
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АВИС»

**Комплект автоматики
“АО-30(20).ХХ”**

**Паспорт, техническое описание и
руководство по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	4 -
2.	НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	4 -
2.1	Назначение БУ	4 -
2.2	Условия эксплуатации БУ	5 -
3.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5 -
4.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	6 -
4.1	Описание конструкции блока	6 -
4.2	Органы управления и индикации	6 -
4.3	Описание конструкции проводного пульта ПСК-30	7 -
4.4	Описание работы блока	7 -
4.4.1	Регулирование теплопроизводительности котельной	7 -
4.4.2	Использование возможностей диспетчеризации и оповещения о состоянии котельной при помощи SMS-сообщений.	8 -
4.4.3	Обеспечение безопасности	10 -
4.4.4	Контроль состояния подсистем обеспечения	10 -
4.4.4.1	Контроль напряжения питания	10 -
4.4.4.2	Контроль подсистемы обеспечения топливом	10 -
4.4.4.3	Контроль функционирования и выполнение функции АВР системы подпитки	11 -
4.4.4.4	Контроль функционирования и выполнение функции АВР системы циркуляции теплоносителя	12 -
4.4.4.5	Регулирование и выполнение функции АВР системы ГВС	13 -
4.4.4.6	Регулирование температуры воздуха в котельной	14 -
4.4.5	Контроль состояния системы и навигация по меню управления	14 -
4.4.6	Подменю «Установка темп-туры»	15 -
4.4.6.1	Установка заданной температуры в котловом контуре	15 -
4.4.6.2	Установка заданной температуры теплоносителя в контуре ГВС	16 -
4.4.6.3	Установка заданных температур регуляторов	16 -
4.4.7	Подменю «Основные настройки»	16 -
4.4.7.1	Установка количества котлов в котельной	17 -
4.4.7.2	Выбор максимально возможной уставки	17 -
4.4.7.3	Коррекция точек температурного графика	17 -
4.4.7.4	Настройка температурных зон	18 -
4.4.7.5	Установка достаточной скорости нарастания температуры теплоносителя	18 -
4.4.7.6	Установка величины запаса температуры в контуре котлов	19 -
4.4.7.7	Выбор типа протокола обмена	19 -
4.4.7.8	Перезапуск по отключению питания	19 -
4.4.7.9	Выбор схемы соединения с диспетчерским пунктом	19 -
4.4.7.10	Ввод номера телефона диспетчерского терминала	19 -
4.4.7.11	Установка количества номеров дополнительного SMS-контроля	20 -
4.4.7.12	Ввод номеров абонентов дополнительного SMS-контроля	20 -
4.4.7.13	Ввод номера USSD-команды запроса баланса	20 -
4.4.7.14	Код-ключ для обмена данными с диспетчерским пунктом	20 -
4.4.7.15	Настройка параметров обмена с внешними измерителями	20 -
4.4.7.16	Настройка параметров обмена с внешними регуляторами	21 -
4.4.7.17	Запись ключей для управления охранной сигнализацией	21 -
4.4.7.18	Выбор режима работы котельной	21 -
4.4.8	Подменю «Исполнит. механизмы»	21 -
4.4.9	Подменю «Дискретные датчики»	23 -

4.4.10	Подменю «Дискр.-аналог. датч.»	- 23 -
4.4.11	Подменю «Датчики темп-туры»	- 25 -
4.4.12	Подменю «Аварии»	- 26 -
4.4.13	Подменю «Котлы»	- 27 -
4.4.14	Подменю «Информация»	- 28 -
4.4.14.1	Просмотр версии программного обеспечения	- 28 -
4.4.14.2	Просмотр наличия связи с котлами, модемом и ПСК	- 28 -
4.4.14.3	Служебные операции с модемом	- 29 -
4.4.14.4	Диагностика СОМ-порта	- 30 -
4.4.14.5	Просмотр текущих наработок насосов	- 30 -
4.4.14.6	Просмотр текущих наработок котлов	- 30 -
4.4.14.7	Монитор диагностики	- 31 -
4.4.15	Подменю «Измерители»	- 31 -
4.5	Работа блока управления в автоматическом режиме.	- 31 -
4.6	Особенности определения аварийных ситуаций.	- 32 -
5.	УСТАНОВКА, МОНТАЖ, ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ	- 33 -
5.1	Установка и монтаж блока в котельной	- 33 -
5.2	Проверка готовности блока к использованию	- 34 -
5.3	Подготовка блока к работе	- 34 -
5.4	Порядок работы	- 34 -
6.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	- 35 -
7.	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	- 35 -
8.	КОМПЛЕКТНОСТЬ	- 36 -
9.	РЕСУРС, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	- 36 -
10.	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	- 37 -
11.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	- 38 -
12.	ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН	- 39 -
	Приложение 1 – Схема внешних подключений	- вкладыш -
	Приложение 2 – Перечень исполнительных механизмов	- 41 -
	Приложение 3 – Перечень дискретных датчиков	- 42 -
	Приложение 4 – Перечень дискретно-аналоговых датчиков	- 43 -
	Приложение 5 – Перечень аналоговых датчиков температуры	- 44 -
	Приложение 6 – Перечень аварий и неисправностей отображающихся в меню «Аварии»	- 44 -
	Приложение 7 – Подключение ПСК и котловых БУ к общекотельной шине данных	- 46 -
	Приложение 8 – Подключение датчиков пожарной сигнализации	- 47 -
	Приложение 9 – Настройка GSM-модема	- 47 -
	Приложение 10 – Габаритные и установочные размеры блоков АО-30(20).ХХ и БК-ХХ	- 48 -

1. ВВЕДЕНИЕ

Блок управления (далее БУ) общекотельной автоматики АО-30(20).ХХ предназначен для автоматического регулирования работы котельной.

БУ не является средством измерения и не требует периодической поверки, но имеет точностные характеристики при измерении входных аналоговых сигналов.

Советуем Вам внимательно изучить данное руководство по эксплуатации перед тем, как использовать БУ, и учесть указанные меры предосторожности.

Изготовитель имеет право вносить изменения в конструкцию блока без специального уведомления.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Назначение БУ

БУ АО-30(20).ХХ осуществляет регулирование работы котельной, оснащённой котлами (до 8 штук) с блоками управления нижнего (котлового) уровня. В процессе работы происходит управление теплопроизводительностью котельной путём включения/выключения необходимого количества котлов. Также, производится управление насосными группами, и отслеживаются аварийные ситуации. При их возникновении происходит отключение котлов, насосов и других исполнительных механизмов. Модификация комплекта автоматики задается изготовителем в соответствии с заявкой заказчика в зависимости от типа, конструкции и мощности котельной.

Блок автоматики обеспечивает решение следующих функциональных задач:

- автоматическое регулирование теплопроизводительности котельной, в соответствии с одним из трёх заданных температурных графиков (в зависимости от температуры окружающего воздуха), либо в соответствии с фиксированной уставкой;
- автоматическое управление трехходовыми кранами подмешивания с целью поддержания заданной температуры теплоносителя в контурах;
- автоматическое поддержание циркуляции теплоносителя в контурах отопления (внутреннем и внешних*) и горячего водоснабжения* (далее ГВС) путём управления работой насосов с вводом резерва при необходимости;
- автоматическое поддержание рабочего давления теплоносителя в контурах отопления и ГВС* путём управления работой подпиточных насосов с вводом резерва при необходимости;
- автоматический контроль и индикацию состояния котлов;
- автоматическое поддержание заданной температуры в контуре ГВС*;
- контроль и обеспечение равномерного времени наработки котлов и насосов;
- автоматическое поддержание уровня в баке-аккумуляторе;
- передачу информации о состоянии котельной на проводной пульт контроля и/или на персональный компьютер диспетчера;
- передачу информации о состоянии котельной при помощи SMS-сообщений на мобильные телефоны (до 3-х номеров) лиц, ответственных за её работу;
- контроль и индикацию следующих аварийных ситуаций с включением звуковой сигнализации и остановом котельной в случае их возникновения:

- пожар в котельной;
- несанкционированный доступ в помещение котельной;
- превышение ПДК СО и СН₄;
- проблемы с давлением топлива (выше нормы, ниже нормы);
- проблемы с питающим напряжением (перекос фаз, низкое/высокое напряжение, неверное чередование фаз, обрыв и «слипание» фаз и т.д.);
- неисправность насосов;
- затопление помещения котельной;
- проблемы с уровнем теплоносителя в баке-аккумуляторе (отсутствие/перелив);
- проблемы с работой отсечного клапана;
- проблемы с давлением теплоносителя в контурах отопления, ГВС, подпитки, в водопроводе;
- неисправность котлов, а также потеря связи с котлами в котельной;
- неисправность датчиков температуры;
- неисправность обогревателя и дымососа;
- неисправность датчиков контроля циркуляции насосов.

* в зависимости от модификации комплекта.

2.2 Условия эксплуатации БУ

Комплект рассчитан на эксплуатацию в закрытых взрывобезопасных помещениях без резких изменений температуры, в воздухе которых не содержится примесей агрессивных веществ, при следующих условиях:

- температура воздуха при эксплуатации от 0 до +60 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха 80% при +40°С и более низких температурах без конденсации влаги;
- вибрация мест крепления и коммутации с частотой не более 25 Гц и амплитудой 0,1 мм;
- напряжённость внешнего магнитного поля частотой питания (50 Гц) не более 400 А/м;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- высота над уровнем моря не более 1000 м.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание блока осуществляется от трёхфазной или однофазной сети переменного тока (по согласованию) частотой 50 Гц. Допускаемые отклонения: напряжения питания -15...+10%, частоты ±2%, коэффициент гармоник до 5%.

Мощность, потребляемая блоком от сети без учёта мощности, коммутируемой выходными ключами, реле и контакторами, не более 200 ВА.

БУ АО-30 (АО-20) имеет следующие каналы для внешних подключений.

21(12 для АО-20) канал для подключения исполнительных механизмов (далее ИМ) (см. приложение 2). 30 (16 для АО-20) каналов для подключения дискретных датчиков (далее ДД) (см. приложение 3) («сухие» НЗ или НР контакты или токопроводящая среда для датчиков уровня жидкости). 12 (6 для АО-20) каналов для подключения аналоговых датчиков методом токовой петли 4-20мА (см. приложение 4). 12 (8 для АО-20) каналов для подключения аналоговых датчиков температуры (далее АД) (см. приложение 5).

ВНИМАНИЕ! Аналоговые каналы БУ рассчитаны на использование медных, платиновых или никелевых термопреобразователей сопротивления с R₀ 50 и 100 Ом (см. таблицу 3). Использование других датчиков недопустимо!

Степень защиты корпуса – IP40.

Габаритные размеры блока управления АО-30: 650х500х150мм.

Габаритные размеры блока управления АО-20: 500х400х150мм.

Габаритные размеры блока коммутации БК-01: 400х400х150мм.

Габаритные размеры блока коммутации БК-02: 600х400х150мм.

Габаритные размеры блока коммутации БК-03(04): 400х400х250мм.

Масса комплекта не более 40 кг.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Описание конструкции блока

Все модули устройства конструктивно объединены в блоки управления (АО-30(20)) и коммутации (БК-XX), заключённые в металлические негерметичные корпуса, предназначенные для закрепления на вертикальной поверхности. Габаритные и установочные размеры указаны в приложении 10.

Блок управления состоит из модулей: обработки информации, блока питания, управления и индикации. Основной частью устройства являются микропроцессоры, входящие в состав модуля обработки информации. Они выполняют управляющую программу, контролируют состояние датчиков, выдают команды на включение/выключение исполнительных механизмов, осуществляют рабочую и аварийную сигнализацию, а также обеспечивает связь блока с автоматикой нижнего уровня и диспетчерским пунктом.

4.2 Органы управления и индикации

На лицевой панели блока располагаются следующие органы управления и индикации:

- переключатель «Сеть», служит для включения электропитания блока;
- кнопка «Работа», служит для запуска/останова котельной оператором в режиме местного управления;
- кнопка «Дистанц.», служит для выбора режима управления котельной – дистанционного (от ПК диспетчера) или местного (по заданной оператором уставке или температурному графику (далее ТГ));
- кнопки «▲, ▼, ◀, ▶, Ввод», служат для навигации по меню;
- индикаторы рабочей сигнализации («Работа», «Дистанц.»), служат для обозначения текущего режима работы блока (см. таблицу 1);
- индикатор «Исправность контроллера», служит для сигнализации исправности микропроцессоров (см. таблицу 1);
- индикаторы аварийной сигнализации («Пожар», «Охрана», «Давление теплоносителя», «Отсечной», «Давление топлива», «Подпитка», «ПДК СН₄», «ПДК СО», «Затопление», «Авария»), служат для обозначения причины аварийной ситуации (см. таблицу 1);
- ЖК-дисплей, служит для отображения рабочей информации и для навигации по меню;
- тумблеры ИМ, служат для включения, отключения и перевода в автоматический режим управления ИМ;
- индикаторы работы ИМ, служат для визуального контроля работы ИМ;
- тумблер «Топливо», служит для выбора типа используемого топлива;
- индикаторы «Фаза А, В, С», служат для визуального контроля наличия питающего напряжения.

Таблица 1 – Логика включения рабочей сигнализации

Индикатор Цвет	«Работа»	«Дистанц.»	«Исправность контроллера»	Аварийные индикаторы
Нет	Котельная в останове	Режим местного управления	Неисправность микропроцессора(ов)	Норма
Зелёный	Горит - котельная в работе; Мигает (раз/сек) - выбег насосов	Режим дистанционного управления¹ (есть связь с модемом)	Норма	_____
Красный	Аварийный останов	Режим дистанционного управления (нет связи с модемом)	_____	Авария

¹ при работе в дистанционном режиме управления индикатор «Дистанц.» на доли секунды может изменять своё свечение с зелёного на красный цвет – это не является неисправностью и служит для контроля процесса обмена командами.

4.3 Описание конструкции проводного пульта ПСК-30

Проводной пульт контроля выполнен в виде блока габаритами 80×110×40мм. На лицевой панели расположена индикация состояния котельной - индикатор нормального режима работы «НОРМА», индикатор срабатывания отсечного клапана, а также индикаторы аварийных ситуаций:

- **ПОЖАР**
- **ОХРАНА**
- **ПДК CH₄**
- **ПДК CO**
- **ПОДПИТКА**
- **ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА**
- **НЕТ ТЯГИ**

В случае возникновения аварийной ситуации индикатор «НОРМА» гаснет и включается звуковой сигнал. Если аварийная ситуация соответствует одной из представленных на лицевой панели, загорается соответствующий индикатор. Если индикатор «НОРМА» не горит, а звуковой сигнал срабатывает с периодичностью 1 раз в 30 сек., то неисправна линия связи с общекотельным блоком.

Схема подключения ПСК к общекотельной шине приведена в приложении 7.

4.4 Описание работы блока

4.4.1 Регулирование теплопроизводительности котельной

Регулирование теплопроизводительности котельной осуществляется путем включения в работу необходимого количества котлов по заданной уставке или ТГ (параметр Т_з в меню «Установка темп-туры», см. п. 4.4.6.1). При наличии на котлах автоматики управления нижнего (котлового) уровня АК-ХХ возможно управление группой котлов до 8 штук, с полным контролем всех рабочих параметров и передачей телеметрии котлов на диспетчерский пункт. При отсутствии на котлах автоматики АК-ХХ возможно управление группой котлов до 3 штук путём включения их в работу через силовые выходы (ИМ) с контролем их работоспособности дискретными датчиками (ДД).

В случае работы по температурному графику (Т_з = ТГ_n), блок управления по температуре окружающего воздуха (Т_{возд}) определяет требуемую (согласно данному ТГ) температуру теплоносителя (Т_{рег}). В случае же работы по уставке - за требуемую температуру принимается значение температуры непосредственно заданное оператором Т_з = Т_{рег} = 51...115°С (см. п. 4.4.6.1).

В процессе регулирования БУ измеряет текущее значение температуры теплоносителя на выходе из котлов (Т_{вых.к}), сравнивает его с величиной Т_{рег} и по

результатам сравнения этих температур запускает, либо останавливает котёл (котлы), регулируя теплопроизводительность котельной. В случае работы по ТГ у оператора есть возможность корректировки точек ТГ (см. п. 4.4.7.3).

Запуск котлов в работу происходит по следующему алгоритму. После нажатия кнопки «Работа» и при отсутствии критических аварийных ситуаций БУ анализирует текущее значение температуры теплоносителя «подачи» в котловом контуре ($T_{\text{ВЫХ.К}}$). Если температура оказывается в «зоне включения» $T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{ВКЛ}}$ (см. п. 4.4.7.4), то происходит запуск котла с наименьшей наработкой. Далее, в течение заданного интервала времени происходит анализ скорости нарастания температуры теплоносителя в котловом контуре (параметр меню «Основные настройки», см. п. 4.4.7.5). Если скорость оказывается меньше заданной, то происходит запуск следующего котла с наименьшей наработкой и так далее, пока все имеющиеся в наличии котлы не будут запущены или скорость роста температуры не достигнет заданной. По мере приближения температуры $T_{\text{ВЫХ.К}}$ к заданной температуре регулирования $T_{\text{РЕГ}}$ БУ постепенно останавливает котлы с наибольшими наработками, чтобы плавно подойти к требуемой температуре на выходе. Максимальное количество работающих котлов на данный момент определяется настройками температурных зон (параметр меню «Основные настройки», см. п. 4.4.7.4). При заводских установках зоны имеют следующую структуру:

$T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}} - 9^{\circ}\text{C}$ – работают 8 котлов (зона К8);

$T_{\text{РЕГ}} - 9^{\circ}\text{C} < T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}} - 8^{\circ}\text{C}$ – работают 7 котлов (зона К7);

$T_{\text{РЕГ}} - 8^{\circ}\text{C} < T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}} - 7^{\circ}\text{C}$ – работают 6 котлов (зона К6);

$T_{\text{РЕГ}} - 7^{\circ}\text{C} < T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}} - 6^{\circ}\text{C}$ – работают 5 котлов (зона К5);

$T_{\text{РЕГ}} - 6^{\circ}\text{C} < T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}} - 5^{\circ}\text{C}$ – работают 4 котла (зона К4);

$T_{\text{РЕГ}} - 5^{\circ}\text{C} < T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}} - 4^{\circ}\text{C}$ – работают 3 котла (зона К3);

$T_{\text{РЕГ}} - 4^{\circ}\text{C} < T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}} - 3^{\circ}\text{C}$ – работают 2 котла (зона К2);

$T_{\text{РЕГ}} - 3^{\circ}\text{C} < T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}} + 4^{\circ}\text{C}$ – работает 1 котёл (зона К1);

$T_{\text{ВЫХ.К}} > T_{\text{РЕГ}} + 4^{\circ}\text{C}$ – все котлы остановлены (зона откл.);

$T_{\text{ВЫХ.К}} \leq T_{\text{РЕГ}}$ – запуск котла при понижении температуры после останова всех котлов (зона вкл.).

Останов котла (с наибольшей наработкой) в данном случае соответствует переводу его на запальную горелку при наличии таковой или в режим ожидания при её отсутствии.

В случае необходимости поддержания постоянной температуры теплоносителя внутри котельной (например, для стабильной работы системы ГВС) возможно регулирование температуры на выходе из котельной во внешних контурах путем подмешивания «обратной» воды в «прямую» через трехходовые смесительные краны с МЭО.

В котельных с гидравлическим разделением контуров для обеспечения запаса регулирования температуры во внешних контурах ($T_{\text{ВЫХ.1}} \dots T_{\text{ВЫХ.N}}$) температура теплоносителя, поддерживаемая в контуре котлов ($T_{\text{РЕГ}}$), должна быть выше максимальной требуемой температуры на выходе из котельной на некую величину «Гистерезиса» (параметр меню «Основные настройки», см. п. 4.4.7.6), т.е. $T_{\text{РЕГ}} = \max\{T_{\text{ВЫХ}}\} + T_{\text{ГИС}}$. Для работы котлов по $T_{\text{РЕГ}}$ с учётом температурного гистерезиса необходимо в качестве уставки котлов выбрать $T_3 = T_{\text{ГИС}}$ (см. п. 4.4.6.1).

4.4.2 Использование возможностей диспетчеризации и оповещения о состоянии котельной при помощи SMS-сообщений.

БУ предусматривает возможность передачи информации о состоянии котельной не только на проводной пульт и при помощи SMS-сообщений на

мобильные телефоны (до 3-х номеров) лиц, ответственных за работу котельной, но и на компьютер диспетчерского пункта, благодаря чему появляется возможность удаленного мониторинга и управления котельной с использованием всех преимуществ SCADA-систем, включая ведение журналов, использование мнемосхем, редактирование сценариев и др.

Подключение передающего оборудования (GSM-модема, преобразователя RS232_to_Ethernet и др.) осуществляется стандартным разъемом (DB9M), при этом на блоке установлена вилка, т.е. он является терминальным устройством. Интерфейс обмена – RS-232. GSM-модем должен поддерживать набор AT-команд GSM 07.05 для текстовых сообщений SMS, обладать встроенным TCP/IP стеком, а также иметь возможность установки фиксированной скорости обмена (9600 бод) с общекотельным блоком.

ВНИМАНИЕ! Требования организации интерфейса связи RS-232 запрещают производить так называемое «горячее» подключение и отключение устройств (т.е. при наличии питания на устройствах). Нарушение этого требования может привести к выходу из строя дорогостоящего оборудования.

Для использования функций диспетчеризации необходимо выполнить ряд подготовительных операций:

- провести предварительную настройку передающего оборудования (см. приложение 9);
- убрать запрос PIN-кода на SIM-картах (если используются GSM-модемы);
- установить программное обеспечение на компьютере диспетчерского пункта и подключить передающее оборудование диспетчера к ПК (см. [документацию на программное обеспечение](#));
- в меню «Основные настройки» выбрать схему соединения с диспетчерским пунктом (см. п. 4.4.7.9), ввести номер телефона диспетчерского терминала (если используются GSM-модемы) (см. п. 4.4.7.10) и код-ключ Passkey (см. п. 4.4.7.14);
- выключить БУ из сети и подключить к нему модем котельной;
- подать питание на модем через специальную розетку внутри блока автоматики, дождаться окончания процедуры регистрации в сети оператора связи и только после этого включить в сеть БУ переключателем «СЕТЬ» на лицевой панели;
- нажать кнопку «Дистанц.», тем самым переведя блок в режим управления с диспетчерского пункта.

Подробное описание функций диспетчеризации приведено в [документации на программное обеспечение](#).

Для использования функции мониторинга и оповещения о состоянии котельной при помощи SMS-сообщений необходимо произвести настройку и подключение GSM-модема котельной по приведённому выше алгоритму, а затем:

- установить количество используемых для мониторинга номеров абонента в меню «Основные настройки» (см. п. 4.4.7.11);
- ввести номера телефонов абонентов, используемых при мониторинге, в меню «Основные настройки» (см. п. 4.4.7.12).

С этого момента, каждый раз при возникновении аварийной ситуации в котельной в рабочем режиме на заданные номера будут приходить SMS-сообщения с информацией о текущем состоянии котельной, её температурном режиме и причинах возникших аварийных ситуаций. Кроме того, в любой момент времени абонент из данного списка может получить информацию о состоянии котельной, послав со своего телефона на номер котельной SMS-сообщение с произвольным

текстом (можно пустое, но кроме текста команды запроса баланса) или сделав «дозвон» на котельную. Также реализована возможность удалённого контроля баланса средств на SIM-карте модема котельной. Для этого необходимо послать на номер котельной SMS-сообщение следующего вида: **бал#100#** (где #100# - это команда USSD-запроса баланса, индивидуальная для каждого оператора связи). Если номер команды запроса баланса уже был введён в меню «Основные настройки» (см. п. 4.4.7.13), то для получения информации о балансе этот номер в тексте SMS-сообщения можно не указывать и достаточно отправить только кодовое слово: **бал**. Регистр букв (заглавные или строчные) в тексте сообщения не важен.

Для отключения функции мониторинга необходимо установить параметр «Доп. SMS-конт.» меню «Основные настройки» (см. п. 4.4.7.11) в значение «Нет».

4.4.3 Обеспечение безопасности

Пожаровзрывобезопасность котельной обеспечивается путем контроля утечки метана, присутствия угарного газа и наличия задымления в помещении котельной.

Система автоматического контроля загазованности осуществляет непрерывный автоматический контроль содержания топливного углеводородного газа (C_nH_m) (природного ГОСТ 5542-87) и оксида углерода (CO) в воздухе котельной. Наличие задымления в помещении котельной контролируется с помощью датчиков пожарной сигнализации (см. приложение 8). В случае появления в воздухе котельной дыма или концентраций газа, соответствующих сигнальным уровням, автоматика прекращает подачу топлива к котлам, обеспечивает световую и звуковую сигнализацию аварии и выключает все исполнительные механизмы, кроме аварийной сигнализации и насосов, обеспечивающих циркуляцию теплоносителя до момента останова котельной оператором.

4.4.4 Контроль состояния подсистем обеспечения

4.4.4.1 Контроль напряжения питания

Контроль осуществляется с помощью реле контроля напряжения и перекоса фаз. В случае отклонения одного из контролируемых параметров от нормального значения блок сигнализирует об аварии. При этом происходит полное отключение котлов и отключение всех исполнительных механизмов котельной, кроме аварийной сигнализации. Имеется возможность подключения к БУ устройства бесперебойного питания, для обеспечения функций передачи данных на диспетчерский пункт даже в случае отсутствия сетевого напряжения. Подключение УБП в АО-30: Вход – X21/9,10; Выход – X21/11,12. Подключение УБП в АО-20: Вход – X20/9,10; Выход – X20/11,12. При установке УБП от него будут запитаны модули управления и розетка модема.

Для питания приборов в котельной от сети AC230V предусмотрен автоматический выключатель QF1 (6A). Подключение в АО-30: X21/1-8, в АО-20: X19/9-12.

Для питания токовых датчиков 4-20мА и другого оборудования КИПиА установленного в котельной предусмотрен блок питания DC24V мощностью 30Вт. Подключение в АО-30: X22, в АО-20: X21.

4.4.4.2 Контроль подсистемы обеспечения топливом

Выбор режима работы на основном (как правило, природный газ) или резервном виде топлива производится переключением тумблера «Топливо» на лицевой панели блока.

Контроль ведется с помощью датчиков минимального и максимального допустимого давления топлива на входе в котельную. При выходе давления за допустимые пределы автоматика прекращает подачу топлива к котлам, обеспечивает световую и звуковую сигнализацию аварии и выключает все исполнительные механизмы, кроме сирены и насосов, обеспечивающих циркуляцию теплоносителя до момента останова котельной оператором.

При включении и отключении главного отсечного клапана ведется контроль его срабатывания с помощью расположенного на нем датчика контроля положения. В случае неисправности клапана также происходит останов котельной с включением сигнализации и выбегом насосов.

4.4.4.3 Контроль функционирования и выполнение функции АВР системы подпитки

Система подпитки предназначена для поддержания на рабочем уровне давления в контурах циркуляции теплоносителя. Реализуется эта задача с помощью группы насосов подпитки (или клапана подпитки) и бака-аккумулятора с насосами (или клапаном) наполнения. Включение и выключение насосов подпитки осуществляется по показаниям датчика давления. Например, при контроле давления ЭКМом, датчиком «вкл. подпитки» служит нижняя стрелка манометра, срабатывающая при падении давления ниже нормы. При этом включается насос подпитки. На канал «откл. подпитки» подключается верхняя стрелка того же манометра, срабатывающая при повышении давления до нормального значения и выключающая насос.

Насос подпитки включается, только если уровень теплоносителя в баке-аккумуляторе выше нижнего аварийного уровня (НАУ). При исправности более чем одного насоса включается насос с наименьшей наработкой.

В баке предусмотрена установка дозирующей системы поплавкового типа, либо двух дополнительных датчиков уровня совместно с насосами водопровода или электромагнитным клапаном для автоматического наполнения бака. Открытие клапана (включение насосов) производится в случае снижения уровня теплоносителя в баке ниже нижнего регулируемого уровня (НРУ). Закрытие клапана (отключение насосов) производится при достижении отметки верхнего регулируемого уровня (ВРУ). Наполнение бака-аккумулятора возможно как в автоматическом, так и в ручном режиме. Основным режимом работы - автоматическое управление. Ручной режим управления предусмотрен для первичного заполнения бака-аккумулятора и для выполнения профилактических работ. Критической аварией, приводящей к аварийному останову котельной, является снижение уровня теплоносителя в баке до отметки НАУ при необходимости включения насосов подпитки. При достижении теплоносителем в баке отметки верхнего аварийного уровня (ВАУ) происходит индикация аварии с включением аварийной сигнализации, процесс автоматического наполнения бака прекращается, но эта авария является некритической и останов котельной не происходит. Давление теплоносителя в водопроводе контролируется соответствующим датчиком, авария по данному датчику является некритической и не фиксируется до останова котельной, а лишь делает невозможным запуск насосов водопровода (клапана). Её сброс происходит при восстановлении давления до рабочих значений.

Контроль работоспособности насосов подпитки (клапана подпитки) может производиться как напрямую при помощи датчика «циркуляции в контуре подпитки», так и косвенно по динамике изменения давления (в этом случае необходимо отключить ДД «Циркул. в конт. подп.»). Если в течение времени Твст

ДД «Вкл. подпитки» (см. п. 4.4.9) с момента включения насоса, давление не выросло до значения срабатывания этого датчика, то осуществляется переключение системы подпитки на работу с другим насосом, при этом отключается первый насос и происходит индикация некритической аварии одного насоса подпитки. Если в течение времени Твст работы второго насоса, вновь не удастся нормализовать давление, то происходит включение третьего насоса (при его наличии) или аварийный останов котельной со световой и звуковой сигнализацией и выключением всех исполнительных механизмов, кроме аварийной сигнализации и насосов, обеспечивающих циркуляцию теплоносителя до момента останова котельной оператором.

Контроль работоспособности насосов водопровода (клапана бака-аккумулятора) может производиться как напрямую при помощи датчика циркуляции, так и косвенно по динамике изменения уровня в баке (в этом случае необходимо отключить **ДД «Циркул. в водопр.»**). Если в течение времени Твст **ДД «НРУ»** (см. п. 4.4.9) с момента включения насоса, уровень не повысился до значения срабатывания этого датчика, то осуществляется переключение системы наполнения на работу с другим насосом, при этом отключается первый насос и происходит индикация некритической аварии одного насоса водопровода. Если в течение времени Твст работы второго насоса, вновь не удастся наполнить бак, то происходит включение третьего насоса (при его наличии). Отказ всех насосов водопровода не приводит к аварийному останову котельной, но требует незамедлительного вмешательства обслуживающего персонала в целях устранения аварийной ситуации.

В режиме **«АВТОМАТ»** обеспечивается автоматическое выполнение следующих функций: контроль состояния насосов подпитки (клапана подпитки) и насосов водопровода (клапана бака-аккумулятора); контроль давления в контуре циркуляции теплоносителя и системе подпитки; контроль уровня в баке-аккумуляторе; выполнение функции автоматического ввода резерва (далее АВР) насосов подпитки и насосов водопровода. В режиме **«ВКЛ»** контроль и управление насосами выполняется вручную. Режим **«АВТОМАТ»** является основным режимом работы, режим **«ВКЛ»** - вспомогательным. Режим **«ВКЛ»** может быть использован при выполнении профилактических работ, при первичном заполнении системы теплоносителем или в аварийных ситуациях.

4.4.4.4 **Контроль функционирования и выполнение функции АВР системы циркуляции теплоносителя**

Система предназначена для поддержания циркуляции теплоносителя в контуре отопления. Реализуется эта функция с помощью группы циркуляционных насосов. Включение насосов осуществляется при запуске котельной, при условии наличия нормального давления теплоносителя в контуре, обеспечиваемого системой подпитки и при отсутствии аварий. При исправности более чем одного насоса включается насос с наименьшей наработкой.

Контроль работы насосов котлового контура ведется по наличию циркуляции теплоносителя при включенном насосе. Если в течение времени Тсрб датчика контроля циркуляции (см. п. 4.4.9) не появляется стабильная циркуляция, то осуществляется переключение системы на работу с другим насосом, при этом неисправный насос отключается и происходит индикация некритической аварии одного насоса. Если в течение времени Тсрб при работе второго насоса вновь отсутствует стабильная циркуляция, то происходит переключение на третий насос (при его наличии) или прекращение функций автоматического управления в

данном контуре со световой и звуковой сигнализацией и выключением исполнительных механизмов. Неисправность всех насосов котлового контура является критической аварией и приводит к аварийному останову котельной.

В режиме «АВТОМАТ» обеспечивается автоматическое выполнение следующих функций: контроль состояния циркуляционных насосов; контроль циркуляции теплоносителя в контуре, выполнение функции АВР насосов. В режиме «ВКЛ» контроль и управление насосами выполняется вручную. Режим «АВТОМАТ» является основным режимом работы, режим «ВКЛ» вспомогательным. Режим «ВКЛ» может быть использован при выполнении профилактических работ, при первичном заполнении системы теплоносителем или в аварийных ситуациях.

При штатном останове котельной, а также при большинстве возможных аварийных ситуаций (не связанных с вероятностью выхода из строя насосов при продолжении их работы) предусмотрен выбег насосов, предшествующий их останову, в течение 2 минут. Исключением в данном случае являются следующие аварийные ситуации, при которых останов насосов следует незамедлительно: затопление, авария по питанию, неисправность всех насосов в данном контуре, аварийное давление в контуре. Выбег насосов можно принудительно завершить, удерживая кнопку «Работа» в течение 5 секунд.

Аналогичным образом работают группы насосов дополнительных контуров при их наличии в системе. Единственным отличием в алгоритме работы является то, что отказ всех насосов дополнительного контура не приводит к останову котельной в целом, но требует незамедлительного вмешательства обслуживающего персонала с целью устранения аварийной ситуации.

Для предотвращения отсутствия циркуляции теплоносителя в контурах при аварийном останове котельной (кроме аварийного останова по затоплению, по питанию и по давлению теплоносителя в контуре) выключение насосов, при условии их исправности, может и не производиться (см. п. 4.4.8).

В связи с тепловым расширением теплоносителя в системе отопления настоятельно рекомендуется использование за насосами датчиков циркуляции (протока, перепада давления и т.д.), а не абсолютного давления.

Для обеспечения равномерной наработки насосов в группах, после 24 часов работы насоса любого контура, следует его обязательный останов и включение в работу на следующие 24 часа другого, исправного, с наименьшей на данный момент наработкой (при его наличии). В том случае, если наименьшей наработкой по-прежнему обладает только что остановленный насос, то включается следующий по величине наработки, но только на 2 часа, после чего осуществляется переключение на предыдущий, и работа на нём ведётся следующие 24 часа. Это, с одной стороны, позволяет постепенно выровнять наработки насосов в группе, с другой стороны, даёт возможность насосу остыть после суток работы, а с третьей, предотвращает закисание валов насосов, вынужденных находиться в длительном простое.

4.4.4.5 Регулирование и выполнение функции АВР системы ГВС

Алгоритм работы группы насосов ГВС аналогичен приведенному выше алгоритму работы циркуляционных насосов контуров отопления. Для контроля работоспособности насосов вместо датчика абсолютного давления рекомендуется использовать датчик циркуляции теплоносителя в связи с тем, что при пиковом разборе, давление в системе ГВС может сильно упасть. Параллельно теплообменнику ГВС может устанавливаться байпасный клапан, являющийся

органом регулирования температуры в контуре ГВС. Температура в контуре ГВС поддерживается автоматически на уровне «Тгвс» (параметр меню «Установка температуры», см. п. 4.4.6.2). Также, возможна установка регулятора прямого действия или смесительного крана подмешивания с МЭО. Как и в случае с насосами дополнительных контуров отказ всех насосов контура ГВС не приводит к останову котельной, но требует незамедлительного вмешательства обслуживающего персонала в целях устранения аварийной ситуации. Для предотвращения отсутствия циркуляции в контуре ГВС при аварийном останове котельной (кроме аварийного останова по затоплению, по питанию и по давлению теплоносителя в контуре), выключение насосов ГВС (при условии их исправности) может и не производиться (см. п. 4.4.8).

4.4.4.6 Регулирование температуры воздуха в котельной

Для обеспечения необходимых условий эксплуатации оборудования рекомендуется использовать электрический обогреватель для автоматического поддержания температуры воздуха в котельной на должном уровне.

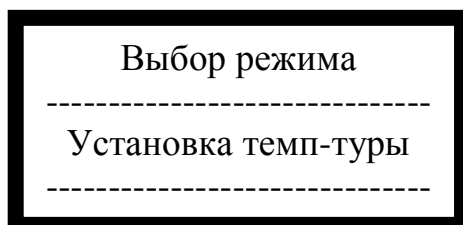
ВНИМАНИЕ! Для эксплуатации БУ необходимо обеспечить температуру воздуха в котельной не ниже +5°C путём предварительного прогрева помещения в ручном режиме. В процессе работы котельной в автоматическом режиме или в ожидании происходит контроль температуры воздуха в котельной. При понижении её значения до +15°C происходит включение обогревателя, при повышении до +20°C – отключение. При понижении температуры воздуха в котельной до отрицательных значений возникает аварийная ситуация «Обогреватель», которая является некритической и не фиксируется до останова котельной. Её сброс происходит при повышении температуры до +15°C.

4.4.5 Контроль состояния системы и навигация по меню управления

Контроль состояния системы отопления осуществляется по экранному меню на ЖК-дисплее, размещенном на лицевой панели блока.

При включении блока управления, после выполнения алгоритма инициализации и тестового мигания индикации блок переходит к сканированию системы управления с целью определения количества доступных котлов и их адресов в системе связи котельной. Адреса котловых блоков управления устанавливаются пользователем при программировании котловых БУ и являются уникальными в рамках данной котельной. Так же, в этот момент происходит поиск и настройка GSM-модема.

После окончания поиска, блок переходит в режим ожидания команд управления, а на дисплее отображаются пункты основного меню.



В основном меню доступны следующие разделы:

- **Установка темп-туры (см. п. 4.4.6);**
- **Основные настройки (см. п. 4.4.7);**
- **Исполнит. механизмы (см. п. 4.4.8);**

- Дискретные датчики (см. п. 4.4.9);
- Дискр.-аналог. датч. (см. п. 4.4.10);
- Датчики темп-туры (см. п. 4.4.11);
- Аварии (см. п. 4.4.12);
- Котлы (см. п. 4.4.13);
- Информация (см. п. 4.4.14);
- Измерители (см. п. 4.4.15).

Выбор режима осуществляется последовательным перебором, путем нажатия кнопок «▲» и «▼» на лицевой панели. Для входа в требуемый подраздел меню используется кнопка «Ввод». Вид дисплея в каждом из подменю, а также методика работы с отображаемой информацией приведены ниже. Перемещение в рамках подменю осуществляется нажатием кнопок «▲» и «▼».

Последним пунктом в каждом из подменю является «Выход». Для возврата в основное меню выберите «Выход» и нажмите кнопку «Ввод».

При длительной (свыше 1 минуты) паузе между нажатиями кнопок на дисплей блока автоматически выводятся заданная или рассчитанная (при работе по ТГ или Тгис) уставка котлового контура и текущие показания аналоговых датчиков температур.

Тз:90 °С	
Тпр:82 °С	Тоб:71 °С
Твз:-2 °С	Тпм:23 °С
Тгв:62 °С	Тдж:80 °С

При наличии аварийной ситуации становится активным подменю временного отключения сирены, которое располагается в нижней строке экрана. Выбрав вариант «Откл» в этом подменю, оператор принудительно отключит аварийную сигнализацию (авария не сбрасывается). Факт принудительного отключения аварийной сигнализации отменяется либо оператором в ручном режиме, путём выбора варианта «Вкл» из этого подменю, либо в автоматическом режиме при следующем запуске котельной в работу.

4.4.6 Подменю «Установка темп-туры»

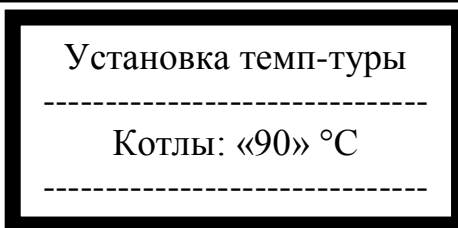
Данное подменю служит для задания температурных режимов работы котельной.

ВНИМАНИЕ! Все параметры автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти контроллера и повторного их ввода после включения питания не требуется.

ВНИМАНИЕ! Вход в данное подменю блокируется при нахождении БУ в дистанционном режиме управления с диспетчерского пункта.

4.4.6.1 Установка заданной температуры в котловом контуре

Первым параметром, доступным в данном подменю является уставка заданной температуры теплоносителя в контуре котлов. Она задается в °С и определяет температуру теплоносителя, которая будет поддерживаться котлами при работе котельной в автоматическом режиме.



Если установлено значение «Котлы: ТГ_n», то БУ будет рассчитывать необходимую температуру автоматически, исходя из заданного температурного графика. При этом имеется возможность корректировки значений ТГ в соответствующем подменю (см. п. 4.4.7.3). Если установлено значение «Котлы: Тгис», то БУ, используя параметр «Гистерезис» (см. п.4.4.7.6), будет рассчитывать температуру в контуре котлов с заданным запасом для нормальной работы регуляторов во внешних (дополнительных) контурах. Если данным параметром задано конкретное значение, то независимо от температуры окружающего воздуха и других условий в контуре котлов будет поддерживаться температура равная заданному значению (см. п. 4.4.1). Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «Тгис – ТГ₃ – ТГ₂ – ТГ₁, 51...Тз_{max}» °С, где Тз_{max} – настраиваемый параметр «максимально возможная уставка» (см. п. 4.4.7.2).

4.4.6.2 Установка заданной температуры теплоносителя в контуре ГВС

Вторым параметром, доступными в данном подменю является установка заданной температуры теплоносителя в контуре ГВС при регулировании её клапаном или насосами. Она задается в °С и определяет температуру теплоносителя, которая будет поддерживаться при работе котельной в автоматическом режиме в контуре ГВС (см. п. 4.4.4.5). Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «55...70» °С. **ВНИМАНИЕ! При отсутствии в системе ИМ «Кл-н ГВС» или насосов ГВС с режимом работы «по температуре» (см. п. 4.4.8) данный параметр неактивен.**

4.4.6.3 Установка заданных температур регуляторов

В подменю «Установка темп-туры» также осуществляется ввод уставок, отправляемых на регуляторы температуры, имеющиеся в котельной (до 8 штук). Предварительно регуляторы должны быть подключены к общекотельной шине обмена данными и настроены параметры связи с ними (см. п. 4.4.7.16) в подменю «Основные настройки – Регуляторы». Если установлено значение «Прибор P_n: ТГ_n», то БУ будет рассчитывать необходимую температуру автоматически, исходя из заданного температурного графика. При этом имеется возможность корректировки значений ТГ в соответствующем подменю (см. п. 4.4.7.3). Изменение данных параметров производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «ТГ₃ – ТГ₂ – ТГ₁, 20...Тз_{max}» °С, где Тз_{max} – настраиваемый параметр «максимально возможная уставка» (см. п. 4.4.7.2). **ВНИМАНИЕ! При отсутствии в системе регуляторов температуры данные параметры неактивны.**

4.4.7 Подменю «Основные настройки»

Данное подменю содержит параметры, которые подбираются индивидуально для каждой котельной, с целью обеспечения её оптимальной работоспособности и плавного выхода на режим без значительного перерегулирования.

ВНИМАНИЕ! Все параметры автоматически сохраняются в энергонезависимой памяти контроллера и повторного их ввода после включения питания не требуется.

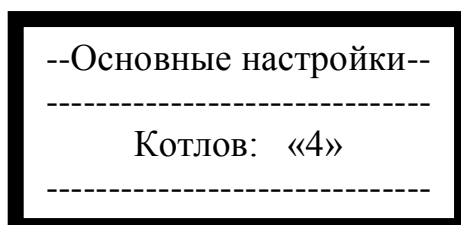
ВНИМАНИЕ! Вход в данное подменю блокируется при нахождении БУ в дистанционном режиме управления с диспетчерского пункта.

Для предотвращения несанкционированного изменения ключевых параметров работы системы для входа в данное подменю может требоваться ввод четырёхзначного кода-доступа. Для изменения (или отключения) данного кода необходимо на пункте «Сохранение и выход» меню «Основные настройки» одновременно удерживать нажатыми кнопки «◀» и «▶» в течение 5 секунд. После чего ввести новый код-доступа или установить его в значение «0000», при этом запрос кода будет отключен.

4.4.7.1 Установка количества котлов в котельной

Данным параметром задаётся количество котлов участвующих в управлении теплопроизводительностью котельной. Изменение параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «Нет, 1...8» (1 – здесь и далее в скобках указано значение заводских настроек).

Если заданное число котлов превышает доступное в данный момент, возникает авария с индикацией на передней панели блока и включением аварийной сигнализации. Данная авария является некритической, не приводит к аварийному останову котельной и позволяет произвести запуск котельной в автоматическом режиме. Аварийный останов произойдёт только, если общекотельный блок потеряет связь со всеми котловыми блоками автоматики или все котлы будут в аварии, и не будет возможности далее выполнять функции регулирования теплопроизводительности котельной.



Если параметр установлен в значение «Нет», то котельная может быть запущена в автоматическом режиме, но без функции автоматического управления теплопроизводительностью котлами и регулирование придётся осуществлять в ручном режиме или при помощи регуляторов.

4.4.7.2 Выбор максимально возможной уставки

Данный параметр задается в °С и определяет верхнее граничное значение изменения заданной температуры в котловом контуре и заданных температур регуляторов (см. п. 4.4.6.1 и п. 4.4.6.3). Изменение параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «95 ... 200 °С» (95).

4.4.7.3 Коррекция точек температурного графика

При работе котельной по ТГ (см. п. 4.4.6.1 и п. 4.4.6.3) у оператора есть возможность коррекции точек ТГ. Для этого необходимо войти в данное подменю и задать требуемое значение $T_{\text{рег}}$ для каждого из значений $T_{\text{возд}}$ от -28°С до +10°С с

шагом в 2 градуса. **Важно помнить, что значение $T_{\text{РЕГ}}$ можно выбрать в диапазоне 30 ... $T_{\text{з max}} \text{ } ^\circ\text{C}$ (см. п. 4.4.7.2), причём каждое последующее значение (от -28°C к $+10^\circ\text{C}$) должно быть не больше, чем предыдущее и не меньше, чем предыдущее минус 10°C . Значения $T_{\text{РЕГ}}$ для ТГ принятые по умолчанию приведены в таблице 2. Значения $T_{\text{РЕГ}}=47...50$ зарезервированы.**

Таблица 2 – Температурный график по умолчанию

Твозд, °С	Трег, °С	Твозд, °С	Трег, °С	Твозд, °С	Трег, °С	Твозд, °С	Трег, °С
-28 и ниже	95	-18	84	-8	68	+2	52
-26	95	-16	81	-6	65	+4	46
-24	93	-14	78	-4	62	+6	44
-22	90	-12	74	-2	58	+8	41
-20	87	-10	71	0	55	+10 и выше	37

4.4.7.4 Настройка температурных зон

Максимальное количество активных котлов зависит от нахождения температуры «подачи» котлового контура в той или иной температурной зоне. Для настройки температурных зон необходимо войти в данное подменю и задать температурные границы интервалов соответствующих оптимальному количеству котлов (см. п. 4.4.1).



Рисунок 1 - Максимальное количество работающих котлов для температурных зон

Важно помнить, что каждое последующее значение T_n должно быть не больше, чем предыдущее и не меньше, чем предыдущее минус 15°C .

«Температурная зона отключения» (Тоткл), в которой все котлы должны быть отключены, может задаваться как в относительных значениях с привязкой к $T_{\text{з}}$ в диапазоне $T_{\text{з}}-5 \dots T_{\text{з}}+10 \text{ } ^\circ\text{C}$, так и в абсолютных $95 \dots T_{\text{з max}}+3 \text{ } ^\circ\text{C}$, где $T_{\text{з max}}$ – настраиваемый параметр «максимально возможная уставка» (см. п. 4.4.7.2).

4.4.7.5 Установка достаточной скорости нарастания температуры теплоносителя

Параметр «Нагрев» ($\Delta T/T_k$) задаётся в $^\circ\text{C}/\text{мин}$ и используется для определения необходимости включения следующего котла при неудовлетворительной скорости нарастания температуры теплоносителя (см. п. 4.4.1). Если за интервал анализа T_k (мин) температура теплоносителя выросла более чем на $\Delta T \text{ } (^\circ\text{C})$, то система продолжит работу в текущем режиме, полагая, что уже задействованной мощности достаточно для выхода на требуемое значение температуры теплоносителя. В противном случае произойдёт включение следующего котла. Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок « \blacktriangleleft » и « \blacktriangleright ». Диапазон изменения: « $1...10/1...15 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{мин}$ » (1/1).

Подбором значений ΔT и T_k , можно добиться приемлемой для данной системы скорости нарастания температуры при оптимальной частоте включения котлов от $1^\circ\text{C}/15\text{мин}$ до $10^\circ\text{C}/1\text{мин}$.

4.4.7.6 Установка величины запаса температуры в контуре котлов

Параметр «Гистерезис» ($T_{\text{гис}}$) задаётся в °C и определяет величину на которую температура в контуре котлов будет превышать требуемую на выходе из котельной в случае использования регуляторов во внешних (дополнительных) контурах (т.е. $T_{\text{рег}} = \max\{T_{\text{вых}}\} + T_{\text{гис}}$) (см. п. 4.4.1). Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «5...20°C» (10). **ВНИМАНИЕ! Значение температуры в контуре котлов при работе по $T_{\text{гис}}$ не может быть ниже 80 °C и выше $T_{\text{з max}}$ (см. п. 4.4.7.2).**

4.4.7.7 Выбор типа протокола обмена

Данный параметр служит для выбора типа протокола обмена по общекотельной шине данных Modbus: «RTU – ASCII» (RTU). Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶».

4.4.7.8 Перезапуск по отключению питания

Значение данного параметра влияет на то, произойдёт ли автоматический запуск котельной после отключения и последующего восстановления электропитания или запуск котельной в работу в этом случае должен производиться оператором в ручном режиме. Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶» и он может принимать значения: «Да – Нет» (Да).

4.4.7.9 Выбор схемы соединения с диспетчерским пунктом

Параметр «Режим дис:» принимает три значения «GPRS-SMS – GPRS-CSD – Мост» («GPRS-CSD»). В первых двух случаях БУ самостоятельно управляет работой TCP/IP стека передающего оборудования при помощи AT-команд. В третьем случае, организуется связь по принципу «прозрачного моста» между оборудованием в котельной и на диспетчерском пункте. Кроме того, в данном случае становится не возможной отправка SMS-сообщений на телефоны ответственных лиц. Режимы «GPRS-SMS» и «GPRS-CSD» отличаются способом получения «ID/IP»-последовательности от диспетчера (при помощи SMS или CSD-технологии соответственно). Для более подробной информации см. [документацию на программное обеспечение](#).

4.4.7.10 Ввод номера телефона диспетчерского терминала

Для входа в подменю изменения номера телефона диспетчерского терминала необходимо однократно нажать кнопку «Ввод», после чего на дисплее подчёркиванием будет обозначена изменяемая в данный момент цифра в номере. Изменение значения каждой цифры производится путем нажатия кнопок «▼» и «▲». Для выбора изменяемой цифры используются кнопки «◀» и «▶». Завершение ввода номера производится нажатием кнопки «Ввод» (см. п. 4.4.2).

ВНИМАНИЕ! Телефонный номер должен быть представлен в полной одиннадцатизначной форме с использованием международного телефонного кода страны (для России +7), допускается использование специальных символов «*» и «#». Данный пункт меню не доступен, если «Режим дис:» установлен в значение «Мост» (см. п. 4.4.7.9).

4.4.7.11 Установка количества номеров дополнительного SMS-контроля

Данный параметр задаёт количество номеров абонентов для мониторинга состояния котельной при помощи SMS-сообщений (см. п. 4.4.2). Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «Нет – 1 – 2 – 3» («Нет»). Для запрещения функции мониторинга параметр должен иметь значение «Нет». Данный пункт меню не доступен, если «Режим дис:» установлен в значение «Мост» (см. п. 4.4.7.9).

4.4.7.12 Ввод номеров абонентов дополнительного SMS-контроля

Ввод номеров производится аналогично вводу номера телефона диспетчерского терминала (см. п. 4.4.7.10 и п. 4.4.2). Данный пункт меню не доступен, если «Режим дис:» установлен в значение «Мост» (см. п. 4.4.7.9) или «Доп. SMS-конт.» установлен в значение «Нет» (см. п. 4.4.7.11).

4.4.7.13 Ввод номера USSD-команды запроса баланса

Ввод номера производится аналогично вводу номера телефона диспетчерского терминала (см. п. 4.4.7.10 и п. 4.4.2). Данный пункт меню не доступен, если «Режим дис:» установлен в значение «Мост» (см. п. 4.4.7.9).

4.4.7.14 Код-ключ для обмена данными с диспетчерским пунктом

Параметр «Passkey» служит в качестве 16-ти битной идентифицирующей последовательности при обмене данными с диспетчерским пунктом («253B»). Данная последовательность должна совпадать с установленной в SCADA-системе мониторинга для данной котельной на диспетчерском пункте.

4.4.7.15 Настройка параметров обмена с внешними измерителями

В данном подменю имеется возможность задать последовательность команды опроса для каждого из 16 измерителей параметров котельной. При настройке приборов следует установить следующие параметры обмена. Протокол: MODBUS RTU (или ASCII см. п. 4.4.7.7) 8N1; скорость обмена: 9600 бод; адрес прибора: 0x01-0xFE (это соответствует диапазону в десятичной системе счисления 001-254). Значения параметров должны быть представлены в стандартном 4-х байтном формате «FLOAT32» (число с плавающей запятой одинарной точности). Кроме того, здесь выбирается размерность отображаемого параметра. При настройке необходимо задать: адрес прибора в пределах котельной (0x01-0xFE); команду опроса (0x03 или 0x04); адрес первого байта регистра с читаемым значением (0x0000-0xFFFF); единицу измерения для данного параметра (°С, м³, Па и т.д.) (см. п. 4.4.15).

Пример: необходимо считать значение давления, измеренное прибором ПРОМА-ИДМ-ДИ. Для этого необходимо установить следующие настройки. Адрес: 0x01-0xFE, любое незанятое значение (это соответствует диапазону в десятичной системе счисления 001-254); Команда: 0x04; Регистр: 0x0000; Ед. изм.: Па, кПа или МПа (в зависимости от измеряемого значения). Более подробную информацию смотрите в документации на прибор.

4.4.7.16 Настройка параметров обмена с внешними регуляторами

В данном подменю имеется возможность задать последовательность команды опроса/управления для каждого из 8 регуляторов. При настройке приборов следует установить следующие параметры обмена. Протокол: MODBUS RTU (или ASCII см. п. 4.4.7.7) 8N1; скорость обмена: 9600 бод; адрес прибора: 0x01-0xFE (это соответствует диапазону в десятичной системе счисления 001-254). Температура отправляемой на регуляторы уставки может быть представлена в стандартном 4-х байтном формате «FLOAT32» (число с плавающей запятой одинарной точности), явном целочисленном виде «XX» или в виде с десятичной частью «XX.X». Кроме того, здесь настраиваются команды запуска и останова регуляторов. При настройке необходимо задать: адрес прибора в пределах котельной (0x01-0xFE); команду отправки уставки (0x06 или 0x10); адрес первого байта регистра уставки (0x0000-0xFFFF); количество регистров уставки (0x0001 для уставки в формате «XX» и «XX.X» или 0x0002 для формата «FLOAT32»); формат передаваемой уставки (XX.X, XX или FL32); команду перевода регулятора во вкл/откл состояние (0x06 или 0x10); адрес первого байта регистра вкл/откл регулятора (0x0000-0xFFFF); значение, передаваемое для запуска регулятора (0x0-0xF); значение, передаваемое для останова регулятора (0x0-0xF) (см. п. 4.4.6.3).

Пример: необходимо управлять регулятором ОВЕН ТРМ212. Для этого необходимо установить следующие настройки. Адрес: 0x01-0xFE, любое незанятое значение (это соответствует диапазону в десятичной системе счисления 001-254); Команда(Тз): 0x10; Регистр(Тз): 0x0004; Колич-во: 0x0001; Формат: XX.X; Команда(З/О): 0x10; Регистр(З/О): 0x0009; Значение (З): 0x1; Значение (О): 0x0. Более подробную информацию смотрите в документации на прибор.

4.4.7.17 Запись ключей для управления охранной сигнализацией

Данный пункт меню служит для записи в память БУ информации о новых ключах охранной сигнализации. Всего для постановки/снятия котельной с охраны доступны 2 ключа, в случае замены одного или обоих на новые, необходимо записать в электронезависимую память БУ их идентификаторы. Для этого нужно нажать кнопку «Ввод» на данном пункте меню, после чего, следуя подсказкам на экране, поднести к считывателю последовательно прописываемые ключи. В случае необходимости процедуру записи можно прервать, нажав кнопку «Ввод», тогда система вернётся к работе со старыми ключами.

4.4.7.18 Выбор режима работы котельной

В данном пункте меню задаётся режим, в котором будет находиться котельная после нажатия кнопки «Работа». Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Для выбора доступны два режима: «Штатный – Консервация» (Штатный). При запуске в работу в режиме «консервации» в котельной не происходит запуска ИМ, а из всех ДД контролируются только «Пожар», «Охрана» и «Питание». Данный режим служит для консервации котельной в летний сезон, но с возможностью её удалённого контроля с диспетчерского пункта.

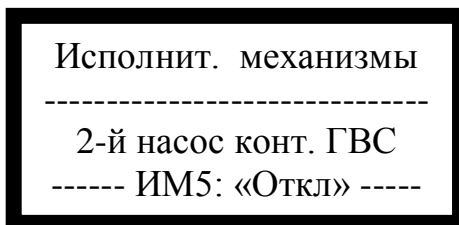
4.4.8 Подменю «Исполнит. механизмы»

Данное подменю предназначено для проверки работоспособности и настройки всех исполнительных механизмов (ИМ). В нижней строке, под названием проверяемого ИМ, отображается его физический канал и состояние

(«Вкл – Откл»). Перечень всех ИМ с их подключением согласно настройкам «по умолчанию» приведён в приложении 2.

Включение/отключение ИМ производится нажатием кнопок «◀» и «▶». При переходе к следующему механизму, текущий ИМ автоматически отключается. При выходе из подменю отключаются все ИМ.

ВНИМАНИЕ! Вход в это подменю во время работы котельной или в дистанционном режиме управления заблокирован.



При удержании кнопки «Ввод» в течение 5 секунд на выбранном ИМ, появляется доступ к настройкам этого ИМ. Во избежание несанкционированного входа в подменю настроек необходимо ввести верный код доступа (см. п. 4.4.7). Перебор настраиваемых параметров производится путем нажатия кнопок «▼» и «▲». Для изменения параметра используются кнопки «◀» и «▶». Для выхода из подменю настройки следует нажать кнопку «Ввод» на пункте меню «Выход».

В настройках можно привязать данный ИМ к произвольному неиспользуемому выходному силовому каналу или заблокировать его для автоматического управления («Нет – ИМ1...ИМ21(ИМ12)»). Также, можно указать в каком состоянии данному ИМ разрешено находиться в случае аварийного останова котельной, не связанного с непосредственной аварией по этому ИМ (кроме насосов котлового контура и дымососа). Так, например, для предотвращения отсутствия циркуляции во внешних контурах при аварийном останове котельной, выключение насосов желательно не производить, поэтому для таких насосов данный параметр должен быть – «Работа». Напротив, для ИМ требующих обязательного отключения в состоянии аварийного останова, данный параметр следует установить как «Останов».

ВНИМАНИЕ! Для отсечного клапана и каналов включения котлов единственное возможное значение этого параметра – «Останов», для аварийной сирены – «Работа».

Для насосов котлового контура и дымососа имеется возможность настройки выбега этих ИМ при штатном или аварийном останове котельной. Насосы котлового контура могут производить выбег «по времени» от 0 до 120 секунд (при значении «max» насосы продолжают работу в аварийном останове) или «по температуре», до снижения её в контуре ниже заданного значения относительно температуры отключения последнего котла «Тоткл» (см. п. 4.4.7.4). Выбег дымососа настраивается только «по времени» в диапазоне 0..120 секунд (при значении «max» дымосос продолжает работу в аварийном останове).

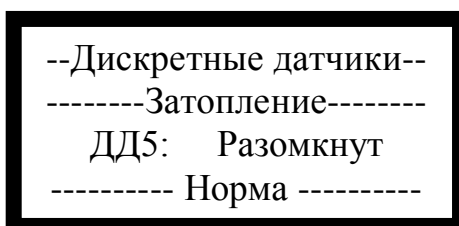
Для насосов контура ГВС имеется возможность настройки их режима работы. В постоянном режиме насосы обеспечивают непрерывную циркуляцию в контуре с момента запуска БУ в работу и до момента штатного или аварийного останова котельной. В режиме работы по температуре происходит управление работой насосов с целью регулирования температуры теплоносителя для нужд ГВС. Для повышения температуры в контуре насос включается, тем самым обеспечивается циркуляция через теплообменник ГВС и косвенный нагрев теплоносителя. При достижении температуры «подачи» в контуре ГВС заданной

уставки (см. п. 4.4.6.2) происходит останов насоса с его последующим перезапуском при снижении температуры на 5 градусов ниже уставки.

В предпоследнем пункте данного подменю «Неактивные» сгруппированы все заблокированные на данный момент ИМ.

4.4.9 Подменю «Дискретные датчики»

Данное подменю предназначено для просмотра состояния и настройки дискретных датчиков (ДД) котельной. В третьей сверху строке, под названием просматриваемого ДД, отображается его физический канал и состояние («Замкнут» или «Разомкнут»). В нижней строке указано его логическое состояние («Норма» или «Не норма») в соответствии с заданным типом («НЗ» или «НР»). Перечень всех ДД с их подключением согласно настройкам «по-умолчанию» приведён в приложении 3.



При удержании кнопки «Ввод» в течение 5 секунд на выбранном ДД, появляется доступ к настройкам этого ДД. Во избежание несанкционированного входа в подменю настроек необходимо ввести верный код доступа (см. п. 4.4.7). Перебор настраиваемых параметров производится путем нажатия кнопок «▼» и «▲». Для изменения параметра используются кнопки «◀» и «▶». Для выхода из подменю настройки следует нажать кнопку «Ввод» на пункте меню «Выход».

В настройках можно привязать данный ДД к произвольному входному дискретному каналу или заблокировать его для автоматического контроля («Нет – ДД1...ДД30(ДД16)»). Так же, можно выбрать его тип («НР – НЗ») и изменить период анализа (время «нечувствительности») в секундах при срабатывании (Тсрб) или восстановлении (Твст) состояния датчика. Тсрб – это время перехода датчика из нормального логического состояния в ненормальное, а Твст – наоборот, из ненормального в нормальное. В некоторых случаях параметры Тсрб и Твст помимо своей прямой функции фильтрации от ложных срабатываний могут определять различные технологические задержки в алгоритме управления. Например, параметр Твст датчика контроля циркуляции определяет минимальное время включения насоса. В настройках у таких параметров указано дополнительное обозначение «Т запуска» или «Т остонова».

Датчики наличия циркуляции в контурах (кроме «Датчика циркул. в конт. подпит.») могут быть настроены на анализ циркуляции по перепаду давления теплоносителя. Данная функция активна только при наличии в «подающем» и «обратном» трубопроводах контура аналоговых датчиков давления. В настройках задаётся пороговое значение перепада давления между трубопроводами, при котором считается, что в контуре присутствует циркуляция.

В предпоследнем пункте данного подменю «Неактивные» сгруппированы все заблокированные на данный момент ДД.

4.4.10 Подменю «Дискр.-аналог. датч.»

Данное подменю предназначено для настройки и просмотра состояния дискретно-аналоговых датчиков в котельной. В системе могут использоваться как дискретные, так и аналоговые токовые (4-20мА) датчики. Внешний вид

отображаемого состояния и структура подменю настроек для датчика с дискретным типом сигнала полностью аналогичны другим ДД (см. п. 4.4.9). Тип сигнала датчика («Дискретный – Аналоговый»), как и другие настройки, задаются в соответствующем меню.

При отображении состояния аналоговых датчиков в третьей сверху строке, под названием датчика, указывается его физический канал и значение измеряемого параметра. В нижней строке (для датчиков-регуляторов) указано его логическое состояние («Норма» или «Не норма») в соответствии с заданным типом (Г-характ., L-характ., П-характ., U-характ.). Перечень всех датчиков с их подключением согласно настройкам «по-умолчанию» приведён в приложении 4.

Дискр.-аналог. датч. “Подача” кот. конт. ТП1: 0,42625 МПа ----- Норма -----
--

Доступ к подменю настройки появляется при удержании кнопки «Ввод» в течение 5 секунд на выбранном датчике. Во избежание несанкционированного входа в подменю настроек необходимо ввести верный код доступа (см. п. 4.4.7). Перебор настраиваемых параметров производится путем нажатия кнопок «▼» и «▲». Для изменения параметра используются кнопки «◀» и «▶». Для выхода из подменю настройки следует нажать кнопку «Ввод» на пункте меню «Выход». Для аналогового датчика доступны следующие настройки.

«Канал» - используется для привязки данного датчика к физическому входному токовому каналу или для его блокирования («Нет – ТП1...ТП12(ТП6)»).

«Шкала» - параметр задаёт размерность отображаемого значения («1,000 – 10,00 – 100,0 – 1000»).

«Ед.изм.» - служит для выбора единиц измерения параметра («Па – кПа – МПа»).

«Нижняя граница» - задаёт границу измеряемого диапазона, соответствующую току 4мА.

«Верхняя граница» - задаёт границу измеряемого диапазона, соответствующую току 20мА.

«Тип» - определяет тип датчика (измеритель или регулятор), а для регулятора – логику его срабатывания («Измеритель – Г-характ. – L-характ. – П-характ. – U-характ.»). Для датчика-регулятора с Г-характеристикой нормальное состояние находится выше порога срабатывания, а ненормальное – ниже порога. L-характеристика по логике работы противоположна Г-характеристике. Для датчика с П-характеристикой нормальный диапазон значений находится между порогами срабатывания. U-характеристика по логике работы противоположна П-характеристике.

«1-й и 2-й пороги» - задают значения, при которых происходит смена состояния датчика-регулятора в соответствии с его типом (для типа «Измеритель» данные параметры недоступны).

«Твст» и «Тсрб» - параметры, аналогичные соответствующим параметрам ДД (для типа «Измеритель» данные параметры недоступны).

«Фильтр» - задаёт коэффициент фильтрации получаемых значений для данного канала измерения. Диапазон изменения: «0...9» (3). Чем выше коэффициент, тем большая выборка используется для получения расчётного

значения, но тем продолжительней по времени будет расчёт этого значения. Соответственно, малые значения коэффициента фильтрации увеличивают скорость реакции системы, но ухудшают достоверность в условиях сложной помеховой обстановки, и наоборот.

«Калибровка» - служит для задания смещения характеристики по измеряемому каналу. Процедура калибровки канала начинается при нажатии кнопки «Ввод» на пункте подменю «Калибровка».

На индикаторе, под наименованием датчика, отображается величина измеряемого тока, а в нижней строке - текущая величина смещения (x) характеристики. Величина смещения корректируется нажатием кнопок «◀» и «▶» в пределах -2,54...+2,54 мА (0) с шагом 0,02 мА. Для окончания процесса калибровки необходимо повторно нажать кнопку «Ввод».

Дискр.-аналог. датч.
“Подача” кот. конт.
Калибровка: 10,78 мА
----- x: +0,02 -----

В предпоследнем пункте данного подменю «Неактивные» сгруппированы все заблокированные на данный момент датчики.

4.4.11 Подменю «Датчики темп-туры»

Данное подменю предназначено для просмотра состояния и настройки аналоговых датчиков (АД) температуры в котельной. В нижней строке, под названием просматриваемого датчика, отображается его физический канал и значение температуры в °С. Перечень всех АД с привязкой к порядковым номерам и их подключением приведён в приложении 5.

--Датчики темп-туры--

Темп-ра наруж. возд.
----- АД3: -16 °С -----

При удержании кнопки «Ввод» в течение 5 секунд на выбранном АД, появляется доступ к настройкам этого АД. Во избежание несанкционированного входа в подменю настроек необходимо ввести верный код доступа (см. п. 4.4.7). Перебор настраиваемых параметров производится путем нажатия кнопок «▼» и «▲». Для изменения параметра используются кнопки «◀» и «▶». Для выхода из подменю настройки следует нажать кнопку «Ввод» на пункте меню «Выход».

В настройках можно привязать данный АД к произвольному входному аналоговому каналу или заблокировать его для автоматического контроля («Нет – АД1...АД12(АД8)»), выбрать тип датчика на данном канале, коэффициент фильтрации значений по данному каналу, а также откалибровать канал. Доступные для выбора типы датчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Выбор типа термопреобразователя сопротивления (ТС)

Тип ТС	Материал ЧЭ	Номинальное сопротивление R_0 , Ом	Температурный коэфф. ТС: α , °C ⁻¹	Диапазон температур применения
50М	Медь	50	0,00428	(-180°C...+200°C)
100М	Медь	100	0,00428	(-180°C...+200°C)
Cu50	Медь	50	0,00426	(-50°C...+200°C)
Cu100	Медь	100	0,00426	(-50°C...+200°C)
50П	Платина	50	0,00391	(-200°C...+850°C)
100П	Платина	100	0,00391	(-200°C...+500°C)
Pt50	Платина	50	0,00385	(-200°C...+850°C)
Pt100	Платина	100	0,00385	(-200°C...+550°C)
Ni50	Никель	50	0,00617	(-60°C...+180°C)
Ni100	Никель	100	0,00617	(-60°C...+180°C)

ВНИМАНИЕ! Наличие в системе датчика температуры «подачи» в котловом контуре обязательно и его нельзя отключить через данное меню.

Для каждого канала доступны два вида калибровки: калибровка смещения характеристики (x) и калибровка наклона характеристики (k). Процедура калибровки канала начинается при нажатии кнопки «Ввод» на пункте подменю «Калибровка». На индикаторе, под наименованием датчика, отображается величина измеряемого сопротивления, а в нижней строке - текущие величины смещения (x) и наклона (k) характеристики. Величина смещения корректируется нажатием кнопок «◀» и «▶» в пределах -150,00...+150,00 Ом (0) с шагом 0,01 Ом. Величина наклона характеристики корректируется нажатием кнопок «▼» и «▲» в пределах 0.0001..1.1718 (1) с шагом 0,0001. Для окончания процесса калибровки необходимо повторно нажать кнопку «Ввод».

--Датчики темп-туры--
 “Подача” кот. конт.
 Калибровка: 150,00 Ом
 x:-0,02 k:1,0004

Все аналоговые каналы БУ откалиброваны при изготовлении и перекалибровка требуется только в случае замены элементов при ремонте платы.

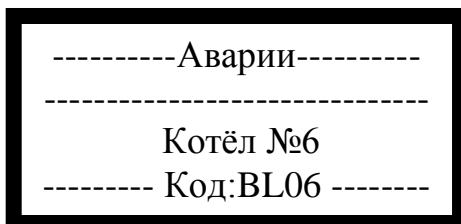
Параметр «Фильтр» - задаёт коэффициент фильтрации получаемых значений для данного канала измерения. Диапазон изменения: «0...9». Чем выше коэффициент, тем большая выборка используется для получения расчётного значения, но тем продолжительней по времени будет расчёт этого значения. Соответственно, малые значения коэффициента фильтрации увеличивают скорость реакции системы, но ухудшают достоверность в условиях высокой помеховой обстановки, и наоборот.

В предпоследнем пункте данного подменю «Неактивные» сгруппированы все заблокированные на данный момент АД.

4.4.12 Подменю «Аварии»

Данное подменю предназначено для просмотра текущих аварий в котельной и неисправностей блока управления. При входе в подменю изначально отображается пункт «Выход». Если в системе нет аварийных ситуаций, то этот пункт является единственным доступным и кнопки перебора «▲» и «▼» не работают. Если неисправности присутствуют, о чем свидетельствуют горящий

индикатор «Авария» на лицевой панели блока и аварийная сигнализация, нажатием клавиш ▲ и «▼» можно пролистать список неисправностей (см. приложение 6). Список неисправностей обновляется с каждым перемещением в пределах подменю.



ВНИМАНИЕ! Важнейшие аварийные ситуации отображаются непосредственно индикаторами на лицевой панели блока и в этот список не входят.

К ним относятся:

«Аварийное давление топлива»;

«Подпитка не возможна»;

«Превышение ПДК СО»;

«Превышение ПДК СН₄»;

«Затопление»;

«Пожар»;

«Охрана»;

«Аварийное давление теплоносителя в контуре котлов»;

«Отсечной клапан не исправен».

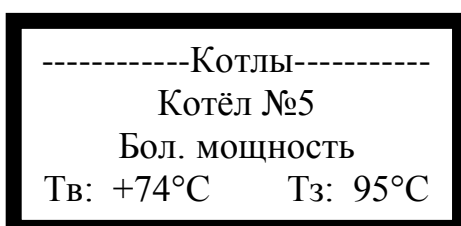
При наличии любой из выше перечисленных аварийных ситуаций происходит останов котельной с выбегом насосов (исключения: «затопление» и «аварийное давление теплоносителя в контуре», при которых выбега не происходит). При аварийном останове автоматика прекращает подачу топлива к котлам, обеспечивает световую и звуковую сигнализацию аварии и выключает все исполнительные механизмы, кроме сирены и насосов, обеспечивающих циркуляцию теплоносителя до момента останова котельной оператором.

4.4.13 Подменю «Котлы»

Данное подменю предназначено для просмотра текущего состояния котлов в котельной.

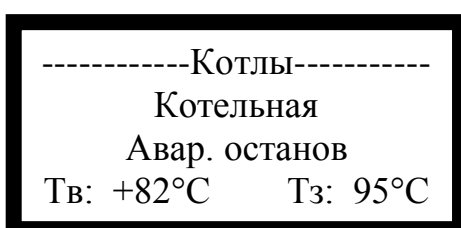
Под номером просматриваемого котла отображается режим, в котором в этот момент находится данный котёл. В нижней строке экрана отображаются температура теплоносителя на выходе из котла и его уставка.

Если котел доступен (т.е. блок управления котлом включен, находится в режиме дистанционного управления и у него отсутствуют критические аварии), индикация соответствует показанной на рисунке. Если по каким-либо причинам связи с котлом нет (в том числе, если блок управления котлом находится в режиме местного управления), то в строке статуса отображается надпись «Нет связи». Если связь с котловым блоком управления установлена, но котёл находится в аварийном состоянии, то в строке статуса отображается надпись «Авария».



При нажатии кнопки «Ввод» на любом из просматриваемых котлов, происходит вход в подменю отправки команды управления на данный котёл. Выбор нужной команды производится нажатием кнопок «◀» и «▶», отправка команды на котёл происходит при нажатии кнопки «Ввод». Для выхода из подменю без отправки команды необходимо нажать кнопку «Ввод» на пункте меню «Выход». Для отправки доступны следующие команды: «Ожидание – Работа – Останов (сброс аварий)». Данное меню удобно использовать при пусконаладочных работах для проверки связи с котлами. **ВНИМАНИЕ! Вход в это подменю во время работы котельной или в дистанционном режиме управления заблокирован.**

Предпоследним пунктом подменю «Котлы», выбираемым нажатием кнопок «▲» и «▼», является отображение текущих общекотельных характеристик – режима работы котельной («Останов», «Работа», «Выбег» или «Авар. останов»), температуры теплоносителя на выходе из котлов в котловом контуре и заданной оператором уставки (в том числе и рассчитанной при работе по ТГ или Тгис).

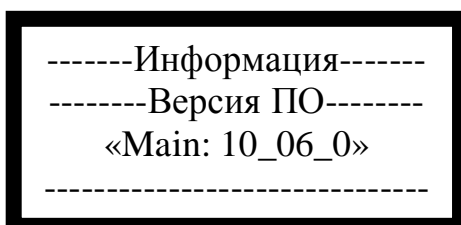


-----Котлы-----
Котельная
Авар. останов
Тв: +82°C Тз: 95°C

4.4.14 Подменю «Информация»

4.4.14.1 Просмотр версии программного обеспечения

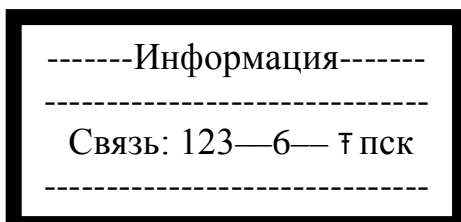
В первом пункте подменю можно посмотреть версию используемого программного обеспечения. Для перехода между процессорами используются кнопки «◀» и «▶».



-----Информация-----
-----Версия ПО-----
«Main: 10_06_0»

4.4.14.2 Просмотр наличия связи с котлами, модемом и ПСК

В этом пункте подменю отображаются адреса котловых блоков автоматики, с которыми общекотельный блок установил связь.



-----Информация-----

Связь: 123—6— Т ПСК

При недоступности блока вместо его адреса отображается символ «-». В случае наличия связи с модемом, после адресов доступных котлов будет присутствовать символ «Т», а при наличии выносного пульта контроля - надпись «пск».

4.4.14.3 **Служебные операции с модемом**

Пункт подменю «Модем» служит для выполнения с ним некоторых служебных операций. При отсутствии связи с модемом в данном подменю никаких операций выполнить нельзя, а оператор имеет возможность только провести процедуру инициализации модема при нажатии кнопки «Ввод» на соответствующем пункте. При этом БУ попытается установить связь с модемом и произвести его настройку. В случае, если связь с модемом присутствует, то для выбора становятся доступны пункты «Запросить баланс» и «Уровень».

Нажав кнопку «Ввод» на первом пункте, происходит запрос баланса средств на SIM-карте абонента USSD-командой по номеру, прописанному в подменю «Основные настройки» (см. п. 4.4.7.13). После получения ответа, результат о текущем балансе средств выводится на экран.

Другая доступная операция – это мониторинг качества GSM-связи в месте размещения модема. В данном пункте подменю на индикаторе отображаются символ антенны, указывающий на то, что модем зарегистрировался в сети сотового оператора связи (перечёркнут, если зарегистрироваться не удалось) и деления от 0 до 4, указывающие на качество связи. Кроме того, в скобках показан реальный уровень сигнала сети (от -113 до -51 дБм).



В таблице 4 приведены зависимости характеристики качества связи от измеренного уровня сигнала.

Таблица 4 – Качество связи в GSM-сети оператора

Качество связи	Символ	Уровень сигнала	Примечание
Нет	T	-113...-103дБм	Связи практически нет. Регистрация в сети оператора носит кратковременный характер.
Плохое	T	-101...-93дБм	Возможны частые потери сети модемом.
Удовл.	T	-91...-83дБм	Хотя передача SMS-сообщений и возможна, но передача данных по GPRS не гарантирована и, необходимо озаботиться улучшением качества связи, так как при осложнении внешних факторов возможны перебои в работе.
Хорошее	T	-81...-73дБм	Достаточный уровень для работы системы.
Отличное	T	-71дБм...	Это зона уверенного приёма, проблем со связью нет.

Для улучшения качества связи модема рекомендуется:

а) использовать выносную антенну вместо штатной, чтобы избежать ослабления, принимаемого модемом сигнала стенами и крышей котельной, кроме того, использование некоторых антенн позволяет увеличить уровень принимаемого сигнала по сравнению со штатной антенной;

б) использовать направленную антенну, характеристики которой значительно лучше, чем у ненаправленных штыревых антенн;

в) установить в непосредственной близости от котельной GSM-репитер, который будет усиливать сигнал от оператора связи в этой конкретной области.

4.4.14.4 Диагностика COM-порта

Данный пункт служит для визуального контроля происходящих на COM-порте процессов. В двух верхних строках отображаются команды записываемые процессором в порт, а в двух нижних - принимаемые им ответы от модема или преобразователя интерфейса.

4.4.14.5 Просмотр текущих наработок насосов

Данный пункт подменю служит для просмотра текущих наработок насосов. В нижней строке индикатора, под наименованием насоса, отображается его текущая наработка в часах и минутах.

```
-----Информация-----  
--Наработки насосов--  
  1-й насос конт. ГВС  
----- 86ч43м -----
```

При удержании кнопки «Ввод» в течение 5 секунд на выбранном насосе, появляется доступ к подменю сброса наработки. Во избежание несанкционированного входа в подменю необходимо ввести верный код доступа (см. п. 4.4.7). Перебор пунктов подменю («Выход – Сброс») производится путем нажатия кнопок «▼» и «▲». Для выхода из подменю следует нажать кнопку «Ввод» на пункте подменю «Выход», а для сброса наработки – на пункте «Сброс».

4.4.14.6 Просмотр текущих наработок котлов

Данный пункт подменю служит для просмотра текущих наработок доступных котлов. В нижней строке индикатора, под номером котла, отображается его текущая наработка в часах и минутах.

Просмотр наработки каждого из котлов доступен также через меню его блока управления ([см. документацию на блок АК-XX](#)). Там же, при необходимости, производится сброс наработки котла.

```
-----Информация-----  
---Наработки котлов---  
      Котёл №1  
----- 132ч15м -----
```

При удержании кнопки «Ввод» в течение 5 секунд на выбранном котле (только для котлов 1,2 и 3), появляется доступ к подменю сброса наработки. Во избежание несанкционированного входа в подменю необходимо ввести верный код доступа (см. п. 4.4.7). Перебор пунктов подменю («Выход – Сброс») производится путем нажатия кнопок «▼» и «▲». Для выхода из подменю следует

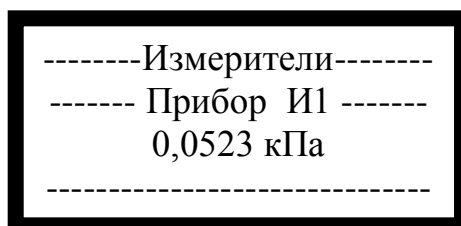
нажать кнопку «Ввод» на пункте подменю «Выход», а для сброса наработки – на пункте «Сброс». При этом происходит сброс наработки котла, управляемого через выходные каналы ИМ.

4.4.14.7 Монитор диагностики

Данный пункт подменю служит для диагностики работы БУ и отладки ПО. Он позволяет получить информацию о содержимом любой ячейки памяти каждого из контроллеров.

4.4.15 Подменю «Измерители»

Данное подменю служит для отображения параметров внешних измерителей. Настройка формата команд опроса производится в соответствующем разделе подменю «Основные настройки» (см. п. 4.4.7.15).



В данном подменю доступны только те приборы, для которых установлены параметры опроса. Если от опрашиваемого прибора не приходит ответ, то на экране отображается надпись «Нет связи». Иначе, на индикатор выводится номер прибора и полученное от него значение измеряемого параметра в заданных единицах измерения.

4.5 Работа блока управления в автоматическом режиме.

При нажатии кнопки «Работа» блок управления определяет возможность запуска котельной и при отсутствии критических аварий загорается индикатор «Работа» на лицевой панели. При нормальном давлении теплоносителя в контурах, включаются насосы с наименьшими на данный момент наработками. В течение заданного времени контролируется работоспособность насоса котлового контура и при его исправности поднимается отсечной клапан. Если давление теплоносителя слишком низкое и его не удастся восстановить путем подпитки, автоматика останавливает котельную и выдает сигнал аварии.

Необходимость подпитки определяется по соответствующему датчику давления. При отсутствии теплоносителя в баке-аккумуляторе происходит аварийный останов котельной и загорается индикатор «Подпитка».

В случае нормальной работы насосов, контроллер определяет температуру теплоносителя, сравнивает её с заданной оператором уставкой или рассчитанной согласно ТГ и, исходя из величины её отклонения, принимает решение о необходимости запуска котла с наименьшей на данный момент наработкой (см. п. 4.4.1). Далее, система в непрерывном режиме определяет скорость нарастания температуры теплоносителя и принимает решение о необходимости запуска или остановки котлов. Данная операция производится с учетом параметров меню «Основные настройки» (см. п. 4.4.7). В системе с подмешиванием осуществляется управление имеющимися в котельной регуляторами.

В процессе работы ведётся учет наработок насосов и котлов и в первую очередь включается насос или котёл с наименьшей наработкой, а отключается – с наибольшей.

При отказе одного из насосов в любой группе, БУ осуществляет функцию АВР, включая следующий и сигнализируя об аварии. При выходе из строя всех насосов котлового контура или всех подпиточных насосов (при необходимости в подпитке) происходит аварийный останов котельной.

При возникновении критической аварийной ситуации система входит в аварийное состояние с отключением всех исполнительных механизмов и котлов (кроме насосов тех контуров, в которых необходима принудительная циркуляция теплоносителя), с индикацией причины аварии, без последующего перезапуска; по возможности производится выбег насосов и дымососа.

4.6 Особенности определения аварийных ситуаций.

Аварии и неисправности системы делятся на критические и некритические. При возникновении некритических аварий не происходит аварийный останов котельной, а следует лишь оповещение персонала. К ним относятся: неисправность одного из насосов в группе при условии работоспособности других; превышение ВАУ в баке-аккумуляторе; аварийное давление в контуре ГВС (отключаются только насосы ГВС); аварийное давление в каком-либо дополнительном контуре (отключаются только насосы этого контура); аварийное давление в водопроводе; неисправности датчиков контроля циркуляции насосов ГВС и ДК (отключаются только соответствующие насосы); неисправности одного или нескольких котлов при условии работоспособности хотя бы одного из имеющихся; неисправность обогревателя, неисправности аналоговых датчиков температуры (кроме датчика «подачи» котлового контура (Тпр)). Остальные аварии являются критическими и ведут к аварийному останову котельной.

В зависимости от конфигурации системы и типа неисправности, аварийный останов котельной может происходить по следующим схемам. При возникновении аварии по питанию (перекос фаз, высокое/низкое напряжение в сети и т.д.) происходит безусловный останов котельной с немедленным отключением всех ИМ и котлов. При затоплении помещения котельной происходит останов с выключением всех ИМ и котлов, с выбегом дымососа в течение 30 секунд. Во всех остальных критических аварийных ситуациях происходит останов всех котлов, прекращение подачи топлива, выбег дымососа в течение 30 секунд, открытие клапана ГВС с целью замедления охлаждения теплообменника ГВС, останов всех имеющихся в системе регуляторов, выбег насосов котлового контура в течение 2 минут, с целью недопустимости перегрева теплообменников котлов после их останова. После этого, все ИМ со статусом «Работа» в их настройках (см. п. 4.4.8) продолжают работу до момента ручного останова котельной обслуживающим персоналом (например, с целью обеспечения циркуляции теплоносителя в контурах), а все ИМ со статусом «Останов» отключаются.

При возникновении любой аварийной ситуации соответствующая информация отображается на лицевой панели БУ и проводного пульта контроля, включается аварийная сигнализация и происходит удалённое оповещение обслуживающего персонала средствами диспетчеризации.

Индикация возникновения важнейших аварийных ситуаций осуществляется включением индивидуального светодиодного индикатора на лицевой панели БУ.

Решение о невозможности произвести подпитку принимается по сигналу с датчика, размещенного в баке подпитки НАУ, а также при отказе всех насосов подпитки. Решение о несанкционированном доступе в помещение котельной принимается при срабатывании датчика вскрытия помещения, если котельная не снята с охраны в течение 20 секунд. Решение о неисправности отсечного клапана принимается по сигналу с датчика положения при включении/отключении

клапана. Решение о выходе давления теплоносителя за рабочие пределы принимается при срабатывании датчика максимального (минимального) допустимого давления в контуре котлов. Решение о пожаре принимается при срабатывании датчика пожарной сигнализации. Решение о превышении ПДК СО и СН₄ принимается при срабатывании датчиков системы контроля загазованности. Решение о затоплении помещения принимается при срабатывании датчика затопления. Решение о неисправности насоса принимается при отсутствии (наличии) сигнала с датчика циркуляции теплоносителя за насосом в течение настроенного интервала времени (Тсрб см. п. 4.4.9) при условии нормального давления в контуре. Решение о неисправности котла принимается при отсутствии связи с котловым блоком управления или при получении от котлового блока сообщения об аварийной ситуации на нём.

5. УСТАНОВКА, МОНТАЖ, ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Установка и монтаж блока в котельной

Место установки БУ должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания. Все электрические подключения необходимо производить строго по прилагаемым схемам и в соответствии со следующими нормативными документами: «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей для электроустановок напряжением до 1000В» (ПТБ), «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) и ГОСТ 12.1.030-81.

К эксплуатации комплекта допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, а к техническому обслуживанию – не ниже III. Источником опасности при эксплуатации устройства является электрический ток.

При монтаже внешних связей необходимо обеспечить их надёжный контакт с клеммными колодками блока, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить или обжечь в гильзы концы проводов.

Линию связи блока с автоматикой нижнего уровня и проводным пультом контроля, а также линии аналоговых датчиков необходимо изолировать от силовых линий для защиты от промышленных помех. Для прокладки линий связи рекомендуется применять провод типа «экранированная витая пара».

Не допускается прокладка жгутов и кабелей датчиков совместно с силовыми проводами, создающими высокочастотные и импульсные помехи.

Особое внимание при монтаже необходимо уделить правильному заземлению блока. В соответствии с пунктом 2.7.6 ПТЭЭП: «Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению или занулению, должна быть присоединена к сети заземления или зануления с помощью отдельного проводника. Последовательное соединение заземляющими (зануляющими) проводниками нескольких элементов электроустановки не допускается».

Схема внешних подключений БУ приведена в приложении 1.

Подключая к блоку управления различные исполнительные механизмы, необходимо помнить, что в момент отключения индуктивной нагрузки (катушек реле и контакторов, двигателей, насосов, клапанов) в линии коммутации возникают выбросы напряжения. Для снижения уровня электромагнитных помех, необходимо вводить цепи подавления помех (варисторы и RC-фильтры (для переменного тока) или диоды (для постоянного тока)). Если не подавлять помехи, они могут проникать через емкостные или индуктивные связи в цепи управления и

создавать опасность нарушения работы других компонентов системы. Устанавливайте защитные элементы как можно ближе к индуктивной нагрузке.



Рисунок 2 – Подключение RC-фильтра к индуктивной нагрузке

5.2 Проверка готовности блока к использованию

Проверка готовности блока сводится к контролю правильности подключения его внешних соединений, а также к проверке датчиков и исполнительных механизмов согласно указаниям их эксплуатационных документов. Проверку технического состояния рекомендуется проводить при входном контроле и в периоды ремонта, но не реже, чем один раз в год. В обязательном порядке эти работы следует проводить после ремонта комплекта.

Проверка блока управления на предприятии – изготовителе производится в условиях эксплуатации, приведенных в п. 2.2, с применением имитаторов датчиков и исполнительных механизмов.

Допускается проверка непосредственно в котельной при закрытом отсечном клапане. В этом случае вместо элементов, указанных в схеме проверки, используются датчики и исполнительные механизмы самих котлов и котельной.

5.3 Подготовка блока к работе

После установки и монтажа БУ в котельной первому пуску в работу должен предшествовать ряд подготовительных операций.

Включить тумблер «Сеть» и без запуска в работу войти в режим программирования параметров (см. п. 4.4.7), где задать значения всех параметров необходимых для корректной работы данной котельной.

Далее, проверить работу исполнительных механизмов в ручном режиме, поочередно включая и выключая их с помощью тумблеров, установленных на лицевой панели. При включении исполнительных механизмов контролировать включение соответствующих элементов индикации.

Перевести тумблеры в положение «Автомат» и поочередно проверить работоспособность всех исполнительных устройств с БУ в полуавтоматическом режиме через подменю «Исполнит. механизмы» (см. п. 4.4.8).

Проверить состояние каждого из используемых аналоговых, а по возможности и дискретных датчиков, через меню «Дискретные датчики», «Дискр.-аналог. датч.» и «Датчики темп-туры» (см. п. 4.4.9, п. 4.4.10 и п. 4.4.11).

5.4 Порядок работы

- Установить тумблеры управления ИМ на лицевой панели в положение «ОТКЛ».
 - Подключить модем (при его наличии) к БУ, воткнуть сетевую вилку модема в розетку «220В МОДЕМ».
 - Подать питание на БУ через автоматический выключатель в блоке БК.
- Дождаться регистрации модема в сети оператора связи.

- Включить блоки автоматики нижнего (котлового) уровня в режиме дистанционного управления.
- Включить тумблер «Сеть» блока АО-30(20), после операций инициализации БУ перейдет в рабочий режим с контролем систем и индикацией их состояния.
- Перевести все тумблеры управления ИМ в положение «АВТОМАТ».
- Нажать кнопку «Работа».

С этого момента БУ начнет автоматическую работу по регулированию теплопроизводительности котельной в соответствии с заданными параметрами. Запуск котельной в работу возможен при наличии аварий по ВАУ в баке-аккумуляторе и датчикам температуры (кроме температуры «подачи» котлового контура) и невозможен при наличии любых других аварий или при отрицательных значениях температур на любом из аналоговых датчиков (кроме температуры наружного воздуха).

При нажатии кнопки «Дистанц.» система переходит в режим работы с управлением от диспетчерского пункта (см. п. 4.4.2).

Штатный останов системы производится повторным нажатием кнопки «Работа». При этом автоматически останавливаются котлы, опускается отсечной клапан и производится выбег насосов в течение 2 минут.

При обнаружении неисправности БУ в процессе работы его следует отключить от питания и проверить по методике п. 5.2.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В целях обеспечения правильной эксплуатации БУ обслуживающий персонал должен пройти производственное обучение, в процессе которого должен быть ознакомлен с назначением, техническими данными, устройством БУ, с порядком подготовки включения его в работу и с другими требованиями ТО.

Для обеспечения нормальной работы рекомендуется выполнять в установленные сроки, следующие мероприятия.

Ежедневно: проверять внешнее состояние БУ и исправность световых индикаторов блока визуальным осмотром.

Ежемесячно: сдувать пыль с клеммных колодок и контакторов. При отсутствии напряжения питания проверять надёжность крепления блока и его электрических соединений.

7. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Транспортирование комплекта допускается только в упаковке предприятия-изготовителя и должно производиться в закрытом транспорте. Распаковку аппаратуры в зимнее время необходимо производить в отапливаемом помещении. Во избежание конденсации влаги на металлических деталях тару следует открывать только после того, как аппаратура нагреется до температуры окружающей среды, т.е. через 2-3 часа после внесения комплекта в помещение. Летом распаковку тары можно производить сразу по получении.

Хранить комплект следует в сухом, отапливаемом, вентилируемом помещении с температурой воздуха от 0 до +60°C и относительной влажности воздуха не более 80%. Агрессивные примеси в окружающем воздухе должны отсутствовать.

8. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Минимальная комплектность поставки приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность поставки

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Блок управления АО-30(20).ХХ	1	
2	Блок коммутации БК-ХХ	1	
3	Руководство по эксплуатации	1	

9. РЕСУРС, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Средний ресурс комплекта до капитального ремонта не менее 45000 часов. Срок службы – не менее 10 лет (в том числе, срок хранения в заводской упаковке 12 месяцев в отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 0°С до +60°С).

Указанный ресурс, срок службы и хранения действительны при соблюдении потребителем условий описанных в действующей эксплуатационной документации.

Изготовитель гарантирует соответствие комплекта требованиям технических условий ТУ4218-001-10600899-2013 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок хранения комплекта – 12 месяцев с момента получения. Гарантийный срок эксплуатации комплекта - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Ввод в эксплуатацию считается с момента монтажа и должен быть выполнен в пределах гарантийного срока хранения.

При отказе в работе или неисправности комплекта в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправке изделия предприятию-изготовителю.

11. **СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

Комплект средств автоматического управления: АО- рев. № _____,
наименование изделия заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

линия отреза при поставке на экспорт

Руководитель
предприятия

ТУ 4218-001-10600899-2013

обозначение документа, по которому производится поставка

МП _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Заказчик
(при наличии)

МП _____

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

12. **ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН**

Модель:

АО- рев.

Серийный номер:

№

Дата продажи:

Гарантия:

12 месяцев, полная

Продавец:

**ООО «АВИС»
394033, РФ, г. Воронеж, Ленинский пр-т, д.160, оф.117**

МП

(подпись)

(расшифровка подписи)

Покупатель:

(наименование организации)

(юридический адрес организации)

Изделия в соответствии с комплектностью (п.8) получил полностью, претензий по их количеству, состоянию и комплектации не имею, с условиями гарантийного обслуживания ознакомлен и согласен.

МП

(подпись)

(расшифровка подписи)

УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРОДАВЕЦ (ООО «АВИС») гарантирует исправность приобретённых **ПОКУПАТЕЛЕМ** изделий в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Ввод в эксплуатацию считается с момента монтажа и должен быть выполнен в пределах гарантийного срока хранения, составляющего 12 месяцев с момента получения изделия. В течение этого срока **ПРОДАВЕЦ** обязуется производить ремонт, а в случае невозможности ремонта – замену изделия (при условии соблюдения правил хранения и эксплуатации).

Для осуществления гарантийных обязательств необходимо предоставить:

- 1) Изделие, требующее ремонта.
- 2) Акт отбраковки продукции, за подписью директора (главного инженера) организации, составленный в произвольной форме с кратким описанием проявления дефекта, скреплённый печатью организации.
- 3) Данный гарантийный талон.

ПРОДАВЕЦ не несёт гарантийных обязательств в отношении продукции, которая вышла из строя из-за полученных механических повреждений, воздействия химических веществ, некачественного и неправильного электропитания, электрических и тепловых разрушений компонентов, а также повреждения входных и выходных цепей вследствие нарушения правил эксплуатации. Гарантия не распространяется на изделия, имеющие следы вскрытия или некомпетентного ремонта.

Определение причин отказа изделия производится техническими специалистами ООО «АВИС».

Настоящий гарантийный талон (копии **НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ**) является единственным документом, подтверждающим право **ПОКУПАТЕЛЯ** на гарантийное обслуживание. В отсутствие оригинала гарантийного талона гарантийное обслуживание не производится, в случае утери он не восстанавливается. Неверно заполненный талон (отсутствие даты продажи печатей и подписей **ПРОДАВЦА** и **ПОКУПАТЕЛЯ**) считается недействительным.

**Приложение 2 –
Перечень исполнительных механизмов**

Наименование исполнительного механизма	Доступный канал	Подключение
1-й насос котлового контура	Для АО-30: ИМ1-ИМ21 Для АО-20: ИМ1-ИМ12	КМ1
2-й насос котлового контура		КМ2
3-й насос котлового контура		КМ3
1-й подпиточный насос (клапан подпитки)		КМ4
2-й подпиточный насос		КМ5
3-й подпиточный насос		КМ6
1-й насос контура ГВС		КМ7
2-й насос контура ГВС		КМ8
3-й насос контура ГВС		КМ9
1-й насос дополнительного контура I		КМ10
2-й насос дополнительного контура I		КМ11
3-й насос дополнительного контура I		КМ12
1-й насос дополнительного контура II		КМ13
2-й насос дополнительного контура II		КМ14
3-й насос дополнительного контура II		КМ15
1-й насос дополнительного контура III		КМ16
2-й насос дополнительного контура III		КМ17
3-й насос дополнительного контура III		КМ18
Клапан наполнения бака-аккумулятора		X20 9,10
1-й насос водопровода		КМ19
2-й насос водопровода		КМ20
3-й насос водопровода		КМ21
Главный отсечной клапан (клапан резервного топлива)		X20 1,2 (X20 3,4)
Аварийная сигнализация		X20 5,6
Обогреватель		X20 7,8
Клапан ГВС		X20 11,12
Дымосос		КМ22
Котёл №1 (управл. через ИМ)		X21 1,2
Котёл №2 (управл. через ИМ)		X21 3,4
Котёл №3 (управл. через ИМ)		X21 5,6

На схеме и в перечне приведена полная комплектация. В каждом конкретном случае блок комплектуется промежуточными, токовыми реле и пускателями в зависимости от схемы автоматизации котельной.

**Приложение 3 –
Перечень дискретных датчиков**

Наименование датчика	Доступный канал	Логика срабатывания датчика
НАУ	ДД1-ДД5	Недопустимое снижение уровня в баке-аккумуляторе.
НРУ		Снижение уровня в баке-аккумуляторе ниже нижнего регулируемого уровня (откр. клапана бака-аккумулятора/вкл. насосов водопровода).
ВРУ		Повышение уровня в баке-аккумуляторе выше верхнего регулируемого уровня (закр. клапана бака-аккумулятора/откл. насосов водопровода).
ВАУ		Недопустимое повышение уровня в баке-аккумуляторе.
Затопл-е		Затопление помещения котельной.
Циркул. в конт. подп.	Для АО-30: ДД1-ДД30 Для АО-20: ДД1-ДД16	Появление циркуляции в контуре подпитки. При контроле работоспособности насосов подпитки по динамике нарастания давления этот датчик нужно отключить (см. п. 4.4.4.3 и п. 4.4.9)
Циркул. в кот. конт.		Появление циркуляции в котловом контуре.
Циркул. в конт. ГВС		Появление циркуляции в контуре ГВС.
Циркул. в ДК-I		Появление циркуляции в дополнительном контуре I.
Циркул. в ДК-II		Появление циркуляции в дополнительном контуре II.
Циркул. в ДК-III		Появление циркуляции в дополнительном контуре III.
Циркул. в водопр.		Появление циркуляции за насосами водопровода (за клапаном бака-аккумулятора). При контроле работоспособности насосов водопровода по динамике роста уровня в баке этот датчик нужно отключить (см. п. 4.4.4.3 и п. 4.4.9)
Охрана		Несанкционированный доступ в котельную.
Контр. отсечн. кл-на		Открытие/закрытие отсечного клапана.
Контр. котла 1		Неисправность котла 1 (управл. через ИМ).
Контр. котла 2		Неисправность котла 2 (управл. через ИМ).
Контр. котла 3		Неисправность котла 3 (управл. через ИМ).
Контр. дымососа		Включение дымососа.
Пожар		Пожар в помещении котельной. Схемы подключения см. в приложении 8.
ПДК метана		Превышение ПДК CH₄
ПДК угарн. газа		Превышение ПДК CO.
Питание		Исчезновение, нарушение чередования или перекос фаз, а также предельное повышение или понижение питающего напряжения.

**Приложение 4 –
Перечень дискретно-аналоговых датчиков**

Наименование датчика	Доступный канал	Логика срабатывания датчика
«Подача» кот. конт.	Для АО-30: ДД1-ДД30 или ТП1-ТП12 Для АО-20: ДД1-ДД16 или ТП1-ТП6	Выход давления теплоносителя в контуре котлов за рабочие пределы.
«Обрат.» кот. конт.		Выход давления теплоносителя в контуре котлов за рабочие пределы.
Вкл. подпитки		Падение давления теплоносителя до порога включения насосов (клапана) подпитки.
Откл. подпитки		Рост давления теплоносителя до порога отключения насосов (клапана) подпитки.
«Подача» конт. ГВС		Выход давления теплоносителя в контуре ГВС за рабочие пределы.
«Обрат.» конт. ГВС		Выход давления теплоносителя в контуре ГВС за рабочие пределы.
«Подача» ДК-I		Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре I за рабочие пределы.
«Обрат.» ДК-I		Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре I за рабочие пределы.
«Подача» ДК-II		Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре II за рабочие пределы.
«Обрат.» ДК-II		Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре II за рабочие пределы.
«Подача» ДК-III		Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре III за рабочие пределы.
«Обрат.» ДК-III		Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре III за рабочие пределы.
Давл. в водопроводе		Выход давления теплоносителя в водопроводе за рабочие пределы.
Давл. топлива	Выход давления топлива за рабочие пределы.	

**Приложение 5 –
Перечень аналоговых датчиков температуры**

Наименование датчика	Доступный канал	Функция	
«Подача» кот. конт.	Для АО-30: АД1-АД12	Управление работой котлов (наличие обязательно).	
«Обрат.» кот. конт.		Отслеживание температуры	
Темп-ра наруж. возд.		Управление работой котлов по ТГ	
Темп-ра в котельной		Управление обогревателем	
«Подача» конт. ГВС		Управление клапаном ГВС	
«Обрат.» конт. ГВС		Отслеживание температуры	
«Подача» ДК-I		Для АО-20: АД1-АД8	Отслеживание температуры
«Обрат.» ДК-I			Отслеживание температуры
«Подача» ДК-II			Отслеживание температуры
«Обрат.» ДК-II			Отслеживание температуры
«Подача» ДК-III			Отслеживание температуры
«Обрат.» ДК-III			Отслеживание температуры

Датчики температуры (термопреобразователи сопротивления) подключаются по трёхпроводной схеме (см. приложение 1).

**Приложение 6 –
Перечень аварий и неисправностей
отображающихся в меню «Аварии»**

При наличии любой из перечисленных ниже неисправностей или аварийных ситуаций происходит визуальное и звуковое оповещение.

Неисправность или аварийная ситуация	Код	Реакция системы в рабочем режиме
1	2	3
АЦП1(2,3)	ADC1 (2,3)	Котельная продолжает работать в штатном режиме.
Датчик темп-ры "подачи" кот. конт.	AD01	Происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
Датчик темп-ры "обрат." кот. конт.	AD02	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Датчик темп-ры наруж. возд.	AD03	При работе по ТГ за температуру наружного воздуха принимается последнее «неаварийное» значение, полученное от датчика, и работа котельной продолжается в штатном режиме. При работе по уставке - котельная продолжает работать в штатном режиме.
Датчик темп-ры в котельной	AD04	Обогреватель включен. Котельная продолжает работать в штатном режиме.
Датчик темп-ры "подачи" конт. ГВС	AD05	При наличии клапана ГВС автоматическое регулирование теплопроизводительности контура ГВС прекращается. Клапан ГВС находится в открытом состоянии. Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Датчик темп-ры "обрат." конт. ГВС	AD06	Работа котельной продолжается в штатном режиме.

Продолжение приложения 6

1	2	3
Датчик темп-ры "подачи" ДК-I	AD07	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Датчик темп-ры "обрат." ДК-I	AD08	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Датчик темп-ры "подачи" ДК-II	AD09	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Датчик темп-ры "обрат." ДК-II	AD10	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Датчик темп-ры "подачи" ДК-III	AD11	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Датчик темп-ры "обрат." ДК-III	AD12	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Котел №1-8	BL01- BL08	При наличии хотя бы одного рабочего котла котельная продолжает работать в штатном режиме. Иначе, происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
1(2,3)-й насос кот. конт.	IM01- IM03	Включается следующий насос котлового контура с наименьшей наработкой и работа котельной продолжается в штатном режиме. При неисправности всех насосов котлового контура происходит аварийный останов котельной.
1(2,3)-й подп. насос (Клапан подп.)	IM04- IM06	Включается следующий насос подпитки с наименьшей наработкой и работа котельной продолжается в штатном режиме. При неисправности всех насосов подпитки происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
1(2,3)-й насос ГВС	IM07- IM09	Включается следующий насос ГВС с наименьшей наработкой и работа котельной продолжается в штатном режиме. При неисправности всех насосов ГВС прекращаются циркуляция и автоматическое регулирование теплопроизводительности в контуре ГВС.
1(2,3)-й насос ДК-I	IM10- IM12	Включается следующий насос ДК-I с наименьшей наработкой и работа котельной продолжается в штатном режиме. При неисправности всех насосов ДК-I прекращается циркуляция в контуре.
1(2,3)-й насос ДК-II	IM13- IM15	Включается следующий насос ДК-II с наименьшей наработкой и работа котельной продолжается в штатном режиме. При неисправности всех насосов ДК-II прекращается циркуляция в контуре.
1(2,3)-й насос ДК-III	IM16- IM18	Включается следующий насос ДК-III с наименьшей наработкой и работа котельной продолжается в штатном режиме. При неисправности всех насосов ДК-III прекращается циркуляция в контуре.
1(2,3)-й насос водопр. (Клапан бака-аккумуля.)	IM19- IM21	Включается следующий насос водопровода с наименьшей наработкой и работа котельной продолжается в штатном режиме. При неисправности всех насосов водопровода прекращается наполнение бака-аккумулятора.

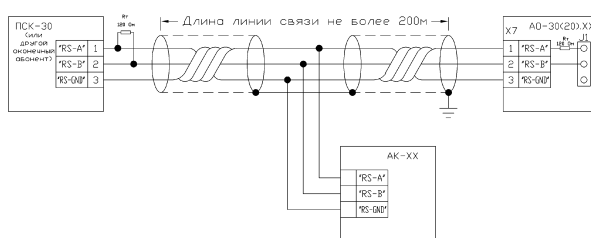
Продолжение приложения 6

1	2	3
Обогреватель	IM22	Запуск котельной в работу невозможен, но при появлении аварии в процессе работы – аварийного останова котельной не происходит.
BAU	DD01	Автоматическое наполнение бака-аккумулятора не производится. Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Датчик циркул. в конт. подп.	DD02	Происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
Датчик циркул. в кот. конт.	DD03	Происходит аварийный останов котельной.
Датчик циркул. в конт. ГВС	DD04	Запуск насосов ГВС невозможен. Нет циркуляции и автоматического регулирования в контуре ГВС.
Датчик циркул. в ДК-I	DD05	Запуск насосов дополнительного контура I невозможен. Нет циркуляции в доп. Контуре I.
Датчик циркул. в ДК-II	DD06	Запуск насосов дополнительного контура II невозможен. Нет циркуляции в доп. Контуре II.
Датчик циркул. в ДК-III	DD07	Запуск насосов дополнительного контура III невозможен. Нет циркуляции в доп. Контуре III.
Датчик циркул. в водопр.	DD08	Запуск насосов водопровода невозможен. Автоматическое наполнение бака-аккумулятора не производится.
Дымосос	DD09	Происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
Питание	DD10	Аварийный останов котельной с немедленным отключением всех ИМ (кроме аварийной сигнализации).
Давл. в «подаче»/ «обрат.» конт. ГВС	PR01, PR02	Происходит останов насосов ГВС, прекращаются циркуляция и автоматическое регулирование теплопроизводительности в контуре ГВС.
Давл. в «подаче»/ «обрат.» ДК-I(II,III)	PR03-PR08	Происходит останов насосов ДК-I(II,III), прекращается циркуляция в доп. контуре I(II,III).
Давл. в водопроводе	PR09	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Неиспр. контр. АД	CNAB	Происходит аварийный останов котельной.
Неиспр. контр. PB	CNPB	Происходит аварийный останов котельной.
Неиспр. контр. BB	CNBB	Происходит аварийный останов котельной.

* при условии исправности хотя бы одного насоса котлового контура.

Приложение 7 –

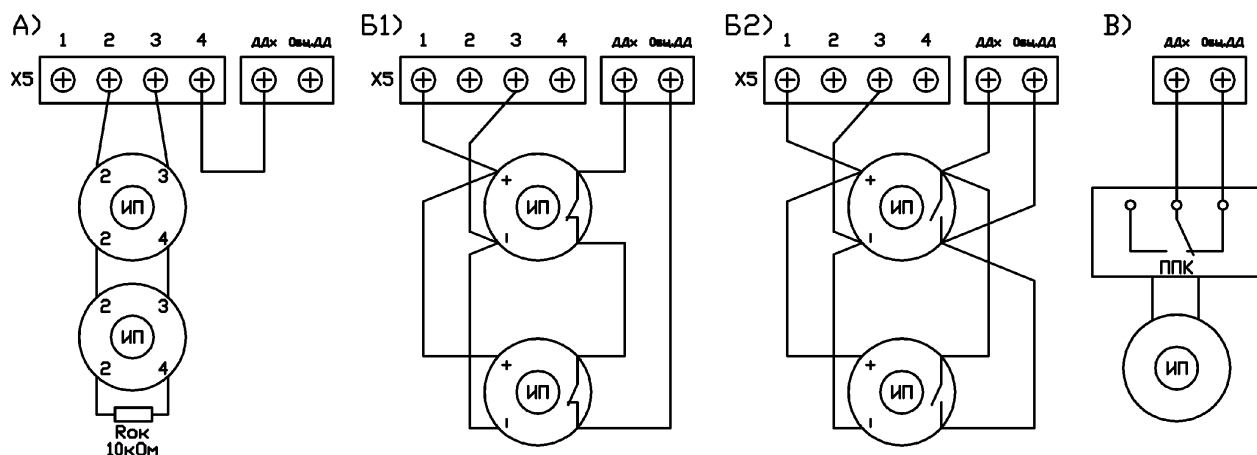
Подключение ПСК и котловых БУ к общекотельной шине данных



Для подключения рекомендуется использовать провод типа «витая пара».

R_T – резистор-терминатор, сопротивление 120 Ом.

**Приложение 8 –
Подключение датчиков пожарной сигнализации**



- А) Подключение пожарных извещателей (ИП) к блоку управления «в 2-х проводный шлейф»;
 Б1) Подключение пожарных извещателей (ИП-НЗ) к блоку управления «в 4-х проводный шлейф»;
 Б2) Подключение пожарных извещателей (ИП-НР) к блоку управления «в 4-х проводный шлейф»;
 В) Подключение внешнего приёмно-контрольного прибора (ППК) к блоку управления.

**Приложение 9 –
Настройка GSM-модема**

В качестве передающего оборудования для работы системы мониторинга и управления котельными BRT, а также для рассылки SMS-сообщений о состоянии котельных используются GSM-модемы. Они должны поддерживать набор AT-команд GSM 07.05 для текстовых сообщений SMS, обладать встроенным TCP/IP стеком, а также иметь возможность установки фиксированной скорости обмена (9600 бод). Предварительно «диспетчерский» и «котельный» модемы необходимо настроить. Для этого можно использовать любую программу-терминал (HyperTerminal, TTY Sample и др.). Алгоритм настройки модемов на примере модема IRZ MC52iT приведён ниже.

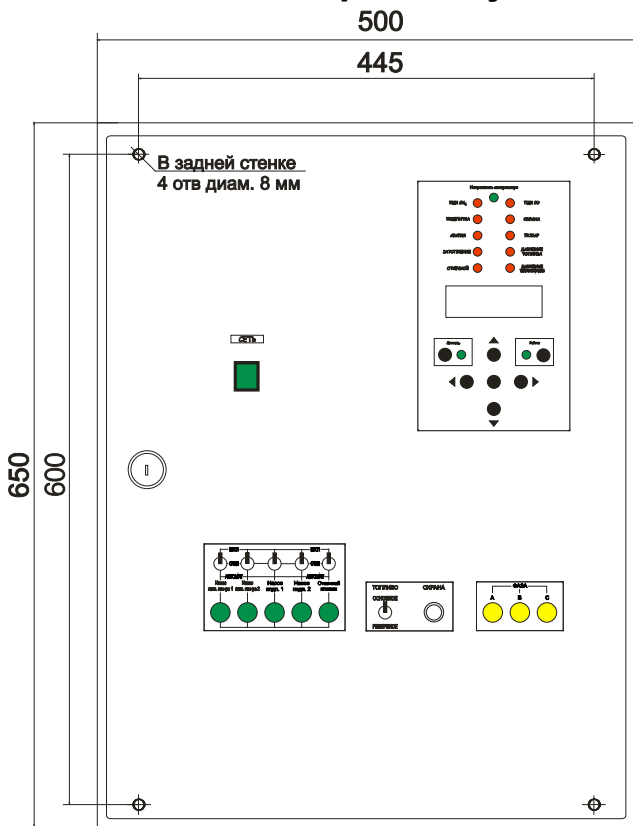
Программой терминалом открыть порт, к которому подключен модем. Настройки терминала:
 Скорость – обычно новые модемы настроены на работу на скорости 115200 бод; Биты данных – 8;
 Чётность – нет; Стоповые биты – 1.

- 1) **AT&F** - Сброс в заводские настройки
- 2) **ATE0** – Отключение эха модема. Включить локальное эхо терминала.
- 3) **AT+IPR=9600** – Фиксированная скорость обмена 9600 бод.
- 4) Переключить терминал на скорость 9600.
- 5) **AT+CPIN="XXXX"** – Ввод PIN-кода, где XXXX-pin-код (если ещё не снят)
- 6) **AT+CLCK="SC",0,"XXXX"** – Снятие PIN-кода (если ещё не снят)
- 7) **AT+CSCA="+7xxxxxxxxx"** – Ввод номера сервисного SMS-центра (как правило уже записан в SIM-карте, для проверки можно ввести **AT+CSCA?**)
- 8) **AT&W** – Сохранение текущих настроек в профиле пользователя.

После ввода каждой команды модем должен вернуть **OK**.

Приложение 10 -

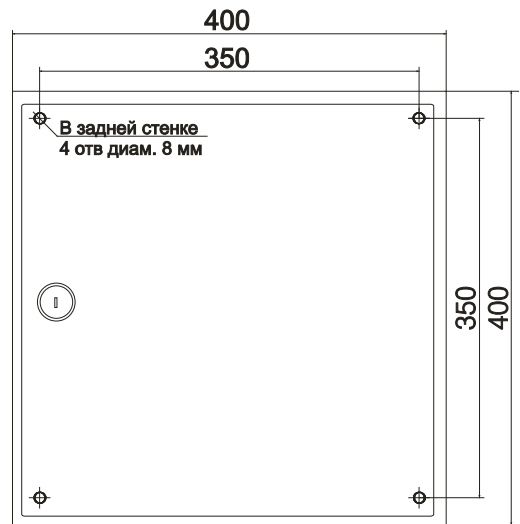
Габаритные и установочные размеры блоков АО-30(20).XX и БК-XX



Глубина шкафа 150 мм

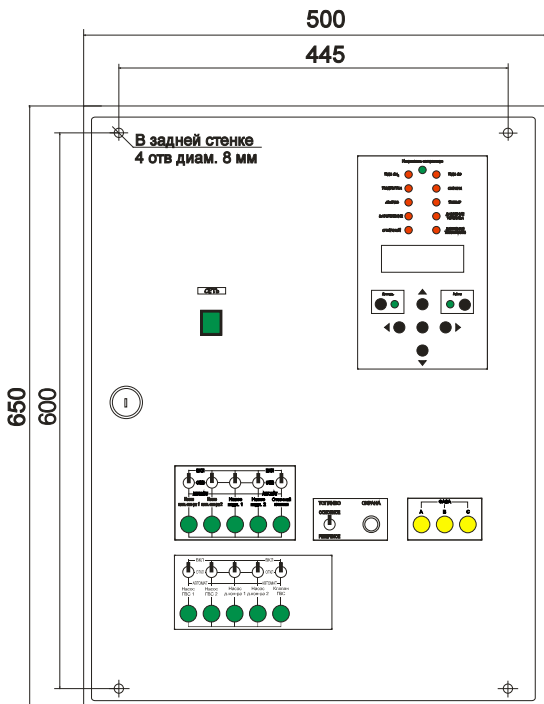
Блок АО-30.01 (БУ)

100...500



Глубина шкафа 150 мм

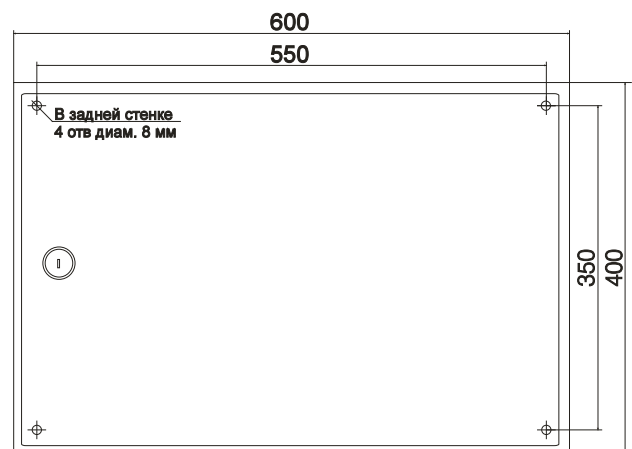
Блок БК-01



Глубина шкафа 150 мм

Блок АО-30.02 (БУ)

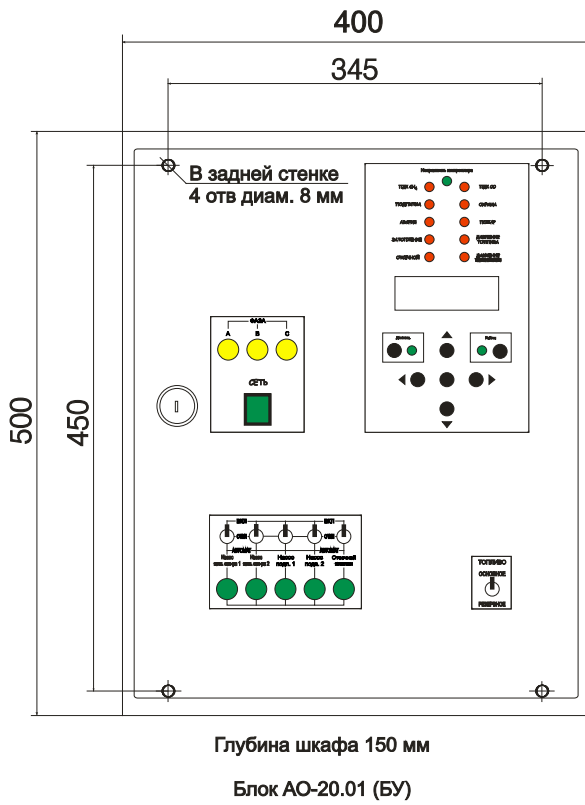
100...500



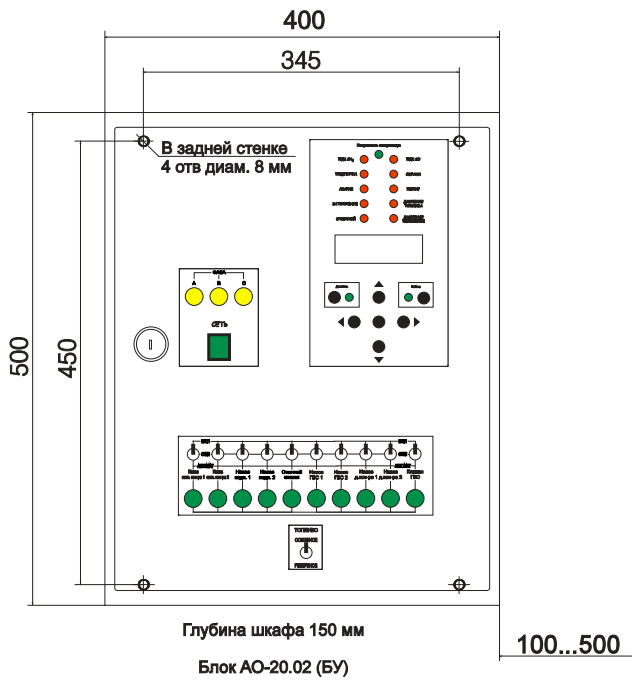
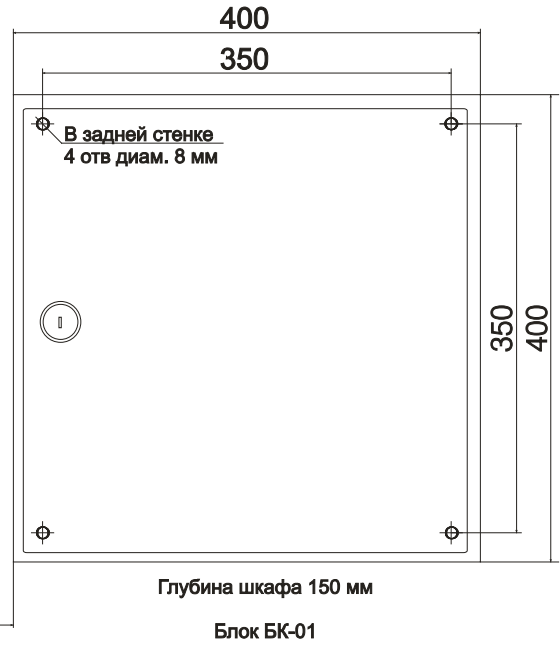
Глубина шкафа 150 мм

Блок БК-02

Продолжение приложения 10



100...500



100...500

