Единичный индикатор "АВ" на ПМУ имеет красный цвет свечения, соответствующий наличию сигнала на одноименном дискретном выходе с записью в активных дефектах. Индикатор "Неисправность" имеет желтый цвет свечения – только записи в активных дефектах.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ОТКЛЮЧЕНИЕ  
ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ  
ЗАЩИТ "Df1", "Df2", "Df3", "Df5" МОЖЕТ  
ПРИВЕСТИ К ПЕРЕГРЕВУ  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И, КАК СЛЕДСТВИЕ, К  
НАРУШЕНИЮ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПО  
ТЕМПЕРАТУРНОМУ КЛАССУ Т4.**



**ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЗАЩИТ "Df3", "Df6", "Df10",  
"Df11", "Df24" ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
СНИМАЕТ С СЕБЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА  
ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕШТАТНЫХ И  
АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ.**

Отключение останова электродвигателя должно производиться только в случае крайней необходимости.

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

#### 2.4.9 Установка параметров по умолчанию

На предприятии-изготовителе в память БУР записаны параметры пользователя по умолчанию (см. приложение Д). В процессе эксплуатации доступно изменение параметров пользователя и их восстановление к значениям по умолчанию.

Для восстановления необходимо в меню "Средства – С Управление – С0 Установка парамет-ов" выбрать команду "Восст. настройки (П)".

Для сохранения текущих параметров пользователя как значения по умолчанию необходимо в меню "Средства – С Управление – С0 Установка парамет-ов" выбрать команду "Сохран. настройки (П)".

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУР

#### 3.1 Меры безопасности при использовании изделия

3.1.1 Эксплуатация должна проводиться с соблюдением требований ГОСТ Р 51330.16-99, ГОСТ Р 52350.17-2006, ПТЭЭП, общих требований по промышленной безопасности.

3.1.2 При использовании БУР необходимо соблюдать особые условия безопасной эксплуатации (см.п. 1.5.4).

#### 3.2 Работа БУР в составе электропривода

##### 3.2.1 Показания системы

Переход к показаниям системы производится с помощью магнитной клавиатуры или ПДУ (ПДУ-01.M1).

Просмотр показаний доступен в меню "Показания системы", список параметров приведен в таблице 16.

Таблица 16

Параметр подменю	Характеристика	Единица измерения	Диапазон значений
Положение	Положение выходного звена электропривода (0 % соответствует положению "Закрыто", 100 % – положению "Открыто")	%.	0-100
Положение	Положение выходного звена электропривода	об	0-9999
Скорость	Скорость вращения выходного звена электропривода	%	от минус 100 до +100
Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	%	0-150
Максим. момент	Момент вращения выходного звена электропривода	кН·м	–
Напряжение сети	Линейное напряжение $U_{ab}$	В	0
	Линейное напряжение $U_{bc}$	В	0
	Линейное напряжение $U_{ca}$	В	0

Параметр подменю	Характеристика	Единица измерения	Диапазон значений
Ток фазы U	Ток фазы U электродвигателя	А	0-100
Ток фазы V	Ток фазы V электродвигателя	А	0-100
Ток фазы W	Ток фазы W электродвигателя	А	0-100
Темпер.СМ.	Температура СМ	°С	от минус 60 до +150
Темпер.двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°С	от минус 60 до +170
<p>Примечание – Для параметров "Положение", "Скорость", "Момент", "Напряжение", "Ток фазы А" динамика их изменения отображается на линейном графике. Для входа в режим отображения графика, следует переместить курсор на выбранный параметр и подать команду "ВВОД" с ПДУ или ПМУ (кнопка ).</p>			

### 3.2.2 Считывание данных с информационного модуля

Считывание данных с информационного модуля БУР производится ПДУ-01.M1. Последовательность операций при считывании описана в паспорте ПДУ-01.M1. Следует обратить внимание на то, что для организации считывания данных ПДУ-01.M1 использует адрес БУР, который устанавливается в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Связь – В0.4 RS-485" в параметре "В0.4.0.0" - "RS-485 Адрес".

Примечание – Так как считывание данных происходит посредством беспроводного интерфейса, во избежание некорректного считывания не следует применять одинаковые значения параметра "В0.4.0.0" - "RS-485 Адрес" на БУР, установленных в непосредственной близости друг от друга. Для проверки корректности считанных данных следует сверить

заводской номер БУР и номер информационного модуля, отображаемый на ПДУ-01.M1 при считывании данных. В случае корректного считывания номера должны совпадать. Если номера не совпадают, необходимо изменить адреса БУР (параметр "В0.4.0.0"), находящихся в непосредственной близости друг от друга, таким образом, чтобы они не повторялись.

### 3.2.3 Управление электроприводом с ПМУ в режиме "МУ"

#### 3.2.3.1 Подача команд управления "Открыть", "Закрыть", "Стоп"

ПМУ должен находиться в режиме "МУ" (индикатор "МУ" - включен). Правая ручка в положении "МУ".

Для начала движения выходного звена электропривода необходимо повернуть левую ручку-переключатель в нужное положение "ОТКР" или "ЗАКР" и удерживать до включения

электродвигателя. Останов осуществляется поворотом правой ручки в положение "СТОП".

### **3.2.3.2 Перемещение выходного звена электропривода в заданное положение**

Для перемещения выходного звена электропривода в заданное положение необходимо войти в меню "Средства – С0 Управление" и в параметре "С0.5" - "Движение в точку" установить значение, соответствующее заданной координате в процентах от диапазона перемещения выходного звена, учитывая, что 100 % соответствует положению "Открыто", 0 % – "Закрыто". Остальные значения положения являются промежуточными.

После ввода значения произойдет автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении. Сразу после того, как выходное звено электропривода достигнет заданного положения, БУР автоматически выключит электродвигатель. Если в процессе движения возникнет аварийная ситуация, то БУР немедленно остановит электродвигатель и задание на движение в заданную точку будет снято.

### **3.2.4 Управление электроприводом в режиме "ДУ"**

Для входа в режим "ДУ" необходимо повернуть правую ручку ПМУ в положение "ДУ".

Способ управления настраивается в меню "В Установка параметров – В0 Электропривод – В0.5 ПМУ – В0.5.5 Режим управления" в параметре "В0.5.5.3". Алгоритм настройки

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

#### **3.2.4.1 Дискретное управление**

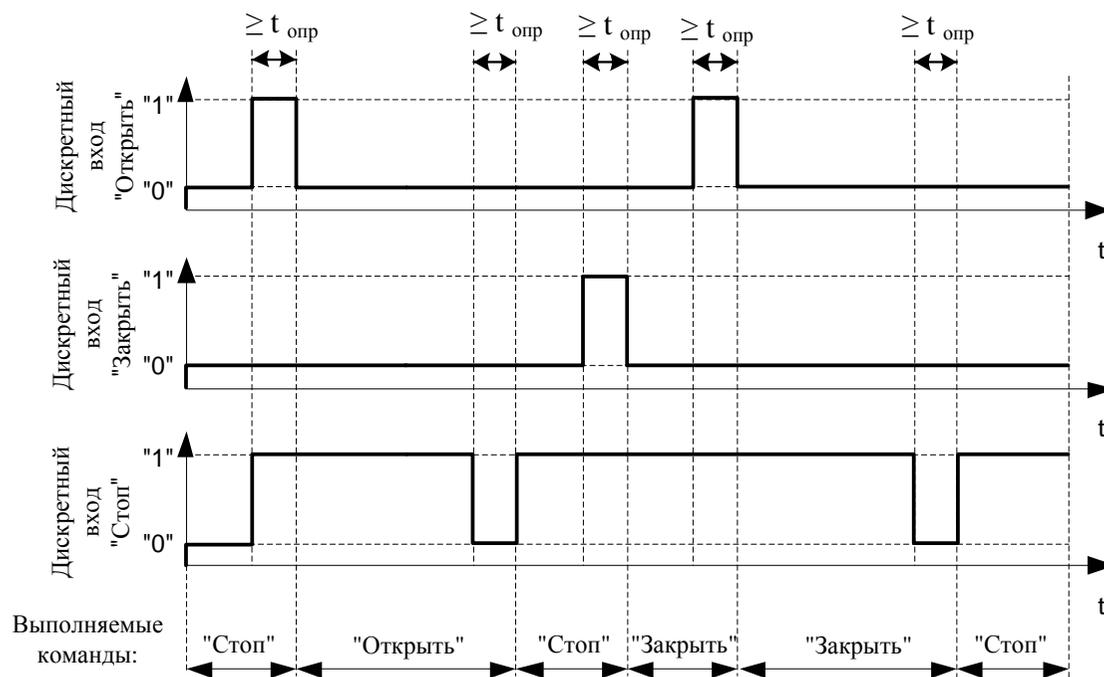
Для выполнения команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления (настройка дискретных входов описана в п.2.4.3). Алгоритм настройки параметров БУР для дискретного способа управления приведен на рисунке 6. Пример диаграмм выполнения команд по дискретным входам в режиме "Импульсный" показаны на рисунке 8.

#### **Примечания**

1 Реакция электропривода на одновременную подачу во время работы двигателя дискретных команд "Открыть" и "Закрыть", а также на подачу дискретной команды управления приводом во время движения в противоположном направлении выбирается в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Дискретные входы – В0.2 Внеочередная команда" в параметре "В0.2.8". Варианты настройки: "пропуск", "реверс", "останов".

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

3 БУР выполняет команды "Открыть", "Закрыть", "Стоп" по дискретным входам только в режиме "ДУ".



$t_{\text{опр}}$  – время опроса дискретных входов, задается в параметре "В0.2.7"  
см. приложение Д.

Выполняемые команды в этом примере соответствуют настройке параметра  
В0.2.8 "Внеочередная команда" – "Пропуск".

Рисунок 8 – Пример диаграмм выполнения команд по дискретным входам в режиме "импульсный" (при настройке дискретного входа "СТОП" с инверсией)

### **3.2.4.2 Управление по интерфейсу RS-485**

При выборе способа управления RS-485, недоступно управление посредством дискретных входов.

БУР осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколам ModBus RTU. Описание протоколов приведено в приложении Г.

Для подачи команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") необходимо по протоколу связи со станцией управления установить единицу в соответствующий бит регистра команд:

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

После выполнения команды бит автоматически обнуляется.

В соответствующих регистрах ModBus задаются параметры движения (моменты и время выдержки моментов, границы зон трогания и уплотнения) и происходит чтение информации о состоянии электропривода (текущий момент, скорость, положение выходного звена электропривода, состояние дискретных входов и т.д.).

Для перемещения выходного звена в заданное положение (точку) необходимо по протоколу связи со станции управления в регистре задания положения задать двоичный код положения в десятых долях процента, имея в виду, что 100,0 % соответствует положению "Открыто", 0,0 % соответствует положению "Закрыто". Остальные значения положения являются промежуточными.

Примечание – При управлении по RS-485 параметру "В0.2.2" задать значение "Откл."

### **3.2.5 Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485**

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

Регистры БУР выдают информацию:

- о состоянии системы внутренней самодиагностики с указанием точного кода дефекта;
- о состоянии дискретных входов управления.

#### **3.2.5.1 Диагностика дискретных входов посредством RS-485**

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

После включения режима тестирования управляющий контроллер станции управления должен поочередно подавать активный уровень сигнала на входы "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" (команда выполняться не будет) и считывать соответствующий регистр (биты с нулевого по второй отражают

текущее состояние дискретных входов: 1 – наличие напряжения на дискретном входе, 0 – отсутствие напряжения).

### 3.2.5.2 Диагностика дискретных выходов посредством RS-485

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

После включения режима тестирования управляющий контроллер должен поочередно задавать состояние дискретных выходов, записывая в соответствующий регистр (биты с пятого по одиннадцатый) соответствующее значение: 1 – активное состояние

выхода, 0 – пассивное состояние выхода. При этом должно изменяться физическое состояние соответствующих ключей (замкнут или разомкнут, с учетом настройки инверсии дискретных выходов).

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

## 3.3 Защиты БУР и алгоритмы их формирования

Защиты БУР приведены в таблице 17.

Таблица 17

Код	Название	Пункт с описанием
<b>Df1</b>	Времятоковая защита	3.3.1
<b>Df2</b>	Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя	3.3.2
<b>Df3</b>	Перегрев электродвигателя	3.3.3
<b>Df4</b>	Обрыв входной фазы	3.3.4
<b>Df5</b>	Обрыв фазы электродвигателя	3.3.5

Код	Название	Пункт с описанием
<b>Df6</b>	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при трогании	3.3.6
<b>Df7</b>	Напряжение сети на 31 % больше номинального	3.3.7
<b>Df8</b>	Нет служебной фазы	3.3.8
<b>Df9</b>	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении	3.3.9
<b>Df10</b>	Перегрев СМ	3.3.10
<b>Df11</b>	Переохлаждение СМ	3.3.11
<b>Df12</b>	Разряд литиевого элемента	3.3.12
<b>Df13</b>	Неправильное чередование фаз на входе	3.3.13
<b>Df14</b>	Неправильное направление движения	3.3.14
<b>Df15</b>	Авария устройства	3.3.15
<b>Df16</b>	Сбой памяти калибровки положения	3.3.16
<b>Df20</b>	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при уплотнении	3.3.17
<b>Df24</b>	Сбой ДП	3.3.18
<b>Df33</b>	Напряжение в сети на 47 % больше номинального	3.3.19
<b>Df35</b>	<i>Импульсное напряжение*</i> в сети на 47 % больше номинального	3.3.20
<b>Df37</b>	Импульсное напряжение в сети на 31 % больше номинального	3.3.21
<p>_____</p> <p>* Длительность импульсного напряжения (1 – 10) мс.</p> <p>Примечание – Все блокировки, кроме "Df2", "Df5", "Df6", "Df14", "Df16", квитируются автоматически при устранении причин их появления.</p>		

Состояние привода после срабатывания защит приведено в таблице 18.

Таблица 18

Код дефекта	Электродвигатель		Ед. индикаторы			Дискретные вых.			Выдержка времени срабатывания*	Доступ**
	СТОП	Запрет пуска	АВ	Неисправ - ность	Муфта	Авария	Неисправ - ность	Муфта		
Df1	✓	✓	красный			✓			60 с	✓
Df2	✓	✓	красный			✓				✓
Df3	✓	✓	красный			✓			4 мс	✓
Df4	✓	✓	красный			✓				✓
Df5	✓	✓	красный			✓			20 с	✓
Df6	✓				✓			✓	1 с	✓
Df7	✓	✓		желтый			✓		20 с	✓
Df8	✓	✓	красный			✓				
Df9	✓		красный		✓			✓	20 с	✓
Df10	✓	✓		желтый			✓			✓
Df11	✓	✓		желтый			✓			✓
Df12				желтый			✓			✓
Df13	✓	✓	красный			✓				✓
Df14	✓	✓	красный			✓			4 мс	✓
Df15	✓		красный			✓				✓
Df16	✓		красный			✓				✓
Df20	✓				✓			✓	1 с	

Код дефекта	Электродвигатель		Ед. индикаторы			Дискретные вых.			Выдержка времени срабатывания*	Доступ**
	СТОП	Запрет пуска	АВ	Неисправ - ность	Муфта	Авария	Неисправ - ность	Муфта		
Df24	✓	✓	красный		✓					✓
Df33	✓	✓	красный			✓			1 с	✓
Df35			красный							
Df37			красный							

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

### 3.3.1 Df1 – Времятоковая защита

Времятоковая защита предназначена для защиты электродвигателя от перегрузки по току. Этот дополнительный контур защиты отключит электродвигатель в случае выхода из строя или обрыве соединения с датчиком температуры двигателя. После срабатывания времятоковой защиты и останова электродвигателя повторный пуск возможен через время, заданное в параметре "D2.0.2" - "Времятоковая защ., Мин. время аварии" (по умолчанию 60 с).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя и запрет его повторного пуска на заданное время;
- включение красного единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df1" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение останова двигателя при возникновении этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df1 Времятоковая защ. – D2.0 Останов двигателя" в параметре "D.2.0.0" - "Времятоковая защ., Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df1 Времятоковая защ. – D2.0 Разрешение аварии" в параметре "D2.0.1" - "Времятоковая защ., Разреш."

### 3.3.2 Df2 – Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя

Защита от КЗ между фазами электродвигателя БУР обеспечивается аппаратно и срабатывает при превышении допустимых токов между фазами электродвигателя.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";

- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df2" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение останова двигателя аппаратно или программно при возникновении этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df2 КЗ двигателя – D2.1 Останов двиг.Апп (или Останов двиг.Прогр)" в параметре "D.2.1.0" - "КЗ двигателя Апп., Останов" (или в параметре "D.2.1.1" - "КЗ двигателя Прогр., Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df2 КЗ двигателя – D2.1 Разрешение аварии" в параметре "D2.1.4" - "КЗ двигателя, Разреш. "

### 3.3.3 Df3 – Перегрев электродвигателя

Электродвигатель, используемый совместно с БУР, оснащен термодатчиком, расположенным в обмотке статора двигателя.

Пороговые значения:

- срабатывания защиты – плюс 110 °С;
- снятия защиты – плюс 100 °С.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение красного единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df3" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение останова электродвигателя для этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов –

D2 Df3 Перегрев двиг. – D2.2 Останов двигателя " в параметре "D2.2.0" - "Перегрев двиг. Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df3 Перегрев двиг. – D2.2 Разрешение аварии" в параметре "D2.2.4" - "Перегрев двиг., Разреш. "

### 3.3.4 Df4 – Обрыв входной фазы

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в входной фазе электропитания БУР становится ниже значения порога ее срабатывания, и снимается автоматически, когда напряжение электропитания становится выше порога.

Изготовителем задан порог срабатывания и снятия защиты – 100 В.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки (до 0,20 с, может настраиваться эксплуатационным персоналом) или запрет его пуска;
- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df4" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение останова электродвигателя для этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df4 Обрыв вх.фазы – D2.3 Останов двигателя " в параметре "D2.3.0" - "Обрыв вх.фазы. Останов".

Время выдержки остановки электродвигателя задается в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df4 Обрыв вх. фазы

– D2.3 Время выдержки" в параметре "D2.3.2" - "Обрыв вх. фазы, Время выдержж."

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df4 Обрыв вх. фазы – D2.3 Разрешение аварии" в параметре "D2.3.4" - "Обрыв вх. фазы, Разреш."

### 3.3.5 Df5 – Обрыв фазы электродвигателя

Защита срабатывает, если измеренное значение тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки (по умолчанию – 20 с, может настраиваться эксплуатационным персоналом) и запрет его пуска;
- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df5" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Эта защита квитируется по команде "Сброс защит" в меню "Управление", либо при пуске электродвигателя.

Запрет на работу электродвигателя для этой защиты может быть отключен в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df5 Обрыв фазы двиг. – D2.4 Останов двигателя" в параметре "D2.4.0" - "Обрыв фазы двиг., Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df5 Обрыв фазы двиг. – D2.4 Разрешение аварии" в параметре "D2.4.4" - "Обрыв фазы двиг., Разреш."

### 3.3.6 Df6 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне трогания

Защита срабатывает в случае превышения измеренного момента на выходном звене заданного значения в течение заданного времени выдержки.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя;
- включение единичного индикатора "Муфта"
- сигнализация с дискретного выхода "Муфта";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df6" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Настройка момента ограничения и время выдержки осуществляется в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Нагрузка и арматура".

Запрет на работу электродвигателя для этой защиты может быть отключен в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df6 Муфта при трог. – D2.5 Останов двигателя" в параметре "D2.5.1" - "Привыш. момента, Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df6 Муфта при трог. – D2.5 Разрешение аварии" в параметре "D2.5.0" - "Привыш. момента, Разреш."

### 3.3.7 Df7 – Напряжение сети на 31 % больше номинального

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в сети электропитания БУР становится больше номинального на 31 % (498 В).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки (по умолчанию – 20 с, может настраиваться эксплуатационным персоналом);
- включение желтого свечения единичного индикатора "Неисправность";
- сигнализация с дискретного выхода "Неисправность" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df7" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Защита "Df7" снимется автоматически при понижении напряжения в сети электропитания БУР ниже 288 В.

Задержка выключения электродвигателя задается в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df7 Действ. напряж.>31% - D2.6 Время выдержки" в параметре "D2.6.2" - "Действ. напряж.>31%, Время выдерж.". Значение по умолчанию – не более 20 с.

Запрет на работу электродвигателя для этой защиты может быть отключен в подменю "D2 Df7 Действ. напряж.>31% – D2.6 Останов двигателя" в параметре "D2.6.0" - "Действ. напряж.>31%, Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df7 Действ. напряж.>31% – D2.6 Разрешение аварии" в параметре "D2.6.4" - "Действ. напряж.>31%, Разреш.".

### 3.3.8 Df8 – Нет служебной фазы

Защита срабатывает по команде процессора при снижении напряжения служебной фазы блока управления.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- сохранение текущих параметров, переход в ждущий режим;
- включение красного единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df8" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Снятие защиты происходит автоматически после повышения напряжения питания.

Задержка выключения электродвигателя задается в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df8 АВ. служ.фазы – D2.7 Время выдержки" в параметре "D2.7.0" - "Ав служ. фазы, Время выдержк.". Значение по умолчанию – не более 20 с

Отключение этой защиты производится в подменю D2 Df8 АВ служ.фазы – D2.7 Разрешение аварии" в параметре "D2.7.1" - "Ав служ. фазы, Разреш.".

### 3.3.9 Df9 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне движения

Защита срабатывает в случае превышения момента на выходном звене заданного значения в зоне движения (см. п. 1.5.4) в течение заданного времени выдержки.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя;
- включение красного единичного индикатора "АВ";
- включение единичного индикатора "Муфта";
- сигнализация с дискретного выхода "Муфта";

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df9" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Настройка момента ограничения и время выдержки осуществляется в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Нагрузка и арматура".

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df9 Муфта при трог. – D2.8 Разрешение аварии" в параметре "D2.8.0" - "Муфта при трог., Разреш."

### 3.3.10 Df10 – Перегрев СМ

Защита срабатывает, когда температура СМ становится выше значения порога ее срабатывания и снимается автоматически, когда температура СМ становится ниже порога ее снятия. Текущее значение температуры СМ отображается в меню "Показания системы".

Пороговые значения:

- срабатывания защиты – + 100 °С;
- снятия защиты – + 90 °С.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение желтого свечения единичного индикатора "Неисправность";
- сигнализация с дискретного выхода "Неисправность";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df10" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение останова электродвигателя для этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов –

D2 Df10 Перегрев. СМ – D2.9 Останов двигателя " в параметре "D2.9.0" - "Перегрев СМ, Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df10 Перегрев. СМ – D2.9 Разрешение аварии" в параметре "D2.9.3" - "Перегрев СМ, Разреш."

### 3.3.11 Df11 – Переохлаждение СМ

Защита срабатывает, когда температура СМ становится ниже порогового значения срабатывания и снимается автоматически, когда температура СМ поднимается выше порога ее снятия. Текущее значение температуры СМ отображается в меню "Показания системы".

Пороговые значения:

- срабатывания защиты – минус 40 °С;
- снятия защиты – минус 38 °С.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение желтого свечения единичного индикатора "Неисправность";
- сигнализация с дискретного выхода "Неисправность";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df11" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение останова электродвигателя для этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df11 Переохл. СМ – D2.10 Останов двигателя" в параметре "D2.10.0" - "Переохл. СМ, Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df11 Переохл. СМ – D2.10 Разрешение аварии" в параметре "D2.10.3" - "Переохл. СМ, Разреш."

### 3.3.12 Df12 – Разряд батареи

Для питания часов реального времени в БУР при отключенном электропитании используется литиевый элемент, который первоначально устанавливается на предприятии изготовителе.

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

Для устранения сообщения о блокировке "Df12" необходимо проверить напряжение литиевого элемента и при его разряде – заменить (см. п. 4.1). Для приобретения литиевого элемента можно обратиться на предприятие-изготовитель БУР.

Замена литиевого элемента питания часов реального времени должна производиться обученным персоналом.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов - D2 Df12 Разряд батареи – D2.11 Разрешение аварии" в параметре "D2.11.0" - "Разряд батареи".

### 3.3.13 Df13 – Неправильное чередование фаз на входе (только для модификации М)

Защита срабатывает, когда чередование входных фаз изменилось на обратное.

При срабатывании защиты происходит:

- отключение двигателя;
- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df13" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Снятие этой защиты происходит после устранения неправильного чередования входных фаз (поменять местами две фазы, идущие от контактов R, S колодки ХТ3:2).

### 3.3.14 Df14 – Неправильное направление движения

Защита срабатывает, когда движение задвижки не совпадает с заданным.

При срабатывании защиты происходит:

- отключение двигателя;
- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df14" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Снятие этой защиты происходит после устранения неправильного чередования фаз и последующем пуске при восстановлении подключения электродвигателя.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты - D2 Df14 Неправ.напр.дв. – D2.13 Разрешение аварии" в параметре "D2.13.1" - "Неправ.напр.дв., Разреш.".

### 3.3.15 Df15 – Сбой памяти параметров изготовителя

Защита срабатывает при сбое памяти параметров изготовителя при включении питания, если не совпадает

контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке.

При срабатывании защиты происходит:

- запрет пуска электродвигателя;
- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df15" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Для снятия защиты и корректной работы электропривода необходимо восстановить параметры изготовителя.

Доступ в параметры изготовителя в режимах "МУ" или "ДУ" ограничен паролем в меню "Средства – С Доступ". Для получения пароля для восстановления корректных значений в подменю "Средства – С Доступ" необходимо обратиться на предприятие – изготовитель.

### 3.3.16 Df16 – Сбой памяти калибровки положения

Защита срабатывает при сбросе памяти для хранения калибровки положения выходного звена электропривода при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке.

При срабатывании защиты происходит:

- запрет пуска электродвигателя;
- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df16" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Для снятия этой защиты в режиме "МУ" необходимо с помощью переключателей ПМУ или с ПДУ провести процедуру калибровки ДП (см. п.2.3.4). В режиме "ДУ" возможность сброса защиты отсутствует.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов - D2 Df16 Ав.калибр.полож – D2.15 Разрешение аварии" в параметре "D2.15.0" - "Ав.калибр.полож., Разреш.".

### 3.3.17 Df20 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне уплотнения

Защита срабатывает в случае превышения момента на выходном звене заданного значения в зоне уплотнения (см. п. 1.5.4) в течение заданного времени выдержки.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя;
- включение красного единичного индикатора "АВ";
- включение единичного индикатора "Муфта";
- сигнализация с дискретного выхода "Муфта";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df20" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

В случае индикации "Df20", при настройке электропривода для работы с арматурой без дополнительной зоны уплотнения (настроено по умолчанию: "тип арматуры – 1", см.таблицу Д.1), данный код свидетельствует о том, что усилие на валу двигателя

превысило настроенное значение или необходимо выяснить причину заедания в арматуре и устранить ее.

Настройка момента ограничения и время выдержки осуществляется в меню "Настройка блока – В Установка параметров – В0 Нагрузка и арматура".

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов - D2 Df20 Муфта при упл. – D2.19 Разрешение аварии" в параметре "D2.19.0" - "Муфта при упл., Разреш."

### 3.3.18 Df24 – Сбой ДП

Защита срабатывает при неисправности ДП.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение красного единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df24" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.

Отключение этой защиты (для включения электродвигателя) производится в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df24 Сбой ДП – D2.23 Разрешение аварии" в параметре "D2.23.0" - "Сбой ДП, Разреш."



**ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПОЛОМКИ АРМАТУРЫ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОЙ ЗАЩИТЕ Df24, РАБОТУ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВОДИТЬ В РЕЖИМЕ "МУ", НАБЛЮДАЯ ЗА ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ И ПОЛОЖЕНИЕМ ШТОКА (ШПИНДЕЛЯ) АРМАТУРЫ. ДОВОДКУ ЗАПИРАЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА АРМАТУРЫ В КРАЙНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ НЕОБХОДИМО ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ПОМОЩИ РУЧНОГО ДУБЛЕРА.**

### 3.3.19 Df33 – Напряжение сети на 47 % больше номинального

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в сети электропитания БУР становится больше номинального напряжения сети на 47 % (559 В).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки (по умолчанию – 1 с) и запрет его пуска;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df33" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Защита "Df33" снимется автоматически при понижении напряжения в сети электропитания БУР ниже 323 В.

Задержка выключения электродвигателя задается в меню "Дефекты – D Настройка дефектов – D2 Df33 Напряж.сети>47% - D2.28 Время выдержки" в параметре "D2.28.2" - "Напряж.сети>47%, Время выдерж". Рекомендуемое значение – 1 с.

Блокировка движения электродвигателя отключается в подменю "D2 Df33 Напряж.сети>47% - D2.28 Останов двигателя" в параметре "D2.28.0" - "Напряж.сети>47%, Останов".

Отключение этой защиты производится в подменю "D2 Df33 Напряж.сети>47% - D2.28 Разрешение аварии" в параметре "D2.28.4" - "Напряж.сети>47%, Разреш.".

### **3.3.20 Df35 – Импульсное напряжение в сети на 47 % больше номинального**

Защита срабатывает, когда в сети электропитания возникает импульсное напряжение (длительностью от 1 мс до 10 мс) с амплитудой больше номинального напряжения на 47 % и более (от 559) В.

При срабатывании защиты происходит:

- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df35" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Настройки этой защиты выполнены на предприятии-изготовителе и для эксплуатационного персонала не доступны.

### **3.3.21 Df37 – Импульсное напряжение в сети на 31 % больше номинального**

Защита срабатывает, когда в сети электропитания возникает импульсное напряжение (длительностью от 1 мс до 10 мс) с амплитудой больше номинального напряжения на (31-47) %, (498-559) В.

При срабатывании защиты происходит:

- включение красного свечения единичного индикатора "АВ";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df37" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Настройки этой защиты выполнены на предприятии-изготовителе и для эксплуатационного персонала не доступны.

## **3.4 Действия в экстремальных условиях**

Действия обслуживающего персонала нефтепровода при авариях, возникших в результате использования изделия и сопровождаемых одним или несколькими из следующих событий:

- утечкой нефти объёмом более 10 м<sup>3</sup>;
- воспламенением нефти и взрывом её паров;
- должны соответствовать требованиям РД 153-39.4-056-00 "Правила технической эксплуатации магистральных нефтепроводов".

Действия эксплуатационного персонала газотранспортного предприятия при авариях, аварийных утечках, опасных условиях эксплуатации возникших в результате использования изделия должны соответствовать требованиям ВРД 39-1.10-006-2000 "Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов".

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Техническое обслуживание изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с ГОСТ Р 51330.16-99, ГОСТ Р 52350.17-2006, гл. 3.4 ПТЭЭП, требованиями РД-75.000.00-КТН-079-10 "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций".

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

4.3 В процессе эксплуатации изделия подвергаются:

- оперативному диагностическому контролю;
- техническому обслуживанию (ТО).

4.4 Оперативный диагностический контроль изделий осуществляет ремонтная бригада нефтеперекачивающей станции.

При оперативном диагностическом контроле один раз в три месяца проводится визуальный контроль на:

- а) целостность взрывозащищённых оболочек и лицевой индикационной панели, отсутствие на них вмятин, коррозии и других повреждений;
- б) наличие и равномерность затяжки крепёжных соединений;
- в) наличие и видимость маркировки взрывозащиты;

г) отсутствие ржавчины на заземляющих зажимах и надёжность их затяжки (при необходимости заземляющие зажимы очистить и смазать консистентной смазкой);

д) целостность силовых и управляющих кабелей и надёжную их фиксацию в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускается).

Также при оперативном диагностическом контроле проверяется состояние литиевого элемента. Признаки разрядки литиевого элемента.

– при наличии силового питания в электроприводе присутствует дефект "Df12";

– при отсутствии силового питания при повороте ручки "ПРОГР/ВЫБОР" в положение "ВЫБОР" индикатор "АВ" не светится.

Разряженный литиевый элемент необходимо заменить.

Порядок замены литиевого элемента описан в п. 3.7.

4.5 В объёме технического обслуживания проводятся следующие работы:

- 1) визуальный осмотр и чистка наружных поверхностей от загрязнений всех составных частей изделия;
- 2) сезонная обтяжка (весной и осенью) резьбовых соединений составных частей изделия и соединений изделия с запорной арматурой;
- 3) проверка отсутствия посторонних шумов при работе изделия;
- 4) осмотр и проверка пусковой аппаратуры в щитах станций управления (ЩСУ).

**Изделие имеет защитное покрытие. При его нарушении и необходимости восстановления следует использовать автоэмаль АРГОФ светло-серого цвета. Не допускается использовать эмаль другого цвета во избежание перегрева изделия, подвергаемого нагреву солнцем при работе на открытом воздухе (ГОСТ 15150-69).**

4.6 Вид и периодичность технического обслуживания изделия указаны в таблице 19.

Таблица 19

Вид технического обслуживания	Периодичность	Персонал
Оперативный диагностический контроль	один раз в три месяца	ремонтная бригада
Техническое обслуживание	один раз в шесть месяцев	ремонтная бригада

#### 4.1 Порядок замены литиевого элемента

**Разрешается использовать только литиевые элементы типов LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 1,85 А.**

Перед заменой литиевого элемента необходимо отключить БУР от силового питания. Если БУР не был запитан от силового питания, то его необходимо запитать на время не менее пяти минут для сохранения накопленной в датчике положения информации о пройденном пути, после этого БУР можно выключить.

Открыть крышку бокса подключения электропитания. Разжать колодки ХТ1, ХТ2 (находящиеся на плате, где расположен литиевый элемент), удерживающие выводы литиевого элемента.

Вынуть выводы из колодок ХТ1, ХТ2. Открутить скобу, прижимающую литиевый элемент к плате, и вытащить использованный литиевый элемент.

Подготовить новый литиевый элемент. Надеть на его выводы изолирующую трубку, подрезать их до необходимого размера и сформовать (аналогично тому, как это сделано на использованном литиевом элементе). Поставить подготовленный литиевый элемент на плату и зафиксировать его прижимной скобой, прикрутив ее винтом М3. Разжать колодки ХТ1, ХТ2 и вставить в них выводы литиевого элемента, в ХТ1 вставить положительный электрод, в ХТ2 отрицательный.

Включить БУР в сеть и убедиться в отсутствии дефекта "Df12".

## 5 РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Ремонт изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями РД-75.000.00-КТН-079-10 "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций".

5.2 В процессе эксплуатации БУР подвергается:

– текущему ремонту (все операции технического обслуживания; проверка состояния смотрового стекла, взрывонепроницаемых оболочек, ручек управления, индикаторов; проверка схемы подключения блока на соответствие электрической схеме, приведенной в приложении Ж; протяжка соединительных контактов в ЩСУ и в блоке; проверка и протяжка цепей заземления; протяжка крепежных, межблочных соединений электропривода; проверка состояния ограничителей перенапряжения в ЩСУ; проверка сопротивления изоляции

цепей управления и электропитания; считывание и анализ данных журнала аварий с информационного модуля; проверка состояния и замена уплотнительных колец на крышках боксов подключения, в кабельных вводах; проверка состояния подшипника качения на выходном валу блока управления; замена литиевого элемента; проверка функционирования блока в составе электропривода);  
– капитальному ремонту.

**Внимание! Запрещается проводить проверку сопротивления изоляции электродвигателя, подключенного к блоку управления! Проверку сопротивления изоляции электродвигателя допускается проводить только после отключения цепей электродвигателя от блока управления.**

Порядок и периодичность проведения ремонта изделия приведен в таблице 20.

Таблица 20

Вид ремонта	Периодичность	Персонал
Текущий ремонт	Через 5 лет	Предприятие-изготовитель
Капитальный ремонт	После выработки назначенного ресурса (в составе электропривода типа "ЭПЦ-100/400/1000(800)/4000/10000") или при поломке составных частей изделия	Предприятие-изготовитель

5.3 Ремонт взрывонепроницаемой оболочки и частей БУР проводится в соответствии с ГОСТ Р 51330.18-99, ГОСТ Р МЭК 60079-19-2011 только на предприятии-изготовителе или на специализированном ремонтном предприятии, которое

должно иметь специальную ремонтную документацию согласно РД 16.407-2000 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт".

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

БУР упакован в транспортную тару предприятия-изготовителя с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 группа Ж и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

БУР, ЗИП и комплект эксплуатационной документации герметично упакованы в пакеты, изготовленные из полиэтиленовой плёнки по ГОСТ 10354-82, и надёжно закреплены в транспортной таре.

БУР в упакованном состоянии в транспортной таре выдерживает транспортирование любым видом транспорта на любое расстояние в условиях, установленных группой 8 по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов, и в условиях Ж по ГОСТ 23170-78 в части воздействия механических факторов.

БУР в упакованном состоянии в транспортной таре обеспечивает сохранность своих параметров в условиях хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150-69 в течение среднего срока службы.

БУР хранится на складе в упакованном виде.

Воздух в помещениях хранения не должен содержать паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

При хранении БУР на складе для исключения разряда литиевого элемента он должен быть отключен. Литиевый элемент, установленный на плате резервного питания, допускает срок хранения не более пяти лет.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация металлических составных частей БУР после вывода его из эксплуатации (списания) должна проводиться путём передачи в организации по приёму металлолома в соответствии с действующим законодательством.

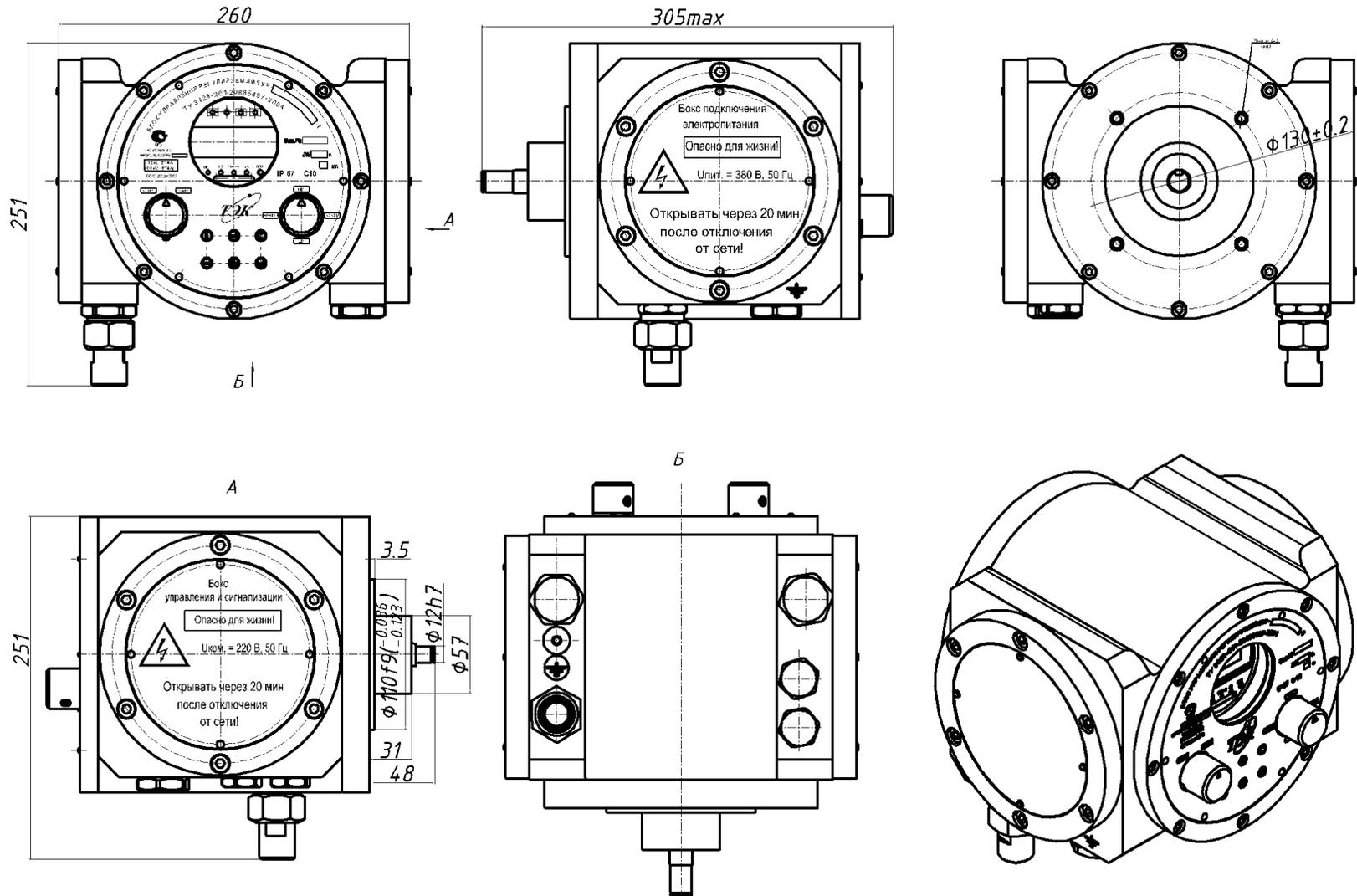








**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)  
**Внешний вид БУР**



**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(обязательное)  
**Чертеж бокса подключения электропитания**

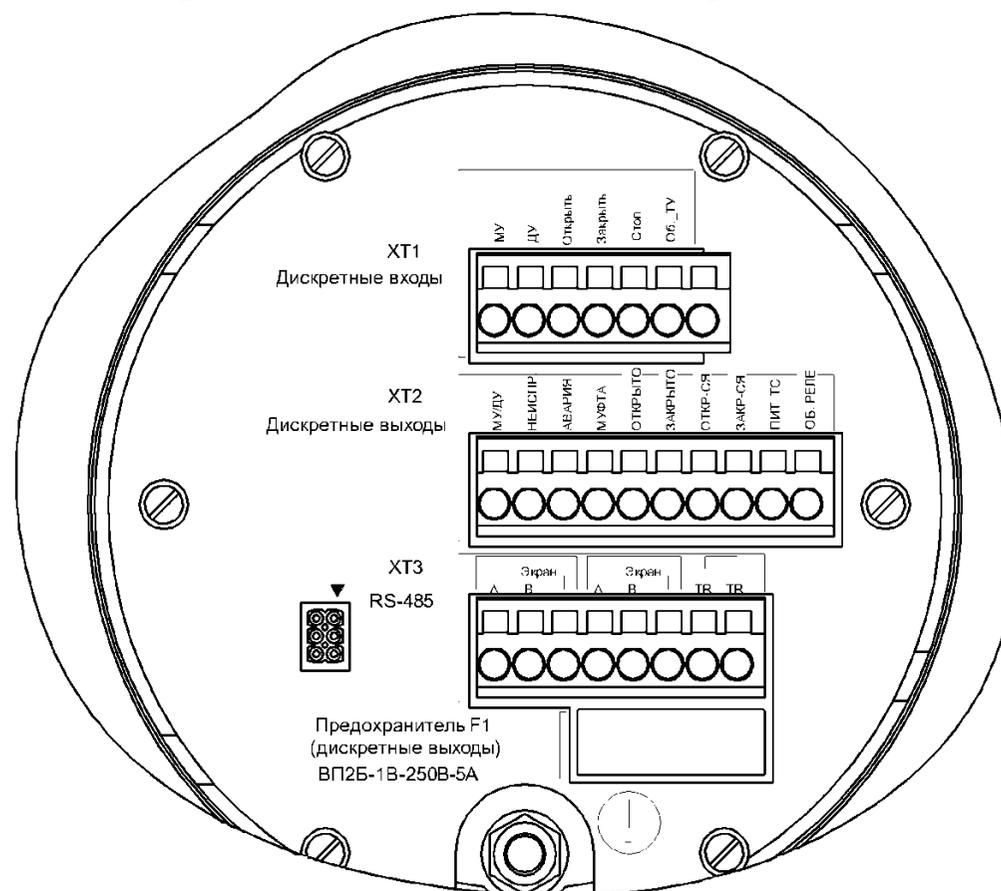


Рисунок В.1 - Бокс подключения БУР модификации Т

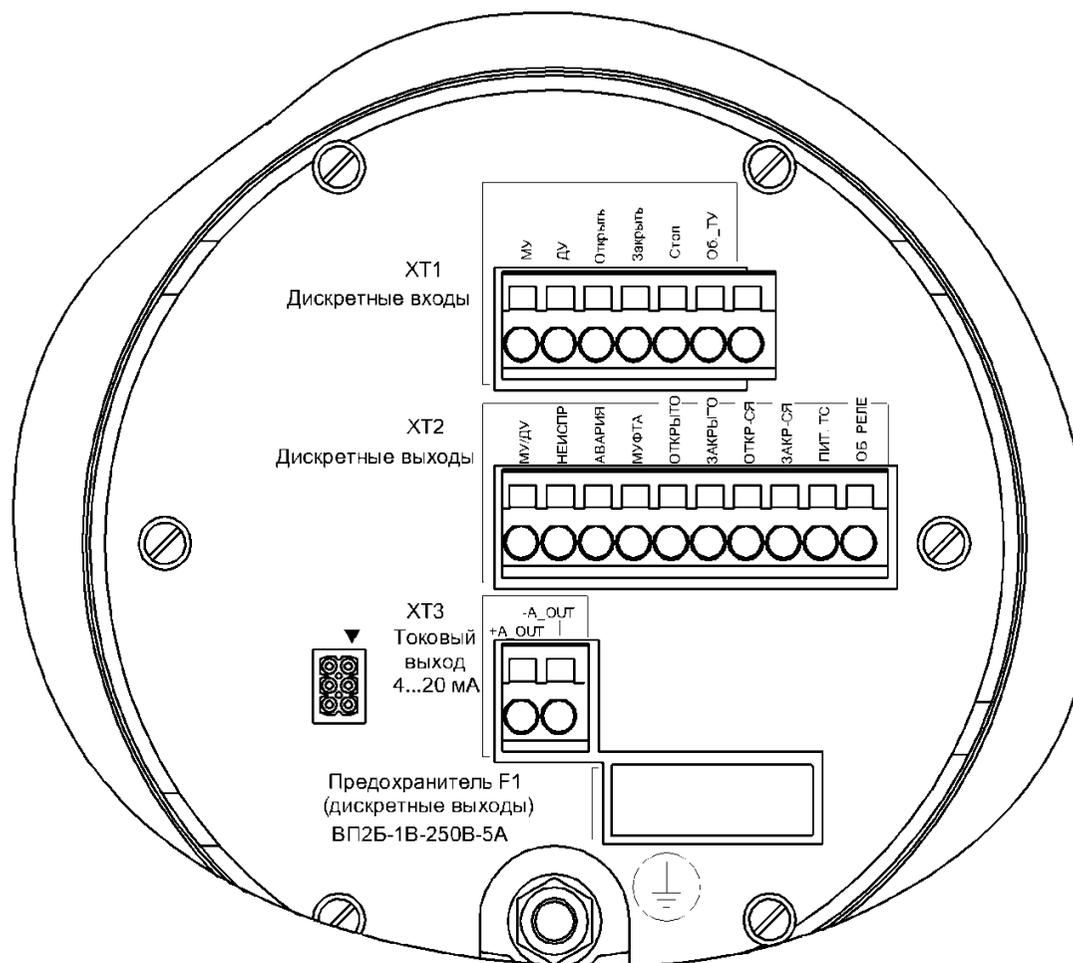


Рисунок В.2 - Бокс подключения БУР модификации D

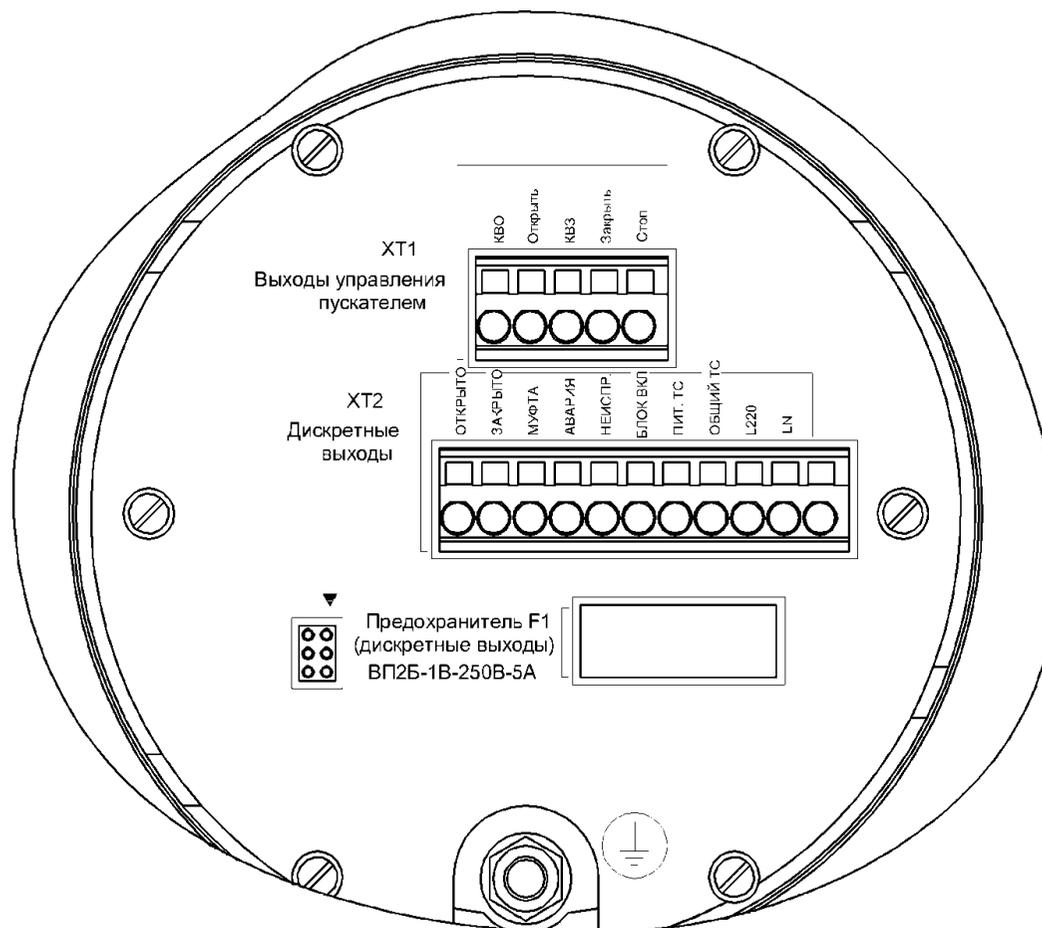


Рисунок В.3 - Бокс подключения БУР модификации М

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Описание регистров ModBus RTU

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

2 БУР является подчиненным устройством (SLAVE).

3 Параметры передачи байта информации:

- скорость передачи программируется из ряда: 57600; 38400; 19200; 9600; 4800; 2400; 1200 бод в подменю "Связь";
- контроль паритета отсутствует;
- формат посылки – один старт бит, восемь бит данных, один стоп бит.

4 В БУР предусмотрены регистры хранения ModBus с типом 4XXXX, представленные в таблице Г.1.

Обмен данными между БУР и "мастером" ModBus осуществляется с использованием трех типов команд:

- 03 READ HOLDING REGISTERS – для чтения;
- 16 PRESET MULTIPLE REGISTERS – для записи;
- 06 PRESET SINGLE REGISTER – для записи.

При включении БУР в режим "МУ" обмен по данному каналу возможен, кроме выдачи команд управления от MASTER.

Таблица Г.1 – Регистры ModBus

Адрес	Название регистра	Доступ
<b>40001</b>	<b>Технологический регистр</b>	<b>R</b>
0 бит	механизм в положении "Открыто"	
1 бит	механизм в положении "Закрыто"	
2 бит	моментная муфта при трогании сработала	
3 бит	моментная муфта при движении сработала	
4 бит	моментная муфта при уплотнении сработала	
5 бит	<i>(резерв)</i>	
6 бит	<i>(резерв)</i>	

Адрес	Название регистра	Доступ
7 бит	включен режим "Дистанционное управление"	
8 бит	текущая операция "Открытие"	
9 бит	текущая операция "Закрытие"	
10 бит	текущая операция "Стоп"(механизм остановлен)	
11 бит	<i>(резерв)</i>	
12 бит	<i>(резерв)</i>	
13 бит	включен подогрев	
14 бит	<i>(резерв)</i>	
15 бит	готов к выполнению технологических операций	
<b>40002</b>	<b>Регистр дефектов</b>	<b>R</b>
0 бит	Df1-сработала времятоковая защита (перегрузка по току)	
1 бит	Df2-сработала защита от тока короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя	
2 бит	Df3-перегрев электродвигателя	
3 бит	Df4-пониженное напряжение входной сети	
4 бит	Df5-обрыв фазы электродвигателя	
5 бит	Df6,Df9,Df20-нет движения, превышение момента	
6 бит	Df7-перенапряжение на силовом входе БУР (выше 31%)	
7 бит	Df8-критическое снижение напряжения питания БУР	
8 бит	<i>(резерв)</i>	
9 бит	Df10-перегрев силового модуля	
10 бит	Df11-переохлаждение силового модуля	
11 бит	Df12-разряд батарейного питания	
12 бит	Df13-неправильное чередование фаз на силовом входе БУР (модификация БУР-М)	
13 бит	Df14-неправильное направление движения	
14 бит	Df15-авария устройства (настроечные параметры)	
15 бит	Df16-дефект калибровки положения	

Адрес	Название регистра	Доступ
<b>40003</b>	<b>Регистр текущего положения</b>	<b>R</b>
<b>40004</b>	<b>Регистр команд</b>	<b>R/W</b>
0 бит	подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)	
1 бит	подача команды "Открыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
2 бит	подача команды "Закреть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
3 бит	<i>(резерв)</i>	
4 бит	<i>(резерв)</i>	
5 бит	подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
6 бит	включение режима ДУ (зависит от заводских настроек)	
7 бит	включение режима МУ (зависит от заводских настроек)	
8 бит	включение режима тестирования дискретных входов	
9 бит	выключение режима тестирования дискретных входов	
10 бит	включение режима тестирования дискретных выходов	
11 бит	выключение режима тестирования дискретных выходов	
12-15 бит	<i>(резерв)</i>	
<b>40005</b>	<b>Регистр счётчик пусков</b>	<b>R</b>
<b>40006</b>	<b>Регистр счётчик дефектов</b>	<b>R</b>
<b>40007</b>	<b>Регистр тока фазы А</b>	<b>R</b>
<b>40008</b>	<b>Регистр задания положения</b>	<b>R/W</b>
<b>40009</b>	<b>Регистр задания момента закрытия</b>	<b>R/W</b>
<b>40010</b>	<b>Регистр задания момента открытия</b>	<b>R/W</b>
<b>40011</b>	<b>Регистр задания момента уплотнения</b>	<b>R/W</b>
<b>40012</b>	<b>Регистр задания момента трогания</b>	<b>R/W</b>
<b>40013</b>	<b>Регистр задания зоны уплотнения</b>	<b>R/W</b>
<b>40014</b>	<b>Регистр задания времени выдержки момента уплотнения</b>	<b>R/W</b>

Адрес	Название регистра	Доступ
<b>40015</b>	<b>Регистр задания времени выдержки момента трогания</b>	<b>R/W</b>
<b>40016</b>	<b>Регистр задания времени выдержки момента движения</b>	<b>R/W</b>
<b>40017</b>	<b>Регистр напряжения входной сети</b>	<b>R</b>
<b>40018</b>	<b>Регистр текущего момента нагрузки (%)</b>	<b>R</b>
<b>40019</b>	<b>Регистр текущего значения скорости</b>	<b>R</b>
<b>40020</b>	<b>Регистр отключения стоп при дефектах. Дублируется в 40287</b>	<b>R/W</b>
0 бит	1- Разрешен останов при Df4 и Df5-пониженное напряж.вх.сети, обрыв фаз двигателя	
1 бит	1- Разрешен останов при Df7-перенапряжение на силовом входе БУР (выше 31%)	
2 бит	1- Разрешен останов при Df3-перегрев электродвигателя	
3 бит	<i>(резерв)</i>	
4 бит	<i>(резерв)</i>	
5 бит	<i>(резерв)</i>	
6 бит	1- Разрешен останов при Df2 (К3 1-го уровня)	
7 бит	1- Разрешен останов при Df2 (К3 2-го уровня)	
8 бит	1- Разрешен останов при Df6,Df9,Df20 - превышение крутящего момента	
<b>40021</b>	<b>Регистр текущего момента нагрузки (н*м)</b>	<b>R</b>
<b>40022</b>	<b>Регистр тестирования дискретных входов/выходов</b>	<b>R</b>
0 бит	Состояние дискретного входа "Пуск"	
1 бит	<i>(резерв)</i>	
2 бит	Состояние дискретного входа "Стоп"	
3 бит	<i>(резерв)</i>	
4 бит	<i>(резерв)</i>	
5 бит	<i>(резерв)</i>	
6 бит	<i>(резерв)</i>	
7 бит	<i>(резерв)</i>	
8 бит	Состояние дискретного выхода "Авария"	

Адрес	Название регистра	Доступ
9 бит	(резерв)	
10 бит	(резерв)	
11 бит	(резерв)	
12 бит	(резерв)	
13 бит	(резерв)	
14 бит	режим тестирования дискретных выходов включен	
15 бит	режим тестирования дискретных входов включен	
<b>40023</b>	<b>Регистр текущего дефекта(последнего зафиксированного)</b>	<b>R</b>
<b>40027</b>	<b>Регистр адреса блока</b>	<b>R/W</b>
<b>40028</b>	<b>Регистр режима "ДУ/МУ"</b>	<b>R/W</b>
<b>40029</b>	<b>Регистр дефектов (дополнительный)</b>	<b>R</b>
0 бит	(резерв)	
1 бит	(резерв)	
2 бит	Df27-Перегрев МПП	
3 бит	Df28-Переохлаждение МПП	
4 бит	(резерв)	
5 бит	(резерв)	
6 бит	(резерв)	
7 бит	Df33-Входное линейное напряжение на 47% выше допустимого	
8 бит	(резерв)	
9 бит	Df35-Входное линейное импульсное напряжение на 47% выше допустимого	
10 бит	(резерв)	
11 бит	(резерв)	
12 бит	Df39-Сбой блока управления	
13 бит	(резерв)	

Адрес	Название регистра	Доступ
14 бит	Df24-Сбой датчика положения	
<b>Пользовательские настройки</b>		
40256	Задание момента закрытия	R/W
40257	Задание момента открытия	R/W
40258	Задание момента уплотнения на закрытие	R/W
40259	Задание момента трогания с положения "Закрыто"	R/W
40260	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов "Откр" и "Закр", а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении	R/W
	0 – игнорирование 1 – реверс 2 - останов	
40262	Задание момента калибровки по положению "Открыто"	R/W
40264	Блокировка местного поста управления	R/W
40265	Значение аварийного тока (защита при коротком замыкании)	R/W
40266	Настройка аналогового выхода	R/W
	0-прямой, с увеличением положения, увеличивается значение сигнала 1-инверсный	
40267	Время гашения индикатора (0-не гасить) 5 мин	R/W
40268	Задание положения	R/W
40269	Скорость обмена по MODBUS	R/W
	0 - 19200 1 - 9600 2 - 4800 3 - 2400 4 - 1200	
40270	Адрес блока для MODBUS	R/W
40271	Минимальное время выхода из времятоковой защиты	R/W

Адрес	Название регистра	Доступ
<b>40272</b>	<b>Выбор температурного класса Т3, Т4 (0-Т3, 1-Т4)</b>	<b>R/W</b>
<b>40273</b>	<b>Тип дискретных входов: 0-импульсные, 1-потенциальные</b>	<b>R/W</b>
<b>40274</b>	<b>Настройка постоянной времени фильтра дискретных входов (млс)</b>	<b>R/W</b>
<b>40275</b>	<b>Маска инверсии дискретных входов</b>	<b>R/W</b>
0 бит	Вход "Открыть"	
1 бит	Вход "Закрыть"	
2 бит	Вход "Стоп"	
3 бит	Резерв	
4 бит	Вход "ДУ"	
5 бит	Вход "МУ"	
<b>40276</b>	<b>Маска инверсии дискретных выходов</b>	<b>R/W</b>
0 бит	Выход "Открыто"	
1 бит	Выход "Закрыто"	
2 бит	Выход "Муфта"	
3 бит	Выход "Авария"	
4 бит	Выход "Открывается" (модификация Т, D)	
5 бит	Выход "Закрывается" (модификация Т, D)	
6 бит	Выход "ДУ" (модификация Т, D)	
7 бит	Выход "Неисправность"	
8 бит	Выход "Блок включен" (модификация М)	
<b>40280</b>	<b>Зона уплотнения</b>	<b>R/W</b>
<b>40282</b>	<b>Время выдержки момента уплотнения</b>	<b>R/W</b>
<b>40283</b>	<b>Время выдержки момента трогания</b>	<b>R/W</b>
<b>40284</b>	<b>Время выдержки момента движения</b>	<b>R/W</b>

Адрес	Название регистра	Доступ
40285	Настройка датчика положению по направлению движения	R/W
40286	Разрешение движения при выходе температуры за рабочий диапазон	R/W
	0-Защиты работают. Останов при срабатывании любой из защит.	
0 бит	Отключен останов перегреву МСП	
1 бит	Отключен останов переохлаждению МСП	
40287	Настройка работы блока при авариях	R/W
0 бит	1- Разрешен останов при Df4 и Df5-пониженное напряж.вх.сети, обрыв фаз двигателя	
1 бит	1- Разрешен останов при Df7-перенапряжение на силовом входе БУР (выше 31%)	
2 бит	1- Разрешен останов при Df3-перегрев электродвигателя	
3 бит	Резерв	
4 бит	Резерв	
5 бит	Резерв	
6 бит	1- Разрешен останов при Df2 (КЗ 1-го уровня)	
7 бит	1- Разрешен останов при Df2 (КЗ 2-го уровня)	
8 бит	1- Разрешен останов при Df6,Df9,Df20 - превышение крутящего момента	
40288	Время выдержки аварии обрыва входных фаз (Df4) до отработки стоп (при разрешенном стопе)	R/W
40289	Время выдержки аварии превышения входного напряжения (Df7) до отработки стоп (при разрешенном стопе)	R/W
40290	Настройка времени (минуты . секунды)	R/W
40291	Настройка времени (дни . часы)	R/W
40292	Настройка времени (год . месяц)	R/W
40293	Переключение режима "ДУ/МУ"	R/W
	0-Режим МУ 1-Режим ДУ	

Адрес	Название регистра	Доступ
<b>40294</b>	<b>Настройка реакции на подачу команды по RS-485 на движение во время осуществления</b>	<b>R/W</b>
	движения в противоположном направлении 0-Игнорирование 1-Реверс 2-Останов	
<b>40295</b>	<b>Настройка функции выхода "Муфта"</b>	<b>R/W</b>
	0 - Функция "Муфта"	
	1 - Функция "Наличие питания"	
<b>Команды управления блоком</b>		
<b>40384</b>	<b>Регистр команд</b>	<b>R/W</b>
1 бит	<i>(резерв)</i>	
2 бит	Сброс активных защит	
3 бит	Очистка журнала аварий	
4 бит	Установка заводских параметров	
5 бит	Сброс счетчика пусков	
6 бит	Тест индикации	
7 бит	Запись настроек пользователя в резервную копию	
<b>Параметры состояния блока</b>		
<b>41024</b>	<b>Регистр статуса</b>	<b>R</b>
0 бит	Сработал концевой выключатель "Открыто"	
1 бит	Сработал концевой выключатель "Закрыто"	
2 бит	Сработал моментный выключатель "Открыто"	
3 бит	Сработал моментный выключатель "Закрыто"	
4 бит	Выполняется операция открытия	
5 бит	Выполняется операция закрытия	

Адрес	Название регистра	Доступ
6 бит	Механизм остановлен	
7 бит	Механизм в "ДУ"	
<b>41025</b>	<b>Регистр текущей аварии</b>	<b>R</b>
<b>41031</b>	<b>Момент выходного звена электропривода (%)</b>	<b>R</b>
<b>41032</b>	<b>Температура модуля процессора</b>	<b>R</b>
<b>41033</b>	<b>Напряжение входной сети</b>	<b>R</b>
<b>41034</b>	<b>Разрешение переключения режима "ДУ/МУ" по RS-485</b>	<b>R</b>
<b>41037</b>	<b>Версия ПО</b>	<b>R</b>
<b>41038</b>	<b>Версия ПО</b>	<b>R</b>
<b>41039</b>	<b>Счетчик пусков</b>	<b>R</b>
<b>41040</b>	<b>Температура двигателя</b>	<b>R</b>
<b>41041</b>	<b>Максимальный момент блока</b>	<b>R</b>
<b>41043</b>	<b>Частота напряжения сети</b>	<b>R</b>
<b>41044</b>	<b>Входное напряжение фазы А</b>	<b>R</b>
<b>41045</b>	<b>Входное напряжение фазы В</b>	<b>R</b>
<b>41046</b>	<b>Входное напряжение фазы С</b>	<b>R</b>
<b>41047</b>	<b>Ток фазы А</b>	<b>R</b>
<b>41048</b>	<b>Ток фазы В</b>	<b>R</b>
<b>41049</b>	<b>Ток фазы С</b>	<b>R</b>
<b>41050</b>	<b>Чередование фаз</b>	<b>R</b>
<b>41051</b>	<b>Состояние переключателей Вверх, Вниз (ПУСК), Прог, Выбор, ДУ (Сброс), МУ (Ввод)</b>	<b>R</b>
<b>41052</b>	<b>Состояние дискретных входов БЛОК, СТОП, ПУСК</b>	<b>R</b>
<b>41054</b>	<b>Температура силового модуля</b>	<b>R</b>
<b>41055</b>	<b>Отображение аварийного момента (момент по которому произошел останов)</b>	<b>R</b>
<b>41056</b>	<b>Активная мощность</b>	<b>R</b>

Адрес	Название регистра	Доступ
41057	Реактивная мощность	R
41058	Уровень вибрации	R
41059	Входное линейное напряжение АВ	R
41060	Входное линейное напряжение ВС	R
41061	Входное линейное напряжение СА	R
41062	Напряжение фазы А на двигателе	R
41063	Напряжение фазы В на двигателе	R
41064	Напряжение фазы С на двигателе	R

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Параметры программного меню БУР

Таблица Д.1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
<i>Группа А: Меню "Показания системы" (информационные параметры)</i>					
	Положение	Положение выходного звена электропривода	%.	0-100	—
	Положение	Положение выходного звена электропривода	об	0-9999	—
	Скорость	Скорость вращения выходного звена электропривода	%	от минус 100 до +100	—
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	%	0-150	—
	Максим. момент	Момент вращения выходного звена электропривода	кН·м		—
	Напряжение сети	Линейное напряжение Uab	В	0-999	—
		Линейное напряжение Ubc	В	0-999	—
		Линейное напряжение Uca	В	0-999	—
	Ток фазы U	Ток фазы U электродвигателя	А	0-100	—
	Ток фазы V	Ток фазы V электродвигателя	А	0-100	—
	Ток фазы W	Ток фазы W электродвигателя	А	0-100	—
	Темпер.СМ.	Температура СМ	°C	от минус 60 до +150	—
	Темпер.МПР.	Температура МПР			
	Темпер.двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°C	от минус 60 до +170	—

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Группа В: Меню "НАСТРОЙКА БЛОКА"</b>					
<b>В0.0 – Параметры меню "Установка параметров"/"Нагрузка и арматура"</b>					
В0.0.0	Момент закрытия огранич.	Задание момента ограничения при закрытии	%	0-100	
В0.0.1	Момент открытия огранич.	Задание момента ограничения при открытии	%	0-100	
В0.0.2	Момент уплотнения огранич.	Задание момента ограничения в зоне уплотнения	%	0-100	
В0.0.3	Момент трогания огранич.	Задание момента ограничения в зоне трогания	%	0-100	
В0.0.4	Зона уплотнения	Задается ширина зоны уплотнения	%	0-100	
В0.0.5	Время выдержки момента	Задается время выдержки момента	с	0-100,0	
В0.0.6	Время выдержки мом. трогания	Задается время момента трогания	с	0-100,0	
В0.0.7	Время выдержки мом. уплотнения	Задание времени выдержки момента уплотнения	с	0-100,0	
В0.0.8	Ширина зоны Открыто	Задание ширины зоны открытия	%	0-100	
<b>В0.1 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные выходы"</b>					
В0.1.2	Сигнал "Муфта" Инверсия	Инверсия сигнала "Муфта"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
В0.1.3	Сигнал "Авария" Инверсия	Инверсия сигнала "Авария"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
В0.1.4	Сигнал "Открывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Открывается"	–	Откл.,Вкл.	Откл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V0.1.5	Сигнал "Закрывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрывается"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.1.6	Сигнал "Неиспр-ть" Инверсия	Инверсия сигнала "Неисправность"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.1.9	Сигнал "ДУ" Инверсия	Инверсия сигнала "ДУ"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.1.7	Сигнал "Закрыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрыто"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.1.0	Сигнал "Открыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Открыто"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
<b>V0.2 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные входы"</b>					
V0.2.0	Вход ОТКР. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Открыто"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.2.1	Вход ЗАКР. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Закрыто"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.2.2	Вход СТОП Инверсия	Инверсия дискретного входа "Стоп"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.2.3	Вход ДУ Инверсия	Инверсия дискретного входа "ДУ"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.2.4	Вход МУ Инверсия	Инверсия дискретного входа "МУ"	–	Откл.,Вкл.	Откл.
V0.2.7	Тфильтра входных сигналов	Время опроса дискретных входов	с	0-100	0.5

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V0.2.8	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов "Открыть" и "Закреть", а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: <i>"Пропуск";</i> <i>"Реверс";</i> <i>"Останов"</i>		список	Пропуск
V0.2.9	Тип дискр. входов управл.	Настройка типа управления дискретных входов: <i>"Импульсный";</i> <i>"Потенциальный"</i>		список	Импульсный
V0.2.10	Отработка на старте			Откл., Вкл.	Откл.
V0.1.5.1	Время задержки при вкл. блока		с	0-9999	1
<b>V0.3 – Параметры меню "Установка параметров"/"Аналоговый выход"</b>					
V0.3.1	Инверсия ан.выхода	Инверсия аналогового выхода		0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	0%-4мА, 100%-20мА
<b>V0.4 – Параметры меню "Установка параметров"/"Связь"</b>					
V0.4.0.0	RS-485 Адрес	Адрес блока для MODBUS		0-255	1
V0.4.0.1	RS-485 Скорость	Скорость обмена по MODBUS - RTU из списка значений: 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200	бит/с	1200-115200	19200
V0.4.0.2	Бит четности	Включение бита четности	–	вкл, выкл	выкл
V0.4.0.3	Стоп бит	Количество Стоп-битов	–	1, 2	1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
В0.4.1.0	Скорость радиомодуля ИМ	Настройка скорости обмена с ИМ. Отключение радиомодуля	б/с	Отключено, 1200-115200	Отключено
<b>В0.6 – Параметры меню "Установка параметров"/"Сервисные параметры"</b>					
В0.6.1	Автозапуск 3 сек	Настройка защиты от кратковременного пропадания питающей сети		вкл, выкл	вкл
<i>Группа С. Меню "Средства"</i>					
<b>Параметры подменю "Управление" – С0</b>					
С0.0	Управление	Команда управления из списка: "Сброс защит" "Сброс блока" "Сброс счетч.циклов" "Очистка журн.авар." "Сброс черн.ящика" "Сохр. настройки (П)" (Сохранить пользовательские настройки) "Восст. настройки (П)" (Восстановить пользовательские настройки) "Сброс врем.работы" "Сброс счетч.муфты" "Сброс счетч.пусков"	–	список	Не выбрано
С0.1	Установка парам-ов	Команда управления из списка: "Сохр.калибровки" "Восст калибровки" "Уст.завод.знач. (П)" "Уст.завод.знач. (все)"	-	список	Не выбрано
С0.2	Калибровка полож.	Задание положений при калибровке	%	Закр.то, Открыто	Закр.то
С0.3	Калибровка по ЗАКР	Калибровка по положению "ЗАКРЫТО"	об	0-9999	0
С0.4	Калибровка по ОТКР	Калибровка по положению "ОТКРЫТО"	об	0-9999	0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Параметры подменю "Самодиагностика." – С1</b>					
	Самодиагностика Тест 3 сек.датч.				
<b>Параметры подменю "Доступ." – С2</b>					
	Текущий доступ	Текущий доступ к управлению		Пользователь Регулировщик	Пользователь
Примечание - Состояние дискретных входов приведено как пример и может отличаться от него.					
<b>Группа D. Меню "Дефекты"</b>					
<b>Параметры подменю "Активные дефекты" – D0</b>					
D2.0	Времятоковая защ.	Останов электропривода при срабатывании времятоковой защиты			
D2.1	КЗ двигателя	Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя			
D2.2	Перегрев двиг.	Останов электропривода при перегреве электродвигателя			
D2.3	Обрыв вх. фазы	Останов при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального. Время до останова			
D2.4	Обрыв фазы двиг.	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения. Время до останова			
D2.5	Муфта при трог.	Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне трогания			
D2.6	Действ.напряж.>31%	Останов при действ.напряжении на 31 % выше номинального. Время до останова			

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
D2.7	АВ. служ. фазы	Отключение двигателя при снижении напряжения служебной фазы блока управления.			
D2.8	Муфта при движ.	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении			
D2.9	Перегрев. СМ	Останов электропривода при перегреве СМ			
D2.10	Переохл. СМ	Останов электропривода при переохлаждении СМ			
D2.11	Разряд батареи				
D2.12	Неправильное чередование фаз				
D2.13	Неправ.напр.дв.				
D2.14	Авария устройства	Запрет пуска двигателя при сбое памяти параметров изготовителя при включении питания			
D2.15	Ав.калибр.полож.	Запрет пуска двигателя при сбросе памяти для хранения калибровки положения выходного звена электропривода при включении питания			
D2.19	Муфта при упл.	Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне уплотнения			
D2.23	Сбой ДП	Останов электропривода при неисправности ДП			
<b>Параметры подменю "Настройка дефектов" – D2.0</b>					
D2.0.0	Времятоковая защ. Останов	Останов электропривода при срабатывании времятоковой защиты	–	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.0.1	Времятоковая защ. Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
D2.1.0	КЗ двигателя. Апп Останов	Останов двигателя аппаратно	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.1.1	КЗ двигателя. Прогр Останов	Останов двигателя программно	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.1.2	КЗ двигателя Время выдерж		млс	0-9999	0
D2.1.4	КЗ двигателя Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.2.0	Перегрев двиг. Останов	Останов электропривода при перегреве электродвигателя	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.2.6	Перегрев двиг. Разреш.	Останов электропривода при перегреве электродвигателя	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.3.0	Обрыв вх. фазы Останов	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.3.2	Обрыв вх. фазы Время выдерж		млс	0-9999	0
D2.3.4	Обрыв вх. фазы Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.4.0	Обрыв фазы двиг. Останов	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.4.1	Обрыв фазы двиг. Время выдерж		млс	0-9999	0
D2.4.4	Обрыв фазы двиг. Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.5.0	Превыш.момента Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
D2.5.1	Превыш.момента Останов	Останов при превышении момента на выходном звене заданного значения в зоне трогания	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.6.0	Действ.напряжение >31% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального.	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.6.2	Действ.напряжение >31% Время выдерж		млс	0-9999	0
D2.6.4	Действ.напряжение >31% Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.7.0	Ав.служ.фазы Время выдерж		млс	0-9999	0
D2.7.1	Ав.служ.фазы Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.8.0	Муфта при трог. Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.9.0	Перегрев СМ Останов	Останов электропривода при переохлаждении СМ	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.9.3	Перегрев СМ Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.10.0	Переохл. СМ Останов	Останов электропривода при переохлаждении СМ	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.10.3	Переохл. СМ Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.11.0	Разряд батареи Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.13.1	Неправ.напр.дв. Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
D2.14.0	Код ошибки	Авария блока			
D2.15.0	Ав.калибр.полож Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.19.0	Муфта при упл. Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.23.0	Сбой ДП Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.28.0	Напряж.сети>47% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 47 % выше номинального.	-	Откл., Вкл.	Вкл.
D2.28.4	Напряж.сети>47% Разреш.	Разрешение аварии	-	Откл., Вкл.	Вкл.
<b>Группа Е. Меню "Справка"</b>					
<b>Параметры меню "Справка" – Е0</b>					
Производитель: ООО НПП "ТЭК" г.Томск ул.Высоцкого 33 т.(3822)63-41-76	Адрес и телефон изготовителя		-	-	-
Счетчик циклов.0					
Версия ПО:1	Номер версии ПО блока				

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Порядок монтажа кабельных вводов

### *Порядок монтажа кабельного ввода для бронированного кабеля*

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



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

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

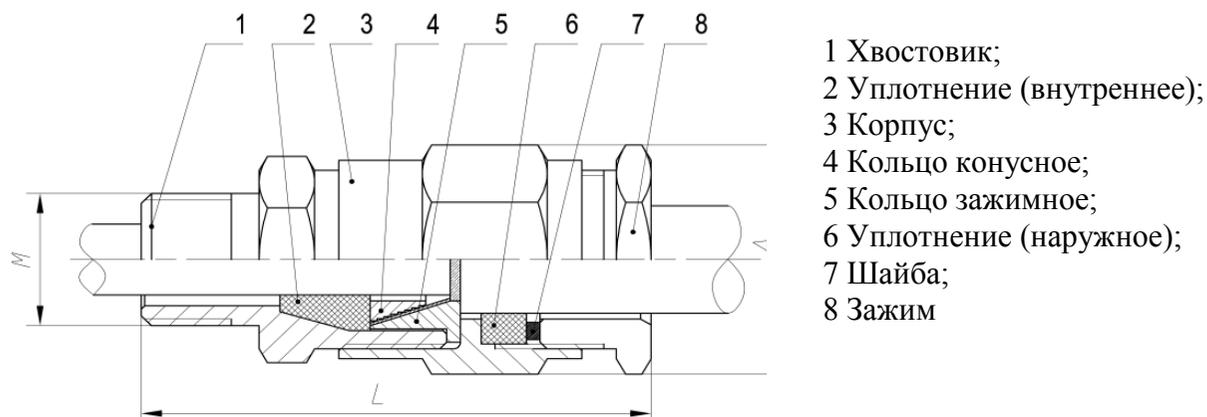


Рисунок Е.1

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

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик поз. 1 (см. рисунок Е.1) в оболочку изделия. Резьбовое соединение хвостовика и оболочки блока управления стопорить герметиком или краской. Нанести герметик ВГО-1 ТУ 38.303-04-04-98 или эмаль ЭП-51 ГОСТ 9640-85 на 4-5 ниток резьбы. Поверхности, на которые должна наноситься краска (герметик), предварительно обезжирить ацетоном или бензином БР-1. Соединение монтировать, медленно проворачивая хвостовик по часовой и против часовой стрелки для равномерного распределения герметика (краски), после чего провести окончательную затяжку;
- разделать броню кабеля согласно рисунку Е.2;
- надеть на кабель детали поз. 8, 7, 6, 3 согласно рисунку Е.1 в указанной последовательности;
- зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку Е.1. Излишки брони обрезать. Установить внутреннее уплотнение поз. 2. Пропустить тонкий конец кабеля сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 внутрь оболочки изделия;



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

- убедившись, что длины кабеля достаточно для подключения его к клеммам, и остается запас по длине около 20 мм, произвести герметизацию. Для этого наживить корпус поз. 3 на хвостовик поз. 1 и завернуть до упора. Дальнейшую затяжку производить динамометрическим ключом с моментом  $(9 \pm 1)$  Н·м. Затем произвести герметизацию внешней оболочки кабеля, для чего обжать наружное уплотнение поз. 6 при помощи зажима поз. 8. Зажим поз. 8 завернуть в корпус поз. 3 до упора.

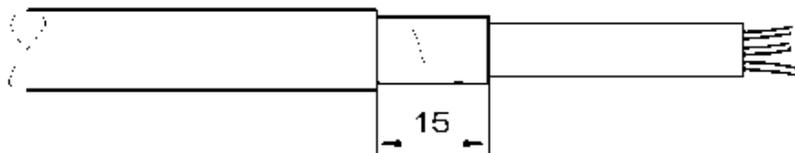


Рисунок Е.2

### Порядок монтажа кабельного ввода для небронированного кабеля

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

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

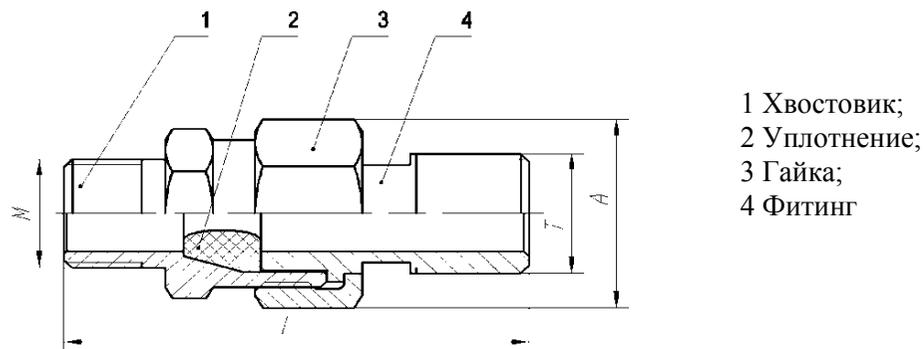


Рисунок Е.3

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик 1 (см. рисунок Е.3) на БУР. Резьбовое соединение хвостовика и оболочки БУР стопорить герметиком или краской. Нанести герметик ВГО-1 ТУ 38.303-04-04-98 или эмаль ЭП-51 ГОСТ 9640-85 на 4-5 ниток резьбы. Поверхности, на которые должна наноситься краска (герметик), предварительно обезжирить ацетоном или бензином БР-1. Соединение монтировать, медленно проворачивая хвостовик по (против) часовой стрелки для равномерного распределения герметика (краски), после чего провести окончательную затяжку.

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

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Схемы электрические подключения

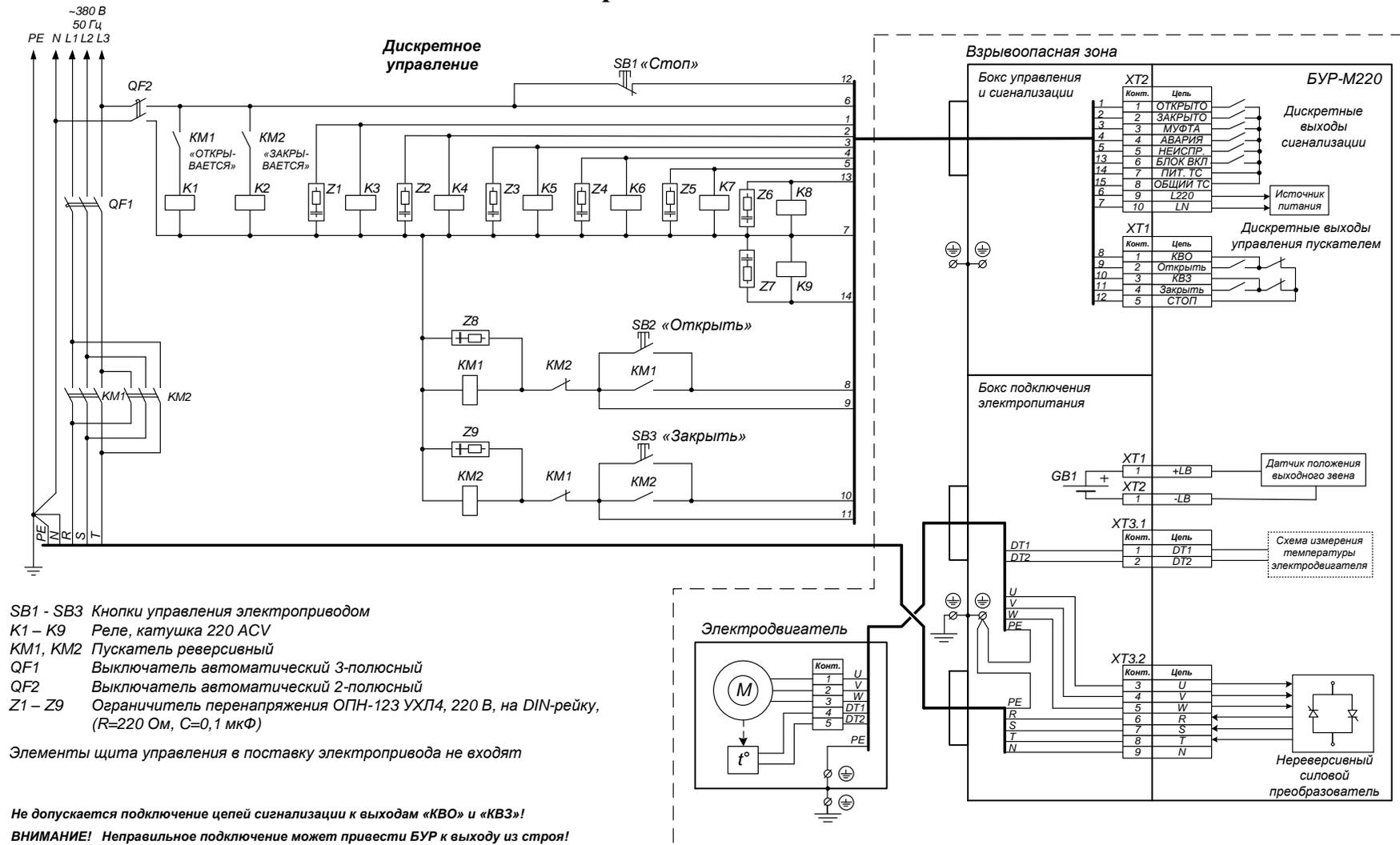


Рисунок Ж.1 – Схема электрическая подключения БУР модификации по интерфейсным сигналам M220

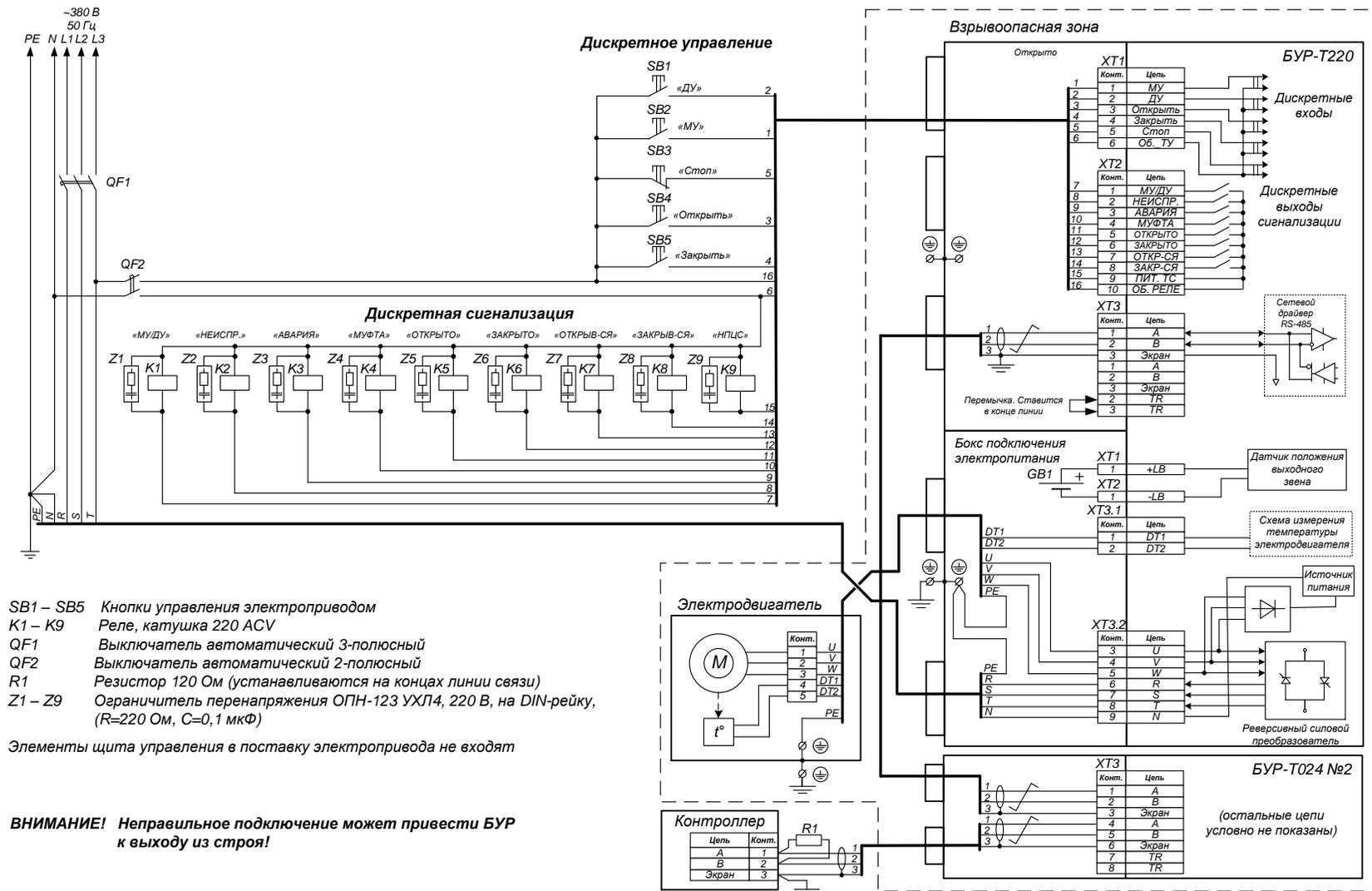
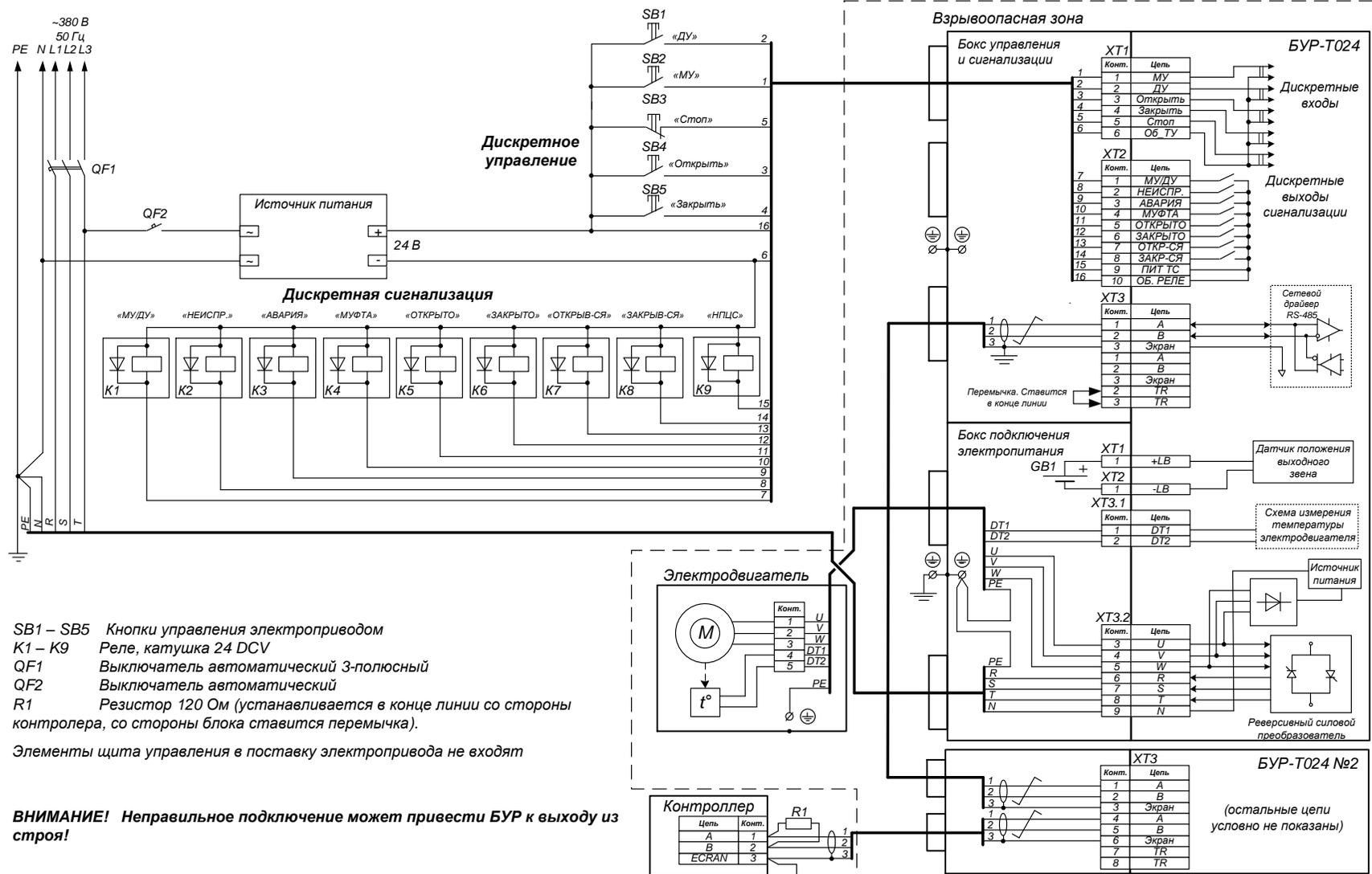


Рисунок Ж.2 - Схема электрическая подключения БУР модификации по интерфейсным сигналам Т220

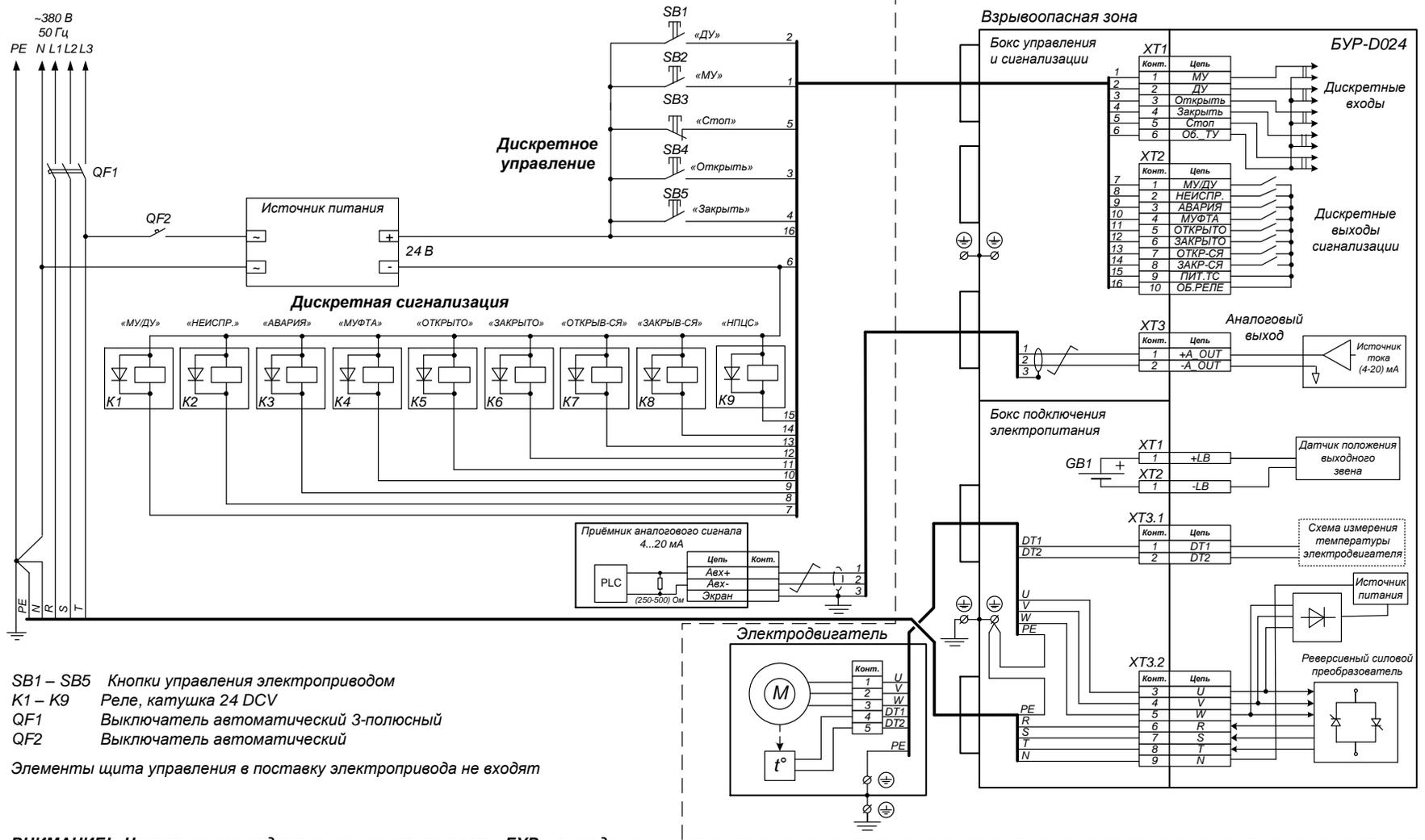


SB1 – SB5 Кнопки управления электроприводом  
K1 – K9 Реле, катушка 24 DCV  
QF1 Выключатель автоматический 3-полюсный  
QF2 Выключатель автоматический  
R1 Резистор 120 Ом (устанавливается в конце линии со стороны контролера, со стороны блока ставится перемычка).  
Элементы щита управления в поставку электропривода не входят

**ВНИМАНИЕ!** Неправильное подключение может привести БУР к выходу из строя!

Рисунок Ж.3 - Схема электрическая подключения БУР модификации по интерфейсным сигналам T024





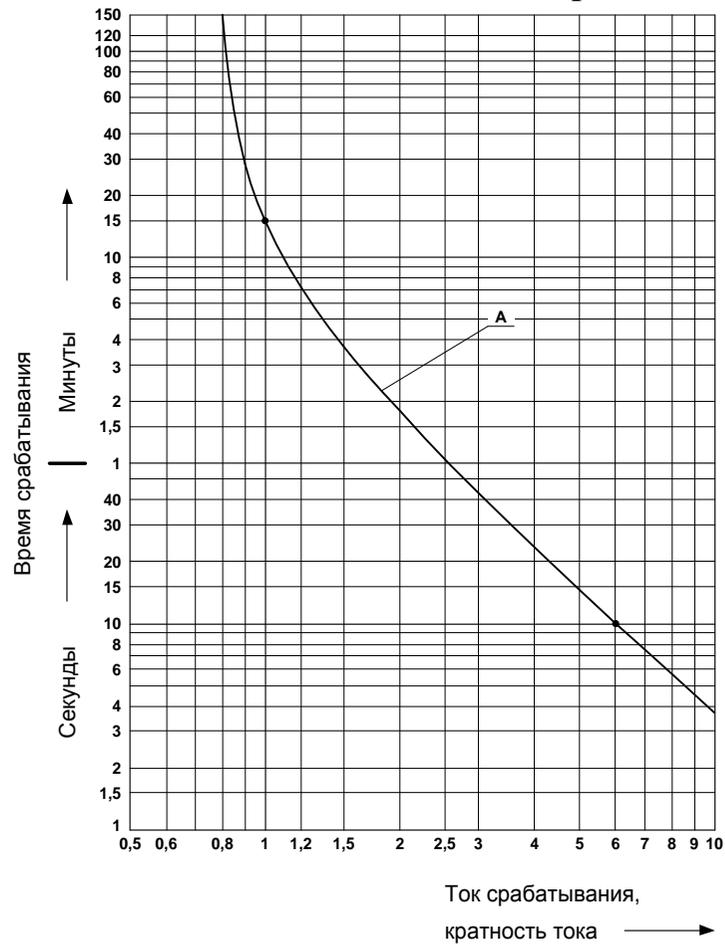
SB1 – SB5 Кнопки управления электроприводом  
K1 – K9 Реле, катушка 24 DCV  
QF1 Выключатель автоматический 3-полюсный  
QF2 Выключатель автоматический  
Элементы щита управления в поставку электропривода не входят

**ВНИМАНИЕ!** Неправильное подключение может привести БУР к выходу из строя!

Рисунок Ж.5 - Схема электрическая подключения БУР модификации по интерфейсным сигналам D024

## ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное)

### Токовременная характеристика (пример)



	<b>A</b>
Продолжительность цикла	60 мин
Продолжительность включения	25 % (15 мин)
Класс расцепления	10
Значение параметра $t_e$	—
Кратность пускового тока	—

Рисунок И.1 – Токовременная характеристика для режима S3

**ПРИЛОЖЕНИЕ К**  
(обязательное)  
**Характерные неисправности БУР и методы их устранения**

Таблица К.1

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df1"	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 "Df2"	Замыкание одной или нескольких фаз двигателя на корпус либо между фазами	Устранить короткое замыкание
	При проверке не обнаружено замыкания фаз двигателя. При вращении привода от ручного дублера не изменяется скорость и положение в показаниях системы	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df5"	Обрыв фазы электродвигателя	Обратиться на предприятие изготовитель или уполномоченное ремонтное предприятие
Сигнализация дефекта "Df6"	Заедание в арматуре либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удается повернуть с трудом или не удается повернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Несоответствие задания момента трогания "B0.0.3" моменту уплотнения "B0.0.2" (ручной дублер вращается, усилие при вращении большое, но уменьшается при выходе запирающего элемента арматуры из зоны уплотнения)	Привести значения параметров "B.0.0.3" и "B.0.0.2" в соответствие друг другу
	Заедания в арматуре нет (ручной дублер в промежуточном положении вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не изменяется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df7"	Повышенное напряжение питающей сети	Привести в норму напряжение питающей сети

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df8"	Сниженное напряжение служебного питания	Привести в норму напряжение силового электропитания
	При проверке силового напряжения на вводных клеммах определено, что его значение в пределах допустимого, но защита не снимается	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df9"	Заедание арматуры либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удается повернуть с трудом или не удается повернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Заедания арматуры нет (ручной дублер в промежуточном положении арматуры вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df10"	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта "Df11"	Включение БУР при температуре окружающей среды ниже минус 20 °С	После включения БУР выждать время, необходимое для выхода БУР на рабочую температуру. Если БУР продолжительное время находится во включенном состоянии, и несмотря на то, что температура блока в показаниях системы ниже минус 20 °С, необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df12"	Отсутствие подключения литиевого элемента	Подключить литиевый элемент (см.п.4.1)
	Разряд литиевого элемента (при проверке напряжения литиевого элемента установлено, что его уровень ниже 3 В)	Заменить литиевый элемент
Сигнализация дефекта "Df13"	Неправильное чередование фаз электродвигателя	Поменять местами любые две фазы электродвигателя (U, V или W) в силовом боксе подключения блока управления

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df14"	Неправильное чередование фаз электродвигателя	Поменять местами любые две фазы электродвигателя (U, V или W) в силовом боксе подключения блока управления
Сигнализация дефекта "Df15"	Сбой работы БУР из-за мощных внешних электромагнитных помех	С помощью параметра C0 провести установку заводских параметров, после чего провести корректировку параметров группы В в соответствии с паспортными данными арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df16"	Сбой работы БУР из-за мощных внешних электромагнитных помех	Провести повторную настройку электропривода по конечным положениям. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df20"	Момент на валу двигателя превысил настроенное значение, заедание арматуры при уплотнении	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее, скорректировать значение заданного максимального момента
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 "Df33"	Импульсное перенапряжение в сети электропитания (амплитуда импульсов выше на 47 % номинального значения напряжения)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация дефекта "Df37"	Импульсное перенапряжение в сети электропитания (амплитуда импульсов выше на 31 % номинального значения напряжения)	Напряжение сети привести в норму

