



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.18.016.00.00.00 РЭ-ЛУ



1109

**ЭЛЕКТРОПРИВОД
ЭРА-10
(конструктивное исполнение "б")**

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

ОФТ.18.016.00.00.00 РЭ

VER. 6.0

Томск

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Технические характеристики	9
1.3 Устройство и работа	11
1.3.1 Устройство изделия	11
1.3.2 Работа изделия	13
1.3.3 Режимы работы ЭРА-10	16
1.3.4 Режимы работы ПМУ	16
1.3.5 Индикация состояния и параметров электропривода	16
1.3.6 Действия ЭРА-10 при возникновении дефектов	18
1.3.7 Квитирование дефектов	18
1.3.8 Способ обмена данными по телемеханике	18
1.3.9 Организация меню и доступ к параметрам	19
1.3.10 Диагностика цепей управления и сигнализации	20
1.4 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости	24
1.5 Маркировка и пломбирование	26
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	27
2.1 Эксплуатационные ограничения	27
2.2 Подготовка изделия к использованию	28
2.3 Использование изделия	40
2.4 Характерные неисправности и способы их устранения	40
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	44
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	47
Приложение А Перечень дефектов	48
Приложение Б Технические характеристики электроприводов ЭРА-10	49
Приложение В Внешний вид ЭРА-10	50
Приложение Г Регистры ModBUS	52
Приложение Д Чертёж средств взрывозащиты	54
Приложение Е Схемы электрические подключения ЭРА-10	56
Приложение Ж Параметры ЭРА-10	63

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на Электропривод ЭРА-10 конструктивного исполнения "6" (далее ЭРА-10) ОФТ.18.016.00.00.00, изготовленный 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, НАЧИНАЯ С ВЕРСИИ 92 (СМ. ПАРАМЕТР A13 ЭРА-10).

В данном руководстве используется следующее обозначение:



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

По всем вопросам, связанным с настройкой и эксплуатацией ЭРА-10 производства ООО НПП "ТЭК", необходимо обращаться в сервисную службу ООО НПП "ТЭК":

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

Указание мер безопасности



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

При эксплуатации, обслуживании и ремонте изделия необходимо соблюдать требования безопасности "Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок" и "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей". 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, соблюдать меры безопасности и требования других регламентирующих документов по безопасному ведению работ на месте эксплуатации изделий.

Запрещается эксплуатация изделия:

- с редуктором, не соответствующим по параметрам исполнению ЭРА-10;
- со снятой или незагерметизированной крышкой бокса подключения;
- с открытыми или незагерметизированными отверстиями неиспользуемых кабельных вводов.

ЭРА-10 на месте эксплуатации должен быть заземлен как с помощью внутренних заземляющих зажимов, так и наружных. Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника предохранены от коррозии путем нанесения слоя консистентной смазки.

Вскрытие крышек боксов подключения внешних цепей ЭРА-10, а также электрически связанного с ним электрооборудования, размещенного во взрывоопасной зоне, разрешается только 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.

Не допускается совместная прокладка цепей управления ЭРА-10 в одном кабеле с силовыми цепями блока или другого оборудования. Для защиты от электромагнитных помех рекомендуется прокладка цепей управления в экранированном кабеле.

При монтаже внешних электрических кабелей следует обратить внимание на то, что внешний диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения, а диаметр кабеля под броней должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения. Уплотнения кабелей должны быть выполнены самым тщательным образом, так как от этого зависит обеспечение взрывозащиты ЭРА-10. Запрещается применение уплотнений, изготовленных с отступлением от рабочих чертежей предприятия-изготовителя.

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

При нарушении правил эксплуатации и требований эксплуатационной документации (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

1.1 Назначение изделия

Электропривод ЭРА-10 предназначен для управления с заданными параметрами движения исполнительного органа запорной, запорно-регулирующей арматурой, эксплуатируемой на опасных производственных объектах. Электроприводы ЭРА-10 имеют уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование", маркировку взрывозащиты 1ExdIIBT4 X (0ExiaIIBT4 X) и предназначены 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 IIA и IIB групп T1, T2, T3, T4 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.1.5.4.

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

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

Структура условного обозначения ЭРА-10

Электропривод ЭРА-10. XXX. XXX. 6. X. XX. X. X.УХЛ1

Максимальный момент на валу электродвигателя, Н·м:

1,2; 3,6; 4,2; 5,2; 6,0; 7,0; 7,6; 10; 10,4; 11,4; 14,5; 15,4; 15,8; 17; 20

Максимальная скорость вращения выходного звена:

0,38 – при 375 об/мин
0,5 – при 500 об/мин
0,75 – при 750 об/мин
1,0 – при 1000 об/мин
1,5 – при 1500 об/мин
3,0 – при 3000 об/мин

Конструктивное исполнение: 6

Тип исполнения электронного блока управления:

S – с встроенным реверсивным преобразователем, с ограничением момента, положения;
M – с внешним реверсивным пускателем и встроенным неререверсивным преобразователем, с функцией плавного пуска, с ограничением момента, положения

Модификации по интерфейсным сигналам:

для типа исполнения электронного блока управления "S":

D – 3 дискретных входа 24 V DC, аналоговый выход (4-20) мА, 8 универсальных дискретных выходов 250 V AC/30 V DC;
E – 3 дискретных входа 220 V AC, 8 универсальных дискретных выходов 250 V AC/30 V DC, аналоговый выход (4-20) мА;
C – дублированная CAN-шина;
Y – 3 дискретных входа 24 V DC, 8 универсальных дискретных выходов 250 V AC/30 V DC, интерфейс RS-485;
W – 3 дискретных входа 220 V AC, 8 универсальных дискретных выходов 250 V AC/30 V DC, интерфейс RS-485;
54 – 4 гальванически развязанных между собой дискретных входа 24 V DC, 7 универсальных гальванически развязанных между собой дискретных выходов 250 V AC/30 V DC, интерфейс RS-485;
55 – 4 гальванически развязанных между собой дискретных входа 220 V AC, 7 универсальных гальванически развязанных между собой дискретных выходов 250 V AC/30 V DC, интерфейс RS-485;
для типа исполнения электронного блока управления "M":
K – 4 дискретных выхода управления реверсивным пускателем 220 V AC, 4 дискретных выхода сигнализации 220 V AC

Встроенный информационный модуль:

0 – отсутствует;
1 – есть

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
c – одновременно применяются кабельные вводы типа "a" и "p"

Климатическое исполнение:

УХЛ1 от минус 60 до плюс 50 °C

Пример обозначения при заказе:

Электропривод ЭРА-10.17.3.0.6.S.54.1.a.УХЛ1 ТУ 3791-118-20885897-2003.

ЭРА-10 представляет собой устройство, состоящее из электронного блока управления и трёхфазного асинхронного электродвигателя.

В модификации ЭРА-10.XXX.XXX.6.M.XX.X.X.XXXX реверсивное вращение электродвигателя обеспечивается внешними коммутирующими устройствами (реверсивным пускателем), которые управляются с помощью дискретных выходов ЭРА-10.

Основные функции ЭРА-10:

- **открытие и закрытие** проходного сечения запорно-регулирующей арматуры по командам оператора с поста местного управления (ПМУ), а также в дистанционном режиме от шкафа телемеханики с помощью дискретных входов и интерфейсов CAN, RS-485;

- **перемещение рабочего органа в заданное положение** (по команде оператора);

- **контроль положения** рабочего органа. А именно:

- 1) автоматический останов в крайних положениях при помощи встроенных конечных выключателей;

- 2) индикация крайних положений;

- 3) отображение текущего положения в диапазоне от 0 до 100 % (соответствует диапазону перемещений между положениями "Закрыто" и "Открыто" соответственно);

- 4) сохранение информации о положении выходного вала электродвигателя при отсутствии электропитания;

- **контроль и ограничение механического момента** на выходном звене электропривода.

Во время работы электропривода осуществляется контроль механического момента и, если текущий момент на выходном звене электропривода превысит заданный момент ограничения, то по истечении времени выдержки момента электродвигатель будет выключен. Одновременно с этим активизируется дефект "Нет движения". Есть возможность отдельно задать момент ограничения при уплотнении, при пуске из положения "Закрыто" и при движении.

ЭРА-10 оснащен следующими видами защит:

- **защита электродвигателя от перегрузки по току.** Защита реализуется программно;

- **защита силовых цепей от тока короткого замыкания (КЗ).** Имеется возможность задать уставку тока КЗ. Если ток любой из фаз электродвигателя превысит это значение, то ЭРА-10 отключит электродвигатель от сети 380 В. У модификаций ЭРА-10, не имеющих встроенного силового преобразователя, данная функция отсутствует. В любом случае, во внешней цепи 380 В должен быть установлен защитный автомат. Характеристики теплового и электромагнитного расцепителя автомата должны соответствовать применяемому электродвигателю;

- **защита электродвигателя от обрыва входных фаз и фаз электродвигателя.** Защита от обрыва входных фаз основана на измерении силового напряжения. Защита от обрыва фаз электродвигателя основана на измерении тока в фазах;

- **защита от повышения питающего напряжения** более 31 % от номинального напряжения. В параметрах пользователя задается время (по умолчанию 20 с), по истечении которого с момента возникновения перенапряжения происходит аварийное отключение электродвигателя;

- **защита от понижения питающего напряжения** более 50 % от номинального напряжения. В параметрах пользователя задается время (по умолчанию 20 с), по истечении которого с момента падения напряжения происходит аварийное отключение электродвигателя;

- **защита от перегрева электродвигателя.** ЭРА-10 обрабатывает сигнал от температурного датчика, встроенного в обмотки электродвигателя. Если измеренная температура электродвигателя превышает заданное пороговое значение, то ЭРА-10 блокирует пуск

электродвигателя. В журнале дефектов регистрируется дефект "Перегрев электродвигателя". После остывания электродвигателя блокировка снимается;

– **защита от перегрева и переохлаждения силовых модулей.** Защита основана на измерении температуры тиристорных ключей и воздуха внутри корпуса:

1) если измеренное значение температуры внутри корпуса ниже минус 40 °С, то осуществляется запрет работы устройства. При температуре ниже минус 40 °С осуществляется термостатирование электронных модулей;

2) если измеренное значение температуры тиристорных ключей выше 100 °С, либо температуры воздуха внутри устройства выше 80 °С, то осуществляется запрет работы устройства;

Защиты от перегрева и переохлаждения силовых модулей могут быть отключены в параметрах пользователя.

Внимание! Если пользователем отключена защита от перегрева и переохлаждения силовых модулей, то надёжная работа ЭРА-10 при перегреве и при переохлаждении не гарантируется.

Кроме перечисленных основных функций ЭРА-10 обеспечивает также выполнение дополнительных функций:

– **регистрация дефектов.** ЭРА-10 регистрирует в хронологическом порядке все происходящие дефекты в журнале дефектов. Этот журнал хранится в энергонезависимой памяти ЭРА-10 и доступен для просмотра. Журнал дефектов хранит коды только последних тридцати двух дефектов (коды дефектов см. в приложении А). В ЭРА-10 с встроенным информационным модулем обеспечивается 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 ЭРА-10, передача архива дефектов на пульт дистанционного управления (для этой функции ЭРА-10 по отдельному заказу комплектуется пультом дистанционного управления ПДУ-01.M1);

– **блокировка поста местного управления (ПМУ).** Имеется возможность включить/выключить блокировку поста местного управления. Эта функция предназначена для предотвращения несанкционированного доступа к ПМУ и может быть полезна для защиты приводов, установленных на линейной части магистральных нефтепроводов;

– **резервирование параметров пользователя.** Как правило, пользовательские параметры определяются и вводятся в память ЭРА-10 в ходе пусконаладочных работ. Есть возможность сохранения текущих параметров в резервной копии. Если это сделано, то впоследствии, если параметры будут неудачно изменены, всегда есть возможность быстро восстановить рабочие параметры из резервной копии.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ЭРА-10 представлены в приложении Б.

ЭРА-10 климатического исполнения УХЛ1 обеспечивает свои выходные характеристики на открытом воздухе без защитных сооружений от атмосферных воздействий при:

- температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С;
- относительной влажности с верхним значением 100 % при 25 °С;
- атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.) на высоте до 1000 м над уровнем моря.

ЭРА-10 обеспечивает выполнение всех своих функций при:

– отклонении однофазного напряжения, подаваемого для питания ЭРА-10 от трёхфазной сети, питающей электродвигатель привода, в пределах повышения напряжения питания на 30 %, понижения напряжения питания на 49 %;

– кратковременных провалах однофазного питающего напряжения менее 105 В длительностью до 20 мс;

– грозовых и коммутационных импульсных напряжениях амплитудой до 1000 В продолжительностью до 50 мкс;

– отклонениях частоты питающего напряжения до ± 2 Гц;

– несинусоидальности питающего напряжения (коэффициент гармоник до 12 %);

– кратковременном отключении питания сети на время не более трёх секунд с последующим продолжением выполнения заданной команды;

– повышении напряжения питания на 47 % в течение одной секунды или на 31 % в течение 20 с;

– воздействию внешних магнитных полей, постоянных или переменных с частотой сети и напряженностью до 400 А/м;

– воздействию электростатических разрядов степени жесткости 2 по ГОСТ Р 51317.4.2-2010;

– воздействию наносекундных импульсных помех степени жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.4-2007 и степени жесткости 3 по ГОСТ Р 51516-99;

– воздействию импульсного магнитного поля степени жесткости 4 по ГОСТ 30336-95.

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

ЭРА-10 обеспечивает управление электродвигателем в соответствии с его электромеханической характеристикой при снижении напряжения питания на 50 % в течение 20 секунд.

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

ЭРА-10 сохраняет работоспособность в условиях воздействия вибрации в диапазоне частот от 5 до 80 Гц (согласно требованиям СТО Газпром 2-4.1-212-2008):

- с амплитудой смещения 0,1 мм для частоты до 60 Гц;
- амплитудой ускорения 9,8 м/с² для частоты выше 60 Гц.

ЭРА-10 является восстанавливаемым изделием и соответствует следующим показателям надежности (в составе электропривода РэмТЭК-02):

- | | |
|--|--------|
| – срок службы до списания, лет, не менее | 40; |
| – ресурс до списания, циклов, не менее | 10000; |
| – полный назначенный срок службы, лет | 30; |
| – назначенный ресурс, циклы | 3000. |

Показатель сохраняемости:

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

Вероятность безотказной работы за назначенный ресурс 0,95.

Критерии предельного состояния:

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

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

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

1.2.2 Дискретные входы и выходы ЭРА-10 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Дискретные входы и выходы ЭРА-10

Цепь	Сигнал	Модификация ЭРА-10 по интерфейсным сигналам			
		D, E, Y, W	54, 55	C	K
Дискретные входы управления					
ОТКРЫТЬ	Пустить электропривод в сторону открытия	+	+	—	—
ЗАКРЫТЬ	Пустить электропривод в сторону закрытия	+	+	—	—
СТОП	Остановить электропривод	+	+	—	—
ТЕСТ-БЛОК	В зависимости от настройки параметра В25: ТЕСТ – блокировать пуск, диагностировать; БЛОК – блокировать пуск (см. параметр В5)	—	+	—	—
Дискретные выходы сигнализации					
ОТКРЫТО	Задвижка находится в положении "Открыто"	+	+	—	+
ЗАКРЫТО	Задвижка находится в положении "Закрыто"	+	+	—	+
МУФТА	Нет движения	+	+	—	+
АВАРИЯ	Аварийная ситуация	+	+	—	+
ОТКРЫВАЕТСЯ	Задвижка движется в сторону открытия	+	+	—	—
ЗАКРЫВАЕТСЯ	Задвижка движется в сторону закрытия	+	+	—	—
ДУ	Включен режим "Дистанционного управления"	+	+	—	—
ПИТАНИЕ	Напряжение в схеме управления присутствует	+	—	—	+
Дискретные выходы управления реверсивным пускателем					
КВО	Блокировать пуск и движение электропривода в сторону открытия	—	—	—	+
КВЗ	Блокировать пуск и движение электропривода в сторону закрытия	—	—	—	+
ОТКРЫТЬ	Включить пускатель для пуска электропривода в сторону открытия	—	—	—	+

Цепь	Сигнал	Модификация ЭРА-10 по интерфейсным сигналам			
		D, E, Y, W	54, 55	C	K
ЗАКРЫТЬ	Включить пускатель для пуска электропривода в сторону закрытия	–	–	–	+
Примечание – Выходы КВО и КВЗ используются также для аварийного или нормального размыкания пускателя. В этом случае производится кратковременное (на две секунды) размыкание ключей КВО и КВЗ.					

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Устройство изделия

ЭРА-10 модификации "S" выполнен на базе реверсивного тиристорного преобразователя; ЭРА-10 модификации "М" – на базе нереверсивного тиристорного преобразователя.

ЭРА-10 представляет собой законченное устройство, состоящее из электронного блока управления и асинхронного электродвигателя. ЭРА-10 является взрывозащищенным устройством с уровнем взрывозащиты 1Ex (взрывобезопасное электрооборудование) с видом защиты d (взрывонепроницаемая оболочка), "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), ГОСТ 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975), имеет высокую степень механической прочности и степень защиты оболочки IP54 по ГОСТ 14254-96, температура поверхности оболочки ЭРА-10 в процессе работы не превышает 130 °С согласно ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998). Внешний вид устройства с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIBT4 X (0ExiaIIBT4 X) представлен в приложении В.

Знак X в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации ЭРА-10 в кабельные вводы ВКВ.а могут вводиться все типы бронированных кабелей, за исключением кабелей со свинцовой оболочкой.

ЭРА-10 имеет следующие конструктивные особенности:

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

ЭРА-10 по отдельному заказу может комплектоваться ПДУ, ПДУ-01.М1, обеспечивающими высокую производительность работ по настройке и управлению электроприводом.

ЭРА-10 имеет четыре кабельных ввода типа ВКВ ТУ 3449-622-20885897-2006 с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIC X по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998). Параметры кабельных вводов ВКВ и их заменителя типа КВБ ТУ 3599-037-00153695-2005 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры кабельных вводов

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

Тип кабельного ввода	Диаметр кабеля под броней, мм	Внешний диаметр кабеля, мм	Количество вводов
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

Для задания пользовательских параметров, проведения диагностических операций ЭРА-10 оснащен:

– инфракрасным каналом управления, обеспечивающим приём команд от ПДУ (ПДУ-01.М1). Рабочее расстояние от ПДУ до приёмника ИК сигналов на лицевой панели ЭРА-10 – не более 0,75 м;

– ручками управления "ОТКР/ЗАКР", "ПРОГ/ВЫБОР" и "СТОП-СБРОС-ДУ/СТОП-ВВОД-МУ", расположенными на лицевой панели.

На лицевой панели ЭРА-10 размещены следующие органы индикации:

– четырёхзначный семисегментный индикатор;
– единичные индикаторы: "Открыто", "Муфта", "Программирование", "Закрыто", "Авария" (Ав/Б), "ИК", "МУ".

Пульт дистанционного управления имеет инфракрасный передатчик и набор клавиш для управления ЭРА-10, приведённый ниже:



– Переход в меню верхнего уровня



– Выбор текущей опции меню



– Переход к следующей опции меню, к следующему параметру или увеличение значения параметра



– Переход к предыдущей опции меню, к предыдущему параметру или уменьшение значения параметра



– Команда "Закрыть"

-  – Команда "Открыть"
-  – Команда "Стоп"
-  – Запись измененного параметра

Конструкция ЭРА-10 обеспечивает соблюдение требований охраны окружающей среды на всех стадиях его применения.

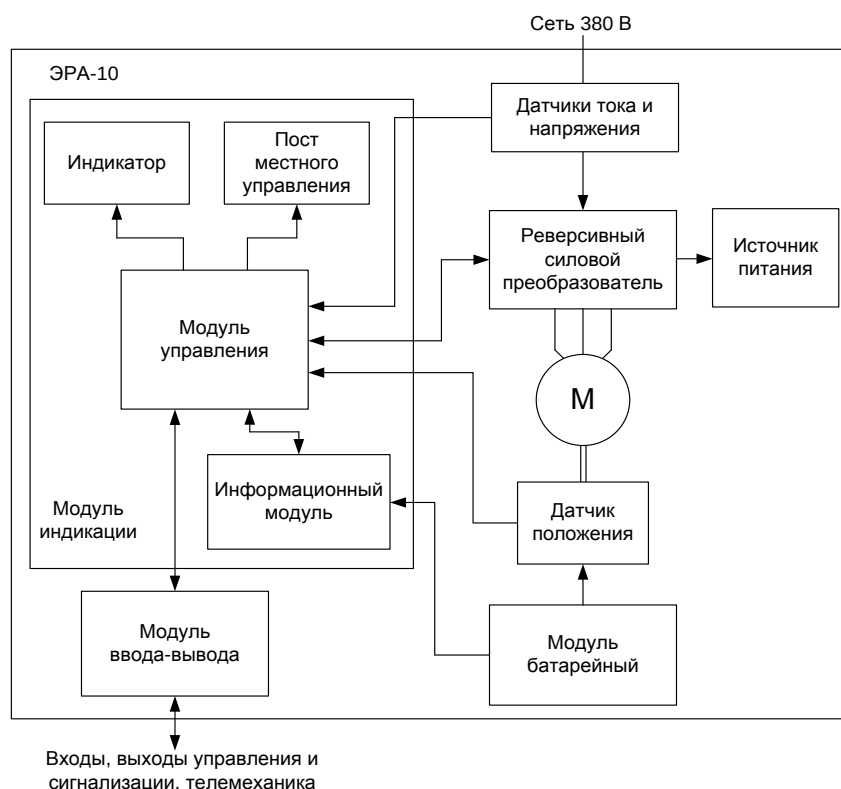
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более – $380 \times 295 \times 420$.

Масса ЭРА-10, кг, не более – 30.

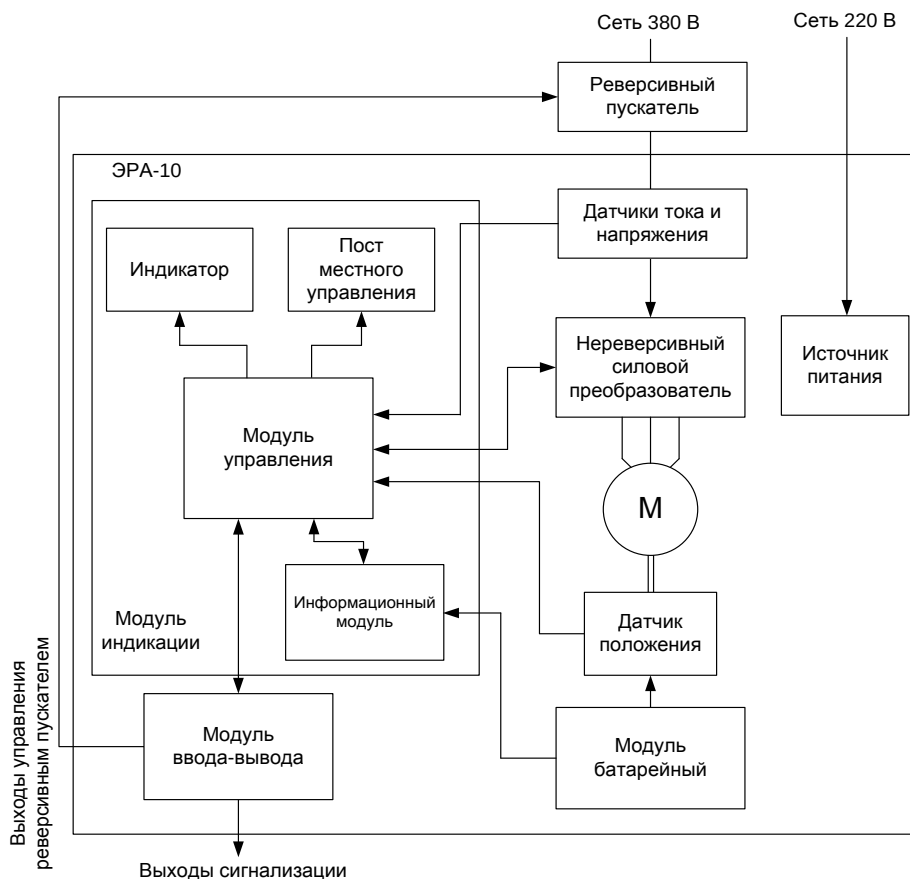
1.3.2 Работа изделия

ЭРА-10 обеспечивает в соответствии со встроенными алгоритмами обработку входных сигналов и формирование напряжения для асинхронного трёхфазного двигателя с короткозамкнутым ротором.

Функциональная схема приведена на рисунке 1.



а) для типа исполнения электронного блока управления "S"



б) для типа исполнения электронного блока управления "М"

Рисунок 1 – Функциональная схема ЭРА-10

Модуль управления выполнен на базе микроконтроллера и функционирует в соответствии с установленным программным обеспечением. Модуль управления принимает сигналы, поступающие с ПМУ, модуля ввода-вывода (МВВ) и от датчиков, обрабатывает их и формирует информационные сигналы, поступающие на ПМУ и в МВВ, а также сигналы управления силовым преобразователем и сигналы управления реверсивным пускателем.

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

Пост местного управления позволяет управлять электроприводом и производить его настройку непосредственно по месту установки. На лицевой панели ЭРА-10 расположены окно индикации и ручки управления, предназначенные для переключения режимов и ввода команд. В окне индикации расположены символьный индикатор и несколько единичных световых индикаторов (см. рисунок 2).

Модуль ввода-вывода выполняет гальваническую развязку и преобразование уровней интерфейсных сигналов. В зависимости от модификации ЭРА-10 по интерфейсным сигналам МВВ может содержать дискретные входы управления, информационные дискретные выходы, дискретные выходы управления реверсивным пускателем и адаптер сетевого интерфейса.

Силовой преобразователь обеспечивает коммутацию силовой цепи электродвигателя. В зависимости от модификации силовой преобразователь может быть реверсивным или нереверсивным, а также может отсутствовать. Реверсивный силовой преобразователь

обеспечивает плавный пуск электродвигателя, как в прямом, так и в обратном направлении, а также динамическое торможение. Нереверсивный силовой преобразователь обеспечивает плавный пуск электродвигателя. Включение электродвигателя в прямом и в обратном направлении в этом случае обеспечивается внешним реверсивным пускателем.

Датчики напряжения (ДН) и тока (ДТ) измеряют электрические параметры силовой цепи электродвигателя. Сигналы от ДН и ДТ поступают в модуль управления для обработки.

Датчик положения (ДП) преобразует вращение ротора электродвигателя в электрические сигналы. Модуль управления использует эти сигналы для определения скорости и направления движения задвижки.

При отсутствии питающих напряжений питание ДП осуществляется от резервного заменяемого литиевого элемента. Это позволяет контролировать все перемещения задвижки даже при отсутствии питающих фаз.

Источник питания (ИП) формирует на своём выходе напряжение, необходимое для питания электронных модулей ЭРА-10.

Питание ИП осуществляется от внешней фазы 220 V AC (для типа исполнения электронного блока управления "М"), либо от силовых цепей ЭРА-10, используемых для управления электродвигателем (для типа исполнения электронного блока управления "S").

Система автоматической диагностики

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

- диагностику неисправностей собственных составных частей блока и электродвигателя в реальном времени при работе изделия, а при появлении сигнала "Авария" – отключение изделия;
- отображение информации о последних 32-х 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).

Кроме перечисленных функций система автоматической диагностики ЭРА-10 с встроенным информационным модулем обеспечивает:

- контроль состояния переключателей поста местного управления и цепей внешнего управления, информации об электромеханических характеристиках (напряжение сети, ток электродвигателя, момент электродвигателя, время выдержки момента, скорость выходного звена, температура в блоке управления и в электродвигателе) на момент появления сигнала "Авария" и предаварийную информацию за 5 секунд с интервалом 1 секунда;
- контроль изменений заводских и технологических параметров, а также времени их изменения;
- сохранение вышеперечисленной информации в автономном информационном модуле с энергонезависимой памятью и часами реального времени;
- отображение информации о дефектах с меткой времени на индикаторе поста местного управления;
- считывание информации с автономного информационного модуля с помощью ПДУ-01.М1.

Все записи в информационный модуль делаются с указанием даты и времени.

Характеристики информационного модуля:

- ёмкость журнала дефектов – 450 событий;
- ёмкость журнала записи команд – 2500 событий;
- ёмкость журнала изменения параметров управления – 1000 событий;
- ёмкость журнала восстановления параметров из резервной копии – 40 событий.

Доступ к данным, сохраненным в ПДУ-01.М1, осуществляется с персонального компьютера посредством USB-порта с помощью 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. При необходимости данные информационного модуля можно вывести на печать.

1.3.3 Режимы работы ЭРА-10

Управление электроприводом осуществляется в одном из двух режимов: "Местное управление" (МУ) или "Дистанционное управление" (ДУ). Режим МУ предназначен для управления электроприводом по месту установки. Выполнение команд, поданных со станции оператора, при этом блокируется. Режим ДУ, соответственно, позволяет управлять электроприводом со станции оператора, а выполнение команд, поданных по месту установки электропривода, блокируется.

Модификации ЭРА-10, имеющие в своём составе реверсивный силовой преобразователь и не требующие наличия внешнего пускателя (модификации по интерфейсным сигналам D, E, C, Y, W, 54, 55), могут работать в одном из двух режимов: МУ или ДУ. Режим работы устанавливается с ПМУ.

Для ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам Y, W, 54, 55 режим работы в зависимости от заводских настроек может устанавливаться либо с помощью правой ручки управления ПМУ (если в параметре A10 отображается значение "0000"), либо со станции оператора по интерфейсу RS-485 и путем изменения параметра B37 (если в параметре A10 отображается значение "0001"). Режим МУ предназначен, в основном, для настройки электропривода по месту установки в процессе проведения пусконаладочных работ.

Примечание – Если по интерфейсу RS-485 включен режим ДУ (в регистре 40004 бит 6 = 1), то невозможно переключение режимов с помощью правой ручки управления ПМУ, а также подача команд управления "Открыть", "Закрыть", "Стоп" с ПМУ. Для включения режима МУ необходимо с поста местного управления войти в режим программирования и записать в параметре B37 значение "0001" (значение параметра B37 отображается в регистре 40028).

Для ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам K в щите станции управления (ЩСУ) должен быть предусмотрен переключатель режимов "МУ/ДУ", и поддержка соответствующих режимов управления электроприводом должна быть реализована в схеме ЩСУ.

1.3.4 Режимы работы ПМУ

ПМУ может работать в одном из двух основных режимов: "Управление" и "Программирование".

Назначение ручек управления ПМУ зависит от текущего режима работы ПМУ.

В режиме "Управление" ПМУ используется для управления электроприводом путём подачи команд "Открыть", "Закрыть" и "Стоп".

В режиме "Программирование" ПМУ позволяет осуществлять навигацию по встроенной системе меню, просматривать текущие параметры работы электропривода, задавать и просматривать параметры движения и параметры алгоритма работы ЭРА-10, настраивать положение конечных выключателей.

Кроме двух основных режимов, ПМУ может также находиться в режиме "Блокировка". В этом режиме обеспечивается индикация положения запорного устройства арматуры. Для снятия блокировки необходимо войти в режим программирования и ввести пароль.

1.3.5 Индикация состояния и параметров электропривода

ЭРА-10 выдает информацию:

- о состоянии электропривода на единичные индикаторы (см. таблицу 3);

– о параметрах электропривода на четырехзначный семисегментный индикатор, расположенный на лицевой панели (см. рисунок 2). Выбор просматриваемого параметра осуществляется посредством ПДУ либо ПМУ.

Таблица 3 – Единичные индикаторы

Название индикатора и пиктограмма	Состояние индикатора	Состояние электропривода
"Открыто" 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Открыто" (100 %)
	Мигает	Выполняется команда "Открыть"
"Муфта" 	Светится	Нагрузка на выходном звене привода превысила момент ограничения, либо произошло заклинивание арматуры
"Программирование" 	Светится	ПМУ в режиме "Программирование"
	Не светится	ПМУ в режиме "Управление"
"Закрыто" 	Светится непрерывно	Электропривод в положении "Закрыто" (0 %), либо в зоне уплотнения, если она задана
	Мигает	Выполняется команда "Заккрыть"
"Авария" (Ав/Б) 	Светится	Возникла аварийная ситуация
"ИК" 	Мигает	Приём команд с ПДУ
"МУ" 	Светится	Включен режим "Местное управление"
	Не светится	Включен режим "Дистанционное управление"

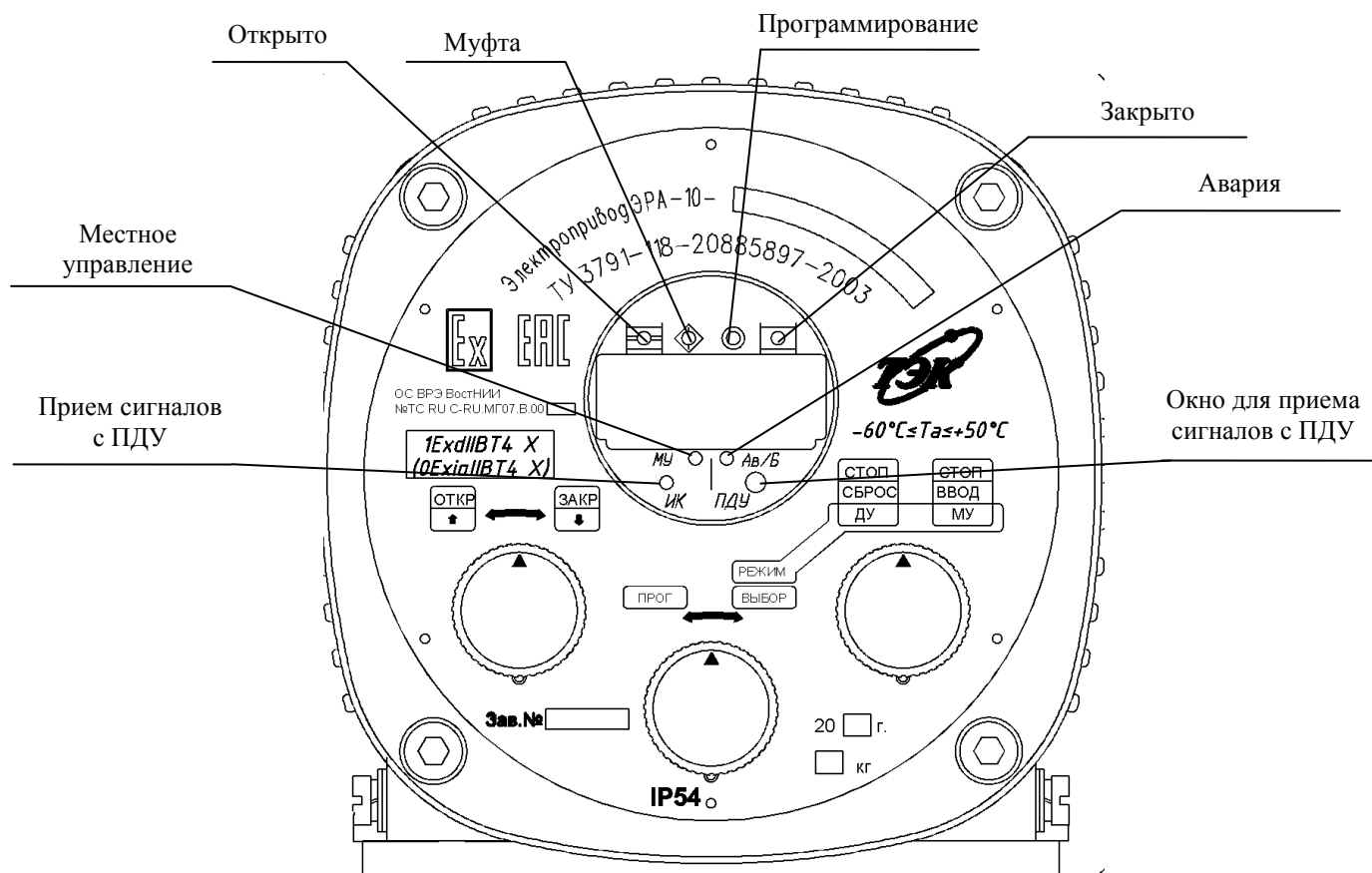


Рисунок 2 – Лицевая панель ПМУ

1.3.6 Действия ЭРА-10 при возникновении дефектов

При возникновении дефектов ЭРА-10 выполняет следующие действия:

- включает единичный индикатор "Муфта" (для дефекта "Нет движения"), либо индикатор "Ав/Б" (для остальных дефектов);
- активизирует информационный дискретный выход, "Муфта" или "Авария" соответственно, если они имеются у данной модификации ЭРА-10;
- регистрирует дефект в журнале дефектов. Если код возникшего дефекта совпадает с последним кодом, записанным в журнале дефектов, то данный шаг пропускается;
- выполняет защитное действие, предусмотренное для данного дефекта (см. приложение А).

1.3.7 Квитирование дефектов

Дефект с кодом dF01 – "Перегрузка по току" квитируется автоматически через некоторое время, необходимое для остывания обмоток электродвигателя, но не раньше, чем задано в параметрах пользователя.

Дефект с кодом dF02 – "Ток КЗ в цепи электродвигателя" квитируется только командой "Сброс дефектов" либо путём выключения и повторного включения ЭРА-10.

Дефекты с кодами dF03, dF08, dF10, dF11, dF12 квитируются автоматически при исчезновении аварийной ситуации.

Остальные дефекты квитируются автоматически при последующем пуске электропривода.

При квитировании дефектов ЭРА-10 выполняет следующие действия:

- выключает единичные индикаторы "Муфта" и "Ав/Б", если отсутствуют соответствующие дефекты;
- переводит в пассивное состояние информационные дискретные выходы "Муфта" и "Авария", если отсутствуют соответствующие дефекты;
- снимает блокировку пуска и блокировку движения, если отсутствуют дефекты, для которых они предусмотрены.

1.3.8 Способ обмена данными по телемеханике

Модификация по интерфейсным сигналам К. ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам К подключается к контроллеру связи со станцией оператора посредством информационных дискретных выходов "Открыто", "Закрыто" и "Муфта". Управление электроприводом по системе телемеханики в этом случае осуществляется следующим образом. Контроллер связи со станцией оператора принимает по линии связи сигналы телеуправления (ТУ). Обработав эти сигналы, контроллер в соответствии со своим алгоритмом работы формирует на своём выходе сигналы управления реверсивным пускателем. После замыкания контактов пускателя на силовом входе ЭРА-10 появляется трёхфазное напряжение, что приводит к выполнению электроприводом команды "Открыть" или "Закрыть" (в зависимости от чередования фаз на силовом входе ЭРА-10). ЭРА-10, в соответствии со своим алгоритмом работы, формирует на своих информационных дискретных выходах сигналы телесигнализации (ТС). Далее эти сигналы транслируются контроллером на станцию оператора.

Модификации по интерфейсным сигналам D, E, Y, W, 54, 55. В отличие от предыдущей схемы, сигналы ТУ поступают через связной контроллер не на пускатель (он отсутствует), а на дискретные входы ЭРА-10. ЭРА-10 формирует на своих информационных дискретных выходах следующие сигналы ТС: "Открыто", "Закрыто", "Муфта", "Авария", "Открывается", "Закрывается", "ДУ", "Питание". ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам D и E обеспечивает выдачу информации о текущем положении выходного звена электропривода посредством аналогового выхода. Рабочий диапазон тока аналогового выхода – от 4 до 20 мА. Аналоговый выход обеспечивает выдачу информации о текущем положении выходного звена электропривода с относительной погрешностью не более 1 %.

Модификации по интерфейсным сигналам Y, W, 54, 55 и С. Эти модификации могут быть подключены к связному контроллеру по интерфейсу RS-485 (ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам Y, W, 54, 55) или CAN (ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам С). Обмен данными по интерфейсу RS-485 производится по протоколу Modbus RTU. В приложении Г приводится описание регистров Modbus, используемых блоком ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам Y, W, 54 и 55 для обмена данными с контроллером верхнего уровня.

1.3.9 Организация меню и доступ к параметрам

Доступ к параметрам для просмотра и редактирования осуществляется путём навигации по системе меню. Меню верхнего уровня состоит из следующих опций:

- F0 – параметры группы А (информационные параметры, которые не могут быть изменены и предназначены для просмотра текущих параметров электропривода, таких как положение выходного звена, температура внутри электронного блока и т. д.);
- F1 – параметры группы В (параметры пользователя, которые могут быть изменены и предназначены для настройки электронного блока);
- F2 – параметры группы С (заводские установки, в которых содержатся сведения об электронном блоке, такие как заводской номер, дата изготовления и др.);
- F3 – параметры группы D (команды управления блоком; запись в эти параметры определённых значений инициирует выполнение той или иной команды);
- F4 – параметры группы Е (журнал дефектов, в котором при необходимости можно просмотреть историю возникновения дефектов);
- F5 – параметры группы G (заводские параметры алгоритма управления; эти параметры не предназначены для пользователя, их изменение может привести к неработоспособности ЭРА-10).

Для того чтобы выбрать нужную опцию, необходимо предварительно войти в режим программирования (одновременно повернуть среднюю ручку управления на лицевой панели ЭРА-10 в положение "ПРОГ" и правую ручку – в положение "ВВОД"; после того, как засветится индикатор "Программирование", ручки можно отпустить). Чтобы попасть в меню верхнего уровня, необходимо повернуть правую ручку в положение "СБРОС". После того, как на буквенно-цифровом индикаторе отобразится значение "F0", ручку следует сразу же отпустить. Если продолжать удерживать ручку в положении "СБРОС", то ЭРА-10 выйдет из режима программирования и индикатор "Программирование" погаснет.

Для переключения режимов "ДУ" и "МУ" следует повернуть правую ручку управления в положение "ДУ" или "МУ" соответственно, удерживая среднюю ручку в положении "РЕЖИМ-ВЫБОР" (переключение режимов ДУ/МУ таким способом возможно если параметр A10=0).

Для перебора опций меню следует использовать левую ручку управления. Поворотом левой ручки в положение "ЗАКР" осуществляется переход к следующей опции, в положение "ОТКР" – к предыдущей. Опции всех уровней меню организованы в виде кольцевого счётчика. Поэтому для перехода от последней по списку опции к первой достаточно при помощи левой ручки управления дать команду "Перейти к следующей опции". Для выбора опции следует повернуть среднюю ручку в положение "ВЫБОР".

Для просмотра значения параметра следует войти в режим программирования, перейти к нужному параметру и повернуть среднюю ручку в положение "ВЫБОР". После просмотра значения параметра можно вернуться к списку параметров, если повторно повернуть среднюю ручку в положение "ВЫБОР".

Для изменения параметра необходимо отобразить его значения на индикаторе, при помощи левой ручки управления отредактировать его значение и повернуть правую ручку в положение "ВВОД". При этом произойдёт запись нового значения в память ЭРА-10.

Для изменения некоторых параметров целесообразно использовать поразрядное редактирование. Для этого необходимо начать редактировать значение параметра при помощи левой ручки управления. Сразу после этого младший разряд на буквенно-цифровом индикаторе начнёт мигать. Это означает, что стал доступным режим поразрядного редактирования. В этом режиме каждый разряд (знакоместо) можно редактировать по отдельности. Для редактирования доступен мигающий разряд. Выбор разряда для редактирования осуществляется средней ручкой управления. После ввода нового значения в память ЭРА-10 назначение средней ручки станет прежним.

При просмотре журнала дефектов следует помнить, что параметр E0 является счетчиком дефектов, а коды последних 32 дефектов записываются в параметры E1 – E32, причем код самого последнего дефекта записывается в параметр E1.

После выбора одного из параметров E1 – E32 на индикаторе отобразится значение "dFXX", где "XX" – код дефекта (см. приложение А). После этого с помощью левой ручки управления можно посмотреть время и дату возникновения дефекта (только для ЭРА-10 с встроенным информационным модулем). При повороте левой ручки управления в положение "ОТКР" на индикаторе будет последовательно высвечиваться информация о времени и дате в следующем формате:

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

Последовательными поворотами левой ручки управления в положение "ЗАКР" можно вернуться обратно к просмотру кода дефекта.

1.3.10 Диагностика цепей управления и сигнализации

Для применения в составе систем пожаротушения и выполнения требований НПБ 88-2001 ЭРА-10 оснащен системой диагностики и сигнализации. В режиме диагностики ЭРА-10 обеспечивает выполнение следующих функций:

- диагностику цепей управления на обрыв, короткое замыкание и уровни напряжений;
- диагностику силового напряжения (380 В) на обрыв и выход за рабочий диапазон;
- диагностику состояния внешних пускателей (для ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам К).

Для проведения автоматической диагностики цепей управления и сигнализации служит дискретный вход "ТЕСТ-БЛОК". Этот вход должен быть настроен на приём сигнала "ТЕСТ" (параметр В25 = 0001).

Для проведения сеанса диагностики управляющий контроллер должен сформировать на дискретном входе "ТЕСТ-БЛОК" сигнал "ТЕСТ" (см. рисунки 3 и 4). По этой команде ЭРА-10 не более чем через две секунды блокирует пуск электродвигателя (если в этот момент выполнялась команда "Открыть" или "Закрыть", то ЭРА-10 закончит выполнение текущей команды), затем последовательно выполняются тесты, предусмотренные для данной модификации ЭРА-10.

1.3.10.1 Алгоритм диагностики для ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам D, E, Y, W, 54, 55 (рисунок 3)

1) Тестирование дискретных выходов сигнализации

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

ОТКРЫТО ЗАКРЫТО МУФТА АВАРИЯ ОТКРЫВАЕТСЯ ЗАКРЫВАЕТСЯ ДУ

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

2) Тестирование дискретных входов управления

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

ОТКРЫТЬ ЗАКРЫТЬ СТОП

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

- dF40 – при дефекте входа "Открыть";
- dF41 – при дефекте входа "Закрыть";
- dF42 – при дефекте входа "Стоп".

3) Тестирование по интерфейсу RS-485 (для ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам Y, W, 54, 55)

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

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

а) диагностика дискретных входов

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

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

б) диагностика дискретных выходов

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

После включения режима тестирования управляющий контроллер должен поочередно задавать состояние дискретных выходов, записывая в регистр 40022 (биты с пятого по одиннадцатый) соответствующее значение: 1 – активное состояние выхода, 0 – пассивное состояние выхода. При этом должно изменяться физическое состояние соответствующих ключей (замкнут или разомкнут, с учетом битовой маски дискретных выходов В20).

4) Диагностика силового питания ЭРА-10

Контроль параметров силового питания ЭРА-10 осуществляется в режиме реального времени независимо от состояния дискретного входа "ТЕСТ-БЛОК". В случае выхода питающего напряжения за допустимые пределы или обрыва одной или более питающих фаз, ЭРА-10 выдаст сообщение о дефекте.



Рисунок 3 – Диагностика цепей управления и сигнализации для ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам D, E, Y, W, 54, 55

1.3.10.2 Алгоритм диагностики для ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам К (рисунок 4)

1) Тестирование дискретных выходов сигнализации

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

ОТКРЫТО	ЗАКРЫТО	МУФТА	АВАРИЯ
---------	---------	-------	--------

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

2) Тестирование дискретных выходов управления реверсивным пускателем

Управляющий контроллер должен подать команду "Открыть", замкнув реверсивный пускатель. ЭРА-10 анализирует напряжение на силовом входе (чередование фаз, обрыв входных

фаз, уровень напряжения на силовом входе ЭРА-10). Результат теста будет отрицательным, если при включении секций отсутствует какая-либо фаза, либо чередование фаз не соответствует условному направлению движения. В этом случае ЭРА-10 установит активный уровень сигнала на дискретном выходе "АВАРИЯ". Коды дефектов приведены в приложении А.

После завершения анализа напряжения на силовом входе ЭРА-10 сформирует сигнал "КВО", реверсивный пускатель должен разомкнуться.

Через одну секунду управляющий контроллер должен подать команду "Закрыть". ЭРА-10 проанализирует напряжение на силовом входе и сформирует сигнал "КВЗ", разомкнув пускатель.

Для тестирования выполнения команды "Стоп" управляющий контроллер через две секунды должен подать команду "Открыть", затем команду "Стоп". Если через две секунды после подачи команды "Стоп" напряжение на силовом входе ЭРА-10 не снимется, то ЭРА-10 установит активный уровень сигнала на дискретном выходе "АВАРИЯ".

Продолжительность данного теста составляет не более 20 секунд.



Рисунок 4 – Диагностика цепей управления и сигнализации для ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам К

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

Периодичность проведения диагностики цепей управления и сигнализации определяется пользователем (подача команды "ТЕСТ"). При выборе периодичности диагностики следует учитывать, что во время проведения тестов производится коммутация внешнего реверсивного пускателя (только для ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам К) и электромагнитных реле, входящих в состав дискретных выходов ЭРА-10. Слишком частая диагностика цепей управления и 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. Коммутационная износостойкость контактов пускателя типа ПМ составляет $1 \cdot 10^6$ циклов.

1.4 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости

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

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

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

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

1.4.3 Взрывобезопасный уровень взрывозащиты электропривода достигается:

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

- высокой степенью механической прочности и степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-96;

- применением в ЭРА-10 для питания ДП и внутренних часов заменяемых искробезопасных Li-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 ЗВ..., переходники взрывозащищенные ПВ... с маркировкой взрывозащиты ExdIIC U, ТУ 3449-622-20885897-2006; заглушки PLG, ТУ 3400-007-72453807-07 с маркировкой взрывозащиты ExdIIC/ExeII/ExiaIIC; кабельные вводы КВБ, ТУ 3599-037-00153695-2005 с маркировкой взрывозащиты ExdIIC/ExeII;

- включением в комплект поставки пультов дистанционного управления: ПДУ, ОФТ.20.12.00.00 ТУ, ПДУ-01.М1 ОФТ.20.1136.00.00 с маркировкой взрывозащиты 1ExibIIBT4 X, имеющих соответствующие действующие сертификаты соответствия.

Чертеж средств взрывозащиты представлен в приложении Д.

1.4.4 ЭРА-10 имеет маркировку взрывозащиты 1ExdIIBT4 X (0ExiaIIBT4 X).

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

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

- необходимо принятие мер по закреплению кабелей;

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

а) замена Li-SOCl_2 элемента должна происходить при отключенном электропитании ЭРА-10;

б) заменяемый Li-SOCl_2 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-SOCl_2 элемента типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ на другие типы гальванических источников питания;

1.4.5 В нормальном режиме работы электропривода ЭРА-10 максимальная температура наружных поверхностей оболочки и внутренних греющихся элементов и соединений в нормальном режиме работы не превышает $135\text{ }^{\circ}\text{C}$ с учетом максимальной температуры окружающей среды $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура нагрева кабелей в месте ввода не должна превышать $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, в корешке разделки кабеля – $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

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

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

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

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

1.4.11 Электростатическая безопасность ЭРА-10 обеспечивается наличием заземления и применением наружных деталей оболочек, изготовленных из пластических материалов, площадь поверхности которых не превышает 100 см^2 .

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

1.4.13 Токоведущие элементы, находящиеся под напряжением более 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока относительно корпуса 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!"**.

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

1.4.16 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.

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

1.4.18 Пожаровзрывобезопасность ЭРА-10 обеспечивается:

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

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 ЭРА-10 имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим ее чёткость и сохранность в течение всего срока службы, и содержит:

- наименование и условное обозначение изделия;
- номер технических условий;
- номинальное напряжение и частоту питающей сети;
- маркировку взрывозащиты;
- информационные и предупредительные надписи;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- диапазон температур окружающей среды;
- массу, кг;
- специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- знак обращения на рынке;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- год выпуска.

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

1.5.3 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192-96 и содержать:

- манипуляционные знаки "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх";
- основные;
- дополнительные;
- информационные надписи.

Основные надписи должны содержать:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи должны содержать:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

Информационные надписи должны содержать:

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

1) наименование изделия;

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

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Для безопасной эксплуатации ЭРА-10 и предотвращения выхода изделия из строя необходимо соблюдать особые условия безопасной эксплуатации (см.п. 1.4.4) и следующие эксплуатационные ограничения (таблица 4).

Таблица 4 – Эксплуатационные ограничения

Параметр	Допустимые значения			Единицы измерения	Примечание
	Мин.	Номин.	Макс.		
Общие параметры					
Напряжение трехфазной сети питания	323	380	418	В	
Напряжение служебной фазы	187	220	242	В	
Частота напряжения сети	49	50	51	Гц	
Параметры интерфейса CAN					
Скорость передачи по каналу CAN 2.0 В (при длине линии связи)	50 (1000)	125 (500)	500 (100)	Кбод (м)	
Напряжение пробоя изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Параметры интерфейса RS-485					
Скорость передачи	1200	9600	1920	бод	
Напряжение пробоя изоляции	–	–	1500	В	1 мин
Длина линии связи	–	–	1200	м	
Параметры дискретных выходов					
Напряжение пробоя изоляции гальванической развязки	1500	–	–	В	60 с
Напряжение коммутации:					
– постоянного тока	–	24	36	В	
– переменного тока	–	220	242	В	
Ток коммутации:					
– выходы сигнализации	–	–	0,1	А	
– выходы управления пускателем	–	–	0,5	А	
Параметры дискретных входов					
Напряжение пробоя изоляции	1500	–	–	В	60 с
Напряжение логического нуля:					
– для модификаций D, Y, 54	0	–	8	В	
– для модификаций E, W, 55	0	–	80	В	
Напряжение логической единицы:					
– для модификаций D, Y, 54	18	24	36	В	
– для модификаций E, W, 55	140	220	250	В	
Параметры аналогового выхода					
Величина токового сигнала	–	4-20	–	мА	
Напряжение пробоя изоляции гальванической развязки	–	–	500	В	
Параметры изоляции между корпусом и силовой цепью 380 ACV					
Напряжение пробоя изоляции	2000	–	–	В	60 с
Импульсные помехи по цепям питания и по дискретным выходам					
Допустимое импульсное напряжение по ГОСТ Р 51317.4.5-99	–	–	1,0	кВ	

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

При монтаже ЭРА-10 необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл.3.4 ПТЭЭП, настоящего документа и эксплуатационной документации на покупные изделия из комплекта поставки ЭРА-10.

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 и заглушек в неиспользованных вводных устройствах.

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

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

Все крепёжные изделия должны быть затянуты, съёмные детали плотно прилегать к корпусам оболочек. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены.

При монтаже внешних электрических кабелей следует обратить внимание на то, что внешний диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения (поз. 6, рисунок 5), а диаметр кабеля под бронёй должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (поз. 2, рисунок 5). Уплотнения кабелей должны быть выполнены самым тщательным образом, так как от этого зависит обеспечение взрывозащиты ЭРА-10.



Применение уплотнений, изготовленных с отступлением от рабочих чертежей предприятия-изготовителя, не допускается!

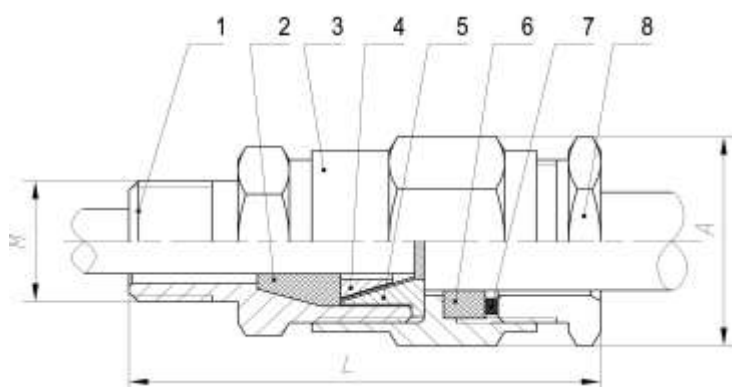


Рисунок 5

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

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

заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника предохранены от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки.

2.2.2 Монтаж ЭРА-10



К монтажу ЭРА-10 допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и комплект эксплуатационной документации на ЭРА-10, прошедшие соответствующий инструктаж по безопасности труда и получившие допуск к работе.

Вскрытие упаковки ЭРА-10 проводить непосредственно перед его установкой.

После вскрытия упаковки проверяется:

- комплектность поставки в соответствии с разделом "Комплектность" паспорта ОФТ.18.016.00.00.00 ПС;
- внешним осмотром – техническое состояние силового кабеля в защитной оболочке и комплекта ЗИП;
- комплектность и состояние эксплуатационной документации;
- обозначение исполнения ЭРА-10 на соответствие набору сервисных функций и каналов управления, указанных при заказе.



Внимание! не допускается попадание посторонних предметов, воды, снега внутрь бокса подключения при электромонтаже

Монтаж проводить в следующем порядке:

- извлечь устройство из транспортной тары,
- открыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии;
- выкрутить заглушки из корпуса ЭРА-10 и произвести монтаж кабельных вводов (из комплекта ЗИП) в соответствии с п.2.2.3 настоящего документа;
- ввести в кабельные вводы бокса подключения электропитания и телеметрии кабель питания, кабель управления, кабель последовательного интерфейса, кабель аналогового выхода, уплотнить их;
- присоединить провода кабеля питания, кабеля управления, кабеля последовательного интерфейса, кабеля аналогового выхода к контактам разъемов ХТ1, ХТ2, ХТ8 в соответствии со схемой подключения (приложение Е);
- присоединить внешние заземляющие провода к болтам заземления ЭРА-10.



Запрещается подача силового питания на ЭРА-10, если не подключен нулевой рабочий проводник (N) к контакту N разъема силового электропитания.

Монтаж вести с соблюдением требований взрывозащиты при монтаже.

Подключение силовых и сигнальных кабелей осуществляется проводом сечением до 6 мм² к разъему ХТ7 и 2,5 мм² к разъемам ХТ1, ХТ2, ХТ8.

Заземление корпуса и гермовводов осуществляется путем подключения изолированного медного провода сечением жилы не менее 4,0 мм² винтовым соединением к месту на корпусе изделия с обозначением "⊕".

2.2.3 Последовательность монтажа кабельного ввода ВКВ.а

Внешний вид кабельного ввода ВКВ.а и его состав представлен на рисунке 5.

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик поз. 1 (см. рисунок 5) 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 должен наноситься герметик (краска), предварительно обезжирить ацетоном или бензином БР-1. Соединение монтировать, медленно поворачивая хвостовик по часовой и против часовой стрелки для равномерного распределения герметика (краски), после чего провести окончательную затяжку;

- разделить броню кабеля согласно рисунку 6;
- надеть на кабель детали поз. 8, 7, 6, 3 (рисунок 5) в указанной последовательности;
- зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку 5. Излишки брони обрезать. Установить внутреннее уплотнение поз. 2 (рисунок 5). Пропустить тонкий конец кабеля

сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 (рисунок 5) внутрь оболочки ЭРА-10. Убедившись, что длины кабеля достаточно для подключения его к клеммам, произвести герметизацию. Для этого наживить корпус поз. 3 (рисунок 5) на хвостовик поз. 1 (рисунок 5) и завернуть до упора. Дальнейшую затяжку необходимо производить динамометрическим ключом с моментом (9 ± 1) Н·м. Далее произвести герметизацию внешней оболочки кабеля, для чего обжать наружное уплотнение поз. 6 (рисунок 5) при помощи зажима поз. 8 (рисунок 5). Зажим поз. 8 завернуть в корпус поз. 3 до упора.

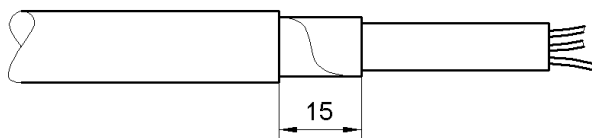


Рисунок 6

2.2.4 Проверка монтажа

После проведения монтажных работ проверить:

- правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей к ЭРА-10;
- величину переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими проводами и любой металлической частью ЭРА-10;
- установить в боксе подключения электропитания и телеметрии перемычку между контактами 1 и 2 разъема XT5 (необходима для подачи питания от резервного источника питания). Перемычка поставляется в комплекте ЗИП;
- закрыть крышку бокса подключения электропитания и телеметрии, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей;



**Необходимо убедиться в соответствии номера крышки бокса подключения номеру корпуса изделия (номера указываются в паспорте на изделие)!
При закрытии крышки бокса не допускается пережим проводов!**

- произвести внешний осмотр ЭРА-10, убедиться визуально в отсутствии механических повреждений корпуса ЭРА-10, проверить комплектность устройства.

Проверить наличие заземления.

Проверить работоспособность ЭРА-10:

- подать силовое питание на ЭРА-10. Должен включиться символьный индикатор на лицевой панели ЭРА-10;
- ЭРА-10 произведёт самотестирование. В случае обнаружения дефектов в блоке или его внешних цепях включится индикатор "Авария" на лицевой панели. Причина дефекта определяется по журналу дефектов ЭРА-10 просмотром параметров группы Е (см. приложение Ж).
- после успешного окончания самотестирования на символьном индикаторе отобразится значение параметра АЗ – положение выходного звена электропривода в процентах. На данном этапе это значение некорректно, потому что датчик положения ещё не настроен.

Проверить состояние литиевого элемента, питающего датчик положения, поворотом переключателя "ПРОГ/ВЫБОР" в крайнее правое положение "ВЫБОР" при отсутствии электропитания. При достаточной ёмкости литиевого элемента включается индикатор "Ав/Б" на две секунды. При подключенном электропитании состояние литиевого элемента контролируется сигнальным процессором и при недостаточной ёмкости отображается в журнале дефектов (дефект "dF12"). Когда напряжение литиевого элемента становится ниже порога, необходимо в течение одного месяца заменить литиевый элемент (порядок замены описан в п.3.8 настоящего документа). До замены литиевого элемента вращать ручной дублер при отсутствующем силовом питании не рекомендуется (либо делать это редко, не более пяти раз по 10 минут), иначе может быть потеряна информация о конечных положениях и потребуются повторная настройка датчика положения.



Запрещается производить пуск двигателя электропривода на задвижке, если предварительно не установлены параметры (моменты ограничения и уплотнения) в соответствии с рекомендуемыми для используемой арматуры!

2.2.5 Порядок регулирования ЭРА-10

- настройка параметров пользователя;
- настройка правильного направления вращения;
- установка правильного чередования фаз на силовом входе ЭРА-10;
- настройка датчика положения;
- активизация антивандальной защиты;
- резервирование параметров пользователя.

Регулирование ЭРА-10 должно производиться строго в указанном порядке.

В процессе эксплуатации можно менять параметры пользователя. При этом следует иметь в виду, что завышенные значения ограничения моментов и тока могут привести к выходу из строя запорной арматуры и электродвигателя. Для определения безопасных значений параметров следует руководствоваться таблицей 4, а также приложением Б.

ЭРА-10 обеспечивает контроль положения выходного звена даже при выключенном питании. Повторная настройка датчика положения может понадобиться в случае замены блока, а также в случае отсутствия перемычки и разряда литиевого элемента.

2.2.6 Настройка параметров пользователя

Для ЭРА-10 с встроенным информационным модулем необходимо установить текущую дату и время в следующих параметрах (приложение Ж):

- В34 – текущее время в формате ММ.СС – минуты, секунды;
- В35 – текущие дата и время в формате ЧЧ.ЧЧ – число, часы;
- В36 – текущая дата в формате ГГ.ММ – год, месяц.

Примечание – Дата и время (московское) могут быть установлены на заводе-изготовителе. В случае необходимости следует откорректировать значения параметров В34 – В36.

2.2.6.1 Тип задвижки и моменты ограничения

Установить значения следующих параметров в соответствии с паспортными данными на арматуру:

- В0 – момент ограничения при закрытии;
- В1 – момент ограничения при открытии;
- В2 – момент ограничения при уплотнении;

- В3 – момент ограничения при трогании;
- В7 – тип задвижки;
- В24 – зона уплотнения и трогания;
- В26 – время выдержки момента ограничения при уплотнении;
- В27 – время выдержки момента при трогании;
- В28 – время выдержки момента при движении.

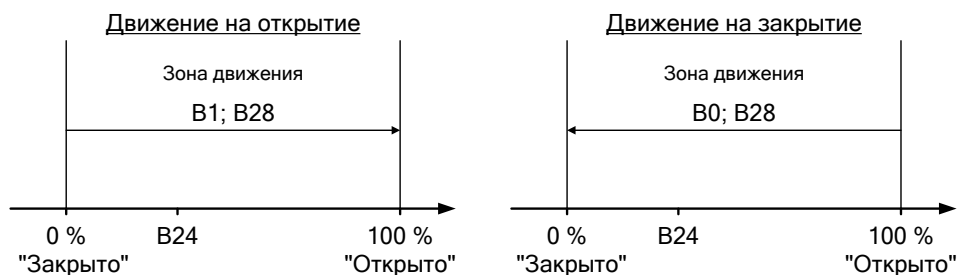
Внимание! Ни один из указанных параметров не должен иметь значение "0000", даже в том случае, если они не используются для данного типа задвижки.

На рисунке 7 показано, как используются эти параметры для задвижки, не требующей уплотнения, и для задвижки, требующей уплотнения.

Для арматуры, не требующей уплотнения, необходимо установить В7=1 и задать параметры В0, В1, В28. При движении в сторону закрытия (открытия), если момент сопротивления нагрузки превышает заданный момент ограничения В0 (В1), то после выдержки интервала времени, заданного параметром В28, происходит отключение электродвигателя. Выдается дискретный сигнал "Муфта", и формируется дефект "dF06". Если момент сопротивления нагрузки меньше заданного момента ограничения, то происходит движение, что подтверждается, в зависимости от направления вращения, миганием одного из двух единичных индикаторов: мигание индикатора "Открыто" показывает, что происходит увеличение координаты к крайнему положению "Открыто"; мигание индикатора "Закрыто" показывает, что происходит уменьшение координаты к крайнему положению "Закрыто". Отключение электродвигателя произойдет по сигналу датчика положения в крайних точках (0 % или 100 %). Значение, установленное в параметре В24, не влияет на алгоритм движения исполнительного органа арматуры.

Для арматуры, которая требует уплотнения, необходимо установить параметр В7=2 и задать параметры В0 – В3, В24, В26 – В28. В диапазоне от В24 до 100 % (зона движения) алгоритм движения такой же, как и для арматуры, не требующей уплотнения. В диапазоне от 0 % до В24 (зона уплотнения и трогания) движение в сторону закрытия происходит с моментом ограничения В2 и временем выдержки момента В26, а движение на открытие происходит с моментом ограничения В3 и временем выдержки момента В27.

В7 = 0001 - не требует уплотнения



В7 = 0002 - требует уплотнения

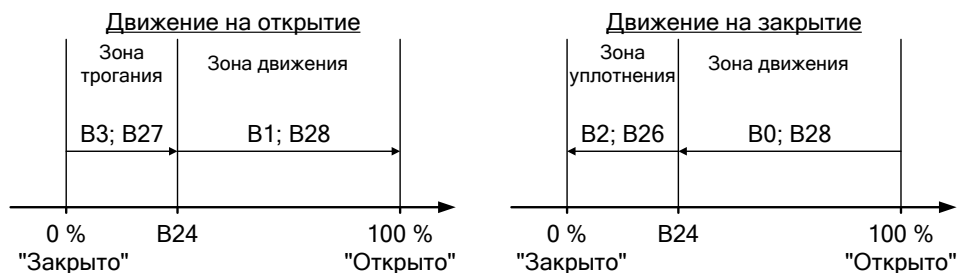


Рисунок 7 – Диаграммы движения исполнительного органа запорно-регулирующей арматуры



При ошибочном задании параметров предельных моментов, при движении запорной арматуры в крайних положениях может произойти выход её из строя. В силу этого следует соблюдать повышенную осторожность и, если необходимые параметры электропривода и арматуры неизвестны, то рекомендуется устанавливать минимальные значения параметров.

2.2.6.2 Настройка дискретных выходов

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

Настройка дискретных выходов производится при помощи параметра В20, который представляет собой битовое поле. Каждый бит соответствует своему выходу. Для вычисления маски В20 необходимо просуммировать весовые коэффициенты дискретных выходов, соответствующие требуемому состоянию ключа, в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Настройка дискретных выходов

№ бита	Весовые коэффициенты параметра В20		Дискретные выходы для модификаций ЭРА-10 по интерфейсным сигналам		
	НР (нормально-разомкнутый ключ)	НЗ (нормально-замкнутый ключ)	D, E, Y, W, 54, 55	С	К
0	0	1	"ОТКРЫТО"	–	"ОТКРЫТО"
1	0	2	"ЗАКРЫТО"	–	"ЗАКРЫТО"
2	0	4	"МУФТА"	–	"МУФТА"
3	0	8	"АВАРИЯ"	–	"АВАРИЯ"
4	0	16	"ОТКРЫВАЕТСЯ"	–	–
5	0	32	"ЗАКРЫВАЕТСЯ"	–	–
6	0	64	"ДУ"	–	–
7	–	–	(резерв)	(резерв)	(резерв)

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

Состояние ключей дискретных выходов управления реверсивным пускателем задано в соответствии с таблицей 6 и не может быть изменено.

Таблица 6 – Состояние ключей дискретных выходов управления реверсивным пускателем

Наименование сигнала	Состояние ключа
"КВО"	НЗ
"КВЗ"	НЗ
"ОТКРЫТЬ"	НР
"ЗАКРЫТЬ"	НР

2.2.6.3 Настройка дискретных входов

ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам С и К дискретных входов не имеют.

Для настройки дискретных входов по уровням напряжения служит параметр В19. Этот параметр, как и параметр В20, представляет собой битовое поле. В этот параметр следует записать значение, равное сумме слагаемых, определённых по таблице 7. Для вычисления маски В19 необходимо просуммировать весовые коэффициенты дискретных входов, соответствующие требуемому активному уровню. Например, если сигналы "ОТКРЫТЬ", "ЗАКРЫТЬ" и "ТЕСТ-БЛОК" необходимо подавать "единицей", а "СТОП" – "нулём", то $V19 = 0 + 0 + 0 + 4 = 4$.

По умолчанию дискретные входы настроены как импульсные ($V17 = 0000$). В этом режиме для подачи команды следует подать на вход сигнал активного уровня и затем снять его. При этом снятие сигнала не приводит к прекращению выполнения команды.

Если дискретные входы настроить как потенциальные ($V17 = 0001$), то команда будет выполняться до тех пор, пока на соответствующем входе присутствует сигнал активного уровня.

Если дискретные входы настроены как импульсные, то следует задать минимальное время выдержки импульсных входных сигналов (параметр В18). По умолчанию значение параметра В18 равно "0050". Этому значению соответствует время выдержки $50 \times 20 \text{ мс} = 1 \text{ с}$. Таким образом, случайные всплески сигнала продолжительностью до 1 с не будут приводить к ложным командам по дискретным входам.

Таблица 7 – Настройка дискретных входов

Номер бита	Весовые коэффициенты параметра В19		Дискретные входы для модификаций ЭРА-10 по интерфейсным сигналам		
	Активный уровень – 1	Активный уровень – 0	D, E, Y, W	54, 55	С и К
0	0	1	"ОТКРЫТЬ"	"ОТКРЫТЬ"	–
1	0	2	"ЗАКРЫТЬ"	"ЗАКРЫТЬ"	–
2	0	4	"СТОП"	"СТОП"	–
3	0	8	–	"ТЕСТ-БЛОК"	–
4 ... 7	–	–	(резерв)	(резерв)	–

Примечания

1 Реакция на одновременную подачу команд "Открыть" и "Заккрыть" по дискретным входам, а также на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении настраивается в параметре В4 (диаграммы выполнения команд по дискретным входам в зависимости от настройки параметра В4 показаны на рисунке 8):

- $V4 = 0$ – продолжает выполняться команда, поступившая первой (при одновременной подаче команд первой считается команда "Открыть");
- $V4 = 1$ – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное;
- $V4 = 2$ – происходит останов электропривода.

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

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

4 Назначение дискретного входа "ТЕСТ-БЛОК" определяется параметром В25. Если вход "ТЕСТ-БЛОК" планируется использовать для диагностики цепей управления и сигнализации (см. п.1.3.10), то в параметр В25 необходимо записать значение "0001". Если вход "ТЕСТ-БЛОК" планируется использовать только для блокировки включения электродвигателя, то в параметр В25 следует записать "0002", а в параметре В5 задать реакцию привода на возникновение активного уровня сигнала на входе "ТЕСТ-БЛОК".

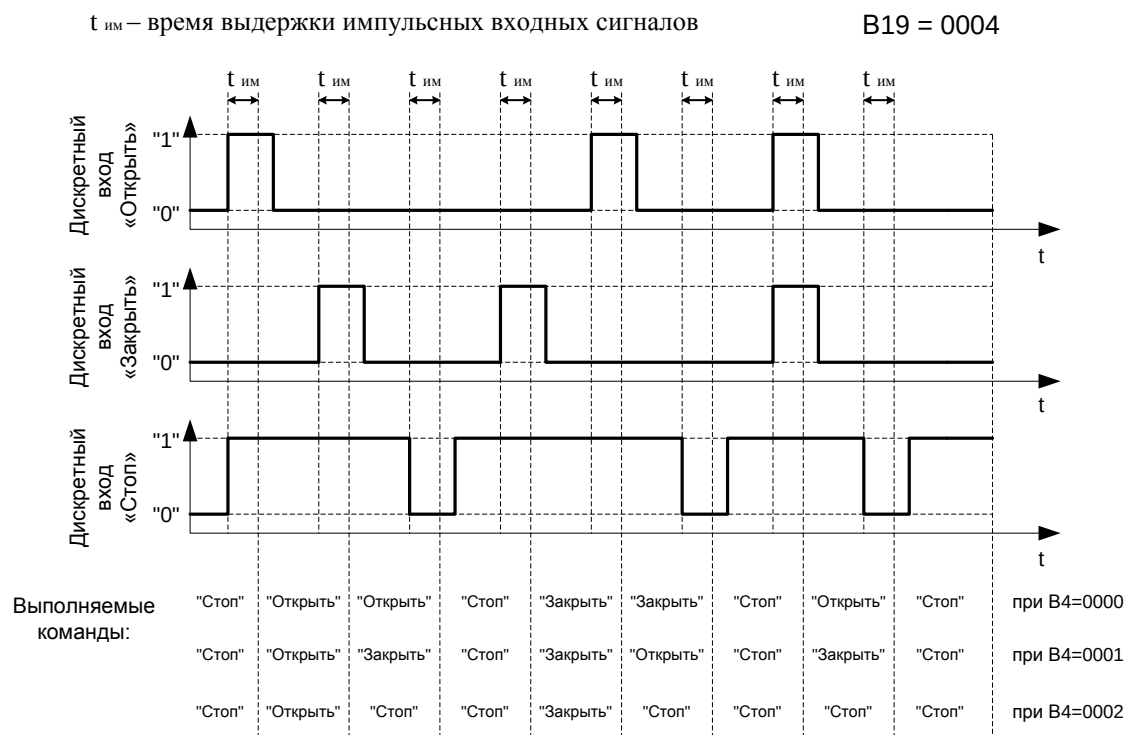


Рисунок 8 – Диаграммы выполнения команд по дискретным входам (для B19 = 0004)

2.2.6.4 Настройка интерфейса

ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам D, E и M интерфейса не имеют, и для них вся настройка по данному пункту сводится к установке параметра B21 = 0014, а также параметра B14, в который записывается адрес блока (см. п. 2.3.3 настоящего руководства).

Для ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам Y, W, 54, 55 следует установить значения следующих параметров (см. приложение Ж):

- B13 – скорость обмена по ModBUS RTU;
- B14 – адрес блока.

Для ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам C следует установить значения следующих параметров (см. приложение Ж):

- B14 – адрес блока;
- B21 – скорость обмена по CAN;
- B22 – период выдачи информации по CAN для быстроменяющихся сигналов;
- B23 – период выдачи информации по CAN для медленноменяющихся сигналов.

Периоды выдачи информации по CAN задавать в десятых долях секунды. По умолчанию установлены значения:

- B22 = 0010 – 1 секунда;
- B23 = 0020 – 2 секунды.

2.2.6.5 Настройка защиты

Для настройки защит необходимо установить значения следующих параметров (см. приложение Ж):

- B30 – разрешение движения при выходе температуры блока ЭРА-10 за рабочий диапазон;

– В32 – время выдержки понижения напряжения на 50 % на силовом входе, рекомендуемое значение 20 с;

– В33 – время выдержки повышения напряжения на 31 % на силовом входе, рекомендуемое значение 20 с.

Кроме того, необходимо установить значение параметра В31. Для вычисления маски В31 необходимо просуммировать весовые коэффициенты защит, соответствующие требуемому состоянию, в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Настройка защит

№ бита	Весовые коэффициенты параметра В31		Защиты для модификаций ЭРА-10 по интерфейсным сигналам	
	Защита отключена	Защита включена	D, E, C, Y, W, 54, 55	K
0	0	1	Аварийное отключение двигателя при работе на двух фазах	Размыкание пускателя при работе на двух фазах
1	0	2	Аварийное отключение двигателя при напряжении больше максимального	Размыкание пускателя при напряжении больше максимального
2	0	4	Аварийное отключение двигателя при перегреве электродвигателя	Аварийное отключение двигателя при перегреве электродвигателя
3	0	8	–	Размыкание пускателя при пропадании фазы питания ЭРА-10
4	0	16	–	Размыкание пускателя при кратковременном провале входных фаз
5	–	–	(резерв)	(резерв)
6	0	64	Аварийное отключение двигателя при КЗ в силовых цепях	Аварийное отключение двигателя при КЗ в силовых цепях
7	–	–	(резерв)	(резерв)

Установить значения следующих параметров (см. приложение Ж):

- В9 – значение тока ограничения;
- В15 – время задержки включения после перегрузки по току.

Значение тока ограничения рекомендуется устанавливать на уровне десятикратного номинального тока электродвигателя, указанного на табличке электродвигателя. В дальнейшем, если будут наблюдаться ложные срабатывания защиты по току КЗ (дефект с кодом dF02), это значение следует повышать. Новое значение вступит в силу только после перезапуска ЭРА-10. Для перезапуска ЭРА-10 следует выключить его, выдержать паузу не менее пяти секунд и затем снова включить.

Время (в секундах), записанное в параметре В15, – это наименьшее время, в течение которого будут блокироваться команды на пуск электропривода, с момента аварийного выключения двигателя в результате перегрузки по току (дефект с кодом dF01). Фактическая продолжительность блокировки команды на пуск электропривода может быть больше времени, заданного в параметре В15, и зависит от степени перегрузки электродвигателя непосредственно перед аварийным отключением.



Неверная установка параметра В15 может привести к недопустимому перегреву электродвигателя в аварийных режимах и повышению температуры корпуса электропривода выше температурного класса.

Защиту от перегрузки по току можно отключить, если записать в параметр В15 значение "0000". В этом случае, если дефект с кодом dF01 неактивен, то изменение вступит в силу сразу, иначе – после перезапуска ЭРА-10.

Параметры В6, В8 и В29 будут проинициализированы позже, по ходу регулирования ЭРА-10 (при настройке правильного направления вращения, настройке датчика положения и активизации блокировки ПМУ). Параметр В12 является командным, и на этапе регулирования не следует производить запись в этот параметр.

2.2.7 Установка правильного направления вращения

- отобразить на символьном индикаторе значение параметра А3 – текущее положение рабочего органа запорной арматуры;
- убедиться, что при работе ручным дублёром на открытие значение параметра А3 увеличивается, а при работе на закрытие – уменьшается;



Для некоторых типов запорной арматуры стрелки на ручном дублёре могут не соответствовать фактическому направлению движения рабочего органа. В этом случае следует ориентироваться по перемещению штока задвижки.

- если изменение параметра А3 не совпадает с указанным, то необходимо изменить параметр В29, который допускает всего два значения: "0000" и "0001";
- перезапустить ЭРА-10 (снять питание с ЭРА-10 с помощью автоматического выключателя, затем подать питание). Пока этот шаг не выполнен, новое значение параметра В29 не вступит в силу;
- повторить проверку изменения параметра А3 при работе ручным дублёром.

Внимание! Если при работе ручным дублёром значение параметра А3 не меняется, то необходимо записать последовательно: в параметр D0 – значение "0001"; и в параметр D4 – значение "0005", а затем повторить проверку.

2.2.8 Установка правильного чередования фаз

Внимание! На данном этапе фактическое направление перемещения задвижки по командам "Открыть" и "Закрыть" ещё не определено. Поэтому перед продолжением необходимо при помощи ручного дублёра вывести задвижку из крайнего положения.

Для проверки чередования фаз следует выполнить пробный пуск. Для этого необходимо подать с ПМУ команду "Открыть" или "Закрыть". Команду следует подавать именно с ПМУ, а не по дискретным входам или интерфейсу RS-485, CAN. Пробный пуск может закончиться одним из трёх вариантов:

- индикатор "Ав/Б" на лицевой панели светится, код текущего дефекта (параметр А1) dF13 (неправильное чередование фаз на входе ЭРА-10). – Изменить чередование фаз на силовом входе ЭРА-10 и повторить проверку по данному пункту;

– наблюдается движение задвижки, индикатор "Ав/Б" на лицевой панели не светится. – Подать команду "Стоп" и приступить к настройке датчика положения (п. 2.2.9 настоящего руководства).



Перед изменением чередования фаз следует полностью обесточить электропривод!

Для изменения чередования фаз на силовом входе ЭРА-10 следует поменять местами любые два провода, подключенные к контактам R, S и T разъёма ХТ7 в боксе подключения электропитания и телеметрии ЭРА-10.

2.2.9 Настройка датчика положения

2.2.9.1 Способы настройки датчика положения

Настройку датчика положения можно выполнить одним из трёх способов:

- ручным (применяется во всех случаях, когда нет ограничений на перемещение выходного звена электропривода);
- из положения "Закрыто" (применяется, если во время проведения настройки выходное звено электропривода находится в положении "Закрыто", и по условиям работы задвижки не допускается её открытие);
- из положения "Открыто" (применяется, если по условиям работы запорной арматуры не допускается её перемещение в положение "Закрыто").

2.2.9.2 Порядок настройки датчика положения ручным способом

- 1) Ввести в параметр D0 значение "0001". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на лицевой панели ЭРА-10 засветится индикатор "Ав/Б".
- 2) Переместить выходное звено электропривода в положение "Закрыто". – Это можно сделать при помощи команд "Закрыть" и "Стоп", либо ручного дублёра.
- 3) Ввести в параметр D3 значение "0001". – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память ЭРА-10 как положение "Закрыто" (0 %).
- 4) Переместить выходное звено электропривода в положение "Открыто". – Использовать команды "Открыть" и "Стоп", либо ручной дублёр.
- 5) Ввести в параметр D3 значение "0002". – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Открыто" (100 %). Индикатор "Ав/Б" на лицевой панели ЭРА-10 погаснет.

Примечание – Указание начального (пункты 2 и 3) и конечного (пункты 4 и 5) положений можно производить в произвольном порядке.

2.2.9.3 Порядок настройки датчика положения из положения "Закрыто"

- 1) Ввести в параметр D0 значение "0001". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на лицевой панели ЭРА-10 засветится индикатор "Ав/Б".
- 2) Убедиться, что выходное звено электропривода в положении "Закрыто".
- 3) Ввести в параметр D4 число оборотов грузовой гайки арматуры, соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). – Текущее положение выходного звена электропривода будет записано в память как положение "Закрыто" (0 %). Сразу после этого ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положение "Открыто". Индикатор "Ав/Б" погаснет.

2.2.9.4 Порядок настройки датчика положения из положения "Открыто"

1) Записать в параметр В6 значение момента ограничения, которое требуется для достижения требуемого уплотнения.

2) Ввести в параметр D0 значение "0001". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на лицевой панели ЭРА-10 засветится индикатор "Ав/Б".

3) Убедиться, что выходное звено электропривода в положении "Открыто".

4) Ввести в параметр D5 число оборотов грузовой гайки арматуры, соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру). – Текущее положение выходного звена электропривода будет помечено как положение "Открыто" (100 %). После этого ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положение "Закрыто". Индикатор "Ав/Б" погаснет.

5) После первого пуска на закрытие возможны следующие ситуации:

– задвижка остановилась по сигналу "Муфта" (превышение момента ограничения В0) и параметр А3 больше "0000". – Заданное значение параметра D5 находится за границей диапазона перемещений выходного звена электропривода. Необходимо повторить настройку датчика положения ручным способом;

– задвижка остановилась по сигналу "Муфта" (превышение момента ограничения В6) и параметр А3 равен "0000". – После достижения положения "Закрыто", заданного параметром D5, автоматически произошло дополнительное перемещение выходного звена до полного закрытия. Положение "Закрыто", рассчитанное на шаге 4, будет автоматически пересчитано.

Примечание – Процедура уточнения положения "Закрыто", описанная в пункте 5, выполняется только для арматуры, требующей уплотнения: В7 = 0002.

2.2.9.5 Порядок настройки датчика положения из произвольного положения

1) Ввести в параметр D0 значение "0001". – Будет выполнена команда "Сброс настройки датчика положения", при этом на лицевой панели ЭРА-10 засветится индикатор "Ав/Б".

2) Ввести в параметр D4 или D5 число оборотов грузовой гайки арматуры, соответствующее перемещению выходного звена электропривода из одного крайнего положения в другое (указано в паспорте на арматуру).

3) Ввести в параметр D7 текущее положение выходного звена электропривода (в процентах). После этого ЭРА-10 автоматически рассчитает и запомнит положения "Открыто" и "Закрыто". Индикатор "Ав/Б" погаснет.



Во избежание повреждения редуктора или арматуры следует вводить как можно более точное значение положения. Данный способ рекомендуется применять, когда положение арматуры точно определено.

2.2.10 Активизация антивандальной защиты

Если блокировка ПМУ не требуется, то следует записать в параметр В8 значение "0000" и перейти к следующему пункту регулирования.

Если требуется включить блокировку ПМУ, то необходимо записать в параметр В8 значение "0001". По умолчанию пароль для разблокировки равен "1234".

После записи В8=0001 блокировка ПМУ активизируется автоматически через 30 минут после последней манипуляции с ручками управления, либо сразу, если выключить и включить ЭРА-10 (перед включением необходимо выдержать паузу не менее пяти секунд).

2.2.11 Резервирование параметров пользователя

По окончании пусконаладочных работ необходимо в параметр D0 ввести значение "0007". По этой команде текущие значения параметров группы В будут сохранены в резервной копии.

Примечание – При необходимости восстановления параметров группы В из резервной копии следует записать в параметр D0 значение "0004".

2.3 Использование изделия

2.3.1 Управление задвижкой с поста местного управления

Для пуска задвижки на открытие или закрытие необходимо выйти из режима программирования и повернуть левую ручку управления в положение "ОТКР" или "ЗАКР" соответственно. После того как электродвигатель включится, ручку можно отпустить. Останов задвижки осуществляется поворотом правой ручки в положение "СТОП".

2.3.2 Перемещение выходного звена в заданную координату

Для перемещения выходного звена в заданную точку необходимо ввести в параметр B12 значение, соответствующее заданной координате (от 0 до 100 %). При этом произойдёт автоматический пуск электродвигателя в нужном направлении. Сразу после того, как задвижка достигнет заданной координаты, ЭРА-10 автоматически выключит электродвигатель. Если в процессе движения возникнет аварийная ситуация, то ЭРА-10 немедленно остановит задвижку и задание на движение в заданную точку будет снято.

2.3.3 Считывание данных с информационного модуля

Считывание данных с встроенного информационного модуля ЭРА-10 производится посредством пульта дистанционного управления ПДУ-01.М1. Последовательность операций при считывании описана в паспорте на ПДУ-01.М1. Следует обратить внимание, что для организации считывания данных ПДУ-01.М1 использует адрес блока, который устанавливается в параметре B14.

2.4 Характерные неисправности и способы их устранения

Характерные неисправности, их причины и способы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Характерные неисправности, их причины и способы устранения

Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Сигнализация дефекта "dF01"	Продолжительная работа электропривода в ненормальном режиме в результате заедания арматуры	Установить причину заедания и устранить ее
	Обрыв фазы питания	Устранить обрыв фазы питания
	Обрыв фазы двигателя	Устранить обрыв фазы
	Некорректный выбор температурного класса (параметр B16)	Откорректировать значение параметра B16

Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Сигнализация дефекта "dF02"	Короткое замыкание в цепи нагрузки	Устранить короткое замыкание
	Работа электропривода в ненормальном режиме в результате обрыва фазы питания	Устранить обрыв фазы питания
	Работа электропривода в ненормальном режиме в результате обрыва фазы двигателя	Устранить обрыв фазы
	Значение параметра В9 меньше пусковых токов электропривода, срабатывающего арматуру из состояния "Закрыто" в результате заедания арматуры или чрезмерного ее уплотнения	Установить причину заедания и устранить ее
Сигнализация дефекта "dF04"	Понижение напряжения сети ниже нормы	Привести в норму напряжение сети
	Обрыв фазы питания	Устранить обрыв фазы
	Снижение напряжения питания сети из-за сторонних причин на время, превышающее уставку в параметре В32	Установить значение уставки в параметре В32, соответствующее продолжительности просадки сети
	При проверке обнаружено, что напряжение на вводных клеммах находится в допустимых пределах, но значение одного или нескольких параметров А20, А 21, А22 (напряжение фаз питания) не соответствует реальному напряжению	Необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "dF05"	Обрыв фазы двигателя	Устранить обрыв фазы
	Обрыв фазы питания	Устранить обрыв фазы питания
	При проверке обнаружено, что все фазы питания и фазы электродвигателя присутствуют и подключены правильно, но при пуске электропривода один из параметров А23, А24, А25 (токи в фазах двигателя) не изменяет свое значение	Необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "dF06"	Заедание арматуры (ручной дублер в промежуточном положении удастся повернуть с трудом или не удастся повернуть вообще)	Установить причину заедания и устранить ее
	Обрыв фазы питания	Устранить обрыв фазы питания
	Обрыв фазы двигателя	Устранить обрыв фазы
	Ручной дублер в промежуточном положении арматуры вращается легко, значение параметров А2, А3 не изменяется	Необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "dF07"	Напряжение на одной или нескольких фазах питания выше нормы	Привести напряжение питания в норму
Сигнализация дефекта "dF08"	Сниженное напряжение служебного питания электропривода	Привести напряжение питания в норму
	При проверке напряжения на вводных клеммах служебного питания установлено, что напряжение в пределах допустимого, но дефект не снимается	Необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "dF10"	Работа электропривода в ненормальном режиме в сочетании с прямым воздействием солнечных лучей и/или высокой температурой окружающей среды	Исключить работу электропривода на ненормальном режиме

Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Сигнализация дефекта "dF11"	Включение ЭРА-10 при температуре окружающей среды ниже минус 40 °С	После включения ЭРА-10 выждать время, необходимое для выхода ЭРА-10 на рабочую температуру
	ЭРА-10, подключенный и запитанный по служебной фазе, при снижении температуры окружающей среды включил сигнализацию дефекта "dF11"	Необходимо обратиться за консультациями на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "dF12"	Отсутствие подключения литиевого элемента	Подключить литиевый элемент (см. п. 2.2.4 настоящего руководства)
	Разряд литиевого элемента (при проверке напряжения литиевого элемента установлено, что его уровень ниже 3 В)	Заменить литиевый элемент
Сигнализация дефекта "dF13"	Обрыв фазы питания	Устранить обрыв фазы питания
	Неправильное чередование входных фаз питания	Произвести перефазировку фаз питания электропривода
Сигнализация дефекта "dF15"	Сбой работы ЭРА-10 из-за мощных внешних электромагнитных помех	С помощью параметра D0 провести установку заводских параметров, после чего провести корректировку параметров группы В в соответствии с паспортными данными арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель
Сигнализация дефекта "dF16"	Сбой работы ЭРА-10 из-за мощных внешних электромагнитных помех	Провести повторную настройку датчика положения. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель

Описание событий при характерных неисправностях приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Описание событий при характерных неисправностях

Событие	Возможная причина	Способ устранения
При движении время от времени происходит ложное срабатывание ограничения по моменту (код дефекта dF06). Параметры В0, В1, В2 и В3 имеют значения, соответствующие параметрам электропривода	Имеют место кратковременные всплески момента на выходном звене электропривода	Следует увеличить значение параметров В26, В27, В28. При этом следует соблюдать осторожность, так как завышенные значения этих параметров могут привести к выходу запорной арматуры из строя

Событие	Возможная причина	Способ устранения
Произошло аварийное отключение силового автомата, стоящего в цепи силового входа ЭРА-10. В журнале дефектов ЭРА-10 последние записи содержат коды дефектов dF04, dF02 (для ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам К) или dF08, dF02 (для ЭРА-10 модификаций по интерфейсным сигналам D, E, C, Y, W, 54, 55) и имеют одинаковую временную метку	В цепи электродвигателя возникло короткое замыкание "фаза – фаза" или "фаза – корпус"	Устранить короткое замыкание в цепи электродвигателя

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Техническое обслуживание изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП, требованиями РД 75.000.00 КТН 076-10 "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.

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

3.3 В процессе эксплуатации изделия подвергаются:

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

3.4 Оперативный диагностический контроль изделий осуществляет ремонтная бригада нефтеперекачивающей станции.

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

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

3.5 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 и соединений изделия с запорной арматурой;
- 3) проверка отсутствия посторонних шумов при работе изделия;
- 4) осмотр и проверка пусковой аппаратуры в щитах станций управления (ЩСУ);
- 5) проверка состояния и замена уплотнительных колец на крышках боксов подключения, в кабельных вводах;
- 6) контроль напряжения литиевого элемента, расположенного в боксе подключения электропитания и телеметрии на плате модуля батарейного питания (порядок проверки и замены описан в п.3.7-3.8).

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).

3.6 Вид и периодичность технического обслуживания изделия указаны в таблице 11.

Таблица 11

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

3.7 Порядок контроля напряжения литиевого элемента

Выключить ЭРА-10. Через 20 минут после выключения открыть бокс подключения электропитания и телеметрии. Подключить мультиметр в режиме измерения напряжения к литиевому элементу (колодки ХТЗ, ХТ4 на плате батарейного питания). Параллельно щупам мультиметра должен быть подключен резистор 510 Ом мощностью не менее 0,5 Вт.

Во время измерения и за 30 с до него нельзя поворачивать центральную ручку на ПМУ в сторону "ВЫБОР" и вращать ручной дублер.

Дождаться стабильных показаний напряжения на индикаторе мультиметра (время измерения не более пяти секунд). Если напряжение литиевого элемента ниже порога, указанного в таблице 12, для соответствующей температуры окружающей среды, то литиевый элемент следует заменить (порядок замены описан в п.3.8). Если измеренное напряжение выше порога, то литиевый элемент будет работоспособным в течение не менее шести месяцев.

При замене литиевого элемента запрещается вращать ручной дублер, иначе потребуются повторная настройка датчика положения.

Закрыть бокс подключения электропитания и телеметрии.

Подать питание на ЭРА-10. Блок управления готов к работе.

Таблица 12

Температура окружающей среды	Пороговое напряжение литиевого элемента
$T < -20\text{ }^{\circ}\text{C}$	3,05 В
$-20\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T < +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	3,25 В
$T \geq +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	3,40 В

3.8 Порядок замены литиевого элемента

Литиевый элемент необходимо заменить, если он разряжен (при наличии силового питания в электроприводе присутствует дефект "dF12"; при отсутствии силового питания при повороте ручки "ПРОГ/ВЫБОР" в положение "ВЫБОР" индикатор "АВАРИЯ" 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. 1.4.3 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. Разжать колодки ХТЗ, ХТ4 (находящиеся на плате, где расположен литиевый элемент), удерживающие выводы литиевого элемента. Вынуть выводы из колодок ХТЗ, ХТ4. Открутить скобу, прижимающую литиевый элемент к плате, и вытащить использованный литиевый элемент.

Подготовить новый литиевый элемент. Произвести замер напряжения на его выводах. Напряжение должно быть не более 3,7 В и не менее порога, указанного в таблице 11. Максимальный ток литиевого элемента должен быть не более 1,85 А. 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 МЗ. Разжать колодки ХТЗ, ХТ4 и вставить в них выводы литиевого элемента, в ХТЗ вставить положительный электрод, в ХТ4 отрицательный. Произвести проверку схемы, определяющей разряд литиевого элемента. Для этого повернуть ручку "ПРОГ/ВЫБОР" в положение "ВЫБОР", индикатор "АВАРИЯ" должен засветиться.

Закрыть крышку бокса подключения электропитания.

Включить ЭРА-10 в сеть и убедиться в отсутствии дефекта "dF12".

3.9 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.

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) 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).

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 ЭРА-10 упакован 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 упакованы в полиэтиленовые пакеты и надежно закреплены в транспортной таре. Комплект эксплуатационной документации герметично упакован в полиэтиленовый пакет и закреплен в таре.

4.2 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.

4.3 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.

4.4 Изделие на предприятие-изготовителе подвергнуто консервации согласно варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 3 по ГОСТ 15150-69. В паспорте ОФТ.18.016.00.00.00 ПС указаны дата проведения консервации, метод консервации и срок консервации.

4.5 Повторная консервация ЭРА-10 производится в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении сроков защиты.

4.6 Для переконсервации ЭРА-10 используются варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для их консервации.

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

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

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

4.8 Воздух в помещениях хранения не должен содержать паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

4.9 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)
Перечень дефектов

Код дефекта	Наименование дефекта	Действие по защите
dF01	Перегрузка по току	Аварийное выключение электродвигателя и блокировка пуска
dF02	Ток КЗ в цепи электродвигателя	Аварийное отключение электродвигателя и блокировка пуска
dF03	Перегрев электродвигателя	(Настраивается в параметрах пользователя)*
dF04	Пониженное напряжение входной сети	(Настраивается в параметрах пользователя)*
dF05	Обрыв фазы электродвигателя	(Настраивается в параметрах пользователя)*
dF06	Нет движения	Аварийное выключение электродвигателя
dF07	Перенапряжение на силовом входе ЭРА-10	(Настраивается в параметрах пользователя)*
dF08	Критическое снижение напряжения питания ЭРА-10	(Настраивается в параметрах пользователя)*
dF09	<i>(резерв)</i>	—
dF10	Перегрев	(Настраивается в параметрах пользователя)**
dF11	Переохлаждение	(Настраивается в параметрах пользователя)**
dF12	Источник резервного питания разряжен	Нет
dF13	Неправильное чередование фаз на входе ЭРА-10	Аварийное выключение электродвигателя
dF14	Неправильное направление движения задвижки	Аварийное выключение электродвигателя
dF15	Дефект устройства	Блокировка пуска
dF16	Дефект настройки датчика положения	Блокировка пуска
* см. параметр В31. ** см. параметр В30.		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Технические характеристики электроприводов ЭРА-10

Таблица Б.1

Наименование параметра	Исполнения электроприводов ЭРА-10				
	ЭРА-10.7,6,1,0.6.X.X.X.X.XXЛП	ЭРА-10.14,5,1,5.6.X.X.X.X.XXЛП	ЭРА-10.15,8,1,0.6.X.X.X.X.XXЛП	ЭРА-10.17,3,0.6.X.X.X.X.XXЛП	ЭРА-10.20,1,5.6.X.X.X.X.XXЛП
Максимальный момент на валу электродвигателя, Н·м	7,6	14,5	15,8	17	20
Номинальная мощность электродвигателя, Вт (синхронная частота, об/мин)	370 (1000)	750 (1500)	750 (1000)	1500 (3000)	1100 (1500)
Потребляемая мощность, ВА, не более	850	1320	1500	2350	2000
Напряжение питающей сети, В, частотой (50 ± 1) Гц	380 ^{+10 %} _{-15 %}				
Допустимые изменения значений напряжения питающей сети от номинального (в течение заданного времени), %	+ 31 (20 сек) + 47 (1 сек) минус 50 (20 сек)				
Режим работы	S3	S3	S3	S3	S3
Номинальный ток электродвигателя, А	1,3	2,0	2,2	3,5	3,0
Примечание – Для режима работы S3 ПВ = 25 %, продолжительность непрерывной работы – 15 минут.					

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Внешний вид ЭРА-10

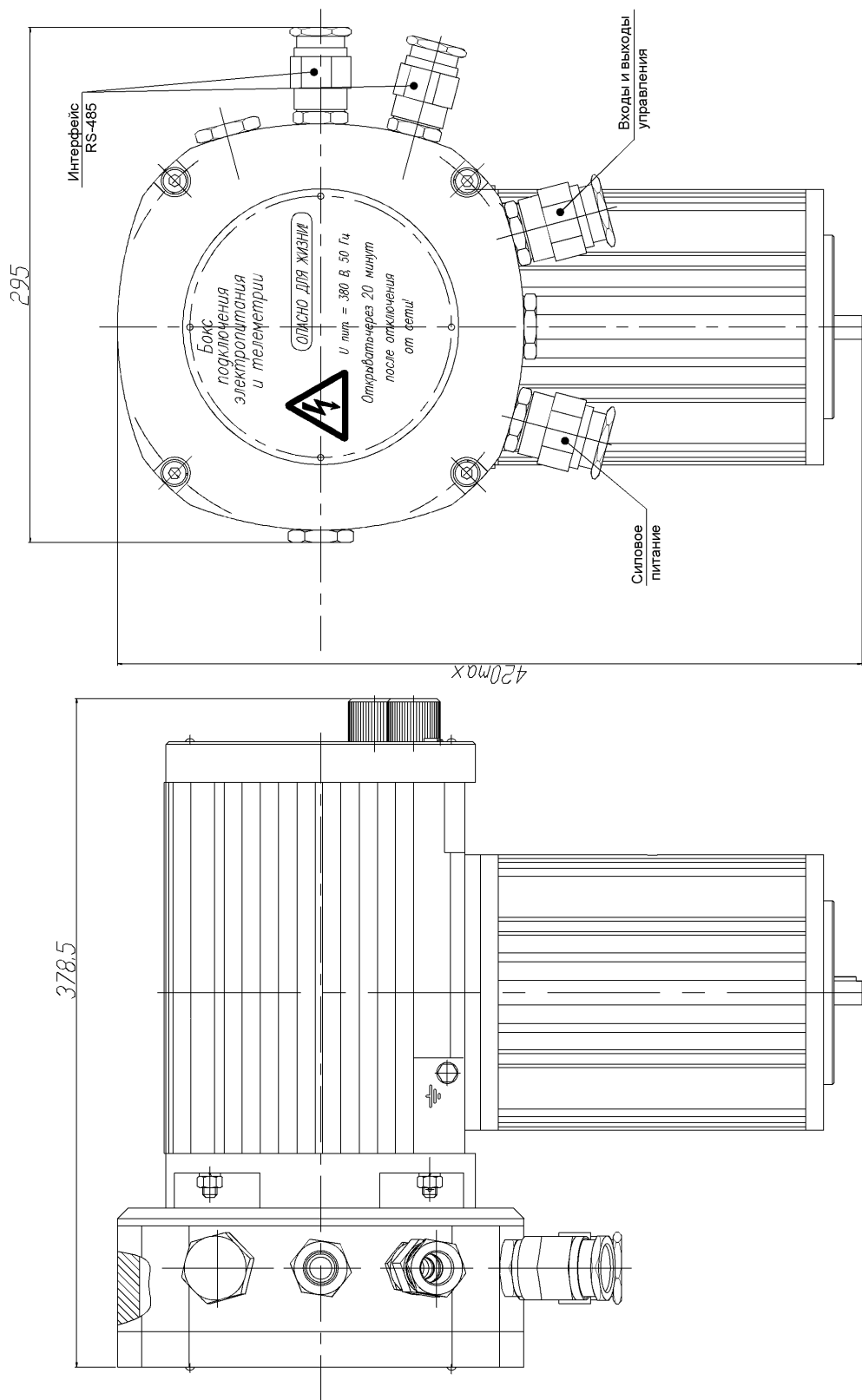


Рисунок В.1

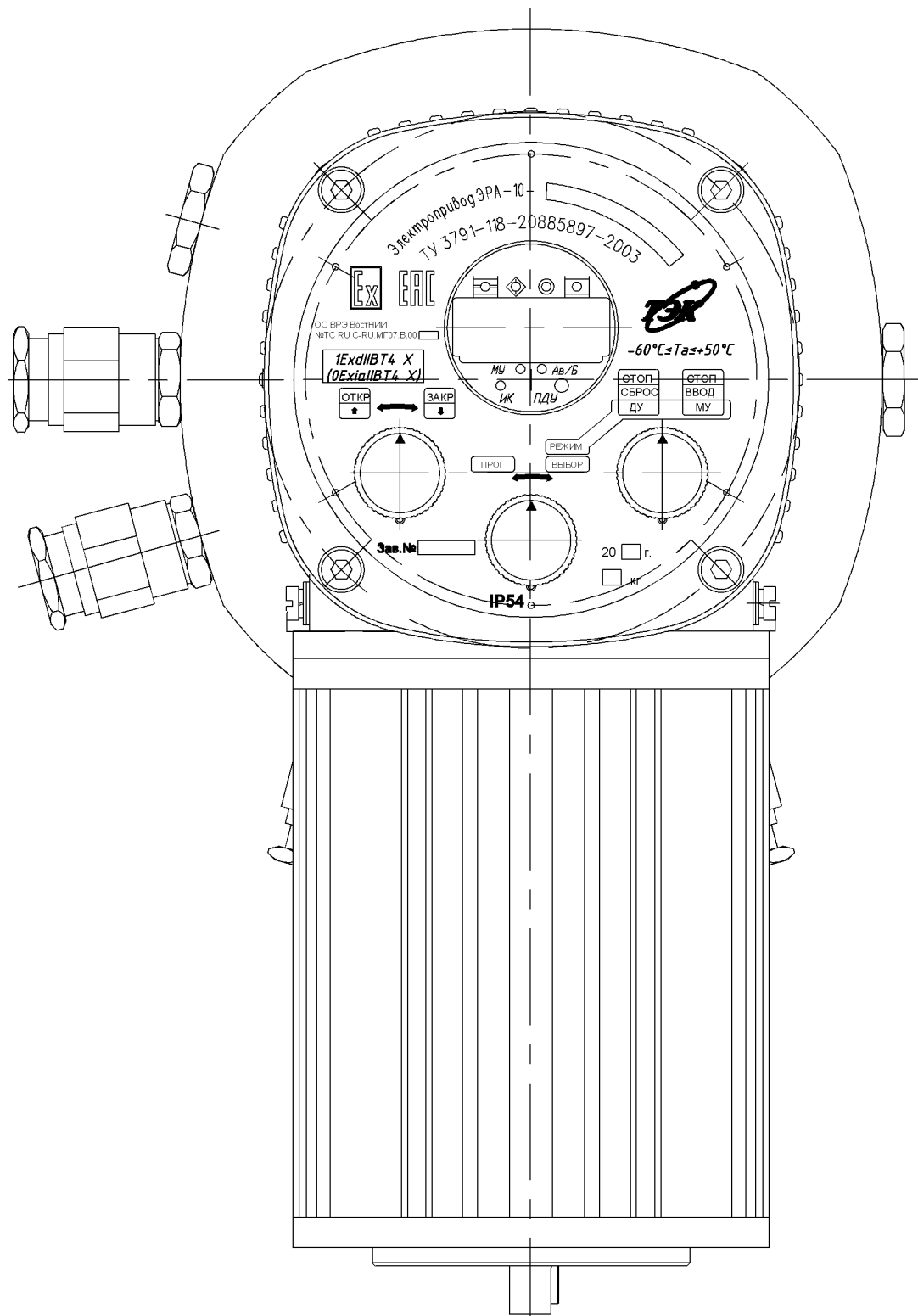


Рисунок В.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Регистры ModBus

Таблица Г.1

Адрес	Бит	Назначение	Доступ
		Название регистра	
40001	Технологический регистр		R
	0	1 – электропривод в положении "Открыто"	
	1	1 – электропривод в положении "Закрыто"	
	2	1 – моментная муфта при трогании сработала	
	3	1 – моментная муфта при движении сработала	
	4-6	(резерв)	
	7	1 – включен режим "ДУ" 0 – включен режим "МУ"	
	8	1 – выполняется операция "Открытие"	
	9	1 – выполняется операция "Закрытие"	
	10	1 – выполняется операция "Стоп" (электропривод остановлен)	
	11-12	(резерв)	
	13	1 – включен подогрев	
	14	(резерв)	
	15	1 – готов к технологическим операциям (устанавливается в 0 после срабатывания защит)	
40002	Регистр дефектов		R
	0	1 – dF01: сработала времятоковая защита (перегрузка по току)	
	1	1 – dF02: сработала защита от тока короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя	
	2	1 – dF03: перегрев электродвигателя	
	3	1 – dF04: пониженное напряжение входной сети	
	4	1 – dF05: обрыв фазы электродвигателя	
	5	1 – dF06: нет движения	
	6	1 – dF07: перенапряжение на силовом входе ЭРА-10	
	7	1 – dF08: критическое снижение напряжения питания ЭРА-10	
	8	(резерв)	
	9	1 – dF10: перегрев	
	10	1 – dF11: переохлаждение	
	11	1 – dF12: источник резервного питания разряжен	
	12	1 – dF13: неправильное чередование фаз на силовом входе ЭРА-10	
	13	1 – dF14: неправильное направление движения	
	14	1 – dF15: дефект устройства	
	15	1 – dF16: дефект настройки датчика положения	
40003	Регистр текущего положения (параметр A3)		R
40004	Регистр команд		W
	0	1 – подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	1	1 – подача команды "Открыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	2	1 – подача команды "Закрыть" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	3-4	(резерв)	
	5	1 – подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6	1 – включение режима "ДУ" (если A10=1)	
	7	1 – включение режима "МУ" (если A10=1)	

Адрес	Бит	Назначение	Доступ
	Название регистра		
40004	8	1 – включение режима тестирования дискретных входов	
	9	1 – выключение режима тестирования дискретных входов	
	10	1 – включение режима тестирования дискретных выходов	
	11	1 – выключение режима тестирования дискретных выходов	
	12-15	(резерв)	
	40005	Регистр счётчик пусков (параметр A15)	
40006	Регистр счётчик дефектов (параметр E0)		R
40007	Регистр тока фазы А (параметр A23)		R
40008	Регистр задания положения (параметр B12)		R/W
40009	Регистр задания момента закрытия (параметр B0)		R/W
40010	Регистр задания момента открытия (параметр B1)		R/W
40011	Регистр задания момента уплотнения (параметр B2)		R/W
40012	Регистр задания момента трогания (параметр B3)		R/W
40013	Регистр задания зоны уплотнения (параметр B24)		R/W
40014	Регистр задания времени выдержки момента уплотнения (параметр B26)		R/W
40015	Регистр задания времени выдержки момента трогания (параметр B27)		R/W
40016	Регистр задания времени выдержки момента движения (параметр B28)		R/W
40017	Регистр напряжения входной сети (параметр A9)		R
40018	Регистр текущего момента нагрузки (параметр A7)		R
40019	Регистр текущего значения скорости (параметр A18)		R
40020	Регистр задания параметра B31		R/W
40021	Регистр текущего момента нагрузки (параметр A6)		R
40022	Регистр тестирования дискретных входов/выходов		R/W
	0	Состояние дискретного входа "Открыть"	
	1	Состояние дискретного входа "Закрыть"	
	2	Состояние дискретного входа "Стоп"	
	3-4	(резерв)	
	5	Состояние дискретного выхода "Открыто"	
	6	Состояние дискретного выхода "Закрыто"	
	7	Состояние дискретного выхода "Муфта"	
	8	Состояние дискретного выхода "Авария"	
	9	Состояние дискретного выхода "Открывается"	
	10	Состояние дискретного выхода "Закрывается"	
	11	Состояние дискретного выхода "ДУ"	
	12-13	(резерв)	
	14	1 – режим тестирования дискретных выходов включен	
	15	1 – режим тестирования дискретных входов включен	
40023	Регистр текущего дефекта (параметр A1)		R
40024	Регистр скорости обмена по CAN (параметр B21)		R
40025	Регистр периода CAN для быстроменяющихся регистров (параметр B22)		R
40026	Регистр периода CAN для медленноменяющихся регистров (параметр B23)		R
40027	Регистр адреса блока (параметр B14)		R
40028	Регистр режима ДУ/МУ (параметр B37)		R
Примечание – R – только для чтения, R/W – разрешены чтение и запись; W – запись разрешена			

[illegible]



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
Схемы электрические подключения ЭРА-10

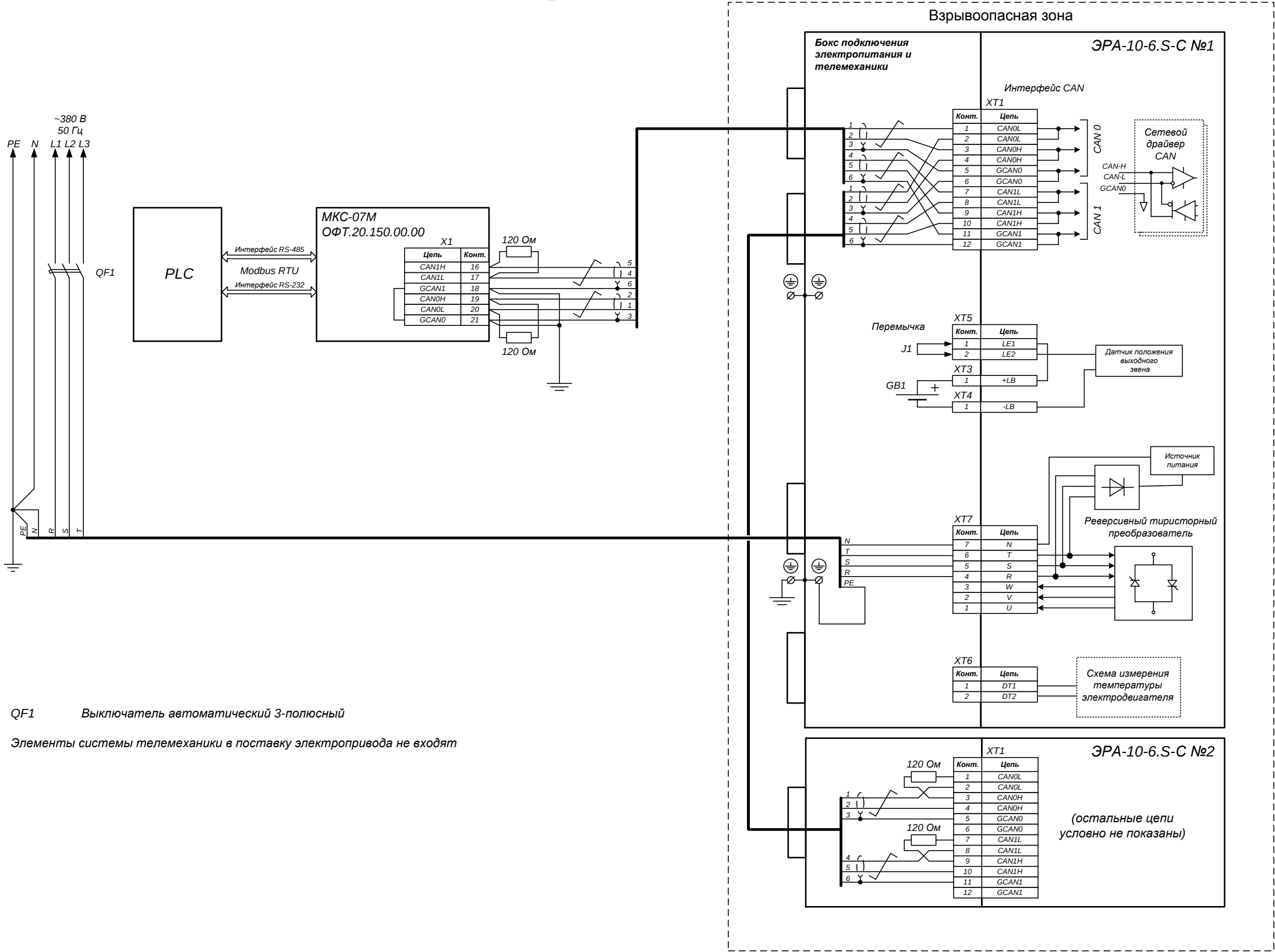


Рисунок Е.1 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам W

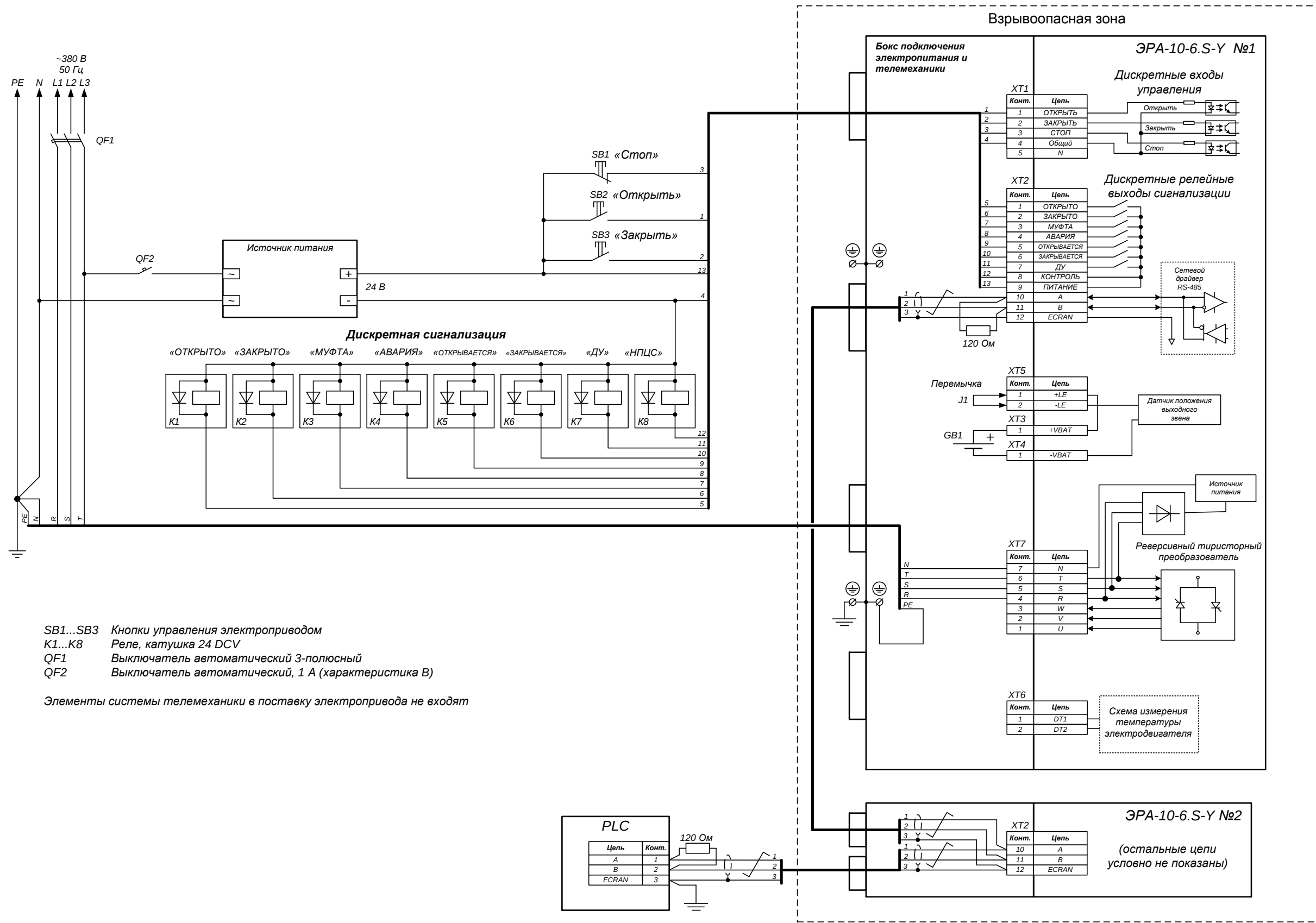


Рисунок Е.2 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам Y

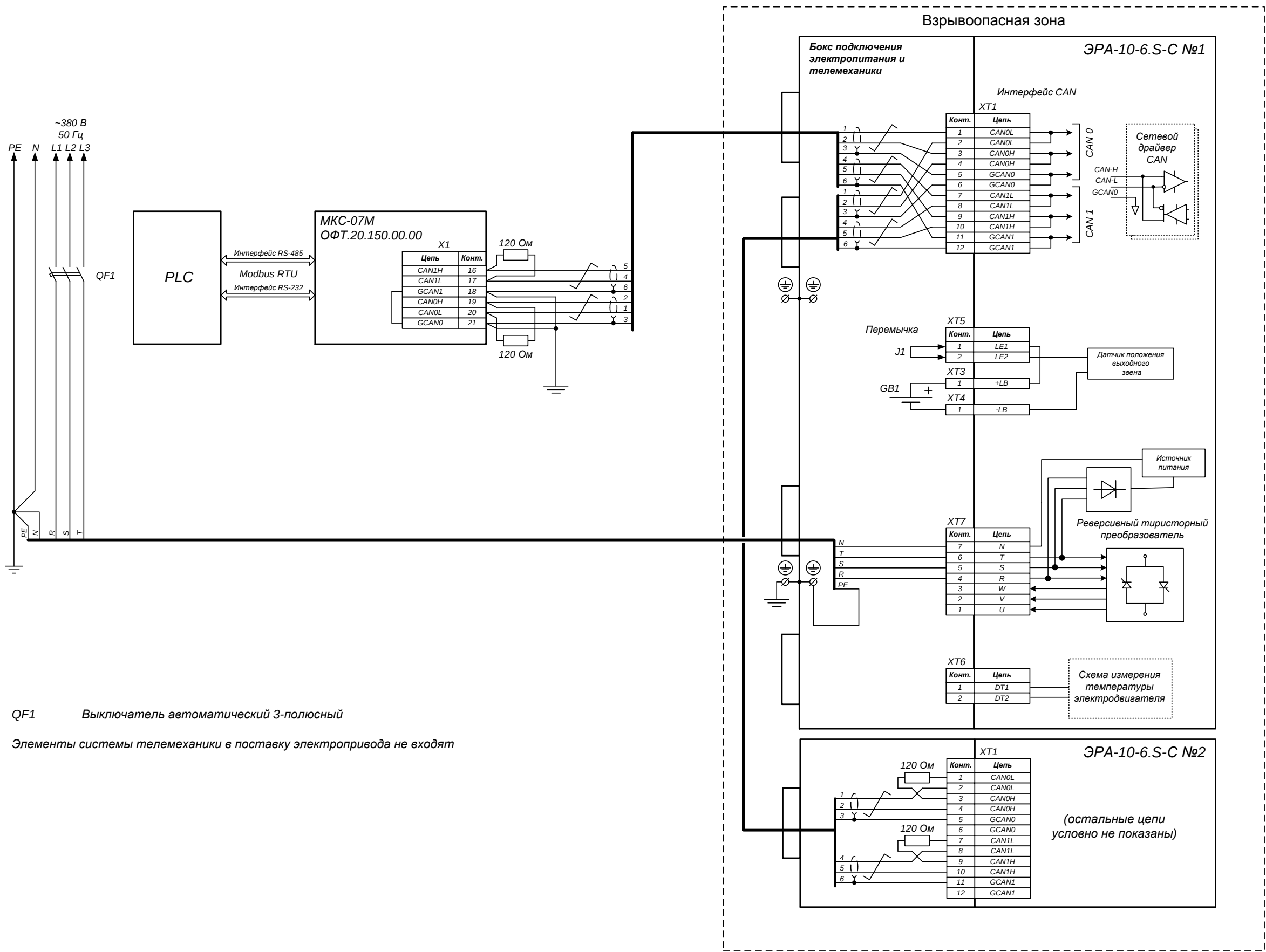


Рисунок Е.3 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам С

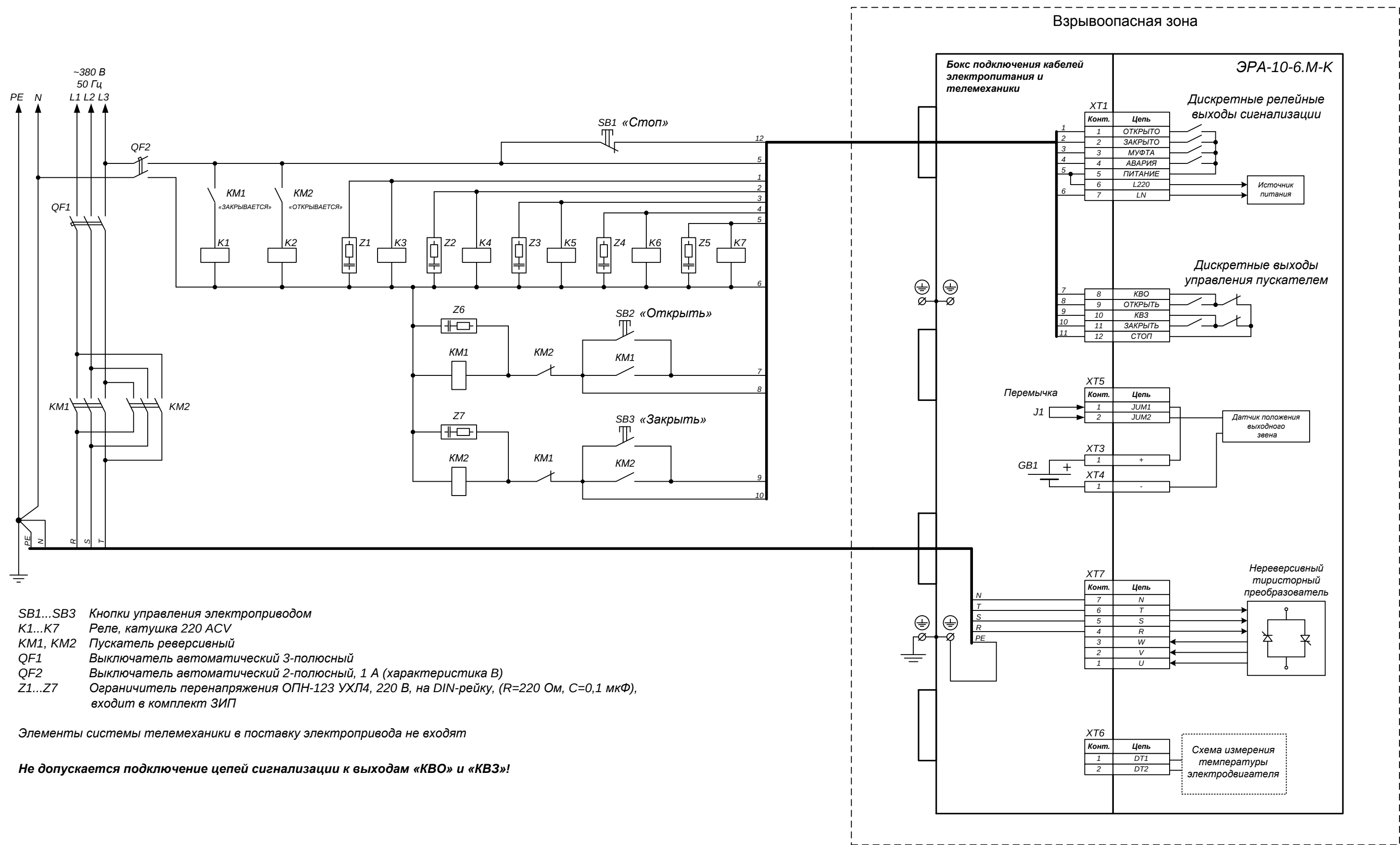


Рисунок Е.4 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам К

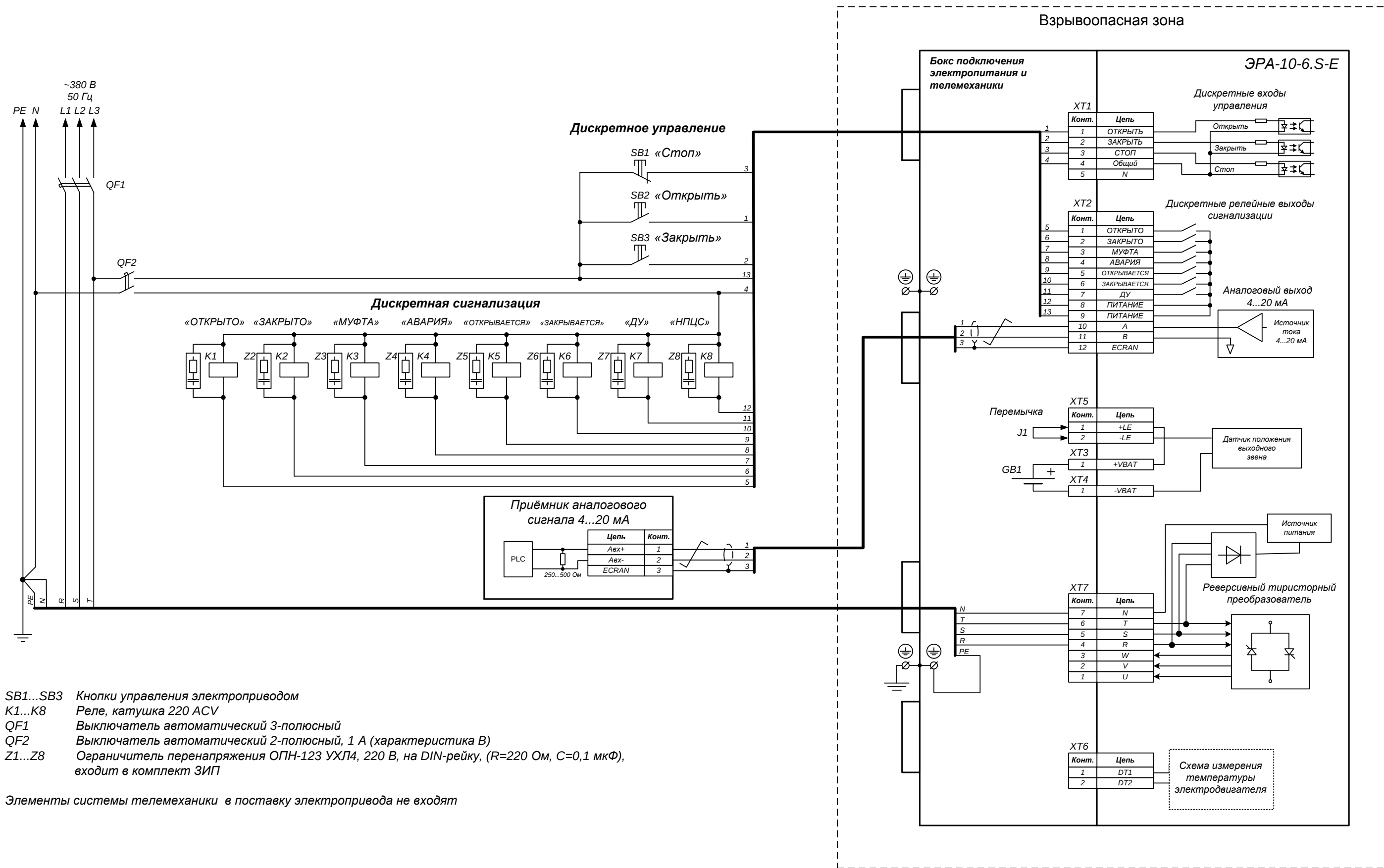
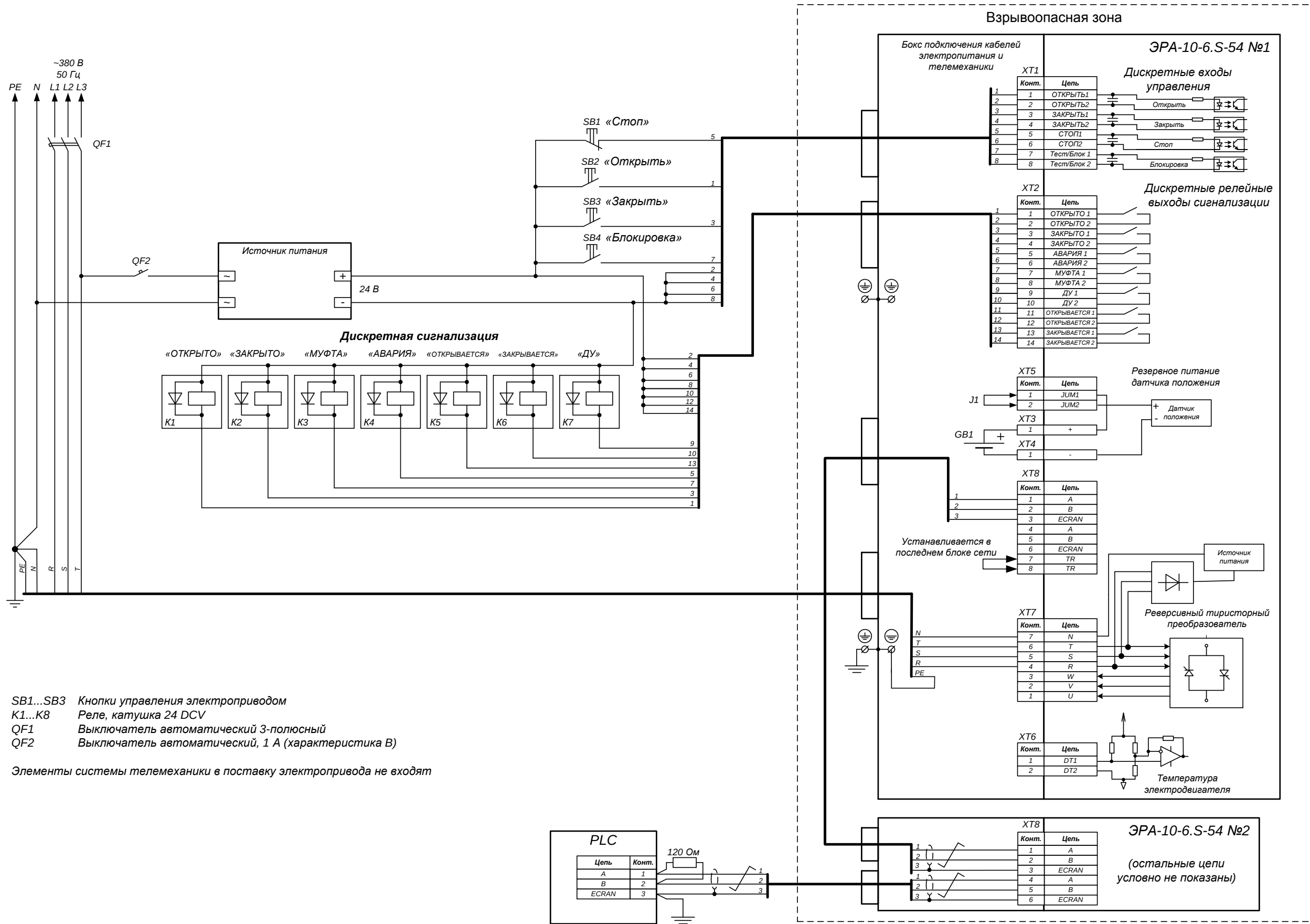


Рисунок Е.5 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам Е





SB1...SB3 Кнопки управления электроприводом
K1...K8 Реле, катушка 24 DCV
QF1 Выключатель автоматический 3-полюсный
QF2 Выключатель автоматический, 1 А (характеристика В)
Элементы системы телемеханики в поставку электропривода не входят

Рисунок Е.6 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам 54

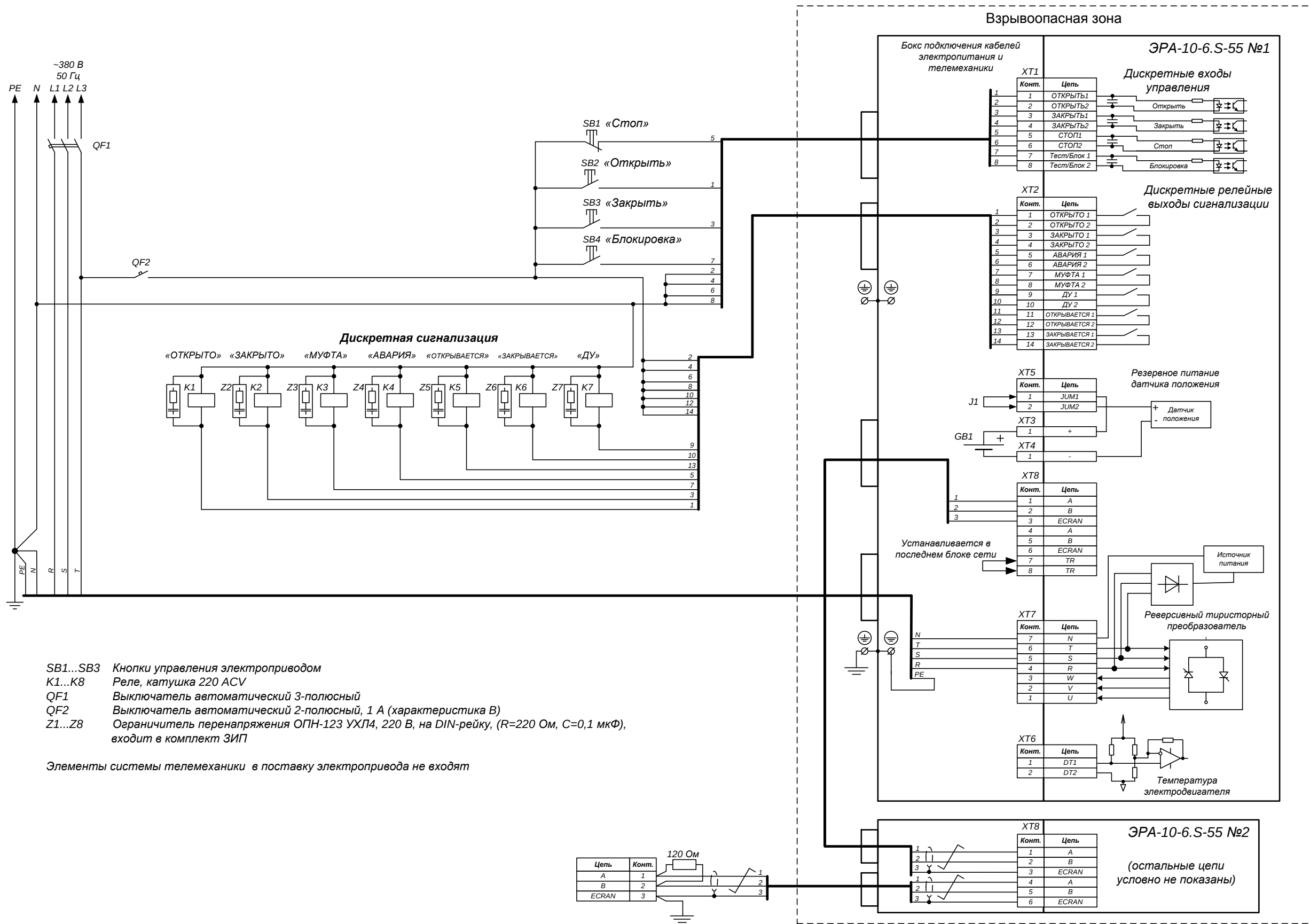


Рисунок Е.7 – Схема электрическая подключения ЭРА-10 модификации по интерфейсным сигналам 55

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Параметры ЭРА-10

Таблица Ж.1 – Параметры группы А – информационные параметры

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения
A0	Регистр статуса	–
	<i>бит 0 – механизм в положении "Открыто"</i>	
	<i>бит 1 – механизм в положении "Закрыто"</i>	
	<i>бит 2 – моментная муфта при трогании сработала</i>	
	<i>бит 3 – моментная муфта при движении сработала</i>	
	<i>бит 4 – выполняется операция "Открытие"</i>	
	<i>бит 5 – выполняется операция "Закрытие"</i>	
	<i>бит 6 – выполняется операция "Стоп" (механизм остановлен)</i>	
	<i>бит 7 – включен режим "ДУ" (бит не используется, если в данной модификации ЭРА-10 режимов "ДУ" и "МУ" нет)</i>	
A1	Регистр последнего зарегистрированного дефекта (дублирует параметр E1)	–
A2	Положение выходного звена, в оборотах выходного звена	об.
A3	Положение выходного звена, в процентах	0,1·%
	<i>например: 0100 – открыта на 10,0 %</i>	
A4	Полный ход привода, в оборотах ротора электродвигателя	об.
A5	Полный ход привода, в оборотах выходного звена	об.
A6	Текущий момент на выходном звене электропривода, в Ньютонометрах	Н·м
A7	Текущий момент на выходном звене электропривода, в процентах от M_{max}	%
A8	Температура управляющего модуля	°C
A9	Напряжение входной сети (дублирует параметр A20)	В
A10	Разрешение переключения режима "ДУ"/"МУ" по RS-485 или через параметр B37	–
	<i>0000 – запрещено</i> <i>0001 – разрешено</i>	
A11	<i>(резерв)</i>	
A12	<i>(резерв)</i>	
A13	Версия ПО	–
A14	Версия ПО (дублирует A13)	–
A15	Счётчик перемещений между конечными положениями	(б/р)
A16	Температура электродвигателя	°C
A17	Максимальный момент на выходном звене электропривода	Н·м
A18	Скорость вращения выходного звена электропривода, в процентах от максимальной	0,1·%
	<i>например: 998 означает: $V = 99,8 \%$, движение в сторону открытия</i> <i>-995 означает: $V = 99,5 \%$, движение в сторону закрытия</i>	
A19	Частота напряжения сети, в процентах от 50 Гц	0,1·%
	<i>например: 1000 означает 100,0 %, т. е. 50 Гц</i>	
A20	Напряжение фазы А	В
A21	Напряжение фазы В	В
A22	Напряжение фазы С	В
A23	Ток фазы А	0,1·А
	<i>например: 0079 означает ток 7,9 А</i>	
A24	Ток фазы В	0,1·А
A25	Ток фазы С	0,1·А

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения
A26	Чередование фаз на силовом входе ЭРА-10	—
	0000 – условно прямое чередование фаз 0001 – условно обратное чередование фаз	
A27	Положение левой и правой ручек управления ПМУ	—
	xxx1 – левая ручка в положении "ОТКР"	
	xx1x – левая ручка в положении "ЗАКР"	
	x1xx – правая ручка в положении "ВВОД" ("МУ") 1xxx – правая ручка в положении "СБРОС" ("ДУ")	
A28	Состояние дискретных входов (только для модификаций ЭРА-10 по интерфейсным сигналам D, E, Y, W, 54, 55)	—
	xxx1 – активный уровень на входе "ОТКРЫТЬ"	
	xx1x – активный уровень на входе "ЗАКРЫТЬ"	
	x1xx – активный уровень на входе "СТОП" 1xxx – активный уровень на входе "ТЕСТ-БЛОК"	
A29	Положение средней ручки ПМУ	—
	xxx1 – средняя ручка в положении "ВЫБОР" xx1x – средняя ручка в положении "ПРОГ"	
A30	Температура силового модуля	°C
A31	Значение момента на выходном звене, по которому произошёл останов, в процентах от максимального	%

Таблица Ж.2 – Параметры группы "В" – параметры пользователя

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон значений	Примечание
B0	Момент ограничения при закрытии	%	20	0-100	от $M_{\max}$
B1	Момент ограничения при открытии	%	20	0-100	от $M_{\max}$
B2	Момент ограничения при уплотнении	%	20	0-100	от $M_{\max}$
B3	Момент ограничения при трогании из положения "Закрыто"	%	20	0-100	от $M_{\max}$
B4	Настройка реакции на одновременную подачу дискретных сигналов "Открыть" и "Закрыть", а также на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении	—	1	0-2	
	0000 – продолжает выполняться команда, поступившая первой 0001 – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное 0002 – происходит останов электропривода				
B5	Реакция на подачу активного уровня сигнала на вход "ТЕСТ-БЛОК"	—			только при B25=0002
	0000 – привод останавливается, с последующей блокировкой команд 0001 – подается команда на открытие, с последующей блокировкой команд после останова 0002 – подается команда на закрытие с последующей блокировкой команд после останова				
B6	Момент ограничения при первом уплотнении после настройки датчика положения из положения "Открыто"	%	50	0-100	от $M_{\max}$

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон значений	Примечание
В7	Тип задвижки	—	1	1, 2	
	0001 – уплотнение не требуется 0002 – требуется уплотнение				
В8	Блокировка поста местного управления	—	0	0, 1	
	0000 – блокировка отключена 0001 – блокировка включена				
В9	Значение тока ограничения, например: 0790 означает ток 79 А	0,1·А	800	0-2000	
В10	Настройка аналогового выхода (для модификаций "D", "E")	—	0	0, 1	
	0000 – 4 мА - "Закрыто" (0 %); 20 мА - "Открыто" (100 %) 0001 – наоборот				
В11	Запрет гашения индикатора	—	0	0, 1	
	0000 – индикатор гаснет 0001 – индикатор не гаснет				
В12	Задание положения (команда на пуск в заданную точку)	%		0-100	
	Перемещению задвижки из положения "Закрыто" в положение "Открыто" соответствует изменение координаты от 0 до 100 %				
В13	Скорость обмена по протоколу ModBus RTU для интерфейсов RS-485 и RS-232 (только для ЭРА-10, поддерживающих эти интерфейсы)	—	1	0-4	
	0000 – 19200 Бод 0001 – 9600 Бод 0002 – 4800 Бод 0003 – 2400 Бод 0004 – 1200 Бод				
В14	Адрес блока	—	1	1-255	
В15	Время задержки включения после перегрузки по току	с	60	0-9999	
В16	Выбор температурного класса	—	1	0, 1	
	0000 – Т3 0001 – Т4				
В17	Импульсные или потенциальные дискретные входы (для модификаций "D", "E", "Y", "W", "54", "55")	—	0	0, 1	
	0000 – импульсные 0001 – потенциальные				
В18	Минимальное время выдержки импульсных входных сигналов (для модификаций "D", "E", "Y", "W", "54", "55")	20 мс	25	0-500	
	0001 – 20 мс 0002 – 40 мс 0100 – 2 с				
В19	Маска дискретных входов (для модификаций "D", "E", "Y", "W", "54", "55")	—	4	0-15	
	1 – ОТКРЫТЬ 2 – ЗАКРЫТЬ 4 – СТОП 8 – ТЕСТ-БЛОК				

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон значений	Примечание
B20	Маска дискретных выходов (для модификаций "D", "E", "Y", "W", "54", "55")	–	0	0-127	
	1 – ОТКРЫТО 2 – ЗАКРЫТО 4 – МУФТА 8 – АВАРИЯ 16 – ОТКРЫВАЕТСЯ 32 – ЗАКРЫВАЕТСЯ 64 – ДУ				
	Маска дискретных выходов (для модификации "K")	–	0	0-15	
	1 – ОТКРЫТО 2 – ЗАКРЫТО 4 – МУФТА 8 – АВАРИЯ				
B21	Скорость обмена по CAN	–	14	0-62	
	0000 – 10 кБод	0008 – 400 кБод			
	0001 – 50 кБод	0009 – 450 кБод			
	0002 – 100 кБод	0010 – 500 кБод			
	0003 – 150 кБод	0011 – 550 кБод			
	0004 – 200 кБод	0012 – 610 кБод			
	0005 – 250 кБод	0013 – 690 кБод			
	0006 – 300 кБод	0014 – CAN отключен			
	0007 – 350 кБод				
B22	Период CAN для быстроменяющихся регистров	0,1·с	5	0-256	для мод. "С"
B23	Период CAN для медленноменяющихся регистров	0,1·с	20	0-256	для мод. "С"
B24	Зона уплотнения и трогания, например: 0016 – 1,6 %	0,1·%	100	0-1000	
B25	Настройка дискретного входа "ТЕСТ-БЛОК"	–			
	0000 – вход отключен				
	0001 – сигнал на входе ТЕСТ-БЛОК трактуется как ТЕСТ				
B26	0002 – сигнал на входе ТЕСТ-БЛОК трактуется как БЛОК				
B26	Время выдержки момента ограничения при уплотнении	0,1·с	20	0-50	
B27	Время выдержки момента ограничения при трогании	0,1·с	20	0-50	
B28	Время выдержки момента ограничения при движении	0,1·с	20	0-50	
B29	Настройка датчика положения по направлению	–	0	0, 1	
	Может принимать значения 0000 и 0001 (см. пояснения в тексте)				
B30	Разрешение движения при выходе температуры за рабочий диапазон	–	0	0, 1	
	0000 – защита включена 0001 – защита выключена				

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию	Диапазон значений	Примечание
В31	Маска защит (для модификаций "D", "E", "Y", "W", "54", "55")	—	0	0-71	
	<i>1 – отработка "Стоп" при работе на двух фазах</i> <i>2 – отработка "Стоп" при напряжении больше максимального</i> <i>4 – отработка "Стоп" при перегреве электродвигателя</i> <i>64 – отработка "Стоп" при коротком замыкании в силовых цепях</i>				
	Маска защит (для модификации "K")	—	0	0-95	
	<i>1 – отработка "Стоп" при работе на двух фазах</i> <i>2 – отработка "Стоп" при напряжении больше максимального</i> <i>4 – отработка "Стоп" при перегреве электродвигателя</i> <i>8 – отсутствие служебной фазы (размыкание пускателя)</i> <i>16 – отработка "Стоп" (по отсутствию входных фаз) без дополнительного ожидания</i> <i>64 – отработка "Стоп" при коротком замыкании в силовых цепях</i>				
В32	Время выдержки понижения напряжения на 50 % на силовом входе	с	1		
В33	Время выдержки повышения напряжения на 31 % на силовом входе	с	20		
В34	Время: ММ.СС (минуты, секунды)			00.00-59.59	
В35	Время: ЧЧ.ЧЧ (число, часы)			00.00-31.23	
В36	Время: ГГ.ММ (год, месяц)			00.00-99.12	
В37	Переключение режима "ДУ"/ "МУ"	—	0	0, 1	Только если A10=1
	<i>0000 – "ДУ"</i> <i>0001 – "МУ"</i>				
В38	Настройка реакции на одновременную подачу команд "Открыть" и "Закрыть" по RS-485 (регистр 40004), а также на подачу команды на движение во время осуществления движения в противоположном направлении	—		0-2	
	<i>0000 – продолжает выполняться команда, поступившая первой</i> <i>0001 – автоматически происходит останов и изменение направления движения на противоположное</i> <i>0002 – происходит останов электропривода</i>				

Таблица Ж.3 – Параметры групп "С", "D", "Е"

Параметр	Наименование параметра	Единица измерения
Параметры группы "С" – идентификационные параметры		
C0	Модификация ЭРА-10 по интерфейсным сигналам	—
C1	Заводской номер	—
C2	Дата изготовления	—
	В формате ММГГ, где ММ – месяц, ГГ – год.	
Параметры группы "D" – командные параметры		
D0	Регистр команд	—
	0001 – команда "Сброс настройки датчика положения"	
	0002 – команда "Сброс дефектов"	
	0003 – очистка журнала дефектов (обнуление параметра E0)	
	0004 – восстановление параметров пользователя из резервной копии	
	0005 – сброс счётчика перемещений (обнуление параметра A15)	
	0006 – тест индикатора	
	0007 – запись параметров пользователя в резервную копию	
D1-D2	(резерв)	
D3	Задание положений при настройке датчика положения ручным способом	—
	0001 – задать положение "Закрыто"	
	0002 – задать положение "Открыто"	
D4	Задание числа оборотов грузовой гайки при настройке датчика положения из положения "Закрыто"	об.
D5	Задание числа оборотов грузовой гайки при настройке датчика положения из положения "Открыто"	об.
D6	(резерв)	
D7	Задание текущего положения электропривода	%
Параметры группы "Е" – журнал дефектов		
E0	Счётчик дефектов	—
E1	Код последнего зарегистрированного дефекта	—
E2	Код предпоследнего зарегистрированного дефекта	—
...	...	...
...	...	...
...	...	...
...	...	...
E32	Код самого давнего зарегистрированного дефекта	—
Параметры группы "G" – заводские установки		
Закрывающаяся группа параметров, предназначенная для задания установок на предприятии-изготовителе		

[illegible]