



ООО "Научно-производственное предприятие
"ТОМСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПАНИЯ"



634040, Россия, Томск, ул.Высоцкого, 33, корпус 1
☎ (3822) 63-39-54, 55-65-40, ☎/ф (3822) 63-39-63
e-mail: npp@mail.npptec.ru

ОКП 421826
(код продукции)

Утвержден
ОФТ.20.14.00.00.00 РЭ-ЛУ

БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПБЭ-7М1
(модификация "V", конструктивное исполнение "1")

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ОФТ. 20.14.00.00.00 РЭ

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. №дубл.	Подп. и дата

VER. 15.0

Томск

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические параметры и характеристики	5
1.3 Конструкция и работа изделия	14
1.4 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности	28
1.5 Маркировка и пломбирование	31
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	32
2.1 Эксплуатационные ограничения	32
2.2 Подготовка изделия к использованию	32
2.3 Порядок работы	36
2.4 Характерные неисправности ПБЭ-7М1	38
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	39
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	40
Приложение А. Перечень параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1	
Приложение Б. Протокол обмена информацией по ЛВС между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики	
Приложение В. Внешний вид ПБЭ-7М1	
Приложение Г. БЗВВ силового бокса подключения. Схема электрическая принципиальная	
Приложение Д. БЗВВ для модификации по интерфейсным сигналам С. Схема электрическая принципиальная	
Приложение Е. Чертеж средств взрывозащиты	
Приложение Ж. Перечень рекомендуемых вводных автоматов	
Приложение И. Порядок замены БЗВВ	

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на "Блок электронного управления ПБЭ-7М1" ОФТ.20.14.00.00.00 и содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и указания, необходимые для правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения изделия.

При эксплуатации, обслуживании и ремонте изделия необходимо соблюдать требования безопасности "Межотраслевый правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок" и "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором РФ.

К работе с ПБЭ-7М1 допускается специально подготовленный персонал, изучивший работу блока электронного управления по эксплуатационным документам на изделие, изучивший отраслевые правила безопасности, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевых правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" и прошедшие инструктаж на рабочем месте и имеющие квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В - не ниже третьей.

При нарушении правил эксплуатации и требований эксплуатационной документации (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

Блок электронного управления ПБЭ-7М1, в дальнейшем именуемый ПБЭ-7М1, предназначен для управления электроприводами "Ангстрем", "Атлант" (или им подобным) для запорной, запорно-регулирующей арматуры и шаровых кранов Ду 100...1200 мм, Ру 1,6...10,0 МПа, эксплуатирующихся в наружных установках во взрывоопасных зонах класса 1 и 2 по ГОСТ Р 51330.9-99, ГОСТ Р 52350.10-2005 (в зонах всех классов в соответствии с гл. 7.3 ПУЭ), в которых возможно образование паро- и газовоздушных взрывоопасных смесей категории ПА и ПВ групп Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ Р51330.5-99, ГОСТ Р51330.11-99.

ПБЭ-7М1 по воздействию климатических факторов внешней среды соответствует климатическому исполнению УХЛ1 по ГОСТ 15150-69, ГОСТ 12997-84.

Структура условного обозначения ПБЭ-7М1:

Блок электронного управления ПБЭ-7М1 - XXX . X . X . X . X. XXXX

Мощность управляемого двигателя, кВт, 0,55...4					
Конструктивное исполнение: 1					
Тип исполнения электронного блока управления: V – со встроенным реверсивным преобразователем, с регулированием момента, скорости; отключение по положению; плавный пуск;					
Модификации по интерфейсным сигналам: С – дублированный последовательный CAN интерфейс U – 3 дискретных входа 24 V DC, 7 дискретных универсальных выходов от 6 до 250 V AC/DC, последовательный CAN интерфейс T – 3 дискретных входа 220 V AC, 7 дискретных универсальных выходов от 6 до 250 V AC/DC, последовательный CAN интерфейс W – 3 дискретных входа 220 V AC, 8 дискретных универсальных выходов от 6 до 250 V AC/DC, последовательный интерфейс RS-485 Y – 3 дискретных входа 24 V DC, 8 дискретных универсальных выходов от 6 до 250 V AC/DC, последовательный интерфейс RS-485.					
Тип кабельных вводов: а – тип взрывозащищённых кабельных вводов для подвода внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления в бронированных кабелях; р – тип взрывозащищённых кабельных вводов для подвода внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления в небронированных кабелях, проложенных в стационарных трубах или гибких армированных шлангах					
Климатическое исполнение: УХЛ1 от минус 60 °С до + 50 °С					

В зависимости от номинальной мощности управляемого электродвигателя ПБЭ-7М1 имеют несколько модификаций:

- ПБЭ-7М1 - 0,55.X.X.X.XXXXX ОФТ.20.14.00.00.00 ТУ;
- ПБЭ-7М1 - 1,5.X.X.X.XXXXX ОФТ.20.14.00.00.00 ТУ;
- ПБЭ-7М1 - 2,5.X.X.X.XXXXX ОФТ.20.14.00.00.00 ТУ;
- ПБЭ-7М1 - 4.X.X.X.XXXXX ОФТ.20.14.00.00.00 ТУ.

Пример обозначения при заказе:

Блок электронного управления

ПБЭ-7М1- 0,55.1.V.T.a.УХЛ1 ОФТ.20.14.00.00.00 ТУ.

ПБЭ-7М1 предназначен для применения в системах автоматического регулирования в качестве микроконтроллера движения, обеспечивающего управление асинхронным электродвигателем электропривода с заданными параметрами движения (скорость, положение, момент трогания, уплотнения и движения).

ПБЭ-7М1 функционирует в составе электропривода серии "Ангстрем", "Атлант" (или им подобным), который в комплекте с запорной арматурой предназначен для решения следующих задач:

- закрытие - открытие проходного сечения запорной арматуры по командам оператора;
- автоматическое отключение электродвигателя при достижении запорным устройством арматуры крайних положений;
- автоматическое отключение электродвигателя при превышении заданных допустимых нагрузок на выходном звене в любом промежуточном положении запорного устройства арматуры;
- выдача информации на пульт оператора о достижении запорным устройством арматуры крайних положений, об отключении электродвигателя при достижении заданных нагрузок на выходном звене, о наличии электродвигателя на приводе;
- указание положения запорного устройства арматуры в процессе работы на местном индикаторе положения;
- электронная защита электродвигателя от короткого замыкания, перегрузки, обрыва фаз, перегрева обмоток;
- возможность подключения к единой системе АСУ ТП или системе телемеханики, принятой в АК "ТРАНСНЕФТЬ", с помощью интерфейса RS-485 с программируемой скоростью обмена и возможностью задания номера ПБЭ-7М1 в сети;
- возможность подключения к системам АСУ ТП с помощью интерфейса CAN с программируемой скоростью обмена и возможностью задания номера ПБЭ-7М1 в сети (модификация С).

Интерфейс CAN стыкуется с ЭВМ ВУ через блок МКС-07М ОФТ.20.150.00.00 с выходным протоколом Modbus RTU (интерфейс RS-232 либо RS-485). МКС-07М поставляется по отдельному заказу.

1.2 Технические параметры и характеристики

1.2.1 ПБЭ-7М1 представляет собой микроконтроллер движения, обеспечивающий управление трехфазным асинхронным двигателем электропривода с короткозамкнутым ротором мощностью до 4 кВт с заданными параметрами движения (скорость, положение, момент трогания, момент уплотнения, момент движения).

1.2.2 ПБЭ-7М1 обеспечивает калибровку и настройку:

- параметров двигателя (перечень параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1 приведен в Приложении А);
- параметров регулирования скоростных и моментных характеристик электродвигателя (перечень параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1 приведен в Приложении А);
- канала измерения тока нагрузки;
- канала измерения входного напряжения;
- канала датчика положения.

1.2.3 ПБЭ-7М1 обеспечивает защиту:

- от короткого замыкания в цепи управления электродвигателем между фазами, а также между "фазой" и "землей";
- от перегрева и переохлаждения силового модуля;
- от обрыва выходных фаз управления электродвигателем;
- от понижения входного напряжения сети ниже заданного значения;
- регулирующую токо-временную.

ПБЭ-7М1 должен обеспечить блокировку пуска электродвигателя при превышении входного напряжения сети выше заданного значения.

1.2.4 ПБЭ-7М1 обеспечивает:

- калибровку и настройку параметров регулирования скоростных и моментных характеристик электродвигателя, каналов измерения тока нагрузки, входного напряжения и датчика положения;
- формирование трехфазного управляющего питания на электродвигатель в соответствии с алгоритмом движения для обеспечения пуска, останова, прямого или реверсивного вращения выходного звена;
- регулирование крутящего момента электродвигателя в диапазоне от 10 до 100 % от максимального значения, согласно установленным значениям в заданном алгоритме движения;
- независимость направления вращения выходного звена от чередования входных фаз;
- отключение электродвигателя при превышении нагрузки на выходном звене электропривода заданного значения крутящего момента;
- контроль положения выходного звена электропривода (независимо от наличия напряжения на блоке) и отключение электродвигателя при достижении заданных положений;
- контроль наличия подключения электродвигателя;
- контроль сопротивления изоляции между фазами и корпусом электродвигателя по уровню ниже 0,5 МОм;
- сохранение кодов аварий в энергонезависимой памяти с автономным питанием и часами реального времени, просмотр архива аварий с меткой времени на индикаторе блока электронного управления и передачу на ПДУ.

1.2.5 ПБЭ-7М1 (в модификациях, имеющих дискретные входы) обеспечивает прием следующих дискретных сигналов:

- "Открыть" - пуск электропривода в направлении конечного положения "Открыто";
- "Закреть" - пуск электропривода в направлении конечного положения "Закреть";
- "Стоп" - останов электропривода (команда принимается в режиме импульсных дискретных входов).

Примечания

1 Для всех вышеуказанных команд уровнем лог."1" является напряжение от 18 до 36 В постоянного тока для модификаций по интерфейсным сигналам U, Y (при подключении в режиме дискретных входов 24 В постоянного тока) и от 140 до 250 В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц в остальных случаях. Уровнем лог."0" является напряжение от 0 В до 8 В постоянного тока для модификаций по интерфейсным сигналам U, Y (при подключении в режиме дискретных входов 24 В постоянного тока) и от 0 до 70 В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц для остальных модификаций.

2 Для модификаций по интерфейсным сигналам T, W, Y активный уровень программируется в параметре В17 в соответствии с таблицей 1.

3 Для модификаций, имеющих дискретные входы (кроме модификации по интерфейсным сигналам U) существует два режима подачи команд (режим определяется параметрами пользователя). В импульсном режиме команды "Открыть", "Заккрыть", "Стоп" должны подаваться импульсно на время не менее 100 мс. В потенциальном режиме команды "Открыть", "Заккрыть" должны подаваться длительно, при снятии команды произойдет останов электропривода.

Для модификации по интерфейсным сигналам U команды "Открыть", "Заккрыть", "Стоп" должны подаваться импульсно на время не менее 100 мс.

4 Одновременная подача команд "Открыть", "Заккрыть" не приводит к изменению хода выполняемой операции.

5 Наличие на входе команды "Стоп" независимо от входной комбинации ранее поданных команд "Открыть", "Заккрыть" приводит к остановке электродвигателя.

6 ПБЭ-7М1 осуществляет соответствующие действия команд "Открыть", "Заккрыть", "Стоп" по дискретным входам только в режиме "Дистанционное".

7 Останов электропривода в положении "Открыто" или "Заккрыто" выполняется при следующих условиях:

- достижение координаты 100 % для команды "Открыть";
- достижение координаты 0 % для команды "Заккрыть";
- измеренный момент нагрузки больше, чем момент уплотнения электропривода, величина которого определяется параметром В7 (см.п. 2.3) и, как следствие, отсутствие движения в течение интервала времени, задаваемого параметром В9 (см.п. 2.3).

Таблица 1 - Входные сигналы

Наименование контактов	Наименование сигнала	Весовой коэффициент параметра В17	Назначение сигнала	Активный уровень
OPEN1	"ОТКРЫТЬ"	0	Команда "ОТКРЫТЬ" подана	1
OPEN2		1		Ø
CLOSE1	"ЗАКРЫТЬ"	0	Команда "ЗАКРЫТЬ" подана	1
CLOSE2		2		Ø
STOP1	"СТОП"	0	Команда "СТОП" подана	Ø
STOP2		4		1

1.2.6 ПБЭ-7М1 (в модификациях, имеющих дискретные входы) обеспечивает выдачу следующих дискретных сигналов:

- "ОТКРЫТО", ключ переходит в активное состояние, когда положение выходного звена достигло положения 100 %, или измеренный момент нагрузки больше, чем момент уплотнения электропривода, величина которого определяется параметром В7 (см.п. 2.3) и, как следствие,

отсутствие движения в течение интервала времени, задаваемого параметром В9 (см.п. 2.3); ключ при выходе за зону трогания переходит в неактивное состояние;

- "ЗАКРЫТО", ключ переходит в активное состояние, когда положение выходного звена достигло положения 0 %, или измеренный момент нагрузки больше, чем момент уплотнения электропривода, величина которого определяется параметром В7 (см.п. 2.3) и, как следствие, отсутствие движения в течение интервала времени, задаваемого параметром В9 (см.п. 2.3); ключ при выходе за зону трогания переходит в неактивное состояние;

- "АВАРИЯ", ключ переходит в активное состояние при возникновении аварийной ситуации;

- "МУФТА", ключ переходит в активное состояние при следующих условиях:

а) измеренный момент нагрузки больше, чем момент трогания электропривода, величина которого определяется параметром В6 (см.п. 2.3) и, как следствие, отсутствие движения в течение интервала времени, задаваемого параметром В8 (см.п. 2.3);

б) измеренный момент нагрузки больше, чем момент ограничения в зоне движения электропривода, величина которого определяется параметром В5 (см.п. 2.3) и, как следствие, отсутствие движения в течение интервала времени, задаваемого параметром В10 (см.п. 2.3);

- "ДУ", ключ переходит в активное состояние при переходе в режим "дистанционное управление";

- "ДВИЖЕНИЕ В СТОРОНУ ОТКРЫТИЯ", ключ переходит в активное состояние при движении выходного звена электропривода в сторону "Открыто";

- "ДВИЖЕНИЕ В СТОРОНУ ЗАКРЫТИЯ", ключ переходит в активное состояние при движении выходного звена электропривода в сторону "Закрыто";

- "НАЛИЧИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В СХЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ" – установлена перемычка (состояние замкнутого ключа при поданном питании на дискретные выходы).

Дискретные сигналы, выдаваемые различными модификациями ПБЭ-7М1 приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Модификации ПБЭ-7М1 по интерфейсным сигналам	Число выходов	"Открыто"	"Закрыто"	"Авария"	"Муфта"	"ДУ"	"Движение в сторону открытия"	"Движение в сторону закрытия"	Наличие напряжения в схеме управления
С	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Т	7	+	+	+	+	+	+	+	-
U	7	+	+	+	+	+	+	+	-
W	8	+	+	+	+	+	+	+	+
Y	8	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечания

1 Для модификаций по интерфейсным сигналам Т, U, W, Y ключ выходных сигналов обеспечивает коммутацию напряжения 250 В переменного тока частотой от 49 до 51 Гц, либо 36 В постоянного тока при токе не выше 0,5 А.

2 При отсутствии питания на ПБЭ-7М1 и при его включении все выходные ключи дискретных сигналов находятся в разомкнутом состоянии.

3 Для модификаций по интерфейсным сигналам Т, U, W, Y активное состояние ключей (замкнутое или разомкнутое) программируется в параметре В17 в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Выходные сигналы

Наименование контактов	Наименование сигнала	Весовой коэффициент параметра В17	Назначение сигнала	Состояние ключа
KB01 KB02	"ОТКРЫТО"	0	Выходное звено в положении "ОТКРЫТО"	Замкнут
		8		Разомкнут
KB31 KB32	"ЗАКРЫТО"	0	Выходное звено в положении "ЗАКРЫТО"	Замкнут
		16		Разомкнут
MUF1 MUF2	"МУФТА"	0	Произошло превышение заданного момента на выходном звене электропривода	Замкнут
		32		Разомкнут
AL1 AL2	"АВАРИЯ"	Не зависит от В17	Возникла аварийная ситуация	Разомкнут
ДУ/МУ1 ДУ/МУ2	"ДУ"	Не зависит от В17	Включен режим ДУ	Замкнут

1.2.7 ПБЭ-7М1 модификаций по интерфейсным сигналам W, Y обеспечивают передачу данных по последовательному интерфейсу RS-485. ПБЭ-7М1 модификаций по интерфейсным сигналам T, U обеспечивают передачу данных по последовательной шине CAN. ПБЭ-7М1 модификаций по интерфейсным сигналам C обеспечивают передачу данных по последовательной дублированной шине CAN. Для преобразования сигналов CAN в сигналы с уровнем RS-232 и протоколом Modbus RTU для PLC, ЭВМ ВУ рекомендуется использовать микроконтроллер связной МКС-07М ОФТ.20.150.00.00. Объем передаваемых данных по протоколу Modbus RTU приведен в Приложении Б.

1.2.8 ПБЭ-7М1 имеет следующие режимы:

- "Работа";
- "Наладка".

1.2.8.1 В режиме "Работа" ПБЭ-7М1 имеет два подрежима:

- "Местное";
- "Дистанционное".

В подрежиме "Местное":

- ПБЭ-7М1 выполняет команды, поступающие с поста местного управления, расположенного на лицевой панели, или пульта дистанционного управления (ПДУ):

- 1) "Открыть" - пуск электропривода до положения "Открыто".
- 2) "Закреть" - пуск электропривода до положения "Закреть".
- 3) "Стоп" - останов электропривода.

- ПБЭ-7М1 не реагирует на команды управления, передаваемые по дискретным входам или по интерфейсу CAN, RS-485 в зависимости от модификации (см. обозначение при заказе);

- ПБЭ-7М1 обеспечивает передачу информации по дискретным выходам или по интерфейсу CAN в зависимости от модификации:

1) при наличии дискретных входов и выходов прием команд и выдача сигналов согласно пунктам 1.2.5, 1.2.6 настоящего документа.

2) при наличии интерфейса CAN, RS-485 информация передается в соответствии с протоколом, приведенным в Приложении Б.

- ПБЭ-7М1 выдает информацию на единичные индикаторы, расположенные на лицевой панели:

1) о достижении выходным звеном положения ("Открыто") - зеленый - мигает при движении в сторону увеличения координаты; при недостижении положения "Открыто" не светится;

2) о достижении выходным звеном положения ("Закрыто") - зеленый - мигает при движении в сторону уменьшения координаты; при недостижении положения "Закрыто" не светится;

3) установленный подрежим "Местное" или "Дистанционное" - зеленый - светится при работе в подрежиме "Местное";

4) об отсутствии аварийных ситуаций или о рабочем состоянии электропривода ПБЭ-7М1 "Работа" - зеленый, индикатор светится;

5) индикация о приеме команд с ПДУ - зеленый - мигает при приеме команд с ПДУ.

- ПБЭ-7М1 выдает информацию на четырехзначный семисегментный индикатор, который расположен на лицевой панели и индицирует:

1) о текущих параметрах состояния электропривода (группа параметров А, см.п. 2.3):

A1 - положение выходного звена электропривода, %, (0 - 9999);

A2 - среднее значение скорости выходного звена электропривода, %, (от минус 200 до 200);

A3 - напряжение на шине инвертора в звене постоянного тока, В, (0 - 1000) В;

A4 - среднее значение момента нагрузки двигателя, %, (0 - 100);

A5 - зарезервирован;

A6 - ток в фазах двигателя, среднее значение, А (0 - 99,99) ;

A7 - количество циклов пуска - останова (0 - 9999);

A8 - количество аварий (0 - 9999);

A9 - калиброванное количество оборотов вала двигателя;

A10 – текущее количество оборотов вала двигателя;

A11 - температура внутри корпуса, °С (от минус 50 до 125);

2) о задаваемых параметрах пользователя (группа параметров В, см. пункт 2.3), а также их изменение:

V1 - значение координаты, в которую необходимо переместить исполнительный орган, % (0 - 100);

V2 - скорость задания движения, % (0 – 200 – при использовании ПБЭ-7М1 с электродвигателями с синхронной частотой вращения 1500 об/мин; 0 – 100 – при использовании ПБЭ-7М1 с электродвигателями с синхронной частотой вращения 3000 об/мин);

V3 - величина смещения по координате относительно крайних положений ("Открыто", "Закрыто") при трогании, в пределах которого осуществляется движение с моментом трогания (параметр В6), %, (0 - 100);

V4 - величина смещения по координате относительно крайних положений ("Открыто", "Закрыто") при останове, в пределах которого осуществляется движение с моментом уплотнения (параметр В7), % (0 - 100);

V5 - момент при движении, % (0 - 100);

V6 - момент при трогании, % (0 - 100);

- V7 - момент при уплотнении запорного органа,% (0 - 100);
- V8 - время выдержки момента трогания (V6), с (0 - 100);
- V9 - время выдержки момента уплотнения (V7), с (0 - 100);
- V10 - время срабатывания контрольного момента (параметр V5), при движении, с (0,1 - 9,9);
- V11 - 1 - запрет гашения экрана;
0 - разрешение гашения экрана;
- V12 - скорость CAN 0 - 10; 1 - 50; 2 - 100; 3 - 150; 4 - 200; 5 - 250; 6 - 300; 7 - 350; 8 - 400; 9 - 450; 10 - 500; 11 - 550; 12 - 610; 13 - 690 кБод; 14 - отключение работы по CAN;
- V13 – режим работы дискретных входов и интерфейса; Возможные значения приведены в таблице 4;
- V14 - режим двигателя (S1/S3), для S1 V14=1, для S3 V14=0;
- V15 - сетевой адрес ПБЭ-7М (1-247);
- V16 - скорость обмена по MODBUS - RTU (0-19200, 1-9600, 2-4800, 3-2400, 5-отключен);
- V17 – маска дискретных сигналов;
- V18 - калибровка положения исполнительного механизма (см. пункт 1.3.3).

Таблица 4 - Значения параметра V13

	ModBus основной режим		ModBus альтернативный режим	
	Дискретные выходы – Режим 1	Дискретные выходы – Режим 2	Дискретные выходы – Режим 1	Дискретные выходы – Режим 2
Входы импульсные 220 В AC	V13=0	V13=4	V13=8	V13=12
Входы потенциальные 220 В AC	V13=1	V13=5	V13=9	V13=13
Входы импульсные 24 В DC	V13=2	V13=6	V13=10	V13=14
Входы импульсные 24 В DC	V13=3	V13=7	V13=11	V13=15

3) о параметрах алгоритма управления ПБЭ-7М1, приведенных в Приложении А. Доступ к изменению и просмотру параметров данной группы только по вводу пароля с ПДУ.

4) о неисправностях в журнале аварий (журнал дефектов ER имеет до 32-х записей в виде AVxx, где xx - код дефекта):

- AV00 - отсутствие дефектов;
- AV01 - превышение допустимой пульсации напряжения на шине постоянного тока;
- AV02 - ток короткого замыкания в цепи нагрузки;
- AV03 - температура силового модуля выше допустимой;
- AV04 - переохлаждение силового модуля;
- AV05 - отсутствие подключения ПБЭ-7М1 к электродвигателю;
- AV06 - сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя меньше допустимого (не влияет для принудительного пуска);
- AV07 - напряжение на шине постоянного тока силового инвертора ниже допустимого;
- AV08 - токо-временная защита сработала;
- AV09 - отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении;
- AV10 - отключение электродвигателя по моменту ограничения при трогании;
- AV11 - напряжение на шине постоянного тока силового инвертора выше допустимого;
- AV12 - обрыв фазы подключения к электродвигателю;
- AV13 - авария параметров группы V(обнуляется при смене данных);
- AV14 - авария калибровочных данных (устанавливаются на заводе-изготовителе), (обнуляется при калибровке);

AB15 - авария параметров группы С (обнуляется при смене данных);
AB16 - авария калибровки положения;
AB20 – неправильное чередование фаз на электродвигателе;
AB30 - авария CAN 0;
AB31 - авария CAN 1;
AB32 - отключение обоих каналов CAN. Аварии CAN в журнал аварий не записываются.

Выбор просматриваемого параметра осуществляется посредством ПДУ, работа которого более подробно описана в пункте 2.3.

В подрежиме "Дистанционное":

- ПБЭ-7М1 принимает команды только по дискретным входам или по интерфейсу CAN, RS-485 в зависимости от модификации (по интерфейсу CAN, RS-485 в соответствии с протоколом, см. Приложение Б);

- при модификации с дискретными выходами на них выдаются сигналы:

- 1) о достижении выходным звеном положения "Открыто" сигнал "Открыто".
- 2) о достижении выходным звеном положения "Закрыто" сигнал "Закрыто".
- 3) при возникновении аварийной ситуации сигнал "Авария".
- 4) о срабатывании защиты от перегрузки исполнительного механизма сигнал "Муфта".
- 5) при переходе в режим "дистанционное управление" сигнал "ДУ".
- 6) при движении выходного звена электропривода в сторону положения "Открыто" сигнал "Движение в сторону открытия".

7) при движении выходного звена электропривода в сторону положения "Закрыто" сигнал "Движение в сторону закрытия".

- при наличии интерфейса CAN, RS-485 информация передается в соответствии с протоколом, приведенным в Приложении Б.

Режимы индикации на лицевой панели четырехзначного семисегментного индикатора и единичных индикаторов аналогичны режиму "Местное" за исключением возможности задания параметров группы В (см. пункт 2.3).

1.2.8.2 Режим "Наладка" состоит из:

- теста ОЗУ;
- теста CAN;
- теста дискретных входов и поста МУ;
- теста индикаторов;
- теста ПДУ;
- калибровки АЦП напряжения;
- калибровки АЦП тока;

Внимание! Данные калибровки осуществляются только на этапе изготовления или ремонта ПБЭ-7М1.

- теста силовых выходов;
- теста ШИМ;
- теста памяти параметров;
- теста дискретных выходов;
- теста нагревательного элемента.

В режиме "Наладка" выдача информации по дискретным выходам или по интерфейсу CAN не осуществляется.

В режиме "Наладка" команды управления режимом принимаются с ПДУ; с дискретных входов команды не принимаются.

Вход в режим "Наладка" осуществляется через пароль, задаваемый изготовителем. Пароль указывается в паспорте ОФТ.20.14.00.00.00 ПС.

1.2.9 Максимальный момент выходного звена электропривода не превышает пускового момента, умноженного на коэффициент редукции электропривода, в комплекте с которым используется ПБЭ-7М1.

1.2.10 ПБЭ-7М1 климатического исполнения УХЛ1 обеспечивает свои выходные характеристики при температуре окружающего воздуха от минус 60 до +50 °С, верхнее значение относительной влажности - 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Внимание! При температуре окружающего воздуха от минус 40 до минус 20 °С изделия данного исполнения имеют время выхода на рабочий режим, при условии подачи питающего напряжения на изделие при первом запуске после монтажа на месте применения или после обесточивания изделия в процессе эксплуатации, это время - не более 40 минут; при температуре выше минус 20 °С – не более 10 секунд.

Подача питающего напряжения на изделие при первом запуске после монтажа на месте применения или после обесточивания в процессе эксплуатации на время более двух часов должна осуществляться при температуре не ниже минус 40 °С.

1.2.11 ПБЭ-7М1 обеспечивает работу электродвигателя при входном напряжении трёхфазной питающей сети от 270 до 418 В, частотой (50 ± 2) Гц. При этом ПБЭ-7М1 обеспечивает однократную работу электропривода в режиме "Открыть" либо "Закрывать" в случае обрыва одной из входных фаз питающего напряжения в диапазоне 380 (+ 38, минус 57) В.

1.2.12 ПБЭ-7М1 сохраняет работоспособность при повышении напряжения сети:
- на 31 % в течение 20-ти секунд;
- на 47 % в течение одной секунды.

ПБЭ-7М1 сохраняет работоспособность при понижении напряжения сети на 50 % в течение 20-ти секунд.

1.2.13 ПБЭ-7М1 имеет уровень защиты 1 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии. Защита обеспечивается между фазными проводниками (R,S,T), а также между фазными проводниками (R,S,T) и корпусом устройства (PE).

1.2.14 ПБЭ-7М1 обеспечивает режим управления электродвигателем повторно-кратковременный с продолжительностью времени повторного включения (ПВ) не более 25 %, если используется режим работы двигателя S3 (параметр В14).

1.2.15 ПБЭ-7М1 обеспечивает определение промежуточных и конечных положений выходного звена исполнительного механизма, приведенных с учетом коэффициента редукции редуктора к выходному валу электродвигателя, не хуже 375 угловых градусов.

1.2.16 ПБЭ-7М1 сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64).

1.2.17 Изделие относится к классу ремонтпригодных.

1.2.17.1 Комплексный показатель надежности

(коэффициент оперативной готовности), Ког

- 0,9999.

1.2.17.2 Среднее время восстановления (при замене взрывозащищенных электротехнических устройств), $T_{в}$, час - 2.

1.2.17.3 Надежность ПБЭ-7М1 в условиях и режимах эксплуатации (назначенные технико-эксплуатационные показатели):

- полный назначенный срок службы, лет - 30;
- полный назначенный ресурс работы, циклов - 15000.

1.2.17.4 Показатели безотказности:

- вероятность безотказной работы в течение назначенного срока службы - 0,99;
- наработка на отказ, циклов - 4500.

1.2.17.5 Показатель сохраняемости:

- средний срок сохраняемости в заводской упаковке в местах с условиями хранения по группе 4 согласно ГОСТ 15150-69, лет - 3.

1.2.17.6 Критерии предельного состояния:

- достижение назначенного срока службы;
- достижение назначенного ресурса;
- изменение геометрических размеров и состояния поверхностей внутренних деталей, влияющих на функционирование изделия;
- разрушение сварных соединений корпусных деталей.

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

1.2.17.8 Циклом следует считать перевод затвора арматуры из одного крайнего положения в другое и возврат его в первоначальное положение.

1.3 Конструкция и работа изделия

1.3.1 Конструкция изделия

1.3.1.1 ПБЭ-7М1 является взрывозащищенным устройством, соответствует техническим условиям ОФТ.20.14.00.00.00 ТУ, ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.6-81 имеет маркировку 1ExdПВТ4 X по ГОСТ 12.2.020-76 и состоит из: взрывонепроницаемой оболочки, включающей корпус, фланец, крышки боксов подключения телеметрии и подключения питания, не менее четырех кабельных вводов и окна встроенного поста управления, модуля управления, датчика положения, встроенного поста местного управления, блоков защиты ввода-вывода и гальванического источника питания. Внешний вид устройства представлен в Приложении В.

На лицевой панели расположены:

- четырёхзначный семисегментный индикатор;
- пять единичных индикаторов;
- окно для приема информации по каналу инфракрасной связи "ПДУ";
- два переключателя режимов и команд "ДУ/СТОП/МУ" и "ОТКРЫТЬ/ЗАКРЫТЬ".

1.3.1.2 ПБЭ-7М1 имеет следующие конструктивные особенности:

- нагревательный элемент, управляемый от сигнального процессора и расположенный по контуру силового модуля;
- низкое тепловое сопротивление между силовым модулем и радиатором обеспечивается теплопроводящей пастой КПТ-8 (теплопроводность $17 \cdot 10^{-4}$ Кал/с·см·°С);
- гальванический источник питания напряжением 4,8 В и емкостью не менее 1,2 А·ч заключен в оболочку со степенью защиты не ниже IP67 и имеет встроенную систему включения цепей питания типа "магнитный ключ", что позволяет производить включение и отключение ГИП без вскрытия оболочки ПБЭ-7М1.

1.3.1.3 Схемы внешних подключений модификаций блоков ПБЭ-7М1 приведены на рисунках:

- Рисунок 1а - схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам С;
- Рисунок 1б - схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам Т;
- Рисунок 1в - схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам U;
- Рисунок 1г - схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам W;
- Рисунок 1д - схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 модификации по интерфейсным сигналам Y.

Магнитный ключ включения питания ГИП должен быть присоединен к крышке бокса подключения электропитания.

1.3.1.4 Конструктивное исполнение ПБЭ-7М1 обеспечивает степень защиты IP67 по ГОСТ 14254-96.

1.3.1.5 ПБЭ-7М1 для подвода кабелей и проводов имеет кабельные вводы:

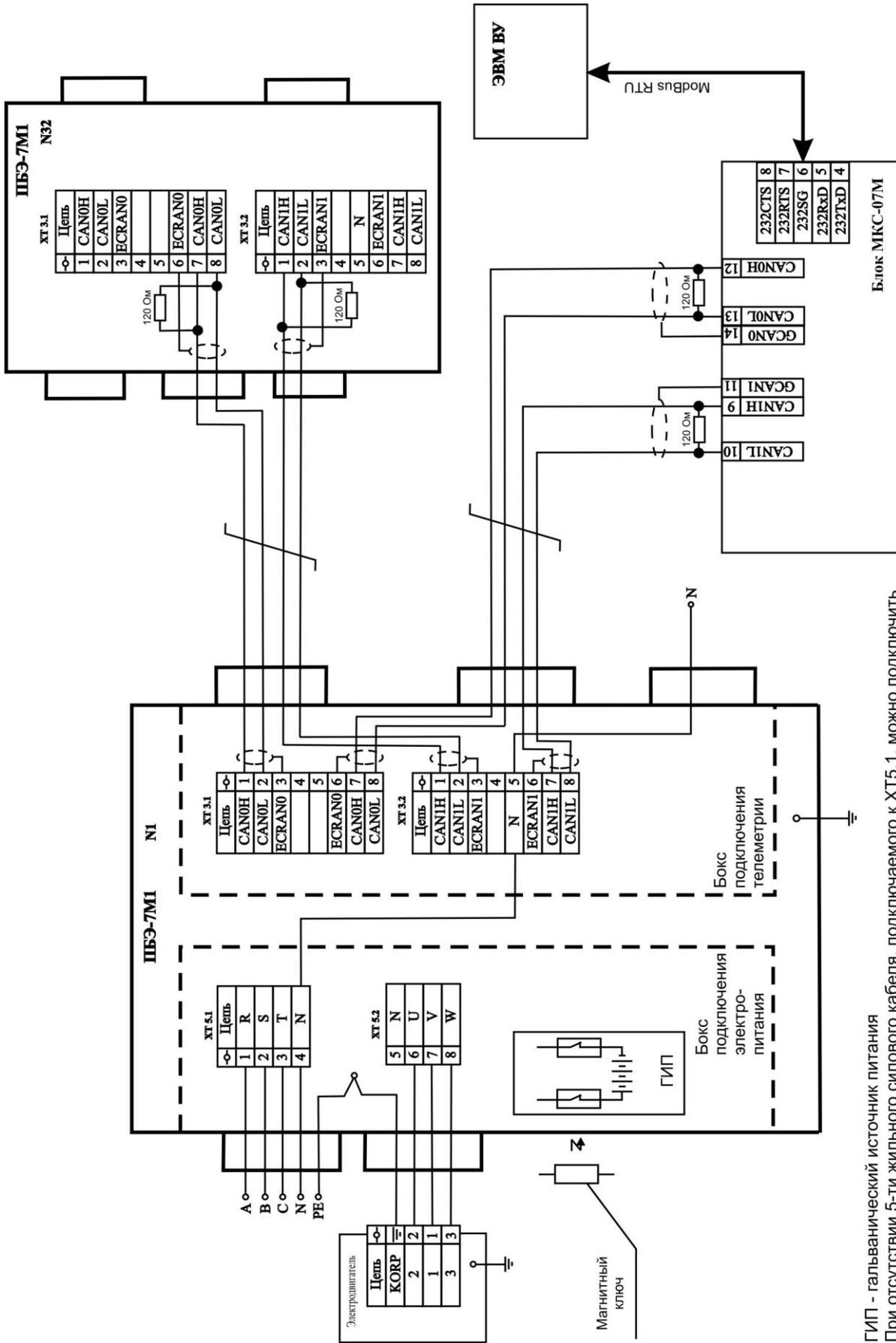
- в боксе электропитания:
 - 1) гермоввод кабеля входного напряжения 380 В;
 - 2) гермоввод кабеля к двигателю;
- в боксе телеметрии:
 - 1) гермоввод для кабеля дискретных сигналов;
 - 2) гермоввод для входного кабеля последовательного интерфейса;
 - 3) гермоввод для выходного кабеля последовательного интерфейса.

Внешний диаметр силового кабеля, вводимого в гермоввод, от 14 до 25 мм; диаметр кабеля под броней от 9 до 17 мм.

Внешний диаметр интерфейсного кабеля, вводимого в гермоввод, от 8 до 17 мм; диаметр кабеля под броней от 6 до 12 мм.

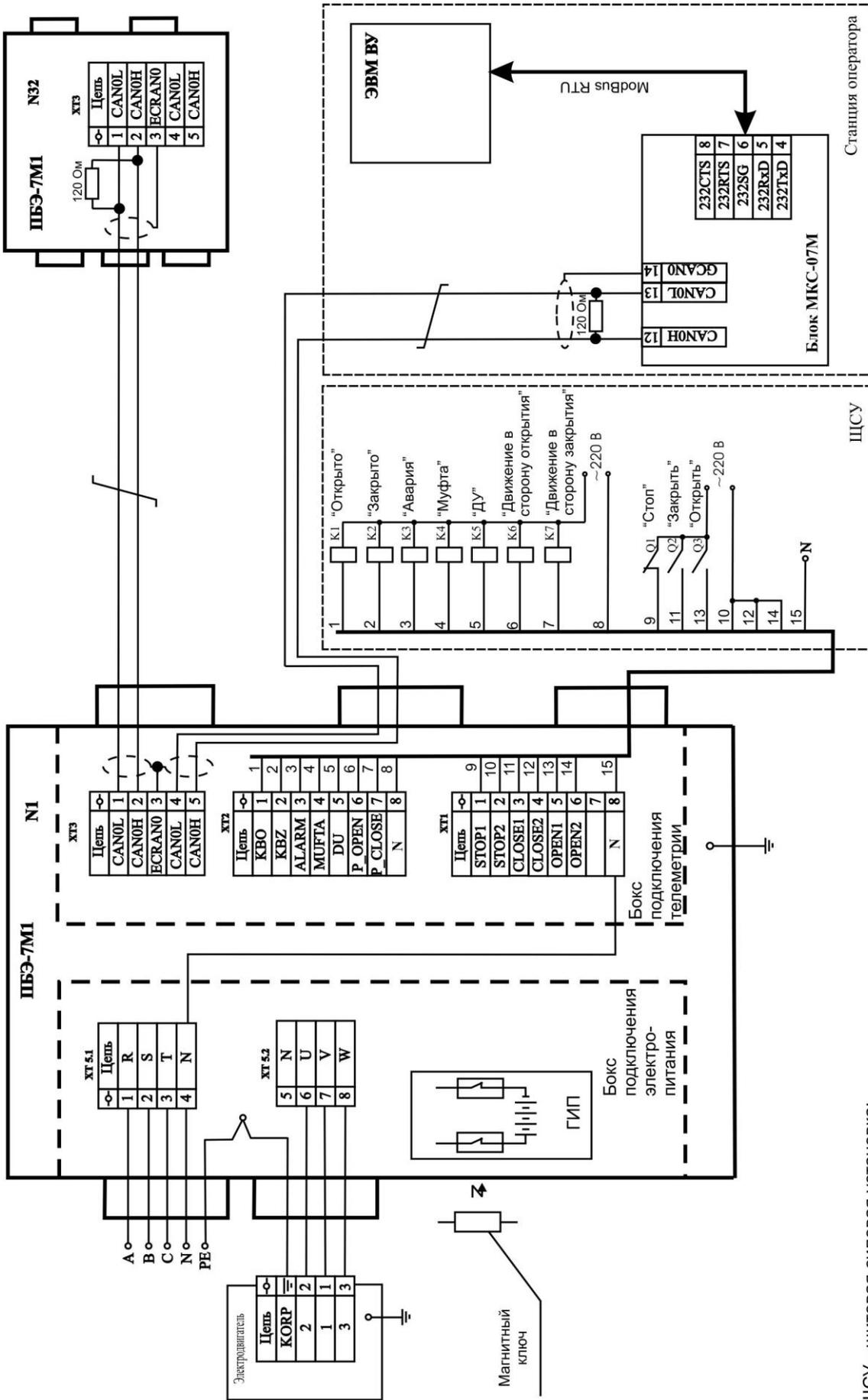
Внешний диаметр кабеля дискретных сигналов, вводимого в гермоввод, от 17 до 25 мм; диаметр кабеля под броней от 11 до 17 мм.

По отдельному заказу ПБЭ-7М1-XXX.X.X.X.p.XXXX может комплектоваться взрывозащищенными кабельными вводами, обеспечивающими подвод внешних силовых цепей (диаметр кабеля от 9 до 17 мм), интерфейсных цепей (диаметр кабеля от 6 до 12 мм) и цепей дискретных сигналов (диаметр кабеля от 11 до 17 мм) небронированными кабелями, проложенными в стационарных трубах или гибких армированных шлангах.



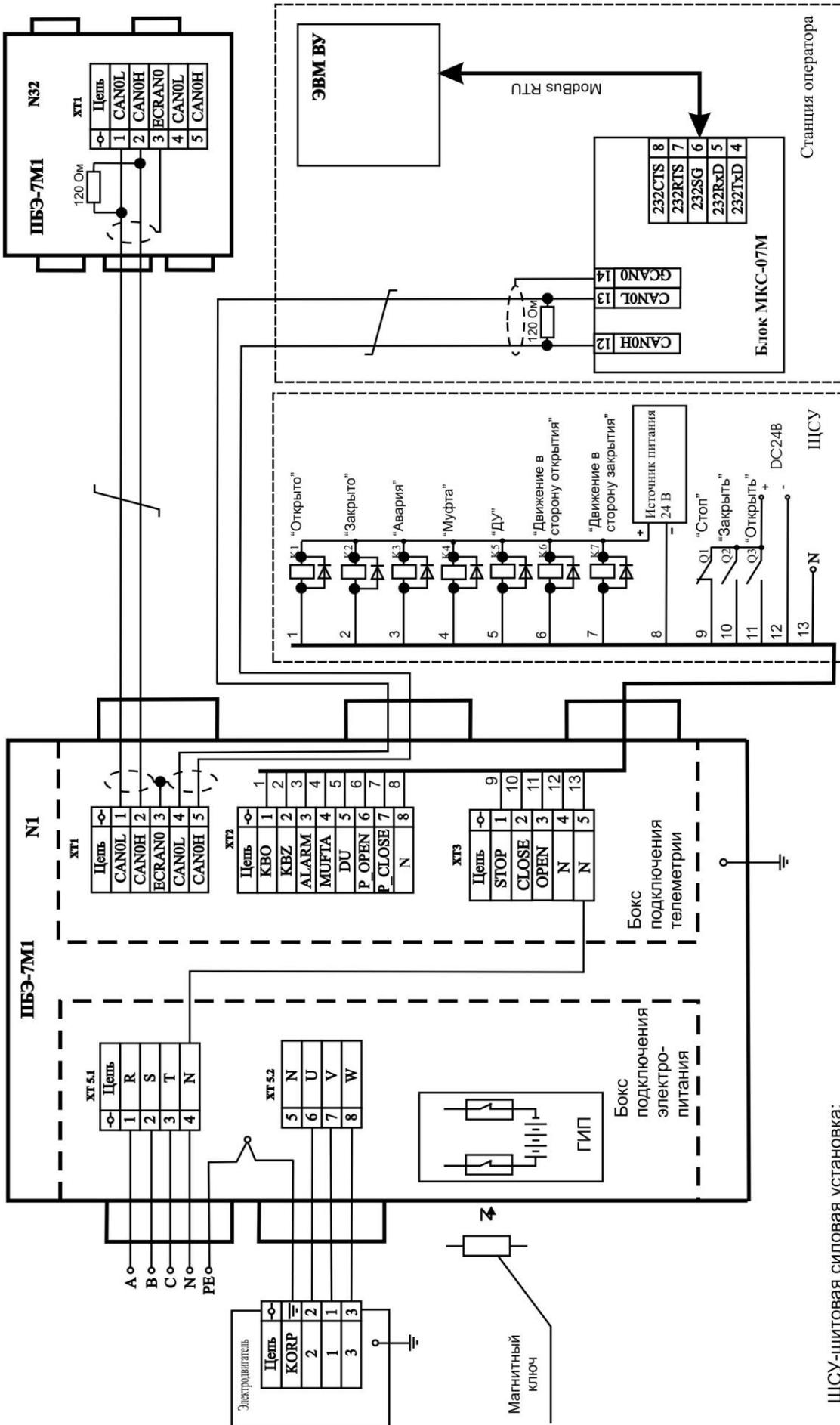
ГИП - гальванический источник питания
При отсутствии 5-ти жильного силового кабеля, подключаемого к ХТ5.1, можно подключить 4-х жильный кабель (R, S, T, PE), а N подключить отдельным кабелем к ХТ3.2 вывод 5.

Рисунок 1а – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 (модификация С)



ЩСУ - щитовая силовая установка;
ГИП - гальванический источник питания.
При отсутствии 5-ти жильного силового кабеля, подключаемого к XT5.1, можно подключить 4-х жильный кабель (R, S, T, PE), а N подключить отдельным кабелем к XT1 вывод 8.

Рисунок 16 – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 (модификация T) с выходами в режиме АС 220 В



ЩСУ-щитовая силовая установка;
ГИП-гальванический источник питания.
При отсутствии 5-ти жильного силового кабеля, подключаемого к ХТ5.1, можно подключить 4-х жильный кабель (R, S, T, PE), а N подключить отдельным кабелем к ХТ3 вывод 5.

Рисунок 1в – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 (модификация U) с выходами в режиме DC 24 В

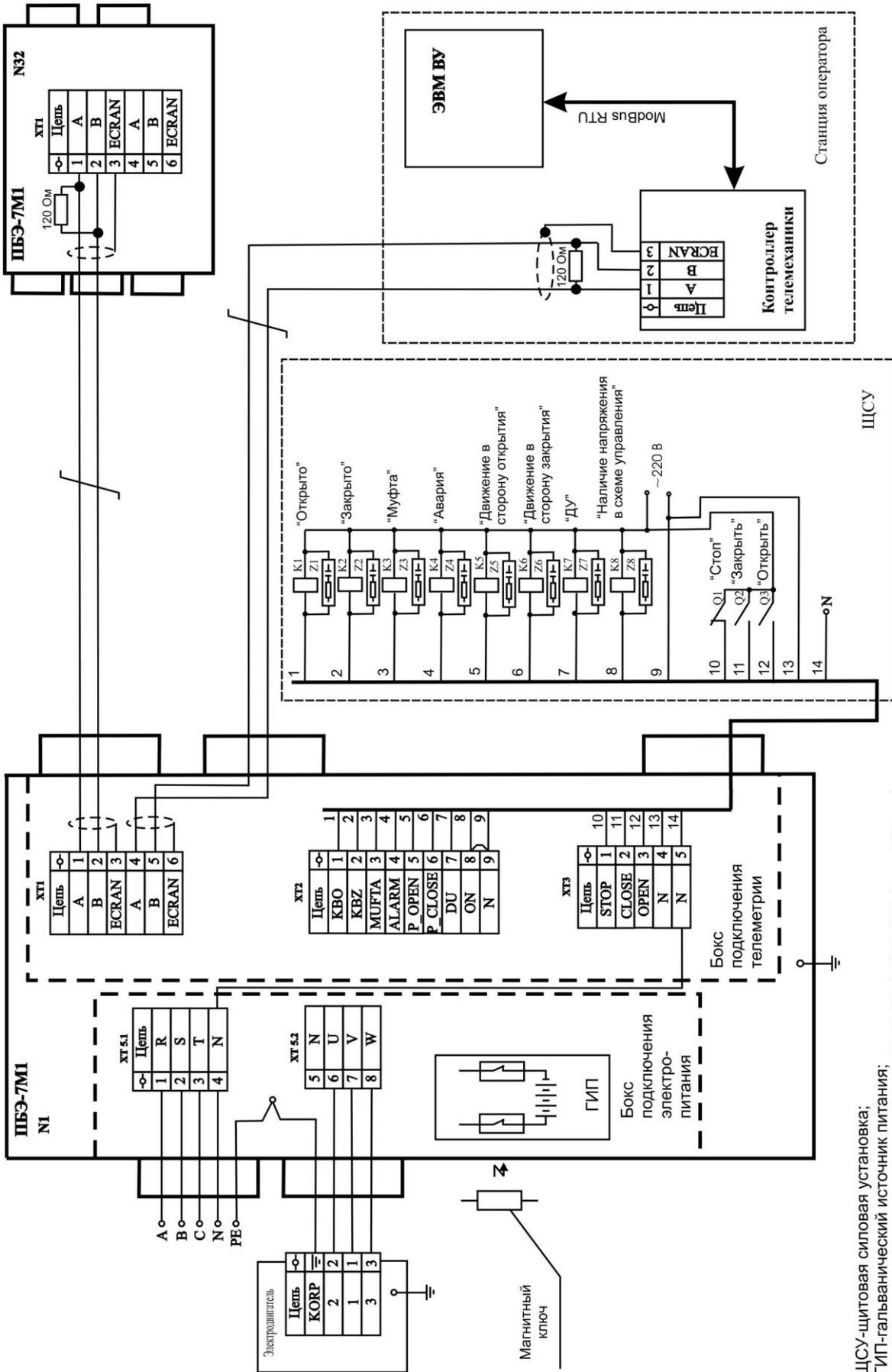
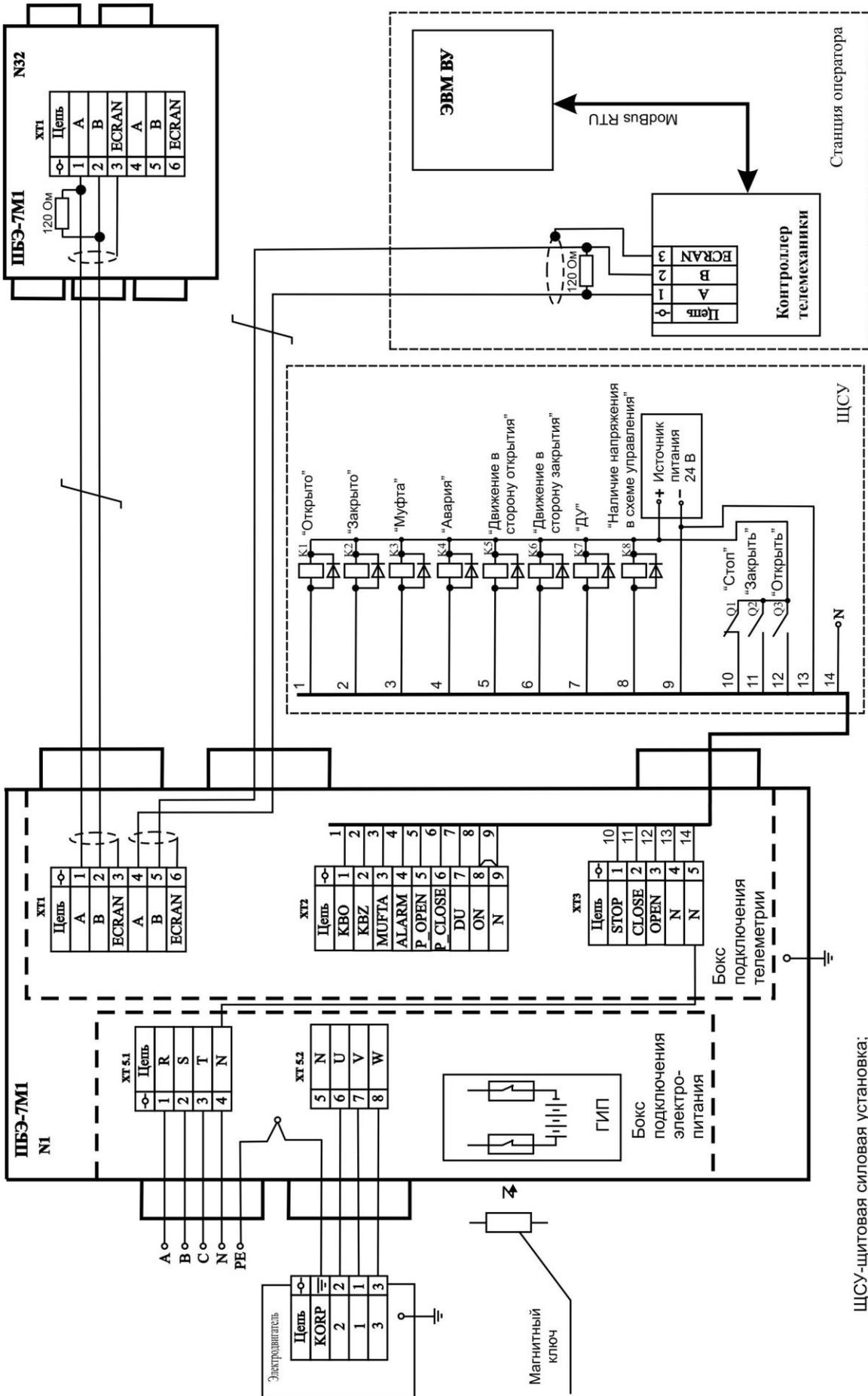


Рисунок 1г – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 (модификация W)

ЩСУ-щитовая силовая установка;
ГИП-гальванический источник питания;
Z1...Z8 - ограничитель перенапряжения ОПН-123 УХЛ4, 220 В, на DIN-рейку.
При отсутствии 5-ти жильного силового кабеля, подключаемого к XT5.1, можно подключить 4-х жильный кабель (R, S, T, PE), а N подключить отдельным кабелем к XT3 вывод 5.



ЩСУ-щитовая силовая установка;
ГИП-гальванический источник питания.
При отсутствии 5-ти жильного силового кабеля, подключаемого к ХТ5.1, можно подключить 4-х жильный кабель (R, S, T, PE), а N подключить отдельным кабелем к ХТ3 вывод 5.

Рисунок 1д – Схема электрическая подключения ПБЭ-7М1 (модификация У)

1.3.1.6 Габаритные размеры ПБЭ-7М1, мм, не более - 354 x 340 x 283.

1.3.1.7 Масса ПБЭ-7М1, кг, не более - 20.

1.3.1.8 Органы управления

Пульт дистанционного управления имеет инфракрасный передатчик и набор клавиш для управления ПБЭ-7М1, приведенный ниже:

↓ - выход из текущего окна состояния в основное меню

→ - вход в окно

± - увеличение или уменьшение номера режима, номера параметра или значения параметра

←| - запись измененного параметра

◆ - команда "Открыть";

◆ - команда "Закрыть";

С - команда "СТОП".

Рабочее состояние передачи данных - в пределах не более 0,75 м от лицевой панели ПБЭ-7М1.

Встроенный пост местного управления выполняет функции управления электроприводом непосредственно на месте применения. При повороте ручки "Открыть/Закрыть" в одну из сторон (согласно указанной маркировке) происходит подача соответствующей команды на включение электропривода.

Выбор режима управления электроприводом "Дистанционное" или "Местное" обеспечивается поворотом ручки "ДУ/МУ" в отжатом состоянии, в положение "ДУ" или "МУ".

Подача команды "Стоп" осуществляется поворотом ручки ДУ/МУ на 45° влево или вправо и отпусканием ее.

1.3.2 Работа изделия

Функциональная схема изделия приведена на рисунке 2.

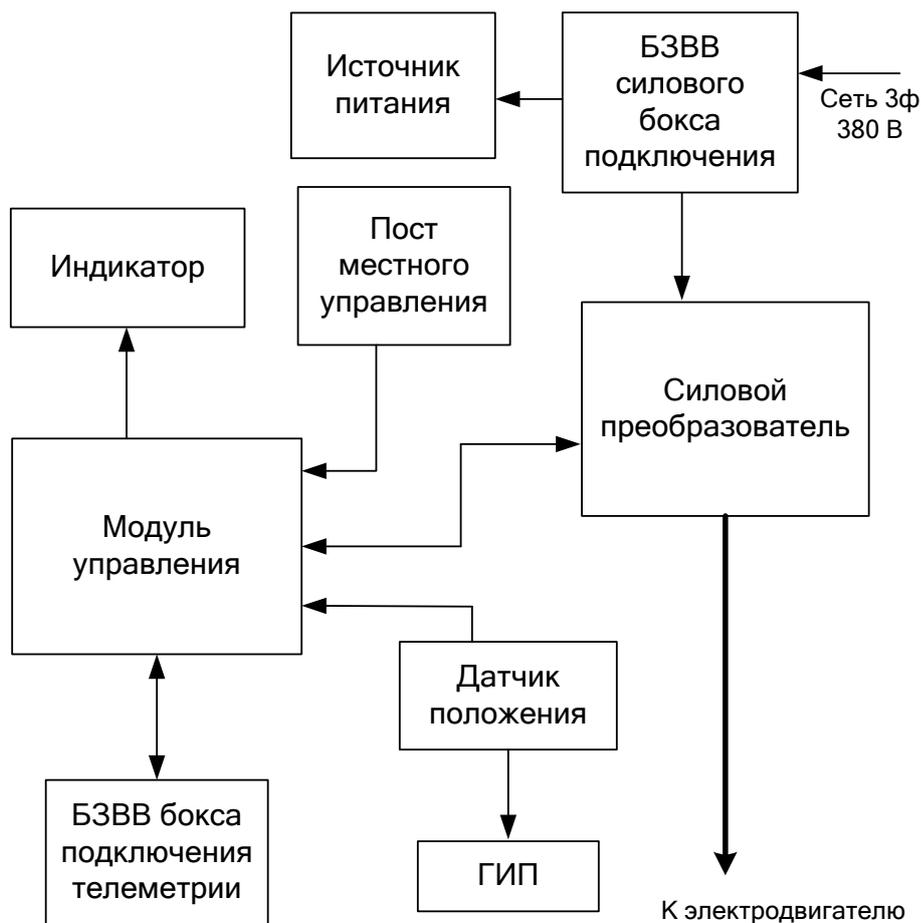


Рисунок 2 – Функциональная схема ПБЭ-7М1

1.3.2.1 В состав ПБЭ-7М1 входят:

- силовой преобразователь;
- источник питания;
- модуль управления;
- пост местного управления (ПМУ);
- индикатор;
- БЗВВ силового бокса подключения;
- БЗВВ бокса подключения телеметрии;
- датчик положения;
- гальванический источник питания (ГИП).

1.3.2.2 Силовой преобразователь обеспечивает преобразование входного питающего напряжения в трёхфазное напряжение, подаваемое на обмотки электродвигателя.

1.3.2.3 Информация о скорости и направлении вращения выходного вала электродвигателя, положении выходного звена редуктора поступает в схему управления с датчика положения. Датчик положения, запитанный от гальванического источника питания (ГИП), обеспечивает сохранение информации о положении выходного звена при отсутствии основного питающего напряжения.

Внимание! При отключении цепей питания от ГИП и внешнего питающего напряжения датчик положения ПБЭ-7М1 полностью обесточен, и любое перемещение выходного звена электропривода от привода ручного дублера приведет к потере информации с установленными параметрами конечных положений диапазона перемещений выходного звена электропривода.

1.3.2.4 Блок защит ввода-вывода обеспечивает подключение внешних кабелей к клеммным колодкам ПБЭ-7М1.

БЗВВ силового бокса подключения (Схема электрическая приведена в Приложении Г) обеспечивает ограничения от кратковременных всплесков напряжения $U_{огр} = 750 \text{ В}$ следующих цепей:

- силового входного трехфазного напряжения 380 В, переменной частоты 50 Гц;
- силового выходного напряжения питания двигателя.

БЗВВ для модификации по интерфейсным сигналам С (Схема электрическая приведена в Приложении Д) обеспечивает защиту от импульсного перенапряжения в линии связи CAN интерфейсов.

- Порог ограничения между линиями связи - 27 В;
- между линией и корпусом - 390 В.

БЗВВ для модификаций по интерфейсным сигналам U и T обеспечивает гальваническую развязку и преобразование уровней следующих типов сигналов, подключаемых к ПБЭ-7М1:

- дискретных команд ($U_{вх} = 220 \text{ В}$ для модификации T или $U_{вх} = 24 \text{ В}$ для модификации U) с варисторной защитой от импульсного перенапряжения);
- дискретных сигналов ($U_{ком} = 250 \text{ В}$, $U_{ком} = 24 \text{ В}$, $I_{ком} < 0,1 \text{ А}$) с варисторной защитой от импульсного перенапряжения;
- обеспечивает защиту от импульсного перенапряжения в линии связи CAN интерфейса.

- Порог ограничения между линиями связи - 27 В;
- между линией и корпусом - 390 В.

БЗВВ для модификаций по интерфейсным сигналам W и Y обеспечивает гальваническую развязку и преобразование уровней следующих типов сигналов, подключаемых к ПБЭ-7М1:

- дискретных команд ($U_{вх} = 220 \text{ В}$ для модификации W или $U_{вх} = 24 \text{ В}$ для модификации Y с варисторной защитой от импульсного перенапряжения);
- дискретных сигналов ($U_{ком} = 250 \text{ В}$, $U_{ком} = 24 \text{ В}$, $I_{ком} < 0,1 \text{ А}$) с варисторной защитой от импульсного перенапряжения;
- интерфейс RS-485.

1.3.2.5 Для запитки все модули используют стабилизированные напряжения, которые обеспечивает импульсный, многоканальный, стабилизированный источник питания (ИП), имеющий широкий входной диапазон напряжения (от 190 В до 480 В).

1.3.2.6 Входное трехфазное напряжения 380 В поступает на БЗВВ силового бокса подключения, где оно ограничивается по амплитуде варисторами. Затем переменное трехфазное напряжение поступает на выпрямитель, с него на схему плавного заряда емкостного фильтра, отключаемую после полного заряда емкости.

1.3.3 Калибровка датчика положения

1.3.3.1 Калибровка датчика положения на начальное (0 %) и конечное (100 %) положения выходного звена электропривода должна производиться при первой установке блока в составе

запорно-регулирующей арматуры, либо после замены аккумуляторных батарей или длительного (более 72 часов) отключения питания электропривода.

Перед началом калибровки необходимо проверить и установить значения параметров управления. В случае, если необходимые параметры электропривода и арматуры неизвестны, рекомендуется устанавливать минимальные значения параметров.

В ПБЭ-7М1 предусмотрены три режима калибровки:

- ручным способом;
- из положения "Закрыто";
- из положения "Открыто".

1.3.3.2 При калибровке ручным способом начальное и конечное положение выходного звена задаются оператором с ПДУ, или ручным дублером, или с пульта местного управления. Калибровка производится в следующей последовательности:

- перевести блок в режим "Местное";

1)

- записать в В18 "1";

- проверив значение параметра В18, убедиться, что на индикаторе высветилось "2";

- с ПДУ, ручным дублером или с ПМУ переместить выходное звено электропривода в положение "Закрыто";

2)

- записать в В18 "3", при этом в память блока занесется координата, соответствующая 0 % положения выходного звена электропривода;

- повторно проверив значение параметра В18, убедиться, что на индикаторе высветилось "4";

- с ПДУ, ручным дублером или с ПМУ переместить выходное звено электропривода в положение "Открыто";

3)

- записать в В18 "5", при этом в память блока занесется координата, соответствующая 100 % положения выходного звена электропривода;

- повторно проверив значение параметра В18, убедиться, что на индикаторе высветилось "0", это означает, что калибровка завершена.

1.3.3.3 Калибровка из положения "Открыто" применяется при необходимости провести калибровку блока, установленного в составе запорной арматуры, находящейся в действующей эксплуатации в состоянии "Открыто" и не допускающей перемещения по условиям работы технологического объекта. Калибровка производится в следующей последовательности:

- проверить, чтобы в параметре С27 был записан необходимый коэффициент редукции;

- записать в В18 необходимое количество оборотов грузовой гайки или выходного звена электропривода от 12 до 400;

- проверить, чтобы в параметре А9 высветилось калиброванное количество оборотов двигателя ККОД

$$\text{ККОД} = \text{В18} * \text{С27},$$

где С27 – коэффициент редукции

В18 - количество оборотов грузовой гайки или выходного звена электропривода;

- записать в В18 "7";

- проверить, вновь войдя в параметр В18, чтобы на индикаторе высветилось "0", при этом текущая координата будет занесена в память блока в качестве 100 % положения выходного звена электропривода;

Внимание! При ошибочном задании параметров предельных моментов, при закрытии запорной арматуры может произойти выход ее из строя. В силу этого данный режим должен применяться с повышенной осторожностью и специально подготовленным персоналом.

1.3.3.4 Калибровка из положения "Закрыто" применяется при необходимости провести калибровку блока, установленного в составе запорной арматуры, находящейся в действующей эксплуатации в состоянии "Закрыто" и не допускающей перемещения по условиям работы технологического объекта. Калибровка производится в следующей последовательности:

- записать в В18 "8";
 - проверить, войдя в В18, чтобы на индикаторе высветилось "0", при этом текущая координата будет занесена в память блока в качестве 0 % положения выходного звена электропривода;
 - записать в В18 необходимое количество оборотов грузовой гайки или выходного звена электропривода от 12 до 400;
 - проверить, чтобы в параметре А9 высветилось калиброванное количество оборотов двигателя ККОД
- $$\text{ККОД} = \text{В18} * \text{С27}.$$

1.3.3.5 Операция "Движение в заданную точку" осуществляется следующим образом:

1) Задать параметры движения:

- В2 - скорость движения;
- В3 - величина смещения по координате относительно крайних положений ("Открыто", "Закрыто") при трогании, в пределах которого осуществляется движение с моментом трогания (В6);
- В4 - величина смещения по координате относительно крайних положений ("Открыто", "Закрыто") при останове, в пределах которого осуществляется движение с моментом уплотнения (В7);
- В5 - момент при движении;
- В6 - момент при трогании;
- В7 - момент уплотнения;
- В8 - время выдержки момента трогания при отсутствии движения;
- В9 - время выдержки момента уплотнения при отсутствии движения;
- В10 - интервал времени, в течение которого разрешено превышение момента движения;
- В18 - должен быть равен нулю.

2) Задать точку, в которой должен находиться исполнительный механизм. Задание может осуществляться установкой параметра В1 в процентах от диапазона перемещения исполнительного механизма, имея в виду, что 100 % соответствует выполнению команды "Открыть"; 0 % соответствует выполнению команды "Закрыть". Остальные значения положения являются промежуточными.

3) Направление вращения электродвигателя зависит от поданной команды "Закрыть", "Открыть" или от того, в какую сторону необходимо двигаться из текущего положения для достижения заданного положения. Параметры В2...В10 не зависят от направления вращения электродвигателя. Движение начинается с формированием момента трогания, заданного в параметре В6. Если момент сопротивления нагрузки превышает заданный момент трогания, то, как следствие, при этом движение отсутствует, и после выдержки интервала времени, заданного параметром В8, формирование напряжения питания на электродвигатель прекращается. Выдается дискретный сигнал "Муфта", и формируется код дефекта 10. В случае, если момент сопротивления нагрузки меньше заданного момента, то происходит движение,

что подтверждается в зависимости от направления вращения миганием одного из двух единичных индикаторов: мигание индикатора "Открыто" показывает, что движение идет в сторону увеличения координаты к крайнему положению "Открыто"; мигание индикатора "Закрыто" показывает, что движение идет в сторону уменьшения координаты к крайнему положению "Закрыто".

По прохождению пути на величину, большую значения, заданного в параметре В3, осуществляется переход на движение с формированием момента, равного 100 %. Если момент сопротивления нагрузки превышает момент, заданный в параметре В5 в течение времени, заданного в параметре В10, то произойдет останов вращения выходного вала электродвигателя. Включится дискретный сигнал "Муфта", и формируется код дефекта 09. Если момент нагрузки меньше момента, заданного в параметре В5, то движение будет осуществляться по закону регулирования скорости. График формирования закона разгона-движения-торможения и останова близок к трапецидальному. Если заданное положение исполнительного механизма находится в области координат от крайнего положения, в направлении которого осуществлялось движение от точки, которая удалена на величину смещения, заданного в параметре В4, то при входе в эту область происходит переключение на движение с формированием момента, заданного параметром В7. Окончательный останов произойдет по одному из двух условий:

- достижение координаты, заданной в параметре В1 или положения 100 %. При выполнении команды "Открыть" или положения 0 % при выполнении команды "Закрыть";
- координата не достигается; момент сопротивления нагрузки больше момента, заданного в параметре В7, т.е. нет изменения координаты в течение времени, заданного в параметре В9. В данном случае включается индикатор и выдается дискретный выходной сигнал одного из крайних положений "Открыто" или "Закрыто". При этом на семисегментном индикаторе будет индицироваться реальное положение координаты.

В случае, если останов произошел не по одному из следующих условий:

- достижение координаты 0 % для положения "Закрыто",
100 % для положения "Открыто";
- превышения момента уплотнения, заданного параметром В7, в течение времени, заданного параметром В9 при нахождении в области смещения (параметр В4) координаты от крайнего положения, то после останова электродвигателя единичные индикаторы "Открыто", "Закрыто" - выключены.

Внимание! При задании движения по параметру В1 и при достижении указанной координаты ПБЭ-7М1 встает в режим удержания заданного положения с точностью до ± 1 % по положению. Снятие режима удержания координаты происходит по подаче команд "Открыть", "Закрыть".

1.3.4 Алгоритм формирования защит

1.3.4.1 Защита от короткого замыкания в цепи управления электродвигателем между фазами, а также между фазой и землей обеспечивается аппаратно. В зависимости от модификации ПБЭ-7М1 по мощности настройка аппаратной защиты обеспечивает отключение силового инвертора по превышении его предельного тока. При этом формируется Авария "АВ02" (см.п. 2.3). Данный тип аварии требует квитирование либо нажатием любой клавиши с ПДУ в режиме "Местное", либо передачу команды "Сброс защит" (бит 5 = 1 регистра с Modbus-адресом 4004).

1.3.4.2 Защита от превышения допустимой пульсации напряжения в звене ПЧ осуществляется следующим образом:

- измеряется напряжение пульсации на силовой шине постоянного тока силового инвертора;

- если измеренное напряжение пульсации превышает значение, заданное в параметре С25 (см. Приложение А), то срабатывает защита от превышения допустимой пульсации напряжения в звене ПЧ, при этом формируется Авария АВ 01 (см. п.2.3).

Внимание! В паспорте на ПБЭ-7М1 указывается допустимое для заданной модификации значение параметра С25.

1.3.4.3 Защита от пониженного входного напряжения осуществляется следующим образом:

- измеряется напряжение на силовой шине постоянного тока силового инвертора;

- если измеренное напряжение ниже значения, заданного в параметре С23, то срабатывает защита от пониженного напряжения питающей сети и формируется Авария АВ 07 (см. пункт 2.3);

- если измеренное напряжение выше значения, заданного в параметре С24, то срабатывает защита от повышенного напряжения питающей сети и формируется Авария АВ 11 (см. пункт 2.3).

Внимание! В паспорте на ПБЭ-7М1 указываются допустимые для заданной модификации ПБЭ-7М1 значения параметров С23, С24.

1.3.4.4 Защита от перегрева или переохлаждения силового модуля осуществляется следующим образом:

- измеряется значение температуры внутри корпуса;

- если измеренное значение температуры ниже минус 30 °С, то выдается Авария АВ 04 (см. пункт 2.3) и осуществляется запрет работы силового инвертора;

- если измеренное значение температуры выше 95 °С или если происходит токо-временной перегрев силового модуля, параметры которого определены на заводе-изготовителе.

Нагревательный элемент поддерживает температуру внутри электронного блока (параметр А11) не ниже минус 10 °С.

1.3.4.5 Авария от обрыва цепей управления электродвигателя осуществляется следующим образом:

- при движении, контроль обрыва одной из фаз цепей управления электродвигателя осуществляется по следующему закону: если обрыва фаз электродвигателя нет, то сумма токов фаз U, V, W равна 0; при обрыве одной из фаз, где осуществляется непосредственное измерение фазного тока, то в этой фазе ток будет равен нулю, а при обрыве фаз, где нет датчика тока, значения токов в остальных фазах будут примерно равными по амплитуде и противоположны по знаку. При этом формируется Авария АВ 12 (см. пункт 2.3). Данная авария является квитируемой аналогично описанной в пункте 1.3.4.1.

1.3.4.6 Проверка на наличие подключения электродвигателя к ПБЭ-7М1. Проверка проводится периодически примерно один раз в 30 с по следующему алгоритму:

- осуществляется коммутация силовых ключей таким образом, что обеспечивается последовательная коммутация тока по фазам U - V, U - W, V - W и контролируется прохождение тока по трем фазам электродвигателя. При нарушении контроля выдается Авария АВ 05 (см. пункт 2.3).

Данная авария не квитируется.

1.3.4.7 Токо-временная защита с обратной зависимой характеристикой функционирует следующим образом:

в зависимости от значения параметра В14 выбирается режим работы данной защиты:

а) если $B14 = 0$, то определен режим работы электродвигателя S3, вид характеристики задан таблицей 6.

Таблица 6
для S3

$\frac{I_i}{I_n}$	1,2	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	>10
t 42,с	1000	50	15	6	4	3	2,5	2,0	1,6	1,4	1

где

I_i / I_n - отношение действующего значения фазного тока электродвигателя к базовому (номинальному), заданному в параметре С15 (см.Приложение А)

t 42,с - время в секундах, в течение которого разрешается работа двигателя с превышением I_i / I_n . При превышении времени t происходит останов двигателя и формирование аварии АВ08.

б) если $B14 = 1$, то определен режим работы электродвигателя S1, вид характеристики задан таблицей 7.

Таблица 7
для S1

$\frac{I_i}{I_n}$	1,2	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	>10
t 42,с	1000	120	50	15	12	9	7	5,5	4,5	4	3,5

1.3.4.8 Защита на отсутствие связи между процессорами модуля управления (МУ) осуществляется следующим образом: если в течение времени более 10 с обмен информацией процессорами МУ был прерван, осуществляется выполнение команды "СТОП". На четырехзначном индикаторе светится "НСВ".

По отсутствию связи в течение 3 с выполняется задержка запросов по связи на 5 с, после чего предпринимается повторная попытка установления связи с сигнальным процессором, если связь не восстановлена, следует переинициализация сигнального процессора, 2-х секундная задержка и повторение обмена информации между процессорами. Переинициализация сигнального процессора повторяется до тех пор, пока связь не будет восстановлена. Одновременная авария интерфейса CAN может несколько увеличить время восстановления связи.

1.4 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности

1.4.1 К работе с ПБЭ-7М1 допускается специально подготовленный персонал, изучивший работу блока электронного управления по эксплуатационным документам на изделие, изучивший отраслевые правила безопасности, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей" и прошедший инструктаж на рабочем месте.

1.4.2 ПБЭ-7М1 может обслуживать персонал, имеющий квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В - не ниже третьей.

1.4.3 Для обеспечения безопасности работающих при эксплуатации и ремонте системы должны быть выполнены следующие требования:

- ПБЭ-7М1 должен быть надежно заземлен;
- замена гальванического источника питания, открытие крышки боксов, подключение и отключение заземляющих проводов допускается только при полном обесточивании ПБЭ-7М1 и с соблюдением требований предупредительных надписей на крышках боксов подключения питания и телеметрии.

1.4.4 Взрывозащищенность ПБЭ-7М1 достигается за счет заключения электрических частей во взрывонепроницаемые оболочки, которые выдерживают давление взрыва и исключают передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

1.4.5 Прочность взрывонепроницаемой оболочки ПБЭ-7М1 проверяется при ее изготовлении путем статических испытаний избыточным давлением 1 МПа.

1.4.6 Взрывонепроницаемость оболочки ПБЭ-7М1 обеспечивается применением щелевой взрывозащиты. На чертеже средств взрывозащиты (см. Приложение Е) показаны сопряжения, обеспечивающие щелевую взрывозащиту. Эти сопряжения обозначены надписью "Взрыв" с указанием допускаемых по ГОСТ 22782.6-81 параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щелей, шерховатости обработки сопрягаемых поверхностей, образующих взрывонепроницаемые щели. На взрывозащитных поверхностях не допускается наличие раковин, царапин и других механических повреждений, нарушающих параметры взрывозащиты, также не допускается покраска.

1.4.7 Взрывонепроницаемость кабельных вводов ПБЭ-7М1 обеспечивается уплотнением эластичными резиновыми кольцами в кабельных вводах при подключении внешних кабелей.

1.4.8 На корпусе ПБЭ-7М1 установлен шильдик с указанием маркировки взрывозащиты 1ExdПВТ4 X. Знак X в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации ПБЭ-7М1 в кабельные вводы ВКВ.а могут вводиться все типы бронированных кабелей, за исключением кабелей со свинцовой оболочкой. На съёмных частях ПБЭ-7М1 нанесены предупредительные надписи: "Открывать через 20 минут после отключения от сети и от ГИП".

1.4.9 Фрикционная искробезопасность электротехнических устройств обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочек, изготовленных из легких сплавов с содержанием магния более 6 %.

1.4.10 Электростатическая безопасность электротехнических устройств обеспечивается отсутствием наружных деталей оболочек, изготовленных из пластических материалов (или поверхности деталей оболочки, изготовленных из пластических материалов, не превышают 64 см^2).

1.4.11 Для замены ГИП следует отключить ПБЭ-7М1 от сети 380 В, снять магнитный ключ для обесточивания выходных цепей ГИП, подождать 20 мин и только после этого открыть крышку бокса подключения электропитания. Отсоединить разъем от ГИПа, вытащить ГИП из бокса подключения электропитания.

ВНИМАНИЕ !!! Во взрывоопасной зоне запрещается соприкасаться блок ГИП с магнитными элементами, магнитным ключом.

ВНИМАНИЕ !!! Замена аккумуляторной батареи в ГИПе допускается только вне взрывоопасной зоны.

После замены аккумуляторной сборки, ГИП установить в бокс электропитания, подсоединить к разъему. Затем закрыть крышку бокса подключения электропитания, установить магнитный ключ. Только после этого подать питание 380 В на ПБЭ-7М1.

Внимание! При отключении цепей питания от ГИП и внешнего питающего напряжения датчик положения ПБЭ-7М1 полностью обесточен, и любое перемещение выходного звена электропривода от привода ручного дублера приведет к потере информации с установленными параметрами конечных положений диапазона перемещений выходного звена электропривода.

1.4.12 Защита от поражения электрическим током обеспечивается подключением контура заземления к болтам заземления на гермовводах, на приливе корпуса ПБЭ-7М1 и к болту внутреннего заземления, расположенного в боксе электропитания.

Знак заземления - в соответствии с ГОСТ 21130-75.

1.4.13 Подключение и отключение заземляющих проводов проводится только при полном обесточивании ПБЭ-7М1 (отключение 380 В) и спустя 20 минут после обесточивания.

1.4.14 Крепежные элементы, скрепляющие части "взрывонепроницаемой оболочки" ПБЭ-7М1 соответствуют ГОСТ 11738-84 и предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами по ГОСТ 6402-70, а головки крепежных элементов защищены углублениями по ГОСТ 22782.0-81.

1.4.15 Предохранение от самоотвинчивания винтов, крепящих стекло окна встроенного поста управления ПБЭ-7М1, обеспечивается стопорением 8ЭП-51 по ОСТ 92-1542-82.

1.4.16 Максимальная температура наружных поверхностей "взрывонепроницаемых оболочек" ПБЭ-7М1 и внутренних элементов не превышает значений: 135 °С при максимальной температуре окружающей среды + 50 °С согласно ГОСТ 22782.0-81.

1.4.17 Ремонт взрывонепроницаемой оболочки и частей ПБЭ-7М1 проводится только на предприятии-изготовителе или в специализированном ремонтном предприятии, которое должно иметь специальную ремонтную документацию согласно РД16.407-2000 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт", ГОСТ Р 51330.18-99, ГОСТ Р 52350.19-2007.

1.4.18 ПБЭ-7М1 допускает подключение дискретных команд и сигналов:

- дискретных команд ($U_{ком} = 220 \text{ В}$, $I_{ком} < 0,1 \text{ А}$) с варисторной защитой от импульсного перенапряжения;

- дискретных сигналов ($U_{ком} = 250 \text{ В}$, $U_{ком} = 36 \text{ В}$) с варисторной защитой от импульсного перенапряжения;

- сигналов интерфейса CAN;

- сигналов интерфейса RS-485.

БЗВВ силового бокса подключения (Схема электрическая приведена в Приложении Г) обеспечивает ограничения от кратковременных всплесков напряжения $U_{огр} = 750$ В следующих цепей:

- силового входного трехфазного напряжения 380 В, переменной частоты 50 Гц;
- силового выходного напряжения питания двигателя.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 ПБЭ-7М1 имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность в течение всего срока службы и содержит:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение изделия;
- номер технических условий;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- маркировка по взрывозащите;
- масса, кг;
- номинальные значения напряжения;
- сейсмостойкость, С10;
- информационные и предупредительные надписи;
- знак соответствия;
- заводской номер и год выпуска.

1.5.2 В ПБЭ-7М1 пломбируется согласно ОСТ 92-8918-77:

- плата БЗВВ соответствующей модификации;
- гальванический источник питания (ГИП) ОФТ.20.14.30.00.00;
- фланец ОФТ.20.14.90.00.01;
- шасси 1 и 2 ОФТ.20.14.51.00.00, ОФТ.20.14.61.00.00 соответственно.

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

1.5.3.1 Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

1.5.3.2 Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

1.5.3.3 Информационные надписи содержат:

- массы брутто/ нетто грузового места в кг;
- данные об упакованном изделии:

1) наименование изделия – БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПБЭ-7М1- XXX.X.X.X.XXXX;

2) заводской номер дробью: в числителе - порядковый номер изделия, в знаменателе - порядковый номер упаковки изделия.

Например: "Зав. № 04/1".

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Для безопасной эксплуатации изделия ПБЭ-7М1 и предотвращения выхода изделия из строя необходимо соблюдать следующие эксплуатационные ограничения (таблица 8):

Таблица 8

Параметр	Допустимые значения			Единицы измер.	Примечание
	Мин.	Номинал	Макс.		
Общие параметры					
Напряжение сети (переменного тока)	270	380	418	В	
Частота напряжения сети	49	50	51	Гц	
Скорость передачи по каналам CAN 2.0 В (при длине линии связи)	50 (1000)	125 (500)	500 (100)	КБод (м)	CAN 0 CAN 1
<u>Параметры дискретных выходов:</u>					
Напряжение изоляции гальванической развязки	-	-	1500	В	1 минута
Напряжение коммутации	140	220	275	В	
Ток коммутации	10	100	100	мА	
<u>Параметры дискретных входов:</u>					
Напряжение изоляции дискретных входов	-	-	500	В	
Напряжение логического нуля	0	-	70	В	
Напряжение логического единицы	140	220	250	В	

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Размещение и монтаж оборудования

Обеспечение взрывозащиты при монтаже

При монтаже ПБЭ-7М1 необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 22782.0 и ГОСТ 22782.6, настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

Перед монтажом ПБЭ-7М1 должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- наличие надписей с маркировкой взрывозащиты и предупреждающих надписей;
- отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, винтов, шайб);
- наличие средств уплотнения (для кабелей);
- наличие заземляющих устройств и заглушек в неиспользованных вводных устройствах.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей взрывонепроницаемых оболочек (царапины, трещины, вмятины и другие дефекты не допускаются), подвергаемых разборке при монтаже; при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

Все крепежные изделия должны быть затянуты, съемные детали плотно прилегать к корпусам оболочек. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и расстопорены.

При монтаже внешних электрических кабелей следует обратить внимание на то, что внешний диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения (рисунок 3, поз. 6), а диаметр кабеля под броней должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (рисунок 3, поз. 2). Уплотнения кабелей должны быть выполнены самым тщательным образом, так как от этого зависит обеспечение взрывозащиты ПБЭ-7М1.

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

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

Монтаж ПБЭ-7М1

К монтажу ПБЭ-7М1 допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и комплект эксплуатационной документации на ПБЭ-7М1, прошедшие соответствующий инструктаж по технике безопасности и допуск к работе.

Распаковку ПБЭ-7М1 проводить непосредственно перед его установкой.

После вскрытия упаковки ПБЭ-7М1 проверяется:

- комплектность поставки в соответствии с упаковочным листом;
- внешним осмотром техническое состояние силового кабеля в защитной оболочке и комплекта ЗИП;
- наличие и состояние эксплуатационной документации;
- обозначение исполнения ПБЭ-7М1, установленного на электропривод, в части соответствия его климатического исполнения и исполнения по набору сервисных функций и каналов управления, указанных при Заказе.

Монтаж проводится в следующем порядке:

- извлечь устройство из транспортной тары,
- открыть крышку бокса подключения электропитания;
- выкрутить заглушку из корпуса ПБЭ-7М1 и произвести монтаж кабельного ввода (из комплекта ЗИП) для подключения электропитания;
- из кабельного ввода подключения электродвигателя выкрутить штуцер, вытащить заглушку;
- конец силового кабеля питания и конец кабеля подключения электродвигателя ввести в кабельные вводы бокса подключения электропитания, уплотнить их;
- присоединить провода кабелей питания и подключения электродвигателя к контактам разъема ХТ5 в соответствии со схемой подключения (рисунок 1);
- вскрыть крышку бокса подключения телеметрии;
- выкрутить заглушки из корпуса ПБЭ-7М1 и произвести монтаж кабельных вводов (из комплекта ЗИП);
- ввести в кабельные вводы бокса подключения телеметрии кабель управления, кабель последовательного интерфейса, уплотнить их;
- присоединить провода кабеля управления, кабеля последовательного интерфейса к контактам разъемов ХТ1, ХТ2, ХТ3 в соответствии со схемой подключения (рисунок 1);

- присоединить внешние заземляющие провода к зажимам на ПБЭ-7М1;

Для защиты силовых цепей во внешней цепи 380 В должен быть установлен защитный автомат. Характеристики теплового и электромагнитного расцепителя автомата должны соответствовать применяемому электродвигателю. В Приложении Ж приведён перечень рекомендуемых вводных автоматов.

Монтаж вести с соблюдением требований взрывозащиты при монтаже.

Подключение силовых и сигнальных кабелей осуществляется проводом сечением 3 мм² и 2 мм² соответственно по схемам подключения, представленным на рисунке 1.

Заземление корпуса и гермовводов осуществляется путем подключения местного провода сечением жилы не менее 2,0 мм² винтовым соединением к месту на корпусе изделия с обозначением "⊥".

Последовательность монтажа кабельного ввода ВКВ.а

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

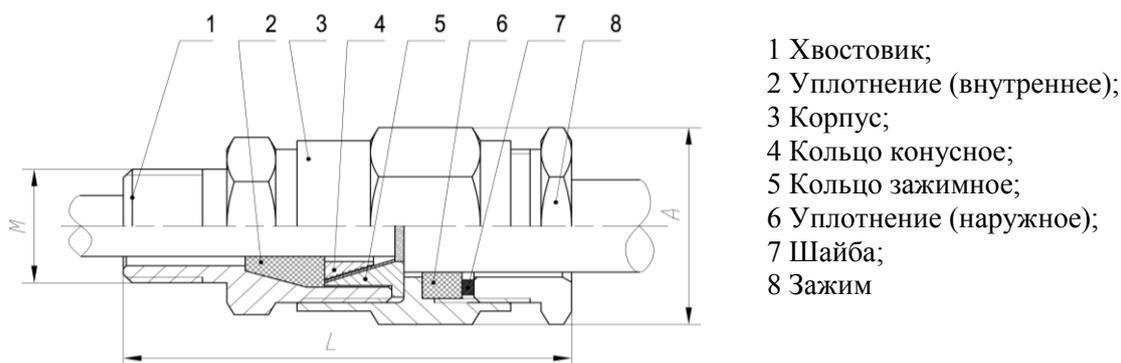


Рисунок 3

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;

- установить хвостовик поз. 1 (см. рисунок 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 часовой и против часовой стрелки для равномерного распределения герметика (краски), после чего провести окончательную затяжку;

- разделить броню кабеля согласно рисунку 4;

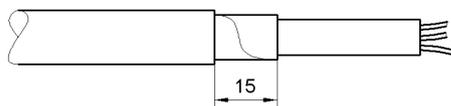


Рисунок 4

- надеть на кабель детали поз. 8, 7, 6, 3 (рисунок 3) в указанной последовательности;

- зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку 3. Излишки брони обрезать. Установить внутреннее уплотнение поз. 2. Пропустить тонкий конец кабеля сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 внутрь оболочки ПБЭ-7М1. Убедившись, что длины кабеля достаточно для подключения его к клеммам и остается небольшой запас, произвести герметизацию. Для этого наживить корпус поз. 3 на хвостовик поз. 1 и завернуть до упора. Дальнейшую затяжку необходимо производить динамометрическим ключом с моментом не

более 10 Н·м. Далее 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.

Проверка монтажа

После проведения монтажных работ проверить:

- правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей к ПБЭ-7М1;
- величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводами и любой металлической частью ПБЭ-7М1;
- закрыть крышки боксов подключения электропитания и телеметрии, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей;

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

- установить и закрепить на крышке бокса подключения питания "Магнитный ключ" включение цепей ГИП (Магнитный ключ извлечь из комплекта ЗИП).

2.2.2 Подготовка к работе

2.2.2.1 Ознакомиться с настоящим РЭ.

2.2.2.2 Произвести внешний осмотр ПБЭ-7М1, убедиться визуально в отсутствии механических повреждений корпуса ПБЭ-7М1, проверить комплектность устройства. Провести действия по контролю ПБЭ-7М1 согласно разделу 2.2.1 настоящего РЭ.

2.2.2.3 Убедиться в наличии заземления. Проверить отсутствие подачи питающего напряжения. Снять "магнитный ключ". Снять крышку бокса подключения электропитания ПБЭ-7М1. Убедиться в наличии ГИП в отсеке. Если ГИП отсутствует, вставить ГИП в ПБЭ-7М1. Закрыть крышку бокса подключения электропитания ПБЭ-7М1. Установить "магнитный ключ".

Внимание! При отключении цепей питания от гип и внешнего питающего напряжения датчик положения ПБЭ-7М1 полностью обесточен, и любое перемещение выходного звена электропривода от привода ручного дублера приведет к потере информации с установленными параметрами конечных положений диапазона перемещений выходного звена электропривода.

Если при включенном питании блока ПБЭ-7М1 пользоваться ручным дублером для перемещения выходного звена электропривода, то по окончании работ с ручным дублером необходимо выполнить команду "Открыть" или "Закрыть" с помощью органов ручного управления, расположенных на лицевой панели устройства, и затем выполнить команду "Стоп".

2.2.2.4 Проверить работоспособность ПБЭ-7М1:

- подать питание на ПБЭ-7М1 (время подготовки к работе зависит от температуры окружающей среды: при температуре от минус 40 °С до минус 20 °С - не более 40 мин., а при более высоких температурах - не более 10 секунд); запрещается включать изделие при температуре ниже минус 40 °С.

- по включению питания производится диагностика, если при прохождении диагностики дефектов не выявлено, то ПБЭ-7М1 переходит в режим "работа", подрежим "МУ" или "ДУ" в зависимости от положения переключателя "МУ/СТОП/ДУ".

2.2.2.5 Настроить параметры алгоритма управления ПБЭ-7М1 в соответствии с Приложением А.

2.2.2.6 **Внимание! Параметры алгоритма управления ПБЭ-7М1 группы С должны соответствовать значениям, указанным в паспорте на конкретное изделие.**

2.2.2.7 Установить требуемый режим "Работа".
Установить требуемый подрежим "Местное" или "Дистанционное".

2.2.2.8 ПБЭ-7М1 готов к работе.

2.2.2.9 Дальнейшие действия производятся согласно настоящему РЭ.

2.3 Порядок работы

2.3.1 Для подачи команд в режиме "Дистанционное" используются три дискретных входа, интерфейс RS-485 или CAN. Установка этого режима осуществляется поворотом ручки переключателя "ДУ/СТОП/МУ" в положение "ДУ". Уровни сигналов на дискретных входах приведены в п.1.2.7. Протокол обмена для последовательного интерфейса приведен в Приложении Б.

2.3.2 Для подачи команд в режиме "Местное" используются переключатели "Открыть/Закрыть" и "ДУ/СТОП/МУ", а также ПДУ.

Подача команд с поста местного управления описана в п.1.3.1.8.

Работа с ПДУ - в п.2.3.3.

2.3.3 Работа с ПДУ

2.3.3.1 С помощью пульта дистанционного управления подаются команды:

- ◆ команда "Открыть";
- ◆ - команда "Закрыть";
- С - команда "СТОП".

С помощью ПДУ осуществляется выбор пунктов меню:

F1 - просмотр текущих параметров состояния электропривода;

F2 - задание и просмотр параметров пользователя;

F3 - задание и просмотр параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1;

F4 - режим "Наладка";

ER - журнал дефектов.

Выбор пункта из основного меню осуществляется кнопками "+" и "-".

- при нажатии кнопки "+" пункты переключаются по следующей последовательности: ER, F1, F2, F3, F4, ER, F1, F2, F3, F4, ER, F1.....

Для входа в выбранный пункт меню предназначена клавиша "→".

Для выхода в основное меню предназначена клавиша "↓".

2.3.3.2 F1 - только просмотр текущих параметров

При входе в меню F1 на дисплее отображается имя параметра A1 - A11. Данные параметры только индицируют состояние электропривода и ПБЭ-7М1.

Выбор параметра меню F1 осуществляется кнопками "+" и "-".

Кнопка "+" предназначена для увеличения номера параметра.

Кнопка "-" предназначена для уменьшения номера параметра.

После выбора номера параметра для просмотра его значения необходимо нажать кнопку "→".

Описание параметров приведено в пункте 1.2.8.1:

После просмотра значения выбранного параметра при нажатии на кнопку "→" происходит возврат к окну индикации имени параметра.

При нажатии на кнопку "↓" происходит возврат в основное меню.

2.3.3.3 F2 - задание и просмотр параметров пользователя

При входе в меню F2 на дисплее отображается имя параметра в диапазоне В1 - В18.

Выбор параметра в меню F2 осуществляется кнопками "+" и "-".

Кнопка "+" предназначена для увеличения номера параметра.

Кнопка "-" предназначена для уменьшения номера параметра.

После выбора номера параметра для просмотра и изменения его значения необходимо нажать кнопку "→". При этом на дисплее отобразится значение параметра.

При просмотре значения параметра кнопками "+" и "-" можно изменить задаваемый параметр в большую или меньшую сторону соответственно.

Далее при нажатии кнопки "←" происходит ввод измененного параметра в память ПБЭ-7М1.

При нажатии кнопки "→" происходит возврат к окну индикации, в котором выбираются номера параметров пользователя.

При нажатии кнопки "↓" происходит возврат в основное меню.

2.3.3.4 F3 - задание и просмотр параметров алгоритма. Перечень параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1 - в Приложении А.

Это меню защищено от несанкционированного доступа паролем, и задание параметров алгоритма осуществляется аналогично параметрам группы В меню F2.

При изменении параметров алгоритма неразрешенных изменению потребителем, последний теряет гарантию изготовителя на ПБЭ-7М1.

2.3.3.5 F4 - режим наладки, калибровки и тестов

Это меню защищено паролем от несанкционированного доступа. Проведение калибровок и тестов пользователем - запрещено.

2.3.3.6 Fг - журнал дефектов (режим просмотра и полной очистки журнала)

Журнал дефектов имеет объем памяти для 32-х записей в виде АВ хх, где хх - код дефекта.

При просмотре кнопками "+" и "-" можно изменить номер записи, которая имеет вид АВхх дефекта, где хх - номер записи в диапазоне от 1 до 32.

При входе в журнал аварий высвечивается код последнего дефекта.

Коды дефектов приведены в пункте 1.2.8.1.

При нажатии на кнопки "↓" происходит возврат в основное меню.

2.4 Характерные неисправности ПБЭ-7М1

Характерные неисправности ПБЭ-7М1, их возможные причины и методы устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Характерные неисправности, их причины и способы устранения

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "AB01"	Обрыв входной фазы и работа двигателя с нагрузкой	Устранить обрыв входной фазы
Сигнализация дефекта "AB02"	Короткое замыкание в цепи электродвигателя	Устранить короткое замыкание
Сигнализация дефекта "AB03"	Неноминальный режим работы электродвигателя	Исключить эксплуатацию на неноминальных режимах
Сигнализация дефекта "AB04"	Включение ПБЭ-7М1 при температуре окружающей среды ниже минус 20 °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 это параметр А8 показывает значение ниже минус 20 °С, необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "AB05"	Не подключен электродвигатель	Подключить электродвигатель
Сигнализация дефекта "AB06"	Сопrotивление изоляции обмоток статора электродвигателя ниже нормы	Установить причину снижения сопротивления изоляции, по возможности устранить
	Повышение напряжения питания выше допустимого	Привести напряжение питания к норме
Сигнализация дефекта "AB07"	Напряжение питания понижено	Привести напряжение питания к норме
Сигнализация дефекта "AB08"	Срабатывание токовременной защиты электродвигателя вследствие работы на неноминальных режимах	Исключить эксплуатацию на неноминальных режимах
Сигнализация дефектов "AB09", "AB10"	Превышение нагрузки на выходном звене электропривода	Установить причину повышенной нагрузки, по возможности устранить ее
Сигнализация дефекта "AB11"	Напряжение питания повышено	Привести напряжение питания к норме
Сигнализация дефекта "AB12"	Обрыв фазы двигателя	Устранить обрыв
Сигнализация дефектов "AB13" – "AB16"	Сбой работы ПБЭ-7М1 из-за мощных внешних электромагнитных помех	Перезаписать параметры групп В, С, повторить калибровку. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефектов "AB30" – "AB32"	Не работает полевая шина CAN	Установить причину отказа шины CAN, по возможности устранить

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Назначение технического обслуживания

Своевременное проведение технического обслуживания является эффективным средством поддержания ПБЭ-7М1 в постоянной готовности к работе с обеспечением требуемых технических параметров.

3.2 Время непрерывной работы ПБЭ-7М1 - круглосуточное с возможным выключением для проведения работ по техническому обслуживанию.

3.3 Виды технического обслуживания

- годовое.

Годовое техническое обслуживание проводится инженером и слесарем КИПиА.

Годовое техническое обслуживание проводится около одного часа и включает в себя проведение следующих мероприятий:

- визуальную проверку отсутствия повреждений корпуса ПБЭ-7М1:

- визуальную проверку индикаторов;

- контроль заземления;

- контроль питания (повреждение кабелей).

- очистку от пыли корпуса ПБЭ-7М1;

- проверку надежности сочленения внешних разъемных соединителей и заземления ПБЭ-7М1;

- проверку готовности к работе ПБЭ-7М1 методом диагностики, когда по включению питания автоматически проверяются программно доступные блоки и узлы.

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

3.4 Ремонт взрывонепроницаемой оболочки и частей ПБЭ-7М1 проводится только на предприятии-изготовителе или в специализированном ремонтном предприятии, которое должно иметь специальную ремонтную документацию согласно РД16.407-2000 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт", ГОСТ Р51330.18-99, ГОСТ Р 52350.19-2007.

3.5 Техническое обслуживание ПБЭ-7М1 проводится в соответствии с требованиями ГОСТ Р51330.16-99, ГОСТ Р 52350.17-2006.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 ПБЭ-7М1 упакован в транспортную тару завода-изготовителя с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

ПБЭ-7М1, ЗИП герметично упакованы в полиэтиленовые пакеты и надежно закреплены в транспортной таре. Комплект эксплуатационной документации герметично упакован в полиэтиленовый пакет и закреплен в таре.

4.2 ПБЭ-7М1 в упакованном состоянии в транспортной таре выдерживает транспортирование любым видом транспорта на любое расстояние в условиях, установленных группой 8 по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов, а механических - в условиях Ж по ГОСТ 23170-78.

4.3 ПБЭ-7М1 в упакованном состоянии в транспортной таре обеспечивает сохранность своих параметров в условиях хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150-69 в течение среднего срока службы - 10-ти лет.

4.4 Изделие на предприятие-изготовителе подвергнуто консервации согласно варианта защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 4 по ГОСТ 15150-69. В паспорте ОФТ.20.14.00.00.00 ПС указаны дата проведения консервации, метод консервации и срок консервации.

4.5 Повторная консервация ПБЭ-7М1 производится в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении сроков защиты.

4.6 Для переконсервации ПБЭ-7М1 используются варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для их консервации.

Дату проведения повторной консервации и срок действия консервации необходимо указать в паспорте.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Перечень параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1 (группа С)

Данная группа параметров обеспечивает следующие возможности:

- настройка параметров ПИ-регуляторов тока и скорости;
- адаптация ПБЭ-7М1 по управлению вновь подключаемого типа трехфазного асинхронного двигателя (вводятся электромеханические и электрические параметры электродвигателя).

Внимание! Блок рассчитан на подключение трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

- настроить программное обеспечение ПБЭ-7М1 на новые паспортные данные используемых силовых ключей, а также возможности регулирования термостата.

Ввод и изменение значений в данной группе параметров осуществляется согласно п.2.3 в режиме "Местное", выбрав подрежим F3 и введя пароль, шифр которого приведен в паспорте ОФТ.20.14.00.00.00 ПС.

Перечень базовых заводских настроек группы параметров С также приведен в паспорте ОФТ.20.14.00.00.00 ПС.

Перечень параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1 и диапазон значений

Номер параметра	Наименование параметра	Диапазон задания значений	Примечание
C1	Счетчик изменений параметров группы С	0 - 9999	
C2	Чередование фаз двигателя 0 - прямое 1 - обратное		
C3	Iq ref	0000 - 8192 (формат числа 4.12)	Устанавливается на предприятии-изготовителе электропривода. При замене электродвигателя на другой тип корректируется по согласованию с предприятием-изготовителем ПБЭ-7М1
C4	Коэффициент пропорциональности ПИ-регулятора тока	0,000 - 0,999	- " -
C5	Коэффициент интегрирования ПИ-регулятора тока	0.000 - 9999	- " -
C6	Коэффициент пропорциональности ПИ-регулятора скорости	0.000 - 8.000	- " -
C7	Коэффициент интегрирования ПИ-регулятора скорости	0.000 - 0,999	- " -

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Перечень параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1 (группа С)
(продолжение)

Номер параметра	Наименование параметра	Диапазон задания значений	Примечание
С8	Rs - активное сопротивление статора	00,00 - 99,99 Ом	- " -
С9	Xs - реактивное сопротивление статора	00,00 - 99,99 Ом	- " -
С10	Rr - активное сопротивление ротора	00,00 - 99,99 Ом	- " -
С11	Xr - реактивное сопротивление ротора	00,00 - 99,99 Ом	- " -
С12	Xm - реактивное сопротивление цепи намагничивания	000,0 - 999,9 Ом	- " -
С13	Pn - число пар полюсов двигателя	1...8	- " -
С14	Uб - базовое напряжение электродвигателя	000,0 - 999,9 В	- " -
С15	Iб - базовый ток электродвигателя	00,00 - 99,99 А	- " -
С16	Wб - базовая частота	000,0 - 999,9 В	- " -
С17	Резерв		
С18	0,00-обыкновенная задвижка 0,01- шаровой кран	00.00 – 99.99	- " -
С19	Дельта нарастания скорости за период ШИМ	100	- " -
С20	Дельта нарастания измеренной скорости за 1 мс	0 -100	- " -
С21	Максимальный момент при движении		- " -
С22	Ubus on - напряжение инвертора на шине, достаточное для разрешения работы силовых включений	000 - 999 В	- " -
С23	Ubus off min - минимальное напряжение на шине инвертора, по которому включается блокировка работы силовых ключей инвертора	000 - 999 В	- " -

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Перечень параметров алгоритма управления ПБЭ-7М1 (группа С)
(продолжение)

Номер Параметра	Наименование параметра	Диапазон задания значений	Примечание
C24	Ubus off max - максимальное напряжение на шине инвертора, по которому включается блокировка работы силовых ключей инвертора	000 - 999 В	- " -
C25	Ubus pulse - максимально-допустимая пульсация напряжения на шине инвертора	000 - 999 В	- " -
C26	Число для определения периода выдачи значений регистров 4001-4004, 4017-4019 по шине CAN (период равен произведению этого числа на 200 мсек)		- " -
C27	Коэффициент редукции	0-999	- " -
C28	Число для определения периода выдачи значений регистров 4005-4016, по шине CAN (период равен произведению этого числа на 200 мсек)		
C29	Число для определения периода перезапуска управляющих регистров шины CAN независимо от их состояния (период равен произведению этого числа на 20 сек). При C29=0 перезапуск не производится		
C30	Nsk - количество импульсов на один оборот датчика положения	0000 - 9999	- " -

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

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

1 Блок электронного управления ПБЭ7М1 далее по тексту ПБЭ-7М1, имеющий последовательный интерфейс, осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу Modbus RTU.

2 ПБЭ-7М1 является подчиненным устройством (SLAVE)

3 Для модификаций ПБЭ-7М1, имеющих последовательный CAN интерфейс, преобразование интерфейса CAN в интерфейс RS-232 или RS-485 должно осуществляться посредством блока МКС-07М или ему подобного.

4 Параметры передачи байта информации

- скорость передачи программируется из ряда, бод 19200, 9600, 4800, 2400

- контроль паритета - отсутствует

- формат посылки - 1 старт бит, 8 бит данных, 1 стоп бит.

5 В ПБЭ-7М1 предусмотрены регистры хранения Modbus с типом 4XXXX.

При этом обмен данными между ПБЭ-7М1 и мастером Modbus осуществляется с использованием двух типов команд :

- 03 READ HOLDING REGISTERS - для чтения

- 16 PRESET MULTIPLE REGISTERS - для записи

ПБЭ-7М1 может иметь один из SLAVE-адресов в диапазоне 1...247.

6 В ПБЭ-7М1 предусмотрены следующие регистры:

- технологический регистр	адрес 40001
- аварийный регистр	адрес 40002
- регистр текущего положения	адрес 40003 (параметр А1)
- регистр команд	адрес 40004
- регистр счетчик пусков	адрес 40005 (параметр А7)
- регистр счетчик аварий	адрес 40006 (параметр А8)
- регистр служебной информации	адрес 40007
- регистр задания положения	адрес 40008 (параметр В1)
- регистр задания скорости движения	адрес 40009 (параметр В2)
- регистр задания момента трогания	адрес 40010 (параметр В6)
- регистр задания момента уплотнения	адрес 40011 (параметр В7)
- регистр задания момента движения	адрес 40012 (параметр В5)
- регистр задания параметра В3	адрес 40013
- регистр задания параметра В4	адрес 40014
- регистр задания параметра В8	адрес 40015
- регистр задания параметра В9	адрес 40016
- регистр задания параметра В10	адрес 40017
- регистр текущего момента нагрузки	адрес 40018 (параметр А4)
- регистр текущего значения скорости	адрес 40019 (параметр А2)

Кроме того, для модификации "V" ПБЭ-7М1 существует альтернативный режим Modbus со следующими регистрами:

- регистр статуса адрес 41024

- расширенный регистр статуса адрес 41025

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

- регистр текущих аварий	адрес 41026
- среднее значение момента	адрес 41029
- положение выходного звена электропривода	адрес 41031
- регистр команд	адрес 41040
- задание частоты вращения	адрес 40261
- задание момента трогания	адрес 40262
- задание момента уплотнения	адрес 40263
- задание момента ограничения	адрес 40264
- время выдержки момента трогания	адрес 40265
- время выдержки момента уплотнения	адрес 40266
- время выдержки момента ограничения	адрес 40267
- величина смещения по координате при трогании	адрес 40268
- величина смещения по координате при останове	адрес 40269
- счетчик пусков привода	адрес 41313

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

6.1 Формат технологического регистра (адрес 40001) доступен только по чтению

0	- 1 - механизм в положении "Открыто"
1	- 1 - механизм в положении "Закрыто"
2	- 1 - моментная муфта при трогании сработала
3	- 1 - моментная муфта при движении сработала
4	- резерв
5	- резерв
6	- 1 - команда "Стоп" подана
7	- состояние переключателя "ДУ/МУ" 1 - включен режим "Дистанция"
8	- текущая операция "Открытие" 1 - выполняется операция "открытие"
9	- текущая операция "Закрытие" 1 - выполняется операция "закрытие"
10	- текущая операция "Стоп" 1 - механизм остановлен
11	
12	
13	
14	
15	- 1 - готов к выполнению технологических операций. После срабатывания защит этот бит устанавливается в 0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

6.2 Формат аварийного регистра (адрес 40002) доступен только по чтению

0	1 - авария ПБЭ7-М1	
1	1 - сработала защита по току короткого замыкания цепи нагрузки	(AB02)
2	1 - сработала временно-токовая защита	(AB08)
3	1 - сопротивление изоляции двигателя ниже нормы	(AB06)
4	1 - обрыв фазы двигателя	(AB12)
5	1 - превышение допустимой пульсации напряжения на шине постоянного тока	(AB01)
6	1 - авария калибровочных данных	(AB14)
7	1 - отсутствие двигателя	(AB05)
8	1 - авария параметров группы В	(AB13)
9	1 - некорректная команда	
10	1 - пониженное напряжение входной сети	(AB07)
11	1 - температура силового модуля выше допустимой	(AB03)
12	1 - переохлаждение силового модуля	(AB04)
13	1 - напряжение на шине постоянного тока силового инвертора выше допустимой	(AB11)
14	1 - авария настроечных параметров группы С	(AB15)
15	1 - авария калибровки положения	(AB16)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

6.4 Формат регистра команд (адрес 40004) доступен по чтению и записи

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	1 - включить режим измерения сопротивления изоляции
4	1 - резерв
5	1 - подача команды " Сброс защит " Бит обнуляется после выполнения команды
6	1 - подача команды "Принудительно Открыть"
7	1 - подача команды "Принудительно Закрыть"
8	→ резерв
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

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

6.4.1 Команда "Принудительно Открыть" осуществляется при следующих условиях:

- состояние аварийного регистра:

бит 0 = 0 (авария ПБЭ-7М1 отсутствует)

бит 1 = 0 (срабатывание защиты по току короткого замыкания отсутствует)

бит 2 = x (срабатывание токовременной защиты не влияет)

бит 3 = 0 (защита по снижению сопротивления изоляции ниже допустимой не влияет)

бит 4 = 0 (обрыва фазы двигателя нет)

бит 5 = x Пульсация напряжения на шине постоянного тока превышает допустимую

бит 6 = 0 авария калиброванных данных

бит 7 = 0 (двигатель подключен к ПБЭ-7М1)

бит 8 = x (авария параметров группы В)

бит 9 = x (некорректная команда не влияет)

бит 10, 11, 12, 13, 14, 15 равны 0

- включен режим " Дистанция "

бит 7 = 1 регистра 40001

- текущая операция не влияет на выполнение данной команды

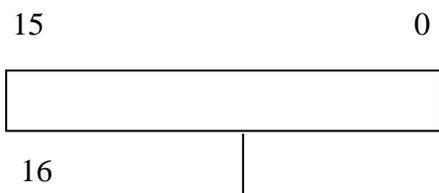
Команда может быть прервана командой "Стоп".

Внимание! В случае выдачи команды при не обеспечении вышеуказанных условий ее выполнение в регистре Аварий бит 9 = 1 (некорректная команда).

6.4.2 Условия и действия по команде "Принудительно закрыть" в целом аналогичны команде "Принудительно открыть", кроме направления движения. Движение должно осуществляться до состояния "Закрето" (в RG 40001 бит1=1).

6.4.3 По команде "Сброс защит" осуществляется квитирование бита 1, бита 4 регистра 40002 (Срабатывание защит по току короткого замыкания и обрыву фазы электродвигателя).

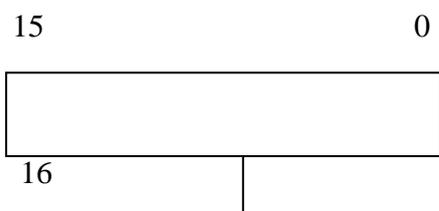
6.5 Формат регистра счетчика пусков Modbus-адрес 40005 (только по чтению)



Значение параметра в диапазоне 0-9999 после каждого пуска увеличивается на + 1. При первичной установке состояние счетчика может быть не равно 0. По переполнению осуществляется автоматическое обнуление регистра. Некорректные команды не инкрементируют счетчик пусков.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

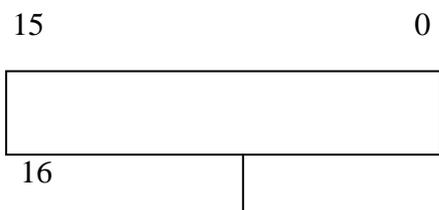
6.6 Формат регистра счетчика аварий Modbus-адрес 40006 (только по чтению)



Значение параметра в диапазоне 0-9999 после каждой аварии увеличивается на +1. В остальном аналогичен регистру счетчика пусков. Под аварией понимается любая из аварийных ситуаций, описанных в регистре аварий.

6.7 Регистр служебной информации содержит заводской номер устройства

6.8 Формат регистра задания положения исполнительного механизма Modbus - сброс 40008 (Доступен по записи и чтению)



Двоичный код положения, в котором должен находиться исполнительный механизм. Диапазон изменения 0-100, что соответствует положению механизма в шкале 0-100 %.

Команда "Движение в заданную точку" начинает выполняться, при этом в случае движения в сторону открытия бит 8 регистра 40001 устанавливается в 1, в случае движения в сторону закрытия бит 9 регистра 40001 устанавливается в 1. По окончанию движения указанные биты обнуляются.

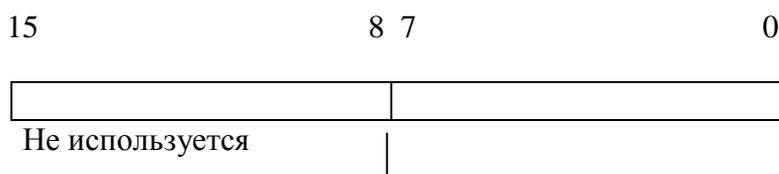
Движение в заданную точку происходит при условии:

- состояние аварийного регистра 40002 равно 0
- включен регистр "Дистанция" (бит 7 регистра 40001=1)

При задании команды и невыполнении вышеописанных условий формируется состояние "Не корректная команда" бит 9 = 1 регистра 40002

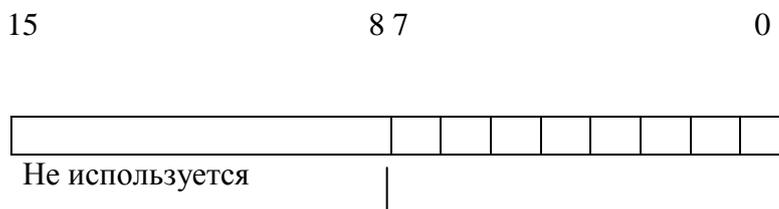
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

6.9 Форматы регистров задания скорости, момента трогания, момента уплотнения, момента при движении, параметров В3, В4 имеющих соответственно Modbus адреса 40009, 40010, 40011, 40012, 40013, 40014 доступных по записи и чтению.



величина задания соответствующего параметра в процентах, 0-100 %.
Задается в двоичном коде.

6.10 Формат регистра задания параметров В8, В9, В10, имеющих соответственно Modbus адреса 40015, 40016, 40017. Доступны по записи и чтению



величина задания параметра в секундах соответственно:

- для В8, В9, диапазон задания 1-100 с
- для В10 диапазон задания 0,1-9,9

Значения параметра задаются в двоичном коде. Значения параметра В10 равно 0,1 соответствует двоичному коду 00000001 42 0. Код 01100011 соответствует значению 9,9 параметра В10.

6.11 Для альтернативного режима ModBus:
В регистре статуса (адрес) доступен бит 1 – если он установлен в "1" – блок находится в режиме "ДУ".

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Формат расширенного регистра статуса (адрес 41024) доступен только по чтению

0	1 – механизм в положении "Открыто"
1	1 – механизм в положении "Закрыто"
2	1 – моментная муфта сработала
3	- резерв
4	- резерв
5	- текущая операция "Открытие" 1 – выполняется операция "открытие"
6	- текущая операция "Закрытие" 1 – выполняется операция "закрытие"
7	1 – привод остановлен
8	1 – готов к выполнению технологических операций. После срабатывания защит этот бит устанавливается в 0
9	→ резерв
10	
11	
12	
13	
14	
15	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Формат регистра аварий (адрес 41026) доступен только по чтению

0	1 – авария устройства
1	1 – сработала защита по току короткого замыкания
2	1 – сработала токо-временная защита
3	1 – пониженное сопротивление изоляции
4	1 – обрыв фазы двигателя
5	
6	
7	1 – отсутствие двигателя
8	
9	1 – некорректная команда
10	1 – пониженное напряжение входной сети
11	1 – перегрев
12	1 – переохлаждение
13	
14	
15	1- авария калибровки положения

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Формат регистра команд (адрес 41040) доступен по чтению и записи

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	- резерв
4	- резерв
5	- резерв
6	1 – подача команды "Сброс защит" Бит обнуляется после выполнения команды
7	→ резерв
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

7 При включении ПБЭ-7М1 в режим " Местный " обмен по данному каналу возможен, кроме выдачи команд управления от MASTER.

8 При включении ПБЭ-7М1 в режим "Наладка" (F4) обмен по ЛВС отсутствует

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Описание протокола, используемого для обмена информацией в сети CAN

Участники обмена информацией в сети CAN условно разделены на два типа: абоненты нижнего уровня (блоки управления (БУ), к которым относится и ПБЭ-7М1 и абоненты верхнего уровня (блоки управления связные (СБУ)), которые собирают информацию от абонентов нижнего уровня, хранят ее и отдают по запросу станции оператора (таким образом, время реакции на запросы оператора снижается до минимума). Блоки управления связные соединяются со станцией оператора по протоколу MODBUS, который накладывает некоторые ограничения, описанные ниже.

Для обмена используется CAN 2.0В спецификация протокола CAN (29-битный идентификатор). Общее поле идентификатора разделено на следующие подразделы:

команда	номер блока тип блока номер регистра
6 бит	8 бит 5 бит 10 бит

Команда определяет приоритет сообщения, при передаче одинаковых команд более высокий приоритет имеет блок с меньшим номером.

Номер блока - от 0 до 255 (за исключением номеров 246, 247) (номера имеют БУ или МК, блоки управления связные в сети CAN номера не имеют). Номер 246 - широковещательная рассылка, прием всеми блоками (в настоящий момент используется для смены скорости в сети CAN). Номер 247 - обращение по ModBus от станции оператора к блоку управления связному. При выдаче команды от СБУ к БУ - номер блока, номер того блока, которому выдается команда, когда информацию выдает БУ, в поле номер блока выставляется номер БУ.

Тип блока - от 0 до 31 (тип ПБЭ-7М1 - 1).

Тип блока определяет принадлежность блока к одному из определенных типов, облегчая настройку блока управления связного на получение данных только от определенных типов блоков.

Поле "номер регистра" содержит номер запрашиваемого или передаваемого регистра, каждый регистр состоит из двух байт, таким образом, при запросе регистров с 0-го по 3-й, в ответ будут выданы 8 байт данных.

Шесть бит команды разделены на 3 старших и 3 младших бита.

Старшие 3 бита определяют группу команды, таким образом, всего имеется 8 групп команд, имеющих различный приоритет. Это следующие группы команд:

- 0 - зарезервированы
- 1 - аварийные команды
- 2 - зарезервированы
- 3 - настроечные команды
- 4 - зарезервированы
- 5 - зарезервированы
- 6 - команды обмена данными в обычном режиме
- 7 - зарезервированы

Группа команд с меньшим номером имеет больший приоритет.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Третий бит команды (000X00) определяет от кого исходит сообщение, от БУ - бит установлен, от СБУ - бит очищен.

Аварийные команды:

	СБУ	БУ
Выдача данных об аварийной ситуации	001011 (0Bh)	001111 (0Fh)
Запись в аварийной ситуации	001001 (09h)	001101 (0Dh)
Чтение в аварийной ситуации	001010 (0Ah)	001110 (0Eh)
Ошибка выполнения команды	001000 (08h)	001100 (0Ch)

Команды настройки

	СБУ	БУ
Команда на вход в настройку	011001 (19h)	011101 (1Dh)
Обмен данными в режиме настройки	011011 (1Bh)	011111 (1Fh)
Команда на выход из режима настройки	011010 (1Ah)	011110 (1Eh)
Команда на запись данных в защищенные регистры БУ	011000 (18h)	011100 (1Ch)

Команды обмена данными в обычном режиме

	СБУ	БУ
Команда передачи обновленных данных	110011 (33h)	110111 (37h)
Запись регистров	110001 (31h)	110101 (35h)
Чтение регистров	110010 (32h)	110110 (36h)
Команда запроса регистров состояния блока	110000 (30h)	110100 (34h)

Примеры используемых команд:

Формат команд от блока управления связного:

Команда на вход в настройку - команда 19h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра|+1 байт (байт любой)
#19h N --- N

Формат посылки символа в режиме настройки - команда 1Bh

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1-8 байт
#1Bh N --- N

Команда на чтение данных - команда 32h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1 байт (количество регистров)
#32h N --- N

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Команда на запись данных - команда 31h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра|+ 1-8 байт
#31h N --- N

Запрос состояния блока - команда 30h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра|+1 байт (байт любой)
#30h N --- N

Формат команд от БУ:

Команда на вход в настройку - команда 1Dh

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра|+1 байт (байт любой)
#1Dh N тип N

Формат посылки символа в режиме настройки - команда 1Fh

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1-8 байт
#1Fh N тип N

Команда на выход из настройки от БУ - команда 1Eh

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра|+1 байт (байт любой)
#1Eh N тип N

Ответ на команду чтения от СБУ - команда 36h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1-8 байт
#36h N тип N

Ответ на команду записи от СБУ - команда 35h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра|+1 байт (байт любой)
#35h N тип N

Обновление информации - команда 37h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1-8 байт
#37h N тип N

Ответ на запрос состояния блока - команда 34h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1-8 байт
#34h N тип N

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Ошибка при выполнении команды

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1-8 байт
#0Ch N ----- N

Первый байт в поле данных - код команды, приведший к ошибке, далее необходимая информация об ошибке.

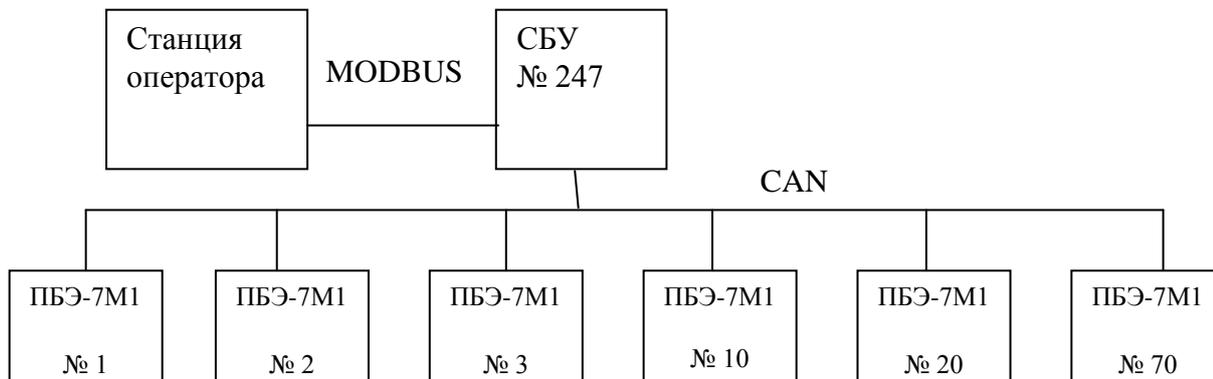
Ограничения CAN:

Количество узлов - теоретически от 0 до 255 (один номер выделен для обращения к связному БУ), практически накладываются ограничения ModBus, в котором допустимый адрес передачи находится в диапазоне 0 - 247 (номер связного БУ выбран 247).

Тип блока - от 0 до 31.

Номер регистра - от 0 до 1023.

Подключение блоков управления (ПБЭ-7М1), связного блока управления и станции оператора может выглядеть следующим образом:



В зависимости от настроек связной блок управления собирает и хранит информацию от различного количества блоков. Например, если СБУ настроен на хранение информации поступающей от 64 блоков, начиная с 1-го, то во внутреннем ОЗУ связного блока будут храниться и обновляться данные поступающие от блоков с 1-го по 64-й включительно. В данном примере в СБУ будет храниться информация от ПБЭ-7М1 номер 1, 2, 3, 10 и 20. Информация от ПБЭ-7М1 номер 70 в ОЗУ связного блока при данных настройках не хранится.

При отсутствии аварий на шине CAN ПБЭ-7М1 выдает информацию в шину с периодом, устанавливаемым параметрами С26 и С28 (период выдачи 200 мс * С26 (С28)).

Параметр С26 определяет период выдачи значений регистров с часто меняющимися данными - 40001-40004, 40017-40019.

Параметр С28 определяет период выдачи для остальных регистров 40005-40016. Для выдачи данных используется команда номер 37h:

Обновление информации - команда 37h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1-8 байт
#37h N тип N

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Для примеров использован 3-й блок, который, например, имеет 5 регистров, (начиная с 0-го):

0-й регистр - 10h
1-й регистр - 12h
2-й регистр - 220h
3-й регистр - 30h
4-й регистр - 3150h

Пример обновления информации 3-м блоком:

37h 03h 01h 00h	10h 00h 12h 00 20h 02h 30h 00h
заголовок	данные
37h 03h 01h 04h	50h 31h
заголовок	данные

Данные в CAN идут младшим байтом вперед.

При получении такой посылки СБУ записывает данные в область хранения для данного блока и сбрасывает счетчик ожидания обновленных данных от блока. Если в течение установленного времени (в зависимости от настройки СБУ) данные не поступят, то в регистре наличия связи у связанного блока устанавливается бит отсутствия связи. Если полученный пакет с обновленными данными поступил от блока, который не входит в список хранения СБУ, то пакет будет пропущен без обработки. При запросе информации о состоянии регистров ПБЭ-7М1 станцией оператора со связанного блока по протоколу MODBUS данные выдаются из ОЗУ связанного блока, если же блок не входит в список хранения, то СБУ использует команду запроса данных 32h

Команда на чтение данных - команда 32h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1 байт (количество регистров)
#32h N --- N

Пример запроса регистров с 10-го по 13-й с ПБЭ-7М1 номер 70:

32h 46h xx 0Ah	04h
заголовок	данные

При получении команды 32h ПБЭ-7М1 отвечает командой 36h

Ответ на команду чтения от СБУ - команда 36h

| команда |номер блока|тип блока|номер регистра| + 1-8 байт,
#36h N тип N

где в поле данных записано содержимое запрашиваемых регистров.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Пример ответа на запроса регистров с 10-го по 13-й с ПБЭ-7М1 номер 70:

36h 46h 01h 0Ah	10h 00h 12h 00 20h 02h 30h 00h
заголовок	данные

По получение ответа на команду чтения данных СБУ преобразует полученную информацию в формат MODBUS и выдает станции оператора.

Запись регистров ПБЭ-7М1 производится одинаково для блоков входящих и не входящих в список хранения СБУ. При поступлении в СБУ со станции оператора команды на запись регистра (команда 10h в протоколе MODBUS) запрос преобразуется в формат CAN - команда 31h

Команда на запись данных - команда 31h

команда номер блока тип блока номер регистра + 1-8 байт
#31h N --- N

Пример запроса на установку двух регистров, начиная с 012 в 000Ah и 0102h, в ПБЭ-7М1 номер 3:

31h 03h xx 00Ch	0Ah 00h 02h 01
заголовок	данные

При получении команды на запись (31h) ПБЭ-7М1 изменяет состояние регистра (или выполняет оговоренную по факту записи процедуру), после чего отвечает командой подтверждения записи - команда 35h:

Ответ на команду записи от СБУ - команда 35h

команда номер блока тип блока номер регистра +1 байт (байт любой)
#35h N тип N

Пример ответа:

35h 03h 01h 012h	xx
заголовок	данные

По получении ответа от ПБЭ-7М1 связной блок выдает на станцию оператора подтверждение записи.

Процедура смены скорости CAN в сети.

Для смены установки скорости CAN используются команды 18H и 1CH - команда на запись данных в защищенные регистры БУ. Первой посылается команда 18H со следующими параметрами:

адрес 246 - широковежательная посылка, принимается всеми блоками;
регистр 64 - регистр скорости CAN;

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

данные - два байта, первый байт - скорость из расширенной линейки скоростей или 0, второй - скорость из основной линейки скоростей.

Если устанавливается скорость из расширенной линейки скоростей, то установка для основной линейки должна быть равна 15 - отключение.

1-10 Kbod, 2-50 Kbod, 3-100 Kbod, 4-150 Kbod, 5-200 Kbod
6-250 Kbod, 7-300 Kbod, 8-350 Kbod, 9-400 Kbod, 10-450 Kbod
11-500 Kbod, 12-550 Kbod, 13-610 Kbod, 14-690 Kbod, 15-отключение CAN.

Расширенная линейка скоростей:

16-3 Kbod, 17-4 Kbod, 18-5 Kbod, 19-6 Kbod, 20-7 Kbod,
21-8 Kbod, 22-9 Kbod, 23-10 Kbod, 24-12 Kbod, 25-14 Kbod,
26-16 Kbod, 27-18 Kbod, 28-20 Kbod, 29-22 Kbod, 30-24 Kbod,
31-26 Kbod, 32-28 Kbod, 33-30 Kbod, 34-33 Kbod, 35-36 Kbod,
36-39 Kbod, 37-44 Kbod, 38-47 Kbod, 39-51 Kbod, 40-55 Kbod,
41-61 Kbod, 42-69 Kbod, 43-77 Kbod, 44-86 Kbod, 45-99 Kbod,
46-115 Kbod, 47-138 Kbod, 48-158 Kbod, 49-184 Kbod, 50-230 Kbod,
51-263 Kbod, 52-307 Kbod, 53-345 Kbod, 54-394 Kbod, 55-425 Kbod,
56-460 Kbod, 57-502 Kbod, 58-552 Kbod, 59-614 Kbod, 60-691 Kbod,
61-781 Kbod, 62-921 Kbod, 63-выключить CAN

После получения подтверждения о приеме (команда 1СН, данные в ответной посылке не имеют значения) от всех блоков, дается вторая команда 18Н со следующими параметрами:

адрес 246 - широковещательная посылка, принимается всеми блоками;
регистр 65 - регистр введения в работу новой скорости CAN;
данные - любые.

По этой команде блоки в сети CAN начинают использование новой установки скорости CAN.

Данные используемые для установки скорости CAN для процессора DS80C390 (частота 11059200 Гц).

Для установки скорости CAN используются регистры C0BT0 и C0BT1 для CAN0 (C1BT0 и C1BT1 для CAN1). В регистре CnBT0 устанавливаются значения SJW - CAN Synchronization Jump Width Select и BRPV - CAN Baud Rate Prescaler. В регистре CnBT1 устанавливаются значения SMP - CAN Sampling Rate - всегда устанавливается равным 0, TS1_LEN - CAN Time Segment 1 Select, TS2_LEN - CAN Time Segment 2 Select.

Ниже приводятся значения SJW, SMP, TS1_LEN и TS2_LEN для различных значений скорости CAN (значение скорости в Kbod).

	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	610	690
SJW	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
BRPV	32	10	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
TS1_LEN	6	6	6	7	9	6	11	9	8	7	6	5	5	4
TS2_LEN	4	4	4	4	4	4	6	6	5	4	4	4	3	3

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол обмена информацией по ЛВС
между ПБЭ-7М1 и системой телемеханики
(продолжение)

Расширенная линейка скоростей:

	3.4	4.0	5.0	5.9	6.9	7.9	9.2	10	12	14	16	18	20	22
SJW	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
BRPV	64	55	44	37	32	29	26	24	20	20	18	18	16	15
TS1_LEN	16	16	16	16	16	15	14	14	14	12	12	11	11	11
TS2_LEN	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	5	5	5

	24	26	28	30	33	36	39	44	47	51	55	61	69	77
SJW	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
BRPV	14	13	14	13	12	11	10	9	9	9	9	9	10	8
TS1_LEN	10	10	9	9	9	9	9	9	8	7	6	6	4	5
TS2_LEN	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3

	86	99	115	138	158	184	230	263	307	346	394	425	460	502
SJW	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	3
BRPV	8	7	6	5	5	5	4	3	3	2	2	1	2	1
TS1_LEN	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	7	3	6
TS2_LEN	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	5	2	4

	552	614	691	781	921
SJW	3	2	2	2	2
BRPV	1	1	1	1	1
TS1_LEN	5	5	4	4	3
TS2_LEN	4	3	3	2	2

Для подробного описания назначения регистров и формулами расчета обращаться к документации фирмы DALLAS SEMICONDUCTOR на процессор DS80C390.

**Приложение В
(обязательное)
Внешний вид ПБЭ-7М1**

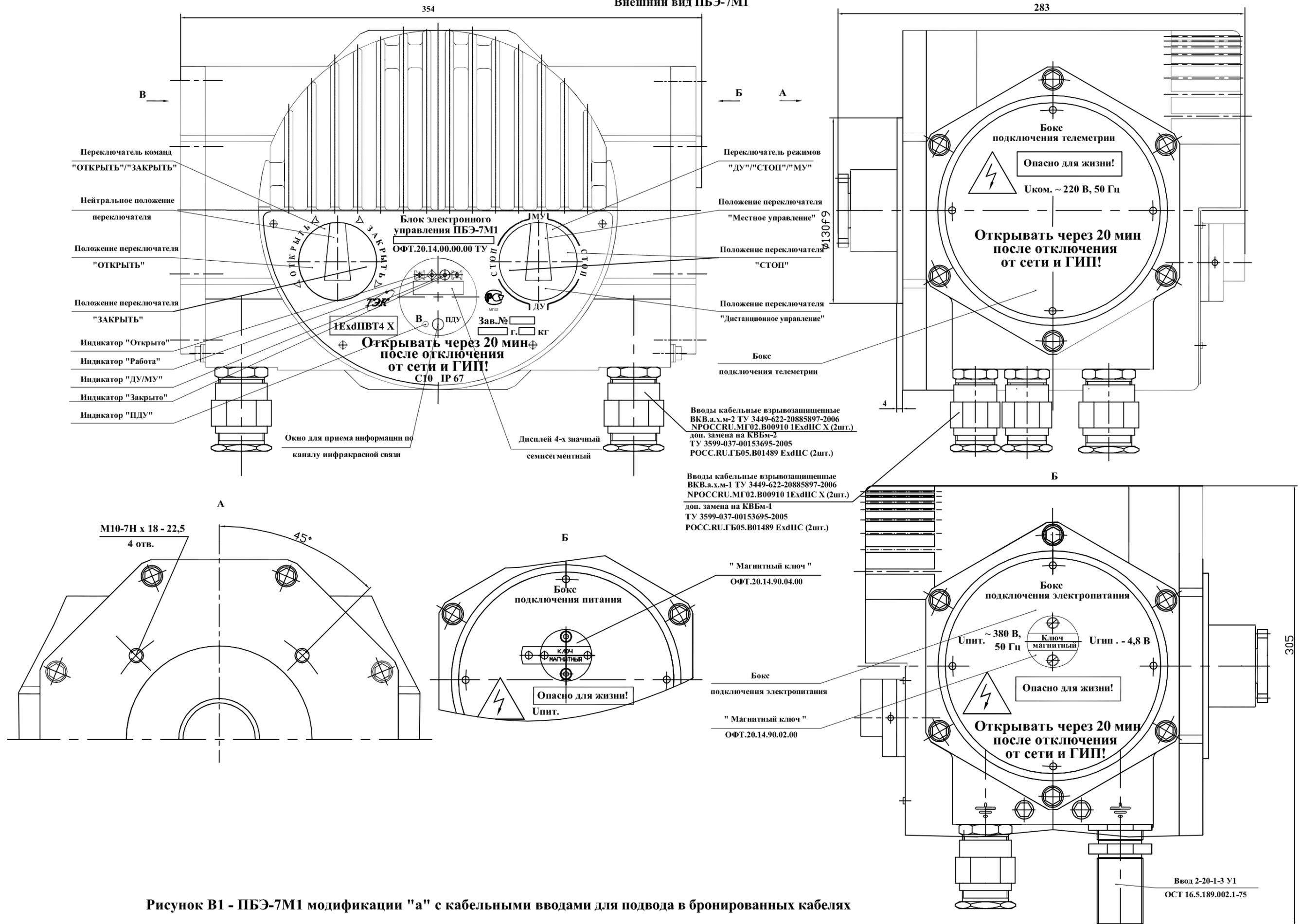


Рисунок В1 - ПБЭ-7М1 модификации "а" с кабельными вводами для подвода в бронированных кабелях

Приложение В (обязательное)

Внешний вид ПБЭ-7М1 (продолжение)

В

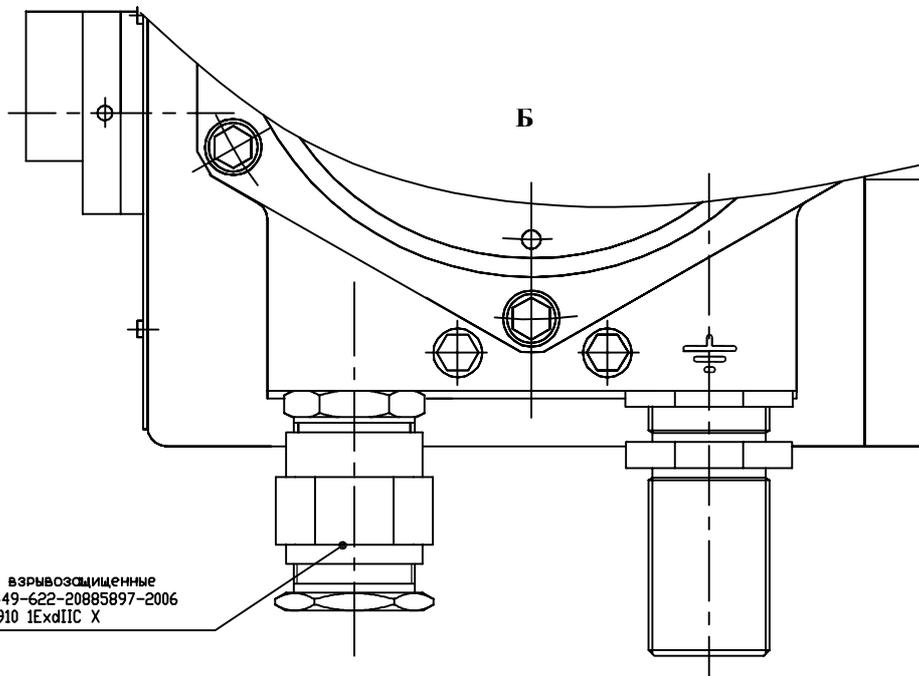
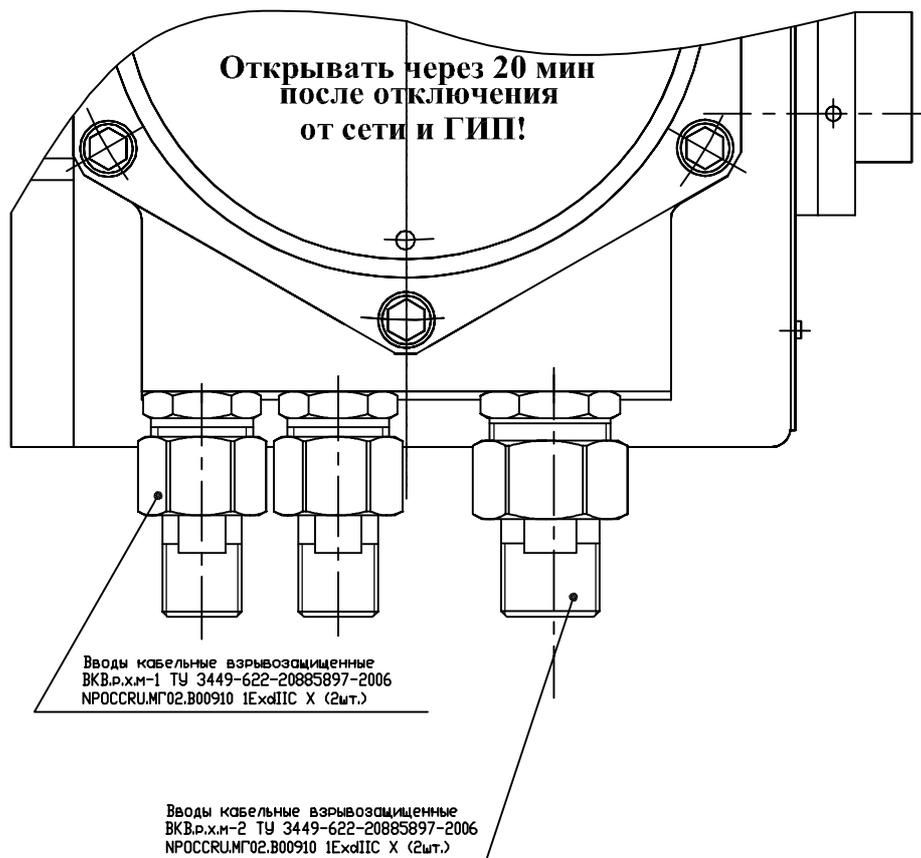


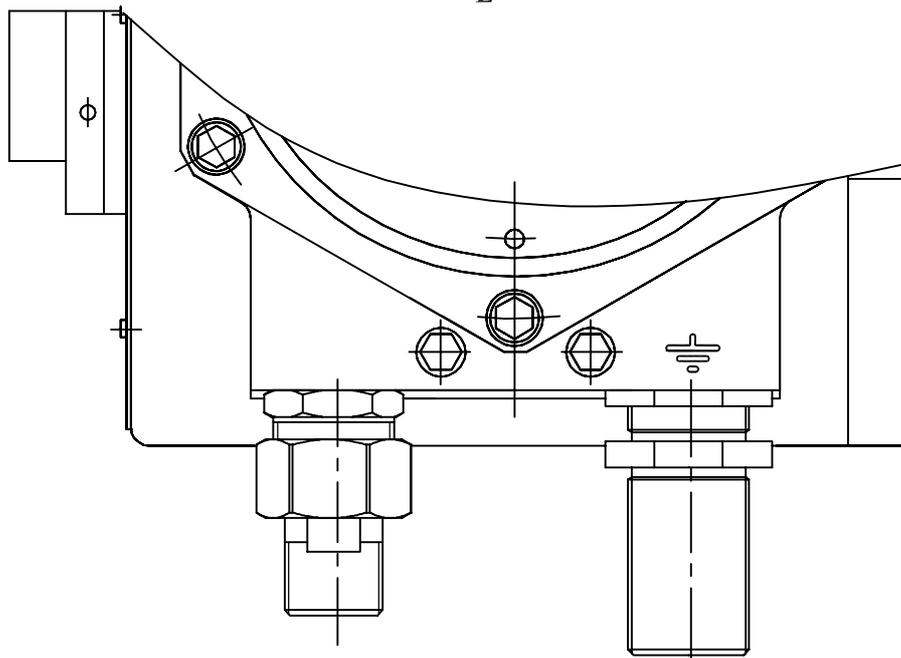
Рисунок В2 - ПБЭ-7М1 модификации "а" с кабельными вводами для подвода в бронированных кабелях

**Приложение В
(обязательное)
Внешний вид ПБЭ-7М1
(продолжение)**

В

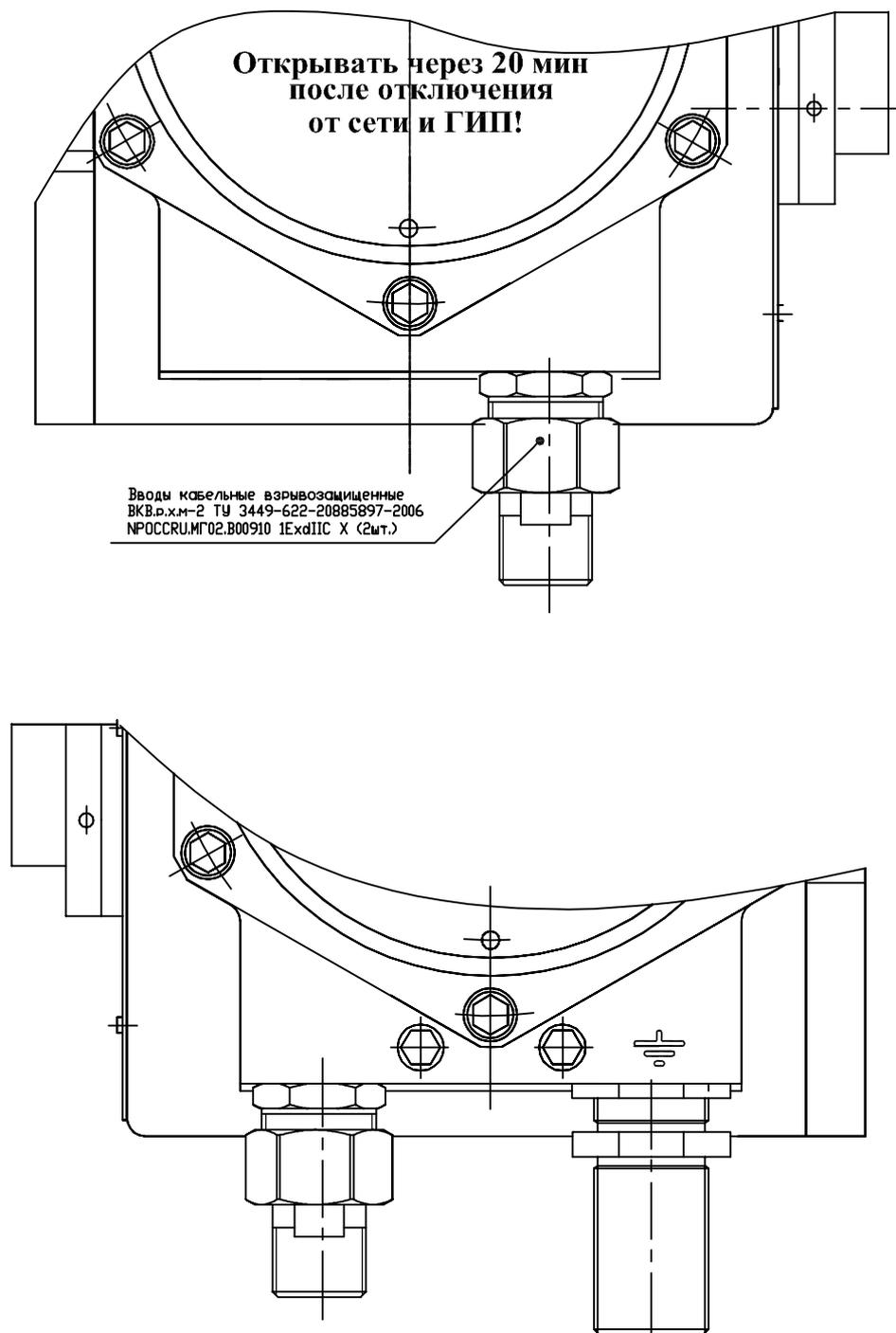


Е



**Рисунок В3- ПБЭ-7М1 модификации "р" с кабельными вводами для кабелей,
проложенных в стационарных трубах**

Приложение В
(обязательное)
Внешний вид ПБЭ-7М1
(продолжение)



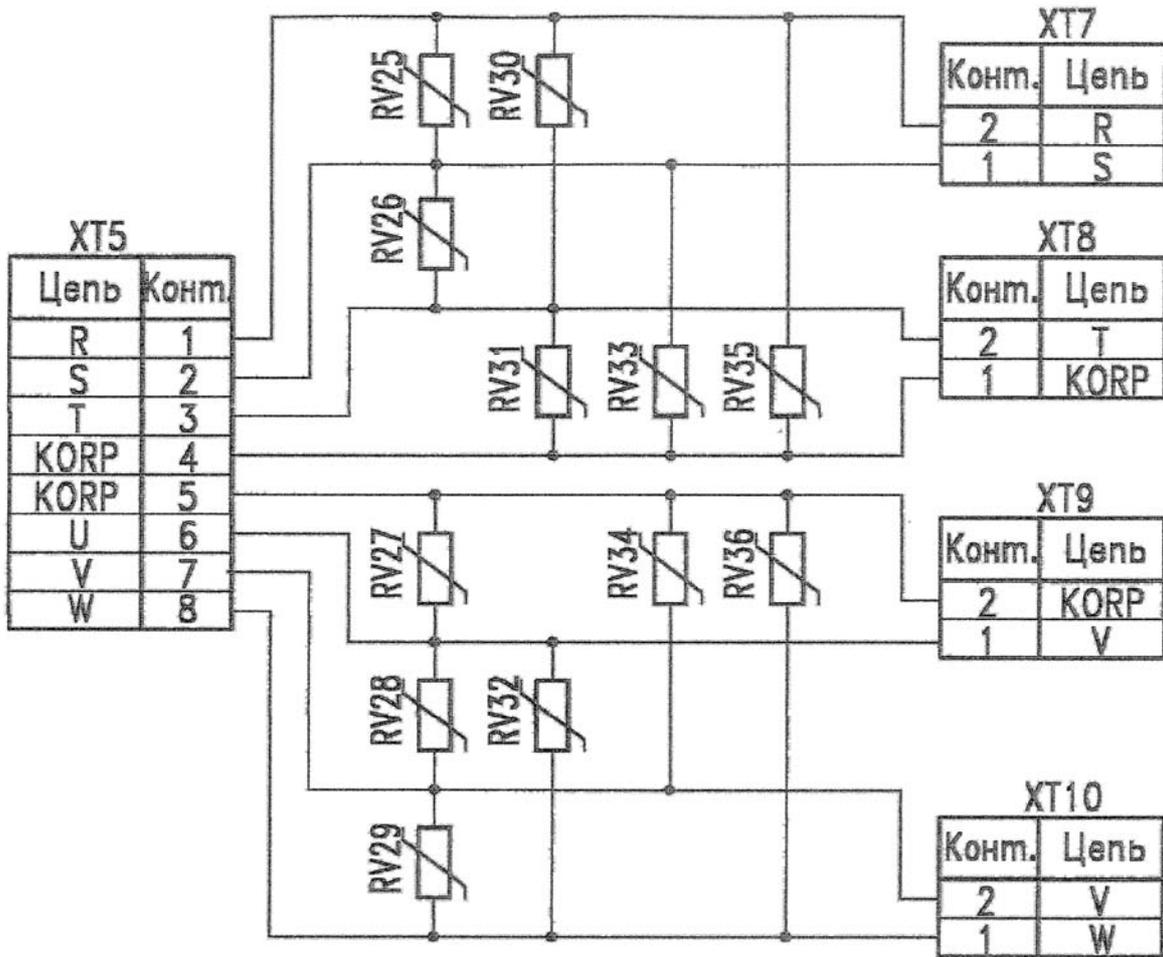
**Рисунок В4 - ПБЭ-7М1 модификации "р" с кабельными вводами для кабелей,
положенных в стационарных трубах**

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

БЗВВ силового бокса подключения

Схема электрическая принципиальная

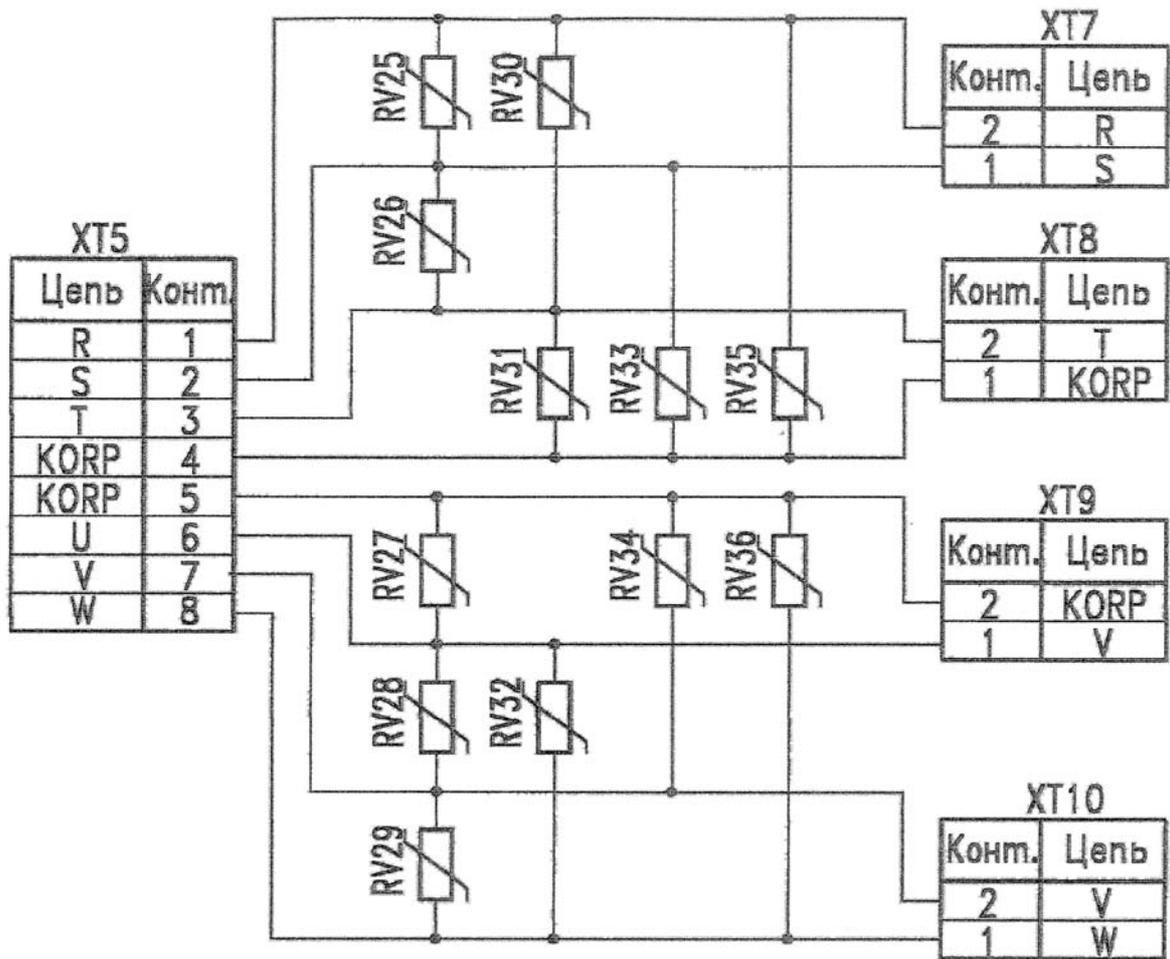


ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

БЗВВ для модификации по интерфейсным сигналам С

Схема электрическая принципиальная



Приложение Е
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты
(продолжение)

К(1)

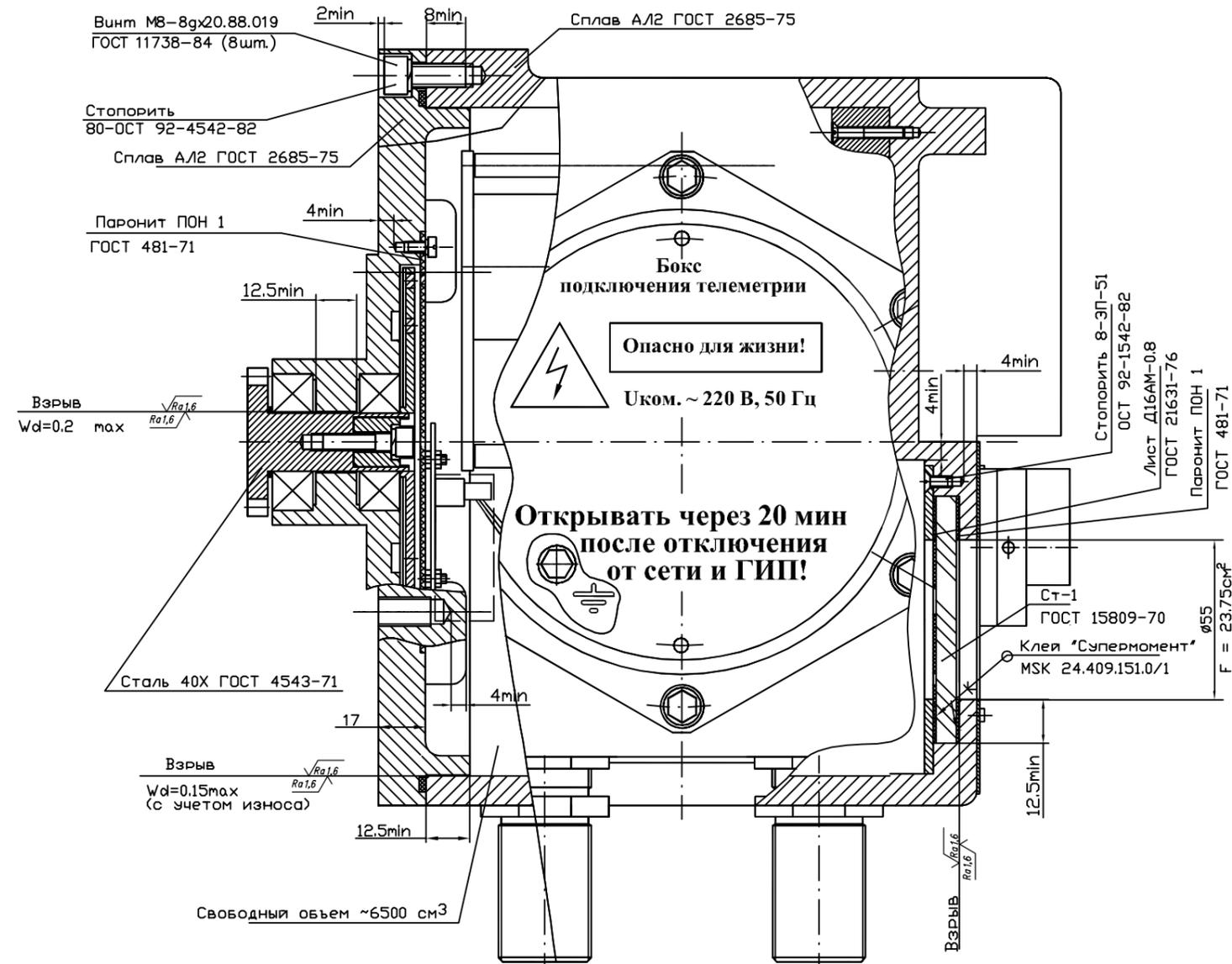
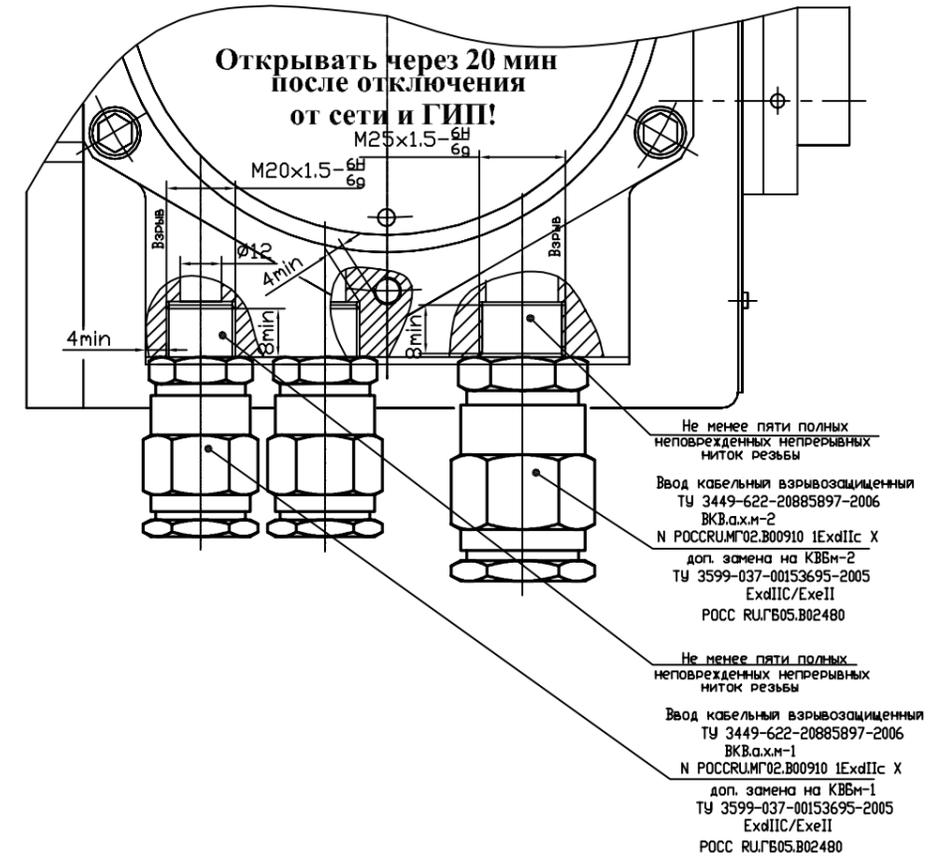


Рис. 3
Остальное см. рис 1.

К(1)



Е(1)

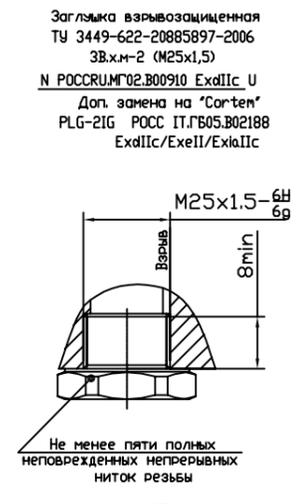
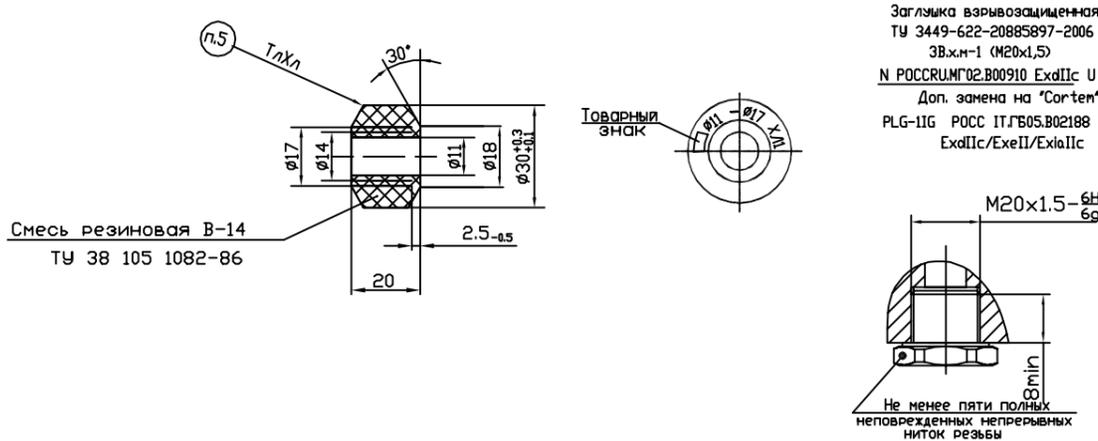
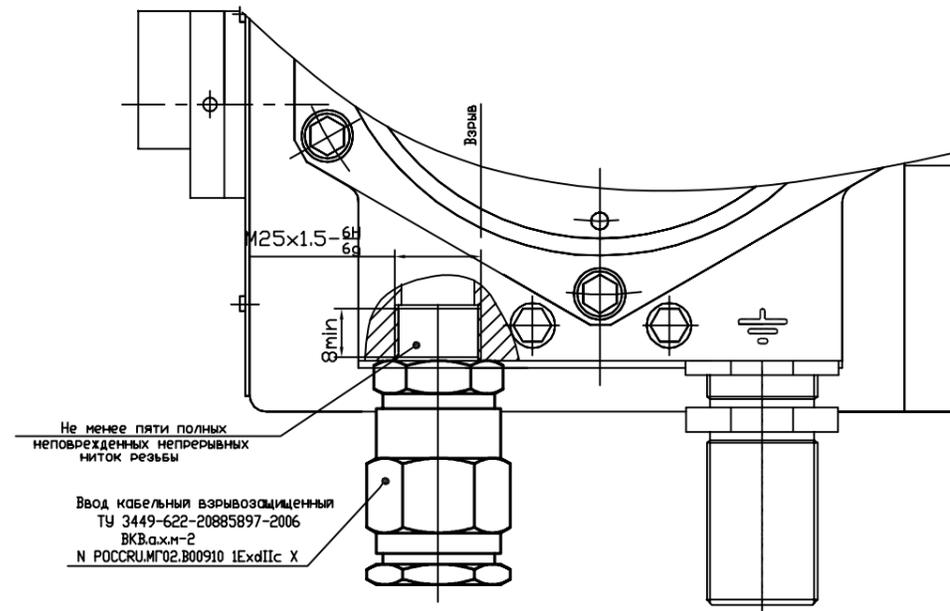


Рисунок Е2

Приложение Е
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты
(продолжение)

Рис.4
Остальное см. рис 1.
К(1)

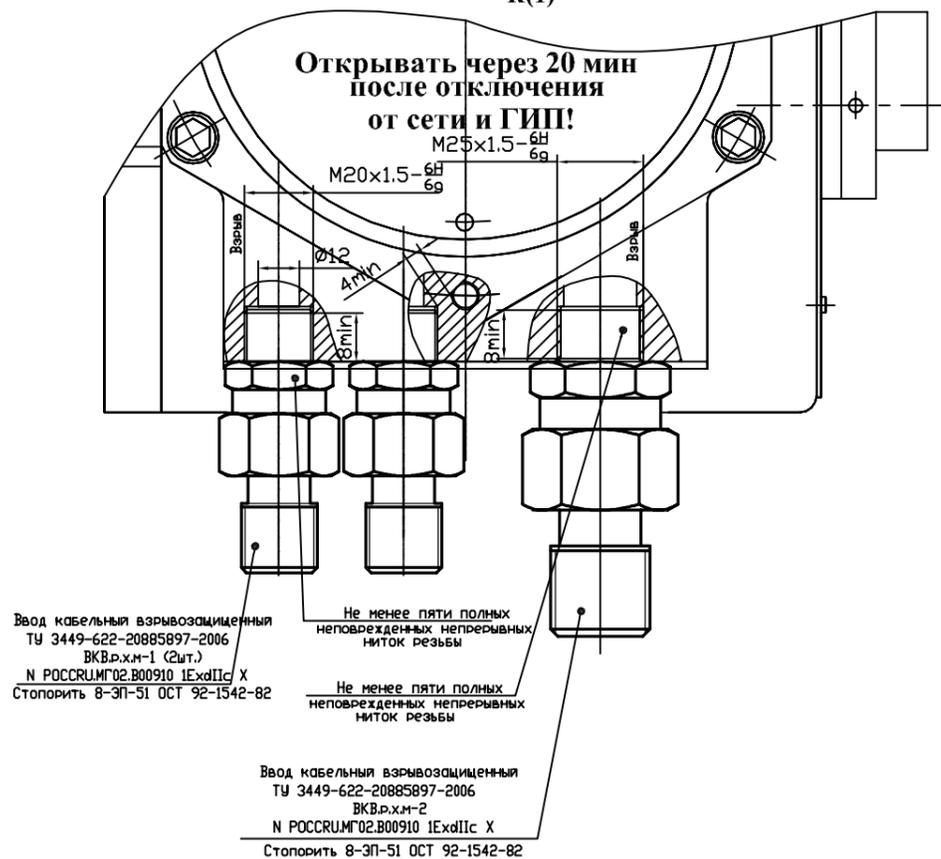


Рис.5
Остальное см. рис 1.
К(1)

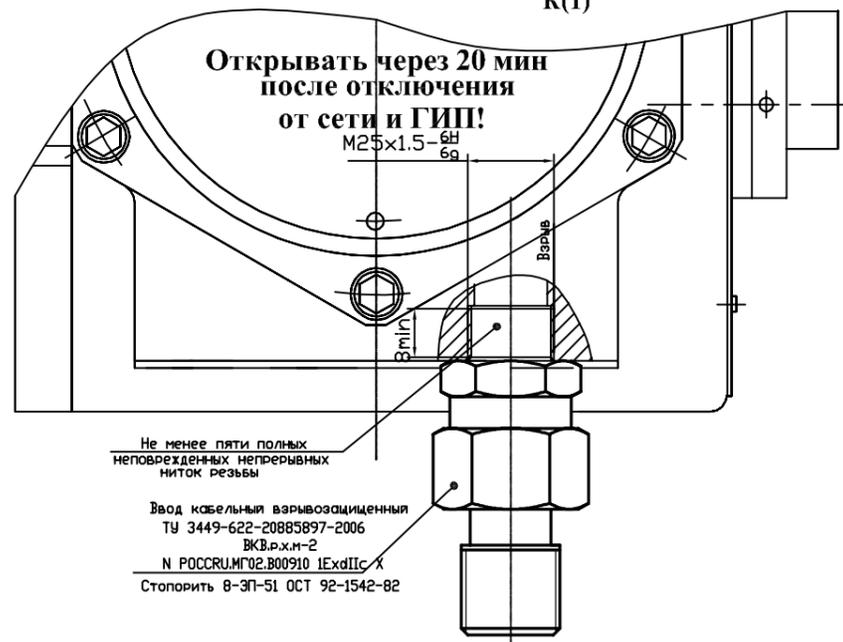


Рис.6
Остальное см. рис 1.
К(1)

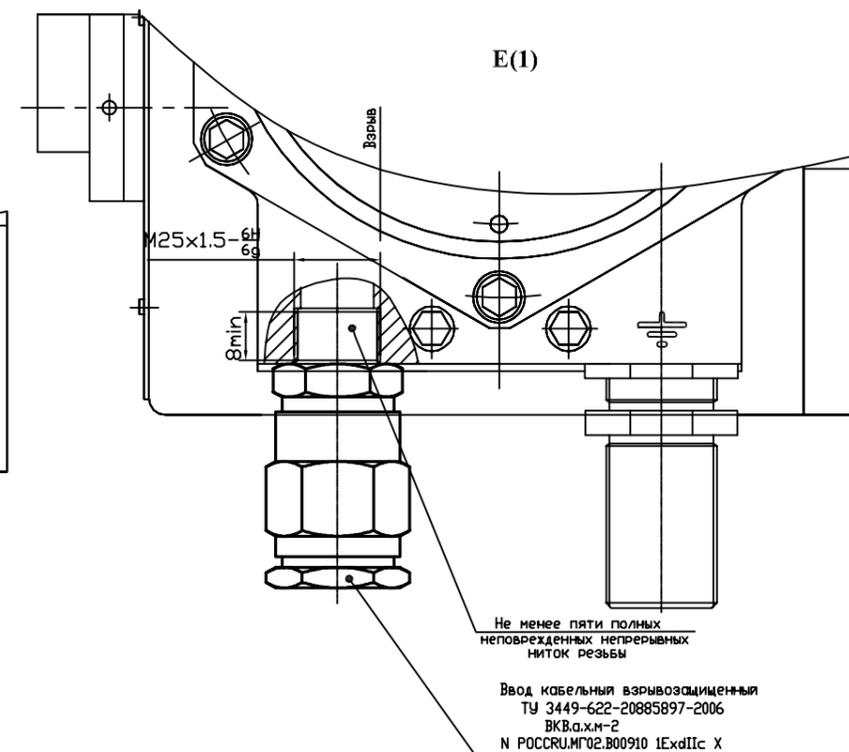
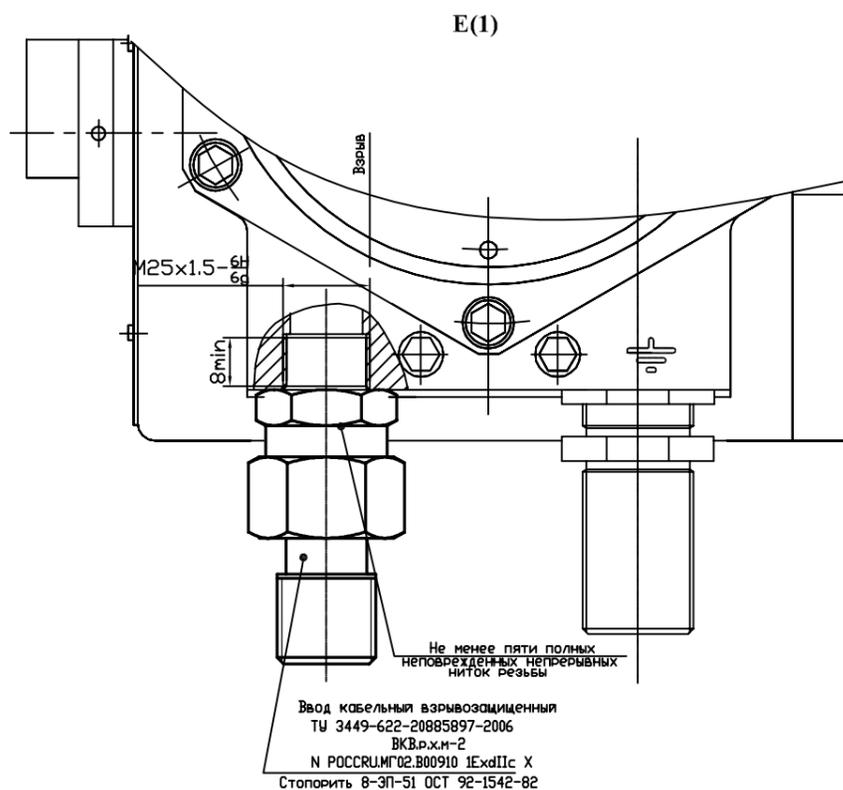
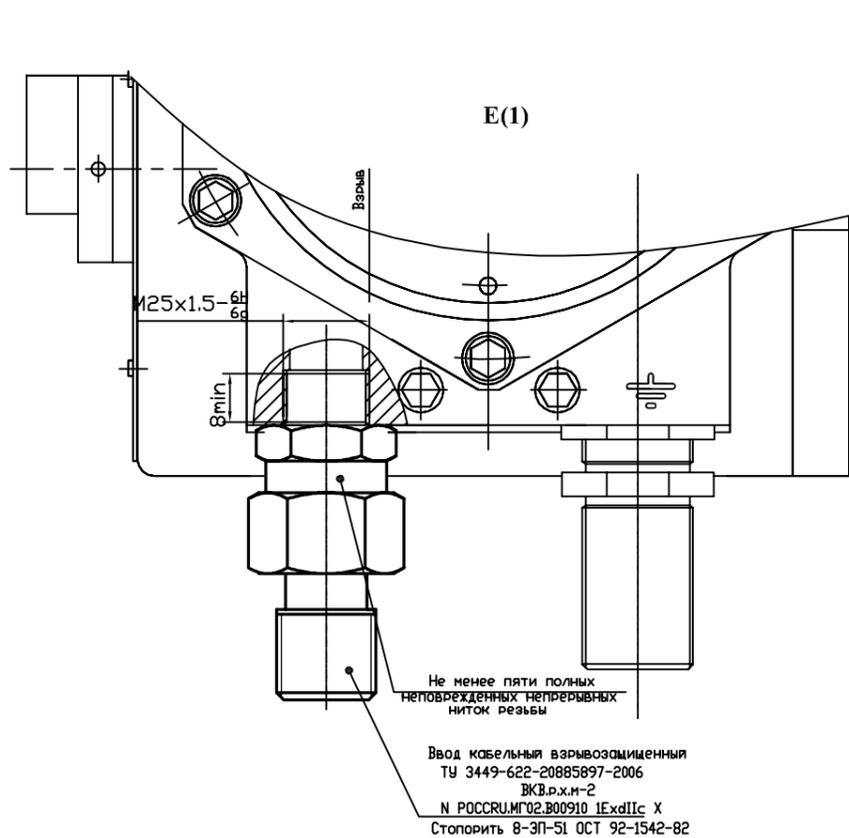
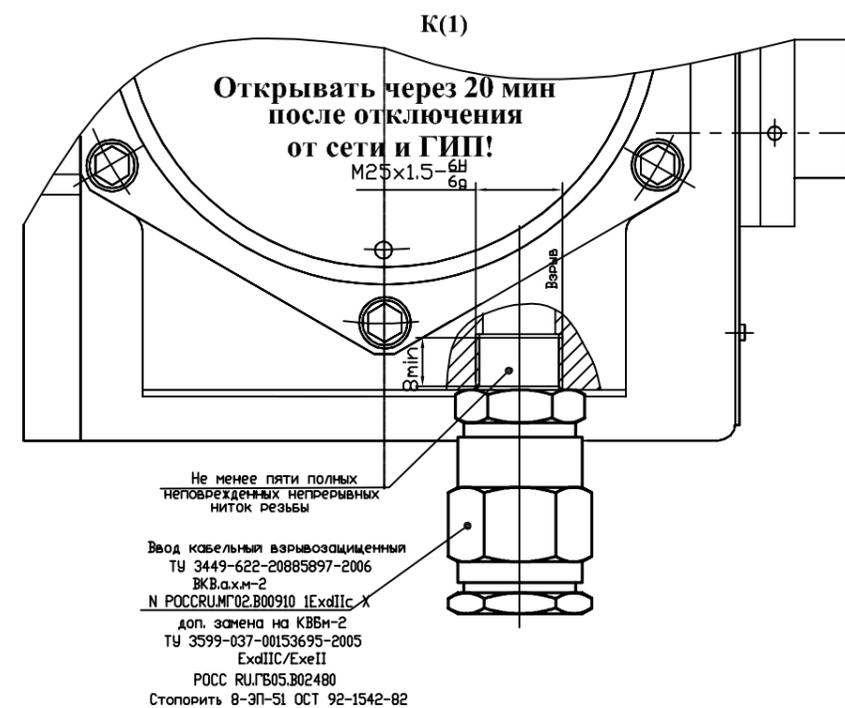


Рисунок Е3

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)
Перечень рекомендуемых вводных автоматов

Наименование модификации	Автомат QF1
ПБЭ-7М1 - 0,55.X.X.X.X.XXXX	ВА47-29 3В3
ПБЭ-7М1 - 1,5.X.X.X.X.XXXX	ВА47-29 3В6
ПБЭ-7М1 - 2,5.X.X.X.X.XXXX	ВА47-29 3В16
ПБЭ-7М1 - 4.X.X.X.X.XXXX	ВА47-29 3В16

ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное)

Порядок замены БЗВВ

Замена БЗВВ производится в следующем порядке:

- 1 Открыть бокс подключения телеметрии
- 2 Отключить провода подключения телеметрии
- 3 Вывернуть винты крепления БЗВВ (поз.1 на рисунке И.1)
- 4 Снять фальшпанель с обозначениями разъемов
- 5 Отсоединить шлейф от разъема ХТ1 (рисунок И.1)
- 6 Подсоединить шлейф к новому блоку БЗВВ
- 7 Установить фальшпанель поверх БЗВВ
- 8 Закрепить БЗВВ и фальшпанель винтами.

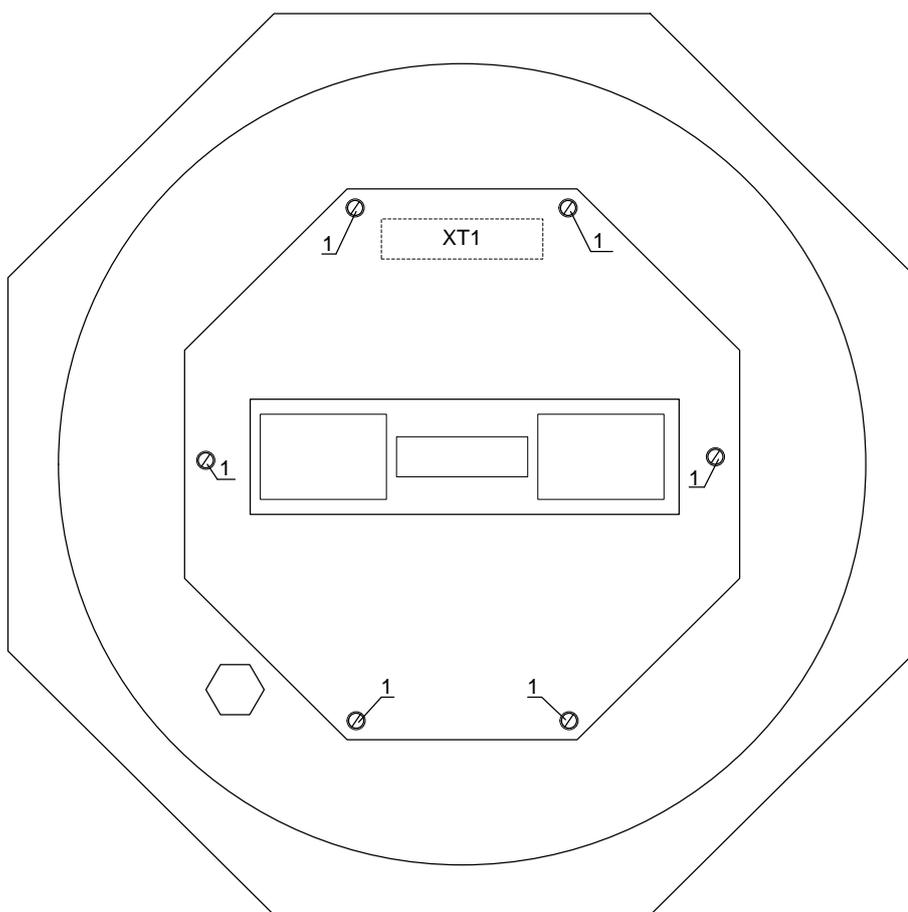


Рисунок И.1 – Расположение БЗВВ в боксе подключения телеметрии

Дополнения к Руководству по эксплуатации для работы с шаровым краном

- 1 Параметр С18 - должен быть установлен в "00.01 ".
- 2 Обороты двигателя считаются как четверть реального оборота двигателя (при реальных 100 оборотах двигателя, счетчик оборотов покажет 400).
- 3 Внимание! При работе с шаровым краном параметр В2 (скорость двигателя на линейном участке) не выставлять более 30 %.
- 4 Все остальные параметры и режимы соответствуют данному "Руководству по эксплуатации".

