



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: npp@mail.npptec.ru; web: www.npptec.ru; нпптэк.рф

Утвержден  
ОФТ.20.1111.00.00.00-ЛУ



**ЭЛЕКТРОПРИВОД ЭРА-10**  
**(модификация "V", конструктивное исполнение "5")**

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

**ОФТ.20.1111.00.00.00 РЭ**

**VER. 14.0**

Томск



## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	6
1.1	Назначение изделия	6
1.2	Условия эксплуатации	8
1.3	Технические характеристики ЭРА-10	8
1.4	Комплектность	13
1.5	Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости	13
1.6	Устройство и работа изделия	15
1.7	Маркировка и пломбирование	25
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	26
2.1	Эксплуатационные ограничения	26
2.2	Подготовка изделия к использованию	26
2.3	Настройка ЭРА-10 в зависимости от особенности технологии управления	33
2.4	Проверка работы электропривода при движении	38
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭРА-10	41
3.1	Меры безопасности при использовании изделия	41
3.2	Работа ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02	41
3.3	Защиты ЭРА-10 и алгоритм их формирования	50
3.4	Действия в экстремальных условиях	54
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	55
4.1	Оперативный диагностический контроль	55
4.2	Техническое обслуживание	55
4.3	Порядок замены литиевого элемента	56
5	РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ	57
6	ХРАНЕНИЕ	58
7	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	59
8	УТИЛИЗАЦИЯ	60
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Описание протокола обмена информацией по RS-485 и регистров ModBus RTU	61
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Чертеж средств взрывозащиты	65
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Внешний вид ЭРА-10	67
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Дерево и карта программного меню пользователя	69
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д Параметры программного меню ЭРА-10	74
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е Порядок монтажа кабельных вводов ВКВ	84
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Схемы электрические подключения	86
	ПРИЛОЖЕНИЕ И Характерные неисправности ЭРА-10 и методы их устранения	88

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на электропривод ЭРА-10 типа "V" конструктивного исполнения "5" ОФТ.20.1111.00.00.00 (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 11 (СМ. ПАРАМЕТР "Версия ПО" ПРОГРАММНОГО МЕНЮ "СПРАВКА").**

В данном руководстве используется следующее обозначение:



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

По вопросам настройки и эксплуатации 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](mailto:hotline@mail.npptec.ru).

В документе приняты следующие сокращения:

- ДП – датчик положения;
- ДУ – дистанционное управление (подрезим);
- ИК – инфракрасный (для передатчика инфракрасного сигнала);
- ИМ – информационный модуль;
- КЗ – короткое замыкание;
- МУ – местное управление (подрезим);
- НПЦС – напряжение питания цепей сигнализации;
- ПДУ – пульт дистанционного управления (ПДУ, ПДУ-01.М1);
- ПМУ – пост местного управления;
- ПО – программное обеспечение;
- РЭ – руководство по эксплуатации;
- СМ – силовой модуль;
- СУ – станция управления;
- ЭД – эксплуатационная документация;
- АС – переменный ток;
- ДС – постоянный ток.



## УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с ЭРА-10 допускается специально подготовленный персонал, достигший 18 лет, изучивший работу ЭРА-10 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.

Для безопасной работы с ЭРА-10 в процессе монтажа и эксплуатации обслуживающий персонал должен тщательно изучить настоящее руководство по эксплуатации, соблюдать меры безопасности и требования других регламентирующих документов по безопасному ведению работ на месте эксплуатации изделий.

Запрещается эксплуатация ЭРА-10:

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

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 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение изделия

ЭРА-10 в составе электропривода РэмТЭК-02 предназначен для управления с заданными параметрами движения запирающим (регулирующим) элементом (далее – исполнительным элементом) неполнооборотной запорной, запорно-регулирующей арматуры, эксплуатируемой 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 условий безопасной эксплуатации, обусловленных знаком "X" после маркировки взрывозащиты и перечисленные в п.1.5.4.

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.

#### 1.1.1 Структура условного обозначения ЭРА-10

Электропривод ЭРА-10.	XX. XXX.	5. V. 53.	X. X. УХЛ1
<b>Максимальный момент на валу электродвигателя, Н·м:</b> 6,0; 10; 20			
<b>Максимальная скорость вращения выходного звена:</b> 0,06 – при 60 об/мин			
<b>Конструктивное исполнение:</b> 5			
<b>Тип исполнения электронного блока управления:</b> V – с внутренним реверсивным преобразователем, с регулированием момента, скорости; с отключением по положению			
<b>Модификация по интерфейсным сигналам:</b> 53 – 4 универсальных дискретных входа 24 V DC/250 V AC, 8 универсальных дискретных выходов 250 V AC/30 V DC, 2 аналоговых входа от 4 до 20 мА, аналоговый выход от 4 до 20 мА, интерфейс RS-485			
<b>Встроенный информационный модуль:</b> 1 – есть; 0 – отсутствует			
<b>Тип кабельных вводов:</b> 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"			
<b>Климатическое исполнение:</b> УХЛ1 – от минус 60 °С до плюс 50°С			

\* Состав кабельных вводов указывается при заказе. Описание применяемых кабельных вводов ВКВ приведено в таблице 5.

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

Электропривод ЭРА-10, обеспечивающий максимальный момент на валу электродвигателя 10 Н·м; максимальную скорость вращения выходного вала 60 об/мин; с внутренним реверсивным преобразователем, с регулированием момента, скорости; имеющий четыре универсальных дискретных входа 24 V DC/250 V AC, восемь универсальных дискретных выходов сигнализации 250 V AC/30 V DC, аналоговый выход от 4 до 20 мА, два аналоговых входа от 4 до 20 мА, встроенный ИМ, взрывозащищенные кабельные вводы для подвода бронированным кабелем внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления и температуру окружающей среды при эксплуатации от минус 60 °С до плюс 50 °С:

ЭРА-10.10.0,06.5.V.53.1.a.УХЛ1

ТУ 3791-118-20885897-2003.

### 1.1.2 Основные функции ЭРА-10

ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 обеспечивает:

- запуск и отключение электродвигателя по командам оператора в любом заданном промежуточном или конечном положении диапазона перемещения (полного хода) выходного вала электропривода;
- регулирование положения выходного вала электропривода;
- регулирование крутящего момента на валу электродвигателя;
- регулирование скорости вращения вала электродвигателя;
- движение выходного вала электропривода в заданное оператором положение;
- автоматическое отключение электродвигателя при превышении нагрузки на его валу во время перемещении исполнительного элемента арматуры;
- автоматическое отключение электродвигателя при срабатывании конечных выключателей "Открыто", "Закрыто" или после выполнения команды "Движение в точку".

### 1.1.3 Защиты электропривода

ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 обеспечивает следующие виды защит:

- от обрыва фаз электродвигателя;
- от снижения сопротивления изоляции цепей электродвигателя ниже порога 0,5 МОм;
- регулируемая времятоковая защита;
- от повышения напряжения сети. Электродвигатель отключается при повышении напряжения сети:
  - 1) на 31 % от номинального значения в течение времени, заданного пользователем (по умолчанию 20 с);
  - 2) на 47 % от номинального значения в течение 1с;
- от пониженного напряжения сети. Электродвигатель отключается при понижении напряжения сети на 50 % от номинального значения в течение времени, заданного пользователем (по умолчанию 20 с). При понижении напряжения питания изделие обеспечивает формирование заданного момента.
- от отключения электропитания на время до 3 с с возобновлением прерванного движения;
- от короткого замыкания между фазами питания электродвигателя, а также между фазами и корпусом;
- от перегрева блока управления и электродвигателя (встроенный датчик температуры);

- от переохлаждения блока управления;
- от выхода токового сигнала на аналоговом входе (с датчика технологического параметра) за пределы диапазона от 4 до 20 мА. Реакция блока при выходе этого сигнала за пределы диапазона настраивается пользователем.

Примечание – При срабатывании любой из защит формируется сигнал "Авария" на одноименном дискретном выходе, включается индикатор "Ав/Б" на ПМУ, происходит запись соответствующего дефекта в журнал дефектов.

## 1.2 Условия эксплуатации

Изделие климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 обеспечивает свои технические параметры на открытом воздухе без защитных сооружений от атмосферных воздействий при:

- температуре окружающего воздуха от минус 60 до + 50 °С;
- относительной влажности с верхним значением 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.) на высоте до 1000 м над уровнем моря.

Изделие устойчиво:

- к воздействию внешних магнитных полей, постоянных или переменных с частотой сети и напряжённостью до 400 А/м;
- к электростатическим разрядам степени жёсткости 2 по ГОСТ Р 51317.4.2-2010;
- к наносекундным импульсным помехам степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.4-2007 и степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51516-99;
- к импульсному магнитному полю степени жёсткости 4 по ГОСТ 30336-95.

По устойчивости к электромагнитным помехам изделие соответствует критерию качества функционирования А по ГОСТ 51317.6.2-2007.

Изделие имеет уровень защиты (Up) 1 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии. Защита обеспечивается между фазным (А) и нейтральными проводником (N), а также между проводниками (А, N) и корпусом устройства (РЕ).

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):

- с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц;
- амплитудой ускорения 9,8 м/с<sup>2</sup> для частоты выше 60 Гц.

## 1.3 Технические характеристики ЭРА-10

Основные технические характеристики ЭРА-10 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Напряжение питания	В	220 <sup>+30 %</sup> <sub>-49 %</sub>
Частота сети электропитания	Гц	50 ±1
Максимальный ток потребления для модификации: – ЭРА-10.6,0,0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1	А	1,3

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
– ЭРА-10.10.0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1 – ЭРА-10.20.0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1 Режим работы электродвигателя	–	1,6 2,1 S2, S4*
Максимальная скорость вращения вала электродвигателя	об/мин	60
Время готовности к работе после подачи напряжения питания, не более: – при температуре окружающей среды от минус 40 до минус 35 °С – при температуре окружающей среды выше минус 35 °С	мин с	10 10
Максимальный момент на валу электродвигателя для модификации: – ЭРА-10.6,0,0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1 – ЭРА-10.10.0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1 – ЭРА-10.20.0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1	Н·м	6 10 20
Диапазон регулирования крутящего момента на валу электродвигателя	%	20-100
Погрешность ограничения крутящего момента, в % от заданного значения, не более: – в диапазоне значений $M_{огр}$ от 20 до 49 % – в диапазоне значений $M_{огр}$ от 50 до 100 %	%	± 15 ± 10
Точность остановки выходного вала электропривода	°	± 1°
Диапазон регулирования скорости вращения вала электродвигателя	%	10-100
Погрешность регулирования скорости вращения вала электродвигателя до достижения максимальной нагрузки	%	± 5
Полный ход выходного вала электропривода	°	270°
Назначенные технико-эксплуатационные показатели: – срок службы до списания, не менее – ресурс до списания, – полный назначенный срок службы – назначенный ресурс, не менее – ресурс в режиме регулирования, не менее	лет циклов лет циклов ч	40 10000 30 3000 24000
Показатель сохраняемости: – средний срок сохраняемости в заводской упаковке в местах с условиями хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150-69, не менее	лет	3
Вероятность безотказной работы за назначенный ресурс		0,95
Среднее время восстановления	мин	60
Степень защиты согласно ГОСТ 14254-96		IP54
Максимальные габаритные размеры (длина×ширина×высота) для модификаций: ЭРА-10.6,0,0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1 – ЭРА-10.10.0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1 – ЭРА-10.20.0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1	мм	215×280×305 215×280×305 215×280×335
Масса, не более, для модификаций: – ЭРА-10.6,0,0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1 – ЭРА-10.10.0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1 – ЭРА-10.20.0,06.5.V.53.X.X.УХЛ1	кг	16,5 16,5 19

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Количество записей ИМ:**		
– журнал дефектов		450
– журнал записи команд		2500
– журнал изменения параметров управления		1000
– журнал восстановления параметров из резервной копии		40
<p>* Для режима S2 – длительность периода нагрузки 150 с; режим S4 – ПВ = 25 % для ЭРА-10.10.0,06.5.V и ЭРА-10.6,0,0,06.5.V, ПВ = 15 % для ЭРА-10.20.0,06.5.V; количество пусков в час – 630.</p> <p>** При переполнении ИМ происходит сдвиг записей: запись нового события и удаление наиболее старого события (по принципу конвейера).</p>		

ЭРА-10 обеспечивает прием команд управления посредством четырех дискретных входов согласно таблице 2.

Таблица 2

Команда, дискретный вход	Описание
Открыть	Пуск электропривода до положения "Открыто" или его останова по команде "Стоп"
Закреть	Пуск электропривода до положения "Закрето" или его останова по команде "Стоп"
Стоп	Останов электропривода
Блокировка	Выполнение команды "Стоп", "Открыть" или "Закреть" (в зависимости от настройки параметра пользователя) с последующей блокировкой управления электропривода до снятия напряжения с этого входа.
<p>Примечание – Возможны два режима приема дискретных команд управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– потенциальный (команда выполняется пока на вход подается напряжение управления);</li> <li>– импульсный (для начала выполнения команды достаточно кратковременной подачи сигнала управления (импульса)).</li> </ul>	

ЭРА-10 обеспечивает формирование восьми дискретных сигналов посредством релейных выходов типа "сухой контакт" согласно таблице 3.

Таблица 3

Сигнализация, дискретный выход	Описание
Открыто	Выходной вал достиг положения 100 %
Закрето	Выходной вал достиг положения 0 % или превышение момента нагрузки заданного ограничения при уплотнении (контакты реле размыкают при выходе выходного вала привода за зону "трогания")
Открывается	Движение электропривода в направлении "Открыто"
Закрывается	Движение электропривода в направлении "Закрето"
Муфта	Превышен момент нагрузки заданного ограничения при трогании или движении в течение заданного времени
Авария	Наличие одного из дефектов работы электропривода
ДУ	Электропривод находится в подрежиме "ДУ"

Сигнализация, дискретный выход	Описание
Контроль	Контрольный сигнал наличия питания дискретных выходов электропривода от системы телемеханики
Примечание – При отсутствии питания на ЭРА-10 и при его выключении все выходные ключи дискретных выходов находятся в разомкнутом состоянии	

ЭРА-10 обеспечивает:

- прием команд управления и передачу данных о состоянии электропривода по последовательному интерфейсу RS-485 (протокол ModBus RTU). Описание протокола обмена и регистров ModBus RTU приведено в приложении А.

- выдачу токового сигнала текущего положения выходного вала электропривода;

- прием токового сигнала задания положения на первый аналоговый вход. Движение в заданную точку осуществляется по закону пропорционального регулирования со скоростью, зависящей от рассогласования между текущим сигналом с ДП и заданным положением;

- прием токового сигнала с датчика технологического параметра на один аналоговый вход. Задание параметра регулирования осуществляется посредством другого аналогового входа либо интерфейса RS-485. Регулирование технологического параметра осуществляется по закону пропорционального регулирования со скоростью, зависящей от рассогласования между текущим и заданным значением технологического параметра. Направления движения выходного вала зависит от заданного знака рассогласования;

- оперативное переключение между управлением по аналоговым или дискретным входам посредством дискретных входов "Стоп" и "Блок" при соответствующих настройках параметров пользователя;

- отображение состояния электропривода в процессе работы на индикаторах ПМУ;

- сохранение информации о положении выходного вала электропривода при отсутствии электропитания;

- фиксирование основных событий работы изделия и возникающих дефектов в ИМ с указанием их времени и даты;

- поддержку инфракрасного интерфейса для управления электроприводом, задания параметров и считывания журнала дефектов посредством ПДУ-01.M1.

Допустимые параметры цепей управления и сигнализации приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Единицы измерения	Допустимые значения			Примечание
		Мин.	Номин.	Макс.	
<i>Параметры интерфейса RS-485</i>					
Скорость передачи по каналу RS-485	бод	1200	9600	57600	
Напряжение пробоя изоляции	В	–	–	1500	1 мин
Длина линии связи	м	–	–	1200	
<i>Параметры дискретных выходов</i>					
Напряжение пробоя изоляции гальванической развязки	В	–	–	1500	1 мин
Рекомендуемое напряжение коммутации	В	–	24	36	DC
	В	–	220	250	AC
Ток коммутации	А	–	–	1	
<i>Параметры дискретных входов</i>					
Напряжение пробоя изоляции дискретных входов	В	–	–	1500	

Параметр	Единицы измерения	Допустимые значения			Примечание
		Мин.	Номин.	Макс.	
Рекомендуемые значения напряжений логического нуля для дискретного управления *	В	0	–	6	вход 24 V DC вход 220 V AC
	В	0	–	60	
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления *	В	18	–	36	вход 24 V DC вход 220 V AC
	В	160	–	250	
<i>Параметры аналоговых входов</i>					
Диапазон токового сигнала	мА	4	–	20	
Напряжение пробоя изоляции гальванической развязки	В	–	–	500	АС
Входное сопротивление	Ом	–	280	–	
<i>Параметры аналогового выхода</i>					
Диапазон токового сигнала	мА	4	–	20	
Напряжение пробоя изоляции гальванической развязки	В	–	–	500	АС
Сопротивление нагрузки	Ом	–	–	500	
* Настраиваются пользователем					

ЭРА-10 имеет четыре кабельных ввода типа ВКВ ТУ 3449-622-20885897. Параметры кабельных вводов ВКВ и их заменителя типа КВБ ТУ 3599-037-00153695-2005, применяемых в боксе подключения электропитания и телеметрии ЭРА-10, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Тип кабельного ввода	Диаметр кабеля под броней, мм	Внешний диаметр кабеля, мм	Количество вводов
ВКВ.а.х.м-2 или ВКВ.р.х.м-2	9-17 –	14-25 9-17	2
ВКВ.а.х.м-1 или ВКВ.р.х.м-1	6-12 –	8-17 6-12	2
КВБм1*	6-12*	8-17*	2*
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Назначение и состав кабельных вводов (для кабеля силового питания или для цепей управления) определяет потребитель при проектировании и монтаже объекта, где применяется ЭРА-10 в зависимости от его модификации.</p> <p>2 Кабельный ввод ВКВ.х.х.м-1 может монтироваться вместо ВКВ.х.х.м-2 с использованием переходника взрывозащищенного ПВ.л.м-М20в-М25н ОФТ.20.1202.00.00-06 ТУ 3449-622-20885897-2006.</p> <p>3 Первая буква после точки в обозначении типа кабельного ввода соответствует букве "а" или "р" в карте заказа ЭРА-10.</p> <p>4 При заказе кабельных вводов типа "с" возможна поставка ЭРА-10 с одновременным наличием кабельных вводов ВКВ.а (типа 1 или 2), ВКВ.р (типа 1 или 2) в любой комбинации по их составу и общему количеству не более четырех (не более 4 шт для ВКВ типа 1 и не более 2 шт для ВКВ типа 2).</p> <p>* Могут применяться взамен ВКВ.а.х.м-1.</p>			

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

## 1.4 Комплектность

ЭРА-10 поставляется в комплектности, приведенной ОФТ.20.1111.00.00.00 ПС.

## 1.5 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости

1.5.1 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".

1.5.2 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.

1.5.3 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 14254-96;

- применением в ЭРА-10 для питания ДП и внутренних часов заменяемых искробезопасных Li-SOCl<sub>2</sub> 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 Р 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998) и герметичных (IP67) реле RM 96-1011-35-1024;

- применением Ex-компонентов: электродвигатель синхронный с постоянными магнитами ДСТЭК-158, ТУ 3341-11-00-20885897-2009, с маркировкой взрывозащиты ExdПВU; вводы кабельные взрывозащищенные ВКВ.а..., ВКВ.р... с маркировкой взрывозащиты 1ExdПC X, заглушки взрывозащищенные ЗВ..., переходники взрывозащищенные ПВ... с маркировкой взрывозащиты ExdПC U, ТУ 3449-622-20885897-2006; заглушки PLG, ТУ 3400-007-72453807-07 с маркировкой взрывозащиты ExdПC/ExeП/ExiaПC; кабельные вводы КВБ, ТУ 3599-037-00153695-2005 с маркировкой взрывозащиты ExdПC/ExeП;

– включением в комплект поставки пультов дистанционного управления: ПДУ ОФТ.20.12.00.00 ТУ, ПДУ-01.М1 ОФТ.20.1136.00.00 с маркировкой взрывозащиты 1ExibПВТ4 Х, имеющих соответствующие действующие сертификаты соответствия.

– наличием предупредительной надписи **"Внимание! Запрещается вращать вручную вал электродвигателя во взрывоопасной зоне!"**.

Чертеж средств взрывозащиты представлен в приложении Б.

1.5.4 ЭРА-10 имеет маркировку взрывозащиты 1ExdПВТ4 Х (0ExiaПВТ4 Х).

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

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

– необходимо принятие мер по закреплению кабелей;

– замену Li-SOCl<sub>2</sub> элемента, расположенного в боксе подключения электропитания и телеметрии, допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением следующих требований:

а) замена Li-SOCl<sub>2</sub> элемента должна происходить при отключенном электропитании ЭРА-10;

б) заменяемый Li-SOCl<sub>2</sub> элемент типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360PSL-360 OCJJ должен иметь максимальное выходное напряжение до 3,7 В и максимальный выходной ток не более 1,85 А;

в) не допускается замена Li-SOCl<sub>2</sub> элемента типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ на другие типы гальванических источников питания;

1.5.5 В нормальном режиме работы электропривода 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.

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

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

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

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

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

1.5.11 Электростатическая безопасность ЭРА-10 обеспечивается наличием заземления и применением наружных деталей оболочек, изготовленных из пластических материалов, площадь поверхности которых не превышает 100 см<sup>2</sup>.

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

1.5.13 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 Р 12.4.026-2001 и предупредительные надписи **"Опасно для жизни!"** и **"Открывать через 20 минут после отключения от сети!"**.

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

1.5.15 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.

1.5.16 Электрическое сопротивление изоляции сигнальных цепей и цепей управления ЭРА-10 по отношению к корпусу и между собой при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и влажности от 30 до 80 % составляет не менее 20 МОм.

1.5.17 Пожаровзрывобезопасность ЭРА-10 обеспечивается:

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

## 1.6 Устройство и работа изделия

### 1.6.1 Устройство ЭРА-10

Функциональная схема ЭРА-10 приведена на рисунке 1.

В состав ЭРА-10 входят:

- СМ;
- источник питания;
- ДП;
- ИМ с резервным питанием от литиевой батареи;
- ПМУ;
- модуль управления;
- электродвигатель с датчиками температуры;
- модуль ввода-вывода с сетевым фильтром.

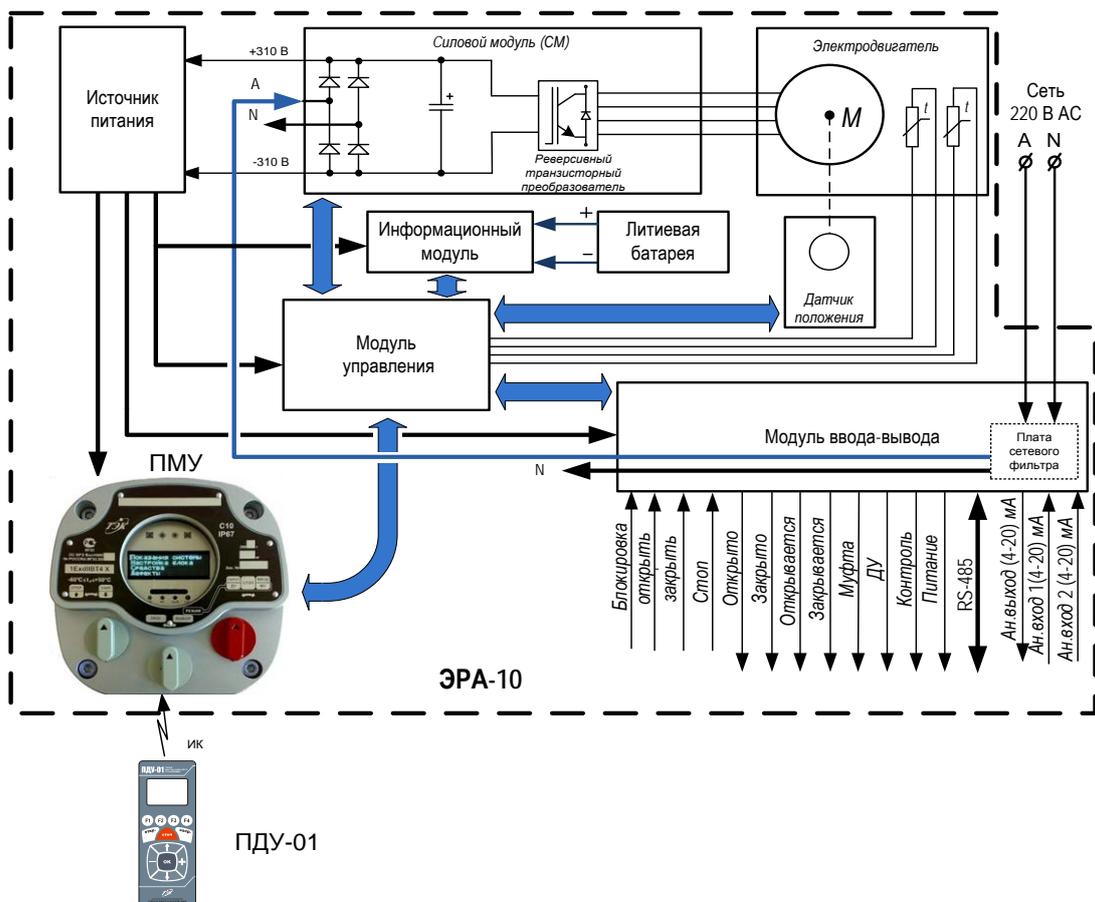


Рисунок 1 – Функциональная схема ЭРА-10

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

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

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

Обмен данными электропривода с системой телемеханики производится с помощью модуля ввода-вывода.

Защита цепей питания от перенапряжений и короткого замыкания осуществляется сетевым фильтром и предохранителем, размещенными вместе с колодкой подключения электропитания на отдельной плате в боксе подключения.

Литиевая батарея предназначена для резервного питания ИМ.

ПМУ выполняет функции управления электроприводом непосредственно на месте применения ЭРА-10.

Для подачи команд управления электроприводом и задания параметров может использоваться поставляемый по отдельному заказу ПДУ или ПДУ-01.М1 (характеристики описаны в соответствующей ЭД).

ИМ выполняет следующие функции:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода;
- хранение расширенного журнала аварийных событий (контроль состояния переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, информации об электромеханических характеристиках (напряжение сети, ток электродвигателя, момент электродвигателя, время выдержки момента, скорость выходного вала, температура в блоке управления и в электродвигателе) на момент появления сигнала "Авария" и предаварийную информацию за 5 с с интервалом в 1 с);
- запись фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и параметров изготовителя;
- запись изменения калибровок, в том числе по положению;
- запись команд управления в подрежимах "ДУ" и "МУ";
- передача накопленной информации на СУ посредством интерфейса RS-485 или ПДУ-01.М1.

Все записи в ИМ производятся с указанием даты и времени.

Доступ к данным, сохраненным в ПДУ-01.М1, осуществляется с персонального компьютера посредством USB-порта с использованием программы, предназначенной для сохранения, просмотра и анализа данных ИМ ЭРА-10. Программа имеет развитую систему поиска и сортировки дефектов, команд, событий изменения параметров, а также систему помощи в диагностике дефектов. При необходимости данные ИМ выводятся на печать. Параметры ИМ приведены в таблице 1.

## 1.6.2 Конструкция изделия

1.6.2.1 ЭРА-10 представляет собой законченное устройство, состоящее из электронного блока управления и электродвигателя.

1.6.2.2 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 T4 по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), имеет высокую степень механической прочности и степень защиты IP54 согласно ГОСТ 14254-96 с маркировкой взрывозащиты 1ExdПВТ4 X (0ExiaПВТ4 X).

1.6.2.3 Конструкция ЭРА-10 выполнена с учётом общих эргономических требований по ГОСТ 12.2.049-80. Внешний вид ЭРА-10 приведен в приложении В.

1.6.2.4 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.

1.6.2.5 На ПМУ ЭРА-10 размещены следующие органы индикации и управления (см. рисунок 2):

- текстово-графический индикатор (4 строки, 21 символ в строке, 128×32 точки);
- семь единичных индикаторов режима работы;
- окно приемо-передатчика ИК- сигналов обмена данными с ПДУ, ПДУ-01.М1;
- три ручки - переключатели режимов и команд (далее – ручки): "ОТКР/ЗАКР"

(левая ручка), "ПРОГ/ВЫБОР" (средняя ручка), "СБРОС–ДУ/СТОП/ВВОД–МУ" (правая ручка).

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

1.6.2.6 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 типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ для резервного питания встроенного ИМ, расположенный в боксе подключения электропитания и телеметрии на плате модуля ввода-вывода под платой сетевого фильтра;
- электродвигатель с двумя датчиками температуры;
- энергонезависимый ДП, контролирующий положение на выходном валу редуктора РэмТЭК-02.

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

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

### 1.6.3 Описание органов управления и индикаторов ПМУ

ПМУ изображен на рисунке 2.

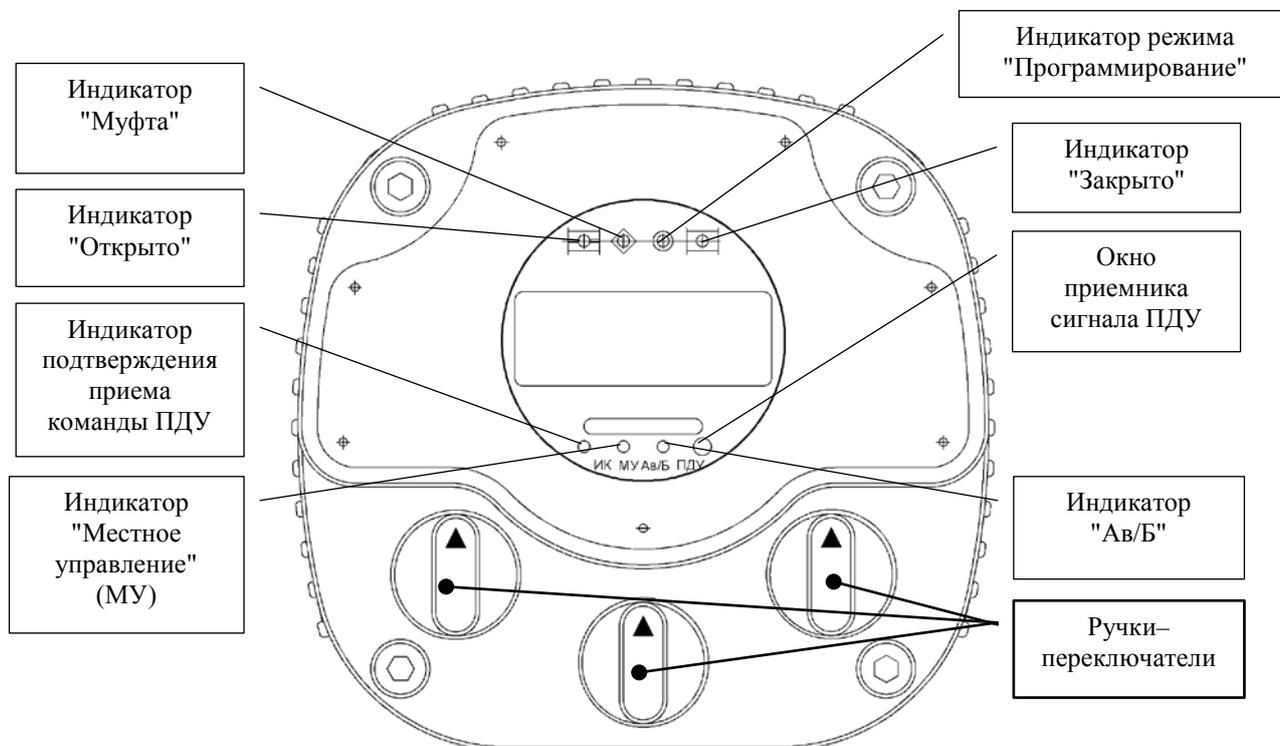


Рисунок 2 – Внешний вид ПМУ

Функции ручек ПМУ приведены в таблице 6.

Таблица 6

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

\* Программное меню изделия, см. описание п.1.6.4.

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

Назначение единичных индикаторов ПМУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Название и пиктограмма	Индикация	Состояние электропривода
"Открыто" 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Открыто" (100 %)
	Мигает	Выполняется команда "Открыть"
"Муфта" 	Светится	Нагрузка на выходном валу привода превысила момент ограничения, вследствие чего электродвигатель остановлен
"Программирование" 	Светится непрерывно	ПМУ в режиме "Программирование"
	Не светится	ПМУ в режиме "Управление"
	Мигает	ПМУ заблокирован
"Закрето" 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Закрето" (0 %)
	Мигает	Выполняется команда "Закреть"
"Авария" (Ав/Б) 	Светится	Возникла аварийная ситуация
"ИК"	Мигает	Приём команд с ПДУ
"МУ"	Светится	Включен подрежим "МУ"
	Не светится	Включен подрежим "ДУ"

#### 1.6.4 Описание структуры меню

Структура программного меню ЭРА-10 имеет древовидную форму. Перемещение по меню организовано сверху вниз по принципу: **"Меню – подменю верхнего уровня – подменю нижнего уровня – название параметра (команда) – значение параметра"** и на рисунках приложения Г показано фигурными стрелками. Подменю верхнего и нижнего уровня в отдельных случаях могут иметь промежуточные подменю или отсутствовать. Возврат из параметра в меню верхнего уровня производится в обратном порядке. Изображение структуры меню пользователя приведено в приложении Г.

Параметры ЭРА-10 объединены в следующие группы:

- **"Показания системы"** – информационные параметры, они не могут быть изменены и предназначены для просмотра текущих параметров электропривода, таких как положение выходного вала, 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 ЭРА-10, такие как заводской номер, дата изготовления и др.

Описание параметров меню пользователя ЭРА-10 приведено в приложении Д.

#### 1.6.5 Режимы работы ЭРА-10

ЭРА-10 может работать в одном из двух основных режимов:

- "Управление" (для подачи команд в подрежиме "МУ", включения подрежима "ДУ"). В подрежиме "МУ" светится соответствующий единичный индикатор и выключен индикатор "Программирование". В подрежиме "ДУ" индикатор "МУ" выключен.
- "Программирование" (для просмотра и изменения значений параметров, перехода между меню). В этом режиме светятся единичные индикаторы "МУ" и "Программирование" и блокируется пуск электродвигателя.

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

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

В режиме "Управление" возможны следующие подрежимы управления ЭРА-10:

- "МУ" с ПМУ;
- "МУ" с ПДУ;
- "ДУ" со станции управления (СУ).

Подрежим "МУ" предназначен для настройки изделия по месту установки в процессе проведения пусконаладочных работ.

Подрежим "ДУ" предназначен для дистанционного управления изделием с СУ в процессе эксплуатации.

Для предотвращения несанкционированного управления, кроме двух основных режимов ("Управление" и "Программирование") ЭРА-10 может находиться в режиме "Блокировка" (описание включения/выключения режима см. в п. 2.3.8.1). При нахождении

ПМУ в этом режиме мигает единичный индикатор "Программирование" и обеспечивается индикация положения запорного устройства арматуры на текстово-графическом индикаторе.

**ЭРА-10 в подрежиме "МУ" обеспечивает:**

а) отработку команд управления "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ и ПДУ (ПДУ-01.М1);

б) выполнение следующих видов калибровки положения:

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

в) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;

г) отображение информации о состоянии электропривода на текстово-графическом индикаторе ПМУ и ее передача при помощи интерфейса RS-485, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы), параметры пользователя и текущие параметры движения;

д) выдачу токового сигнала положения выходного вала электропривода;

е) просмотр, изменение параметров при помощи ПМУ и ПДУ (ПДУ-01.М1);

ж) блокирование приёма команд управления, поступающих с дискретных входов или интерфейса RS-485.

**ЭРА-10 в подрежиме "ДУ" обеспечивает:**

а) отработку команд управления по дискретным входам;

б) приём токового сигнала задания положения или технологического параметра;

в) дискретную сигнализацию о текущем состоянии электропривода;

г) выдачу токового сигнала положения выходного вала электропривода;

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

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

ж) просмотр показаний системы и изменение значений параметров пользователя при помощи ПДУ (ПДУ-01.М1);

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

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

**1.6.5.1 Управление ЭРА-10 с ПМУ в подрежиме "МУ"**

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

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

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

Таблица 8

Операция	Действия оператора
Вход в "МУ"	При включении, изделие автоматически переходит в "МУ". Если индикатор "МУ" не светится, то необходимо вывести правую ручку из положения "ДУ"

Операция	Действия оператора
Вход в режим "Программирование"	Повернуть среднюю ручку влево (ПРОГ) и удерживать ее до включения индикатора "Программирование".
Вход в список разделов меню	Правую ручку повернуть влево (СБРОС) и удерживать ее до появления отображения на индикаторе меню верхнего уровня (см. рисунок 3)
Переход между разделами меню	Левую ручку повернуть влево или вправо (влево – переход вниз, вправо – переход вверх)
Выбор параметра	
Выбор опции меню	Среднюю ручку повернуть вправо и удерживать до выполнения операции
Войти в раздел Начать редактирование	
Просмотр значения параметра	Среднюю ручку повернуть вправо (ВЫБОР)
Изменение значения параметра (редактируемый разряд мигает)	Левую ручку: – для увеличения значения параметра повернуть влево (ОТКР); – для уменьшения значения параметра повернуть вправо (ЗАКР)
Смена разряда для редактирования	После начала манипуляций (см. строку выше) для сдвига разряда редактирования следует повернуть среднюю ручку вправо (разряд редактирования сдвигается вправо)
Выход без сохранения результата редактирования	Правую ручку повернуть влево (СБРОС) и отпустить
Возврат на уровень выше	
Запись измененного значения параметра	Правую ручку повернуть вправо (ВВОД) и отпустить
Просмотр журнала дефектов	В меню верхнего уровня войти в раздел "Дефекты". В разделе "Активные дефекты" отображаются актуальные на текущий момент дефекты работы электропривода. В разделе "Журнал дефектов" отображаются последние 32 дефекта (нумерация от 00 до 31) работы электропривода с указанием их времени и даты
Выход из режима "Программирование"	Среднюю ручку повернуть влево и удерживать до выключения индикатора "Программирование"
<p>Примечания</p> <p>1 Параметры меню организованы по кольцевому принципу: после последнего пункта раздела снова начинается первый и обратно, при сдвиге вправо крайнего правого редактируемого разряда происходит переход на первый левый разряд и обратно.</p> <p>2 Время опроса состояния ручек управления составляет 1 раз в 2 с.</p> <p>3 При выходе из режима "Программирование" на текстово-графическом индикаторе сохраняется последний раздел меню, в котором работал пользователь</p>	

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



Рисунок 3 – Экран меню верхнего уровня

### 1.6.5.2 Управление изделием с ПДУ

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

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

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

### 1.6.5.3 Управление изделием в подрежиме "ДУ"

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

Подрежим "ДУ" допускает изменение параметров в режиме "Программирование" с ПДУ.

Параметры сигналов цепей управления и сигнализации приведены в таблице 4.

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

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

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

## 1.6.6 Описание алгоритма управления движением электропривода арматуры

Движение исполнительного элемента арматуры при использовании ЭРА-10 происходит в соответствии с трёхзонной диаграммой. Путь между положениями полного закрытия и полного открытия разделён на три зоны: зону трогания, зону движения и зону уплотнения (см. рисунки 4, 5).

Момент движения в каждой из трёх зон задаётся отдельно путём изменения соответствующих параметров пользователя (см. приложение Г, Д). Движение исполнительного элемента арматуры в пределах зон трогания и уплотнения происходит со скоростью, заданной в параметрах "В0.0.6" и "В0.0.8" соответственно (в процентах от максимальной скорости электродвигателя). В зоне движения скорость задается параметром "В0.0.7". Границы зон трогания и уплотнения задаются параметрами "В0.0.9" и "В0.0.10". Расположение зон трогания и уплотнения на диаграмме движения зависит от направления движения.

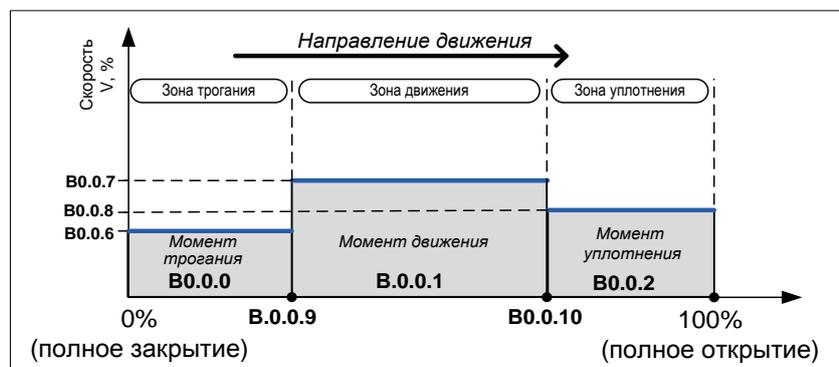


Рисунок 4 – Диаграмма движения исполнительного элемента арматуры в сторону открытия (задание скорости в зависимости от положения)

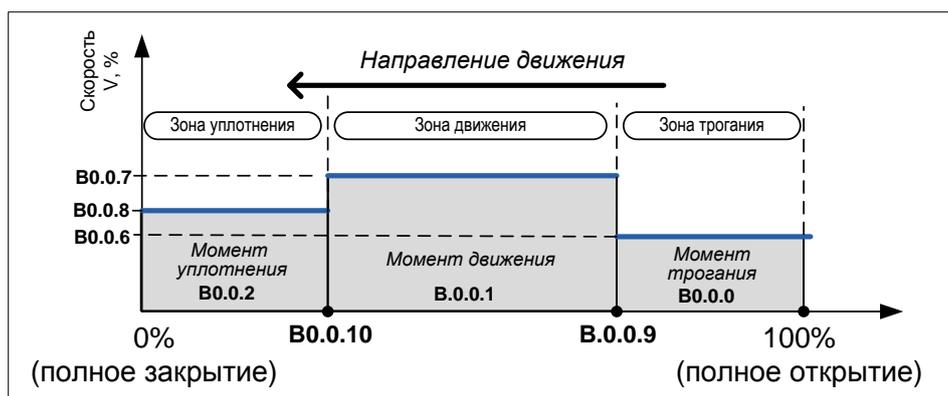


Рисунок 5 – Диаграмма движения исполнительного элемента арматуры в сторону закрытия (задание скорости в зависимости от положения)

Движение из точки, лежащей в зоне трогания, начинается с формированием момента трогания "B0.0.0".

Если момент сопротивления нагрузки превышает заданный момент трогания (при этом движение отсутствует), то после выдержки интервала времени, заданного параметром "B0.0.3", прекращается подача питания на электродвигатель. Выдается дискретный сигнал "Муфта" и формируется дефект "Df10 – муфта в зоне трогания".

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

По прохождению пути на величину, большую значения зоны трогания "B0.0.9", осуществляется переход на движение с формированием момента, равного "B0.0.1". Если момент сопротивления нагрузки превышает формируемый момент в течение времени, заданного в параметре "B0.0.4", то происходит останов вращения выходного вала электродвигателя, выдается дискретный сигнал "Муфта" и формируется де "Df09 – муфта в зоне движения". Если момент нагрузки меньше формируемого момента, то движение будет осуществляться по закону регулирования скорости.

График формирования разгона-движения-торможения и останова близок к трапецеидальному. При разгоне исполнительный элемент арматуры находится в зоне трогания, при торможении – в зоне уплотнения. Если заданное положение исполнительного элемента арматуры находится в зоне уплотнения, то происходит переключение на движение с формированием момента, заданного параметром "B0.0.2". Окончательный останов произойдет по одному из двух условий:

- достижение крайнего положения;
- выходной вал находится в зоне уплотнения, но заданное положение не достигается.

Момент сопротивления нагрузки больше момента, заданного в параметре "B0.0.2", т.е. нет изменения координаты в течение времени, заданного в параметре "B0.0.5". В данном случае включается индикатор "МУФТА" и выдается дискретный выходной сигнал одного из крайних положений "Открыто" или "Закрыто".

## 1.7 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 1ExdПВТ4 X (0ExiaПВТ4 X);
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- номинальные значения напряжения питания, частота питающей сети;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска;
- информационные и предупредительные надписи;
- специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- знак обращения на рынке;
- диапазон температур окружающей среды.

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

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат:

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

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

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

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.

Несоблюдение допустимых значений электрических параметров указанных в п. 1.3 и условий эксплуатации по п. 1.2 может привести к выходу ЭРА-10 из строя и не обеспечивает его безопасную эксплуатацию.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ МОНТАЖ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 20 °С**



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НИЖЕ МИНУС 40 °С!**

**В случае отключения изделия при температуре окружающей среды от минус 60 до минус 40 °С, повторно подавать на него электропитание разрешается в течение 30 мин.**

### 2.2 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 9.

Таблица 9

Операция	Документ с описанием операции или пункт настоящего документа
1 Распаковка РэмТЭК-02	РЭ на РэмТЭК-02
2 Монтаж РэмТЭК-02 на арматуру	То же
3 Подключение ЭРА-10 к электрическим цепям	2.2.3
4 Проверка подключения ЭРА-10	2.2.4
5 Подача электропитания, настройка базовых параметров меню пользователя	2.2.5
6 Пробный пуск электропривода	2.2.6
7 Настройка направления вращения электродвигателя	2.2.7
8 Калибровка ДП по положению выходного вала электропривода	2.2.8
9 Настройка ЭРА-10 в зависимости от технологии управления	2.3
10 Проверка работы электропривода при движении	2.4

#### 2.2.1 Распаковка изделия

Распаковка изделия в составе РэмТЭК-02 производится согласно ОФТ.20.1102.00.00.00 РЭ.

## 2.2.2 Монтаж изделия в составе РэмТЭК-02 на арматуру

Монтаж изделия в составе РэмТЭК-02 производится согласно ОФТ.20.1102.00.00.00 РЭ.

## 2.2.3 Подключение ЭРА-10 к электрическим цепям

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



**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:

- электропитания;
- управления и сигнализации;
- интерфейса RS-485.

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 мм<sup>2</sup>. 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 приведен на рисунке 6;

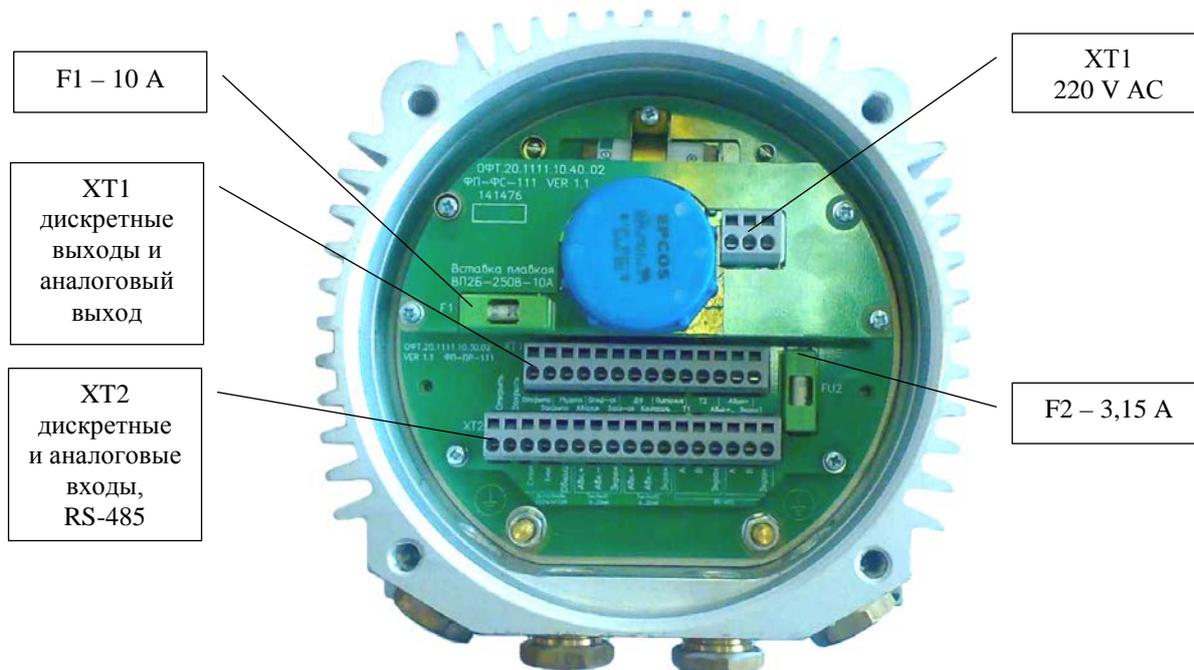


Рисунок 6 – Бокс подключения



**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 Е;
- е) произвести подключение проводников кабелей к зажимам бокса подключения в соответствии со схемами электрическими подключения (см. приложение Ж).



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

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

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

Согласно схем подключения, для защиты силовой цепи 220 В ЭРА-10 должен быть установлен защитный автоматический выключатель ( $I_n = 10$  А, характеристика "С"). Тип рекомендуемого выключателя – ВА47-29 1Р 10А х-ка С.

#### 2.2.4 Проверка подключения

После проведения работ по подключению электрических цепей:

- правильность подключения к ЭРА-10 силовой, сигнальных и управляющих цепей;
- величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводами и любой металлической частью ЭРА-10;
- проверить закрепление кабелей в кабельных вводах:
  - а) кабель должен быть надежно закреплен в гермовводе и не допускать перемещение при прикладывании усилия рукой со стороны ввода.
  - б) внутри бокса подключения блока управления провода к колодкам должны подключаться "без натяга" и иметь запас по длине не менее 20 мм.
  - в) снаружи бокса подключения подведенные кабели должны иметь запас по длине, исключающий их выдергивание из гермовводов в случае смещения уровня почвы или подводящих труб.
- неиспользуемые вводные устройства закрыть заглушками, обеспечив их герметизацию;
- закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей с помощью консистентной смазки типа ЭРА;
- произвести внешний осмотр ЭРА-10, убедиться визуально в отсутствии механических повреждений корпуса, проверить комплектность устройства.



**ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ЗАКРЫТИЕМ КРЫШКИ БОКСА ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ ЕЕ НОМЕРА НОМЕРУ НА КОРПУСЕ ИЗДЕЛИЯ (СОГЛАСНО ОФТ.20.1111.00.00.00 ПС)**



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

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



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДАЧА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ДЛЯ ПЕРВОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НИЖЕ МИНУС 40 °С!**



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

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

После подачи питания на ЭРА-10 производится его самодиагностика, если при прохождении диагностики дефектов не выявлено, то он переходит в режиме "Управление" в подрежим "МУ".

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

- моменты ограничения (минимальные значения);
- скорость движения исполнительного элемента арматуры (минимальные значения);
- время выдержки момента;
- величину зон трогания, уплотнения.

Параметры группы меню, в которую входят базовые параметры настройки, находятся в разделе "Ручная настройка" программного меню (см. приложения Г и Д). Настройка параметров пользователя производится с помощью ПМУ или ПДУ.

Порядок пошаговой настройки базовых параметров пользователя ЭРА-10 в составе электропривода с помощью переключателей ПМУ после подачи электропитания приведен в таблице 10.

Таблица 10

Описание	Индикация по окончании манипуляций
1 Начальная индикация после подачи электропитания	На четырехзначном индикаторе – экран меню верхнего уровня (см. рисунок 3), индикатор "МУ" светится

Описание	Индикация по окончании манипуляций
2 Среднюю ручку повернуть влево и удерживать до включения индикатора "Программирование" (правая ручка – в среднем положении (СТОП))	Единый индикатор "Программирование" светится до выхода из этого режима ", светится индикатор "МУ"
3 Повернуть левую ручку влево (ОТКР) и удерживать ее до смещения курсора вниз до строки "Настройка блока"	Мигающий курсор слева от строки индикатора "Настройка блока"
4 Среднюю ручку повернуть три раза вправо (ВЫБОР) до отображения индикации параметров подменю "Ручная настройка" – "Нагрузка и арматура". Выбрать согласно таблице 11 необходимый параметр с помощью левой ручки ПМУ	Мигающий курсор слева от строки выбранного параметра
5 Среднюю ручку снова повернуть вправо и удерживать до входа в режим просмотра значения параметра	Отображение значения параметра
6 Среднюю ручку повернуть вправо и удерживать до включения режима редактирования параметра	Мигает один из разрядов значения параметра
7левой ручкой установить значение параметра согласно таблице 11. Для сдвига редактируемого разряда – повернуть среднюю ручку вправо (при ее повороте влево – ЭРА-10 выйдет из режима "Программирование")	Мигает редактируемый разряд значения параметра
8 Для записи нового значения параметра повернуть правую ручку вправо (ВВОД)	Окно параметра, Значение параметра не мигает
9 Для отмены редактирования и выхода из окна отображения параметра (возврата на уровень выше) повернуть правую ручку влево (СБРОС)	Подменю со списком параметров
10 Выбирая левой ручкой поочередно параметры (см. таблицу 11), повторить операции 4 – 9 для каждого параметра подменю "Нагрузка и арматура"	См. строки 4 - 19
11 После окончания редактирования (проверки) параметров, поворачивать правую ручку ПМУ влево до возврата в меню верхнего уровня (см. рисунок 3)	
12 Повернуть среднюю ручку влево и удерживать до выключения единичного индикатора "Программирование"	Последние показания текстово-графического индикатора, "Программирование" выключен
<p>Примечания</p> <p>1 Поворачивать ручки следует до упоров, не прилагая при этом чрезмерного усилия</p> <p>2 При повороте ручек в режиме "Программирование" необходимо дождаться отклика индикатора (выполнения операции)</p>	

После перечисленных в таблице 10 манипуляций должны быть установлены параметры согласно таблице 11.

Таблица 11

Параметр	Наименование параметра	Рекомендуемое значение
V0.0.0	Момент ограничения в зоне трогания (момент трогания)	20 %
V0.0.1	Момент ограничения в зоне движения (момент движения)	20 %
V0.0.2	Момент ограничения в зоне уплотнения (момент уплотнения)	20 %
V0.0.6	Скорость в зоне трогания	20 %
V0.0.7	Скорость в зоне движения	50 %
V0.0.8	Скорость в зоне уплотнения	20 %
V0.0.9	Ширина зоны трогания	3 %
V0.0.10	Ширина зоны уплотнения	3 %
V0.0.13	Ширина зоны индикации положения "Открыто" и "Закрыто"	1 %

### 2.2.6 Пробный пуск электропривода



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПЕРЕД ПРОБНЫМ ПУСКОМ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ, ЧТО ВЫХОДНОЙ ВАЛ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАХОДИТСЯ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПОЛОЖЕНИИ. НЕОБХОДИМО С ПОМОЩЬЮ РУЧНОГО ДУБЛЁРА ВЫВЕСТИ ЕГО В СРЕДНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ.**

После проведения базовых настроек производится кратковременный пробный пуск электропривода.

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

Следует обратить внимание на направление движения выходного вала электропривода во время пробного пуска и соответствие его подаваемой команде "Открыто" или "Закрыто". В случае несоответствия направления движения и команды управления следует выполнить его настройку согласно п. 2.2.7.

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

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

Для устранения несоответствия в параметре "V0.6.3" подменю "Электропривод-Двигатель" следует изменить значение "Чередование фаз" на другое (вместо "прямое" следует установить "обратное" или наоборот) и повторить проверку по п. 2.2.6. После повторного пробного пуска направление движения выходного вала электропривода должно совпадать с поданной командой.

### 2.2.8 Калибровка ДП по положению выходного вала электропривода

При проведении калибровки ДП по положению выходного вала электропривода следует выбрать способ калибровки в зависимости от особенностей эксплуатации арматуры.

#### 2.2.8.1 Способы калибровки

Настройка ДП ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 выполняется одним из трёх способов:

- "ручным" (применяется в случаях, когда нет ограничений на перемещение выходного вала электропривода);
- из положения "Закрыто" (применяется, если во время проведения настройки выходной вал электропривода находится в положении "Закрыто" и по условиям работы не

допускается его перемещение);

– из положения "Открыто" (применяется, если во время проведения настройки выходной вал электропривода находится в положении "Открыто" и по условиям работы не допускается его перемещение).

#### **2.2.8.2 Порядок калибровки ДП "ручным" способом**

Калибровка "ручным" способом выполняется в следующем порядке:

а) выбрать в меню "Средства – С0 Управление С0.0 Управление" команду "Сброс калибровки". После ее выполнения на лицевой панели ЭРА-10 включится индикатор "Ав/Б";

б) при помощи команд "Закрывать" и "Стоп" ПМУ (ПДУ) или ручного дублёра переместить выходной вал привода в положение "Закрывать";

в) выбрать в меню "Средства – Управление" раздел "Калибровка полож.". Войти в него, выбрать значение "Точка 0%". После команды "ВВОД" текущее положение выходного вала электропривода будет записано в память ЭРА-10 как положение "Закрывать" (0 %);

г) используя команды "Открыть" и "Стоп" ПМУ (ПДУ) или ручной дублёр, переместить выходной вал в положение "Открыть";

д) выбрать в меню "Средства – Управление" раздел "Калибровка полож.". Войти в него, выбрать значение "Точка 100 %". Текущее положение выходного вала будет записано в память как положение "Открыть" (100 %). Индикатор "Ав/Б" на лицевой панели ЭРА-10 выключится.

При остановке выходного вала электропривода до достижения крайних положений следует откорректировать значения параметров "В0.0.0", "В0.0.1", "В0.0.2" в меню "Настройка блока – Ручная настройка" в параметрах "Нагрузка и арматура" и повторить калибровку ДП по пп. а – д.

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

#### **2.2.8.3 Порядок калибровки ДП из положения "Закрывать"**

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

а) выбрать в меню "Средства – С0 Управление – С0.0 Управление" команду "Сброс калибровки". После ее выполнения на лицевой панели ЭРА-10 включится индикатор "Ав/Б";

б) убедиться, что выходной вал привода находится в положении "Закрывать";

в) ввести в меню "Средства – Управление – Калибровка по ЗАКР" значение угла поворота в градусах, соответствующее перемещению выходного вала электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного вала будет записано в память как положение "Закрывать" (0 %). Сразу после этого ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положение "Открыть". Индикатор "Ав/Б" выключится.

#### **2.2.8.4 Порядок калибровки ДП из положения "Открыть"**

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

а) выбрать в меню "Средства – С0 Управление – С0.0 Управление" команду "Сброс калибровки". После ее выполнения на лицевой панели ЭРА-10 включится индикатор "Ав/Б";  
б) убедиться, что выходной вал электропривода находится в положении "Открыто";  
в) ввести в меню "Средства – Управление – Калибровка по ОТКР" значение угла поворота в градусах, соответствующее перемещению выходного вала электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного вала электропривода будет записано в память как положение "Открыто" (100 %). После этого ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положение "Закрыто". Индикатор "Ав/Б" выключится.

## 2.3 Настройка ЭРА-10 в зависимости от особенности технологии управления

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

В зависимости от особенности технологии управления, применяемой на объекте, где используется ЭРА-10, и от его модификации по интерфейсным сигналам, следует настроить:

- текущую дату и время часов ЭРА-10;
- уточненные параметры движения исполнительного элемента арматуры;
- работу сигнализации "Муфта" в зоне уплотнения;
- параметры дискретных входов;
- параметры дискретных выходов;
- параметры интерфейса RS-485;
- параметры защит;
- прочие (сервисные) параметры.

### 2.3.1 Настройка текущего времени и даты

Установка текущей даты и времени производится в меню: "Настройка блока – Ручная настройка – Электропривод – Дата, Время" в параметре "В0.6.6".

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

### 2.3.2 Настройка уточненных параметров движения

Перед проведением проверки работы электропривода при движении следует установить значения параметра "В0.0.0" – "Момент огранич. в зоне трог." больше "В0.0.2" – "Момент огранич. в зоне упл", учитывая то, что "В0.0.0" не должен превышать допустимый момент указанный в паспорте применяемой с РэмТЭК-02 арматуры. При настройках параметров движения следует учитывать, что требуемое время перемещения исполнительного элемента арматуры будет зависеть от его хода и от заданных скоростей по зонами движения.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ЗАВЫШЕННОМ ЗАДАНИИ МОМЕНТОВ ОГРАНИЧЕНИЯ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ВЫХОД АРМАТУРЫ ИЗ СТРОЯ.**

### 2.3.3 Настройка сигнализации "МУФТА" в зоне уплотнения

По умолчанию сигнал "МУФТА" при превышении момента ограничения в зоне уплотнения не выдается (в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Дискретные выходы" параметр "В0.1.3" – "Сигнал "Муфта" в зоне уплот." – "выкл").

Для выдачи сигнала "МУФТА" при превышении момента ограничения в зоне уплотнения необходимо записать в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Дискретные выходы – Сигнал "Муфта" в зоне упл." значение "вкл").

### 2.3.4 Настройка дискретных входов

Настройка дискретных входов производится в подменю "Ручная настройка – Дискретные входы" в следующем порядке:

- выбирается тип дискретных входов (по умолчанию "Импульсный");
- настраивается рабочее напряжение (по умолчанию 220 В);
- настраиваются уровни срабатывания дискретных входов (по умолчанию "Уровень выключения" – 30 %, "Уровень включения" – 70 %);
- задается инверсия сигнала управления (по умолчанию для входа "Стоп" имеет значение "Да", для остальных входов – "Нет");
- задается время опроса дискретных входов (по умолчанию 500 мс);
- настраивается вход "Блокировка" (по умолчанию включен и настроен как "СТОП").

#### 2.3.4.1 Выбор типа дискретных входов

Тип дискретных входов ЭРА-10 настраивается как:

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

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

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

Входы "СТОП", "ОТКРЫТЬ", "ЗАКРЫТЬ" настраивают для двух указанных типов в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Дискретные входы – Тип дискр. входов" в параметре "В0.2.4.2".

Вход "БЛОКИРОВКА" работает только как "Потенциальный".

#### 2.3.4.2 Выбор рабочего напряжения

Рабочее напряжение дискретных входов 24 или 220 В выбирается в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Дискретные входы – Тип входов – "Рабочее напр-е входов" в параметре "В0.2.4.5".

#### 2.3.4.3 Настройка уровней срабатывания дискретных входов

Настройка уровней срабатывания дискретных входов (см. рисунок 7) производится в подменю "Настройка блока – Ручная настройка – Дискретные входы – (Название входа) – В0.2.X. Обработка – Уровень вкл. (Уровень выкл.)" в процентах от рабочего напряжения дискретных входов (см. п. 2.3.4.2). По умолчанию уровень выключения равен 30 %, включения – 70 %.

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

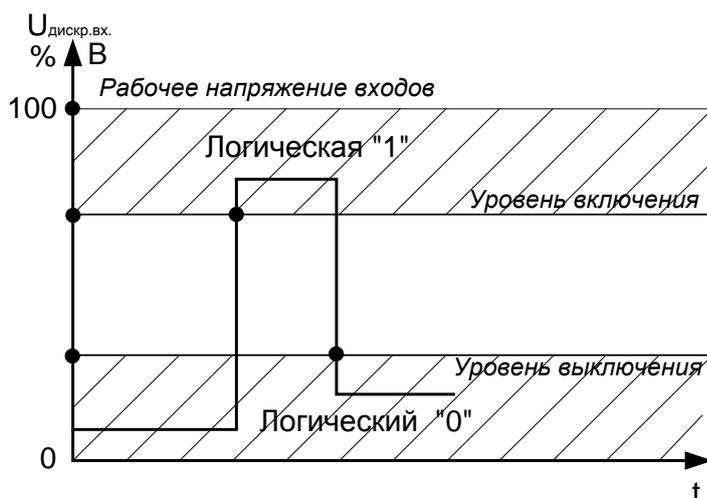


Рисунок 7 – Определение уровней срабатывания дискретного входа

#### 2.3.4.4 Задание инверсии дискретного входа

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

#### 2.3.4.5 Настройка времени опроса дискретных входов

Данная настройка задается только для "импульсного" типа дискретных входов.

Для исключения ложного срабатывания дискретных входов на короткие случайные всплески сигналов на входах, настраивается параметр "Время опроса", в течение которого случайные импульсы (помехи) меньшей длительности не будут восприниматься изделием как команды управления.

Время опроса задается в подменю "Настройка блока – Ручная настройка – Дискретные входы – Тип входов" в параметре "В0.2.4.0 – Время опроса". По умолчанию значение этого параметра равно "0025". Этому значению соответствует время опроса  $25 \times 20 \text{ мс} = 0,5 \text{ с}$ .

#### 2.3.4.6 Настройка входа "Блок"

Вход "Блок" (Блокировка) включается и выключается в подменю "Настройка блока – Ручная настройка – Дискретные входы – Блок – Обработка – Функция" в параметре "В0.2.3.1.3". Доступны значения: "Блок" (вход включен) и "Откл" (вход выключен).

Действие ("Стоп", "Открыть", "Закрыть"), которое выполняет ЭРА-10 при наличии команды управления на входе "Блок", выбирается в параметре "В0.2.3.1.4 - Действие по команде". По окончании отработки настроенной команды происходит блокирование управления электроприводом до снятия команды управления с этого входа.

### 2.3.5 Настройка дискретных выходов

Дискретные выходы ЭРА-10 выполнены в виде ключей типа "сухой контакт".

ЭРА-10 имеет восемь дискретных выходов: "ОТКРЫТО", "ЗАКРЫТО", "АВАРИЯ", "МУФТА", "ДУ", "ОТКРЫВАЕТСЯ", "ЗАКРЫВАЕТСЯ", "КОНТРОЛЬ". Питание дискретных выходов осуществляется через контакт "ПИТАНИЕ". Выход "КОНТРОЛЬ" и контакт "ПИТАНИЕ" соединены предохранителем на 5 А.

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

По умолчанию параметр "Инверсия" имеет значение "Нет" (все контакты реле выходов после подачи питания на ЭРА-10 нормально-разомкнутые), т.е. сигнализация производится путем замыкания контактов соответствующего реле. При переводе параметра "Инверсия" в состояние "Да" соответствующий контакт реле переходит в замкнутое состояние и сигнализация производится путем размыкания контактов этого реле.

Примечание – Независимо от настроек параметра "Инверсия" ключи дискретных выходов находятся в разомкнутом состоянии, если электропитание на ЭРА-10 не подается.

### 2.3.6 Настройка интерфейса RS-485

Для обмена информацией с системой телемеханики по интерфейсу RS-485 с протоколом ModBus RTU следует установить в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Связь" значения следующих параметров:

V0.5.0.0 – адрес ЭРА-10;

V0.5.0.1 – скорость обмена по RS-485.

### 2.3.7 Настройка защит ЭРА-10

По умолчанию все защиты ЭРА-10 включены на предприятии-изготовителе.

Перед отключением защит следует ознакомиться с описаниями алгоритмов формирования защит ЭРА-10. Номера пунктов документа с описаниями работы защит указаны в таблице 12. Для отключения отработки останова электродвигателя при срабатывании защит служат параметры подменю "Дефекты – Настройка дефектов".

При срабатывании защит (кроме "Df09", "Df10", "Df20") ЭРА-10 обеспечивает выдачу сигнала "Авария" на местный индикатор и во внешнюю систему телемеханики. Коды текущих дефектов отображаются в меню "Дефекты – Активные дефекты", а код последнего, по времени возникновения, дефекта – в меню "Дефекты – Журнал дефектов".

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

Для отключения отработки останова электродвигателя при срабатывании защит служит меню "Дефекты – Настройка дефектов".



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



**ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЗАЩИТ "Df03", "Df06", "Df08", "Df19", "Df24" ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ СНИМАЕТ С СЕБЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕШТАТНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ.**

Отключение останова электродвигателя должно производиться только в случае крайней необходимости.

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

Таблица 12 – Перечень защит ЭРА-10

Код	Название	Пункт с описанием
Df02	Ток короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя	3.3.1
Df03	Перегрев СМ	3.3.2
Df04	Переохлаждение СМ	3.3.3
Df06	Сопrotивление изоляция обмоток статора электродвигателя ниже 0,5 МОм	3.3.4
Df07	Низкое напряжение на шине постоянного тока СМ	3.3.5
Df08	Времятоковая защита	3.3.6
Df09	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении	3.3.7
Df10	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при трогании	3.3.8
Df11	Высокое напряжение на шине постоянного тока СМ	3.3.9
Df13	Сбой памяти параметров пользователя	3.3.10
Df15	Сбой памяти параметров изготовителя	3.3.11
Df16	Сбой памяти калибровки положения	3.3.12
Df19	Перегрев электродвигателя	3.3.13
Df20	Отключение электродвигателя по моменту ограничения при уплотнении	3.3.14
Df21	Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы	3.3.15
Df22	Напряжение питания служебной фазы ниже допустимого	3.3.16
Df24	Сбой ДП	3.3.17
Df25	Перегрузка дискретных входов	3.3.18

Примечание – Все блокировки, кроме "Df02", "Df06", "Df13", "Df15", "Df16", квитируются автоматически при исчезновении условий, которые вызвали их появление.

### 2.3.8 Настройка сервисных параметров

#### 2.3.8.1 Включение блокировки управления с ПМУ

По умолчанию блокировка ПМУ выключена (меню "Настройка блока – Ручная настройка – Электропривод – ПМУ", параметр "B0.6.5.0" "Блокировка" – "Выкл."). Если требуется включить блокировку ПМУ, то необходимо записать в параметр "B0.6.5.0" значение "Вкл.". По умолчанию пароль для разблокировки "1234". Порядок задания параметров см. в таблице 8.

Блокировка ПМУ включается автоматически через 30 мин после последней манипуляции с ручками-переключателями (после записи в параметр "B0.6.5.0" значения "Вкл.") либо сразу, если выключить и включить ЭРА-10 (перед включением необходимо выдержать паузу не менее 5 с).

#### 2.3.8.2 Выключение индикатора

В меню "Настройка блока – Ручная настройка – Электропривод – ПМУ" в параметре "B0.6.5.2 – Время до гашения индикатора" задается время (мин) после последней манипуляции с переключателями ПМУ по истечении которого автоматически выключится текстово-графический индикатор на лицевой панели ЭРА-10.

По умолчанию параметр "B0.6.5.2" имеет значение "00 мин" (индикатор не выключается).

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

### 2.3.9 Установка параметров по умолчанию

На предприятии-изготовителе в память ЭРА-10 записаны параметры пользователя по умолчанию (см. приложение Д). В процессе эксплуатации доступно изменение параметров пользователя и их восстановление к значениям по умолчанию.

Для восстановления необходимо в меню "Средства – С0 Управление – С0.0 Управление" выбрать команду "Восст. Настройки (П)".

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

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

Для проверки работоспособности ЭРА-10 необходимо:

- подать питание на ЭРА-10, во время прогрева ЭРА-10 до рабочей температуры может быть индикация дефекта "Df04 – переохлаждение";
- убедиться в соответствии максимального момента (меню "Показания системы – Максимальный момент") маркировке электропривода.

Примечание – После включения питания возможна индикация дефекта "Df07 – Низкое напряжение" в течение не более 20 с (время, необходимое для заряда конденсаторов), затем производится самодиагностика, если при прохождении диагностики дефектов не выявлено, то ЭРА-10 переходит в режим "Управление" в подрежим "МУ" или "ДУ";

Характерные неисправности ЭРА-10 и методы их устранения приведены в приложении И.

### 2.4.1 Проверка управления ЭРА-10 в подрежиме "МУ"

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

Выполнение команды определяется тремя способами:

- по перемещению исполнительного элемента арматуры;
- по изменению параметра меню "Показания системы" – "Положение";
- по миганию единичных индикаторов "Открыто" или "Закрыто".

При использовании ПДУ в подрежиме "МУ" следует проверить и работу ЭРА-10 при управлении с ПДУ. Проверка управления с ПДУ заключается в контроле отработки ЭРА-10 команд управления электроприводом подаваемых с ПДУ.

## 2.4.2 Проверка управления ЭРА-10 в подрежиме "ДУ"

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

Исходное состояние перед началом проверки:

- в подрежиме "МУ" ручками ПМУ перевести исполнительного элемент арматуры в положение "ЗАКРЫТО";
- перевести правой ручкой ПМУ ЭРА-10 в подрежим "ДУ" (индикатор "МУ" выключен).

### 2.4.2.1 Проверка дискретного управления и сигнализации

Если условия позволяют менять положение выходного вала электропривода, то проверка управления ЭРА-10 с СУ по дискретным входам и сигнализации по дискретным выходам и аналоговому выходу проводится в последовательности указанной в таблице 13.

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

- сигнализация "ДУ", "КОНТРОЛЬ" с проверяемого электропривода на станции оператора должна быть постоянной;
- индикация параметра "Положение" по индикатору ЭРА-10 при движении выходного вала электропривода должна совпадать с соответствующей индикацией у оператора на СУ.

До начала проверки следует в параметре "В0.6.8" подменю "Электропривод" выбрать способ управления "Дискретн".

Таблица 13

Команда со станции оператора	Что наблюдают около электропривода, индикация ЭРА-10	Что наблюдает оператор СУ, индикация в системе
Исходное состояние (см.п.2.4.2)	Индикацию параметра "Положение" = 0,0 %, индикатор "МУ" выключен	Индикацию соответствующего параметра на СУ, сигнализацию "СТОП"
ОТКРЫТЬ	Плавный старт электропривода, увеличение значения параметра "Положение" по индикатору ЭРА-10, мигание светодиода "Открыть" на ПМУ, работа электродвигателя, движение выходного вала 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 вала привода, индикация "Положение" = 100, индикатор "Открыто" светится постоянно	Сигнализацию "ОТКРЫТО", "СТОП" после остановки выходного вала привода в крайнем положении
ЗАКРЫТЬ	Плавный старт электропривода, уменьшение значения параметра "Положение" по индикатору ЭРА-10, мигание светодиода "Закрыть" на ПМУ, работу электродвигателя, движение выходного вала привода в сторону закрытия (если он в зоне видимости)	Сигнализацию "ЗАКРЫВАЕТСЯ" и уменьшение параметра "Положение" по сигналу с аналогового выхода ЭРА-10

Команда со станции оператора	Что наблюдают около электропривода, индикация ЭРА-10	Что наблюдает оператор СУ, индикация в системе
	Плавный останов выходного вала привода при достижении крайнего положения, индикация "Положение" = 0, индикатор "Закрыто" светится постоянно	После остановки выходного вала в крайнем положении – сигнализацию "ЗАКРЫТО", "СТОП"
ОТКРЫТЬ, СТОП	После начала движения – остановка электропривода	Сигнализацию "ОТКРЫВАЕТСЯ", затем "СТОП" по команде оператора
<p>Примечания</p> <p>1 Указанные проверки соответствуют максимальному использованию функций ЭРА-10;</p> <p>2 Если движение не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов (алгоритм просмотра описан в таблице 8).</p>		

#### 2.4.2.2 Проверка управления по интерфейсу RS-485

Проверку без движения проводить в следующем порядке:

- проверить настройки параметров "B0.5.0.0", "B0.5.0.1" (настройку см. п. 2.3.6);
- проверить при заданном на ЭРА-10 подрежиме "МУ" считывание на СУ регистра текущего положения "40003" (см. приложение А). Считанное из него значение должно совпадать с показанием параметра "Положение" на индикаторе ЭРА-10.
- проверить при заданном на ЭРА-10 подрежиме "ДУ" считывание на СУ регистры доступные для чтения (технологический, аварийный и т. д.);
- проверить регистр задания скорости движения 40009 (см. приложение А). Значение, записанное в него, должно совпадать с параметром "B0.0.7 – Скорость в зоне движения" (см. рисунок Г.2).

При проверке управления перемещением выходного вала электропривода следует на СУ подавать команды управления, записывая в регистр команд "40004" значения согласно приложения А, а наблюдатель на проверяемом ЭРА-10 должен фиксировать их отработку.

#### 2.4.2.3 Проверка управления по аналоговому входу

Проверку проводить в следующей последовательности:

- задать на ЭРА-10 подрежим "МУ"
- задать способ управления в параметре "B0.6.8" – "Аналоговый";
- с СУ 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 "C0.7.0" в меню "Управление – Задать положение" на ЭРА-10 должно поочередно отображаться соответственно 0, 50 и 100 %. Выходной вал электропривода должен оставаться неподвижным;
- задать на ЭРА-10 подрежим "ДУ" (только если допускается перемещать выходной вал электропривода (исполнительный элемент арматуры));
- с СУ по аналоговому каналу задавать поочередно положение 0, 50 и 100 % (что соответствует току 4, 12 и 20 мА). При этом в параметре "C0.7.0" в меню "Управление – Задать положение" должно поочередно отображаться соответственно 0,0; 50,0 и 100,0 %. Выходной вал электропривода должен перемещаться соответственно на 0, 50,0 и 100,0 %.

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭРА-10

### 3.1 Меры безопасности при использовании изделия

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

3.1.2 При использовании ЭРА-10 необходимо соблюдать особые условия безопасной эксплуатации (см. п. 1.5.4).

### 3.2 Работа ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02

#### 3.2.1 Показания системы

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

##### 3.2.1.1 Положение выходного вала электропривода

Информация о положении выходного вала отображается двумя способами в следующих параметрах:

а) в "Положение ХХХ град." Индицируется угол поворота выходного вала электропривода в градусах. Имеются следующие особенности отображения данного параметра:

– если крайние положения "Открыто" и "Закрыто" не заданы (ДП полностью не откалиброван), то в данном параметре отображается значение "9999";

– если задано только положение "Закрыто" и ДП полностью не откалиброван, то в данном параметре отображается значение угла поворота между текущим положением выходного вала электропривода и положением "Закрыто";

– если задано только положение "Открыто", то в данном параметре отображается значение угла поворота между текущим положением выходного вала электропривода и положением "Открыто";

б) в "Положение ХХ.Х %" индицируется текущее положение выходного вала электропривода в процентах от диапазона перемещения; 0 % соответствует положению "Закрыто", 100 % – положению "Открыто".

##### 3.2.1.2 Скорость вращения выходного вала электропривода

Скорость вращения выходного вала электропривода (в процентах от максимальной) индицируется в параметре "Скорость". Если значение параметра "Скорость" больше нуля, то производится открытие, если меньше нуля – закрытие.

##### 3.2.1.3 Полный ход выходного вала электропривода

После настройки ДП данный параметр отражает максимальный угол поворота выходного вала электропривода между крайними положениями "Открыто" и "Закрыто".

##### 3.2.1.4 Момент

В данном параметре отражается текущий крутящий момент на валу электродвигателя в процентах от максимального момента развиваемого электроприводом (см. п. 3.2.1.5).

### **3.2.1.5 Максимальный момент**

В данном параметре отображается максимальный крутящий момент, развиваемый на выходном валу электропривода РэмТЭК-02. Устанавливается на предприятии изготовителе и зависит от модификации электропривода.

### **3.2.1.6 Напряжения на шине постоянного тока**

Напряжение на шине постоянного тока измеряется датчиком напряжения и индицируется в параметре "Напряжение". Номинальному напряжению сети 220 В соответствует напряжение на шине постоянного тока СМ 310 В.

### **3.2.1.7 Счетчик перемещений (циклов)**

Одним перемещением (циклом) считается движение выходного вала электропривода, соответствующее переводу его из одного крайнего положения в другое и возврат его в первоначальное положение (например "Открыто" – "Закрыто"– "Открыто"). В данном параметре отражается общее количество перемещений (циклов), совершенных выходным валом электропривода, что может быть использовано для определения остаточного ресурса электропривода и арматуры, которой он управляет.

### **3.2.1.8 Ток электродвигателя**

Ток электродвигателя измеряется встроенными датчиками тока и индицируется в Амперах в параметре "Ток фазы А".

### **3.2.1.9 Температура СМ**

В СМ ЭРА-10 установлен термодатчик, показания которого отображаются в градусах Цельсия в параметре "Темп. сил. мод".

### **3.2.1.10 Температура электродвигателя**

Температура электродвигателя измеряется двумя термодатчиками, установленными в обмотках его статора, и индицируется в градусах Цельсия в параметрах "Темпер двиг.1" и "Темпер двиг.2".

Примечание – Для параметров "Положение", "Скорость", "Момент", "Напряжение", "Ток фазы А" динамика их изменения отображается на линейном графике. Для входа в режим отображения графика, следует переместить курсор на выбранный параметр и подать команду "ВВОД" с ПДУ или ПМУ в режиме "Программирование".

## **3.2.2 Считывание данных с ИМ**

Считывание данных с ИМ ЭРА-10 производится пультом ПДУ-01.М1. Последовательность операций при считывании описана в паспорте ПДУ-01.М1. Следует обратить внимание на то, что для организации считывания данных ПДУ-01.М1 использует адрес ЭРА-10, который устанавливается в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Связь – RS-485" в параметре "B0.5.0.0 RS-485 Адрес".

Примечание – Так как считывание данных происходит посредством беспроводного интерфейса, во избежание некорректного считывания не следует применять одинаковые значения параметра "B0.5.0.0" "RS-485 Адрес" на ЭРА-10, установленных в непосредственной близости друг от друга. Для проверки корректности считанных данных следует сверить заводской номер ЭРА-10 и номер ИМ, отображаемый на ПДУ-01.М1 при считывании данных. В случае корректного считывания номера должны совпадать. Если номера не совпадают, необходимо изменить адреса ЭРА-10 (параметр "B0.5.0.0"), находящихся в непосредственной близости друг от друга, таким образом, чтобы они не повторялись.

### **3.2.3 Управление электроприводом с ПМУ в подрежиме "МУ"**

#### **3.2.3.1 Отработка команд управления "Открыть", "Закрыть", "Стоп"**

ПМУ должен находиться в подрежиме "МУ" (индикатор "Программирование" – выключен, "МУ" - включен). Правая ручка в правом положении (МУ).

Для начала движения выходного вала электропривода необходимо повернуть левую ручку-переключатель в нужное положение "ОТКР" или "ЗАКР" и удерживать до включения электродвигателя. Останов осуществляется поворотом правой ручки в положение "СТОП".

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

Для перемещения выходного вала электропривода в заданное положение необходимо войти в режим "Программирование" и установить в меню "Средства – С0 Управление" в параметре "Движение в точку – (С0.7) – Движение в заданную точку" значение, соответствующее заданной координате в процентах от диапазона перемещения выходного вала, учитывая, что 100 % соответствует положению "Открыто", 0 % – "Закрыто". Остальные значения положения являются промежуточными.

После перевода правой ручки в положение "ВВОД–МУ" произойдет автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении. Сразу после того, как выходной вал электропривода достигнет заданного положения, ЭРА-10 автоматически выключит электродвигатель. Если в процессе движения возникнет аварийная ситуация, то ЭРА-10 немедленно остановит электродвигатель и задание на движение в заданную точку будет снято.

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

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

В ЭРА-10 реализованы следующие способы управления:

- дискретный;
- аналоговый;
- переключение дискретный/аналоговый сигналом на входе "Стоп";
- переключение дискретный/аналоговый сигналом на входе "Блок";
- посредством RS-485.

Способ управления настраивается в меню "Ручная настройка – Электропривод – Способ управления" в параметре "В0.6.8". Алгоритм настройки параметров меню ЭРА-10 для различных способов управления показан на рисунках в соответствующих пунктах с описанием способа управления. Стрелками показана связь между настроечными параметрами при различных способах управления.

#### **3.2.4.1 Дискретное управление**

Для выполнения команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") необходимо подать на соответствующий дискретный вход команду управления и затем снять ее (настройка дискретных входов описана в п.2.3.4). Пример диаграмм выполнения команд по дискретным входам в режиме "Импульсный" изображены на рисунке 9. Алгоритм настройки параметров ЭРА-10 для дискретного способа управления приведен на рисунке 8.

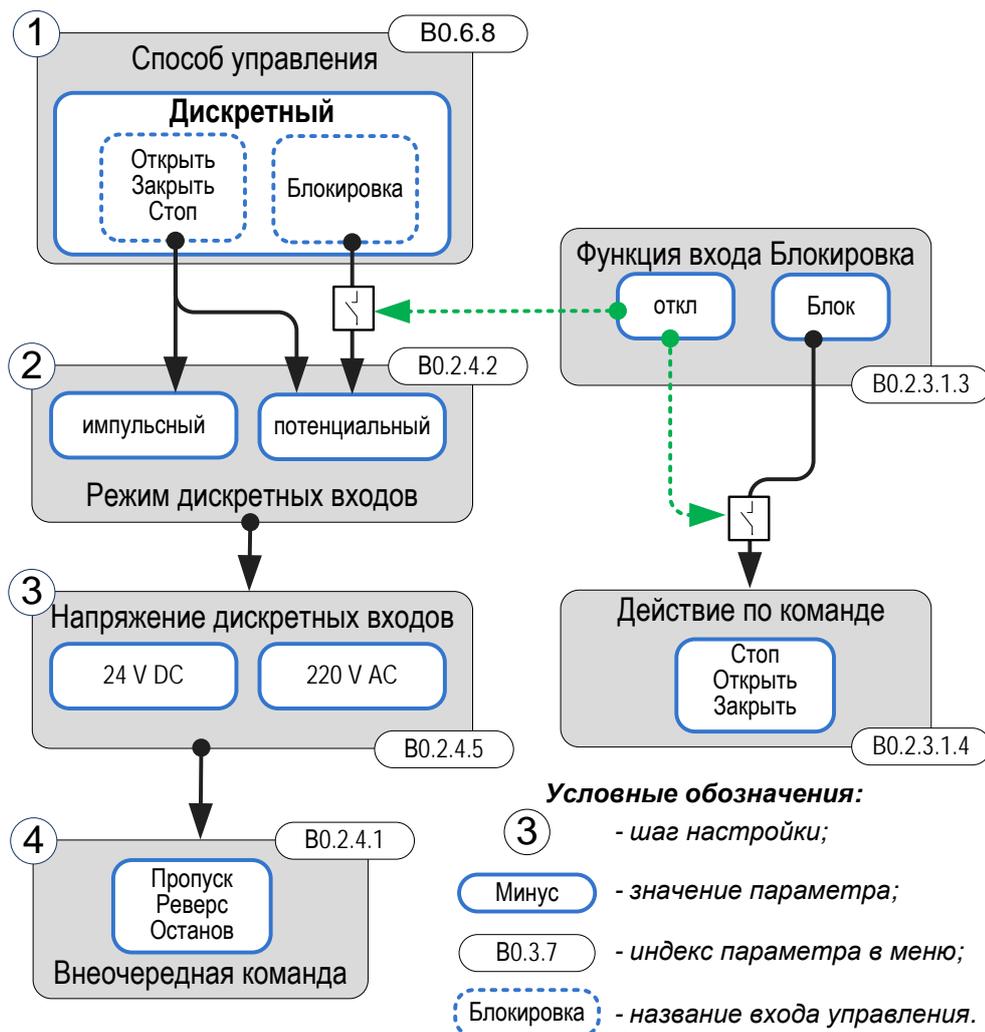


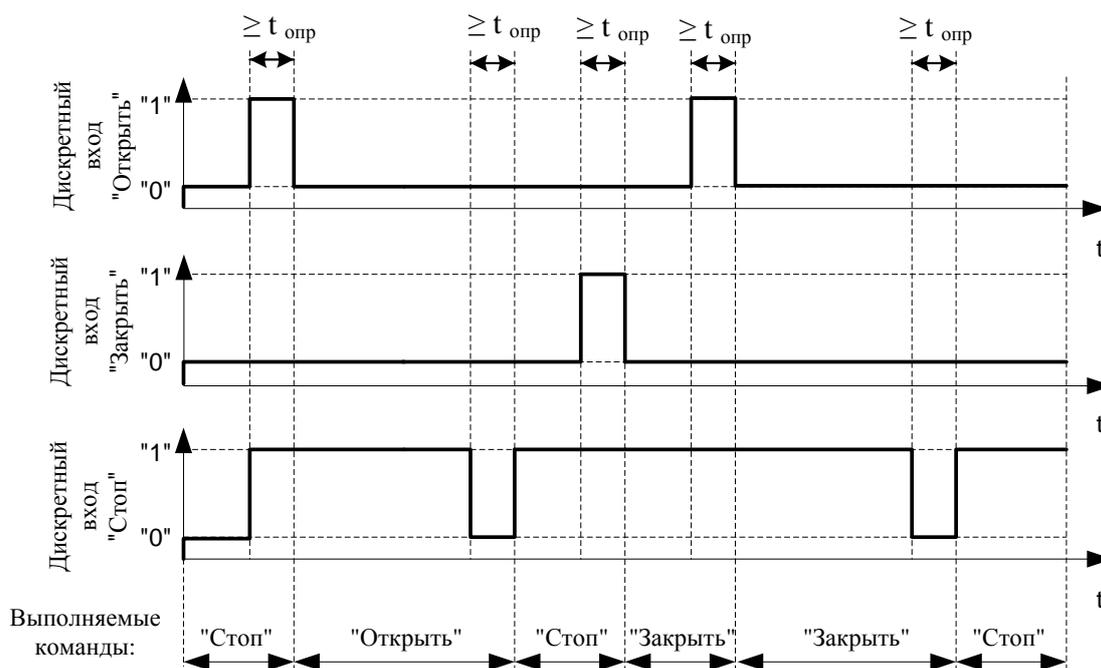
Рисунок 8 – Алгоритм настройки параметров меню ЭРА-10 для дискретного управления

#### Примечания

1 Реакция на одновременную подачу команд "Открыть" и "Закрыть" по дискретным входам, а также на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении настраивается в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Дискретные входы – Тип входов" в параметре "V0.2.4.1 – Внеочередная команда". Варианты настройки: "пропуск", "реверс", "останов".

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

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



$t_{\text{опр}}$  – время опроса дискретных входов, задается в параметре "B0.2.4.0" см. приложение Д.

Выполняемые команды в этом примере соответствуют настройке параметра B0.2.4.1 "Внеочередная команда" – "Пропуск".

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

### 3.2.4.2 Аналоговое управление

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

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

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

"ПИД" – регулирование технологического параметра. Сигнал с датчика параметра подается на любой вход "Ан.вх.1" или "Ан.вх.2", регулирование производится посредством подачи сигнала управления от 4 до 20 мА на свободный аналоговый вход. Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра "B0.3.7" – "Знак рассогласов.".

"ПИД (RS-485)" – регулирование технологического параметра. Сигнал с датчика параметра подается на вход "Ан.вх.2", регулирование производится посредством команд управления по интерфейсу RS-485. Отработка рассогласования происходит в зависимости от настройки параметра "B0.3.7".

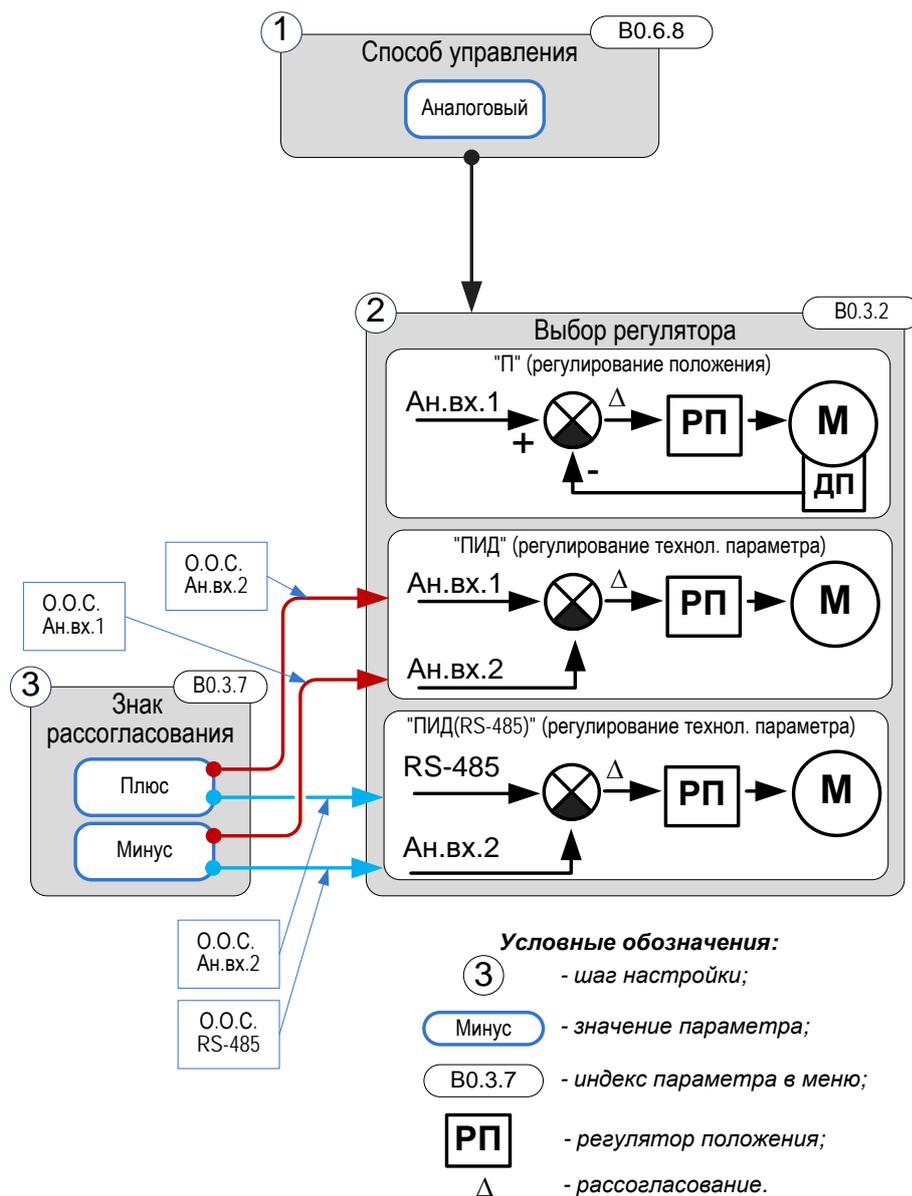


Рисунок 10 – Алгоритм настройки параметров меню ЭРА-10 для аналогового управления

Тип регулятора задается в меню "Ручная настройка – Аналоговый вход – Выбор регулятора" в параметре "V0.3.2".

Гистерезис аналогового входа в процентах задается в одноименном параметре "V0.3.0". Отработка рассогласования между сигналами поступающими на вход сумматора (см. рисунок 10) происходит при превышении рассогласования ( $\Delta$ ) заданной величины гистерезиса. Это реализовано с целью уменьшения влияния аналоговых шумов на точность отработки положения.

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

$$P_i = K_p \cdot \Delta_i + K_i \cdot \sum \Delta_i + K_d \cdot (\Delta_i - \Delta_{i-1}) \quad (1)$$

где  $P_i$  – текущее положение выходного вала электропривода;

$K_p$  – коэффициент пропорциональности;

$K_i$  – коэффициент интегрирования;

$K_d$  – коэффициент дифференцирования;

$\Delta_i$  – текущее рассогласование.

В случае выхода токового сигнала на аналоговом входе "Ан.вх.1" за пределы диапазона от 4 до 20 мА, реакция ЭРА-10 настраивается в параметре "B0.3.6" – "Реакция на выход за предел". Варианты настройки описаны в таблице Г.4.

### 3.2.4.3 Переключение способа управления "дискретный/аналоговый" подачей напряжения на входы "СТОП", "БЛОК".

В ЭРА-10 реализовано оперативное переключение способа управления "дискретный/аналоговый" подачей напряжения управления в режиме "потенциальный" на соответствующий вход "Стоп" или "Блок". Алгоритм настройки ЭРА-10 для переключения способа управления "дискретный/аналоговый" сигналом на входе "Стоп", "Блок" приведен на рисунках 11, 12.

При настройке управления по входу "Стоп" входы "Открыть" и "Закреть" функционируют в режиме "Потенциальный" (настройка параметра "B.0.2.4.2" см. рисунок 11). Это реализовано для совместимости с ранее выпущенными модификациями ЭРА-10:

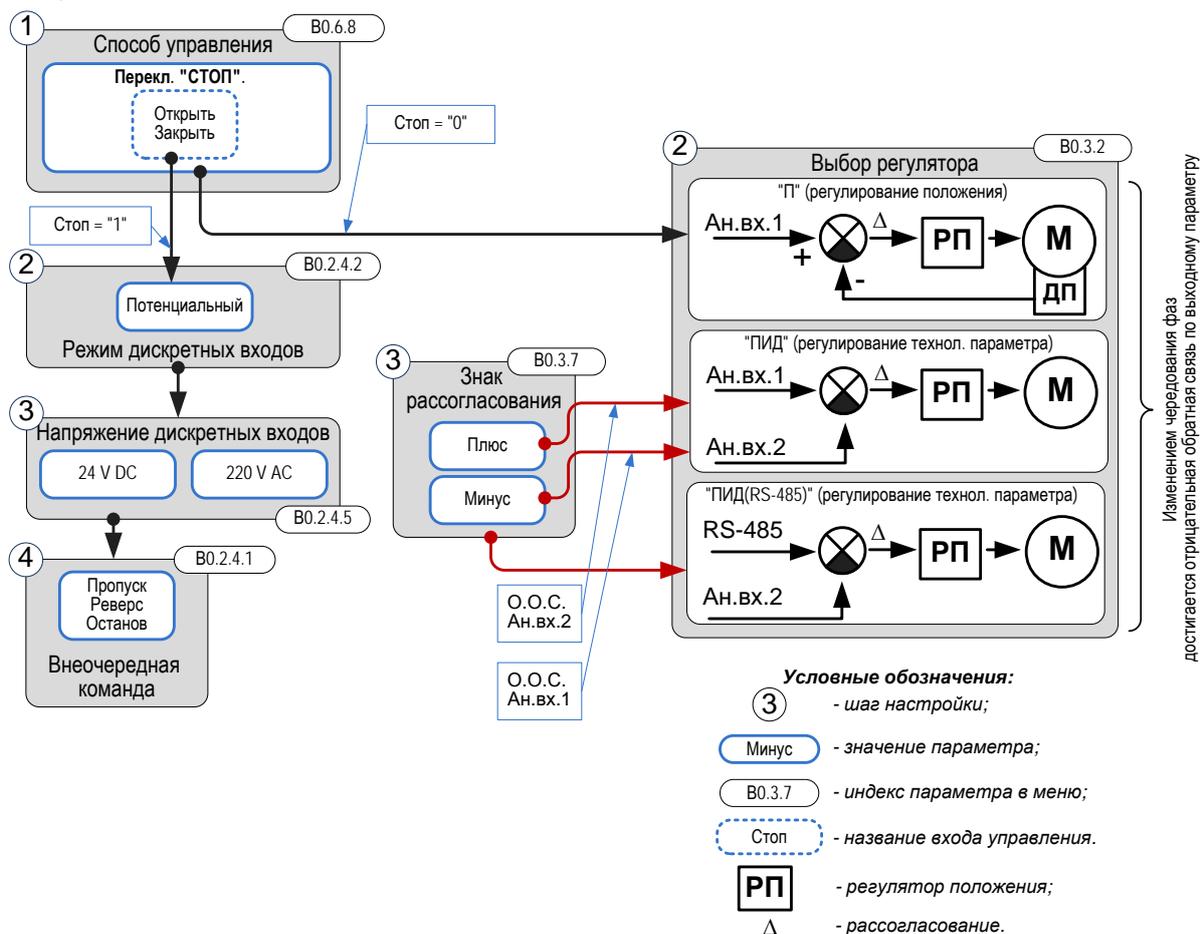


Рисунок 11 – Алгоритм настройки параметров меню ЭРА-10 для переключения способа управления дискретный/аналоговый сигналом на входе "Стоп"

При настройке управления по входу "Блок" входы "Открыть", "Заккрыть" и "Стоп" функционируют в двух режимах "Потенциальный" или "Импульсный" в зависимости от настройки параметра "B.0.2.4.2" (см. рисунок 12). Этот способ управления отличается от предыдущего тем, что кроме управления по входам "Открыть" и "Заккрыть" доступно управление по входу "Стоп".

При подаче напряжения управлению на один из входов "Стоп" или "Блок", в зависимости от настройки, способ управления соответствует "Дискретному" и ЭРА-10 функционирует согласно настроек по п. 3.2.4.1.

После снятия напряжения с входа "СТОП" ("БЛОК") ЭРА-10 функционирует согласно настроек по п. 3.2.4.2 с аналоговым управлением.

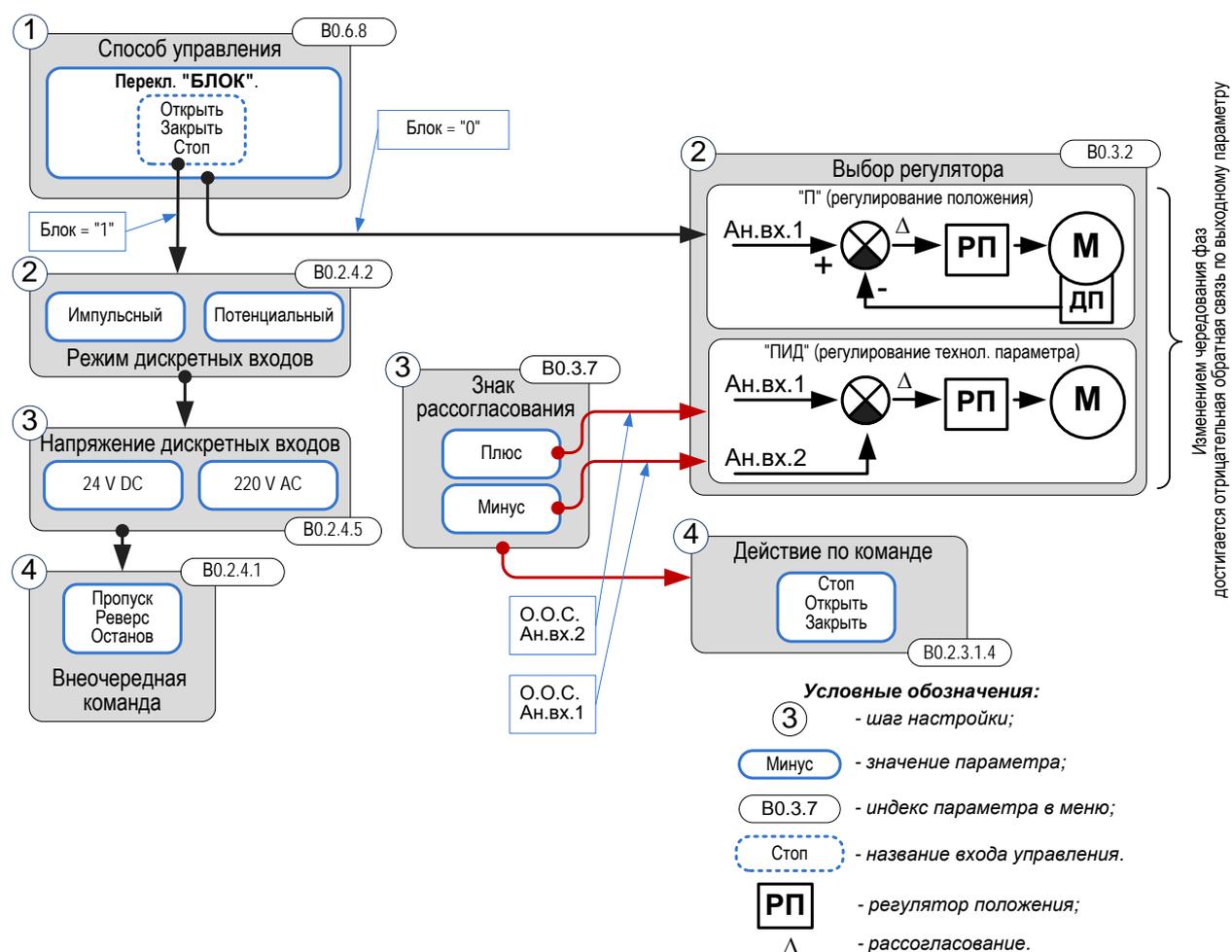
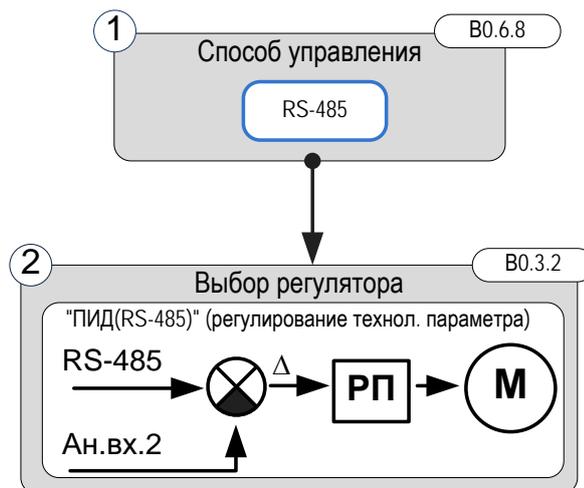


Рисунок 12 – Алгоритм настройки параметров меню ЭРА-10 для переключения способа управления дискретный/аналоговый сигналом на входе "Блокировка"

### 3.2.4.4 Управление по интерфейсу RS-485

При выборе способа управления RS-485, недоступно управление посредством дискретных и аналоговых входов. Алгоритм настройки параметров для способа управления по RS-485 приведен на рисунке 13.

ЭРА-10 осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу ModBus RTU. Описание протокола приведено в приложении А.



**Условные обозначения:**

② - шаг настройки;

RS-485 - значение параметра;

B0.3.7 - индекс параметра в меню;

РП - регулятор положения;

Δ - рассогласование.

Рисунок 13 – Алгоритм настройки параметров меню ЭРА-10 для способа управления по интерфейсу RS-485

Для подачи команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") необходимо по протоколу связи с СУ установить в единицу соответствующий бит регистра команд (адрес 40004):

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 (скорость, моменты и время выдержки моментов, границы зон трогания и уплотнения) и происходит чтение информации о состоянии электропривода (текущий момент, скорость, положение выходного вала электропривода, состояние дискретных входов и т.д.).

Для перемещения выходного вала в заданную точку необходимо по протоколу связи со СУ в регистре задания положения (адрес 40008) 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.

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

Соединение ЭРА-10 с СУ по интерфейсу RS-485 позволяет проводить диагностику цепей питания, управления и сигнализации в режиме реального времени.

Регистры ЭРА-10 выдают информацию:

- о состоянии системы внутренней самодиагностики с указанием точного кода дефекта;

- о состоянии дискретных входов управления.

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

Режим тестирования дискретных входов управления посредством интерфейса RS-485 может быть включен путем записи в бит 8 командного регистра 40004 значения "1". Выключение режима тестирования производится путем записи в бит 9 командного регистра 40004 значения "1" (режим может быть выключен в любое время) или автоматически через пять минут после включения режима тестирования. Состояние режима тестирования дискретных входов отображается в бите 15 регистра 40022 (1 – режим включен; 0 – режим выключен).

После включения режима тестирования управляющий контроллер СУ должен поочередно подавать активный уровень сигнала на входы "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" (команда выполняться не будет) и считывать регистр 40022 (биты с нулевого по второй отражают текущее состояние дискретных входов: 1 – наличие напряжения на дискретном входе, 0 – отсутствие напряжения).

### **3.2.5.2 Диагностика дискретных выходов посредством RS-485**

Режим тестирования дискретных выходов посредством интерфейса RS-485 может быть включен путем записи в бит 10 командного регистра 40004 значения "1". Выключение режима тестирования производится путем записи в бит 11 командного регистра 40004 значения "1" (режим может быть выключен в любое время) или автоматически через пять минут после включения режима тестирования. Состояние режима тестирования дискретных выходов отображается в бите 14 регистра 40022 (1 – режим включен; 0 – режим выключен).

После включения режима тестирования управляющий контроллер должен поочередно задавать состояние дискретных выходов, записывая в регистр 40022 (биты с пятого по одиннадцатый) соответствующее значение: 1 – активное состояние выхода, 0 – пассивное состояние выхода. При этом должно изменяться физическое состояние соответствующих ключей (замкнут или разомкнут, без учета настройки инверсии дискретных выходов).

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

## **3.3 Защиты ЭРА-10 и алгоритм их формирования**

### **3.3.1 Защита от короткого замыкания в цепи управления электродвигателем (Df02)**

Защита от тока короткого замыкания между фазами в цепи управления электродвигателем ЭРА-10 обеспечивается аппаратно. Защита может сработать при превышении допустимых токов в цепи электродвигателя или перегреве СМ.

Данный тип защиты требует принудительного сброса. Для сброса защиты с ПМУ необходимо с помощью ручек–переключателей или с ПДУ в меню "Средства – С0 Управление – С0.0 Управление" выбрать команду "Сброс защит". В подрежиме "ДУ" сброс защиты "Df02" осуществляется передачей команды "Сброс защит" (бит 5 = 1 регистра 40004).

При возникновении защиты "Df02" движение электродвигателя запрещается до сброса защиты.

### 3.3.2 Перегрев СМ (Df03)

Защита срабатывает при превышении температуры СМ заданного порога. Защита снимется, когда измеренная температура станет ниже порога.

Для срабатывания защиты значение температуры + 100 °С, для снятия защиты – + 90 °С. Установки температур заданы в параметрах изготовителя. Текущее значение температуры отображается в меню "Показания системы".

При срабатывании защиты произойдет останов электродвигателя. Останов двигателя отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df3 Перегрев СМ" в параметре "D2.3.0".

### 3.3.3 Переохлаждение СМ (Df04)

Защита срабатывает при понижении измеренной температуры модуля силового преобразователя ниже допустимой. Защита снимется, когда измеренная температура станет выше порога.

Для срабатывания защиты значение температуры – минус 40 °С, для снятия защиты минус 38 °С. Установки температур заданы в параметрах изготовителя. Текущее значение температуры отображается в меню "Показания системы".

При срабатывании защиты произойдет останов электродвигателя. Останов двигателя отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df4 Переохлажд. СМ" в параметре "D2.4.0".

### 3.3.4 Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя ниже порога 0,5 МОм (Df06)

Измерение сопротивления изоляции обмоток статора осуществляется в режиме "СТОП". При снижении измеренного значения сопротивления порога 0,5 МОм срабатывает защита с кодом "Df06".

При этом блокируется пуск электродвигателя, если защита не отключена в подменю "Дефекты – Настройка дефектов – Df6 Изоляция" в параметре "D2.6.1".

### 3.3.5 Низкое напряжение на шине постоянного тока СМ (Df07)

Если измеренное напряжение на шине постоянного тока СМ ниже значения 154 В (выпрямленное значение напряжения, соответствующее 50 % от номинального напряжения сети), то срабатывает защита от пониженного напряжения питающей сети и формируется дефект "Df07". Блокировка движения электродвигателя будет выполнена с задержкой, задаваемой в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df7 Низкое напряжение" в параметре "D2.7.3" "Время до стоп". Рекомендуемое значение 20 с.

Блокировка движения электродвигателя может отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df7 Низкое напряжение" в параметре "D2.7.0".

Защита снимется автоматически при повышении напряжения на шине постоянного тока выше 155 В.

### 3.3.6 Времятоковая защита (Df08)

Времятоковая защита предназначена для защиты электродвигателя от перегрузки по току. Этот дополнительный контур защиты отключит электродвигатель в случае выхода из строя или обрыве соединения с датчиком температуры двигателя. После срабатывания времятоковой защиты и останова электродвигателя повторный пуск возможен через время, заданное в параметре "D2.8.2" (по умолчанию 60 с).

Останов двигателя при возникновении защиты с кодом дефекта "Df08" отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df8 Времятоковая защ." в параметре "D2.8.0".

### 3.3.7 Отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении (Df09)

Код защиты "Df09" формируется в течение заданного времени выдержки в случае превышения момента на выходном валу электропривода заданного значения. Код "Df09" формируется только в зоне движения.

Настройка момента ограничения при движении осуществляется в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Нагрузка и арматура – Момент движения" в параметре "B0.0.1 – Момент огранич. в зоне движ.". Время выдержки в секундах в зоне движения задается в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Нагрузка и арматура – Время момента движ." в параметре "B0.0.4 – Время выдержки мом-та движ."

### 3.3.8 Отключение электродвигателя по моменту ограничения при трогании (Df10)

Код защиты "Df10" формируется в течение заданного времени выдержки в случае превышения момента на выходном валу электропривода. Код "Df10" формируется только в зоне трогания.

Примечание – При движении задвижки зоны располагаются в следующей последовательности: зона трогания, зона движения, зона уплотнения, независимо от направления движения – в сторону "Открыто" или "Закрыто" (см. п. 1.6.6).

Настройка момента ограничения при трогании осуществляется в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Нагрузка и арматура – Момент трогания" в параметре "B0.0.0" "Момент огранич. в зоне трог.". Время выдержки в секундах в зоне трогания задается в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Нагрузка и арматура – Время момента трог." в параметре "B0.0.3" "Время выдержки мом-та трог."

### 3.3.9 Высокое напряжение на шине постоянного тока СМ (Df11)

Если измеренное напряжение на шине постоянного тока СМ выше значения 406 В, что соответствует повышению номинального напряжения сети на 31 %, то срабатывает защита от повышенного напряжения питающей сети и формируется сообщение "Df11". Блокировка движения электродвигателя будет выполнена с задержкой, задаваемой в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df11 Высокое напряж.", в параметре D2.11.6 "Высокое напр. Время откл.31%". Рекомендуемое значение – не более 20 с.

При превышении напряжения питания на значение более 47 % номинального время задержки для блокировки двигателя задается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df11 Высокое напряж." в параметре D2.11.7 "Высокое напр. Время откл.47%". Рекомендуемое значение – 1 с.

Блокировка движения электродвигателя отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df11 Высокое напряж." в параметре D2.11.0 "Высокое напр. Останов".

Защита "Df11" снимется автоматически при понижении напряжения на шине постоянного тока ниже 406 В.

### 3.3.10 Сбой памяти параметров пользователя (Df13)

Дефект при сбое памяти параметров пользователя формируется только при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. При этом запрещается пуск электродвигателя до сброса дефекта "Df13". Для сброса дефекта в подрежиме "МУ" с помощью переключателей ПМУ или с ПДУ или в подрежиме "ДУ" по RS-485 необходимо записать в любой параметр пользователя исправленное значение.

Для корректной работы электропривода необходимо проверить все параметры пользователя и записать в них правильные значения либо восстановить значения параметров пользователя по умолчанию (см. п. 2.3.9).

### **3.3.11 Сбой памяти параметров изготовителя (Df15)**

Дефект при сбое памяти параметров изготовителя формируется только при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. При этом запрещается пуск электродвигателя до сброса дефекта "Df15".

Для сброса дефекта и корректной работы электропривода необходимо восстановить параметры изготовителя.

Доступ в параметры изготовителя в подрежимах "МУ" или "ДУ" ограничен паролем в меню "Средства – Доступ". Для получения пароля для восстановления корректных значений в подменю "Средства – С0 Управление – С0.0 Управление" необходимо обратиться на предприятие – изготовитель.

### **3.3.12 Сбой памяти калибровки положения (Df16)**

Дефект при сбросе памяти для хранения калибровки положения выходного вала электропривода формируется только при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. При этом запрещается пуск электродвигателя до сброса дефекта. Для сброса дефекта в подрежиме "МУ" необходимо с помощью переключателей ПМУ или с ПДУ провести процедуру калибровки ДП (см. п.2.2.8). В подрежиме "ДУ" возможность сброса защиты отсутствует.

### **3.3.13 Перегрев электродвигателя (Df19)**

Электродвигатель, используемый совместно с ЭРА–10, оснащен двумя термодатчиками, расположенными в обмотках статора двигателя. Защита при перегреве электродвигателя срабатывает при нагреве обмоток двигателя до температуры 120 °С. При этом двигатель останавливается, и его запуск невозможен до сброса защиты. Сброс защиты происходит автоматически при охлаждении обмоток двигателя до температуры 110 °С.

Блокировка движения электродвигателя отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df19 Перегрев двигателя" в параметре "D2.19.0" "Перегрев двиг. Останов".

### **3.3.14 Отключение электродвигателя по моменту ограничения при уплотнении (Df20)**

Код "Df20" формируется в случае превышения момента на выходном валу электропривода в зоне уплотнения в течение заданного времени выдержки.

В случае индикации "Df20", при настройке электропривода для работы с арматурой без дополнительной зоны уплотнения (настроено по умолчанию: 1-го типа, см.таблицу Д.1), данный код свидетельствует о том, что усилие на исполнительном элементе арматуры превысило настроенное значение и необходимо выяснить причину его заедания и устранить ее.

Настройка момента ограничения при уплотнения осуществляется в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Нагрузка и арматура – Момент уплотнения" в параметре В0.0.2 "Момент огранич. в зоне упл.". Время выдержки в зоне уплотнения задается в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Нагрузка и арматура – Время момента упл." в параметре "В0.0.3" "Время выдержки мом–та упл."

### **3.3.15 Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы (Df21)**

Код дефекта "Df21" формируется при выходе задания положения выходного вала за допустимый диапазон от 4 до 20 мА. Отработка токового сигнала, выходящего за

допустимый диапазон, настраивается в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Аналоговые входы – Реакция на Df21" в параметре В0.3.6 "Реакция на выход за предел".

Сообщение "Df21" снимется автоматически, когда ток на аналоговом входе будет находиться в пределах от 4 до 20 мА.

### **3.3.16 Напряжение питания служебной фазы ниже допустимого (Df22)**

Защита при снижении напряжения питания формируется для основного канала питания (силовое питание 220 В). Порог срабатывания защиты 100 В и ниже.

При возникновении защиты "Df22" запрещаются процессы управления двигателем, происходит сохранение текущих параметров. После этого ЭРА-10 переходит в ждущий режим. Снятие защиты происходит автоматически после повышения напряжения питания.

### **3.3.17 Сбой ДП (Df24)**

Защита возникает при неисправности ДП. При этом двигатель останавливается и его запуск невозможен до сброса защиты. Защита сбрасывается автоматически при восстановлении работоспособности ДП.

Блокировка движения электродвигателя отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df24 Сбой ДП" в параметре "D2.24.0" "Сбой ДП. Останов".

### **3.3.18 Перегрузка дискретных входов (Df25)**

Защита возникает в случае, если, при настроенном рабочем напряжении дискретных входов 24 В, на них подается более высокое напряжение (например 220 В). При этом происходит запрет движения электропривода (выполняется команда "Стоп" или блокируется выполнения команд "Открыть", "Закрыть"). Данная защита сбрасывается автоматически при снятии повышенного напряжения на входах или отключается через меню "Дефекты" – "Настройка дефектов" в параметре D2.25.0 "Перегруз. входов".

### **3.3.19 Защита от кратковременного отключения электропитания (автозапуск)**

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

Включение, выключение защиты производится в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Прочие параметры – Автозапуск 3 сек" в параметре В0.8.0.

## **3.4 Действия в экстремальных условиях**

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

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

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

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996), ПТЭЭП, требованиями РД 75.000.00 КТН 079-10 "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 взрывозащищённых оболочек и лицевой индикационной панели, отсутствие на них вмятин, коррозии и других повреждений;
- б) наличие и равномерность затяжки крепёжных соединений;
- в) наличие и видимость маркировки взрывозащиты;
- г) отсутствие ржавчины на заземляющих зажимах и надёжность их затяжки (при необходимости заземляющие зажимы очистить и смазать консистентной смазкой);
- д) целостность силовых и управляющих кабелей и надёжную их фиксацию в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускается).

### 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 изделия;
- 4) осмотр и проверка пусковой аппаратуры в щитах станций управления (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).

**Изделие имеет защитное покрытие. При его нарушении и необходимости восстановления следует использовать автоэмаль MOBILCEL серебристого цвета. Не**

**допускается использовать эмаль другого цвета во избежание перегрева изделия, подвергаемого нагреву солнцем при работе на открытом воздухе (ГОСТ 15150-69).**

Вид и периодичность технического обслуживания изделия указаны в таблице 14.

Таблица 14

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 ИМ рассчитан на гарантийный срок эксплуатации изделия и составляет не менее пяти лет.

В случае разрядки литиевого элемента и при отсутствии электропитания изделия информация в ИМ может быть утеряна. Признаком разрядки литиевого элемента является сбой показаний часов реального времени ЭРА-10 при отключении силового электропитания на время более 20 мин.

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

Порядок замены:

- отключить ЭРА-10 от силового питания;
- открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;
- открутить 4 винта крепления платы сетевого фильтра и не прилагая большого усилия одновременно потянуть на верхнюю и нижнюю кромку этой платы до отсоединения контактов разъемов;
- разжать колодки удерживающие выводы литиевого элемента;
- вынуть выводы из колодок;
- открутить винт скобы, прижимающую литиевый элемент к плате, и вытащить использованный литиевый элемент;
- подготовить новый литиевый элемент. Произвести замер напряжения на его выводах, оно должно быть не более 3,7 В и не менее порога, указанного в таблице 15. Максимальный ток литиевого элемента должен быть не более 1,85 А. Аналогично тому, как это сделано на использованном литиевом элементе, надеть на выводы нового элемента изолирующую трубку, подрезать выводы до необходимого размера и сформовать;
- соблюдая полярность выводов установить подготовленный литиевый элемент на плату и зафиксировать его прижимной скобой и прикрутить ее имеющимся винтом;
- разжать колодки и вставить в них выводы литиевого элемента;
- закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;
- подать электропитание на ЭРА-10 и установить дату и время часов реального времени в параметре "В0.6.6"(см. рисунок Г.2).

Таблица 15 – Пороговое напряжение литиевого элемента для различных температур

Температура окружающей среды	Пороговое напряжение литиевого элемента, В
менее минус 20 °С	3,05
минус 20 °С ≤ Т < плюс 20 °С	3,25
Т ≥ плюс 20 °С	3,40

## 5 РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1 Ремонт изделия в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями РД-75.000.00-КТН-079-10 "Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций" 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 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 Изделия на предприятии-изготовителе перед отправкой потребителю подвергаются консервации согласно варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 3 по ГОСТ 15150-69 и упакованы в транспортную тару с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

6.2 В паспортах на изделия указываются дата проведения консервации, метод консервации и срок консервации.

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

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

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

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

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 Изделия в транспортной таре могут транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме транспортирования на открытых палубах) в условиях, установленных группой 8 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 изделия после вывода из эксплуатации (списания) должна проводиться путём передачи в организации по приёму металлолома в соответствии с действующим законодательством.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Описание протокола обмена информацией по RS-485 и регистров ModBus RTU

1 Электропривод 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: 57600; 38400; 19200; 9600; 4800; 2400; 1200 бод в подменю "Связь" (см. приложения Г, Д);

– контроль паритета отсутствует;

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

4 В 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 подрежим "МУ" обмен по данному каналу возможен, кроме приема команд управления от MASTER.

Таблица А.1 – Регистры ModBus

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
40001	Технологический регистр		R
	0	1 – механизм в положении "Открыто"	
	1	1 – механизм в положении "Закрыто"	
	2	1 – моментная муфта при трогании сработала (Df10)	
	3	1 – моментная муфта при движении сработала (Df09)	
	4	1 – моментная муфта при уплотнении сработала	
	5	1 – включен подогрев модуля силового преобразователя	
	6	1 – команда "Стоп" подана	
	7	1 – включен подрежим "ДУ"	
		0 – включен подрежим "МУ"	
	8	1 – выполняется операция "Открытие"	
	9	1 – выполняется операция "Закрытие"	
	10	1 – выполняется операция "Стоп" (механизм остановлен)	
	11	1 – авария ДП (авария ДП)	
	12	1 – работа по аналоговому входу	
	13	1 – выход задания по аналоговому входу за пределы диапазона от 4 до 20 мА	
14	(резерв)		
15	1 – готов к технологическим операциям (устанавливается в "0" после срабатывания защит)		

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
40002	Регистр дефектов		R
	0	1 – дефект блока	
	1	1 – Df02: сработала защита от тока короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя	
	2	1 – Df08: сработала времятоковая защита	
	3	1 – Df06: сопротивления изоляции электродвигателя ниже 0,5 МОм	
	4	(резерв)	
	5	(резерв)	
	6	1 – Df19: перегрев электродвигателя	
	7	(резерв)	
	8	1 – Df13: сбой памяти параметров пользователя	
	9	1 – Df22: напряжение питания служебной фазы ниже допустимого	
	10	1 – Df07: низкое напряжение на шине постоянного тока СМ	
	11	1 – Df03: перегрев СМ	
	12	1 – Df04: переохлаждение СМ	
	13	1 – Df11: высокое напряжение на шине постоянного тока СМ	
	14	1 – Df15: сбой памяти параметров изготовителя	
15	1 – Df16: сбой памяти калибровки положения		
40003	Регистр текущего положения		R
	0 – 15	Двоичный код положения выходного вала электропривода; диапазон – от 0 до 1000, где 0 соответствует 0 % положения, 1000 соответствует 100,0 % положения	
40004	Регистр команд		R/W
	0	1 – подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	1	1 – подача команды "Открыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	2	1 – подача команды "Закрыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	3 – 4	(резерв)	
	5	1 – подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6	(резерв)	
	7	(резерв)	
	8	1 – включение режима тестирования дискретных входов	
	9	1 – выключение режима тестирования дискретных входов	
	10	1 – включение режима тестирования дискретных выходов	
	11	1 – выключение режима тестирования дискретных выходов	
	12 – 15	(резерв)	
	Примечание – По команде "Сброс защит" осуществляется сброс в 0 бита 1 регистра 40002 (срабатывание защиты от тока короткого замыкания)		
40005	Регистр счётчика пусков		R
	0 – 15	Значение параметра в диапазоне от 0 до 9999 после каждого цикла увеличивается на 1. При первичной установке состояние счетчика может быть не равно нулю. По переполнению осуществляется автоматическое обнуление регистра. Некорректные команды не инкрементируют счетчик пусков	

Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
40006	Регистр счётчика дефектов		R
	0 – 15	Значение параметра в диапазоне от 0 до 9999 после каждого дефекта увеличивается на 1. В остальном аналогичен регистру счетчика пусков. Под дефектом понимается любой дефект, описанный в регистре дефектов	
40007	Регистр тока фазы А		R
	0 – 15	Двоичный код значения тока фазы А в десятых долях Ампера (меню "Показания системы")	
40008	Регистр задания положения		R/W
	0 – 15	Двоичный код положения, в котором должен находиться исполнительный механизм. Диапазон изменения от 0 до 1000, что соответствует положению механизма по шкале от 0 до 100,0 %. Команда "Движение в заданную точку" начинает выполняться, при этом, в случае движения в сторону открытия, бит 8 регистра 40001 устанавливается в "1". В случае движения в сторону закрытия бит 9 регистра 40001 устанавливается в "1". По окончании движения указанные биты обнуляются. Движение в заданную точку происходит при условии: – состояние регистра дефектов 40002 равно нулю; – включен подрежим "ДУ" (бит 7 регистра 40001 равен 1)	
40009	Регистр задания скорости движения (параметр "B0.0.7")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения скорости движения в зоне движения в десятых долях процента	
40010	Регистр задания момента ограничения в зоне трогания (параметр "B0.0.0")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента трогания в процентах	
40011	Регистр задания момента ограничения в зоне уплотнения (параметр "B0.0.2")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента уплотнения в процентах	
40012	Регистр задания момента ограничения в зоне движения (параметр "B0.0.1")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения момента движения в процентах	
40013	Регистр задания зоны трогания (параметр "B0.0.9")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения величины зоны трогания в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	
40014	Регистр задания зоны уплотнения (параметр "B0.0.10")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения величины зоны уплотнения в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	
40015	Регистр задания времени выдержки момента трогания (параметр "B0.0.3")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента трогания в десятых долях секунды	
40016	Регистр задания времени выдержки момента уплотнения (параметр "B0.0.5")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента уплотнения в десятых долях секунды	
40017	Регистр задания времени выдержки момента движения (параметр "B0.0.4")		R/W
	0 – 15	Двоичный код значения времени выдержки момента движения в десятых долях секунды	
40018	Регистр текущего момента нагрузки		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущего момента выходного вала электропривода в процентах	

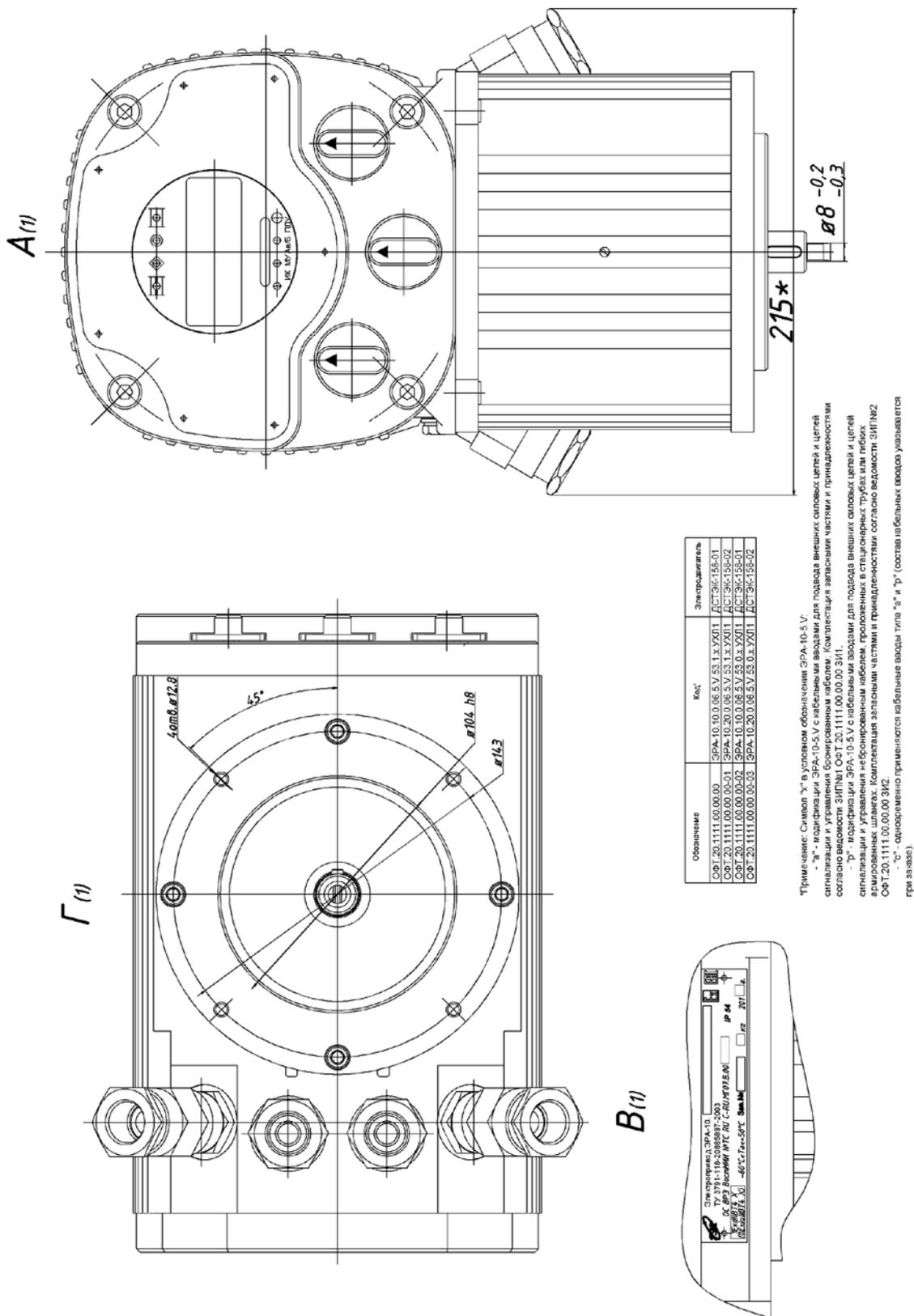
Адрес	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
40019	Регистр текущего значения скорости		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущей скорости вращения выходного вала электропривода в процентах	
40021	Регистр текущего момента нагрузки		R
	0 – 15	Двоичный код значения текущего момента выходного вала электропривода в десятых долях Н·м	
40022	Регистр тестирования дискретных входов		R/W
	0	Состояние дискретного входа "Открыть"	
	1	Состояние дискретного входа "Закрыть"	
	2	Состояние дискретного входа "Стоп"	
	3 – 4	(резерв)	
	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 – 13	(резерв)	
	14	1 – режим тестирования дискретных выходов включен	
	15	1 – режим тестирования дискретных входов включен	
Примечания			
1 Режим тестирования дискретных входов предназначен для проверки подключения и прохождения команд "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" на блок управления. Включение режима тестирования производится установкой бита 8 регистра 40004 равным 1; выключение режима тестирования – установкой бита 9 регистра 40004 равным 1, либо автоматически через 5 минут после включения режима тестирования.			
2 Режим тестирования дискретных выходов предназначен для проверки выдачи сигнализации по дискретным выходам "Открыто", "Закрыто", "Муфта", "Авария", "Открывается", "Закрывается" и "ДУ" блоком управления. Включение режима тестирования производится установкой бита 10 регистра 40004 равным 1; выключение режима тестирования – установкой бита 11 регистра 40004 равным 1, либо автоматически через 5 минут после включения режима тестирования.			
40023	Регистр текущего дефекта		R
	0 – 15	Двоичный код текущего дефекта	
40027	Регистр адреса в сети (параметр "B0.5.0.0")		R
	0 – 15	Двоичный код значения параметра "B0.5.0.0" (см. приложение Д)	
Примечание – R – только для чтения R/W – разрешены чтение и запись			







## ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Внешний вид ЭРА-10



Обозначение	Код	Элемент
СФТ.20.1111.00.00.00	ЭРА-10.0.06.5V.53.1.X.YX11	АСТЭЭС.158-01
СФТ.20.1111.00.00.00-01	ЭРА-10.20.0.06.5V.53.1.X.YX11	АСТЭЭС.158-02
СФТ.20.1111.00.00.00-02	ЭРА-10.0.06.5V.53.0.X.YX11	АСТЭЭС.158-01
СФТ.20.1111.00.00.00-03	ЭРА-10.20.0.06.5V.53.0.X.YX11	АСТЭЭС.158-02

Примечание: Символ "X" в условном обозначении ЭРА-10-5 V:  
 - "a" - модификация ЭРА-10-5 V с кабельными вводами для подвода внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления бронированным кабелем; Комплектация запасными частями и принадлежностями согласно ведомости ЗИП; СФТ.20.1111.00.00.00 ЗИП;  
 - "b" - модификация ЭРА-10-5 V с кабельными вводами для подвода внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления бронированным кабелем; Комплектация запасными частями и принадлежностями согласно ведомости ЗИП; СФТ.20.1111.00.00.00 ЗИП;  
 - "c" - одновременно применяются кабельные ввода типа "a" и "b" (состав кабельных вводов указывается при заказе).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

### Дерево и карта программного меню пользователя

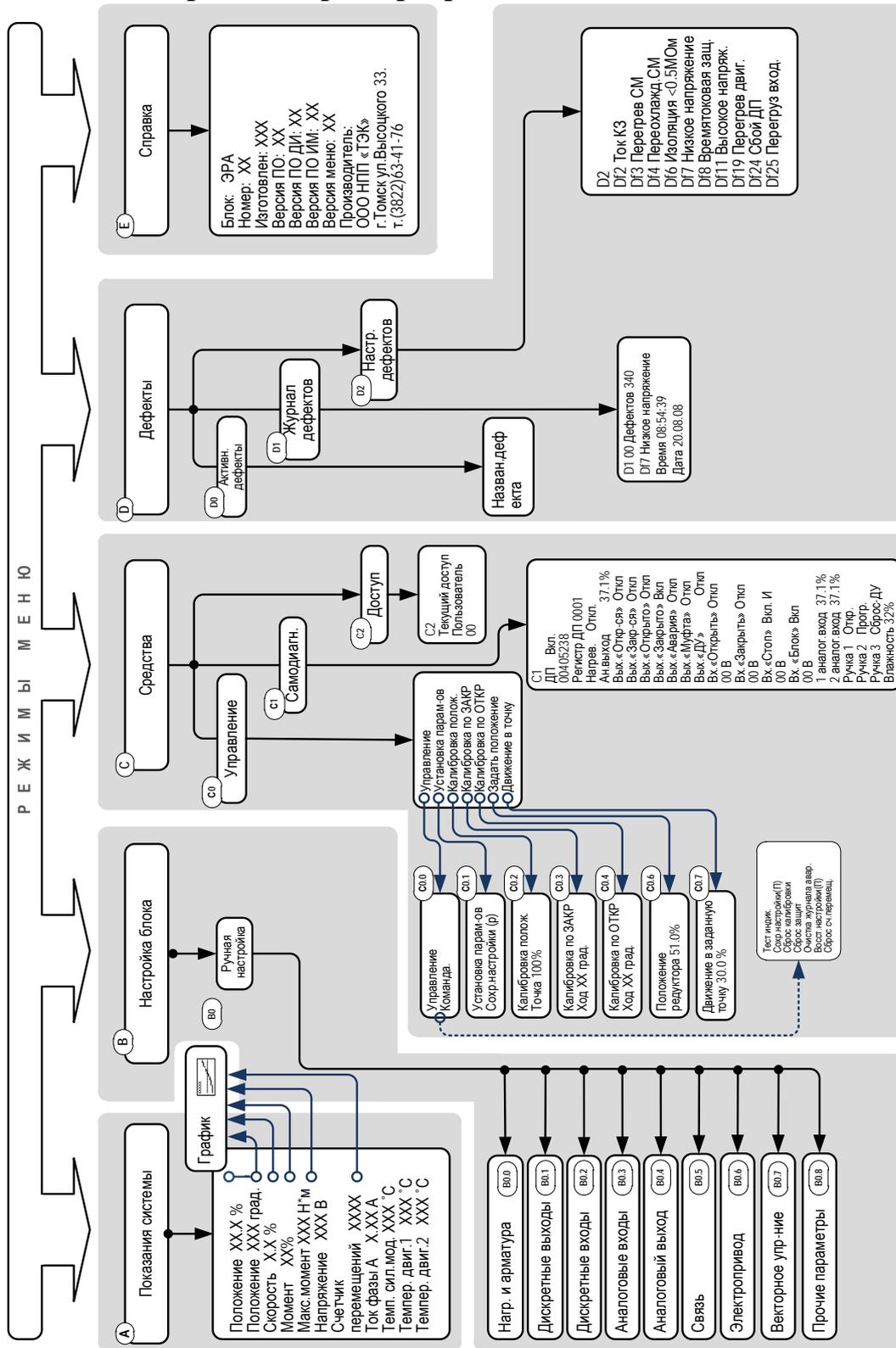


Рисунок Г.1 – Дерево программного меню

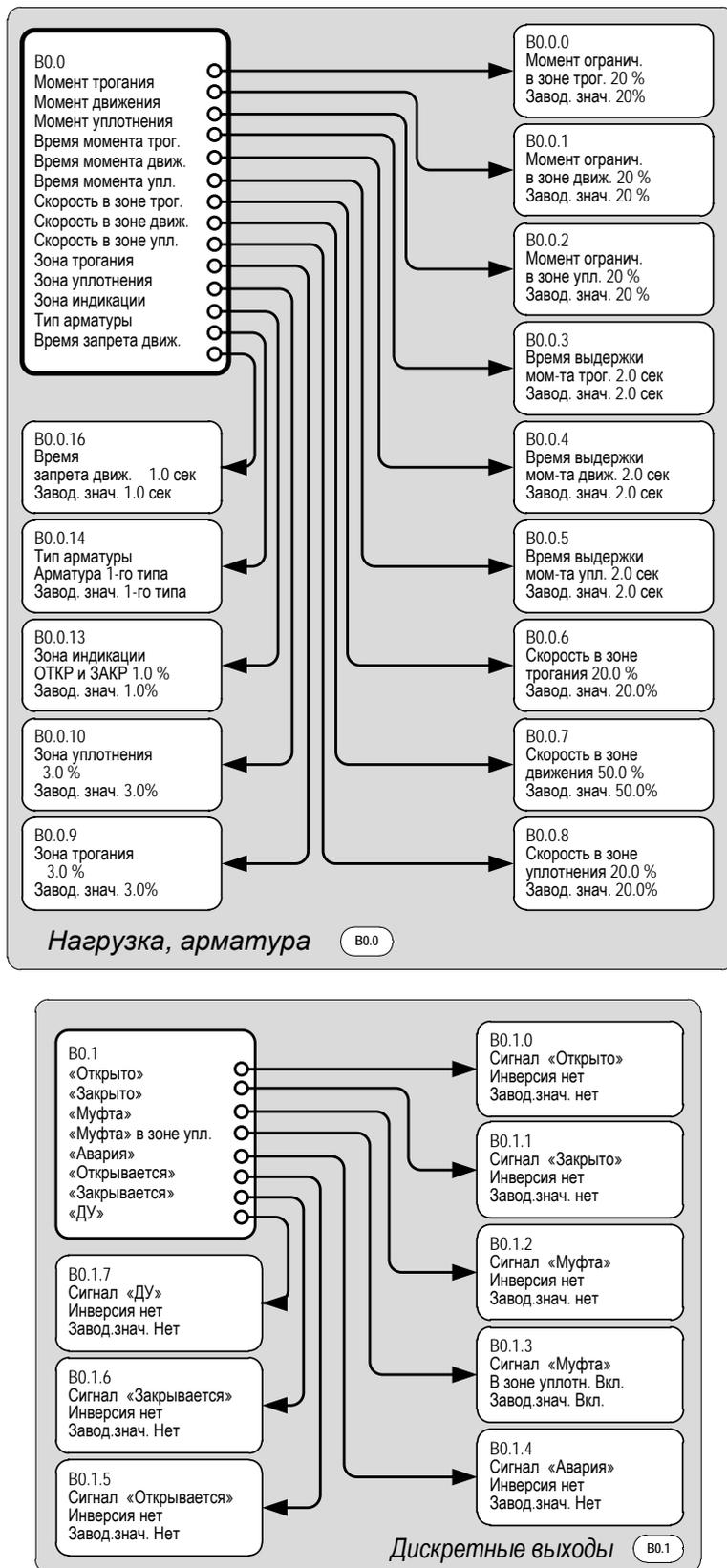


Рисунок Г.2- Карта программного меню параметров групп V0.0 и V0.1

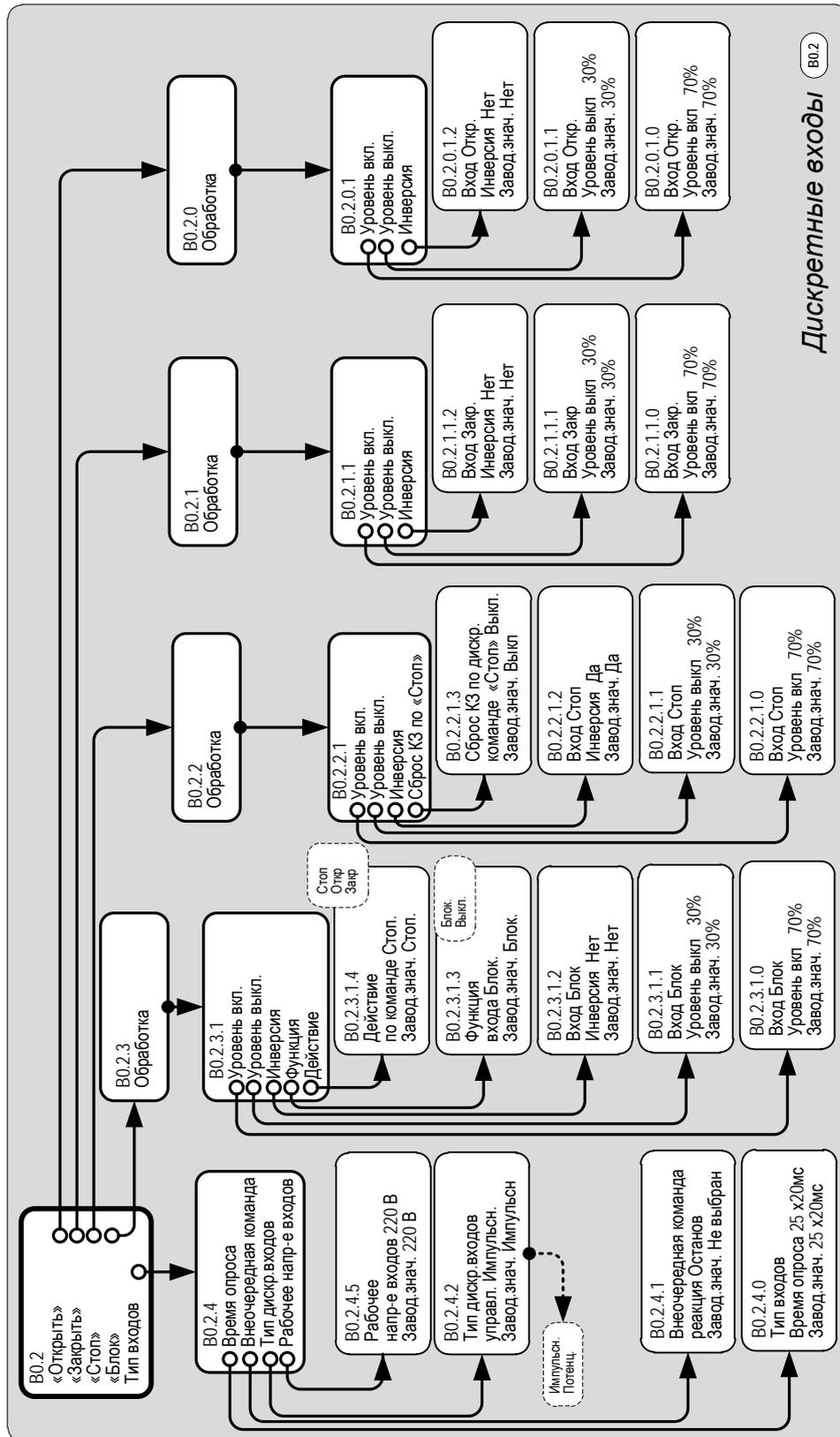


Рисунок Г.3- Карта программного меню параметров группы V0.2

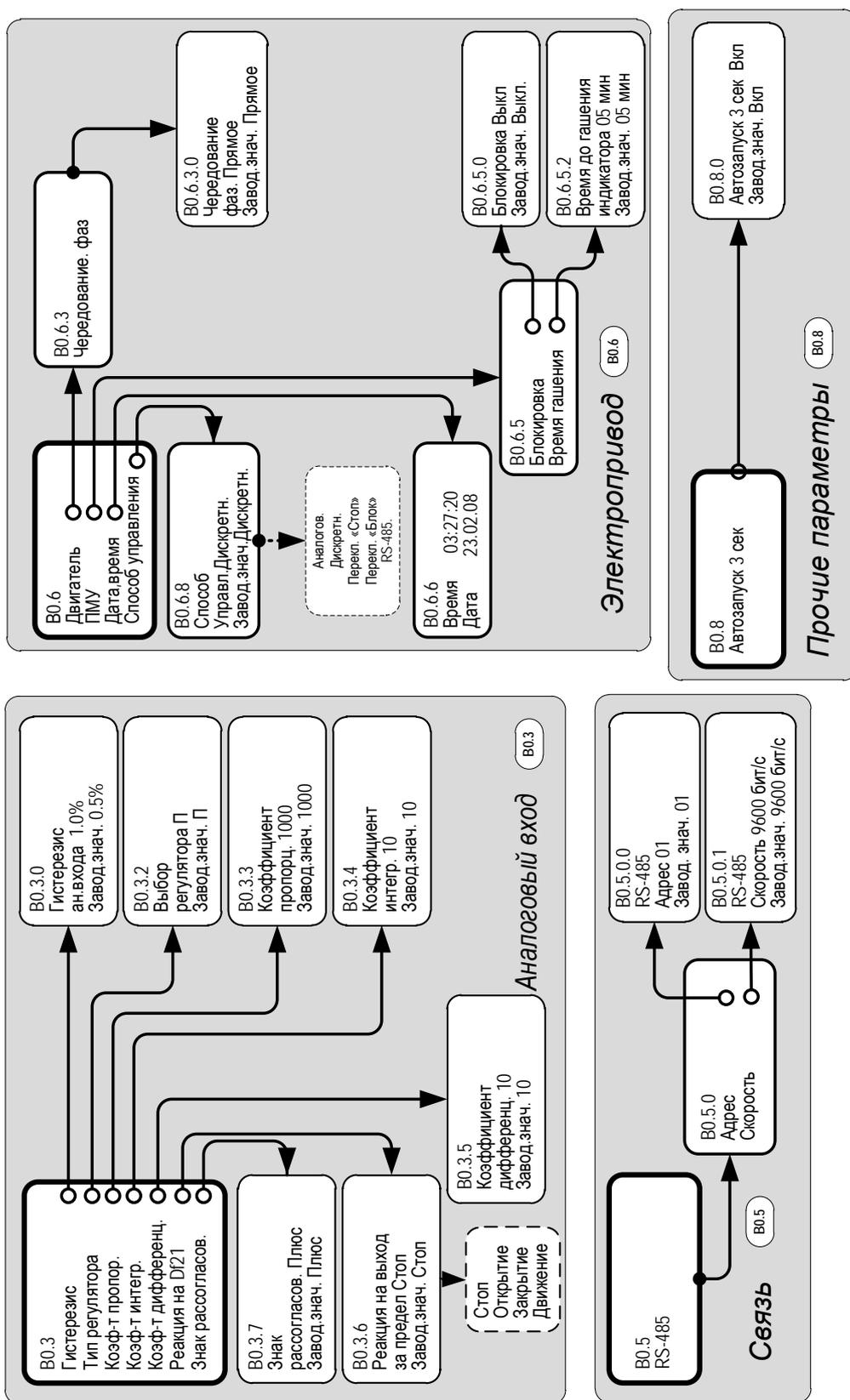


Рисунок Г.4 – Карта программного меню параметров групп V0.3, V0.5, V0.6 и V0.8



## ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Параметры программного меню ЭРА-10

Таблица Д.1

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Группа А: Меню "Показания системы" (информационные параметры)</b>					
	Положение	Положение выходного вала электропривода	%.	0-100	–
	Положение	Положение выходного вала электропривода	°	0-270	–
	Скорость	Скорость вращения выходного вала электропривода	%	от - 100 до +100	–
	Момент	Момент вращения выходного вала электропривода	%	0-150	–
	Макс.момент	Максимальный момент, развиваемый на выходном валу электропривода	Н·м	0-999	–
	Напряжение	Напряжение на шине постоянного тока СМ	В	0-999	–
	Счетчик перемещений	Счетчик перемещений – циклов между конечными положениями		0-65535	–
	Полный ход	Полный ход выходного вала электропривода	°	0-270	–
	Ток фазы А	Ток фазы А	А	0-100	–
	Темп.сил.мод.	Температура СМ	°С	от - 60 до +50	–
	Темпер.двиг.1	Температура обмоток статора электродвигателя (датчик 1)	°С	от - 60 до +170	–
	Темпер.двиг.2	Температура обмоток статора электродвигателя (датчик 2)	°С	от - 60 до +170	–
<b>Группа В: Меню "НАСТРОЙКА БЛОКА" / "РУЧНАЯ НАСТРОЙКА"</b>					
<b>В0.0 – Параметры меню "Нагрузка и арматура"</b>					
В0.0.0	Момент огранич. в зоне трог.	Задание момента трогания	%	0-100	20
В0.0.1	Момент огранич. в зоне движ.	Задание момента движения	%	0-100	20
В0.0.2	Момент огранич. в зоне упл.	Задание момента уплотнения	%	0-100	20

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V0.0.3	Время выдержки мом–та трог	Задание времени выдержки момента трогания	с	0-100,0	2,0
V0.0.4	Время выдержки мом–та движ	Задание времени выдержки момента движения	с	0-100,0	2,0
V0.0.5	Время выдержки мом–та упл.	Задание времени выдержки момента уплотнения	с	0-100,0	2,0
V0.0.6	Скорость в зоне трогания	Задание скорости в зоне трогания	%	0-100,0	20,0
V0.0.7	Скорость в зоне движения	Задание скорости в зоне движения	%	0-100,0	50,0
V0.0.8	Скорость в зоне уплотнения	Задание скорости в зоне уплотнения	%	0-100,0	20,0
V0.0.9	Зона трогания	Задание ширины зоны трогания	%	0-100	3
V0.0.10	Зона уплотнения	Задание ширины зоны уплотнения	%	0-100	3
V0.0.13	Зона индикации	Зона индикации положения "Открыто", "Закрыто"	%	0-50	1,0
V0.0.14	Тип арматуры	Задание типа арматуры: "1-го типа" – без дополнительной зоны уплотнения; "2-го типа" – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто"; "3-го типа" – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Открыто"; "4-го типа" – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто" и "Открыто".		список	1-го типа
V0.0.16	Время запрета движ.	Время запрета на движение после срабатывания ограничения по моменту	с	0-50	1
<b>V0.1 – Параметры меню "Дискретные выходы"</b>					
V0.1.0	Сигнал "Открыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Открыто"	–	да, нет	нет

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V0.1.1	Сигнал "Закрыто" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрыто"	–	да, нет	нет
V0.1.2	Сигнал "Муфта" Инверсия	Инверсия сигнала "Муфта"	–	да, нет	нет
V0.1.3	Сигнал "Муфта" В зоне уплот.	Настройка выдачи сигнала МУФТА в зоне уплотнения (Вкл – сигнал в зоне уплотнения выдается)	–	вкл, выкл	выкл
V0.1.4	Сигнал "Авария" Инверсия	Инверсия сигнала "Авария"	–	да, нет	нет
V0.1.5	Сигнал "Открывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Открывается"	–	да, нет	нет
V0.1.6	Сигнал "Закрывается" Инверсия	Инверсия сигнала "Закрывается"	–	да, нет	нет
V0.1.7	Сигнал "ДУ" Инверсия	Инверсия сигнала "ДУ"	–	да, нет	нет
<b>V0.2 – Параметры меню "Дискретные входы"</b>					
V0.2.0.1.0	Вход Откр. Уровень вкл	Уровень логической "1" дискретного входа "Открыть"	%	1-100	70
V0.2.0.1.1	Вход Откр. Уровень выкл	Уровень логического "0" дискретного входа "Открыть"	%	1-100	30
V0.2.0.1.2	Вход Откр. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Открыть"	–	да, нет	нет
V0.2.1.1.0	Вход Закр. Уровень вкл	Уровень логической "1" дискретного входа "Закрыть"	%	1-100	70
V0.2.1.1.1	Вход Закр. Уровень выкл	Уровень логического "0" дискретного входа "Закрыть"	%	1-100	30
V0.2.1.1.2	Вход Закр. Инверсия	Инверсия дискретного входа "Закрыть"	–	да, нет	нет
V0.2.2.1.0	Вход Стоп Уровень вкл	Уровень логической "1" дискретного входа "Стоп"	%	1-100	70
V0.2.2.1.1	Вход Стоп Уровень выкл	Уровень логического "0" дискретного входа "Стоп"	%	1-100	30
V0.2.2.1.2	Вход Стоп Инверсия	Инверсия дискретного входа "Стоп"	–	да, нет	нет
V0.2.2.1.3	Сброс КЗ по дискр. команде "СТОП"	Сброс КЗ по дискретной команде "СТОП"	–	вкл, выкл	вкл

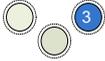
Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V0.2.3.1.0	Вход Блок Уровень вкл	Уровень логической "1" дискретного входа "Блок"	%	1-100	70
V0.2.3.1.1	Вход Блок Уровень выкл	Уровень логического "0" дискретного входа "Блок"	%	1-100	30
V0.2.3.1.2	Вход Блок Инверсия	Инверсия дискретного входа "Блок"	–	да, нет	нет
V0.2.3.1.3	Функция Входа Блок	Функция входа "Блок"	–	Откл, Блок	Блок
V0.2.3.1.4	Действие по команде	Действие ЭРА-10 при поступлении на вход "Блок" дискретного сигнала: <b>"Стоп"</b> – привод останавливается, с последующей блокировкой команд; <b>"Открыть"</b> – подается команда на открытие, с последующей блокировкой команд после останова; <b>"Закреть"</b> – подается команда на закрытие с последующей блокировкой команд после останова;	–	список	Стоп.
V0.2.4.0	Тип входов Время опроса	Время опроса дискретных входов	N×20 мс	1×20 – 500×20	25×20
V0.2.4.1	Внеочередная команда реакция	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов "Открыть" и "Закреть", а также подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении: <b>"Пропуск";</b> <b>"Реверс";</b> <b>"Останов"</b>		список	Пропуск
V0.2.4.2	Тип дискретн. входов управл.	Настройка типа управления дискретных входов: "Импульсный"; "Потенциальный"		список	Импульсн.
V0.2.4.5	Рабочее напр-е входов	Рабочее напряжение дискретных входов	В	24; 220 В	220 В
<b>V0.3 – Параметры меню "Аналоговые входы"</b>					
V0.3.0	Гистерезис ан.входа	Гистерезис аналогового входа	%	0-100	0,5

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V0.3.2	Выбор регулятора	Выбор типа регулятора: "П" (задание уставки положения по первому аналоговому входу); "ПИД" (задание уставки технологического параметра по второму аналоговому входу); "ПИД (RS-485)" (задание уставки технологического параметра по RS-485)		список	П
V0.3.3	Коэффициент пропорц.	Коэффициент пропорциональности ПИД-регулятора технологического параметра		0-9999	1000
V0.3.4	Коэффициент интегр.	Коэффициент интегрирования ПИД-регулятора технологического параметра		0-9999	10
V0.3.5	Коэффициент дифференц.	Коэффициент дифференцирования ПИД-регулятора технологического параметра	–	0-9999	10
V0.3.6	Реакция на выход за предел	Настройка реакции ЭРА-10 при выходе токового сигнала на аналоговом входе за пределы диапазона от 4 до 20 мА: " <b>Стоп</b> " (электропривод останавливается); " <b>Закреть</b> " (выполняется команда "Закреть"); " <b>Открыть</b> " (выполняется команда "Открыть"); " <b>Движение</b> " (при токе сигнала меньше 4 мА выходной вал электропривода движется в сторону "Закреть", при токе сигнала больше 20 мА выходной вал электропривода движется в сторону "Открыть")	–	список	Стоп

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
V0.3.7	Знак рассогласов.	Задание направления движения при отработке рассогласования ПИД-регулятора технологического параметра	–	плюс, минус	Плюс
<b>V0.5 – Параметры меню "Связь"</b>					
V0.5.0.0	RS-485 Адрес	Адрес блока для MODBUS		1-255	1
V0.5.0.1	RS-485 Скорость	Скорость обмена по MODBUS - RTU из списка значений: 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200	бит/с	1200-57600	9600
<b>V0.6 – Параметры подменю "Электропривод"</b>					
V0.6.3.0	Чередование фаз	Чередование фаз электродвигателя	–	Прямое, Обратное	Прям.
V0.6.5.0	Блокировка	Блокировка ПМУ	–	вкл, выкл	выкл
V0.6.5.2	Время до гашения индикатора	Время до гашения индикатора	мин	1-10	5
V0.6.6	Время Дата	Текущее время Текущая дата Способ управления: <b>"Аналогов."</b> (аналоговое, регулирование посредством аналоговых входов); <b>"Дискретн."</b> (дискретное, посредством дискретных входов); <b>"Перекл. Стоп"</b> (переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход "Стоп" в режиме "потенциальный"); <b>"Перекл. Блок"</b> (переключение способа управления аналог./дискретн. подачей сигнала на вход "Блок" в режиме "потенциальный"); <b>"RS-485"</b> (только посредством RS-485)	чч.мм.сс дд.мм.гг		Московское время
V0.6.8	Способ Управл.		–	список	Дискретн.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
<b>В0.8 – Параметры подменю "Прочие параметры"</b>					
В0.8.0	Автозапуск 3 сек	Настройка защиты от кратковременного пропадающего питания питающей сети		вкл, выкл	вкл
<i>Группа С. Меню "Средства"</i>					
<b>Параметры подменю "Управление" – С0, Команды управления ЭРА-10</b>					
С0.0	Управление "Команда"	Команда управления из списка: <b>"Тест индик."</b> (тест индикатора); <b>"Сохр.настройки(П)"</b> (Сохранить пользовательские настройки); <b>"Сброс калибровки";</b> <b>"Сброс защит";</b> <b>"Очистка журнала аварий";</b> <b>"Восст.настройки(П)"</b> (Восстановить пользовательские настройки); <b>"Сброс сч.перемещ."</b> (Сброс счетчика перемещений)	–	список	любое
С0.2	Калибровка полож. Точка	Задание положений при калибровке: <b>"Задание положения 0 %";</b> <b>"Задание положения 100 %"</b>	%	0; 100	100
С0.3	Калибровка по ЗАКР Ход	Калибровка по положению "ЗАКРЫТО"	°	0-999	10
С0.4	Калибровка по ОТКР Ход	Калибровка по положению "ОТКРЫТО"	°	0-999	10
С0.6	Положение редуктора	Задать текущее положение выхода редуктора	%	0-100	51,0
С0.7	Движение в заданную точку	Команда на движение в заданную точку	%	0-100	30
<b>Параметры подменю "Самодиагн." – С1, Самодиагностика</b>					
	ДП Вкл	ДП включен	–	вкл, выкл	–
	XXXXXXXX	Код текущего положения	–	код	–
	Регистр ДП	Регистр ДП	–	код	–
	Нагрев Включен	Включен нагрев блока	–	Вкл, Выкл	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
	Ан.выход XX.X%	Уровень сигнала аналогового выхода	%	1-100	–
	Вых. "Откр-ся" Откл.	Состояние дискретного выхода "Открывается": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Закр-ся" Откл	Состояние дискретного выхода "Закрывается": Отключен, Инверсии нет	–	вкл, откл, И	Откл
	Вых. "Открыто" Откл	Состояние дискретного выхода "Открыто": Отключен, Инверсии нет	–	вкл, откл, И	Откл
	Вых. "Закрыто" Откл	Состояние дискретного выхода "Закрыто": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Авария" Откл	Состояние дискретного выхода "Авария": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "Муфта" Откл	Состояние дискретного выхода "Муфта": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вых. "ДУ" Откл	Состояние дискретного выхода "ДУ": Отключен, Инверсии нет	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вх. "Открыть" Откл 00 В	Состояние дискретного входа "Открыть": Отключен, Инверсии нет Напряжение на входе 00 Вольт	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вх. "Закрыть" Откл 00 В	Состояние дискретного входа "Закрыть": Отключен, Инверсии нет Напряжение на входе 00 Вольт	–	Вкл, Откл, И	Откл
	Вх. "Стоп" Вкл. И 00 В	Состояние дискретного входа "Стоп": Включен, Инверсия Напряжение на входе 00 Вольт	–	Вкл, Откл, И	Вкл. И
	Вх. "Блок" Откл 00 В	Состояние дискретного входа "Блок": Отключен, Инверсии нет Напряжение на входе 00 Вольт	–	Вкл, Откл, И	Откл
	1 аналог.вход	Уровень сигнала на аналоговом входе 1	%	0-100	–
	2 аналог.вход	Уровень сигнала на аналоговом входе 2	%	0-100	–
	Ручка 1 Откр.	Положение левой ручки 		ОТКР, ЗАКР	–

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
	Ручка 2 Прогр.	Положение средней ручки 		ПРОГ, ВЫБОР	–
	Ручка 3 Сброс–ДУ	Положение правой ручки 		СБРОС– ДУ СТОП ВВОД– МУ	–
<p>Примечания</p> <p>1 Состояние дискретных входов приведено как пример и может отличаться от него.</p> <p>2 Значения "Вкл" и "Откл" характеризуют логическое состояние дискретного входа в зависимости от настроек уровней включения/выключения (см. п.2.3.4.3)</p>					
<b>Группа D. Меню "Дефекты"</b>					
<b>Параметры подменю "Настройка дефектов" – D2</b>					
D2.3.0	Перегрев СМ Останов	Останов электропривода при перегреве СМ	–	вкл/выкл	вкл.
D2.4.0	Переохлажд.С М Останов	Останов электропривода при переохлаждении СМ	–	вкл/выкл	вкл.
D2.6.1	Изоляция <0.5 Останов	Останов электропривода при сопротивлении изоляции обмоток статора электродвигателя менее 0.5 МОм	–	вкл/выкл	вкл.
D2.7.0	Низкое напряжение Останов	Останов при низком напряжении на шине постоянного тока СМ	–	вкл/выкл	вкл.
D2.7.3	Низкое напряжение Время до стоп	Время до "Стоп", при снижении напряжения на шине постоянного тока СМ до минус 49 % от номинального	с	0-60	30
D2.8.0	Времятоковая защ. Останов	Останов электропривода при срабатывании времятоковой защиты	–	вкл/выкл	вкл.
D2.8.2	Времятоковая защ. Время удержания	Задание времени удержания срабатывания времятоковой защиты	с	1–60	60
D2.11.0	Высокое напряж. Останов	Останов электропривода при высоком напряжении на шине постоянного тока СМ	–	вкл/выкл	вкл.

Индекс	Индикация	Назначение параметра	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
D2.11.6	Высокое напряж. Время откл.31%	Время отключения электродвигателя при превышении напряжения на шине постоянного тока СМ на 31 % от номинального	с	1-100	21
D2.11.7	Высокое напряж. Время откл.47%	Время отключения электродвигателя при превышении напряжения на шине постоянного тока СМ на 47 % от номинального	с	1-100	01
D2.19.0	Перегрев двиг. Останов	Останов электропривода при перегреве электродвигателя	–	вкл/выкл	вкл.
D2.24.0	Сбой ДП. Останов	Останов электропривода при неисправности ДП	–	вкл/выкл	вкл.
D2.25.0	Перегруз. входов Останов	Останов электропривода при возникновении перегрузки дискретных входов	–	вкл/выкл	вкл.
D2.25.1	Перегруз входов Время выдерж.	Время выдержки защиты от перегрузки на дискретных входах	N×20 мс	0×20 - 20×20	10
<b>Группа Е. Меню "Справка"</b>					
<b>Параметры меню "Справка" – Е0</b>					
	Блок: ЭРА	Название блока	–	–	ЭРА
	Номер: XXXX	Заводской номер блока	–	–	–
	Изготовлен: ММ.ГГ	Месяц и год изготовления	–	–	–
	Версия ПО: XX	Номер версии ПО блока	–	–	–
	Версия ПО ДИ: XX	Версия ПО драйвера индикатора	–	–	–
	Версия ПО ИМ: XX	Версия ПО ИМ	–	–	–
	Версия меню: XX	Версия меню	–	–	–
	Производитель: ООО НПП "ТЭК" г.Томск ул.Высоцкого 33 т.(3822) 63-41-76	Адрес и телефон изготовителя	–	–	–

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

### Порядок монтажа кабельных вводов ВКВ

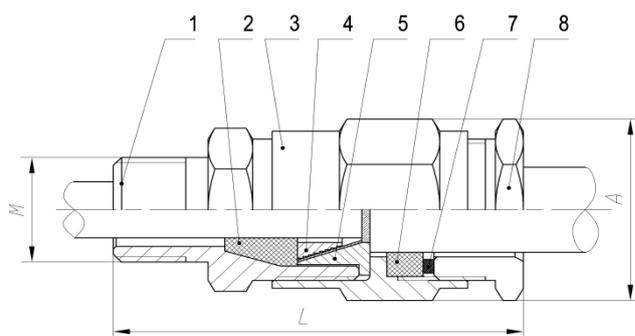
#### *Порядок монтажа кабельного ввода ВКВ.а*

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



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

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



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

Рисунок Е.1- Внешний вид кабельного ввода ВКВ.а

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

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик поз. 1 (см. рисунок Е.1) в оболочку изделия. Резьбовое соединение хвостовика и оболочки изделия 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 Е.2;
- надеть на кабель детали поз. 8, 7, 6, 3 согласно рисунку Е.1 в указанной последовательности;
- зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку Е.1. Излишки брони обрезать. Установить внутреннее уплотнение поз. 2. Пропустить тонкий конец кабеля сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 внутрь оболочки изделия;



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

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

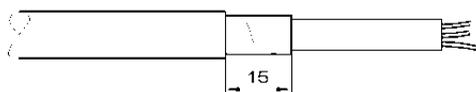


Рисунок Е.2 - Разделка брони кабеля

### Порядок монтажа кабельного ввода ВКВ.р

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

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

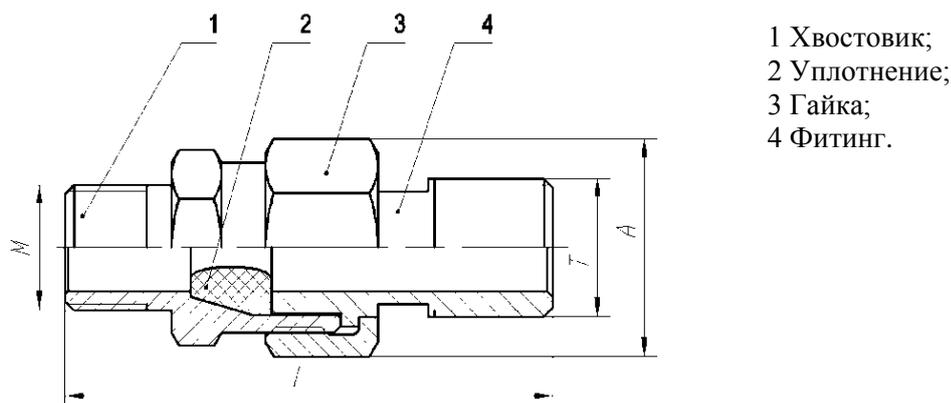


Рисунок Е.3 - Внешний вид кабельного ввода ВКВ.р и его состав

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик 1 (см. рисунок Е.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 Е.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  $(9\pm 1)$  Н·м. Далее привернуть трубу к фитингу при помощи накидной муфты.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Схемы электрические подключения

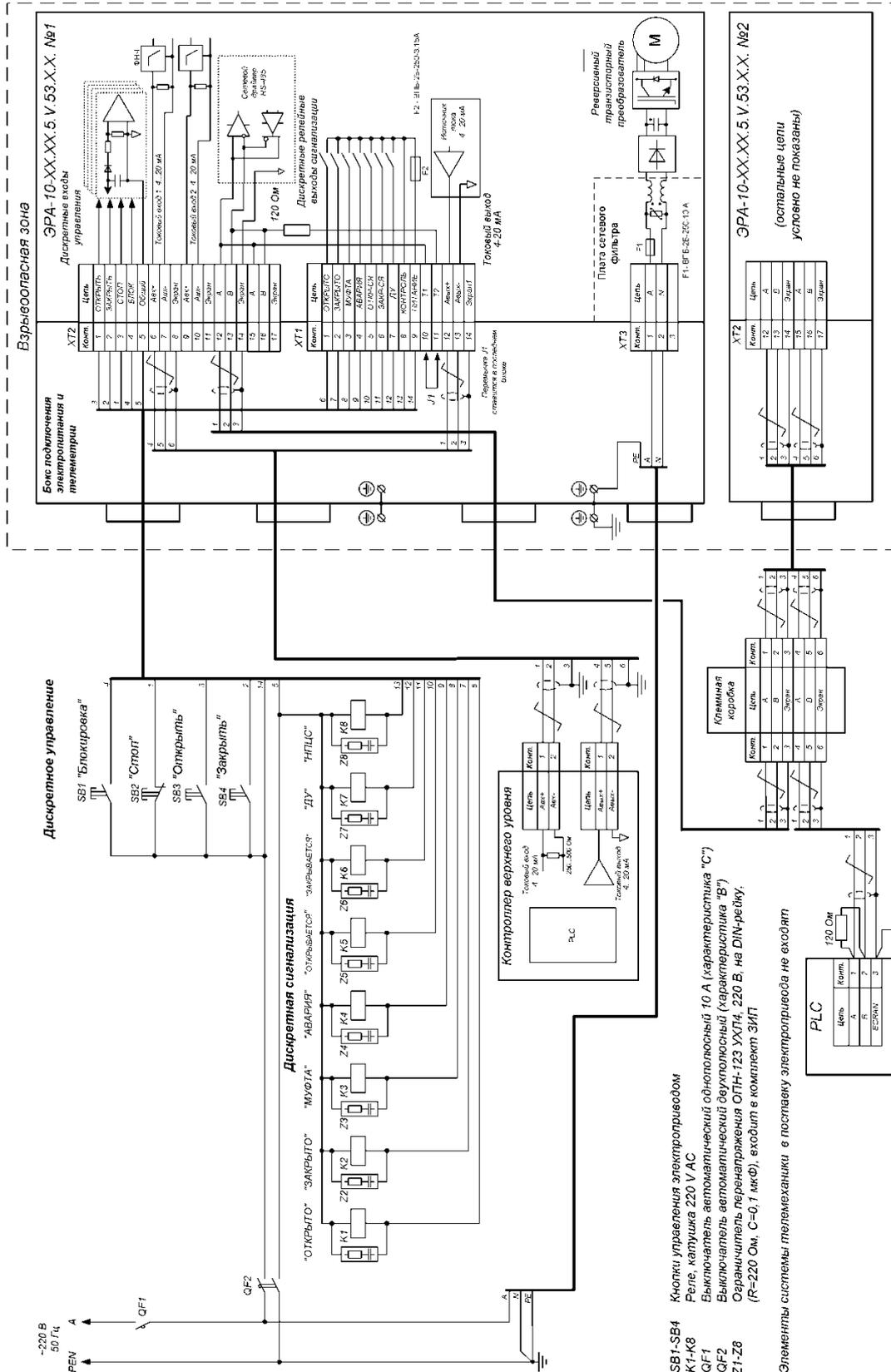


Рисунок Ж.1 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 к электропитанию 220 В AC и к цепям управления и сигнализации с напряжением 220 В AC

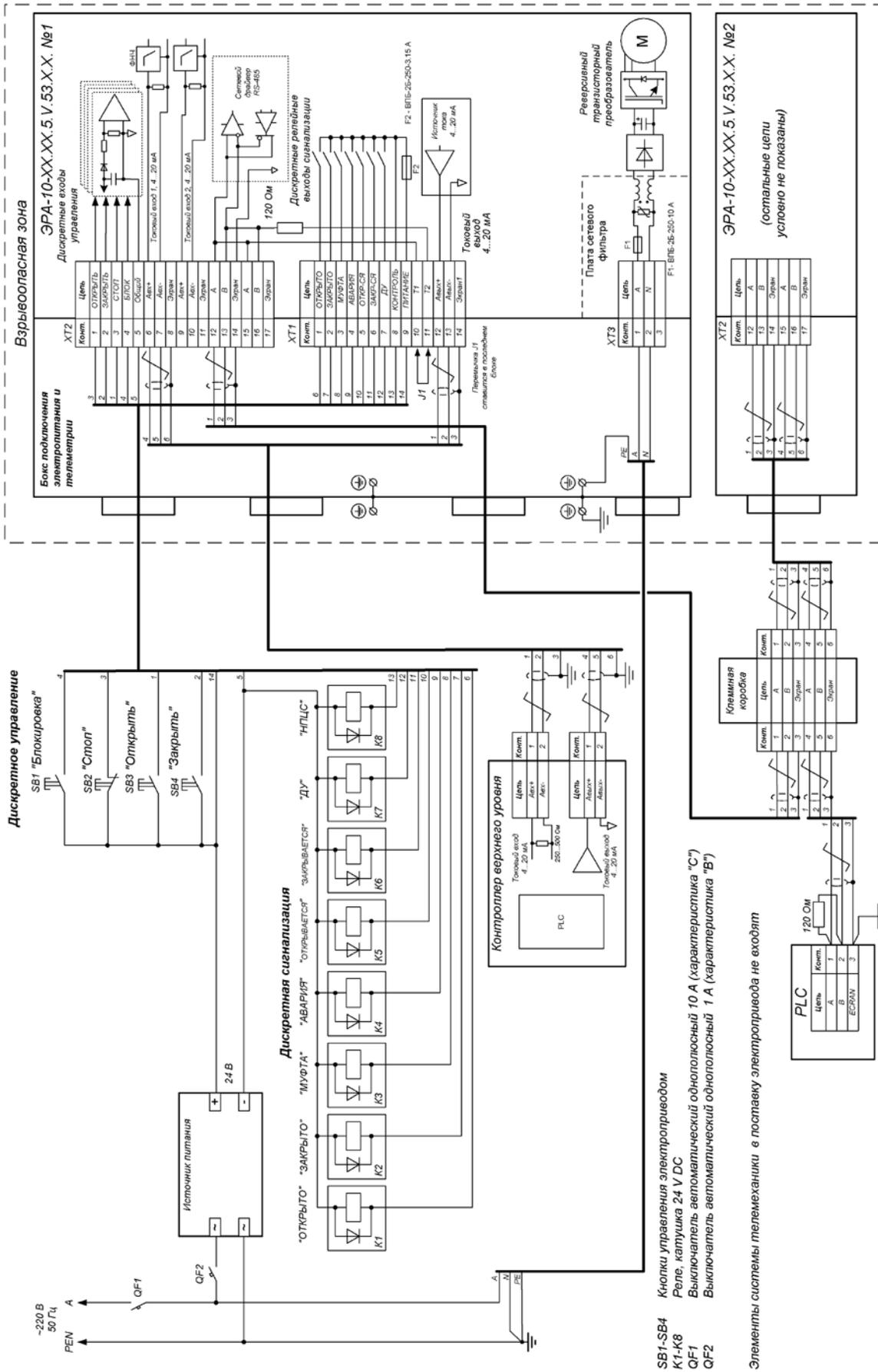


Рисунок Ж.2 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 к электросети 220 В AC и цепям управления и сигнализации с напряжением 24 В DC

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

### Характерные неисправности ЭРА-10 и методы их устранения

Таблица И.1

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Df02"	Замыкание одной или нескольких фаз двигателя на корпус либо между фазами	Устранить короткое замыкание
	При проверке не обнаружено замыкания фаз двигателя. При вращении привода от ручного дублера не изменяется скорость и положение в показаниях системы	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df03"	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация дефекта "Df04"	Включение ЭРА-10 при температуре окружающей среды ниже минус 20 °С	После включения ЭРА-10 выждать время, необходимое для выхода ЭРА-10 на рабочую температуру. Если ЭРА-10 длительное время находится во включенном состоянии, и несмотря на то, что температура блока в показаниях системы ниже минус 20 °С, необходимо обратиться за консультациями на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df06"	Попадание воды в электродвигатель	Просушить ЭРА-10
Сигнализация дефекта "Df07"	Пониженное напряжение питающей сети либо обрыв во внешних цепях силового питания	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта "Df08"	Продолжительная работа электропривода в ненормальном режиме в результате заедания арматуры (при этом ручной дублер в промежуточном положении арматуры удается повернуть с трудом, либо не удается повернуть вообще)	Установить причину заедания арматуры и устранить ее
	Работа электропривода в ненормальном режиме в результате обрыва фазы двигателя	Обратиться на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df09"	Заедание арматуры либо попадание под исполнительный элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удается повернуть с трудом или не удается повернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
	Заедания арматуры нет (ручной дублер в промежуточном положении арматуры вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df10"	Заедание в арматуре либо попадание под исполнительный элемент арматуры постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении удается повернуть с трудом или не удается повернуть вообще)	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
	Несоответствие задания момента трогания "B0.0.0" моменту уплотнения "B0.0.2" (ручной дублер вращается, усилие при вращении большое, но уменьшается при выходе исполнительного элемента арматуры из зоны уплотнения)	Привести значения параметров "B0.0.0" и "B0.0.2" в соответствие друг другу
	Заедания в арматуре нет (ручной дублер в промежуточном положении вращается легко, скорость и положение в показаниях системы не изменяется)	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df11"	Повышенное напряжение питающей сети	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта "Df13"	Сбой работы ЭРА-10 из-за мощных внешних электромагнитных помех	С помощью меню "Средства – Управление – С0" провести установку параметров изготовителя, после чего провести корректировку параметров пользователя в соответствии с паспортными данными арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df15"	Сбой работы 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 исполнительного элемента арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df19"	Продолжительная работа двигателя в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды (температура двигателя в показаниях системы больше 110 °С, корпус двигателя на ощупь горячий)	Исключить данный режим работы электропривода

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
	Температура двигателя в показаниях системы больше 110 °С, корпус двигателя на ощупь не горячий	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df20"	Усилие на исполнительном элементе арматуры превысило настроенное значение, заедание арматуры	Установить причину заедания в арматуре и устранить ее
Сигнализация дефекта "Df22"	Сниженное напряжение служебного питания электропривода	Привести в норму напряжение служебного питания
	При проверке напряжения на вводных клеммах служебного питания установлено, что значение напряжения в пределах допустимого, но защита не снимается	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие–изготовитель
Сигнализация дефекта "Df25"	Высокое напряжение на дискретных входах (дискретном входе)	Проверить величину напряжения на входах. Поменять параметр меню "Дискретные входы" – В0.2.4.5 (Рабочее напряжение входов)
После подачи питания индикаторы не светятся, привод не функционирует	Перегорание предохранителя F1 в боксе подключения питания и телеметрии	Заменить предохранитель 10 А
Не функционируют дискретные выходы	Перегорание предохранителя F2	Заменить предохранитель 5А

