



**БЛОК РЕГУЛИРОВАНИЯ
БР10-4**

**Руководство по эксплуатации
СНЦИ.421413.019 РЭ**

Предприятие-изготовитель:

АО «Специальное конструкторское бюро

систем промышленной автоматики

АО "СКБ СПА"»

428018, Россия, г. Чебоксары, ул. Афанасьева, 8

Факс (8352) 45-04-42

Телефон (8352) 45-77-14

Тех. специалисты (8352) 45-11-92

Отдел продаж (8352) 45-89-50

(8352) 45-84-93

E-mail: admin@skbspa.ru

om@skbspa.ru

www.skbspa.ru

Содержание

	Лист
Введение	3
1 Описание и работа блока	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав	6
1.4 Устройство и работа	6
1.4.1 Конструкция	6
1.4.2 Органы управления, сигнализации и настройки	7
1.4.3 Структурная схема блока	9
1.4.4 Функциональная схема канала регулирования	11
1.5 Маркировка и упаковка	15
2 Использование по назначению	16
2.1 Меры безопасности	16
2.2 Установка и монтаж	17
2.3 Подключение датчиков	18
2.4 Подготовка к работе	20
2.5 Использование	22
3 Техническое обслуживание	23
3.1 Меры безопасности	23
3.2 Порядок технического обслуживания	23
3.3 Проверка работоспособности	23
4 Текущий ремонт	27
5 Хранение и транспортирование	29
Приложения	
А Входные и выходные сигналы блока БР10-4	30
Б Внешний вид блока БР10-4	34
В Схемы подключений блока БР10-4	36

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для описания применения блока регулирования, изготовленного в четырехканальном исполнении (в дальнейшем – БР10-4 или блок), ознакомления с его конструкцией, изучения правил эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта и транспортирования).

1 Описание и работа блока

1.1 Назначение

1.1.1 Блок применяется как многоканальный автономный или управляемый автоматический регулятор в автоматизированных системах управления технологическими процессами в теплоэнергетике и других отраслях промышленности.

1.1.2 Блок имеет импульсные выходные сигналы и предназначен для формирования П, ПИ законов регулирования и управления регулирующими органами посредством электрических исполнительных механизмов постоянной скорости.

Данное исполнение блока реализует 4 независимых канала регулирования.

1.1.3 Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5⁰С до 50⁰С;
- относительная влажность воздуха до 80% при 35⁰С;
- вибрация с частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой до 0,1 мм;
- внешние постоянные или переменные (50 Гц) магнитные поля напряженностью до 400 А/м;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- высота над уровнем моря до 1000 м;
- помещение закрытое отапливаемое без непосредственного воздействия солнечных лучей, осадков, ветра, песка, пыли, не взрывоопасное и не содержащее в воздухе примесей агрессивных веществ.

1.1.4 Блок соответствует климатическому исполнению УХЛ категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре от 5⁰С до 50⁰С.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Обозначение входов, вид входных сигналов, диапазон их изменения и параметры входных цепей по каждому каналу регулирования приведены в таблице 1.1.

1.2.2 Обозначение выходов, вид выходных сигналов, диапазон их изменения и параметры цепей нагрузки по каждому каналу регулирования приведены в таблице 1.2.

1.2.3 Нумерация контактов разъемов блока для входных и выходных сигналов приведена в приложении А.

Т а б л и ц а 1.1

Назначение	Наименование	Тип, вид сигнала	Диапазон изменения	Параметры входных цепей	
Регулируемый параметр (0-100)%	Вход 1	Аналоговый, постоянный ток*	(0-5)мА, (0-20)мА, (4-20)мА (независимо для каждого входа)	$R_{вх} = 100 \text{ Ом}$	
Дополнительный сигнал 1 (0-100)%	Вход 2				
Дополнительный сигнал 2 (0-100)%	Вход 3				
Положение ИМ (0-100)%	Вход 4				
Дистанционное задание автоматического режима	Режим АВТ.	Дискретный, "сухой контакт" или бесконтактный ключ с "общим минусом"	Кратковременное замыкание	нагрузочная способность контакта от 3 до 10 мА при напряжении до 30 В	
Дистанционное задание ручного режима	Режим РУЧ.				
Дистанционное управление "Больше" ("Б") в ручном режиме	Управление БОЛЬШЕ	то же	Замыкание		
Дистанционное управление "Меньше" ("М") в ручном режиме	Управление МЕНЬШЕ				
*Возможна поставка блока с возможностью непосредственного подключения к некоторым входам термосопротивлений или резистивных датчиков положения (до 2кОм) по трехпроводной схеме.					

Т а б л и ц а 1.2

Назначение	Наименование	Тип, вид сигнала	Диапазон изменения	Параметры выходных цепей
Питание ПБР-2М и БСПТ	Питание ИМ	Переменное напряжение	220В ^{-15%} ^{+10%} (50±1)Гц	$I_{н,маx}=5\text{А}$
Источник питания внешних устройств	Питание датчиков	Постоянное напряжение	(24±3)В	$I_{н,маx}=180\text{мА}$
Выход "Больше" ("Б") управления ИМ через ПБР	Выход БОЛЬШЕ	Дискретный, состояние бесконтактного ключа	Логический, ключ: 0-разомкнут, 1-замкнут	Постоянный ток до 400мА, напряжение не более 60 В
Выход "Меньше" ("М") управления ИМ через ПБР	Выход МЕНЬШЕ			

1.2.4 Блок обеспечивает индикацию в каждом канале регулирования:

- значения оперативно устанавливаемого задания;
- значений сигналов трех входных параметров;
- положения исполнительного механизма (при наличии датчика положения);
- отклонения параметра от задания;
- режим управления ИМ ("ручной"/"автоматический");
- наличия сигналов "Больше"/"Меньше", формируемых регулятором;
- наличия управляющих сигналов "Больше"/"Меньше" на выходе блока.

1.2.5 Блок обеспечивает в каждом канале следующие диапазоны настройки параметров регулирования, сохраняемых в энергонезависимой памяти блока:

- задания регулирования от 0% до 100% от диапазона изменения входного сигнала;
- внутреннего смещения задания от минус 100% до 100% от диапазона изменения входного сигнала;
- зоны нечувствительности от 0,1% до 10% от диапазона изменения входного сигнала;
- коэффициентов масштабирования входных сигналов от минус 100% до 100%;
- коэффициента передачи обратной связи от 0,5 до 10;
- коэффициента минимального времени интегрального импульса от 0,1 до 1с;
- постоянной времени демпфирования от 0,1 до 10с;
- постоянной времени интегрирования от 1 до 200с.

1.2.6 Блок обеспечивает возможность оперативного изменения уставок заданий регуляторов, а коррекция остальных параметров защищается паролем.

1.2.7 Блок обеспечивает возможность ручного дистанционного управления исполнительными механизмами в каждом канале регулирования.

1.2.8 Выходные сигналы блока дискретные - состояние изолированных бесконтактных (оптотранзисторных) ключей, для коммутации цепей управления исполнительными механизмами регулирующих органов через реверсивные бесконтактные пускатели, устанавливаемые в систему автоматизации на каждый канал регулирования.

1.2.9 Электрическое питание блока осуществляется от сети переменного однофазного тока напряжением 220 В с отклонениями от минус 15 % до плюс 10 % и частотой (50±1) Гц.

1.2.10 Мощность, потребляемая самим блоком (без учета питания однофазных исполнительных механизмов, коммутируемого выключателями блока для каждого канала) – не более 50 ВА.

1.2.11 Габаритные и установочные размеры блока приведены на рисунке Б.1.

1.2.12 Масса блока – не более 15 кг.

П р и м е ч а н и е – Изготовитель может производить замену комплектующих изделий без внесения изменений в данное РЭ (при этом не допускается ухудшение характеристик блока).

1.3 Состав

1.3.1 Блок содержит следующие основные узлы и элементы:

- металлический корпус (щиток) навесного исполнения, одностороннего обслуживания;
- модуль микропроцессорного программируемого логического контроллера;
- модуль дискретного ввода-вывода;
- модули аналогового ввода;
- модуль источника питания;
- графическую панель оператора;
- индикаторные и коммутационные элементы, разъемные соединители.

1.3.2 С блоком поставляются принадлежности и запасные части, необходимые для технического обслуживания и замены в течение гарантийного срока эксплуатации (одиночный комплект ЗИП). Комплектность поставки блока приведена в паспорте СНЦИ.421413.019 ПС.

1.3.3 Для ремонта в течение всего периода эксплуатации блока после гарантийного срока предусмотрен ремонтный комплект запчастей, который изготавливается и поставляется по отдельному заказу. В зависимости от заказа, он может содержать одиночный комплект ЗИП, требуемые запрограммированные или сконфигурированные функциональные модули, блок питания, индикаторы и коммутационные элементы (кнопки, выключатели, разъемы и т.п.).

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция

Блок выполнен в металлическом щитке навесного исполнения со степенью защиты IP54, конструктив которого предусмотрен для монтажа на вертикальной плоской поверхности. Щиток состоит из рамы корпуса, поворотной запираемой дверцы с лицевой стороны и задней панели. Дверца представляет собой панель с установленными элементами органов оперативного управления и индикации и нанесенными обозначениями этих органов. Основным средством визуальной индикации блока является графическая панель оператора, встроенная в дверцу. На нижнем торце рамы установлены разъемные соединители и держатели плавких вставок. На задней панели закреплены DIN-рейки на которых размещены модуль программируемого логического контроллера (ПЛК), модуль дискретного ввода-вывода (МДВВ), модули аналогового ввода (МВА8), модуль блока питания (БП). Комплектующие модули и элементы соединены промаркированным проводным монтажом, уложенным в прикрепленные к задней панели и дверце короба.

Сетевое питание поступает на модули блока с разъема ХР1 через выключатель, установленный на дверце и предохранитель, установленный на раме корпуса.

На задней панели щитка имеются отверстия для навесного вертикального крепления блока. Кроме того, предусмотрен монтаж блока при помощи дополнительно поставляемых проушин, устанавливаемых в штатные крепежные отверстия блока.

Допускается компоновка блока в корпусе с открыванием дверцы влево.

1.4.2 Органы управления, сигнализации и настройки

1.4.2.1 Органы управления и сигнализации имеют следующее назначение:

- поворотный выключатель "СЕТЬ" – включение питания блока;
- поворотные выключатели питания ИМ четырех каналов регулирования;
- панель оператора – для индикации текущих сигналов и режимов каналов регулирования, а также для отображения и коррекции значений задаваемых настроечных параметров регуляторов, изменяемых в ходе наладки;
- кнопки "МЕНЬШЕ" и "БОЛЬШЕ" – соответствующее управление регулирующим органом в ручном дистанционном режиме для канала регулирования, отображенного в данный момент на экране панели оператора.

1.4.2.2 После включения питания на экране панели отображается список четырех каналов регулирования:

- 1 – регулятор разрежения;
- 2 – регулятор топлива;
- 3 – регулятор воздуха;
- 4 – регулятор уровня.

Выбор требуемого канала производится нажатием соответствующей цифровой клавиши на панели или перебором экранов клавишами "v" и "^". Из экранов отображения состояний регуляторов можно вернуться на экран со списком регуляторов нажатием клавиши "ESC".

1.4.2.3 Переключение режимов выбранного канала выполняется нажатием цифровых клавиш на панели:

- "0" – ручной дистанционный режим;
- "7" – автоматический режим.

Управление регулирующим органом выбранного канала в ручном дистанционном режиме также можно произвести с панели оператора клавишами "<<" и ">>".

1.4.2.4 Оперативное изменение уставки задания выбранного регулятора производится с экрана, содержащего величину задания данного канала нажатием клавиши "SET" и дальнейшим набором значения цифровыми клавишами с учетом расположения десятичной точки представления числа. Подтверждение ввода осуществляется клавишей "ENT".

1.4.2.5 В отличие от значений уставок заданий регуляторов, для разблокировки изменения настроечных параметров регуляторов необходимо предварительно ввести пароль, а просмотр действующих значений параметров возможен без ввода пароля.

Для корректировки или просмотра настроечных параметров регуляторов следует перейти на второй экран отображения значений сигналов, относящихся к выбранному регулятору, и произвести с него переход на первый экран параметров данного регулятора также нажатием клавиши "SET".

Затем следует выбрать экран с требуемым параметром нажатиями клавиш "v" и "^". При разрешении операции изменения значения, активизация корректировки или перемещение курсора между параметрами на экране также производится нажатием клавиши "SET". Требуемое значение вводится цифровыми клавишами и подтверждается нажатием клавиши "ENT".

Скорректированные значения записываются в энергонезависимую память контроллера и сохраняются при выключенном питании блока.

1.4.2.6 Ввод пароля инициируется нажатием клавиши "SET" при индикации на панели экрана со списком регуляторов. После этого выбирается пункт меню "Открыть доступ" и клавишами со стрелками (без применения цифровых клавиш) вводится код пароля (при этом клавишами "<<" и ">>" производится перемещение курсора по разрядам кода, а клавишами "v" и "^" задается цифра в устанавливаемом разряде). Ввод кода подтверждается нажатием клавиши "ENT".

Примечание - Код пароля прописывается при конфигурировании панели оператора ИП320 и не может быть оперативно изменен без перепрограммирования панели. При изготовлении блока в панель устанавливается код "321".

После требуемой коррекции параметров следует заблокировать дальнейшее изменение, используя пункт меню "Закрывать доступ".

После отключения и последующего включения питания панели (например, выключателем питания блока "СЕТЬ") происходит автоматическое закрытие доступа (то есть для дальнейшей коррекции параметров требуется повторный ввод пароля).

1.4.2.7 Назначение параметров регуляторов, подлежащих корректировке, приведено в 1.4.4 и 2.4.

1.4.2.8 Выключатели питания каналов регулирования подключают сетевое напряжение питания блока ~220В, запитывающее, индивидуально для каждого канала, пускатели бесконтактные реверсивные (ПБР) соответствующих однофазных ИМ регулирующих органов и блоки сигнализаторов положения (БСПТ), а также может быть использовано для подключения внешних блоков питания дополнительных датчиков данного канала. При использовании трехфазных ИМ регулирующих органов это напряжение используется для включения магнитного пускателя, подающего фазные напряжения на входы применяемого трехфазного ПБР.

Кроме того, при включении канала блок выставляет напряжение питания соответствующего датчика =24В от внутреннего источника, которое одновременно используется для индикации включенного состояния данного канала.

После отключения канала снимаются указанные выходные напряжения блока для этого канала: непосредственно выключателем – силовое питание ~220В (оба полюса), а через реле – питание датчика =24В (положительный потенциал), гаснет индикатор включения данного канала и блок перестает формировать регулирующие сигналы управления ПБР.

После включения канала данный канал принудительно переходит в режим ручного (дистанционного) управления, независимо от режима в котором он находился до отключения. Кроме того, блок контролирует в каждом канале наличие токового сигнала регулируемого параметра (при использовании сигнала 4..20мА) и при отсутствии указанного сигнала так же производит автоматический перевод этого канала в режим ручного (дистанционного) управления.

1.4.3 Структурная схема блока

1.4.3.1 Структурная схема блока отображает состав основных модулей и элементов блока, интерфейсные связи между модулями и структуру питания составляющих компонентов.

Схема приведена на рисунке 1.1 и содержит:

- модуль программируемого логического контроллера (ПЛК) D1;
- модуль дискретного ввода-вывода (МДВВ) U1;
- модули аналогового ввода (МВА8) A1-U1...A4-U1;
- модуль блока питания (БП) G1;
- графическую панель оператора HG1;
- цепь питания модулей через выключатель S1 и плавкую вставку FU1;
- выключатели A1-S1...A4-S1 и плавкие вставки A1-FU1...A4-FU1 питания исполнительных механизмов каналов регулирования;
- кнопки управления SB1, SB2.

1.4.3.2 Внешние для блока входные и выходные цепи дискретных и аналоговых сигналов с разъемов XP1...XP4 разводятся по входам и выходам ПЛК, а также модулей МДВВ и МВА8, выполняющих функции взаимного преобразования подключенных электрических сигналов и передаваемого по интерфейсу цифрового кода.

1.4.3.3 ПЛК производит циклический опрос модулей МДВВ и МВА8 по последовательному интерфейсу RS-485 с использованием протокола Modbus RTU. В ходе этого обмена, ПЛК считывает состояния входных дискретных и аналоговых сигналов и выставляет через бесконтактные ключи МДВВ-К выходные сигналы управления исполнительными механизмами регулирующих органов.

1.4.3.4 Графическая панель оператора подключена к ПЛК по последовательному интерфейсу RS-232 и, также с использованием протокола Modbus RTU, получает отображаемую на экране информацию о текущих сигналах и режимах каналов регулирования или передает в ПЛК изменяемые в ходе наладки значения настроечных параметров регуляторов, сохраняемые затем в энергонезависимой памяти ПЛК.

1.4.3.5 Блок питания обеспечивает стабилизированное постоянное напряжение 24 В для питания панели оператора.

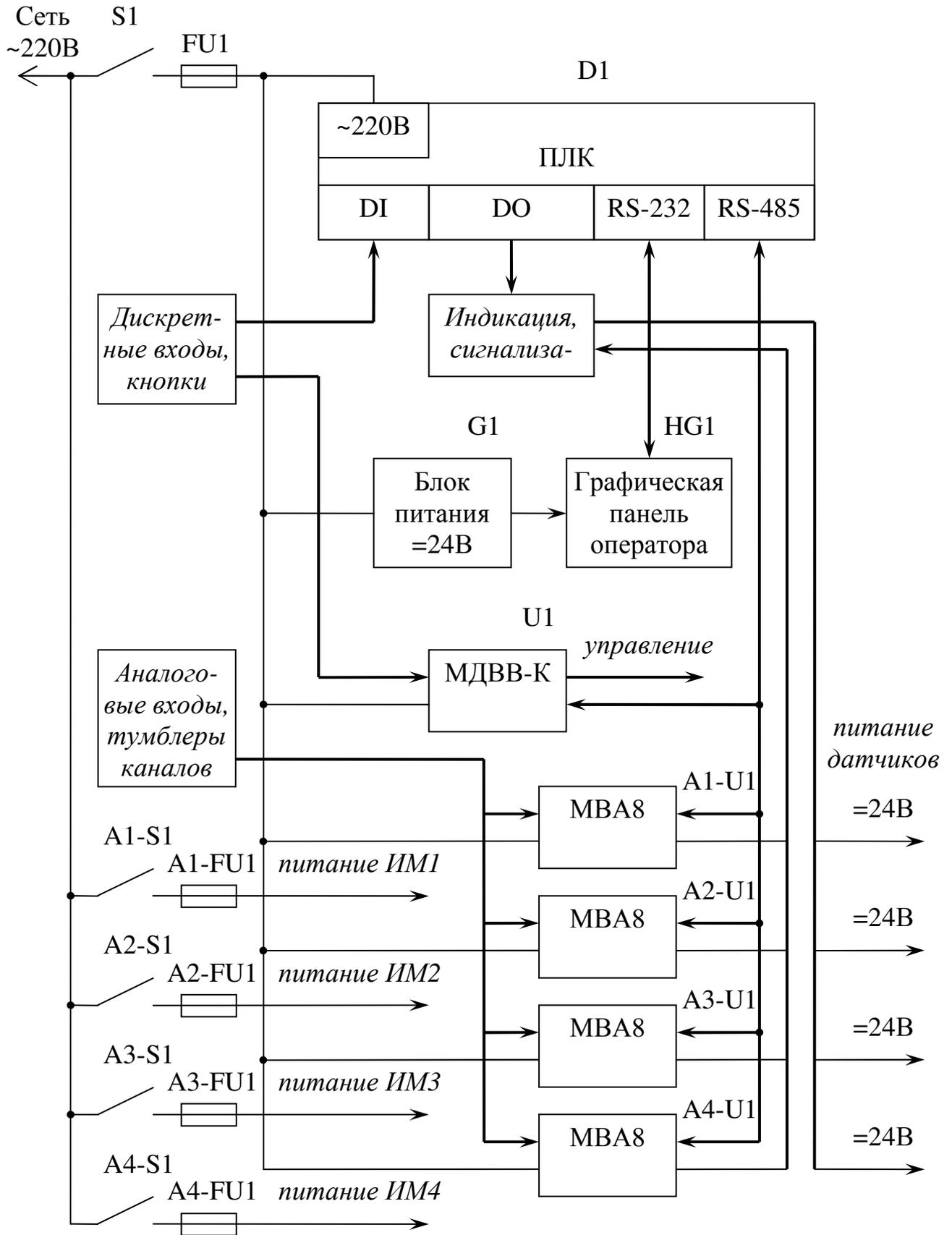


Рисунок 1.1 - Структурная схема блока регулирования БР10-4

1.4.4 Функциональная схема канала регулирования

1.4.4.1 Функциональная связь между входными сигналами каждого канала регулирования блока и положением выходного органа исполнительного механизма имеет вид:

$$y - Y = K_{\pi}[(x - X) + 1/\tau_{\text{и}} \int_0^t (x - X) dt] \quad (1.1)$$

$$K_{\pi} = 100\alpha_{\pi} / T_{\text{м}}, \quad x = (1 - e^{-t/T_{\Phi}}) \sum \alpha_i \cdot x_i,$$

где: y – текущее значение выходного сигнала;
 Y – начальное значение выходного сигнала;
 x_i – текущие значения входных сигналов;
 X – задание;
 t – текущее значение времени;
 α_i – коэффициент масштабирования по входу i ;
 K_{π} – коэффициент пропорциональности регулятора;
 α_{π} – коэффициент передачи канала регулирования;
 $T_{\text{м}}$ – время 100% хода исполнительного механизма;
 T_{Φ} – постоянная времени демпфирования;
 $\tau_{\text{и}}$ – постоянная времени интегрирования.

Входные и выходные сигналы выражены в процентах от диапазона их изменений. Связь между x и x_i дана для скачкообразного изменения x_i .

1.4.4.2 Функциональная схема канала регулирования приведена на рисунке 1.2, где:

- 1, 2, 3 – преобразователи входных сигналов и органы масштабирования $\alpha_1 \dots \alpha_3$;
- 4, 5 – узел установки величины задания;
- 6 – узел установки смещения внутреннего задания $S_{\text{м}}$;
- 7 – входной сумматор;
- 8 – демпфер;
- 9 – выбор индицируемых сигналов;
- 10 – индикация сигналов;
- 11 – сумматор формирователя закона регулирования;
- 12 – трехпозиционный нуль-орган;
- 13 – узел установки зоны нечувствительности Δ ;
- 14 – инерционное звено отрицательной обратной связи $\tau_{\text{и}}$;
- 15 – узел установки длительности интегрального импульса $t_{\text{и}}$;
- 16 – узел установки коэффициента передачи α_{π} (узел длительности пропорционального импульса);
- 17 – бесконтактные выходные ключи;
- 18 – коммутатор режимов регулирования "АВТ."/"РУЧ." (автоматический или ручной) и ручного управления выходными сигналами "Б" (больше) и "М" (меньше).

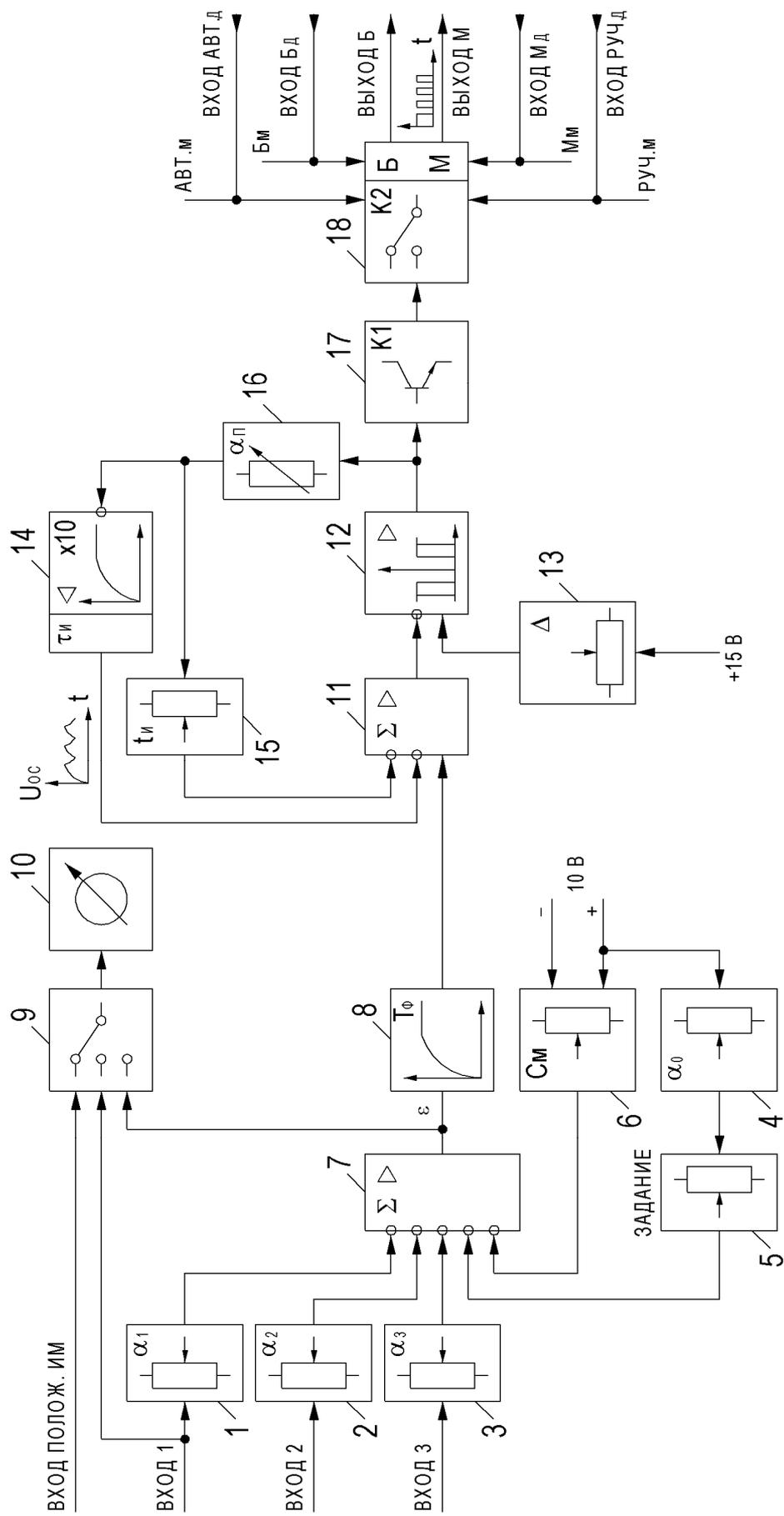


Рисунок 1.2 – Функциональная схема канала регулирования

1.4.4.3 Сигнал регулируемого параметра, а также другие входные сигналы (например, корректирующие или внешнего задания) передаются через преобразователи и органы масштабирования 1, 2, 3 на входы сумматора 7. Последний осуществляет алгебраическое суммирование, учитывая соответствующий знак, поступивших сигналов с сигналами внутреннего задатчика и формирует сигнал рассогласования ϵ , который передается через демпфер 8 (инерционное RC-звено с регулируемой постоянной времени T_{ϕ}) на сумматор формирователя закона регулирования 11. Выходной сигнал сумматора 11 поступает на вход нуля-органа 12, имеющего регулирующую зону нечувствительности Δ 13.

При выходном сигнале сумматора 11, превышающем порог срабатывания нуля-органа 12, последний срабатывает и передает формируемый скачкообразный сигнал через узел 15 в цепь положительной обратной связи, задающей ширину гистерезиса нуля-органа, и через узел 16 в цепь отрицательной обратной связи (инерционное звено 14). Выходной сигнал инерционного звена 14, плавно увеличиваясь, компенсирует сигнал рассогласования на входе сумматора 11. Кроме этого, сигнал с выхода нуля-органа поступает на вход бесконтактных ключей 17, которые через коммутатор 18 замыкают цепи внешней нагрузки. В зависимости от полярности сигнала рассогласования ϵ на одном из выходов "Б" и "М" появляется выходной сигнал.

1.4.4.4 График работы трехпозиционного нуля-органа 12 приведен на рисунке 1.3.

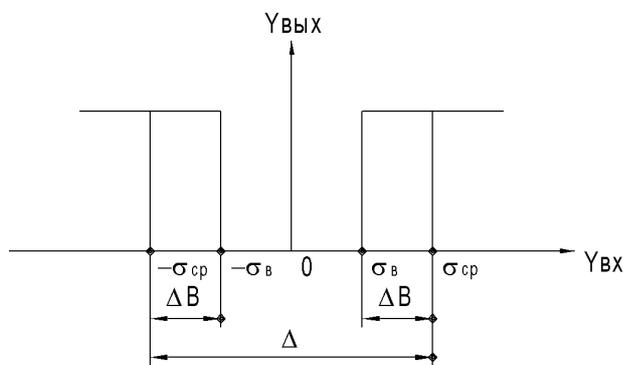


Рисунок 1.3 – График работы трехпозиционного нуля-органа

При плавном уменьшении входного сигнала нуля-органа 12 до порога отпущения выходное напряжение нуля-органа скачкообразно изменяется до нуля (исходное состояние). Входной сигнал инерционного звена 14 начинает плавно уменьшаться, вызывая плавное возрастание сигнала на входе нуля-органа 12 до порога его срабатывания, при котором выходной сигнал нуля-органа снова скачкообразно увеличивается. При сохранении сигнала рассогласования цикл повторяется, и на выходе канала, соответствующем направлению рассогласования, формируется последовательность импульсов, длительность которых определяется сигналом дополнительной положительной обратной связи, поступающим через узлы 16, 15 на вход сумматора 11 и расширяющим зону возврата нуля-органа 12. Во время паузы этот сигнал отсутствует.

1.4.4.5 Графики работы канала регулирования при включенной обратной связи и скачкообразном сигнале рассогласования приведены на рисунке 1.4.

Длительность первого импульса $t_{и}$ (пропорциональная часть) зависит от величины рассогласования и коэффициента передачи инерционного звена.

Длительность t_1 и период следования $T_{и}$ импульсов (интегральная часть) определяются постоянной времени интегрирования $\tau_{и}$ инерционного звена и величиной рассогласования.

Минимальная длительность интегрального импульса, определяющая статическую точность системы регулирования, формируется при минимальных значениях сигнала рассогласования и устанавливается параметром $t_{и15}$.

Для контроля работы канала, сигналы, формируемые нуль-органом по направлениям БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ, а также срабатывание выходов блока «Выход Б» или «Выход М» отображаются на панели в виде единичных индикаторов.

Коммутатор 18 обеспечивает возможность формирования выходных сигналов "Б" и "М" от местных кнопок ручного управления (сигналы "Б_м", "М_м") или внешних сигналов "Б_д", "М_д" в режиме ручного дистанционного управления.

Режимы работы "АВТ.", "РУЧ." канала также могут устанавливаться или местными кнопками управления (сигналы "АВТ._м", "РУЧ._м"), или внешними дистанционными сигналами "АВТ._д", "РУЧ._д".

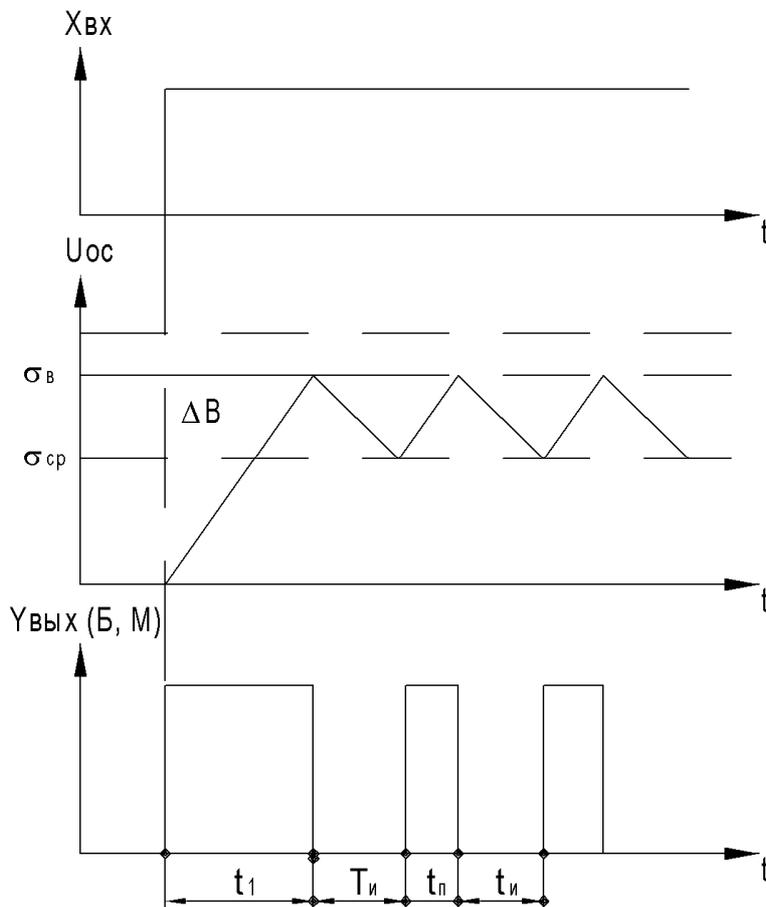


Рисунок 1.4 – Графики работы канала регулирования

1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 На блоке крепится табличка со следующими данными:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение блока;
- значение и частота напряжения питания;
- номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

1.5.2 На транспортной таре нанесены знаки, имеющие значение: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх".

1.5.3 Блок упакован в транспортную тару – ящик.

1.5.4 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация обернута в водонепроницаемую бумагу, вложена в чехол из полиэтиленовой пленки с заваренными швами и помещена в ящик с блоком.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ЧАСТЬ ОТКРЫТЫХ КОНТАКТОВ И ВИНТОВЫХ КЛЕММНИКОВ МОДУЛЕЙ И УЗЛОВ, РАЗМЕЩЕННЫХ ВНУТРИ БЛОКА, ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАХОДИТСЯ ПОД СЕТЕВЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, ОПАСНЫМ ДЛЯ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА.

ВНИМАНИЕ: ЛЮБЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К БЛОКУ И РАБОТЫ ПО ЕГО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ, УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ, ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ И УЗЛОВ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ НА ВВОДЕ И ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ, КОММУТИРУЕМЫХ БЛОКОМ.

2.1.1 На корпусе блока имеется болт заземления, отмеченный знаком заземления. Размещение блока на объекте должно обеспечивать удобство заземления и его контроля.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ИСПЫТАНИЯХ И ЭКСПЛУАТАЦИИ БЛОК ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕН.

2.1.2 Безопасность эксплуатации блока обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей;
- надежным креплением при монтаже на объекте;
- конструкцией блока, все токоведущие части которого размещены внутри корпуса, обеспечивающего защиту обслуживающего персонала от соприкосновений с ними.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЛОКА ДВЕРЦА КОРПУСА ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАКРЫТА.

2.1.3 Эксплуатация блока должна проводиться в соответствии с требованиями “Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок”, “Правил эксплуатации электроустановок потребителей” для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.1.1.4 К эксплуатации блока допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию блока, имеющий допуск и квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, а к техническому обслуживанию, монтажу и наладке блока - не ниже III.

2.2 Установка и монтаж

2.2.1 Установка блока БР10-4 должна производиться в соответствии с чертежом (рисунок Б.1). Блок крепится на вертикальной плоской поверхности с помощью четырех болтов (шпилек) М6 или М8. Допускается монтаж блока при помощи дополнительно поставляемых проушин, устанавливаемых в штатные крепежные отверстия блока.

2.2.2 Внешний электрический монтаж выполнить в соответствии с “Правилами устройства электроустановок”, руководствуясь таблицей и схемами подключения, приведенными в приложениях А и В.

Ответные части разъемов блока предназначены для подключения пайкой проводов с медной жилой сечением до 1,5 мм².

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОКЛАДЫВАТЬ СИЛОВЫЕ (НАПРЯЖЕНИЕ СВЫШЕ 50В) И СИГНАЛЬНЫЕ (НАПРЯЖЕНИЕ ДО 50 В) КАБЕЛИ И ЦЕПИ СОВМЕСТНО В ОБЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ, КОРОБЕ, ЛОТКЕ И Т.П.

Допускается объединять кабели и цепи с одинаковыми характеристиками и вести в одном трубопроводе, коробе и т.п.

2.3 Подключение датчиков

2.3.1 Для правильного учета направления изменения регулируемого параметра или корректирующих сигналов, измеряемых датчиками, то есть для верного формирования выходных сигналов блока "Больше" и "Меньше" необходимо придерживаться следующих правил:

а) независимо от характеристик датчиков, все сигналы подаются в прямой полярности, так как блок имеет однополярную схему измерения входных нормализованных аналоговых сигналов;

б) сигнал регулируемого параметра следует подавать на вход 1 соответствующего канала для более приоритетной индикации значения этого сигнала;

в) для входного сигнала от датчика с возрастающей характеристикой «вход-выход» следует применить положительный коэффициент масштабирования данного входного сигнала;

г) для входного сигнала от датчика с убывающей характеристикой «вход-выход» следует применить отрицательный коэффициент масштабирования данного входного сигнала;

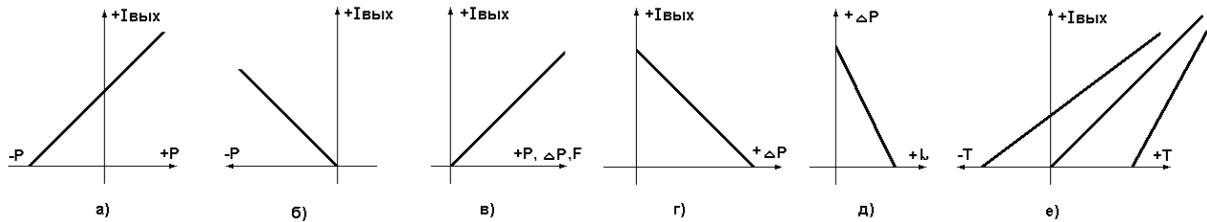
д) для регулируемого параметра каждого канала абсолютную величину (модуль) коэффициента масштабирования рекомендуется установить равной 100%;

е) для дополнительных корректирующих сигналов задаются требуемые знак и значение коэффициента масштабирования;

ж) при применении сигнала с убывающей характеристикой или использовании более одного входного сигнала требуется, как правило, сбалансировать контур канала установкой соответствующего значения компенсирующего смещения задания;

з) результирующую характеристику «вход-выход» составных приборов измерения параметра (например, датчика совместно с уравнительными или иными сосудами) рекомендуется сделать возрастающей.

2.3.2 На рисунке 2.1 приведены характеристики наиболее распространенных российских датчиков с токовыми выходными сигналами и уравнительного сосуда для измерения уровня воды в паровом котле.



а – тягонапомеры Сапфир ДИВ, ТНМ-Эт-8, ИДМ-ДНВ, ДДМ-ДНВ (характеристика в области разрежения убывающая, а в области напора возрастающая) – типичный датчик для регуляторов разрежения в отопительных котлах;

б – тягомеры Сапфир ДВ, ИДМ-ДВ (характеристика для разрежения возрастающая);

в – перепадомеры Сапфир ДД, ИДМ-ДД с выходным сигналом от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА (условно 05, 02, 42), манометры, напоромеры Сапфир ДИ, МПЭ-МИ, ДДМ-ДИ, ИДМ-ДИ, ДМЭ-МИ, расходомеры ДМЭР-МИ (характеристика возрастающая);

г – перепадомеры Сапфир ДД с выходным сигналом от 5 до 0 мА, от 20 до 0 мА или от 20 до 4 мА (условно 50, 20 или 24), уровнемер ДМЭУ-МИ (характеристика убывающая);

д – уравнильный сосуд для измерения уровня воды в котле (характеристика убывающая);

е – термометры с нормирующим преобразованием (характеристика по общей оси температуры возрастающая)

Рисунок 2.1

2.3.3. При использовании БР10-4 для регулирования параметров котлов, рекомендуются, например, следующие подключения датчиков к блоку:

а) регулятор разрежения – подключение сигнала разрежения ко входу 1 и установка знака коэффициента масштабирования в зависимости от характеристики примененного датчика;

б) регулятор топлива для газомазутных котлов (*является ведущим регулятором нагрузки*) – подключение датчика температуры воды на выходе водогрейного котла (например, ТСМ с нормирующим преобразователем) или датчика давления пара в барабане парового котла ко входу 1 (эти датчики имеют возрастающие характеристики);

в) регулятор соотношения «топливо–воздух» для газомазутных котлов (*является ведомым*) – подключение датчика давления воздуха ко входу 1, установив для этого входа положительный коэффициент масштабирования, а датчика давления газа или мазута (или косвенного признака расхода жидкого топлива) ко входу 2, установив для этого входа отрицательный коэффициент масштабирования;

г) регулятор уровня воды в паровом котле – составление измерительного устройства из уравнильного сосуда, имеющего убывающую характеристику, и датчика с подобной характеристикой обеспечивает возрастающую результирующую характеристику $I_{\text{ВЫХ}}=f(L)$;

д) регулятор воздуха для твердотопливных котлов (*является ведущим регулятором нагрузки*) – подключение датчика температуры воды на выходе водогрейного котла (например, ТСМ с нормирующим преобразователем) или датчика давления

пара в барабане парового котла ко входу 1 (эти датчики имеют возрастающие характеристики);

е) регулятор соотношения «воздух–топливо» для твердотопливных котлов (является ведомым) – в виду отсутствия датчиков расхода воздуха и твердого топлива предложены косвенные сигналы: подключение сигнала положения регулирующего органа твердого топлива ко входу 1, установив для этого входа положительный коэффициент масштабирования, а сигнала положения регулирующего органа воздуха ко входу 2, установив для этого входа отрицательный коэффициент масштабирования.

В регуляторах соотношения необходимо обеспечить максимально возможную идентичность расходных характеристик регулирующих органов совместно с их исполнительными механизмами.

2.4 Подготовка к работе

2.4.1 После установки и монтажа блока на объекте (предполагается, что проверка технического состояния блока проведена, и в контурах регулирования устранены все люфты и неуправляемые пропуски через регулирующие органы) следует выполнить настроечные операции.

2.4.2. При настройке задаются требуемые для эксплуатации следующие параметры:

- СМЕЩЕНИЕ ЗАДАНИЯ – S_m ;
- ЗОНА НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ – Δ ;
- КОЭФФИЦИЕНТ МАСШТАБИРОВАНИЯ ВХОДА 1 – α_1 ;
- КОЭФФИЦИЕНТ МАСШТАБИРОВАНИЯ ВХОДА 2 – α_2 ;
- КОЭФФИЦИЕНТ МАСШТАБИРОВАНИЯ ВХОДА 2 – α_3 ;
- КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕДАЧИ КАНАЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ – $\alpha_{п}$;
- КОЭФ. МИНИМАЛЬН. ВРЕМЕНИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИМПУЛЬСА – $t_{и}$;
- ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ ДЕМПФИРОВАНИЯ – $T_{ф}$;
- ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ – $\tau_{и}$.

2.4.3. Необходимо подчеркнуть, что при определенном соотношении параметров настройки $\alpha_{п}$, $t_{и}$, Δ возможен автоколебательный режим работы канала. Условием отсутствия автоколебаний является выполнение соотношения $\Delta > t_{и}/\alpha_{п}$.

2.4.4. Настройку канала регулирования после включения питания проводить в следующем порядке:

- а) проверка работы канала в ручном режиме управления;
- б) настройка конечных выключателей механизма МЭО;
- в) настройка датчика положения механизма МЭО;
- г) настройка пределов регулирования параметра;
- д) настройка динамических параметров канала регулирования.

2.4.5. Для облегчения настроечных работ вместо датчиков регулируемых параметров рекомендуется использовать источник тока, контролируемый миллиамперметром.

2.4.6. Настройку стабилизирующих регуляторов (с одним входным сигналом), при использовании нормализованных токовых сигналов, как правило, проводить не требуется. В зависимости от типа характеристики датчика следует применить указанные настроечные параметры:

- характеристика возрастающая –
коэффициент масштабирования по входу 1 $\alpha_1 = 100\%$,
смещение задания $S_m = 0\%$;
- характеристика убывающая –
коэффициент масштабирования по входу 1 $\alpha_1 = \text{минус } 100\%$,
смещение задания $S_m = 100\%$;

При необходимости, допускается корректировка в небольших пределах этих настроечных параметров для достижения требуемой балансировки.

При использовании дополнительных корректирующих сигналов следует задать требуемое соотношение между коэффициентами масштабирования используемых входных сигналов и сбалансировать контур регулирования смещением задания.

2.4.7. Настройку регуляторов соотношения рекомендуется проводить после настройки остальных регуляторов в следующем порядке:

а) установить следующие значения параметров регулятора:

- ЗАДАНИЕ = 50%;
- смещение задания $S_m = \text{минус } 50\%$;
- коэффициент масштабирования по входу 1 $\alpha_1 = 80\%$;
- коэффициент масштабирования по входу 2 $\alpha_1 = \text{минус } 80\%$

б) включить питание регуляторов топлива и воздуха;

в) произвести пуск котла, при этом регуляторы воздуха и топлива в газомазутных котлах сразу после включения их в режим "АВТ." (по программе автоматического пуска котла) следует перевести обратно в режим "РУЧ.", а в твердотопливных котлах эти регуляторы оставляются в режиме "РУЧ.";

г) установить, меняя степенями не более 10 %, входной сигнал регулируемого параметра (Р воздуха в газомазутных котлах или сигнал положения РО топлива в твердотопливных котлах) и входной сигнал задающего параметра (Р топлива в газомазутных котлах или сигнал положения направляющего аппарата НАВ в твердотопливных котлах), соответствующие верхнему пределу регулирования (по режимной карте или практическим наблюдениям за процессом горения, не допуская отрыва пламени в газомазутных котлах);

д) увеличивая попеременно коэффициенты масштабирования входов α_1 и α_2 (до достижения одним из них, желательно α_1 , 100%), сбалансировать регулятор;

е) уменьшить входные сигналы степенями не более 10 % до значений, соответствующих нижнему пределу регулирования по режимной карте или практическим наблюдениям за процессом горения;

ж) сбалансировать регулятор, корректируя смещение задания S_m ;

з) повторить операции по 2.4.7 перечисления г)-ж) до достижения баланса регулятора (получения нулевого значения рассогласования ϵ).

Необходимую оперативную корректировку соотношения «топливо-воздух» или «воздух-топливо» можно осуществить при помощи установки значения ЗАДАНИЯ (в пределах от 45% до 55% шкалы).

2.5 Использование

2.5.1 При эксплуатации блока необходимо принимать меры к тому, чтобы включение в режим "АВТ". производилось при возможно минимальном значении рассогласования (безударное включение) во избежание возбуждения контура регулирования или чрезмерного затягивания процесса регулирования. Для этого начальное значение задания должно устанавливаться наиболее близким к исходному значению регулируемого параметра. Установку необходимого значения задания в режиме "АВТ." рекомендуется производить путем постепенного его изменения (ступенями не более 10 %).

2.5.2 При обнаружении недопустимых процессов в контуре регулирования (например, в случае неисправности датчика регулируемого параметра) регулятор следует перевести в ручной режим и, при необходимости, поддерживать значение регулируемого параметра в режиме ручного управления регулирующим органом.

2.5.3 **ВНИМАНИЕ!** После кратковременного отключения питания блока (например, тумблером S1) снимаются напряжения питания датчиков (=24В) и отключаются выходы блока, но состояние ПЛК не сбрасывается. Если по какой-либо причине требуется перезапустить ПЛК, то следует выполнить отключение питания блока продолжительностью 10 минут (или менее, при неполной степени заряда встроенного в ПЛК аккумулятора). Кроме того, при отключенном питании блока возможно сбросить ПЛК нажатием тонким заостренным предметом кнопки "Сброс", утопленной в отверстии корпуса ПЛК.

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности

При техническом обслуживании, проверке технического состояния и ремонте блока следует соблюдать меры безопасности, изложенные в 2.1.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Ежедневно

Проверять правильность функционирования каналов блока в составе средств автоматического регулирования по показаниям контрольно-измерительных приборов, фиксирующих протекание технологических процессов, и индикаторов блока в режимах управления "АВТ." и "РУЧ."

3.2.2 Еженедельно

3.2.2.1 Выполнять мероприятия ежедневного обслуживания.

3.2.2.2 Удалять пыль с наружных поверхностей корпуса блока и разъемных соединений.

3.2.3 Ежемесячно

3.2.3.1 Выполнять мероприятия еженедельного обслуживания.

3.2.3.2 Проверять надежность крепления блока и его внешних электрических соединений при отключенном питании.

3.2.4 Ежегодно

3.2.4.1 Выполнять мероприятия еженедельного обслуживания.

3.2.4.2 Обдуть сжатым воздухом внутренние части блока.

3.2.4.3 Проверить надежность паяных и разъемных соединений внутри блока. Протереть спиртом контакты разъемных соединений (расход спирта 0,01 л на один блок).

3.2.5 При капитальном ремонте объекта

3.2.5.1 Блок подвергнуть проверке по 3.3.

3.2.5.2 Провести техническое обслуживание датчиков и механизмов в соответствии с документацией на них.

3.3 Проверка работоспособности

3.3.1 Целью проверки является определение пригодности блока для его использования по прямому назначению.

Эти работы рекомендуется проводить при входном контроле и в периоды капитального ремонта основного технологического оборудования, но не реже одного раза в год. В обязательном порядке эти работы следует проводить после ремонта и устранения неисправностей в блоке.

3.3.2 Проверка должна проводиться в лабораторных условиях при температуре окружающего воздуха $(20\pm 5)^\circ\text{C}$, относительной влажности $(55\pm 25)\%$, давлении от 86 до 107 кПа и напряжении питания $(220\pm 5)\text{В}$.

Проверка включает в себя:

- внешний осмотр;
- проверку выходных напряжений;
- проверку функционирования блока для каждого канала регулирования.

Внешний осмотр блока проводится с целью визуального определения неисправных элементов схемы, монтажа и последующей их замены.

При проверке питание на блок подается через контакты разъема ХР1:29 ("фаза", цепь А) и ХР1:30 ("нейтраль", цепь N) в соответствии с таблицей А.1.

3.3.3 При поставке для всех каналов регулирования устанавливаются следующие параметры (эти же значения принимаются за исходное состояние при проверке функционирования каждого канала:

- уставка задания $X = 50\%$;
- смещение задания $S_m = 0\%$;
- зона нечувствительности $\Delta = 1\%$;
- коэффициент масштабирования входа 1 $\alpha_1 = 100\%$;
- коэффициент масштабирования входа 2 $\alpha_1 = 0\%$;
- коэффициент масштабирования входа 3 $\alpha_1 = 0\%$;
- коэффициент передачи канала регулирования $\alpha_{\text{п}} = 10$;
- коэффициент минимальной длительности интегрального импульса $t_{\text{и}} = 0,1$;
- постоянная времени демпфирования $T_{\text{Ф}} = 1\text{с}$;
- постоянная времени интегрирования $\tau_{\text{и}} = 100\text{с}$.

3.3.4 Проверка выходных напряжений:

а) включить соответствующим выключателем напряжение питания проверяемого канала регулирования, при этом включается зеленый индикатор на выключателе, а регулятор переходит в ручной дистанционный режим (на экране панели для заданного канала гаснет индикация "ОТКЛ." и высвечивается индикация "РУЧН.");

б) для проверяемого канала измерить выходные напряжения на контактах в соответствии с таблицей 3.1, их значения должны быть в указанных пределах:

Т а б л и ц а 3.1

Проверяемое напряжение	Контакты разъемов			
	канал 1	канал 2	канал 3	канал 4
Напряжение переменного тока $(220\pm 5)\text{В}$	ХР1:19, ХР1:20	ХР2:19, ХР2:20	ХР3:19, ХР3:20	ХР4:19, ХР4:20
Напряжение постоянного тока $(24\pm 2)\text{В}$	ХР1:13 (+), ХР1:14 (-)	ХР2:13 (+), ХР2:14 (-)	ХР3:13 (+), ХР3:14 (-)	ХР4:13 (+), ХР4:14 (-)

3.3.5 Рекомендуется следующий порядок проверки функционирования каждого включенного канала регулирования:

а) проверить переключение режимов регулирования "АВТ."/"РУЧ." (по изменению индикатора на экране) при нажатии клавиш панели (по 1.4.2.3) или при подаче сигналов дистанционного управления (таблица 1.1), замыкая контакты переключения режимов, с учетом подключения блока в соответствии с таблицей А.1 (при одновременном назначении взаимоисключающих режимов – приоритетным является ручной режим);

б) в ручном режиме проверить выставление блоком выходных сигналов управления "Меньше"/"Больше" при нажатии клавиш панели "<<"/">>", кнопок на дверце блока (при отображении на экране сигналов проверяемого регулятора) или замыкая контакты дистанционного управления (при одновременной подаче взаимоисключающих сигналов – операция игнорируется); срабатывание выходных сигналов блока контролируется по свечению на экране крайних единичных индикаторов, а также замыканию выходных бесконтактных ключей или включению нагрузки, подсоединенной к подключенному управляемому реверсивному пускателю;

в) подать на вход регулируемого параметра (вход 1) постепенно изменяемый сигнал от регулируемого источника тока, контролируемого миллиамперметром, (например, от 4мА до 20мА) и убедиться в верном показании значения этого сигнала на экране от 0% до 100%, а на следующей "странице" экрана для данного регулятора проверить нулевые показания дополнительных сигналов (входы 2 и 3) и правильное значение рассогласования (разность текущей уставки задания и параметра);

г) аналогично перечислению в), поочередно проконтролировать показания на экране при изменении сигнала токового задатчика, подаваемого на входы:

– сигнала положения исполнительного механизма (вход 4);

– дополнительных сигналов (входы 2 и 3), – при этом значение рассогласования меняется в зависимости от установленных для этих входов коэффициентов масштабирования;

д) перевести регулятор в режим "АВТ." и в автоматическом режиме плавно изменять подаваемый входной сигнал регулируемого параметра, контролируя его на экране (начиная от минимального значения в сторону его увеличения) и проследить последовательное прохождение следующих стадий отработки регулятора:

– непрерывное включение выходного сигнала "Больше";

– периодическое включение сигнала "Больше", причем первый импульс может быть длительнее последующих (далее, по мере увеличения входного сигнала, длительность импульсов уменьшается, а пауз между ними – увеличивается);

– при вхождении значения рассогласования в зону нечувствительности, с учетом поправки на накопленную в инерционном звене (1.4.4.2) интегральную ошибку, выходные сигналы регулирования не выставляются;

– периодическое включение сигнала "Меньше" (далее, по мере увеличения входного сигнала, длительность импульсов увеличивается, а пауз между ними – уменьшается);

– непрерывное включение выходного сигнала "Меньше";

е) изменить оперативную уставку задания (по 1.4.2.4) и убедиться, что регулятор работает в соответствии с новым установленным заданием;

ж) ввести пароль и изменить какой либо настроечный параметр регулятора (по 1.4.2.5), например, значение зоны нечувствительности, и убедиться, что регулятор работает в соответствии с новыми настройками;

з) повернуть все выключатели в состояние "ОТКЛ." и выдержать блок в отключенном состоянии не менее 15 минут, а затем после включения убедиться, что измененные значения настроечных параметров сохранились в энергонезависимой памяти блока.

4 Текущий ремонт

4.1 Поиск неисправностей рекомендуется начинать с проверки исправности датчиков, исполнительных устройств, внешних цепей.

4.2 Проверить надежность всех разъемных соединений блока. При необходимости, провести техническое обслуживание блока в соответствии с разделом 3.

4.3 Перечень возможных неисправностей блока и способов их устранения приведен в таблице 4.1. Для замены неисправных элементов и узлов использовать одиночный и ремонтный комплекты запасных частей.

Т а б л и ц а 4.1

Описание проявлений отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по способам устранения
1 При включении электропитания не включается индикатор "СЕТЬ"	Перегорела плавкая вставка питания блока Неисправен индикатор "СЕТЬ" Неисправен тумблер "СЕТЬ"	Заменить плавкую вставку Заменить индикатор Заменить тумблер
2 При включении электропитания (индикатор "СЕТЬ" включен) не включается панель индикации	Неисправны разъем или цепи питания панели =24В Неисправен блок питания панели Неисправна панель	Прозвонить цепи питания панели Заменить блок питания Заменить панель
3 Изображение на экране панели нечеткое или не видно	Неверно задана контрастность изображения на экране панели	Настроить контрастность регулятором на торце панели
4 Отображение состояния сигналов на экране панели не меняется, выдается сообщение "потеря связи"	Неисправна линия связи (интерфейс RS-232) между панелью и контроллером Неисправны интерфейсные узлы ПЛК или панели	Проверить подключение разъемов линии связи Прозвонить цепи Заменить модули
5 Отображаемые на экране панели значения одного сигнала или входных сигналов одного канала регулирования не соответствуют реальным и/или при изменении входных сигналов эти значения не меняются	Неисправны входные цепи аналоговых сигналов Нарушена связь между контроллером и модулем МВА8 (интерфейс RS-485) Неисправен модуль МВА8	Прозвонить цепи, замерить токовые сигналы, проверить измерительные резисторы 100 Ом Проверить линию связи ПЛК-МВА8 Заменить модуль

Окончание таблицы 4.1

Описание проявлений отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по способам устранения
6 Не управляются отдельные исполнительные механизмы (в ручном и автоматическом режимах)	<p>Выключен или неисправен выключатель питания данного канала регулятора</p> <p>Перегорела плавкая вставка питания ИМ соответствующего канала</p> <p>Неисправны внешние управляющие или силовые цепи (разъемы, кабели, ПБР, ИМ)</p> <p>Неисправны отдельные бесконтактные ключи модуля МДВВ-К</p>	<p>Включить или заменить выключатель</p> <p>Заменить плавкую вставку</p> <p>Прозвонить цепи, проверить прохождение сигналов</p> <p>Заменить модуль</p>
7 При работе блока динамические характеристики процессов регулирования не соответствуют требуемым	Установленные в энергонезависимой памяти модуля ПЛК100 значения параметров регуляторов некорректны	Установить с панели блока требуемые значения параметров

5 Хранение и транспортирование

5.1 Блок должен храниться в отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой воздуха от 5°C до 40°C и относительной влажностью не более 60% при 20°C (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69). Продолжительность хранения 12 месяцев.

5.2 Транспортирование блока в упаковке предприятия-изготовителя может производиться всеми видами закрытого транспорта (в железнодорожном вагоне, контейнере, закрытой автомашине, трюме, авиационным в отапливаемом герметизированном отсеке) в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150-69 в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозки грузов при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 50°C и при относительной влажности воздуха до 98% при температуре 35°C .

5.3 Продолжительность транспортирования не должна превышать 6 месяцев.

5.4 Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных блоков должно исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства.

5.5 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре воздуха выгруженные ящики с блоками выдержать упакованными в течение 6 часов в условиях хранения по 5.1.

5.6 Утилизация деталей блока не представляет опасности для окружающей среды.

Приложение А
(обязательное)

Входные и выходные сигналы блока БР10-4

Т а б л и ц а А.1 – Расключение разъемов* БР10-4

Обозн. цепи в блоке	Тип сигнала**	Назначение	Номер канала	Контакт разъема	Примечание
		<u>Входное питание блока</u>			
A		Сеть ~220В (фаза)		XP1:29	
N		Сеть ~220В (нейтраль)		XP1:30	
		<u>Выходное питание блока</u>			
1A2		Выход ~220В (питание ПБР, фаза)	1	XP1:19	
1N		Выход ~220В (питание ПБР, нейтраль)	1	XP1:20	
2A2		Выход ~220В (питание ПБР, фаза)	2	XP2:19	
2N		Выход ~220В (питание ПБР, нейтраль)	2	XP2:20	
3A2		Выход ~220В (питание ПБР, фаза)	3	XP3:19	
3N		Выход ~220В (питание ПБР, нейтраль)	3	XP3:20	
4A2		Выход ~220В (питание ПБР, фаза)	4	XP4:19	
4N		Выход ~220В (питание ПБР, нейтраль)	4	XP4:20	
61		Выход +24В (питание датчиков)	1	XP1:13	
88		Выход -24В (питание датчиков)	1	XP1:14	
63		Выход +24В (питание датчиков)	2	XP2:13	
91		Выход -24В (питание датчиков)	2	XP2:14	
65		Выход +24В (питание датчиков)	3	XP3:13	
94		Выход -24В (питание датчиков)	3	XP3:14	
67		Выход +24В (питание датчиков)	4	XP4:13	
97		Выход -24В (питание датчиков)	4	XP4:14	
		<u>Входные сигналы блока</u>			
6	ЗК	Дистанционное управление – режим "АВТ."	1	XP1:16	
7	ЗК	то же	2	XP2:16	
8	ЗК	„	3	XP3:16	
9	ЗК	„	4	XP4:16	
10		Общий провод для входных сигналов дистанционного управления всех каналов	1 2 3 4	XP1:26 XP2:26 XP3:26 XP4:26	Объединены внутри блока
15	ЗК	Дистанционное управление – режим "РУЧ."	1	XP1:15	
16	ЗК	то же	2	XP2:15	
17	ЗК	„	3	XP3:15	
18	ЗК	„	4	XP4:15	

Продолжение таблицы А.1

Обозн. цепи в блоке	Тип сигнала**	Назначение	Номер канала	Контакт разъема	Примечание
19	ЗК	Дистанционное управление "БОЛЬШЕ"	1	XP1:17	
20	ЗК	то же	2	XP2:17	
21	ЗК	„	3	XP3:17	
22	ЗК	„	4	XP4:17	
23	ЗК	Дистанционное управление "МЕНЬШЕ"	1	XP1:18	
24	ЗК	то же	2	XP2:18	
25	ЗК	„	3	XP3:18	
26	ЗК	„	4	XP4:18	
27	Вх.+	Входной сигнал 1 (регулируемый параметр)	1	XP1:4	
28	Вх.–	то же	1	XP1:3	
27А	ТСЗ	„	1	XP1:1	
29	Вх.+	Входной сигнал 2 (дополнительный сигнал)	1	XP1:6	
30	Вх.–	то же	1	XP1:5	
29А	ТСЗ	„	1	XP1:2	
31	Вх.+	Входной сигнал 3 (дополнительный сигнал)	1	XP1:8	
32	Вх.–	то же	1	XP1:7	
31А	ТСЗ	„	1	XP1:9	
33	Вх.+	Входной сигнал 4 (положение ИМ)	1	XP1:22	
34	Вх.–	то же	1	XP1:21	
33А	ТСЗ	„	1	XP1:10	
35	Вх.+	Входной сигнал 1 (регулируемый параметр)	2	XP2:4	
36	Вх.–	то же	2	XP2:3	
35А	ТСЗ	„	2	XP2:1	
37	Вх.+	Входной сигнал 2 (дополнительный сигнал)	2	XP2:6	
38	Вх.–	то же	2	XP2:5	
37А	ТСЗ	„	2	XP2:2	
39	Вх.+	Входной сигнал 3 (дополнительный сигнал)	2	XP2:8	
40	Вх.–	то же	2	XP2:7	
39А	ТСЗ	„	2	XP2:9	
41	Вх.+	Входной сигнал 4 (положение ИМ)	2	XP2:22	
42	Вх.–	то же	2	XP2:21	
41А	ТСЗ	„	2	XP2:10	
43	Вх.+	Входной сигнал 1 (регулируемый параметр)	3	XP3:4	
44	Вх.–	то же	3	XP3:3	
43А	ТСЗ	„	3	XP3:1	
45	Вх.+	Входной сигнал 2 (дополнительный сигнал)	3	XP3:6	
46	Вх.–	то же	3	XP3:5	
45А	ТСЗ	„	3	XP3:2	

Продолжение таблицы А.1

Обозн. цепи в блоке	Тип сигнала**	Назначение	Номер канала	Контакт разъема	Примечание
47	Вх.+	Входной сигнал 3 (дополнительный сигнал)	3	ХР3:8	
48	Вх.–	то же	3	ХР3:7	
47А	ТС3	„	3	ХР3:9	
49	Вх.+	Входной сигнал 4 (положение ИМ)	3	ХР3:22	
50	Вх.–	то же	3	ХР3:21	
49А	ТС3	„	3	ХР3:10	
51	Вх.+	Входной сигнал 1 (регулируемый параметр)	4	ХР4:4	
52	Вх.–	то же	4	ХР4:3	
51А	ТС3	„	4	ХР4:1	
53	Вх.+	Входной сигнал 2 (дополнительный сигнал)	4	ХР4:6	
54	Вх.–	то же	4	ХР4:5	
53А	ТС3	„	4	ХР4:2	
55	Вх.+	Входной сигнал 3 (дополнительный сигнал)	4	ХР4:8	
56	Вх.–	то же	4	ХР4:7	
55А	ТС3	„	4	ХР4:9	
57	Вх.+	Входной сигнал 4 (положение ИМ)	4	ХР4:22	
58	Вх.–	то же	4	ХР4:21	
57А	ТС3	„	4	ХР4:10	
		<u>Выходные сигналы блока</u>			
68	НО	Сигнализация (выход 1)		ХР2:11	
69		то же		ХР2:12	
70	НО	Сигнализация (выход 2)		ХР2:27	
71		то же		ХР2:28	
80	БК+	Выход регулятора "МЕНЬШЕ"	1	ХР1:24	
72	БК+	Выход регулятора "БОЛЬШЕ"	1	ХР1:23	
73	БК0	Общий для "МЕНЬШЕ", "БОЛЬШЕ"	1	ХР1:25	
81	БК+	Выход регулятора "МЕНЬШЕ"	2	ХР2:24	
74	БК+	Выход регулятора "БОЛЬШЕ"	2	ХР2:23	
75	БК0	Общий для "МЕНЬШЕ", "БОЛЬШЕ"	2	ХР2:25	
82	БК+	Выход регулятора "МЕНЬШЕ"	3	ХР3:24	
76	БК+	Выход регулятора "БОЛЬШЕ"	3	ХР3:23	
77	БК0	Общий для "МЕНЬШЕ", "БОЛЬШЕ"	3	ХР3:25	
83	БК+	Выход регулятора "МЕНЬШЕ"	4	ХР4:24	
78	БК+	Выход регулятора "БОЛЬШЕ"	4	ХР4:23	
79	БК0	Общий для "МЕНЬШЕ", "БОЛЬШЕ"	4	ХР4:25	

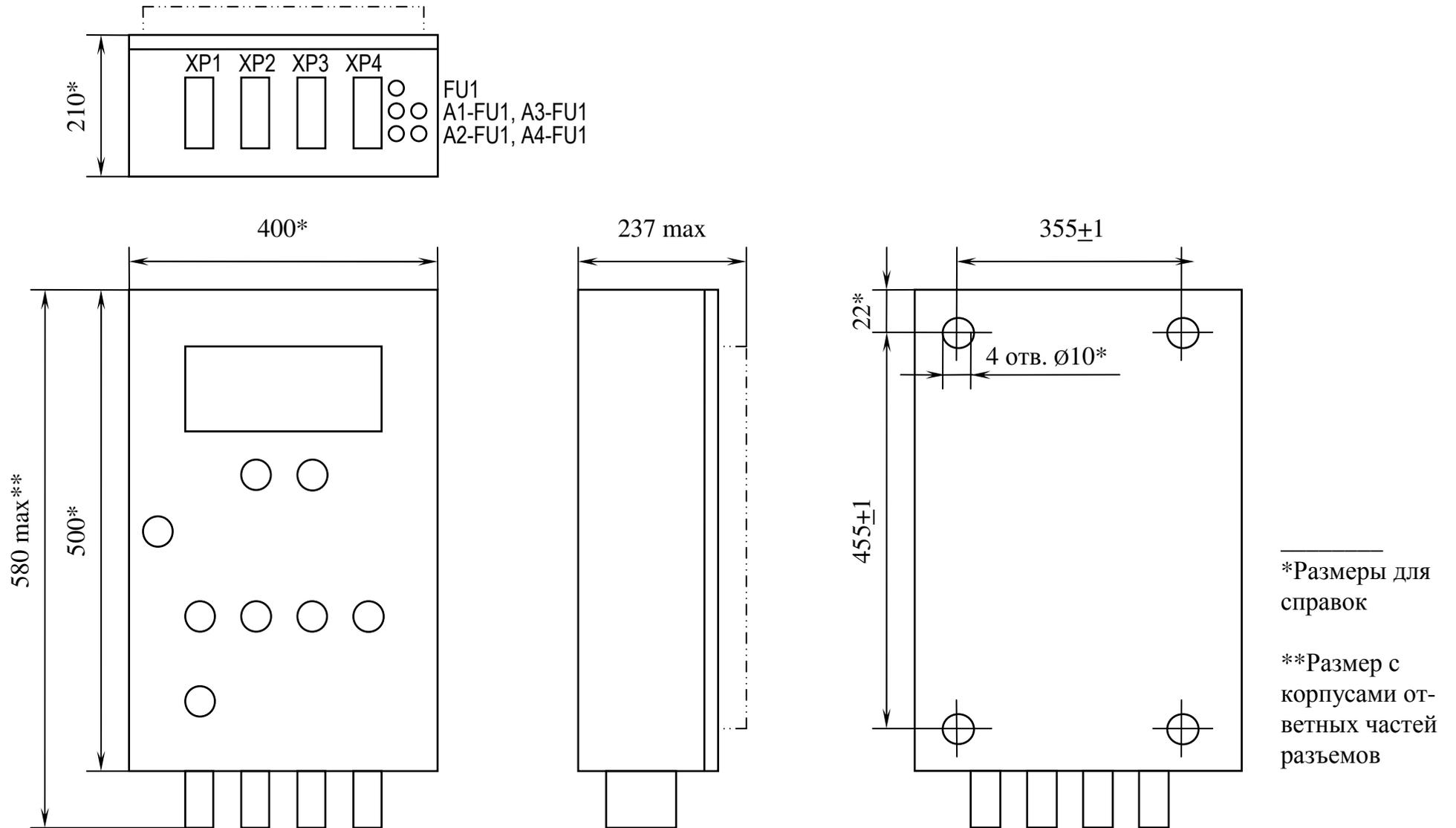
Окончание таблицы А.1

*Ответная часть разъема – розетка РП10-30ЛП – 4 шт.

**Тип сигнала:

- ЗК – замыкающий контакт входного сигнала;
- НО – нормально-открытый контакт выходного реле БР10-4;
- БК+ – бесконтактный выходной ключ БР10-4 (положительный потенциал);
- БК0 – бесконтактный выходной ключ БР10-4 (нулевой потенциал);
- Вх.+ , Вх.– – входной сигнал: ток 0-5мА, 4-20мА, термосопротивление (при поставке блока заданный входной сигнал – ток 4-20мА);
- ТСЗ – компенсирующий отвод термосопротивления, подключенного по трех-проводной схеме

Приложение Б
(обязательное)
Внешний вид блока БР10-4



*Размеры для справок

**Размер с корпусами ответных частей разъемов

Рисунок Б.1 – Габаритные и установочные размеры БР10-4

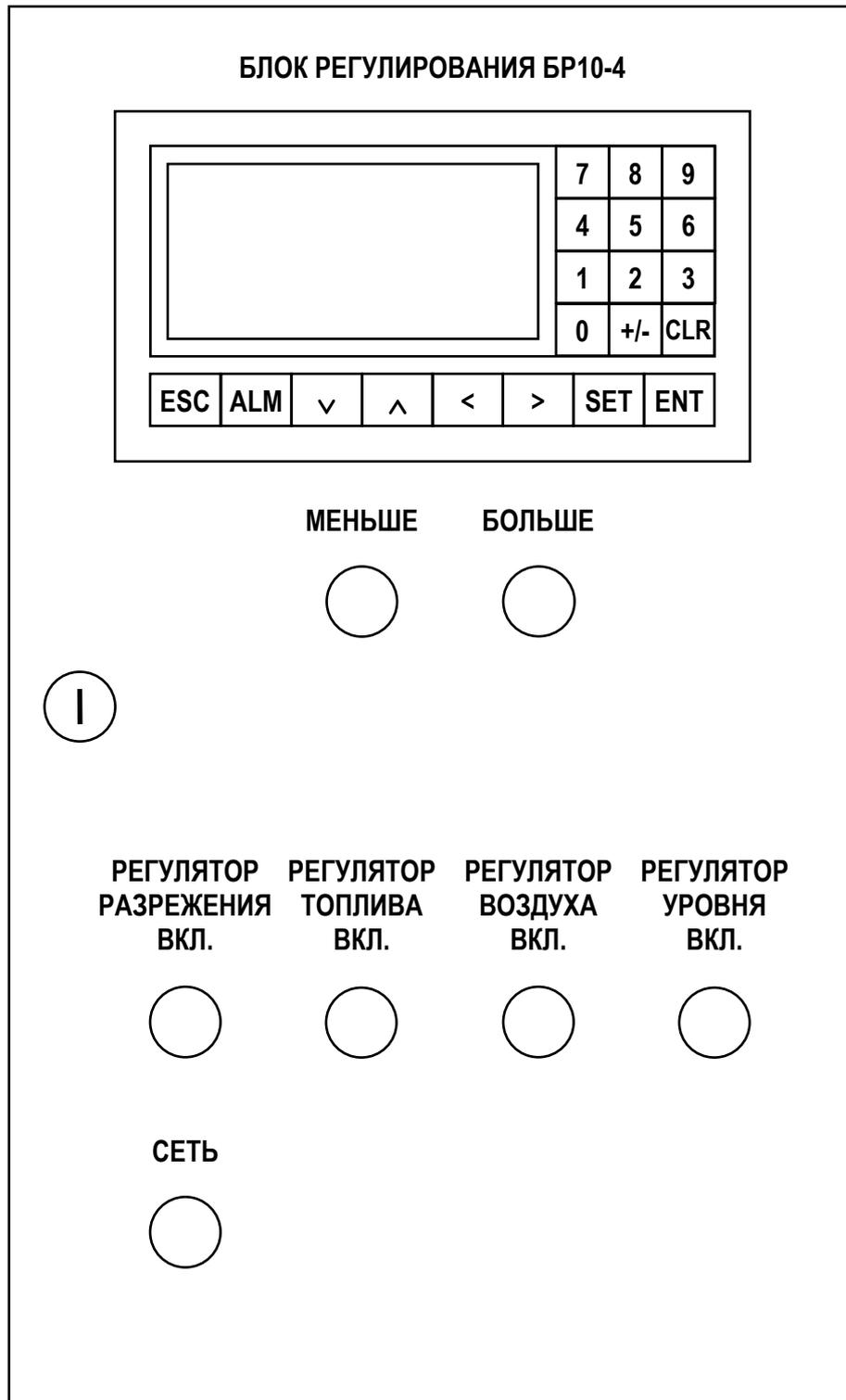


Рисунок Б.2 – Обозначения на лицевой панели БР10-4

Приложение В (рекомендуемое)

Схемы подключений блока БР10-4

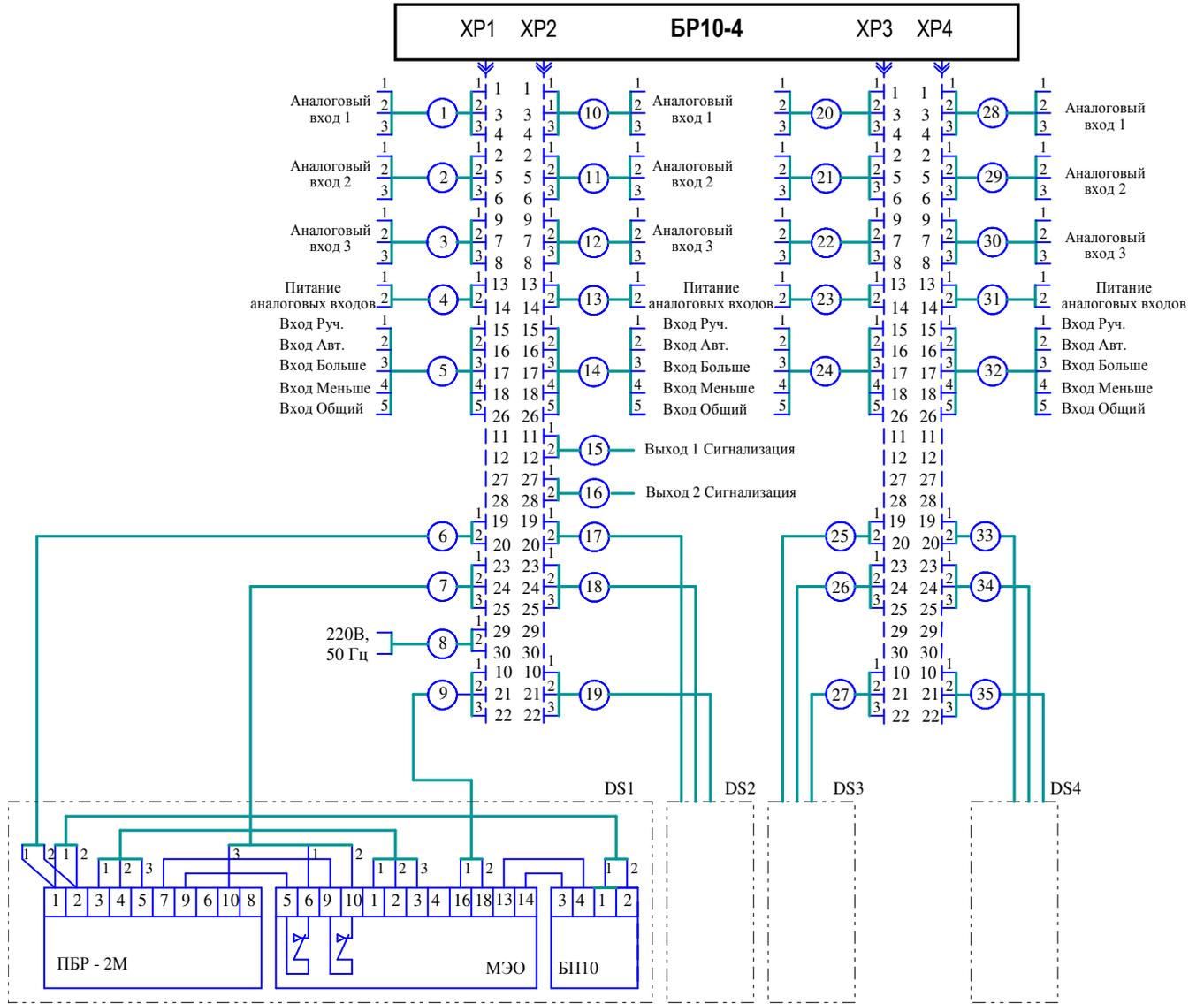


Рисунок В.1 – Подключение однофазного ИМ

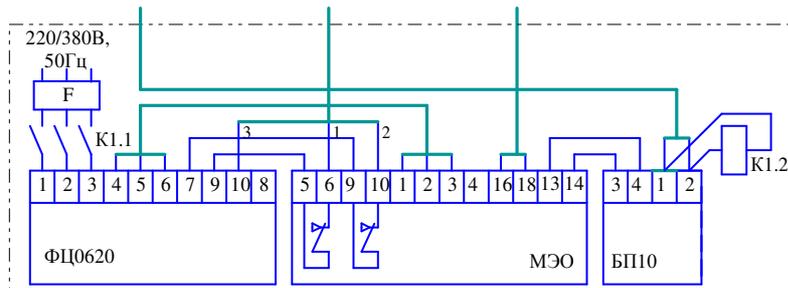


Рисунок В.2 – Подключение трехфазного ИМ (остальное см. рисунок В.1)

В.1 Перечень элементов схемы подключений

БР10-4 – блок регулирования;

DS1...DS4 – схема подключения исполнительного устройства регулятора разрежения, топлива, воздуха, уровня, соответственно;

БП10 – блок питания датчика положения токового;

МЭО – механизм электрический исполнительный однооборотный;

ПБР-2М, ФЦ0620 – пускатель бесконтактный реверсивный;

F – автомат защиты цепей питания трехфазного исполнительного механизма;

K1 – пускатель магнитный.

В.2 Назначение и характеристики электрических цепей схемы подключений

ВНИМАНИЕ! При подключении БР10-4 следует руководствоваться назначением сигналов блока, приведенных в приложении А, а также рекомендациями, указанными в 2.3.

1, 10, 20, 28 – цепи сигналов регулируемых параметров (разрежение в топке котла, температура воды на выходе водогрейного котла или давление пара парового котла, давление воздуха, уровень воды в барабане парового котла, соответственно);

(2, 3), (11, 12), (21, 22), (29, 30) – цепи дополнительных входов каналов 1...4;

4, 13, 23, 31 – цепи питания датчиков параметров (=24 В);

5, 14, 24, 32 – цепи дискретных сигналов дистанционного управления каналами (активизация замыканием контакта, относительно общего провода);

6, 17, 25, 33 – цепи питания (~220 В) пускателя ПБР и датчика положения направляющего аппарата дымососа, регулирующего органа топлива, направляющего аппарата дутьевого вентилятора, регулирующего органа питательной воды, соответственно;

7, 18, 24, 34 – цепи управления пускателями ПБР (замыкание бесконтактных ключей между проводами 1 и 3 – открытие, между проводами 2 и 3 – закрытие направляющих аппаратов или регулирующих органов);

8 – цепь электропитания блока БР10-4 (~220 В);

9, 19, 27, 35 – цепи датчиков положения направляющих аппаратов или регулирующих органов;

15, 16 – цепи выходов сигнализации (замыкание контактов реле).

Примечание – Следует учесть, что в БР10-4 управление реверсивными бесконтактными пускателями выполняется замыканием бесконтактных ключей (выходные сигналы блока "Больше"/"Меньше" для каждого канала регулирования – таблица 1.2). При этом используются источники питания, встроенные в реверсивные бесконтактные пускатели и предназначенные специально для этого, поэтому сигналы управления с блока подаются на входы реверсивных бесконтактных пускателей (клеммы 7 и 9) относительно клеммы 10, а клемма 8 не используется.

