Открытое Акционерное Общество
АБС ЗЭиМ Автоматизация

БЛОК РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ
БРУ–42И

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЯЛБИ.421252.004 РЭ

Содержание

Лист

1 Описание и работа 4
1.1 Назначение блока 4
1.2 Технические характеристики. 5
1.3 Состав, устройство и работа блока 7
1.4 Маркировка и пломбирование 10
1.5 Упаковка 10
2 Использование по назначению 11
2.1 Указание мер безопасности при монтаже и эксплуатации блоков 11
2.2 Подготовка блоков к использованию 11
3 Настройка 12
3.1 Режим настройки 12
3.2 Настройка параметров блока. 18
3.3 Обновление программного обеспечения БРУ42И–01 и БРУ42И–02 19
4 Неисправности. 21
5 Техническое обслуживание. 22
6 Транспортирование и хранение 22

Приложения

А Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ 23
Б Исполнения блоков 24
В Габаритные и установочные размеры блока 26
Г Расположение и назначение контактов блока 27
Д Схемы внешних подключений блоков 30
Е Соединения гибкие 35

В Н И М А Н И Е !

До изучения настоящего руководства по эксплуатации

изделие не включать!

Надежность работы блока ручного управления БРУ–42И обеспечивается как качеством изделия, так и соблюдением режимов и условий эксплуатации, а также выполнением других требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления, возможны несущественные отклонения соответствующих данных, приведенных в руководстве по эксплуатации от фактических, не влияющие на технические характеристики изделия и безопасность эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с блоком ручного управления БРУ–42И (далее – блок) и рассчитано на пользователей – проектантов автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и эксплуатационного персонала.

Настоящее РЭ содержит техническое описание блока, инструкцию по правильной и безопасной его эксплуатации.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

К эксплуатации блока допускается персонал, изучивший настоящее РЭ, и имеющий необходимую подготовку по технике безопасности, монтажу и наладке.

1 Описание и работа

1.1 Назначение блока

1.1.1 Блоки рассчитаны на применение в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП) в качестве пультов ручного управления электрических исполнительных механизмов и приводов (далее – ЭП) и предназначены для информационной связи с другими изделиями по командным и цифровым сигналам.

Исполнения блока в зависимости от назначения, климатического исполнения, степени защиты приведены в приложении Б.

1.1.2 Обозначение блока при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен, должно содержать наименование, условное обозначение блока согласно приложению Б, климатическое исполнение, диапазон входного сигнала измерения положения, обозначение технических условий.

Пример записи обозначения блока исполнения БРУ–42И климатического исполнения Т3, с входным сигналом измерения положения ЭП (4–20) mA:

"Блок ручного управления БРУ–42И, Т3, (4–20) mA, ЯЛБИ.421252.004 ТУ".

1.1.3 Блоки имеют климатические исполнения по ГОСТ 15150:

– УХЛ3.1, но с диапазоном рабочих температур от минус 10 до плюс 55 °С и относительной влажностью до 98 % при температуре 25 °С без конденсации влаги;

– Т3, но с диапазоном рабочих температур от минус 10 до плюс 55 °С и относительной влажностью до 98 % при температуре 35 °С без конденсации влаги.

1.1.4 По устойчивости к воздействию атмосферного давления блоки соответствуют группе Р1 по ГОСТ Р 52931.

1.1.5 По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций блоки соответствуют группе исполнения L3 по ГОСТ Р 52931.

1.1.6 Степень защиты блоков от проникновения твердых тел и воды – IP20 или IP54 по передней панели по ГОСТ 14254.

1.1.7 Блоки устойчивы к воздействию внешних постоянных или переменных (частотой (50±1) Hz) магнитных полей напряженностью до 400 A/m по ГОСТ Р 52931.

1.1.8 Блоки выдерживают сейсмические воздействия интенсивностью 8 баллов по шкале MSK–64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 m в соответствии с ГОСТ 30546.1 и сохраняют работоспособность во время и после сейсмических воздействий.

1.1.9 Вероятность безотказной работы блоков не менее 0,975 за 2000 h (средняя наработка на отказ – 80000 h).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блоки в зависимости от исполнения выполняют следующие функции:

а) ручное переключение с автоматического управления на ручное и обратно;

б) ручное (местное) управление ЭП;

в) задание параметра регулирующего устройства;

г) дистанционная блокировка ручного управления ЭП;

д) контроль состояния концевых выключателей закрытия (КВЗ) и открытия (КВО) и моментных выключателей.

1.2.2 Блоки в зависимости от исполнения осуществляют индикацию:

а) состояния концевых выключателей закрытия (КВЗ) и открытия (КВО) ЭП;

б) сигналов управления ("открыть", "закрыть"), действующих на ЭП;

в) положения выходного органа ЭП в диапазоне от 0 до 100 %;

г) режимов управления и состояния блока;

д) значения задаваемых параметров.

1.2.3 Блоки имеют следующие режимы работы:

а) настройки – сервисный режим для настройки блока и калибровки аналогового входа;

б) автоматическое управление ЭП – управление ЭП происходит от регулирующего устройства, блок индицирует информацию о положении ЭП и состоянии концевых выключателей КВЗ и КВО;

в) ручное (местное) управление ЭП – управление ЭП осуществляется от встроенных в блоки органов управления, блок индицирует информацию о положении и состоянии концевых (КВЗ и КВО);

г) задание параметра – задание положения или технологического параметра (регулятор) (выбирается в настройках) регулирующего устройства, блок индицирует информацию о положении и значение параметра.

1.2.4 Блоки обеспечивают индикацию кодов неисправностей регулирующего устройства при обнаружении регулирующим устройством аварийной ситуации или диагностировании неисправности аппаратуры.

1.2.5 Параметры входов и выходов блоков приведены в таблицах 1 и 2 соответственно.

1.2.6 Основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала в цифровой код положения ЭП по цифровому индикатору не более 1 % от диапазона изменения входного сигнала.

1.2.7 Дополнительная погрешность преобразования входного аналогового сигнала в цифровой код положения не более 0,5 % от диапазона изменения сигнала:

а) в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 10 до плюс 55 ºС;

б) при изменении напряжения питания от 85 до 110 % от номинального значения;

в) при воздействии внешних магнитных полей с напряженностью до 400 A/m.

1.2.8 Электрическое питание блоков осуществляется:

– от сети однофазного переменного тока с номинальным напряжением 220 V частотой 50 (60) Hz. Допустимые отклонения от номинальных значений: напряжения питания – от минус 15 до плюс 10 %; частоты – ±2 %;

– от регулирующего устройства через разъём "ПУЛЬТ" с номинальным напряжением 5 V постоянного тока. Допустимое отклонение от номинального значения напряжения питания ±5 %.

1.2.9 Потребляемая мощность блоков не превышает:

– 5 V·A при питании от сети переменного тока 220 V;

– 1,2 W при питании от регулирующего устройства через разъем "ПУЛЬТ".

1.2.10 Внутренний гальванически развязанный источник питания цепей управления выдает нестабилизированное напряжение постоянного тока не менее 24 V±25 % при нагрузке до 10 mA.

1.2.11 Цепи питания блоков гальванически разделены от цепей сигнализации и управления.

1.2.12 Масса блоков не более 0,35 kg.

1.2.13 Средний срок службы блоков не менее 10 лет.

Таблица 1 – Параметры входов

Наименование входа	Параметры
Дискретные сигналы	
"ЗАПРЕТ"	Постоянное или двухполупериодное выпрямленное синусоидальное напряжение со средним значением: – логический "0" (выключено) (0–8) V; – логическая "1" (включено) (18–30) V. Полярность сигнала не имеет значение. Потребляемый ток не более 10 mA.
"КВЗ", "КВО", "МОМ"	При подключенных по схеме с номинальным напряжением управления 24 V, постоянное или двухполупериодное выпрямленное синусоидальное напряжение со средним значением: – логический "0" (выключено) (0–8) V; – логическая "1" (включено) (18–30) V. Полярность сигнала не имеет значение. Потребляемый ток по каждому входу управления не более 10 mA. При подключенных по схеме с номинальным напряжением управления 220 V, постоянное или двухполупериодное выпрямленное синусоидальное напряжение со средним значением: – логический "0" (выключено) (0–80) V; – логическая "1" (включено) (150–250) V. Полярность сигнала не имеет значение. Потребляемый ток по каждому входу управления не более 5 mA.
Аналоговые сигналы	
"AIN+" , "AIN–"	Постоянный ток (0–5) mA, входное сопротивление не более 400 Ω. Постоянный ток (0–20) и (4–20) mA, входное сопротивление не более 100 Ω. Напряжение постоянного тока (0–10) V, входное сопротивление не менее 10 kΩ.
Цифровые сигналы	
"ПУЛЬТ"	Подключение к разъему "ПУЛЬТ" регулирующего устройства. Скорость от 4800 до 57600 kbit/s. Максимальная длина линии связи (в зависимости от скорости) 15 m.
"A RS–485", "B RS–485"	Подключение "точка–точка" к регулирующему устройству по протоколу Modbus RTU. Режим Master. Максимальная длина соединительного кабеля 1200 m.

Таблица 2 – Параметры выходов

Наименование выхода	Параметры
Дискретные сигналы	
"Q1", "Q2", "Q3", "Q4", "ЗАКР", "ОТКР"	Состояние переключающих контактов реле с коммутационной способностью до 2 А при напряжении до 60 V постоянного тока (до 1 А при напряжении до 250 V переменного тока).
"РУЧН"	Состояние контактов бесконтактного реле с коммутационной способностью до 0,1 А при напряжении до 40 V постоянного тока.

1.3 Состав, устройство и работа блока

1.3.1 Габаритные и установочные размеры блока приведены в приложении В.

1.3.2 Конструкция блока

1.3.2.1 Блок конструктивно состоит из печатной платы, передней панели и выходных разъемов, которые вставляются в корпус блока. Корпус выполнен из АБС пластика. На верхней части корпуса нанесена необходимая маркировка. Блок рассчитан на щитовой утопленный монтаж, на вертикальной плоскости. Крепление блока к щиту осуществляется с помощью кронштейнов, входящих в комплект поставки. Блок имеет разъемы для внешнего подключения. Расположение и назначение контактов, в зависимости от исполнения блока приведены в приложении Г.

1.3.2.2 На передней панели расположены кнопки управления "","", "▽", "△" , светодиодные индикаторы "ЗАКР", "ОТКР", "РУЧН", "АВТ", "ОШИБКА" дисплей и линейный индикатор.

Внешний вид передней панели блока приведен на рисунке 1.

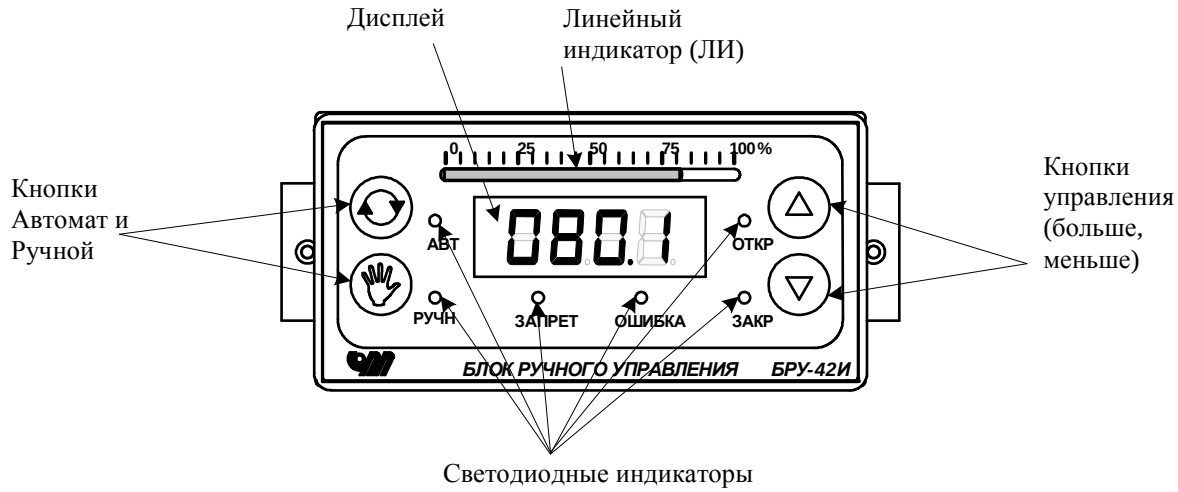


Рисунок 1 – Внешний вид передней панели блока

Действие кнопок и условия включения индикаторов в различных режимах приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 Действие кнопок в различных режимах

Кнопка, комбинация кнопок	Действие кнопок в режиме			
	автоматическое управление ЭП	ручное управление ЭП	задание параметра	настройки
△	-	Выполнение команды ОТКРЫТЬ	Увеличение значения параметра	Переход в предыдущий пункт меню, уменьшение значения изменяемого параметра
▽	-	Выполнение команды ЗАКРЫТЬ	Уменьшение значения параметра	Переход в следующий пункт меню, увеличение значения изменяемого параметра
	-	Переход в режим автоматического управления ЭП	Переход в режим автоматического управления ЭП, отменить изменение параметра	Выход из меню, выход из пункта меню, отменить изменение параметра
	Переход в режим ручного управления ЭП	Переход в режим задания параметра	Переход в режим ручного управления ЭП, применить изменение параметра	Выбор (вход в) пункт меню, применить изменение параметра
	Переход в режим настройки	Переход в режим настройки	Переход в режим настройки	-

Таблица 4 Условия включения индикаторов в различных режимах

Индикатор	Состояние индикатора	Режим			
		автоматическое управление ЭП	ручное управление ЭП	задание параметра	настройки
АВТ	Включен	Активен режим автоматического управления ЭП			
РУЧН	Включен		Активен режим ручного управления ЭП		
	Мигает			Активен режим задания параметра	
ОТКР	Включен	Сработал КВО			
	Мигает	ЭП движется в сторону открытия			
ЗАКР	Включен	Сработал КВЗ			
	Мигает	ЭП движется в сторону закрытия			
ЗАПРЕТ	Включен	Зависит от настройки параметра (установка способа переключения режима управления)			-
ОШИБКА	Включен	Аппаратная ошибка БРУ, неисправна процессорная плата			-
	Мигает	При неисправности (см. 4.1б), 4.1в))			
Дисплей		Отображает положение ЭП, момент, параметр, неисправности в зависимости от режима			Пункты меню, параметры
Линейный индикатор		Отображает положение ЭП, момент			-

1.3.3 Функциональные возможности блока

1.3.3.1 Блоки БРУ-42И предназначены для ручного управления ЭП в классических схемах управления (см. приложение Д рисунки Д.1 и Д.2). Блок БРУ-42И является полным функциональным аналогом блока БРУ-42 (-32, -22).

Блоки выполняют следующие функции:

– переключение между автоматическим и ручным режимом управления;

– ручное управление ЭП от кнопок на лицевой панели;

– остановку ЭП по сигналам от концевых и моментных выключателей;

– индикация положения ЭП по входному аналоговому сигналу положения;

– дискретный вход запрета перехода на ручной режим управления;

– источник питания 24 V для цепей управления (ток нагрузки не более 10 mA).

Конфигурация входов и выходов согласно приложению Г.

1.3.3.2 Блоки БРУ-42И-01 и БРУ-42И-02 предназначены для ручного управления ЭП совместно с регулирующими устройствами. Подключение выполняется по интерфейсу RS–232 через разъем "ПУЛЬТ" с помощью соединения гибкого СГ4. Примеры схем управления приведены на рисунках Д.3 и Д.4 приложении Д. Схема соединения гибкого СГ4 приведена на рисунке Е.1 приложения Е.

Блоки выполняют следующие функции:

– переключение между автоматическим и ручным режимом управления;

– ручное управление ЭП от кнопок на лицевой панели;

–задание параметра регулирующего устройства;

– остановка ЭП в конечных положениях выполняется по сигналам поступающим на соответствующие входы регулирующего устройства;

– индикация положения ЭП по цифровому сигналу от регулирующего устройства;

– индикация значений момента по цифровому сигналу от регулирующего устройства;

–индикация значения задаваемого параметра;

– для блоков БРУ–42И–02– индикация положения по входному аналоговому сигналу положения;

– дискретный вход запрета перехода на ручной режим управления;

– источник питания 24 V для цепей управления (ток нагрузки не более 10 mA).

Конфигурация входов и выходов согласно приложению Г.

1.3.3.3 Блоки БРУ-42И-03 и БРУ-42И-04 предназначены для ручного управления ЭП совместно с регулирующими устройствами. Подключение выполняется по интерфейсу RS–485. Примеры схем управления в приложении Д рисунок Д.5.

Блоки выполняют следующие функции:

– переключение между автоматическим и ручным режимом управления;

– ручное управление ЭП от кнопок на лицевой панели;

– задание параметра регулирующего устройства;

– остановка ЭП в конечных положениях выполняется по сигналам поступающим на соответствующие входы регулирующего устройства;

– индикация положения ЭП по цифровому сигналу от регулирующего устройства;

– индикация значений момента по цифровому сигналу от регулирующего устройства;

– индикация значения задаваемого параметра;

– для блоков БРУ–42И–04 – индикация положения по входному аналоговому сигналу положения;

– дискретный вход запрета перехода на ручной режим управления;

– источник питания 24 V для цепей управления (ток нагрузки не более 10 mA).

Конфигурация входов и выходов согласно приложению Г.

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 На каждый блок крепится табличка, на которой нанесены следующие данные:
– надпись "Сделано в России" (для экспортных поставок на языке, указанном в заказе);
– зарегистрированный товарный знак предприятия–изготовителя;
– условное обозначение блока согласно исполнению по таблице Б.1 приложения Б;
– номинальное напряжение питания и частота напряжения питания;
– степень защиты по ГОСТ 14254;
– диапазон входного сигнала, mA (V). У блоков БРУ-42И, БРУ-42И-02, БРУ-42И-04 по умолчанию настроен диапазон (4-20) mA, если при заказе диапазон не был оговорен;
– климатическое исполнение;
– порядковый номер по системе нумерации предприятия–изготовителя;
– год изготовления.

1.4.2 Транспортная маркировка соответствует требованиям ГОСТ 14192 и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки, имеющие значения: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх".

Для тропического исполнения нанесен манипуляционный знак "Тропическая упаковка".

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковывание и консервация блоков производятся в соответствии с требованиями конструкторской документации предприятия–изготовителя.

1.5.2 Перед упаковыванием блок подвергается консервации по ГОСТ 9.014:

- блок исполнения Т3 - по варианту защиты ВЗ-10 и варианту внутренней упаковки ВУ-5. Срок защиты без переконсервации в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150 – 1 год;
- блок исполнения УХЛ3.1 - по варианту защиты ВЗ-15 и варианту внутренней упаковки ВУ-1 по ГОСТ 9.014. Срок защиты без переконсервации в условиях хранения 2 по ГОСТ 15150 – 1 год.

1.5.3 Масса брутто ящиков должна быть не более 80 kg.

2 Использование по назначению

2.1 Указание мер безопасности при монтаже и эксплуатации блоков

2.1.1 К работе с блоком должен допускаться персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск к работе с электроустановками напряжением до 1000 V.

2.1.2 При эксплуатации блока необходимо соблюдать меры безопасности*.

2.1.3 Во избежание поражения электрическим током все внешние соединения производить при выключенном напряжении питания. На щите управления необходимо укрепить табличку с надписью НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ.

2.2 Подготовка блоков к использованию

2.2.1 Блоки рассчитаны на утопленный монтаж на вертикальной, горизонтальной или наклонной плоскостях панели, пульта, щита в закрытом взрывобезопасном помещении. Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров и газов, физические параметры окружающей среды должны отвечать условиям эксплуатации. Место установки блоков должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания. К разъемам должен быть обеспечен свободный доступ для монтажа.

2.2.2 Внешние соединения блоков с другими элементами системы регулирования выполняются в виде кабельных связей или в виде жгутов вторичной коммутации.

2.2.3 Схемы внешних подключений блока приведены в приложении Д.

---

* При внутренних поставках в соответствии с действующими "Правилами устройства электроустановок", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевыми правилами по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок". При поставках на экспорт в соответствии с нормативными документами страны, куда поставляется блок.

3 Настройка

3.1 Режим настройки

3.1.1 Режим настройки предназначен для установки параметров блока, определяющих его поведение в различных ситуациях. При поставке первичная настройка производится предприятием–изготовителем. Настройку производить при подключенном напряжении питания с помощью кнопок блока.

Для входа в меню необходимо ввести пароль. На предприятии–изготовителе пароль устанавливают по умолчанию "0000".

Для входа в режим настройки параметров необходимо нажать и удерживать кнопки "✋" и "▽" в течение 3 s до появления на дисплее пароля 0000, первое знакоместо мигает. С помощью кнопки "△" перебирается знакоместо, с помощью кнопки "▽" меняется значение от 0 до 9.

Если пароль верен, для подтверждения нажать кнопку "✋". На индикаторе появится первый пункт меню A.. При неправильном пароле на дисплее в течение 2 s горит Err и блок переходит в предыдущий режим.

Для выхода из режима настройки нажать "🔄".

При выходе из режима настройки блок переходит в предыдущий режим.

3.1.2 Меню блока в режиме настройки

3.1.2.1 При переходе по пунктам меню в режиме настройки действие кнопок соответствует таблице 5.

Таблица 5

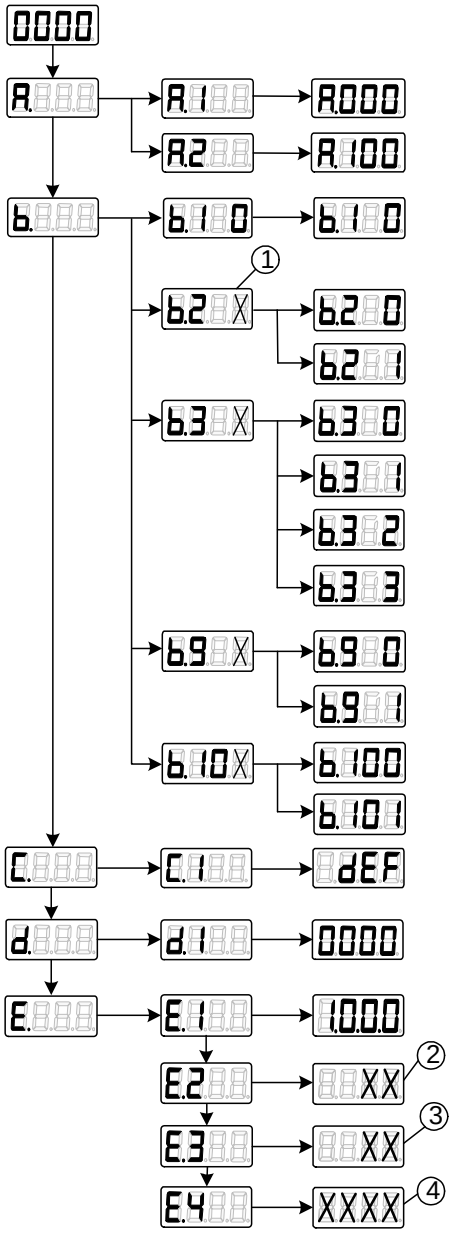
Кнопка	Действие
"🔄"	Выход из пункта меню
"▽"	Переход по пунктам меню вниз
"△"	Переход по пунктам меню вверх
"✋"	Вход в просмотр и изменение значения параметра

При изменении значения одного разряда параметра действие кнопок соответствует таблице 6, при этом изменяемый разряд мигает.

Таблица 6

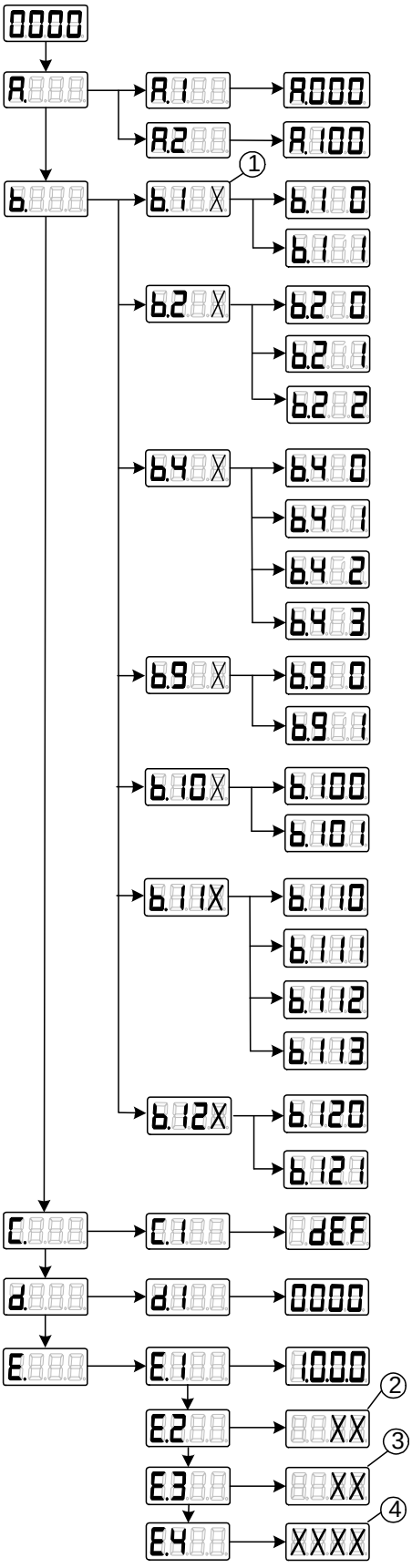
Кнопка	Действие
"🔄"	Выход из режима изменения параметра в подменю
"✋"	Сохранение изменения
"▽"	Выбор значения параметра (разряда)
"△"	

Структура меню блока в режиме настройки, в зависимости от исполнения блока, представлена на рисунке 2, описание меню – в таблицах 7 и 8.



1 – Где X, сохраненное ранее значение параметра настройки.
2 – День.
3 – Месяц.
3 – Год.

а) структура меню блока БРУ–42И



б) структура меню блоков БРУ–42И–01, БРУ–42И–02, БРУ–42И–03, БРУ–42И–04

Рисунок 2 – Структура меню блока в режиме настройки

Таблица 7 Меню блока БРУ–42И в режиме настройки

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
A.0.0.0 Калибровка	A.1.0.0	A.0.0.0	Калибровка 0 %. При принятии настроек горит A.1.0.0
	A.2.0.0	A.1.0.0	Калибровка 100 %. При принятии настроек горит A.2.0.0
b.0.0.0 Настройка параметров	b.1.0.0	b.1.0.0	Режим работы дискретного входа "МОМ": 0 – регулирующий. Сигнал на дискретном входе "МОМ" блокирует команды ОТКРЫТЬ или ЗАКРЫТЬ, при этом мигает индикатор "Ошибка".
	b.2.0.X	b.2.0.0 или b.2.0.1	Режим работы дискретных входов "КВЗ", "КВО": 0 –сигналы на дискретных входах "КВО" или "КВЗ" блокируют соответствующие команды ОТКРЫТЬ или ЗАКРЫТЬ, при этом загораются соответствующие светодиоды на передней панели "ОТКР" или "ЗАКР". 1 –сигналы на дискретных входах "КВО" или "КВЗ" используются для индикации конечных положений и не влияют на команды ОТКРЫТЬ или ЗАКРЫТЬ.
	b.3.0.X	b.3.0.0 или b.3.0.1 или b.3.0.2 или b.3.0.3	Установка способа переключения режима управления: 0 –режим управления ЭП можно менять с помощью кнопок "⟲" и "✋" на передней панели блока, но если на дискретном входе "ЗАПРЕТ" логическая "1", блок переходит в автоматический режим, переход в ручной режим запрещен. 1 – режим работы ЭП задается дискретным входом "ЗАПРЕТ". Если на дискретном входе логический "0" – блок переходит в ручной режим, если логическая "1" - в автоматический режим. При этом изменение режима управления ЭП с помощью кнопок "⟲" и "✋" блока невозможно. 2 – блок работает только в автоматическом режиме. Изменение режима управления ЭП невозможно. 3 – блок работает только в ручном режиме. Изменение режима управления ЭП невозможно.
	b.9.0.X	b.9.0.0 или b.9.0.1	Установка режима управления ЭП: 0 –потенциальный. Команда подаётся при нажатии на кнопку "△" или "▽". Команда снимается после отпускания кнопки. 1 – импульсный. Команда подаётся при нажатии на кнопку "△" или "▽". Команда снимается по срабатыванию КВО, КВЗ или при отсутствии движения ЭП в течение 3-х секунд.
	b.10.X	b.100 или b.101	Режим управления блока при включении: 0 – ручной режим управления; 1 – режим управления, который был до выключения блока.

Окончание таблицы 7

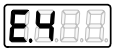
Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
Заводская калибровка			Восстановить заводскую калибровку При принятии настроек горит
Пароль			Изменить пользовательский пароль При принятии настроек горит
О БРУ		Номер версии ПО	Версия программного обеспечения (ПО)
		Дата ПО	День
			Месяц
			Год

Таблица 8 Меню блоков БРУ–42И–01, БРУ–42И–02, БРУ–42И–03, БРУ–42И–04 в режиме настройки

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
A Калибровка	A.1	A.000	Калибровка 0 %. При принятии настроек горит A.1
	A.2	A.100	Калибровка 100 %. При принятии настроек горит A.2
b. Настройка параметров	b.1 X	b.1 0 или b.1 1	Выбор источника сигнала положения ЭП: 0 – регулирующее устройство; 1 – аналоговый вход.
	b.2 X	b.2 0 или b.2 1 или b.2 2	Выбор задаваемого параметра: 0 – задание параметра не доступно; 1 – задание положения. 2 – задание технологического параметра (регулятор) Кнопки "▽" и "△" позволяют установить необходимое значение параметра. Во время изменения значение параметра дисплей мигает. Если в течение 5 s значение параметра не изменяется, то изменение отменяется. Кнопка "✋" применяет новое значение параметра. Кнопка "🔄" отменяет новое значение параметра.
	b.4 X	b.4 0 или b.4 1 или b.4 2 или b.4 3	Установка способа переключения режима работы: 0 – режим управления ЭП можно менять с помощью кнопок "🔄" и "✋" на передней панели блока, но если на дискретном входе "ЗАПРЕТ" логическая "1", блок переходит в автоматический режим, переход в ручной режим запрещен. 1 – режим работы ЭП задается дискретным входом "ЗАПРЕТ". Если на дискретном входе логический "0" – блок переходит в ручной режим, если логическая "1" - в автоматический режим. При этом изменение режима управления ЭП с помощью кнопок "🔄" и "✋" блока невозможно. 2 – блок работает только в автоматическом режиме. Изменение режима управления ЭП невозможно. 3 – блок работает только в ручном режиме. Изменение режима управления ЭП невозможно.

Окончание таблицы 8

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
	b.9X	b.90 или b.91	Установка режима управления ЭП: 0 – потенциальный. Будет задействован потенциальный режим управления ЭП. Команда подаётся при нажатии на кнопку "△" или "▽". Команда снимается после отпускания кнопки. 1 – импульсный. Будет задействован импульсный режим управления ЭП. Команда подаётся при нажатии на кнопку "△" или "▽". Команда снимается по срабатыванию КВО, КВЗ или при отсутствии движения ЭП в течение 3s.
	b.10X	b.100 или b.101	Режим управления блока при включении: 0 – ручной режим управления; 1 – режим управления, который был до выключения блока (отключения питания).
	b.11X	b.110 или b.111 или b.112 или b.113	Количество знаков после запятой в режиме задания параметра
	b.12X	b.120 или b.121	Отображение значений момента: 0 – не отображать 1 – отображать (будет отображаться в автоматическом и ручном режимах на линейном индикаторе)
C. Заводская калибровка	C.1	dEF	Восстановить заводскую калибровку При принятии настроек горит C.1
d. Пароль	d.1	nAuE	Изменить пользовательский пароль При принятии настроек горит d.1
E. О БРУ	E.1	Номер версии ПО	Версия программного обеспечения (ПО)
	E.2	Дата ПО	День
	E.3		Месяц
	E.4		Год

3.2 Настройка параметров блока

3.2.1 Порядок настройки для всех параметров аналогичен. Отличие состоит в наименовании выбираемого параметра (пункта меню) и задаваемом значении, которые определяются в соответствии с таблицами 7 и 8.

В качестве примера ниже приведен порядок настройки параметра (Выбор источника сигнала положения ЭП).

3.2.1.1 Выбор источника сигнала положения ЭП (только для БРУ–42И–01…БРУ–42И–04)

Войти в меню – нажать и удерживать кнопки "✋" и "▽" в течение 3 s – на дисплее . Нажать кнопку "✋". На дисплее появится первый пункт меню . Перейти в пункт меню , нажав один раз на кнопку "▽". Нажать кнопку "✋" – на дисплее . Нажать кнопку "✋" – замигает поле четвертого разряда. С помощью кнопки "▽" выбрать значение "**0**" (источник сигнала положения ЭП – регулирующее устройство) или "**1**"(источник сигнала положения ЭП – аналоговый вход). Подтвердить выбор, нажав кнопку "✋" – на дисплее или . Если источником положения ЭП выбран аналоговый вход , то необходимо произвести калибровку аналогового входа. Выйти из меню, нажимая "🔄".

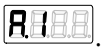
3.2.2 Пользовательская калибровка аналоговых входов (для БРУ–42И, БРУ–42И–02, БРУ–42И–04)

Пользовательская калибровка может быть выполнена на диапазон отличный от стандартных диапазонов. При этом для блоков с диапазоном:

- (0–5) mA – диапазон пользовательской калибровки (0–7) mA;
- 0 (4)–20 mA – диапазон пользовательской калибровки (0–30) mA;
- (0–10) V – диапазон пользовательской калибровки (0–15) V.

Пример калибровки аналогового входа для механизма:

– для калибровки 0 % привести механизм в положение ЗАКРЫТО до срабатывания КВЗ.

Войти в меню. Перейти в пункт меню  . Нажать кнопку "✋" – на дисплее мигает . Нажать кнопку "✋" – на экране 2 s горит , затем горит . Калибровка 0 % завершена. Для выхода из меню нажать "🔄";

– для калибровки 100 % привести механизм в положение ОТКРЫТО до срабатывания КВО. Войти в меню. Перейти в пункт меню . Нажать кнопку "✋" – на дисплее мигает . Нажать кнопку "✋" – на экране 2 s горит , затем горит . Калибровка 100 % завершена. Для выхода из меню нажать "🔄".

3.2.3 Восстановление заводской калибровки

Войти в меню. Перейти в пункт меню . Нажать кнопку "✋" – на дисплее замигает . Нажать кнопку "✋" – на дисплее 2 s горит затем . Выйти из меню, нажимая "🔄".

3.2.4 Изменение пароля

На предприятии–изготовителе пароль устанавливают по умолчанию "**0000**" (нет пароля), т.е. потребителю не требуется его ввод для настройки параметров пользовательского доступа.

Потребитель может изменить пароль. Пароль состоит из цифр от 0 до 9. Порядок смены пароля следующий:

Войти в меню – нажать и удерживать кнопки "✋" и "▽" в течение 3 s – на дисплее 0000. Нажать кнопку "✋" – на дисплее появится первый пункт меню A. Нажимая кнопку "▽" перейти в пункт меню d. Нажать кнопку "✋" – на дисплее появится d.1. Нажать кнопку "✋" – на дисплее замигает 0000. Ввести новый пароль: с помощью кнопки "△" перебирается знакоместо, с помощью кнопки "▽" меняется значение от 0 до 9. Для подтверждения пароля нажать кнопку "✋" – на дисплее 2 s горит SAVE затем d.1. Выйти из меню, нажимая "🔄".

3.3 Обновление программного обеспечения БРУ42И–01 (-02, -03, -04)

3.3.1 Для проведения обновления программного обеспечения (ПО) блока необходимо установить программу "ImageUpdate", которая входит в состав пакета ПО "Конфигуратор". Сервисное ПО "Конфигуратор" размещено на сайте http://www.zeim.ru.

3.3.2 Процедуру проведения замены программного обеспечения следует выполнять в следующей последовательности:

а) собрать схему согласно рисунку 3 для БРУ42И-01 (-02). Для БРУ42И-03 (-04) - компьютер подключить по интерфейсу RS-485. Питание не включать;

б) одновременно нажимая кнопки "🔄"и "△" включить питание блока. Индикатор "ОШИБКА" должен погаснуть, а "ЗАПРЕТ" – светиться;

в) выбрать на компьютере и запустить программу "ImageUpdate". На экране монитора появиться окно программы (рисунок 4);

г) выбрать **коммуникационный порт**, к которому подключён кабель СГ2 (рисунок Е.2 приложения Е), выбрать **скорость порта** – для БРУ **19200** и нажать "**Установить соединение**", в левой таблице появится подключённое устройство с адресом **0x01** и типом **БРУ;**

д) выбрать файл прошивки, нажав **">>>"**. В поле "**Путь**" отобразится путь до файла прошивки, а в таблице пониже появится информация: тип прошивки, для какого устройства предназначена прошивка, дата сборки и размер прошивки;

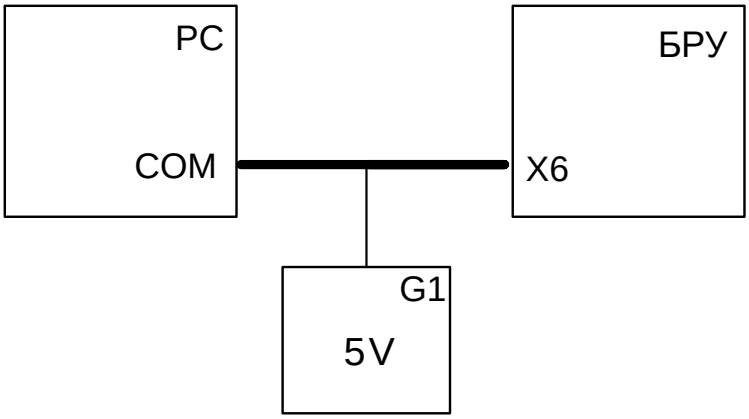
е) в левой таблице выбрать строчку с устройством (при этом в нижней таблице появится надпись "**Устройство уже находится в режиме начального загрузчика**"), в верхней таблице выбрать строчку с файлом прошивки, после чего кнопка "**Запрограммировать**" станет активной;

ж) нажать кнопку "**Запрограммировать**" и ждать окончания программирования. Во время программирования индикатор "ЗАПРЕТ" будет мигать. При успешном окончании программирования в нижней таблице появится надпись "**Файл успешно записан**";

и) в левой таблице снять выделение со строчки с устройством путём нажатия на пустую область этой таблицы, в нижней таблице появится надпись "**Перевод устройства (0x1) в рабочий режим**". БРУ должен заработать в штатном режиме.

В случае ошибки будет выведено сообщение:

"Получено сообщение об ошибке: x" – где x, описание ошибки. Устранить причину ошибки и повторить процедуру обновления ПО.



G1 – блок питания Б5–44;
PC – компьютер;
X6 – разъем "Пульт"

Рисунок 3

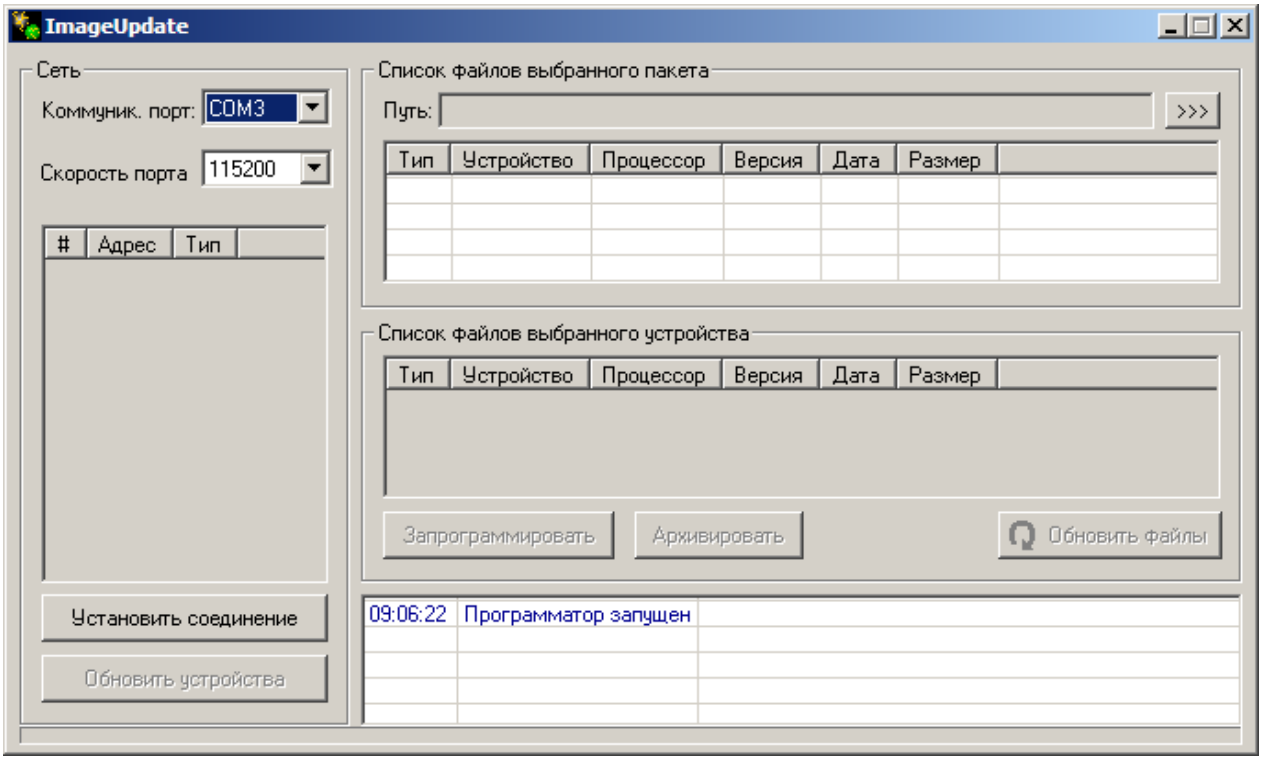


Рисунок 4

4 Неисправности

4.1 Возможные неисправности:

а) аппаратная ошибка БРУ, когда неисправна процессорная плата, на передней панели блока горит индикатор "ОШИБКА";

б) **в БРУ–42И** при появлении сигнала на дискретном входе "МОМ" мигает индикатор "ОШИБКА". Для отключения неисправности необходимо устранить причину появления сигнала по входу "МОМ";

в) в **БРУ-42И-01,-02,-03,-04**- при наличии неисправности мигает индикатор "ОШИБКА", а неисправность отображается на дисплее в виде , где X.XX – основной код неисправности согласно таблице 9.

Кнопки "△" и "▽" используются для просмотра кода неисправности - предыдущего и следующего соответственно.

Пример расшифровки кода неисправности :

E – ошибка;

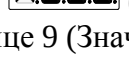
2. – тип ошибки, см. таблицу 9;

02 – код ошибки, см. таблицу 9.

Таблица 9

Тип ошибки	Код ошибки	Код неисправности	Неисправность
1 (ошибка БРУ)	01	E1.01	Ошибка связи с регулирующим устройством
	02	E1.02	Ошибка EEPROM
	03	E1.03	Не удалось прочитать настройки, применены настройки по умолчанию. Отображается при включении кратковременно в течение 1 секунды.
2 (ошибка регулирующего устройства)	01	E2.01*	Общий код неисправности
	02	E2.02*	Код неисправности аппаратуры
	03	E2.03*	Код неисправности по контролю тока и параметры защит
	04	E2.04*	Код неисправности по фазе А (только для однофазного исполнения регулирующего устройства)
	05	E2.05*	Код неисправности по фазе В (только для трехфазного исполнения регулирующего устройства)
	06	E2.06	Требуется настройка
	07	E2.07	Неверное подключение концевого выключателя
*есть дополнительная информация (код неисправности), она (доп. информация) отображается поочерёдно с кодом неисправности.			

Коды неисправности, причины неисправности и действия по их устранению приведены в таблицах руководства по эксплуатации регулирующего устройства (пускатель или контроллер) в комплексе с которым работает БРУ. Например, код неисправности 0x0001 на дисплее высветится как .

П р и м е р – БРУ подключен к ПБР–ЗИР–16–С. Обнаружена неисправность с кодом E2.01, с дополнительной информацией  (код неисправности ПБР). Смотрим в ЯЛБИ.421235.016 РЭ на ПБР–ЗИР в таблице 9 (Значения битов общего кода неисправности и параметры защит) код 0x0008, что означает неисправность – отсутствие движения выходного органа ЭП после включения двигателя. По таблице 17 определяем причину неисправности – неправильное направление движения или прекратилось движение выходного органа ЭП в правильном направлении, и устраняем ее.

5 Техническое обслуживание

5.1 Специального технического обслуживания (далее – ТО) блоки не требуют. Для обеспечения нормальной работы блоков рекомендуется выполнять работы согласно таблице 10.

Таблица 10 – Порядок технического обслуживания

Наименование работы	Виды ТО	Примечание
Проверка правильности действия в составе средств автоматического регулирования по показаниям контрольно–измерительных приборов, фиксирующих протекание технологического процесса.	Ежедневное	
Очистка внешних контактных разъемов от пыли путем воздушной продувки сухим и чистым сжатым воздухом.	Еженедельное	
Очистку корпуса и разъемов блока от пыли, грязи и посторонних предметов. Проверка надежности крепления блока и его внешних электрических соединений.	Ежемесячное	При выключенном напряжении питания.
Проверка технического состояния и функционирования.	Один раз в три года	Выполняются также в период капитального ремонта основного оборудования и после ремонта блока.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование блоков допускается только в упаковке предприятия–изготовителя и может производиться любым видом закрытого транспорта (авиационным – в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) в соответствии с установленными для каждого вида транспорта правилами.

6.2 Условия транспортирования блоков должны соответствовать условиям хранения 5 для исполнения УХЛ3.1 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С и для исполнения Т3 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С по ГОСТ 15150 или условиям хранения 3 по ГОСТ 15150 при морских перевозках в трюмах.

6.3 При получении ящиков с блоками следует убедиться в полной сохранности тары.

Распаковка блоков в зимнее время должна производиться в сухом отапливаемом помещении не раньше, чем через 6 часов после внесения в помещение.

После распаковки следует проверить комплектность и произвести внешний осмотр.

6.4 Условия хранения блоков в упаковке по ГОСТ 15150:

- для исполнения УХЛ3.1 – 2;
- для исполнения Т3 – 1.

Приложение А
(обязательное)
Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ

Таблица А.1

Обозначение	Наименование документа	Номер пункта РЭ
ГОСТ 9.014–78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	1.5.2
ГОСТ 14192–96	Маркировка грузов	1.4.2
ГОСТ 14254–2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.1.6, 1.4.1, приложение Б
ГОСТ 15150–69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.3, 1.5.2, 6.2, 6.4
ГОСТ 30546.1–98	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости	1.1.8
ГОСТ Р 12.4.026–2001	ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний	1.4.1
ГОСТ Р 52931–2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.1.4, 1.1.5, 1.1.7

Приложение Б
(обязательное)
Исполнения блоков

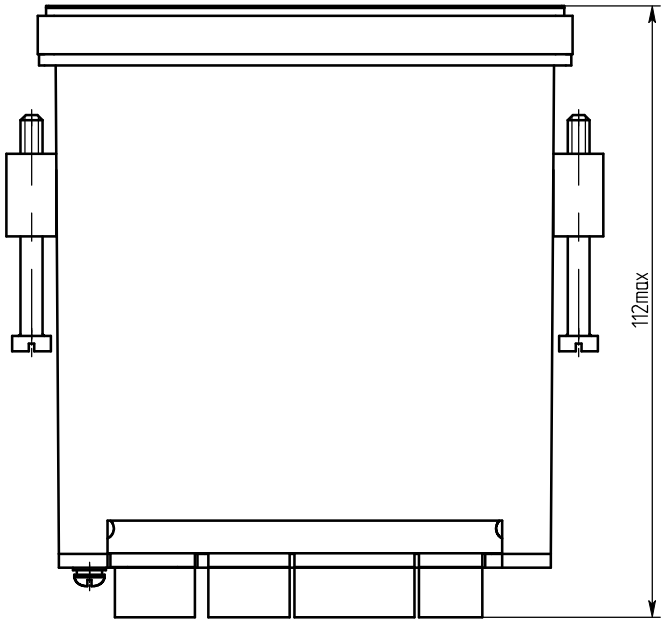
Таблица Б.1

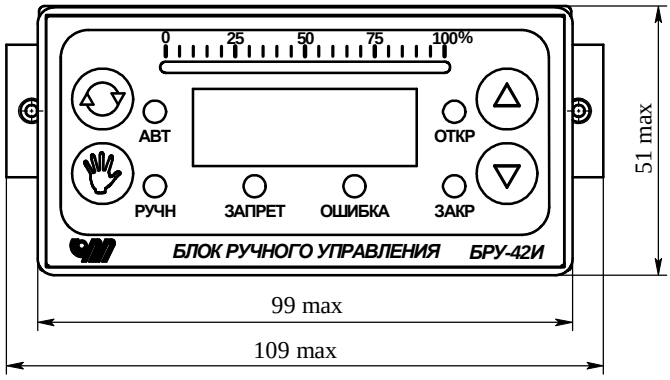
Исполнение	Обозначение документации	Напряжение питания, V	Частота, Hz	Климатическое исполнение	Степень защиты по ГОСТ 14254	Назначение
БРУ–42И	ЯЛБИ.421252.004–00	220	50	УХЛ3.1	IP20	Применение с реверсивными пускателями в классических схемах управления, работающих в запорно–регулирующем режиме. Подключение в систему управления через контакты реле блока. При этом управление ЭП осуществляется электромеханическими контакторами с питанием обмотки управления напряжением до 220 V переменного тока или бесконтактными реверсивными пускателями. Для индикации положения ЭП используется аналоговый вход.
	ЯЛБИ.421252.004–01		50 (60)	УХЛ3.1	IP20; IP54 по передней панели	
	ЯЛБИ.421252.004–02			Т3		
БРУ–42И–01	ЯЛБИ.421252.004–10	5 (разъем "ПУЛЬТ")	–	УХЛ3.1	IP20	Применение в комплекте с регулирующими устройствами, имеющими разъем "ПУЛЬТ" (интерфейс RS–232), для установки в одном щите управления с регулирующим устройством. Для индикации положения ЭП используется цифровой сигнал от регулирующего устройства.
	ЯЛБИ.421252.004–11			УХЛ3.1	IP20; IP54 по передней панели	
	ЯЛБИ.421252.004–12			Т3		
БРУ–42И–02	ЯЛБИ.421252.004–13	5 (разъем "ПУЛЬТ")	–	УХЛ3.1	IP20	Применение в комплекте с регулирующими устройствами, имеющими разъем "ПУЛЬТ" (интерфейс RS–232), для установки в одном щите управления с регулирующим устройством. Для индикации положения ЭП используется аналоговый вход или цифровой сигнал от регулирующего устройства..
	ЯЛБИ.421252.004–14			УХЛ3.1	IP20; IP54 по передней панели	
	ЯЛБИ.421252.004–15			Т3		
БРУ–42И–03	ЯЛБИ.421252.004–20	220	50	УХЛ3.1	IP20	Применение в комплекте с регулирующими устройствами, имеющих интерфейс RS–485, для установки на удалении от щита управления. Для индикации положения ЭП используется цифровой сигнал от регулирующего устройства.
	ЯЛБИ.421252.004–21		50 (60)	УХЛ3.1	IP20; IP54 по передней панели	
	ЯЛБИ.421252.004–22			Т3		

Окончание таблицы Б.1

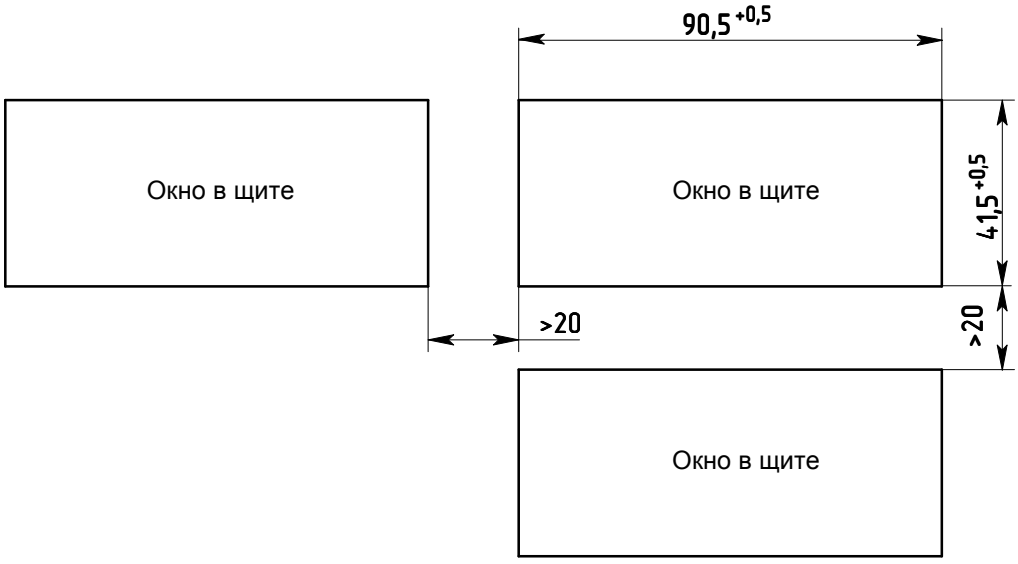
Исполнение	Обозначение документации	Напряжение питания, V	Частота, Hz	Климатическое исполнение	Степень защиты по ГОСТ 14254	Назначение
БРУ–42И–04	ЯЛБИ.421252.004–23	220	50	УХЛ3.1	IP20	Применение в комплекте с регулирующими устройствами, имеющих интерфейс RS–485, для установки на удалении от щита управления. Для индикации положения ЭП используется аналоговый вход. Для индикации положения ЭП используется аналоговый вход или цифровой сигнал от регулирующего устройства.
	ЯЛБИ.421252.004–24		50 (60)	УХЛ3.1	IP20; IP54 по передней панели	
	ЯЛБИ.421252.004–25			Т3		

Приложение В
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры блока





Разметка в щите



Приложение Г
(обязательное)
Расположение и назначение контактов блоков

Вид сзади

Таблица Г.1

Номер контакта	Наименование	Назначение
1	AIN+	Положительный контакт аналогового входа
2	AIN–	Отрицательный контакт аналогового входа
3	Экран	Контакт для подключения экрана кабеля аналогового сигнала
4, 5	Запрет	Вход запрет ручного управления
6, 7	Ручн. упр.	Выход индикации ручного управления
8	+24 V	Положительный выход источника питания 24 V
9	–24 V	Отрицательный выход источника питания 24 V
Разъем "Пульт"	"Пульт"	Разъем для подключения БРУ к ПБР

В БРУ–42И–01 отсутствуют контакты 1–3.

Рисунок Г.1 – Расположение и назначение контактов БРУ–42И–02

Вид сзади

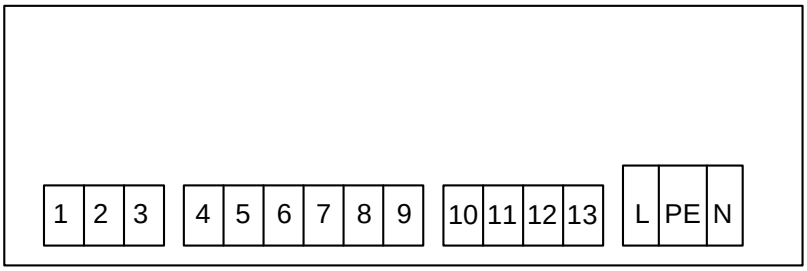


Таблица Г.2

Номер контакта	Наименование	Назначение
1	AIN+	Положительный контакт аналогового входа
2	AIN–	Отрицательный контакт аналогового входа
3	Экран	Контакт для подключения экрана кабеля аналогового сигнала
4, 5	Запрет	Вход запрет ручного управления
6, 7	Ручн. упр.	Выход индикации ручного управления
8	+24 V	Положительный выход источника питания 24 V
9	–24 V	Отрицательный выход источника питания 24 V
10	R	Выход оконечного резистора для интерфейса RS–485 (на конечном блоке контакт R соединить с A)
11	A	Вывод A интерфейса RS–485
12	B	Вывод R интерфейса RS–485
13	S	Контакт для подключения экрана кабеля интерфейса RS–485
L	L	Вход питания 220 V
PE	PE	Вывод защитного заземления
N	N	Вход питания 220 V

В БРУ–42И–03 отсутствуют контакты 1–3

Рисунок Г.2 – Расположение и назначение контактов БРУ–42И–04

Вид сзади

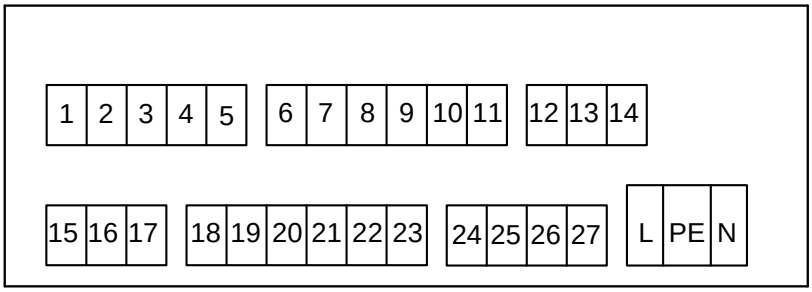


Таблица Г.3

Номер контакта	Наименование	Назначение
1	КВЗ	Вход концевого выключателя закрытия
2	КВО	Вход концевого выключателя открытия
3	МОМ	Вход моментного выключателя
4	Ср_24	Средний вход для подключения по схеме, с номинальным напряжением 24 V.
5	Ср_220	Средний вход для подключения по схеме, с номинальным напряжением 220 V.
6	Q12	Нормально замкнутый контакт 1–го переключателя цепей управления (Ручной режим).
7	Q1	Средний контакт 1–го переключателя цепей управления
8	Q11	Нормально разомкнутый контакт 1–го переключателя цепей управления (Автоматический режим).
9	Q22	Нормально замкнутый контакт 2–го переключателя цепей управления (Ручной режим).
10	Q2	Средний контакт 2–го переключателя цепей управления
11	Q21	Нормально разомкнутый контакт 2–го переключателя цепей управления (Автоматический режим).
12	Закр.	Выход команды ЗАКРЫТЬ на пускатель в ручном режиме
13	Ср.	Средний для сигналов в ручном режиме
14	Откр.	Выход команды ОТКРЫТЬ на пускатель в ручном режиме
15	AIN+	Положительный контакт аналогового входа
16	AIN–	Отрицательный контакт аналогового входа
17	Экран	Контакт для подключения экрана кабеля аналогового сигнала
18	Q32	Нормально замкнутый контакт 3–го переключателя цепей управления (Ручной режим).
19	Q3	Средний контакт 3–го переключателя цепей управления
20	Q31	Нормально разомкнутый контакт 3–го переключателя цепей управления (Автоматический режим).
21	Q42	Нормально замкнутый контакт 3–го переключателя цепей управления (Ручной режим).
22	Q4	Средний контакт 3–го переключателя цепей управления
23	Q41	Нормально разомкнутый контакт 3–го переключателя цепей управления (Автоматический режим).
24, 25	Запрет	Вход запрета ручного управления
26	+24 V	Положительный выход источника питания 24 V
27	–24 V	Отрицательный выход источника питания 24 V
L	L	Вход питания 220 V
PE	PE	Вывод защитного заземления
N	N	Вход питания 220 V

Рисунок Г.3 – Расположение и назначение контактов БРУ–42И

Приложение Д
(обязательное)
Схемы внешних подключений блоков

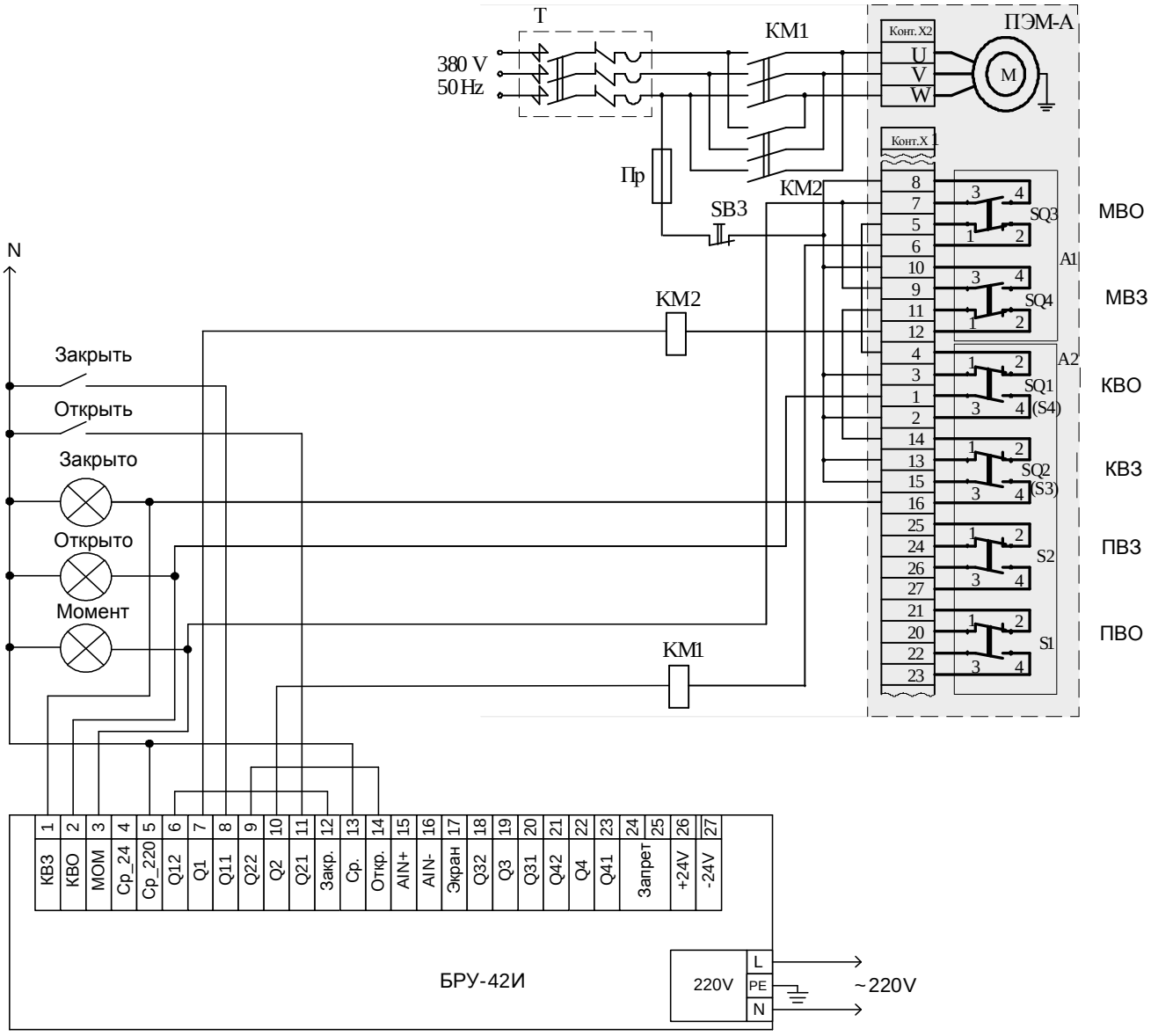
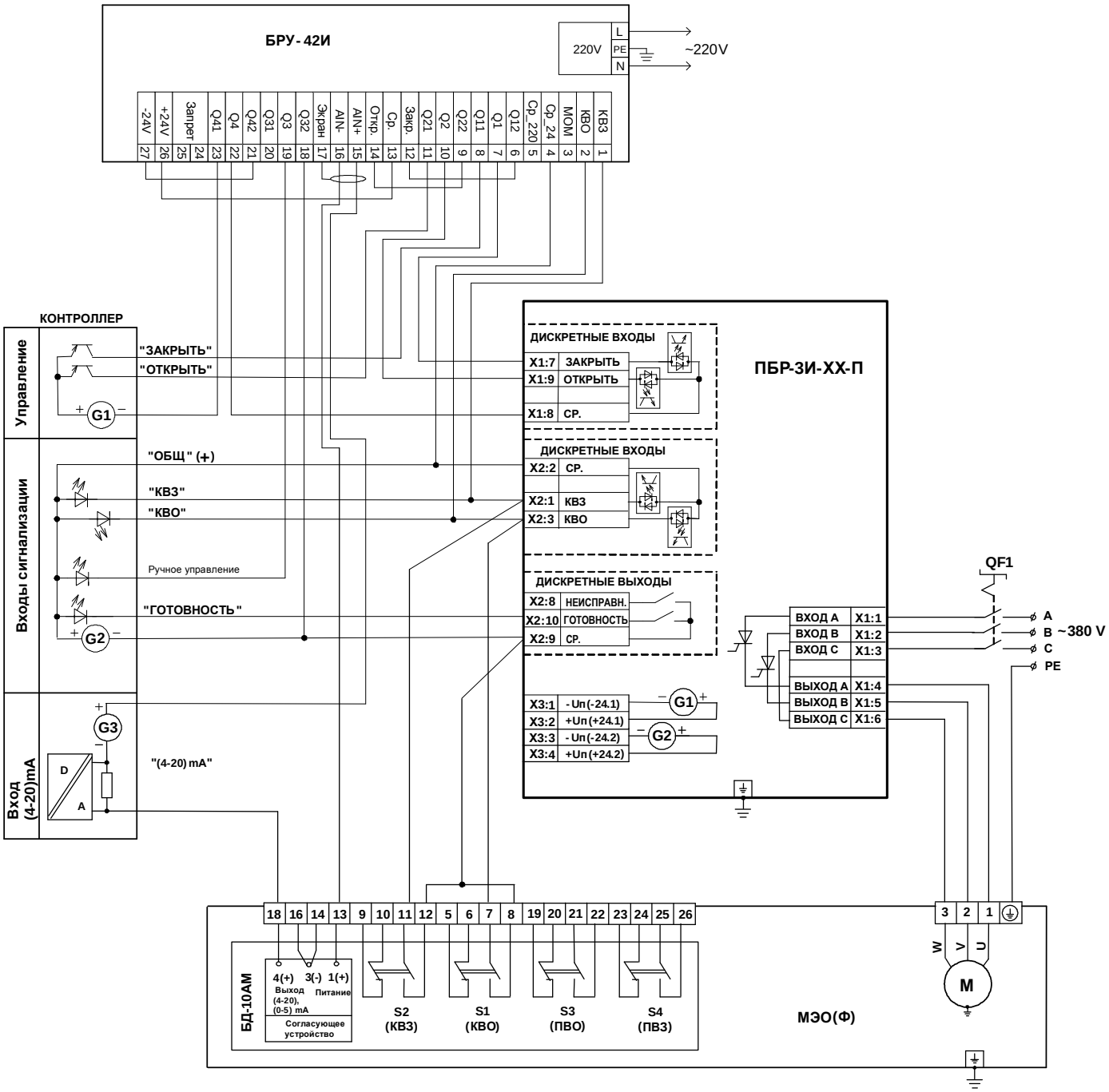
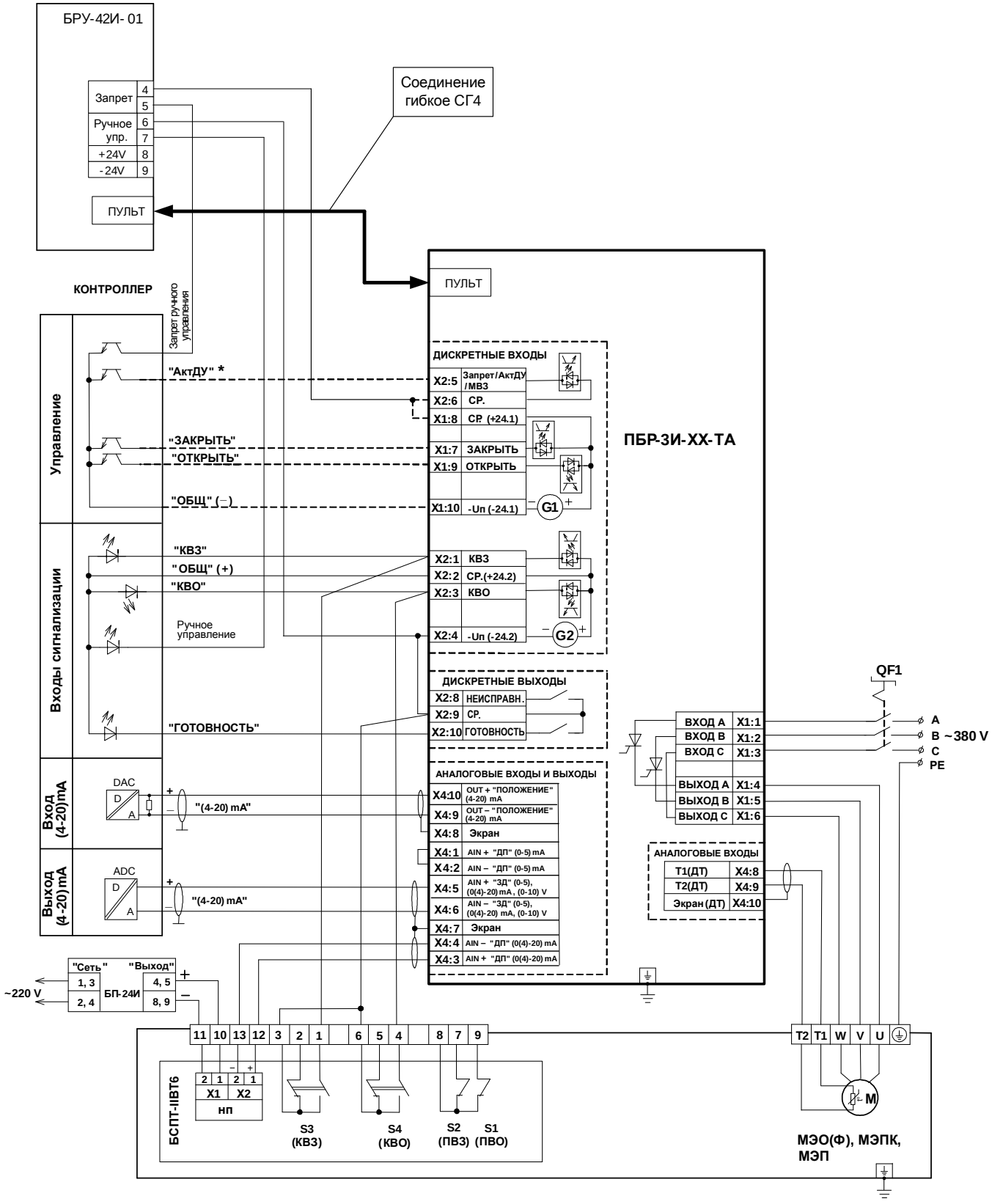


Рисунок Д.1 – Подключение блока БРУ–42И в схему управления электроприводом ПЭМ



QF1 – выключатель автоматический;
КВЗ – концевой выключатель закрытия;
КВО – концевой выключатель открытия;
ПВЗ – путевой выключатель закрытия;
ПВО – путевой выключатель открытия

Рисунок Д.2 – Подключение блока БРУ–42И в схему управления механизмом с использованием пускателя ПБР–3И–ХХ–П и контроллера фирмы Сименс



*** При подаче сигнала "АктДУ" происходит переход управления с аналогового сигнала (4-20) mA на дискретное "открыть - закрыть"**

QF1 – выключатель автоматический;
КВЗ – концевой выключатель закрытия;
КВО – концевой выключатель открытия;
ПВЗ – путевой выключатель закрытия;
ПВО – путевой выключатель открытия

Рисунок Д.3 – Схема подключения блока БРУ–42И–01

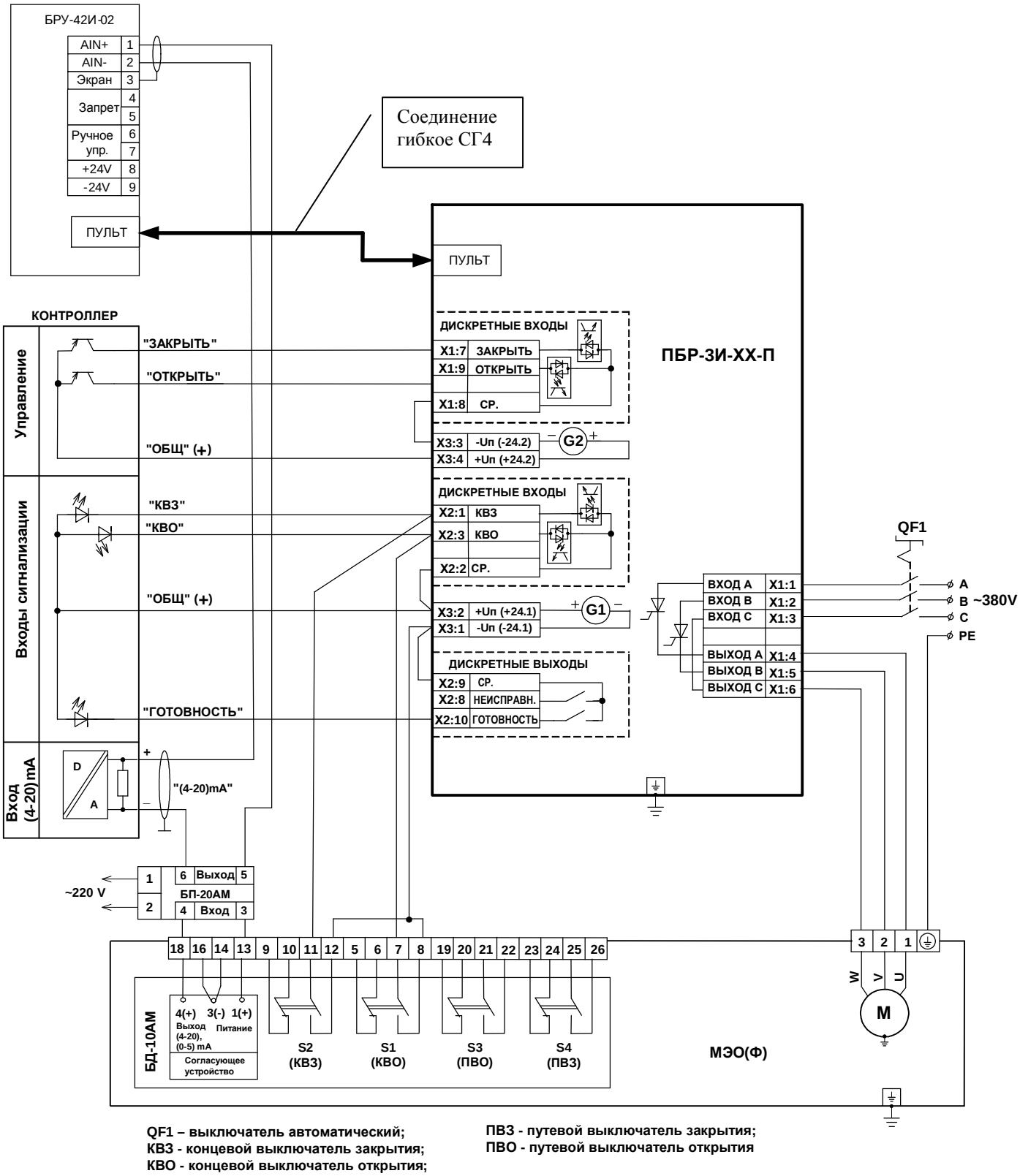
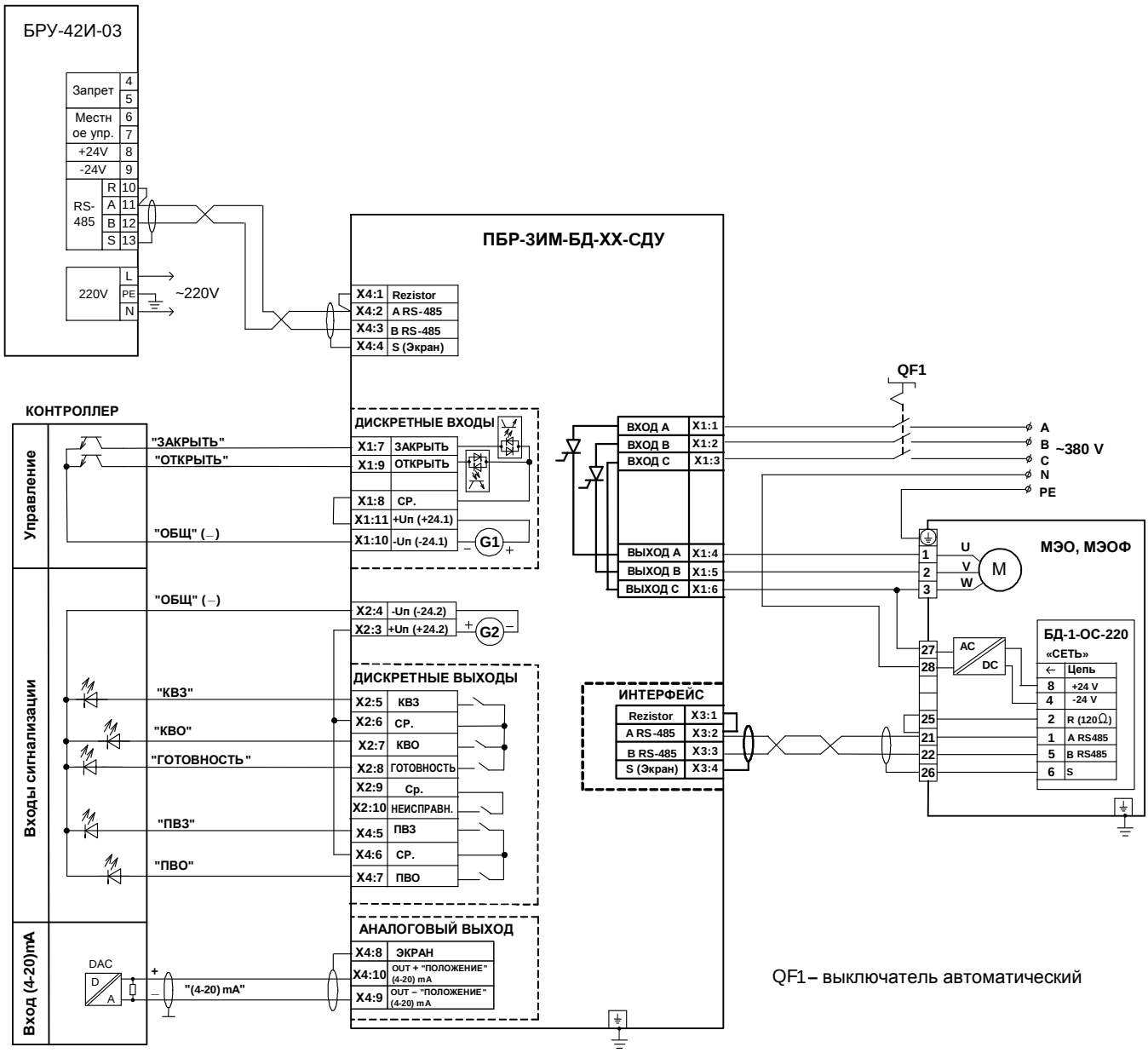


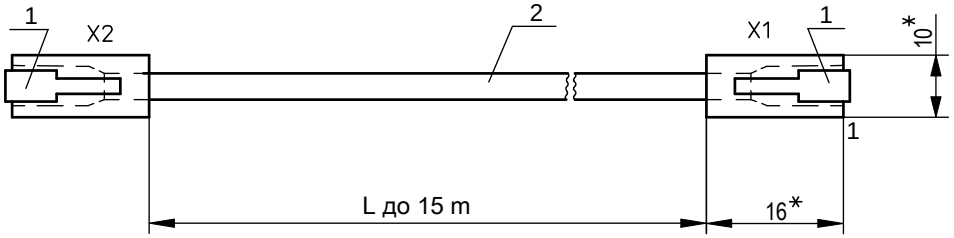
Рисунок Д.4 – Схема подключения блока БРУ–42И–02



QF1– выключатель автоматический

Рисунок Д.5 – Схема подключения блока БРУ–42И–03

Приложение Е
(обязательное)
Соединения гибкие



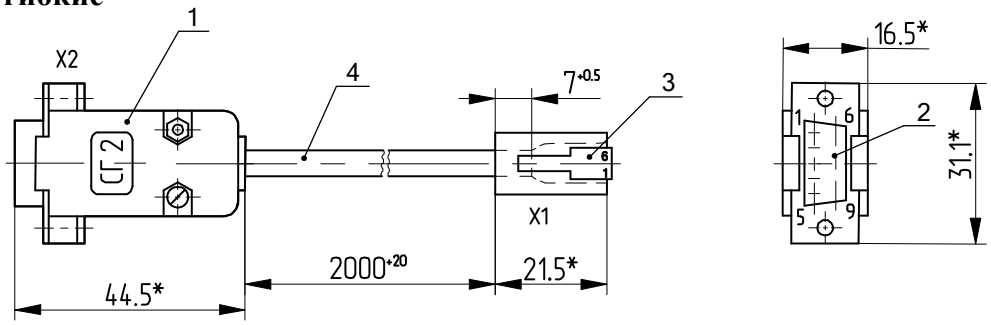
*Размеры для справок

1 – Вилка TP-6P6C (RJ-12)
2 – Кабель типа "витая пара" UTP5 2X4

Таблица Е.1

Откуда идет	Провод	Куда поступает
X1: 1	1	X2: 1
X1: 2	2	X2: 2
X1: 3	3	X2: 4
X1: 4	4	X2: 3
X1: 5	5	X2: 5
X1: 6	6	X2: 6

Рисунок Е.1- Соединение гибкое СГ4



*Размеры для справок

1 – Корпус соединителя DP–9C;
2 – Разъем DB9F;
3 – Вилка TP–6P6C;
4 – Кабель ШКС–5 (допускается применение аналогичного кабеля)

Таблица Е.2

Откуда идет	Провод	Куда поступает
X2: 5	1	X1: 2
X2: 2	2	X1: 3
X2: 3	3	X1: 4
X2: 5	4	X1: 6
Для питания блока: контакт +5V подключить к X1:5; контакт GND подключить к X2:5.		

Рисунок Е.2- Соединение гибкое СГ2

П р и м е ч а н и я

1 Соединения гибкие СГ2 и СГ4 изготавливаются потребителем или заказываются по отдельному заказу, за отдельную плату. При заказе длина СГ4 выбирается из ряда: 1,5; 3; 5; 10; 15 м.

2 Для изготовления СГ2 и СГ4 использовать клещи НТ-2096 или аналогичные.

ОАО "АБС ЗЭиМ Автоматизация"
428020, Россия,
Чувашская Республика,
г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1
тел.: (8352) 30-51-48, 30-52-21
www.abs-zeim.ru