



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.20.1080.00.00.00 РЭ-ЛУ



**ЭЛЕКТРОПРИВОД
ЭРА-10
(модификация "V", конструктивное исполнение "2",
модификации по интерфейсным сигналам
"P", "C", "50", "51")**

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

ОФТ.20.1080.00.00.00 РЭ

VER. 17.0

Томск

Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	8
1.1 Назначение изделия	8
1.1.1 Структура условного обозначения ЭРА-10	9
1.1.2 Основные функции ЭРА-10	10
1.1.3 Защиты электропривода	10
1.2 Условия эксплуатации	11
1.3 Технические характеристики ЭРА-10	12
1.4 Устройство и работа	18
1.4.1 Устройство ЭРА-10	18
1.4.2 Конструкция изделия	20
1.4.3 Описание органов управления и индикаторов ПМУ	22
1.4.4 Режимы работы ПМУ	24
1.4.5 Программные параметры ЭРА-10	27
1.4.6 Описание алгоритма управления движением выходного звена	29
1.4.7 Порядок выполнения команды "Движение в заданное положение"	32
1.4.8 Режим "Срыв арматуры"	33
1.4.9 Защиты ЭРА-10 и алгоритм их формирования	34
1.4.9.1 Ток КЗ в цепи управления электродвигателем (dF02)	35
1.4.9.2 Перегрев силового модуля (dF03)	35
1.4.9.3 Переохлаждение силового модуля (dF04)	35
1.4.9.4 Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя ниже 0,5 МОм (dF06)	36
1.4.9.5 Напряжение на шине постоянного тока силового модуля ниже допустимого (dF07)	36
1.4.9.6 Токовременная защита (dF08)	36
1.4.9.7 Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне движения (dF09)	36
1.4.9.8 Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне трогания (dF10)	37
1.4.9.9 Напряжение на шине постоянного тока СМ на 31 % больше номинального (dF11)	37
1.4.9.10 Обрыв фазы подключения к электродвигателю (dF12)	37
1.4.9.11 Сбой настроек (сброс) параметров пользователя (группы "B" и "D") (dF13)	37
1.4.9.12 Напряжение на шине постоянного тока СМ на 50 % больше номинального (dF14)	38
1.4.9.13 Сбой настроек (сброс) заводских параметров (группа "G") (dF15)	38
1.4.9.14 Сбой (сброс) калибровки датчика положения (dF16)	38
1.4.9.15 Разряд литиевого элемента резервного питания ДП (dF17)	39
1.4.9.16 Перегрев электродвигателя (dF19)	39
1.4.9.17 Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне уплотнения (dF20)	39
1.4.9.18 Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы (dF21)	40
1.4.9.19 Напряжение питания служебной фазы ниже допустимого (dF22)	40

1.4.9.20 Сбой ДП (dF24)	40
1.4.9.21 Перегрузка дискретных входов (dF25)	40
1.4.9.22 Напряжение на шине постоянного тока СМ на 47 % больше номинального (dF33)	41
1.4.9.23 Отключены зарядные тиристоры (dF36)	41
1.4.9.24 Защита от кратковременного пропадания напряжения в питающей сети	41
1.4.9.25 Защита от кратковременного перенапряжения питающей сети	41
1.5 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности	42
1.6 Маркировка и пломбирование	44
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	46
2.1 Эксплуатационные ограничения	46
2.2 Подготовка ЭРА-10 к использованию	46
2.2.1 Распаковка изделия	47
2.2.2 Монтаж изделия в составе РэмТЭК-02 на арматуру	47
2.2.3 Подключение ЭРА-10 к электрическим цепям	47
2.2.4 Проверка подключения	49
2.2.5 Подача электропитания, настройка базовых параметров пользователя	50
2.2.6 Пробный пуск электропривода	52
2.2.7 Настройка направления перемещения выходного звена РэмТЭК-02 по командам "Открыть" и "Закрыть"	52
2.2.8 Калибровка выходного звена РэмТЭК-02 по положению	52
2.3 Настройка ЭРА-10 в зависимости от особенности технологии управления	54
2.3.1 Настройка текущего времени и даты	55
2.3.2 Настройка уточненных параметров движения выходного звена РэмТЭК-02	55
2.3.3 Настройка дискретных входов в модификациях "50", "51"	55
2.3.4 Настройка дискретного входа в модификации "P"	58
2.3.5 Настройка дискретных выходов в модификациях "50", "51", "P"	58
2.3.6 Настройка интерфейсов RS-485 и CAN	59
2.3.7 Настройка защитных функций	59
2.4 Проверка работы электропривода при движении	61
2.4.1 Проверка работоспособности ЭРА-10 в подрежиме "МУ"	61
2.4.2 Проверка работоспособности ЭРА-10 в подрежиме "ДУ"	61
3 РАБОТА ЭРА-10 В СОСТАВЕ РэмТЭК-02	64
3.2 Показания системы	64
3.2.1 Индикация текущего момента на выходном звене электропривода	64
3.2.2 Индикация тока электродвигателя	64
3.2.3 Индикация температуры электродвигателя	64
3.2.4 Индикация напряжения на шине постоянного тока	64
3.2.5 Индикация положения выходного звена электропривода	64
3.2.6 Индикация скорости перемещения выходного звена электропривода	65
3.2.7 Индикация счетчика циклов	65
3.2.8 Индикация регистра состояния ДП	65
3.2.9 Просмотр уставки и параметра ПИД-регулирования	65
3.3 Управление электроприводом с ПМУ в подрежиме "МУ"	66
3.3.1 Отработка команд управления "Открыть", "Закрыть", "Стоп"	66
3.3.2 Перемещение выходного звена электропривода в заданное положение	66

3.4 Управление электроприводом в подрежиме "ДУ"	66
3.4.1 Управление по дискретным входам и интерфейсу RS-485 (для модификации "50", "51")	67
3.4.2 Управление только по аналоговому входу (4 - 20) мА (для модификаций "P", "50")	68
3.4.3 ПИД-регулирование по двум аналоговым входам (для модификации "P")	69
3.4.4 Совместное управление по аналоговому входу и по дискретным входам (в потенциальном режиме) (для модификации "50")	69
3.4.5 Управление только по интерфейсам RS-485, CAN	70
3.4.6 Раздельное управление по аналоговому или дискретным входам (для модификации "50")	70
3.4.7 ПИД-регулирование по аналоговому входу и интерфейсу RS-485 (для модификации "50")	71
3.4.8 "Блокировка" (для модификации по интерфейсным сигналам "51")	71
3.5 Настройка блокировки доступа к несанкционированному управлению электроприводом	72
3.6 Считывание данных с информационного модуля	72
3.7 Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485	73
3.8 Диагностика дискретных входов в режиме тестирования	73
3.9 Диагностика дискретных выходов в режиме тестирования	73
3.10 Действия в экстремальных условиях	74
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	75
4.1 Оперативный диагностический контроль	75
4.2 Техническое обслуживание	75
5 РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ	78
В процессе эксплуатации ЭРА-10 подвергается:	78
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	79
Приложение А. Параметры ЭРА-10	80
Приложение Б. Протокол обмена информацией по ЛВС между ЭРА-10 и системой телемеханики	91
Приложение В. Протокол обмена информацией в сети CAN	96
Приложение Г. Внешний вид ЭРА-10	103
Приложение Д. Чертёж средств взрывозащиты	104
Приложение Е. Внешний вид боксов подключения	106
Приложение Ж. Порядок монтажа кабельных вводов	109
Приложение И. Схемы электрические подключения ЭРА-10	112
Приложение К. Характерные неисправности ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 и способы их устранения	118
Приложение Л. Перечень рекомендуемых вводных автоматов	122

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на "Электропривод ЭРА-10 ОФТ.20.1080.00.00.00 модификации "V", конструктивного исполнения "2", модификаций по интерфейсным сигналам "P", "C", "50", "51" (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 ВЕРСИИ 86.1 (СМ. ПАРАМЕТР A14).

В документе 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.

В документе используются следующие сокращения:

ВУ	– верхний уровень;
ДУ	– дистанционное управление;
ДП	– датчик положения;
ИК	– инфракрасный (для передатчика инфракрасного сигнала);
МУ	– местное управление;
ПДУ	– пульт дистанционного управления (ПДУ, ПДУ-01.М1);
ПМУ	– пост местного управления;
ПО	– программное обеспечение;
РЭ	– руководство по эксплуатации;
СБУ	– связный блок управления (для CAN);
СУ	– станция управления;
ЩСУ	– щит станции управления;
НПЦС	– наличие питания цепей сигнализации (для схем подключений ЭРА-10);
ЭВМ	– электронная вычислительная машина;
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 ЭД, изучивший "Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", прошедший инструктаж по безопасности труда на рабочем месте и имеющий квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В не ниже третьей.

Ремонт 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 закрыванию 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 РэмТЭК-02 предназначен для управления с заданными параметрами движения запирающим (регулирующим) элементом (далее – исполнительным элементом) затвора запорной, запорно-регулирующей арматуры, эксплуатируемой на опасных производственных объектах.

ЭРА-10 имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование", маркировку взрывозащиты 1ExdIIБТ4 X (0ExiaIIБТ4 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 IIА и IIВ групп Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978), ГОСТ 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975).

Правила применения электроприводов ЭРА-10 во взрывоопасных зонах – в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП, настоящего РЭ при обязательном соблюдении особых условия безопасной эксплуатации, обусловленных знаком "X" после маркировки взрывозащиты и перечисленные в п.1.5.6.

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. XX. 2. V. XX. X. X. УХЛ1									
Максимальный момент на валу электродвигателя, Н·м: 7,6; 10,4; 15,4									
Максимальная скорость вращения выходного звена: 0,5 – при 500 об/мин; 0,75 – при 750 об/мин; 1,5 – при 1500 об/мин;									
Конструктивное исполнение: 2									
Тип исполнения электронного блока управления: V – с внутренним реверсивным преобразователем, с регулированием момента, скорости									
Модификации по интерфейсным сигналам: P – дискретный вход 24 V DC, два аналоговых входа (4 - 20) мА, восемь универсальных выходов до 250 V AC/DC, аналоговый выход (4-20) мА; C – дублированная CAN-шина; 50 – три универсальных дискретных входа 24 V DC / 250 V AC, восемь универсальных дискретных выходов 250 V AC/30 V DC, аналоговый вход (4-20) мА, аналоговый выход (4-20) мА, интерфейс RS-485; 51 – четыре универсальных дискретных входа 24 V DC / 250 V AC, восемь универсальных дискретных выходов 250 V AC/30 V DC, аналоговый выход (4-20) мА, интерфейс RS-485									
Встроенный информационный модуль: 1 – есть; 0 – отсутствует									
Тип кабельных вводов: a – взрывозащищенные кабельные вводы для подвода бронированным кабелем внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления; p – взрывозащищенные кабельные вводы для подвода небронированным кабелем, проложенным в стационарных трубах, внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления; с* – одновременно применяются кабельные вводы типа "a" и "p"									
Климатическое исполнение: УХЛ1									

* Состав кабельных вводов указывается при заказе. Описание применяемых кабельных вводов ВКВ приведено в п.1.4.2.7.

Пример обозначения при заказе:

Электропривод ЭРА-10.3,6.3,0.2.V.50.1.a.УХЛ1 ТУ 3791-118-20885897-2003

1.1.2 Основные функции ЭРА-10

ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 в зависимости от модификации обеспечивает:

- запуск и отключение электродвигателя по командам оператора в любом заданном промежуточном или конечном положении диапазона перемещения (полного хода) выходного звена электропривода (далее – выходного звена);
- регулирование положения выходного звена;
- регулирование крутящего момента на валу электродвигателя;
- регулирование скорости вращения вала электродвигателя;
- движение выходного звена в заданное оператором положение;
- автоматическое отключение электродвигателя при превышении нагрузки на его валу во время работы электропривода;
- автоматическое отключение электродвигателя при достижении положений "Открыто", "Закрыто" или после выполнения команды "Движение в заданное положение" ("Движение в точку"):
- сохранение информации о положении выходного звена при отсутствии электропитания;
- указание положения выходного звена на индикаторе ПМУ;
- сопряжение с системой телемеханики, в зависимости от модификации по интерфейсным сигналам, посредством дискретных и аналоговых входов и выходов и интерфейсов RS-485, CAN;
- поддержку инфракрасного интерфейса для управления электроприводом, задания параметров и считывания журнала дефектов посредством ПДУ-01.M1.

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 порога 0,5 МОм;
- регулируемая токовременная 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 1 с;
- 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 (встроенные датчики температуры);

- от переохлаждения блока управления;
- от выхода токового сигнала на аналоговом входе (только ЭРА-10 модификаций "P", "50") за пределы диапазона от 4 до 20 мА. Реакция ЭРА-10 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

ЭРА-10 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;
- максимальная скорость изменения температуры – не более 5 °С/ч.

ЭРА-10 устойчив:

- 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.

ЭРА-10 сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 10 баллов (по шкале MSK-64).

По устойчивости к электромагнитным помехам ЭРА-10 соответствует критерию качества функционирования А по ГОСТ 51317.6.2-2007.

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 $9,8 \text{ м/с}^2$ для частоты выше 60 Гц;
- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения $2,5 \text{ м/с}^2$;
- удары одиночного действия с пиковым ударным ускорением до 30 м/с^2 с длительностью от 2 до 20 мс.

ЭРА-10 имеет уровень защиты (U_p) 1 кВ при ограничении микросекундных импульсных помех большой энергии. Защита обеспечивается между фазным (А) и нейтральными проводниками (N, N1), а также между проводниками (А, N, N1) и корпусом (РЕ).

1.3 Технические характеристики ЭРА-10

1.3.1 Общие технические характеристики для всех модификаций ЭРА-10 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики ЭРА-10

Наименование параметра	Ед. измер.	Значение
Напряжение питания	В	220 ^{+10 %} _{-15 %}
Частота сети электропитания	Гц	50 ±1
Допустимые изменения значений напряжения питания от номинального (в течение заданного времени)	%	+ 31 (20сек) + 47 (1сек) минус 50 (20сек)
Режимы работы электродвигателя по ГОСТ Р 52776-2007	—	S3, S4*
Время готовности к работе после подачи напряжения питания, не более: – при температуре окружающего воздуха от минус 40 до минус 35 °С – при температуре окружающего воздуха выше минус 35 °С	мин с	10 10
Максимальный момент на валу электродвигателя	Н·м	от 7,6 до 15,4**
Максимальный полный ход привода, оборотов выходного звена	об.	9999
Диапазон регулирования крутящего момента на валу электродвигателя	%	20-100
Относительная погрешность ограничения крутящего момента, в % от заданного значения момента	%	± 10
Точность остановки вала электродвигателя в заданном положении	об	± 1/4
Диапазон регулирования скорости (частоты) вращения вала электродвигателя в зоне движения***	%	10-100
Минимальное время хранения информации в памяти о положении выходного звена без работы ручным дублером, при отключенном электропитании, не менее	лет	5
Максимальное время хранения информации в памяти о положении выходного звена с постоянной работой ручным дублером, при отключенном электропитании, не более	сут	25
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 240000
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 по ГОСТ 14254-96		IP54
Максимальные габаритные размеры (длина×ширина×высота)	мм	445×431×200

Наименование параметра	Ед. измер.	Значение
Масса, не более	кг	24
* Для режима S3 – (ПВ = 25 %) продолжительность непрерывной работы – 15 минут. Для режима S4 – (ПВ = 25 %), число пусков в час не более 1200. **Устанавливается изготовителем в соответствии с данными, указанными в карте заказа *** Описание термина "зона движения" см. пп. 1.4.6.2.		

1.3.2 Параметры цепей сигнализации, управления и интерфейсов RS-485, CAN (состав для модификаций ЭРА-10 по интерфейсным сигналам см. таблицу 4) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Параметры интерфейса RS-485					
Скорость передачи по каналу RS -485	1200	9600	57600	бод	протокол ModBus RTU
Напряжение изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Длина линии связи	–	–	1000	м	
Параметры интерфейса CAN					
Скорость передачи	10000	69000	92100	бод	
Напряжение изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Длина линии связи	–	–	1000	м	
Параметры дискретных выходов					
Напряжение изоляции гальванической развязки	–	–	1500	В	1 мин
Рекомендуемое напряжение коммутации	–	24	36	В	DC
	–	220	250	В	AC
Ток коммутации	–	–	0,5	А	
Параметры дискретных входов					
Напряжение изоляции дискретных входов	–	–	1500	В	1 мин
Рекомендуемые значения напряжений логического нуля для дискретного управления *	0	–	6	В	вход 24 V DC
	0	–	60	В	вход 220 V AC
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы для дискретного управления *	18	–	36	В	вход 24 V DC
	160	–	250	В	вход 220 V AC
Параметры аналогового входа					
Величина токового сигнала	4	–	20	мА	
Напряжение изоляции гальванической развязки	–	–	500	В	
Входное сопротивление	–	280	–	Ом	
Параметры аналогового выхода					
Величина токового сигнала	4	–	20	мА	

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Напряжение изоляции гальванической развязки	–	–	500	В	
Сопротивление нагрузки	–	–	450	Ом	
* Настраиваются пользователем. Данные значения соответствуют установленным по умолчанию, в процентах от номинального рабочего напряжения входов (см. параметры В29-В34 в таблице Б.2 Приложения Б).					

1.3.3 ЭРА-10 имеет встроенную систему автоматической диагностики, которая обеспечивает:

- диагностику неисправностей блока управления и электродвигателя в реальном времени при работе изделия, а при появлении сигнала "Авария" – отключение изделия;
- отображение информации о последних 32 дефектах в хронологическом порядке;
- отображение информации об электромеханических характеристиках (напряжение сети, ток электродвигателя, момент электродвигателя, время выдержки момента, скорость выходного звена, температура в блоке управления и в электродвигателе).

ЭРА-10 с ПО, начиная с версии 75 и выше, обеспечивает регистрацию и отображение эксплуатационных данных с помощью сбрасываемых счетчиков и счетчиков всего срока службы (см. параметры группы "С" в приложении А):

- количество перемещений между конечными положениями;
- количество пусков электродвигателя;
- количество остановов по крутящему моменту;
- количество срабатывания защит по температуре электродвигателя;
- общее время работы электродвигателя.

1.3.4 ЭРА-10 с встроенным информационным модулем дополнительно обеспечивает:

- контроль состояния переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, информации об электромеханических характеристиках (см. подпункт выше) на момент появления сигнала "Авария" и до него;
- контроль изменений заводских и технологических параметров, а также времени их изменения;
- определение и сохранение кодов дефектов в энергонезависимой памяти информационного модуля с автономным питанием и часами реального времени;
- просмотр архива дефектов с меткой времени на индикаторе блока управления;
- передачу архива дефектов на ПДУ-01.М1. 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 информационного модуля ЭРА-10. Программа имеет развитую систему поиска и сортировки дефектов, команд, событий изменения параметров, а также систему помощи в диагностике дефектов. Имеется вывод данных информационного модуля на печать.

Количество записей информационного модуля:

- журнал дефектов 450;

- журнал записи команд 2500;
- журнал изменения параметров управления 1000;
- журнал восстановления параметров из резервной копии 40.

Примечание – При переполнении информационного модуля происходит сдвиг записей: запись нового события и удаление наиболее старого события (по принципу конвейера).

1.3.5 Основные характеристики ЭРА-10 в зависимости от обеспечиваемого максимального момента на валу электродвигателя приведены в таблице 3.

Таблица 3

Исполнения ЭРА	Наименование параметра		
	Максимальный момент на валу электродвигателя, Н·м	Номинальная мощность электродвигателя, Вт (синхронная частота, об/мин)	Номинальный ток электродвигателя, А
ЭРА-10.10,4.0,75.2.V.XX.X.X.UXL1	10,4	380 (750)	2,0
ЭРА-10.15,4.0,75.2.V.XX.X.X.UXL1	15,4	550 (750)	3,0
ЭРА-10.15,4.1,5.2.V.XX.X.X.UXL1	15,4	1,1 (1500)	6,1
ЭРА-10.7,6.0,5.2.V.XX.X.X.UXL1	7,6	180 (500)	1,3
ЭРА-10.7,6.1,5.2.V.XX.X.X.UXL1	7,6	550 (1500)	2,6

1.3.6 ЭРА-10 ограничивает пусковые токи электродвигателя на уровне $2 \cdot I_n$ и обеспечивает при этом максимальный момент электропривода.

1.3.7 Сводные данные по модификациям ЭРА-10 по интерфейсным сигналам приведены в таблице 4.

Таблица 4

Основные характеристики модификации ЭРА-10 по интерфейсным сигналам	Модификация ЭРА-10			
	P	C	50	51
Номинальное напряжение управляющих входов, В	24	—	220/24	220/24
Количество управляющих входов	1	нет	3	4

Основные характеристики модификации ЭРА-10 по интерфейсным сигналам	Модификация ЭРА-10			
	Р	С	50	51
Номинальное напряжение выходов сигнализации, В	220/24	–	220/24	220/24
Максимальный ток выходов сигнализации, А	0,5	–	0,5	0,5
Количество выходов сигнализации	8	нет	8	8
Тип последовательного интерфейса	нет	дублированная CAN-шина	RS-485	RS-485
Наличие аналоговых входов (4-20) мА (количество)	есть (2)	нет	есть (1)	нет
Наличие аналогового выхода (4-20) мА	есть	нет	есть	есть

1.3.8 ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам "P", "50", "51" обеспечивает формирование восьми дискретных сигналов посредством выходов типа "сухой контакт" согласно таблице 5.

Таблица 5

Сигнализация, дискретный выход	Описание
Открыто	Выходное звено электропривода достигло положения 100 %
Закрыто	Выходное звено достигло положения 0 % или произошло превышение момента нагрузки заданного ограничения при уплотнении (контакты реле выхода размыкаются при выходе выходного звена за зону "трогания")
Открывается	Движение выходного звена в направлении "Открыто"
Закрывается	Движение выходного звена в направлении "Закрыто"
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"
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.	

1.3.9 ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам "50", "51" обеспечивает прием дискретных команд согласно таблице 6.

Таблица 6

Команда, дискретный вход	Описание
Открыть	Пуск электропривода до положения "Открыто" или его останова по команде "Стоп"
Закрыть	Пуск электропривода до положения "Закрыто" или его останова по команде "Стоп"
Стоп	Останов электропривода
Примечание – Возможны два режима приема дискретных команд управления: – потенциальный (команда выполняется пока на вход подается напряжение управления); – импульсный (для начала выполнения команды достаточно кратковременной подачи сигнала управления (импульса)).	

Кроме дискретных команд "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "51" обеспечивает прием потенциальной дискретной команды "Блокировка", при наличии которой приоритетно выполняется команда, заданная параметром B58.

1.3.10 ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "P" обеспечивает прием одной дискретной команды "Открыть", "Закрыть" или "Стоп" (функция дискретного входа задается в параметре B17).

1.3.11 ЭРА-10, в зависимости от модификации, обеспечивает передачу данных по последовательной шине RS-485 (протокол ModBus RTU) либо CAN.

Для преобразования сигналов CAN в сигналы с уровнем RS-232 и протоколом ModBus RTU для PLC, ЭВМ ВУ рекомендуется использовать блок МКС-07М ОФТ.20.150.00.00 с выходным протоколом ModBus RTU RS-232 или RS-485. Описание регистров протокола ModBus RTU приведено в приложении Б. Описание протокола обмена в сети CAN приведено в приложении В.

1.3.12 ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам "P" и "50" имеют встроенный регулятор положения и обеспечивают приём аналогового сигнала задания положения (4-20) мА. Движение в заданную точку осуществляется по закону пропорционального регулирования со скоростью, зависящей от рассогласования между текущим и заданным положением.

ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам "P", "50", "51" обеспечивает выдачу информации о текущем положении выходного звена электропривода в виде аналогового сигнала (4 – 20) мА.

1.3.13 ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам "P" и "50" имеют встроенный регулятор технологического параметра (расхода либо давления). Для приема величины параметра регулирования используется токовый аналоговый вход (4 - 20) мА. Для приема уставки регулирования используется второй токовый аналоговый вход (4 – 20) мА (для модификации "P") или интерфейс RS-485 (для модификации "50").

Пропорциональный, интегральный и дифференциальный коэффициенты регулятора задаются параметрами В45, В46 и В47. Текущие значения уставки и параметра регулирования отображаются в параметрах А10 и А11.

Примечания

1 Выбор функции аналоговых входов (использование для задания положения либо для приема сигнала с датчика технологического параметра и задания уставки регулирования) осуществляется изменением параметра В41.

2 Пропорциональный, интегральный и дифференциальный коэффициенты регулятора задаются параметрами В45, В46 и В47.

3 Текущие значения уставки и параметра регулирования отображаются в параметрах А10 и А11.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство ЭРА-10

Функциональная схема приведена на рисунке 1.

В состав ЭРА-10 входят:

- модуль силового преобразователя (МСП);
- источник питания;
- датчик положения (ДП);
- информационный модуль (ИМ) (в зависимости от модификации ЭРА-10) с резервным питанием от модуля батарейного;
- ПМУ;
- модуль управления;
- электродвигатель с датчиком температуры;
- модуль ввода-вывода (МВВ);
- сетевой фильтр.

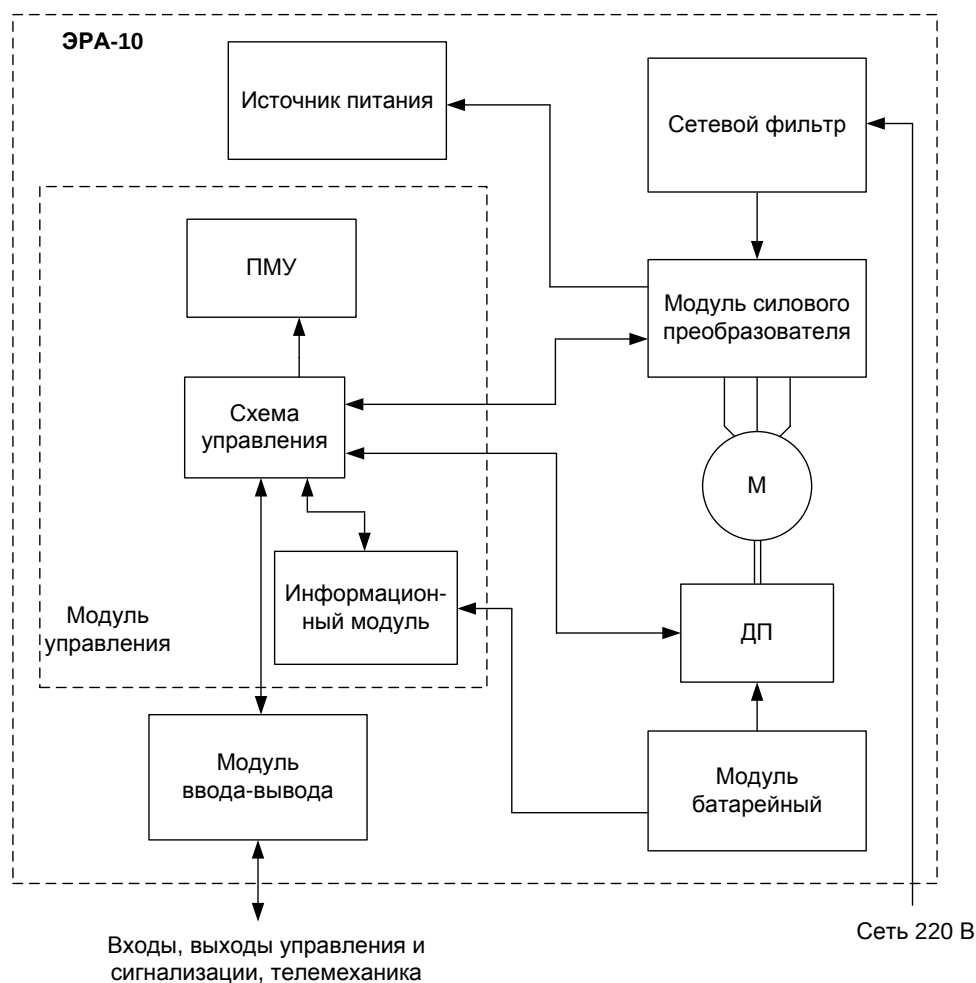


Рисунок 1 – Функциональная схема ЭРА-10

Защита цепей питания от перенапряжений и короткого замыкания осуществляется сетевым фильтром и двумя предохранителями, установленными в боксе подключения питания и телеметрии. Сетевой фильтр и МВВ обеспечивают подключение внешних цепей (силовых, управления и сигнализации) к ЭРА-10 посредством зажимных соединителей.

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

Управляющие сигналы для осуществления векторного управления электродвигателем формируются в схеме управления, расположенной в модуле управления.

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

Информация о скорости и направлении вращения вала электродвигателя, положении выходного звена поступают в МИ с ДП. ДП выполнен с использованием магниточувствительных элементов. Резервное электропитание ДП, необходимое для хранения информации о положении выходного звена при отключении питания, обеспечивается применением заменяемого искробезопасного литиевого элемента,

находящегося в модуле батарейном (МБ). Включение питания ДП от литиевого элемента производится установкой перемычки в боксе подключения электропитания и телеметрии.

ВНИМАНИЕ! ВО ВРЕМЯ ОТСУТСТВИЯ ВНЕШНЕГО ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЫЧКА ДОЛЖНА БЫТЬ УСТАНОВЛЕНА В БОКСЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И ТЕЛЕМЕТРИИ, ИНАЧЕ ПРИ ВРАЩЕНИИ РУЧНОГО ДУБЛЕРА МОЖЕТ БЫТЬ ПОТЕРЯНА ИНФОРМАЦИЯ О КОНЕЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ, И ПОТРЕБУЕТСЯ ПОВТОРНАЯ КАЛИБРОВКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПО ПОЛОЖЕНИЮ.

Время эксплуатации литиевого элемента зависит от тока, потребляемого датчиком положения, этот ток различен при разных режимах работы. Когда присутствует силовое питание, потребление тока от литиевого элемента не происходит, этот режим работы приравнивается к хранению литиевого элемента на складе (10 лет).

ПМУ предназначен для ручного 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).

Информационный модуль (ИМ) выполняет следующие функции:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода;
- хранение расширенного журнала аварийных событий (контроль состояния ручек-переключателей ПМУ и цепей внешнего управления, информации об электромеханических характеристиках (напряжение сети, ток электродвигателя, момент электродвигателя, время выдержки момента, скорость выходного вращения вала электродвигателя, 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 заводских;
- запись изменения калибровок, в том числе по положению;
- запись команд управления в подрежимах "ДУ" и "МУ";
- передачу накопленной информации на СУ посредством интерфейса RS-485 или ПДУ-01.М1.

Все записи в ИМ производятся с указанием даты и времени.

Параметры ИМ приведены в пп.1.3.4.

1.4.2 Конструкция изделия

1.4.2.1 ЭРА-10 представляет собой законченное устройство, состоящее из электронного блока управления и электродвигателя с датчиком температуры.

1.4.2.2 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 IIВ и температурного класса Т4 по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), имеет высокую степень механической

прочности и степень защиты IP54 с маркировкой взрывозащиты 1ExdII BT4 X (0ExiaII BT4 X).

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

1.4.2.4 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.

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

- четырехразрядный семисегментный индикатор;
- единичные индикаторы;
- приемник ИК-сигналов с ПДУ;
- ручки-переключатели (далее – ручки) режимов (подрежимов) и команд.

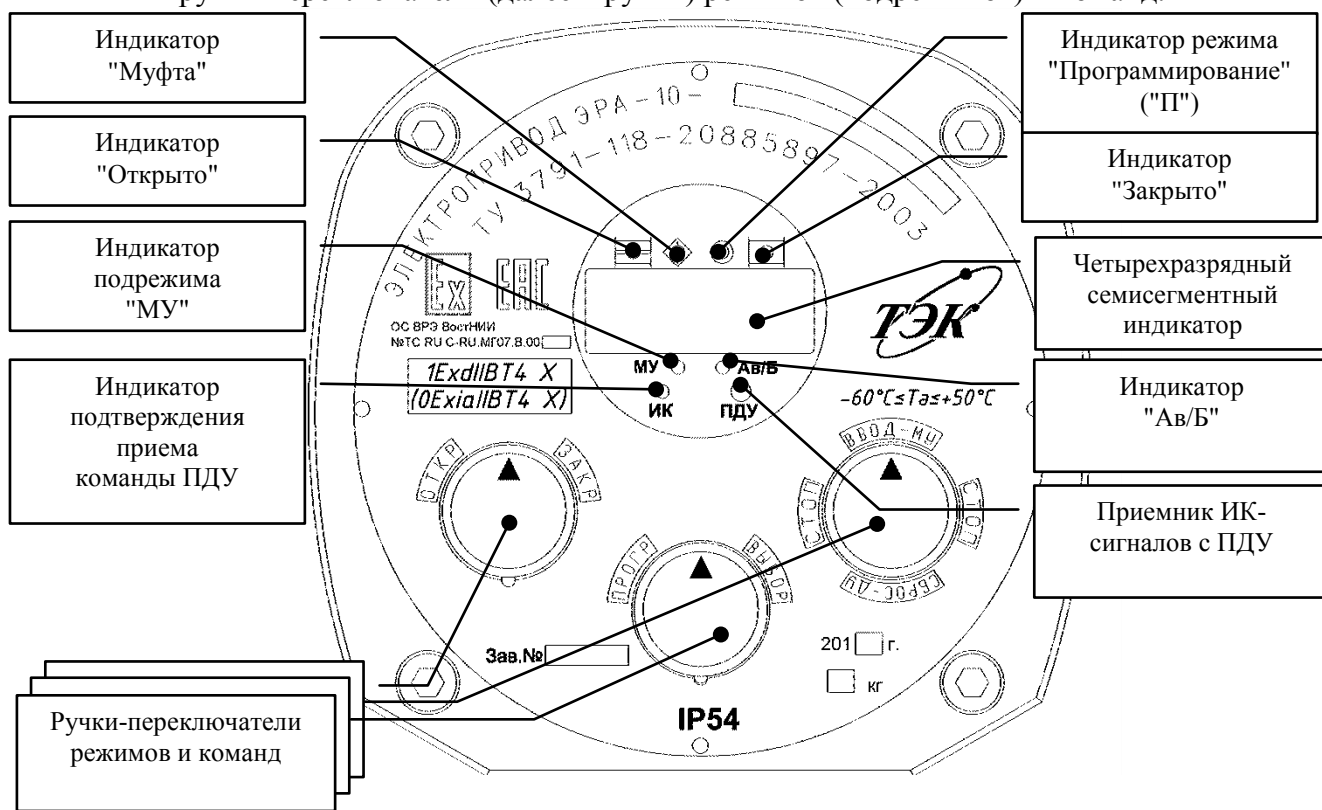


Рисунок 2 – Пост местного управления

1.4.2.6 ЭРА-10 имеет следующие конструктивные особенности:

- нагревательный элемент, предназначенный для подогрева воздуха внутри оболочки ЭРА-10 и устранения конденсата при изменении температуры окружающей среды;
- модуль батарейный с заменяемым искробезопасным литиевым элементом типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ и перемычкой для подключения резервного питания, расположенный в боксе подключения электропитания и телеметрии.

1.4.2.7 ЭРА-10 имеет четыре кабельных ввода типа ВКВ ТУ 3449-622-20885897-2006, обеспечивающих подвод внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления бронированными кабелями или проложенными в стационарных трубах небронированными кабелями, с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIС Х по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998). 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 7.

Таблица 7

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*
Примечания 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. 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. 3 Первая буква после точки в обозначении типа кабельного ввода соответствует букве "а" или "р" в карте заказа ЭРА-10. 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). * Могут применяться взамен ВКВ.а.х.м-1.			

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.

1.4.3 Описание органов управления и индикаторов ПМУ

1.4.3.1 Назначение ручек ПМУ зависит от текущего режима работы ПМУ (см. таблицу 8).

Таблица 8 – Функции ручек ПМУ

Ручка	Положение	Режим ПМУ	
		"Программирование"	"Управление"
ОТКР/ЗАКР (левая)	ОТКР	Увеличение номера или значения параметра	Команда "Открыть"
	ЗАКР	Уменьшение номера или значения параметра	Команда "Заккрыть"
ПРОГ/ВЫБОР (средняя)	ПРОГ	Переход в режим "Управление"	Переход в режим "Программирование"
	ВЫБОР	Выбор параметра (группы)	
СТОП/ВВОД-МУ/СТОП/СБРОС-ДУ (правая)	ВВОД-МУ	Ввод параметра	Переход в подрежим "МУ" (если A31=0)
	СТОП	Разрешает выбор группы параметров	Остановка электропривода
	СБРОС-ДУ	Переход на верхний уровень меню	Переход в подрежим "ДУ" (если A31=0)
Примечания 1 Описание режимов работы ПМУ см. п.1.4.4. 2 В случае использования поразрядного редактирования средняя ручка ПРОГ/ВЫБОР служит для выбора редактируемого разряда. Для использования этой функции следует начать изменение редактируемого параметра при помощи левой ручки ОТКР/ЗАКР (см. пп.1.4.5.1). 3 Описание групп параметров "А", "В", "D" см. в п.1.4.5.			

1.4.3.2 ПМУ индицирует состояние электропривода на единичных индикаторах согласно таблице 9 и отображает параметры и команды управления ЭРА-10 на четырехзначном семисегментном индикаторе.

Таблица 9 – Единичные индикаторы

Название индикатора и пиктограмма	Состояние индикатора	Состояние электропривода
Открыто 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Открыто" (100 %) либо после остановки в пределах зоны индикации крайних положений (параметр B25)
	Мигает	Выполняется команда "Открыть"
Муфта 	Светится	Нагрузка на валу электродвигателя превысила момент ограничения либо произошло заклинивание выходного звена
	Светится	ПМУ в режиме "Программирование"
Программирование (П) 	Не светится	ПМУ в режиме "Управление"
	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Заккрыто" (0 %) либо после остановки в пределах зоны индикации крайних положений (параметр B25)
Заккрыто 	Мигает	Выполняется команда "Заккрыть"
	Светится	Возник дефект / Литиевый элемент работоспособен *

Название индикатора и пиктограмма	Состояние индикатора	Состояние электропривода
МУ ●	Светится	Электропривод в подрежиме "МУ" (см. п.1.4.4)
	Не светится	Электропривод в подрежиме "ДУ" (см. п.1.4.4)
ИК ●	Мигает	Осуществляется прием сигналов с ПДУ
* При выключенном электропитании, поворачивая ручку ПРОГ/ВЫБОР в правое положение (ВЫБОР), контролируют состояние литиевого элемента резервного питания ДП в батарейном модуле. Если индикатор "Ав/Б" светится – литиевый элемент исправен, не светится – требуется его замена. При включенном электропитании состояние литиевого элемента резервного питания ДП контролируется сигнальным процессором и при недостаточной ёмкости фиксируется в журнале дефектов.		

1.4.4 Режимы работы ПМУ

ПМУ работает в одном из двух основных режимов:

– "Управление" (используют для подачи команд в подрежиме "МУ", включения подрежима "ДУ" и управления с СУ). В подрежиме "МУ" светится соответствующий единичный индикатор и выключен индикатор "Программирование" (далее – "П"). В подрежиме "ДУ" индикатор "МУ" выключен.

– "Программирование" (используют для настройки параметров ЭРА-10, просмотра журнала дефектов, включения дополнительных функций, блокировки ПМУ). В этом режиме светятся единичные индикаторы "МУ" и "П" и блокируется пуск электродвигателя.

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

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

Подрежим "МУ" предназначен для управления и отладки работы ЭРА-10 по месту установки в процессе проведения пусконаладочных работ.

Подрежим "ДУ" предназначен для дистанционного управления ЭРА-10 со станции управления в процессе эксплуатации.

ЭРА-10 в подрежиме "МУ" в зависимости от модификации обеспечивает:

- а) отработку команд управления "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ и ПДУ (ПДУ-01.M1);
- б) выполнение следующих видов калибровки положения:
 - ручным способом;
 - из положения "Закрыто";
 - из положения "Открыто";
- в) дискретную сигнализацию текущего состояния электропривода;
- г) отображение информации о состоянии электропривода на индикаторах ПМУ и ее передачу при помощи интерфейса RS-485 или CAN, 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.M1);

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

ЭРА-10 в подрежиме "ДУ" в зависимости от модификации обеспечивает:

- а) обработку 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 интерфейсов RS-485 или CAN;
- ж) просмотр показаний системы и изменение значений параметров пользователя при помощи ПДУ (ПДУ-01.M1);
- и) приём команд управления и задание параметров пользователя посредством интерфейса RS-485 или CAN;
- к) блокирование приёма команд управления "Открыть", "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ и ПДУ (ПДУ-01.M1).

Для предотвращения несанкционированного управления с ПМУ, кроме двух основных режимов ("Управление" и "Программирование") ЭРА-10 может находиться в состоянии "Блокировка" (описание включения/выключения блокировки несанкционированного управления см. в п. 3.5). При нахождении ПМУ в этом состоянии мигает единичный индикатор "П" и обеспечивается индикация положения выходного звена на четырехзначном индикаторе.

1.4.4.1 Переключение основных режимов

Для переключения основных режимов правая ручка должна быть в положении СТОП.

Вход в режим "Программирование" и выход из него осуществляется поворотом средней ручки и удерживанием ее в положении ПРОГ до включения индикатора "П".

Возврат в режим "Управление" производится повторным поворотом средней ручки и удерживанием ее в положении ПРОГ до выключения индикатора "П".

1.4.4.2 Переключение подрежимов "ДУ", "МУ"

В зависимости от заводских настроек, переключение подрежимов "ДУ", "МУ" может выполняться двумя способами:

- а) если параметр A31=0, – поворотом в нужное положение (ВВОД-МУ, СБРОС-ДУ) правой ручки ПМУ в режиме "Управление" (см. таблицу 8);
- б) если параметр A31=1, – записью в регистр команд (04h) по интерфейсу RS-485:
 - "1" в бит 6 и "0" в бит 7 для включения режима "ДУ";
 - "0" в бит 6 и "1" в бит 7 для включения режима "МУ" (см. приложение Б),либо с ПМУ или ПДУ записью в параметр B61 значения:
 - "1" – для включения режима "МУ";
 - "0" – для включения режима "ДУ".

Примечание – При работе ЭРА-10 в подрежиме "ДУ", включенном по интерфейсу RS-485, блокируется подача команд на движение и переключения подрежимов "ДУ" и "МУ" ручками на ПМУ (ПДУ), работа в режиме "Программирование" не блокируется.

Чтобы выполнить команду на движение с ПМУ при установленном по интерфейсу RS-485 подрежиме "ДУ", необходимо перейти в подрежим "МУ":

- войти в режим "Программирование" с помощью ПМУ (ПДУ);
- записать значение "1" в параметр В61;
- выйти из режима "Программирование" в режим "Управление";
- повернуть правую ручку в положение ВВОД-МУ и подать необходимые команды движения с ПМУ (ПДУ).

Способ переключения подрежимов "ДУ", "МУ" выбирается при заказе изделия и не может быть изменен в процессе эксплуатации. По умолчанию значение А31=0.

1.4.4.3 Управление движением выходного звена в подрежиме "МУ" с ПМУ

Подача команды на включение электродвигателя и движение выходного звена в нужном направлении до достижения крайнего положения производится поворотом левой ручки ОТКР/ЗАКР в одну из сторон (согласно маркировке на ПМУ).

Отключение электродвигателя производится поворотом правой ручки в положение СТОП.

1.4.4.4 Управление ЭРА-10 с ПДУ

ПДУ или ПДУ-01.М1 используется для управления ЭРА-10 в подрежиме "МУ" с расстояния не более 0,75 м от окна индикаторов ПМУ посредством ИК-канала. ПДУ-01.М1 и его модификации имеют дополнительную функцию считывания ИМ и записи параметров настройки по радиоканалу.

Описание ПДУ (ПДУ-01.М1) и порядок работы с ним при управлении электроприводом приведено в паспортах:

ОФТ.20.12.00.00 ПС для ПДУ;

ОФТ.20.1136.00.00 ПС для ПДУ-01.М1.

1.4.4.5 Управление ЭРА-10 в подрежиме "ДУ"

ЭРА-10 в зависимости от модификации в подрежиме "ДУ" ЭРА-10 обеспечивает различные варианты дискретного и аналогового управления по дискретным и аналоговым входам/выходам либо интерфейсам RS-485, CAN.

Подрежим "ДУ" допускает работу в режиме "Программирование" с ПДУ.

Параметры сигналов цепей управления и сигнализации приведены в таблице 2.

Назначение дискретных входов и выходов приводится в пп.1.3.8-1.3.9.

Настройка дискретных входов и выходов, аналоговых входов ЭРА-10 в подрежиме "ДУ" приведена в соответствующих пунктах настоящего руководства.

Особенности управления ЭРА-10 в подрежиме "ДУ" описываются в п.3.4.

1.4.5 Программные параметры ЭРА-10

Структура меню ЭРА-10 имеет древовидную форму. В меню первый буквенный символ кода на индикаторе соответствует разделу или группе параметров. Параметры ЭРА-10 объединяются в следующие группы по разделам меню согласно таблице 10.

Таблица 10

Раздел меню	Группа параметров	Назначение	Примечание
F0	A	Информационные параметры	Предназначены только для просмотра текущих параметров состояния электропривода (положение исполнительного элемента, температура внутри электронного блока и т.д.)
F1	B	Параметры пользователя	Предназначены для настройки ЭРА-10
F2	C	Заводские установки	Сведения о ЭРА-10, такие как заводской номер, дата изготовления и др.
F3	D	Команды управления	Запись в эти параметры определённых значений инициирует выполнение той или иной команды
F4	E	Журнал дефектов	Содержит историю возникновения дефектов
F5	G	Заводские установки	Параметры алгоритма управления (заводские параметры, закрыты паролем, не предназначены для пользователя и в данном руководстве не приводятся, т.к. их изменение может привести к неработоспособности ЭРА-10)
Примечания 1 Описание параметров групп A", "B", "D", "E" приведено в приложении А. 2 Для отображения параметра группы "B" на индикаторе используется строчная буква "b" (например b0, b11 и т.д.). 3 Для отображения дефекта на индикаторе используется комбинация dFXX, где XX – номер дефекта (например dF03, dF08 и т.д.).			

1.4.5.1 Порядок редактирования параметров с ПМУ

Редактирование параметров ЭРА-10 производится в режиме "Программирование". Для этого необходимо повернуть правую ручку в положение СТОП, повернуть среднюю ручку ПМУ указателем влево (ПРОГ) и удерживать ее до включения индикатора режима "П" Описание алгоритма действий оператора при перемещении по программному меню, редактировании параметров, просмотра журнала дефектов приведено в таблице 11.

Таблица 11

Операция	Действия оператора	Индикация (пример)
Переход к разделам меню (F0-F5)	Повернуть правую ручку указателем в нижнее положение (СБРОС-ДУ) и, сразу после появления индикации F0, повернуть ее в СТОП*	F0

Операция	Действия оператора	Индикация (пример)
Переход между опциями разделов (F0-F1-F2...F5) или в группе A, B, C, D, E	Повернуть левую ручку влево (ОТКР) для переход к следующей опции (F1-F5), вправо (ЗАКР) – к предыдущей. Опции всех уровней меню организованы в виде кольцевого счетчика и для перехода от последней опции (F5) к первой (F0) достаточно повернуть левую ручку влево (ОТКР)	F1, F2, F3, F4, F5, F0 или A1, A2...A31, A0 или B1, B2...B61, B0 и т.д.
Выбор опции раздела→ вход в параметр группы → просмотр значения→ выход без сохранения к предыдущим показаниям (параметру группы)	Повернуть среднюю ручку вправо (ВЫБОР)	F0→A0→XXXX→A0 или F1→b0→XXXX→b0 или F2→C0→XXXX→C0 или F3→d0→XXXX→d0 или F4→E0→XXXX→E0
Изменение значения параметра (редактируемый разряд мигает)	Повернуть левую ручку: - влево (ОТКР) для увеличения значения редактируемого разряда; - вправо (ЗАКР) для уменьшения значения редактируемого разряда	XXX ^[1] →XXX ^[2] XXX ^[1] →XXX ^[0]
Смена разряда для редактирования	После манипуляций (см. строку выше) для смены разряда редактирования следует повернуть среднюю ручку влево (ПРОГ) (разряд редактирования сдвигается влево и далее и после левого разряда переходит на первый правый и т.д.)	XXX ^[X] →XX ^[X] X→X ^[X] XX
Сохранение значения параметра	Повернуть правую ручку указателем в верхнее положение ВВОД-МУ	XXXX→AXX XXXX→bXX
Выход без сохранения результатов редактирования (Выход из режима "Программирование")	Правую ручку из положения СТОП повернуть указателем в нижнее положение (СБРОС-ДУ) и сразу после вернуть в СТОП*	
* При задержке перевода ручки (более чем 2 с) в положение СТОП ПМУ выйдет из режима "П", для возврата в режим "П" следует повернуть среднюю ручку влево (ПРОГ). Условные обозначения, применяемые в таблице: "X" – текущее числовое значение (см. приложение А); ^[X] – мигающий разряд; "→" – переход между действиями оператора (показаниями индикатора). Примечание – После записи нового значения параметра в память, ручка ПРОГ/ВЫБОР будет функционировать как переключатель режимов (см. таблицу 8).		

1.4.5.2 Порядок просмотра журнала дефектов с ПМУ

Просмотр журнала дефектов осуществляют в разделе F4 в группе "Е". Алгоритм входа в группу "Е" и ее просмотра аналогичен просмотру других параметров (см. таблицу 11).

В журнале дефектов параметр E0 является счетчиком возникших дефектов, а коды последних 32 дефектов записываются в параметры E1-E32, где код самого последнего дефекта записывается в параметр E1. При возникновении нового дефекта его код записывается в параметр E1, записанные ранее коды сдвигаются на E2-E32, а код дефекта, хранившийся до этого в параметре E32, стирается.

После выбора и входа в один из параметров E1-E32 на индикаторе отобразится "dFXX", где "XX" – код дефекта (см. п. 1.4.9). При просмотре журнала дефектов рекомендуется использовать левую и среднюю ручки, правая должна быть в положении СТОП.

В ЭРА-10 с встроенным ИМ, при повороте левой ручки управления влево (ОТКР), на индикаторе доступно последовательное отображение времени и даты возникновения дефекта в следующем порядке:

ЧЧ.ММ	– часы, минуты;
.СС	– секунды;
ЧЧ ММ	– число, месяц;
ГГ	– год.

Для возврата к отображению кода дефекта следует поворачивать левую ручку ПМУ вправо (ЗАКР) до выхода из показаний даты и времени.

Для возврата к отображению параметров группы "Е" следует повернуть среднюю ручку вправо (ВЫБОР).

1.4.6 Описание алгоритма управления движением выходного звена

Движение выходного звена РэмТЭК-02 при управлении арматурой происходит в соответствии с трёхзонной диаграммой. Путь между положениями полного закрытия и полного открытия разделён на три части (см. рисунки 3, 4):

- зону трогания;
- зону движения;
- зону уплотнения.

Момент ограничения в каждой из зон задаётся отдельно путём изменения соответствующих параметров пользователя В0, В1, В2 (описание параметров группы "В" см. приложение А).

Скорость перемещения выходного звена в процентах от синхронной скорости электродвигателя в пределах каждой из зон задается задается в параметрах В3, В11, В4.

Ширина зон трогания и уплотнения в процентах от максимального перемещения задается в параметрах В35 и В36, они же соответствуют границам между зонами трогания и движения, между зонами движения и уплотнения. Расположение зон трогания и уплотнения

на диаграмме движения зависит от направления движения, т.е. в начале движения всегда зона трогания, в конце – зона уплотнения.

В каждой из зон в параметрах B26-B28 задается время выдержки момента ограничения, по истечении которого выключается электродвигатель, выдается дискретный сигнал "Муфта" с включением одноименного индикатора на ПМУ и для зон трогания и движения формируется свое сообщение о дефекте dF09, dF10 (см. таблицу 12).

Движение выходного звена из положения, лежащего в пределах зоны трогания, начинается с формированием момента ограничения в зоне трогания (момента трогания (B0)). Если момент сопротивления нагрузки превышает момент трогания (при этом выходное звено останавливается), то после выдержки времени (B26) происходит:

- отключение электродвигателя;
- выдача дискретного сигнала "Муфта" и на ПМУ включается индикатор "Муфта";
- отображение на четырехзначном индикаторе текущего положения выходного звена;

- запись в журнал дефектов сообщения dF10.

Если момент нагрузки меньше заданного момента трогания, то происходит перемещение выходного звена со скоростью (B3) и мигает соответствующий направлению движения единичный индикатор "Открыто" или "Закрыто".

После прохождения выходным звеном границы между зонами трогания и движения (B35), осуществляется переход в зону движения с формированием момента ограничения в зоне движения (момента движения B1). Если момент сопротивления нагрузки превышает момент движения (при этом выходное звено останавливается), то после выдержки времени (B28) происходит:

- отключение электродвигателя;
- выдача дискретного сигнала "Муфта" и на ПМУ включается индикатор "Муфта";
- отображение на четырехзначном индикаторе текущего положения выходного звена;

звена;

- запись в журнал дефектов сообщения dF09.

Если момент нагрузки меньше заданного момента трогания, то происходит перемещение выходного звена со скоростью (B11) и мигает соответствующий направлению движения единичный индикатор "Открыто" или "Закрыто".

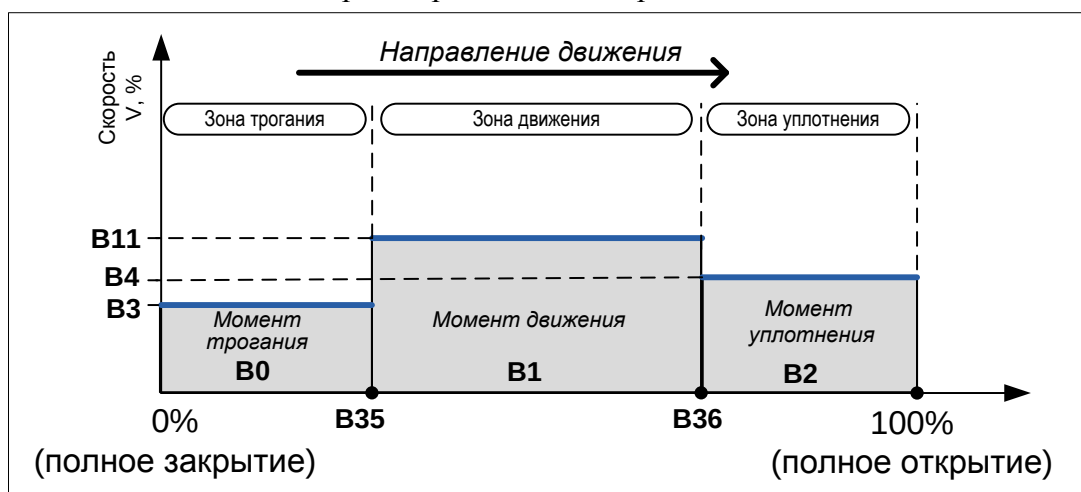


Рисунок 3 – Диаграмма движения выходного звена в сторону открытия

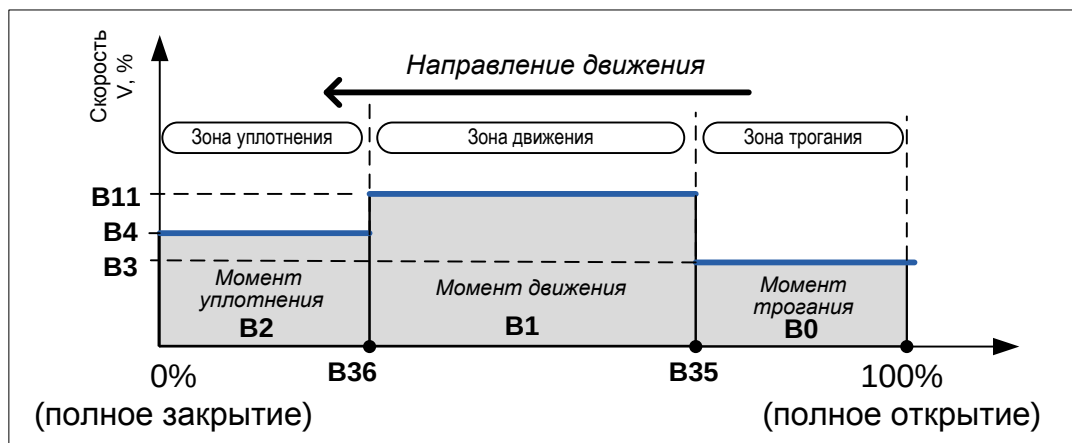


Рисунок 4 – Диаграмма движения выходного звена электропривода в сторону "Закрыто"

После прохождения выходным звеном границы между зонами движения и уплотнения (V36), осуществляется переход в зону уплотнения с формированием момента ограничения в зоне уплотнения (момента уплотнения (B2)). Если момент сопротивления нагрузки превышает момент уплотнения (при этом выходное звено останавливается), то после выдержки времени (B27) происходит:

- отключение электродвигателя;
- выдача дискретного сигнала "Муфта" и на ПМУ включается индикатор "Муфта";
- отображение на четырехзначном индикаторе текущего положения выходного звена.

Если момент нагрузки меньше заданного момента трогания, то происходит перемещение выходного звена со скоростью (V4) и мигает соответствующий направлению движения единичный индикатор "Открыто" или "Закрыто".

Окончательный останов выходного звена произойдет по одному из двух условий:

- достижения положения, заданного в параметре B12, при выполнении команды "Движение в заданное положение";
- достижения конечного положения 100 % ("Открыто") или 0 % ("Закрыто") в зависимости от направления движения;

В данном случае включается индикатор и выдается дискретный выходной сигнал "Открыто" или "Закрыто".

ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 может применяться с арматурой четырех типов по конструктивному исполнению.

Параметр "Тип арматуры" (B7) может иметь следующие значения:

0 – без дополнительной зоны уплотнения (останов электропривода происходит по сигналу ДП в крайних положениях полного хода арматуры (0 % и 100 %));

1 – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто" (останов электропривода происходит по моменту в зоне положения "Закрыто" (от минус 3 % до 0 %), по сигналу ДП в крайней точке положения "Открыто" (100 %));

2 – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Открыто" (останов электропривода происходит по моменту в зоне положения "Открыто" (от 100 % до 103 %), по сигналу ДП в крайней точке положения "Закрыто" (0 %));

3 – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто" и "Открыто" (останов электропривода происходит по моменту в зонах положений "Открыто" (от 100 % до 103 %) и "Закрыто" (от минус 3 % до 0 %)).

Типы арматуры 1, 2, 3 задают при использовании дополнительного уплотнения затвора арматуры (см. рисунок 5). При этом действуют зоны дополнительного уплотнения со стороны "Закрыто" и со стороны "Открыто" шириной по 3 % каждая (ширина этих зон является заводской уставкой и может быть изменена по согласованию с предприятием-изготовителем). Если останов по моменту в указанных зонах не произошел, то электропривод останавливается по положению, пройдя всю зону дополнительного уплотнения.

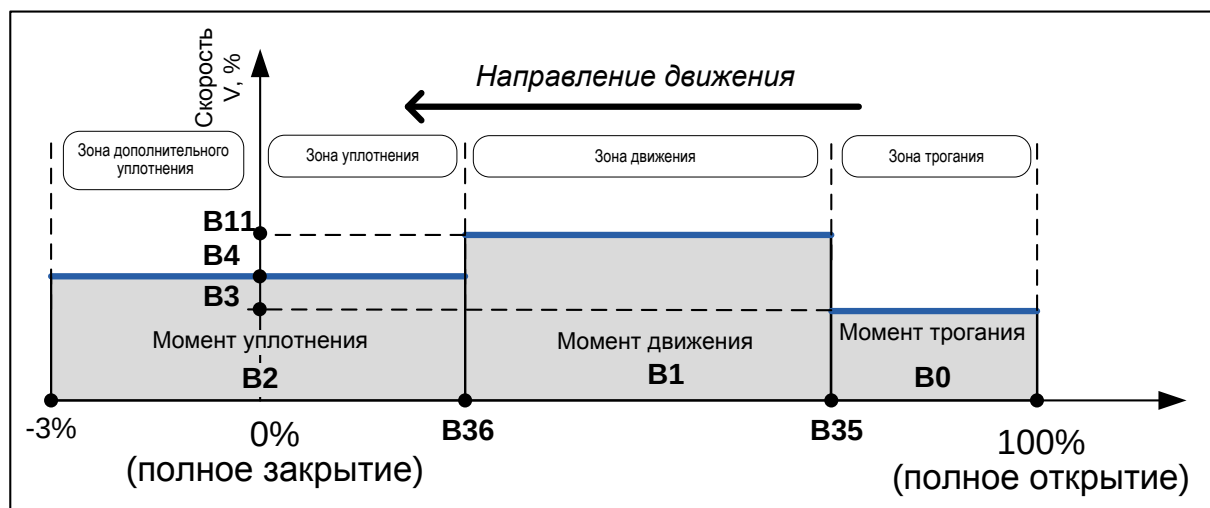
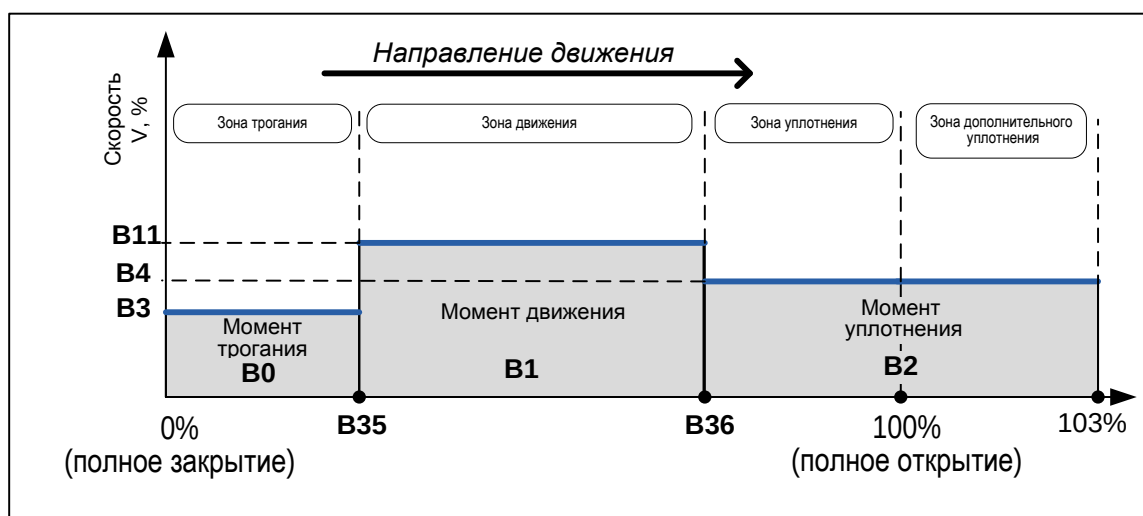


Рисунок 5 – Диаграммы движения выходного звена электропривода при использовании дополнительных зон уплотнения

1.4.7 Порядок выполнения команды "Движение в заданное положение"

Команда "Движение в заданное положение" выполняется следующим образом:

а) задаются значения параметров:

- B11 – скорость движения;
- B35 – величина смещения по координате относительно крайних положений ("Открыто", "Закрыто") при трогании, в пределах которого осуществляется движение с моментом трогания (B0);
- B36 – величина смещения по координате относительно крайних положений ("Открыто", "Закрыто") при останове, в пределах которого осуществляется движение с моментом ограничения в зоне уплотнения (B2);
- B0 – момент ограничения в зоне трогания;
- B1 – момент ограничения в зоне движения;
- B2 – момент ограничения в зоне уплотнения;
- B25 – ширина зоны индикации положений "Открыто" и "Закрыто";
- B26 – время выдержки момента ограничения в зоне трогания;
- B27 – время выдержки момента ограничения в зоне уплотнения;
- B28 – время выдержки момента ограничения в зоне движения;

б) задается положение, в котором должно находиться выходное звено электропривода следующими способами для подрежимов управления:

– "ДУ" – (в зависимости от модификации ЭРА-10) подачей токового сигнала на аналоговый вход или заданием положения в процентах от диапазона перемещения выходного звена электропривода в регистре 08h посредством интерфейса RS-485 (см. приложение Б);

– "МУ" – подачей команд с ПМУ "Открыть", "Закрыть" или заданием в параметре B12 положения в процентах от диапазона перемещения выходного звена электропривода, учитывая, что 100 % соответствует положению "Открыто", а 0 % соответствует положению "Закрыто". Остальные значения положения являются промежуточными.

В случае задания положения вышеуказанными способами, движение будет осуществляться с использованием встроенного регулятора положения. Заданное положение выходного звена электропривода будет удерживаться с точностью, заданной в параметре B5. При необходимости точного удерживания крайних положений "Открыто" и "Закрыто" соответствующий режим может быть установлен на предприятии-изготовителе после предварительного согласования с заказчиком. Также возможно включение и отключение режима удерживания положения после подачи команды "Стоп".

1.4.8 Режим "Срыв арматуры"

Данный режим применяется для трогания электропривода при подклинивании исполнительного элемента запорно-регулирующей арматуры, когда нормальное движение становится невозможным. Режим включается записью "1" в параметр B40.

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

В зоне уплотнения режим "Срыв арматуры" не действует, в зоне трогания обратного движения исполнительного элемента не происходит. Серия движений продолжается до тех пор, пока момент нагрузки не станет меньше заданного либо пока не будет выполнено число

попыток срыва, заданное в заводских параметрах ЭРА-10. Если после производства заданного числа попыток срыва момент на выходе все еще больше заданного, выдается сигнализация "Муфта". Длительность формирования момента также задается в заводских настройках.

1.4.9 Защиты ЭРА-10 и алгоритм их формирования

Перечень защит ЭРА-10 представлен в таблице 12.

Таблица 12

Код дефекта	Название
dF02	Ток КЗ в цепи управления электродвигателем
dF03*	Перегрев силового модуля
dF04*	Переохлаждение силового модуля
dF06*	Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя ниже 0,5 МОм
dF07*	Напряжение на шине постоянного тока силового модуля ниже допустимого
dF08*	Токовременная защита
dF09	Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне движения
dF10	Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне трогания
dF11*	Напряжение на шине постоянного тока СМ больше на 31 % номинального
dF12*	Обрыв фазы подключения к электродвигателю
dF13	Сбой настроек (сброс) параметров пользователя (группы "B", "D")
dF14	Напряжение на шине постоянного тока СМ больше на 50 % номинального
dF15	Сбой настроек (сброс) заводских параметров (группа "G")
dF16	Сбой (сброс) калибровки ДП
dF17*	Разряд литиевого элемента резервного питания ДП
dF19*	Перегрев электродвигателя
dF20	Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне уплотнения
dF21	Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы
dF22	Напряжение питания служебной фазы ниже допустимого
dF24	Дефект (сбой) ДП
dF25	Перегрузка дискретных входов
dF32	Дефект подключения шины CAN
dF33*	Напряжение на шине постоянного тока СМ больше на 47 % номинального
dF36	Отключены зарядные тиристоры
dF39	Внутренняя неисправность блока управления
* При применении ЭРА-10 в системах, где необходимо экстренное закрытие или открытие проходного сечения арматуры, данные защиты могут быть отключены в параметре B24. Примечание – Все защиты, кроме dF02, dF13, dF15, dF16 сбрасываются автоматически после устранения причины их срабатывания.	

ВНИМАНИЕ! ОТКЛЮЧЕНИЕ ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ЗАЩИТ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПЕРЕГРЕВУ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И, КАК СЛЕДСТВИЕ, К НАРУШЕНИЮ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПО ТЕМПЕРАТУРНОМУ КЛАССУ Т4. ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ЗАЩИТ "dF03", "dF06", "dF08", "dF19" ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ СНИМАЕТ С СЕБЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕШТАТНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ.

1.4.9.1 Ток КЗ в цепи управления электродвигателем (dF02)

Защита от короткого замыкания между фазами в цепи управления электродвигателем ЭРА-10 и между любой его фазой и корпусом обеспечивается аппаратно. Защита срабатывает при превышении допустимых токов в цепи электродвигателя или перегреве силового модуля. Движение электродвигателя запрещается до сброса защиты.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF02.

Данный тип защиты требует квитирования. Для сброса защиты в режиме "МУ" необходимо записать в параметр D0 значение 0002 (сброс защит). В подрежиме "ДУ" квитирование дефекта dF02 осуществляется передачей команды "Сброс защит" (в регистре 04h бит 5 равен 515).

1.4.9.2 Перегрев силового модуля (dF03)

Защита срабатывает при превышении измеренной температуры силового модуля заданного порога его перегрева.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF03.

Пороговые значения температуры:

- срабатывания защиты – + 100 °C;
- снятия защиты – + 90 °C,

заданы в заводских параметрах.

Текущее значение температуры силового модуля отображается в параметре A8.

Останов электродвигателя при возникновении дефекта dF03 может быть отменен в параметре настройки защит B24.

Защита снимется автоматически, когда измеренная температура станет ниже порога.

1.4.9.3 Переохлаждение силового модуля (dF04)

Защита срабатывает при снижении измеренной отрицательной температуры силового модуля заданного порога его переохлаждения.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF04.

Пороговые значения температуры:

- срабатывания защиты – минус 40 °C;
- снятия защиты – минус 38 °C,

заданы в заводских параметрах.

Текущее значение температуры отображается в параметре A8.

Останов электродвигателя при возникновении дефекта dF04 может быть отменен в параметре настройки защит B24.

Защита снимется автоматически, когда измеренная температура станет выше порога.

1.4.9.4 Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя ниже 0,5 МОм (dF06)

Измерение сопротивление изоляции обмоток статора осуществляется в состоянии "Стоп". Защита сработает при снижении измеренного значения сопротивления порога 0,5 МОм.

Блокируется работа электродвигателя и формируется сообщение о дефекте dF06.

Останов электродвигателя при возникновении дефекта dF06 может быть отменен в параметре настройки защит B24.

1.4.9.5 Напряжение на шине постоянного тока силового модуля ниже допустимого (dF07)

Защита срабатывает, если измеренное напряжение на шине постоянного тока ниже значения 150 В (выпрямленное значение напряжения, соответствующее 50 % от номинального напряжения сети).

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF07.

Время задержки блокировки движения электродвигателя задается в параметре B37. Рекомендуемое значение 20 с.

Останов электродвигателя при возникновении дефекта dF07 может быть отменен в параметре настройки защит B24.

Защита снимается автоматически при повышении напряжения на шине постоянного тока выше 157 В.

1.4.9.6 Токовременная защита (dF08)

Токовременная 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 токовременной защиты и останова электродвигателя повторный пуск возможен через 1800 с либо через большее время, заданное в параметре B15.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF08.

Останов электродвигателя при возникновении дефекта dF08 может быть отменен в параметре настройки защит B24.

1.4.9.7 Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне движения (dF09)

Сообщение о дефекте dF09 формируется только в зоне движения (см. п. 1.4.6.2) в случае превышения момента на валу электродвигателя заданного момента ограничения в течение заданного времени выдержки.

Момент ограничения в зоне движения в процентах от максимального задается в параметре B1.

Время выдержки момента ограничения в зоне движения в секундах задается в параметре B28.

1.4.9.8 Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне трогания (dF10)

Сообщение о дефекте dF10 формируется только в зоне трогания (см. п. 1.4.6.2) в случае превышения момента на валу электродвигателя заданного момента ограничения в течение заданного времени выдержки.

Момент ограничения в зоне трогания в процентах от максимального задается в параметре B0.

Время выдержки момента ограничения в зоне трогания в секундах задается в параметре B26.

1.4.9.9 Напряжение на шине постоянного тока СМ на 31 % больше номинального (dF11)

Защита срабатывает, если измеренное напряжение на шине постоянного тока силового модуля выше порога, равного выпрямленному значению напряжения, соответствующего повышению номинального напряжения сети на 31 %.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF11.

Время задержки блокировки двигателя при повышении более чем на 31 % номинального значения напряжения на шине постоянного тока силового модуля задается в параметре B38. Рекомендуемое значение – не более 20 с.

Останов электродвигателя при возникновении дефекта dF11 может быть отменен в параметре настройки защит B24.

Защита с кодом dF11 снимется автоматически при понижении напряжения на шине постоянного тока силового модуля порога 31 % от номинального.

1.4.9.10 Обрыв фазы подключения к электродвигателю (dF12)

Данная защита срабатывает, если измеренное значение тока в одной из фаз электродвигателя меньше значения, установленного на предприятии-изготовителе.

Защита от обрыва цепей управления электродвигателя работает как при работе электродвигателя, так и в состоянии "Стоп". Проверка обрыва фазы в состоянии "Стоп" проводится два раза в минуту. Алгоритм формирования защиты аналогичен проверке в состоянии движения.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF12.

Данный тип защиты требует квитирования. Для сброса защиты в подрежиме "МУ" необходимо записать в параметр D0 значение 0002 (сброс защит). В подрежиме "ДУ" квитирование дефекта dF02 осуществляется передачей команды "Сброс защит" (в регистре 04h бит 5 равен 515).

1.4.9.11 Сбой настроек (сброс) параметров пользователя (группы "B" и "D") (dF13)

Защита при сбое (сбросе) настроек параметров пользователя формируется только при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. Пуск электродвигателя запрещается до сброса защиты.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF13.

Для сброса защиты в подрежиме "МУ" необходимо с помощью ручек ПМУ или с ПДУ записать в любой параметр группы "В" исправленное значение, а для нормальной работы электропривода необходимо проверить все параметры группы "В" и записать в них правильные значения либо восстановить значения параметров группы "В" по умолчанию (записать в параметр D0 значение "0004").

В подрежиме "ДУ" необходимо с помощью интерфейса RS-485 или CAN записать в любой параметр группы "В" исправленное значение, а для нормальной работы электропривода необходимо проверить все параметры группы "В" и записать в них правильные значения.

1.4.9.12 Напряжение на шине постоянного тока СМ на 50 % больше номинального (dF14)

Защита срабатывает, если измеренное напряжение на шине постоянного тока силового модуля выше порога, равного выпрямленному значению напряжения, соответствующего повышению номинального напряжения сети на 50 %.

При срабатывании защиты происходит немедленный останов электродвигателя и формируется сообщение о дефекте dF14.

Защита с кодом dF14 снимется автоматически при понижении напряжения на шине постоянного тока силового модуля порога 50 % от номинального.

1.4.9.13 Сбой настроек (сброс) заводских параметров (группа "G") (dF15)

Защита при сбое (сбросе) настроек заводских параметров формируется только при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. Пуск электродвигателя запрещается до сброса защиты.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF15.

Для сброса защиты в подрежиме "МУ" необходимо с помощью ручек ПМУ или с ПДУ записать в любой параметр группы "G" исправленное значение, а для нормальной работы электропривода необходимо проверить все параметры группы "G" и записать в них правильные значения.

В подрежиме "ДУ" необходимо с помощью интерфейса RS-485 или CAN записать в любой параметр группы "G" исправленное значение, а для нормальной работы электропривода необходимо проверить все параметры группы "G" и записать в них правильные значения.

Доступ в группу "G" в подрежимах "МУ" и "ДУ" ограничен паролем.

Примечание – Для получения пароля и правильных значений параметров группы "G" необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

1.4.9.14 Сбой (сброс) калибровки датчика положения (dF16)

Защита при сбое (сбросе) калибровки датчика положения формируется только при включении питания, если не совпадает контрольная сумма данных памяти калибровки, записанных ранее, и вычисленная при проверке. Пуск электродвигателя запрещается до сброса защиты.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF16.

Для сброса защиты в подрежиме "МУ" необходимо с помощью ручек ПМУ или с ПДУ провести процедуру калибровки ДП (положения выходного звена) (см. п.2.2.8).

В подрежиме "ДУ" сброс защиты не доступен.

1.4.9.15 Разряд литиевого элемента резервного питания ДП (dF17)

Литиевый элемент используется для резервного питания ДП при отключенном силовом питании ЭРА-10.

Сообщение dF17 формируется при:

- снижении напряжения литиевого элемента порога 3,0 В;
- отсутствии литиевого элемента;
- отсутствии перемычки подключения литиевого элемента в боксе подключения электропитания и телеметрии.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ВРАЩЕНИЕ РУЧНОГО ДУБЛЁРА ПРИ РАЗРЯЖЕННОМ ЛИТИЕВОМ ЭЛЕМЕНТЕ И ОТКЛЮЧЕННОМ СИЛОВОМ ПИТАНИИ ЭРА-10 МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОТЕРЮ КАЛИБРОВКИ ПОЛОЖЕНИЯ.

Контроль напряжения литиевого элемента происходит постоянно при включенном силовом питании ЭРА-10. При отключенном питании для проверки напряжения литиевого элемента с помощью ПМУ нужно повернуть среднюю ручку вправо (ВЫБОР). Если напряжение на литиевом элементе в норме, то на лицевой панели включится единичный индикатор "Ав/Б" на две секунды.

Для устранения сообщения "dF17" необходимо проверить наличие самого литиевого элемента, установленной перемычки и при разряде элемента заменить его. Для приобретения литиевого элемента следует обратиться на предприятие-изготовитель ЭРА-10.

1.4.9.16 Перегрев электродвигателя (dF19)

Электродвигатель, используемый совместно с ЭРА-10, оснащен термодатчиком, расположенным в обмотке двигателя. Защита при перегреве электродвигателя срабатывает при нагреве обмоток двигателя до порогового значения температуры. При этом двигатель останавливается и его запуск невозможен до сброса защиты.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF19.

Пороговые значения температуры:

- | | |
|-------------------------|-----------|
| - срабатывания защиты – | + 110 °С; |
| - снятия защиты – | + 90 °С, |

заданы в заводских параметрах.

Защита снимется автоматически после охлаждения обмоток двигателя до температуры снятия.

1.4.9.17 Отключение электродвигателя по моменту ограничения в зоне уплотнения (dF20)

Сообщение о дефекте dF20 формируется только в зоне уплотнения в случае превышения момента на валу электродвигателя заданного значения в течение заданного времени выдержки.

Момент ограничения в зоне уплотнения в процентах от максимального задается в параметре В2.

Время выдержки момента ограничения в зоне уплотнения задается в параметре B27.

1.4.9.18 Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы (dF21)

Сообщение о дефекте dF21 формируется при выходе токового сигнала на аналоговом входе за границы допустимого диапазона (4-20) мА.

Реакция электропривода при возникновении дефекта dF21 настраивается в параметре B48, если он принимает значения:

- 0000 – привод останавливается;
- 0001 – происходит полное закрытие;
- 0002 – происходит полное открытие;
- 0003 – положение выходного звена электропривода приводится к предельным параметрам (если ток в цепи аналоговом входе меньше 4 мА, то происходит полное закрытие, если ток больше 20 мА, то происходит полное открытие).

Сообщение dF21 снимется автоматически, когда ток в цепи аналогового входа будет находиться в пределах от 4 до 20 мА.

1.4.9.19 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.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF22.

При возникновении дефекта dF22 запрещается управление двигателем, происходит сохранение текущих параметров. После этого ЭРА-10 переходит в ждущий режим.

Снятие защиты происходит автоматически после повышения напряжения основного канала питания.

1.4.9.20 Сбой ДП (dF24)

Сообщение о дефекте dF24 формируется при обрыве связи с ДП или при наличии критических сигналов его системы самодиагностики. Система самодиагностики реализована аппаратно в схеме ДП. При возникновении dF24, происходит выполнение команды "Стоп" или блокируется пуск электродвигателя.

Защита отключается изменением соответствующего бита в параметре B24 (см. таблицу 20 в п. 2.3.7).

Снятие защиты происходит автоматически после устранения факторов вызвавших ее срабатывание.

1.4.9.21 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 в параметре B24.

1.4.9.22 Напряжение на шине постоянного тока СМ на 47 % больше номинального (dF33)

Защита срабатывает, если измеренное напряжение на шине постоянного тока силового модуля выше порога, равного выпрямленному значению напряжения, соответствующего повышению номинального напряжения сети на 47 %.

При срабатывании защиты формируется сообщение о дефекте dF33.

Время задержки блокировки двигателя при повышении более чем на 47 % номинального значения напряжения на шине постоянного тока силового модуля задается в параметре B54. Рекомендуемое значение – не более 1 с.

Останов электродвигателя при возникновении дефекта dF33 может быть отменен в параметре настройки защит B24.

Защита с кодом dF33 снимется автоматически при понижении напряжения на шине постоянного тока силового модуля порога 31 % от номинального.

1.4.9.23 Отключены зарядные тиристоры (dF36)

Звено постоянного тока отключается от сети и выводится сообщение dF36:

- по истечении времени выдержки при превышении напряжения на шине постоянного тока свыше 30 % номинального значения;
- по истечении времени выдержки при превышении напряжения на шине постоянного тока свыше 47 % номинального значения;
- немедленно при превышении напряжения на шине постоянного тока свыше 50 % номинального значения ;

Защита сбрасывается автоматически при понижении повышенного напряжения на шине постоянного тока до диапазона допустимых значений.

1.4.9.24 Защита от кратковременного пропадания напряжения в питающей сети

В ЭРА-10 встроена возможность защиты от кратковременного пропадания напряжения в питающей сети.

Настройка защиты производится в параметре B39 (0000 – защита включена, 0001 – защита выключена). Включение этой защиты необходимо при возможных кратковременных "провалах" силового питания ниже допустимого уровня (50 % от номинального). В этом случае, если при выполнении команды "Открыть" или "Закрыть" произойдет кратковременное (до 3 с) понижение ("провал") напряжения питания, то после восстановления напряжения питания электропривод продолжит выполнение прерванной команды.

1.4.9.25 Защита от кратковременного перенапряжения питающей сети

В ЭРА-10 встроена возможность защиты от кратковременного перенапряжения питающей сети.

Настройка защиты производится в параметре B62 (0000 – защита включена, 0001 – защита выключена). Включение этой защиты необходимо при возможных кратковременных повышениях напряжения питающей сети (50 % от номинального). В этом случае, если при выполнении команды "Открыть" или "Закрыть" произойдет кратковременное (до 3 с) повышение напряжения питания, то после восстановления напряжения питания электропривод продолжит выполнение прерванной команды.

1.5 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности

1.5.1 К работе с ЭРА-10 допускается специально подготовленный персонал, изучивший его работу по эксплуатационным документам, отраслевые правила безопасности, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей" и прошедший инструктаж на рабочем месте.

1.5.2 ЭРА-10 может обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В – не ниже третьей.

1.5.3 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".

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

- ЭРА-10 должен быть надежно заземлен;
- открытие крышки бокса подключения питания 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 подключения питания и телеметрии.

1.5.5 Взрывозащищенность ЭРА-10 обеспечивается:

- 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-SOCl₂ элементов LST 17330 CNA, LS 17330 CNA (Size 2/3 A, "SAFT", Франция), SL-360P (Size AA, "Tadiran", Германия), SL-360 OCJJ (Size AA, "Sonnenschein", Германия) с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 1,85 А, соответствующих требованиям ГОСТ Р 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998) и герметичных (IP67) реле RM 96-1011-35-1024;

- применением Ex-компонентов: электродвигатель асинхронный трехфазный ДАТЭК-158, ТУ 3311-383-20885897-2005 с маркировкой взрывозащиты ExdIIB U; вводы кабельные взрывозащищенные ВКВ.а..., ВКВ.р... с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIC X,

заглушки взрывозащищенные 3В..., переходники взрывозащищенные ПВ... с маркировкой взрывозащиты ExdIIIC U, ТУ 3449-622-20885897-2006; заглушки PLG, ТУ 3400-007-72453807-07 с маркировкой взрывозащиты ExdIIIC/ExeII/ExiaIIIC; кабельные вводы КВБ, ТУ 3599-037-00153695-2005 с маркировкой взрывозащиты ExdIIIC/ExeII;

– включением в комплект поставки пультов дистанционного управления: ПДУ, ОФТ.20.12.00.00 ТУ, ПДУ-01.M1 ОФТ.20.1136.00.00 с маркировкой взрывозащиты IExibIIIBT4 X, имеющих соответствующие действующие сертификаты соответствия.

Чертеж средств взрывозащиты представлен в приложении Д.

1.5.6 ЭРА-10 имеет маркировку взрывозащиты 1ExdIIIBT4 X (0ExiaIIIBT4 X). Знак "X" после маркировки взрывозащиты означает, что для обеспечения безопасной эксплуатации ЭРА-10 необходимо соблюдать следующие особые меры безопасности:

- 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-SOCl₂ элемента, расположенного в боксе подключения электропитания и телеметрии, допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением следующих требований:

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

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

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

1.5.7 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 должна превышать +70 °С, в корешке разделки кабеля +80 °С.

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

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

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

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

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

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

1.5.14 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.

1.5.15 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!"**.

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

1.5.17 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.

1.5.18 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.

1.5.19 Защита от поражения электрическим током обеспечивается подключением нулевого защитного проводника к корпусу ЭРА-10. Нулевой рабочий проводник должен соединяться с нулевым защитным проводником вне взрывоопасной зоны. Знак заземления – в соответствии с ГОСТ 21130-75.

1.5.20 Пожаровзрывобезопасность ЭРА-10 обеспечивается:

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

1.6 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 1ExdIIBT4 X (0ExiaIIBT4 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:

а) значение массы брутто/нетто грузового места, кг;

б) 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 ЭРА-10 к использованию

ЭРА-10 поставляется в составе электропривода РэмТЭК-02.

Подготовка ЭРА-10 к использованию должна проводиться в последовательности и по описанию согласно таблице 13.

Таблица 13

Операция	Документ с описанием операции или пункт настоящего документа
1 Распаковка РэмТЭК-02	РЭ на РэмТЭК-02
2 Монтаж РэмТЭК-02 на арматуру	РЭ на РэмТЭК-02
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 перемещения выходного звена	2.2.7
8 Калибровка электропривода по положению	2.2.8

Операция	Документ с описанием операции или пункт настоящего документа
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 электропривода РэмТЭК-02 производится согласно РЭ на РэмТЭК-02.

2.2.2 Монтаж изделия в составе РэмТЭК-02 на арматуру

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

2.2.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

Перед монтажом ЭРА-10 должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

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

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

Необходимо также проконтролировать, чтобы ширина щелей в плоских взрывонепроницаемых соединениях не превышала максимального значения – 0,15 мм.

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

2.2.3 Подключение ЭРА-10 к электрическим цепям



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;

- интерфейсов RS-485 или CAN в зависимости от модификации ЭРА-10.

Подключение электропитания к ЭРА-10 проводить в следующем порядке:

а) убедиться, что все подключаемые цепи обесточены;

б) присоединить медным проводом сечением не менее $4,0 \text{ мм}^2$ внешнее заземление к

зажиму "⏏" на корпусе ЭРА-10. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после закрепления проводников предохранены от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки;

в) открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии, внешний вид боксов для различных модификаций ЭРА-10 по интерфейсным сигналам приведен в приложении Е;



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

г) выкрутить заглушки используемых кабельных вводов;

д) произвести монтаж кабельных вводов согласно приложению Ж;

е) произвести подключение проводников кабелей к зажимам бокса подключения в соответствии со схемами электрическими подключения (см. приложение И), сечение проводников выбирать в зависимости от мощности подключаемого электродвигателя.



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, 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 силовых цепей во внешней цепи 220 В должен быть установлен защитный автомат. Характеристики теплового и электромагнитного расцепителя автомата должны соответствовать применяемому электродвигателю. Типы рекомендуемых вводных автоматов указаны в таблице 14.

Таблица 14

Наименование модификации	Мощность электродвигателя, кВт	Автомат QF1
ЭРА-10.10,4.0,75.2.V.XX.X.X.UXLI1	0,38	BA47-29 1P 6A х-ка С
ЭРА-10.15,4.0,75.2.V.XX.X.X.XXXX	0,55	BA47-29 1P 8A х-ка С
ЭРА-10.15,4.1,5.2.V.XX.X.X.XXXX	1,1	BA47-29 1P 16A х-ка С
ЭРА-10.7,6.0,5.2.V.XX.X.X.XXXX	0,18	BA47-29 1P 6A х-ка С
ЭРА-10.7,6.1,5.2.V.XX.X.X.XXXX	0,55	BA47-29 1P 8A х-ка С

2.2.4 Проверка подключения

После проведения работ по подключению электрических цепей:

- проверить правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей к ЭРА-10 согласно электрических схем подключения приведенных в приложении И;
- измерить величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводами и любой металлической частью электропривода;
- подключить литиевый элемент, расположенный в боксе подключения, установив перемычку между контактами 1 и 2 разъема XT5 платы резервного питания. Перемычка поставляется в комплекте ЗИП;
- проверить напряжение литиевого элемента, повернув ручку ПРОГ/ВЫБОР в положение ВЫБОР. Если напряжение литиевого элемента не менее 3,0 В, то включится индикатор "Ав/Б", если он требует замены – индикатор не включится. При необходимости – заменить литиевый элемент (см. п. 4.3);
- неиспользуемые отверстия кабельных вводов закрыть заглушками;
- закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей;
- произвести внешний осмотр ЭРА-10 на отсутствие механических повреждений корпуса.



ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ЗАКРЫВАНИЕМ КРЫШКИ БОКСА ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ ЕЕ НОМЕРА НОМЕРУ НА КОРПУСЕ ИЗДЕЛИЯ (СОГЛАСНО ОФТ.20.1080.00.00.00 ПС)



ВНИМАНИЕ: ПРИ ЗАКРЫВАНИИ 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 параметров пользователя



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

Перед подачей электропитания правая ручка ПМУ должна находиться в положении "МУ".

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

До пробного пуска электропривода для правильной работы ЭРА-10 следует выполнить или проверить настройку базовых программных параметров пользователя (первоначально установлены на предприятии изготовителе):

- тип арматуры;
- моменты ограничения (минимальные значения);
- скорость перемещения подвижного элемента арматуры (минимальное значение);
- время выдержки момента;
- величину зон трогания, уплотнения.

Параметры группы "В", в которую входят базовые параметры настройки, находятся в разделе "F1" программного меню. Настройка параметров пользователя производится с помощью ПМУ или ПДУ.

Порядок пошаговой настройки базовых параметров пользователя ЭРА-10 в составе электропривода с помощью ручек ПМУ после подачи электропитания приведен в таблице 15.

Таблица 15

Номер шага, описание	Индикация по окончании манипуляций
1 Начальная индикация после подачи электропитания, правая ручка д.б. в положении (СТОП)	На четырехзначном индикаторе – индикация текущего положения в процентах, индикатор "МУ" светится
2 Среднюю ручку повернуть влево и удерживать до включения индикатора "Программирование"	Индикатор "Программирование" светится до выхода из режима "Программирование",
3 Правую ручку повернуть вниз (СБРОС) и сразу вернуть в СТОП, индикатор "Программирование" может выключиться, поэтому будет необходимо снова выполнить п.2 данной таблицы	F0
4 Повернуть левую ручку влево (ОТКР)	F1
5 Среднюю ручку повернуть вправо (ВЫБОР) до появления индикации "b0"	b0

Номер шага, описание	Индикация по окончании манипуляций
6 Среднюю ручку снова повернуть вправо (ВЫБОР) и войти в режим редактирования параметра b0	Четыре цифры на индикаторе, после поворота левой ручки – правый разряд мигает
7левой ручкой установить значение мигающего правого разряда в ноль, после этого (для выбора разряда редактирования) – повернуть среднюю ручку вправо (ВЫБОР)	Мигает второй разряд справа
8левой ручкой установить значение "0020", по окончании изменения повернуть правую ручку вверх (ВВОД) и вернуть в (СТОП)	b0
9-12левой ручкой выбирая поочередно параметры b1, b2, b3, b4 , повторить операции 6-8 для каждого параметра и задать для b1, b2 значение "0020", а для b3, b4 значение "020,0"	b1, b2, b3, b4
13левой ручкой выбрать параметр b7	b7
14Повторить операции 6-8 с установкой значения параметра b7 равным "0000"	b7
15-21Аналогично установить значения параметров b11, b25-b28, b35-b36 согласно таблице 16	b36
22Повернуть правую ручку вниз, чтобы выйти из режима "Программирование"	F0; индикатор "Программирование" выключен

После перечисленных в таблице 15 манипуляций должны быть установлены параметры движения согласно таблице 16.

Таблица 16

Параметр	Наименование параметра	Рекомендуемое значение
<i>ГРУППА 1</i>		
B0	Момент ограничения в зоне трогания	20 %
B1	Момент ограничения в зоне движения	20 %
B2	Момент ограничения в зоне уплотнения	20 %
B26	Время выдержки момента ограничения в зоне трогания	2 с
B27	Время выдержки момента ограничения в зоне уплотнения	2 с
B28	Время выдержки момента ограничения в зоне движения	2 с
<i>ГРУППА 2</i>		
B3	Скорость в зоне трогания	20 %
B4	Скорость в зоне уплотнения	20 %
B11	Скорость в зоне движения	50 %
<i>ГРУППА 3</i>		
B7	Тип арматуры	0000*
B25	Ширина зоны индикации положений "Открыто" и "Закрыто"	0,5 %
B35	Ширина зоны трогания	3 %

Параметр	Наименование параметра	Рекомендуемое значение
B36	Ширина зоны уплотнения	3 %
* В параметре B7 до проведения пробного пуска задается тип арматуры без дополнительных зон уплотнения		

2.2.6 Пробный пуск электропривода



ВНИМАНИЕ: ДО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОБНОГО ПУСКА НЕОБХОДИМО ЧТОБЫ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ЗАТВОРА АРМАТУРЫ НАХОДИЛСЯ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПОЛОЖЕНИИ. ДЛЯ ЕГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РУЧНОЙ ДУБЛЕР.

После проведения базовых настроек производится кратковременный пробный пуск электропривода.

Для осуществления пробного пуска следует подать с ПМУ (ПДУ) любую команду на движение, после начала перемещения выходного звена РэмТЭК-02 необходимо подать команду "Стоп".

Следует обратить внимание на направление перемещения выходного звена во время осуществления 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 перемещения выходного звена РэмТЭК-02 по командам "Открыть" и "Закрыть"

Данная процедура выполняется, если после выполнения пробного пуска направление перемещения выходного звена РэмТЭК-02 не соответствует командам "Открыть" и "Закрыть".

Для устранения несоответствия в параметре B9 следует изменить значение на другое (вместо 0000 следует установить 0001 и наоборот) и повторить проверку по п. 2.2.6. После повторного пробного пуска направление перемещения выходного звена РэмТЭК-02 должно совпадать с поданной командой.

2.2.8 Калибровка выходного звена РэмТЭК-02 по положению

Калибровка по положению: начальному (0,0 %) и конечному (100,0 %) должна производиться при первом включении ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 либо после применения ручного дублёра при отключенном или разряженном литиевом элементе резервного питания ДП. Калибровка по положению проводится только с ПМУ.

Перед началом калибровки необходимо проверить и установить значения следующих параметров движения:

- B0 – момент ограничения в зоне трогания;
- B1 – момент ограничения в зоне движения;

– В2 – момент ограничения в зоне уплотнения.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ОШИБОЧНОМ ЗАДАНИИ ПАРАМЕТРОВ МОМЕНТОВ ОГРАНИЧЕНИЯ, ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАТВОРА АРМАТУРЫ В КРАЙНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ЕЕ ВЫХОД ИЗ СТРОЯ. В ВИДУ ЭТОГО СЛЕДУЕТ СОБЛЮДАТЬ ПОВЫШЕННУЮ ОСТОРОЖНОСТЬ И, ЕСЛИ НЕОБХОДИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ АРМАТУРЫ НЕИЗВЕСТНЫ, ТО РЕКОМЕНДУЕТСЯ УСТАНОВЛИВАТЬ МИНИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (СМ. ТАБЛИЦУ 16).

Калибровка положения выполняется одним из трёх способов:

– ручным (применяется в случаях, когда нет ограничений на перемещение выходного звена);

– из положения "Закрыто" (применяется, если в этот момент выходное звено находится в положении "Закрыто" и по условиям работы арматуры не допускается её открытие);

– из положения "Открыто" (применяется, если в этот момент выходное звено находится в положении "Открыто" и по условиям работы арматуры не допускается её закрытие).

При проведении калибровки используют параметры группы "D": D0, D3-D7 (описание см. приложение А).

Примечание – Электропривод поворотного исполнения может калиброваться из произвольного положения.

2.2.8.1 Калибровка ручным способом

При этом способе калибровки следует соблюдать следующий порядок:

а) ввести в параметр D0 значение "0001", при этом выполнится команда "Сброс калибровки" и на ПМУ включится индикатор "Ав/Б";

б) переместить выходное звено в положение "Закрыто" ручным дублером или подачей команд "Закрыть" и "Стоп" с ПМУ;

в) ввести в параметр D3 значение "0001", после чего текущее положение выходного звена запишется как "Закрыто" (0 %);

г) переместить выходное звено в положение "Открыто" ручным дублером или подачей команд "Открыть" и "Стоп" с ПМУ;

д) ввести в параметр D3 значение "0002". Текущее положение выходного звена будет записано в память как положение "Открыто" (100 %). Индикатор "Ав/Б" на ПМУ выключится.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ОСТАНОВКЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДО ДОСТИЖЕНИЯ КРАЙНИХ ПОЛОЖЕНИЙ СЛЕДУЕТ ОТКОРРЕКТИРОВАТЬ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ В0, В1, В2 И ПОВТОРИТЬ КАЛИБРОВКУ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕНИЯ.

Примечание – Указание начального (пункты б) и в)) и конечного (пункты г) и д)) положений можно производить в произвольном порядке.

2.2.8.2 Калибровка из положения "Закрыто"

При этом способе калибровки следует соблюдать следующий порядок:

- а) ввести в параметр D0 значение "0001", при этом выполнится команда "Сброс калибровки" и на ПМУ включится индикатор "Ав/Б";
- б) убедиться, что выходное звено электропривода находится в положении "Закрыто";
- в) ввести в параметр D4 число оборотов грузовой гайки арматуры, соответствующее перемещению запирающего элемента затвора из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Закрыто" (0 %) и ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положение "Открыто". Индикатор "Ав/Б" выключится.

2.2.8.3 Калибровка из положения "Открыто"

При этом способе калибровки следует соблюдать следующий порядок:

- а) ввести в параметр D0 значение "0001", при этом выполнится команда "Сброс калибровки" и на ПМУ включится индикатор "Ав/Б";
- б) убедиться, что выходное звено электропривода находится в положении "Открыто";
- в) ввести в параметр D5 число оборотов грузовой гайки арматуры, соответствующее перемещению запирающего элемента затвора из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Открыто" (100 %) и ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положение "Закрыто". Индикатор "Ав/Б" погаснет.

2.2.8.4 Калибровка РэмТЭК-02 поворотного исполнения из произвольного положения

При этом способе калибровки следует соблюдать следующий порядок:

- а) ввести в параметр D0 значение "0001", при этом выполнится команда "Сброс калибровки" и на ПМУ включится индикатор "Ав/Б";
- б) ввести в параметр D6 значение полного хода регулирующего элемента регулирующей арматуры (значение в градусах, умноженное на 10);
- в) ввести в параметр D7 текущее положение выходного звена электропривода (в процентах). и ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положения "Открыто" и "Закрыто". Индикатор "Ав/Б" выключится.

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ РЕДУКТОРА ЛИБО АРМАТУРЫ СЛЕДУЕТ ВВОДИТЬ КАК МОЖНО БОЛЕЕ ТОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ДАННЫЙ СПОСОБ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ, КОГДА ПОЛОЖЕНИЕ АРМАТУРЫ ТОЧНО ОПРЕДЕЛЕНО.

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 подвижного элемента арматуры;
- параметры дискретных входов;
- параметры дискретных выходов;
- параметры интерфейса RS-485 или CAN;
- параметры защит.

2.3.1 Настройка текущего времени и даты

Для ЭРА-10 с встроенным информационным модулем устанавливается текущая дата и время в следующих параметрах (алгоритм задания параметров описан в таблице 11):

B51 – текущее время в формате ММ.СС – минуты, секунды;

B52 – текущие дата и время в формате ЧЧ.ЧЧ – число, часы;

B53 – текущая дата в формате ГГ.ММ – год, месяц.

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

2.3.2 Настройка уточненных параметров движения выходного звена РэмТЭК-02

Перед проведением проверки работы электропривода при движении следует установить значения параметра В0 больше В2, учитывая то, что В0 не должен превышать допустимый момент, указанный в паспорте применяемой с РэмТЭК-02 арматуры. При настройках параметров движения следует учитывать, что требуемое время перемещения подвижного элемента затвора арматуры по технологии управления трубопроводным транспортом будет зависеть от его хода и от заданных скоростей по зонам движения. Параметр В7 задается, если требуется управления арматурой с уплотнением в крайних положениях (см. пп. 1.4.6).

2.3.3 Настройка дискретных входов в модификациях "50", "51"

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

В зависимости от настройки типа управления, дискретные входы ЭРА-10 могут работать в двух основных режимах:

- "импульсный";
- "потенциальный".

Подача команды в "импульсном" режиме производится кратковременной сменой напряжения на входе на время, задаваемое пользователем, при этом снятие сигнала не приводит к прекращению выполнения команды.

В "потенциальном" режиме для выполнения команды необходимо подать напряжение управления на соответствующий вход. При этом выполнение команды будет продолжаться, пока это напряжение управления присутствует на этом входе. После снятия напряжения с входа управления выполнение команды прекращается.

Входы "Стоп", "Открыть", "Заккрыть", в зависимости от настройки, могут работать в двух указанных режимах.

Вход "Блокировка" (в модификации "51") работает только в режиме "потенциальный".

Назначение дискретных команд:

- "Открыть" – пуск электропривода до положения "Открыто";
- "Заккрыть" – пуск электропривода до положения "Заккрыто";
- "Стоп" – останов электропривода;
- "Блокировка" – (только в модификации "51") отработка программируемой команды с последующей блокировкой электропривода, до снятия напряжения активного уровня с этого входа. Вход отключается установкой "0" в параметре B57.

При настройке дискретных входов следует задать параметры согласно таблице 17.

Таблица 17

Параметр	Назначение
B59	Тип управления (0 – "Импульсное", 1 – "Потенциальное")
B60	Рабочее напряжение дискретных входов (0 – 220 В, 1 – 24 В)
B29*	Верхний уровень логического "0" сигнала управления на дискретном входе "Стоп" в процентах от заданного в B60 значения
B30*	Нижний уровень логической "1" сигнала управления на дискретном входе "Стоп" в процентах от заданного в B60 значения
B31*	Верхний уровень логического "0" сигнала управления на дискретном входе "Открыть" в процентах от заданного в B60 значения
B32*	Нижний уровень логической "1" сигнала управления на дискретном входе "Открыть" в процентах от заданного в B60 значения
B33*	Верхний уровень логического "0" сигнала управления на дискретном входе "Заккрыть" в процентах от заданного в B60 значения
B34*	Нижний уровень логической "1" сигнала управления на дискретном входе "Заккрыть" в процентах от заданного в B60 значения
B55*	Верхний уровень логического "0" сигнала управления на дискретном входе "Блокировка" в процентах от заданного в B60 значения (только в модификации "51")
B56*	Нижний уровень логической "1" сигнала управления на дискретном входе "Блокировка" в процентах от заданного в B60 значения (только в модификации "51")
B57	Настройка состояния входа "Блокировка" (0 – выкл, 1 – вкл) (только в модификации "51")
B58**	Реакция ЭРА-10 при поступлении на дискретный вход "Блокировка" напряжения управления
B19	Битовая маска дискретных входов (битовая маска см. таблицу 18)
B18	Значение времени ожидания импульсных сигналов ($X \times 20$ мс) (для типа управления "Импульсное"). Задается для исключения ложных срабатываний от коротких импульсных помех длительностью до $X \times 20$ мс

Параметр	Назначение
	* По умолчанию верхний уровень логического "0" сигнала управления всех дискретных входов равен 30 %, а нижний уровень логической "1" – 70 % от заданного в В60 значения (см. рисунок 6). ** Если в В58 записано 1 или 2, то при движении команда "Стоп" игнорируется (см. приложение А). *** Под настройкой активного уровня подразумевается: каким логическим сигналом – "0" или "1" будет управляться ЭРА-10 по выбранному дискретному входу.

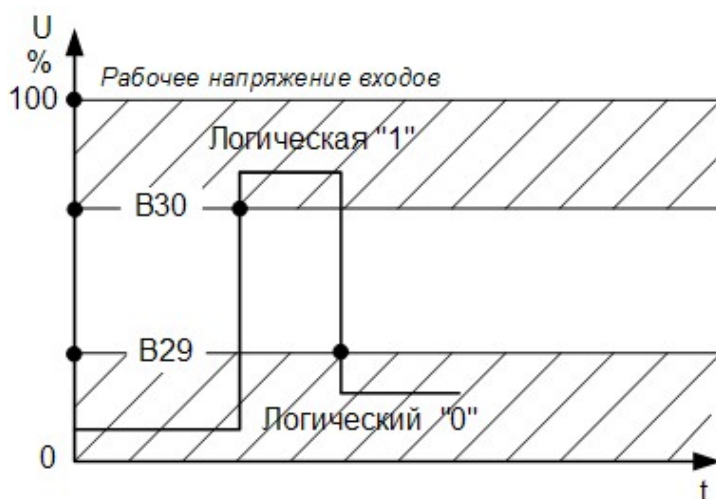


Рисунок 6 – Определение границ логических "0" и "1" сигналов управления на дискретных входах

Для вычисления значения параметра В19 необходимо просуммировать весовые коэффициенты дискретных входов, соответствующие требуемому активному уровню (см. таблицу 18). Например, если сигналы "Открыть", "Закрыть", "Блокировка" необходимо подавать "единицей", а "Стоп" – "нулём", то $V19 = 0 + 0 + 4 + 0 = 4$. По умолчанию значение параметра В19 равно 0004.

Таблица 18

Номер бита	Весовые коэффициенты параметра В19		Дискретный вход
	Активный уровень – "1"	Активный уровень – "0"	
0	0	1	"Открыть"
1	0	2	"Закрыть"
2	0	4	"Стоп"
3	0	8	"Блокировка"

Примечания

1 Реакция на одновременную подачу команд "Открыть" и "Закрыть" по дискретным входам, а также на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении настраивается в параметре В6:

– В6=0 – продолжает выполняться команда, поступившая первой (при одновременной подаче команд первой считается команда "Открыть");

– В6=1 – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное;

– В6=2 – происходит останов электропривода.

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

2.3.4 Настройка дискретного входа в модификации "P"

ЭРА-10 модификации "P" имеет дискретный вход "Стоп" на 24 В, поэтому для корректной работы необходимо установить В60 = 1.

2.3.5 Настройка дискретных выходов в модификациях "50", "51", "P"

Состав дискретных выходов см. в пп.1.3.8. Выход "Контроль" соединен перемычкой с выводом "Питание" и служит для сигнализации о наличии питания на дискретных выходах.

Настройка дискретных выходов производится в параметре В20 аналогично В19, который представляет собой битовое поле. Каждый бит соответствует своему выходу. Для вычисления значения параметра В20 необходимо просуммировать весовые коэффициенты, соответствующие требуемым состояниям ключей дискретных выходов, в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19

Номер бита	Весовые коэффициенты параметра В20		Дискретные выходы ЭРА-10	Назначение сигнала
	НР	НЗ		
0	0	1	Открыто	Выходное звено в положении "Открыто"
1	0	2	Закрыто	Выходное звено в положении "Закрыто"
2	0	4	Муфта	Произошло превышение заданного момента на выходном звене электропривода
3	0	8	Авария	Активна одна из встроенных блокировок или защит
4	0	16	Открывается	Движение выходного звена в сторону "Открыто"
5	0	32	Закрывается	Движение выходного звена сторону "Закрыто"
6	0	64	ДУ	Включен подрежим "ДУ"
Примечания 1 НР (нормально-разомкнутый) означает, что в пассивном состоянии ключ разомкнут, а в активном – замкнут; НЗ (нормально-замкнутый) означает, что в пассивном состоянии ключ замкнут, а в активном – разомкнут. 2 У отключенного ЭРА-10, независимо от значения параметра В20, ключи дискретных выходов находятся в разомкнутом состоянии.				

По умолчанию параметр В20 равен нулю. В этом случае пассивному состоянию каждого выхода соответствует разомкнутое состояние соответствующего ключа. При активизации любого из выходов происходит замыкание соответствующего ключа.

В параметрах B63-B69 имеется возможность настройки дискретных выходов на любую функцию из перечисленных.

2.3.6 Настройка интерфейсов RS-485 и CAN

ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "P" интерфейса не имеет, и для него вся настройка по данному пункту сводится к установке параметра B21 = 0014, а также параметра B14, в который записывается сетевой адрес

2.3.6.1 Настройка RS-485 (модификации "50", "51")

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

- B13 – скорость обмена по ModBus RTU;
- B14 – адрес блока для ModBus RTU (у каждого устройства в сети должен быть свой уникальный адрес (номер) от 1 до 32);
- B71 – бит четности (откл/нечетный/четный);
- B72 – количество стоп-битов (1 или 2).

Примечание – При неправильно заданной в параметре B13 скорости обмена ЭРА-10 будет недоступен для оператора СУ.

2.3.6.2 Настройка CAN (модификация "C")

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

- B14 – Адрес блока для ModBus RTU;
- B21 – Скорость обмена по CAN;
- B22 – Период выдачи информации в CAN для "быстро меняющихся" регистров;
- B23 – Период выдачи информации в CAN для "медленно меняющихся" регистров.

Примечание – При неправильно заданной в параметре B21 скорости обмена ЭРА-10 будет недоступен для оператора СУ.

Периоды выдачи информации по CAN задавать в виде B22 (B23)×100 мс. По умолчанию установлены значения:

- B22 = 0005, что соответствует 0,5 с;
- B23 = 0020, что соответствует 2 с.

2.3.7 Настройка защитных функций

Перед отключением защит следует ознакомиться с описаниями алгоритмов формирования защит ЭРА-10. Номера подпунктов с описаниями работы защит указаны в таблице 20. Для отключения отработки остановки электродвигателя при срабатывании защит служит параметр B24.



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 ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ СНИМАЕТ С СЕБЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕШТАТНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ.

Применение данного параметра должно производиться только в случае крайней необходимости.

Все изменения параметра B24 фиксируются во встроенном информационном модуле с указанием времени и даты.

Для вычисления битовой маски B24 необходимо просуммировать весовые коэффициенты защит, соответствующие требуемому состоянию, в соответствии с таблицей 20. По умолчанию значение параметра B24 равно 0001, это означает, что при превышении допустимой пульсации напряжения на шине постоянного тока не произойдет аварийного отключения электродвигателя.

Например, для отключения защиты dF08 необходимо в параметр B24 записать значение 0009 ($1 + 8 = 9$).

Таблица 20 – Настройка защит

Номер бита	Весовые коэффициенты параметра B24		Защиты ЭРА-10	Код дефекта	Пункт описания
	Защита включена	Защита отключена			
1	0	2	Переохлаждение силового модуля	dF04	1.4.9.3
2	0	4	Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя ниже 0,5 МОм	dF06	1.4.9.4
3	0	8	Токовременная защита	dF08	1.4.9.6
4	0	16	Напряжение на шине постоянного тока силового модуля выше допустимого	dF11	1.4.9.9
5	0	32	Перегрев силового модуля	dF03	1.4.9.2
6	0	64	Обрыв фазы подключения к электродвигателю	dF12	1.4.9.10
7	0	128	Перегрев электродвигателя	dF19	1.4.9.16
9	0	512	Напряжение на шине постоянного тока силового модуля ниже допустимого	dF07	1.4.9.5
10	0	1024	Разряд литиевого элемента питания	dF17	1.4.9.15
11	0	2048	Сбой ДП	dF24	1.4.9.20

Номер бита	Весовые коэффициенты параметра В24		Защиты ЭРА-10	Код дефекта	Пункт описания
	Защита включена	Защита отключена			
12	0	4096	Перегрузка дискретного входа (напряжение на дискретном входе выше заданного в настройках)	dF25	1.4.9.21

2.4 Проверка работы электропривода при движении

Перед началом эксплуатации ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 следует проверить его работоспособность при движении. Проверку работоспособности ЭРА-10 следует выполнять в следующей последовательности:

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

Для проверки работоспособности ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 необходимо включить питание ЭРА-10. По включению питания производится самодиагностика, если при прохождении диагностики дефектов не выявлено, то ЭРА-10 переходит в подрежим "МУ" (правая ручка ПМУ в положении МУ или СТОП, индикаторы "Ав/Б" и "Программирование" выключены, на четырехзначном индикаторе – значение текущего положения выходного звена электропривода, светится индикатор "МУ").

Характерные неисправности самодиагностики и методы их устранения приведены в приложении К.

2.4.1 Проверка работоспособности ЭРА-10 в подрежиме "МУ"

Если необходимо, то разблокировать управление с ПМУ согласно п. 3.5.

Порядок проверки работы ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 в подрежиме "МУ" при движении описан в РЭ на РэмТЭК-02. Если движение не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов (алгоритм просмотра см. пп.1.4.5.2) выявить неисправность и устранить ее.

2.4.2 Проверка работоспособности ЭРА-10 в подрежиме "ДУ"

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

Исходное состояние электропривода:

- в подрежиме "МУ" перевести выходное звено привода в положение "Закрыто";
- перевести ЭРА-10 в подрежим "ДУ" (индикатор "МУ" выключен).

2.4.2.1 Проверка дискретного управления и сигнализации (модификации "50", "51", "P")

Если текущие условия позволяют менять положение выходного звена электропривода, то проверка управления со станции оператора ЭРА-10 по дискретным входам и сигнализации по дискретным выходам и аналоговому выходу проводится в последовательности указанной в таблице 21.

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

- сигнализация "ДУ", "Контроль" с проверяемого электропривода на станции оператора должна быть всегда;
- индикация параметра АЗ на ПМУ ЭРА-10 при перемещении подвижного элемента арматуры должна совпадать с соответствующей индикацией на СУ.

Таблица 21

Команда оператора СУ	Что наблюдают около электропривода, индикация на ПМУ ЭРА-10	Что наблюдает оператор СУ, индикация в системе
Исходное состояние (см. п. 2.4.2)	Индикация параметра АЗ = 0, индикатор "МУ" выключен	Индикацию соответствующего параметра на СУ, сигнализацию "Стоп"
"Открыть"	Плавный старт электропривода, увеличение значения параметра АЗ и мигание светодиода "Открыть", перемещение исполнительного элемента затвора арматуры в сторону открытия	Индикацию "Открывается" и увеличение параметра "Положение" по сигналу с аналогового выхода ЭРА-10
	При достижении крайнего положения – плавный останов электропривода, индикация АЗ = 100, индикатор "Открыто" светится постоянно	Сигнализацию "Открыто", "Стоп" после остановки электропривода в крайнем положении
"Закрыть"	Плавный старт электропривода, уменьшение значения параметра АЗ и мигание светодиода "Закрыть", перемещение исполнительного элемента затвора арматуры в сторону закрытия	Сигнализацию "Закрывается" и уменьшение параметра "Положение арматуры" по сигналу с аналогового выхода ЭРА-10
	Плавный останов электропривода при достижении крайнего положения, индикация АЗ = 0, индикатор "Закрыто" светится постоянно	После остановки электропривода в крайнем положении – сигнализацию "Закрыто", "Стоп"
Подать "Открыть" и сразу – "Стоп"	После начала движения – остановка электропривода	Сигнализацию "Открывается", затем "Стоп" по команде оператора
Примечания 1 Указанные проверки соответствуют максимальному использованию функций ЭРА-10; 2 Если движение не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов (алгоритм просмотра см. в пп.1.4.5.2).		

2.4.2.2 Проверка управления по интерфейсу RS-485 (модификации "50", "51")

Проверку без движения проводить в следующем порядке:

- проверить настройки параметров В13, В14 (настройку см. п. 2.3.6.1);
- проверить при заданном на ЭРА-10 подрежиме "МУ" считывание на СУ регистра текущего положения 03h (см. приложение Б). Считанное из него значение должно совпадать с показанием параметра А3 (текущее 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 09h (см. приложение Б), значение записанное в него должно отображаться в параметре В11 (задание скорости перемещения в зоне движения).

При проверке управления электроприводом с перемещением подвижного элемента арматуры следует на СУ подавать команды управления, записывая в регистр команд 04h значения согласно приложению Б, а наблюдатель возле проверяемого ЭРА-10 должен фиксировать их выполнение.

2.4.2.3 Проверка управления по CAN – интерфейсу

Проверку без движения проводить в следующем порядке:

- проверить настройки параметров В14, В21 (настройку см. п. 2.3.6.2);
- проверить при заданном на ЭРА-10 подрежиме "МУ" считывание на СУ регистра текущего положения 03h (см. приложение Б). Считанное из него значение должно совпадать с показанием параметра А3 (текущее 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 09h (см. приложение Б), записанное в него значение должно отображаться в параметре В11 (задание скорости перемещения в зоне движения).

При проверке управления электроприводом с перемещением подвижного элемента арматуры следует на СУ подавать команды управления, записывая в регистр команд 04h значения согласно приложению Б, а наблюдатель возле проверяемого ЭРА-10 должен фиксировать их обработку.

2.4.2.4 Проверка управления по аналоговому входу (в модификациях "50", "P")

Проверку проводить в следующей последовательности:

- задать на ЭРА-10 подрежим "МУ";
- задавать по аналоговому каналу с СУ поочередно положение 0; 50,0 и 100,0 % (что соответствует току 4, 12, и 20 мА). При этом в параметре А10 на ЭРА-10 (заданное значение технологического параметра) должно поочередно отображаться соответственно 0, 50 и 100 %. Выходное звено привода должно оставаться на месте;
- задать на ЭРА-10 подрежим "ДУ" (только если допускается перемещать подвижный 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 А10 на ЭРА-10 (заданное значение технологического параметра) должно поочередно отображаться соответственно 0,0; 50,0 и 100,0 %. Выходное звено привода должно перемещаться соответственно на 0, 50 и 100 %.

3 РАБОТА ЭРА-10 В СОСТАВЕ РЭМТЭК-02

3.2 Показания системы

В этом пункте приводится описание параметров группы "А", характеризующих состояние электропривода. Показания системы отображаются в режиме "Программирование" в разделе меню "F0". Выбор параметров производится левой ручкой ПМУ.

3.2.1 Индикация текущего момента на выходном звене электропривода

Текущий момент на выходном звене электропривода вычисляется исходя из значений тока и скорости вращения электродвигателя и отображается в параметрах:

- А6 – в Н·м (для вращательного исполнения), в $10 \times$ Н·м (для поворотного исполнения), в $100 \times$ Н (для линейного исполнения);
- А7 – в процентах от максимального момента электропривода (параметр А17).

3.2.2 Индикация тока электродвигателя

Ток в фазах электродвигателя измеряется встроенными датчиками тока и отображается (в Амперах) в параметрах:

- А13 – ток фазы "В";
- А19 – ток фазы "А".

3.2.3 Индикация температуры электродвигателя

Температура трехфазного электродвигателя измеряется термодатчиком, установленным в фазной обмотке, и отображается (в градусах Цельсия) в параметре А16.

3.2.4 Индикация напряжения на шине постоянного тока

Напряжение на шине постоянного тока измеряется датчиком напряжения и отображается в параметре А9.

3.2.5 Индикация положения выходного звена электропривода

Информация о положении отображается в следующих параметрах:

- А2 – положение выходного звена электропривода. В данном параметре отображаются следующие показания:
 - а) если крайние положения "Открыто" и "Закрыто" не заданы (не выполнена полностью калибровка ДП), то в данном параметре отражается значение 9999;
 - б) если задано только положение "Закрыто" и полностью выполнена калибровка ДП, то данный параметр показывает количество оборотов выходного звена между текущим положением и положением "Закрыто";

в) если задано только положение "Открыто", то данный параметр показывает количество оборотов выходного звена между текущим положением и положением "Открыто";

- А3 – текущее положение выходного звена электропривода в процентах от диапазона перемещения, 0 % соответствует положению "Закрыто", 100 % – положению "Открыто";

- А4 – полный ход привода в оборотах двигателя. Данный параметр отражает количество оборотов электродвигателя между крайними положениями "Открыто" и "Закрыто";

- А5 – полный ход привода в оборотах выходного звена. Данный параметр отражает количество оборотов выходного звена между крайними положениями "Открыто" и "Закрыто".

3.2.6 Индикация скорости перемещения выходного звена электропривода

Скорость вращения выходного звена электропривода (в процентах от номинальной) отображается в параметре А18. Если значение параметра А18 больше нуля, то производится открытие, если меньше нуля – закрытие.

3.2.7 Индикация счетчика циклов

Счетчик циклов (далее по пункту – счетчик) отображается в параметре А15 (значение умножается на 10). Циклом считается суммарное перемещение выходного звена электропривода, соответствующее переводу из одного крайнего положения в другое и возврат его в первоначальное положение, т.е. 200 % перемещения.

Например, в случае перемещения выходного звена в одну сторону на 10 % и в другую сторону на 30 % с момента последнего увеличения значения счетчика, суммарное перемещение будет равно 40 % и не будет приводить к увеличению значения счетчика. Для увеличения значения счетчика суммарное перемещение выходного звена в оба направления должно накопить 200 %.

При превышении счетчика значения 9999 происходит его сброс и дальнейший отсчет начинается с 0000.

3.2.8 Индикация регистра состояния ДП

Регистр состояния ДП отображается в параметре А29.

3.2.9 Просмотр уставки и параметра ПИД-регулирования

Текущее значение параметра ПИД-регулирования (положения, технологического параметра) отображается в параметре А11, его уставка – в А10.

3.3 Управление электроприводом с ПМУ в подрежиме "МУ"

3.3.1 Отработка команд управления "Открыть", "Закрыть", "Стоп"

ПМУ должен находиться в подрежиме "МУ" (индикатор "Программирование" – выключен, "МУ" – включен).

Для пуска перемещения выходного звена электропривода необходимо повернуть левую ручку в нужное положение ОТКР или ЗАКР и удерживать до включения электродвигателя. Останов осуществляется поворотом правой ручки в положение СТОП (влево или вправо).

3.3.2 Перемещение выходного звена электропривода в заданное положение

Для перемещения выходного звена электропривода в заданное положение необходимо в режиме "Программирование" установить значение параметра В12, соответствующее заданной координате в процентах от диапазона перемещения, учитывая, что 100 % соответствует положению "Открыто", 0 % соответствует положению "Закрыто". Остальные значения положения являются промежуточными.

После задания положения (после записи значения параметра В12 командой ВВОД) произойдёт автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении и его выключение после перемещения выходного звена электропривода в заданное положение

Перемещение выходного звена электропривода также будет остановлено и команда на движение в заданное положение будет отменена при возникновении любого дефекта из перечня включенных защит ЭРА-10.

3.4 Управление электроприводом в подрежиме "ДУ"

Для входа в подрежим "ДУ" необходимо повернуть правую ручку в положение "ДУ", при этом единичный индикатор "МУ" погаснет.

Примечание – Если А31 = 1, то переключение возможно только по интерфейсу RS-485 либо изменением значения параметра В61 (более подробно см. п 1.4.4.2).

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

- управление по дискретным входам;
- управление по интерфейсу (CAN или RS-485);
- управление по аналоговому входу;
- ПИД-регулирование по двум аналоговым входам;
- ПИД-регулирование по аналоговому входу и интерфейсу RS-485.

Режим управления настраивается в параметре В59:

- В59 = 0 – управление по дискретным входам (в импульсном режиме) и по интерфейсу RS-485;
- В59 = 1 – управление по дискретным входам (в потенциальном режиме) и по интерфейсу RS-485;
- В59 = 2 – управление только по аналоговому входу (для модификаций "50", "P");

- B59 = 3 – ПИД-регулирование по двум аналоговым входам (для модификации "P");
- B59 = 4 – совместное управление по аналоговому входу и по дискретным входам (в потенциальном режиме);
- B59 = 5 – управление только по интерфейсу (CAN или RS-485);
- B59 = 6 – раздельное управление по аналоговому входу и по дискретным входам (в потенциальном режиме) либо ПИД-регулирование по аналоговому входу и интерфейсу RS-485.

3.4.1 Управление по дискретным входам и интерфейсу RS-485 (для модификации "50", "51")

Управление по дискретным входам и RS-485 осуществляется с равными приоритетами. Это означает, что команды управления движением отрабатываются независимо от того, была ли подана предыдущая команда по дискретным входам или по интерфейсу.

До начала работы при этом варианте управления необходимо установить значения параметров, приведенных ниже:

- B59 = 0 (импульсный режим дискретных входов) или 1 (потенциальный режим дискретных входов);
- B60 = 0 или 1 (в зависимости от напряжения 220 В или 24 В, используемого для питания дискретных входов).

Для подачи команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") по интерфейсу необходимо по протоколу связи с контроллером ВУ установить в единицу соответствующий бит регистра команд (адрес 04h), как описано в пункте 3.4.8.

Для подачи команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") по дискретным входам в импульсном режиме необходимо подать на соответствующий дискретный вход сигнал активного уровня и затем снять его (настройка дискретных входов по уровням напряжений описана в п. 2.3.3). Диаграммы выполнения команд по дискретным входам в импульсном режиме в зависимости от настройки параметра B6 показаны на рисунке 7.

По умолчанию дискретные входы, за исключением "Блокировка" в модификации "51", настроены как импульсные. В этом режиме для подачи команды следует подать на вход сигнал активного уровня и затем снять его. При этом снятие сигнала не приводит к прекращению выполнения команды. При включении потенциального режима дискретных входов (B59=1) для подачи команды следует подать на вход сигнал активного уровня, команда будет выполняться, пока сигнал будет активным. При снятии активного уровня сигнала будет отрабатываться команда "Стоп", дискретный вход "Стоп" в потенциальном режиме не обрабатывается.

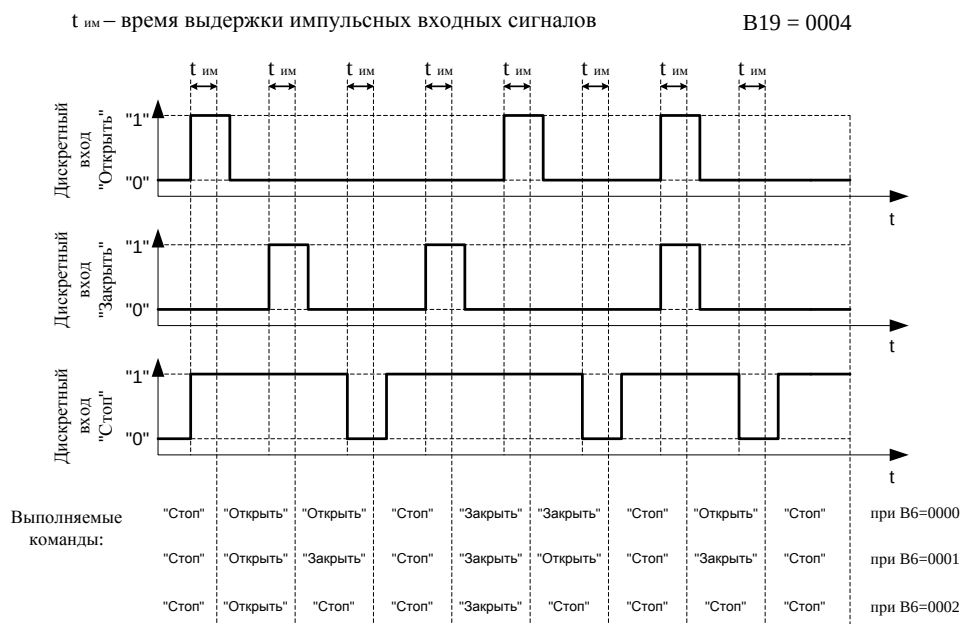


Рисунок 7 – Диаграммы выполнения команд по дискретным входам в импульсном режиме

Примечания

1 Активный уровень напряжения на входе "Блокировка" в модификации "51", при значении параметра B58 равным "0", отменяет все текущие команды за исключением "Стоп". При других настройках параметра B58, ЭРА-10 выполняет действия согласно п. 2.3.3.

2 ЭРА-10 выполняет команды "Открыть", "Заккрыть", "Стоп", "Блокировка" по дискретным входам только в режиме "ДУ".

3.4.2 Управление только по аналоговому входу (4 - 20) мА (для модификаций "P", "50")

Установить параметр B59 = 2, B41 = 1. Проверить и, при необходимости, изменить значение параметра B60. В параметре B5 необходимо задать гистерезис аналогового входа, который определяет зону нечувствительности к изменению аналогового сигнала задания (по умолчанию B5 = 1 %).

Для перемещения выходного звена в заданную точку необходимо при отсутствии активного уровня на дискретном входе "Стоп" подать аналоговый сигнал, пропорциональный заданному положению, имея в виду, что 20 мА соответствует выполнению команды "Открыть" (100 %), 4 мА соответствует выполнению команды "Заккрыть" (0 %). Остальные значения положения являются промежуточными. Значение задаваемого положения в процентах будет отображаться в параметре A10. Настройка отработки входного аналогового сигнала, выходящего за допустимые пределы, производится в параметре B48 (см. приложение А).

При подаче активного уровня на дискретный вход "Стоп" в зависимости от значения параметра B17 выполняются следующие действия:

- B17 = 0 – останов;
- B17 = 1 – полное открытие;
- B17 = 2 – полное закрытие.

3.4.3 ПИД-регулирование по двум аналоговым входам (для модификации "P")

Установить параметр $B59 = 3$, $B41 = 0$. Проверить и при необходимости откорректировать значение параметра $B60$.

В данном режиме при отсутствии активного уровня на дискретном входе "Стоп" отрабатывается рассогласование между параметром регулирования, заданным по второму аналоговому входу, и уставкой, заданной по первому аналоговому входу. Текущее значение уставки отображается в параметре $A10$, а параметра регулирования – в $A11$.

Направление движения при отработке рассогласования между параметром регулирования и уставкой зависит от значения параметра $B49$:

- при $B49 = 0$, если текущее значение параметра регулирования меньше уставки, выполняется команда "Открыть", если больше уставки – "Закрыть".
- при $B49 = 1$ направление движения при отработке рассогласования меняется на противоположное.

Условие останова – устранение рассогласования между параметром регулирования и уставкой или проезд в одно из конечных положений.

При подаче активного уровня на дискретный вход "Стоп" в зависимости от значения параметра $B17$ выполняются следующие действия:

- $B17=0$ – останов;
- $B17=1$ – полное открытие;
- $B17=2$ – полное закрытие.

3.4.4 Совместное управление по аналоговому входу и по дискретным входам (в потенциальном режиме) (для модификации "50")

Установить параметр $B59 = 4$. Проверить и при необходимости откорректировать значение параметра $B60$.

В данном режиме управление осуществляется одновременно как по аналоговому входу, так и по дискретным входам "Открыть" и "Закрыть". Дискретные входы работают только в потенциальном режиме и имеют приоритет над заданием по аналоговому входу.

При отсутствии активных уровней на дискретных входах осуществляется отработка рассогласования между текущим положением и положением, заданным по аналоговому входу.

При подаче активного уровня на дискретный вход "Открыть"/"Закрыть" начинается выполнение соответствующей команды. Условие останова – проезд в одно из конечных положений или одновременная подача команд "Открыть" и "Закрыть". При снятии активного уровня с дискретных входов происходит возврат к положению, заданному по аналоговому входу.

При подключении интерфейса RS-485, ЭРА-10 выдает на СУ информацию о текущем состоянии электропривода, а также позволяет производить изменение параметров пользователя по интерфейсу. Подача команд управления по интерфейсу для данного режима не предусмотрена.

3.4.5 Управление только по интерфейсам RS-485, CAN

Установить параметр B59 = 5, при этом ЭРА-10 не будет реагировать на изменение состояния дискретных входов для модификаций "50", "51" (в модификации "C" входы отсутствуют).

Управление по интерфейсу RS-485 в модификациях "50", "51" производится по протоколу ModBus RTU (SLAVE), с программируемой скоростью обмена и возможностью задания параметров ЭРА-10 в сети (описание протокола ModBus приведено в приложении Б).

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

Для подачи команды ("Открыть", "Закрыть" или "Стоп") необходимо по протоколу связи с контроллером ВУ установить в единицу соответствующий бит регистра команд (адрес 04h):

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

С помощью соответствующих регистров ModBus задаются параметры движения (скорость, моменты и время выдержки моментов, границы зон трогания и уплотнения) и отображается информация о состоянии электропривода (текущий момент, скорость, положение выходного звена, состояние дискретных входов и т.д.).

Для перемещения выходного звена в заданную точку необходимо по протоколу связи с контроллером ВУ в регистре задания положения (адрес 08h) задать двоичный код положения в десятых долях процента, имея в виду, что 100,0 % соответствует выполнению команды "Открыть", 0,0 % соответствует выполнению команды "Закрыть". Остальные значения положения являются промежуточными.

Для настройки реакции ЭРА-10 на получение по интерфейсу команды управления электроприводом в то время, когда его выходное звено движется в противоположном направлении, используется параметр B16, который имеет три варианта настройки:

- 0 – игнорирование;
- 1 – реверс;
- 2 – останов.

3.4.6 Раздельное управление по аналоговому или дискретным входам (для модификации "50")

В данном режиме управление осуществляется раздельно: по аналоговому входу либо по дискретным входам "Открыть" и "Закрыть", при этом дискретные входы работают как "потенциальные".

Выбор варианта управления производится дискретным входом "Стоп".

При активном уровне напряжения на входе "Стоп" управление осуществляется только по дискретным входам, задание по аналоговому входу не отрабатывается.

При отсутствии активного уровня на дискретном входе "Стоп" управление осуществляется только по аналоговому входу, дискретные входы не обрабатываются.

До начала работы при этом варианте управления необходимо установить значения параметров, приведенных ниже:

- B59 = 6;
- B41 = 1;
- B60 = 0 или 1 (в зависимости от напряжения 220 В или 24 В, используемого для питания дискретных входов).

По интерфейсу RS-485 ЭРА-10 передает на контроллер ВУ или СУ информацию о текущем состоянии электропривода, с контроллера ВУ или СУ производится изменение параметров пользователя. Подача команд управления по RS-485 для данного варианта управления не предусмотрена.

3.4.7 ПИД-регулирование по аналоговому входу и интерфейсу RS-485 (для модификации "50")

В этом режиме, при отсутствии напряжения активного уровня на дискретном входе "Стоп", отрабатывается рассогласование между параметром регулирования, заданном по аналоговому входу и уставкой, заданной через RS-485 (регистр с адресом 08h, см. приложение Б). При этом дискретные входы не обрабатываются. Текущее значение уставки отображается в параметре A11, а параметра регулирования – в A10.

При активном уровне напряжения на дискретном входе "Стоп" управление осуществляется аналогично описанному в предыдущем пункте.

До начала работы при этом варианте управления необходимо установить значения параметров, приведенных ниже:

- B59 = 6;
- B41 = 0;
- B60 = 0 или 1 (в зависимости от напряжения 220 В или 24 В, используемого для питания дискретных входов).

Направление движения при отработке рассогласования между параметром регулирования и уставкой зависит от значения параметра B49.

При B49 = 0 если текущее значение параметра регулирования меньше уставки, то выполняется команда "Открыть", если больше уставки, то "Закрыть".

При B49 = 1 направление движения при отработке рассогласования меняется на противоположное.

Условие останова – устранение рассогласования между параметром регулирования и уставкой либо достижение одного из конечных положений.

3.4.8 "Блокировка" (для модификации по интерфейсным сигналам "51")

Для включения функции "Блокировка" необходимо установить параметр B57 = 1.

В параметре B58 настроить реакцию на подачу активного уровня сигнала на входе "БЛОК":

- B58 = 0 – привод останавливается, с последующей блокировкой команд;
- B58 = 1 – подается команда "Открыть", с последующей блокировкой команд после останова;

- В58 = 2 – подается команда "Закрыть", с последующей блокировкой команд после останова.

Если в В58 записано 1 или 2, то при наличии активного уровня на дискретном входе "БЛОК" в процессе движения на открытие или закрытие команда "Стоп" игнорируется.

3.5 Настройка блокировки доступа к несанкционированному управлению электроприводом

Для предотвращения несанкционированного управления электроприводом следует подать команду "Блокировка ПМУ" (записать в параметр В8 значение 0001, см. приложение А). Блокировка ПМУ активируется автоматически через 30 мин после последней манипуляции с ручками либо сразу, если перезапустить ЭРА-10 (выключить и включить, выждав не менее 5 с перед включением).

При заблокированном управлении с ПМУ мигает единичный индикатор "П" и отображается положение выходного звена электропривода. Для снятия блокировки необходимо войти в режим "Программирование" и ввести пароль. По умолчанию пароль снятия блокировки – "1234". Чтобы узнать как сменить этот пароль, следует обратиться на предприятие-изготовитель. Порядок снятия блокировки ПМУ описан в таблице 22. Описание алгоритма просмотра и задания параметров с ПМУ приведено в пп.1.4.5.1.

Примечание – Блокировку ПМУ также можно снять с помощью ПДУ, введя в режиме программирования "1234".

Таблица 22

Шаг	Действия оператора
1	Войти в режим программирования, должен включиться индикатор "Программирование"
2	Левой ручкой задать значение мигающего правого разряда, равное "4"
3	Поворачивая среднюю ручку вправо или влево (ВЫБОР) – выбрать редактируемый разряд. Левой ручкой задать значения соответствующие паролю "1234"
4	Подтвердить введенное значение поворотом правой ручки вправо (ВВОД)
5	При правильном вводе пароля ЭРА-10 переходит в режим редактирования параметров
6	Для управления движением электропривода следует выйти из режима "Программирование"

3.6 Считывание данных с информационного модуля

Считывание данных со встроенного информационного модуля ЭРА-10 производится посредством ПДУ-01.М1. Последовательность операций при считывании описана в паспорте ПДУ-01.М1. Для организации считывания данных на ПДУ-01.М1 используется адрес ЭРА-10, который устанавливается в параметре В14.

Так как считывание данных происходит по беспроводному интерфейсу, во избежание некорректного считывания не следует применять одинаковые значения параметра В14 на электроприводах, 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.M1 при считывании данных. В случае корректного считывания номера должны совпадать. Если номера не совпадают, необходимо изменить адреса электроприводов (параметр В14), находящихся в непосредственной близости друг от друга, таким образом, чтобы они не повторялись.

3.7 Диагностика цепей управления и сигнализации по интерфейсу RS-485

Соединение ЭРА-10 с системой телемеханики по интерфейсу RS-485 позволяет проводить диагностику цепей 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;
- о состоянии дискретных выходов сигнализации.

3.8 Диагностика дискретных входов в режиме тестирования

Управление режимом тестирования дискретных входов посредством интерфейса RS-485 производится записью значения "1" в следующие биты регистра команд (адрес 04h):

- в бит 8 для включения тестирования;
- в бит 9 для выключения тестирования.

Примечания

- 1 Режим тестирования входов выключается автоматически через 5 минут после его включения.
- 2 В режиме тестирования команды управления электроприводом не выполняются

Текущее состояние режима тестирования дискретных входов фиксируется в 15 бите регистра с адресом 16h (см. приложение Б), (1 – режим включен; 0 – режим выключен).

После включения режима тестирования дискретных входов следует поочередно подавать сигнал на дискретные входы и считывать их состояние в битах с нулевого по третий регистра с адресом 16h.

3.9 Диагностика дискретных выходов в режиме тестирования

Управление режимом тестирования дискретных выходов посредством интерфейса RS-485 производится записью значения "1" в следующие биты регистра команд (адрес 04h):

- в бит 10 для включения тестирования;
- в бит 11 для выключения тестирования.

Примечания

- 1 Режим тестирования выходов выключается автоматически через 5 минут после его включения.

2 В режиме тестирования дискретных выходов следует отключить питание коммутируемых ими цепей для исключения ложного пуска связанного оборудования.

Текущее состояние режима тестирования дискретных выходов фиксируется в 14 бите регистра с адресом 16h (см. приложение Б), (1 – режим включен; 0 – режим выключен).

После включения режима тестирования дискретных выходов следует поочередно задавать состояние дискретных выходов, записывая в регистр 16h (биты с пятого по одиннадцатый) соответствующее значение: 1 – активное состояние выхода, 0 – пассивное состояние выхода. При этом должно изменяться физическое состояние соответствующих ключей (замкнут или разомкнут, с учетом битовой маски дискретных выходов B20).

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, более $2 \cdot 10^7$ механических циклов.

3.10 Действия в экстремальных условиях

Действия обслуживающего персонала при авариях, возникших в результате использования изделия и сопровождаемых следующими событиями:

- утечкой нефти объемом более 10 м³;
- воспламенением нефти и взрывом ее паров,

должны соответствовать требованиям РД 153-39.4-056-00 "Правила технической эксплуатации магистральных нефтепроводов".

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

4.2 Техническое обслуживание

В объёме технического обслуживания проводятся следующие работы:

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

5) проверка состояния и замена уплотнительных колец на крышках боксов подключения, в кабельных вводах;

6) проверка состояния литиевого элемента (признаки разрядки см. в п.4.3).

Изделие имеет защитное покрытие. При его нарушении и необходимости восстановления следует использовать автоэмаль MOBIHEL 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 23.

Таблица 23

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

4.3 Порядок замены литиевого элемента

При замене литиевого элемента запрещается вращать ручной дублер, иначе потребуются повторная калибровка электропривода по положению.

Литиевый элемент необходимо заменить, если он разряжен (при наличии силового питания в электроприводе присутствует дефект "dF17"; при отсутствии силового питания при повороте ручки "ПРОГР/ВЫБОР" в положение "ВЫБОР" индикатор "Ав/Б" не светится; при проверке мультиметром напряжение ниже нормы). Разрешается использовать только сертифицированные литиевые элементы типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ указанных в п. 1.5.5 производителей. Перед заменой литиевого элемента необходимо отключить ЭРА-10 от силового питания. Если ЭРА-10 не был запитан от силового питания, то его необходимо запитать на время не менее пяти минут для сохранения накопленной в датчике положения информации о пройденном пути, после этого ЭРА-10 можно выключить.

Открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии. Разжать колодки ХТ3 и ХТ4 (находящиеся на плате, где расположен литиевый элемент), удерживающие выводы литиевого элемента. Вынуть выводы из колодок. Открутить скобу, 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 24. Надеть на выводы литиевого элемента изолирующую трубку, подрезать выводы до необходимого размера и сформовать (аналогично тому, как это сделано на использованном литиевом элементе).

Поставить подготовленный литиевый элемент на плату и зафиксировать его прижимной скобой, прикрутив ее винтом М3. Разжать колодки ХТ3, ХТ4 и вставить в них выводы литиевого элемента, в ХТ3 вставить положительный электрод, в ХТ4 – отрицательный. Убедиться в наличии перемычки между контактами 1 и 2 разъема ХТ5 платы батарейного питания.

Произвести проверку схемы, определяющей разряд литиевого элемента. Для этого повернуть ручку "ПРОГР/ВЫБОР" в положение "ВЫБОР", индикатор "Ав/Б" должен засветиться.

Закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии.

Включить ЭРА-10 в сеть и убедиться в отсутствии дефекта "dF17".

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 Р МЭК 60079-19-2011 только на предприятии-изготовителе или на специализированном ремонтном предприятии, которое должно иметь согласованную с испытательной организацией ремонтную документацию согласно ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993).

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 ЭРА-10 упаковывается в транспортную тару завода-изготовителя с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

ЭРА-10, ЗИП герметично упаковывается в полиэтиленовые пакеты и надежно закрепляется в транспортной таре. Комплект эксплуатационной документации герметично упаковывается в полиэтиленовый пакет и закрепляется в таре.

6.2 ЭРА-10 в упакованном состоянии в транспортной таре выдерживает транспортирование любым видом транспорта на любое расстояние в условиях, установленных группой 8 по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов, а механических – в условиях Ж по ГОСТ 23170-78.

6.3 ЭРА-10 в упакованном состоянии в транспортной таре обеспечивает сохранность своих параметров в условиях хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150-69 в течение среднего срока службы – 10 лет.

6.4 Поступившие на склад для хранения ЭРА-10 хранятся в упакованном виде.

6.5 При хранении ЭРА-10 на складе для исключения разряда литиевого элемента он должен быть отключен. Литиевый элемент, установленный на плате резервного питания, допускает срок хранения не более пяти лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Параметры ЭРА-10

Таблица А.1 – Параметры группы А – информационные параметры

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Адрес регистра ModBus
<i>Раздел меню - F0. Параметры состояния электропривода (чтение)</i>			
A0	Регистр статуса (битовая маска)	–	400h
	Весовые коэффициенты: 1 – электропривод в положении "Открыто"; 2 – электропривод в положении "Закрыто"; 4 – сработала электронная моментная муфта в зоне трогания; 8 – сработала электронная моментная муфта в зоне движения; 16 – выполняется команда "Открыть"; 32 – выполняется команда "Закрыть"; 64 – электропривод остановлен; 128 – ручной дублер		
A1	Текущий дефект		401h
A2	Положение исполнительного элемента арматуры	об.	402h
A3	Положение исполнительного элемента арматуры (100 % – арматура открыта полностью)	%	403h
A4	Полный ход электропривода в оборотах электродвигателя	об.	404h
A5	Полный ход электропривода в оборотах выходного звена	об.	405h
A6	Текущий момент на выходном звене электропривода	Н·м	406h
A7	Текущий момент на выходном звене электропривода	%	407h
A8	Температура силового модуля	°C	408h
A9	Напряжение на шине постоянного тока силового модуля	В	409h
A10	Уставка технологического параметра	%	40Ah
A11	Текущее значение технологического параметра	%	40Bh
A12	Электрическая частота поля статора электродвигателя	Гц	40Ch
A13	Ток фазы "В" (I_B)	А	40Dh
A14	Версия ПО	–	40Eh
A15	Счетчик циклов перемещений между конечными положениями (значение надо умножать на 10)	цикл	40Fh
A16	Температура электродвигателя	°C	410h
A17	Максимальный момент электропривода	Н·м	411h
A18	Текущая скорость перемещения исполнительного элемента арматуры (если больше нуля – производится открытие, если меньше – закрытие)	%	412h
A19	Ток фазы "А" (I_A)	А	413h

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Адрес регистра ModBus
A20	Положение ручек-переключателей: xxx1 – левая ручка в положении ОТКР; xx1x – левая ручка в положении ЗАКР; x1xx – правая ручка в положении ДУ/СБРОС; 1xxx – правая ручка в положении МУ/ВВОД Примечание - При выборе этого параметра выполнение команд ПМУ блокируется (кроме команды СБРОС)	–	414h
A21	Состояние дискретных входов: xxx1 – "Открыть"; xx1x – "Закрыть"; x1xx – "Стоп"; 1xxx – "Блокировка"	–	415h
A22	Положение средней ручки ПРОГР/ВЫБОР, включение термостата: xxx1 – средняя ручка в положении ВЫБОР; xx1x – средняя ручка в положении ПРОГР; 1xxx – термостат включен	–	416h
A23	Дельта скорости за 10 с (для служебного пользования)	%	417h
A24	Напряжение на дискретном входе "Стоп"	В	418h
A25	Напряжение на дискретном входе "Открыть"	В	419h
A26	Напряжение на дискретном входе "Закрыть"	В	41Ah
A27	Резерв	–	41Bh
A28	Резерв	–	41Ch
A29	Регистр состояния ДП-100	–	41Dh
A30	Напряжение на дискретном входе "Блокировка"	В	41Eh
A31	Разрешение переключения подрежимов "ДУ"/"МУ" по RS-485: 0 – запрещено, 1 – разрешено	–	41Fh
A32	Резерв		

Таблица A.2 – Параметры группы В – параметры пользователя

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Диапазон	По умолч.	Адрес регистра ModBus
Раздел меню - F1. Параметры управления электроприводом (чтение и запись)					
B0	Момент ограничения в зоне трогания	%, Н·м [*]	0-100	0050	100h
B1	Момент ограничения в зоне движения	% Н·м [*]	0-100	0050	101h
B2	Момент ограничения в зоне уплотнения	% Н·м [*]	0-100	0050	102h
B3	Скорость в зоне трогания	%	0-100,0	020,0	103h
B4	Скорость в зоне уплотнения	%	0-100,0	020,0	104h

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Диапазон	По умолч.	Адрес регистра ModBus
B5	Гистерезис аналогового входа (точность удержания заданного положения исполнительного элемента)	%	0-100,0	001,0	105h
B6	Реакция на одновременную подачу дискретных сигналов "Открыть" и "Закрыть" или команды управления с ПМУ во время выполнения движения в противоположном направлении:	—	0-2	0000	106h
	0000 – продолжает выполняться команда, поступившая первой, 0001 – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное, 0002 – останов электропривода				
B7	Тип арматуры	—	0-3	0000	107h
	0000 – без дополнительной зоны уплотнения, 0001 – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Закрыто", 0002 – с дополнительной зоной уплотнения в положении "Открыто", 0003 – с дополнительной зоной уплотнения в положениях "Закрыто" и "Открыто"				
B8	Блокировка ПМУ	—	0, 1	0000	108h
	0000 – выключена, 0001 – включена				
B9	Чередование фаз электродвигателя	—	0, 1	0001	109h
	0000 – прямое, 0001 – обратное				
B10	Настройка выдачи сигнала "Муфта" в зоне уплотнения (дискретный выход и технологический регистр)	—	0, 1	0001	10Ah
	0000 – сигнал не выдается, 0001 – сигнал выдается				
B11	Скорость в зоне движения	%	0-200,0**	100,0	10Bh
B12	Задание положения	%	0-100,0	0050,0	10Ch
B13	Скорость обмена по ModBus RTU	—	0-6		10Dh
	0-1200, 1-2400, 2-4800, 3-9600, 4-19200, 5-38400, 6-57600				
B14	Адрес блока для ModBus RTU	—	1-255	0001	10Eh
B15	Время задержки включения двигателя после срабатывания токовременной защиты (0 – отключение защиты)	с	0-9999	0060	10Fh

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Диапазон	По умолч.	Адрес регистра ModBus
B16	Реакция ЭРА-10 на подачу по RS-485 команды на движение во время выполнения движения в противоположном направлении	—	0-2	0000	110h
	0000 – продолжает выполняться команда, поступившая первой, 0001 – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное, 0002 – останов электропривода				
B17	Функция дискретного входа "Стоп" при работе ПИД-регулятора (регулирование по аналоговым входам)	—	0-2	0000	111h
	0000 – Стоп, 0001 – Открыть, 0002 – Закрыть				
B18	Значение времени ожидания импульсных сигналов ($X \times 20$ мс) (для типа управления "Импульсное"), (см. B59)	мс	0-100	0025	112h
	0001 – 20 мс, 0002 – 40 мс, 0025 – 500 мс, 0100 – 2 с				
B19	Битовая маска дискретных входов (см. таблицу п. "Настройка дискретных входов")	—	0-15	0004	113h
B20	Битовая маска дискретных выходов (см. таблицу п. "Настройка дискретных выходов")	—	0-127	0000	114h
B24	Отключение отработки "Стоп" при возникновении дефектов (битовая маска) (см. таблицу п. "Настройка защит")	—	0-8191	0000	118h
B25	Ширина зоны индикации положений "Открыто" и "Закрыто"	%	0-50,0	002,0	119h
B26	Время выдержки момента ограничения в зоне трогания	с	0-100,0	002,0	11Ah
B27	Время выдержки момента ограничения в зоне уплотнения	с	0-100,0	002,0	11Bh
B28	Время выдержки момента ограничения в зоне движения	с	0-100,0	002,0	11Ch
B29	Верхний уровень логического "0" сигнала управления на дискретном входе "Стоп"	%	0-100	0030	11Dh

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Диапазон	По умолч.	Адрес регистра ModBus
B30	Нижний уровень логической "1" сигнала управления на дискретном входе "Стоп"	%	0-100	0070	11Eh
B31	Верхний уровень логического "0" сигнала управления на дискретном входе "Открыть"	%	0-100	0030	11Fh
B32	Нижний уровень логической "1" сигнала управления на дискретном входе "Открыть"	%	0-100	0070	120h
B33	Верхний уровень логического "0" сигнала управления на дискретном входе "Закрыть"	%	0-100	0030	121h
B34	Нижний уровень логической "1" сигнала управления на дискретном входе "Закрыть"	%	0-100	0070	122h
B35	Ширина зоны трогания	%	0-100,0	003,0	123h
B36	Ширина зоны уплотнения	%	0-100,0	003,0	124h
B37	Время задержки блокировки двигателя при напряжении на шине постоянного тока силового модуля ниже 50 % от номинального (при разрешении "Стоп" по дефекту dF07)	с	0-100	0020	125h
B38	Время задержки блокировки двигателя при повышении более чем на 31 % номинального значения напряжения на шине постоянного тока силового модуля (при разрешении "Стоп" по дефекту dF11)	с	0-40	0020	126h
B39	Настройка защиты от кратковременного снижения напряжения питающей сети ниже 50 % (до 3 с)	—	0,1	0000	127h
	0000 – защита включена, 0001 – защита выключена				
B40	Включение режима "Срыв арматуры"	—	0,1	0000	128h
	0000 – выключен, 0001 – включен				
B41	Переключение режима работы по одному или двум аналоговым входам	—	0,1	0000	129h
	0000 – два аналоговых входа (ПИД-регулятор), 0001 – один аналоговый вход				
B42	Время запрета на движение после срабатывания электронной моментной муфты	с	0-5,0	001,0	12Ah

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Диапазон	По умолч.	Адрес регистра ModBus
B43	Включение режима "Движение за заданное время"	–	0,1	0000	12Bh
	0000 – выключен, 0001 – включен				
B44	Время прохождения выходным звеном всего диапазона перемещения (от 0 до 100 %) для режима "Движение за заданное время"	с	0-9999	100	12Ch
B45	Коэффициент пропорциональности ПИД-регулятора технологического параметра	–	0-9999	1000	12Dh
B46	Коэффициент интегрирования ПИД-регулятора технологического параметра	–	0-9999	10	12Eh
B47	Коэффициент дифференцирования ПИД-регулятора технологического параметра	–	0-9999	0	12Fh
B48	Реакция электропривода при выходе токового сигнала на аналоговом входе за границы допустимого диапазона (4-20) мА	–	0-3	0000	130h
	0000 – "Стоп", 0001 – исполнительный элемент затвора в "Закрыто" (0 %), 0002 – исполнительный элемент в затвора "Открыто" (100 %), 0003 – привести положение исполнительного элемента затвора арматуры к предельным значениям (если меньше 4 мА, то положение – 0 %, если больше 20 мА, то положение – 100 %)				
B49	Задание направления движения при отработке положительного рассогласования ПИД-регулятора технологического параметра	–	0,1	0000	131h
	0000 – без изменения, 0001 – реверс				
B50	Время до выключения индикатора (0000 – индикатор не выключать)	мин	0-50	0000	132h
B51	Время (мм.сс)	мм.сс		текущ.	133h
B52	Время (до точки – день, после – час)	дд.чч		текущ.	134h
B53	Время (до точки – год, после – месяц)	гг.мм		текущ.	135h
B54	Время задержки блокировки двигателя при повышении более чем на 47 % номинального значения напряжения на шине постоянного тока силового модуля (при разрешении "Стоп" по дефекту)	с	0-5	0001	136h

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Диапазон	По умолч.	Адрес регистра ModBus
B55	Верхний уровень логического "0" сигнала управления на дискретном входе "Блокировка"	%	0-100	0030	137h
B56	Нижний уровень логической "1" сигнала управления на дискретном входе "Блокировка"	%	0-100	0070	138h
B57	Настройка состояния входа "Блокировка"	—		0000	139h
	0000 – выключен, 0001 – включен				
B58	Реакция ЭРА-10 при поступлении на дискретный вход "Блокировка" напряжения управления (до момента его снятия)	—	0, 1, 2	0000	13Ah
	0000 – привод останавливается, с последующей блокировкой, 0001 – выполняется команда "Открыть", с последующей блокировкой, 0002 – выполняется команда "Закрыть", с последующей блокировкой				
B59	Тип управления	—	0-6	0000	13Bh
	0000 – импульсные дискретные входы, 0001 – потенциальные дискретные входы, 0002 – по аналоговым входам; 0003 – ПИД-регулятор; 0004 – через аналоговый вход и два потенциальных "Открыть" и "Закрыть" (только для модификации "50"), 0005 – дискретные входы отключены (при работе по RS-485), 0006 – раздельное управление по аналоговому входу и по дискретным входам (в потенциальном режиме) либо ПИД-регулирование по аналоговому входу и интерфейсу RS-485.				
B60	Рабочее напряжение дискретных входов	—	0, 1	0000	13Ch
	0000 – 220 В, 0001 – 24 В				
B61	Переключение подрежимов "ДУ"/"МУ"	—	0, 1	0000	13Dh
	0000 – "ДУ", 0001 – "МУ" (переключение возможно при A31 = 1)				
B62	Настройка защиты от кратковременного перенапряжения питающей сети	—	0, 1	0000	13Eh
	0000 – защита включена 00001 – защита выключена				

Параметр	Описание параметра	Ед. измер.	Диапазон	По умолч.	Адрес регистра ModBus
B63	Функция дискретного выхода "Открыто"	—	0-8	0000	13Fh
	0000 – функция по умолчанию				
	0001 – Открыто				
	0002 – Закрыто				
	0003 – Муфта				
	0004 – Авария				
	0005 – Открывается				
	0006 – Закрывается				
	0007 – ДУ				
	0008 – Готовность				
B64	Функция дискретного выхода "Закрыто"	—	0-8	0000	140h
B65	Функция дискретного выхода "Муфта"	—	0-8	0000	141h
B66	Функция дискретного выхода "Авария"	—	0-8	0000	142h
B67	Функция дискретного выхода "Открывается"	—	0-8	0000	143h
B68	Функция дискретного выхода "Закрывается"	—	0-8	0000	144h
B69	Функция дискретного выхода "ДУ"	—	0-8	0000	145h
B70	<i>резерв</i>	—	0-8	0000	146h
B71	Настройка бита четности для обмена по Modbus	—	0, 1, 2	0000	147h
	0000 – бита четности нет				
	0001 - нечетный (odd) 0002 – четный (even)				
B72	Количество стоп битов для обмена по Modbus	—	0, 1, 2	0000	148h
	0000 – 1 стоп бит				
	0001 - 2 стоп битов				
B73	Настройка чередования фаз электродвигателя (Настраивается на предприятии-изготовителе)				149h
	0000 – прямая				
	0001 – обратная				
* Единица измерения момента задается в заводских параметрах. ** Диапазон значений параметра B11 от 0 до 200 применяется при управлении электродвигателем с синхронной скоростью вращения не выше 1500 об/мин. При управлении электродвигателем с синхронной скоростью вращения выше 1500 об/мин, диапазон значений параметра B11 – от 0 до 100.					

Таблица А.3 – Параметры группы С

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения	Адрес регистра ModBus
C0	Номер модификации		480h
C1	Заводской №		481h
C2	Дата изготовления		482h
C3	<i>Резерв</i>		483h
C4	<i>Резерв</i>		484h
C5	Рассогласование токов (разность между значениями токов фазы А и В)		485h
C6	<i>Резерв</i>		486h
C7	<i>Резерв</i>		487h
C8	Счетчик перемещений между конечными положениями (суммарный) старшие 16 бит		488h
C9	Счетчик пусков двигателя (суммарный) старшие 16 бит		489h
C10	Регистр для проверки алгоритма управления движением		48Ah
C11	Счетчик перемещений между конечными положениями *10 (пользовательский)		48Bh
C12	Счетчик перемещений между конечными положениями (суммарный) младшие 16 бит		48Ch
C13	Счетчик пусков двигателя *10 (пользовательский)		48Dh
C14	Счетчик пусков двигателя (суммарный) младшие 16 бит		48Eh
C15	Счетчик остановов по моменту *10 (пользовательский)		48Fh
C16	Счетчик остановов по моменту *10 (суммарный)		490h
C17	Время работы двигателя час *10 (пользовательский)		491h
C18	Время работы двигателя час *10 (суммарный)		492h
C19	<i>Резерв</i>		493h
C20	Счетчик ошибок связи с ДП		494h
C21	Регистр состояния ДП в момент аварии		495h
C22	Счетчик выдержки до аварии связи с ДП		496h
C23	Счетчик ответов с аварией в регистре состояния ДП		497h
C24	Счетчик запросов с правильным CRC по RS-485		498h
C25	Код останова двигателя		499h
C26	Код CRC		49Ah
C27	Код команды на движение		49Bh
C28	Код запрета движения		49Ch
C29	Счетчик аварий по температуре двигателя *10 (пользовательский)		49Dh
C30	Счетчик аварий по температуре двигателя *10 (суммарный)		49Eh

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения	Адрес регистра ModBus
C31	Счетчик ошибок записи FRAM		49Fh
C32	<i>Резерв</i>		450h
C33	Время работы двигателя сек (пользовательский) в шестнадцатеричном виде для ОТК		451h
C34	Время работы двигателя сек (суммарный) в шестнадцатеричном виде для ОТК		452h
* Значение счетчика следует умножать на 10. Примечание – Счетчики C11, C13, C15, C17 сбрасываются в параметре D0.			

Таблица А.4 – Команды управления ЭРА-10 (меню F3)

Номер параметра	Описание	Единицы измерения	Диапазон значений
D0	Регистр команд 1 – Команда "Сброс калибровки"; 2 – Команда "Сброс защит"; 3 – Команда "Очистка журнала дефектов"; 4 – Команда "Установка заводских параметров"; 5 – Сброс счетчика перемещений; 6 – Тест индикатора; 7 – Команда "Запись текущих параметров группы В как заводских 8 – Включение режима сушки электродвигателя 9 – Сброс счетчика пусков двигателя (C13); 10 – Сброс счетчика остановов по моменту (C15); 11 – Сброс времени работы двигателя (C17) 12 – Сброс счетчика количества срабатываний защиты двигателя от перегрева		
D1	<i>Резерв</i>		
D2	<i>Резерв</i>		
D3	Задание положений при калибровке 1 – задание положения 0 % 2 – задание положения 100 %		0, 1, 2
D4	Задание количества оборотов при калибровке из положения "Закрыто" (0 %)	об.	0-9999
D5	Задание количества оборотов при калибровке из положения "Открыто" (100 %)	об.	0-9999
D6	Задание градусов положения исполнительного элемента при калибровке поворотного редуктора из произвольного положения	град.*10	0-9999
D7	Задание текущего положения электропривода	%	0-100.0

Таблица А.5 – Журнал дефектов ЭРА-10 (меню F4)

Номер параметра	Описание	Единицы измерения	Диапазон значений
E0	Счетчик дефектов		
E1	Регистр дефектов (E1 – самый последний дефект)		
E2-E32	Регистры дефектов		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Протокол обмена информацией по ЛВС между ЭРА-10 и системой телемеханики

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

Б.2 ЭРА-10 является подчиненным устройством (SLAVE).

Б.3 Параметры передачи байта информации:

- скорость передачи программируется из ряда, бод 19200, 9600, 4800, 2400;
- контроль паритета – отсутствует;
- формат посылки – 1 старт бит, 8 бит данных, 1 стоп бит.

Б.4 В ЭРА-10 предусмотрены регистры хранения ModBus с адресом формата **XXh** (см. таблицу Б.1). При этом обмен данными между ЭРА-10 и мастером ModBus осуществляется с использованием двух типов команд:

- 03 READ HOLDING REGISTERS - для чтения
- 16 PRESET MULTIPLE REGISTERS - для записи

Б.5 ЭРА-10 может иметь один из SLAVE-адресов в диапазоне 1-247.

Б.6 В ЭРА-10 предусмотрены следующие регистры:

Б.7 При включении ЭРА-10 в подрежим "МУ" обмен по данному каналу возможен, кроме выдачи команд управления от MASTER.

Таблица Б.1

Адрес регистра ModBus	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
01h	<i>Технологический регистр</i>		R
	0	1 – Электропривод в положении "Открыто"	
	1	1 – Электропривод в положении "Закрыто"	
	2	1 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения при трогании (dF10)	
	3	1 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения при движении (dF09)	
	4	1 – Моментная муфта при уплотнении сработала	
	5	1 – Включен подогрев силового модуля	
	6	1 – Команда "Стоп" подана	
	7	1 – Включено "ДУ", 0 – Включено "МУ"	
	8	1 – Выполняется команда "Открыть"	
	9	1 – Выполняется команда "Закрыть"	
	10	1 – Выполняется команда "Стоп" (электродвигатель выключен)	
	11	1 – дефект ДП	
	12	1 – Управление по аналоговому входу	
	13	1 – Выход задания по аналоговому входу за допустимые пределы	
	14	1 – Дефект батареи (dF17)	

Адрес регистра ModBus	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	15	1 – Готов к технологическим операциям (устанавливается в "0" после срабатывания защит)	
02h	Регистр дефектов		R
	0	1 – dF25 – Перегрузка дискретного входа (напряжение на дискретном входе выше заданного в настройках)	
	1	1 – dF02 – Ток КЗ в цепи управления электродвигателем между фазами или между фазой и корпусом	
	2	1 – dF08 – Токовременная защита	
	3	1 – dF06 – Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя ниже 0,5 МОм	
	4	1 – dF12 – Обрыв фазы подключения к электродвигателю	
	5	1 – dF23 – Сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя ниже 1 МОм	
	6	1 – dF19 – Перегрев электродвигателя	
	7	1 – dF05 – Отсутствие подключения к электродвигателю	
	8	1 – dF13 – Сбой настроек (сброс) параметров пользователя (группы В, D)	
	9	1 – dF22 – Напряжение питания служебной фазы ниже допустимого	
	10	1 – dF07 – Напряжение на шине постоянного тока силового модуля ниже допустимого	
	11	1 – dF03 – Перегрев силового модуля	
	12	1 – dF04 – Переохлаждение силового модуля	
	13	1 – dF11 – Напряжение на шине постоянного тока силового модуля выше допустимого	
	14	1 – dF15 – Сбой настроек (сброс) заводских параметров (группа "G")	
	15	1 – dF16 – Сбой (сброс) калибровки ДП	
03h	Регистр параметра АЗ ("Положение исполнительного элемента арматуры") в процентах		R
	0-15	Двоичный код положения исполнительного элемента арматуры; диапазон – от 0 до 1000, где "0" соответствует положению 0 %, "1000" соответствует положению 100,0 %	
04h	Регистр команд		R/W
	0	1 – подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	1	1 – подача команды "Открыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	2	1 – подача команды "Закрыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	3-4	(резерв)	
	5	1 – подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6	1 – включение подрежима "ДУ" (если АЗ1=1)	
	7	1 – включение подрежима "МУ" (если АЗ1=1)	
	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	

Адрес регистра ModBus	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
05h	12-15	(резерв)	
	Примечание – По команде "Сброс защит" осуществляется квитирование бита 1 регистра 02h (срабатывание защиты от тока короткого замыкания)		
	Регистр параметра A15 ("Счетчик циклов перемещений между конечными положениями")		R
	0-15	Значение параметра A15 в диапазоне от 0 до 9999 после каждого цикла увеличивается на единицу. При первичной установке состояние счетчика может быть не равно нулю. По переполнению осуществляется автоматическое обнуление регистра. Некорректные команды не инкрементируют счетчик циклов (Внимание! Значение счетчика умножать на 10)	
06h	Регистр параметра E0 ("Счетчик дефектов")		R
	0-15	Значение параметра в диапазоне от 0 до 9999 после каждого дефекта увеличивается на единицу. В остальном аналогичен регистру счетчика пусков. Под дефектом понимается любой дефект, описанный в регистре дефектов	
07h	Регистр параметра A19 ("Ток фазы "A" (I _A)")		R
	0-15	Двоичный код значения тока фазы "A" в десятых долях Ампера	
08h	Регистр задания параметра B12 ("Задание положения")		R/W
	0-15	Двоичный код положения, в котором должен находится исполнительный элемент затвора арматуры. Диапазон изменения от 0 до 1000, что соответствует положению по шкале от 0 до 100,0 %. Команда "Движение в заданное положение" начинает выполняться, при этом, в случае движения в сторону "Открыто", бит 8 регистра 01h устанавливается в "1", в случае движения в сторону "Закрыто" бит 9 регистра 01h устанавливается в "1". По окончании движения указанные биты обнуляются. Движение в заданное положение происходит при условиях: – состояние регистра дефектов 02h равно нулю; – включен подрежим "ДУ" (бит 7 регистра 01h равен 1)	
09h	Регистр задания параметра B11 ("Скорость в зоне движения")		R/W
	0-15	Двоичный код значения скорости движения в зоне движения в десятых долях процента	
0Ah	Регистр задания параметра B0 ("Момент ограничения в зоне трогания")		R/W
	0-15	Двоичный код значения момента ограничения в зоне трогания в процентах	
0Bh	Регистр задания параметра B2 ("Момент ограничения в зоне уплотнения")		R/W
	0-15	Двоичный код значения момента ограничения в зоне уплотнения в процентах	
0Ch	Регистр задания параметра B1 ("Момент ограничения в зоне движения")		R/W
	0-15	Двоичный код значения момента ограничения в зоне движения в процентах	
0Dh	Регистр задания параметра B35 ("Ширина зоны трогания")		R/W
	0-15	Двоичный код значения ширины зоны трогания в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	
0Eh	Регистр задания параметра B36 ("Ширина зоны уплотнения")		R/W
	0-15	Двоичный код значения ширины зоны уплотнения в десятых долях процента. Диапазон от 0 до 100,0 %	

Адрес регистра ModBus	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
0Fh	Регистр задания параметра B26 ("Время выдержки момента ограничения в зоне трогания")		R/W
	0-15	Двоичный код значения времени выдержки момента трогания в десятых долях секунды	
10h	Регистр задания параметра B27 ("Время выдержки момента ограничения в зоне уплотнения")		R/W
	0-15	Двоичный код значения времени выдержки момента ограничения в зоне уплотнения в десятых долях секунды	
11h	Регистр задания параметра B28 ("Время выдержки момента ограничения в зоне движения")		R/W
	0-15	Двоичный код значения времени выдержки момента ограничения в зоне движения в десятых долях секунды	
12h	Регистр параметра A7 ("Текущий момент на выходном звене электропривода") в процентах		R
	0-15	Двоичный код значения текущего момента на выходном звене в процентах	
13h	Регистр параметра A18 ("Текущая скорость перемещения исполнительного элемента арматуры")		R
	0-15	Двоичный код значения текущей скорости перемещения исполнительного элемента арматуры в процентах	
14h	Регистр задания параметра B24 (Отключение отработки "Стоп" при возникновении дефектов (битовая маска))		R/W
	0-15	Двоичный код значения параметра B24 (см. Приложение А)	
15h	Регистр параметра A6 ("Текущий момент на выходном звене электропривода") в Н·м		R
	0-15	Двоичный код значения текущего момента на выходного звене электропривода в десятых долях Н·м	
16h	Регистр тестирования дискретных входов/выходов		R/W
	0	Состояние дискретного входа "Открыть"	
	1	Состояние дискретного входа "Заккрыть"	
	2	Состояние дискретного входа "Стоп"	
	3	Состояние дискретного входа "Блокировка"	
	4	(резерв)	
	5	Состояние дискретного выхода "Открыто"	
	6	Состояние дискретного выхода "Заккрыто"	
	7	Состояние дискретного выхода "Муфта"	
	8	Состояние дискретного выхода "Авария"	
	9	Состояние дискретного выхода "Открывается"	
	10	Состояние дискретного выхода "Закрывается"	
	11	Состояние дискретного выхода "ДУ"	
	12-13	(резерв)	
	14	1 – режим тестирования дискретных выходов включен	
	15	1 – режим тестирования дискретных входов включен	

Адрес регистра ModBus	Название регистра		Доступ
	Бит	Назначение	
	Примечания 1 Режим тестирования дискретных входов предназначен для проверки подключения и прохождения команд "Открыть", "Закрыть", "Стоп" ("Блокировка") на ЭРА-10. Включение режима тестирования производится установкой бита 8 регистра 04h равным "1"; выключение режима тестирования - установкой бита 9 регистра 04h равным "1" либо автоматически через 5 мин 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". Включение режима тестирования производится установкой бита 10 регистра 04h равным "1"; выключение режима тестирования - установкой бита 11 регистра 04h равным "1" либо автоматически через 5 мин после включения режима тестирования.		
17h	Регистр параметра A1 ("Текущий дефект")		R
	0-15	Двоичный код значения параметра A1 (см. Приложение А)	
18h	Регистр задания параметра B21("Скорость обмена по CAN")		R
	0-15	Двоичный код значения параметра B21 (см. Приложение А)	
19h	Регистр периода CAN для быстроменяющихся регистров (параметр B22)		R
	0-15	Двоичный код значения параметра B22 (см. Приложение А)	
1Ah	Регистр периода CAN для медленноменяющихся регистров (параметр B23)		R
	0-15	Двоичный код значения параметра B23 (см. Приложение А)	
1Bh	Регистр адреса в сети (параметр B14)		R
	0-15	Двоичный код значения параметра B14 (см. Приложение А)	
1Ch	Регистр параметра B61		R
	0-15	Двоичный код значения параметра B61	
1Dh	Второй регистр дефектов		R
Примечание – Обозначения: R – только для чтения; R/W – разрешены чтение и запись.			

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Протокол обмена информацией в сети CAN

Участники обмена информацией в сети CAN условно разделены на два типа:

- абоненты нижнего уровня – БУ, к которым относится и ЭРА-10;
- абоненты верхнего уровня – СБУ, которые собирают информацию от абонентов нижнего уровня, хранят ее и отдают по запросу СУ (следовательно – время реакции на запросы оператора снижается до минимума).

СБУ соединяются с СУ по протоколу ModBus RTU, который накладывает ограничения, описанные ниже.

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

Команда	Номер блока	Тип блока	Номер регистра
6 бит	8 бит	5 бит	10 бит

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

Номер блока – от нуля до 255 (за исключением номеров 246, 247) (номера имеют БУ или МК, СБУ в сети CAN номера не имеют). Номер 246 – широковещательная рассылка, прием всеми блоками (в настоящий момент используется для смены скорости в сети CAN). Номер 247 – обращение по ModBus от станции оператора к СБУ. При выдаче команды от СБУ к БУ, в поле "*Номер блока*" задается номер того блока, которому выдается команда. Когда информацию выдает БУ, в поле "*Номер блока*" выставляется номер БУ.

Тип блока – от нуля до 31 (тип ЭРА-10 – 1), определяет принадлежность блока к одному из определенных типов, облегчая настройку СБУ на получение данных только от определенных типов блоков.

Номер регистра содержит номер запрашиваемого или передаваемого регистра, каждый регистр состоит из двух байт. Следовательно, при запросе регистров с нулевого по третий, в ответ будут выданы 8 байт данных.

Шесть бит поля "*Команда*" разделены на три старших и три младших бита.

Старшие 3 бита определяют 8 групп команд, имеющих различный приоритет:

0 – зарезервированы;

1 – аварийные команды;

2 – зарезервированы;

3 – настроенные команды;

4 – зарезервированы;

5 – зарезервированы;

6 – команды обмена данными в обычном режиме;

7 – зарезервированы.

Группа команд с меньшим номером имеет больший приоритет.

Третий бит команды (0000×0) определяет источник сообщения:

- от БУ – бит установлен;
- от СБУ – бит очищен.

Таблица В.1

Описание	Абонент	
	СБУ	БУ
<i>Группа команд</i>		
<i>Аварийные команды</i>		
Выдача данных о дефекте	001011 (0Bh)	001111 (0Fh)
Запись при дефекте	001001 (09h)	001101 (0Dh)
Чтение при дефекте	001010 (0Ah)	001110 (0Eh)
Ошибка выполнения команды	001000 (08h)	001100 (0Ch)
<i>Команды настройки</i>		
Вход в режим настройки	011001 (19h)	011101 (1Dh)
Обмен данными в режиме настройки	011011 (1Bh)	011111 (1Fh)
Выход из режима настройки	011010 (1Ah)	011110 (1Eh)
Запись данных в защищенные регистры БУ	011000 (18h)	011100 (1Ch)
<i>Команды обмена данными в обычном режиме</i>		
Передача обновленных данных	110011 (33h)	110111 (37h)
Запись данных в регистры	110001 (31h)	110101 (35h)
Чтение данных регистров	110010 (32h)	110110 (36h)
Состояние блока	110000 (30h)	110100 (34h)

Описание формата команд от СБУ приведено в таблице В.2, описание формата команд от БУ приведено в таблице В.3

Таблица В.2

Команда	Номер блока	Тип блока	Номер регистра	Поле данных
#19h	N	–	N	+ 1 байт (байт любой)
#1Bh	N	–	N	+ (1 – 8) байт
#30h	N	–	N	+ 1 байт (байт любой)
#31h	N	–	N	+ (1 – 8) байт
#32h	N	–	N	+ 1 байт (количество регистров)

Таблица В.3

Команда	Номер блока	Тип блока	Номер регистра	Поле данных
#1Dh	N	тип	N	+ 1 байт (байт любой)
#1Fh	N	тип	N	+ (1 – 8) байт
#1Eh	N	тип	N	+ 1 байт (байт любой)
#36h	N	тип	N	+ (1 – 8) байт**
#35h	N	тип	N	+ 1 байт (байт любой)
#37h	N	тип	N	+ (1 – 8) байт
#34h	N	тип	N	+ (1 – 8) байт
#0Ch	N	–	N	+ (1 – 8) байт *

* Первый байт в поле данных – код команды, приведший к ошибке, далее – необходимая информация об ошибке.
** содержимое запрашиваемых регистров.

Ограничения CAN:

Количество узлов – теоретически от нуля до 255 (один номер выделен для обращения к связному БУ), практически – от нуля до 247 (номер связного БУ выбран 247).

Тип блока – от нуля до 31.

Номер регистра – от нуля до 1023.

Пример подключения БУ (ЭРА-10), СБУ и СУ приведен на рисунке В.1

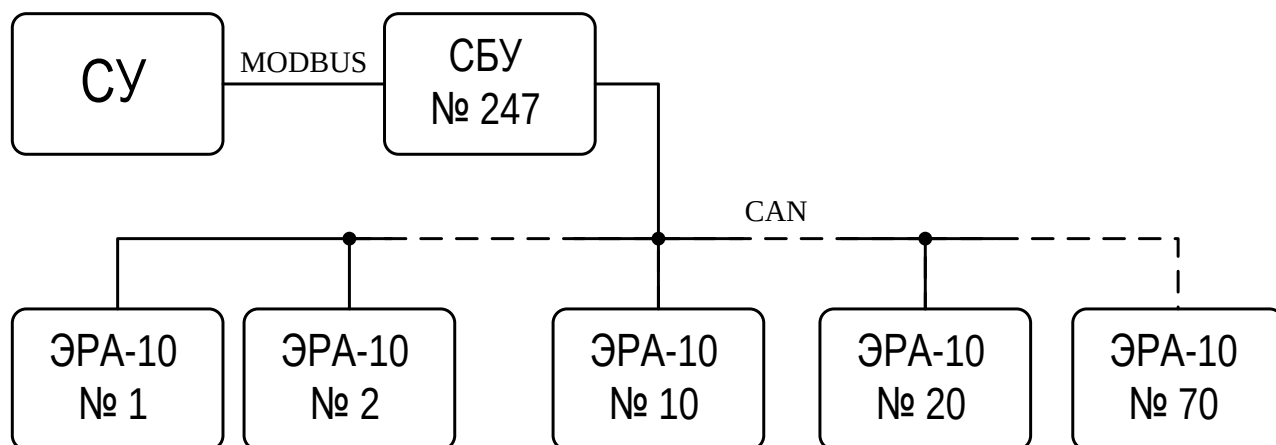


Рисунок В.1

В зависимости от настроек, СБУ собирает и хранит информацию от различного количества блоков. Например, если СБУ настроен на хранение информации поступающей от блоков с первого по 64, то в его оперативной памяти будут храниться и обновляться данные, поступающие от блоков по 64 включительно. В примере на рисунке В.1 в памяти СБУ будет храниться информация от ЭРА-10 номер 1, 2, 3, 10 и 20, а информация от ЭРА-10 № 70 в памяти СБУ при данных настройках не хранится.

При отсутствии дефектов на шине CAN ЭРА-10 выдает информацию в шину с периодом, устанавливаемым параметрами B22 и B23 (период выдачи равен $200 \text{ мс} \times B22 (B23)$). Параметр B22 определяет период выдачи значений регистров с часто меняющимися данными – 01h-04h, 11h-13h.

Параметр B23 определяет период выдачи для остальных регистров 05h-10h. Для выдачи данных используется команда "37h"

Для примеров используется БУ №3, который, имеет пять регистров, (начиная с нулевого):

- нулевой регистр – 10h
- первый регистр – 12h
- второй регистр – 220h
- третий регистр – 30h
- четвертый регистр – 3150h

Пример обновления информации в БУ №3:

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

37h	03h	01h	04h	50h	31h
заголовок				данные	

Данные в CAN следуют младшим байтом вперед.

При получении такой посылки СБУ записывает данные в область хранения для данного блока и сбрасывает счетчик ожидания обновленных данных от блока. Если в течение установленного времени (в зависимости от настройки СБУ) данные не поступят, то в регистре наличия связи у СБУ устанавливается бит отсутствия связи. Если полученный пакет с обновленными данными поступил от БУ, который не входит в список хранения СБУ, то пакет будет пропущен без обработки. При запросе информации о состоянии регистров ЭРА-10 от СУ, по протоколу ModBus данные выдаются из памяти СБУ, если же блок не входит в список хранения, то СБУ использует команду "32h".

Пример запроса регистров с 10 по 13 с ЭРА-10 № 70:

32h	46h	xx	0Ah	04h
заголовок				данные

При получении команды "32h" ЭРА-10 отвечает командой "36h".

Пример ответа на запрос регистров с 10 по 13 с ЭРА-10 №70:

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

При получении ответа на команду чтения данных СБУ преобразует полученную информацию в формат ModBus и выдает на СУ.

Запись регистров ЭРА-10 производится одинаково для всех блоков, входящих и не входящих в список хранения СБУ. При поступлении в СБУ со станции оператора команды на запись регистра (команда "10h" в протоколе ModBus) запрос преобразуется в формат CAN – команда "31h".

Пример запроса на установку двух регистров, начиная с 012 в 000Ah и 0102h, в ЭРА-10 № 3:

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

При получении команды на запись "31h" ЭРА-10 изменяет состояние регистра (или выполняет оговоренную по факту записи процедуру), после чего отвечает командой "35h".

35h	03h	01h	0Ch	xx
заголовок				данные

При получении ответа от ЭРА-10 СБУ выдает на СУ подтверждение записи

Процедура смены скорости CAN в сети

Для смены установки скорости CAN используются команды "18h" и "1Ch" – команда на запись данных в защищенные регистры БУ. Первой посылается команда "18h" со следующими параметрами:

- адрес: 246 – широковещательная посылка, принимается всеми блоками;
- регистр: 64 – регистр скорости CAN;
- данные: – два байта, первый байт – скорость из расширенной линейки скоростей (см.таблицу В.6) или "0", второй – скорость из основной линейки скоростей (см.таблицу В.5).

Если устанавливается скорость из расширенной линейки скоростей (см. таблицу В.6), то установка для основной линейки (см. таблицу В.5) должна быть равна 14 (отключение).

Таблица В.5

Установка	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скорость, кбод	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	610	690	Откл. CAN

Таблица В.6 – Расширенная линейка скоростей

Установка	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Скорость, кбод	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28

Установка	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Скорость, кбод	30	33	36	39	44	47	51	55	61	69	77	86	99	115	138	158

Установка	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Скорость, кбод	184	230	263	307	345	394	425	460	502	552	614	691	781	921	Откл. CAN

После получения команды "1Ch" (данные в ответной посылке не имеют значения) от всех блоков, дается вторая команда "18h" со следующими параметрами:

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

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

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

Для установки скорости CAN используются регистры:

- **C0BT0** и **C0BT1** для CAN0;
- **C1BT0** и **C1BT1** для CAN1.

В регистре **CnBT0** устанавливаются значения:

- **SJW** – CAN Synchronization Jump Width Select;
- **BRPV** – CAN Baud Rate Prescaler.

В регистре **CnBT1** устанавливаются значения:

- **SMP** – CAN Sampling Rate – всегда устанавливается равным 0;
- **TS1_LEN** – CAN Time Segment 1 Select, **TS2_LEN** – CAN Time Segment 2

Select.

Ниже в таблицах В.7, В.8 приводятся значения **SJW**, **SMP**, **TS1_LEN** и **TS2_LEN** для различных значений скорости CAN (значение скорости в кбод).

Таблица В.7 – Значения регистров для основной линейки скоростей

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

Таблица В.8 – Значения регистров для расширенной линейки скоростей

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

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Внешний вид ЭРА-10

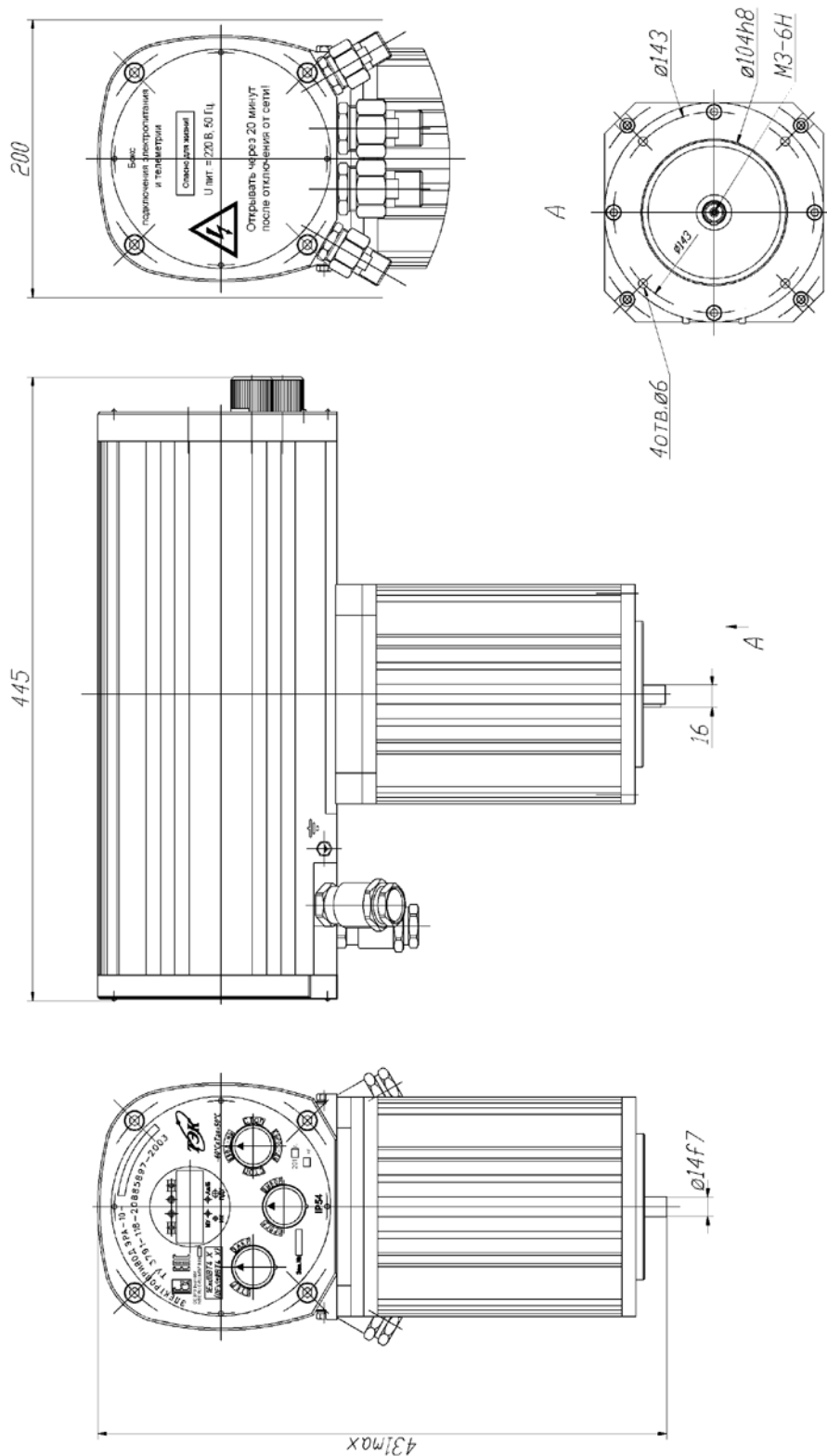
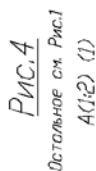


Рисунок Г.1

[illegible]

Рис.5
Остальное см. Рис.4
А(1:2) (1)



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Внешний вид бокса подключения

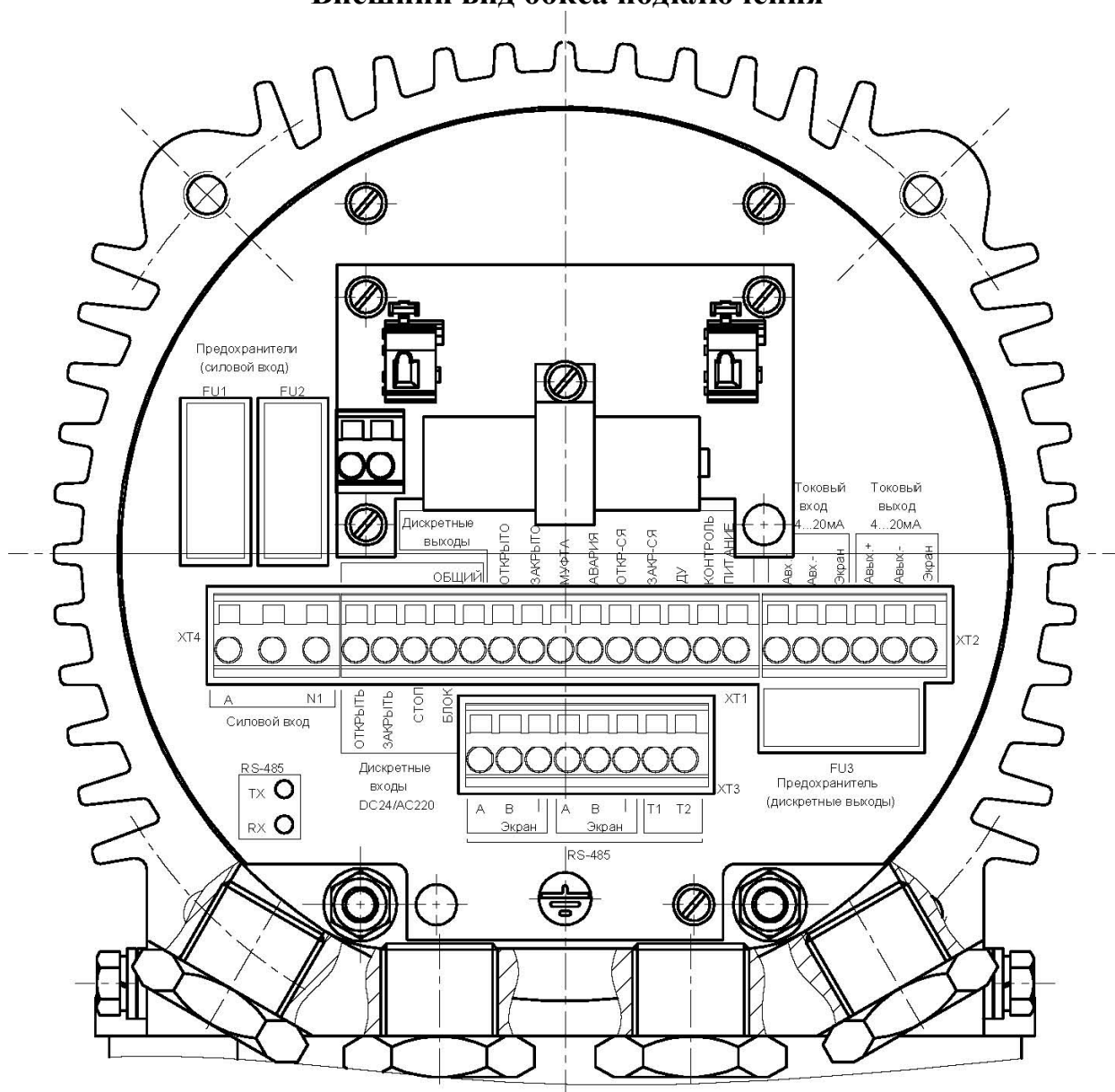


Рисунок Е.1 – Бокс подключения электропитания и телеметрии ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам "50", "51"

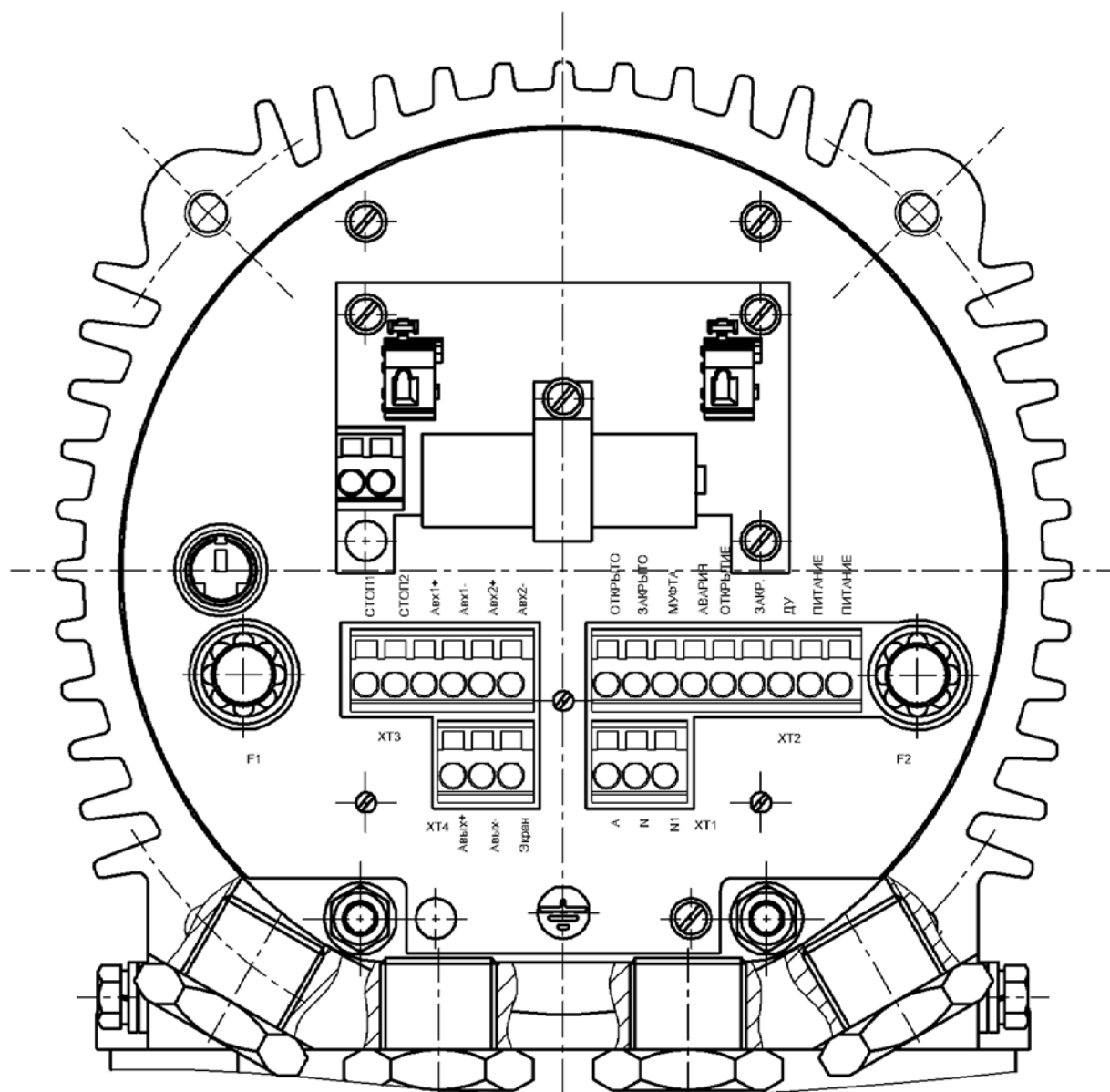


Рисунок Е.2 – Бокс подключения электропитания и телеметрии ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "Р"

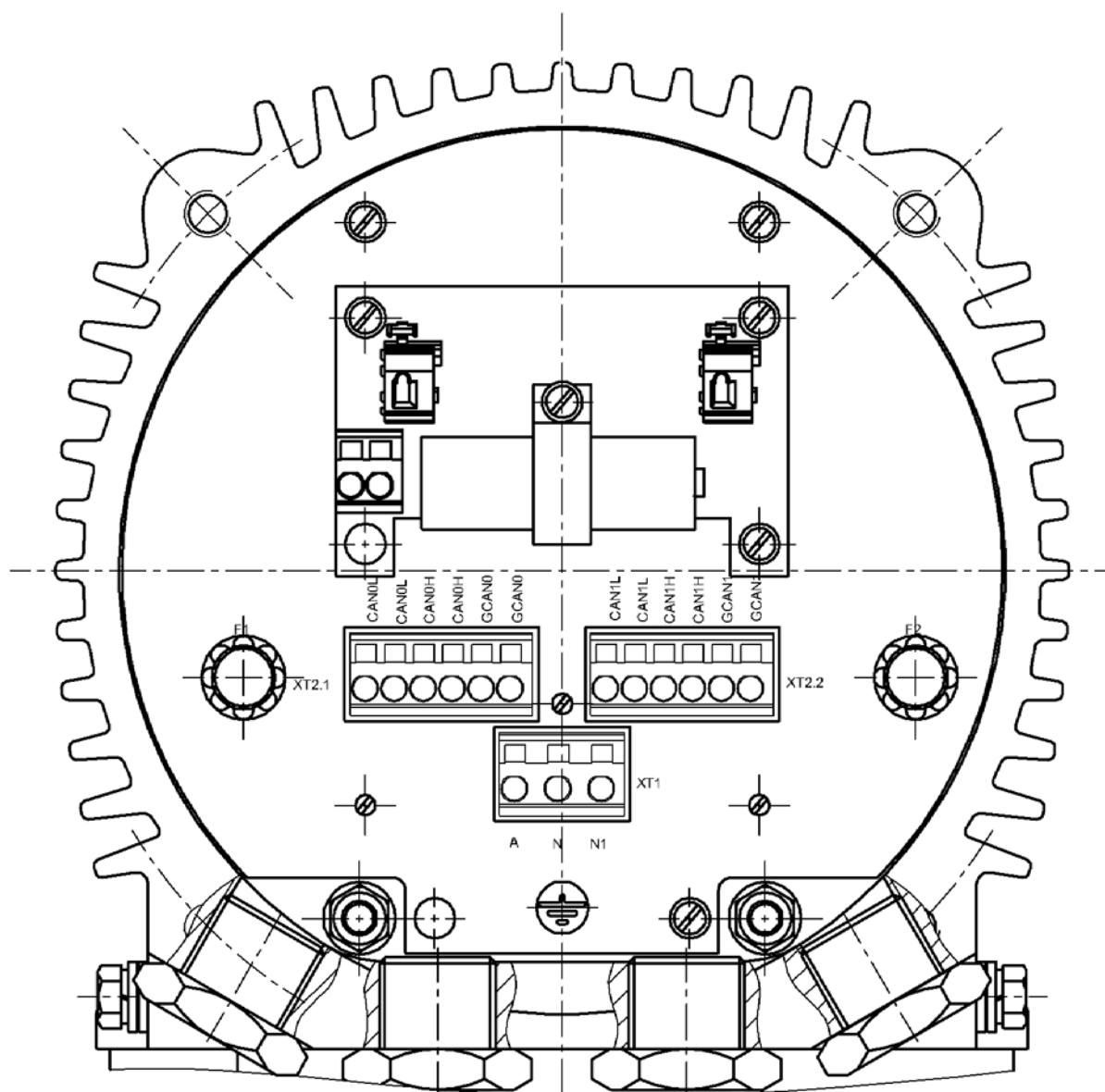


Рисунок Е.3 – Бокс подключения электропитания и телеметрии ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "С"

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(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 Ж.1, поз. 6), а диаметр кабеля под бронёй должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (рисунок Ж.1, поз. 2). Уплотнения кабелей должны быть выполнены самым тщательным образом, так как от этого зависит обеспечение взрывозащиты изделия.



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

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

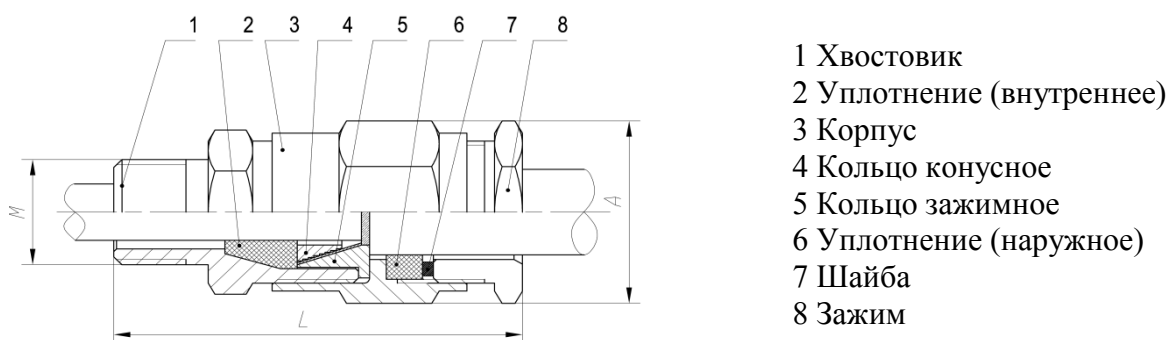


Рисунок Ж.1

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

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

конец кабеля сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 внутрь оболочки изделия;



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

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

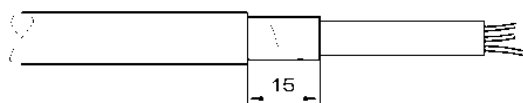
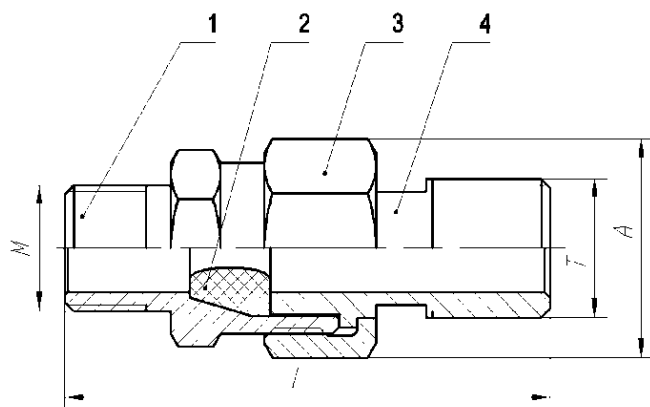


Рисунок Ж.2

Порядок монтажа кабельного ввода 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 Ж.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 Ж.3.



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

Рисунок Ж.3

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик поз.1 (см. рисунок Ж.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 поз. 3, 4, 2 (см. рисунок Ж.3).

Пропустить кабель (ранее проложенный в трубе с "наживленной" накидной муфтой) сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 внутрь оболочки ЭРА-10. Разделить 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 поз. 3 на хвостовик поз. 1, завернуть до упора и затянуть динамометрическим ключом с моментом (9 ± 1) Н·м. Далее повернуть трубу к фитингу при помощи накидной муфты.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

Схемы электрические подключения ЭРА-10

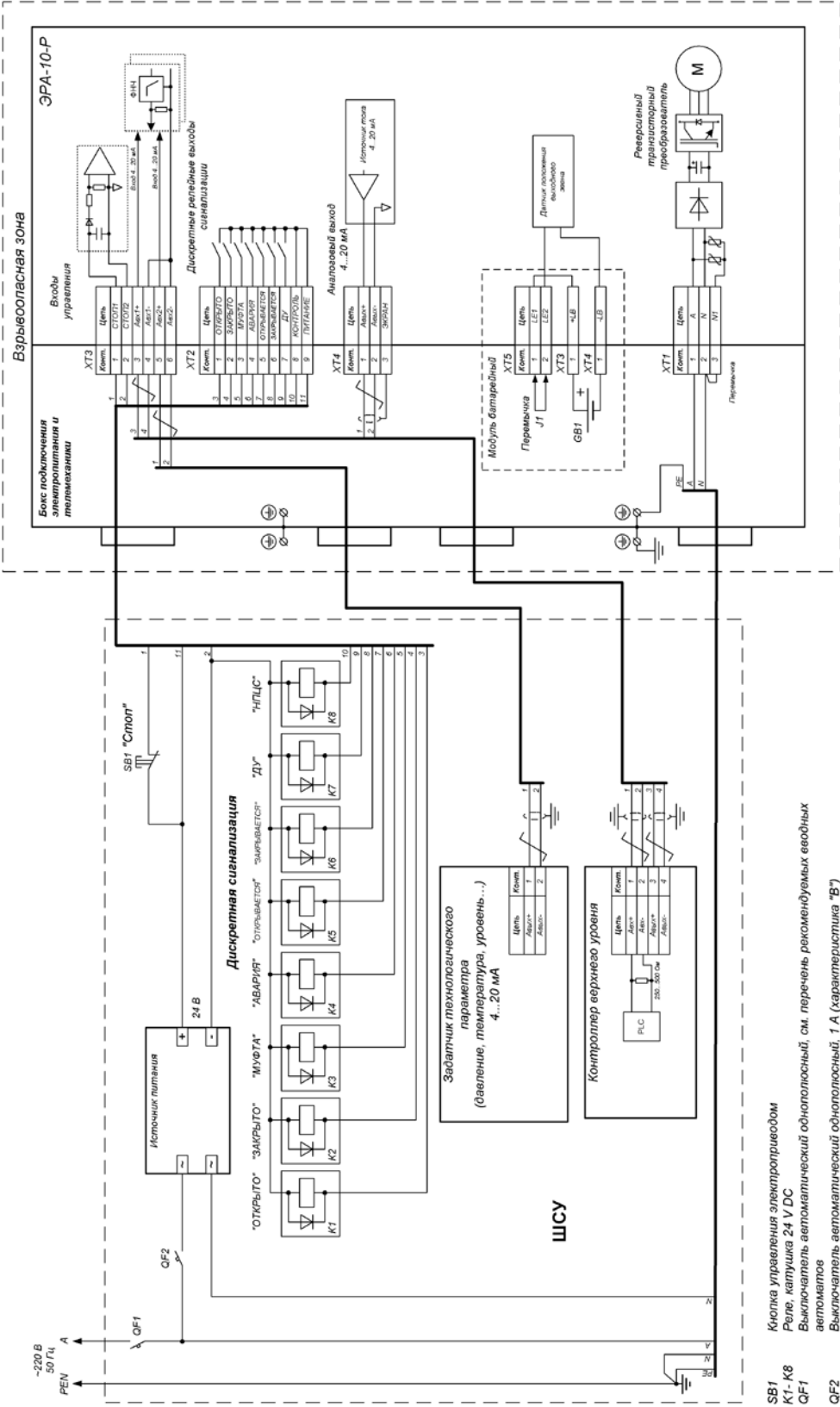


Рисунок И.1 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "P"

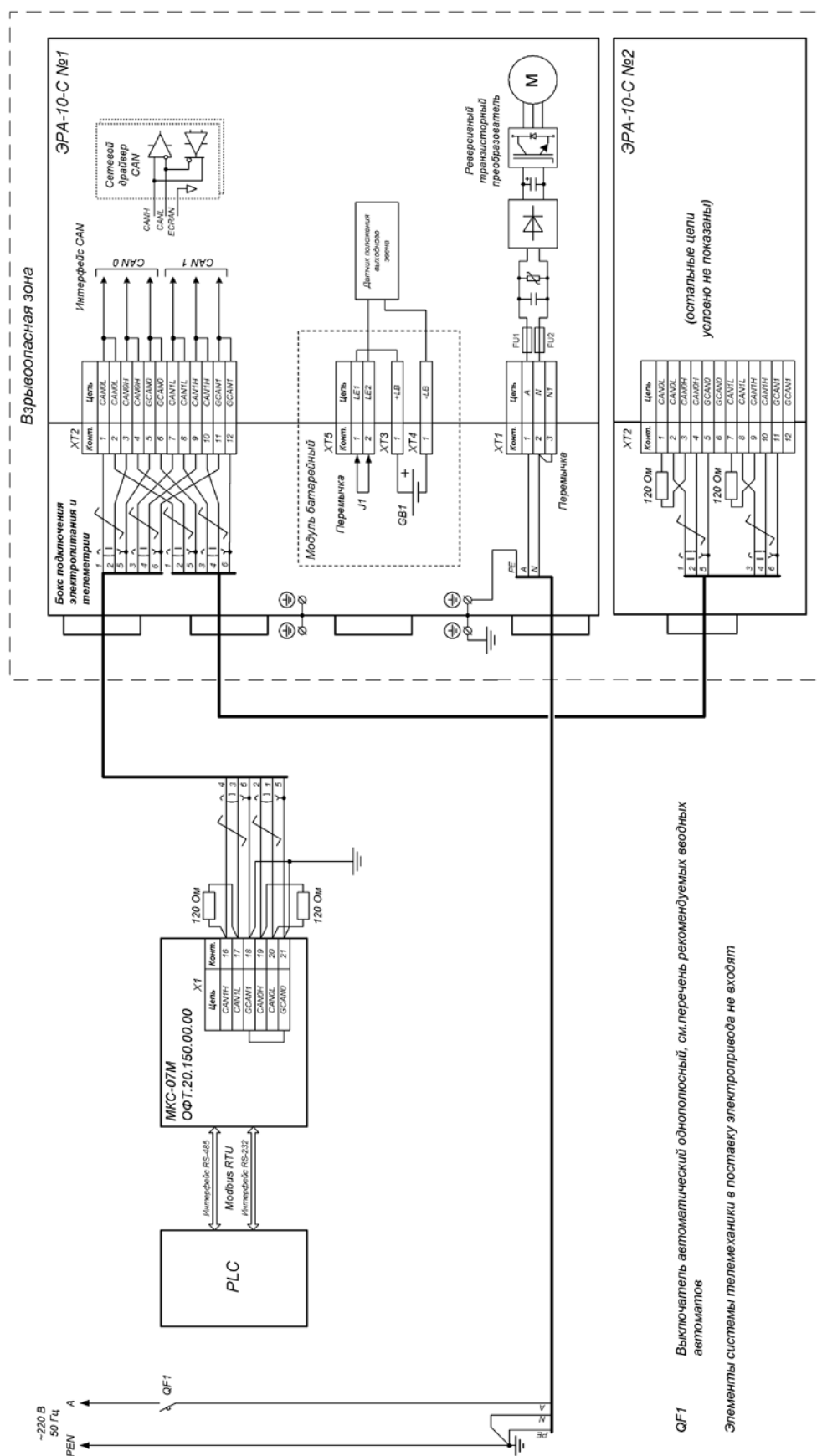
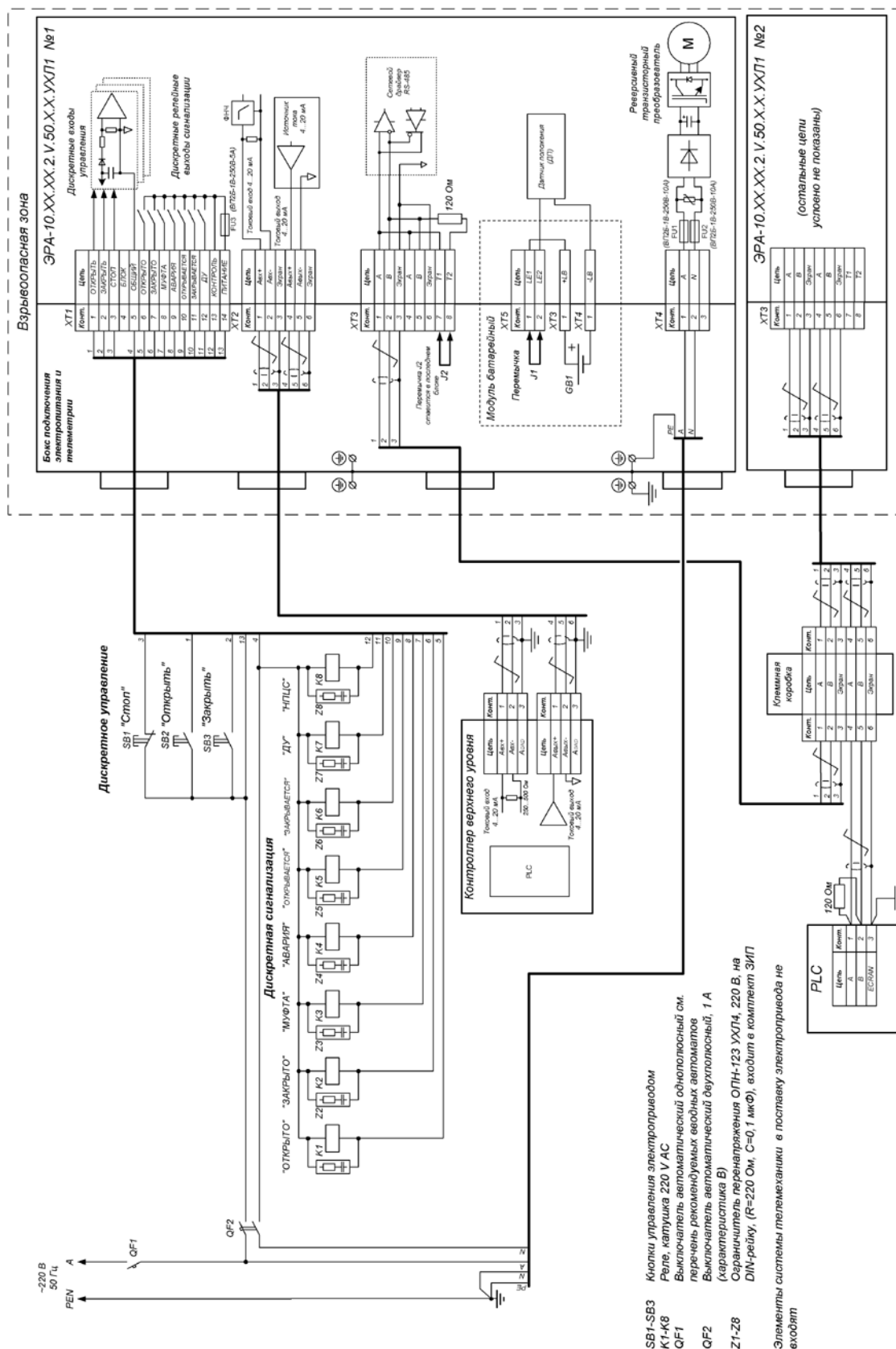


Рисунок И.2 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "С"



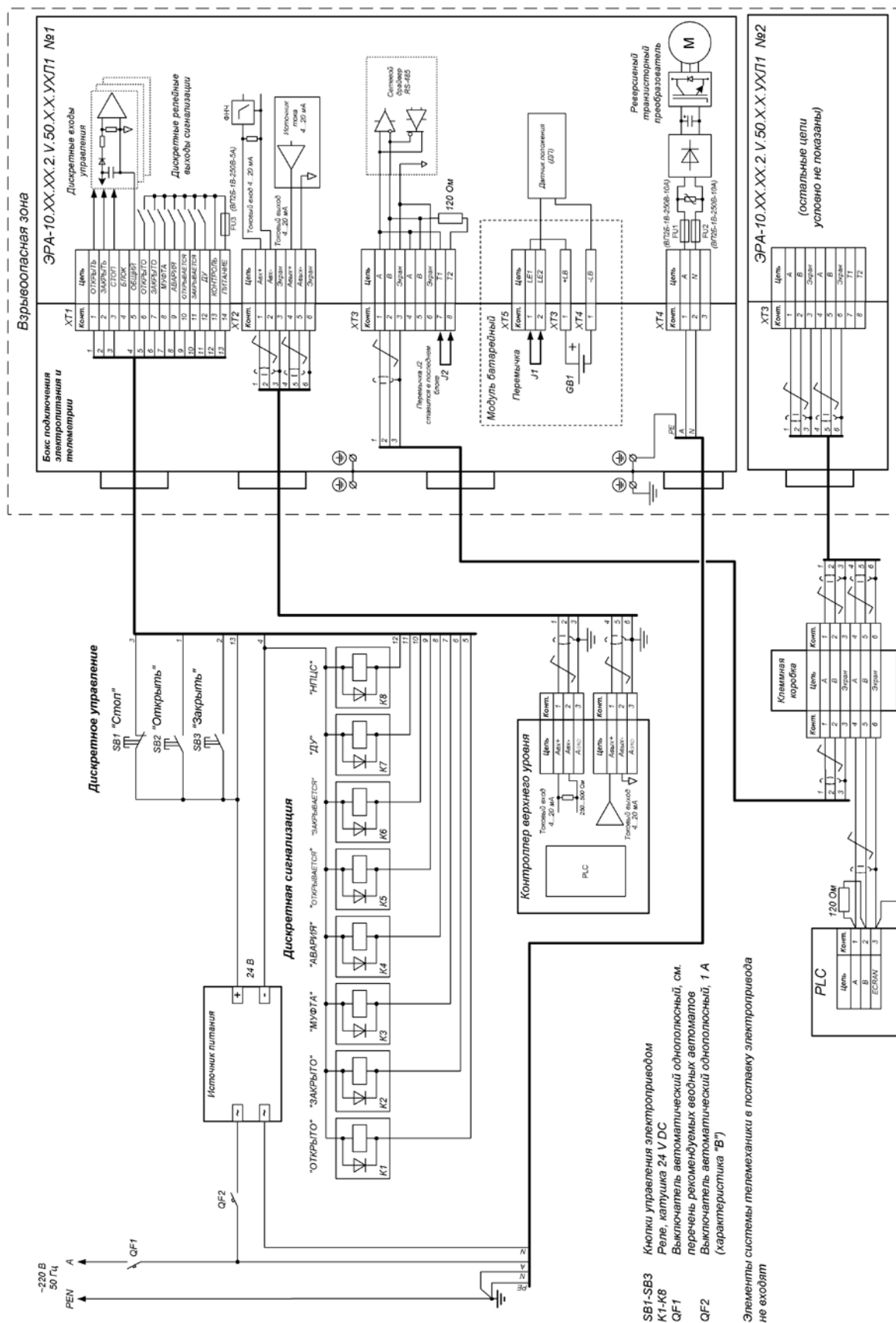


Рисунок И.4 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "50" к схеме управления и сигнализации с напряжением 24 V DC

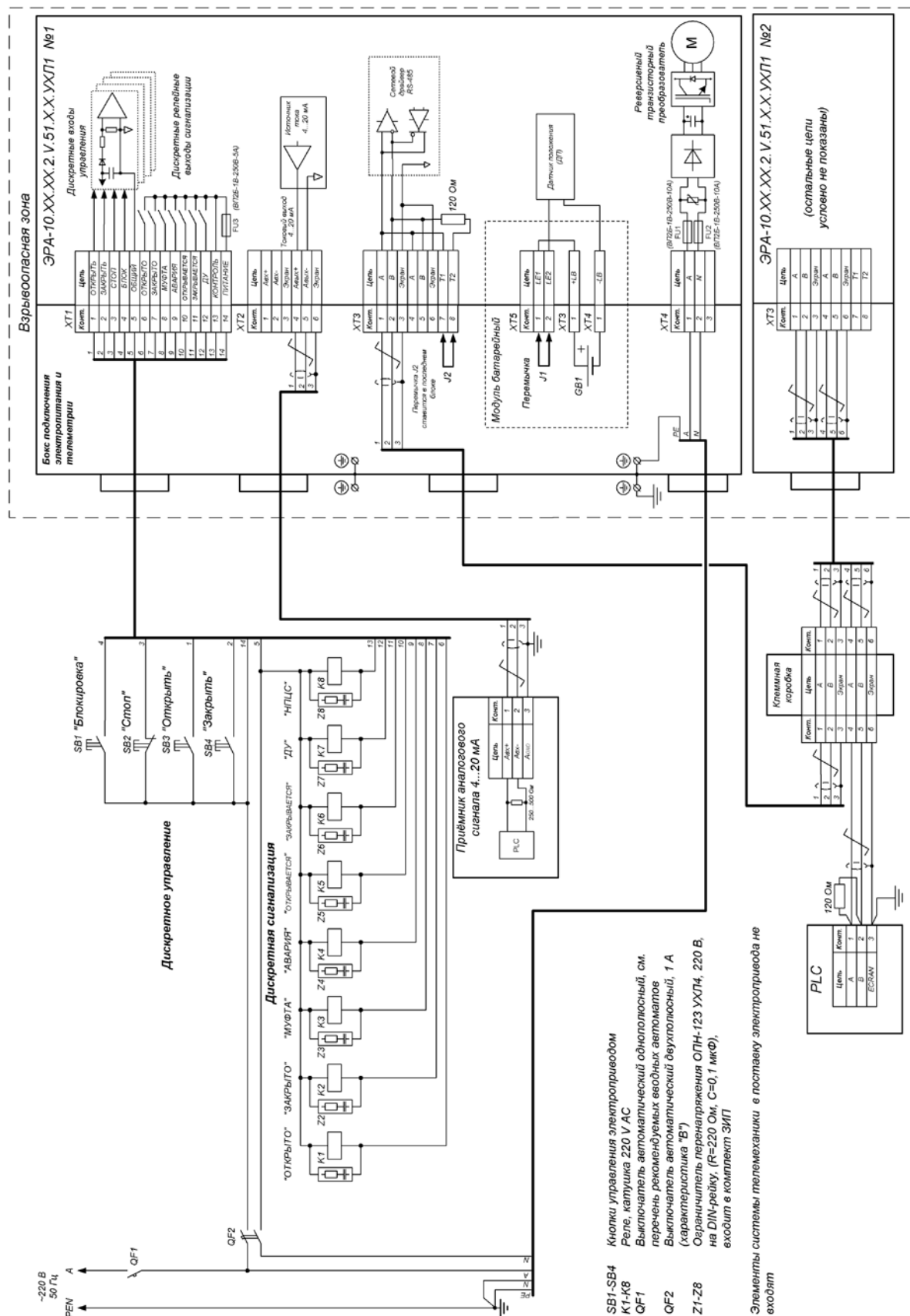


Рисунок И.5 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "51" к схеме управления и сигнализации с напряжением 220 V AC

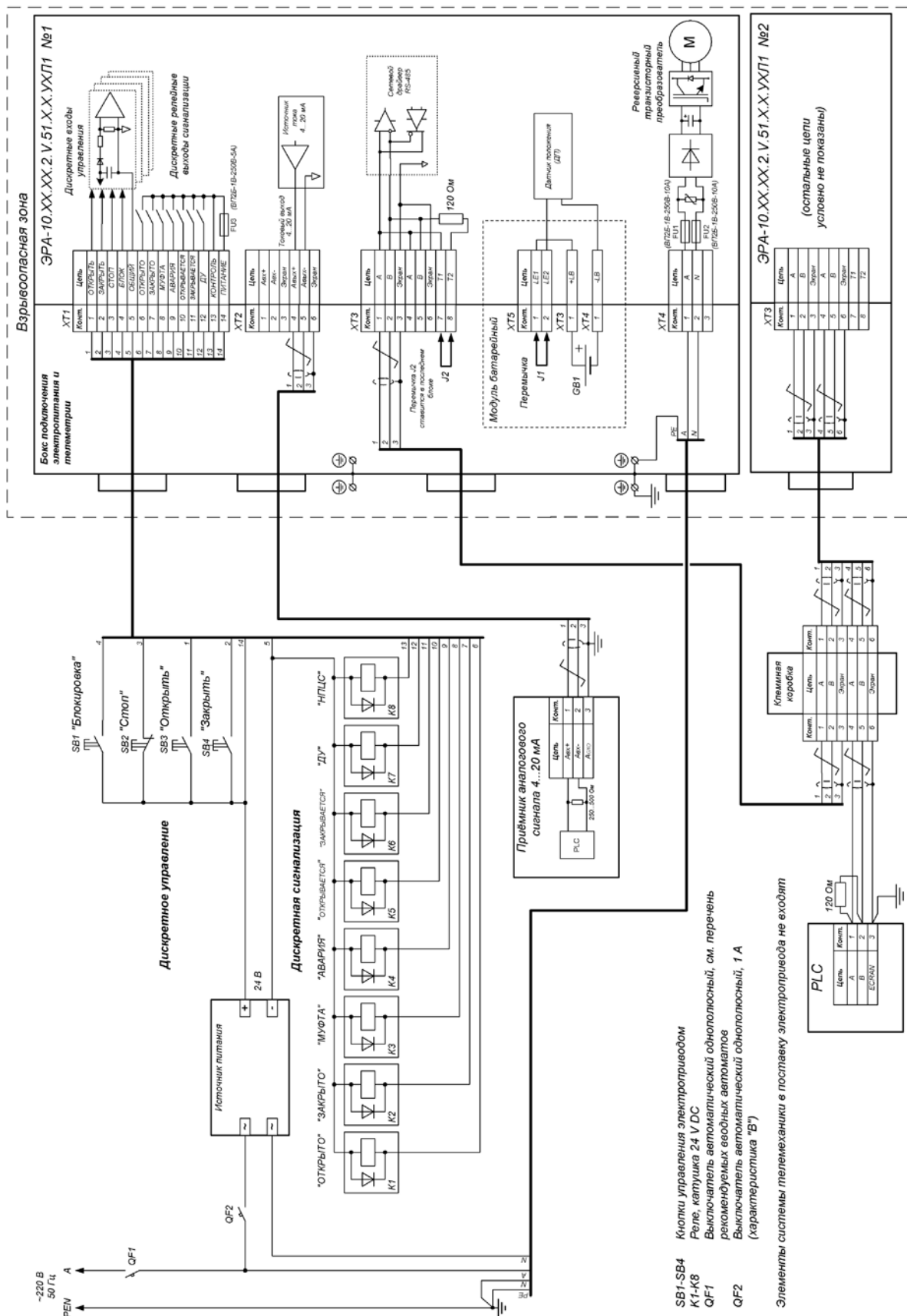


Рисунок И.6 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам "51" к
схеме управления и сигнализации с напряжением 24 V DC

ПРИЛОЖЕНИЕ К

(обязательное)

Характерные неисправности ЭРА-10 в составе РэмТЭК-02 и способы их устранения

Таблица К.1.

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация dF02	Замыкание одной или нескольких фаз двигателя на корпус либо между фазами	Устранить короткое замыкание
	При проверке не обнаружено замыкания фаз двигателя. При вращении выходного звена привода от ручного дублера значение параметров A2, A3 не изменяется	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация dF03	Продолжительная работа двигателя электропривода в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды	Исключить данный режим работы электропривода
Сигнализация 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 продолжительное время находится во включенном состоянии, и несмотря на это параметр A8 показывает значение ниже минус 20 °С, необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация dF06	Накопление конденсата внутри оболочки электродвигателя	Просушить электродвигатель и блок управления
Сигнализация dF07	Пониженное напряжение питающей сети,	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация dF08	Продолжительная работа электропривода в ненормальном режиме в результате заедания в затворе арматуры (при этом ручной дублер в промежуточном положении исполнительного элемента затвора арматуры удастся повернуть с трудом, либо не удастся повернуть вообще)	Установить причину заедания и устранить ее

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация dF09	Заедание исполнительного элемента затвора арматуры либо попадание в затвор постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении исполнительного элемента затвора удается провернуть с трудом, либо не удается провернуть вообще)	Установить причину заедания и устранить ее
	Заедания в арматуре нет (ручной дублер в промежуточном положении вращается легко, значение параметров A2, A3 не меняется)	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация dF10	Заедание исполнительного элемента затвора арматуры либо попадание в затвор постороннего предмета (ручной дублер в промежуточном положении исполнительного элемента затвора арматуры удается провернуть с трудом, либо не удается провернуть вообще)	Установить причину заедания и устранить ее
Сигнализация dF10	Несоответствие задания момента трогания B0 моменту уплотнения B2 (ручной дублер вращается, усилие при вращении большое, но уменьшается при выходе исполнительного элемента затвора арматуры из зоны уплотнения)	Привести значения параметров B0 и B2 в соответствие друг другу
	Заедания в затворе арматуры нет (ручной дублер в промежуточном положении исполнительного элемента затвора вращается легко, значение параметров A2, A3 не меняется)	
Сигнализация dF11	Высокое напряжение на шине постоянного тока CM (напряжение на шине постоянного тока CM на 31 % больше номинального)	Привести в норму напряжение на шине постоянного тока
Сигнализация dF12	Обрыв фазы подключения к электродвигателю	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация dF13	Сбой работы ЭРА-10 из-за мощных внешних электромагнитных помех	С помощью параметра d0 провести установку заводских параметров, после чего провести корректировку параметров группы "B" в соответствии с паспортными данными арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация dF14	Высокое напряжение на шине постоянного тока СМ (напряжение на шине постоянного тока СМ на 50 % больше номинального)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация dF15	Сбой работы ЭРА-10 из-за мощных внешних электромагнитных помех	Обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация dF16	Сбой работы ЭРА-10 из-за мощных внешних электромагнитных помех	Провести повторную настройку электропривода по конечным положениям исполнительного элемента затвора арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация dF17	Отсутствие подключения литиевого элемента (перемычка не установлена)	Установить перемычку
	Разряд литиевого элемента	Заменить литиевый элемент
Сигнализация dF19	Продолжительная работа двигателя в ненормальном режиме при высоких температурах окружающей среды (значение параметра A16 больше 110 °С, корпус двигателя на ощупь горячий)	Исключить данный режим работы электропривода, если сигнализация dF19 сохраняется – обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация dF20	Уплотнение затвора арматуры (ручной дублер в положении исполнительного элемента затвора арматуры, близком к конечному, удастся повернуть с трудом, либо не удастся повернуть вообще)	Неисправности нет
Сигнализация dF21	Выход значения рабочего тока в аналоговом канале за допустимый диапазон (либо обрыв, либо превышение тока сверх верхнего предела во внешних цепях аналогового входа)	Найти неисправность цепи и устранить ее
	При проверке установлено, что ток в аналоговом канале находится в пределах от 4 до 20 мА, но дефект не снимается	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация dF24	Сигнал с системы самодиагностики ДП	Для уточнения причин следует обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель, предварительно сняв показания параметра A29
Сигнализация dF25	Высокое напряжение на дискретных (-ом) входах (-е)	Проверить соответствие напряжения на входе настройкам ЭРА-10 в параметре B60 Снизить напряжение на входе

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация dF33	Высокое напряжение на шине постоянного тока СМ (напряжение на шине постоянного тока СМ на 47 % больше номинального)	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация dF36	Отключены зарядные тиристоры	Напряжение сети привести в норму
Сигнализация dF39	Внутренняя неисправность блока управления	Обратиться на предприятие-изготовитель
После подачи питания индикаторы не светятся, привод не функционирует	Перегорание предохранителей F1 (FU1), F2 (FU2) в боксе подключения питания и телеметрии	Заменить предохранители

ПРИЛОЖЕНИЕ Л
(справочное)
Перечень рекомендуемых вводных автоматов

Наименование модификации	Мощность электродвигателя, кВт	Автомат QF1
ЭРА-10.10,4.0,75.2.V.XX.X.X.UXЛ1	0,38	BA47-29 1P 6A х-ка С
ЭРА-10.15,4.0,75.2.V.XX.X.X.XXXX	0,55	BA47-29 1P 8A х-ка С
ЭРА-10.15,4.1,5.2.V.XX.X.X.XXXX	1,1	BA47-29 1P 16A х-ка С
ЭРА-10.7,6.0,5.2.V.XX.X.X.XXXX	0,18	BA47-29 1P 6A х-ка С
ЭРА-10.7,6.1,5.2.V.XX.X.X.XXXX	0,55	BA47-29 1P 8A х-ка С

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]