



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



Россия, 634040, г. Томск, ул. Высоцкого, 33
тел.: (3822) 63-38-37, 63-39-54, факс: (3822) 63-38-41, 63-39-63
e-mail: nnn@mail.nnpfec.ru; web: www.nppec.ru; npptek.pф

Утвержден
ОФТ.18.1850.00.00.00 РЭ-ЛУ



ЭЛЕКТРОПРИВОД ЭРА-10

**(конструктивное исполнение "8", "81"
с электронным блоком управления типов "S", "M")**

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

ОФТ.18.1850.00.00.00 РЭ

VER.16

Томск

СОДЕРЖАНИЕ

1	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	9
1.1	Указания мер безопасности	9
1.2	Предупредительные указания	9
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	10
2.1	Назначение изделия	10
2.2	Структура условного обозначения	11
2.3	Технические данные и характеристики	13
2.3.1	Модификации изделия	13
2.3.2	Функции	14
2.3.3	Технические характеристики	15
2.3.4	Дискретные входы	18
2.3.5	Дискретные выходы управления реверсивным пускателем	18
2.3.6	Дискретные выходы сигнализации	19
2.3.7	Интерфейс	20
2.3.8	Параметры кабельных вводов	20
2.4	Условия эксплуатации	21
2.5	Устройство и работа изделия	22
2.5.1	Устройство изделия	22
2.5.2	Конструкция изделия	26
2.5.3	Режимы работы	26
2.6	Органы управления и индикации (Пост местного управления (ПМУ))	28
2.6.1	Режимы работы ПМУ	29
2.6.2	Ручки управления	29
2.6.3	Индикация	30
2.6.4	Структура меню	31
2.7	Алгоритм управления движением электропривода арматуры	32
2.8	Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости	34
2.9	Маркировка и пломбирование	37
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	38
3.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с изделием	38
3.2	Подготовка изделия к использованию	39
3.2.1	Распаковка	40
3.2.2	Монтаж	40
3.2.3	Подключение	40
3.2.4	Проверка подключения	42
3.3	Настройка изделия	42
3.3.1	Порядок пошаговой настройки	43
3.3.2	Проверка работы электропривода при движении	46
3.4	Способы калибровки положения	49
3.4.1	Порядок калибровки ДП из положения "Закрото"	49

3.4.2	Порядок калибровки ДП из положения "Открыто"	49
3.4.3	Порядок калибровки ДП из произвольного положения	50
3.5	Описание параметров настройки ЭРА-10	50
3.5.1	Настройка текущего времени и даты	50
3.5.2	Настройка параметров движения	51
3.5.3	Настройка режима движения за заданное время	51
3.5.4	Режим "Срыв арматуры"	51
3.5.5	Режим "Теста частичного хода"	52
3.5.6	Настройка дискретных выходов	53
3.5.7	Настройка дискретных входов	53
3.5.8	Настройка аналоговых входов	55
3.5.9	Настройка интерфейса RS-485	55
3.5.10	Настройка интерфейса CAN	55
3.5.11	Установка правильного направления вращения	56
3.5.12	Установка правильного чередования фаз	56
3.6	Настройка органов управления и индикации (Пост местного управления (ПМУ))	56
3.6.1	Блокировка управления с ПМУ	56
3.6.2	Настройка индикатора программного меню	56
3.7	Настройка защит изделия	57
3.7.1	Перечень защит	57
3.7.2	Состояние электропривода после срабатывания защит	58
3.7.3	Условия срабатывания и описание защит	59
3.7.4	Защита от кратковременного отключения электропитания (автозапуск)	64
3.8	Резервирование параметров пользователя	64
3.9	Рекомендации для режима регулирования (при установке на регулируемую арматуру):	64
3.10	Работа электропривода ЭРА-10	64
3.10.1	Показания системы	64
3.10.2	Управление электроприводом с ПМУ в состоянии "МУ"	65
3.10.3	Управление электроприводом в состоянии "ДУ"	65
3.10.4	Считывание данных с информационного модуля	68
3.10.5	Диагностика цепей управления и сигнализации	68
3.11	Действия в экстремальных условиях	70
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	71
4.1	Оперативный диагностический контроль	71
4.2	Техническое обслуживание	71
4.3	Порядок замены литиевого элемента	72
5	РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ	74
6	ХРАНЕНИЕ	75
7	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	76

8 УТИЛИЗАЦИЯ	77
ПРИЛОЖЕНИЕ А Описание регистров ModBus RTU	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Протокол HART	81
ПРИЛОЖЕНИЕ В Порядок монтажа кабельных вводов	86
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Внешний вид и габаритные размеры ЭРА-10	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Параметры программного меню ЭРА-10	91
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Чертеж средств взрывозащиты	103
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Характерные неисправности ЭРА-10 и методы их устранения	114

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на электропривод ЭРА-10 конструктивного исполнения "8" ОФТ.18.1850.00.00.00 и ЭРА-10 конструктивного исполнения "81" ОФТ.18.2358.00.00.00 с электронным блоком управления типов "S", "M" (далее ЭРА-10, изделие), изготавливаемый в соответствии с ТУ 3791-118-20885897-2003, и содержит сведения о его конструкции, принципе действия, характеристиках и указания, необходимые для его правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения.

ВНИМАНИЕ! Данное руководство действительно только для ЭРА-10 производства ООО НПП "ТЭК" с программным обеспечением:

- до версии 8.X.X для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "M";
- до версии 9.X.X для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "S".

Версию ПО смотреть в разделе программного меню "Справка" (параметр "Версия ПО").

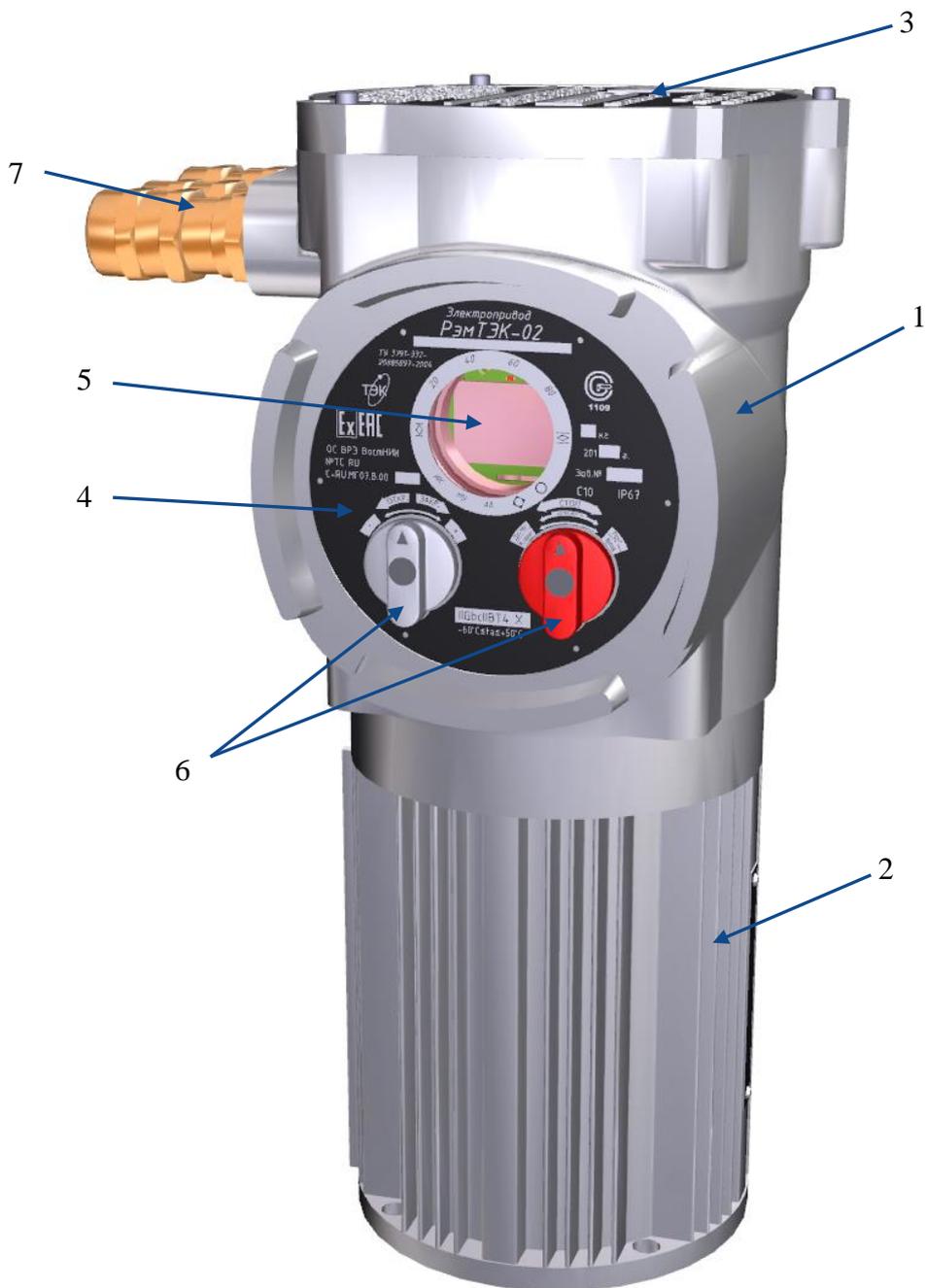
В конструкцию изделия могут быть внесены изменения, не ухудшающие его технические характеристики и не влияющие на меры обеспечения взрывозащиты изделия.

По вопросам настройки и эксплуатации ЭРА-10 производства ООО НПП "ТЭК" обращаться в сервисную службу:

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

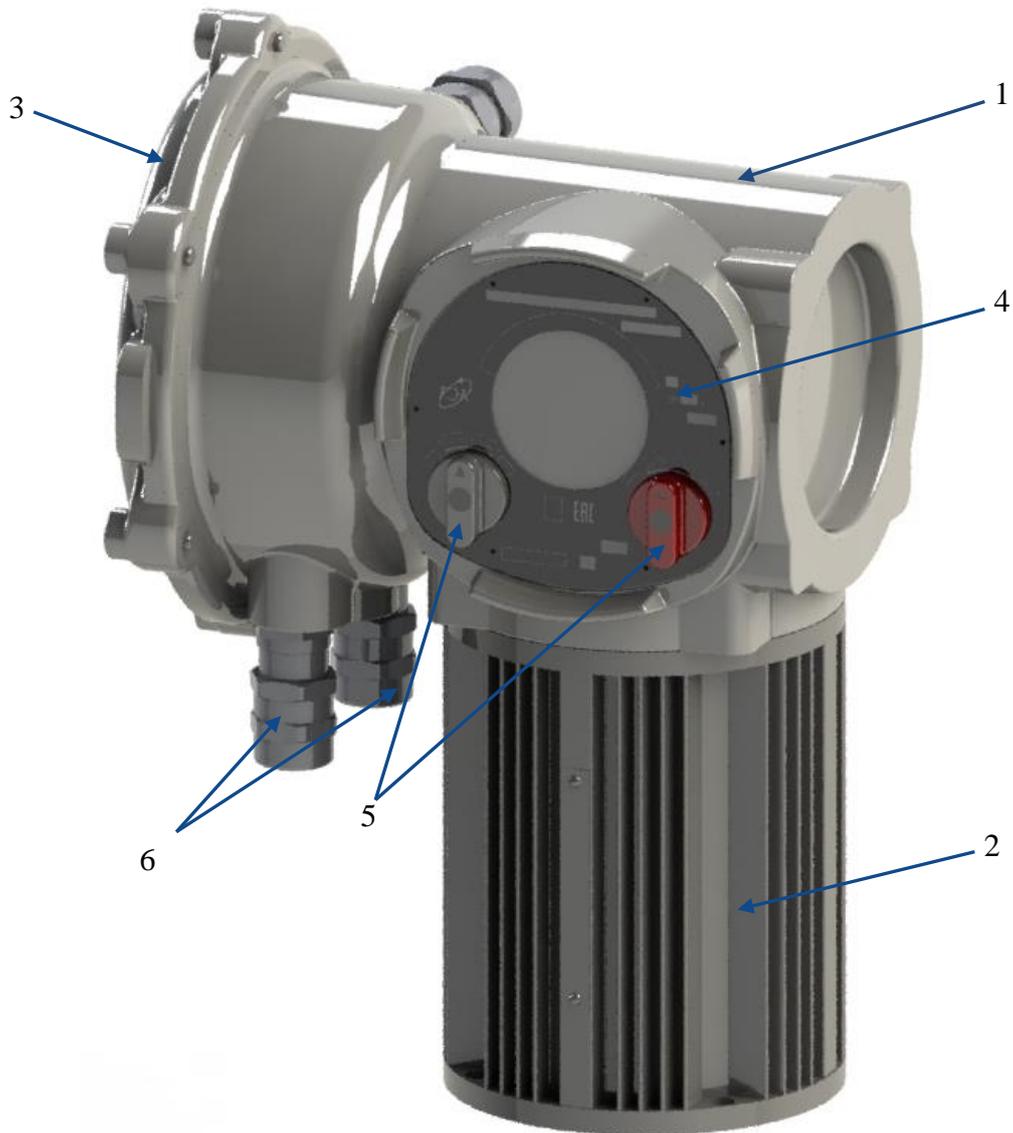
В документе приняты следующие сокращения:

ДП	– датчик положения;
ДУ	– дистанционное управление;
ИМ	– информационный модуль;
МПП	– модуль процессора;
МУ	– местное управление;
ПМУ	– пост местного управления;
СМ	– силовой модуль;
СУ	– станция управления;
ЩСУ	– щит силового управления;
ЭД	– эксплуатационная документация;
АС	– переменный ток;
ДС	– постоянный ток.



- 1 – Блок управления
- 2 – Электродвигатель
- 3 – Крышка бокса подключения электропитания и телеметрии
- 4 – Пост местного управления
- 5 – Индикатор программного меню
- 6 – Ручки управления
- 7 – Кабельные вводы

Рисунок 1 – Электропривод ЭРА-10 конструктивного исполнения "8"



- 1 – Блок управления
- 2 – Электродвигатель
- 3 – Крышка бокса подключения электропитания и телеметрии
- 4 – Пост местного управления
- 5 – Ручки управления
- 6 – Кабельные вводы

Рисунок 1а - Электропривод ЭРА-10 конструктивного исполнения "81"

1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Указания мер безопасности

К работе с ЭРА-10 допускается специально подготовленный персонал, достигший 18 лет, изучивший его работу по эксплуатационным документам, изучивший "Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов", "Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", прошедший инструктаж по безопасности труда на рабочем месте и имеющий квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В не ниже третьей.

Ремонт ЭРА-10 должен производиться на предприятии-изготовителе либо в специализированных организациях, имеющих соответствующие лицензии и ремонтную документацию.

Запрещается эксплуатация ЭРА-10 с неустановленными крышками боксов подключения, неуплотненными кабельными вводами, отсутствующими органами управления ПМУ.

ЭРА-10 должен быть заземлён в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996).

Вскрытие крышек боксов подключения внешних цепей ЭРА-10, а также электрически связанного с ним электрооборудования, размещенного во взрывоопасной зоне, разрешается только через 20 минут после снятия питающих напряжений и обесточивания цепей управления и сигнализации. На электрически связанном с ЭРА-10 электрооборудовании, размещенном во взрывоопасной зоне, должна быть нанесена соответствующая предупредительная надпись.

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

Подача напряжения на силовые цепи и цепи управления и сигнализации во взрывоопасной зоне допускается только после выполнения всех работ по уплотнению кабельных вводов и закрытию крышки бокса подключения согласно указаниям данного руководства.

При нарушении правил эксплуатации и требований ЭД ЭРА-10 может представлять опасность для жизни и здоровья человека наличием повышенного значения напряжения в электрических цепях источника питания, замыкание которых может произойти через тело человека.

1.2 Предупредительные указания

В данном руководстве используются следующие обозначения:

Внимание!

Указания о действиях, подлежащих обязательному выполнению.



ВНИМАНИЕ!

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

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

2.1 Назначение изделия

ЭРА-10 применяется в составе электропривода РэмТЭК-02 и предназначен для управления с заданными параметрами запорной, запорно-регулирующей арматурой трубопроводной арматурой, применяемой на опасных производственных объектах.

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

Правила применения электроприводов ЭРА-10 во взрывоопасных зонах – в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл.3.4 ПТЭЭП, настоящего РЭ при обязательном соблюдении особых условия безопасной эксплуатации, обусловленных знаком "X" после маркировки взрывозащиты и перечисленные в [п.2.8.4](#).

ЭРА-10 соответствует требованиям НПБ 88-2001 и может быть применен для управления запорной арматурой в системах пожаротушения при соблюдении требований п.3.1.19 ПУЭ. Встроенные защиты могут быть отключены согласно п.14.9 НПБ 88-2001.

ЭРА-10 соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998), ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), ТР ТС 012/2011, СТО Газпром 2-4.1-212-2008.

2.2 Структура условного обозначения

ЭРА-10. XXX. XX. XX. X. XX. X. X. XXXX

<p>Номинальная мощность электродвигателя: от 0,37 кВт до 1,5 кВт</p> <p>Максимальная скорость вращения вала двигателя: 0,75 – 750 об/мин, 1,0 – 1000 об/мин, 1,5 – 1500 об/мин, 3,0 – 3000 об/мин</p> <p>Конструктивное исполнение: 8, 81</p> <p>Тип исполнения электронного блока управления: М - внешний реверсивный пускатель, встроенный нереверсивный преобразователь, отключение по положению, отключение по моменту, плавный пуск; S - встроенный реверсивный тиристорный преобразователь, отключение по положению, отключение по моменту, плавный пуск</p> <p>Модификация по интерфейсным сигналам (таблица 1)</p> <p>Модификация блока управления: 2 – питание 220 В, 1 фаза (для исполнения М); 3 – питание 380 В, 3 фазы (для исполнения S)</p> <p>Тип кабельных вводов: а – взрывозащищенные кабельные вводы для подвода бронированным кабелем внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления; р – взрывозащищенные кабельные вводы для подвода небронированным кабелем, проложенным в стационарных трубах, внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления; с – одновременно применяются кабельные вводы типа "а" и "р"</p> <p>Климатическое исполнение: УХЛ1 – от минус 60 °С до плюс 50 °С; УХЛ1 – от минус 63 до плюс 50 °С*; М1 – от минус 40 до плюс 50 °С; ОМ1 – от минус 63 до плюс 50 °С</p> <p style="text-align: center;">* Низкотемпературное исполнение</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Пример записи модификаций ЭРА-10 при заказе, а также при указании в конструкторской или иной документации:

ЭРА-10 конструктивного исполнения "8", с номинальной мощностью электродвигателя 1,5 кВт, с максимальной скоростью вращения вала двигателя 3000 об/мин; со встроенным реверсивным тиристорным преобразователем, с отключением по моменту и по положению, с плавным пуском; имеющий пять дискретных входов 24 В DC, девять дискретных выходов сигнализации от 6 до 250 В AC/DC, аналоговый выход (4-20) mA, взрывозащищенные кабельные вводы для подвода бронированным кабелем внешних силовых цепей и цепей сигнализации и предназначенный для эксплуатации в диапазоне температур окружающей среды от минус 60 °С до плюс 50 °С:

ЭРА-10.1,5.3,0.8.S.17.3.а.УХЛ1

ТУ 3428-201-20885897-2004.

Таблица 1 – Модификации по интерфейсным сигналам

Тип исполнения	Модификации	Дискретные входы		Дискретные выходы	Аналоговые входы	Аналоговые выходы	Интерфейс			
		напряжение	кол-во							
S	13	–	–	–	–	–	CAN			
	15				–	–	–			
	16	24 В DC	5 Открыть Закрыть Стоп Блок Режим	9 Открыто Закрыто Муфта Авария Открывается Закрывается ДУ Готовность Контроль	2 Уставка П-регулятора положения (ПИД – регулятора технологического параметра) Обратная связь ПИД - регулятора	1 Текущее положение	RS-485			
	17							–	1 Текущее положение	–
	18							1 Уставка П-регулятора положения (ПИД – регулятора технологического параметра)	1 Текущее положение	RS-485
	19	–			–	RS-485				
	20	220 В AC			1 Уставка П-регулятора положения (ПИД – регулятора технологического параметра)	1 Текущее положение	RS-485			
	21							–	–	RS-485
	22	110 В DC			1 Уставка П-регулятора положения (ПИД – регулятора технологического параметра)	1 Текущее положение	RS-485			
	23	24 В DC			1 Уставка П-регулятора положения (ПИД – регулятора технологического параметра)	2 Текущее положение; Момент	RS-485			
	24				–	–	RS-485			
	25				–	1 Текущее положение	–			
	26			7 Открыто Закрыто Муфта Авария ДУ Готовность Контроль	1 Уставка П-регулятора положения (ПИД – регулятора технологического параметра)	2 Текущее положение; Момент	RS-485			
					–	–	–			

Тип исполнения	Модификации	Дискретные входы		Дискретные выходы	Аналоговые входы	Аналоговые выходы	Интерфейс
		напряжение	кол-во				
S	27	24 В DC	5 Открыть Закрыть Стоп Блок Режим	6 двухпроводных выходов стандарта NAMUR-NF EN 60947-5-6-2000	–	–	RS-485
	42			9 Открыто Закрыто Муфта Авария Открывается Закрывается ДУ Готовность Контроль	1 Уставка П-регулятора положения (ПИД – регулятора технологического параметра)	1 Текущее положение	HART (на аналоговом входе)
M	36	–	–	4 выхода управления внешним пускателем: Открыть Закрыть	–	–	–
	37	–	–	КВЗ КВО 5 выходов сигнализации	–	1 Текущее положение	–
	38	–	–	Открыто Закрыто Муфта Авария Контроль	–	–	RS-485
Примечание – Для дискретных входов с напряжением питания 24 В DC допускается использование внутреннего или внешнего источника питания с соответствующими характеристиками							

2.3 Технические данные и характеристики

2.3.1 Модификации изделия

Основные характеристики ЭРА-10 при номинальных параметрах питающей сети приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Модификации ЭРА-10				
	ЭРА-10.0.37.1.0.XX.X.XX.X.XXXXX	ЭРА-10.0.75.1.0.XX.X.XX.X.XXXXX	ЭРА-10.0.75.1.5.XX.X.XX.X.XXXXX	ЭРА-10.1.1.1.5.XX.X.XX.X.XXXXX	ЭРА-10.1.5.3.0.XX.X.XX.X.XXXXX
Максимальный момент на валу электродвигателя, Н·м	7,6	15,8	14,5	20,8	17,1
Синхронная скорость вращения вала электродвигателя, об/мин	1000	1000	1500	1500	3000
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	0,37	0,75	0,75	1,1	1,5
Номинальный ток электродвигателя, А	1,3	2,2	2,0	3,0	3,6
Диапазон регулирования крутящего момента на валу электродвигателя, в % от максимального значения	20-100				

2.3.2 Функции

ЭРА-10 предназначен для применения в составе электропривода РэмТЭК-02 для управления запорной и запорно-регулирующей арматурой.

ЭРА-10 обеспечивает управление трёхфазным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором:

- запуск и остановку электродвигателя в любом заданном промежуточном или конечном положении выходного звена электропривода с плавным пуском и торможением;
- контроль положения и скорости перемещения выходного звена электропривода;
- контроль момента вращения вала электродвигателя при трогании, движении, торможении;
- автоматическое отключение при превышении заданных нагрузок на валу электродвигателя в любом промежуточном или конечном положении выходного звена электропривода;
- перемещение выходного звена электропривода между конечными положениями за время заданное пользователем.

ЭРА-10 в зависимости от модификации по интерфейсным сигналам обеспечивает:

- дистанционное управление электроприводом посредством дискретных входов и интерфейсов RS-485, CAN;
- выдачу дискретных сигналов о состоянии электропривода;
- выдачу токового сигнала о текущем положении и моменте на выходном звене электропривода;

– прием токового сигнала задания положения и сигнала обратной связи с датчика технологического параметра.

2.3.3 Технические характеристики

Маркировка взрывозащиты

1ExdIIВТ4 X (0ExiaIIВТ4 X)

Режим работы:

– для всех модификации ЭРА-10

S3 – (ПВ = 25 %),
продолжительность
непрерывной
работы – 15 минут (Тц = 60 мин)

– для модификаций:

– ЭРА-10.0,37.1,0.XX.X.XX.X.XXXXX

S4 – (ПВ25%,
до 1200 включений в час;

– ЭРА-10.0,75.X.XX.X.XX.X.XXXXX

до 630 включений в час;

– ЭРА-10.1,1.1,5.XX.X.XX.X.XXXXX

до 240 включений в час;

– ЭРА-10.1,5.3,0.XX.X.XX.X.XXXXX

до 120 включений в час)

Отключение по пути

С помощью электронного
датчика положения,
программного регулятора
положения

Точность остановки вала электродвигателя в заданном положении, в оборотах

1

Отключение по крутящему моменту
(при трогании, движении, уплотнении)

С помощью программного
регулятора момента

Погрешность ограничения момента, в процентах
от заданного значения момента, в диапазоне:

– $M_{огр}$ от 20 до 49 %, не более

± 15 %

– $M_{огр}$ от 50 до 100 %, не более

± 10 %

Диапазон ограничения крутящего момента на валу
электродвигателя, в процентах от максимального значения:

20-100 %

Время готовности к работе после подачи напряжения
питания, не более:

– при температуре окружающей среды от минус 40 до
минус 36 °С

5 мин

– при температуре окружающей среды выше минус 36 °С

10 с

Максимальное время движения в шаговом режиме

9999 с

**Максимальное количество шагов в режиме движения за
заданное время**

10 шагов

Встроенный нагреватель в блоке электронного управления

есть

Степень защиты по ГОСТ 14254-2015

IP54. В составе электропривода
РэмТЭК – IP67

Защита электродвигателя	Терморезистор КТУ/83
Класс изоляции электродвигателя	F (155 °C)
Материал взрывозащищенной оболочки, наружное лакокрасочное покрытие	Алюминиевый сплав, Покрытие: Ан.Окс.нхр\Наружная пов.-эмаль
Максимальные габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	
– конструктивного исполнения "8"	275×210×463
– конструктивного исполнения "81"	258×274,5×466
Масса , не более	
– конструктивного исполнения "8"	20 кг
– конструктивного исполнения "81"	22 кг
Номинальное напряжение трехфазной сети питания (ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "S")	380 ^{+10%} _{-15%} В
Номинальное напряжение однофазной сети питания (ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "M")	220 ^{+10%} _{-15%} В
Частота сети электропитания	50 ± 2 Гц
Время* , в течение которого ЭРА-10 допускает изменения напряжения электропитания:	
– превышение напряжения в сети на 31 %	20 с
– превышение напряжения в сети на 47 %	1 с
– снижение напряжения в сети на 50 %	20 с
– отключение электропитания с возобновлением прерванного движения (* Время до срабатывания защиты)	3 с
Назначенные технико-эксплуатационные показатели:	
– срок службы до списания, не менее	40 лет
– полный назначенный срок службы, не менее	30 лет
– средний срок сохраняемости в заводской упаковке в местах с условиями хранения по группе 7 согласно ГОСТ 15150-69, не менее	3 лет
– назначенный ресурс в режиме регулирования (в составе электропривода РэмТЭК), не менее	240000 ч
– ресурс до списания, циклы, не менее	15000 циклов
– назначенный ресурс, циклы, не менее	3000 циклов
Вероятность безотказной работы за назначенный ресурс, не менее	0,95
Среднее время восстановления	60 мин

Настройка/ программирование

- посредством ручек и дисплея на посту местного управления;
- с помощью пульта дистанционного управления (ПДУ) посредством ИК сигналов;
- по интерфейсам.

Пост местного управления

- две ручки - переключатели режимов и команд (далее – ручки): "ОТКР/ЗАКР", "СТОП";
- индикатор программного меню (текстово-графический);
- единичный индикатор "Авария" (см. [таблицу 9](#));
- одиннадцать единичных индикаторов положения (см. [таблицу 9а](#)).

Регулятор положения

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

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

– количество записей журнала дефектов	500;
– количество записей журнала записи команд	2500;
– количество записей журнала изменения параметров управления	1000;
– количество записей журнала восстановления параметров из резервной копии	40;
– количество записей журнала изменения состояний дискретных входов	200;
– количество записей журнала изменения состояний ПМУ	200.

Регистрация эксплуатационных данных:

- общее количество циклов;
- число пусков электродвигателя;
- количество ошибок по превышению крутящего момента;
- число срабатываний защиты электродвигателя по температуре;
- общее время работы электродвигателя;
- журнал состояния арматуры (тренд момента).

Защиты ЭРА-10

Защиты электродвигателя

- от обрыва фаз;
- регулируемая времятоковая защита;
- от неправильного чередования входных фаз (ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М");
- от неправильного направления движения;
- от короткого замыкания между фазами электродвигателя, а также между фазами и корпусом;
- от перегрева электродвигателя (встроенный датчик температуры);
- от превышения момента на выходном звене.

Защиты блока управления

- от переохлаждения и перегрева блока управления;
- от выхода значений сигналов на аналоговых входах за пределы диапазона (4-20) мА;
- от импульсных перенапряжений;
- от сбоя параметров регулирования, сбоя положения, сбоя ДП или разряда литиевого элемента, от внутренних ошибок блока управления;
- от перенапряжения в сети питания;
- от сбоя на CAN-шине.

2.3.4 Дискретные входы

ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "S" обеспечивает прием команд управления посредством дискретных входов согласно таблице 3. Электрические параметры дискретных входов приведены в [таблице 11](#).

Таблица 3

Команда, дискретный вход	Описание
ОТКРЫТЬ	Пуск электропривода в направлении "Открыто"
ЗАКРЫТЬ	Пуск электропривода в направлении "Закрыто"
СТОП	Останов электропривода
БЛОК/ТЕСТ	В зависимости от настройки входа: БЛОК – выполнение команды "Открыть" или "Закрыть" с последующим остановом или "Стоп" с последующей блокировкой управления электропривода; ТЕСТ – блокировка пуска, диагностика Тест частичного входа – запуск теста частичного хода
РЕЖИМ	В зависимости от настройки входа: Переключение ДУ/МУ - переключение состояний "МУ"/"ДУ" Переключение Аналоговое/дискретное - переключение способов управления "Дискретный"/"Аналоговый" Тест частичного хода – запуск теста частичного хода
<p>Примечания:</p> <p>1 Возможны два режима приема дискретных команд управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - потенциальный (команда выполняется пока на вход подается напряжение управления); - импульсный (для начала выполнения команды достаточно кратковременной подачи сигнала управления (импульса)); <p>2 Входы "БЛОК" и "РЕЖИМ" всегда работают как потенциальные независимо от режима работы приема дискретных команд управления;</p> <p>3 Вход "СТОП" в потенциальном режиме не обрабатывается.</p>	

2.3.5 Дискретные выходы управления реверсивным пускателем

ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "M" осуществляет выполнение основных функций посредством управления реверсивным пускателем через дискретные выходы согласно таблице 4.

Таблица 4

Цепь	Сигнал
КВО	Блокировать пуск и движение в сторону открытия
ОТКРЫТЬ	Включить пускатель для пуска в сторону открытия
КВЗ	Блокировать пуск и движение в сторону закрытия
ЗАКРЫТЬ	Включить пускатель для пуска в сторону закрытия

2.3.6 Дискретные выходы сигнализации

ЭРА-10 обеспечивает формирование дискретных сигналов (в зависимости от модификации по интерфейсным сигналам) посредством релейных выходов типа "сухой контакт" согласно таблице 5. Электрические параметры дискретных выходов приведены в [таблице 11](#).

Таблица 5

Сигнализация, дискретный выход	Функция выхода
ОТКРЫТО	Сигнализация достижения крайнего положения "Открыто" (Зона срабатывания настраивается пользователем)
ЗАКРЫТО	Сигнализация достижения крайнего положения "Закрыто" (Зона срабатывания настраивается пользователем)
МУФТА	Останов привода. Момент нагрузки превысил заданное значение
АВАРИЯ	Комплексный сигнал неисправности
ОТКРЫВАЕТСЯ	Движение выходного звена электропривода в направлении "Открыто"
ЗАКРЫВАЕТСЯ	Движение выходного звена электропривода в направлении "Закрыто"
ДУ	Электропривод находится в состоянии "ДУ"
ГОТОВНОСТЬ	Сигнализация готовности блока управления к работе
КОНТРОЛЬ	Контрольный сигнал наличия питания дискретных выходов электропривода от системы телемеханики (см. схемы подключения)
<p>Примечания</p> <p>1 При отсутствии питания на ЭРА-10 и при его выключении все выходные ключи дискретных выходов находятся в разомкнутом состоянии (кроме "КОНТРОЛЬ").</p> <p>2 Логика дискретных выходов может быть изменена (подробное описание настройки дискретных выходов см. п. 3.5.6).</p> <p>3 Функции дискретных выходов назначаются в меню настройки. В таблице приведены значения по умолчанию.</p>	

2.3.7 Интерфейс

ЭРА-10 в зависимости от модификации обеспечивает передачу данных по последовательной шине RS-485 (протокол ModBus RTU) или CAN или по HART-совместимому протоколу.

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

Описание регистров управления с протоколом Modbus RTU приведено в [приложении А](#).

Описание регистров управления ЭРА-10 по протоколу HART приведено в [приложении Б](#). Библиотеку по работе с устройством можно скачать на сайте рэптэк.рф.

2.3.8 Параметры кабельных вводов

ЭРА-10, в зависимости от модификации по интерфейсным сигналам, имеет до пяти взрывозащищенных кабельных вводов (см. таблицу 6а). Параметры кабельных вводов, монтируемых в бокс подключения электропитания и телеметрии ЭРА-10, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Параметры кабельных вводов

Диаметр резьбы кабельного ввода	Бронированный кабель		Небронированный кабель
	Диаметр кабеля под броней, мм	Внешний диаметр кабеля, мм	Внешний диаметр кабеля, мм
M20	6 – 12	10 - 17	6 – 12
M25	11 – 17	17 - 24	10,5 – 17

Таблица 6а – Количество кабельных вводов, в зависимости от модификации по интерфейсным сигналам

Модификация по интерфейсным сигналам	Диаметр резьбы кабельного ввода		Общее количество кабельных вводов
	M20	M25	
13	2	1	3
15	–	2	2
16	2	3	5
17	1	2	3
18	2	3	5
19		2	4
20		3	5
21		2	4
22		3	5
23			5
24		2	4
25		1	2

Модификация по интерфейсным сигналам	Диаметр резьбы кабельного ввода		Общее количество кабельных вводов
	M20	M25	
26	2	3	5
27		2	
36	-		2
37	1		3
38	2		4
42	1	2	3

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

Колодки в боксе подключения блока управления обеспечивают подключение жил силового кабеля сечением от 0,25 до 6 мм² для трехфазного напряжения питания 380 В; силового кабеля сечением от 0,2 до 2,5 мм² для однофазного напряжения питания 220 В; остальных кабелей управления и сигнализации - от 0,2 до 2,5 мм².

В соответствии с ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), при применении кабельных вводов с уплотнительным кольцом, кабель должен быть термопластическим, терморезистивным или эластомерным со сплошным круглым поперечным сечением, имеющий подложку, полученную методом экструзии, и любые негигроскопические наполнители.

2.4 Условия эксплуатации

ЭРА-10 обеспечивает свои технические параметры при воздействии внешних факторов согласно таблице 7.

Таблица 7

Воздействие	Характеристика воздействия
Окружающая среда:	
– для УХЛ1	– температура окружающего воздуха от минус 60 до + 50 °С или от минус 63 до + 50 °С для низкотемпературного исполнения;
	– относительная влажность с верхним значением 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
	– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.) на высоте до 1000 м над уровнем моря.
– для М1	– температура окружающего воздуха от минус 40 до + 50 °С;
	– относительная влажность (75 ± 3) % при (45 ± 3) °С или (80 ± 3) % при температуре (40 ± 3) °С
– для ОМ1	– температура окружающего воздуха от минус 63 до + 50 °С;
	– относительная влажность (95 ± 3) % при температуре (25 ± 2) °С
Внешние магнитные и электрические поля	– внешние магнитные поля, постоянные или переменные с частотой сети и напряжённостью до 400 А/м;
	– к импульсному магнитному полю степени жёсткости 4 по ГОСТ 30336-95

Воздействие	Характеристика воздействия
Электромагнитные помехи. Соответствие критерию качества функционирования А по ГОСТ 30804.6.2-2013	<ul style="list-style-type: none"> – ЭРА-10 имеет уровень защиты (U_p) 2 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии. Защита обеспечивается между фазными проводниками и нейтральным проводником, а также между фазными проводниками, нейтральным и корпусом; – электростатические разряды степени жёсткости 2 по ГОСТ 30804.4.2-2013; – наносекундные импульсные помехи степени жёсткости 3 по ГОСТ 30804.4.4-2013 и степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51516-99
Внешние механические воздействия	ЭРА-10 сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64)
	ЭРА-10 соответствует группе М40 по ГОСТ 17516.1-90: <ul style="list-style-type: none"> – синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 2,5 м/с²; – удары одиночного действия с пиковым ударным ускорением до 30 м/с² с длительностью от 2 до 20 мс
	ЭРА-10 сохраняет работоспособность в условиях воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 Гц (согласно требованиям СТО Газпром 2-4.1-212-2008): <ul style="list-style-type: none"> – с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц; – амплитудой ускорения 9,8 м/с² для частоты выше 60 Гц
	Возможно исполнение по группе М7 ГОСТ17516.1-90

2.5 Устройство и работа изделия

2.5.1 Устройство изделия

ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "S" выполнен на базе реверсивного тиристорного преобразователя; ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М" – на базе нереверсивного тиристорного преобразователя с внешним реверсивным пускателем.

Принцип действия ЭРА-10 поясняют функциональные схемы, приведенные на рисунках 2 и 2а.

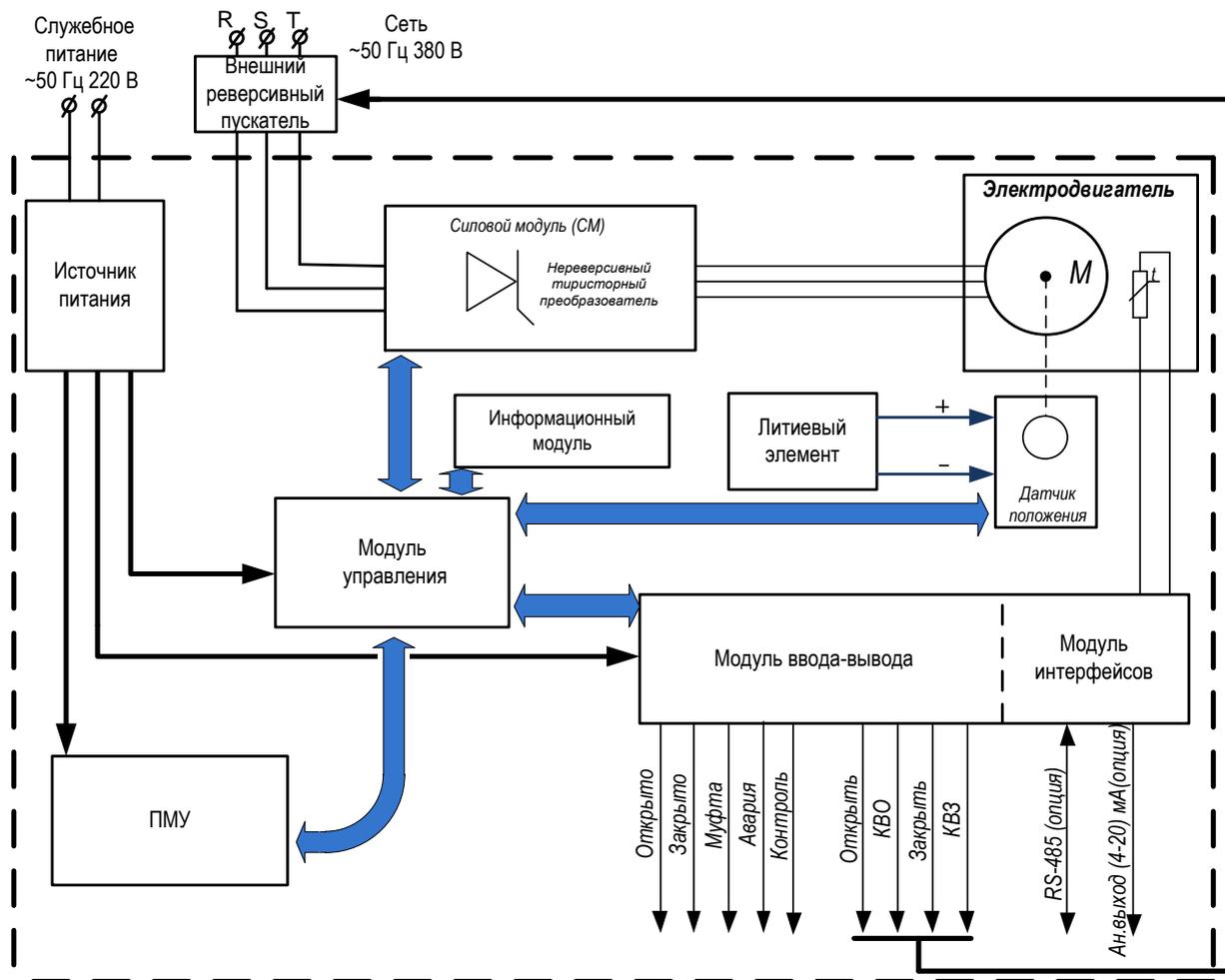


Рисунок 2 – Функциональная схема ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М"

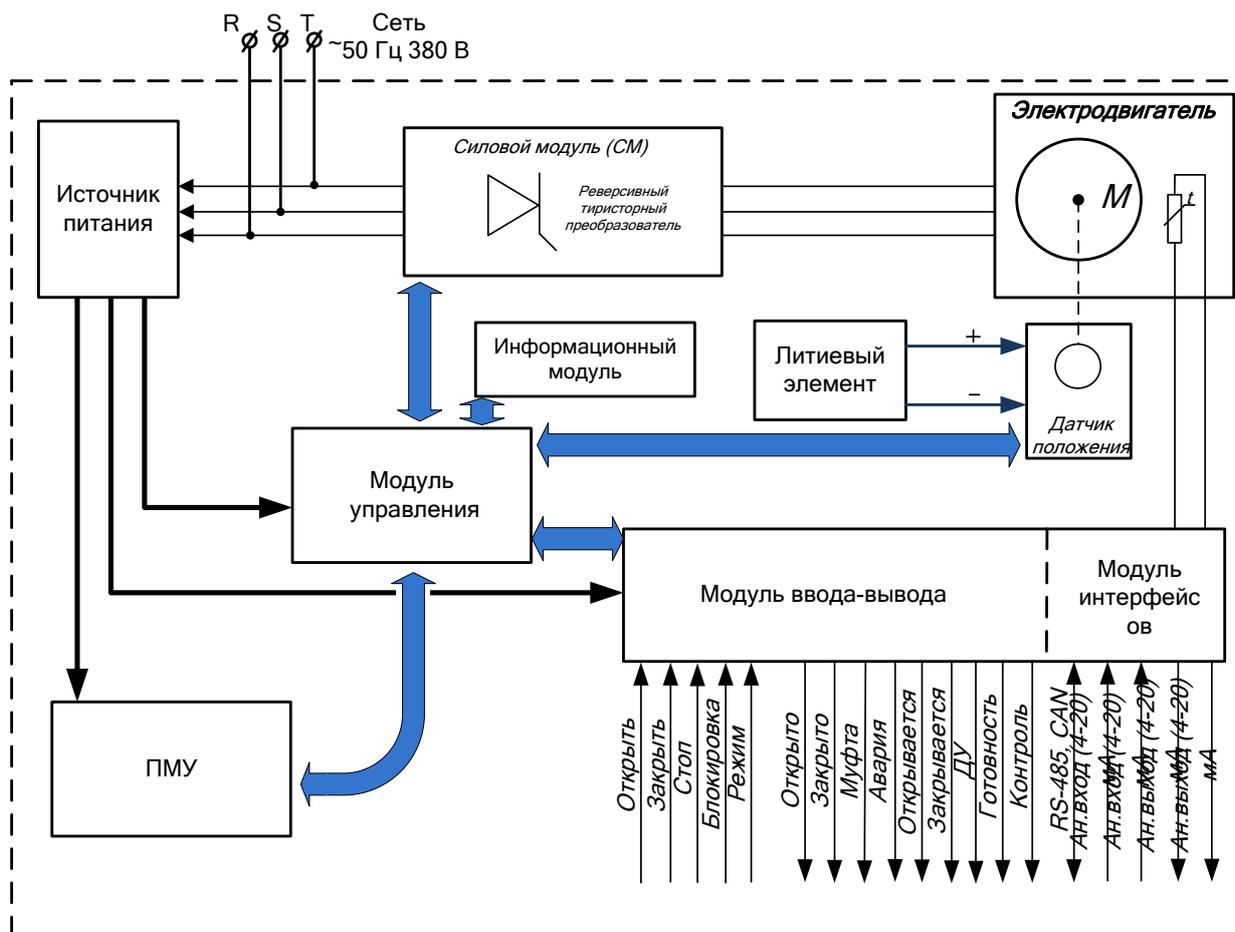


Рисунок 2а – Функциональная схема ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "S"

В состав ЭРА-10 в зависимости от типа исполнения входят:

- электродвигатель с датчиком температуры;
- источник питания;
- силовой модуль;
- датчик положения;
- информационный модуль;
- литиевый элемент;
- пост местного управления;
- модуль управления;
- модуль ввода-вывода;
- модуль интерфейсов.

Источник питания (ИП) имеет широкий диапазон входного напряжения и служит для обеспечения всех модулей стабилизированным напряжением 5 В. Для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М" работа ИП осуществляется от внешней служебной фазы напряжением 220 В АС.

Силовой модуль (СМ) содержит тиристорный преобразователь. С помощью изменения угла открытия тириستоров регулируется напряжение на статорной обмотке

электродвигателя, за счёт этого ограничивается ток электродвигателя и крутящий момент на выходном звене электропривода.

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

Датчик положения (ДП) преобразует вращение ротора электродвигателя в электрические сигналы. В модуле управления эти сигналы используются для определения скорости, направления движения, положения выходного звена электропривода. ДП обеспечивает контроль положения выходного звена при отсутствии электропитания за счет резервного питания от литиевого элемента.

Модуль ввода-вывода (МВВ) и модуль интерфейсов предназначены для обмена данными электропривода с системой телемеханики.

Литиевый элемент предназначен для питания ДП и внутренних часов ЭРА-10 в периоды отсутствия электропитания.

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

Модуль управления выполнен на базе микроконтроллера и функционирует в соответствии с установленным программным обеспечением. Алгоритм управления обеспечивает плавный разгон электродвигателя, отключение по превышению момента с его ограничением на заданном уровне с помощью регулятора момента, отключение по положению по конечным выключателям или при выходе в заданное положение. При отработке электроприводом команд по выходу в заданное положение используется алгоритм регулирования положения, учитывающий момент инерции и момент нагрузки. Модуль управления принимает сигналы, поступающие с ПМУ, модуля ввода-вывода (МВВ), и от датчиков тока, напряжения, положения, обрабатывает их и формирует информационные сигналы, поступающие на ПМУ, в МВВ, а также сигналы управления тиристорным преобразователем и сигналы управления внешним реверсивным пускателем.

Модуль управления обрабатывает также сигналы от датчиков температуры, установленных внутри ЭРА-10, и управляет включением и выключением нагревателя, обеспечивая термостатирование ЭРА-10 на низких температурах. Датчики температуры и нагреватель на рисунке не показаны.

Информационный модуль (ИМ) выполняет следующие функции:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода (контроль состояния переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, информации напряжении сети, токе и моменте электродвигателя, скорости выходного звена, температурах в блоке управления и в электродвигателе);
- хранение расширенного журнала аварийных событий и аварийной информации за 5 секунд до аварии с записью фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и параметров изготовителя;
- запись фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и параметров изготовителя;
- контроль включения ЭРА-10 (Df60);

- запись изменения калибровок, в том числе по положению;
- запись команд управления в состояниях "ДУ" и "МУ";
- запись трендов момента во время движения по командам пользователя;
- передача накопленной информации на станцию управления посредством интерфейса RS-485.

Все записи в ИМ производятся с указанием даты и времени.

2.5.2 Конструкция изделия

2.5.2.1 Конструктивно ЭРА-10 представляет собой законченное устройство состоящее из электронного блока управления и электродвигателя.

2.5.2.2 ЭРА-10 взрывозащищенного исполнения выполнен с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" с видом защиты d (взрывонепроницаемая оболочка) по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), "искробезопасная электрическая цепь уровня "ia" по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998), подгруппы ПВ и температурного класса Т4 по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), имеет высокую степень механической прочности и степень защиты IP54 с маркировкой взрывозащиты **1ExdПВТ4 X (0ExiaПВТ4 X)**.

2.5.2.3 Конструкция ЭРА-10 выполнена с учётом общих эргономических требований по ГОСТ 12.2.049-80. Внешний вид ЭРА-10 приведен в [приложении Г](#).

2.5.2.4 Конструкция ЭРА-10 обеспечивает взаимозаменяемость одноименных узлов, входящих в его состав, а также доступ ко всем элементам и сборочным единицам, требующим замены или регулирования в процессе эксплуатации.

2.5.2.5 На ПМУ ЭРА-10 размещены органы индикации и управления (см. рисунок 3 или 3а, в зависимости от конструктивного исполнения).

2.5.2.6 ЭРА-10 имеет следующие конструктивные особенности:

- нагревательный элемент, предназначенный для подогрева воздуха внутри корпуса ЭРА-10 и устранения конденсата при изменении температуры окружающей среды;
- заменяемый искробезопасный литиевый элемент для питания ДП и внутренних часов;
- электродвигатель с встроенным датчиком температуры;
- ДП, контролирующей положение на выходном звене электродвигателя.

Бокс подключения ЭРА-10 имеет двойное уплотнение (со стороны модулей электрической схемы и на наружной крышке бокса).

2.5.2.7 ЭРА-10 имеет взрывозащищённые кабельные вводы, обеспечивающие подвод внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления бронированными кабелями или кабелями проложенных в стационарных трубах.

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

2.5.3 Режимы работы

ЭРА-10 может находиться в одном из двух состояний – "Местное (МУ)" или

"Дистанционное (ДУ)".

В состоянии "МУ" производится настройка ЭРА-10 по месту установки в процессе проведения пусконаладочных работ и управление ЭРА-10 с ПМУ.

В состоянии "ДУ" осуществляется дистанционное управление электроприводом со станции управления (СУ) в процессе эксплуатации.

Способы настройки состояний "МУ/ДУ"

Для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "S" способ переключения состояния "ДУ/МУ" зависит от значения параметра В0.5.0.2.0 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – ПМУ – Переключение ДУ/МУ – Способ переключения"). Возможны следующие способы переключения режимов:

- через меню или ПМУ, удержанием ручки "СТОП" в левом положении на 3 сек;
- по интерфейсу RS-485 или CAN;
- по дискретному входу "Режим".

Для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "M" в щите станции управления (ЩСУ) должен быть предусмотрен переключатель состояний "МУ/ДУ", и поддержка соответствующих режимов управления электроприводом должна быть реализована в схеме ЩСУ.

ЭРА-10 в режиме "МУ" обеспечивает:

- а) отработку команд управления "Открыть", "Закреть" и "Стоп" с ПМУ и ПДУ;
- б) выполнение следующих видов калибровки положения:
 - ручным способом;
 - из положения "Закрето";
 - из положения "Открыто";
- в) дискретную сигнализацию текущего состояния электропривода;
- г) отображение информации о состоянии электропривода на индикаторе ПМУ;
- д) выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485, CAN;
- е) выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода, а также выдачу токового сигнала о текущем моменте на выходном звене электропривода;
- ж) просмотр, изменение параметров при помощи ПМУ и ПДУ;
- з) блокирование приёма команд управления, поступающих с дискретных входов или интерфейса RS-485.

Назначение и функции ручек ПМУ, в зависимости от его режима работы, описано в [таблицах 8 и 8а](#).

Подробное описание управления перемещением выходного звена электропривода с ПМУ в состоянии "МУ" приведено в [п.3.10.2](#).

ЭРА-10 в режиме "ДУ" обеспечивает:

- а) отработку команд управления по дискретным входам;
- б) приём токового сигнала задания положения или технологического параметра;
- в) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;
- г) выдачу токового сигнала положения выходного звена электропривода, а также выдачу токового сигнала о текущем моменте на выходном звене электропривода;

д) запрет пуска электродвигателя при наличии некорректных команд на входах (при подаче команды "Открыть" или "Закреть" одновременно с командой "Стоп");

е) выдачу информации о состоянии электропривода, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения при помощи интерфейса RS-485, CAN;

ж) просмотр показаний системы и изменение значений параметров пользователя при помощи ПДУ;

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

к) блокирование приёма команд управления "Открыть", "Закреть" с ПМУ и ПДУ, а также блокирование приёма команд "Стоп" с ПМУ и ПДУ.

ЭРА-10 в состоянии "ДУ" допускает работу в режиме "Программирование" с ПМУ и ПДУ.

Назначение дискретных входов и выходов приводится в [таблицах 3 и 5](#).

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

Подробное описание управления электроприводом в состоянии "ДУ" приводится в [п.3.10.3](#).

2.6 Органы управления и индикации (Пост местного управления (ПМУ))

На ПМУ размещены следующие органы управления и индикации:

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

Внешний вид ПМУ показан на рисунке 3 или 3а, в зависимости от варианта конструктивного исполнения.



Рисунок 3 – Внешний вид ПМУ ЭРА-10 конструктивного исполнения "8"



Рисунок 3а – Внешний вид ПМУ ЭРА-10 конструктивного исполнения "81"

2.6.1 Режимы работы ПМУ

ПМУ может работать в одном из двух режимов:

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

Просмотр и изменение значений параметров с ПДУ возможно в обоих режимах.

Для предотвращения несанкционированного управления ЭРА-10 может находиться в режиме "Блокировка" (описание включения/выключения режима см. в [п.3.6.1](#)). В этом режиме светится пиктограмма  и обеспечивается индикация положения выходного звена (запирающего элемента арматуры) на индикаторе программного меню. Доступен пункт меню "Показания системы".

Для выхода из режима блокировки необходим ввод пароля.

2.6.2 Ручки управления

Функции ручек ПМУ приведены в таблицах 8 и 8а.

Таблица 8 – Функции ручек ПМУ в режиме "Управление"

Положение ручки	Функции
ОТКР	Команда "Открыть"
ЗАКР	Команда "Заккрыть"
СТОП	Команда "Стоп"
Прог	Вход в режим "Программирование" (удержание 3 сек)
ДУ/МУ	Переключение состояний Дистанционное/Местное (удержание 3 сек)

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

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

Таблица 8а – Функции ручек ПМУ в режиме "Программирование"

Положение ручки	Функции
+	Переход между основными группами меню (вверх)/выбор параметра
	Изменение значения параметра
-	Переход между основными группами меню (вниз)/выбор параметра
	Выбор разряда редактируемого параметра
Ввод	Переход между уровнями меню
	Подтверждение команды
	Начать редактирование
Возврат	Возврат к предыдущему уровню меню
	Отмена
Прог	Выход из режима "Программирование"
ДУ/МУ	Переключение состояний Дистанционное/Местное (удержание 3 сек)

2.6.3 Индикация

Назначение органов индикации ПМУ приведено в таблицах 9 и 9а.

Таблица 9 – Индикация режима работы

Название	Индикация информационной области программного меню	Состояние электропривода
Муфта	Светится "Мз" для движения в сторону закрытия	Момент на валу двигателя превысил момент ограничения, вследствие чего электродвигатель остановлен
	Светится "Мо" для движения в сторону открытия	
Программирование	Светится "Пр"/ 	ПМУ в режиме "Программирование"/ПМУ в режиме блокировки. Требуется ввод пароля для работы с ПМУ
	Не светится "Пр"	ПМУ в режиме "Управление"

Название	Индикация информационной области программного меню	Состояние электропривода
Авария	Светится единичный индикатор красного цвета	Двигатель остановлен. Активен дискретный выход "Авария"
	Мигает единичный индикатор красного цвета	Ввод команды "Замена элемента питания ДП"
Неисправность		Диагностировано состояние неисправности.
ИК	-	ИК-канал используется
МУ/ДУ	Светится "МУ"	ЭРА-10 в состоянии "МУ"
	Светится "ДУ"	ЭРА-10 в состоянии "ДУ"

Таблица 9а – Индикация положения электропривода

Единичные индикаторы			Состояние электропривода
Название	Пиктограмма	Индикация	
Открыто		Светится непрерывно	Электропривод находится в информационной зоне "Открыто"
		Мигает	Выполняется команда "Открыть"
Закрыто		Светится непрерывно	Электропривод находится в информационной зоне "Закрыто"
		Мигает	Выполняется команда "Закрыть"
Положение при движении	20, 40, 60, 80* (9 индикаторов)	Светится	Положение электропривода при движении

* При движении электропривода поочередно светятся индикаторы положения. Индикаторы сигнализируют о прохождении каждых 10% от полного пути

Для задания пользовательских параметров, проведения диагностических операций ЭРА-10 оснащен инфракрасным каналом управления, обеспечивающим приём команд от ПДУ. Рабочее расстояние от ПДУ до приёмника ИК сигналов на лицевой панели ЭРА-10 – не более 0,75 м, для обеспечения защиты от подачи команд на рядом стоящие электроприводы.

Описание функций кнопок ПДУ приведены в паспорте на ПДУ.

2.6.4 Структура меню

Структура программного меню ЭРА-10 имеет древовидную форму. Перемещение по меню организовано сверху вниз по принципу: **"Основное меню – подменю верхнего уровня – подменю нижнего уровня – название параметра (команда) – значение параметра"**. Подменю верхнего и нижнего уровня в отдельных случаях могут иметь промежуточные подменю или отсутствовать. Возврат из параметра в меню верхнего уровня производится в обратном порядке.

Параметры объединены в следующие группы основного меню:

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

предназначены для настройки ЭРА-10;

- "Средства" – управление блоком: калибровка по положению, восстановление и запись параметров, самодиагностика, выбор уровня доступа;
- "Дефекты" – работа с дефектами: просмотр активных дефектов, истории возникновения "старых" дефектов и настройка параметров срабатывания защит;
- "Справка" – сведения об изделии, такие как заводской номер, дата изготовления и др.

В последней строке основного меню, в зависимости от текущего вида экрана, имеется команда "Сокращенный вид" или "Полный вид". При выборе команды "Сокращенный вид" на экране отображаются три основных раздела: "Показания системы", "Дефекты" и "Справка".

Описание параметров меню пользователя ЭРА-10 приведено в [приложении Д](#).

2.7 Алгоритм управления движением электропривода арматуры

Движение запирающего элемента арматуры при управлении от ЭРА-10 происходит в соответствии с диаграммой на рисунке 4. Путь между положениями полного закрытия и полного открытия разделён на три основные зоны: зону трогания, зону движения и зону уплотнения (с дополнительной зоной уплотнения, при соответствующих настройках, описаны ниже).

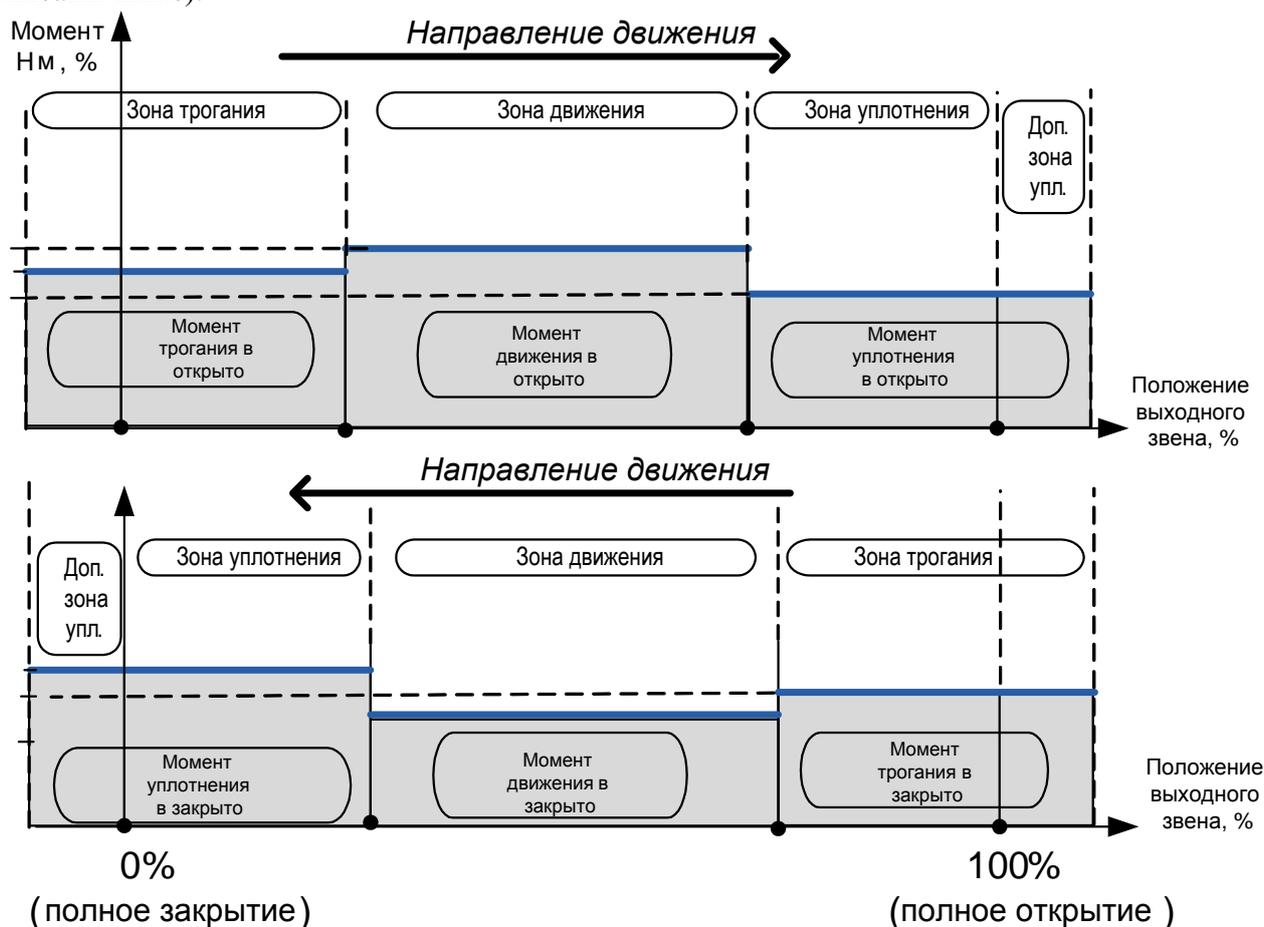


Рисунок 4 – Диаграмма движения запирающего элемента арматуры

Параметры настройки движения приведены в таблице 10.

Таблица 10

Параметр	Обозначение параметра	Размерность	Рекомендации
Момент трогания в сторону "Открыто"	V0.0.0.0	В % от максимального значения момента электропривода	Установить значения в соответствии с паспортом на арматуру.
Момент трогания в сторону "Закрыто"	V0.0.0.1		
Момент движения в сторону "Открыто"	V0.0.1.0		
Момент движения в сторону "Закрыто"	V0.0.1.1		
Момент уплотнения в сторону "Открыто"	V0.0.2.0		
Момент уплотнения в сторону "Закрыто"	V0.0.2.1		
Ширина зоны уплотнения в положении "Открыто"	V0.0.9	В % от полного хода электропривода	Ширину зон установить в соответствии с конструктивными особенностями арматуры.
Ширина зоны уплотнения в положении "Закрыто"	V0.0.5		
Тип арматуры	V0.0.12	-	Выбрать тип арматуры в соответствии с требованиями технологии

Расположение зон трогания и уплотнения на диаграмме движения зависит от направления движения. При изменении направления движения зоны трогания и уплотнения меняются местами. Для каждой зоны задается свое значения момента ограничения.

Останов происходит по одному из следующих условий:

- по команде "Стоп";
- достижение заданного или крайнего положений;
- превышение момента ограничения.

ЭРА-10 имеет возможность настройки отключения по положению по конечным выключателям (описание настройки приведено в соответствующем разделе настоящего документа) и по ограничению момента на заданном уровне с помощью регулятора момента.

ЭРА-10 может применяться с арматурой следующих типов:

- "1-й тип" - без зоны уплотнения;
- "2-й тип" - с зоной уплотнения;
- "3-й тип" - с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто";
- "4-й тип" - с дополнительной зоной уплотнения в положении "Открыто";
- "5-й тип" - с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто" и "Открыто".

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

в крайней точке дополнительной зоны (минус 3 % или 103 %, в зависимости от направления движения).

Если ширины дополнительной зоны (3 %), установленной предприятием-изготовителем, недостаточно для перемещения затвора арматуры до полного уплотнения необходимо провести повторную калибровку конечных положений ("Закрыто" (0 %) и "Открыто" (100%), см. [п. 3.4](#)) запорного устройства арматуры. При калибровке рекомендуется сместить крайнюю калиброванную точку, в которой не хватило полного хода арматуры, ближе к крайнему положению.

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

2.8 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости

2.8.1 По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током ЭРА-10 соответствует I классу по ГОСТ 12.2.007.0-75 раздел 2 "Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током".

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

– ЭРА-10 должен быть надежно заземлен. Заземление частей корпуса ЭРА-10 соответствует требованиям ГОСТ 21130-75;

– открытие крышки бокса подключения электропитания и телеметрии, подключение и отключение заземляющих проводов допускается только при полном обесточивании ЭРА-10 (отключении питания силовых цепей и цепей управления) и с соблюдением требований предупредительных надписей на крышке бокса.

2.8.3 Взрывобезопасный уровень взрывозащиты электропривода достигается:

– применением взрывозащиты вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), "искробезопасная электрическая цепь уровня "ia" по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998), соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996);

– высокой степенью механической прочности и степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015;

– применением в ЭРА-10 для питания ДП и внутренних часов в составе элемента питания ОФТ.18.1849.20.00.00 заменяемых искробезопасных Li-SOCl₂ элементов LST 17330 CNA, LS 17330 CNA (Size 2/3 A, "SAFT", Франция), SL-360P (Size AA, "Tadiran", Германия), SL-360 OCJJ (Size AA, "Sonnenschein", Германия) с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 1,85 А, соответствующих требованиям ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998);

– применением в ЭРА-10 конструктивного исполнения "8" Ex-компонентов: вводы кабельные взрывозащищенные PAF... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС Gb X/ExeIIС Gb X/ExiaIIС Gb X, вводы кабельные взрывозащищенные PNAF... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII, "Bartec FEAM", Италия, вводы кабельные взрывозащищенные ВКВ.р, ВКВ.а... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС X, заглушки взрывозащищенные 3В..., переходники взрывозащищенные ПВ... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС U,

ТУ 3449-622-20885897-2006, заглушки взрывозащищенные СРР-11
ТУ 3400-007-72453807-2007 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС Gb U/ExeII Gb U/ExiaIIС Ga U;

– применением в ЭРА-20 конструктивного исполнения "81" Ex-компонентов: вводы кабельные взрывозащищенные PAP... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС Gb X/ExeIIС Gb X/ExiaIIС Gb X, вводы кабельные взрывозащищенные PNAF... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII, заглушки взрывозащищенные PLG... с маркировкой взрывозащиты II 2GExdIIС Gb/II 2GExeIIС Gb/II 2DExbIIС Db, "BARTEC FEAM", Италия, вводы кабельные взрывозащищенные ВКВ.р, ВКВ.а... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС X, заглушки взрывозащищенные ЗВ..., переходники взрывозащищенные ПВ... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС U, ТУ 3449-622-20885897-2006, вводы кабельные взрывозащищенные вводы КВБ... "КГА" ТУ 3599-037-00153695-2005 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII, вводы кабельные взрывозащищенные ВК-Л-ВЭЛ2БМ... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС U, заглушки взрывозащищенные З-Л-ВЭЛ... с маркировкой взрывозащиты ExeII U/ExdI U/ExdIIС U, "ВЭЛАН" ПИНЮ.687153.002 ТУ, вводы кабельные взрывозащищенные ВЗввод АВВКу... "Эксэл" с маркировкой взрывозащиты ExdIIС Gb X/ExeII Gb X, заглушки взрывозащищенные СРР-11 ТУ 3400-007-72453807-2007 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС Gb U/ExeII Gb U/ExiaIIС Ga U, заглушки взрывозащищенные ATELEX... "АТЭКС-Электро" ТУ 3599-044-15232514-2014 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС Gb U/ExeII Gb U/ExtaIIС Da;

– для комплектации ЭРА-10 низкотемпературного исполнения применяются электродвигатели низкотемпературного исполнения с диапазоном температуры окружающей среды от минус 63 °С до + 50 °С.

Примечание - Вводы кабельные взрывозащищенные КВБ..., ВК-Л-ВЭЛ2БМ..., ВЗввод АВВКу..., заглушки СРР-11, ATELEX..., З-Л-ВЭЛ... не используются для ЭРА-10 низкотемпературного исполнения.

Чертеж средств взрывозащиты представлен в [приложении Е](#).

2.8.4 ЭРА-10 имеет маркировку взрывозащиты **1ExdIIВТ4 X (0ExiaIIВТ4 X)**.

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

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

б) необходимо принятие мер по закреплению кабелей;

в) замену искробезопасного источника питания ОФТ.18.1849.20.00.00 и замену LiSOCl₂ элемента допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением следующих требований:

– замена Li-SOCl₂ элемента должна происходить при отключенном электропитании ЭРА-10;

– заменяемый Li-SOCl₂ элемент типа LST 17330 CNA, LS 17330 CAN (Size 2/3 A) "SAFT", Франция, SL-360/P (Size AA) "Tadiran Batteries GmbH", Германия, SL-360 OCJJ (Size AA) "Sonnenschein Lithium GmbH", Германия, должен иметь максимальное выходное напряжение до 3,7 В и максимальный выходной ток не более 1,85 А;

– не допускается замена Li-SOCl₂ элемента типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ указанных выше производителей на другие типы гальванических источников питания.

2.8.5 В нормальном режиме работы ЭРА-10 максимальная температура наружных поверхностей оболочки и внутренних греющихся элементов и соединений в нормальном

режиме работы не превышает 135 °С с учетом максимальной температуры окружающей среды 50 °С. Температура нагрева кабелей в месте ввода не превышает + 70 °С, в корешке разделки кабеля – + 80 °С.

2.8.6 Взрывоустойчивость взрывонепроницаемой оболочки ЭРА-10 проверяется при ее изготовлении, путем статических испытаний избыточным давлением 1 МПа.

2.8.7 Взрывонепроницаемость оболочки ЭРА-10 обеспечивается применением щелевой взрывозащиты по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

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

2.8.9 Фрикционная искробезопасность ЭРА-10 обеспечивается применением для оболочки материалов из легких сплавов с содержанием магния не более 7,5 %.

2.8.10 Электростатическая безопасность ЭРА-10 обеспечивается наличием заземления и применением наружных деталей оболочек, изготовленных из пластических материалов, площадь поверхности которых не превышает 100 см².

2.8.11 Монтаж должен производиться с соблюдением требований ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), ПТЭЭП. Подача напряжения на силовые цепи и цепи управления и сигнализации во взрывоопасной зоне допускается только после выполнения всех работ по уплотнению кабельных вводов и закрытию крышки бокса подключения.

2.8.12 Токоведущие элементы, находящиеся под напряжением более 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока относительно корпуса ЭРА-10, защищены от случайного прикосновения обслуживающего персонала, имеют знак опасности "Осторожно электрическое напряжение!" в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015 и предупредительные надписи "Опасно для жизни!" и "Открывать через 20 минут после отключения от сети!".

2.8.13 Сопротивление между элементом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью корпуса ЭРА-10, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,05 Ом.

2.8.14 Электрическая прочность изоляции между гальванически развязанными электрическими цепями и между этими цепями и корпусом ЭРА-10 в нормальных климатических условиях обеспечивает отсутствие пробоев и поверхностного перекрытия изоляции при испытательном напряжении переменного тока 2000 В.

2.8.15 Электрическое сопротивление изоляции сигнальных цепей и цепей управления ЭРА-10 по отношению к корпусу и между собой при температуре (20 ± 5) °С и влажности от 30 до 80 % составляет не менее 20 МОм.

2.8.16 Пожаровзрывобезопасность ЭРА-10 обеспечивается:

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

2.9 Маркировка и пломбирование

ЭРА-10 имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим её чёткость и сохранность в течение всего срока службы изделия. В маркировку входят:

- наименование и условное обозначение изделия;
- номер технических условий;
- наименование или товарный знак предприятия–изготовителя;
- маркировка взрывозащиты;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- степень защиты по ГОСТ 14254-2015;
- номинальные значения напряжения питания, частота питающей сети;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска;
- информационные и предупредительные надписи;
- специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- знак обращения на рынке;
- диапазон температур окружающей среды.

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

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат:

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

ЭРА-10 пломбируется согласно ОСТ 92-8918-77.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с изделием

Для безопасной работы с ЭРА-10 в процессе монтажа и эксплуатации обслуживающий персонал должен изучить настоящее руководство, соблюдать приведенные требования безопасности и другие документы по безопасному ведению работ на месте эксплуатации изделий.

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



ВНИМАНИЕ!

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭРА-10 С УСТАНОВЛЕННЫМИ ТРАНСПОРТНЫМИ ПЛАСТИКОВЫМИ ЗАГЛУШКАМИ!

При использовании ЭРА-10 необходимо соблюдать особые условия безопасной эксплуатации (см. [п.2.8.4](#)) и эксплуатационные ограничения, указанные в таблице 11.

Несоблюдение допустимых значений электрических параметров и условий эксплуатации по [п.2.4](#) может привести к выходу ЭРА-10 из строя и не обеспечивает его безопасную эксплуатацию.



ВНИМАНИЕ!

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ЭРА-10 ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 40 ГРАДУСОВ ЦЕЛЬСΙΑ!

Таблица 11 – Допустимые значения электрических параметров

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
<i>Общие параметры</i>					
Действующее линейное напряжение трехфазной сети питания	323	380	418	В	20 с* 1 с*
	–	–	498	В	
	–	–	559	В	
Действующее фазное напряжение однофазной сети питания	187	220	242	В	20 с* 1 с*
	–	–	288	В	
	–	–	323	В	
Частота напряжения сети	49	50	51	Гц	–
* Время до срабатывания защиты.					
<i>Параметры интерфейса RS-485</i>					
Скорость передачи по каналу RS-485	1200	9600	115200	бод	протокол ModBus RTU
Напряжение пробоя изоляции	–	–	500	В	1 мин
Длина линии связи	–	–	1000	м	–
<i>Параметры интерфейса CAN</i>					
Скорость передачи	3000	10000	138000**	бод	–
Напряжение пробоя изоляции	–	–	500	В	1 мин
Длина линии связи	–	–	1000	м	–

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
**Длина линии связи влияет на максимальную скорость передачи. При увеличении длины линии связи рекомендуется уменьшить скорость передачи (подробнее см. "Рекомендации по подключению к шине CAN" на официальном сайте ООО НПП "ТЭК").					
<i>Параметры дискретных выходов</i>					
Напряжение пробоя изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Рекомендуемое напряжение коммутации	–	24	36	В	DC
	–	220	250	В	AC
Ток коммутации	–	–	0,5	А	
<i>Параметры двухпроводных выходов стандарта NAMUR-NF EN 60947-5-6-2000</i>					
Напряжение пробоя изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Напряжение	–	8,2	–	В	DC
Ток включения	3,78	–	3,83	мА	–
Ток выключения	0,65	–	0,7	мА	–
<i>Параметры дискретных входов</i>					
Напряжение пробоя изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Рекомендуемые значения напряжений логического нуля для дискретного управления	0	–	8	В	вход 24 В DC
	0	–	30	В	вход 110 В DC
	0	–	70	В	вход 220 В AC
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления	18	–	36	В	вход 24 В DC
	80	–	160	В	вход 110 В DC
	160	–	250	В	вход 220 В AC
<i>Параметры аналогового входа</i>					
Величина токового сигнала	4	–	20	мА	–
Напряжение пробоя изоляции	–	–	500	В	–
Входное сопротивление	–	280	–	Ом	–
Относительная точность	–	–	±1%	%	–
<i>Параметры аналогового выхода</i>					
Величина токового сигнала	4	–	20	мА	–
Напряжение пробоя изоляции	–	–	500	В	–
Сопротивление нагрузки	–	–	450	Ом	–
Относительная точность	–	–	±1%	%	–
<i>Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 380 В</i>					
Напряжение пробоя изоляции	2000	–	–	В	1 мин
<i>Параметры изоляции между корпусом и служебной фазой 220 В</i>					
Напряжение пробоя изоляции	2000	–	–	В	1 мин

3.2 Подготовка изделия к использованию

ЭРА-10 поставляется в составе электропривода РэмТЭК-02.

Подготовка изделия в составе РэмТЭК-02 к использованию должна проводиться в последовательности и по описанию согласно таблице 12.

Таблица 12

Операция	Документ с описанием операции или пункт настоящего документа
1 Распаковка изделия	РЭ на РэмТЭК
2 Монтаж изделия	РЭ на РэмТЭК
3 Подключение ЭРА-10 к электрическим цепям	3.2.3
4 Проверка подключения	3.2.4
5 Настройка ЭРА-10	3.3
6 Проверка работы электропривода при движении	3.3.2

3.2.1 Распаковка

Распаковка изделия в составе РэмТЭК-02 производится согласно РЭ на РэмТЭК-02.

3.2.2 Монтаж

Монтаж ЭРА-10 на редуктор производится в следующем порядке:

- установить уплотнительное кольцо в паз редуктора;
- установить шпонку в выходной вал электродвигателя;
- установить изделие на редуктор, совместив шпонку выходного вала электродвигателя и шпоночный паз входного вала редуктора;
- фиксировать соединение четырьмя винтами М6 с пружинными шайбами.

Перед подключением электропривода к цепям питания и управления необходимо снять пластиковые транспортные заглушки. Для ввода кабелей в бокс подключения использовать кабельные вводы. В неиспользуемые отверстия установить металлические заглушки из состава ЗИП;

Монтаж изделия в составе РэмТЭК-02 производится согласно РЭ на РэмТЭК-02.

3.2.3 Подключение



ВНИМАНИЕ!

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

При монтаже и подключении электрических цепей следует соблюдать требования ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП, требования настоящего документа и эксплуатационной документации на покупные изделия из комплекта поставки ЭРА-10.



ВНИМАНИЕ!

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

Для работы ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 следует подключить следующие цепи:

- заземления;
- электропитания;

- управления и сигнализации;
- интерфейсов.

Подключение электропитания к ЭРА-10 проводить в следующем порядке:

а) убедиться, что все подключаемые цепи обесточены;

б) присоединить внешнее заземление к зажимам "⊕" на корпусе ЭРА-10 медным проводом сечением не менее 4,0 мм². Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после закрепления проводников предохранены от коррозии слоем консистентной смазки;

в) открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии. Внешний вид бокса подключения может отличаться в зависимости от модификации по интерфейсным сигналам. Для примера на рисунке 5 приведен внешний вид бокса подключения модификации по интерфейсным сигналам "18". Микропереключатель должен находиться в положении "1";



ВНИМАНИЕ!

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

г) выкрутить заглушки используемых кабельных вводов;

д) произвести монтаж кабельных вводов согласно [приложению В](#);

е) произвести подключение проводников кабелей к зажимам бокса подключения в соответствии со схемами электрическими подключения (схема электрическая подключения электропривода входит в комплект поставки).



ВНИМАНИЕ!

ВНИМАНИЕ: ИЗОЛЯЦИЯ С ПОДКЛЮЧАЕМЫХ ПРОВОДОВ ДОЛЖНА БЫТЬ СНЯТА НА ДЛИНУ КЛЕММНОГО СОЕДИНЕНИЯ. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ВЫХОД НЕИЗОЛИРОВАННОГО ПРОВОДА ЗА ПРЕДЕЛЫ ПОДКЛЮЧАЕМОЙ КЛЕММЫ (РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ КАБЕЛЯ С МНОГОЖИЛЬНЫМИ ПРОВОДАМИ К КЛЕММНЫМ ЗАЖИМНЫМ СОЕДИНИТЕЛЯМ, ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИЗОЛИРОВАННЫЕ ВТУЛОЧНЫЕ НАКОНЕЧНИКИ).

Положение "1" – Работа



Рисунок 5 – Бокс подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "18"

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

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

3.2.4 Проверка подключения

После проведения работ по подключению электрических цепей:

- а) проверить правильность подключения к ЭРА-10 силовой, сигнальных и управляющих цепей;
- б) измерить величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводами и любой металлической частью ЭРА-10;
- в) проверить закрепление кабелей в кабельных вводах:
 - 1) кабель должен быть надежно закреплен в кабельном вводе и не допускать перемещение при прикладывании усилия рукой со стороны ввода;
 - 2) внутри бокса подключения провода к колодкам должны подключаться "без натяга" и иметь запас по длине не менее 50 мм;
 - 3) снаружи бокса подключения подведенные кабели должны иметь запас по длине, исключающий их выдергивание из кабельных вводов в случае смещения уровня почвы или подводящих труб;
- г) неиспользуемые отверстия для кабельных вводов закрыть заглушками, обеспечив их герметизацию;
- д) закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;
- е) произвести внешний осмотр ЭРА-10, убедиться визуально в отсутствии механических повреждений корпуса, проверить комплектность устройства.



ВНИМАНИЕ!

ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ЗАКРЫТИЕМ КРЫШКИ БОКСА ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ ЕЕ НОМЕРА И НОМЕРА КОРПУСА ЭРА-10 УКАЗАННЫМ В ПАСПОРТЕ (ОФТ.18.1850.00.00.00 ПС).



ВНИМАНИЕ!

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

3.3 Настройка изделия



ВНИМАНИЕ!

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

До пробного пуска электропривода следует провести настройку параметров ЭРА-10.

Настройка параметров пользователя производится с помощью ПМУ или ПДУ. Управление с помощью ручек ПМУ приведено в [таблице 8а](#).

3.3.1 Порядок пошаговой настройки

Порядок пошаговой настройки параметров пользователя ЭРА-10 в составе электропривода после подачи электропитания приведен в таблице 13.

Таблица 13

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
1 Установка даты и времени	Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Дата, время	Установлены на предприятии-изготовителе (п.3.5.1)
2 Настройка моментов ограничения	Настройка блока – Установка параметров – Нагрузка и арматура	См. таблицу 14
3 Установка правильного направления вращения	<p>1) Отобразить на индикаторе программного меню значение параметра "Положение" (меню "Показания системы") – текущее положение рабочего органа запорной арматуры;</p> <p>2) Убедиться, что при работе ручным дублёром на открытие значение параметра "Положение" увеличивается, а при работе на закрытие – уменьшается;</p> <p>3) Если изменение параметра "Положение" не совпадает с перемещением арматуры, то необходимо изменить параметр В0.5.3.0 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Двигатель – Направление вращения");</p> <p>4) Повторить проверку изменения параметра "Положение" при работе ручным дублёром.</p> <p>Внимание! Если при работе ручным дублёром значение параметра "Положение" не меняется, то необходимо записать последовательно: в параметр С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") значение "Сброс калибр. ДП"; и в параметр С0.3 – значение "5", а затем повторить проверку.</p> <p> ВНИМАНИЕ! Для некоторых типов запорной арматуры стрелки на ручном дублёре могут не соответствовать фактическому направлению движения рабочего органа. В этом случае следует ориентироваться по перемещению штока задвижки.</p>	

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
<p>4 Установка правильного чередования фаз для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М" (для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "S" по умолчанию настраивать не требуется)</p>	<p>Внимание! На данном этапе фактическое направление перемещения задвижки по командам "Открыть" и "Закрыть" ещё не определено, поэтому перед продолжением необходимо при помощи ручного дублёра вывести задвижку из крайнего положения.</p> <p>Для проверки чередования фаз следует выполнить пробный пуск, для чего необходимо <u>подать с ПМУ</u> команду "Открыть" или "Закрыть". Пробный пуск может окончиться одним из следующих вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – индикатор "Авария" на лицевой панели светится, код текущего дефекта (меню "Дефекты –Активные дефекты") Df13 (неправильное чередование фаз на входе ЭРА-10). – Изменить чередование фаз на силовом входе ЭРА-10 и повторить проверку по данному пункту; – наблюдается движение задвижки, индикатор "Авария" на лицевой панели не светится. <p>Подать команду "Стоп" и приступить к настройке датчика положения.</p> <div style="text-align: center;">  <p>ВНИМАНИЕ!</p> </div> <p>Перед изменением чередования фаз следует полностью обесточить электропривод!</p> <p>Для изменения чередования фаз на силовом входе ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М" следует поменять местами любые два провода, подключенные к контактам R, S и T разъёма ХТ1 в боксе подключения электропитания и телеметрии ЭРА-10.</p>	
<p>5 Калибровка положения ручным способом (если возможность перемещать выходное звено при калибровке отсутствует, то необходимо воспользоваться способами калибровки, приведенными в п.3.4)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) В параметре C0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") выбрать команду "Сброс калибровки" – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на лицевой панели ЭРА-10 засветится индикатор "Авария"; 2) Переместить выходное звено электропривода в положение "Закрыто". – Это можно сделать при помощи команд "Закрыть" и "Стоп", либо ручного дублёра; 3) Выбрать в параметре C0.2 значение "Закрыто". – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память ЭРА-10 как положение "Закрыто" (0 %); 4) Переместить выходное звено электропривода в положение "Открыто". – Использовать команды "Открыть" и "Стоп", либо ручной дублёр; 5) Выбрать в параметре C0.2 значение "Открыто". – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Открыто" (100 %). Индикатор "Авария" на лицевой панели ЭРА-10 погаснет 	
<p>6 Режим работы по ДУ</p>	<p>Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Дискр./аналоговый</p>	<p>Значение по умолчанию – Дискретный Подробное описание настройки приведено в п.3.10.3</p>
<p>7 Настройка дискретных выходов (настраивается состояния дискретных выходов)</p>	<p>Настройка блока – Установка параметров – Дискретные выходы</p>	<p>Подробное описание настройки приведено в п.3.5.6</p>

Название процедуры	Расположение в меню	Примечание
8 Настройка дискретных выходов управления внешним реверсивным пускателем для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М"	Состояние ключей дискретных выходов управления внешним реверсивным пускателем задано производителем и не может быть изменено	См. п.3.5.6
9 Настройка RS-485 (вводятся адрес блока и скорость обмена)	Настройка блока – Установка параметров – Связь - RS-485	Значения по умолчанию: - 9600 бод Вводится пользователем (п.3.5.9)
10 Настройка аналоговых входов (инверсия, гистерезис, реакция на выход за диапазон токового сигнала)	Настройка блока – Установка параметров – Аналоговые выходы, входы – Аналоговые входы	Значения по умолчанию: - 0 или 0%-4мА, 100%-20мА; - СТОП Подробное описание настройки приведено в п.3.5.8
11 Настройка защит	По умолчанию на предприятии-изготовителе все защиты включены Отключение защит может привести к нарушению требований взрывозащиты или к выходу изделия из строя.	Подробное описание настройки защит приведено в п.3.7
12 Сохранение настройки	Средства – Управление – Служебные команды (Сохран. Настройки (П))	-

Параметры для настройки движения приведены в таблице 14.

Таблица 14

Наименование параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию
Момент ограничения в зоне трогания, в % от максимального	По паспорту арматуры	30
Момент ограничения в зоне движения, в % от максимального	По паспорту арматуры	20
Момент ограничения в зоне уплотнения, в % от максимального	По паспорту арматуры	20
Время выдержки момента, в секундах	-	1
Тип арматуры	По требованиям технологии	2
Примечание – Подробное описание возможных настроек параметров движения приведено в п.3.5.2		



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

После проведения настройки ЭРА-10 согласно [таблицы 13](#) осуществляется проверка работы электропривода.

3.3.2 Проверка работы электропривода при движении

Проверка работы ЭРА-10 проводится в составе РэмТЭК-02.

Перед началом использования ЭРА-10 следует проверить его работоспособность при движении. Проверку работоспособности следует выполнять в следующей последовательности:

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

Для проверки работоспособности ЭРА-10 необходимо подать питание на ЭРА-10. Во время прогрева ЭРА-10 до рабочей температуры может присутствовать дефект "Df11 – переохлаждение СМ" (светится индикатор "Авария").

Характерные неисправности ЭРА-10 и методы их устранения приведены в [приложении Ж](#).

3.3.2.1 Проверка управления ЭРА-10 в состоянии "МУ"

Подать команду "Открыть" или "Закрыть" с ПМУ. Убедиться, что команда выполняется. Повернуть ручку "СТОП" в любую сторону до упора. Убедиться, что электропривод останавливается. Аналогично проверить выполнение другой команды. Если движение не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов.

Выполнение команды определяется тремя способами:

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

При использовании ПДУ для управления ЭРА-10 провести аналогичную проверку, подавая команды управления с ПДУ.

3.3.2.2 Проверка управления ЭРА-10 в состоянии "ДУ"

При проверке управления ЭРА-10 в состоянии "ДУ" необходимо, чтобы около проверяемого электропривода находился наблюдатель, который может передавать на станцию оператора информацию о работе электропривода, его индикации и состоянии.

Исходное состояние перед началом проверки:

- в состоянии "МУ" ручками ПМУ перевести запирающий элемент арматуры в любое крайнее положение, например в положение "ЗАКРЫТО" (далее проверка описана для этого положения);
- перевести ЭРА-10 в состоянии "ДУ".

Далее, в соответствии с модификацией по интерфейсным сигналам, проводятся проверки управления и сигнализации по дискретным входам и выходам, интерфейсу RS-485, CAN, по аналоговым входам и выходам.

Проверка дискретного управления и сигнализации

Если условия позволяют менять положение выходного звена электропривода, то проверка управления ЭРА-10 со станции управления по дискретным входам и сигнализации по дискретным выходам и аналоговому выходу проводится в последовательности указанной в таблице 15.

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

- сигнализация "ДУ", "КОНТРОЛЬ" с проверяемого электропривода на станции оператора должна быть постоянной;
- индикация параметра "Положение" (меню "Показания системы") по индикатору программного меню ЭРА-10 при движении выходного звена электропривода должна совпадать с соответствующей индикацией у оператора на станции управления.

До начала проверки следует в параметре В0.2.5.6 выбрать способ управления "Дискретное".

Таблица 15

Команда со станции оператора	Что наблюдают около электропривода, индикация ЭРА-10	Что наблюдает оператор станции управления, индикация в системе
Исходное состояние (см. п.3.3.2.2)	Индикацию параметра "Положение" = 0,0 %, индикатор "МУ" выключен	Индикацию соответствующего параметра на станции управления, сигнализацию "ЗАКРЫТО"
ОТКРЫТЬ	Плавный старт электропривода, увеличение значения параметра "Положение" по индикатору ЭРА-10, мигание светодиода "Открыть" на ПМУ, работа электродвигателя, движение выходного звена привода в сторону открытия (если он в зоне видимости)	Сигнализацию "ОТКРЫВАЕТСЯ" и увеличение параметра "Положение" по сигналу с аналогового выхода ЭРА-10
	При достижении крайнего положения плавный останов выходного звена привода, индикация "Положение" = 100, индикатор "Открыто" светится постоянно.	Сигнализацию "ОТКРЫТО" после остановки выходного звена привода в крайнем положении
ЗАКРЫТЬ	Плавный старт электропривода, уменьшение значения параметра "Положение" по индикатору ЭРА-10, мигание светодиода "Закрывать" на ПМУ, работу электродвигателя, движение выходного звена привода в сторону закрытия (если он в зоне видимости)	Сигнализацию "ЗАКРЫВАЕТСЯ" и уменьшение параметра "Положение" по сигналу с аналогового выхода ЭРА-10
	Плавный останов выходного звена привода при достижении крайнего положения, индикация "Положение" = 0, индикатор "Закрывать" светится постоянно	После остановки выходного звена в крайнем положении – сигнализацию "ЗАКРЫТО"

Команда со станции оператора	Что наблюдают около электропривода, индикация ЭРА-10	Что наблюдает оператор станции управления, индикация в системе
ОТКРЫТЬ, СТОП	После начала движения – остановка электропривода	При движении - сигнализацию "ОТКРЫВАЕТСЯ". После подачи оператором команды "СТОП" – сигнализация "ОТКРЫВАЕТСЯ" снимается
Примечания 1 Указанные проверки соответствуют максимальному использованию функций ЭРА-10. 2 Если движение не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов.		

Проверка управления по интерфейсу RS-485

Проверку без движения проводить в следующем порядке:

- проверить настройки параметров В0.4.0.0, В0.4.0.1 (настройку см. [п.3.5.9](#));
- проверить на ЭРА-10 в состоянии "МУ" считывание на станции управления регистра текущего положения (см. [приложение А](#)). Считанное из него значение должно совпадать с показанием параметра "Положение" на индикаторе программного меню ЭРА-10;
- проверить при заданном на ЭРА-10 состоянии "ДУ" считывание на станции управления регистров, доступных для чтения.

При проверке управления перемещением выходного звена электропривода следует на станции управления подавать команды управления, записывая в регистр команд значения согласно [приложению А](#), а наблюдатель на проверяемом ЭРА-10 должен фиксировать их обработку.

Проверка управления по CAN – интерфейсу

Проверку без движения проводить в следующем порядке:

- проверить настройки параметров В0.4.2.0, В0.4.2.1 (настройку см. [п.3.5.10](#));
- проверить при заданном на ЭРА-10 состоянии "МУ" считывание на станции управления регистра текущего положения (см. [приложение А](#)). Считанное из него значение должно совпадать с показанием параметра "Текущее положение" на индикаторе ЭРА-10;
- проверить при заданном на ЭРА-10 состоянии "ДУ" считывание на станции управления регистры доступные для чтения (технологический, дефектов и т.д.).

При проверке управления электроприводом с перемещением подвижного элемента арматуры следует на станции управления подавать команды управления, записывая в регистр команд значения согласно [приложению А](#), а наблюдатель возле проверяемого ЭРА-10 должен фиксировать их обработку.

Проверка управления по аналоговому входу

Проверку проводить в следующей последовательности:

- перевести ЭРА-10 в состояние "МУ";
- задать способ управления в параметре В0.2.5.6 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Дискр./аналоговый") – "Аналоговый";
- со станции управления по аналоговому каналу задавать поочередно положение 0,0;

50,0 и 100,0 % (что соответствует току 4, 12 и 20 мА). При этом в параметре С1.3 (меню "Средства – Самодиагностика – Сост. аналог. входа") должно поочередно отображаться соответственно 0, 50 и 100 %. Выходное звено электропривода должно оставаться неподвижным;

- перевести ЭРА-10 в состояние "ДУ" (только если допускается перемещать выходное звено электропривода);

- со станции управления по аналоговому каналу задавать поочередно положение 0, 50 и 100 % (что соответствует току 4,12 и 20 мА). При этом в параметре С1.3 должно поочередно отображаться соответственно 0,0; 50,0 и 100,0 %. Выходное звено электропривода должно перемещаться соответственно в точки 0, 50,0 и 100,0 %.

3.4 Способы калибровки положения

Настройку можно выполнить одним из трёх способов:

- ручным (применяется во всех случаях, когда нет ограничений на перемещение выходного звена электропривода, см. [п.3.3.1](#));

- из положения "Закрыто" (применяется, если во время проведения настройки выходное звено электропривода находится в положении "Закрыто", и по условиям работы задвижки не допускается её открытие);

- из положения "Открыто" (если во время проведения настройки выходное звено электропривода находится в положении "Открыто", и по условиям работы задвижки не допускается её закрытие);

- из произвольного положения (применяется, если текущее положение задвижки точно определено).

3.4.1 Порядок калибровки ДП из положения "Закрыто"

1) Задать параметру С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") значение "Сброс калиб.ДП". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на лицевой панели ЭРА-10 засветится единичный индикатор "Авария".

2) Убедиться, что выходное звено электропривода в положении "Закрыто".

3) Ввести в параметр С0.3 значение угла поворота в градусах (числа оборотов грузовой гайки (см. паспорт на арматуру)), соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Закрыто" (0 %). Сразу после этого ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положение "Открыто". Единичный индикатор "Авария" погаснет.

3.4.2 Порядок калибровки ДП из положения "Открыто"

а) Записать в параметр В0.0.4 значение момента ограничения, которое требуется для достижения требуемого уплотнения;

б) Задать параметру С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") значение "Сброс калиб.ДП". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на лицевой панели ЭРА-10 засветится единичный индикатор "Авария";

в) Убедиться, что выходное звено электропривода в положении "Открыто";

г) Ввести в параметр С0.4 (меню "Средства – Управление – Калибровка по ОТКР") значение угла поворота в градусах (числа оборотов грузовой гайки (см. паспорт на арматуру)), соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного звена электропривода будет помечено как положение "Открыто" (100 %). После этого ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положение "Закрыто". Единичный индикатор "Авария" погаснет;

д) После первого пуска на закрытие возможны следующие ситуации:

1) задвижка остановилась по сигналу "Муфта" (превышение момента ограничения В0.0.0) и параметр "Положение" (меню "Показания системы") больше "0". – Заданное значение параметра С0.4 находится за границей диапазона перемещений выходного звена электропривода. Необходимо повторить настройку ручным способом;

2) задвижка остановилась по сигналу "Муфта" (превышение момента ограничения В0.0.4) и параметр "Положение" равен "0". – После достижения положения "Закрыто", заданного параметром С0.4, автоматически произошло дополнительное перемещение выходного звена до полного закрытия. Положение "Закрыто", рассчитанное в пункте г, будет автоматически пересчитано.

Примечание – Процедура уточнения положения "Закрыто", описанная в пункте д, выполняется только для арматуры, требующей уплотнения: параметру В0.0.12 задано значение "2-ого типа".

3.4.3 Порядок калибровки ДП из произвольного положения

1) Задать параметру С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") значение "Сброс калиб.ДП". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на лицевой панели ЭРА-10 засветится единичный индикатор "Авария";

2) Ввести в параметр С0.3 (С0.4) значение угла поворота в градусах (числа оборотов грузовой гайки (см. паспорт на арматуру)), соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру);

3) Ввести в параметр С0.5 текущее положение выходного звена электропривода (в процентах). После этого ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положения "Открыто" и "Закрыто".



ВНИМАНИЕ!

Во избежание повреждения редуктора или арматуры следует вводить как можно более точное значение положения.

3.5 Описание параметров настройки ЭРА-10

3.5.1 Настройка текущего времени и даты

Дата и время (московское) установлены на предприятии-изготовителе. В случае необходимости следует откорректировать значения параметров В0.5.1.0, В0.5.1.1 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Дата, время").

3.5.2 Настройка параметров движения

Проверить параметр "Макс. момент" (меню "Показания системы") на соответствие максимальному моменту на выходном звене электропривода, указанному на лицевой панели ЭРА-10 сразу после маркировки "ЭРА-10" (см. "Структура условного обозначения" в [п.2.2](#)).

Для настройки доступны следующие параметры:

- момент ограничения в зоне трогания в сторону "Открыто" и "Закрыто" (настраивается в процессе пусконаладки);
- момент ограничения в зоне движения в сторону "Открыто" и "Закрыто" (настраивается в процессе пусконаладки);
- момент ограничения в зоне уплотнения в сторону "Открыто" и "Закрыто" (настраивается в процессе пусконаладки);
- время выдержки момента;
- тип арматуры (настраивается в процессе пусконаладки);
- зона индикации (зона, в которой срабатывают концевые выключатели Открыто и Закрыто);
- включение (или отключение) ограничения по моменту (более подробно см. [п.2.7](#));
- время запрета движения.

3.5.3 Настройка режима движения за заданное время

Для увеличения времени открытия или закрытия проходного сечения арматуры и предотвращения гидроудара в конечном положении электропривода применяется режим движения за заданное время.

Для включения данной функции необходимо параметру В0.5.2.0.0 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Способ управления – Движ. за задан. время") задать значение "Вкл.". После этого необходимо установить требуемое время движения электропривода в параметре В0.5.2.0.1, и количество пусков между крайними положениями в параметре В0.5.2.0.2.

При включении режима движения за заданное время ЭРА-10 переходит в шаговый режим работы. Исходя из заданных параметров В0.5.2.0.1 и В0.5.2.0.2, блок рассчитывает время движения электропривода и время паузы между шагами.

В параметре В0.5.2.0.2 по умолчанию установлено десять пусков, в этом случае, блок при движении за заданное время будет проезжать каждые 10 % своего пути и останавливаться на такое время, чтобы обеспечить заданное время движения между крайними точками.

Для настройки плавности движения выходного звена необходимо изменять параметр В0.5.2.0.2. Увеличение этого параметра приводит к уменьшению шага движения, а при уменьшении шаг движения увеличивается.

Внимание! Не допускается задавать "Время движения" меньше времени за которое выходное звено изменит свое положение из "Закрыто" в "Открыто" за один шаг.

3.5.4 Режим "Срыв арматуры"

Режим "Срыв арматуры" применяется для трогания электропривода при подклинивании исполнительного элемента запорно-регулирующей арматуры, когда нормальное движение становится невозможным. Режим включается в параметре В0.5.2.1.0

(меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Способ управления – Режим срыва арматуры"), задать параметру значение "Вкл."

При включенном режиме "Срыв арматуры", если после начала движения выходного звена электропривода по команде оператора (за исключением случая управления по аналоговому входу), момент нагрузки превышает заданный момент ограничения для данной зоны движения, выходное звено электропривода производит серию движений в заданном направлении и обратно. Скорость движения при этом не ограничена, момент равен заданному для данной зоны.

В зоне уплотнения режим "Срыв арматуры" не действует, в зоне трогания обратного движения исполнительного элемента не происходит. Серия движений продолжается до тех пор, пока момент нагрузки не станет меньше заданного либо пока не будет выполнено число попыток срыва, заданное в параметре В0.5.2.1.1. Если после произведения заданного числа попыток срыва момент на выходе все еще больше заданного, выдается сигнализация "Муфта". Длительность формирования момента также задается в заводских настройках.

3.5.5 Режим "Теста частичного хода"

Тест предназначен для проверки функционирования комплекта "привод-арматура". Запуск теста осуществляется с ПМУ (С0.10), дискретным входом "РЕЖИМ" (В0.2.5.8) или "БЛОК/ТЕСТ" (В0.2.5.5) и по интерфейсу (регистр команд). Тест не выполняется в режиме работы по ДУ - "Аналоговое управление", также тест не выполняется, если на электропривод поступает команда перехода в безопасное состояние (активный сигнал на входе "БЛОК/ТЕСТ") или активен дискретный вход "СТОП".

Для проведения теста необходимо в меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Способы управления - Тест частичного хода" настроить следующие параметры:

- В0.5.2.6.0 - включение режима прохождения теста;
- В0.5.2.6.1 - источник команды. При выборе источника команды - "дискретный вход", необходимо выполнить настройку соответствующего входа на функцию "Тест частичного хода" (В0.2.5.5 и В0.2.5.8).
- В0.5.2.6.2 - выбор направления движения
- В0.5.2.6.3 - значение изменения положения;
- В0.5.2.6.4 - время возврата в исходное состояние.

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

Если тест не пройден, формируется сообщение о неисправности Df44.

Результат прохождения теста записывается в память блока управления и доступен в меню "Средства – Самодиагностика – Тест частичного хода".

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

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

Если используется дискретный выход сигнализации, настроенный на функцию "тест частичного хода" состояние выхода изменяется следующим образом:

- при начале теста сигнал с дискретного выхода снимается;
- если тест завершился с ошибкой дискретный выход остается в неактивном состоянии.

3.5.6 Настройка дискретных выходов

Дискретные выходы ЭРА-10 выполнены в виде ключей типа "сухой контакт" (кроме выхода "КОНТРОЛЬ", который всегда замкнут), которые используются для коммутации нагрузки, подключенной к этим выходам. Каждый дискретный выход может находиться в одном из двух состояний: активном или пассивном.

Инверсия для каждого выхода настраивается в соответствующих параметрах В0.1.1 - В0.1.8 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные выходы").

Внимание! Настройка НР или НЗ состояния выходов действительна только в состоянии готовности ЭРА-10, в неработоспособном состоянии релейные выходы всегда в состоянии НР.

В параметрах В0.1.9.0-В0.1.9.7 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные выходы – Настройка функции") возможно настроить дискретные выходы на любую из следующих функций:

- "По умолчанию" – функция дискретного выхода в соответствии с принятым обозначением в боксе подключения;
- "Движение" – движение в направлении "Открыто" или "Закрыто";
- "Открывается" – движение в направлении "Открыто";
- "Закрывается" – движение в направлении "Закрыто";
- "ДУ" – блок в состоянии "ДУ";
- "Готовность" – блок готов к работе;
- "Безопасность" – активен сигнал дискретного входа "Блок" в состоянии "ДУ";
- "Открыто" – выходное звено в положении "Открыто";
- "Закрыто" – выходное звено в положении "Закрыто";
- "Муфта" – остановка при превышении момента ограничения;
- "Авария" – комплексный сигнал неисправности;
- "Наличие питания" – блок включен;
- "Тест частичного хода" – функция "Тест частичного хода".

Состояние ключей дискретных выходов управления реверсивным пускателем ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М" задано в соответствии с таблицей 16 и не может быть изменено.

Таблица 16

Наименование сигнала	Состояние ключа
"КВО"	НЗ
"КВЗ"	НЗ
"ОТКРЫТЬ"	НР
"ЗАКРЫТЬ"	НР
Примечание – При снятии питающего напряжения все выходы находятся в разомкнутом состоянии.	

3.5.7 Настройка дискретных входов

ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М" дискретных входов не имеет.

Инверсия для каждого входа настраивается в соответствующих параметрах В0.2.0.1-В0.2.4.1 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы").

По умолчанию дискретные входы настроены как импульсные (параметр В0.2.5.2 имеет значение "Импульсное"). В этом режиме для подачи команды следует подать на вход сигнал активного уровня и затем снять его. При этом снятие сигнала не приводит к прекращению выполнения команды.

Если дискретные входы настроить как потенциальные (параметр В0.2.5.2 имеет значение "Потенциальное"), то команда будет выполняться до тех пор, пока на соответствующем входе присутствует сигнал активного уровня.

Если линия управления по дискретным входам находится в сложной электромагнитной обстановке, то следует задать минимальное время опроса импульсных входных сигналов (параметр В0.2.5.0). По умолчанию значение параметра В0.2.5.0 равно "25". Этому значению соответствует время выдержки $25 \times 20 \text{ мс} = 500 \text{ мс}$. Таким образом, случайные всплески сигнала продолжительностью до 500 мс не будут приводить к ложным командам по дискретным входам.

Примечания

1 Реакция на одновременную подачу команд "Открыть" и "Закрыть" по дискретным входам, а также на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении настраивается в параметре В0.2.5.4:

- "Пропуск" – продолжает выполняться команда, поступившая первой (при одновременной подаче команд первой считается команда "Открыть");
- "Реверс" – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное;
- "Останов" – происходит останов электропривода.

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

3 ЭРА-10 выполняет команды "Открыть", "Закрыть", "Стоп" по дискретным входам только в режиме "Дистанционное".

3.5.7.1 Настройка входа "БЛОК/ТЕСТ"

Если вход "БЛОК/ТЕСТ" планируется использовать для диагностики цепей управления и сигнализации (см. [п.3.10.5](#)), то в параметре В0.2.5.5 необходимо выбрать значение "Тест" (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Выбор Блокировка/Тест"). Если вход "БЛОК/ТЕСТ" планируется использовать только для блокировки включения электродвигателя, то в параметр В0.2.5.5 следует выбрать значение "Блокировка", а в параметре В0.2.5.1 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Вход Блокировка") задать реакцию привода на возникновение активного уровня сигнала на входе "БЛОК/ТЕСТ":

- "Стоп и блокировка" – происходит останов электропривода с последующей блокировкой команд;
- "Открыть и блокировка" – подается команда на открытие с последующей блокировкой команд;
- "Закрыть и блокировка" – подается команда на закрытие с последующей блокировкой команд.

Если вход "БЛОК/ТЕСТ" планируется использовать для запуска функции "Тест частичного хода", то в параметре В0.2.5.5 необходимо выбрать значение "Тест частичного хода" (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Выбор Блокировка/Тест").

Вход выключается выбором в параметре В0.2.5.5 значения "Отключен".

3.5.7.2 Настройка входа "РЕЖИМ"

В параметре В0.2.5.8 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные выходы – Тип входов – Функция входа Режим") возможно настроить дискретный выход "РЕЖИМ" на любую из следующих функций:

- "Переключение ДУ/МУ" – переключения состояний ДУ/МУ;
- "аналоговое/дискретное" – переключение управления аналоговое/дискретное";
- "Тест частичного хода" – тест частичного хода.

Вход выключается выбором в параметре В0.2.5.8 значения "Отключен".

3.5.8 Настройка аналоговых входов

Для настройки доступны следующие параметры:

- В0.3.1.0, В0.3.1.3 – инверсия аналоговых входов;
- В0.3.1.1 - гистерезис;
- В0.3.1.6 – режим работы;
- В0.3.1.10 – задание направления движения при отработке рассогласования по аналоговым входам;
- В0.3.1.7– коэффициент усиления ПИД-регулятора;
- В0.3.1.8 – постоянная времени интегрирования;
- В0.3.1.9 – постоянная времени дифференцирования;
- В0.3.1.2 - реакция на выход за диапазон.

Подробное описание настройки приведено в [п.3.10.3.2](#).

3.5.9 Настройка интерфейса RS-485

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

- В0.4.0.1 – скорость обмена по ModBus RTU;
- В0.4.0.0 – адрес блока.

Примечания

1 Активный уровень напряжения на входе "СТОП", при значении параметра В0.2.5.7 - "Вкл." (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Разр.пуска по RS-485"), блокирует все текущие команды на движение по RS-485. Для отмены блокировки необходимо в параметре В0.2.5.7 установить значение "Откл.";

2 Реакция на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении настраивается в параметре В0.4.0.2:

- "Пропуск" – продолжает выполняться команда, поступившая первой;
- "Реверс" – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное;
- "Останов" – происходит останов электропривода.

3.5.10 Настройка интерфейса CAN

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

- В0.4.2.0 – адрес ЭРА-10 в сети;
- В0.4.2.1 – скорость обмена по CAN;

- В0.4.2.2 – период выдачи информации в CAN для быстроменяющихся регистров;
- В0.4.2.3 – период выдачи информации в CAN для медленноменяющихся регистров;
- В0.4.0.1 – скорость обмена по ModBus RTU. Задать параметру значение – 19200 Бод.

Примечание – При неправильно заданной скорости обмена ЭРА-10 будет недоступен для оператора станции управления.

3.5.11 Установка правильного направления вращения

Установка правильного направления вращения проводится на этапе пусконаладки и описана в [п.3.3.1](#).

3.5.12 Установка правильного чередования фаз

Установка правильного чередования фаз проводится для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М" на этапе пусконаладки и описана в [п.3.3.1](#). ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "S" делает это автоматически.

3.6 Настройка органов управления и индикации (Пост местного управления (ПМУ))

3.6.1 Блокировка управления с ПМУ

Для предотвращения несанкционированного управления ЭРА-10 может находиться в режиме "Блокировка".

По умолчанию блокировка ПМУ выключена (параметр В0.5.0.0 имеет значение "Откл."). Если требуется включить блокировку ПМУ, то необходимо параметру В0.5.0.0 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – ПМУ - Блокировка") задать значение "Вкл.". Блокировка ПМУ включается автоматически через 30 мин после последней манипуляции с программным меню (после выбора в параметре В0.5.0.0 значения "Вкл.") либо сразу, если выключить и включить ЭРА-10 (перед включением необходимо выдержать паузу не менее 5 с). Функция "Блокировка" будет активна до смены значения параметра, независимо от наличия электропитания. В режиме "Блокировка" недоступно управление двигателем электропривода в состоянии "МУ" (в состоянии "ДУ" управление доступно). По умолчанию пароль для разблокировки равен "4".

3.6.2 Настройка индикатора программного меню

Индикатор программного меню имеет функцию "гашение индикатора". По умолчанию индикатор не выключается (параметр В0.5.0.1 имеет значение "Откл."). Если параметру В0.5.0.1 ("Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – ПМУ - Гашение индикатора") задать значение "Вкл.", то индикатор погаснет автоматически через 10 мин после последней манипуляции с программным меню.

Яркость свечения этого индикатора зависит от значения параметра В0.7.2 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Сервисные параметры – Яркость индикатора"), по умолчанию 30 %. (Не рекомендуется менять значение яркости индикатора, так как установленное на заводе значение подобрано с учетом заявленного срока службы индикатора. Увеличение параметра яркости может привести к снижению срока службы индикатора).

3.7 Настройка защит изделия

3.7.1 Перечень защит

Перечень защит ЭРА-10 приведен в таблицах 17 и 17а.

Таблица 17 – Перечень защит ЭРА-10

Код	Название
Df1	Времятоковая защита
Df2	Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя
Df3	Перегрев электродвигателя
Df4	Напряжение сети на 50 % ниже номинального
Df5	Обрыв фазы электродвигателя
Df6	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении в сторону открытия
Df7	Напряжение сети на 31 % больше номинального
Df8	Нет служебной фазы
Df9	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении в сторону закрытия
Df10	Перегрев силового модуля
Df11	Переохлаждение силового модуля
Df13	Неправильное чередование фаз на входе ЭРА-10 (для ЭРА-10 с электронным блоком управления "М")
Df15	Сбой памяти параметров изготовителя
Df16	Сбой памяти калибровки положения
Df21	Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы
Df24	Сбой ДП
Df26	Разряд элемента питания часов ЭРА-10
Df27	Перегрев МПР
Df28	Переохлаждение МПР
Df30	Сбой CAN0
Df31	Сбой CAN1
Df32	Сбой подключения CAN
Df33	Напряжение в сети на 47 % больше номинального
Df50	Сбой памяти параметров пользователя

Таблица 17а – Перечень защит ЭРА-10 в режиме диагностики

Код	Название
Df40	Дефект дискретного входа "Открыть"
Df41	Дефект дискретного входа "Закрыть"
Df42	Дефект дискретного входа "Стоп"
Df43	Дефект дискретного входа "Режим"

Код	Название
Df44	Тест частичного хода не пройден
Df60	Событие включения блока (временная метка)

3.7.2 Состояние электропривода после срабатывания защит

Состояние привода после срабатывания защит приведено в таблице 18.

Таблица 18

Код дефекта	Электро-двигатель		Индикация			Дискретные выходы			Время выдержки срабатывания
	Останов	Запрет пуска	Авария		Мо, Мз	Авария	Муфта	Готовность (снятие сигнала)	
Df1	✓*	✓	✓			✓		✓	Зависит от тока
Df2	✓	✓	✓			✓		✓	10 мс
Df3	✓*	✓	✓			✓		✓	2 с
Df4	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**	20 с
Df5	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓	20 с
Df6	✓				✓		✓		2 с
Df7	✓*	✓	✓**	✓		✓		✓**	20 с
Df8	✓	✓	✓			✓			
Df9	✓				✓		✓		2 с
Df10	✓	✓	✓			✓		✓	2 с
Df11	✓*	✓	✓			✓		✓	2 с
Df13	✓	✓	✓			✓			200 мс
Df15		✓	✓			✓		✓	
Df16		✓	✓			✓		✓	
Df21	✓*		✓			✓			
Df24	✓*	✓	✓			✓		✓	
Df26			✓**	✓		✓**			
Df27	✓*	✓	✓			✓		✓	2 с
Df28	✓*	✓	✓			✓		✓	2 с
Df30				✓					
Df31				✓					
Df32				✓					
Df33	✓*	✓	✓**	✓		✓**		✓**	1 с
Df40			✓						

Код дефекта	Электро-двигатель		Индикация			Дискретные выходы			Время выдержки срабатывания
	Останов	Запрет пуска	Авария		Мо, Мз	Авария	Муфта	Готовность (снятие сигнала)	
Df41			✓						
Df42			✓						
Df43			✓						
Df44				✓					
Df50		✓	✓			✓			
Df60			✓						

✓ – Активен
 * – Доступ для настройки пользователем
 ** – Активно после останова

Отключение отработки "СТОП" при возникновении дефектов по протоколу ModBus RTU производится в соответствующем регистре (см. [приложение А](#)).

3.7.3 Условия срабатывания и описание защит

Условия срабатывания и подробное описание защит приведено в таблице 19.

Таблица 19

Код	Условия срабатывания	Действия при срабатывании
Df1	Времятоковая защита предназначена для защиты электродвигателя от перегрузки по току. Этот дополнительный контур защиты отключит электродвигатель в случае выхода из строя или обрыве соединения с датчиком температуры двигателя. После срабатывания времятоковой защиты и останова электродвигателя повторный пуск возможен через время, задаваемое пользователем.	– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.0.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df1 с указанием даты и времени его возникновения
Df2	Защита от превышения максимального тока в цепи электродвигателя обеспечивается программно и срабатывает при превышении допустимых токов между фазами электродвигателя. Эта защита требует принудительного сброса (параметру С0.0 (меню "Средста – Управление – Служебные команды") задать значение "Сброс защит").	– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.1.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df2 с указанием даты и времени его возникновения

Код	Условия срабатывания	Действия при срабатывании
Df3	<p>Электродвигатель, используемый совместно с ЭРА-10, оснащен термодатчиком, расположенным в обмотке статора двигателя.</p> <p>Пороговые значения срабатывания защиты плюс 110 °С, снятия защиты – плюс 100 °С.</p>	<p>– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.2.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска;</p> <p>– включение единичного индикатора "Авария";</p> <p>– сигнализация с дискретного выхода "Авария";</p> <p>– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df3 с указанием даты и времени его возникновения.</p>
Df4	<p>Действующее напряжение в сети электропитания ЭРА-10 становится ниже значения порога ее срабатывания. Порог срабатывания и снятия защиты –50 % от номинального напряжения сети.</p>	<p>– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем в параметре D2.3.1) или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.3.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска;</p> <p>– после срабатывания защиты активна пиктограмма  , после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора "Авария", при этом пиктограмма  погаснет;</p> <p>– после срабатывания защиты выдается сигнализация с дискретного выхода "Готовность", после останова электродвигателя сигнал "Готовность" снимается и выдается сигнализация "Авария";</p> <p>– запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df4 с указанием даты и времени его возникновения.</p>
Df5	<p>Защита предназначена для контроля целостности подключения электродвигателя к блоку управления при выполнении команды на движение.</p>	<p>– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем в параметре D2.4.1) или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.4.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска;</p> <p>– после срабатывания защиты активна пиктограмма  , после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора "Авария", при этом пиктограмма  погаснет;</p> <p>– после срабатывания защиты выдается сигнализация с дискретного выхода "Готовность", после останова электродвигателя сигнал "Готовность" снимается и выдается сигнализация "Авария";</p> <p>– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df5 с указанием даты и времени его возникновения.</p>
Df6	<p>При превышении момента на выходном звене заданного значения при движении в сторону "Открыто".</p>	<p>– останов электродвигателя;</p> <p>– включение единичного индикатора "Муфта" или пиктограммы "Mo", в зависимости от типа программного меню;</p> <p>– сигнализация с дискретного выхода "Муфта";</p> <p>– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df6 с указанием даты и времени его возникновения</p>

Код	Условия срабатывания	Действия при срабатывании
Df7	Действующее напряжение в сети электропитания ЭРА-10 становится больше номинального на 31 %.	– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем в параметре D2.6.1) или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.6.0); – после срабатывания защиты активна пиктограмма  , после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора "Авария", при этом пиктограмма  погаснет; – после срабатывания защиты выдается сигнализация с дискретного выхода "Готовность", после останова электродвигателя сигнал "Готовность" снимается и выдается сигнализация "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df7 с указанием даты и времени его возникновения.
Df8	При снижении напряжения служебной фазы блока управления ниже 110 В.	– останов электродвигателя и запрет его повторного пуска; – сохранение текущих параметров, переход в ждущий режим; – включение единичного индикатора "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df8 с указанием даты и времени его возникновения.
Df9	При превышении момента на выходном звене заданного значения при движении в сторону "Закрыто".	– останов электродвигателя; – включение единичного индикатора "Муфта" или пиктограммы "Мз", в зависимости от типа программного меню; – сигнализация с дискретного выхода "Муфта"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df9 с указанием даты и времени его возникновения
Df10	Температура СМ становится выше значения порога ее срабатывания. Текущее значение температуры СМ отображается в меню F0 или "Показания системы". Пороговые значения: – срабатывания защиты + 100 °С, – снятия защиты + 90 °С.	– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.9.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска; – включение единичного индикатора Авария; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df10 с указанием даты и времени его возникновения.
Df11	Температура СМ становится ниже порогового значения срабатывания. Текущее значение температуры СМ отображается в меню F0 или "Показания системы". Пороговые значения: – срабатывания защиты – минус 40 °С; – снятия защиты – минус 38 °С.	– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.10.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска; – включение единичного индикатора Авария; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df11 с указанием даты и времени его возникновения.
Df13	При пуске с ПМУ, ПДУ по RS-485 или CAN, когда при подключении силового питания ЭРА-10 не соблюдена правильность чередования фаз (только для ЭРА-10 с электронным блоком управления типа "М").	– отключение двигателя; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале аварий кода Df13 с указанием даты и времени его возникновения.

Код	Условия срабатывания	Действия при срабатывании
Df15	При сбросе памяти параметров изготовителя при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. Для снятия защиты и корректной работы электропривода необходимо восстановить параметры изготовителя.	<ul style="list-style-type: none"> – запрет пуска электродвигателя; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df15 с указанием даты и времени его возникновения.
Df16	При сбросе памяти для хранения калибровки положения выходного звена электропривода при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. Для снятия этой защиты в режиме "МУ" необходимо с помощью переключателей ПМУ или с ПДУ или по RS-485 провести процедуру калибровки ДП.	<ul style="list-style-type: none"> – запрет пуска электродвигателя; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df16 с указанием даты и времени его возникновения.
Df21	При выходе задания положения выходного звена (технологического параметра) за допустимый диапазон от 4 до 20 мА, при этом электропривод выполняет команду, в зависимости от настройки его реакции при срабатывании этой защиты.	<ul style="list-style-type: none"> – отработка команды, заданной в параметре В0.3.1.16 (меню "Настройка блока - В Установка параметров – В0.3 Аналоговые входы"); – включение единичного индикатора "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df21 с указанием даты и времени его возникновения.
Df24	При неисправности ДП или выключении питания от служебной фазы при разряженном элементе питания ДП. После возникновения данной защиты положение привода на задвижке потеряно, необходимо повторить процедуру калибровки ДП. Для сброса этой защиты необходимо подать команду сброс защит, параметру С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") задав значение "Сброс защит".	<ul style="list-style-type: none"> – выключение электродвигателя (запрет его пуска); – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df24 с указанием даты и времени его возникновения.
Df26	Сообщение о разряде литиевого элемента формируется при снижении напряжения на нем ниже 2,9 В; Для снятия защиты необходимо проверить напряжение литиевого элемента и при его разряде – заменить (см. п. 4.3). Для приобретения литиевого элемента можно обратиться на предприятие-изготовитель ЭРА-10.	<ul style="list-style-type: none"> – после срабатывания защиты активна пиктограмма  , после выполнения текущей команды и останова электродвигателя включается единичный индикатор "Авария", при этом пиктограмма  погаснет; – после срабатывания защиты выдается сигнализация с дискретного выхода "Готовность", после выполнения текущей команды и останова электродвигателя сигнал "Готовность" снимается и выдается сигнализация "Авария" (включение сигнализации "Авария" настраивается пользователем, см. параметр D2.16.1); – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df26.

Код	Условия срабатывания	Действия при срабатывании
Df27	При превышении температуры МПР порога срабатывания. Защита снимется, когда температура МПР станет ниже порога ее снятия. Пороговые значения: – срабатывания защиты – плюс 85 °С; – снятия защиты – плюс 80 °С. Текущее значение температуры МПР отображается в меню F0 или "Показания системы".	– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.17.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df27 с указанием даты и времени его возникновения.
Df28	При снижении температуры МПР порога срабатывания. Защита снимется, когда температура МПР станет выше порога ее снятия. Пороговые значения: – срабатывания защиты – минус 40 °С; – снятия защиты – минус 38 °С. Текущее значение температуры МПР отображается в меню F0 или "Показания системы".	– останов электродвигателя или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. параметр D2.18.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода Df28 с указанием даты и времени его возникновения.
Df30 Df31 Df32	Сообщение о дефекте Df30 – Df32 формируется, когда отсутствует связь по какому-либо из каналов шины CAN (или по обоим).	– после срабатывания защиты активна пиктограмма  ; – запись в активных дефектах
Df33	Действующее напряжение в сети электропитания становится больше номинального напряжения сети на 47 %.	– останов электродвигателя после времени выдержки (настраивается пользователем в параметре D2.19.1) или продолжение выполнения текущей команды (при отключенном останове, см. D2.19.0). При включенном останове, после останова происходит запрет пуска; – после срабатывания защиты активна пиктограмма  , после останова электродвигателя происходит включение единичного индикатора "Авария", при этом пиктограмма погаснет; – после срабатывания защиты выдается сигнализация с дискретного выхода "Готовность", после останова электродвигателя сигнал "Готовность" снимается и выдается сигнализация "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале дефектов с кодом Df33 с указанием даты и времени его возникновения.
Df44	Сообщение формируется о дефекте Df44, если при выполнении теста частичного хода, тест был не пройден	– после срабатывания защиты активна пиктограмма  ; – запись в активных дефектах

Код	Условия срабатывания	Действия при срабатывании
Df50	При сбое памяти параметров пользователя (группа В) при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. Для снятия защиты и корректной работы электропривода необходимо восстановить параметры пользователя.	<ul style="list-style-type: none"> – запрет пуска электродвигателя; – включение единичного индикатора "Авария"; – сигнализация с дискретного выхода "Авария"; – запись в активных дефектах и в журнале аварий кода Df50 с указанием даты и времени его возникновения.

3.7.4 Защита от кратковременного отключения электропитания (автозапуск)

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

Включение, выключение защиты производится в параметре В0.7.1 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Сервисные параметры – Автозапуск 3 сек").

3.8 Резервирование параметров пользователя

По окончании пусконаладочных работ необходимо параметру С0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") задать значение "Сохранить настройки (П)". По этой команде текущие значения параметров группы В будут сохранены в резервной копии.

Примечание – При необходимости восстановления параметров группы В из резервной копии следует параметру С0.0 задать значение "Восстановить настройки (П)".

3.9 Рекомендации для режима регулирования (при установке на регулирующую арматуру):

- В0.5.2.3.1 – время плавного пуска рекомендуется уменьшить до значения 0,1 сек;
- В0.5.2.2 – включение режима торможения установить в "1";
- В0.2.5.0 – время опроса дискретных входных сигналов установить в 1

(соответствует 20 мс).

При этих настройках увеличится скорость реакции привода на команды регулятора.

3.10 Работа электропривода ЭРА-10

3.10.1 Показания системы

При просмотре с ПМУ переход к показаниям системы производится в режиме "Программирование". Просмотр и редактирование параметров с ПДУ возможно в любом режиме и состоянии ЭРА-10. При выходе из этого режима на индикаторе программного меню отображается последний на этот момент параметр.

Просмотр показаний доступен в меню "Показания системы", список параметров, в зависимости от типа индикатора программного меню, приведен в [приложении Д](#).

3.10.2 Управление электроприводом с ПМУ в состоянии "МУ"

3.10.2.1 подача команд управления "Открыть", "Закреть", "Стоп"

ЭРА-10 должен находиться в состоянии "МУ" в режиме "Управления".

Для начала движения выходного звена электропривода необходимо повернуть ручку-переключатель "ОТКР/ЗАКР" в нужное положение до упора. Останов осуществляется поворотом ручки "СТОП" в любую сторону до упора.

3.10.2.2 Перемещение выходного звена электропривода в заданное положение

Для перемещения выходного звена в заданную точку необходимо ввести в параметр С0.6 (меню "Средства – Управление – Движение в точку") значение, соответствующее заданной координате (от 0 до 100 %). При этом произойдет автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении. Сразу после того, как задвижка достигнет заданной координаты, ЭРА-10 автоматически выключит электродвигатель. Если в процессе движения возникнет аварийная ситуация, то ЭРА-10 немедленно остановит задвижку и задание на движение в заданную точку будет снято.

3.10.3 Управление электроприводом в состоянии "ДУ"

В зависимости от модификации по интерфейсным сигналам ЭРА-10 может поддерживать следующие режимы управления:

- управление по дискретным входам;
- управление по интерфейсам RS-485, CAN;
- управление по аналоговому входу.

Режим управления настраивается в параметре В0.2.5.6 (меню "Настройка блока - Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов – Дискр./аналоговый"):

- "Аналогов." – управление только по аналоговым входам;
- "Дискретн." – управление по дискретным входам и по интерфейсу RS-485;
- "Переключ. Режим" – раздельное управление по аналоговым входам и по дискретным входам, вход "Режим" выполняет переключение способа управления "дискретный/аналоговый";
- "RS-485" – управление только по интерфейсу RS-485 или CAN.

3.10.3.1 Дискретное управление

Для выполнения команды ("Открыть", "Закреть", "Стоп" или "Блок") необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления и затем снять ее (настройка дискретных входов описана в [п.3.5.7](#)).

Примечания

1 Реакция электропривода на одновременную подачу во время работы двигателя дискретных команд "Открыть" и "Закреть", а также на подачу дискретной команды управления приводом во время движения в противоположном направлении выбирается в параметре В0.2.5.4 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Дискретные входы – Тип входов - Внеочередная команда").

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

3 ЭРА-10 выполняет команды "Открыть", "Закреть", "Стоп", "Блок" по дискретным входам только в состоянии "ДУ".

3.10.3.2 Аналоговое управление

Настройка параметров аналогового управления производится в параметрах В0.3.1.0 - В0.3.1.3 (меню "Установка параметров – Аналог. выходы, входы – Аналоговый входы").

При этом способе управления возможны следующие варианты выбора регулятора (для регулирующей арматуры):

"П" – регулирование положения заданием токового сигнала от 4 до 20 мА на аналоговом входе "Ан.вх.1", текущее положение снимается с встроенного датчика ЭРА-10;

Для перемещения выходного звена в заданную точку необходимо подать аналоговый сигнал, пропорциональный заданному положению, предварительно настроив аналоговый сигнал на прямое или обратное действие в параметре В0.3.1.0, В0.3.1.3. Остальные значения положения являются промежуточными.

"ПИД" – регулирование технологического параметра. Сигнал обратной связи с датчика параметра подается на вход "Ан.вх.2". Задание параметра производится посредством подачи сигнала управления от 4 до 20 мА на вход "Ан.вх.1". Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра В0.3.1.10.

"ПИД (RS-485)" – регулирование технологического параметра. Сигнал обратной связи с датчика параметра подается на вход "Ан.вх.1", регулирование производится посредством команды управления по интерфейсу RS-485. Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра В0.3.1.10.

Тип регулятора задается в параметре В0.3.1.6.

Рекомендации по настройке режима регулирования приведены в [п.3.9](#).

В качестве технологического параметра для ПИД-регулятора может быть давление, температура, расход и т.п.

Значения коэффициентов ПИД-регулятора могут быть изменены пользователем и зависят от требуемого быстродействия электропривода на изменение сигнала задания и сигнала обратной связи.

Для настройки доступны следующие параметры регулятора:

- коэффициент усиления (В0.3.1.7);
- постоянная времени интегрирования (В0.3.1.8);
- постоянная времени дифференцирования (В0.3.1.9).

Параметры регулятора влияют на отработку положения согласно следующей зависимости:

$$P_i = K \cdot (\Delta_i + T_s/T_i \cdot \sum \Delta_i + T_d/T_s \cdot (\Delta_i - \Delta_{i-1})) \quad (1)$$

где P_i – текущее положение выходного звена электропривода;

K – коэффициент усиления;

T_i – постоянная времени интегрирования, если $T_i = 0$ интегральная составляющая ПИД-регулятора равна нулю;

T_d – постоянная времени дифференцирования, если $T_d = 0$ дифференциальная составляющая ПИД-регулятора равна нулю;

Δ_i – текущее рассогласование;

T_s – период дискретизации (200 мкс).

Для настройки регулятора может быть использован следующий алгоритм действий:

- настроить источник сигнала задания значения технологического параметра, а также направление движения электропривода для отработки рассогласования (параметр В0.3.1.10);
- увеличивать установленное на заводе значение T_n для повышения скорости реакции системы на изменение рассогласования сигналов и наоборот, уменьшать значение K для более мягкой реакции электропривода;
- увеличить значение T_n при слишком медленной реакции системы на рассогласование или при наличии остаточной ошибки, уменьшать значение постоянной времени при наличии колебательного процесса;
- T_d увеличивать для уменьшения времени реакции привода на рассогласование сигналов. Задание слишком большого значения может привести к значительному перегулированию и колебательному процессу.

Для большинства процессов рекомендуется использовать заводские значения коэффициентов ПИД-регулятора.

Гистерезис аналогового входа в процентах задается в одноименном параметре В0.3.1.1. Отработка рассогласования между сигналами поступающими на вход сумматора происходит при превышении рассогласования (Δ) заданной величины гистерезиса. Это реализовано с целью уменьшения влияния аналоговых шумов на точность отработки положения.

В случае выхода токового сигнала на аналоговом входе "Ан.вх.1" или "Ан.вх.2" за пределы диапазона от 4 до 20 мА, реакция ЭРА-10 настраивается в параметре В0.3.1.2. Варианты настройки описаны в [приложении Д](#).

3.10.3.3 Управление по интерфейсу RS-485, CAN

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

ЭРА-10 осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколам ModBus RTU. Описание протоколов приведено в [приложении А](#).

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

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

После выполнения команды бит автоматически обнуляется.

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

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

ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "13" имеет интерфейс CAN (два канала) с протоколом CAN 2.0b с программируемой скоростью обмена и возможностью задания параметров ЭРА-10 в сети.

3.10.4 Считывание данных с информационного модуля

Для считывания информационного модуля используется "Программа для считывания Информационного модуля блоков" (*ReadIMCOMPort.exe*), которую можно скачать с официального сайта [ООО НПП "ТЭК"](#).

Считывание по RS-485

Для организации считывания данных по интерфейсу RS-485 используется адрес ЭРА-10, который устанавливается в параметре В0.4.0.0 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485 - Адрес"). Скорость обмена по RS-485 настраивается в параметре В0.4.0.1.

Считывание с помощью USB

ЭРА-10 обеспечивает передачу данных информационного модуля на персональный компьютер по интерфейсу USB с помощью сервисного разъема в боксе подключения. Для считывания данных по USB необходимо установить сетевой адрес ЭРА-10 в параметре В0.4.0.0 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Связь – RS-485 - Адрес"). Скорость обмена по интерфейсу устанавливать не нужно.

Примечание - При считывании данных с информационного модуля ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "13" значение параметра В0.4.0.1 не менять (В0.4.0.1 = 19200 Бод).

3.10.5 Диагностика цепей управления и сигнализации

3.10.5.1 Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485

Соединение ЭРА-10 с системой телемеханики по интерфейсу RS-485 позволяет проводить диагностику цепей питания, управления и сигнализации в режиме реального времени. Регистры ЭРА-10 выдают информацию:

- о напряжении и чередовании фаз на силовом входе;
- о состоянии системы внутренней самодиагностики с указанием точного кода дефекта;
- о состоянии дискретных входов управления.

а) диагностика дискретных входов.

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

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

отражают текущее состояние дискретных входов: "1" – наличие активного уровня на дискретном входе, "0" – отсутствие активного уровня).

б) диагностика дискретных выходов

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

После включения режима тестирования управляющий контроллер должен поочередно задавать состояние дискретных выходов, записывая в соответствующий регистр (биты с пятого по двенадцатый) соответствующее значение: "1" – активное состояние выхода, "0" – пассивное состояние выхода. При этом должно изменяться физическое состояние соответствующих ключей (замкнут или разомкнут, с учетом настройки инверсии дискретных выходов параметры В0.1.1-В0.1.8).

3.10.5.2 Диагностика цепей управления и сигнализации с помощью дискретного входа "БЛОК/ТЕСТ"

Для проведения автоматической диагностики цепей управления и сигнализации служит дискретный вход "БЛОК/ТЕСТ". Этот вход должен быть настроен на приём сигнала "ТЕСТ" (параметр В0.2.5.5 имеет значение "Тест").

Для проведения сеанса диагностики управляющий контроллер должен сформировать на дискретном входе "БЛОК/ТЕСТ" сигнал "ТЕСТ" (см. рисунок 6). По этой команде ЭРА-10 не более чем через две секунды блокирует пуск электродвигателя (если в этот момент выполнялась команда "Открыть" или "Закрыть", то ЭРА-10 закончит выполнение текущей команды), затем последовательно выполняются тесты, предусмотренные для данной модификации ЭРА-10.

1) Тестирование дискретных выходов сигнализации

ЭРА-10 переводит все выходы сигнализации в пассивное состояние, затем в заданном порядке поочередно подает активный уровень сигнала на каждый выход. Продолжительность сигналов и интервал между ними – одна секунда. Аппаратура контроллера должна проверить порядок появления этих сигналов, он должен быть следующим:

ОТКРЫТО	ЗАКРЫТО	МУФТА	АВАРИЯ	ОТКРЫВАЕТСЯ	ЗАКРЫВАЕТСЯ	ДУ	ГОТОВНОСТЬ
---------	---------	-------	--------	-------------	-------------	----	------------

Если какой-либо сигнал был пропущен или был нарушен порядок следования сигналов, то результат тестирования должен быть отрицательным, иначе – положительным. Это решение принимает контроллер.

2) Тестирование дискретных входов управления

Контроллер поочередно формирует сигналы на дискретных входах ЭРА-10. Продолжительность сигналов – две секунды, интервал между ними – одна секунда. ЭРА-10 проверяет порядок появления этих сигналов, он должен быть следующим:

ОТКРЫТЬ	ЗАКРЫТЬ	СТОП	РЕЖИМ
---------	---------	------	-------

Если порядок следования сигналов, принятых блоком ЭРА-10, будет отличаться от указанного, то ЭРА-10 установит активный уровень сигнала на дискретном выходе "АВАРИЯ", в журнале дефектов запишет следующие дефекты:

- Df40 – при дефекте входа "Открыть";
- Df41 – при дефекте входа "Закреть";
- Df42 – при дефекте входа "Стоп";
- Df43 – при дефекте входа "Режим".

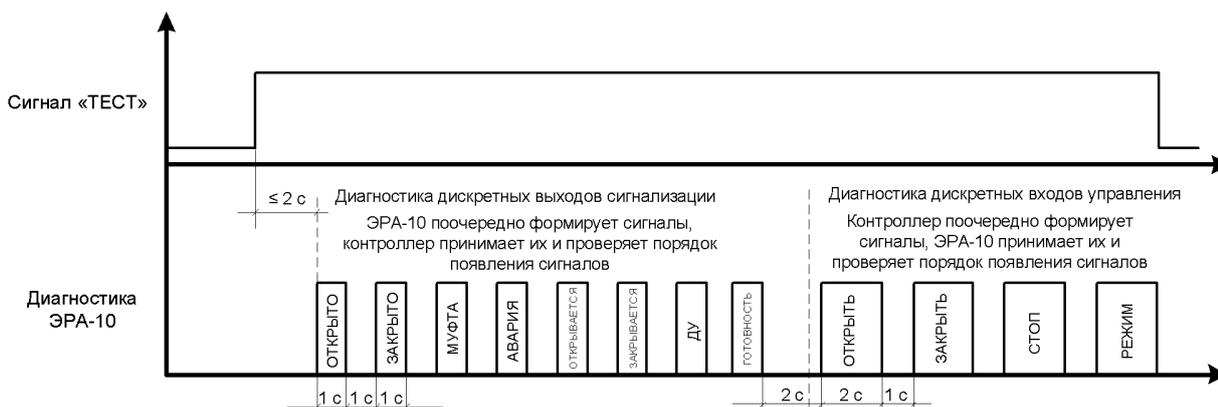


Рисунок 6 – Диагностика цепей управления и сигнализации ЭРА-10

По окончании всех тестов, предусмотренных для данной модификации ЭРА-10, контроллер должен снять сигнал "ТЕСТ" с дискретного входа "БЛОК/ТЕСТ". По этой команде ЭРА-10 восстанавливает текущие сигналы по дискретным выходам и снимает блокировку на пуск электродвигателя. При необходимости контроллер может остановить диагностику досрочно, сняв сигнал "ТЕСТ". В этом случае все незавершенные тесты трактуются блоком ЭРА-10 как положительные.

Периодичность проведения диагностики цепей управления и сигнализации определяется пользователем. При выборе периодичности диагностики следует учитывать, что во время проведения тестов производится коммутация электромагнитных реле, входящих в состав дискретных выходов ЭРА-10. Слишком частая диагностика цепей управления и сигнализации может привести к сокращению срока службы коммутационных устройств. Механический ресурс электромагнитных реле, входящих в состав дискретных выходов ЭРА-10, не менее $2 \cdot 10^7$ механических циклов. Коммутационная износостойкость контактов пускателя типа ПМ составляет $1 \cdot 10^6$ циклов.

3.11 Действия в экстремальных условиях

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

- утечкой нефти объемом более 10 м^3 ;
- воспламенением нефти и взрывом её паров,

должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 55435-2013.

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

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996), ПТЭЭП, требованиями РД-75.200.00-КТН-119-16 "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций", требованиям ВРД 39-1.10-006-2000 "Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов" либо СТО Газпром 2-3.5-454-2010 "Правила эксплуатации магистральных газопроводов", ВРД 39-1.10-069-2002 "Положение по технической эксплуатации газораспределительных станций магистральных газопроводов", СТО Газпром 2-2.3-385-2009 "Порядок проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводной арматуры", а также в соответствии с требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов в зависимости от области применения.

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

В процессе эксплуатации изделия подвергаются:

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

4.1 Оперативный диагностический контроль

Оперативный диагностический контроль изделий осуществляет ремонтная бригада.

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

- а) целостность взрывозащищённой оболочки, органов управления и индикаторов ПМУ, отсутствие на них вмятин, коррозии и других повреждений;
- б) наличие и равномерность затяжки крепёжных соединений;
- в) наличие и видимость маркировки взрывозащиты;
- г) отсутствие ржавчины на заземляющих зажимах и надёжность их затяжки (при необходимости заземляющие зажимы очистить и смазать консистентной смазкой);
- д) целостность силовых и управляющих кабелей и надёжную их фиксацию в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускается).

4.2 Техническое обслуживание

В объёме технического обслуживания проводятся следующие работы:

- 1) визуальный осмотр и чистка наружных поверхностей от загрязнений всех составных частей изделия;
- 2) сезонная обтяжка (весной и осенью) резьбовых соединений составных частей изделия;
- 3) проверка отсутствия посторонних шумов при работе ЭРА-10;
- 4) осмотр и проверка пусковой аппаратуры в ЩСУ;
- 5) проверка состояния и замена уплотнительных колец на крышках боксов подключения, в кабельных вводах;
- 6) проверка состояния литиевого элемента (признаки разрядки см. в [п.4.3](#)).

ЭРА-10 имеет защитное покрытие. При его нарушении и необходимости восстановления следует использовать наружное покрытие согласно п.2.3.3. Не допускается использовать эмаль другого цвета и типа во избежание перегрева изделия, подвергаемого нагреву солнцем при работе на открытом воздухе (ГОСТ 15150-69).

Вид и периодичность технического обслуживания указаны в таблице 20.

Таблица 20

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

4.3 Порядок замены литиевого элемента

Срок службы литиевого элемента резервного питания информационного модуля рассчитан на длительный срок эксплуатации ЭРА-10 и составляет не менее пяти лет.

Литиевый элемент расположен в боксе подключения.

В случае разрядки литиевого элемента и при отсутствии электропитания у ЭРА-10 информация о времени и положении может быть утеряна. Признаком разрядки литиевого элемента служит срабатывание защиты Df26. Если ЭРА-10 не подключен к электропитанию, проверка напряжения литиевого элемента проводится поворотом ручки ПМУ "СТОП" сначала в положение "Возврат", потом - "Ввод" или наоборот. Если напряжения достаточно для функционирования датчика положения и часов, то включится один из индикаторов положения, если нет – индикатор не включится (при этом не гарантируется сохранение положения и работоспособность часов при отсутствии питания), необходимо заменить литиевый элемент.

ВНИМАНИЕ: РАЗРЕШАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ ЛИТИЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТИПА LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 ОСЖ УКАЗАННЫХ В [п.2.8.3](#) ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.

Необходимые инструменты для замены литиевого элемента:

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

Для того чтобы не потерять текущее положение задвижки, при замене литиевого элемента необходимо перевести ЭРА-10 в режим программирования и параметру C0.0 (меню "Средства – Управление – Служебные команды") задать значение "Замена батареи ДП", после чего единичный индикатор "Авария" должен замигать. Если не будут соблюдены данные условия, то после замены батареи необходимо провести калибровку ДП. **В процессе замены литиевого элемента нельзя вращать ручной дублёр, иначе произойдет потеря положения.**

Порядок замены:

- отключить ЭРА-10 от силового питания;
- открутить шестигранным ключом болты бокса подключения. Поочередно и равномерно закручивать три винта до полного снятия крышки не допуская ее перекоса;

- открутить три винта платы модуля интерфейсного (МИНТХ-1849). Снять модуль;
- произвести замену старого литиевого элемента на новый.

Операцию сборки произвести в обратном порядке

Подать электропитание на ЭРА-10 и установить дату и время часов реального времени в параметрах В0.5.6.0, В0.5.6.1 (меню "Настройка блока – Установка параметров – Электропривод – Дата, Время").

5 РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Ремонт изделия в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями РД-75.200.00-КТН-119-16 "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций", либо ВРД 39-1.10-006-2000 "Правила технической эксплуатации магистральных газопроводов", СТО Газпром 2-2.3-385-2009 "Порядок проведения технического обслуживания и ремонта трубопроводной арматуры" в зависимости от отрасли применения изделия либо требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов.

5.2 В процессе эксплуатации ЭРА-10 подвергается:

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

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

5.2.2 Капитальный ремонт

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

Ремонт взрывонепроницаемых оболочек и частей ЭРА-10 проводится в соответствии с ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993), ГОСТ Р МЭК 60079-19-2011 только на предприятии-изготовителе или на специализированном ремонтном предприятии, которое должно иметь согласованную с испытательной организацией ремонтную документацию согласно ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993).

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 ЭРА-10 на предприятии-изготовителе перед отправкой потребителю подвергается консервации согласно варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 7 по ГОСТ 15150-69 и упакован в транспортную тару с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

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

6.3 Изделия в транспортной таре могут храниться в местах с условиями хранения по группе 7 (при температуре окружающей среды от минус 63 до + 50 °С) согласно ГОСТ 15150-69 в течение трех лет без повторной консервации.

6.4 Повторная консервация производится в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении сроков защиты. Для переконсервации используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для их консервации.

Дату проведения повторной консервации и срок действия консервации необходимо указать в паспорте ЭРА-10.

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

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 ЭРА-10 в транспортной таре может транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме транспортирования на открытых палубах) в условиях, установленных группой 8 (на открытом воздухе в атмосфере любого типа, при температуре окружающей среды от минус 63 до + 50 °С) по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов, и в условиях Ж по ГОСТ 23170-78 – в части механических.

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

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

8 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация металлических составных частей ЭРА-10 после вывода его из эксплуатации (списания) должна проводиться путём передачи в организации по приёму металлолома в соответствии с действующим законодательством.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Описание регистров ModBus RTU

1 ЭРА-10, имеющий последовательный интерфейс, осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу ModBus RTU.

2 ЭРА-10 является подчиненным устройством (SLAVE).

3 Параметры передачи байта информации:

– скорость передачи программируется из ряда: 115200; 57600; 38400; 19200; 9600; 4800; 2400; 1200 бод в подменю "Связь" (см. [приложение Д](#));

– контроль паритета отсутствует;

– формат посылки – один старт бит, восемь бит данных, один стоп бит.

4 В ЭРА-10 предусмотрены регистры хранения ModBus с типом 4XXXX, представленные в таблице А.1.

Обмен данными между ЭРА-10 и "мастером" ModBus осуществляется с использованием трех типов команд:

– 03 READ HOLDING REGISTERS – для чтения;

– 16 PRESET MULTIPLE REGISTERS – для записи;

– 06 PRESET SINGLE REGISTER – для записи.

При включении ЭРА-10 в состоянии "МУ" обмен по данному каналу возможен, кроме выдачи команд управления от MASTER.

Таблица А.1 – Регистры ModBus

Адрес	Название регистра		Доступ
40001	Технологический регистр		R
	Бит	Назначение	
	0	1 — механизм в положении "Открыто"	
	1	1 — механизм в положении "Закрыто"	
	2	1 — моментная муфта при открытии сработала	
	3	1 — моментная муфта при закрытии сработала	
	4, 5	<i>(резерв)</i>	
	6	1 — активность выполнения теста частичного хода	
	7	1 — включен режим "Дистанционное управление"	
		0 — включен режим "Местное управление"	
	8	1 — выполняется операция "Открытие"	
	9	1 — выполняется операция "Закрытие"	
	10	1 — выполняется операция "Стоп" (механизм остановлен)	
	11	1 — авария ДП	
	12	1 — работа по аналоговому входу	
	13	1 — включен подогрев	
14	1 — выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы		
15	1 — готов к технологическим операциям (устанавливается в 0 после срабатывания защит)		
40002	Регистр аварий		R
	0	1 — Df1 времятоковая защита	
	1	1 — Df2 ток КЗ в цепи фаз электродвигателя	
	2	1 — Df3 перегрев электродвигателя	
	3	1 — Df4 пониженное напряжение входной сети	

Адрес	Название регистра		Доступ
	4	1 — Df5 обрыв фазы электродвигателя	
	5	1 — Df6, Df9 превышение момента на выходном звене	
	6	1 — Df7 перенапряжение на силовом входе	
	7	1 — Df8 снижение напряжения служебной фазы ниже нормы	
	8	<i>(резерв)</i>	
	9	1 — Df10, Df27 перегрев	
	10	1 — Df11, Df28 переохлаждение	
	11	1 — Df26 разряд батареи	
	12	1 — Df13 неправильное чередование фаз на силовом входе (для типа "М")	
	13	1 — Df14 неправильное направление движения	
	14	1 — Df15, Df50 авария устройства	
	15	1 — Df16 авария настройки датчика положения	
40003	Регистр текущего положения		R
40004	Регистр команд		W
	0	1 — подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	1	1 — подача команды "Открыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	2	1 — подача команды "Закрыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	3, 4	<i>(резерв)</i>	
	5	1 — подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6	1 — включение режима ДУ	
	7	1 — включение режима МУ	
	8	1 — включение режима тестирования дискретных входов	
	9	1 — выключение режима тестирования дискретных входов	
	10	1 — включение режима тестирования дискретных выходов	
	11	1 — выключение режима тестирования дискретных выходов	
	12	1 — подача команды тест частичного хода	
	13 - 15	<i>(резерв)</i>	
40005	Регистр счётчик перемещений между конечными положениями		R
40006	Регистр счётчик аварий		R
40007	Регистр тока фазы А		R
40008	Регистр задания положения (параметр C0.6)		R/W
40009	Регистр задания момента движения в "Закрыто" (параметр B0.0.1.1)		R/W
40010	Регистр задания момента движения в "Открыто" (параметр B0.0.1.0)		R/W
40011	Регистр задания момента уплотнения в "Закрыто" (параметр B0.0.2.1)		R/W
40012	Регистр задания момента трогания в "Открыто" (параметр B0.0.0.0)		R/W
40013	Регистр задания зоны уплотнения в положении "Закрыто" (параметр B0.0.5)		R/W
40014	Регистр задания момента уплотнения в "Открыто" (параметр B0.0.2.0)		R/W
40015	Регистр задания момента трогания в "Закрыто" (параметр B0.0.0.1)		R/W
40016	Регистр задания времени выдержки момента (параметр B0.0.6)		R/W
40017	Регистр напряжения входной сети		R
40018	Регистр текущего момента нагрузки		R
40019	Регистр текущего значения скорости		R
40020	Регистр отключения обработки СТОП при авариях		R/W
40021	Регистр текущего момента нагрузки		R

Адрес	Название регистра		Доступ
40022	Регистр тестирования дискретных входов/выходов		R/W
	0	Состояние дискретного входа "Открыть"	
	1	Состояние дискретного входа "Закрыть"	
	2	Состояние дискретного входа "Стоп"	
	3 - 4	<i>(резерв)</i>	
	5	Состояние дискретного выхода "Открыто"	
	6	Состояние дискретного выхода "Закрыто"	
	7	Состояние дискретного выхода "Муфта"	
	8	Состояние дискретного выхода "Авария"	
	9	Состояние дискретного выхода "Открывается"	
	10	Состояние дискретного выхода "Закрывается"	
	11	Состояние дискретного выхода "ДУ"	
	12	Состояние дискретного выхода "Готовность"	
	13	<i>(резерв)</i>	
	14	1 — режим тестирования дискретных выходов включен	
15	1 — режим тестирования дискретных входов включен		
40023	Регистр текущего дефекта		R
40024	Регистр задания скорости обмена по CAN (параметр В0.4.2.1)		R
40025	Регистр для быстро меняющихся регистров (параметр В0.4.2.2)		R
40026	Регистр для медленно меняющихся регистров (параметр В0.4.2.3)		R
40027	Регистр адреса блока (параметр В0.4.0.0)		R
40028	Регистр режима ДУ/МУ (параметр В0.5.0.2)		R
40029	Регистр аварий (второй аварийный)		R
	Бит	Назначение	
	0 - 8	<i>(резерв)</i>	
	9	1 — напряжение выше допустимого на 47%	
	10 - 12	<i>(резерв)</i>	
	13	1 — сбой памяти параметров пользователя	
14	1 – тест частичного хода не пройден		
40030	Регистр задания зоны уплотнения в положении "Закрыто" (параметр В0.0.9)		R/W
40031	Номер регистра для записи (регистры группы В, D, G)		R/W
40032	Значение регистра для записи		R/W
Примечание — R — только для чтения R/W — разрешены чтение и запись W — запись разрешена			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Протокол HART

Переменные:

PV - Требуемая позиция привода, измеренная в процентах. Поддерживает запись для установки движения в заданную точку.

SV - Текущее положение в процентах

TV - Момент в процентах

QV - Скорость выходного звена в процентах

Таблица Б.1 - Статус устройства

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

Таблица Б.2 - Расширенный статус устройства

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

Поддерживаемые команды:

Команда 0 - Считать уникальный идентификатор

Команда 1 - Считать первичную переменную

Команда 2 - Считать ток и процент диапазона

Команда 3 - Считать значения четырех динамических переменных и ток первичной переменной

Команда 6 - Записать адрес опроса

Команда 7 - Прочитать конфигурацию петли и адрес опроса

Команда 8 - Прочитать классификацию динамических переменных

Команда 9 - Прочитать переменные устройства и расширенный статус

Команда 11 - Считать уникальный идентификатор, связанный с тэгом

Команда 12 - Считать сообщение

Команда 13 - Считать тэг, дескриптор, дату

Команда 14 - Прочитать информацию о преобразователе первичной переменной

Команда 15 - Прочитать информацию об устройстве

Команда 16 - Прочитать номер финальной сборки

Команда 17 - Записать сообщение

Команда 18 - Записать тэг, дескриптор, дату

Команда 19 - Записать номер финальной сборки

Команда 20 - Прочитать расширенный тэг

Команда 21 - Прочитать уникальный идентификатор, ассоциированный с расширенным тэгом

Команда 22 - Записать расширенный тэг

Команда 38 - Сбросить флаг измененной конфигурации

Команда 40 - Вход/выход в режим фиксированной первичной переменной

Команда 45 - Установка нуля токового входа (4 мА)

Команда 46 - Установка максимума токового входа (20 мА)

Команда 48 - "Считать дополнительный статус устройства"

Таблица Б.3 - Ответ блока

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

Таблица Б.4 - Байт технологического состояния 1

Бит	Описание
0	В положении "Открыто"
1	В положении "Закрыто"
2	Сработала "Муфта" при Открытии
3	Сработала "Муфта" при Закрытии
4-6	Резерв
7	Включен режим "ДУ"

Таблица Б.5 - Байт технологического состояния 2

Бит	Описание
0	Выполняется операция "Открытие"
1	Выполняется операция "Закрытие"
2	Текущая операция "Стоп"
3	Резерв
4	Работа по аналоговому входу

Бит	Описание
5	Включен подогрев
6	Резерв
7	Не готов к выполнению технологических операций

Таблица Б.6 - Байт аварийного состояния 1

Бит	Описание
0	Резерв
1	Сработала защита по току короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя (Df2)
2	Сработала токовременная защита (Df8)
3	Авария снижения сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя менее 0,5 МОм (Df6)
4	Обрыв фазы двигателя (Df12)
5	Авария снижения сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя менее 1 МОм (Df23)
6	Перегрев двигателя (Df19)
7	Отсутствие двигателя (Df5)

Таблица Б.7 - Байт аварийного состояния 2

Бит	Описание
0	Авария параметров группы В, D (Df13)
1	Авария служебной фазы (Df22)
2	Пониженное напряжение входной сети (Df7)
3	Температура МСП выше допустимой (Df3)
4	Переохлаждение МСП (Df4)
5	Входное действующее напряжение выше допустимого >31% (Df11)
6	Авария настроечных параметров группы G (Df15)
7	Авария калибровки положения (Df16)

Таблица Б.8 - Байт аварийного состояния 3

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

Таблица Б.9 - Байт аварийного состояния 4

Бит	Описание
0	Входное импульсное напряжение выше допустимого >31 % (Df34)
1	Входное импульсное напряжение выше допустимого >47 % (Df35)
2	Длительное превышение напряжения на шине постоянного тока силового инвертора выше нормы (Df38)
3	Резерв
4	Сбой блока управления (Df39)
5	Разряд элемента питания (Df17)

Бит	Описание
6	Авария ДП (Df24)
7	Аналоговый вход вне диапазона (Df21)

По команде 79 - поддерживается запись 1-й переменной - PV.

Таблица Б.10 - Данных в запросе

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

Команда 132 - Дискретное управление. Позволяет управлять приводом заданием команд.

Таблица Б.11 - Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Регистр команд управления по HART

Таблица Б.12 - Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	U8	Регистр команд управления по HART

Таблица Б.13 - Регистр команд управления по HART

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

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

Команда 133 - Чтение режима работы по HART

Таблица Б.14 - Данных в запросе

Байт	Формат	Описание
Нет		

Таблица Б.15 - Данных в ответе

Байт	Формат	Описание
0	Enum	Режим работы по HART

Таблица Б.16 - Возможные режимы работы

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

Команда 160 - Чтение параметров

Таблица Б.17 - Данных в запросе

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

Таблица Б.18 - Данных в ответе

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

Команда 161 - Запись параметров

Таблица Б.19 - Данных в запросе

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

Таблица Б.20 - Данных в ответе

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Порядок монтажа кабельных вводов

Порядок монтажа кабельного ввода для бронированного кабеля

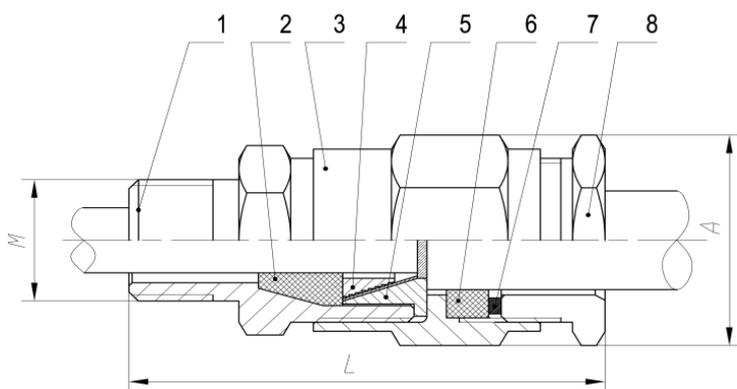
При монтаже внешних бронированных электрических кабелей следует обратить внимание на то, что наружный диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения (рисунок В.1, поз. 6), а диаметр кабеля под бронёй должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (рисунок В.1, поз. 2). Внутреннее уплотнение кабелей обеспечивает взрывозащиту изделия. Внешнее уплотнение не служит для обеспечения взрывозащиты и предназначено для обеспечения степени защиты IP и для механической фиксации кабеля.



ВНИМАНИЕ!

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

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



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

Рисунок В.1

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

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

– зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку В.1. Излишки брони обрезать. Установить внутреннее уплотнение поз. 2. Пропустить тонкий конец кабеля сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 внутрь оболочки изделия;



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

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

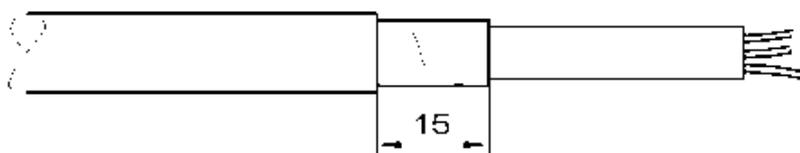
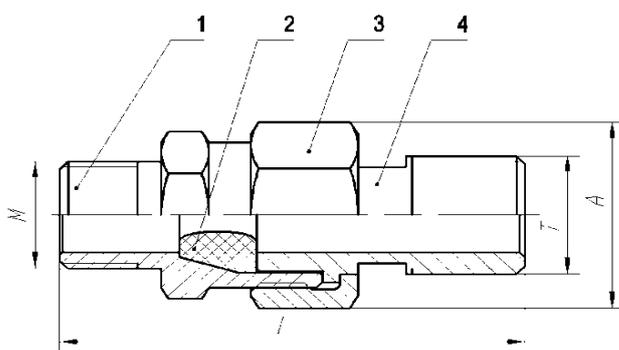


Рисунок В.2

Порядок монтажа кабельного ввода для небронированного кабеля

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

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



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

Рисунок В.3

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик 1 (см. рисунок В.3) на ЭРА-10. Резьбовое соединение хвостовика и оболочки ЭРА-10 стопорить герметиком или краской. Нанести герметик ВГО-1 ТУ 38.303-04-04-98 или эмаль ЭП-51 ГОСТ 9640-85 на 4-5 ниток резьбы. Поверхности, на которые должна наноситься краска (герметик), предварительно обезжирить ацетоном или бензином БР-1. Соединение монтировать, медленно проворачивая хвостовик по (против)

часовой стрелки для равномерного распределения герметика (краски), после чего провести окончательную затяжку.

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

Пропустить кабель (ранее проложенный в трубе с "наживленной" накидной муфтой) сквозь отверстие в хвостовике 1 внутрь оболочки ЭРА-10. Разделать кабель в зависимости от расположения зажимов в боксе подключения. Убедившись, что кабеля достаточно для подключения его к зажимам и остается запас по длине около 20 мм, произвести его герметизацию. Для этого наживить гайку 3 на хвостовик 1, завернуть до упора и затянуть динамометрическим ключом с моментом (9 ± 1) Н·м. Далее повернуть трубу к фитингу при помощи накидной муфты.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Внешний вид и габаритные размеры ЭРА-10

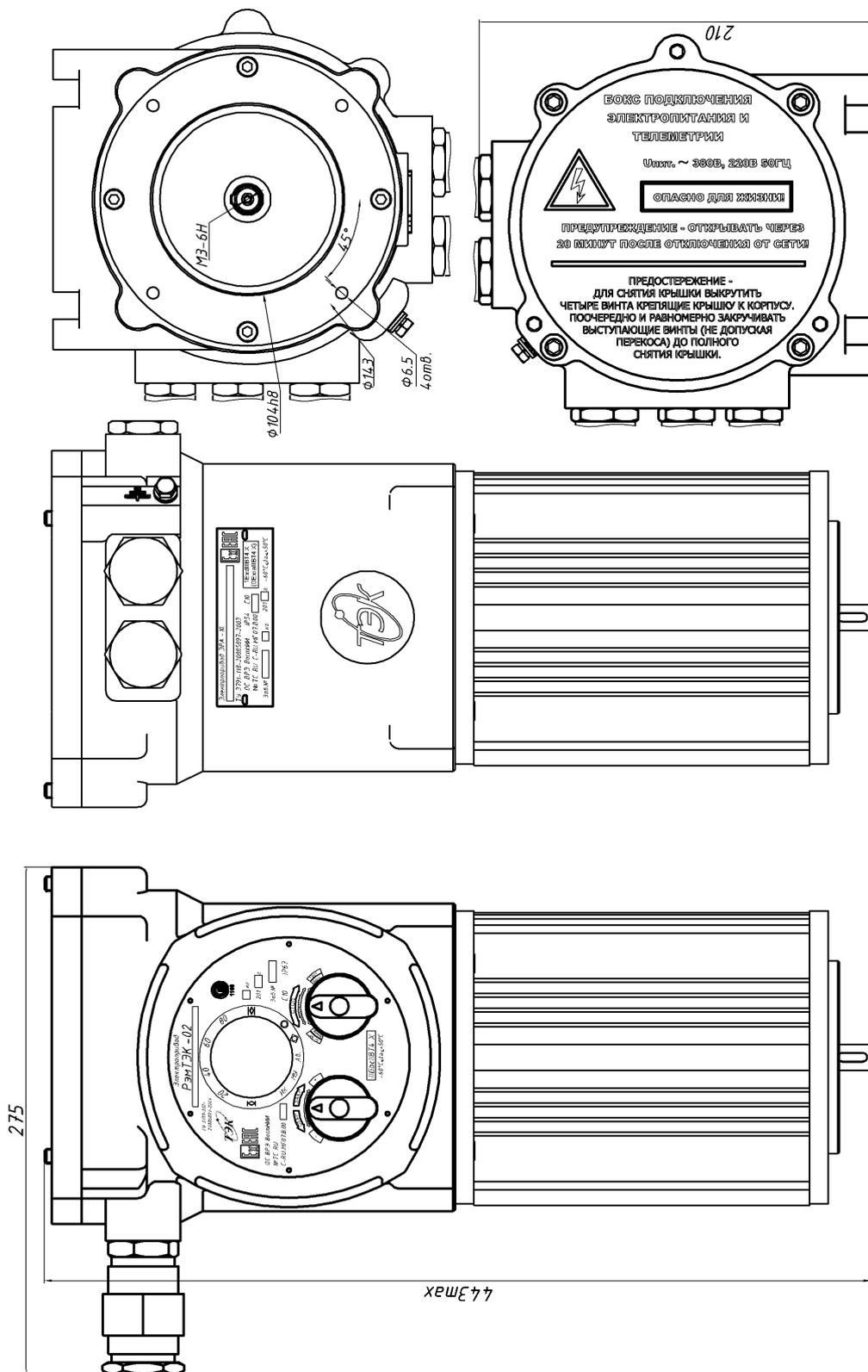


Рисунок Г.1 – Внешний вид и габаритные размеры ЭРА-10 конструктивного исполнения "8"

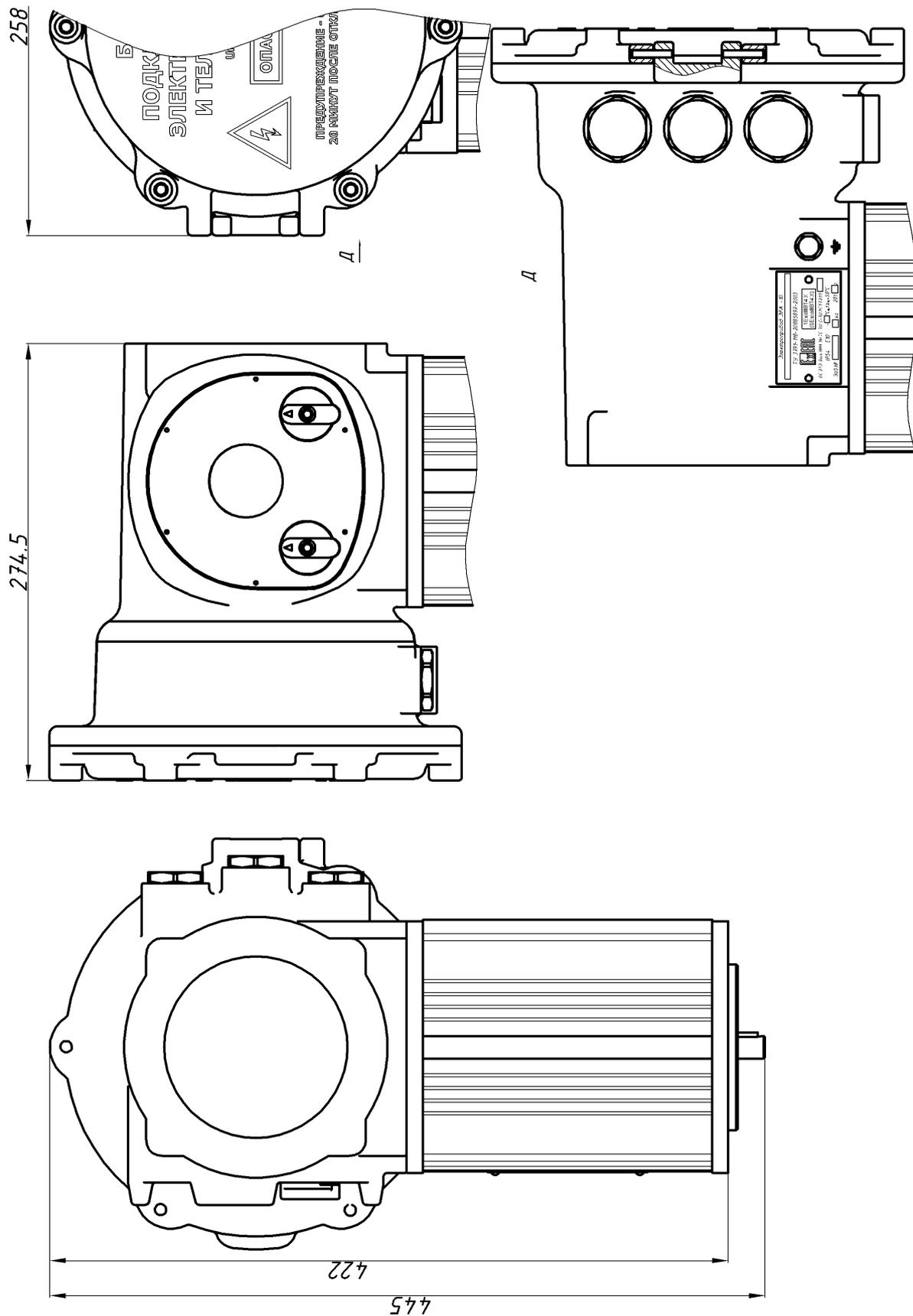


Рисунок Г.2 – Внешний вид и габаритные размеры ЭРА-10 конструктивного исполнения "81"

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)
Параметры программного меню ЭРА-10

Таблица Д.1 - Параметры программного меню ЭРА-10

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
<i>Группа А: Меню "Показания системы" (информационные параметры)</i>						
	Положение	Положение выходного звена электропривода (0 % соответствует положению "Закрыто", 100 % – положению "Открыто")	%	0 - 100	403h	–
	Положение	Положение выходного звена электропривода	об	0 - 9999	402h	–
	Скорость	Скорость вращения выходного звена электропривода	%	от минус 100 до +100	412h	–
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	%	0-150	407h	–
	Момент	Момент вращения выходного звена электропривода	Н·м	–	406h	–
	Макс. момент	Максимальный момент вращения выходного звена электропривода	Н·м	–	411h	–
	Напряжение вх.	Напряжение питающей сети	В	–	409h	–
	Напряжение сети	Фазное напряжение Ua	В	0	414h	–
		Фазное напряжение Ub	В	0	415h	–
		Фазное напряжение Uc	В	0	416h	–
	Напряжение Uu	Напряжение фазы U электродвигателя	В	0	424h	–
	Напряжение Uv	Напряжение фазы V электродвигателя	В	0	425h	–
	Напряжение Uw	Напряжение фазы W электродвигателя	В	0	426h	–
	Частота сети	Частота напряжения сети (100% - 50 Гц)	%	0 - 100	413h	–
	Полный ход	Полный ход выходного звена электропривода	об	1 - 600	405h	–
	Ток фазы А	Ток фазы А электродвигателя	А	0 - 300	417h	–
	Ток фазы В	Ток фазы В электродвигателя	А	0 - 300	418h	–
	Ток фазы С	Ток фазы С электродвигателя	А	0 - 300	419h	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
	Темп. сил. мод	Температура СМ	°С	от минус 60 до +150	41Eh	–
	Темп. МПР	Температура МПР	°С	от минус 60 до +150	408h	–
	Темп. двиг	Температура обмоток статора электродвигателя	°С	от минус 60 до +170	410h	–
	Коефф-т несимм.	Кэффициент несимметрии тока	%	0-100	488h	–
	Акт. мощность	Активная мощность, потребляемая двигателем	Вт	–	42Bh	–
	Чередование фаз	Чередование фаз на силовом входе ЭРА-10	-	Прямое, Обратное	41Ah	–
Группа В: Меню "НАСТРОЙКА БЛОКА"						
В0.0 – Параметры меню "Установка параметров"/"Нагрузка и арматура"						
В0.0.0.0	Момент огр. в "Открыто" в зоне трог.	Задание момента трогания в "Открыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	103h	30
В0.0.0.1	Момент огр. в "Закрыто" в зоне трог.	Задание момента трогания в "Закрыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	11Bh	30
В0.0.1.0	Момент огр. в "Открыто" в зоне движ.	Задание момента движения в "Открыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	101h	20
В0.0.1.1	Момент огр. в "Закрыто" в зоне движ.	Задание момента движения в "Закрыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	100h	20
В0.0.2.0	Момент огр. в "Открыто" в зоне упл.	Задание момента уплотнения в "Открыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	11Ah	20
В0.0.2.1	Момент огр. в "Закрыто" в зоне упл.	Задание момента уплотнения в "Закрыто"	% Н·м	0 - 100 0 - 9999	102h	20
В0.0.4	Момент докалибровки из Открыто		% Н·м	0 - 100 0 - 9999	106h	20
В0.0.5	Зона уплотнения в "ЗАКРЫТО"	Зона уплотнения в положении "Закрыто"	%	0 – 100.0	118h	3.0
В0.0.6	Время выдержки момента	Задаётся время выдержки момента	с	0 - 3,0	11Ch	1
В0.0.9	Зона уплотнения в "ОТКРЫТО"	Зона уплотнения в положении "Открыто"	%	0 – 100.0	129h	10.0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.0.12	Тип арматуры	Выбор типа арматуры: "1-го типа" - не требует уплотнения; "2-го типа" - требует уплотнения; "3-го типа" - с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто"; "4-го типа" - с дополнительной зоной уплотнения в положении "Открыто"; "5-го типа" - с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто" и "Открыто"	-	список	107h	2-го типа
V0.1 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные выходы"						
V0.1.1	Сигнал "Муфта" Инверсия	Инверсия сигнала "Муфта"	-	Откл.,Вкл.	114h	Откл
V0.1.2	Сигнал "Авария" Инверсия	Инверсия сигнала "Авария"	-	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.3	Сигнал "Открыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Открыто"	-	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.4	Сигнал "Закрыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрыто"	-	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.5	Сигнал "Открывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Открывается"	-	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.6	Сигнал "Закрывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрывается"	-	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.7	Сигнал "ДУ" Инверсия	Инверсия сигнала "ДУ"	-	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.8	Сигнал "Готовность" Инверсия	Инверсия сигнала "Готовность"	-	Откл.,Вкл.		Откл
V0.1.9.0	Ф-ция "Открывается"	Настройка функции выхода: "По умолчанию"; "Движение"; "Открывается"; "Закрывается"; "ДУ"; "Готовность" "Безопасность"	-	список	116h	По умол.
V0.1.9.1	Ф-ция "Закрывается"				117h	
V0.1.9.2	Ф-ция "Открыто"				12Dh	
V0.1.9.3	Ф-ция "Закрыто"				140h	
V0.1.9.4	Ф-ция "Муфта"				127h	

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.1.9.5	Ф-ция "Авария"	<i>"Открыто"</i> <i>"Закрыто"</i>			141h	
V0.1.9.6	Ф-ция "ДУ"	<i>"Муфта"</i> <i>"Авария"</i>			142h	
V0.1.9.7	Ф-ция "Готовность"	<i>"Наличие питания"</i> <i>"Тест частичного хода"</i>			143h	
V0.2 – Параметры меню "Установка параметров"/"Дискретные входы"						
V0.2.0.1.0	Вход Откр. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Открыть"	–	Откл.,Вкл.	113h	Откл.
V0.2.1.1.0	Вход Закр. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Закрыто"	–	Откл.,Вкл.		Откл.
V0.2.2.1.0	Вход Стоп Инверсия	Инверсия дискретного входа "Стоп"	–	Откл.,Вкл.		Вкл.
V0.2.3.1.0	Вход Блокировка Инверсия	Инверсия дискретного входа "БЛОК"	–	Откл.,Вкл.		Откл.
V0.2.4.1.0	Вход Режим Инверсия	Инверсия дискретного входа "РЕЖИМ"	–	Откл.,Вкл.		Откл.
V0.2.5.0	Время опроса дискр. входов	Минимальное время выдержки импульсных входных сигналов	20 мс	0 - 9999	112h	25
V0.2.5.1	Отработка входа Блок	Настройка работы входа "БЛОК": <i>"Стоп и блокировка";</i> <i>"Открыть и блокировка";</i> <i>"Закрыть и блокировка"</i>	–	список	105h	Стоп и блокировка
V0.2.5.2	Тип дискр. входов управл.	Настройка типа управления дискретных входов: <i>"Импульсное";</i> <i>"Потенциальное"</i>	–	список	111h	Импульсное
V0.2.5.4	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов "Открыть" и "Закрыть", а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: <i>"Пропуск";</i> <i>"Реверс";</i> <i>"Останов"</i>	–	список	104h	Пропуск

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.2.5.5	Выбор Блокировка/ Тест Вход	Настройка входа "БЛОК/ТЕСТ": "Отключен"; "Тест"; "Блок"; "Тест частичного хода"	–	список	119h	Откл.
V0.2.5.6	Дискрет/ аналоговое управл.	Способ управления: "Аналогов." (аналоговое, регулирование посредством аналоговых входов); "Дискретн." (дискретное, посредством дискретных входов); "Переключ. Режим" (переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход "Режим"); "RS-485" (только посредством RS-485 или CAN)	–	список	130h	Дискр
V0.2.5.7	Разр.пуска по RS-485 дискр.вх. Стоп	Отключение блокировки команды на движение по RS-485 или CAN дискретным входом "СТОП" в импульсном режиме управления	–	Откл, Вкл.	12Ah	Вкл.
V0.2.5.8	Вход Режим	Настройка входа "РЕЖИМ": "Отключен" "Переключение ДУ/МУ" "Переключение управления аналоговое/дискретное" "Тест частичного хода"	–	список	14Ch	Откл
V0.3 – Параметры меню "Установка параметров"/"Аналог. выходы, входы"						
V0.3.0.0.0	Инверсия ан.вых1	Инверсия аналогового выхода1	–	0%-4мА, 100%- 20мА; 0%- 20мА, 100%- 4мА	10Ah	0%- 4мА, 100%- 20мА
V0.3.0.1.0	Инверсия ан.вых2	Инверсия аналогового выхода2	–	0%-4мА, 100%- 20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	137h	0%- 4мА, 100%- 20мА

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.3.1.0	Инверсия ан. входа	Инверсия аналогового входа	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	12Eh	0%-4мА, 100%-20мА
V0.3.1.1	Гистерезис задания полож.	Гистерезис аналогового входа	%	0 – 100.0	12Fh	1.0
V0.3.1.2	Реакция за диапазон	Настройка реакции ЭРА-10 при выходе токового сигнала на аналоговом входе за пределы диапазона от 4 до 20 мА: "Стоп" (электропривод останавливается); "Закреть" (выполняется команда "Закреть"); "Открыть" (выполняется команда "Открыть"); "Движение" (при токе сигнала меньше 4 мА выходное звено электропривода движется в сторону "Закрето", при токе сигнала больше 20 мА выходное звено электропривода движется в сторону "Открыто")	–	список	131h	Стоп
V0.3.1.3	Инверсия ан. входа 2	Инверсия аналогового входа	–	0%-4мА, 100%-20мА; 0%-20мА, 100%-4мА	138h	0%-4мА, 100%-20мА
V0.3.1.6	Режим работы по ан. входам	Выбор типа регулятора: "П" (задание уставки положения по первому аналоговому входу); "ПИД" (задание уставки технологического параметра по второму аналоговому входу); "ПИД (RS-485)" (задание уставки технологического параметра по RS-485)	–	список	13Bh	П
V0.3.1.7	Коэффициент. усиления ПИД-регул.	Коэффициент усиления ПИД – регулятора технологического параметра	–	0.00-99.99	13Dh	0.8

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.3.1.8	Пост. времени интегр. ПИД-регул.	Постоянная времени интегрирования ПИД – регулятора технологического параметра	с	0-999.9	13Eh	1.0
V0.3.1.9	Пост. времени дифф. ПИД-регул.	Постоянная времени дифференцирования ПИД – регулятора технологического параметра	мс	0-9999	13Fh	0
V0.3.1.10	Знак рассоглосов.	Задание направления движения при отработке рассогласования ПИД – регулятора технологического параметра	–	Плюс, Минус	13Ch	Плюс
V0.4 – Параметры меню "Установка параметров"/"Связь"						
V0.4.0.0	RS-485 Адрес	Адрес блока для MODBUS	–	1 - 255	10Eh	1
V0.4.0.1	RS-485 Скорость	Скорость обмена по MODBUS - RTU из списка значений: 115200; 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200	бит/с	1200 - 115200	10Dh	9600 (для мод.13 -19200)
V0.4.0.2	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: <i>"Пропуск";</i> <i>"Реверс";</i> <i>"Останов"</i>	–	список	126h	Пропуск
V0.4.2.0	CAN Адрес	Адрес блока	-	1 - 255	10Eh	1
V0.4.2.1	CAN Скорость	Скорость обмена по CAN	кБод	Список и Откл.	144h	Откл (для мод.13 - 500)
V0.4.2.2	Период быстрых регистров	Период выдачи быстрых регистров	с	0 – 999.9	145h	0.5
V0.4.2.3	Период медленных регистров	Период выдачи медленных регистров	с	0 – 999.9	146h	2.0
V0.5 - Параметры меню "Установка параметров"/"Электропривод"						
V0.5.0.0	Блокировка	Блокировка ПМУ	–	Вкл, Откл.	108h	Откл.
V0.5.0.1	Гашение индикатора	Запрет гашения индикатора	–	Вкл, Откл.	10Bh	Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.5.0.2	Режим работы	Переключение состояний ДУ/МУ	–	список	125h	ДУ
V0.5.0.2.0	Переключение режима ДУ/МУ	Настройка способа переключения состояний ДУ/МУ "ПМУ"; "RS-485"; "Вход Режим"	–	список	12Ch	Через меню
V0.5.0.2.1	Перевод в режим ДУ при включении	Принудительный перевод в состоянии ДУ при включение блока	–	Вкл., Откл.	13Ah	Вкл.
V0.5.1.0	Текущая дата	Текущая дата	дд.мм.гг	–	123h, 124h	–
V0.5.1.1	Текущее время	Текущее время	чч.мм.сс	–	122h, 123h	Моск. время
V0.5.2.0.0	Движение за заданное время	Включение режима движения за заданное время	–	Вкл., Откл.	134h	Откл.
V0.5.2.0.1	Движение за заданное время	Задание времени движения от 0 до 100% положения для режима за заданное время	сек	0-9999	135h	120
V0.5.2.0.2	Количество шагов от КВО до КВЗ	Число шагов для режима движения за заданное время от 0 до 100 % положения	–	1-10	136h	10
V0.5.2.1.0	Режим срыва арматуры	Включение режима срыва арматуры	–	Вкл., Откл.	132h	Откл
V0.5.2.1.1	Количество повторов при срыве арматуры	Количество повторных нагрузок в режиме срыва арматуры	–	0-5	133h	3
V0.5.2.2.0	Режим торможения	Управление торможением	–	Вкл., Откл.	128h	Вкл.
V0.5.2.3.1	Время софт-старт	Время пуска двигателя	с	0,1-1	110h	1
V0.5.2.6.0	Тест частичного хода	Режим теста частичного хода	–	Вкл., Откл.	147h	Откл
V0.5.2.6.1	Источник команды	Источник команды для теста частичного хода "Дискретный вход" "RS-485" "ПМУ"	–	список	148h	Дискретный вход
V0.5.2.6.2	Направление движения	Направление движения при тесте частичного хода: "в ОТКРЫТЬ" "в ЗАКРЫТЬ"	–	список	149h	в ОТКРЫТЬ

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
V0.5.2.6.3	Изменение положения	Изменение положения при тесте частичного хода	%	1.0...100.0	14Ah	5.0
V0.5.2.6.4	Время выполнения	Время выполнения теста частичного хода (по умолчанию 20 с)	с	1-120	14Bh	20
V0.5.3.0	Направление вращения в Открыто	Настройка датчика положения по направлению " <i>Прямое</i> "; " <i>Обратное</i> "	–	список	11Dh	–
V0.7 - Параметры меню "Установка параметров"/"Сервисные параметры"						
V0.7.1	Автозапуск сек	3 Настройка защиты от кратковременного пропадания питающей сети	–	Вкл, Откл.	109h	Вкл.
V0.7.2	Яркость индикатора	Настройка яркости индикатора	%	0-100	115h	30
<i>Группа С. Меню "Средства"</i>						
Параметры подменю "Управление" – С0						
C0.0	Служебные команды	Команда управления из списка: " <i>Сброс калибр. ДП</i> " " <i>Сброс защит</i> " " <i>Очистка журн.аварий</i> " " <i>Восст. настройки (П)</i> " (Восстановить пользовательские настройки) " <i>Сброс счетч.перемец</i> " " <i>Тест индикатора</i> " " <i>Сохран. настройки (П)</i> " (Сохранить пользовательские настройки) " <i>Замена батареи ДП</i> " " <i>Сброс счет. циклов</i> " " <i>Сброс счетч.муфты</i> " " <i>Сброс врем.работы</i> " " <i>Сброс сч. Перегрева двиг</i> "	–	список	180h	Не выбрано
C0.2	Калибровка кр. точек	Задание положений при калибровке	%	Закрото, Открыто	183h	Закрото
C0.3	Калибровка по ЗАКР	Калибровка по положению "ЗАКРЫТО"	об	0 - 9999	184h	0
C0.4	Калибровка по ОТКР	Калибровка по положению "ОТКРЫТО"	об	0 - 9999	185h	0
C0.5	Задать положение	Задание текущего положения электропривода	%	0 - 100	187h,	0

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
C0.6	Движение в заданную точку	Команда на движение в заданную точку	%	0 – 100.0	10Ch	0.0
C0.9	Запись тренда момента	Запись трендов момента "Свободен" "Запись" "Записан"	–	список	181h, 182h, 188h, 189h, 18Ah	Свобо ден
C0.10	Тест частичного хода	Запуск теста частичного хода	–	–	–	–
Параметры подменю "Самодиагностика" – C1						
C1.0	Тест ручек ПМУ		–	–	49Dh	–
C1.1	Состояние дискретных входов	Состояние дискретных входов	–	Откл, Вкл.	42Dh, 41Ch	Откл.
C1.2	Состояние дискретных выходов	Состояние дискретных выходов	–	Откл, Вкл.		Откл.
C1.3	Состояние аналог. входа 1	Состояние аналогового входа 1	%	0-100	42Eh, 502h	–
C1.4	Состояние аналог. входа 2	Состояние аналогового входа 2	%	0-100	42Fh, 503h	–
Параметры подменю "Доступ" – C2						
C2	Текущий доступ Пароль доступа		–	–		Поль зова тель
Группа D. Меню "Дефекты"						
D2.0 - Параметры подменю "Настройка дефектов"						
D2.0.0	Времятоковая Останов	Останов электропривода при срабатывании времятоковой защиты	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.0.2	Времятоковая Время удерж.	Задание времени удержания срабатывания времятоковой защиты	с	0 – 9999	10Fh	100
D2.1.0	КЗ двигателя Останов	Останов двигателя	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.2.0	Перегрев двиг. Останов	Останов электропривода при перегреве электродвигателя	–	Откл., Вкл.		Вкл.
D2.3.0	Обрыв вх. фазы Останов	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.	–	Откл., Вкл.		Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
D2.3.1	Время до стоп при обрыве фаз	Время до останова электродвигателя при действующем напряжении питания на 50 % ниже номинального	с	0 – 9999	120h	20
D2.4.0	Обрыв фазы двиг. Останов	Останов при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.4.1	Время до стоп при обрыве фаз	Время до останова электродвигателя при измеренном значении тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.	с	0 - 9999	120h	20
D2.5.0	Муфта в "Откр." Останов	Останов при превышении момента на выходном звене заданного значения	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.6.0	Напряж.сети>31% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 31 % ниже номинального	–	Откл., Вкл.		Вкл.
D2.6.1	Действ.напряжение >31% Время до стоп	Время до останова электродвигателя при действующем напряжении питания на 31 % ниже номинального	с	0 - 30	121h	23
D2.8.0	Муфта в "Закр." Останов	Останов при превышении момента на выходном звене заданного значения	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.9.0	Перегрев СМ Останов	Останов электропривода при перегреве СМ	–	Откл., Вкл.	11Eh	Вкл.
D2.10.0	Переохл. СМ Останов	Останов электропривода при переохлаждении СМ	–	Откл., Вкл.		Вкл.
D2.16.1	Срабатыв. дискретного выхода при Df26	Настройка состояния дискретного выхода "АВАРИЯ" при возникновении защиты Df26	–	Откл., Вкл.	139h	Откл.
D2.17.0	Перегрев МПР Останов	Останов электропривода при перегреве МПР	–	Откл., Вкл.	11Eh	Вкл.
D2.18.0	Переохл. МПР Останов	Останов электропривода при переохлаждении МПР	–	Откл., Вкл.		Вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	Адрес регистра ModBus	По умол.
D2.19.0	Напряж.сети> 47% Останов	Останов при действующем напряжении питания на 47 % выше номинального.	–	Откл., Вкл.	11Fh	Вкл.
D2.19.1	Напряж.сети> 47% Время до стоп	Время до останова электродвигателя при действующем напряжении питания на 47 % выше номинального.	с	0 - 180	12Bh	1
Параметры меню "Справка" – E0						
Номер			–	–	481h	–
Изготовлен			ГГ.ММ.	–	482h	–
Версия ПО			–	–	40Eh	–
Макс.момент			Н*м	–		–
Полный ход			об	–		–
Счетчики пользователя Циклов Пусков Муфты защ.двиг. Время работы двиг.(чч.мм.сс/дней)			–	–	48Bh, 48Dh, 48Fh, 491h, 49Bh	–
Счетчики наработки Циклов Пусков Муфты защ.двиг. Время работы двигателя (Чч.мм.сс/дней)			–	–	48Ch, 48Eh, 490h, 492h, 49Ch	–
Производитель: ООО НПП "ТЭК" г.Томск ул.Высоцкого 33 тел.горячей линии: т.(3822)63-41-76			–	–		–

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты
В ○

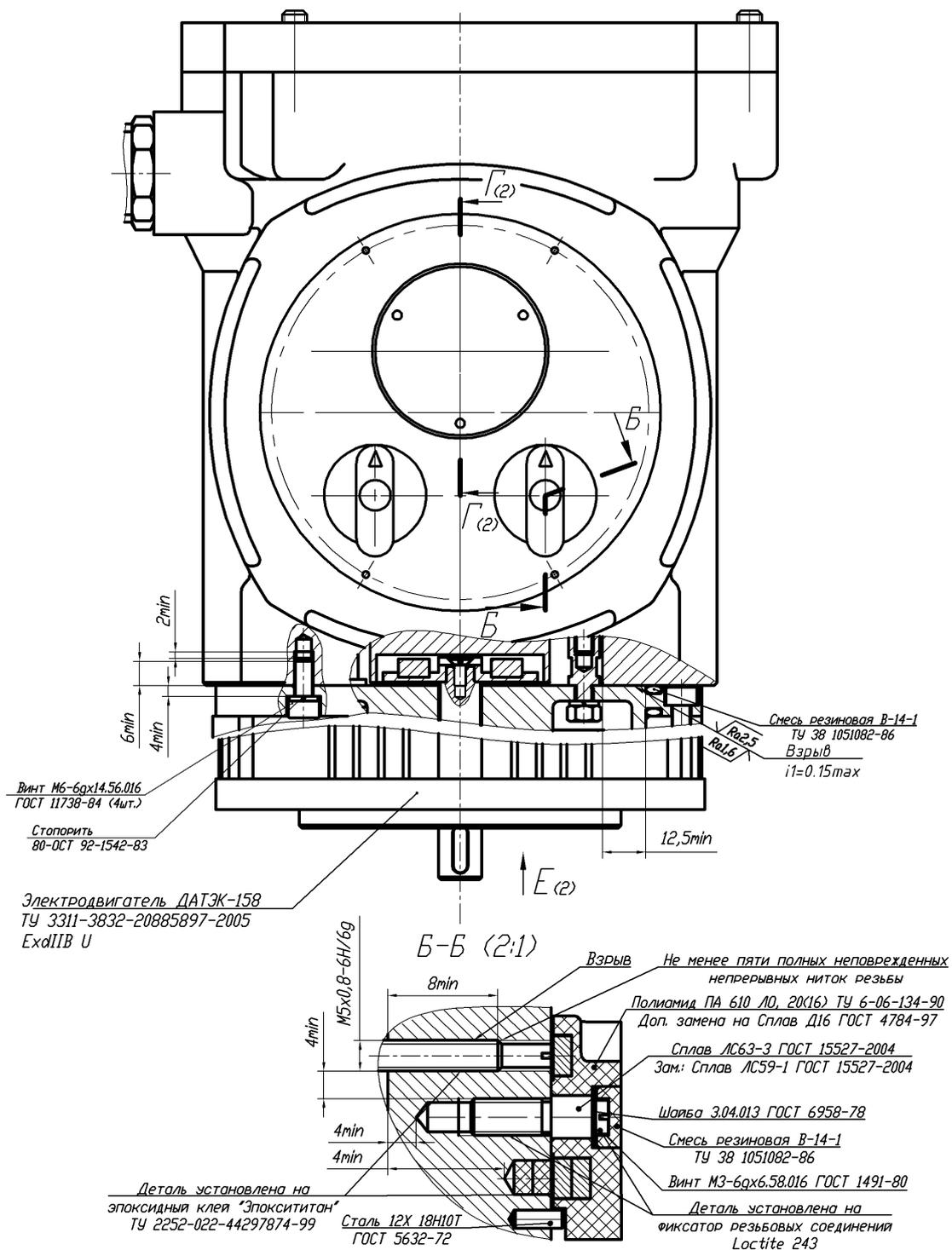
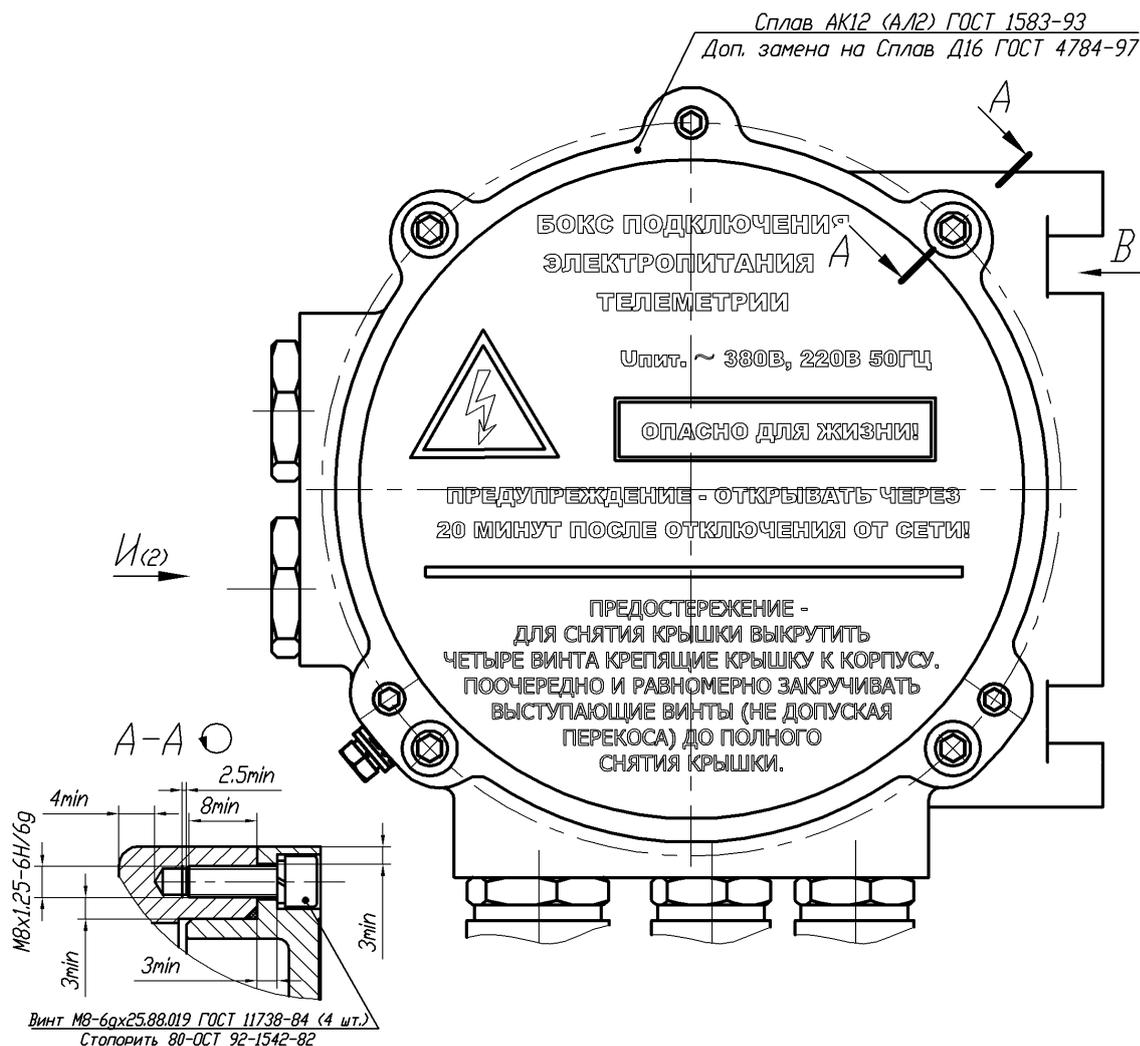


Рисунок Е.1 – Чертеж средств взрывозащиты ЭРА-10 конструктивного исполнения "8"



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 равномерным слоем без пропусков.
3. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывозащитивость статическим методом по ГОСТ 30852.1-2002 согласно ОФТ.18.1849.01.00.00 ГИ и ТУ 3791-118-20885897-2003. Величина испытательного давления 1МПа.
4. При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.
5. Для низкотемпературного климатического исполнения (-63°C), указанного при открытии заказа и в карте изделия, устанавливать только кабельные вводы ВКВ.х.л.м-х, заглушки ЗВ.л.м-х и переходники ПВ.л.м-хх-хх. А также электродвигатель низкотемпературного климатического исполнения (-63°C).

Рисунок Е.1 (продолжение)

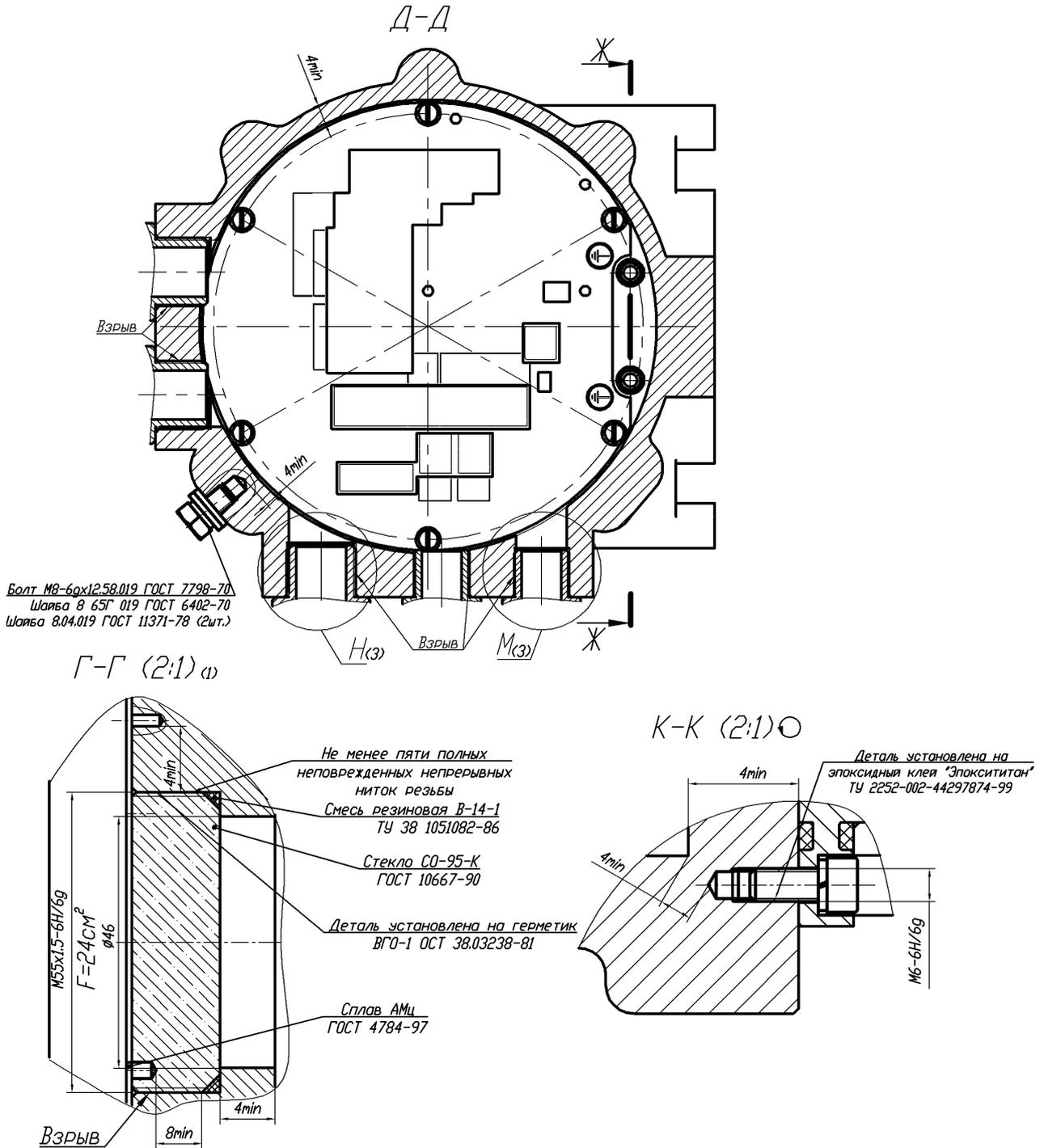


Рисунок Е.1 (продолжение)

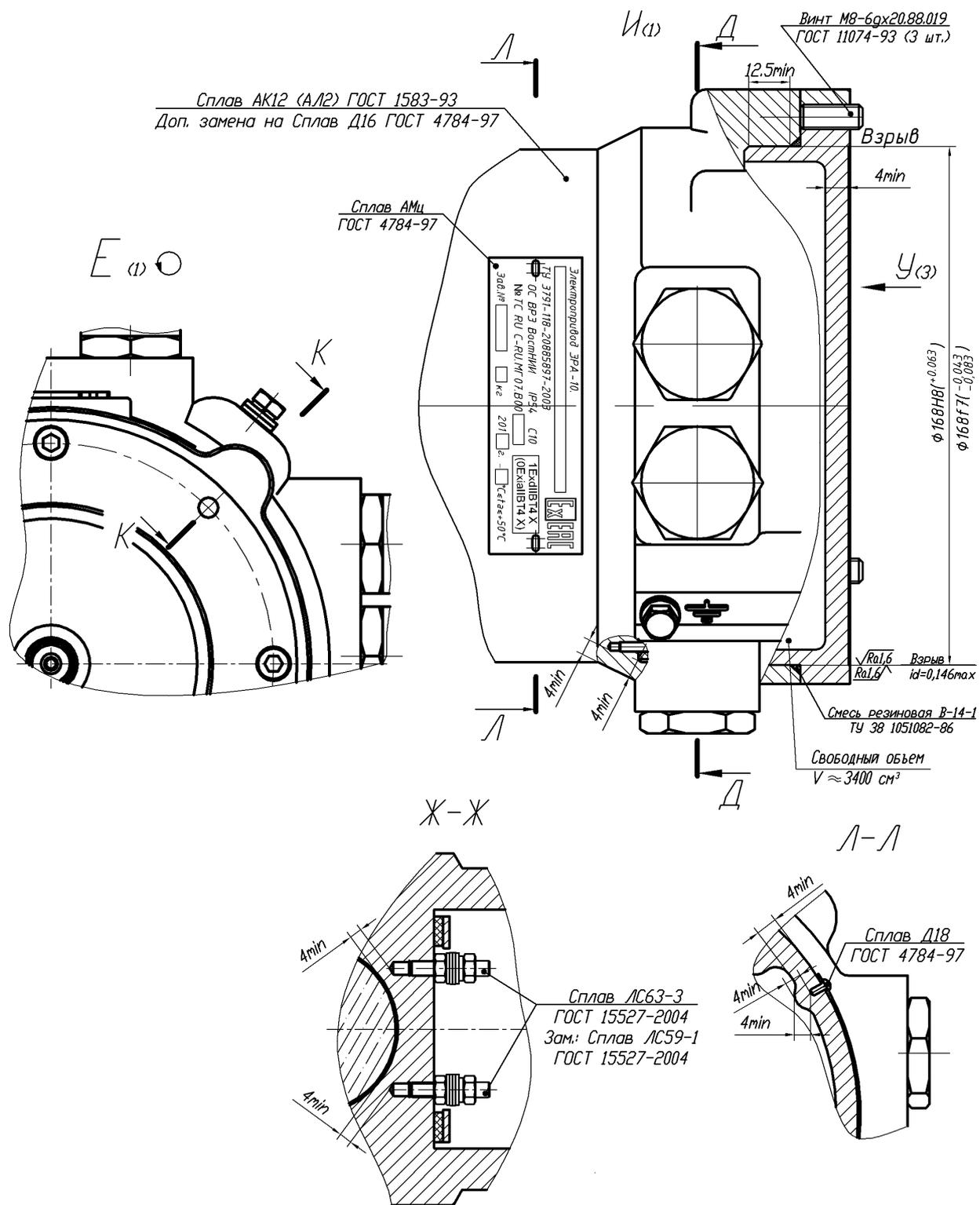


Рисунок Е.1 (продолжение)

M (1:1)₍₂₎

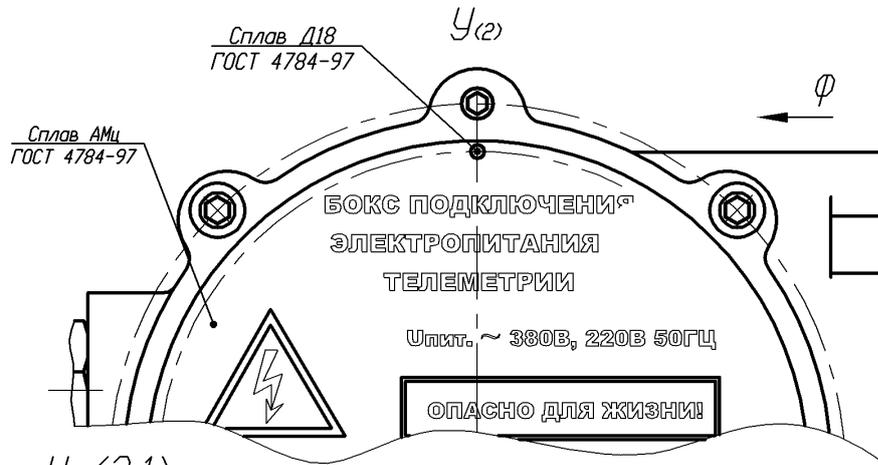
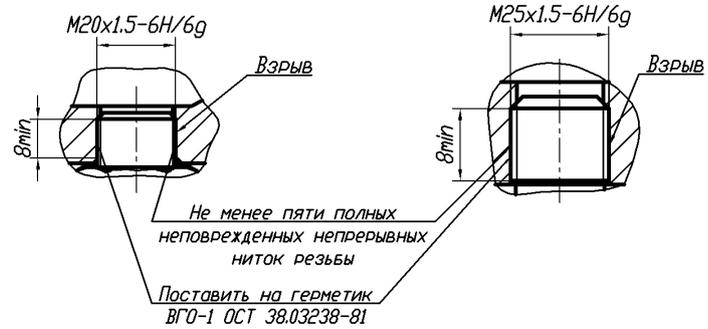
Заглушка взрывозащитная
ТУ 34.49-622-20885897-2006
ЗВ.х.м-1 (M20x1,5) ExdIIС U (2шт.)

Заглушка взрывозащитная
(PP-1) ExdIIС Gb U/ExeII Gb U/ExaIIС Gb U (2шт.)
ТУ 34.00-007-72453807-2007

H (1:1)₍₂₎

Заглушка взрывозащитная
ТУ 34.49-622-20885897-2006
ЗВ.х.м-2 (M25x1,5) ExdIIС U (2шт.)

Заглушка взрывозащитная
(PP-2) ExdIIС Gb U/ExeII Gb U/ExaIIС Gb U (2шт.)
ТУ 34.00-007-72453807-2007

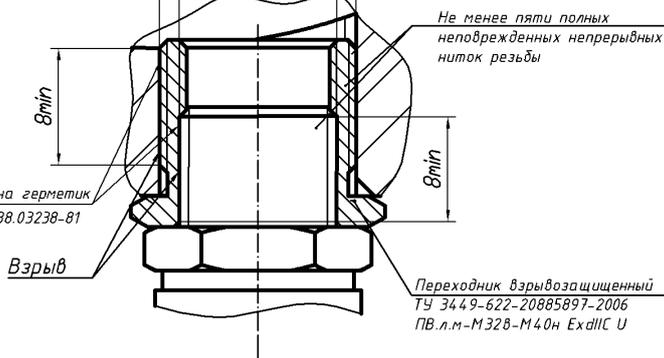


H (2:1)₍₂₎

с переходником

M25x1,5-6H/6g

M20x1,5-6H/6g



Ф (2:1)

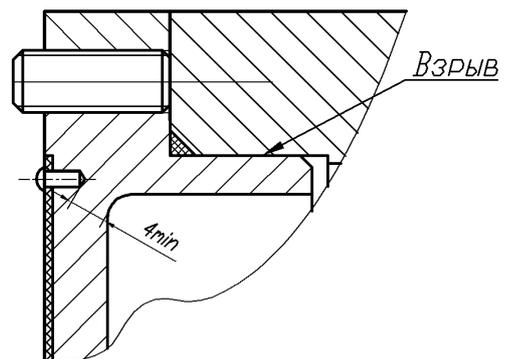


Рисунок Е.1 (продолжение)

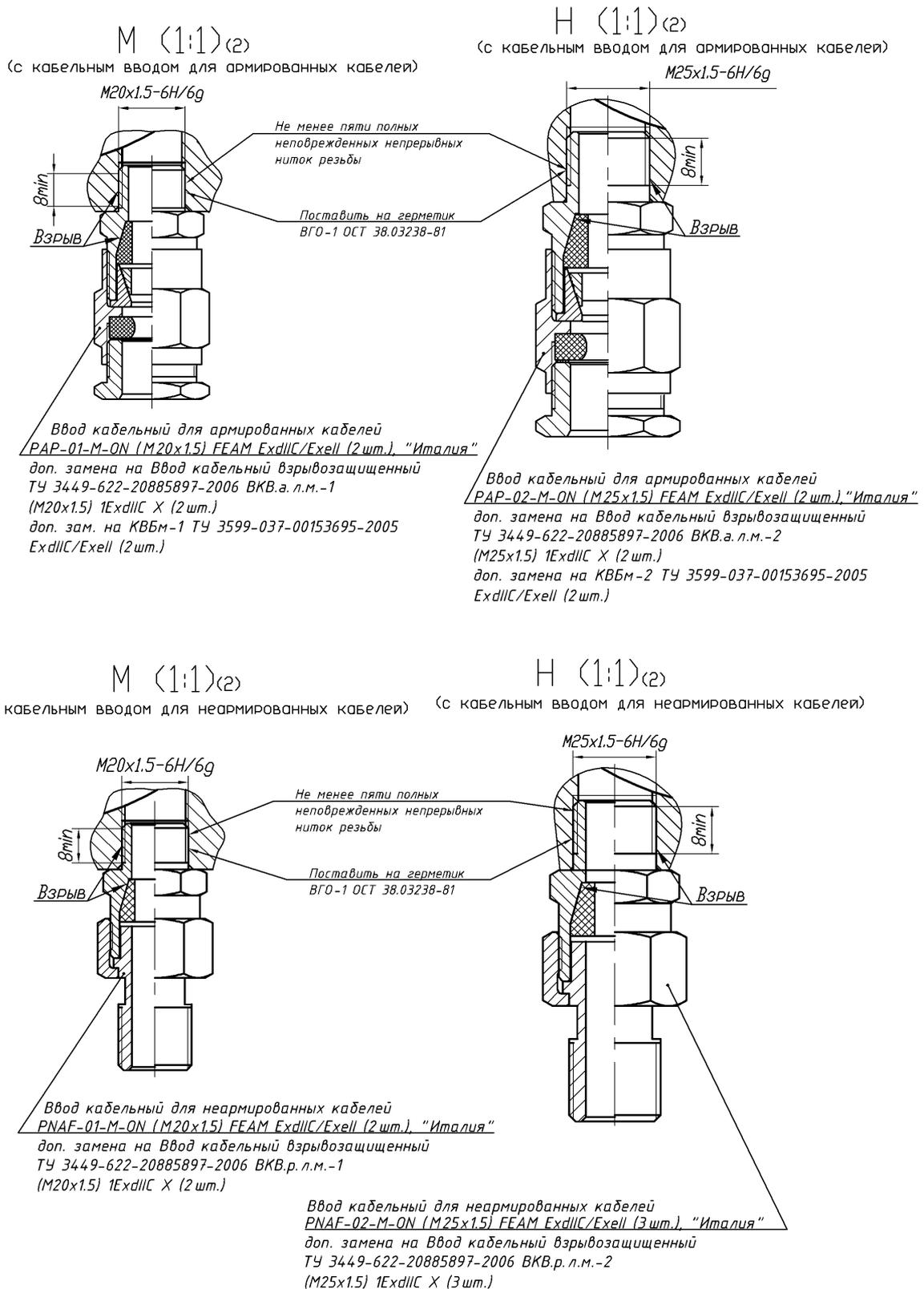


Рисунок Е.1 (продолжение)

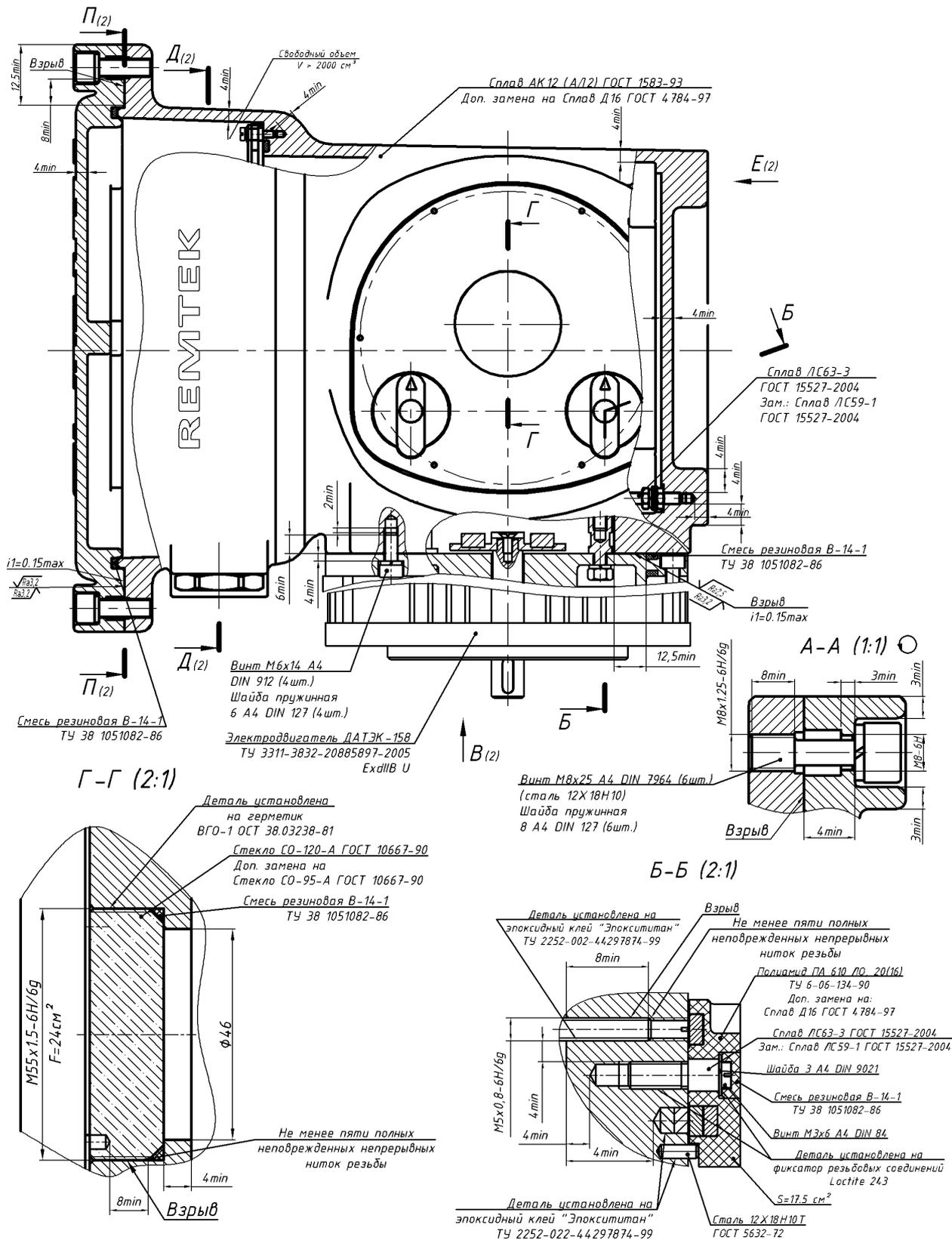
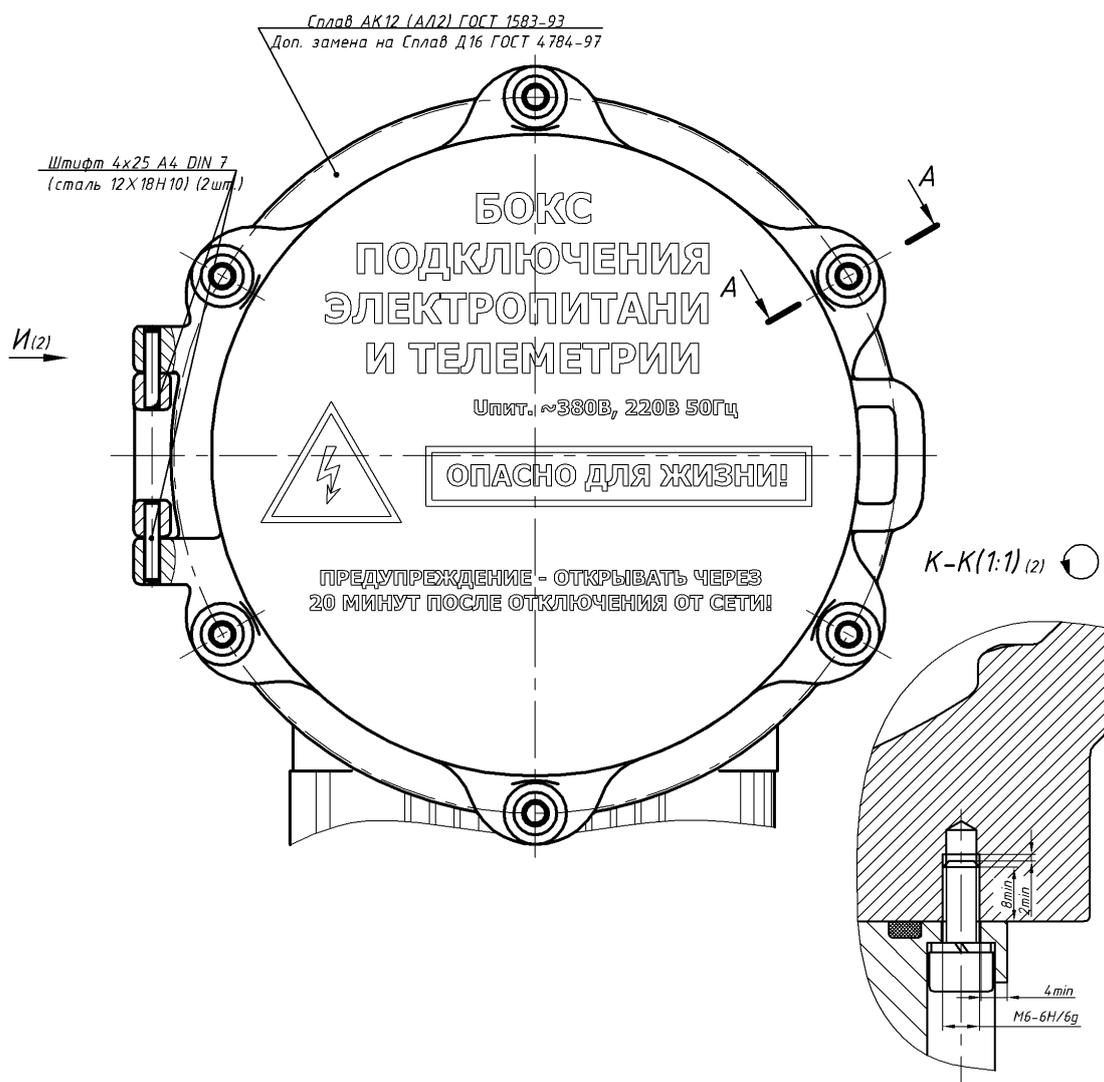


Рисунок Е.2 – Чертеж средств взрывозащиты ЭРА-10 конструктивного исполнения "81"



1. На поверхностях, обозначенных надписью "Взрыв", не допускается наличие лакокрасочных покрытий и механических дефектов.
2. Поверхности, обозначенные надписью "Взрыв", кроме резьбовых поверхностей смазать смазкой ЦИАТИМ -221 ГОСТ 9433-80 равномерным слоем без пропусков.
3. Взрывонепроницаемую оболочку испытать на взрывоустойчивость статическим методом по ГОСТ 30852.1-2002 согласно ОФТ.18.2357.01.00.00 ГИ и ТУ 3791-118-20885897-2003. Величина испытательного давления 1МПа.
4. При сборке контролировать параметры взрывозащиты, значения которых должны соответствовать указанным на чертеже.
5. Для низкотемпературного климатического исполнения (-63°C), указанного при открытии заказа и в карте изделия, устанавливать кабельные вводы ВКВ-х.х.х (ТЭК) или PAF-xx-х-xx/PNAF-xx-х-xx (Bartec FEAM), заглушки ЗВ.л.м-х или PLG-х (Bartec FEAM), и переходники ПВ.л.м-xx-xx.

Рисунок Е.2 (продолжение)

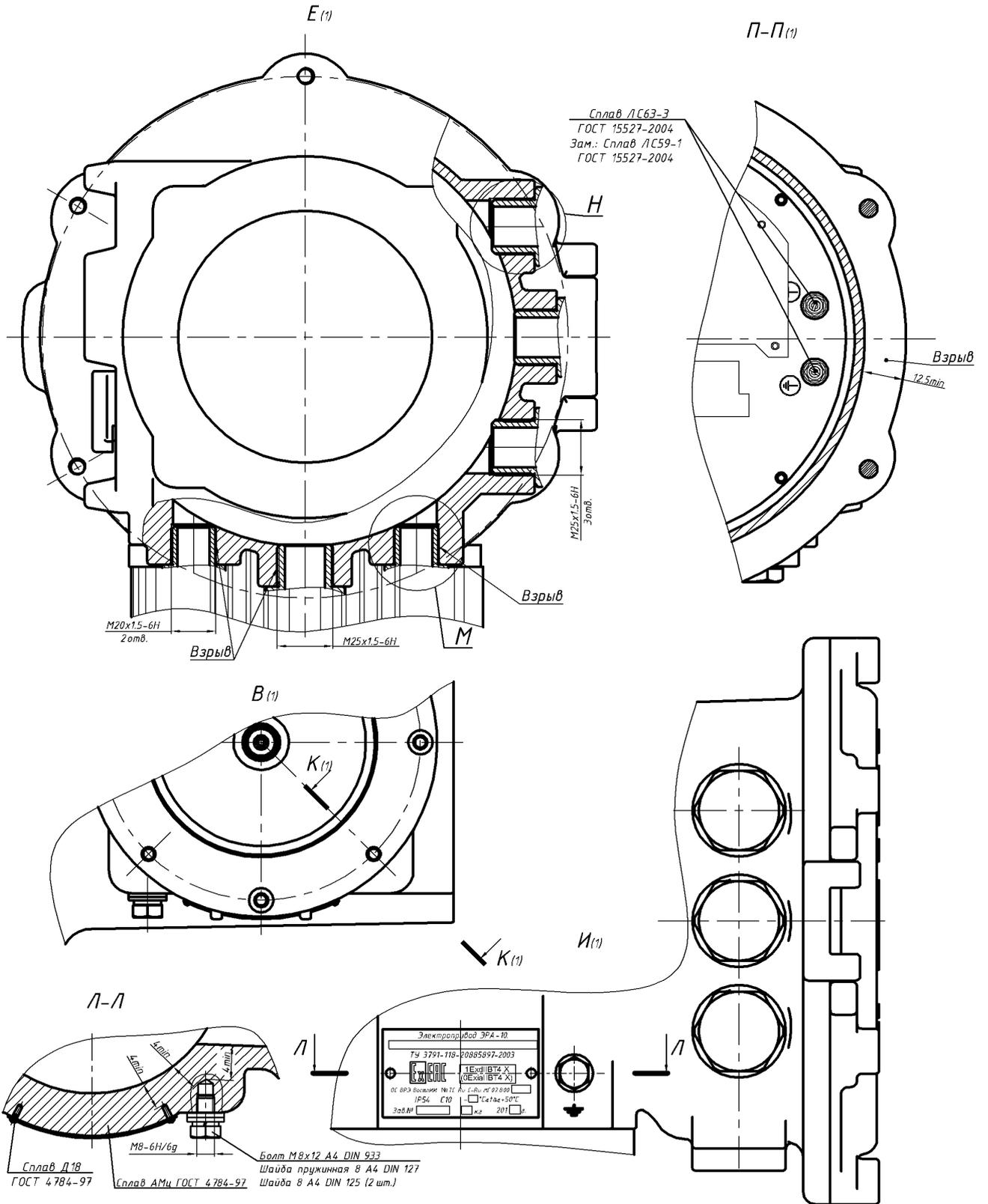


Рисунок Е.2 (продолжение)

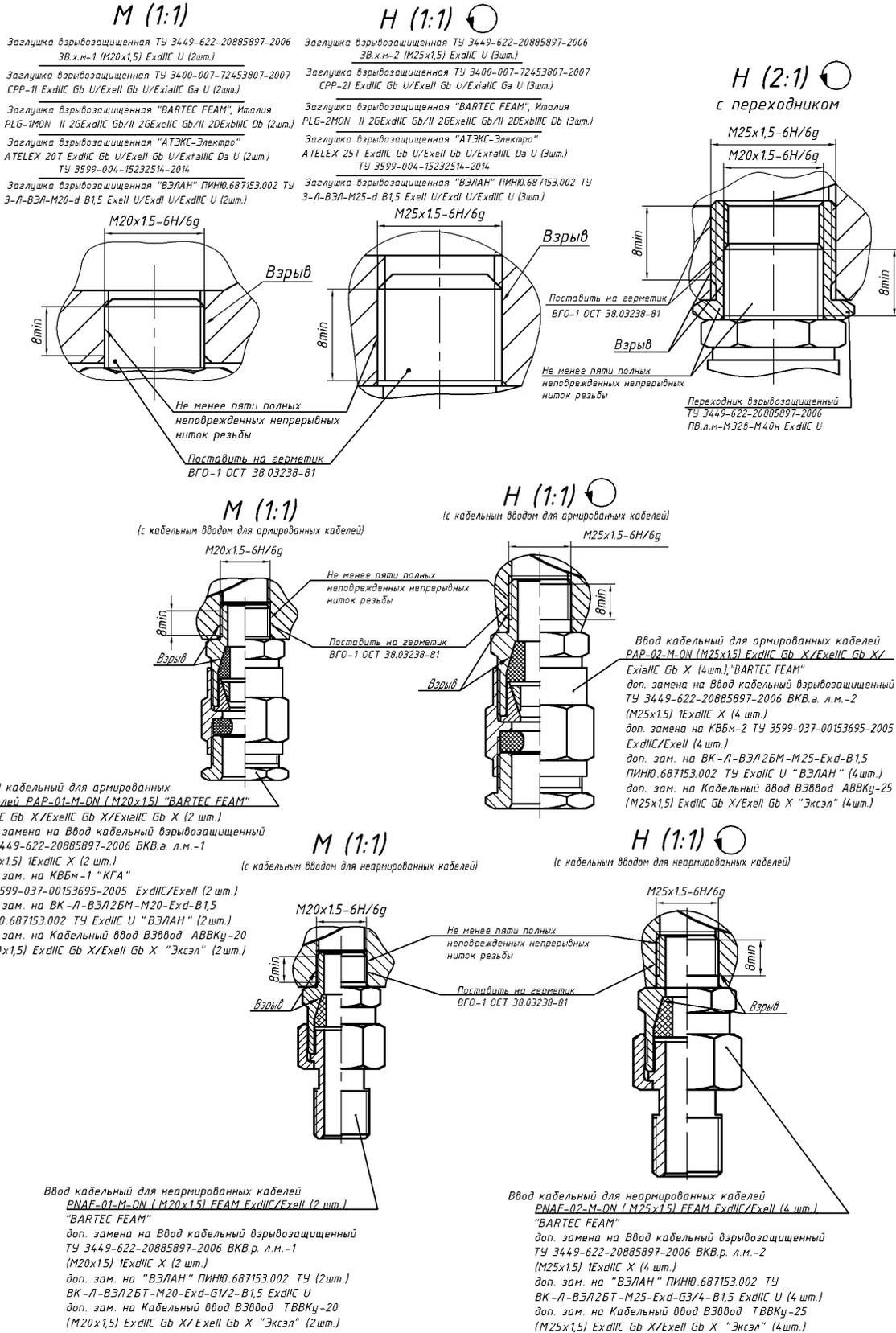


Рисунок Е.2 (продолжение)

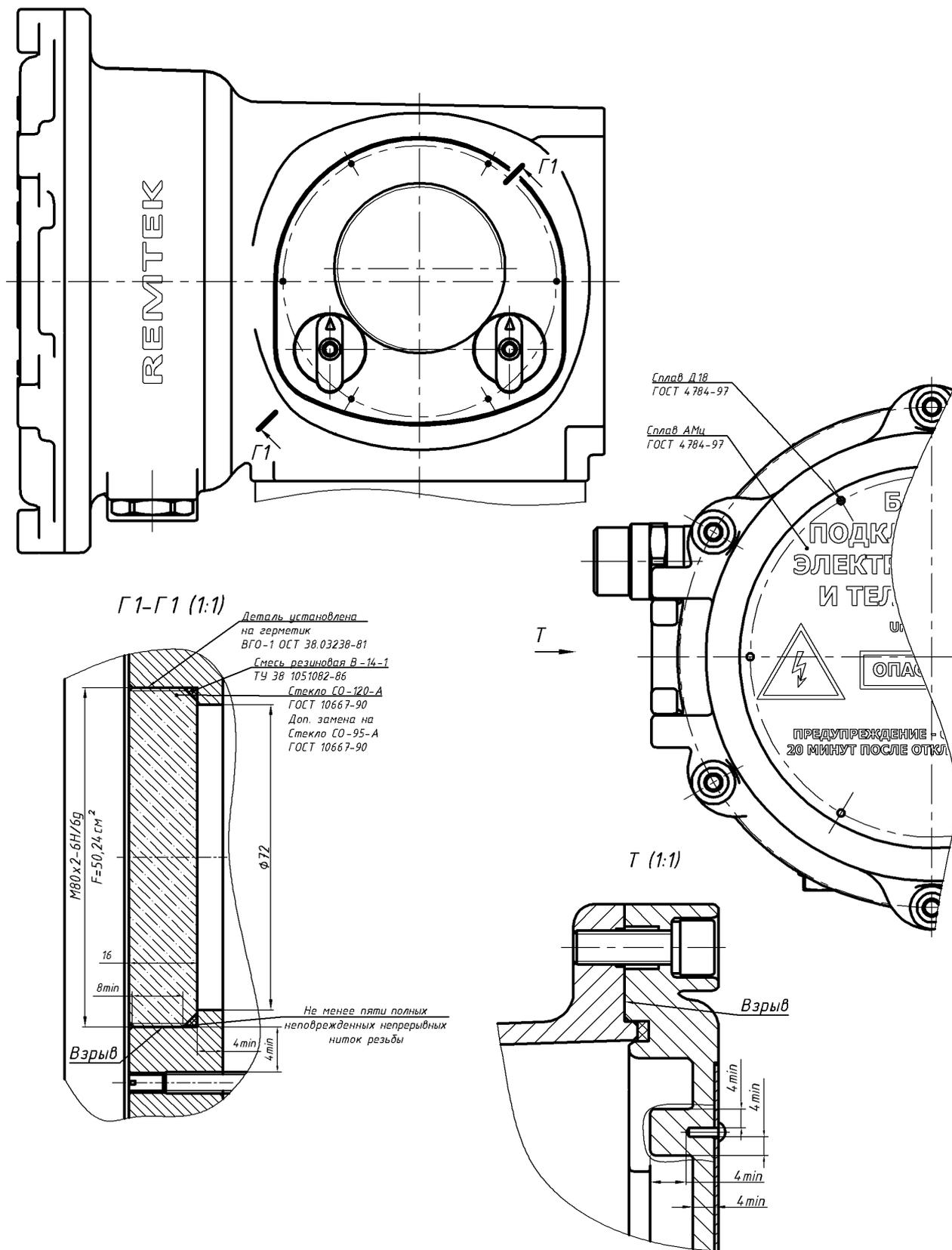


Рисунок Е.2 (продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)
Характерные неисправности ЭРА-10 и методы их устранения

Таблица Ж.1

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df3	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта Df4	Пониженное напряжение питающей сети либо обрыв во внешних цепях силового питания	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта Df5	Обрыв фазы электродвигателя	Обратиться на предприятие изготовитель или уполномоченное ремонтное предприятие
Сигнализация дефекта Df6, Df9	Заедание арматуры либо попадание под запирающий элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удаётся повернуть с трудом или не удаётся повернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Заедания арматуры нет (ручной дублер в промежуточном положении арматуры вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df7	Повышенное напряжение питающей сети	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта Df8	Сниженное напряжение служебного питания	Привести в норму напряжение силового электропитания
	При проверке силового напряжения на вводных клеммах определено, что его значение в пределах допустимого, но защита не снимается	Для уточнения причин следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df10	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта Df11	Напряжение служебной фазы меньше номинального на 15 % или не работает схема термостатирования	Привести напряжение служебной фазы в норму. Если ЭРА-10 продолжительное время находится во включенном состоянии более 40 минут и несмотря на то, что температура блока в показаниях системы ниже минус 40 °С, необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта Df15	Сбой работы ЭРА-10 из-за мощных внешних электромагнитных помех	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df16	Сбой работы ЭРА-10 из-за мощных внешних электромагнитных помех	Провести повторную калибровку ДП электропривода по конечным положениям запирающего элемента арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта Df24	Неисправен датчик положения или было произведено отключение питания при аварии литиевого элемента Df26	Убедиться, что отсутствует авария Df26, (подать команду "Сброс защит") и затем провести повторную калибровку датчика положения. Если дефект повторится – обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефекта Df26	Разряд элемента питания часов ЭРА-10	Заменить литиевый элемент (см. п.4.3), проверить его контакты.
Сигнализация дефекта Df27	Перегрев МПР или превышена температура эксплуатации максимального значения + 50 °С	Снизить температуру эксплуатации. Если причина иная, то обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефекта Df28	Не работает схема термостатирования или напряжение служебной фазы меньше на 15 % от номинального	Привести напряжение служебной фазы в норму. Обратиться на предприятие изготовитель
Сигнализация дефектов Df30 – Df32	Отсутствует связь по CAN (один или оба канала)	Восстановить связь
Сигнализация дефекта Df33	Высокое напряжение в сети электропитания (действующее значение напряжения в сети больше на 47 % номинального)	Напряжение сети привести в норму
После подачи питания индикаторы не светятся, привод не функционирует	Привод был включен при температуре ниже минус 40 °С или перегорели предохранители F3-F5 в боксе подключения питания и телеметрии	Выждать время 40 минут, если индикаторы не засветятся заменить предохранители 10 А, если он повторно перегорел – обратиться на предприятие изготовитель

