



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



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

Утвержден
ОФТ.18.1547.00.00.00 РЭ-ЛУ



1109

**БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПБЭ-7М1
(конструктивное исполнение "7")**

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

ОФТ.18.1547.00.00.00 РЭ

VER 9.0

Томск

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	7
1.1 Назначение изделия	7
1.2 Технические характеристики ПБЭ-7М1	9
1.2.1 Модификации ПБЭ-7М1	9
1.2.2 Основные технические характеристики ПБЭ-7М1	9
1.2.3 Дискретные входы	14
1.2.4 Дискретные выходы	15
1.2.5 Интерфейс	15
1.2.6 Параметры кабельных вводов	16
1.3 Условия эксплуатации	17
1.4 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости	18
1.5 Устройство и работа изделия	21
1.5.1 Устройство ПБЭ-7М1	21
1.5.2 Конструкция изделия	23
1.5.3 Описание органов управления и индикаторов ПМУ	23
1.5.4 Описание структуры меню	25
1.5.5 Режимы работы ПБЭ-7М1	26
1.5.6 Описание алгоритма управления движением электропривода арматуры	30
1.6 Маркировка и пломбирование	32
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	33
2.1 Эксплуатационные ограничения	33
2.2 Подготовка изделия к использованию	33
2.2.1 Распаковка изделия	33
2.2.2 Монтаж ПБЭ-7М1 на редуктор электропривода РэмТЭК-01	33
2.2.3 Подключение ПБЭ-7М1 к электрическим цепям	34
2.2.4 Проверка подключения	40
2.2.5 Настройка ПБЭ-7М1	41
2.2.6 Проверка работы электропривода при движении	44
2.2.7 Проверка управления ПБЭ-7М1 в подрежиме "МУ"	45
2.2.8 Проверка управления ПБЭ-7М1 в подрежиме "ДУ"	45
2.3 Способы калибровки положения	48
2.3.1 Порядок калибровки ДП из положения "Закрыто"	48
2.3.2 Порядок калибровки ДП из положения "Открыто"	48
2.4 Установка параметров ПБЭ-7М1	48
2.4.1 Настройка текущего времени и даты	49
2.4.2 Настройка параметров движения	49
2.4.3 Настройка сигнализации "МУФТА" в зоне уплотнения	49
2.4.4 Настройка дискретных входов	50
2.4.5 Настройка дискретных выходов	52

2.4.6	Настройка аналоговых входов (для модификации "10", "16")	53
2.4.7	Настройка интерфейса RS-485 (для модификаций "10", "11", "16")	53
2.4.8	Настройка интерфейса CAN (для модификации "13")	53
2.4.9	Настройка общих параметров электропривода	54
2.4.10	Включение и выключение блокировки управления с ПМУ	54
2.4.11	Порядок разблокировки при управлении от ручек ПМУ	55
2.4.12	Настройка индикатора	55
2.4.13	Дополнительные настройки	55
2.4.14	Настройка защит ПБЭ-7М1	56
2.4.15	Установка параметров по умолчанию	57
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПБЭ-7М1	58
3.1	Меры безопасности при использовании изделия	58
3.2	Работа ПБЭ-7М1 в составе РэмТЭК-01	58
3.2.1	Показания системы	58
3.2.2	Считывание данных с информационного модуля	59
3.2.3	Управление электроприводом с ПМУ в подрежиме "МУ"	59
3.2.4	Управление электроприводом в подрежиме "ДУ"	60
3.2.5	Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485	66
3.3	Защиты ПБЭ-7М1 и алгоритмы их формирования	67
3.4	Действия в экстремальных условиях	83
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	84
4.1	Оперативный диагностический контроль	84
4.2	Техническое обслуживание	84
4.3	Порядок замены литиевого элемента	85
5	РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ	86
6	ХРАНЕНИЕ	87
7	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	88
8	УТИЛИЗАЦИЯ	89
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Протокол обмена информацией по ЛВС между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики	90
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Чертеж средств взрывозащиты	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Внешний вид ПБЭ-7М1	102
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Карта программного меню пользователя	103
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д Параметры программного меню ПБЭ-7М1	111
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е Схемы электрические подключения	128
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Порядок монтажа кабельных вводов	139
	ПРИЛОЖЕНИЕ И Перечень рекомендуемых вводных автоматов	142
	ПРИЛОЖЕНИЕ К Характерные неисправности ПБЭ-7М1 и методы их устранения	143

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на Блок электронного управления ПБЭ-7М1 конструктивного исполнения "7" ОФТ.18.1547.00.00.00 (далее ПБЭ-7М1, изделие), изготавливаемый в соответствии с ОФТ.20.14.00.00.00 ТУ, и содержит сведения о его конструкции, принципе действия, характеристиках и указания, необходимые для его правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения.

ВНИМАНИЕ! ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ТОЛЬКО ДЛЯ ПБЭ-7М1 ПРОИЗВОДСТВА ООО НПП "ТЭК" С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ДО ВЕРСИИ 3.X (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.

По вопросам настройки и эксплуатации ПБЭ-7М1 производства ООО НПП "ТЭК" обращаться в сервисную службу:

- телефон: (3822) 63-41-76 (номер горячей линии: 8-800-550-41-76);
- адрес электронной почты: hotline@mail.npptec.ru.

В документе приняты следующие сокращения:

ДП	– датчик положения;
ДУ	– дистанционное управление (подрезим);
ИК	– инфракрасный (для передатчика инфракрасного сигнала);
ИМ	– информационный модуль;
КЗ	– короткое замыкание;
МПП	– модуль процессора;
МСП	– модуль силового преобразователя;
МУ	– местное управление (подрезим);
НПЦС	– напряжение питания цепей сигнализации;
ПДУ	– пульт дистанционного управления (ПДУ, ПДУ-01.М1);
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.



УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с ПБЭ-7М1 допускается специально подготовленный персонал, достигший 18 лет, изучивший его работу по эксплуатационным документам, изучивший "Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов", "Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов", "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 ПБЭ-7М1 должен производиться на предприятии-изготовителе либо в специализированных организациях, имеющих соответствующие лицензии и ремонтную документацию.

Запрещается эксплуатация ПБЭ-7М1:

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

ПБЭ-7М1 должен быть заземлён в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996).

Вскрытие крышек боксов подключения внешних цепей ПБЭ-7М1, 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 ПБЭ-7М1 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 ПБЭ-7М1 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

ПБЭ-7М1 применяется в составе электропривода РэмТЭК-01 для управления с заданными параметрами запорной, запорно-регулирующей трубопроводной арматурой, применяемой на опасных производственных объектах.

ПБЭ-7М1 имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование", маркировку взрывозащиты 1ExdПВТ4 X (0ExiaПВТ4 X) и предназначен для установки в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995), в которых возможно образование паро и газовоздушных взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ групп Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978), ГОСТ 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975).

Правила применения ПБЭ-7М1 во взрывоопасных зонах – в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП, настоящего РЭ при обязательном соблюдении особых условия безопасной эксплуатации, обусловленных знаком "X" после маркировки взрывозащиты и перечисленные в п. 1.4.4.

ПБЭ-7М1 соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998), ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), ТР ТС 012/2011, СТО Газпром 2-4.1-212-2008.

Структура условного обозначения ПБЭ-7М1

Блок управления ПБЭ-7М1		XXX.	XX.	7.	V.	XX.	X.	XXXX
Максимальная выходная мощность блока управления: от 0,55 кВт - до 5,5 кВт								
Максимальная скорость вращения выходного звена: 1,5 – при 1500 об/мин; 3,0 – при 3000 об/мин								
Конструктивное исполнение: 7								
Тип устройства управления: V – со встроенным реверсивным частотным преобразователем, с регулированием момента, скорости, положения								
Модификации по интерфейсным сигналам: 10 – 4 универсальных дискретных входа управления 220 V AC/24V DC; 9 дискретных выходов сигнализации 250 V AC/30 V DC; 2 аналоговых входа (4-20) мА; аналоговый выход (4-20) мА; интерфейс RS-485 с протоколом ModBus RTU; 11 – 4 универсальных дискретных входа управления 220 V AC/24 V DC; 9 дискретных выходов сигнализации 250V AC/30 V DC; аналоговый выход (4-20) мА; интерфейс RS-485 с протоколом ModBus RTU; 13 – дублированная CAN-шина; 14 – один универсальный дискретный вход управления 220 V AC/24 V DC; интерфейс PROFINET 16 - 5 дискретных входов управления 24V DC со встроенным источником питания до 80 мА; 9 дискретных выходов сигнализации 250 V AC/30 V DC; 2 аналоговых входа (4-20) мА; аналоговый выход (4-20) мА; интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU								
Тип кабельных вводов*: а - тип взрывозащищенных кабельных вводов для подвода бронированным кабелем внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления; р – тип взрывозащищённых кабельных вводов для подвода небронированным кабелем, проложенным в стационарных трубах, внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления с – одновременно применяются кабельные вводы типа "а" и "р"								
Климатическое исполнение: УХЛ1 от минус 60 до плюс 50 °С								

* Состав кабельных вводов указывается при заказе. Описание применяемых кабельных вводов приведено в таблице 4.

Пример записи модификаций ПБЭ-7М1 при заказе, а также при указании в конструкторской или иной документации:

Блок электронного управления ПБЭ-7М1 конструктивного исполнения "7", с максимальной выходной мощностью вращения вала двигателя 1,1 кВт, с максимальной скоростью вращения вала двигателя 3000 об/мин, со встроенным реверсивным частотным преобразователем, с регулированием момента, скорости, положения; имеющий четыре универсальных дискретных входа 24 V DC/220 V AC, девять дискретных выходов сигнализации от 6 до 250 V AC/DC, два аналоговых входа (4-20) мА, аналоговый выход (4-20) мА, взрывозащищенные кабельные вводы для подвода бронированным кабелем

внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления и температуру окружающей среды при эксплуатации от минус 60 °С до плюс 50 °С:

ПБЭ-7М1.1,1.3,0.7.V.10.a.УХЛ1

ОФТ.20.14.00.00.00 ТУ.

1.2 Технические характеристики ПБЭ-7М1

1.2.1 Модификации ПБЭ-7М1

В зависимости от номинальной мощности управляемого электродвигателя ПБЭ-7М1 имеет несколько модификаций согласно таблице 1.

Таблица 1

Модификация ПБЭ-7М1	Мощность электродвигателя, кВт	Синхронная частота вращения вала электродвигателя, об/мин
ПБЭ-7М1.1,1.3,0.7.V.XX.X.УХЛ1	от 0,55 до 1,1	1,5; 3,0
ПБЭ-7М1.2,2.3,0.7.V.XX.X.УХЛ1	от 1,5 до 2,2	1,5; 3,0
ПБЭ-7М1.3,0.3,0.7.V.XX.X.УХЛ1	от 2,5 до 3,0	1,5; 3,0
ПБЭ-7М1.5,5.3,0.7.V.XX.X.УХЛ1	от 4,0 до 5,5	1,5; 3,0

1.2.2 Основные технические характеристики ПБЭ-7М1

Маркировка взрывозащиты

1ExdIIBT4 X (0ExiaIIBT4 X)

Режим работы

S3 – (ПВ = 25 %),
продолжительность непрерывной
работы – 15 минут;
S4 – (ПВ = 25 %), число пусков в
час 630 в составе электропривода

Отключение по пути

С помощью электронного
энергонезависимого датчика
положения, программного
регулятора положения

Точность остановки вала электродвигателя в заданном
положении, в оборотах

±1

Отключение по крутящему моменту

С помощью программного
регулятора момента, алгоритма
векторного управления

**Относительная погрешность ограничения по
крутящему моменту**

±10 %

Диапазон регулирования скорости на валу электродвигателя, в процентах от максимального значения	10-100 %
Диапазон регулирования крутящего момента на валу электродвигателя, в процентах от максимального значения	20-100 %
Дополнительные возможности	Снижение фазного напряжения сети электропитания на 50 % ведет к пропорциональному снижению скорости движения с сохранением момента на валу электродвигателя
Время готовности к работе после подачи напряжения питания, не более:	
–при температуре окружающей среды от минус 60 до минус 20 °С	40 мин
– при температуре окружающей среды выше минус 20 °С	10 с
Мощность встроенного нагревателя в блоке электронного управления	130 Вт, подключен к внутренней цепи питания
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP67
Материал взрывозащищенной оболочки, наружное лакокрасочное покрытие	Алюминиевый сплав. Покрытие: Ан.Окс.нхр\Наружная пов.- эмаль MOBHEL 419 опал (металлик)
Максимальные габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	460×335×295
Масса , не более	22 кг
Номинальное напряжение питания	380 ^{+10 %} _{-15 %} В
Время* , в секундах, в течение которого ПБЭ-7М1 сохраняет работоспособность:	
– при превышении напряжения в сети на 31 %	20 с
– при превышении напряжения в сети на 47 %	1 с
– при снижении напряжения в сети на 50 %	20 с
от отключения электропитания с возобновлением прерванного движения	до 3 с
(*время до срабатывания защиты)	

Частота сети электропитания 50 ±2 Гц

Назначенные технико-эксплуатационные показатели:

– срок службы до списания, не менее	40 лет
– полный назначенный срок службы, не менее	30 лет
– средний срок сохраняемости в заводской упаковке в местах с условиями хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150-69, не менее	3 лет
– ресурс до списания, не менее	10000 циклов
– назначенный ресурс в режиме регулирования, не менее	240000 ч
– назначенный ресурс, не менее	3000 циклов
Вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	0,95
Среднее время восстановления	60 мин

Настройка/программирование

- посредством ручек и дисплея на посту местного управления;
- 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;
- настройки параметров по интерфейсу RS-485 с протоколом ModBus RTU, CAN или PROFINET

Пост местного управления

- три ручки - переключатели режимов и команд (далее – ручки): "ОТКР/ЗАКР" (левая ручка), "ПРОГ/ВЫБОР" (средняя ручка), "ВВОД-МУ/СТОП/СБРОС-ДУ" (правая ручка);
- текстово-графический индикатор;
- восемь единичных индикаторов режима работы (назначение единичных индикаторов ПМУ приведено в таблице 7);
- окно приемника инфракрасных (ИК) сигналов с ПДУ (ПДУ-01.М1)

Регулятор положения

- задается гистерезис на отработку заданного положения;
- программируется поведение электропривода при выходе токового сигнала за заданный диапазон;
- программируется режим выхода в заданное положение;
- программируется режим удержания заданного положения

Регистрация аварийных и предаварийных событий с привязкой ко времени в информационном модуле:

- количество записей журнала дефектов	450;
- количество записей журнала записи команд	2500;
- количество записей журнала изменения параметров управления	1000;
- количество записей журнала состояния арматуры	5;
- количество записей журнала восстановления параметров из резервной копии	40.

Регистрация эксплуатационных данных:

- количество циклов;
- количество пусков электродвигателя;
- количество остановов по превышению крутящего момента;
- общее время работы электродвигателя

Защиты ПБЭ-7М1

Защиты электродвигателя

- от обрыва фаз электродвигателя;
- от отсутствия подключения электродвигателя;
- от снижения сопротивления изоляции цепей электродвигателя ниже порогов 0,5 МОм и 1,0 МОм;
- регулируемая времятоковая защита;
- от короткого замыкания между фазами электродвигателя, а также между фазами и корпусом;
- от перегрева электродвигателя (встроенный датчик температуры)

Защиты блока управления

- от переохлаждения и перегрева силового модуля блока управления;
- от выхода значений сигналов на аналоговых входах за пределы диапазона (4-20) мА;
- от превышения напряжения на дискретных входах;
- от понижения напряжения на шине постоянного тока ниже 55 %;
- от повышения напряжения на шине постоянного тока выше 50 %;
- от импульсных перенапряжений;
- от повышенной вибрации на месте эксплуатации электропривода (по датчику вибрации);
- от сбоя параметров регулирования, сбоя положения, сбоя ДП или разряда литиевого элемента, от внутренних ошибок блока управления

Управление и сигнализация ПБЭ-7М1

Тип	Модификация по интерфейсным сигналам				
	10	11	16	13	14
Дискретные выходы (см. таблицу 3)	девять дискретных релейных выходов сигнализации 250V AC/30 V DC с максимальным током 0,5 А (индуктивный характер)			нет	
Дискретные входы (см. таблицу 2)	четыре универсальных дискретных входа управления 220 V AC/24 V DC		пять дискретных входов управления 24 V DC со встроенным источником питания до 80 мА	нет	один*
	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				
Аналоговые входы и выходы (4-20) мА	два аналоговых входа; аналоговый выход	аналоговый выход	два аналоговых входа; аналоговый выход	нет	
Интерфейс	RS-485 с протоколом Modbus RTU (описание регистров управления в приложении А)			CAN	PROFINET

* Параметры входа соответствуют описанию дискретных входов для модификаций "10" и "11"

1.2.3 Дискретные входы

ПБЭ-7М1 модификаций по интерфейсным сигналам "10", "11", "16" обеспечивает прием команд управления посредством дискретных входов согласно таблице 2.

Таблица 2

Команда, дискретный вход	Описание
ОТКРЫТЬ	Пуск электропривода в направлении "Открыто"
ЗАКРЫТЬ	Пуск электропривода в направлении "Закрыто"
СТОП	Останов электропривода
БЛОК	Приоритетное выполнение команды "Стоп", "Открыть" или "Закрыть" (в зависимости от настройки параметра пользователя) с последующей блокировкой управления электропривода до снятия напряжения с этого входа
РЕЖИМ*	Переключение подрежимов "МУ"/"ДУ"

* Для модификации по интерфейсным сигналам "16"

Примечание – Возможны два режима приема дискретных команд управления:

- потенциальный (команда выполняется пока на вход подается напряжение управления);
- импульсный (для начала выполнения команды достаточно кратковременной подачи сигнала управления (импульса))

ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам "13" дискретных входов не имеет.

ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам "14" имеет один дискретный вход "БЛОК", настраиваемый как одна из трех функций – "ОТКРЫТЬ", "ЗАКРЫТЬ" или "СТОП".

1.2.4 Дискретные выходы

ПБЭ-7М1 (кроме модификаций по интерфейсным сигналам "13" и "14") обеспечивает формирование девяти дискретных сигналов посредством релейных выходов типа "сухой контакт" согласно таблице 3.

Таблица 3

Сигнализация, дискретный выход	Функция выхода
ОТКРЫТО	Сигнализация достижения крайнего положения "Открыто" (Зона срабатывания настраивается пользователем)
ЗАКРЫТО	Сигнализация достижения крайнего положения "Закрыто" (Зона срабатывания настраивается пользователем)
ОТКРЫВАЕТСЯ	Движение выходного звена электропривода в направлении "Открыто"
ЗАКРЫВАЕТСЯ	Движение выходного звена электропривода в направлении "Закрыто"
МУФТА	Выходной момент превысил заданное значение. Останов электропривода
АВАРИЯ	Комплексный сигнал неисправности
ДУ	Электропривод находится в подрежиме "ДУ"
ГОТОВНОСТЬ	Сигнализация готовности блока управления к работе
КОНТРОЛЬ	Контрольный сигнал наличия питания дискретных выходов электропривода от системы телемеханики (см. схемы подключения)

Примечания

- 1 При отсутствии питания на ПБЭ-7М1 и при его выключении все выходные ключи дискретных выходов находятся в разомкнутом состоянии.
- 2 Логика дискретных выходов может быть изменена (см. п. 2.4.5).
- 3 Функции дискретных выходов назначаются в меню настройки. В таблице приведены значения по умолчанию.

1.2.5 Интерфейс

ПБЭ-7М1 в зависимости от модификации обеспечивает передачу данных по последовательной шине RS-485 (протокол ModBus RTU), CAN или PROFINET.

Для преобразования сигналов CAN в сигналы с уровнем RS-232 и протоколом ModBus RTU для PLC, ЭВМ ВУ рекомендуется использовать блок МКС-07М ОФТ.20.150.00.00 с выходным протоколом ModBus RTU RS-232 или RS-485.

Описание регистров управления с протоколом Modbus RTU приведено в приложении А.

1.2.6 Параметры кабельных вводов

ПБЭ-7М1 имеет пять кабельных вводов с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка", с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIС по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998). Параметры кабельных вводов, монтируемых в бокс подключения электропитания и телеметрии ПБЭ-7М1, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Назначение кабельного ввода	Бронированный кабель		Небронированный кабель	Кол-во кабельных вводов	Сечение жил кабеля, мм ²
	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, CAN, PROFINET	6 – 12	10-17	6 – 12	1	0,2 – 2,5
Для кабеля цепей аналоговых входа и выхода	6 – 12	10-17	6 – 12	1	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 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), 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.

1.3 Условия эксплуатации

ПБЭ-7М1 обеспечивает свои технические параметры при воздействии внешних факторов согласно таблице 5.

Таблица 5

Воздействие	Характеристика воздействия
Окружающая среда (климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150-69)	- температура окружающего воздуха от минус 60 до + 50 °С; - относительная влажность с верхним значением 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги; - атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.) на высоте до 1000 м над уровнем моря
Внешние магнитные и электрические поля	- внешние магнитные поля, постоянные или переменные с частотой сети и напряжённостью до 400 А/м; - к импульсному магнитному полю степени жёсткости 4 по ГОСТ 30336-95
Электромагнитные помехи. Соответствие критерию качества функционирования А по ГОСТ 30804.6.2-2013	- ПБЭ-7М1 имеет уровень защиты (Up) 2 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии. Защита обеспечивается между фазными проводниками и нейтральным проводником, а также между фазными проводниками, нейтральным и корпусом; - электростатические разряды степени жёсткости 2 по ГОСТ 30804.4.2-2013; - наносекундные импульсные помехи степени жёсткости 3 по ГОСТ 30804.4.4-2013 и степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51516-99
Внешние механические воздействия	ПБЭ-7М1 сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64)
	ПБЭ-7М1 сохраняет работоспособность в условиях воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 Гц (согласно требованиям СТО Газпром 2-4.1-212-2008): - с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц; - с амплитудой ускорения 9,8 м/с² для частоты выше 60 Гц
	ПБЭ-7М1 соответствует группе условий эксплуатации по воздействию внешних механических факторов М40 по ГОСТ 17516.1-90: - синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 2,5 м/с²; - удары одиночного действия с пиковым ударным ускорением до 30 м/с² с длительностью от 2 до 20 мс

По отдельному заказу в зависимости от мощности подключаемого электродвигателя ПБЭ-7М1 комплектуется входными фильтрами ФВ-1,5 или ФВ-4. Использование данных фильтров позволяет уменьшить гармонические искажения входного потребляемого тока и нагрузочные помехи, увеличить уровень защиты (Up) до 4 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии, продлить срок службы ПБЭ-7М1.

1.4 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости

1.4.1 По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током ПБЭ-7М1 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:

- ПБЭ-7М1 должен быть надежно заземлен. Заземление частей корпуса ПБЭ-7М1 соответствует требованиям ГОСТ 21130-75;
- открытие крышки бокса подключения электропитания и телеметрии, подключение и отключение заземляющих проводов допускается только при полном обесточивании ПБЭ-7М1 (отключении питания силовых цепей и цепей управления) и с соблюдением требований предупредительных надписей на крышке бокса.

1.4.3 Взрывобезопасный уровень взрывозащиты ПБЭ-7М1 достигается:

- применением взрывозащиты вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), "искробезопасная электрическая цепь уровня "ia" по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998), соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ 30852.0-99 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996);
- высокой степенью механической прочности и степенью защиты не ниже IP 67 по ГОСТ 14254-96;
- применением для резервного питания информационного модуля (ИМ) в составе элемента питания ОФТ.18.1330.02.61.00 заменяемого искробезопасного Li-SOCl₂ элемента LST 17330 CNA, LS 17330 CNA (Size 2/3 A, "SAFT", Франция), SL-360P (Size AA, "Tadiran", Германия), SL-360 OCJJ (Size AA, "Sonnenschein", Германия) с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 1,85 А, соответствующих требованиям раздела 7 ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998);
- применением герметичных (IP 67) реле;
- применением Ex-компонентов: вводы кабельные взрывозащищенные ВКВ.а..., ВКВ.р... с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIС X, заглушки взрывозащищенные 3В..., переходники взрывозащищенные ПВ... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС U, ТУ 3449-622-20885897-2006; заглушки PLG, ТУ 3400-007-72453807-07 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII/ExiaIIС; кабельные вводы КВБ, ТУ 3599-037-00153695-2005 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII, кабельные вводы PAF-02-M-ON..., PNAF-02-M-ON... "FEAM", Италия с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII;
- применением внутреннего энергонезависимого датчика положения с реактивными элементами с запасаемой в них энергией, намного меньшей "минимальной воспламеняющей энергии" для взрывоопасной смеси категории IIВ, с маломощным генератором с максимальным током короткого замыкания не более I_о=60 мА, с введенным в цепь нагрузки генератора барьером безопасности из двух стабилитронов, ограничивающих максимальное напряжение генератора до безопасного уровня U_о=6,2 В (неповреждаемость барьера безопасности достигается монолитной неразборной конструкцией за счет заливки компаундом);

- 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 Б.

1.4.4 ПБЭ-7М1 имеет маркировку взрывозащиты 1ExdIIBT4 X (0ExiaIIBT4 X).

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

- использование внутреннего энергонезависимого датчика положения с маломощным генератором с максимальным током короткого замыкания не более $I_0=60$ мА, и максимальным напряжением $U_0=6,2$ В;

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

- необходимо принятие мер по закреплению кабелей;

- замену элемента питания ОФТ.18.1330.02.61.00, расположенного под панелью индикаторов ПМУ, допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением следующих требований:

- а) замена элемента питания ОФТ.18.1330.02.61.00 должна происходить при отключенном электропитании ПБЭ-7М1;

- б) заменяемый Li-SOCl₂ элемент типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ в составе элемента питания ОФТ.18.1330.02.61.00 должен иметь максимальное выходное напряжение до 3,7 В и максимальный выходной ток не более 1,85 А;

- в) не допускается замена Li-SOCl₂ 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 ПБЭ-7М1 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 проверяется при ее изготовлении, путем статических испытаний избыточным давлением 1 МПа.

1.4.7 **Взрывонепроницаемость** оболочки обеспечивается применением щелевой взрывозащиты по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

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** ПБЭ-7М1 обеспечивается применением для оболочки материалов из легких сплавов с содержанием магния не более 7,5 %.

1.4.11 **Электростатическая безопасность** ПБЭ-7М1 обеспечивается заземлением корпуса и применением наружных деталей оболочек, изготовленных из пластических материалов, площадь поверхности которых не превышает 41 см^2 .

1.4.12 Монтаж должен производиться с соблюдением требований ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), 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 ПБЭ-7М1, 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!"**.

1.4.14 Сопротивление между элементом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью корпуса ПБЭ-7М1, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,05 Ом.

1.4.15 Электрическая прочность изоляции между цепями электропитания 380 В и корпусом изделия в нормальных климатических условиях обеспечивает отсутствие пробоев и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном напряжении переменного тока 2000 В.

1.4.16 Электрическое сопротивление изоляции сигнальных цепей и цепей управления ПБЭ-7М1 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.

1.4.17 **Пожаровзрывобезопасность** ПБЭ-7М1 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 ПБЭ-7М1

Функциональная схема ПБЭ-7М1 приведена на рисунке 1.

В состав ПБЭ-7М1 входят:

- модуль силового преобразователя (МСП);
- источник питания (ИП);
- датчик положения (ДП);
- информационный модуль (ИМ) с резервным питанием от литиевой батареи;
- пост местного управления (ПМУ);
- модуль управления (МУ);
- электродвигатель с датчиком температуры;
- модуль ввода-вывода (МВВ).

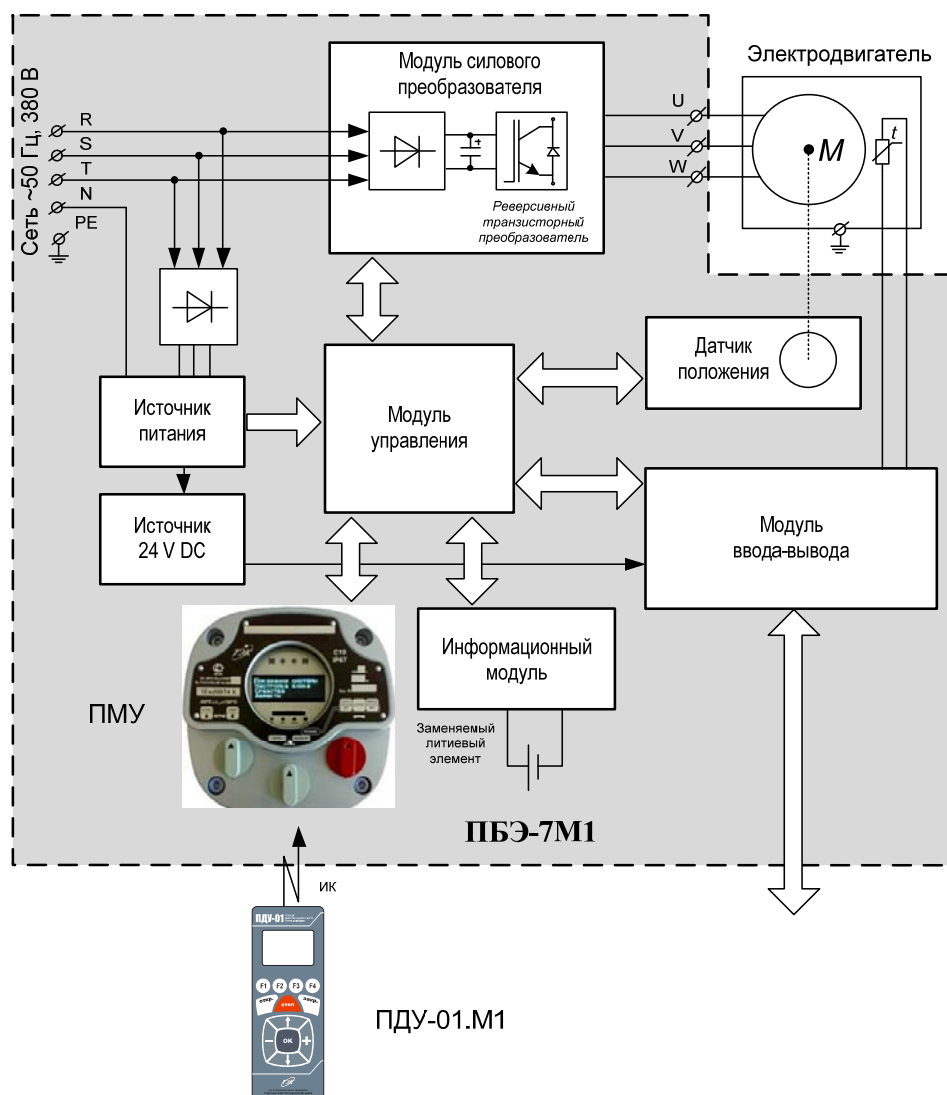


Рисунок 1 – Функциональная схема ПБЭ-7М1

Все модули получают стабилизированные напряжения питания от встроенного служебного источника питания, который имеет широкий диапазон входного напряжения.

Датчик положения (ДП) преобразует вращение ротора электродвигателя в электрические сигналы. В модуле управления эти сигналы используются для определения скорости, направления движения, положения выходного звена электропривода. ДП – энергонезависимый, обеспечивает контроль положения выходного звена при отсутствии электропитания.

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

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

Литиевая батарея предназначена для резервного питания информационного модуля (ИМ).

Пост местного управления (ПМУ) выполняет функции управления электроприводом непосредственно на месте его установки.

Пульт дистанционного управления ПДУ или ПДУ-01.М1 (характеристики описаны в соответствующей ЭД) используется для подачи команд управления электроприводом и задания параметров, поставляется по отдельному заказу.

Информационный модуль (ИМ) выполняет следующие функции:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода (контроль состояния переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, информации об электротехнических характеристиках (напряжение сети, ток и момент электродвигателя, скорость выходного звена, температура 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 изменения калибровок, в том числе по положению;
- запись команд управления в подрежимах "ДУ" и "МУ";
- передача накопленной информации на станцию управления посредством интерфейса RS-485 и ее перенос при помощи ПДУ-01.М1.

Все записи в ИМ производятся с указанием даты и времени.

Доступ к данным, сохраненным в ПДУ-01.М1, осуществляется с персонального компьютера посредством USB-порта с использованием программы, предназначенной для сохранения, просмотра и анализа данных ИМ ПБЭ-7М1. Программа имеет систему поиска и сортировки дефектов, команд, событий изменения параметров, а также систему помощи в диагностике дефектов. При необходимости данные ИМ выводятся на печать.

1.5.2 Конструкция изделия

1.5.2.1 Электронные модули ПБЭ-7М1 установлены во взрывонепроницаемой оболочке, включающей в себя:

- корпус;
- фланец;
- крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;
- пять кабельных вводов;
- встроенный ПМУ;
- бокс подключения с модулем ввода-вывода.

Внешний вид ПБЭ-7М1 представлен в приложении В.

Внутренний зажим защитного заземления расположен в боксе подключения, внешний – на наружной поверхности корпуса.

1.5.2.2 Конструкция ПБЭ-7М1 выполнена с учётом общих эргономических требований по ГОСТ 12.2.049-80.

1.5.2.3 Конструкция ПБЭ-7М1 обеспечивает взаимозаменяемость одноименных узлов, входящих в его состав, а также доступ ко всем элементам и сборочным единицам, требующим замены или регулирования в процессе эксплуатации.

1.5.2.4 На ПМУ ПБЭ-7М1 размещены органы индикации и управления (см. рисунок 2).

Примечание – Левая и средняя ручки имеют самовозврат в среднее положение, правая ручка имеет фиксацию в трех положениях.

1.5.2.5 ПБЭ-7М1 имеет следующие конструктивные особенности:

- нагревательный элемент с индикацией его работы, предназначенный для подогрева воздуха внутри корпуса ПБЭ-7М1 и устранения конденсата при изменении температуры окружающей среды;
- заменяемый искробезопасный литиевый элемент для резервного питания встроенного информационного модуля, расположенный под панелью индикаторов ПМУ;
- энергонезависимый ДП, контролирующий положение на выходном звене электропривода РэмТЭК-01;
- бокс подключения имеет двойное уплотнение (со стороны модулей электрической схемы и на наружной крышке бокса).

1.5.2.6 ПБЭ-7М1 имеет взрывозащищённые кабельные вводы, обеспечивающие подвод внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления бронированными кабелями или кабелями, проложенными в стационарных трубах.

1.5.3 Описание органов управления и индикаторов ПМУ

Внешний вид ПМУ показан на рисунке 2.

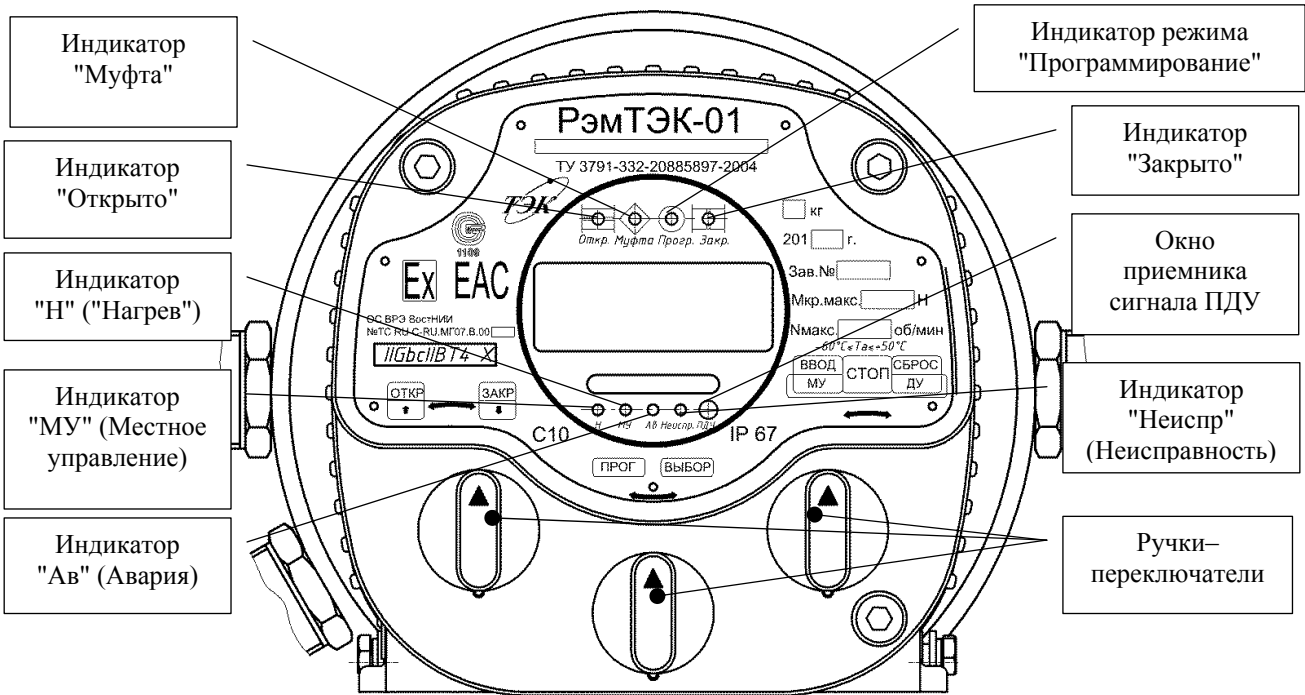


Рисунок 2 – Внешний вид ПМУ

Функции ручек ПМУ приведены в таблице 6.

Таблица 6

Ручка	Положение	Функции переключателей ПМУ	
		Режим "Программирование"	Режим "Управление"
ОТКР/ЗАКР (левая)	"ОТКР"	Увеличение значения параметра, перемещение по меню*	Команда "Открыть"
	"ЗАКР"	Уменьшение значения параметра, перемещение по меню	Команда "Закреть"
ПРОГ/ВЫБОР (средняя)	"ПРОГ"	Переход в режим "Управление"	Переход в режим "Программирование"
	"ВЫБОР"	Переход на нижний уровень меню, начать редактирование, выбор разряда редактируемого параметра	Нет
ВВОД-МУ/ СТОП/ СБРОС-ДУ (правая)	"ВВОД-МУ"	Сохранение параметра	Переход в подрежим "МУ"
	"СТОП"	Разрешает работу с меню	Остановка электропривода
	"СБРОС-ДУ"	Переход на верхний уровень меню, отмена	Переход в подрежим "ДУ"

* Программное меню изделия, см. описание п.1.5.4.

Примечание – В случае использования поразрядного редактирования, средняя ручка служит для смены редактируемого разряда. Для использования этой функции следует сначала начать изменение параметра при помощи левой ручки. При этом доступный для редактирования разряд будет мигать.

Назначение единичных индикаторов ПМУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Название и пиктограмма	Индикация	Состояние электропривода
"Открыто" 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Открыто" (100 %)
	Мигает	Выполняется команда "Открыть"
"Муфта" 	Светится	Момент на валу двигателя превысил момент ограничения, вследствие чего электродвигатель остановлен
"Программирование" 	Светится непрерывно	ПМУ в режиме "Программирование"
	Не светится	ПМУ в режиме "Управление"
	Мигает	ПМУ заблокирован
"Закрыто" 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Закрыто" (0 %)
	Мигает	Выполняется команда "Закрыть"
"Ав" (Авария) 	Светится красным	Возникло аварийное событие, при котором движение невозможно. Двигатель остановлен. Активен дискретный выход "Авария"
"Неиспр" (Неисправность) 	Светится желтым	Возникло аварийное событие, при котором движение возможно. Двигатель продолжает движение
"Н" (Нагрев)	Светится	Работает схема термостатирования ПБЭ-7М1 (рабочий диапазон см. п. 1.2.2)
"МУ"	Светится	Включен подрежим "МУ"
	Не светится	Включен подрежим "ДУ"

1.5.4 Описание структуры меню

Структура программного меню ПБЭ-7М1 имеет древовидную форму. Перемещение по меню организовано сверху вниз по принципу: **"Основное меню – подменю верхнего уровня – подменю нижнего уровня – название параметра (команда) – значение параметра"** и на рисунках приложения Г показано фигурными стрелками. Подменю верхнего и нижнего уровня в отдельных случаях могут иметь промежуточные подменю или отсутствовать. Возврат из параметра в меню верхнего уровня производится в обратном порядке. Схема структуры меню пользователя приведена в приложении Г.

Параметры ПБЭ-7М1 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 ПБЭ-7М1;

"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 ПБЭ-7М1, такие как заводской номер, дата изготовления и др.;

"Время" – текущее время часов электропривода.

В последней строке основного меню, в зависимости от текущего вида экрана, имеется команда "Сокращенный вид" или "Полный вид". При выборе команды "Сокращенный вид" на экране отображаются три основных раздела: "Показания системы", "Дефекты" и "Справка". Также сокращается список параметров подменю верхнего уровня "Показания системы" и "Справка". В сокращенном виде основного меню в подменю "Дефекты" скрыт пункт "Настройка дефектов".

Описание параметров меню пользователя ПБЭ-7М1 приведено в приложении Д.

1.5.5 Режимы работы ПБЭ-7М1

ПБЭ-7М1 может работать в одном из двух основных режимов:

- "Управление" (для подачи команд управления в подрежимах "МУ", "ДУ");
- "Программирование" (для просмотра и изменения значений параметров, перехода между меню). В этом режиме светится единичный индикатор "Программирование".

Для переключения режимов ("Управление"/"Программирование") необходимо:

- перевести правую ручку в среднее положение ("СТОП");
- перевести среднюю ручку влево ("Прог.") и удерживать до включения (выключения) индикатора режима "Программирование".

В режиме "Управление" возможны следующие подрежимы управления ПБЭ-7М1:

- "МУ" с поста местного управления (ПМУ);
- "МУ" с пульта дистанционного управления (ПДУ);
- "ДУ" со станции управления.

Подрежим "МУ" предназначен для настройки ПБЭ-7М1 в процессе проведения пусконаладочных работ и управления ПБЭ-7М1 по месту установки.

Подрежим "ДУ" предназначен для дистанционного управления электроприводом со станции управления в процессе эксплуатации.

Для предотвращения несанкционированного управления, кроме двух основных режимов ("Управление" и "Программирование") ПБЭ-7М1 может находиться в режиме "Блокировка" (описание включения/выключения режима см. в п. 2.4.10). При нахождении ПБЭ-7М1 в этом режиме мигает единичный индикатор "Программирование" и обеспечивается индикация положения выходного звена (запирающего элемента арматуры) на текстово-графическом индикаторе.

ПБЭ-7М1 в подрежиме "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 текущего состояния электропривода;
- г) отображение информации о состоянии электропривода на текстово-графическом индикаторе ПМУ и ее передача при помощи интерфейса RS-485, CAN или PROFINET, 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, CAN или PROFINET.

ПБЭ-7М1 в подрежиме "ДУ" обеспечивает:

- а) отработку команд управления по дискретным входам;
- б) приём токового сигнала задания положения или технологического параметра;
- в) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;
- г) выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода;
- д) запрет пуска электродвигателя при наличии некорректных команд на входах (при подаче команды "Открыть" или "Закрыть" одновременно с командой "Стоп");
- е) выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485, CAN или PROFINET;
- ж) просмотр показаний системы и изменение значений параметров пользователя при помощи ПДУ (ПДУ-01.М1);
- и) приём команд управления и задание параметров пользователя посредством интерфейса RS-485, PROFINET или CAN;
- к) блокирование приёма команд управления "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ и ПДУ (ПДУ-01.М1).

1.5.5.1 Управление ПБЭ-7М1 с ПМУ в подрежиме "МУ"

Управление и настройка изделия с ПМУ, блокирование "ДУ" производится вращением его ручек-переключателей.

Назначение и функции ручек ПМУ, в зависимости от его режима работы, описано в таблице 6.

Алгоритм просмотра и задания параметров с ПМУ и просмотра журнала дефектов в режиме "Программирование" приведен в таблице 8.

Таблица 8

Операция	Действия оператора
Вход в "МУ"	При включении подрежим определяется положением правой ручки ПМУ либо настройками параметров программного меню. Если индикатор "МУ" не светится, то необходимо вывести правую ручку из положения "ДУ" в "МУ" и повернуть среднюю ручку вправо "ВЫБОР" и удерживать обе до включения индикатора "МУ"
Вход в режим "Программирование"	Повернуть среднюю ручку влево (ПРОГ) и удерживать ее до включения индикатора "Программирование" (правая ручка должна быть в положении СТОП)
Вход в список разделов меню	Правую ручку повернуть вправо (СБРОС) и удерживать ее до появления отображения на индикаторе меню верхнего уровня
Переход между разделами меню	Левую ручку повернуть влево или вправо (влево – переход вниз, вправо – переход вверх)
Выбор параметра	
Выбор опции меню	Среднюю ручку повернуть вправо и удерживать до выполнения операции
Войти в раздел	
Начать редактирование	
Просмотр значения параметра	Среднюю ручку повернуть вправо (ВЫБОР)
Изменение значения параметра (редактируемый разряд мигает)	Левую ручку: - для увеличения значения параметра повернуть влево (ОТКР); - для уменьшения значения параметра повернуть вправо (ЗАКР)
Смена разряда для редактирования	После начала манипуляций (см. строку выше) для сдвига разряда редактирования следует повернуть среднюю ручку вправо (разряд редактирования сдвигается вправо)
Выход без сохранения результата редактирования	Правую ручку повернуть вправо (СБРОС) и отпустить
Возврат на уровень выше	
Запись измененного значения параметра	Правую ручку повернуть влево (ВВОД) и отпустить

Операция	Действия оператора
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
Выход из режима "Программирование"	Среднюю ручку повернуть влево и удерживать до выключения индикатора "Программирование"

Примечания

1 Параметры меню организованы по кольцевому принципу: после последнего пункта раздела снова начинается первый и обратно, при сдвиге вправо крайнего правого редактируемого разряда происходит переход на первый левый разряд и обратно.

2 Период опроса состояния ручек управления составляет 1 раз в 2 с.

3 При выходе из режима "Программирование" на текстово-графическом индикаторе сохраняется последний раздел меню, в котором работал пользователь.

Подробное описание управления перемещением выходного звена электропривода с ПМУ в подрежиме "МУ" приведено в п. 3.2.3.

1.5.5.2 Управление электроприводом с ПДУ в подрежиме "МУ"

ПДУ или ПДУ-01.М1 используется для управления электроприводом в подрежиме "МУ" с расстояния не более 0,75 м от окна индикаторов ПМУ посредством ИК сигналов. ПДУ-01.М1 имеет дополнительную функцию считывания данных ИМ изделия и записи параметров настройки по радиоканалу.

Описание функций кнопок ПДУ (ПДУ-01.М1) приведены в паспортах:

- ОФТ.20.12.00.00 ПС для ПДУ;
- ОФТ.20.1136.00.00 ПС для ПДУ-01.М1.

1.5.5.3 Управление электроприводом в подрежиме "ДУ"

Переключение подрежимов "МУ" на "ДУ" производится поворотом правой ручки ПМУ в соответствующее положение (при этом остальные ручки ПМУ должны быть в нейтральных положениях) и сопровождается выключением единичного индикатора "МУ" на ПМУ.

Подрежим "ДУ" допускает настройку параметров блока управления в режиме "Программирование" с ПДУ.

Параметры сигналов цепей управления и сигнализации приведены в таблице 3.

Назначение дискретных входов и выходов приводится в таблицах 2 и 3.

Настройка дискретных входов и выходов, аналоговых входов изделия в подрежиме "ДУ" приведена в соответствующих разделах настоящего руководства.

Подробное описание управления электроприводом в подрежиме "ДУ" приводится в п. 3.2.4.

1.5.6 Описание алгоритма управления движением электропривода арматуры

Движение запирающего элемента арматуры при управлении от ПБЭ-7М1 происходит в соответствии с диаграммой на рисунке 3. Путь между положениями полного закрытия и полного открытия разделён на три основные зоны: зону трогания (с дополнительной зоной уплотнения, при соответствующих настройках, описаны ниже), зону движения и зону уплотнения (с дополнительной зоной уплотнения, при соответствующих настройках, описаны ниже).

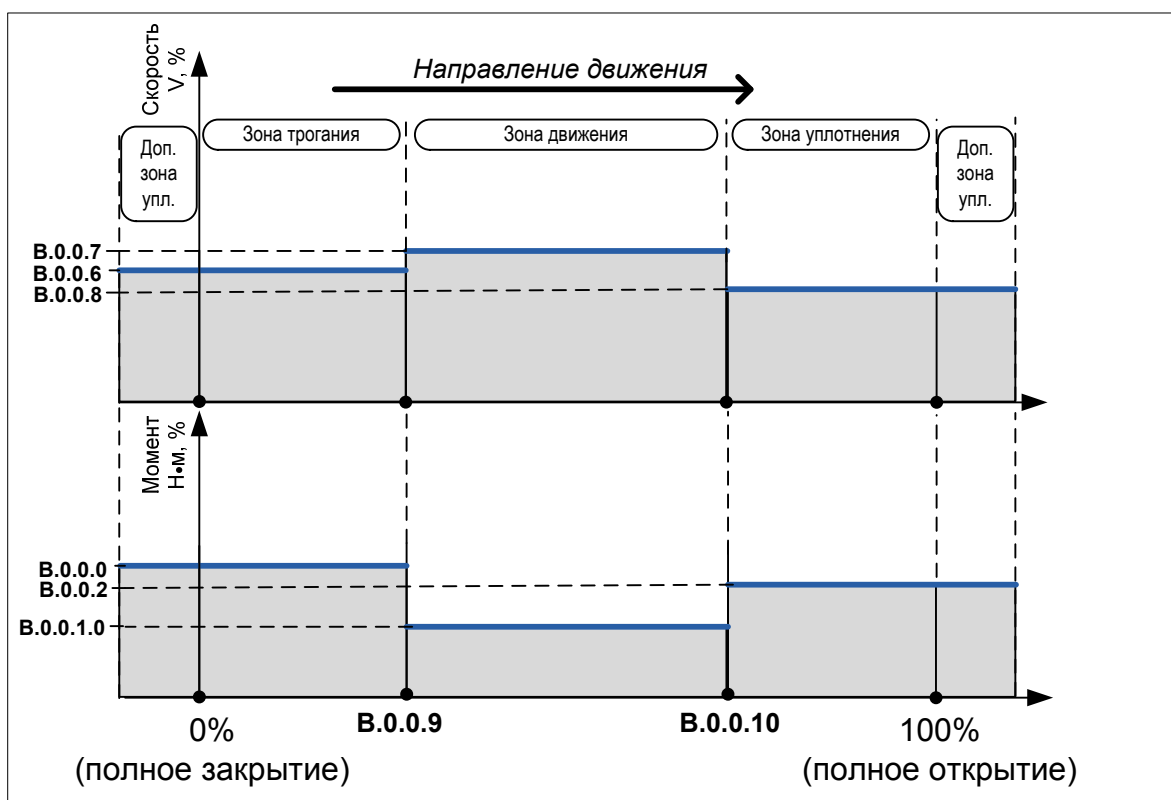


Рисунок 3 – Диаграмма движения запирающего элемента арматуры в сторону открытия

Момент движения в каждой из трёх зон задаётся отдельно путём изменения соответствующих параметров пользователя (см. приложение Г, Д). Движение запирающего элемента арматуры в пределах зон трогания и уплотнения происходит со скоростью, заданной в параметрах "B.0.0.6" и "B.0.0.8" соответственно (в процентах от максимальной скорости электродвигателя). В зоне движения скорость задаётся параметром "B.0.0.7". Границы зон трогания и уплотнения задаются параметрами "B.0.0.9" и "B.0.0.10". Расположение зон трогания и уплотнения на диаграмме движения зависит от направления движения. При изменении направления движения зоны трогания и уплотнения меняются местами.

Движение из положения, находящегося в зоне трогания, начинается с формированием момента трогания "B.0.0.0".

Если момент сопротивления нагрузки превышает заданный момент трогания (при этом движение отсутствует), то после выдержки интервала времени, заданного параметром "B.0.0.3", прекращается подача питания на электродвигатель. Выдается дискретный сигнал "Муфта" и формируется дефект "Df10" – "Муфта в зоне трогания".

Если момент сопротивления нагрузки меньше заданного момента, то происходит движение, что подтверждается, в зависимости от направления вращения, миганием одного из двух единичных индикаторов "Открыто" или "Закрыто".

После выхода из зоны трогания "B.0.0.9", осуществляется переход на движение с формированием момента, равного "B.0.0.1.0" (или "B.0.0.1.1", если движения запирающего элемента арматуры в сторону закрытия). Если момент сопротивления нагрузки превышает формируемый момент в течение времени, заданного в параметре "B.0.0.4", то происходит останов движения выходного звена, выдаётся дискретный сигнал "Муфта" и формируется дефект "Df9" – "Муфта в зоне движения". Если момент нагрузки меньше формируемого момента, то движение будет осуществляться по закону регулирования скорости.

График формирования разгона-движения-торможения и останова близок к трапецеидальному. При разгоне запирающий элемент арматуры находится в зоне трогания, при торможении – в зоне уплотнения. Если заданное положение запирающего элемента арматуры находится в зоне уплотнения, то происходит переключение на движение с формированием момента, заданного параметром "B.0.0.2". Окончательный останов произойдёт по одному из двух условий:

- достижение крайнего положения;
- выходное звено находится в зоне уплотнения, но заданное положение не достигается. Момент сопротивления нагрузки больше момента, заданного в параметре "B.0.0.2", т.е. нет изменения координаты в течение времени, заданного в параметре "B.0.0.5". В данном случае включается индикатор "Муфта" (выдача сигнала настраивается пользователем), формируется "Df20" в журнале дефектов и выдаётся дискретный выходной сигнал одного из крайних положений "Открыто" или "Закрыто".

ПБЭ-7М1 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 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 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 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. Диаграммы движения подвижного элемента арматуры с дополнительными зонами уплотнения показаны на рисунке 3.

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

1.6 Маркировка и пломбирование

ПБЭ-7М1 имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим её чёткость и сохранность в течение всего срока службы изделия. В маркировку входят:

- наименование и условное обозначение изделия;
- номер технических условий;
- наименование или товарный знак предприятия–изготовителя;
- маркировка взрывозащиты;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- номинальные значения напряжения питания, частота питающей сети;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска;
- информационные и предупредительные надписи;
- специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- знак обращения на рынке;
- диапазон температур окружающей среды.

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

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат:

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

ПБЭ-7М1 пломбируется согласно ОСТ 92-8918-77.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Для безопасной работы с ПБЭ-7М1 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 ПБЭ-7М1 из строя и не обеспечивает его безопасную эксплуатацию.



МИНИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИ КОТОРОЙ ДОПУСКАЕТСЯ МОНТАЖ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ И РАЗДЕЛКИ КАБЕЛЯ, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ КАБЕЛЯ.



ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ПБЭ-7М1 ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 40 ГРАДУСОВ ЦЕЛЬСИЯ!

2.2 Подготовка изделия к использованию

ПБЭ-7М1 поставляется в составе электропривода РэмТЭК-01.

Подготовка изделия в составе РэмТЭК-01 к использованию должна проводиться в последовательности и по описанию согласно таблице 9.

Таблица 9

Операция	Документ с описанием операции или пункт настоящего документа
1 Распаковка изделия	РЭ на РэмТЭК-01
2 Монтаж изделия	РЭ на РэмТЭК-01
3 Подключение ПБЭ-7М1 к электрическим цепям	2.2.3
4 Проверка подключения	2.2.4
5 Настройка ПБЭ-7М1	2.2.5
6 Проверка работы электропривода при движении	2.2.6

2.2.1 Распаковка изделия

Распаковка изделия в составе РэмТЭК-01 производится согласно РЭ на РэмТЭК-01.

2.2.2 Монтаж ПБЭ-7М1 на редуктор электропривода РэмТЭК-01

Порядок установки блока управления (электродвигателя) на редуктор для РэмТЭК-01:

1. Установить уплотнительные кольца в пазы редуктора.
2. Установить шпонку в выходной вал блока управления (электродвигателя).

3. Установить шестерню на выходной вал блока управления (электродвигателя).
4. Фиксировать шестерню болтом, стопорным кольцом или стопорным винтом в зависимости от исполнения (соответственно КД на РэмТЭК).
5. Установить блок управления (электродвигатель) на редуктор, фиксировать болтами или гайками в зависимости от исполнения (соответственно КД на РэмТЭК).

Монтаж изделия в составе РэмТЭК-01 производится согласно РЭ на РэмТЭК-01.

2.2.3 Подключение ПБЭ-7М1 к электрическим цепям

При монтаже и подключении электрических цепей следует соблюдать требования ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП, требования настоящего документа и эксплуатационной документации на покупные изделия из комплекта поставки ПБЭ-7М1.

В таблице Е.1 приложения Е приведено соответствие разъемов и контактов боксов подключения ПБЭ-7М1 конструктивного исполнения "5" разъемам и контактам боксов подключения ПБЭ-7М1 конструктивного исполнения "7".



ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ, ВОДЫ, СНЕГА ВНУТРЬ БОКСА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖЕ.

Для работы ПБЭ-7М1 в составе РэмТЭК-01 следует подключить следующие цепи:

- заземления;
- электропитания;
- управления и сигнализации;
- интерфейса RS-485, CAN или PROFINET в зависимости от модификации ПБЭ-7М1.

Подключение электропитания к ПБЭ-7М1 проводить в следующем порядке:

- а) убедиться, что все подключаемые цепи обесточены;
- б) присоединить внешнее заземление к зажимам "⊕" на корпусе ПБЭ-7М1 медным проводом сечением не менее 4,0 мм². Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после закрепления проводников защищены от коррозии слоем консистентной смазки;
- в) открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии. Внешний вид боксов подключения приведен на рисунках 4, 4а, 4б, 4в, 4г;



ВНИМАНИЕ: ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ КРЫШКИ БОКСА СООТВЕТСТВУЮТ КОРПУСУ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ. НЕДОПУСТИМО ГРУБОЕ ОТКРЫВАНИЕ И ЗАКРЫВАНИЕ КРЫШКИ БОКСА, ПРИВОДЯЩЕЕ К ПОЯВЛЕНИЮ ЦАРАПИН, ВМЯТИН ИЛИ ДРУГИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ!

- г) выкрутить заглушки используемых кабельных вводов;
- д) произвести монтаж кабельных вводов согласно приложению Ж;

е) произвести подключение проводников кабелей к контактам разъемов бокса подключения в соответствии со схемами электрическими подключения (см. приложение Е).



ВНИМАНИЕ: ИЗОЛЯЦИЯ С ПОДКЛЮЧАЕМЫХ ПРОВОДОВ ДОЛЖНА БЫТЬ СНЯТА НА ДЛИНУ КЛЕММНОГО СОЕДИНЕНИЯ. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ВЫХОД НЕИЗОЛИРОВАННОГО ПРОВОДА ЗА ПРЕДЕЛЫ ПОДКЛЮЧАЕМОЙ КЛЕММЫ.

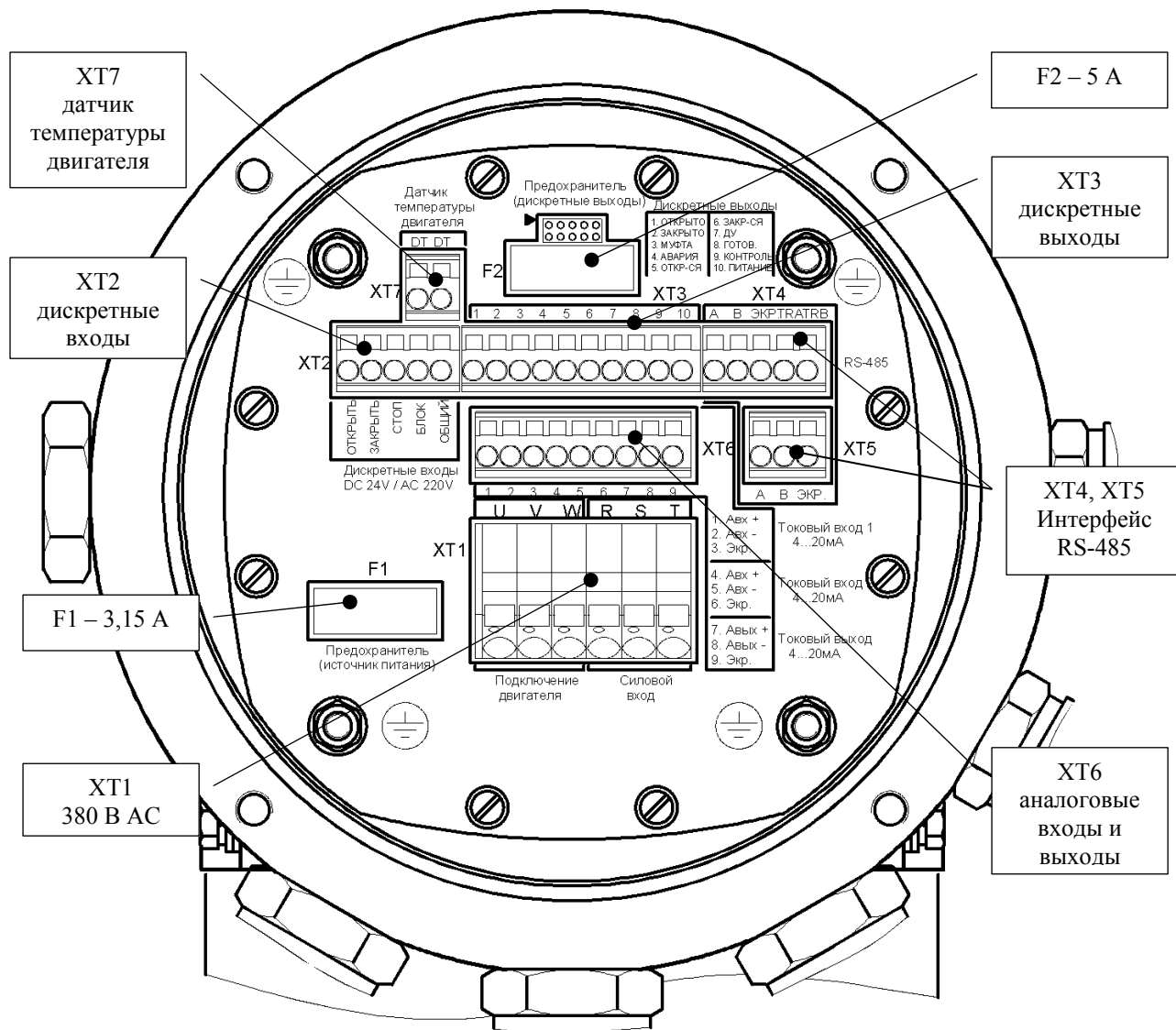


Рисунок 4 – Бокс подключения ПБЭ-7М1 модификации "10"

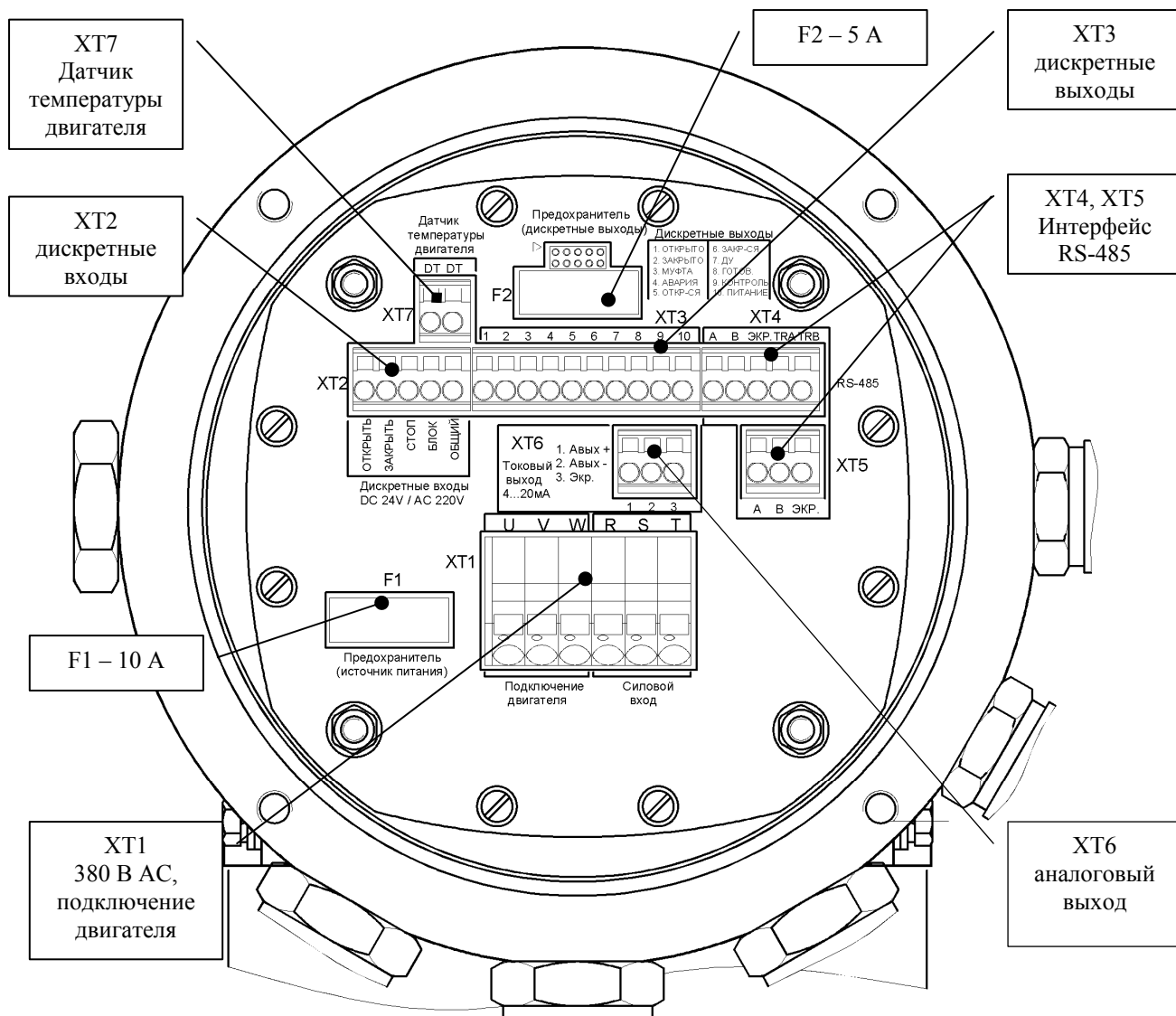


Рисунок 4а – Бокс подключения ПБЭ-7М1 модификации "11"

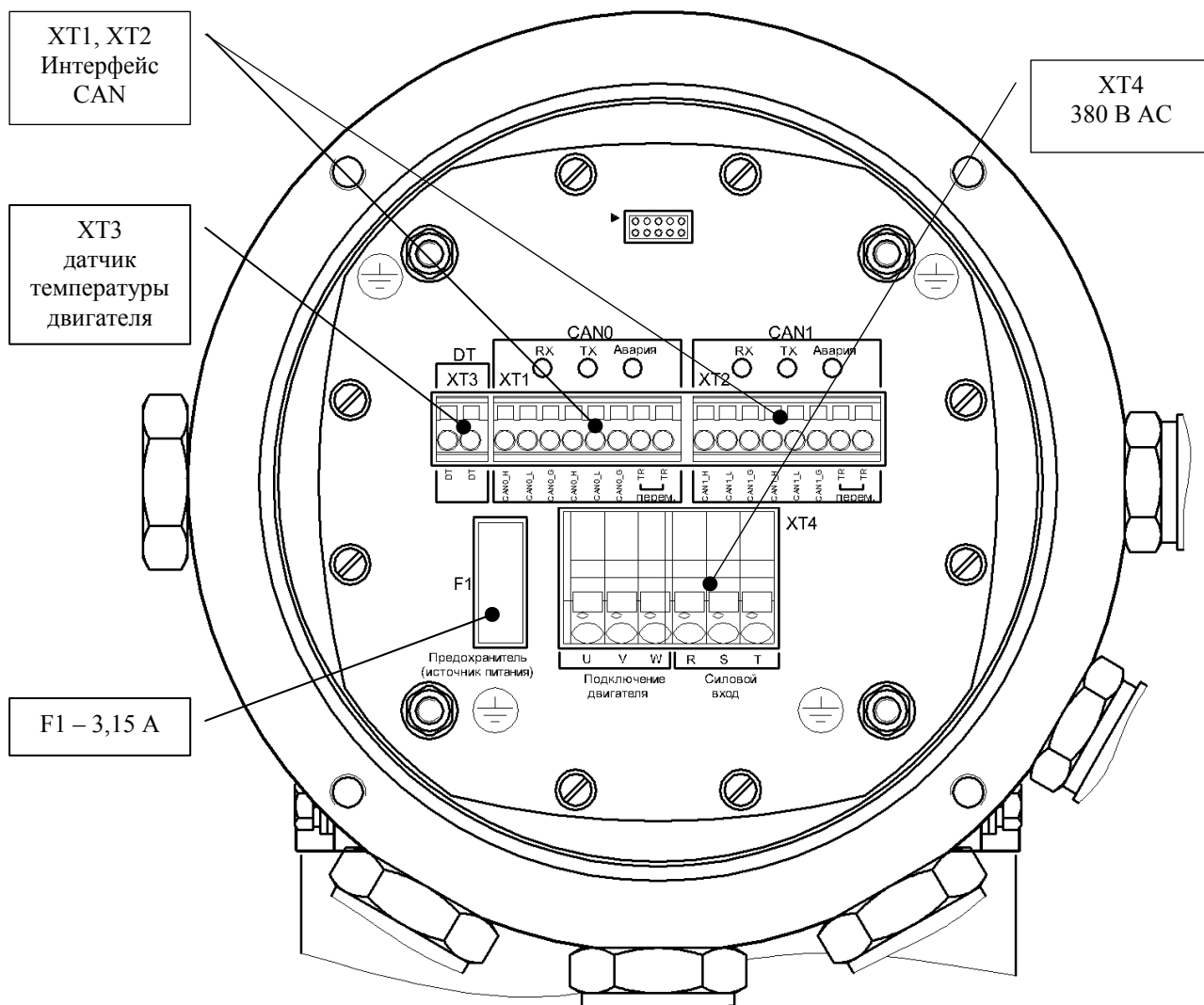


Рисунок 46 – Бокс подключения ПБЭ-7М1 модификации "13"

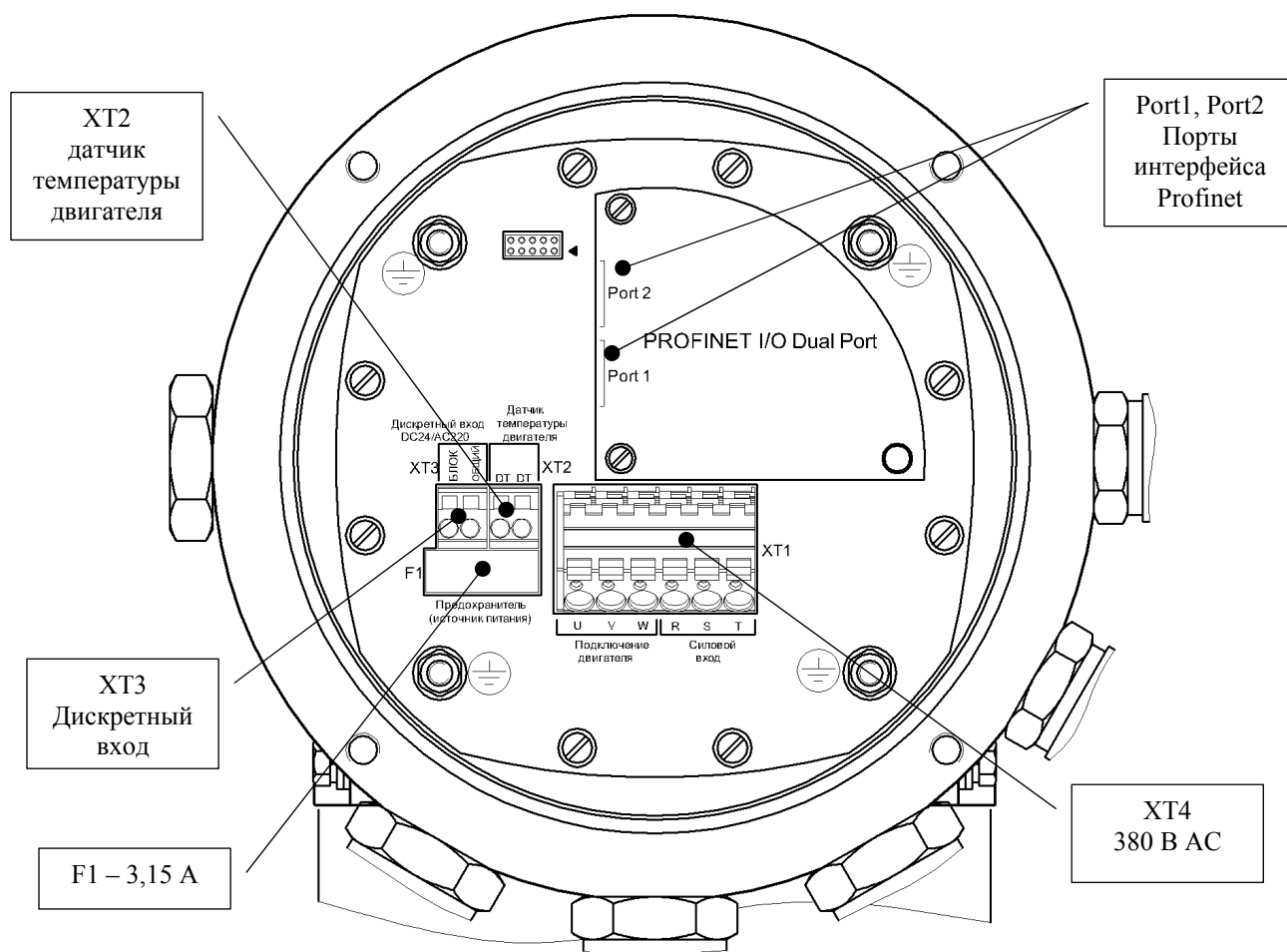


Рисунок 4в – Бокс подключения ПБЭ-7М1 модификации "14"

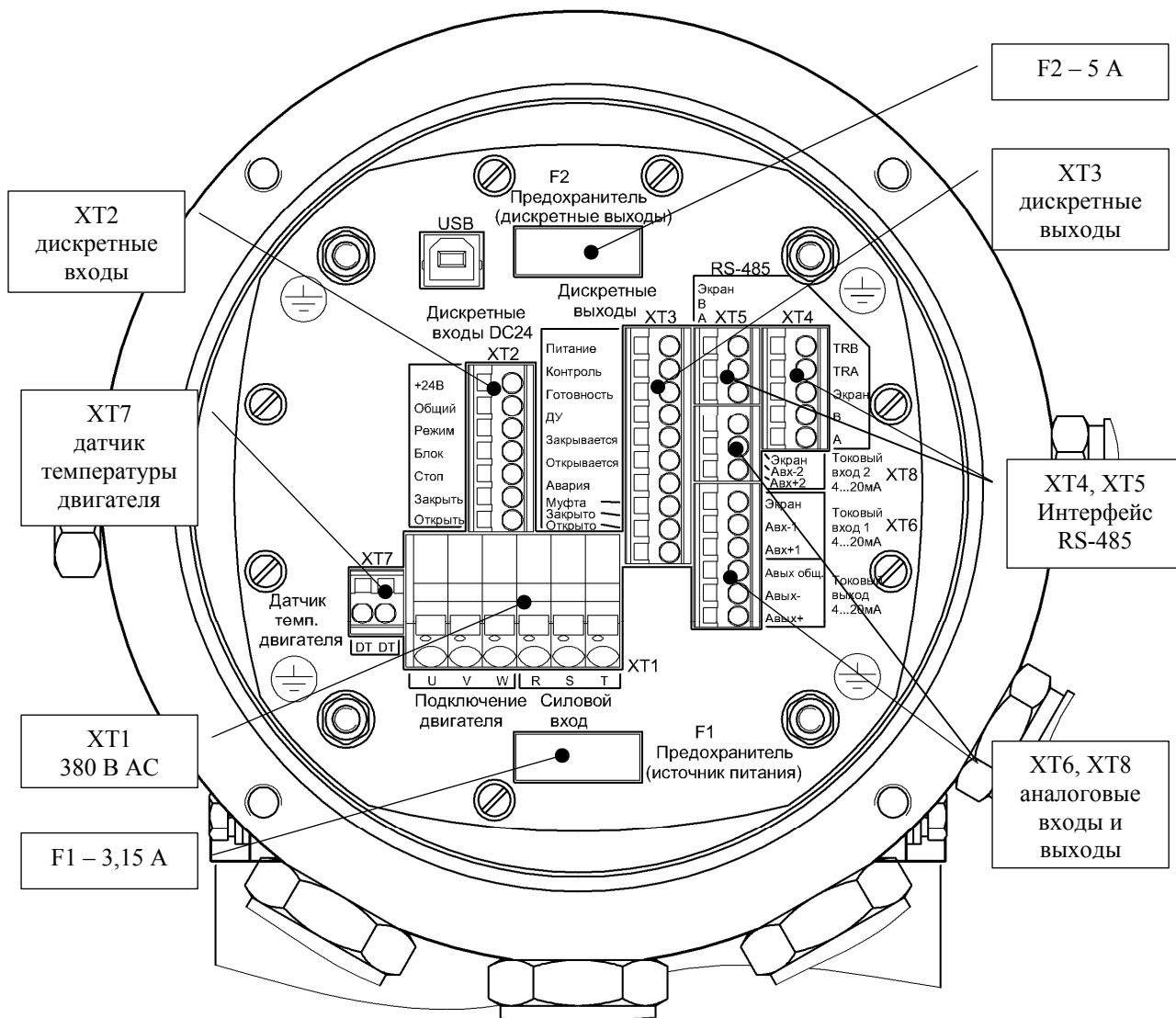


Рисунок 4г – Бокс подключения ПБЭ-7М1 модификации "16"



ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДАВАТЬ СЕТЕВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ НА ВЫХОДНЫЕ КОНТАКТЫ РАЗЪЕМА С МАРКИРОВКОЙ "U", "V", "W", ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ПБЭ-7М1 (СМ. РИС. 5).

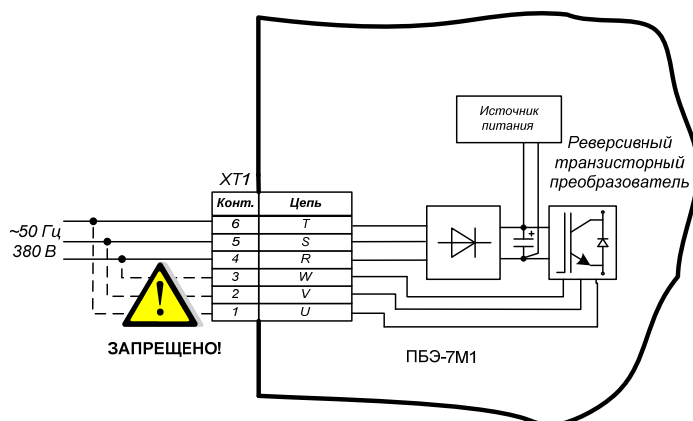


Рисунок 5 - Схема подключения сетевого напряжения к выходным контактам разъемов

Для увеличения срока службы релейных дискретных выходов, нагрузкой которых являются высокоиндуктивные цепи при использовании цепей сигнализации с напряжением 220 В, следует применять ограничители перенапряжения ОПН-123 или аналогичные. Ограничители перенапряжения устанавливаются параллельно нагрузке.

Не следует применять во внешних цепях управления и сигнализации для защиты от помех емкость, нагружающую дискретный выход, без использования ограничивающего ток резистора, включенного с ней последовательно.

Согласно схем подключения, для защиты силовой цепи ПБЭ-7М1 должен быть установлен защитный автоматический выключатель. Перечень рекомендуемых автоматов приведен в приложении И.

2.2.4 Проверка подключения

После проведения работ по подключению электрических цепей:

- а) проверить правильность подключения к ПБЭ-7М1 силовых, сигнальных и управляющих цепей, заземляющих проводников;
- б) измерить величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между шиной заземления и любой металлической частью ПБЭ-7М1;
- в) проверить закрепление кабелей в кабельных вводах:
 - 1) кабель должен быть надежно закреплен в кабельном вводе и не допускать перемещение при прикладывании усилия рукой со стороны ввода;
 - 2) внутри бокса подключения провода к колодкам должны подключаться "без натяга" и иметь запас по длине не менее 50 мм;
 - 3) снаружи бокса подключения подведенные кабели должны иметь запас по длине, исключающий их выдергивание из кабельных вводов в случае смещения уровня почвы или подводящих труб;
- г) неиспользуемые кабельные вводы закрыть заглушками, обеспечив их герметизацию;
- д) закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;
- е) произвести внешний осмотр ПБЭ-7М1, убедиться визуально в отсутствии

механических повреждений корпуса, проверить комплектность устройства.



ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ЗАКРЫТИЕМ КРЫШКИ БОКСА ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ ЕЕ НОМЕРА НОМЕРУ НА КОРПУСЕ ПБЭ-7М1 (СОГЛАСНО ОФТ.18.1547.00.00.00 ПС).



ВНИМАНИЕ: ПРИ ЗАКРЫТИИ КРЫШКИ СЛЕДУЕТ ОБЕСПЕЧИТЬ УКЛАДКУ ПОДКЛЮЧЕННЫХ ПРОВОДОВ, ИСКЛЮЧАЮЩУЮ ИХ ПЕРЕДАВЛИВАНИЕ ИЛИ КОНТАКТ НЕИЗОЛИРОВАННЫХ ЧАСТЕЙ С КОРПУСОМ И КРЫШКОЙ БОКСА ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

2.2.5 Настройка ПБЭ-7М1



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!

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

После подачи питания на ПБЭ-7М1 производится его самодиагностика, если при прохождении диагностики дефектов не выявлено, то он переходит в режиме "Управление" в подрежим, согласно положению правой ручки "МУ" или "ДУ" либо в "ДУ", если управление с ПМУ заблокировано.

До пробного пуска электропривода следует провести настройку параметров ПБЭ-7М1.

ПБЭ-7М1 настраивается в разделе "Настройка блока" программного меню в подменю "Пусконаладка", а также в подменю "Установка параметров". Отличие между этими способами состоит в том, что в первом случае ("Пусконаладка") задан обязательный алгоритм последовательных действий для быстрой настройки блока, при этом многие настроечные параметры заданы по умолчанию на предприятии-изготовителе как рекомендованные.

В случае особенностей применения электропривода на объекте и необходимости корректировки настроечных параметров, а также для более полной и индивидуальной настройки рекомендуется изучить данное руководство и использовать подменю "Установка параметров".

Настройка параметров пользователя производится с помощью ПМУ или ПДУ. Управление с помощью ручек ПМУ приведено в таблице 6.

Порядок пошаговой настройки параметров пользователя ПБЭ-7М1 в составе электропривода согласно подменю "Пусконаладка" после подачи электропитания приведен в таблице 10.

Таблица 10

Название процедуры	Расположение в меню	Описание	Значение по умолчанию
1 Настройка времени	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка времени	Установка даты и времени	Установлены на предприятии-изготовителе (см. п. 2.4.1)
2 Настройка движения	Настройка блока – Пусконаладка – Настройка движения	Настройка моментов ограничения, скорости движения	См. таблицу 11
3 Калибровка положения	Настройка блока – Пусконаладка – Калибровка положения	Проводится калибровка положения	Рекомендован ручной способ. Описание других способов калибровки приведено в п. 2.3

Калибровка ручным способом

До проведения калибровки любым способом осуществляем пробный пуск электродвигателя для проверки правильности направления вращения (убедиться, что выходное звено находится в промежуточном положении, при необходимости вывести его с помощью ручного дублера). Следует подать с ПМУ (ПДУ) любую команду на движение, после начала движения выходного звена электропривода следует подать команду "Стоп".

Обратить внимание на направление движения выходного звена электропривода во время пробного пуска и соответствие его подаваемой команде "Открыто" или "Закрыто". В случае несоответствия направления движения и команды управления выполнить его настройку параметром "В.2.1.1" – "Направление вращения". Далее проводим калибровку согласно пп. 3.1.-3.5 таблицы.

№ пункта	Действие	Что происходит
3.1	Выбрать команду "Сброс калибровки"	На ПМУ включится единичный индикатор "Ав"
3.2	При помощи команд "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ (ПДУ) или ручным дублёром	Переместить выходное звено привода в положение "Закрыто"
3.3	Выбрать параметр "Калибровка кр. точек-В.2.1.2". Войти в него, выбрать значение "Точка 0%"	После команды "ВВОД" текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память ПБЭ-7М1 как положение "Закрыто" (0 %)
3.4	Используя команды "Открыть" и "Стоп" ПМУ (ПДУ) или ручной дублёр	Переместить выходное звено в положение "Открыто"
3.5	Выбрать параметр Калибровка кр. точек-В.2.1.2". Войти в него, выбрать значение "Точка 100 %"	Текущее положение выходного звена будет записано в память как положение "Открыто" (100 %). Единичный индикатор "Ав" на ПМУ выключится

При остановке выходного звена электропривода до достижения крайних положений следует откорректировать значения моментов ограничения (таблица 11) и повторить калибровку ДП по пп. 3.1 – 3.5.

Примечание – Указание начального (пункты б и в) и конечного (пункты г и д) положений выходного звена допускается производить в произвольном порядке. По окончании калибровки ДП пользователь может скорректировать одно из крайних положений, посредством выбора в меню "Настройка блока –В Пусконаладка – В.2 Калибровка положения – В.2.1 Калибровка кр. точек – В.2.1.2" вариантов "Точка 0 %" или "Точка 100 %". При этом команда "Сброс калибровки" не выполняется, а положение другого концевого выключателя сохраняется.

Название процедуры	Расположение в меню	Описание	Значение по умолчанию
4 Режим работы по ДУ	Настройка блока – Пусконаладка – Режим работы по ДУ	Настраивается способ управления по ДУ	Дискретный. Полное описание режимов приведено в п. 2.4.9
5 Дискретные входы	Настройка блока – Пусконаладка – Дискретные входы	Устанавливаются: - тип дискретных входов; - рабочее напряжение; – логика	- Импульсный; - Согласно модификации ПБЭ-7М1; – Инверсии нет Описание настроек в п.2.4.4
6 Настройка интерфейса RS-485	Настройка блока – Пусконаладка – RS-485	Вводятся: – адрес блока; – скорость обмена	- Вводится пользователем; - 9600 бод Описание настроек в п.2.4.7
7 Аналоговые входы (для модификации "10", "16")	Настройка блока – Пусконаладка – Аналоговые входы	Настраиваются: – режим работы, – реакция на выход за диапазон токового сигнала.	- П (пропорциональный); -СТОП Описание настроек в п.2.4.6
8 Сохранение настроек	Настройка блока – Пусконаладка – Последнее сохранение	Сохранение настроек	

Примечание - Более подробное описание этих и других настроек ПБЭ-7М1 приведено в подменю "Установка параметров" в п. 2.4.

Параметры подменю "Настройка движения" приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию
Момент ограничения в зоне трогания, в % от максимального	По паспорту арматуры	30
Момент ограничения в "Открыто" в % от максимального	По паспорту арматуры	20
Момент ограничения в "Закрыто" в % от максимального	По паспорту арматуры	20
Момент ограничения в зоне уплотнения, в % от максимального	По паспорту арматуры	20
Ограничение* по моменту, Вкл.** или выкл.		Выкл. Электропривод работает в режиме ограничения по положению

Наименование параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию
Скорость в зоне движения, в % от максимального		30

* ПБЭ-7М1 может работать в двух режимах ограничения – по моменту или по положению. В первом случае ПБЭ-7М1 останавливается по превышению момента с выдержкой времени, установленной по умолчанию или пользователем (см. п. 2.4.2), во втором – при достижении заданного положения.

** При включенном режиме ограничения по моменту можно выбрать три варианта – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто", с дополнительной зоной уплотнения в положении "Открыто", с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто" и "Открыто".

Примечание – Подробное описание возможных настроек параметров движения приведено в подменю "Установка параметров – Настройка движения" в п. 2.4.2.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ЗНАЧЕНИЯ МОМЕНТОВ ОГРАНИЧЕНИЯ НЕ ДОЛЖНЫ ПРЕВЫШАТЬ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ АРМАТУРЫ. МОМЕНТ ТРОГАНИЯ ДОЛЖЕН БЫТЬ БОЛЬШЕ МОМЕНТА УПЛОТНЕНИЯ.

После проведения настройки ПБЭ-7М1 согласно таблицы 10 осуществляется проверка работы электропривода.

2.2.6 Проверка работы электропривода при движении

Проверка работы ПБЭ-7М1 проводится в составе РэмТЭК-01.

Перед началом использования ПБЭ-7М1 следует проверить его работоспособность при движении. Проверку работоспособности следует выполнять в следующей последовательности:

- проверка управления в подрежиме "МУ";
- проверка управления в подрежиме "ДУ".

Для проверки работоспособности ПБЭ-7М1 необходимо подать питание на ПБЭ-7М1, во время прогрева ПБЭ-7М1 до рабочей температуры может присутствовать дефект "Df04" – "Переохлаждение СМ" (светится индикатор "Ав") и должен светиться индикатор "Н" (Нагрев).

Примечание – После включения питания возможна индикация дефекта "Df07" – "Низкое напряжение" в течение не более 20 с (время, необходимое для заряда конденсаторов), затем производится самодиагностика, если при прохождении диагностики дефектов не выявлено, то ПБЭ-7М1 переходит в режиме "Управление" в подрежим "МУ" или "ДУ".

Характерные неисправности ПБЭ-7М1 и методы их устранения приведены в приложении И.

2.2.7 Проверка управления ПБЭ-7М1 в подрежиме "МУ"

Подать команду "Открыть" или "Заккрыть" с ПМУ (правая ручка должна находиться в положении "ВВОД–МУ"). Убедиться, что команда выполняется. Повернуть правую ручку в положение "СТОП". Убедиться, что электропривод останавливается. Аналогично проверить выполнение другой команды. Если движение не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов.

Выполнение команды определяется тремя способами:

- по перемещению штока (шпинделя) арматуры;
- по изменению параметра меню "Показания системы" – "Положение";
- по миганию единичных индикаторов "Открыто" или "Заккрыто".

При использовании ПДУ в подрежиме "МУ" следует проверить и работу ПБЭ-7М1 при управлении с ПДУ. Проверка управления с ПДУ заключается в контроле отработки ПБЭ-7М1 команд управления электроприводом подаваемых с ПДУ.

2.2.8 Проверка управления ПБЭ-7М1 в подрежиме "ДУ"

При проверке управления в подрежиме "ДУ" необходимо, чтобы около проверяемого электропривода находился наблюдатель, который может передавать на станцию оператора информацию о работе электропривода, его индикации и состоянии.

Исходное состояние перед началом проверки:

- в подрежиме "МУ" ручками ПМУ перевести запирающий элемент арматуры в любое крайнее положение, например в положение "ЗАКРЫТО" (далее проверка описана для этого положения);
- перевести правой ручкой ПМУ ПБЭ-7М1 в подрежим "ДУ" (индикатор "МУ" выключен).

2.2.8.1 Проверка дискретного управления и сигнализации

Если условия позволяют менять положение выходного звена электропривода, то проверка управления ПБЭ-7М1 со станции управления по дискретным входам и сигнализации по дискретным выходам и аналоговому выходу проводится в последовательности указанной в таблице 12.

Общие признаки для всех команд в подрежиме "ДУ" при наблюдении оператора станции управления:

- сигнализация "ДУ", "КОНТРОЛЬ" с проверяемого электропривода на станции оператора должна быть постоянной;
- индикация параметра "Положение" по индикатору ПБЭ-7М1 при движении выходного звена электропривода должна совпадать с соответствующей индикацией у оператора на станции управления.

До начала проверки следует в параметре "В.0.6.9" подменю "Электропривод" выбрать способ управления "Дискретн."

Таблица 12

Команда со станции оператора	Что наблюдают около электропривода, индикация ПБЭ-7М1	Что наблюдает оператор станции управления, индикация в системе
Исходное состояние (см.п.2.4.2)	Индикацию параметра "Положение" = 0,0 %, индикатор "МУ" выключен	Индикацию соответствующего параметра на станции управления, сигнализацию "ЗАКРЫТО"
ОТКРЫТЬ	Плавный старт электропривода, увеличение значения параметра "Положение" по индикатору ПБЭ-7М1, мигание светодиода "Открыть" на ПМУ, работа электродвигателя, движение выходного звена привода в сторону открытия (если он в зоне видимости)	Сигнализацию "ОТКРЫВАЕТСЯ" и увеличение параметра "Положение" по сигналу с аналогового выхода ПБЭ-7М1
	При достижении крайнего положения плавный останов выходного звена привода, индикация "Положение" = 100, индикатор "Открыто" светится постоянно	Сигнализацию "ОТКРЫТО", после остановки выходного звена привода в крайнем положении
ЗАКРЫТЬ	Плавный старт электропривода, уменьшение значения параметра "Положение" по индикатору ПБЭ-7М1, мигание светодиода "Заккрыть" на ПМУ, работу электродвигателя, движение выходного звена привода в сторону закрытия (если он в зоне видимости)	Сигнализацию "ЗАКРЫВАЕТСЯ" и уменьшение параметра "Положение" по сигналу с аналогового выхода ПБЭ-7М1
	Плавный останов выходного звена привода при достижении крайнего положения, индикация "Положение" = 0, индикатор "Заккрыто" светится постоянно	После остановки выходного звена в крайнем положении – сигнализацию "ЗАКРЫТО"
ОТКРЫТЬ, СТОП	После начала движения – остановка электропривода	При движении - сигнализацию "ОТКРЫВАЕТСЯ". После подачи оператором команды "СТОП" – сигнализация "ОТКРЫВАЕТСЯ" снимается

Примечания

1 Указанные проверки соответствуют максимальному использованию функций ПБЭ-7М1.

2 Если движение не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов (алгоритм просмотра описан в таблице 8).

Проверка управления по интерфейсу RS-485

Проверку без движения проводить в следующем порядке:

- проверить настройки параметров "В.0.5.0.0", "В.0.5.0.1" (настройку см. п. 2.4.7);
- проверить при заданном на ПБЭ-7М1 подрежиме "МУ" считывание на станции управления регистра текущего положения (см. приложение А). Считанное из него значение

должно совпадать с показанием параметра "Положение" на индикаторе ПБЭ-7М1;

- проверить при заданном на ПБЭ-7М1 подрежиме "ДУ" считывание на станции управления регистров, доступных для чтения (технологический, аварийный и т. д.);
- проверить регистр задания скорости движения (см. приложение А). Значение, записанное в него, должно совпадать с параметром "В.0.0.7" – "Скорость в зоне движения" (см. рисунок Г.3).

При проверке управления перемещением выходного звена электропривода следует на станции управления подавать команды управления, записывая в регистр команд значения согласно приложению А, а наблюдатель на проверяемом ПБЭ-7М1 должен фиксировать их отработку.

Проверка управления по CAN – интерфейсу (для модификации "13")

Проверку без движения проводить в следующем порядке:

- проверить настройки параметров "В.0.5.3.0", "В.0.5.3.1" (настройку см. п. 2.4.8);
- проверить при заданном на ПБЭ-7М1 подрежиме "МУ" считывание на станции управления регистра текущего положения (см. приложение А). Считанное из него значение должно совпадать с показанием параметра "Положение" на индикаторе ПБЭ-7М1;
- проверить при заданном на ПБЭ-7М1 подрежиме "ДУ" считывание на станции управления регистры доступные для чтения (технологический, аварийный и т.д.);
- проверить регистр задания скорости движения (см. приложение А). Значение, записанное в него, должно отображаться в параметре "В.0.0.7" - "Скорость в зоне движения" (см. рисунок Г.3).

При проверке управления электроприводом с перемещением подвижного элемента арматуры следует на станции управления подавать команды управления, записывая в регистр команд значения согласно приложению А, а наблюдатель возле проверяемого ПБЭ-7М1 должен фиксировать их отработку.

Проверка управления по интерфейсу PROFINET (для модификации "14")

Проверка производится путем считывания информации согласно приложению А (таблицы А.2 и А.3)

Проверка управления по аналоговому входу

Проверку проводить в следующей последовательности:

- задать на ПБЭ-7М1 подрежим "МУ";
- задать способ управления в параметре "В.0.6.9" – "Аналоговый";
- со станции управления по аналоговому каналу задавать поочередно положение 0,0; 50,0 и 100,0 % (что соответствует току 4, 12 и 20 мА). При этом в меню "Самодиагностика" в параметре "1 ан.вход" ("2 ан. вход") должно поочередно отображаться соответственно 0, 50 и 100 %. Выходное звено электропривода должно оставаться неподвижным;
- задать на ПБЭ-7М1 подрежим "ДУ" (только если допускается перемещать выходное звено электропривода);
- со станции управления по аналоговому каналу задавать поочередно положение 0, 50 и 100 % (что соответствует току 4, 12 и 20 мА). При этом в меню

"Самодиагностика" в параметре "1 ан.вход" ("2 ан. вход") должно поочередно отображаться соответственно 0,0; 50,0 и 100,0 %. Выходное звено электропривода должно перемещаться соответственно в точки 0, 50,0 и 100,0 %.

2.3 Способы калибровки положения

2.3.1 Порядок калибровки ДП из положения "Закрыто"

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

а) выбрать в меню "Настройка блока – В Пусконаладка – В.2 Калибровка положения – В.2.1" 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 "Настройка блока – Пусконаладка – Калибровка положения - Калибровка по ЗАКР" значение угла поворота в градусах (числа оборотов грузовой гайки (см. паспорт на арматуру)), соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного звена будет записано в память как положение "Закрыто" (0 %). Сразу после этого ПБЭ-7М1 автоматически рассчитает и запомнит положение "Открыто". Индикатор "Ав" выключится.

2.3.2 Порядок калибровки ДП из положения "Открыто"

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

а) выбрать в меню "Настройка блока – В Пусконаладка – В.2 Калибровка положения – В.2.1" команду "Сброс калибровки" 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 "Настройка блока – Пусконаладка – Калибровка положения - Калибровка по ОТКР" значение угла поворота в градусах (числа оборотов грузовой гайки (см. паспорт на арматуру)), соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Открыто" (100 %). После этого ПБЭ – 7М1 автоматически рассчитает и запомнит положение "Закрыто". Индикатор "Ав" выключится.

2.4 Установка параметров ПБЭ-7М1

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

В зависимости от особенности технологии управления, применяемой на объекте, где используется ПБЭ-7М1, и от его модификации по интерфейсным сигналам, следует настроить:

- текущую дату и время часов ПБЭ-7М1;

- уточненные параметры движения запирающего элемента арматуры;
- работу сигнализации "Муфта" в зоне уплотнения;
- параметры дискретных входов;
- параметры дискретных выходов;
- вида и параметров интерфейса (RS-485, CAN или PROFINET);
- параметры защит;
- прочие (сервисные) параметры.

2.4.1 Настройка текущего времени и даты

Установка текущей даты и времени производится в меню: "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Дата" в параметре "B.0.6.7" – "Время, Дата".

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

2.4.2 Настройка параметров движения

При настройках параметров движения следует учитывать, что требуемое время перемещения запирающего элемента арматуры по технологии управления трубопроводным транспортом будет зависеть от его хода и от заданных скоростей по зонами движения.

Для настройки доступны следующие параметры:

- момент ограничения в зоне трогания (настраивается в процессе пусконаладки);
- момент ограничения в зоне движения в сторону "Открыто" и "Закрыто" (настраивается в процессе пусконаладки);
- момент ограничения в зоне уплотнения (настраивается в процессе пусконаладки);
- время выдержки момента трогания;
- время выдержки момента движения;
- время выдержки момента уплотнения;
- скорость в зоне трогания;
- скорость в зоне движения (настраивается в процессе пусконаладки);
- скорость в зон уплотнения;
- ширина зоны трогания;
- ширина зоны уплотнения;
- зона индикации;
- включение (или отключение) ограничений по моменту (настраивается в процессе пусконаладки);
- время запрета движения;
- скорость движения в крайнее положение по команде "Блокировка".

2.4.3 Настройка сигнализации "МУФТА" в зоне уплотнения

По умолчанию сигнал "МУФТА" при превышении момента ограничения в зоне уплотнения не выдается (в меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные выходы – "Муфта" в зоне упл." в параметре "B.0.2.3" – "Муфта" в зоне уплот." – "выкл").

Для выдачи сигнала "МУФТА" при превышении момента ограничения в зоне уплотнения необходимо записать в меню "Настройка блока – Установка параметров –

Дискретные выходы - "Муфта" в зоне упл." в параметре "В.0.2.3" – "Муфта" в зоне упл." значение "вкл").

2.4.4 Настройка дискретных входов

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

- выбирается тип дискретных входов (по умолчанию "Импульсный");
- настраивается рабочее напряжение (по умолчанию 220 В);
- задается время опроса дискретных входов (по умолчанию 500 мс);
- задается реакция на внеочередную команду (по умолчанию пропуск);
- настраивается отработка команды при старте и время задержки;
- настраиваются уровни срабатывания дискретных входов (по умолчанию "Уровень выключения" – 30 %, "Уровень включения" – 70 %);
- задается инверсия сигнала управления (по умолчанию для входа "Блок" имеет значение "Да", для остальных входов – "Нет");
- настраивается вход "Блок" (по умолчанию включен и настроен как "СТОП").

Алгоритм настройки дискретных входов приведен на рисунке 6;

- настраивается реакция на внеочередную команду (по умолчанию "Пропуск").

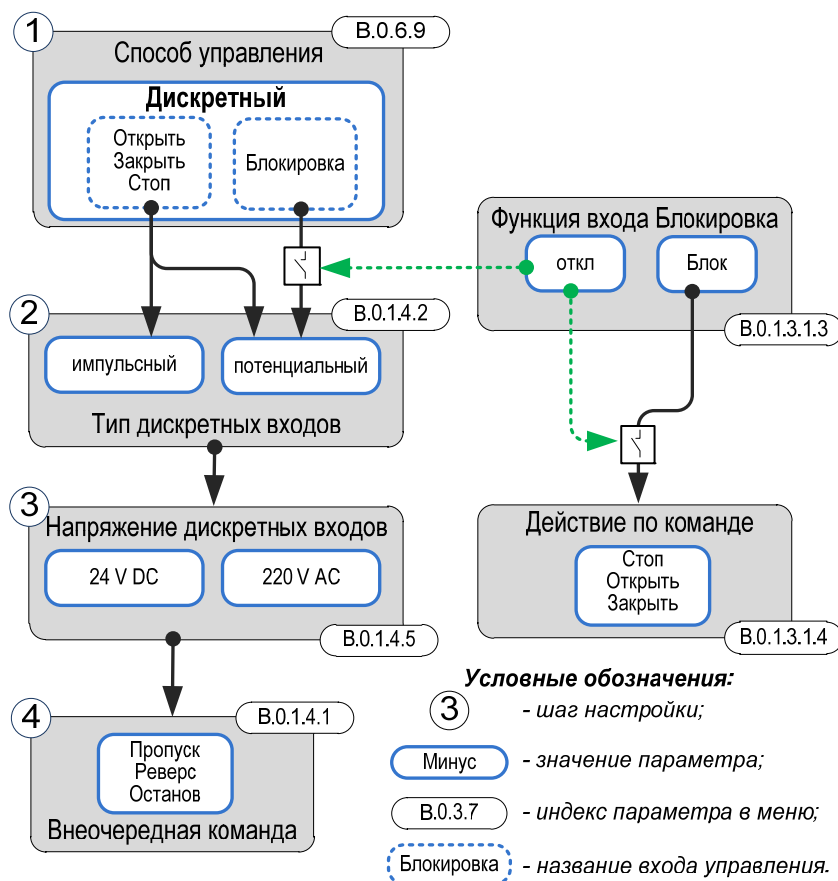


Рисунок 6 – Алгоритм настройки параметров меню ПБЭ-7М1 для дискретного управления

2.4.4.1 Выбор типа дискретных входов

Тип дискретных входов ПБЭ-7М1 настраивается как:

- "Импульсный" (настроен 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", "РЕЖИМ" настраивают для двух указанных типов в меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Тип дискр. входов" в параметре "В.0.1.4.2".

Вход "БЛОКИРОВКА" работает только как "Потенциальный".

2.4.4.2 Выбор рабочего напряжения

Рабочее напряжение дискретных входов 24 или 220 В выбирается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Рабочее напр-е входов" в параметре "В.0.1.4.5".

2.4.4.3 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 – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Время опроса" в параметре "В.0.1.4.0" – "Время опроса". По умолчанию значение этого параметра равно "0025". Этому значению соответствует время опроса $25 \times 20 \text{ мс} = 0,5 \text{ с}$.

2.4.4.4 Реакция на внеочередную команду

Настраивается реакция на внеочередную команду в подменю "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов" в параметре "В.0.1.4.1", по умолчанию. "Пропуск".

2.4.4.5 Настройка уровней срабатывания дискретных входов

Настройка уровней срабатывания дискретных входов (см. рисунок 7) производится в подменю "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – (Название входа) – В.0.1.Х Обработка – Уровень вкл. (Уровень выкл.)" в процентах от рабочего напряжения дискретных входов (см. п. 2.4.4.2). По умолчанию уровень выключения равен 30 %, включения – 70 %.

Примечание – Буквы "X" в обозначении индекса меню соответствуют цифровым значениям для определенного дискретного входа согласно рисунку Г.3.

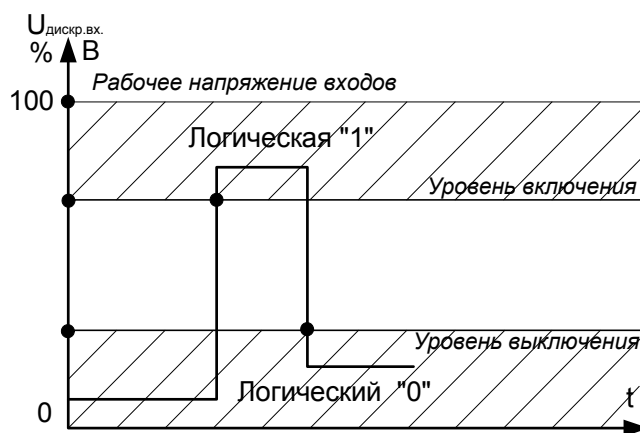


Рисунок 7 – Определение уровней срабатывания дискретного входа

2.4.4.6 Задание инверсии дискретного входа

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

2.4.4.7 Настройка входа "Блок"

Вход "Блок" (Блокировка) включается и выключается в подменю "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Блок – Обработка – Функция" в параметре "В.0.1.3.1.3". Доступны значения: "Блок" (вход включен) и "Откл" (вход выключен).

Действие ("Стоп", "Открыть", "Закрыть"), которое выполняет ПБЭ-7М1 при наличии команды управления на входе "Блок", выбирается в параметре "В.0.1.3.1.3" - "Действие по команде". По окончании отработки настроенной команды происходит блокирование управления электроприводом до снятия команды управления с этого входа.

2.4.4.8 Обработка при старте

Обработка при старте заданной команды производится в подменю "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы" – "Обработка при старте". В параметре "В.0.1.5.0" - "Обработка команды" по умолчанию значение "Выкл.", в параметре "В.0.1.5.1" - "Время задержки" по умолчанию значение 10 с.

2.4.5 Настройка дискретных выходов

Дискретные выходы ПБЭ-7М1 выполнены в виде ключей типа "сухой контакт". ПБЭ-7М1 имеет девять дискретных выходов: "ОТКРЫТО", "ЗАКРЫТО", "АВАРИЯ", "МУФТА" (настройку сигнализации см. в п. 2.4.3), "ДУ", "ОТКРЫВАЕТСЯ", "ЗАКРЫВАЕТСЯ", "ГОТОВНОСТЬ", "КОНТРОЛЬ". Питание дискретных выходов осуществляется через защищенный предохранителем на 5 А (см. схемы подключения)

контакт "ПИТАНИЕ". Выход "КОНТРОЛЬ" соединен перемычкой с выводом "ПИТАНИЕ" и служит для сигнализации о наличии питания на дискретных выходах.

Инверсия для каждого выхода настраивается в подменю "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные выходы – (Название выхода)".

По умолчанию параметр "Инверсия" имеет значение "Нет" (все контакты реле выходов после подачи питания на ПБЭ-7М1 нормально-разомкнутые), т.е. сигнализация производится путем замыкания контактов соответствующего реле. При переводе параметра "Инверсия" в состояние "Да" 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 ПБЭ-7М1 не подается.

В параметре "B.0.2.10" - "Настройка функции" имеется возможность настройки дискретных выходов на любую из следующих функций: "Открыто", "Закрыто", "Авария", "Муфта", "ДУ", "Открывается", "Закрывается", "Готовность", "Безопасность" (выход активен, когда электропривод отрабатывает команду "Блокировка").

2.4.6 Настройка аналоговых входов (для модификации "10", "16")

Настройка параметров аналогового входов производится в меню "Настройка блока – Установка параметров – Аналоговые входы". Для настройки доступны следующие параметры:

- гистерезис;
- режим работы;
- коэффициент пропорциональности;
- коэффициент интегрирования;
- коэффициент дифференцирования;
- реакция на выход за диапазон;
- знак рассогласования.

Подробное описание настройки приведено в п. 3.2.4.2.

2.4.7 Настройка интерфейса RS-485 (для модификаций "10", "11", "16")

Для обмена информацией с системой телемеханики по интерфейсу RS-485 с протоколом ModBus RTU следует установить в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485" в параметре "B.0.5.0" значения следующих параметров:

- B.0.5.0.0 – адрес ПБЭ-7М1;
- B.0.5.0.1 – скорость обмена по RS-485;
- B.0.5.0.4 – бит четности (вкл./откл);
- B.0.5.0.5 – количество стоп-битов (1 или 2).

2.4.8 Настройка интерфейса CAN (для модификации "13")

Для обмена информацией с системой телемеханики по интерфейсу CAN следует установить в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – CAN" в параметре "B.0.5.3" значения следующих параметров:

- B.0.5.3.0 – адрес ПБЭ-7М1;

В.0.5.3.1 – скорость обмена по CAN;

В.0.5.3.2 – период выдачи информации в CAN для быстроменяющихся регистров;

В.0.5.3.3 – период выдачи информации в CAN для медленноменяющихся регистров.

Периоды выдачи информации по CAN задавать в виде "В.0.5.3.2" ("В.0.5.3.3")×100 мс.
По умолчанию установлены значения:

В.0.5.3.2 = 0005, что соответствует 0,5 с;

В.0.5.3.3 = 0020, что соответствует 2 с.

2.4.9 Настройка общих параметров электропривода

ПБЭ-7М1 позволяет следующие настройки в меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод":

- изменение направления вращения электродвигателя (параметр "В.0.6.4.0"), настраивается также в пусконаладке;
- чередование фаз электродвигателя;
- блокировку ПМУ и настройку индикатора (описано в п. 2.4.12);
- режим работы по ДУ (параметр "В.0.6.9"). В ПБЭ-7М1 реализованы следующие способы управления по "ДУ":
 - а) дискретный;
 - б) аналоговый (для модификации "10", "16");
 - в) переключение "дискретный/аналоговый" посредством сигнала на входе "Стоп" (для модификации "10", "16");
 - г) переключение "дискретный/аналоговый" посредством сигнала на входе "Блок" (для модификации "10", "16");
 - д) посредством RS-485, CAN или PROFINET.

2.4.10 Включение и выключение блокировки управления с ПМУ

По умолчанию блокировка ПМУ выключена (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – ПМУ - Блокировка", в параметре "В.0.6.6.0" - "Блокировка" значение "Выкл"). Если требуется включить блокировку ПМУ, то необходимо записать в параметр "В.0.6.6.0" значение "Вкл".

Блокировка ПМУ включается автоматически через 30 мин после последней манипуляции с программным меню (после записи в параметр "В.0.6.6.0" значения "Вкл") либо сразу, если выключить и включить ПБЭ-7М1 (перед включением необходимо выдержать паузу не менее 5 с). Функция "Блокировка" будет активна до смены значения параметра "В.0.6.6.0", независимо от наличия электропитания.

В режиме "Блокировка" недоступно управление двигателем привода и на экране отображается следующая информация (см. рисунок 8):

Блокировка
Введите пароль
0
Текущ. показатели

Рисунок 8 – Экран в состоянии "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 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).

2.4.11 Порядок разблокировки при управлении от ручек ПМУ

Порядок разблокировки при управлении от ручек ПМУ:

- правая ручка должна быть в среднем положении ("СТОП");
- повернуть среднюю ручку влево ("ПРОГ") и удерживать до включения индикатора режима "Программирование";
- левой ручкой установить мигающий слева курсор на строку ввода цифрового пароля;
- среднюю ручку повернуть вправо ("ВЫБОР") и удерживать до момента, когда цифра разряда начнет мигать;
- левой ручкой задать цифровое значение (влево – увеличивается, вправо – уменьшается). **ВАЖНО:** Ввод цифр пароля начинается по аналогии с ПДУ (см. выше), но в процессе ввода пароля разряды сдвигаются вправо;
- по окончании ввода цифрового значения повернуть правую ручку влево (ВВОД), после чего произойдет снятие блокировки.

2.4.12 Настройка индикатора

В меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – ПМУ" в параметре "В.0.6.6.2" – "Время гашения" задается время (мин) после последней манипуляции с переключателями ПМУ по истечении которого автоматически выключится люминесцентный индикатор.

По умолчанию параметр "В.0.6.6.2" имеет значение "00 мин" (индикатор не выключается).

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

2.4.13 Дополнительные настройки

В подменю "Сервисные параметры" меню "Настройка блока – Установка параметров – Сервисные параметры" настраиваются:

- автозапуск (разрешение или запрет на движение электродвигателя при восстановлении напряжения после кратковременного пропадания напряжения питания). По умолчанию параметр имеет значение "Вкл.";
- режим срыва арматуры. При включенном режиме, если после начала движения выходного звена электропривода по команде оператора (за исключением случая управления по аналоговому входу), момент нагрузки превышает заданный момент ограничения для данной зоны движения, выходное звено электропривода производит серию движений в

заданном направлении и обратно. Скорость движения при этом не ограничена, момент равен заданному для данной зоны.

В зоне уплотнения режим "Срыв арматуры" не действует, в зоне трогания обратного движения исполнительного элемента не происходит. Серия движений продолжается до тех пор, пока момент нагрузки не станет меньше заданного либо пока не будет выполнено число попыток срыва, заданное в заводских параметрах ПБЭ-7М1. Если после произведения заданного числа попыток срыва момент на выходе все еще больше заданного, выдается сигнализация "Муфта". Длительность формирования момента также задается в заводских настройках. По умолчанию параметр имеет значение "Выкл.";

- режим движения. При включенном режиме движение до заданной точки или до крайнего положения происходит с временем, заданным в параметре "Мин. время движ.". Этот режим предназначен для предотвращения гидроударов в системе. По умолчанию параметр имеет значение "Выкл.";

- автозапуск U_{max} (разрешение или запрет на движение электродвигателя при восстановлении напряжения после перенапряжения). По умолчанию параметр имеет значение "Вкл.".

2.4.14 Настройка защит ПБЭ-7М1

По умолчанию все защиты ПБЭ-7М1 включены на предприятии-изготовителе.

Перед отключением защит следует ознакомиться с описаниями алгоритмов формирования защит ПБЭ-7М1. Номера пунктов документа с описаниями работы защит указаны в таблице 14. Для отключения отработки остановки электродвигателя и настройки некоторых параметров при срабатывании защит, служит подменю "Дефекты – Настройка дефектов".

При срабатывании защит (кроме "Df09", "Df10", "Df20") на ПМУ ПБЭ-7М1 включается единичный индикатор "Ав" и выдается дискретный сигнал "Авария" во внешнюю систему телемеханики или включается единичный индикатор "Неиспр". Коды текущих дефектов отображаются в меню "Дефекты – Активные дефекты", а код последнего, по времени возникновения, дефекта – в меню "Дефекты – Журнал дефектов".

Единичный индикатор "Ав" ("Авария") на ПМУ соответствует наличию сигнала на одноименном дискретном выходе с записью в активных дефектах, единичный индикатор "Неиспр" ("Неисправность") – только записи в активных дефектах.

При превышении нагрузки на выходном звене заданного значения срабатывают защиты с кодами "Df09", "Df10", "Df20", при этом включается индикатор "Муфта" и выдается одноименный сигнал во внешнюю систему телемеханики. Данные дефекты не фиксируются в разделе "Активные дефекты", но записываются в журнал дефектов.



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



ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЗАЩИТ "Df03", "Df06", "Df08", "Df19", "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.

2.4.15 Установка параметров по умолчанию

На предприятии-изготовителе в память ПБЭ-7М1 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 – С.0 Служебные команды" выбрать команду "Восст. Настройки (П)".

Для сохранения текущих параметров пользователя как значения по умолчанию необходимо в меню "Средства – С0 Управление – С.0 Служебные команды" выбрать команду "Сохран. Настройки (П)".

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПБЭ-7М1

3.1 Меры безопасности при использовании изделия

3.1.1 Эксплуатация должна проводиться с соблюдением требований ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996), ПТЭЭП, общих требований по промышленной безопасности.

3.1.2 При использовании ПБЭ-7М1 необходимо соблюдать особые условия безопасной эксплуатации (см. пп. 1.4.4).

3.2 Работа ПБЭ-7М1 в составе РэмТЭК-01

3.2.1 Показания системы

Переход к показаниям системы производится в режиме "Программирование". При выходе из этого режима на текстово-графическом индикаторе отображается последний на этот момент параметр.

Просмотр показаний доступен в меню "Полное меню – Показания системы", список параметров приведен в таблице 13.

Таблица 13

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
Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	кН·м	–
Напряжение DC	Напряжение на шине постоянного тока СМ	В	0-999
Напряжение сети	Напряжение питающей сети	В	0-999
Ток фазы U	Ток фазы U электродвигателя	А	0-100
Ток фазы V	Ток фазы V электродвигателя	А	0-100

Параметр подменю	Характеристика	Единица измерения	Диапазон значений
Темпер.двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°C	от минус 60 до +170

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 в режиме "Программирование".

3.2.2 Считывание данных с информационного модуля

Считывание данных с информационного модуля ПБЭ-7М1 производится ПДУ-01.М1. Последовательность операций при считывании описана в паспорте ПДУ-01.М1. Следует обратить внимание на то, что для организации считывания данных ПДУ-01.М1 использует адрес ПБЭ-7М1, который устанавливается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485" в параметре "B.0.5.0.0" – "RS-485 Адрес".

Примечание – Так как считывание данных происходит посредством беспроводного интерфейса, во избежание некорректного считывания не следует применять одинаковые значения параметра "B.0.5.0.0" - "RS-485 Адрес" на ПБЭ-7М1, установленных в непосредственной близости друг от друга. Для проверки корректности считанных данных следует сверить заводской номер ПБЭ-7М1 и номер информационного модуля, отображаемый на ПДУ-01.М1 при считывании данных. В случае корректного считывания номера должны совпадать. Если номера не совпадают, необходимо изменить адреса ПБЭ-7М1 (параметр "B.0.5.0.0"), находящихся в непосредственной близости друг от друга, таким образом, чтобы они не повторялись.

3.2.3 Управление электроприводом с ПМУ в подрежиме "МУ"

3.2.3.1 подача команд управления "Открыть", "Заккрыть", "Стоп"

ПМУ должен находиться в подрежиме "МУ" (индикатор "Программирование" – выключен, "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 режим "Программирование" и установить в меню "Средства – С0 Управление - Движение в точку" в параметре "C.0.1" – "Движение в заданную точку" значение, соответствующее заданной координате в процентах от диапазона перемещения выходного звена, учитывая, что 100 % соответствует положению "Открыто", 0 % – "Закртыо". Остальные значения положения являются промежуточными.

После перевода правой ручки в положение "ВВОД–МУ" произойдёт автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении. Сразу после того, как выходное звено

электропривода достигнет заданного положения, ПБЭ-7М1 автоматически выключит электродвигатель. Если в процессе движения возникнет аварийная ситуация, то ПБЭ-7М1 немедленно остановит электродвигатель и задание на движение в заданную точку будет снято.

3.2.4 Управление электроприводом в подрежиме "ДУ"

Для входа в подрежим "ДУ" необходимо повернуть правую ручку ПМУ вправо (ДУ) (режим "Управление", индикатор "Программирование" не светится).

В ПБЭ-7М1 реализованы следующие способы управления:

- аналоговый (для модификации "10", "16");
- дискретный;
- переключение "дискретный/аналоговый" посредством сигнала на входе "Стоп" (для модификации "10", "16");
- переключение "дискретный/аналоговый" посредством сигнала на входе "Блок" (для модификации "10", "16");
- посредством RS-485, CAN или PROFINET.

Способ управления настраивается в меню "Установка параметров – Электропривод – Режим работы по "ДУ" в параметре "В.0.6.9". Алгоритм настройки параметров меню ПБЭ-7М1 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

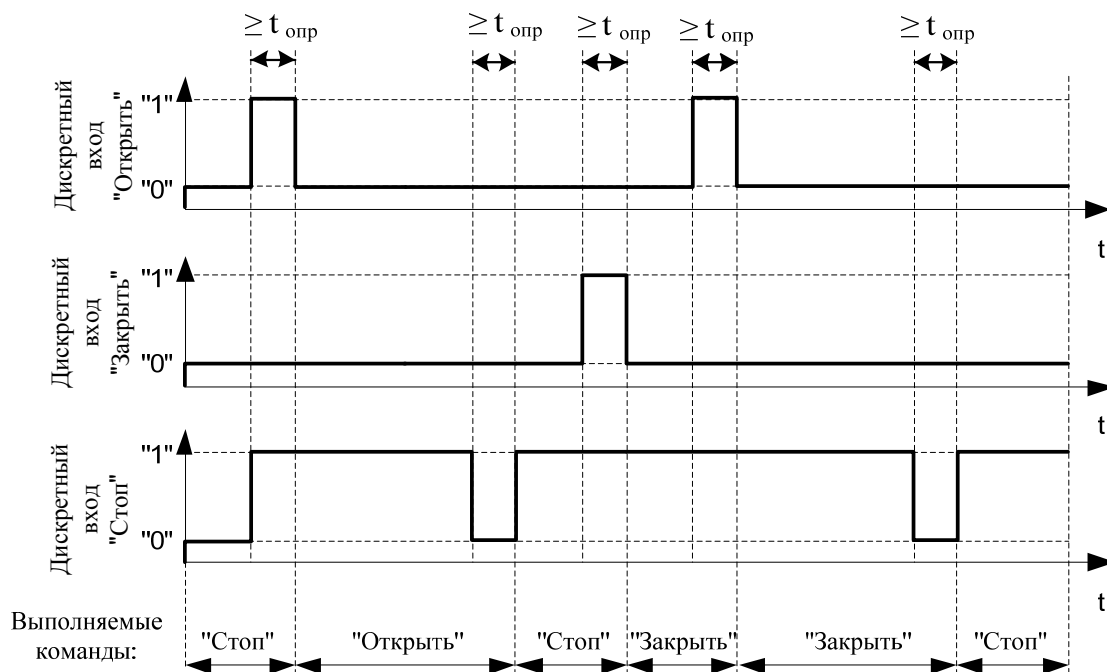
Для выполнения команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления и затем снять ее (настройка дискретных входов описана в п.2.4.4). Алгоритм настройки параметров ПБЭ-7М1 для дискретного способа управления приведен на рисунке 6. Пример диаграмм выполнения команд по дискретным входам в режиме "Импульсный" показан на рисунке 9.

Примечания

1 Реакция на одновременную подачу команд "Открыть" и "Закрыть" по дискретным входам, а также на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении настраивается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов" в параметре "В.0.1.4.1" – "Внеочередная команда". Варианты настройки: "пропуск", "реверс", "останов".

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

3 ПБЭ-7М1 выполняет команды "Открыть", "Закрыть", "Стоп" по дискретным входам только в подрежиме "ДУ".



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

Выполняемые команды в этом примере соответствуют настройке параметра В.0.1.4.1 "Внеочередная команда" – "Пропуск".

Рисунок 9 – Пример диаграмм выполнения команд по дискретным входам в режиме "импульсный" (при настройке дискретного входа "СТОП" с инверсией)

3.2.4.2 Аналоговое управление (для модификации "10", "16")

Настройка параметров аналогового управления производится в меню "Установка параметров – Аналоговые входы".

При этом способе управления возможны следующие варианты выбора регулятора (для регулирующей арматуры) (см. рисунок 10):

"П" – регулирование положения заданием токового сигнала от 4 до 20 мА на аналоговом входе "Ан.вх.1", текущее положение снимается с встроенного датчика ПБЭ-7М1;

"ПИД" – регулирование технологического параметра. Сигнал обратной связи с датчика параметра подается на вход "Ан.вх.2". Задание параметра производится посредством подачи сигнала управления от 4 до 20 мА на вход "Ан.вх.1". Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра "В0.3.7" – "Знак рассогласов.".

"ПИД (RS-485)" – регулирование технологического параметра. Сигнал обратной связи с датчика параметра подается на вход "Ан.вх.2". Задание параметра производится посредством команды управления по интерфейсу RS-485. Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра "В0.3.7".

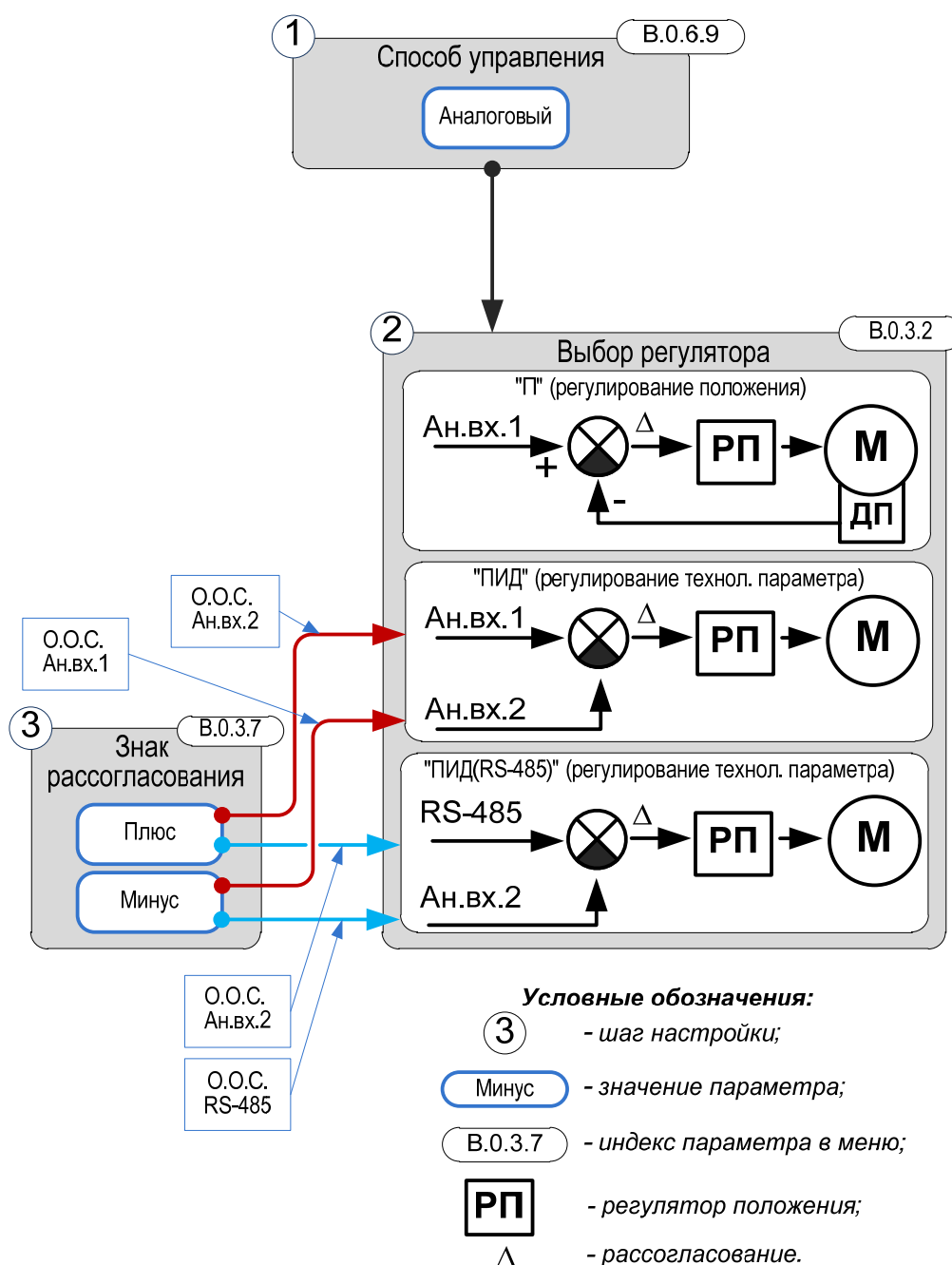


Рисунок 10 – Алгоритм настройки параметров меню ПБЭ-7М1 для аналогового управления

Тип регулятора задается в меню "Установка параметров – Аналоговый вход – Режимы работы" в параметре "В.0.3.2".

Гистерезис аналогового входа в процентах задается в одноименном параметре "В.0.3.0". Обработка рассогласования между сигналами поступающими на вход сумматора (см. рисунок 10) происходит при превышении рассогласования (Δ) заданной величины гистерезиса. Это реализовано с целью уменьшения влияния аналоговых шумов на точность отработки положения.

Дополнительные параметры регулятора задаются в соответствующих пунктах настройки аналоговых входов и влияют на отработку положения согласно следующей зависимости:

$$\Pi_i = K_p \cdot \Delta_i + K_{\text{и}} \cdot \sum \Delta_i + K_d \cdot (\Delta_i - \Delta_{i-1}) \quad (1)$$

где Π_i – текущее положение выходного звена электропривода;

K_p – коэффициент пропорциональности;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент интегрирования;

K_d – коэффициент дифференцирования;

Δ_i – текущее рассогласование.

В случае выхода токового сигнала на аналоговом входе "Ан.вх.1" за пределы диапазона от 4 до 20 мА, реакция ПБЭ-7М1 настраивается в параметре "В.0.3.6" – "Реакция за диапазон". Доступные варианты настройки реакции электропривода приведены в приложении Д.

3.2.4.3 Переключение способа управления "дискретный/аналоговый" подачей напряжения на входы "СТОП", "БЛОК" (для модификации "10", "16")

В ПБЭ-7М1 реализовано оперативное переключение способа управления "дискретный/аналоговый" подачей напряжения управления в режиме "потенциальный" на соответствующий вход "Стоп" или "Блок". Алгоритм настройки ПБЭ-7М1 для переключения способа управления "дискретный/аналоговый" сигналом на входе "Стоп", "Блок" приведен на рисунках 11, 12.

При настройке управления по входу "Стоп" входы "Открыть" и "Закрыть" функционируют в режиме "Потенциальный" (настройка параметра "В.0.1.4.2" см. рисунок 11). Это реализовано для совместимости с ранее выпущенными модификациями ПБЭ-7М1.

При настройке управления по входу "Блок" входы "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" функционируют в двух режимах "Потенциальный" или "Импульсный" в зависимости от настройки параметра "В.0.1.4.2" (см. рисунок 12). Этот способ управления отличается от предыдущего тем, что кроме управления по входам "Открыть" и "Закрыть" доступно управление по входу "Стоп".

При подаче напряжения управления на один из входов "Стоп" или "Блок", в зависимости от настройки, способ управления соответствует "дискретному" и ПБЭ-7М1 функционирует согласно настройкам по п. 3.2.4.1.

После снятия напряжения с входа "СТОП" ("БЛОК") ПБЭ-7М1 функционирует согласно настройкам по п. 3.2.4.2 с аналоговым управлением.

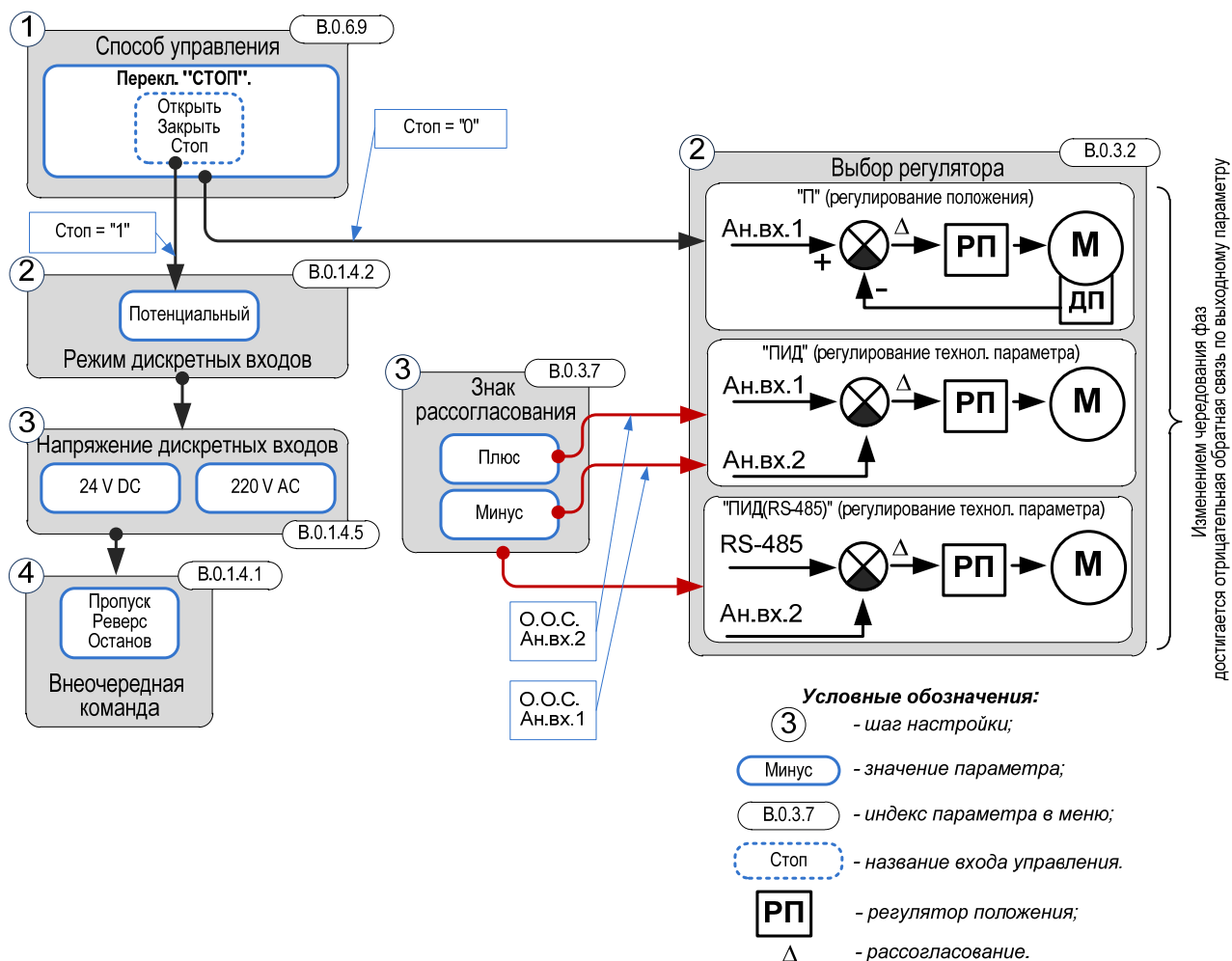


Рисунок 11 – Алгоритм настройки параметров меню ПБЭ-7М1 для переключения способа управления дискретный/аналоговый сигналом на входе "Стоп"

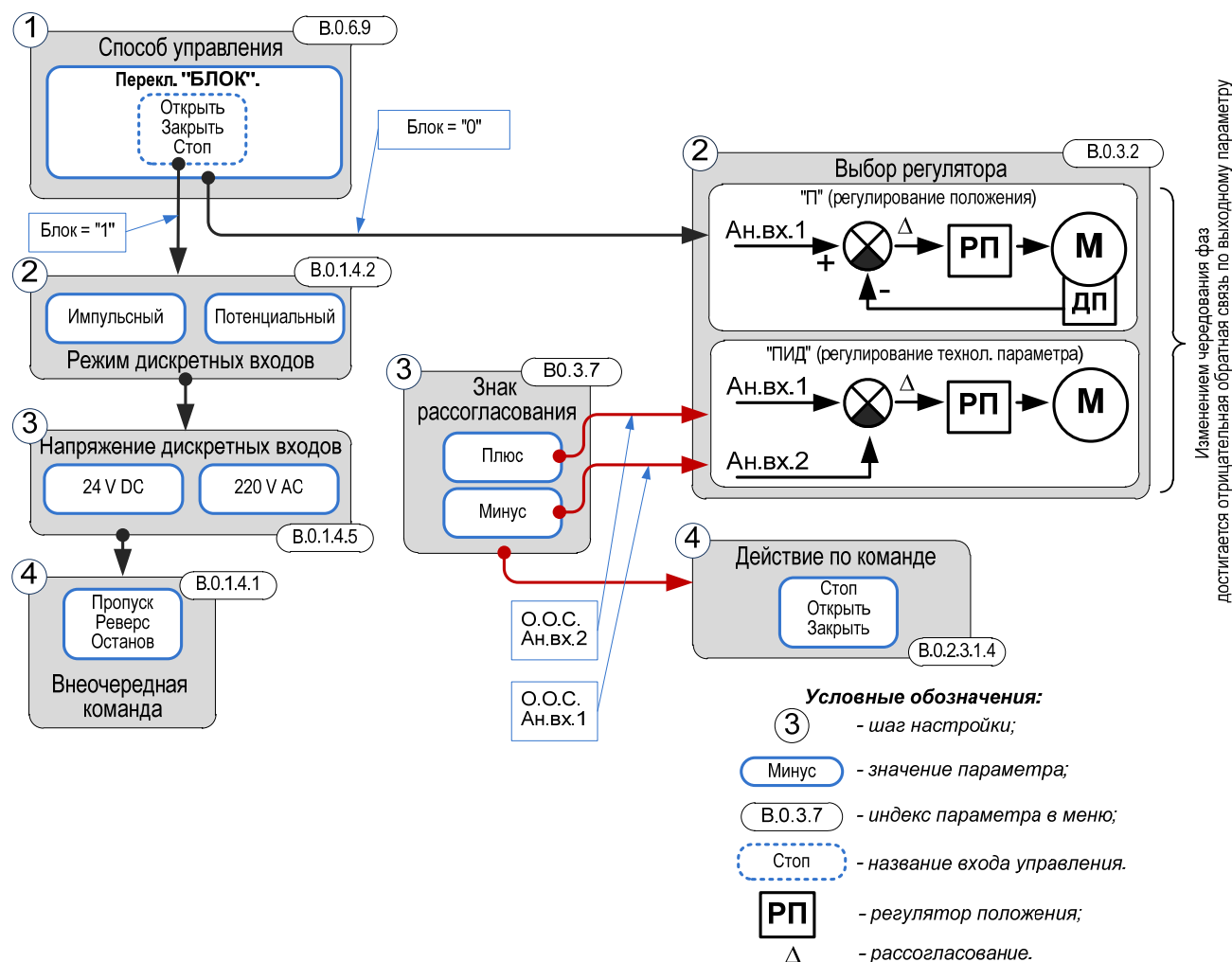


Рисунок 12 – Алгоритм настройки параметров меню ПБЭ-7М1 для переключения способа управления дискретный/аналоговый сигналом на входе "Блокировка"

3.2.4.4 Управление по интерфейсам RS-485, CAN или PROFINET

При выборе способа управления RS-485, недоступно управление посредством дискретных и аналоговых входов. Алгоритм настройки параметров для способа управления по RS-485.

ПБЭ-7М1 осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколам ModBus RTU. Описание протоколов приведено в приложении А.

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

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

После выполнения команды бит автоматически обнуляется.

В соответствующих регистрах ModBus задаются параметры движения (скорость, моменты и время выдержки моментов, границы зон трогания и уплотнения) и происходит

чение 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.

ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам "13" имеет интерфейс CAN (два канала) с протоколом CAN 2.0b с программируемой скоростью обмена и возможностью задания параметров ПБЭ-7М1 в сети.

ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам "14" имеет интерфейс PROFINET.

3.2.4.5 ПИД - регулирование технологического параметра с использованием интерфейса PROFINET

В этом режиме, сигнал с необходимым значением технологического параметра записывается в "регистр установки технологического параметра", а сигнал обратной связи - в "регистр текущего значения технологического параметра" (см. приложение Ж). Регулирование производится изменением положения выходного звена электропривода с помощью встроенного ПИД - регулятора с возможностью установки коэффициента регулирования.

3.2.5 Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485

Соединение ПБЭ-7М1 со станцией управления по интерфейсу RS-485 позволяет проводить диагностику цепей питания, управления и сигнализации в режиме реального времени.

Регистры ПБЭ-7М1 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 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 регистра тестирования дискретных входов (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 регистр тестирования дискретных входов (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 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 регистра тестирования дискретных входов (1 – режим включен; 0 – режим выключен).

После включения режима тестирования управляющий контроллер должен поочередно задавать состояние дискретных выходов, записывая в регистр тестирования дискретных входов (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 ПБЭ-7М1. 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 ПБЭ-7М1, не менее $2 \cdot 10^7$.

3.3 Защиты ПБЭ-7М1 и алгоритмы их формирования

Таблица 14– Перечень защит ПБЭ-7М1

Код	Название	Пункт с описанием
Df1	Напряжение на шине постоянного тока СМ на 55 % меньше номинального	3.3.1
Df2	Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя	3.3.2
Df3	Перегрев СМ	3.3.3
Df4	Переохлаждение СМ	3.3.4
Df5	Двигатель не подключен	3.3.5
Df6	Сопротивление изоляция обмоток статора электродвигателя меньше 0,5 МОм	3.3.6
Df7	Напряжение в сети меньше номинального на 50 %	3.3.7
Df8	Времятоковая защита	3.3.8

Код	Название	Пункт с описанием
Df9	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении	3.3.9
Df10	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при трогании	3.3.10
Df11	Напряжение в сети больше номинального на 31 %	3.3.11
Df12	Обрыв фазы электродвигателя	3.3.12
Df13	Сбой памяти параметров пользователя	3.3.13
Df14	Напряжение на шине постоянного тока СМ больше номинального на 50 %	3.3.14
Df15	Сбой памяти заводских параметров	3.3.15
Df16	Сбой памяти данных калибровки положения	3.3.16
Df18	Повышенная вибрация	3.3.17
Df19	Перегрев электродвигателя	3.3.18
Df20	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при уплотнении	3.3.19
Df21	Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы	3.3.20
Df22	Нет служебной фазы	3.3.21
Df23	Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 1,0 МОм	3.3.22
Df24	Сбой ДП	3.3.23
Df25	Перегрузка дискретных входов	3.3.24
Df26	Разряд элемента питания часов ПБЭ-7М1	3.3.25
Df27	Перегрев МПР	3.3.26
Df28	Переохлаждение МПР	3.3.27
Df30	Дефект подключения 1-го канала шины CAN	3.3.28
Df31	Дефект подключения 2-го канала шины CAN	
Df32	Дефект подключения шины CAN	
Df33	Напряжение в сети больше номинального на 47 %	3.3.29
Df34	Импульсное напряжение* в сети больше номинального на 31 %	3.3.30
Df35	Импульсное напряжение в сети больше номинального на 47 %	3.3.31

Код	Название	Пункт с описанием
Df36	Отключено зарядное реле	3.3.32
Df38	Длительное перенапряжение питающей сети	3.3.33
Df39	Внутренняя неисправность блока управления	-

* Длительность импульсного напряжения (1 – 10) мс.

Примечание – Все блокировки, кроме "Df02", "Df06", "Df12", "Df13", "Df15", "Df16", квитируются автоматически при устранении причин их появления.

Состояние привода после срабатывания защит приведено в таблице 15.

Таблица 15

Код дефекта	Электродвига- тель		Единичные Индикаторы ПМУ			Дискретные выходы		Выдержка времени	Доступ*
	Оста- нов	Запрет пуска	АВ	Неиспр	Муфта	Авария	Муфта		
Df1-Df6	+	+	+	–	–	+	–	–	+
Df7	+	+	+	–	–	+	–	20 с	+
Df8	+	+	+	–	–	+	–	60 с	+
Df9	+	–	–	–	+	–	+	20 с	–
Df10	+	–	–	–	+	–	+	20 с	+
Df11	–	***	+	–	–	+	–	20 с	+
Df12	+	+	+	–	–	+	–	20 с	+
Df13	–	+	+	–	–	+	–	–	+
Df14	+	+	+	–	–	+	–	4 мс	+
Df15	–	+	+	–	–	+	–	–	+
Df16	–	+	+	–	–	+	–	–	+
Df18	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Df19	+	+	+	–	–	+	–	4 мс	+
Df20	+	–	–	–	+	–	+	20 с	–
Df21	+/-***			+	–	–	–	–	–
Df22	+	+	+	–	–	+	–	–	–
Df23	–	–		+	–	–	–	–	–
Df24	+	+	+	–	–	+	–	–	+

Код дефекта	Электродвига- тель		Единичные Индикаторы ПМУ			Дискретные выходы		Выдержка времени	Доступ*
	Оста- нов	Запрет пуска	АВ	Неиспр	Муфта	Авария	Муфта		
Df25	+	+	+	–	–	+	–	–	+
Df26	–	–		+	–	–	–	–	–
Df27	+	+	+	–	–	+	–	–	+
Df28	+	+	+	–	–	+	–	–	+
Df30	–	–	+	–	–	–	–	–	–
Df31	–	–	+	–	–	–	–	–	–
Df32	–	–	+	–	–	–	–	–	–
Df33	–	–	+	–	–	–	–	–	–
Df34 ¹⁾	+	+	+		–	+	–	–	–
	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Df35 ¹⁾	+	+	+		–	+	–	–	–
	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Df38	+	+	+	–	–	+	–	+31 % 25 с +47 % 1,3 с	–
Df39	+	+	+	–		+			

* Доступ для настройки пользователем.

** Производится с выдержкой времени.

*** Выбирается пользователем.

¹⁾ Условия срабатывания единичных индикаторов описаны в пп. 3.3.30 и 3.3.31

Отключение отработки СТОП при возникновении дефектов по протоколу ModBus RTU производится в регистр отключения отработки СТОП при дефектах (см. приложение А).

3.3.1 Df1 – Напряжение на шине постоянного тока СМ меньше номинального на 55 %

Защита срабатывает, когда напряжение на шине постоянного тока СМ становится ниже значения порога ее срабатывания, и снимается автоматически, когда напряжение на шине постоянного тока СМ становится выше порога снятия защиты.

Порог срабатывания защиты – 214 В (выпрямленное значение напряжения, меньше на 60 % значения, соответствующего номинальному напряжению сети).

Порог снятия защиты – 241 В (выпрямленное значение напряжения, меньше на 55 % значения, соответствующего номинальному напряжению сети).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение 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 ПБЭ-7М1.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df1 Напряж.DC < 55% - Останов" в параметре "D.2.1.0" - "Напряж.DC < 55%".

3.3.2 Df2 – Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя

Защита от КЗ между фазами электродвигателя ПБЭ-7М1 обеспечивается аппаратно и срабатывает при превышении допустимых токов между фазами электродвигателя.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение 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 ПБЭ-7М1.

Эта защита требует принудительного сброса. Для сброса с ПМУ в подрежиме "МУ" необходимо в меню "Средства – С.0 Управление" выбрать команду "Сброс защит". В подрежиме "ДУ" со станции управления сброс защиты "Df02" осуществляется подачей команды "Сброс защит" (бит 5 = 1 регистр команд).

3.3.3 Df3 – 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 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 ПБЭ-7М1.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df3 Перегрев СМ - Останов" в параметре "D.2.3.0" - "Перегрев СМ".

3.3.4 Df4 – 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 30 °С;
- снятия защиты – минус 28 °С.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);

- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df4" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df4 Переохлажд. СМ - Останов" в параметре "D.2.4.0" - "Переохлажд. СМ".

3.3.5 Df5 – Двигатель не подключен

Защита предназначена для контроля целостности подключения электродвигателя к блоку управления в состоянии "Стоп". Проверка наличия двигателя происходит два раза в минуту. Защита срабатывает, если две или три фазы двигателя не подключены.

При срабатывании защиты происходит:

- блокировка пуска двигателя;
- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df5" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Снятие этой защиты происходит при восстановлении подключения электродвигателя.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df5 Двиг. не подкл. - Останов" в параметре "D.2.5.1" - "Двиг. не подкл".

3.3.6 Df6 – Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 0,5 МОм

Измерение сопротивление изоляции обмоток статора осуществляется в состоянии "Стоп". Защита срабатывает, когда сопротивление обмоток статора станет меньше 0,5 МОм.

При срабатывании защиты происходит:

- блокируется пуск электродвигателя;
- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df6" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df6 Изоляция < 0.5 Мом - Останов" в параметре "D.2.6.1" - "Изоляция < 0.5 МОм".

Защита снимается после выключения блока управления и его последующего включения и только при условии, что сопротивление изоляции обмоток электродвигателя больше 0,5 МОм.

3.3.7 Df7 – Напряжение в сети ниже номинального на 50 %

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в сети электропитания ПБЭ-7М1 становится ниже значения порога ее срабатывания, и снимается автоматически, когда напряжение электропитания становится выше порога.

Изготовителем задан порог срабатывания и снятия защиты – 190 В (50 % от номинального напряжения сети).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки (до 20 с, может настраиваться эксплуатационным персоналом) или запрет его пуска;
- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df7" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df7 Действ. напряж. < 50% - Останов" в параметре "D.2.7.0" - "Действ.напряж. < 50%".

Время выдержки остановки электродвигателя задается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df7 Действ.напряж.<50% - Время до стоп" в параметре "D.2.7.3" - "Действ.напряж. < 50%, Время до стоп".

3.3.8 Df8 – 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 "D.2.8.2" - "Времятоковая защ., Время удерж." (по умолчанию 60 с).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя и запрет его повторного пуска на заданное время;
- включение 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 ПБЭ-7М1.

Отключение останова двигателя при возникновении этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df8 Времятоковая защ. - Останов" в параметре "D.2.8.0" - "Времятоковая защ. Останов".

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. 1.5.6) 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 "Df9" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Настройка момента ограничения в зоне движения осуществляется в меню "Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура – Момент движения - В.0.0.1 Момент огранич. в зоне движ." в параметре "В.0.0.1.0 - Момент в "Открыто" или "В.0.0.1.1 - Момент в Закрыто" (в зависимости от направления вращения).

Время выдержки в секундах в зоне движения задается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура – Время момента движ." в параметре "В.0.0.4" - "Время выдержки мом-та движ."

3.3.10 Df10 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне трогания

Защита срабатывает в случае превышения момента на выходном звене заданного значения в зоне трогания (см. п. 1.5.6) 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 "Df10" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Настройка момента ограничения в зоне трогания осуществляется в меню "Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура – Момент трогания" в параметре "В.0.0.0" - "Момент огранич. в зоне трог."

Время выдержки в секундах в зоне трогания задается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура – Время момента трог." в параметре "В.0.0.3" - "Время выдержки мом-та трог."

3.3.11 Df11 – Напряжение в сети больше номинального на 31 %

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в сети электропитания ПБЭ-7М1 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 единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df11" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Задержка выключения электродвигателя задается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df11 Действ.напряж > 31% - Время откл.31%" в параметре "D.2.11.6" - "Действ.напряж > 31%, Время откл.31%".

Защита "Df11" снимется автоматически при понижении напряжения в сети электропитания ПБЭ-7М1 ниже 498 В.

3.3.12 Df12 – Обрыв фазы электродвигателя

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

Проверка обрыва фазы проводится два раза в минуту.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя и запрет его пуска;
- включение единичного индикатора "Ав";

– сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df12" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Эта защита квитируется по команде "Сброс защит" в меню "Управление".

Запрет на работу электродвигателя для этой защиты может быть отключен в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Обрыв фазы двиг." в параметре "D.2.12.0" - "Обрыв фазы двиг. Останов".

3.3.13 Df13 – Сбой памяти параметров пользователя

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

При срабатывании защиты происходит:

– запрет пуска электродвигателя;
– включение 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 ПБЭ-7М1.

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

Для корректной работы электропривода необходимо проверить все параметры пользователя и записать в них правильные значения либо восстановить значения параметров пользователя по умолчанию (см. п. 2.4.15).

3.3.14 Df14 – Напряжение на шине постоянного тока СМ больше номинального на 50 %

Защита срабатывает, когда напряжение на шине постоянного тока СМ становится выше значения порога ее срабатывания, и снимается автоматически, когда напряжение на шине постоянного тока СМ становится ниже порога.

Порог срабатывания и снятия защиты – 808 В (выпрямленное значение напряжения, больше на 50 % амплитудного значения 536 В, соответствующего номинальному напряжению сети). Время срабатывания защиты – 4 мс. Порог и время установлены на предприятии - изготовителе.

При срабатывании защиты происходит:

– останов электродвигателя (запрет его пуска);
– отключение шины постоянного тока СМ от сети ("Df36");
– включение 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 ПБЭ-7М1.

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 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 ПБЭ-7М1.

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

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

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 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 ПБЭ-7М1.

Для снятия этой защиты в подрежиме "МУ" необходимо с помощью переключателей ПМУ или с ПДУ провести процедуру калибровки ДП (см. п.2.2.5 таблица 10). В подрежиме "ДУ" возможность сброса защиты отсутствует.

3.3.17 Df18 - Повышенная вибрация

ПБЭ – 7М1 оснащен встроенным датчиком вибрации. Это позволяет использовать его для информирования оператора станции управления о том, что на месте эксплуатации электропривода возникла повышенная вибрация. При срабатывании защиты светится индикатор "Неиспр", происходит запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df18" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ – 7М1.

3.3.18 Df19 – Перегрев электродвигателя

Электродвигатель, используемый совместно с ПБЭ-7М1, 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 единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df19" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Отключение останова электродвигателя для этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df19 Перегрев двигателя - Останов" в параметре "D.2.19.0" - "Перегрев двиг., Останов".

3.3.19 Df20 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения при уплотнении

Защита срабатывает в случае превышения момента на выходном звене заданного значения в зоне уплотнения (см. п. 1.5.6) 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 "Df20" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

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 при уплотнения осуществляется в меню "Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура – Момент уплотнения" в параметре "B.0.0.2" - "Момент огранич. в зоне упл.". Время выдержки в зоне уплотнения задается в меню "Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура – Время момента упл." в параметре "B.0.0.5" - "Время выдержки мом-та упл.".

3.3.20 Df21 – Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы

Защита срабатывает при выходе задания положения выходного звена за допустимый диапазон от 4 до 20 мА, при этом электропривод выполняет команду, в зависимости от настройки его реакции при срабатывании этой защиты.

При срабатывании защиты происходит:

- отработка команды, заданной в параметре "B.0.3.6";
- включение единичного индикатора "Неиспр";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df21" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Защита снимется автоматически, когда ток на аналоговом входе будет в пределах от 4 до 20 мА.

3.3.21 Df22 – Нет служебной фазы

Защита срабатывает при снижении служебного напряжения питания блока управления.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- сохранение текущих параметров, переход в ждущий режим;
- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df22" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Снятие защиты происходит автоматически после повышения напряжения питания.

3.3.22 Df23 – Сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя ниже 1 МОм

Измерение сопротивление изоляции обмоток статора осуществляется в состоянии "Стоп". Защита срабатывает, когда сопротивление обмоток статора станет меньше 1,0 МОм.

При срабатывании защиты происходит запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df23" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Защита снимается после выключения блока управления и его последующего включения и только при условии, что сопротивление изоляции обмоток электродвигателя больше 1,0 МОм. Для предотвращения дребезга около порогового значения введен гистерезис по измерению 100 кОм.

Данное сообщение является диагностическим и служит для предупреждения эксплуатирующего персонала о снижении сопротивления изоляции статора.

3.3.23 Df24 – Сбой ДП

Защита срабатывает при неисправности ДП.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение 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 ПБЭ-7М1.

При срабатывании этой защиты требуется консультация специалиста предприятия-изготовителя.

Отключение этой защиты (для включения электродвигателя) производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df24 Сбой ДП - Останов" в параметре "D.2.24.0" - "Сбой ДП., Останов".



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

3.3.24 Df25 – Перегрузка дискретных входов

Защита срабатывает, если задано рабочее напряжение дискретных входов 24 В, а на них подается более высокое напряжение (например 220 В).

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df25" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Защита сбрасывается автоматически при снятии повышенного напряжения на дискретных входах или после настройки рабочего напряжения 220 В в параметре "Рабочее напр-е входов" в подменю "Дискретные вход" (см. рисунок Г.3 приложения Г).

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты–Настройка дефектов - Останов" в параметре "D.2.25.0" - "Перегруз. входов, Останов".

3.3.25 Df26 – Разряд элемента питания часов ПБЭ-7М1

Для питания часов реального времени в ПБЭ-7М1 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 "Df26" необходимо проверить напряжение литиевого элемента и при его разряде – заменить (см. п. 4.3). Для приобретения литиевого элемента можно обратиться на предприятие-изготовитель ПБЭ-7М1.

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

3.3.26 Df27 – Перегрев МПР

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

Пороговые значения:

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

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);

- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df27" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Текущее значение температуры МПР отображается в меню "Показания системы".

Отключение останова электродвигателя для этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df27 Перегрев МПР - Останов" в параметре "D.2.27.0" - "Перегрев МПР, Останов".

3.3.27 Df28 – Переохлаждение МПР

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

Пороговые значения:

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

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df28" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Текущее значение температуры МПР отображается в меню "Показания системы".

Отключение останова электродвигателя для этой защиты может быть отменен в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df28 Переохлажд.МПР - Останов" в параметре "D2.28.0" - "Переохлажд.МПР., Останов".

3.3.28 Df30-32 – Дефект подключения каналов CAN

Сообщение о дефекте "Df30" – "Df32" формируется, когда отсутствует связь по какому-либо из каналов шины CAN (или по обоим).

При срабатывании защиты происходит:

- включение единичного индикатора "Ав";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df30", "Df31" или "Df32" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

3.3.29 Df33 – Напряжение в сети больше номинального на 47 %

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в сети электропитания ПБЭ-7М1 становится больше номинального напряжения сети (380 В) на 47 % (560 В).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки (по умолчанию – 1 с) и запрет его пуска;
- включение 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 ПБЭ-7М1.

Задержка выключения электродвигателя задается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df33 Действ. напряж. > 47% - Время откл.47%" в параметре "D.2.33.3" - "Действ. напряж. > 47%. Время откл. %".

Защита "Df33" снимется автоматически при понижении напряжения в сети электропитания ПБЭ-7М1 ниже 560 В.

Блокировка движения электродвигателя отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df33 Действ. напряж.>47%." в параметре "D.2.33.0" - "Действ. напр. > 47%. Останов".

3.3.30 Df34 – Импульсное напряжение в сети больше номинального на 31 %

Защита срабатывает, когда в сети электропитания возникает импульсное напряжение (длительностью от 1 мс до 10 мс) с амплитудой больше амплитуды номинального напряжения 536 В на 31 % и более (от 705 В).

При срабатывании защиты происходит:

- включение единичного индикатора "Ав" (если двигатель остановился из-за перенапряжения) или индикатора "Неиспр." (если двигатель не работает и находится в режиме постоянного тока до возникновения "Df38");

- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (если двигатель не работает);

- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df34" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

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

3.3.31 Df35 – Импульсное напряжение в сети больше номинального на 47 %

Защита срабатывает, когда в сети электропитания возникает импульсное напряжение (длительностью от 1 до 10 мс) с амплитудой больше амплитуды номинального напряжения на 47 % и более (от 790 В).

При срабатывании защиты происходит:

- включение единичного индикатора "Ав" (если двигатель остановился из-за перенапряжения) или индикатора "Неиспр." (если двигатель работает);

- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (если двигатель не работает);

- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df35" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

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

3.3.32 Df36 – Отключено зарядное реле

В ПБЭ-7М1 обеспечивается защита СМ от выхода его из строя при повышенном и пониженном напряжении электропитания путем отключения зарядного реле.

Зарядное реле отключается от сети и выводится сообщение "Df36":

- по истечении времени выдержки при превышении напряжения электропитания на 47 % номинального значения (линейное значение более 558 В);

– немедленно при превышении любого линейного напряжения электропитания на 55 % номинального значения (более 589 В);

Защита сбрасывается автоматически (включается реле и снимается сообщение "Df36");

– при возврате линейного напряжения в диапазон значений от 200 до 470 В;

– отсутствия импульсных и временных перенапряжений в питающей сети в течении времени выдержки.

Время выдержки составляет 30 секунд.

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

3.3.33 Df38 – Длительное перенапряжение питающей сети

Защита срабатывает, когда в цепях силового питания возникают длительные перенапряжения:

– с амплитудой больше амплитуды номинального напряжения (536 В) на 31 % (705 В) с временем выдержки 22 с;

– с амплитудой больше амплитуды номинального напряжения (536 В) на 47 % (792 В) с временем выдержки 2 с.

При срабатывании защиты происходит:

– останов электродвигателя после завершения выполнения поданной команды;

– отключение шины постоянного тока СМ от сети после выдержки времени (если привод находился в СТОП);

– включение единичного индикатора "Ав";

– сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df38" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ПБЭ-7М1.

Защита сбрасывается автоматически при снижении напряжения на питающей сети ниже 705 В.

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

3.3.34 Защита от кратковременного отключения электропитания (автозапуск)

Эта защита необходима при вероятных кратковременных (до 3 с) просадках силового питания ниже уровня 50 % от номинального напряжения. В этом случае, если при выполнении команды "Открыть" или "Закрыть" произойдет кратковременное пропадание напряжения питания, то, после восстановления его подачи, электропривод продолжит выполнение прерванной команды (произойдет автозапуск).

Включение, выключение защиты производится в меню "Настройка блока – Установка параметров – Прочие параметры – Автозапуск 3 сек" в параметре "В.0.8.0".

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 объемом более 10 м³;
- 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

Техническое обслуживание изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996), ПТЭЭП, требованиями РД 75.200.00 КТН 037-13 "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций", требованиям ВРД 39-1.10-006-2000 "Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов", либо СТО Газпром 2-3.5-454-2010 "Правила эксплуатации магистральных газопроводов", ВРД 39-1.10-069-2002 "Положение по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов", СТО Газпром 2-2.3-385-2009 "Порядок проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводной арматуры", а также в соответствии с требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов в зависимости от области применения.

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

В процессе эксплуатации изделия подвергаются:

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

4.1 Оперативный диагностический контроль

Оперативный диагностический контроль изделий осуществляет ремонтная бригада.

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

- а) целостность взрывозащищённой оболочки, органов управления и индикаторов ПМУ, 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).

4.2 Техническое обслуживание

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;
- 3) проверка отсутствия посторонних шумов при работе ПБЭ-7М1;
- 4) осмотр и проверка пусковой аппаратуры в ЩСУ;
- 5) проверка состояния и замена уплотнительных колец на крышках боксов подключения, в кабельных вводах;
- 6) проверка состояния литиевого элемента (признаки разрядки см. в п. 4.3).

ПБЭ-7М1 имеет защитное покрытие. При его нарушении и необходимости восстановления следует использовать наружное покрытие согласно таблице 2. Не допускается использовать эмаль другого цвета и типа во избежание перегрева изделия, подвергаемого нагреву солнцем при работе на открытом воздухе (ГОСТ 15150-69).

Вид и периодичность технического обслуживания указаны в таблице 16.

Таблица 16

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

4.3 Порядок замены литиевого элемента

Срок службы литиевого элемента резервного питания информационного модуля рассчитан на длительный срок эксплуатации ПБЭ-7М1 и составляет не менее десяти лет.

Литиевый элемент расположен под лицевой панелью ПМУ и находится под пломбой предприятия изготовителя.

В случае разрядки литиевого элемента и при отсутствии электропитания у ПБЭ-7М1 информация в ИМ может быть утеряна. Признаком разрядки литиевого элемента является сбой показаний часов реального времени при отключении силового электропитания на время более 20 мин.

ВНИМАНИЕ: РАЗРЕШАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ ЛИТИЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТИПА LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 ОСЛЖ УКАЗАННЫХ В П. 1.5.3 ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.

Необходимые инструменты для замены литиевого элемента:

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

Порядок замены:

- отключить ПБМ – 7М1 от силового питания;
- открутить шестигранным ключом четыре болта по периметру лицевой панели ПМУ (**Не потеряйте пружинные шайбы, их отсутствие в собранном изделии может привести к нарушению взрывозащиты**)!;

- аккуратно, избегая перекоса и не нарушая поверхности взрывозащиты, снять лицевую панель;

- демонтировать модуль индикации МИ-1545, открутив четыре винта М3;
- освободить выводы литиевого элемента из зажимов;
- открутить винт М3 удерживающий прижим крепления литиевого элемента и извлечь старый элемент;

- соблюдая полярность установить в зажимы выводы нового литиевого элемента и прикрутить обратно прижим его крепления;

- установить обратно модуль индикации МИ-1545 и прикрутить четыре винта М3 его крепления;

- проверить уплотнительное кольцо на лицевой панели (при необходимости заменить);

- установить на место лицевую панель, затянуть с шайбами болты ее крепления;
- проверить равномерность щели между лицевой панелью и корпусом ПБЭ 7М1;
- подать электропитание на ПБЭ – 7М1 и установить дату и время часов реального времени в параметре "B.0.6.7" (см. рисунок Г.3).

5 РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Ремонт изделия в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями РД-75.200.00-КТН-037-13 "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций" либо ВРД 39-1.10-006-2000 "Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов", СТО Газпром 2-2.3-385-2009 "Порядок проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводной арматуры" в зависимости от отрасли применения изделия либо требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов.

5.2 В процессе эксплуатации ПБЭ-7М1 подвергается:

- а) текущему ремонту;
- б) капитальному ремонту.

5.2.1 Текущий ремонт проводится по мере необходимости при появлении неисправностей на предприятии-изготовителе или подготовленным персоналом, который должен иметь соответствующий допуск и ремонтную документацию.

5.2.2 Капитальный ремонт

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

Ремонт взрывонепроницаемых оболочек и частей ПБЭ-7М1 проводится в соответствии с ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993), ГОСТ Р МЭК 60079-19-2011 только на предприятии-изготовителе или на специализированном ремонтном предприятии.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 ПБЭ-7М1 на предприятии-изготовителе перед отправкой потребителю подвергается консервации согласно варианту защиты ВЗ-10 (с использованием силикагеля) по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 3 (на открытом воздухе) по ГОСТ 15150-69 и упакован в транспортную тару с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4 (упаковочный материал на основе бумаги или ткани с ограниченной водомаслопроницаемостью и полиэтиленовая пленка).

6.2 В паспорте изделия указываются: дата проведения консервации, метод консервации и срок консервации.

6.3 Изделия в транспортной таре могут храниться в местах с условиями хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150-69 в течение гарантийного срока хранения.

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

6.4 Для переконсервации используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для их консервации.

Дату проведения повторной консервации и срок действия консервации необходимо указать в паспорте ПБЭ-7М1.

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

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 ПБЭ-7М1 в транспортной таре может транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме транспортирования на открытых палубах) в условиях, установленных группой 8 (на открытом воздухе в атмосфере любого типа) по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов, и в условиях Ж (жесткие – любыми видами транспорта с любым числом перегрузок) по ГОСТ 23170-78 – в части механических.

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

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

8 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация металлических составных частей ПБЭ-7М1 после вывода его из эксплуатации (списания) должна проводиться путём передачи в организации по приёму металлолома в соответствии с действующим законодательством.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Протокол обмена информацией по ЛВС между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики

1 Блок электронного управления ПБЭ-7М1, имеющий последовательный интерфейс, осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу ModBus RTU.

2 ПБЭ-7М1 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" (см. приложения Г, Д);
- контроль паритета отсутствует;
- формат посылки – один старт бит, восемь бит данных, один стоп бит.

4 В ПБЭ-7М1 предусмотрены регистры хранения ModBus с типом XXh, представленные в таблице А.1.

Обмен данными между ПБЭ-7М1 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 ПБЭ-7М1 в подрежим "МУ" обмен по данному каналу возможен, кроме выдачи команд управления от MASTER.

Таблица А.1 – Регистры ModBus

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
01h	Технологический регистр		R
	0	1 – выходное звено в положении "Открыто"	
	1	1 – выходное звено в положении "Закрыто"	
	2	1 – моментная муфта при трогании сработала (Df10)	
	3	1 – моментная муфта при движении сработала (Df09)	
	4	1 – моментная муфта при уплотнении сработала (Df21)	
	5	1 – включен подогрев	
	6	(резерв)	
	7	1 – включен порежим "ДУ"	
		0 – включен подрежим "МУ"	
	8	1 – выполняется операция "Открытие"	
	9	1 – выполняется операция "Закрытие"	
	10	1 – выполняется операция "Стоп" (привод остановлен)	
	11	1 – авария ДП (Df24)	
	12	1 – работа по аналоговому входу	
	13	1 – выход задания по аналоговому входу за пределы диапазона (4-20) мА (Df21)	
	14	(резерв)	
	15	1 – готов к технологическим операциям (устанавливается в "0" после срабатывания защит)	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
02h	Регистр дефектов		R
	0	1 – Df25: Перегрузка дискретных входов	
	1	1 – Df2: Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя	
	2	1 – Df8: Токовременная защита	
	3	1 – Df6: Сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 0,5 МОм	
	4	1 – Df12: Обрыв фазы электродвигателя	
	5	1 – Df23: Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 1,0 МОм	
	6	1 – Df19: Перегрев электродвигателя	
	7	1 – Df5: Двигатель не подключен	
	8	1 – Df13: Сбой памяти параметров пользователя	
	9	1 – Df22: Нет служебной фазы	
	10	1 – Df07: Низкое напряжение на шине постоянного тока СМ	
	11	1 – Df03: Перегрев СМ	
	12	1 – Df04: Переохлаждение СМ	
	13	1 – Df11: Напряжение в сети больше номинального на 31 %	
	14	1 – Df15: Сбой памяти заводских параметров	
	15	1 – Df16: Сбой памяти данных калибровки положения	
03h	Регистр текущего положения		R
	0 – 15	Двоичный код положения выходного звена электропривода; диапазон – от 0 до 1000, где 0 соответствует 0 % положения, 1000 соответствует 100,0 % положения	
04h	Регистр команд		R/W
	0	1 – подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	1	1 – подача команды "Открыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	2	1 – подача команды "Закрыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	3 – 4	(резерв)	
	5	1 – подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6	1 – включение режима "ДУ" (зависит от заводских настроек)	
	7	1 – включение режима "МУ" (зависит от заводских настроек)	
	8	1 – включение режима тестирования дискретных входов	
	9	1 – выключение режима тестирования дискретных входов	
	10	1 – включение режима тестирования дискретных выходов	
	11	1 – выключение режима тестирования дискретных выходов	
	12 – 15	(резерв)	
	Примечание – По команде "Сброс защит" осуществляется сброс в 0 бита 1 регистра 02h (срабатывание защиты от тока короткого замыкания)		
05h	Регистр счётчика пусков		R
	0 – 15	Значение параметра в диапазоне от 0 до 9999 после каждого цикла увеличивается на 1. При первичной установке состояние счетчика может быть не равно нулю. По переполнению осуществляется автоматическое обнуление регистра. Некорректные команды не инкрементируют счетчик пусков	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
06h	Регистр счётчика дефектов		R
	0 – 15	Значение параметра в диапазоне от 0 до 9999 после каждого дефекта увеличивается на 1. В остальном аналогичен регистру счетчика пусков. Под дефектом понимается любой дефект, описанный в регистре дефектов	
07h	Регистр тока фазы U		R
	0 – 15	Двоичный код значения тока фазы U в десятых долях Ампера (меню "Показания системы")	
08h	Регистр задания положения		R/W
	0 – 15	Двоичный код положения, в котором должно находиться входное звено привода. Диапазон изменения от 0 до 1000, что соответствует положению механизма по шкале от 0 до 100,0 %. Команда "Движение в заданную точку" начинает выполняться, при этом, в случае движения в сторону открытия, бит 8 регистра 01h устанавливается в "1". В случае движения в сторону закрытия бит 9 регистра 01h устанавливается в "1". По окончании движения указанные биты обнуляются. Движение в заданное положение (точку) происходит при условии: – состояние регистра дефектов 02h равно нулю; – включен подрежим "ДУ" (бит 7 регистра 01h равен 1)	
09h	Регистр задания скорости движения (параметр "B.0.0.7")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения скорости движения в зоне движения в десятых долях процента	
0Ah	Регистр задания момента ограничения в зоне трогания (параметр "B.0.0.0")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента трогания в процентах	
0Bh	Регистр задания момента ограничения в зоне уплотнения (параметр "B.0.0.2")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента уплотнения в процентах	
0Ch	Регистр задания момента ограничения движения в "Открыто" (параметр "B.0.0.1.0")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
0Dh	Регистр задания зоны трогания (параметр "B.0.0.9")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения величины зоны трогания в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	
0Eh	Регистр задания зоны уплотнения (параметр "B.0.0.10")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения величины зоны уплотнения в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	
0Fh	Регистр задания времени выдержки момента трогания (параметр "B.0.0.3")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента трогания в десятых долях секунды	
10h	Регистр задания времени выдержки момента уплотнения (параметр "B.0.0.5")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента уплотнения в десятых долях секунды	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
11h	Регистр задания времени выдержки момента движения (параметр "В.0.0.4")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента движения в десятых долях секунды	
12h	Регистр текущего момента нагрузки		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущего момента выходного звена электропривода в процентах	
13h	Регистр текущего значения скорости		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущей скорости перемещения выходного звена электропривода в процентах	
14h	Регистр отключения отработки СТОП при дефектах (Бит в "1" – вкл., в "0" – выкл.)		R/W
	0	1 – Df1	
	1	1 – Df4	
	2	1 – Df6	
	3	1 – Df8	
	4	1 – Df11 и Df33	
	5	1 – Df03	
	6	1 – Df12	
	7	1 – Df19	
	8	1 – Df05	
	9	1 – Df07	
	10	(резерв)	
	11	1 – Df24	
	12	1 – Df25	
	13	1 – Df27	
	14	1 – Df28	
	15	(резерв)	
15h	Регистр текущего момента нагрузки		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущего момента выходного звена электропривода в десятых долях Н·м	
16h	Регистр тестирования дискретных входов		R/W
	0	Состояние дискретного входа "Открыть"	
	1	Состояние дискретного входа "Заккрыть"	
	2	Состояние дискретного входа "Стоп"	
	3	(резерв)	
	4	Состояние дискретного входа "Блокировка"	
	5	Состояние дискретного выхода "Открыто"	
	6	Состояние дискретного выхода "Заккрыто"	
	7	Состояние дискретного выхода "Муфта"	
	8	Состояние дискретного выхода "Авария"	
	9	Состояние дискретного выхода "Открывается"	
	10	Состояние дискретного выхода "Закрывается"	
	11	Состояние дискретного выхода "ДУ"	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	12 – 13	(резерв)	
	14	1 – режим тестирования дискретных выходов включен	
	15	1 – режим тестирования дискретных входов включен	
	Примечания 1 Режим тестирования дискретных входов предназначен для проверки подключения и прохождения команд "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" на блок управления. Включение режима тестирования производится установкой бита 8 регистра 04h равным 1; выключение режима тестирования – установкой бита 9 регистра 04h равным 1, либо автоматически через 5 минут после включения режима тестирования. 2 Режим тестирования дискретных выходов предназначен для проверки выдачи сигнализации по дискретным выходам "Открыто", "Закрыто", "Муфта", "Авария", "Открывается", "Закрывается" и "ДУ" блоком управления. Включение режима тестирования производится установкой бита 10 регистра 04h равным 1; выключение режима тестирования – установкой бита 11 регистра 04h равным 1, либо автоматически через 5 минут после включения режима тестирования.		
18h	Регистр задания скорости обмена по CAN (параметра "B.0.5.3.1")		R
	0-15	Двоичный код значения параметра "B.0.5.3.1" (см. приложение Д)	
19h	Регистр для быстро меняющихся регистров (параметра "B.0.5.3.2")		R
	0-12	Двоичный код значения параметра "B.0.5.3.2" (см. приложение Д)	
1Ah	Регистр для медленно меняющихся регистров (параметра "B.0.5.3.3")		R
	0-15	Двоичный код значения параметра "B.0.5.3.3" (см. приложение Д)	
1Bh	Регистр адреса в сети (параметр "B.0.5.0.0")		R
	0 – 15	Двоичный код значения параметра "B.0.5.0.0" (см. приложение Д)	
1Ch	Регистр переключения режима ДУ/МУ (параметр "B.0.6.6.4")		R
	0 - 15	Двоичный код значения параметра "B.0.6.6.4" (см. приложение Д)	
1Dh	Второй аварийный регистр		R
	0	1 – (Df14): Напряжение на шине постоянного тока СМ больше номинального на 50 %	
	1	1 – (Df26): Разряд элемента питания часов ПБЭ-7М1	
	2	1 – (Df27): Перегрев МПП	
	3	1 – (Df28): Переохлаждение МПП	
	4	1 - Авария превышения допустимой вибрации	
	5	1 – (Df36): Отключено зарядное реле	
	6	1 – (Df1): Напряжение на шине постоянного тока СМ меньше номинального на 55 %	
	7	1 – (Df33): Напряжение в сети больше номинального на 47 %	
	8	1 – (Df34): Импульсное напряжение в сети больше номинального на 31 %	
	9	1 – (Df35): Импульсное напряжение в сети больше номинального на 47 %	
	10	1 – (Df38): Длительное превышения напряжения на шине постоянного тока СМ	
	11	(резерв)	
	12	- сбой блока управления	
	13-15	(резерв)	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
1Eh	Регистр задания момента ограничения движения в "Закрыто" (параметр "B.0.0.1.1")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
1Fh	Номер регистра для записи (регистры группы параметров В и D)		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
1Gh	Значение регистра для записи		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
Примечание – R – только для чтения R/W – разрешены чтение и запись			

Таблица А.2 – Регистры PROFINET

Регистры чтения контроллера	
Технологический регистр	Слот 1 WORD
Аварийный регистр	Слот 2 WORD
Аварийный регистр 2	Слот 3 WORD
Регистр текущего положения	Слот 4 WORD
Регистр текущей скорости (% с десятичными)	Слот 5 WORD
Регистр текущего момента (% с десятичными)	Слот 6 WORD
Счетчик записи	Слот 7 WORD
Текущий номер регистра для записи	слот 8 WORD
Текущее значение регистра для записи	слот 9 WORD
Регистры записи контроллера	
Регистр команд	слот 10 WORD
Регистр уставки технологического параметра	слот 11 WORD
Регистр текущего значения технологического параметра	слот 12 WORD
Счетчик записи (изменение текущего значения приводит к записи значения в регистр)	слот 13 WORD
Номер регистра для записи	слот 14 WORD
Значение регистра для записи	слот 15 WORD

Таблица А.3 – Формат регистра команд (для PROFINET)

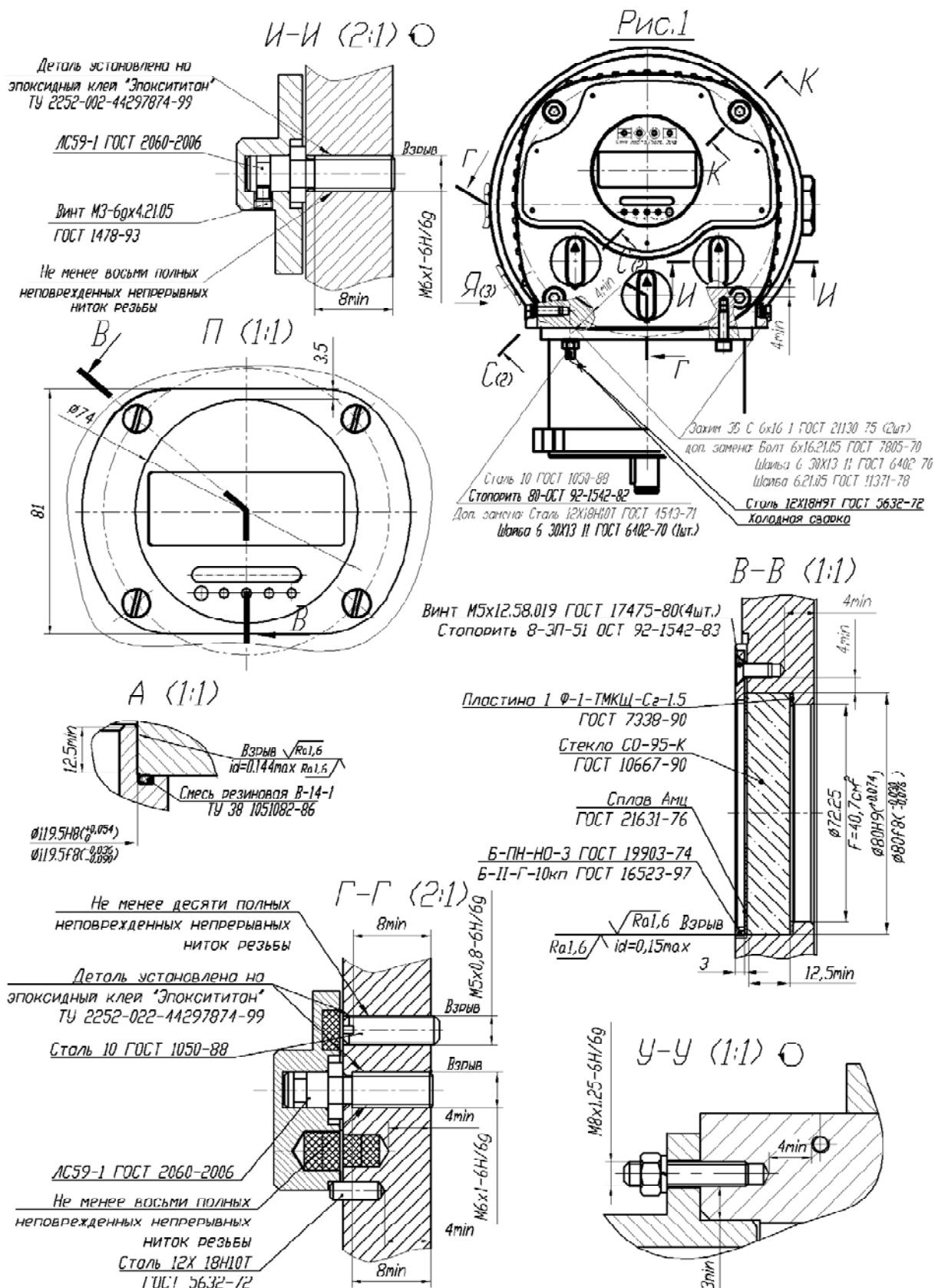
Бит	Назначение
0	1 – подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)
1	1 – подача команды "Открыть" (бит обнуляется после выполнения команды)
2	1 – подача команды "Закрыть" (бит обнуляется после выполнения команды)
3	Переключение режима управления бит 0
4	Переключение режима управления бит 1 00 – управление по уставке положения PROFINET 01 – дискретное управление (запись команды на движение биты 0, 1, 2), режим управления потенциальный 11 – ПИД-регулятор
5	1 – подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)

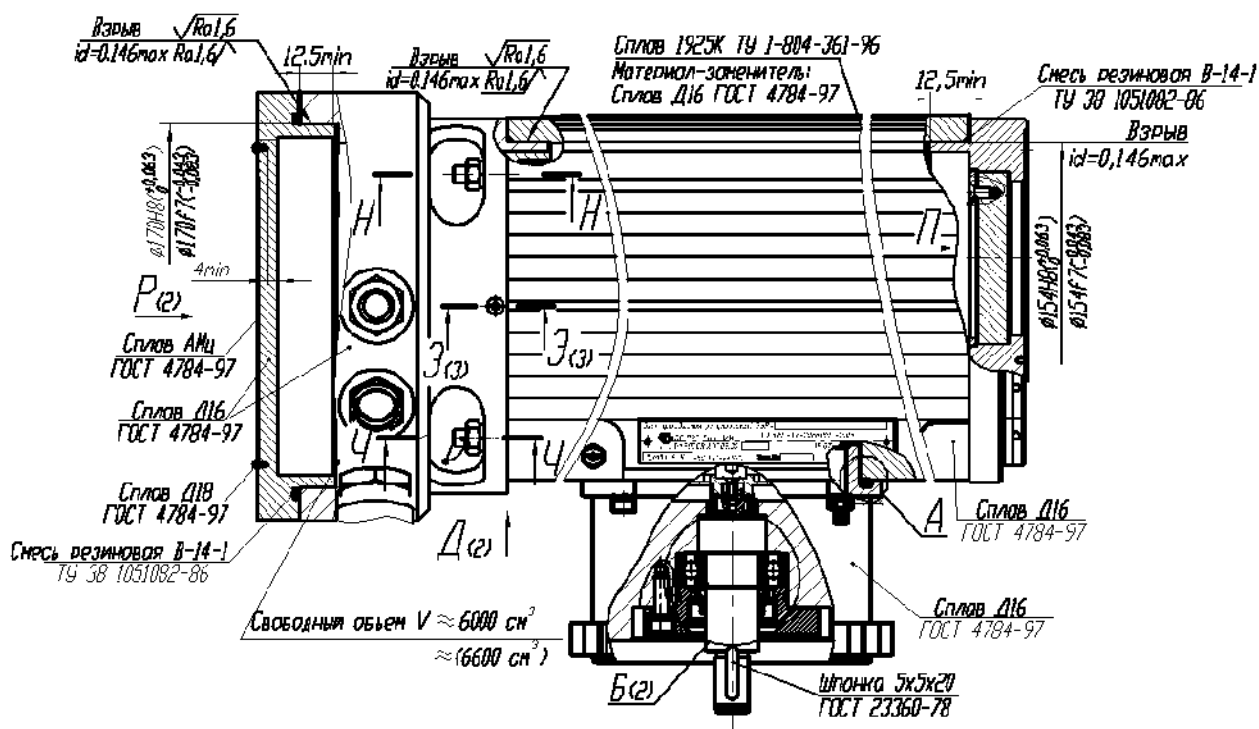
Бит	Назначение
6 – 7	<i>(Резерв)</i>
8	Включение режима тестирования дискретных входов
9	Выключение режима тестирования дискретных входов
10	Включение режима тестирования дискретных выходов
11	1 – выключение режима тестирования дискретных выходов
12 – 15	<i>(Резерв)</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

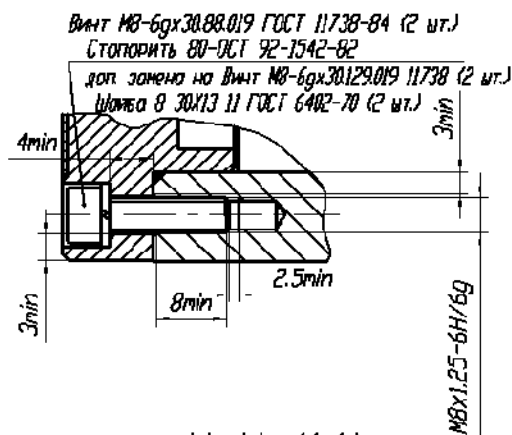
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты

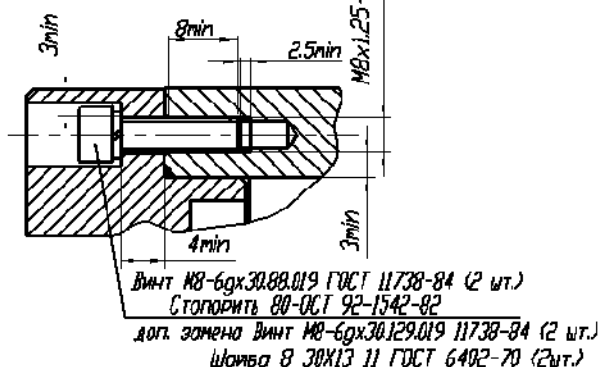




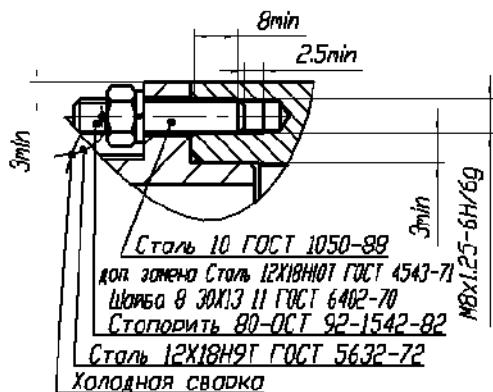
С-С(1:1) ○



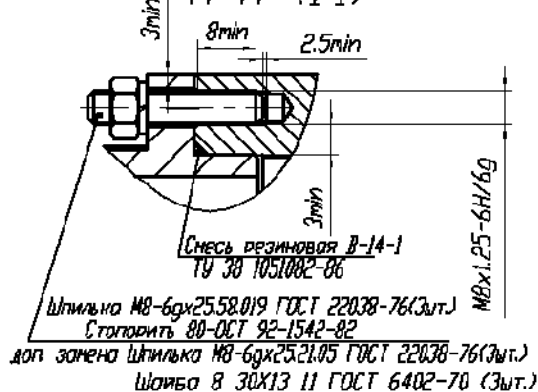
К-К(1:1) ○

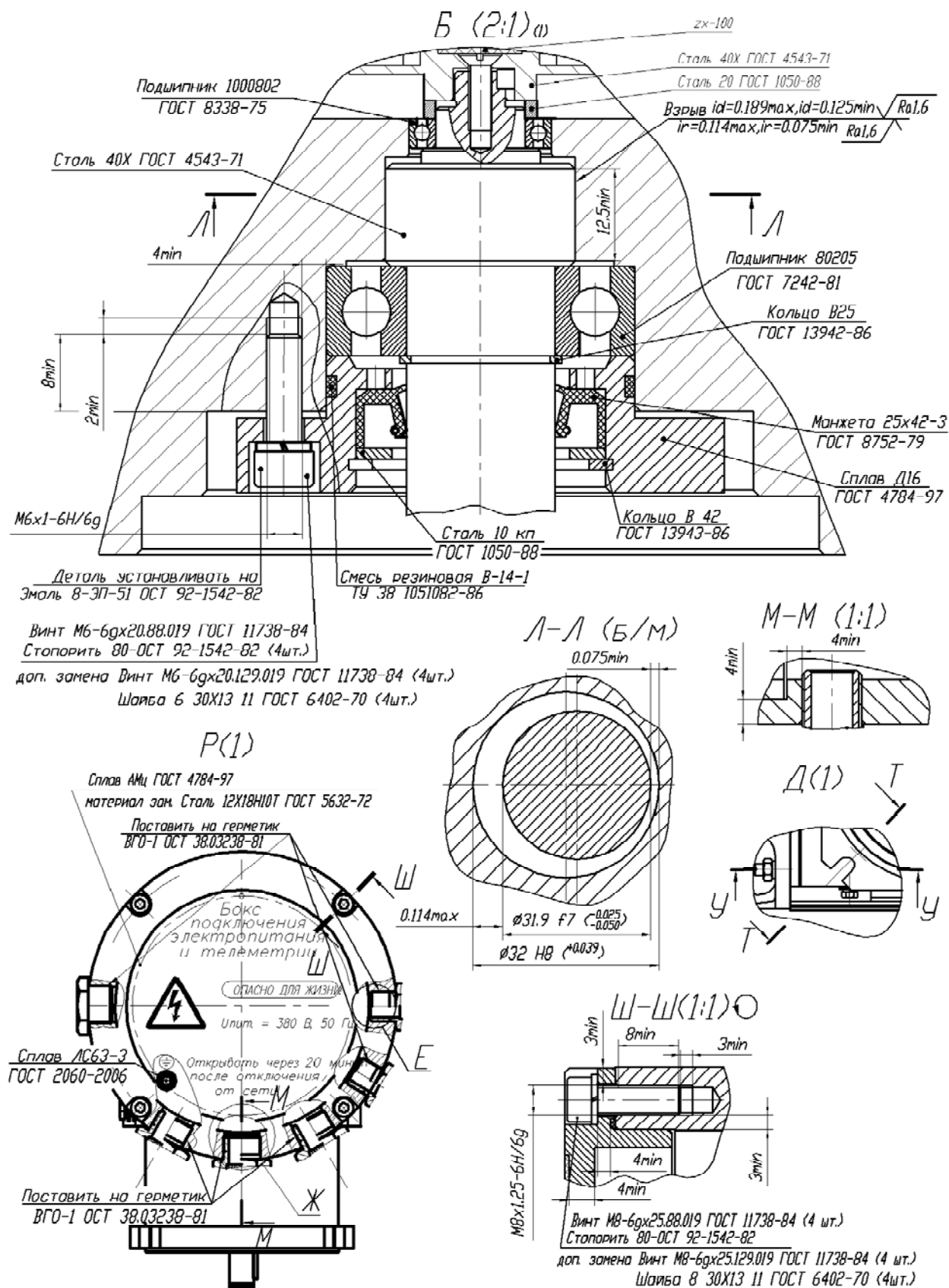


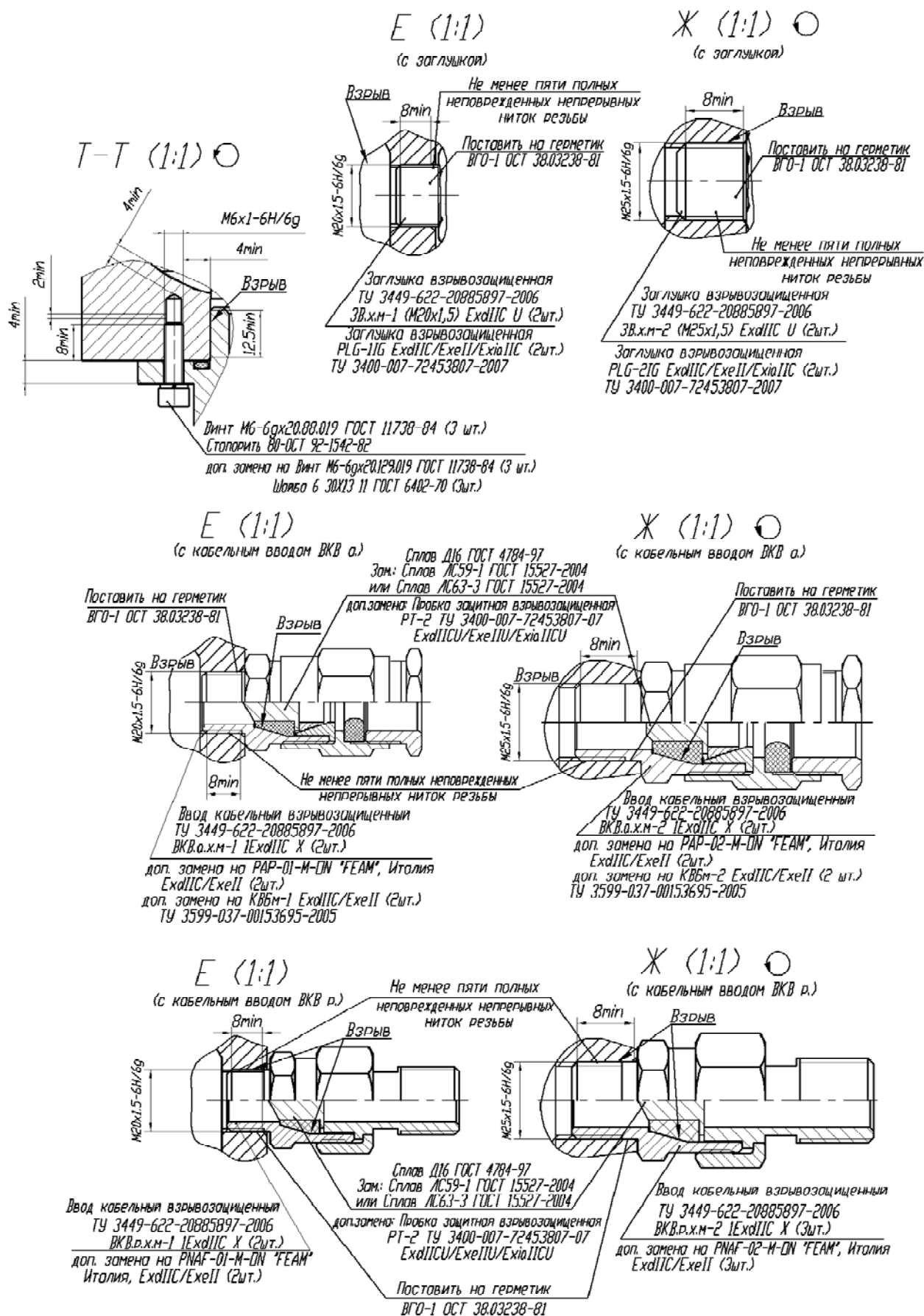
4-4 (1:1)

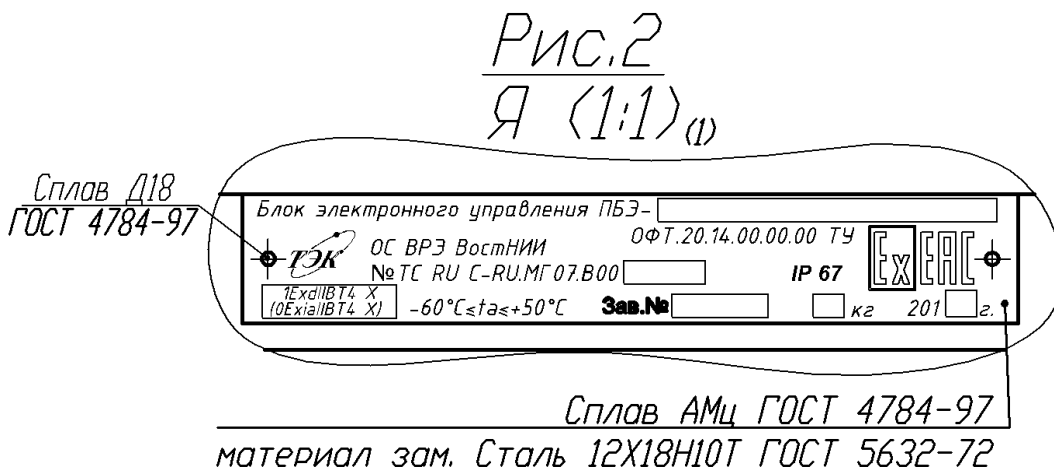
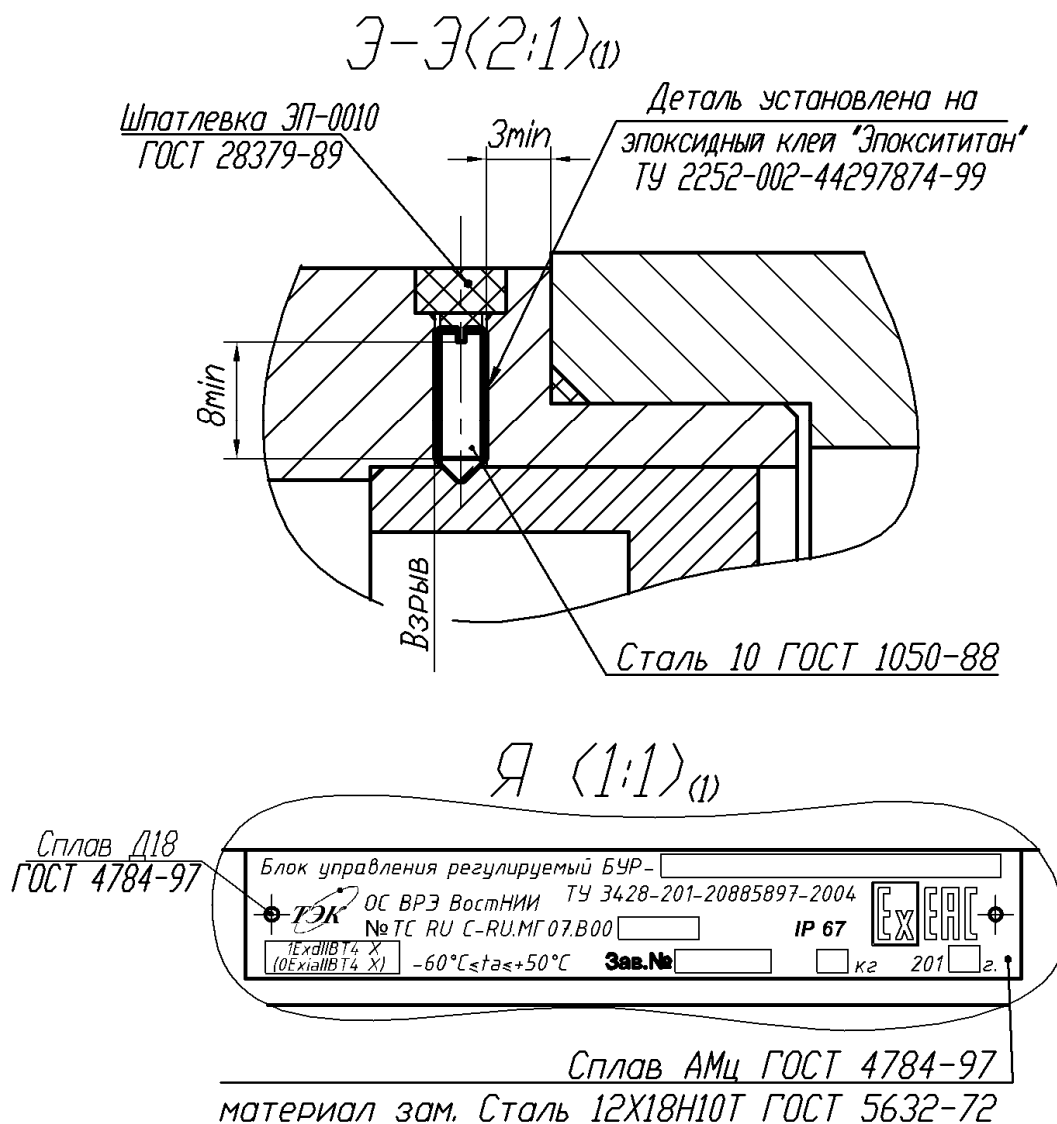


Н-Н (1:1)

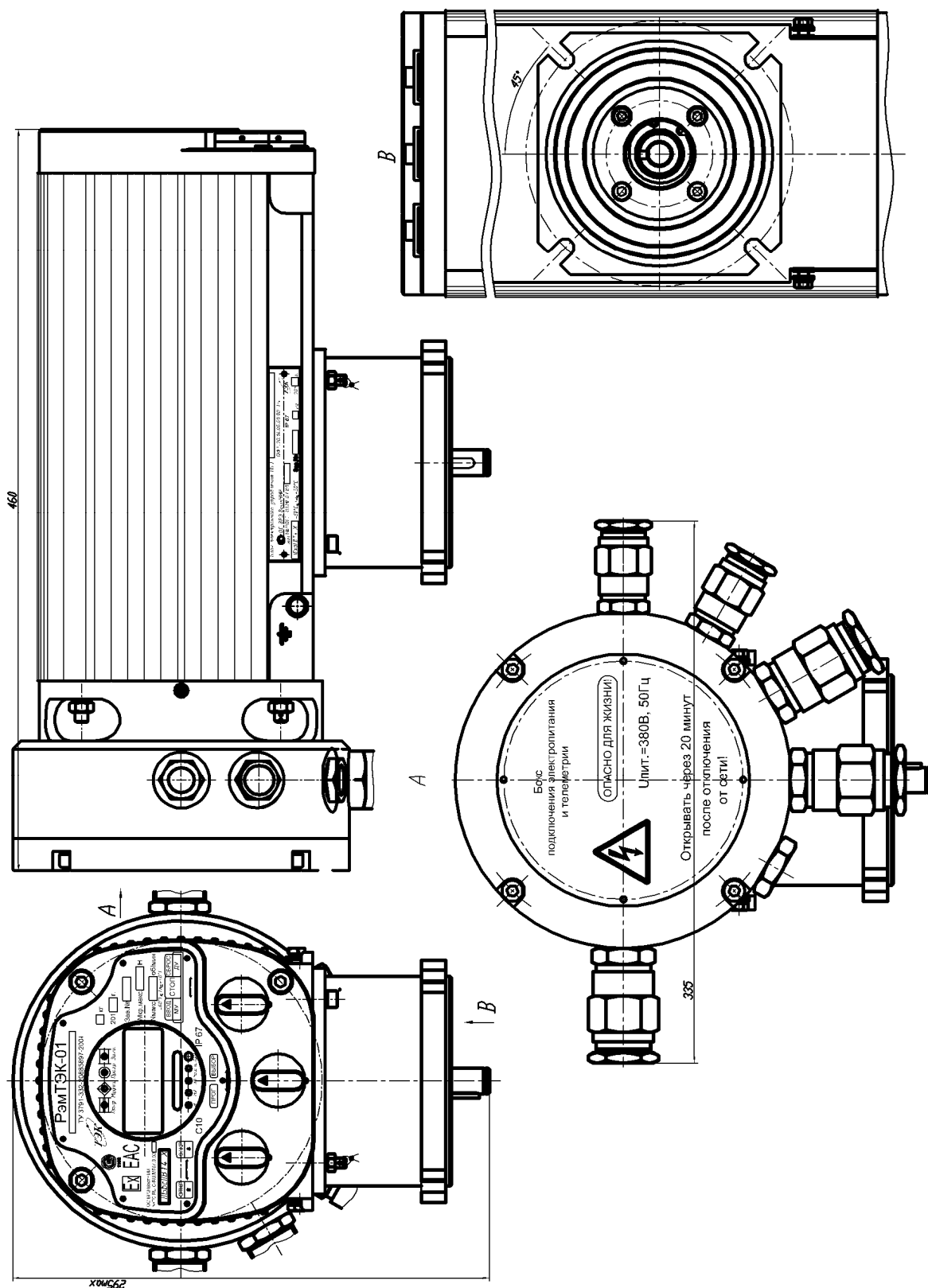








ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Внешний вид ПБЭ-7М1



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Карта программного меню пользователя

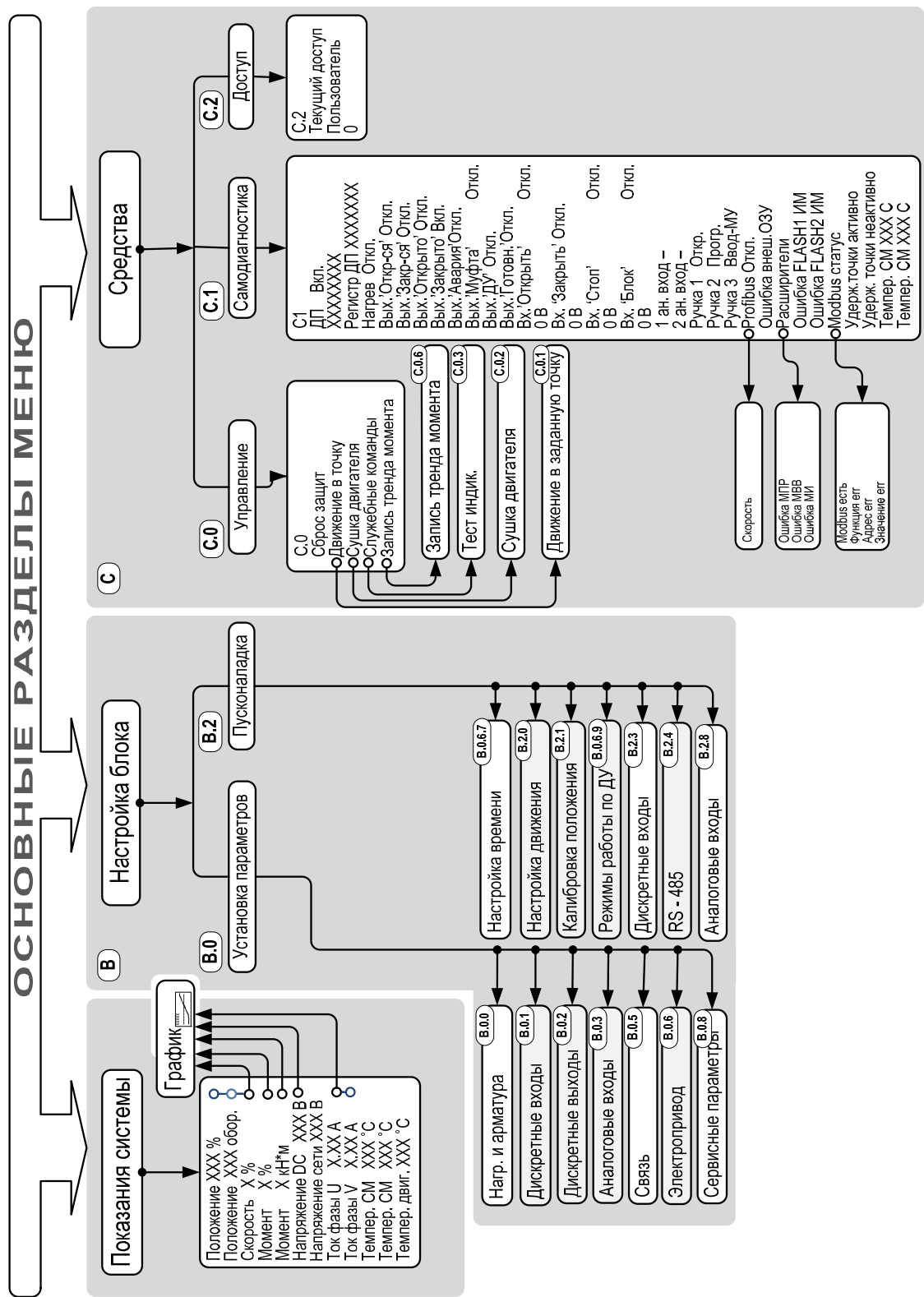


Рисунок Г.1 – Основное программного меню



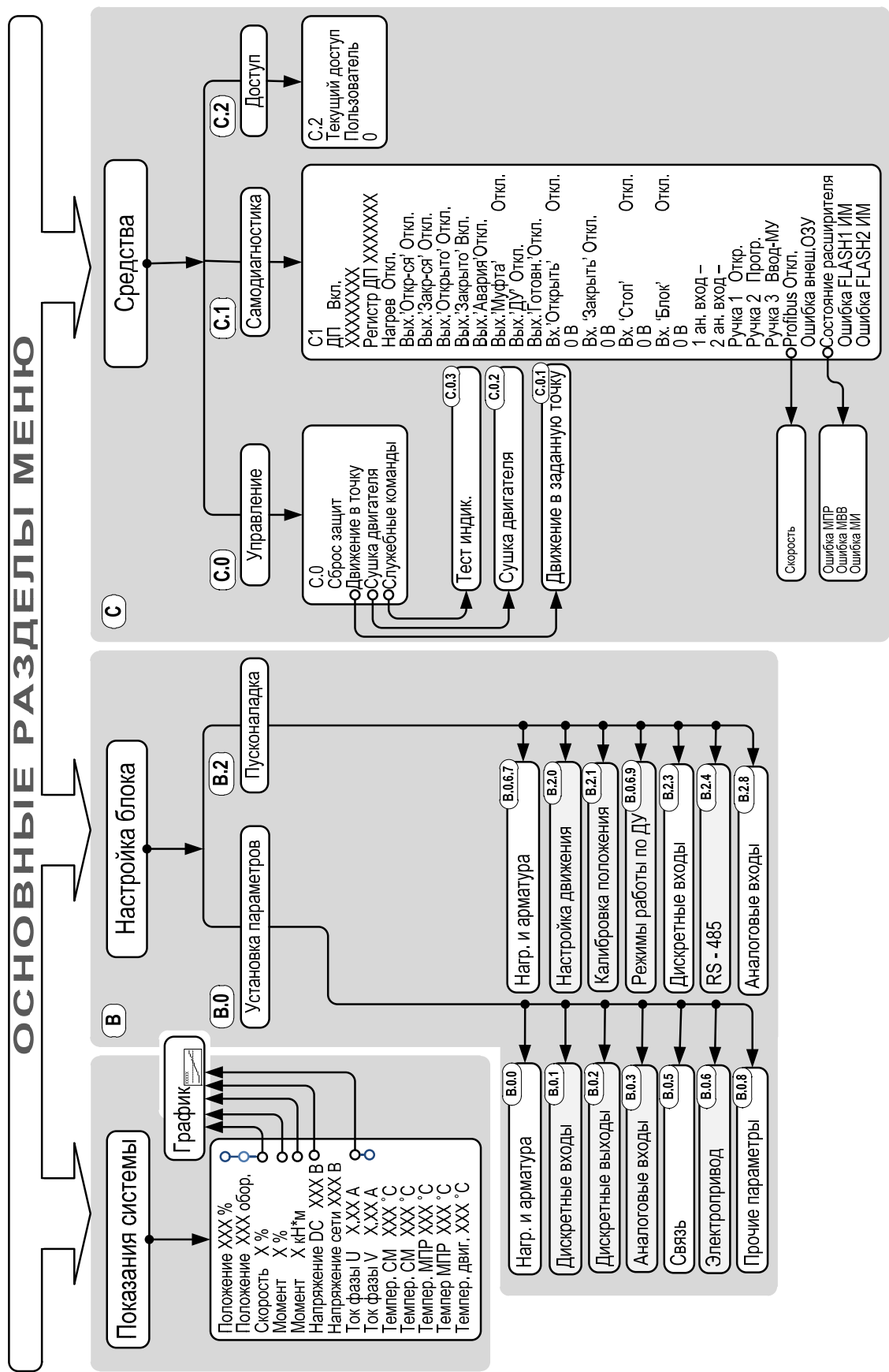


Рисунок Г.2 (продолжение) – Основное программное меню

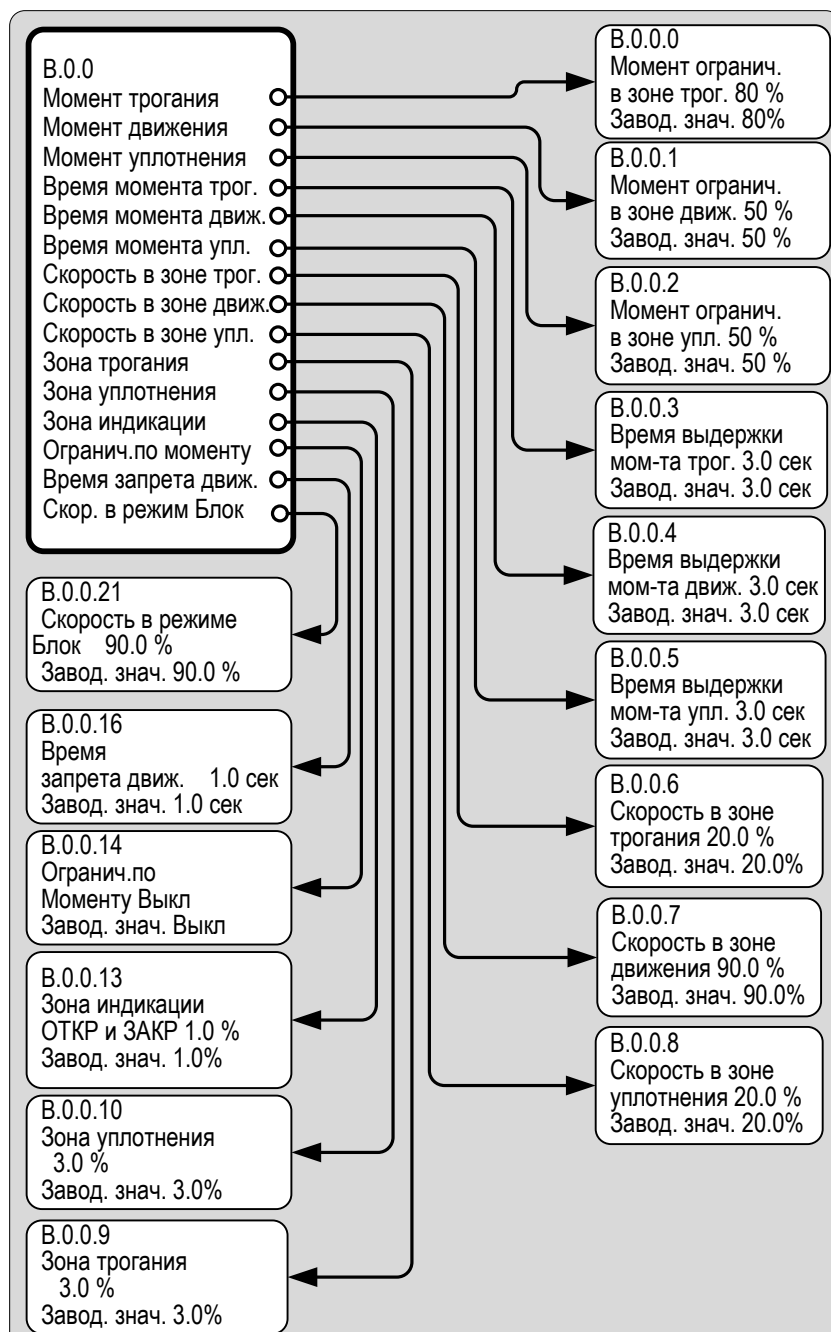


Рисунок Г.3 – Карта меню пользователя (для группы параметров V.0.0)

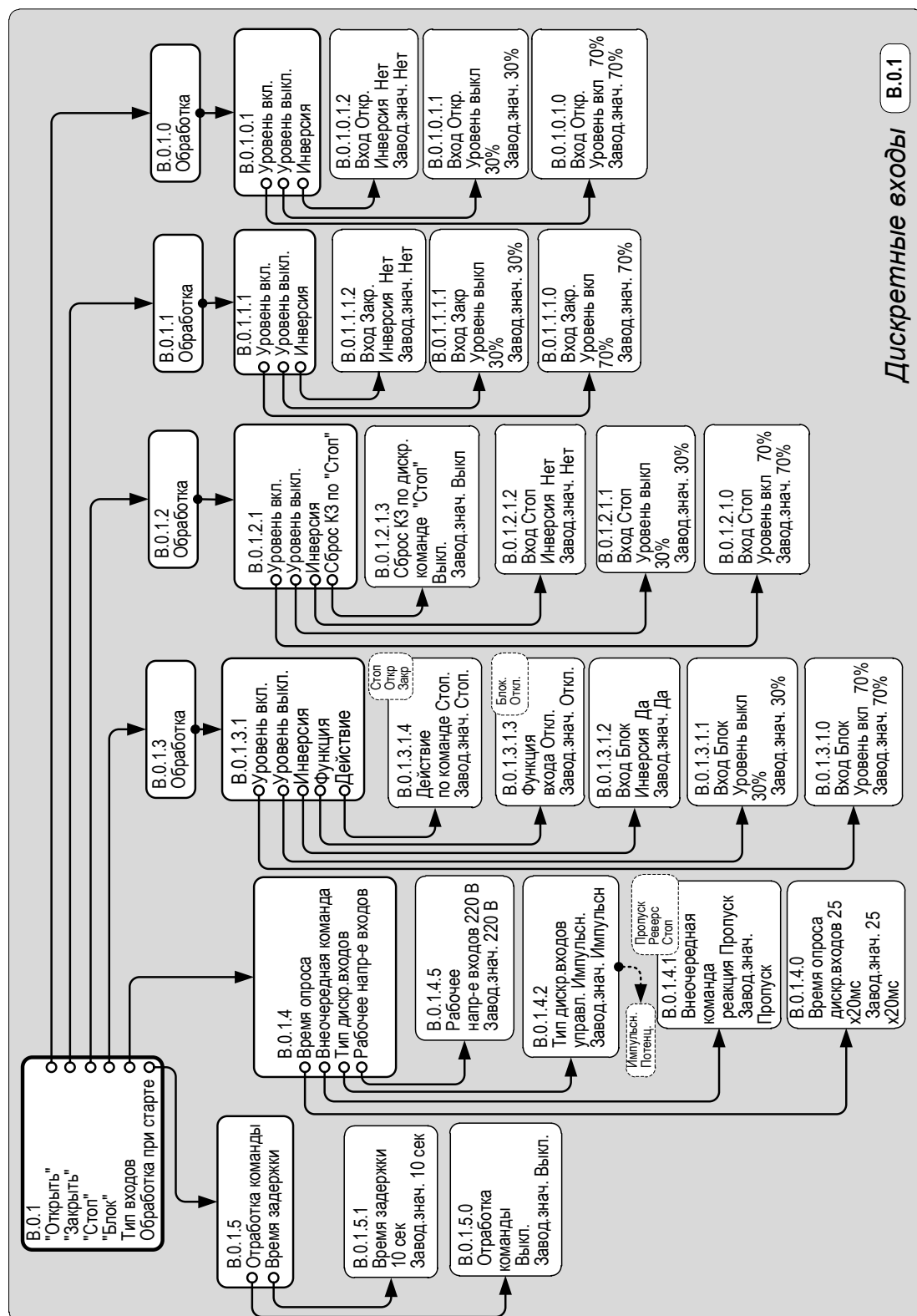


Рисунок Г.4 – Карта меню пользователя (для группы параметров V.0.1)

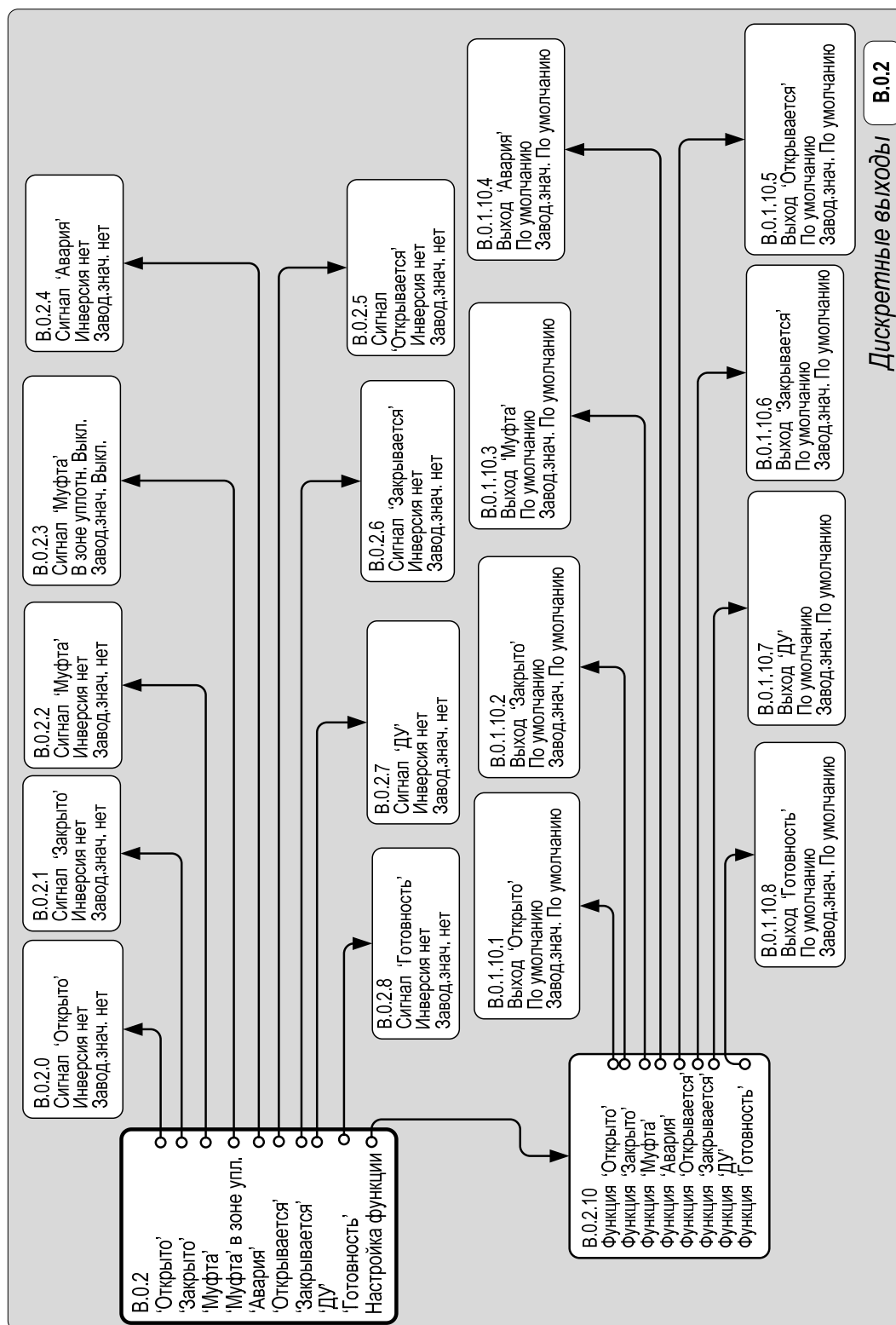


Рисунок Г.5 – Карта меню пользователя (для группы параметров V.0.2)

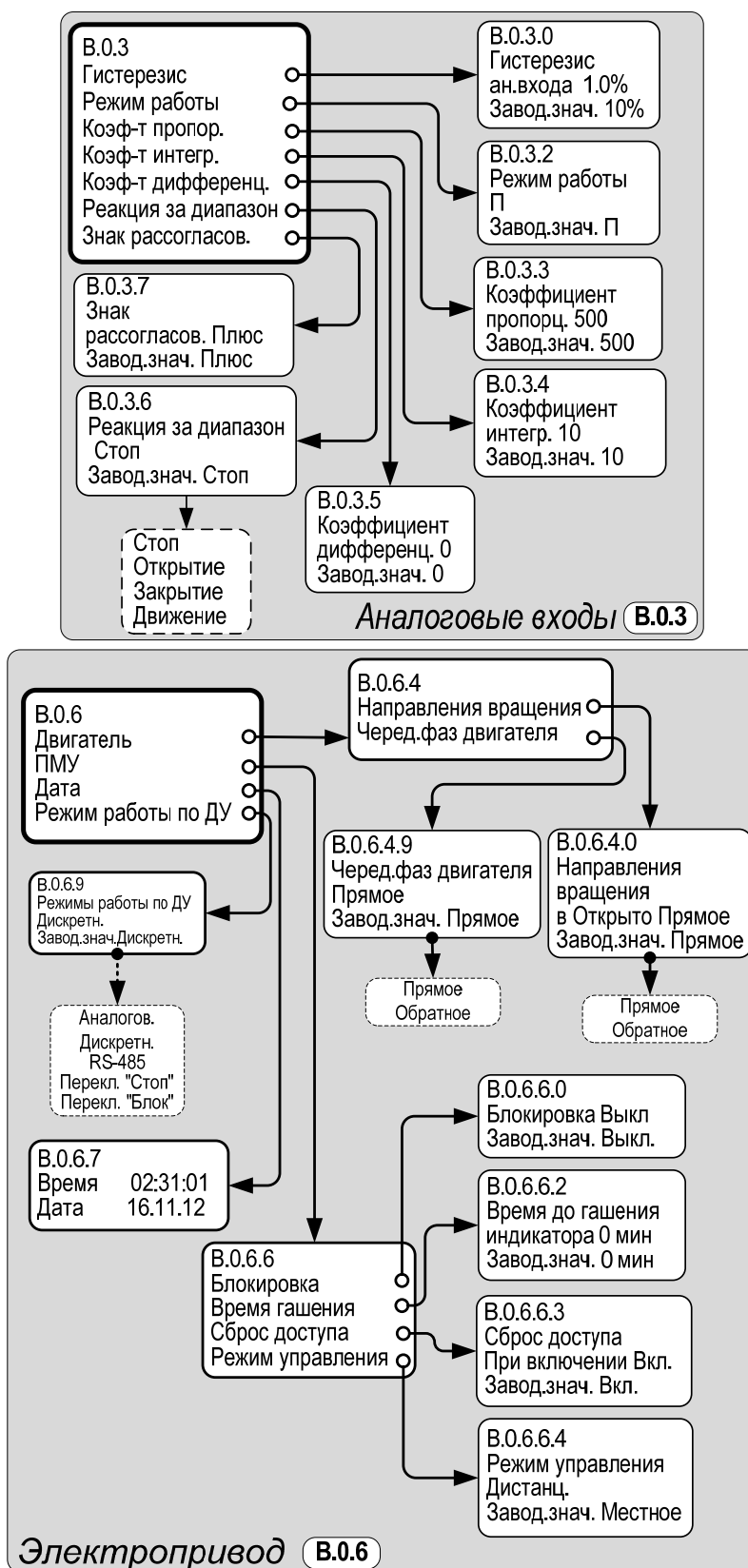


Рисунок Г.6 – Карта меню пользователя (для групп параметров V.0.3 и V.0.6)

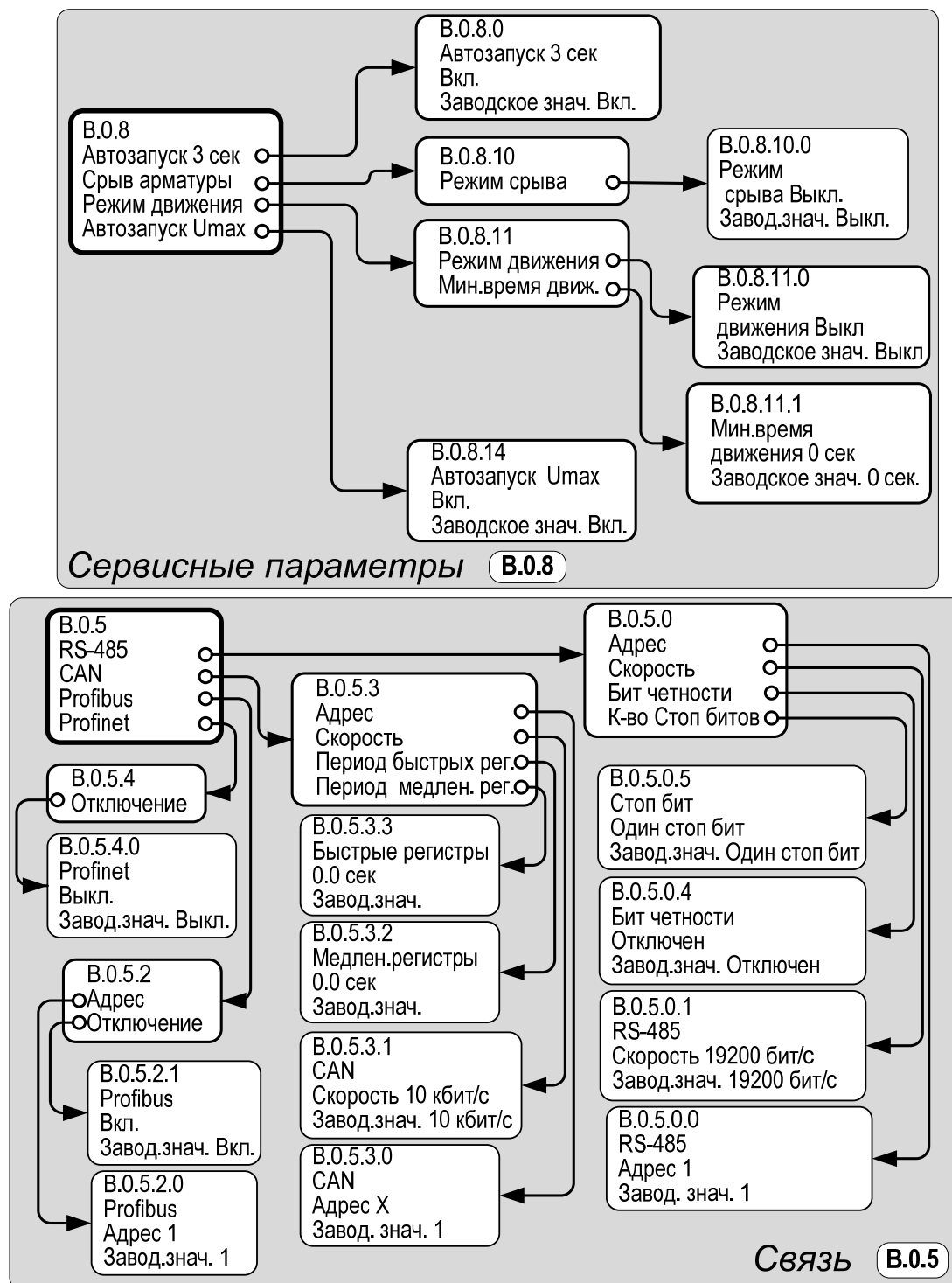


Рисунок Г.7 – Карта меню пользователя (для групп параметров V.0.5 и V.0.8)

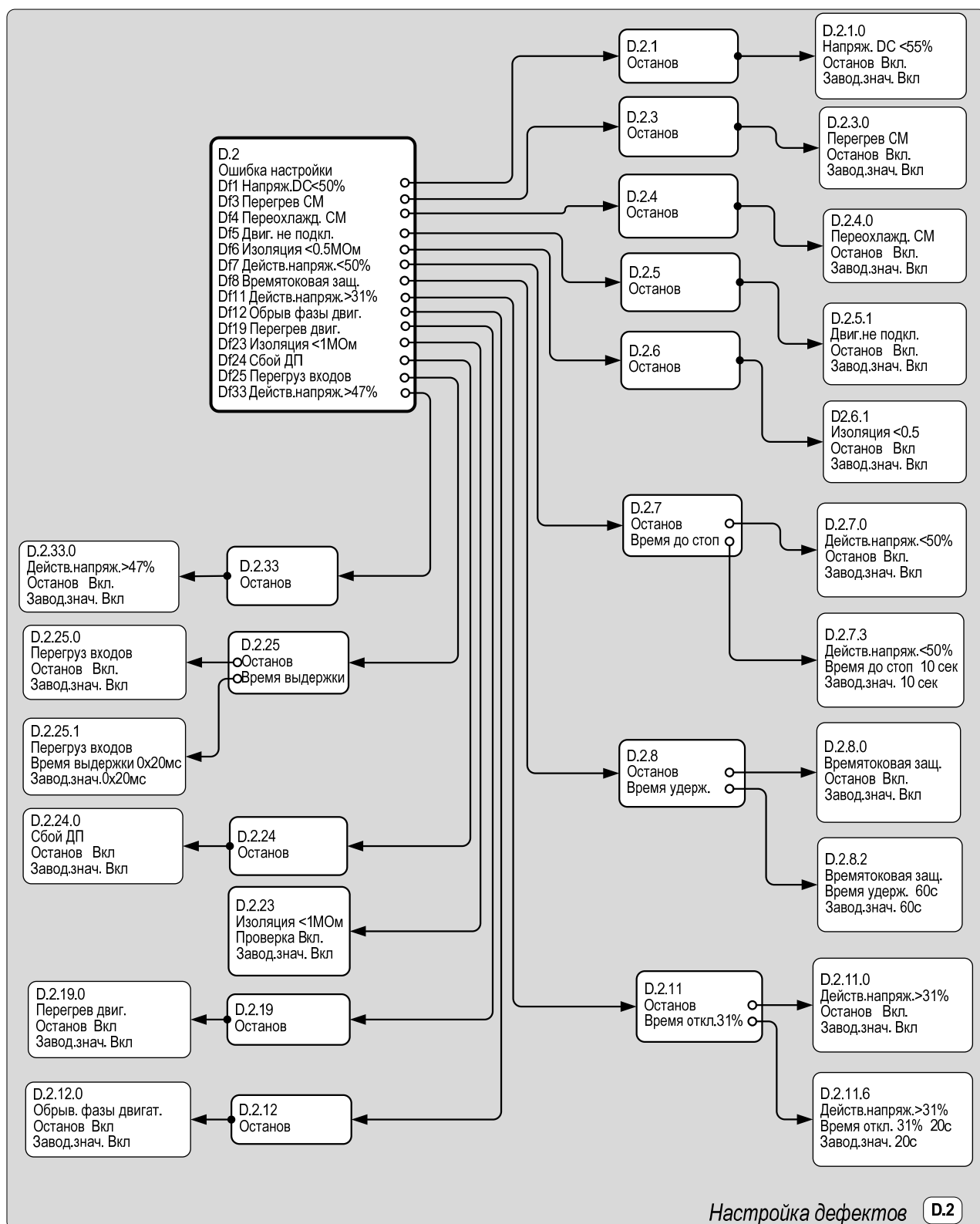


Рисунок Г.8 – Карта меню пользователя (для групп параметров D.2)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Параметры программного меню ПБЭ-7М1

Таблица Д.1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
Группа А: Меню "Показания системы" (информационные параметры)					
	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	—
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	кН·м		—
	Напряжение DC	Напряжение на шине постоянного тока СМ	В	0-999	—
	Напряжение сети	Напряжение питающей сети	В	0-999	—
	Ток фазы А	Ток фазы А электродвигателя	А	0-100	—
	Ток фазы В	Ток фазы В электродвигателя	А	0-100	—
	Темпер.двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°С	от минус 60 до +170	—
Группа В: Меню "НАСТРОЙКА БЛОКА"					
В.0.0 – Параметры меню "Установка параметров"/"Нагрузка и арматура"					
В.0.0.0	Момент огранич. в зоне трог.	Задание момента трогания	%	0-100	30
В.0.0.1.0	Момент огранич. в "Открыто" в зоне движ.	Задание момента движения в "Открыто"	%	0-100	20
В.0.0.1.1	Момент огранич. в "Закрыто" в зоне движ.	Задание момента движения в "Закрыто"	%	0-100	20
В.0.0.2	Момент огранич. в зоне упл.	Задание момента уплотнения	%	0-100	20
В.0.0.3	Время выдержки мом-та трог	Задание времени выдержки момента трогания	с	0-100,0	3,0
В.0.0.4	Время выдержки мом-та движ	Задание времени выдержки момента движения	с	0-100,0	3,0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V.0.0.5	Время выдержки мом-та упл.	Задание времени выдержки момента уплотнения	с	0-100,0	3,0
V.0.0.6	Скорость в зоне трогания	Задание скорости в зоне трогания	%	0-200,0	20,0
V.0.0.7	Скорость в зоне движения	Задание скорости в зоне движения	%	0-200,0	90,0
V.0.0.8	Скорость в зоне уплотнения	Задание скорости в зоне уплотнения	%	0-200,0	20,0
V.0.0.9	Зона трогания	Задание ширины зоны трогания	%	0-100	3,0
V.0.0.10	Зона уплотнения	Задание ширины зоны уплотнения	%	0-100	3,0
V.0.0.13	Зона индикации	Зона срабатывания дискретных выходов "Открыто", "Закрыто" (зона индикации)	%	0-50	1,0
V.0.0.14	Ограничение по моменту	Ограничение по моменту или положению. Настраиваются три типа уплотнения		Выкл – Закр.- Откр.- Закр+ Откр-	Выкл
V.0.0.16	Время запрета движ.	Время запрета на движение после срабатывания ограничения по моменту	с	0-5	1,0
V.0.0.21	Скорость в режиме "Блок"	Задание скорости во всех зонах при движении в крайние точки по команде "Блокировка"	%	0-200,0	90,0
V.0.1 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные входы"					
V.0.1.0.1.0	Вход Откр. Уровень вкл	Уровень логической "1" дискретного входа "Открыть"	%	1-100	70
V.0.1.0.1.1	Вход Откр. Уровень выкл	Уровень логического "0" дискретного входа "Открыть"	%	1-100	30
V.0.1.0.1.2	Вход Откр. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Открыть"	—	да, нет	нет
V.0.1.1.1.0	Вход Закр. Уровень вкл	Уровень логической "1" дискретного входа "Закрыть"	%	1-100	70
V.0.1.1.1.1	Вход Закр. Уровень выкл	Уровень логического "0" дискретного входа "Закрыть"	%	1-100	30
V.0.1.1.1.2	Вход Закр. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Закрыть"	—	да, нет	нет
V.0.1.2.1.0	Вход Стоп Уровень вкл	Уровень логической "1" дискретного входа "Стоп"	%	1-100	70
V.0.1.2.1.1	Вход Стоп Уровень выкл	Уровень логического "0" дискретного входа "Стоп"	%	1-100	30

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V.0.1.2.1.2	Вход Стоп Инверсия	Инверсия дискретного входа "Стоп"	—	да, нет	нет
V.0.1.2.1.3	Сброс КЗ по дискр. команде "СТОП"	Сброс КЗ по дискретной команде "СТОП"	—	вкл, выкл	вкл
V.0.1.3.1.0	Вход Блок Уровень вкл	Уровень логической "1" дискретного входа "Блок"	%	1-100	70
V.0.1.3.1.1	Вход Блок Уровень выкл	Уровень логического "0" дискретного входа "Блок"	%	1-100	30
V.0.1.3.1.2	Вход Блок Инверсия	Инверсия дискретного входа "Блок"	—	да, нет	нет
V.0.1.3.1.3	Функция Входа Блок	Функция входа "Блок"	—	Откл, Блок	Блок
V.0.1.3.1.4	Действие по команде	Действие ПБЭ-7М1 при поступлении на вход "Блок" дискретного сигнала: "Стоп" – привод останавливается, с последующей блокировкой команд; "Открыть" – подается команда на открытие, с последующей блокировкой команд после останова; "Закрыть" – подается команда на закрытие с последующей блокировкой команд после останова	—	список	Стоп.
V.0.1.4.0	Время опроса дискр. входов	Время опроса дискретных входов	N×20 мс	20-500	25
V.0.1.4.1	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов "Открыть" и "Закрыть", а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: "Пропуск"; "Реверс"; "Останов"		список	Пропуск
V.0.1.4.2	Тип дискр. входов управл.	Настройка типа управления дискретных входов: "Импульсный"; "Потенциальный"		список	Импульсный
V.0.1.4.5	Рабочее напр-е входов	Рабочее напряжение дискретных входов	В	24; 220	220 В

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
B.0.1.5.0	Отработка команды при старте			вкл, выкл	выкл
B.0.1.5.1	Время задержки при старте		с	0-9999	10
В.0.2 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные выходы"					
B.0.2.0	Сигнал "Открыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Открыто"	—	да, нет	нет
B.0.2.1	Сигнал "Закрыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрыто"	—	да, нет	нет
B.0.2.2	Сигнал "Муфта" Инверсия	Инверсия сигнала "Муфта"	—	да, нет	нет
B.0.2.3	Сигнал "Муфта" В зоне уплот.	Настройка выдачи сигнала МУФТА в зоне уплотнения (Вкл – сигнал в зоне уплотнения выдается)	—	вкл, выкл	выкл
B.0.2.4	Сигнал "Авария" Инверсия	Инверсия сигнала "Авария"	—	да, нет	нет
B.0.2.5	Сигнал "Открывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Открывается"	—	да, нет	нет
B.0.2.6	Сигнал "Закрывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрывается"	—	да, нет	нет
B.0.2.7	Сигнал "ДУ" Инверсия	Инверсия сигнала "ДУ"	—	да, нет	нет
B.0.2.8	Сигнал "Готовность"	Инверсия сигнала "Готовность"	—	да, нет	нет
B.0.2.10	Настройка функции	Настройка функций дискретных выходов	-	-	-
В.0.3 – Параметры меню "Установка параметров"/"Аналоговые входы"					
B.0.3.0	Гистерезис ан.входа	Гистерезис аналогового входа	%	0-100	10
B.0.3.2	Режим работы	Выбор типа регулятора: – "П" (задание уставки положения по первому аналоговому входу); – "ПИД" (задание уставки технологического параметра по второму аналоговому входу); – "ПИД (RS-485)" (задание уставки технологического параметра по RS-485)		список	П

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
B.0.3.3	Коэффициент пропорц.	Коэффициент пропорциональности регулятора положения		0-1000	500
B.0.3.4	Коэффициент интегр.	Коэффициент интегрирования ПИД-регулятора технологического параметра		0-8000	10
B.0.3.5	Коэффициент дифференц.	Коэффициент дифференцирования ПИД-регулятора технологического параметра	—	0-1000	0
B.0.3.6	Реакция за диапазон	Настройка реакции ПБЭ-7М1 при выходе токового сигнала на аналоговом входе за пределы диапазона от 4 до 20 мА: "Стоп" (электропривод останавливается); "Заккрыть" (выполняется команда "Заккрыть"); "Открыть" (выполняется команда "Открыть"); "Движение" (при токе сигнала меньше 4 мА выходное звено электропривода движется в сторону "Заккрыто", при токе сигнала больше 20 мА выходное звено электропривода движется в сторону "Открыто")	—	список	Стоп
B.0.3.7	Знак рассогласов.	Задание направления движения при отработке рассогласования ПИД-регулятора технологического параметра	—	плюс, минус	Плюс
B.0.5 – Параметры меню "Установка параметров"/"Связь"					
B.0.5.0.0	RS-485 Адрес	Адрес блока для MODBUS		0-255	1
B.0.5.0.1	RS-485 Скорость	Скорость обмена по MODBUS - RTU из списка значений: 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200	бит/с	1200-115200	5700
B.0.5.0.4	Бит четности	Включение бита четности	—	вкл, выкл	выкл
B.0.5.0.5	Стоп бит	Количество Стоп-битов	—	1, 2	1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V.0.5.0.6	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: "Пропуск"; "Реверс"; "Останов"		список	Пропуск
V.0.5.2.0	Profibus Адрес	Адрес блока	-	0-255	1
V.0.5.2.1	Отключение Profibus	Отключение	—	вкл, выкл	Выкл.
V.0.5.3.0	CAN Адрес	Адрес блока	-	0-255	1
V.0.5.3.1	CAN Скорость	Скорость обмена по CAN	кБод	10 до 921	10
V.0.5.3.2	Период быстрых рег.	Период выдачи быстрых регистров	с		0.0
V.0.5.3.3	Период медленных рег.	Период выдачи медленных регистров	с		0.0
V.0.5.4.0	Profinet Отключение	Отключение	—	вкл, выкл	выкл.
V.0.6 – Параметры меню "Установка параметров"/"Электропривод"					
V.0.6.4.0	Двигатель-Направление вращения	Направление вращения выходного звена	—	Прямое, Обратное	Прям.
V.0.6.4.9	Двигатель-Черед.фаз двигателя	Чередование фаз электродвигателя (Настраивается на предприятии-изготовителе)	—	Прямое, Обратное	Прям.
V.0.6.6.0	ПМУ Блокировка	Блокировка ПМУ	—	вкл, выкл	выкл
V.0.6.6.2	ПМУ Время гашения	Время до гашения индикатора	мин	0-50	0
V.0.6.6.3	ПМУ Сброс доступа	Сброс доступа при выключении		вкл, выкл	вкл
V.0.6.6.4	Режим управления	Выбор режима МУ/ДУ			ДУ
V.0.6.7	Время; Дата	Текущее время Текущая дата	чч.мм.сс дд.мм.гг		московс кое время

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V.0.6.9	Режим работы по ДУ	Способ управления: "Аналогов." (аналоговое, регулирование посредством аналоговых входов); "Дискретн." (дискретное, посредством дискретных входов); "Переключ. Стоп" (переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход "Стоп" в режиме "потенциальный"); "Переключ. Блок" (переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход "Блок" в режиме "потенциальный"); "RS-485" (только посредством RS-485)	—	список	Дискрет.
V.0.8 – Параметры меню "Установка параметров"/"Сервисные параметры"					
V.0.8.0	Автозапуск 3 сек	Настройка защиты от кратковременного пропадания питающей сети		ВКЛ, ВЫКЛ	ВКЛ
V.0.8.10.0	Режим срыва арматуры	Настройка срыва в случае превышения момента нагрузки над заданным для данной зоны		ВКЛ, ВЫКЛ	ВЫКЛ
V.0.8.11.0	Режим движения	Движение до заданной точки происходит со временем, заданным в след. параметре		ВКЛ, ВЫКЛ	ВЫКЛ
V.0.8.11.1	Мин. время движения	Время для пред. параметра	с	0-60000	0
V.0.8.14	Автозапуск U _{max}	Разрешение или запрет на движение при восстановлении напряжения после перенапр.		ВКЛ, ВЫКЛ	ВКЛ
V.2 – Параметры меню "Пусконаладка"					
V.0.6.7	Настройка времени	Текущее время Текущая дата	чч.мм.сс дд.мм.гг		москов- ское время
V.2.0	Момент огранич. в зоне трог.	Задание момента трогания	%	0-100	80

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
	Момент огр. в "Открыто"	Задание момента движения в "Открыто"	%	0-100	20
	Момент огр. в "Закрыто"	Задание момента движения в "Закрыто"	%	0-100	20
	Момент огранич. в зоне упл.	Задание момента уплотнения	%	0-100	50
	Ограничение по моменту	Отключение по моменту или положению.		-	-
	Скорость в зоне движения	Задание скорости в зоне движения	%	0-200,0	30,0
B.2.1	Сброс калибровки положения			да, нет	
B.2.1.1	Направление вращения	Чередование фаз электродвигателя	—	Прямое, Обратное	Прям.
B.2.1.2	Калибровка кр. точек	Задание положений при калибровке: "Задание положения 0 %"; "Задание положения 100 %"	%	0; 100	100
B.2.1.3	Калибровка по ЗАКР	Калибровка по положению "ЗАКРЫТО"	об	0-3000	0
B.2.1.4	Калибровка по ОТКР	Калибровка по положению "ОТКРЫТО"	об	0-3000	0
B.2.1.5	Текущее положение редуктора %	Задать текущее положение выхода редуктора	%	0-100	0
B.2.1.6	Текущее положение редуктора гр.	Задать текущее положение выхода редуктора	гр.	0-999,9	0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V.0.6.9	Режим работы по ДУ	Способ управления: "Аналогов." (аналоговое, регулирование посредством аналоговых входов); "Дискретн." (дискретное, посредством дискретных входов); "Перекл. Стоп" (переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход "Стоп" в режиме "потенциальный"); "Перекл. Блок" (переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход "Блок" в режиме "потенциальный"); "RS-485" (только посредством RS-485)	—	список	Дискрет.
V.2.3	Тип дискр. входов управл.	Настройка типа управления дискретных входов: "Импульсный"; "Потенциальный"		список	Импульсный
V.2.3.4	Логика дискр. входов	Инверсия дискретных входов "Открыть", "Закрыть", "Стоп", "Блок"		нет, да	нет
V.2.4	RS-485 адрес, скорость	Адрес блока для MODBUS Скорость обмена по MODBUS - RTU из списка значений: 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200		0-255 1200-115200	1 19200
V.0.3.2	Аналоговые входы. Режим работы	Выбор типа регулятора: —"П" (задание уставки положения по первому аналоговому входу); —"ПИД" (задание уставки технологического параметра по второму аналоговому входу); —"ПИД (RS-485)" (задание уставки технологического параметра по RS-485)		список	П

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
B.0.3.6	Аналоговые входы. Реакция за диапазон	Настройка реакции ПБЭ-7М1 при выходе токового сигнала на аналоговом входе за пределы диапазона от 4 до 20 мА: "Стоп" (электропривод останавливается); "Закреть" (выполняется команда "Закреть"); "Открыть" (выполняется команда "Открыть"); "Движение" (при токе сигнала меньше 4 мА выходное звено электропривода движется в сторону "Закрето", при токе сигнала больше 20 мА выходное звено электропривода движется в сторону "Открыто")	—	список	Стоп
Группа С. Меню "Средства"					
Параметры подменю "Управление" – С.0					
С.0	Сброс защит	Команда на сброс защит	—		
С.0.1	Движение в точку	Команда на движение в заданную точку	%	0-100	0,0
С.0.2	Сушка двигателя	Команда на сушку двигателя			
С.0.3	Служебные команды	Команда управления из списка: "Тест индик." (тест индикатора); "Сброс счетч. пусков" "Сброс счетч. муфты" "Сброс счетч. перемещ." "Сброс времени работы" "Очистка журнала аварий" ; "Сохр.настройки(П)" (Сохранить пользовательские настройки); "Восст.настройки(П)" (Восстановить пользовательские настройки)	°		"Тест индик."

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
C.0.6	Запись трендов момента	Запись трендов момента "Свободен" "Запись" "Записан"		список	Свободен
Параметры подменю "Самодиагностика." – С1					
	ДП Вкл	Датчик положения включен	–	Вкл, Откл	–
	Регистр датчика положения	–	код	–	
	Нагрев Откл.	Отключен нагрев блока	–	Вкл, Откл	–
	Вых. "Откр-ся" Откл.	Состояние дискретного выхода "Открывается": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Закр-ся" Откл	Состояние дискретного выхода "Закрывается": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Открыто" Откл	Состояние дискретного выхода "Открыто": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Закрыто" Откл	Состояние дискретного выхода "Закрыто": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Авария" Откл	Состояние дискретного выхода "Авария": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Муфта" Откл	Состояние дискретного выхода "Муфта": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "ДУ" Откл	Состояние дискретного выхода "ДУ": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Готовн." Откл	Состояние дискретного выхода "Готовность ": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вх. "Открыть" Откл 00 В	Состояние дискретного входа "Открыть": Отключен, Инверсии нет Напряжение на входе 00 Вольт	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вх. "Закрыть" Откл 00 В	Состояние дискретного входа "Закрыть": Отключен, Инверсии нет Напряжение на входе 00 Вольт	–	Вкл, Откл, И	Откл

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
	Вх."Стоп" Вкл. И 00 В	Состояние дискретного входа "Стоп": Включен, Инверсия Напряжение на входе 00 Вольт	—	Вкл, Откл, И	Вкл. И
	Вх. "Блок" Откл 00 В	Состояние дискретного входа "Блок": Отключен, Инверсии нет Напряжение на входе 00 Вольт	—	Вкл, Откл, И	Откл
	1 аналог.вход	Уровень сигнала на аналоговом входе 1	%	Вкл, Откл, 0-100	Откл
	2 аналог.вход	Уровень сигнала на аналоговом входе 2	%	Вкл, Откл, 0-100	Откл
	Ручка 1 Откр.	Положение левой ручки 		ОТКР, ЗАКР	—
	Ручка 2 Прогр.	Положение средней ручки 		ПРОГ, ВЫБОР	—
	Ручка 3 Сброс-ДУ	Положение правой ручки 		ВВОД-МУ СБРОС-ДУ	—
	Profibus			Вкл, Откл	Откл
	Скорость Profinet	Скорость обмена по Profinet	Мбод	список	
	Ошибка внеш.ОЗУ				
	Расширители	Ошибка МПР Ошибка MBV Ошибка МИ		Норма, Ошибка	
	Ошибка FLASH1 ИМ				
	Ошибка FLASH2 ИМ				
	Modbus статус	Modbus есть; Функция егг Адрес егг Значение егг			
	Удерж. точки активно				
	Удерж. точки неактивно				
	Темпер. СМ				
	Темпер.СМ.	Температура СМ	°С	от минус 60 до +150	—
	Темпер.МПП.	Температура МПП	°С	от минус 60 до +150	—

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
Параметры подменю "Доступ." – С2					
	Текущий доступ	Текущий доступ к управлению		Пользователь Регулировщик	Пользователь
Примечания 1 Состояние дискретных входов приведено как пример и может отличаться от него. 2 Значения "Вкл" и "Откл" характеризуют логическое состояние дискретного входа в зависимости от настроек уровней включения/выключения (см. п. 2.4.4.5).					
Группа D. Меню "Дефекты"					
Параметры подменю "Активные дефекты" – D0					
D.0.1	Напряжение DC<55%	Останов при напряжении на шине постоянного тока СМ на 55 % ниже номинального. Время до останова	мс		10
	Ток КЗ	Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя			
D.0.3	Перегрев СМ	Останов электропривода при перегреве СМ	—		
D.0.4	Переохлажд.СМ	Останов электропривода при переохлаждении СМ	—		
D.0.5	Двиг. не подкл.	Отсутствует ток в двух или трех фазах электродвигателя			
	Изоляция <0.5 Останов	Останов электропривода при сопротивлении изоляции обмоток статора электродвигателя менее 0,5 МОм			
D.0.7	Действ. напряжение <50%	Останов при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального. Время до останова	мс		10
D.0.8	Времятоковая защита	Останов электропривода при срабатывании времятоковой защиты			
D.0.9	Момент при движ.	Останов при превышении момента на выходном звене заданного значения в зоне движения Время до останова	с		3
D.0.10	Момент трог.	Останов при превышении момента на выходном звене заданного значения в зоне трогания Время до останова	с		3

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
D.0.11	Действ. напряжение >31%	Останов при действующем напряжении питания на 31 % ниже номинального. Время до останова	мс		10
D.0.12	Обрыв фазы двиг.	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения. Время до останова	мс		1610
	Сбой парам-ов пользователя	Запрет пуска двигателя при сбое памяти параметров пользователя при включении питания			
D.0.14	Перенапряже-ние DC	Отключение электродвигателя при превышении напряжения на шине постоянного тока СМ на 50 % от номинального Время до останова	мс		4
	Сбой парам-ов регулир.	Запрет пуска двигателя при сбое памяти параметров изготовителя при включении питания			
	Сбой положения	Запрет пуска двигателя при сбросе памяти для хранения калибровки положения выходного звена электропривода при включении питания			
	Разряд батареи				
	Превышение вибрации	Суммарный уровень вибрации по трем осям X-Y-Z превысил заданный пользователем порог			
D.0.19	Перегрев двиг.	Останов электропривода при перегреве электродвигателя	—		
D.0.20	Момент при упл.	Останов при превышении момента на выходном звене заданного значения в зоне уплотнения Время до останова	с		3
	Уход входа аналог.	Выход задания положения выходного звена (технологического параметра) за допустимый диапазон от 4 до 20 мА			

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
	Нет служ. фазы	Отключение двигателя при снижении напряжения служебной фазы блока управления			
	Изоляция < 1 МОм	Сопротивление изоляции обмоток статора меньше 1,0 МОм			
D.0.24	Сбой ДП	Останов электропривода при неисправности ДП	—		
	Сбой дискр. входов				
	Разряд батареи ИМ				
D.0.27	Перегрев МПР	Останов электропривода при перегреве СМ	с		
D.0.28	Переохлажд. МПР	Останов электропривода при переохлаждении СМ	с		
	Ошибка связи с МСП				
	Сбой CAN0				
	Сбой CAN1				
D.0.32	Сбой подключения CAN				
D.0.33	Действ. напряжение >47%	Останов при действующем напряжении питания на 47 % выше номинального. Время до останова	мс		10
D.0.34	Имп. напряжение >31%	Воздействие импульсного напряжения (длительностью от 1 мс до 10 мс) с амплитудой на >31% больше номинального	—		
D.0.35	Имп. напряжение >47%	Воздействие импульсного напряжения (длительностью от 1 мс до 10 мс) с амплитудой на >47% больше номинального	—		
	Отключ. зарядное реле	Защита СМ от выхода его из строя при повышенном и пониженном напряжении электропитания путем отключения зарядного реле			

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
D.0.38	Длительное перенапр.	Отключение электродвигателя при перенапряжении на шине постоянного тока СМ: - с амплитудой на 31 %. больше номинального напряжения Время выдержки	с		22
		- с амплитудой на 47 %. больше номинального напряжения Время выдержки	с		2
D.0.39	Сбой блока управления				
	Расширители	Ошибка МПР Ошибка МВВ Ошибка МИ			
Параметры подменю "Настройка дефектов" – D2					
	Ошибка настройки				
D.2.1.0	Напряжение DC<55%. Останов	Останов электропривода при напряжении на шине постоянного тока СМ на 55 % ниже номинального		ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.3.0	Перегрев СМ Останов	Останов электропривода при переохлаждении СМ		ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.4.0	Переохлажд. СМ Останов	Останов электропривода при переохлаждении СМ	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.5.1	Двиг. не подкл.	Отсутствует ток в двух или трех фазах электродвигателя		ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.6.1	Изоляция <0.5 Останов	Останов электропривода при сопротивлении изоляции обмоток статора электродвигателя менее 0.5 МОм	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.7.0	Действ.напряжен ие <50% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.7.3	Действ. напряжение <50% Время до стоп	Останов при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального	с	0-100	10
D.2.8.0	Времятоковая защ. Останов	Останов электропривода при срабатывании времятоковой защиты	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D2.8.2	Времятоковая защ. Время удерж.	Задание времени удержания срабатывания времятоковой защиты	с	0–9999	60

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
D.2.11.0	Действ. напряжение >31% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.11.6	Действ. напряжение >31% Время откл.31%	Останов при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального	с	0-40	10
D.2.12.0	Обрыв фазы двиг. Останов	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.19.0	Перегрев двиг. Останов	Останов электропривода при перегреве электродвигателя	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.23	Изоляция < 1 Мом Проверка	Сопротивление изоляции обмоток статора меньше 1,0 МОм	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.24.0	Сбой ДП. Останов	Останов электропривода при неисправности ДП	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.25.0	Перегруз. вход. Останов	Останов электропривода при возникновении перегрузки дискретных входов	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.33.0	Действ. напряжение >47% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 47 % выше номинального	—	ВКЛ/ВЫКЛ	ВКЛ.
D.2.33.3	Действ. напряжение >47% Время откл.47%	Останов при действующем напряжении питания на 47 % выше номинального	с	0-5	1

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
Схемы электрические подключения

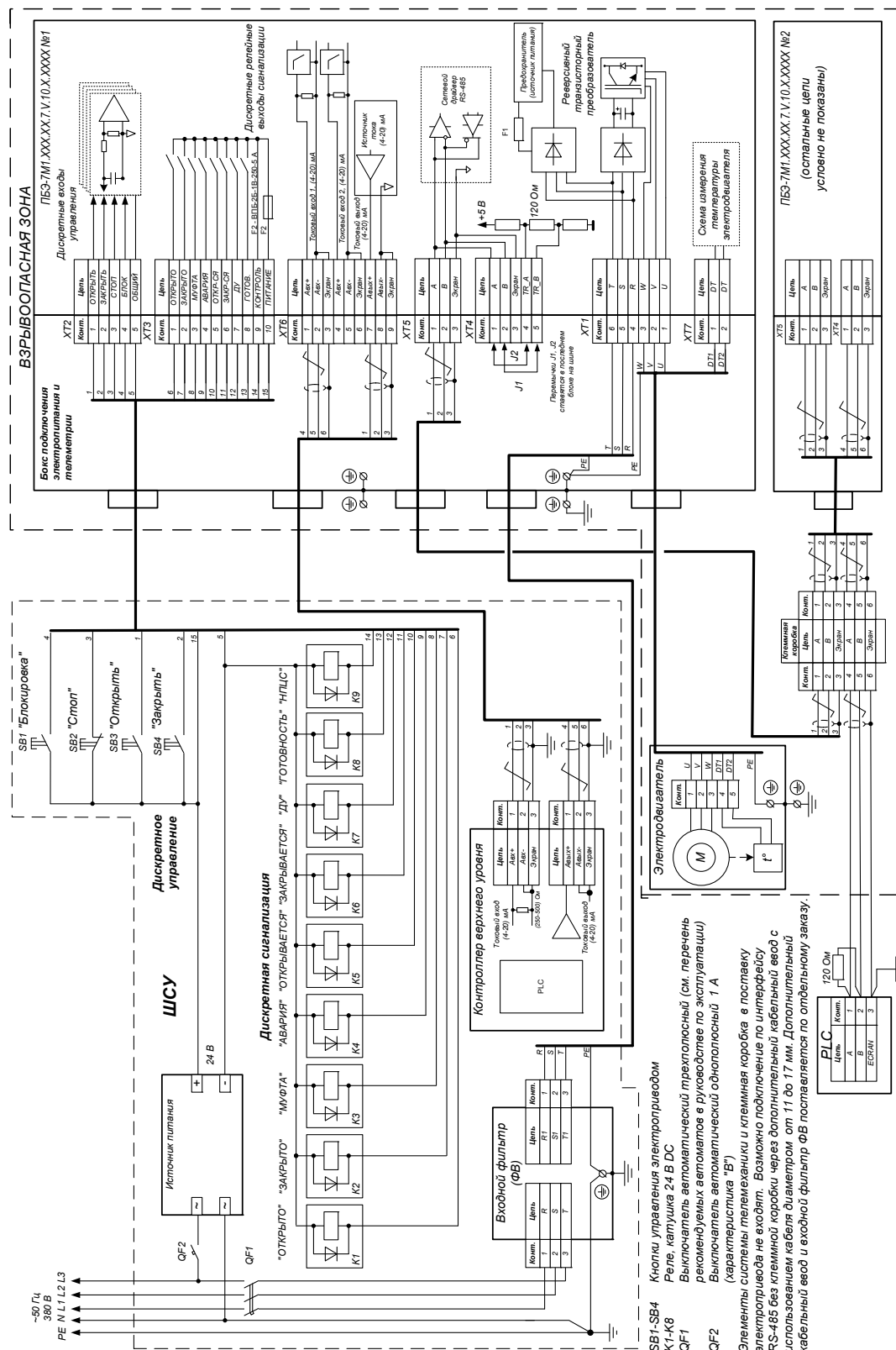


Рисунок Е.1 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификаций "10" к электропитанию 380В АС и к целям управления и сигнализации 24 V DC

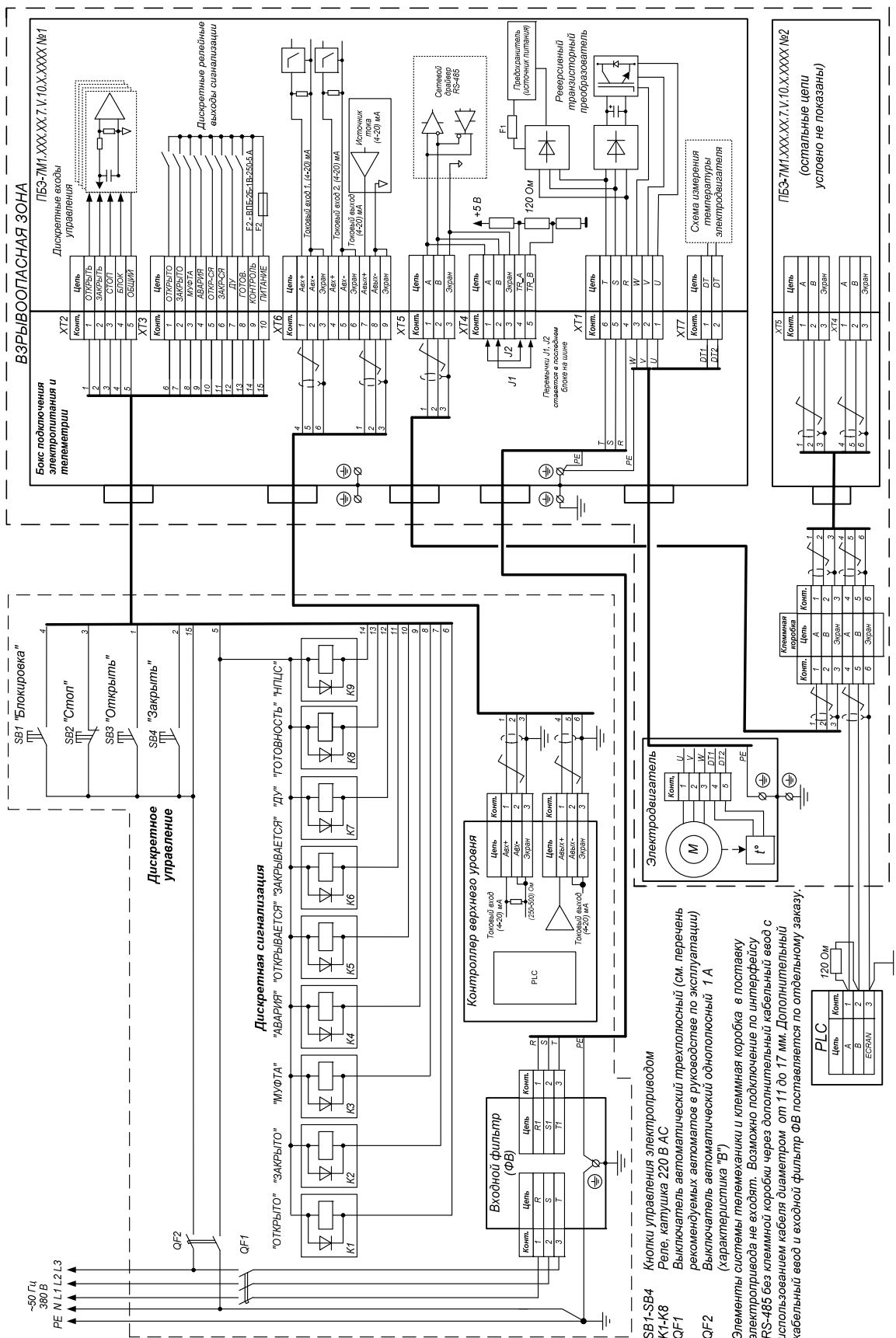


Рисунок Е.2 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификаций "10" к электропитанию 380 В АС и к цепям управления и сигнализации 220 В АС

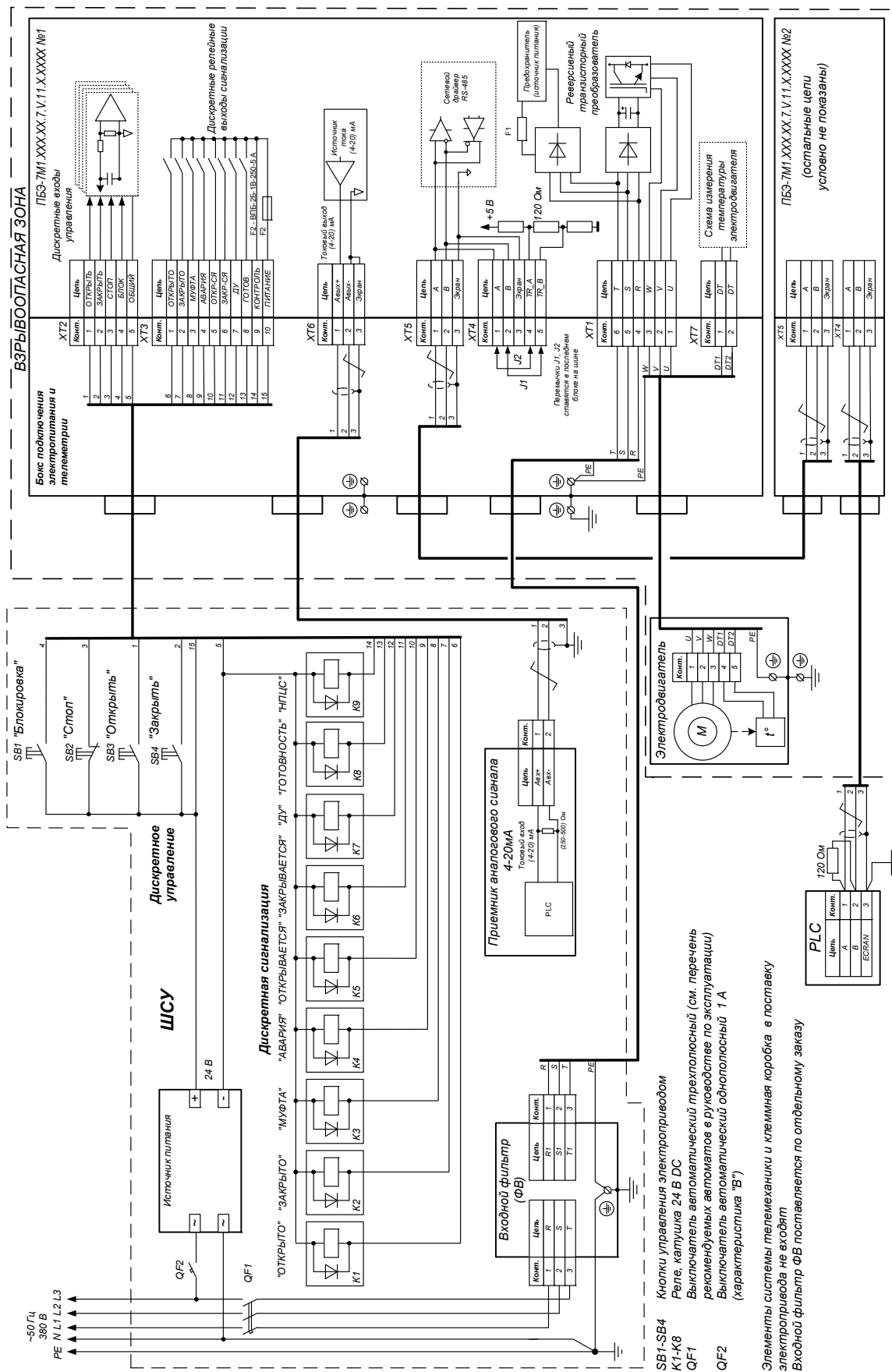


Рисунок Е.3 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификаций "1" к электропитанию 380 В АС и к цепям сигнализации 24 V DC

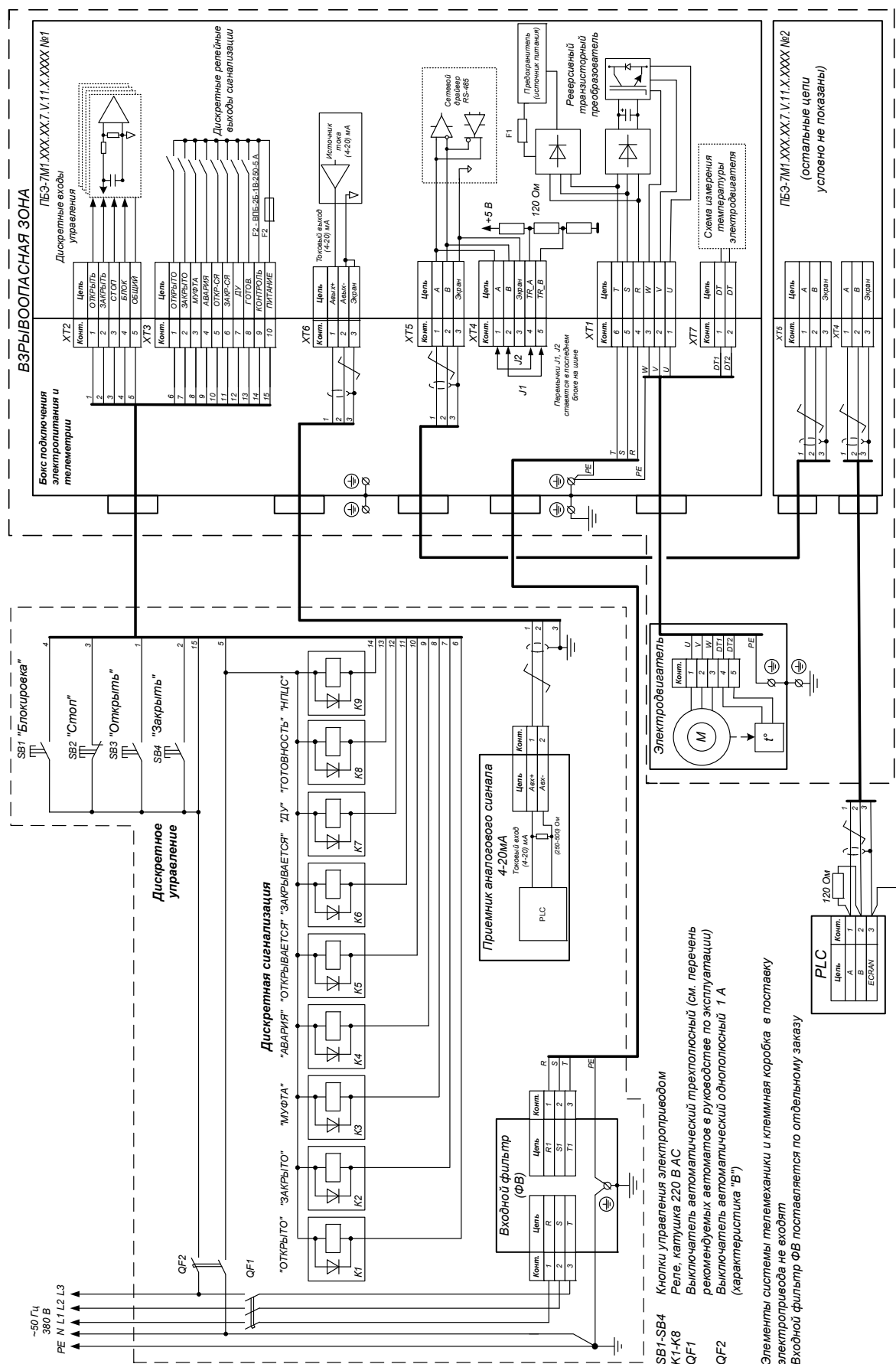


Рисунок Е.4 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификаций "11" к электропитанию 380 В АС и к цепям сигнализации 220 V DC

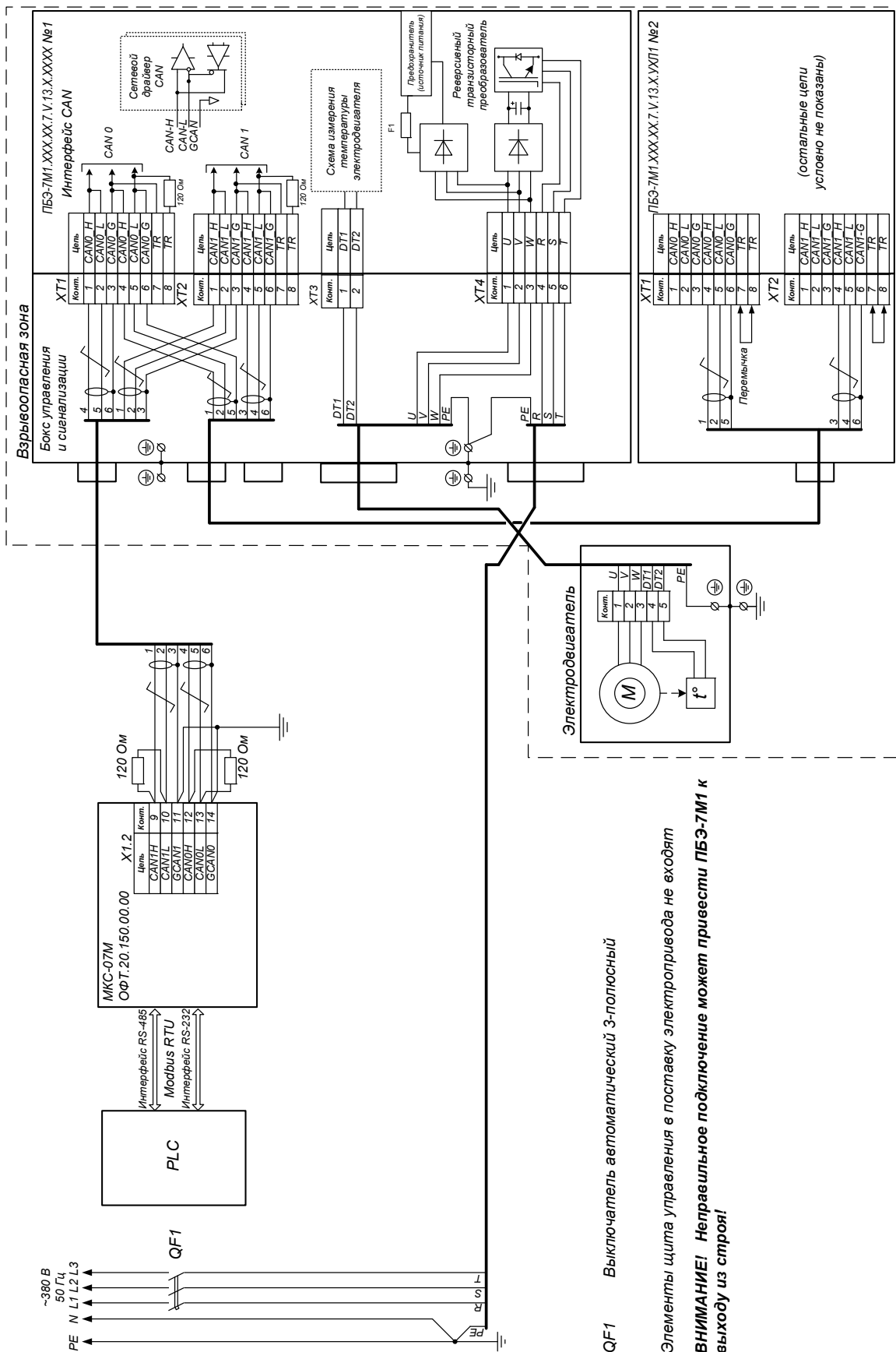


Рисунок Е.5 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификаций "13"

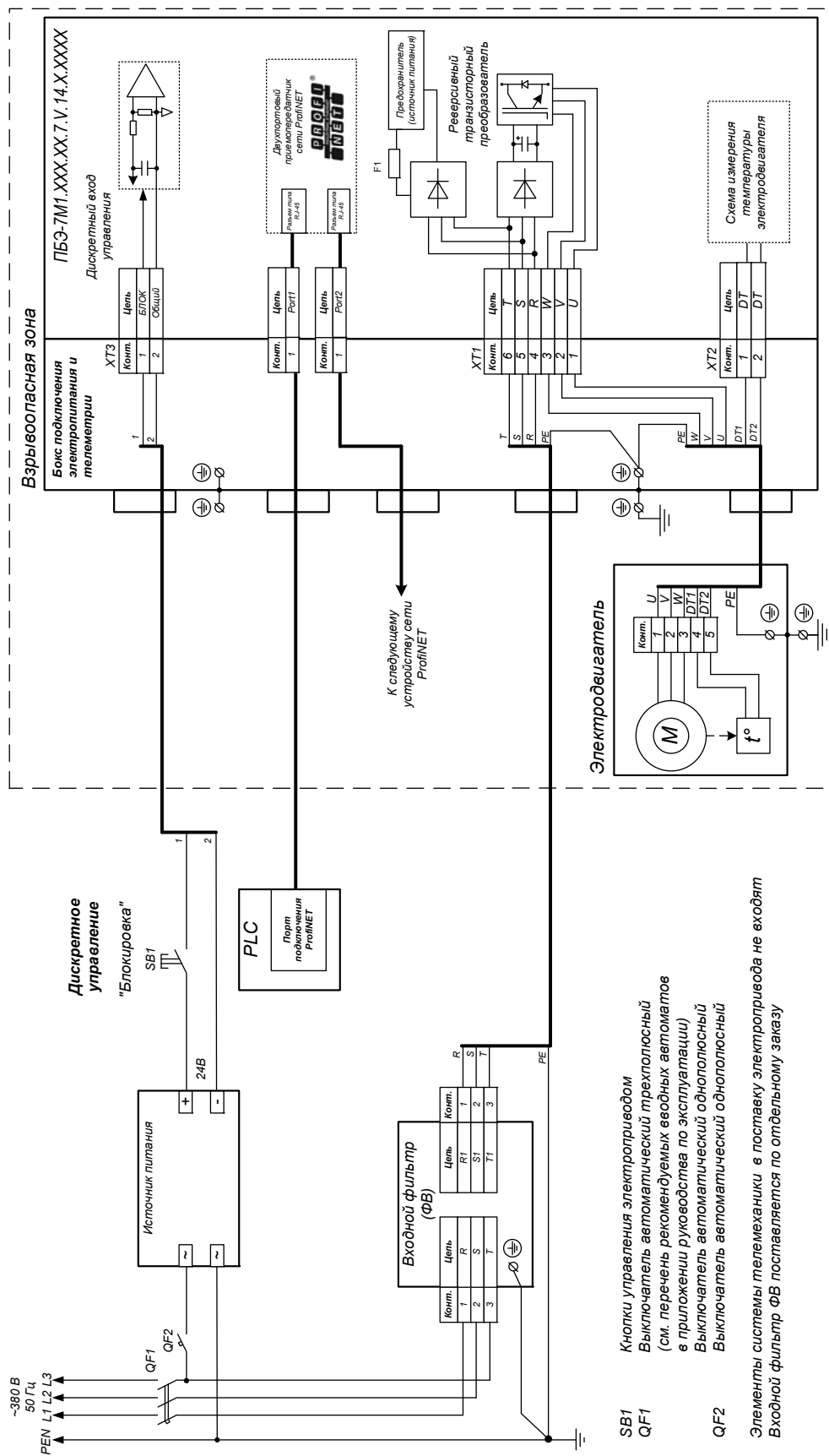


Рисунок Е.6 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификаций "14" к электропитанию 380 В AC и к цепям управления 24 V DC

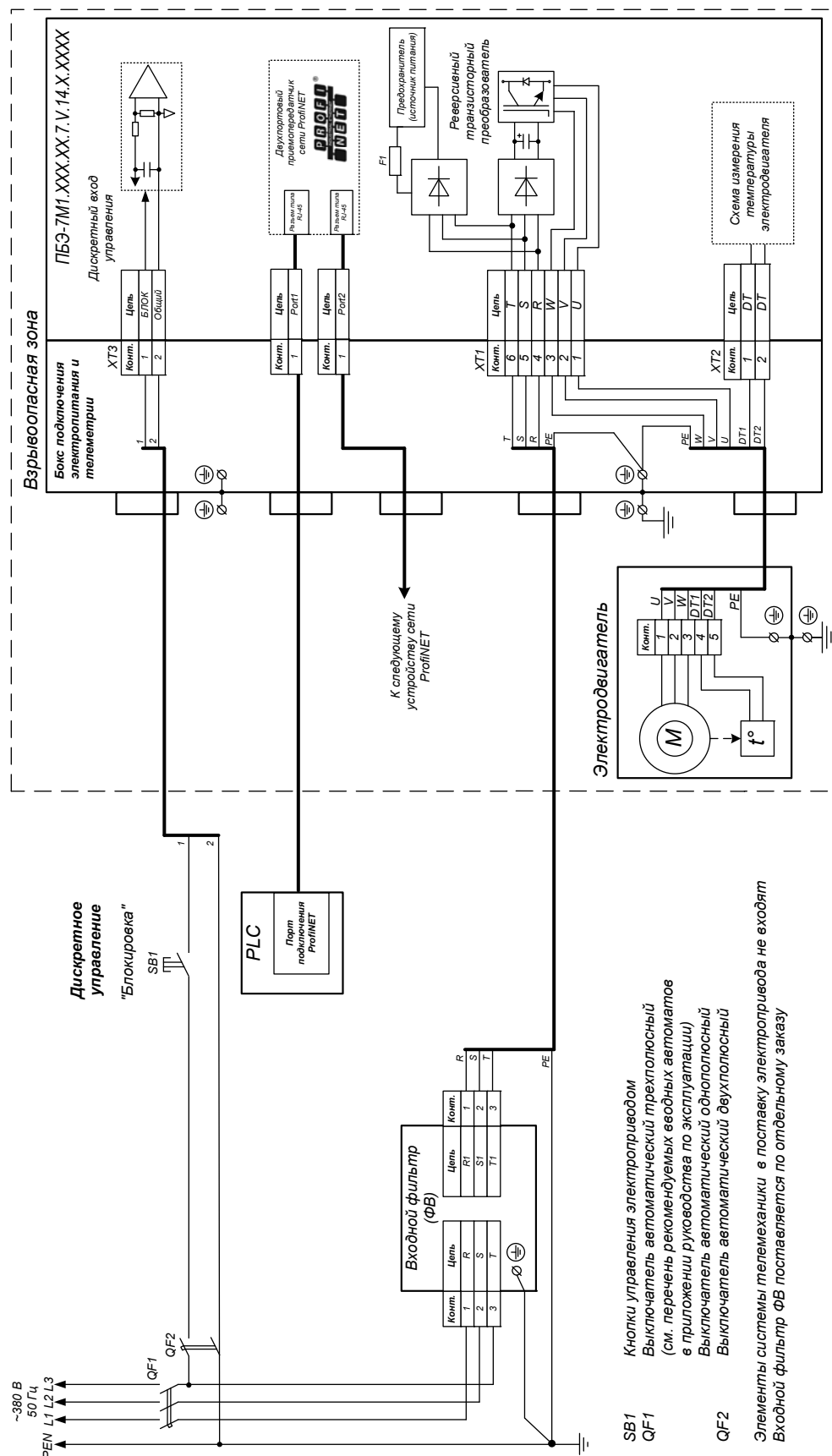


Рисунок Е.7 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификаций "14" к электропитанию 380 В АС и к цепям управления 220 V АС



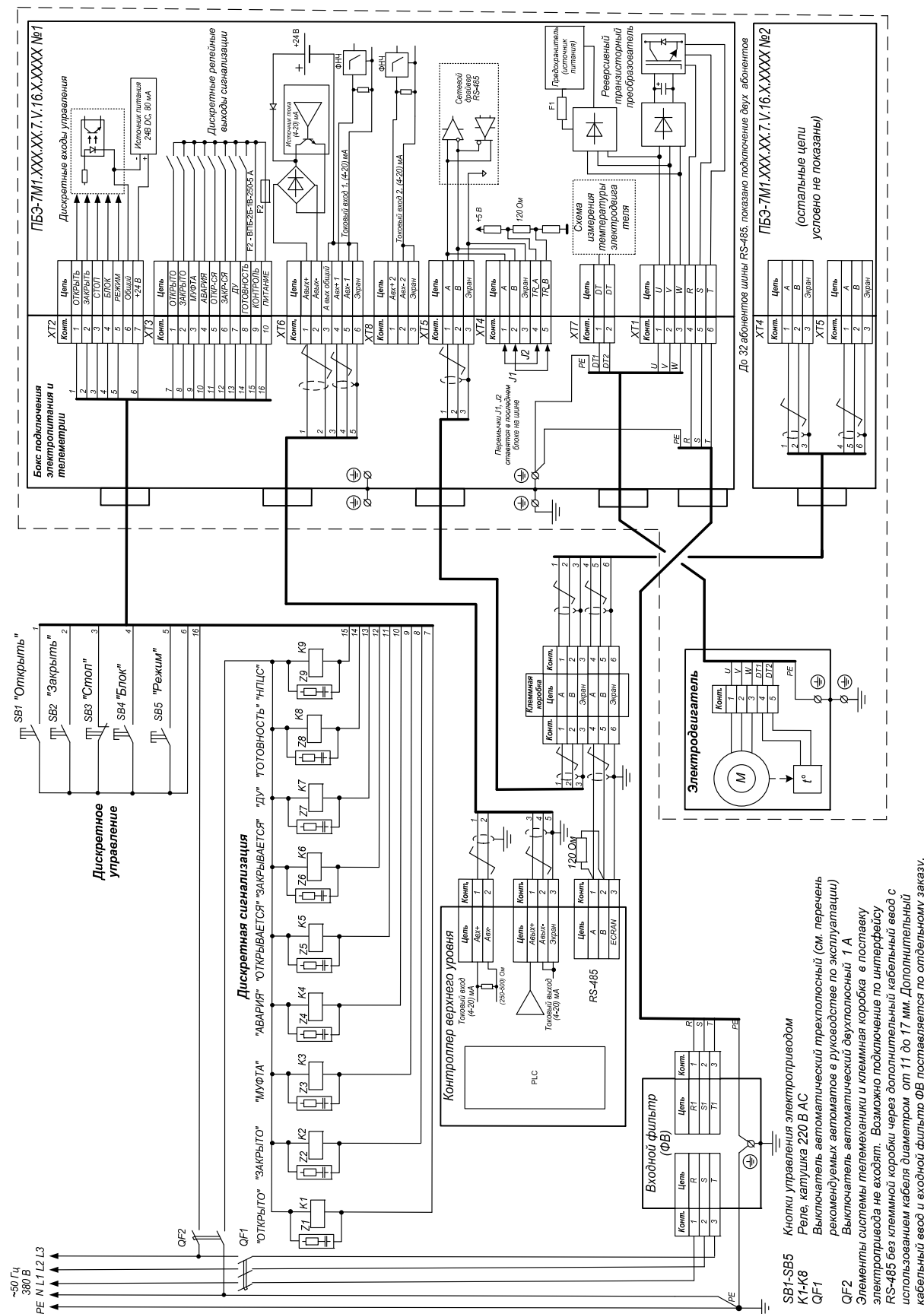


Рисунок Е.9 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификаций "16" к электропитанию 380 В АС и к цепям управления 220 В АС

Таблица Е.1 - Соответствие разъемов и контактов боксов подключения ПБЭ-7М1 конструктивного исполнения "5" разъемам и контактам боксов подключения ПБЭ-7М1 конструктивного исполнения "7"

Группы контактов		Разъемы и контакты конструктивного исполнения "5"	Разъемы и контакты конструктивного исполнения "7"
Силовой вход/ Подключения двигателя	U	ХТ4 (ХТ1*):1	ХТ1 (ХТ4*):1
	V	ХТ4 (ХТ1*):2	ХТ1 (ХТ4*):2
	W	ХТ4 (ХТ1*):3	ХТ1 (ХТ4*):3
	R	ХТ4 (ХТ1*):4	ХТ1 (ХТ4*):4
	S	ХТ4 (ХТ1*):5	ХТ1 (ХТ4*):5
	T	ХТ4 (ХТ1*):6	ХТ1 (ХТ4*):6
	N	ХТ4 (ХТ1*):7	отсутствует
Дискретные входы	Открыть	ХТ1:1	ХТ2:1
	Закрыть	ХТ1:2	ХТ2:2
	Стоп	ХТ1:3	ХТ2:3
	Блокировка	ХТ1:4	ХТ2:4
	Общий	ХТ1:5	ХТ2:5
Дискретные выходы	Открыто	ХТ1:6	ХТ3:1
	Закрыто	ХТ1:7	ХТ3:2
	Муфта	ХТ1:8	ХТ3:3
	Авария	ХТ1:9	ХТ3:4
	Откр-ся	ХТ1:10	ХТ3:5
	Закр-ся	ХТ1:11	ХТ3:6
	ДУ	ХТ1:12	ХТ3:7
	Контроль	ХТ1:13	ХТ3:9
	Питание	ХТ1:14	ХТ3:10
	Готовность	отсутствует	ХТ3:8
Аналоговые входы	Авх+	ХТ3:1	ХТ6:1
	Авх-	ХТ3:2	ХТ6:2
	Экран	ХТ3:3	ХТ6:3
Аналоговый выход	Авых+	ХТ3:4**	ХТ6:7
	Авых-	ХТ3:5**	ХТ6:8
	Экран	ХТ3:6**	ХТ6:9
Интерфейс RS-485	A	ХТ2:1**	ХТ5:1
	B	ХТ2:2**	ХТ5:2
	Экран	ХТ2:3**	ХТ5:3

Группы контактов		Разъемы и контакты конструктивного исполнения "5"	Разъемы и контакты конструктивного исполнения "7"
Интерфейс CAN	CAN0L	XT3:2	XT1:2
	CAN0L	XT3:5	XT1:5
	CAN0H	XT3:1	XT1:1
	CAN0H	XT3:4	XT1:4
	GRAN0	XT3:3	XT1:3
	GRAN0	XT3:6	XT1:6
	CAN1L	XT3:8	XT2:2
	CAN1L	XT3:11	XT2:5
	CAN1H	XT3:7	XT2:1
	CAN1H	XT3:10	XT2:4
	GRAN1	XT3:9	XT2:3
	GRAN1	XT3:12	XT2:6
Датчик температуры двигателя	DT1	XT5 (XT2*):1	XT7 (XT3*):1
	DT2	XT5 (XT2*):2	XT7 (XT3*):2
* Модификация по интерфейсным сигналам "С" (с интерфейсом CAN). ** В зависимости от модификации по интерфейсным сигналам используется или для аналогового входа, или для интерфейса RS-485. Примечание - В зависимости от модификаций по интерфейсным сигналам некоторые разъемы могут отсутствовать.			

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Порядок монтажа кабельных вводов

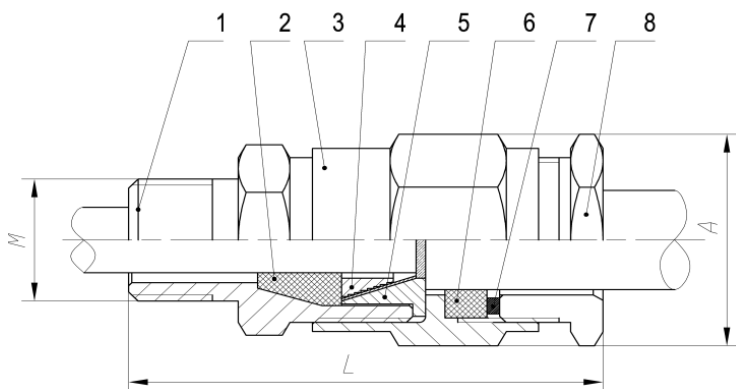
Порядок монтажа кабельного ввода для бронированного кабеля

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



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

Рисунок Ж.1

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

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

- зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку Ж.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 ± 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.

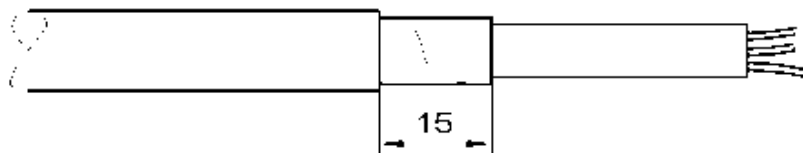
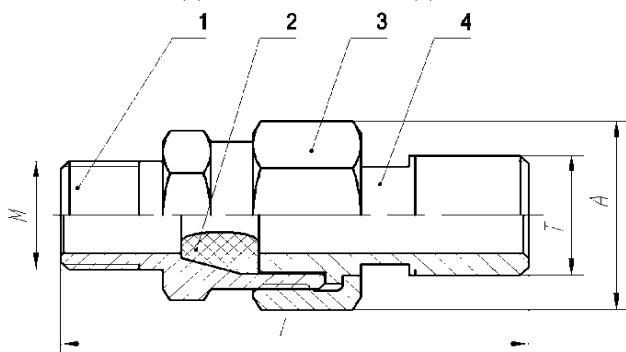


Рисунок Ж.2

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 Ж.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 Ж.3.



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

Рисунок Ж.3

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик 1 (см. рисунок Ж.3) на ПБЭ-7М1. Резьбовое соединение хвостовика и оболочки ПБЭ-7М1 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 Ж.3).

Пропустить кабель (ранее проложенный в трубе с "наживленной" накидной муфтой) сквозь отверстие в хвостовике 1 внутрь оболочки ПБЭ-7М1. Разделать кабель в зависимости от расположения зажимов в боксе подключения. Убедившись, что кабеля достаточно для подключения его к зажимам и остается запас по длине около 20 мм, произвести его герметизацию. Для этого наживить гайку 3 на хвостовик 1, завернуть до упора и затянуть динамометрическим ключом с моментом (9 ± 1) Н·м. Далее привернуть трубу к фитингу при помощи накидной муфты.

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(справочное)
Перечень рекомендуемых вводных автоматов

Таблица И.1- Рекомендуемые автоматы для модификации ПБЭ-7М1

Наименование модификации	Характеристика автоматического выключателя QF1
ПБЭ-7М1.1,1.3,0.7.V.XX.X.УХЛ1	3Р 4А х-ка "В, С"
ПБЭ-7М1.2,2.3,0.7.V.XX.X.УХЛ1	3Р 8А х-ка "В, С"
ПБЭ-7М1.3,0.3,0.7.V.XX.X.УХЛ1	3Р 10А х-ка "В, С"
ПБЭ-7М1.5,5.3,0.7.V.XX.X.УХЛ1	3Р 16А х-ка "В, С"

ПРИЛОЖЕНИЕ К

(обязательное)

Характерные неисправности ПБЭ-7М1 и методы их устранения

Таблица К.1

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df01"	Низкое напряжение в сети	Привести в норму сетевое напряжение
Сигнализация дефекта "Df02"	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 "Df03"	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта "Df04"	Включение ПБЭ-7М1 при температуре окружающей среды ниже минус 30 °С	После включения ПБЭ-7М1 выждать время, необходимое для выхода ПБЭ-7М1 на рабочую температуру. Если ПБЭ-7М1 продолжительное время находится во включенном состоянии, и несмотря на то, что температура блока в показаниях системы ниже минус 30 °С, необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df05"	Обрыв двух и более фаз питания электродвигателя	Проверить кабель подключения электродвигателя, измерить сопротивление обмоток электродвигателя
Сигнализация дефекта "Df06"	Попадание воды в электродвигатель	Просушить ПБЭ-7М1
Сигнализация дефекта "Df07"	Пониженное напряжение питающей сети либо обрыв во внешних цепях силового питания	Привести в норму напряжение питающей сети

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df08"	Продолжительная работа электропривода в ненормальном режиме в результате заедания арматуры (при этом ручной дублер в промежуточном положении арматуры удастся провернуть с трудом, либо не удастся провернуть вообще)	Установить причину заедания арматуры и устранить ее
	Работа электропривода в ненормальном режиме в результате обрыва фазы двигателя	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df09"	Заедание арматуры либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удастся провернуть с трудом или не удастся провернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Заедания арматуры нет (ручной дублер в промежуточном положении арматуры вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df10"	Заедание в арматуре либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удастся провернуть с трудом или не удастся провернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Несоответствие задания момента трогания "B.0.0.0" моменту уплотнения "B.0.0.2" (ручной дублер вращается, усилие при вращении большое, но уменьшается при выходе запирающего элемента арматуры из зоны уплотнения)	Привести значения параметров "B.0.0.0" 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 "Df11"	Повышенное напряжение питающей сети	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта "Df12"	Обрыв фазы электродвигателя	Проверить кабель подключения электродвигателя, измерить сопротивление обмоток электродвигателя

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df13"	Сбой работы ПБЭ-7М1 из-за мощных внешних электромагнитных помех	С помощью меню "Средства – Управление – С0" провести установку параметров изготовителя, после чего провести корректировку параметров пользователя в соответствии с паспортными данными арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df15"	Сбой работы ПБЭ-7М1 из-за мощных внешних электромагнитных помех	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df16"	Сбой работы ПБЭ-7М1 из-за мощных внешних электромагнитных помех	Провести повторную калибровку ДП электропривода по конечным положениям запирающего элемента арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df19"	Продолжительная работа двигателя в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды (температура двигателя в показаниях системы больше 110 °С, корпус двигателя на ощупь горячий)	Исключить данный режим работы электропривода
	Температура двигателя в показаниях системы больше 110 °С, корпус двигателя на ощупь не горячий	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "Df20"	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 "Df21"	Ток на аналоговом входе вышел за пределы диапазона (4-20) мА	Устранить причину возникновения несоответствующей допустимому диапазону величины тока
Сигнализация дефекта "Df22"	Сниженное напряжение служебного питания	Привести в норму напряжение силового электропитания
	При проверке силового напряжения на вводных клеммах определено, что его значение в пределах допустимого, но защита не снимается	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
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 "Df25"	Высокое напряжение на дискретных входах (дискретном входе)	Проверить величину напряжения на входах. Поменять параметр меню "Дискретные входы" – "В.0.1.4.5" (рабочее напряжение входов) или понизить напряжение на дискретных входах
Сигнализация дефекта "Df26"	Разряд элемента питания часов ПБЭ-7М1 или окислились контакты его зажимов	Заменить литиевый элемент (см. п.4.3), проверить его контакты.
Сигнализация дефекта "Df27"	Перегрев МПР или превышена температура эксплуатации максимального значения +50 °С	Снизить температуру эксплуатации. Если причина иная, то обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефекта "Df28"	Не работает схема термостатирования или первое включение ПБЭ-7М1 проведено при температуре ниже минус 40 °С (схема термостатирования еще не вышла на рабочий режим)	Если проводилось первое включение при низкой температуре воздуха – подождать пока дефект "Df28" снимется (не более 20 минут). Если температура выше минус 40 °С – перезагрузить ПБЭ-7М1 (снять и подать через 10 с электропитание). Обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефекта "Df33"	Высокое напряжение в сети электропитания (действующее значение напряжения в сети больше на 47 % номинального)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация дефекта "Df34"	Импульсное перенапряжение в сети электропитания (амплитуда импульсов выше на 31 % номинального значения напряжения)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация дефекта "Df35"	Импульсное перенапряжение в сети электропитания (амплитуда импульсов выше на 47 % номинального значения напряжения)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация дефекта "Df36"	В ПБЭ-7М1 обеспечивается защита СМ от выхода его из строя при повышенном и пониженном напряжении электропитания путем отключения зарядного реле	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df38"	Длительное перенапряжение в сети	Напряжение сети привести в норму
После подачи питания индикаторы не светятся, привод не функционирует	Перегорание предохранителя F1 в боксе подключения питания и телеметрии	Заменить предохранитель F1, если он повторно перегорел – обратиться на предприятие - изготовитель
Не функционируют дискретные выходы	Перегорание предохранителя F2 в боксе подключения питания и телеметрии	Заменить предохранитель F2, если он повторно перегорел – обратиться на предприятие изготовитель
На экране индикатора отображаются не все пункты меню	Неверные настройки пользователя	Проверить в основном меню последний пункт. Если отображается команда "Полный вид", следует ее выполнить (см. п.1.5.4)
Пароль разблокировки не вводится ручками ПМУ	Не включен режим "Программирование" (см. таблицу 11)	Войти в режим "Программирование"
Не работает управление программным меню ручками ПМУ		

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]