
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АВИС»

**Комплект автоматики
“АО-30.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	13 -
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	15 -
4.4.6.3 Установка заданных температур регуляторов	16 -
4.4.7 Подменю «Основные настройки»	16 -
4.4.7.1 Коррекция точек температурного графика	16 -
4.4.7.2 Установка количества котлов в котельной	17 -
4.4.7.3 Установка достаточной скорости нарастания температуры теплоносителя	17 -
4.4.7.4 Установка интервала включения котлов	17 -
4.4.7.5 Установка величины запаса температуры в контуре котлов	17 -
4.4.7.6 Выбор типа протокола обмена	18 -
4.4.7.7 Перезапуск по отключению питания	18 -
4.4.7.8 Выбор схемы соединения с диспетчерским пунктом	18 -
4.4.7.9 Ввод номера телефона диспетчерского терминала	18 -
4.4.7.10 Установка количества номеров дополнительного SMS-контроля	18 -
4.4.7.11 Ввод номеров абонентов дополнительного SMS-контроля	19 -
4.4.7.12 Ввод номера USSD-команды запроса баланса	19 -
4.4.7.13 Код-ключ для обмена данными с диспетчерским пунктом	19 -
4.4.7.14 Настройка параметров обмена с внешними измерителями	19 -
4.4.7.15 Настройка параметров обмена с внешними регуляторами	19 -
4.4.7.16 Запись ключей для управления охранной сигнализацией	20 -
4.4.7.17 Выбор режима работы котельной	20 -
4.4.8 Подменю «Исполнит. механизмы»	20 -
4.4.9 Подменю «Дискретные датчики»	21 -
4.4.10 Подменю «Датчики давления»	22 -

4.4.11	Подменю «Датчики темп-туры»	23
4.4.12	Подменю «Аварии»	25
4.4.13	Подменю «Котлы»	25
4.4.14	Подменю «Информация»	26
4.4.14.1	Просмотр версии программного обеспечения	26
4.4.14.2	Просмотр наличия связи с котлами, модемом и ПСК	26
4.4.14.3	Служебные операции с модемом	27
4.4.14.4	Диагностика СОМ-порта	28
4.4.14.5	Просмотр текущих наработок насосов	28
4.4.14.6	Просмотр текущих наработок котлов	28
4.4.15	Подменю «Измерители»	29
4.5	Работа блока управления в автоматическом режиме	29
4.6	Особенности определения аварийных ситуаций	30
5.	УСТАНОВКА, МОНТАЖ, ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ	31
5.1	Установка и монтаж блока в котельной	31
5.2	Проверка готовности блока к использованию	32
5.3	Подготовка блока к работе	32
5.4	Порядок работы	33
6.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	33
7.	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	33
8.	КОМПЛЕКТНОСТЬ	34
9.	РЕСУРС, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	34
10.	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	35
11.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	36
12.	ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН	37
	Приложение 1 – Схема внешних подключений	вкладыш
	Приложение 2 – Перечень исполнительных механизмов	39
	Приложение 3 – Перечень дискретных датчиков	40
	Приложение 4 – Перечень аналоговых датчиков давления	42
	Приложение 5 – Перечень аналоговых датчиков температуры	42
	Приложение 6 – Перечень аварий и неисправностей отображающихся в меню «Аварии»	43
	Приложение 7 – Подключение ПСК и котловых БУ к общекотельной шине данных	45
	Приложение 8 – Подключение датчиков пожарной сигнализации	45
	Приложение 9 – Настройка GSM-модема	46
	Приложение 10 – Габаритные и установочные размеры блока	47

1. ВВЕДЕНИЕ

Блок управления (далее БУ) общекотельной автоматики АО-30.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.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.

Комплект 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, не более 20 В · А.

Блок имеет следующие каналы для внешних подключений.

21 канал для подключения исполнительных механизмов (далее ИМ) (см. приложение 2). 30 каналов для подключения дискретных датчиков (далее ДД) (см. приложение 3) («сухие» НЗ или НР контакты или токопроводящая среда для датчиков уровня жидкости). 12 каналов для подключения аналоговых датчиков

давления методом токовой петли 4-20мА (см. приложение 4). 12 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 R_0 50 и 100 Ом (см. таблицу 3). Использование других датчиков недопустимо!

Степень защиты корпуса – IP40.

Габаритные размеры блока управления (БУ) 650х500х150мм.

Габаритные размеры блока коммутации (БК) 400(600)х400х150мм.

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(БУ)) и коммутации (АО-30(БК)), 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 управления ¹ (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 СН₄
- ПДК СО
- 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 Тз 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 (Тз: 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 $T_{\text{РЕГ}}=T_3=51\dots 115^{\circ}\text{C}$.

В процессе регулирования блок измеряет текущее значение температуры теплоносителя на выходе из котлов ($T_{\text{ВЫХ}}$), сравнивает его с величиной $T_{\text{РЕГ}}$ и по результатам сравнения этих температур включает, либо выключает котёл (котлы), регулируя теплопроизводительность котельной. В случае работы по ТГ у оператора есть возможность корректировки точек ТГ (см. п. 4.4.7.1).

Включение котлов в работу происходит по следующему алгоритму. После нажатия кнопки «Работа» и при отсутствии критических аварийных ситуаций контроллер анализирует текущее значение температуры теплоносителя на выходе ($T_{\text{ВЫХ}}$). Если $T_{\text{ВЫХ}} \leq T_{\text{РЕГ}}$, то происходит запуск котла с наименьшей наработкой. Далее, в течении заданного интервала времени (параметр меню «Основные настройки», см. п. 4.4.7.4), происходит анализ скорости нарастания температуры теплоносителя в котловом контуре. Если скорость оказывается меньше заданной (параметр меню «Основные настройки», см. п. 4.4.7.3), то происходит включение следующего котла с наименьшей наработкой и т.д., пока все имеющиеся в наличии котлы не будут включены. Выключение котла с наибольшей наработкой происходит при достижении $T_{\text{ВЫХ}}$ следующих значений:

$T_{\text{ВЫХ}} \leq T_{\text{РЕГ}} - 9^{\circ}\text{C}$ – работают 8 котлов;

$T_{\text{ВЫХ}} = T_{\text{РЕГ}} - 8^{\circ}\text{C}$ – работают 7 котлов;

$T_{\text{ВЫХ}} = T_{\text{РЕГ}} - 7^{\circ}\text{C}$ – работают 6 котлов;

$T_{\text{ВЫХ}} = T_{\text{РЕГ}} - 6^{\circ}\text{C}$ – работают 5 котлов;

$T_{\text{ВЫХ}} = T_{\text{РЕГ}} - 5^{\circ}\text{C}$ – работают 4 котла;

$T_{\text{ВЫХ}} = T_{\text{РЕГ}} - 4^{\circ}\text{C}$ – работают 3 котла;

$T_{\text{ВЫХ}} = T_{\text{РЕГ}} - 3^{\circ}\text{C}$ – работают 2 котла;

$T_{\text{ВЫХ}} \leq T_{\text{РЕГ}} + 4^{\circ}\text{C}$ – работает 1 котёл;

$T_{\text{ВЫХ}} \geq T_{\text{РЕГ}} + 5^{\circ}\text{C}$ – все котлы выключены.

Выключению котла в данном случае соответствует перевод 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 путем подмешивания «обратной» воды в «прямую» через трехходовой смесительный кран с МЭО.

Для обеспечения запаса регулирования, температура теплоносителя, поддерживаемая в контуре котлов должна быть выше требуемой температуры на выходе из котельной ($T_{\text{РЕГ}}$) на некую величину «Гистерезиса» (параметр меню «Основные настройки», см. п. 4.4.7.5).

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. 4.4.7.8), ввести номер телефона диспетчерского терминала (если используются GSM-модемы) (см. п. 4.4.7.9) и код-ключ Passkey (см. п. 4.4.7.13);**
- **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. 4.4.7.10);**
- **ввести номера телефонов абонентов, используемых при мониторинге, в меню «Основные настройки» (см. п. 4.4.7.11).**

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. 4.4.7.12), 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. 4.4.7.10) 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 (Вход УБП – X21/9,10; Выход УБП – X21/11,12).

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. 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 электромагнитным клапаном для автоматического наполнения бака. Открытие клапана производится в случае снижения уровня теплоносителя в баке ниже нижнего регулируемого уровня (НРУ). Закрытие клапана производится при достижении отметки верхнего регулируемого уровня (ВРУ). Управление клапаном наполнения бака-аккумулятора возможно как в автоматическом, так и в ручном режиме. Основной режим работы - автоматическое управление клапаном. 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 не критической и останов котельной не происходит. Давление теплоносителя в водопроводе контролируется соответствующим датчиком, авария по данному датчику является не критической и не фиксируется до останова котельной. Её сброс происходит при восстановлении давления до рабочих значений.

Контроль работоспособности насосов 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 «РП в конт. подп.»). Если в течение времени Твст ДД «Вкл. подпитки» (см. п. 4.4.9) с момента включения насоса, давление не выросло, осуществляется переключение системы подпитки на работу с другим насосом, при этом отключается первый насос и происходит индикация не критической 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.

В режиме «АВТОМАТ» обеспечивается автоматическое выполнение следующих функций: контроль состояния насосов подпитки; контроль давления в контуре циркуляции теплоносителя и системе подпитки; выполнение функции автоматического ввода резерва (далее АВР) насосов подпитки. В режиме «ВКЛ»

контроль и управление насосами подпитки 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 Твст 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 Твст 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 находится 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.

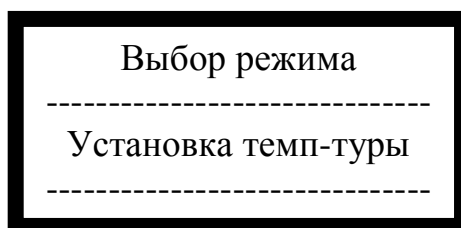
ВНИМАНИЕ! Для эксплуатации БУ необходимо обеспечить температуру воздуха в котельной не ниже +5°C путём предварительного прогрева помещения в ручном режиме. В процессе работы котельной в автоматическом режиме или в ожидании происходит контроль температуры воздуха в котельной. При понижении её значения 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.



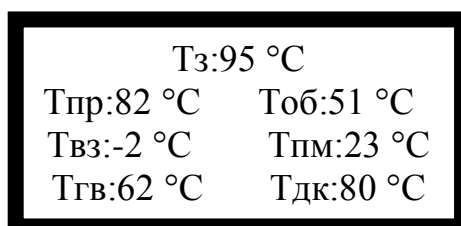
В основном меню доступны следующие разделы:

- 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);
- Датчики давления (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 и текущие показания аналоговых датчиков температур.



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»

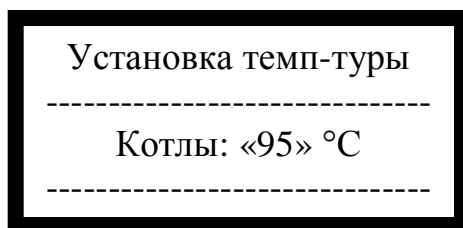
Данное подменю служит для задания температурных режимов работы котельной.

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. 4.4.7.1). Если установлено значение «Котлы: Тгис», то БУ, используя параметр «Гистерезис» (см. п.4.4.7.5), 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...115» °С.

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 ГВС. 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. При отсутствии в системе ИМ «Кл-н ГВС» данный параметр неактивен.

4.4.6.3 Установка заданных температур регуляторов

В подменю «Установка темп-туры» также происходит 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. 4.4.7.15) в подменю «Основные настройки – Регуляторы». Если установлено значение «Прибор Pn: ТГn», то БУ будет рассчитывать необходимую температуру автоматически, исходя из заданного температурного графика. При этом имеется возможность корректировки значений ТГ в соответствующем подменю (см. п. 4.4.7.1). Изменение данных параметров производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «ТГ3 – ТГ2 – ТГ1, 20...115» °С.

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 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 $T_{рег}$ для каждого из значений $T_{возд}$ от -28°С до +10°С с шагом в 2 градуса. Важно помнить, что значение $T_{рег}$ можно выбрать в диапазоне 30...115 °С, причём каждое последующее значение (от -28°С к +10°С) должно быть не больше, чем предыдущее и не меньше, чем предыдущее минус 10 °С. Значения $T_{рег}$ для ТГ принятые по умолчанию приведены в таблице 2. Значения $T_{рег}=47...50$ зарезервированы.

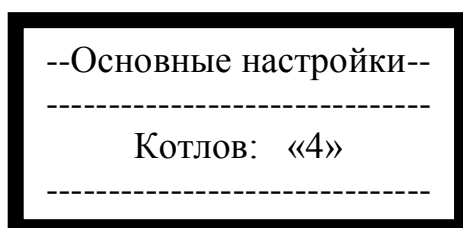
Таблица 2 – Температурный график по умолчанию

$T_{возд}, °C$	$T_{рег}, °C$	$T_{возд}, °C$	$T_{рег}, °C$	$T_{возд}, °C$	$T_{рег}, °C$	$T_{возд}, °C$	$T_{рег}, °C$
-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

4.4.7.2 Установка количества котлов в котельной

Следующим параметром, доступным в данном подменю является запрограммированное для данной котельной количество котлов, участвующих в управлении теплопроизводительностью котельной. Изменение данного 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.

4.4.7.3 Установка достаточной скорости нарастания температуры теплоносителя

Параметр «Скорость» (V_n) 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 (см. п. 4.4.7.4) температура теплоносителя выросла более чем на $V_n \cdot T_k$ ($^{\circ}\text{C}$), 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 «◀» и «▶». Диапазон изменения: «1...10 $^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ » (1).

4.4.7.4 Установка интервала включения котлов

Параметр «Интервал» (T_k) задаётся в минутах, используется вместе с V_n (см. п. 4.4.7.3) и определяет длительность анализа скорости нарастания температуры теплоносителя для включения следующего котла (см. п. 4.4.1). Изменение данного параметра производится путем нажатия кнопок «◀» и «▶». Диапазон изменения: «1...15 мин» (1).

4.4.7.5 Установка величины запаса температуры в контуре котлов

Параметр «Гистерезис» ($T_{\text{гис}}$) задаётся в $^{\circ}\text{C}$ 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. $T_{\text{КОТЛ}} = \max\{T_{\text{РЕГ}}\} + T_{\text{ГИС}}$) (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_{ГИС} не может быть выше 115 °С и ниже 80 °С.**

4.4.7.6 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 «▶».

4.4.7.7 Перезапуск по отключению питания

Значение данного параметра влияет на то, произойдет 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).

4.4.7.8 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](#).

4.4.7.9 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. 4.4.7.8).

4.4.7.10 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. 4.4.7.8).

4.4.7.11 Ввод номеров абонентов дополнительного SMS-контроля

Ввод номеров производится аналогично вводу номера телефона диспетчерского терминала (см. п. 4.4.7.9 и п. 4.4.2). Данный пункт меню не доступен, если «Режим дис:» установлен в значение «Мост» (см. п. 4.4.7.8) или «Доп. SMS-конт.» установлен в значение «Нет» (см. п. 4.4.7.10).

4.4.7.12 Ввод номера USSD-команды запроса баланса

Ввод номера производится аналогично вводу номера телефона диспетчерского терминала (см. п. 4.4.7.9 и п. 4.4.2). Данный пункт меню не доступен, если «Режим дис:» установлен в значение «Мост» (см. п. 4.4.7.8).

4.4.7.13 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.

4.4.7.14 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. 4.4.7.6) 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.

4.4.7.15 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. 4.4.7.6) 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 остановка 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 остановки 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.

4.4.7.16 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.

4.4.7.17 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 всех исполнительных механизмов (ИМ) в ручном режиме. 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.

Исполнит. механизмы

2-й насос конт. ГВС

----- ИМ5: «Откл» -----

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»). Также, можно указать в каком состоянии данному ИМ разрешено находиться в случае аварийного останова котельной, не связанного с непосредственной аварией по этому ИМ («Останов – Работа»). 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».

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 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.

--Дискретные датчики--

-----Затопление-----

ДД5: Разомкнут

----- Норма -----

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».

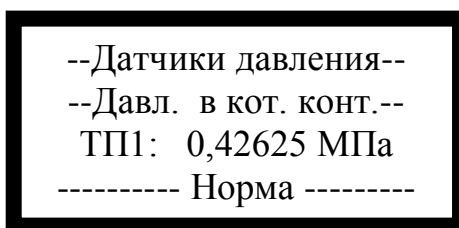
В настройках можно привязать данный ДД к произвольному входному дискретному каналу или заблокировать его для автоматического контроля («Нет – ДД1...ДД30»). Так же, можно выбрать его тип («НР – НЗ») и изменить период анализа в секундах при срабатывании (Тсрб) или восстановлении (Твст). Тсрб – это время перехода датчика из нормального логического состояния в ненормальное, а Твст – наоборот, из ненормального в нормальное.

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

4.4.10 Подменю «Датчики давления»

Данное подменю предназначено для настройки и просмотра состояния датчиков давления в котельной. В системе могут использоваться как дискретные, так и аналоговые токовые (4-20мА) датчики давления. Внешний вид отображаемого состояния и структура подменю настроек для дискретного датчика давления 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 давления в третьей строке строке, под названием датчика давления, указывается его физический канал и значение давления. 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 давления с их подключением согласно настройкам «по-умолчанию» приведён в приложении 4.



--Датчики давления--
--Давл. в кот. конт.--
ТП1: 0,42625 МПа
----- Норма -----

Доступ к подменю настройки появляется при удержании кнопки «Ввод» в течение 5 секунд на выбранном датчике давления. 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 давления доступны следующие настройки.

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

«Шкала» - параметр задаёт размерность отображаемого значения давления («1,000 – 10,00 – 100,0 – 1000»). «Ед.изм.» - служит для выбора единиц измерения датчика давления («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 давления (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

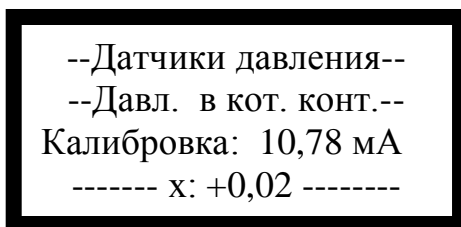
с П-характеристикой нормальный диапазон значений находится между порогами срабатывания. U-характеристика по логике работы противоположна П-характеристике.

«1-й и 2-й пороги» - задают значения давления, 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». 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.

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



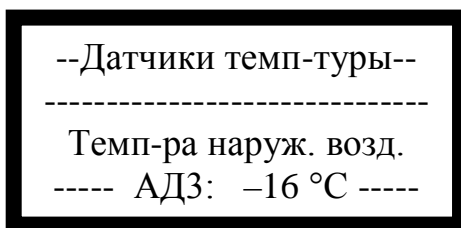
--Датчики давления--
--Давл. в кот. конт.--
Калибровка: 10,78 мА
----- x: +0,02 -----

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».

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

4.4.11 Подменю «Датчики темп-туры»

Данное подменю предназначено для просмотра состояния 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 °C -----

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»), 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 АД1 (температура «подачи» в котловом контуре) обязательно и его нельзя отключить через данное меню.

Для каждого канала доступны два вида калибровки: калибровка смещения характеристики (х) и калибровка наклона характеристики (к). 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 (х) и наклона (к) 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
 х:-0,02 к:1,0004

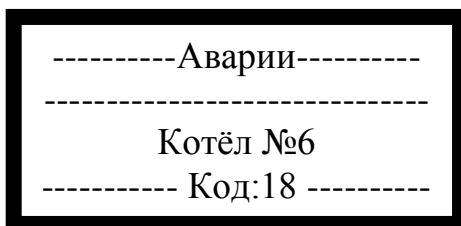
Все аналоговые каналы БУ откалиброваны при изготовлении и перекалибровка требуется только в случае замены элементов при ремонте платы.

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.

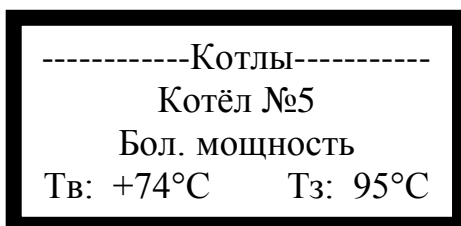
4.4.13 Подменю «Котлы»

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.

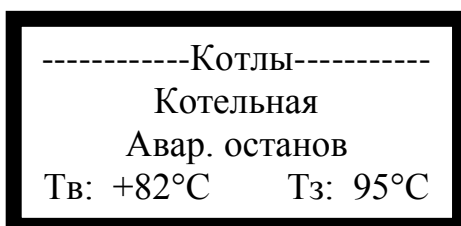
Если котел доступен (т.е. блок управления котлом включен, находится в режиме дистанционного управления и у него отсутствуют критические аварии), индикация соответствует показанной на рисунке. Если по каким-либо причинам связи с котлом нет (в том числе, если блок управления котлом находится в режиме местного 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.**

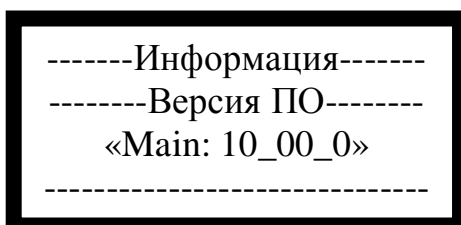
Предпоследним пунктом подменю «Котлы», выбираемым нажатием кнопок «▲» и «▼», является отображение текущих общекотельных характеристик – режима работы котельной, температуры теплоносителя на выходе из котлов в котловом контуре и заданной оператором уставки (в том числе и рассчитанной при работе по ТГ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



4.4.14 Подменю «Информация»

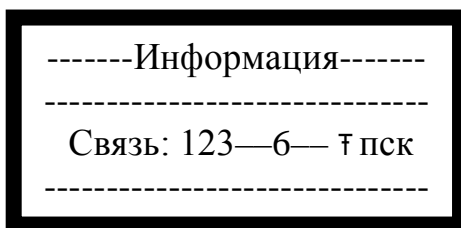
4.4.14.1 Просмотр версии программного обеспечения

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



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.



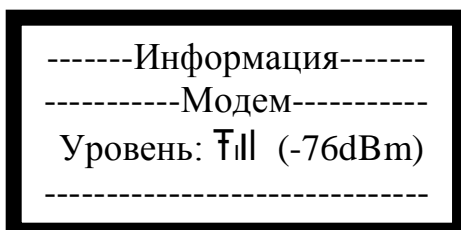
При недоступности блока вместо его адреса отображается символ «-». В случае наличия связи с модемом, после адресов доступных котлов будет присутствовать символ «П», а при наличии выносного пульта контроля - надпись «пск».

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. 4.4.7.12). 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.

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.

Таблица 4 – Качество связи в GSM-сети оператора

Качество связи	Символ	Уровень сигнала	Примечание
Нет	☐	-113...-103дБм	Связи практически нет. Регистрация в сети оператора носит кратковременный характер.
Плохое	☐ ₁	-101...-93дБм	Возможны частые потери сети модемом.
Удовл.	☐ ₁₁	-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	☐ ₁₁₁	-81...-73дБм	Достаточный уровень для работы системы.
Отличное	☐ ₁₁₁₁	-71дБм...	Это зона уверенного приёма, проблем со связью нет.

4.4.14.4 Диагностика СОМ-порта

Данный пункт служит для визуального контроля происходящих на СОМ-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 подп. насос
----- 86ч43м -----
    
```

При удержании кнопки «Ввод» в течение 5 секунд на выбранном насосе, появляется доступ к подменю сброса наработки. Во-избежании 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 избежании 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.

4.4.15 Подменю «Измерители»

Данное подменю служит для отображения параметров внешних измерителей. Настройка формата команд опроса производится в соответствующем разделе подменю «Основные настройки» (см. п. 4.4.7.14).

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.

-----Измерители-----
----- Прибор И1 -----
0,0523 кПа

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 розжига 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 пуска или останова котлов. Данная операция производится с учетом параметров меню «Основные настройки» (см. п. 4.4.7).

В системе с подмешиванием, в автоматическом режиме 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 АД0 (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 обжать 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.

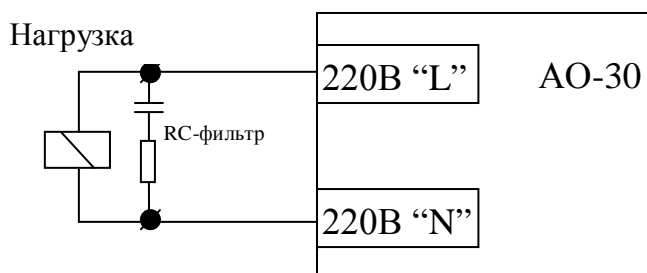


Рисунок 1 – Подключение RC-фильтра к индуктивной нагрузке

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 подмену «Исполнит. механизмы» (см. п. 4.4.8).

Проверить состояние каждого из используемых аналоговых, а по возможности и дискретных датчиков, через меню «Дискретные датчики», «Датчики давления» 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(БУ), 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, при отсутствии критических аварий, БУ начнет автоматическую работу по регулированию теплопроизводительности котельной в соответствии с заданными параметрами.

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.ХХ (БУ)	1	
2	Блок коммутации АО-30.ХХ (БК)	1	
4	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°C до +60°C).

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.

10. **СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ**

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Комплект средств автоматического управления: АО-30. рев. № _____
наименование изделия заводской номер

упакован _____ ООО «Авис» _____
наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

число, месяц, год

МП

11. **СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

Комплект средств автоматического управления: АО-30. 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-30. рев.

Серийный номер:

№

Дата продажи:

Гарантия:

12 месяцев, полная

Продавец:

**ООО «АВИС»
394033, РФ, г. Воронеж, Ленинский пр-т, д.160, оф.119**

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	Канал по-умолчанию	Подключение
1-й насос котлового контура	ИМ1	КМ1
2-й насос котлового контура	ИМ2	КМ2
1-й подпиточный насос	ИМ3	КМ3
2-й подпиточный насос	ИМ4	КМ4
1-й насос контура ГВС	ИМ5	КМ5
2-й насос контура ГВС	ИМ6	КМ6
1-й насос дополнительного контура I	ИМ7	КМ7
2-й насос дополнительного контура I	ИМ8	КМ8
1-й насос дополнительного контура II	ИМ9	КМ9
2-й насос дополнительного контура II	ИМ10	КМ10
1-й насос дополнительного контура III	ИМ11	КМ11
2-й насос дополнительного контура III	ИМ12	КМ12
Клапан наполнения бака-аккумулятора	ИМ13	X20 9,10
3-й насос котлового контура	-	
3-й подпиточный насос	-	
Клапан подпитки	-	
3-й насос контура ГВС	-	
3-й насос дополнительного контура I	-	
Главный отсечной клапан (клапан резервного топлива)	ИМ14	X20 1,2 (X20 3,4)
Аварийная сигнализация	ИМ15	X20 5,6
Обогреватель	ИМ16	X20 7,8
Клапан ГВС	ИМ17	X20 11,12
Дымосос	ИМ18	КМ13
Котёл №1	ИМ19	X21 1,2
Котёл №2	ИМ20	X21 3,4
Котёл №3	ИМ21	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	Канал по-умолч.	Подключ.	Логика срабатывания датчика
1	2	3	4
НАУ	ДД1	X4 1,2	Недопустимое снижение уровня в баке-аккумуляторе.
НРУ	ДД2	X4 3,4	Снижение уровня в баке-аккумуляторе ниже нижнего регулируемого уровня (откр. клапана бака-аккумулятора).
ВРУ	ДД3	X4 5,6	Повышение уровня в баке-аккумуляторе выше верхнего регулируемого уровня (закр. клапана бака-аккумулятора).
ВАУ	ДД4	X4 7,8	Недопустимое повышение уровня в баке-аккумуляторе.
Затопл-е	ДД5	X4 9,10	Затопление помещения котельной.
РП в конт. подп.	ДД6	X4 11,12	Появление циркуляции за насосами подпитки. При контроле работоспособности насосов подпитки по динамике нарастания давления этот датчик нужно «откл.» (см. п. 4.4.4.3 и п. 4.4.9)
РП в котл. конт.	ДД7	X11 1,2	Появление циркуляции за насосами котлового контура.
РП в конт. ГВС	ДД8	X11 3,4	Появление циркуляции за насосами контура ГВС.
РП в ДК-I	ДД9	X11 5,6	Появление циркуляции за насосами дополнительного контура I.
РП в ДК-II	ДД10	X11 7,8	Появление циркуляции за насосами дополнительного контура II.
РП в ДК-III	ДД11	X11 9,10	Появление циркуляции за насосами дополнительного контура III.
Давл. в котл. конт.	ДД12	X11 11,12	Выход давления теплоносителя в контуре котлов за рабочие пределы.
Вкл. подп.	ДД13	X12 1,2	Снижение давлением теплоносителя ниже рабочего значения (вкл. насосов подпитки).
Откл. подп.	ДД14	X12 3,4	Достижение давлением теплоносителя нормального значения (откл. насосов подпитки).
Давл. в конт. ГВС	ДД15	X12 5,6	Выход давления теплоносителя в контуре ГВС за рабочие пределы.
Давл. в ДК-I	ДД16	X12 7,8	Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре I за рабочие пределы.
Давл. в ДК-II	ДД17	X12 9,10	Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре II за рабочие пределы.
Давл. в ДК-III	ДД18	X12 11,12	Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре III за рабочие пределы.

Продолжение приложения 3

1	2	3	4
Давл. в водопроводе	-	-	Выход давления теплоносителя в водопроводе за рабочие пределы.
Охрана	ДД19	X9 1,2	Срабатывание охранной сигнализации.
Контр. отсечн. кл-на	ДД20	X9 3,4	Срабатывание при открытии отсечного клапана.
Контр. котла 1	ДД21	X9 5,6	Срабатывает при неисправности котла 1.
Контр. котла 2	ДД22	X9 7,8	Срабатывает при неисправности котла 2.
Контр. котла 3	ДД23	X9 9,10	Срабатывает при неисправности котла 3.
Контр. дымососа	ДД24	X9 11,12	Срабатывает при включении дымососа.
Пожар	ДД25	X5 1-4	Срабатывание пожарной сигнализации. Схемы подключения см. в приложении 8.
ПДК метана	ДД26	X12 9,10	Превышение ПДК CH₄
ПДК угарн. газа	ДД27	X12 11,12	Превышение ПДК CO.
Давл. топлива	ДД29	X19 1,2 (X19 3,4)	Выход давления основного (резервного) топлива за рабочие пределы.
Питание	ДД30	РКФ	Исчезновение, нарушение чередования или перекос фаз, а также предельное повышение или понижение питающего напряжения.

**Приложение 4 –
Перечень аналоговых датчиков давления**

Наименование датчика	Канал по-умолч.	Подключ.	Логика срабатывания датчика
Давл. в котл. конт.	ТП1	X13 1,2	Выход давления теплоносителя в контуре котлов за рабочие пределы.
Вкл. подп.	То же	То же	Снижение давлением теплоносителя ниже рабочего значения (вкл. насосов подпитки).
Откл. подп.	То же	То же	Достижение давлением теплоносителя нормального значения (откл. насосов подпитки).
Давл. в конт. ГВС	ТП2	X13 2,4	Выход давления теплоносителя в контуре ГВС за рабочие пределы.
Давл. в ДК-I	ТП3	X13 5,6	Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре I за рабочие пределы.
Давл. в ДК-II	ТП4	X13 7,8	Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре II за рабочие пределы.
Давл. в ДК-III	ТП5	X13 9,10	Выход давления теплоносителя в дополнительном контуре III за рабочие пределы.
Давл. в водопроводе	-	-	Выход давления теплоносителя в водопроводе за рабочие пределы.
Давл. топлива	ТП6	X13 11,12	Выход давления топлива за рабочие пределы.

**Приложение 5 –
Перечень аналоговых датчиков температуры**

Канал по-умолч.	Подключение	Наименование датчика
АД1	X15 1-3	Температура в «подаче» котлового контура
АД2	X15 4-6	Температура в «обрат.» котлового контура
АД3	X15 7-9	Температура наружного воздуха
АД4	X15 10-12	Температура в воздуха в котельной
АД5	X16 1-3	Температура в «подаче» контура ГВС
АД6	X16 4-6	Температура в «обрат.» контура ГВС
АД7	X16 7-9	Температура в «подаче» ДК-I
АД8	X16 10-12	Температура в «обрат.» ДК-I
АД9	X17 1-3	Температура в «подаче» ДК-II
АД10	X17 4-6	Температура в «обрат.» ДК-II
АД11	X17 7-9	Температура в «подаче» ДК-III
АД12	X17 10-12	Температура в «обрат.» ДК-III

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)	01(02,03)	Котельная продолжает работать в штатном режиме.
"Подача" кот. конт.	04	Происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
"Обрат." кот. конт.	05	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
Темп-ра наруж. возд.	06	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.
Темп-ра в котельной	07	Обогреватель включен. Котельная продолжает работать в штатном режиме.
"Подача" конт. ГВС	08	При наличии клапана ГВС автоматическое регулирование теплопроизводительности контура ГВС прекращается. Клапан ГВС находится в открытом состоянии. Работа котельной продолжается в штатном режиме.
"Обрат." конт. ГВС	09	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
"Подача" ДК-I	10	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
"Обрат." ДК-I	11	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
"Подача" ДК-II	12	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
"Обрат." ДК-II	13	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
"Подача" ДК-III	14	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
"Обрат." ДК-III	15	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
-	16-19	Резерв. Аварии не обрабатываются.
Котел №1-8	20-27	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.	28 (29,30)	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.

Продолжение приложения 6

1	2	3
1(2,3)-й подп. насос	31 (32,33)	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.*
Кл-н подп.	31	Происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
1(2,3)-й насос ГВС	34 (35,36)	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	37 (38,39)	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)-й насос ДК-II	40(41)	Включается другой насос ДК-II и работа котельной продолжается в штатном режиме. При его неисправности прекращается циркуляция в контуре.
1(2)-й насос ДК-III	42(43)	Включается другой насос ДК-III и работа котельной продолжается в штатном режиме. При его неисправности прекращается циркуляция в контуре.
-	44-50	Резерв. Аварии не обрабатываются.
Обогреватель	51	Запуск котельной в работу невозможен, но при появлении аварии в процессе работы - аварийного останова котельной не происходит.
Дымосос	52	Происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
-	53,54	Резерв. Аварии не обрабатываются.
ВАУ	55	Автоматическое наполнение бака-аккумулятора не производится. Работа котельной продолжается в штатном режиме.
РП в конт. подп.	56	Происходит аварийный останов котельной с выбегом насосов.*
РП в кот. конт.	57	Происходит аварийный останов котельной.
РП в конт. ГВС	58	Запуск насосов ГВС невозможен. Нет циркуляции и автоматического регулирования в контуре ГВС.
РП в ДК-I	59	Запуск насосов дополнительного контура I невозможен. Нет циркуляции в доп. контуре I.
РП в ДК-II	60	Запуск насосов дополнительного контура II невозможен. Нет циркуляции в доп. контуре II.
РП в ДК-III	61	Запуск насосов дополнительного контура III невозможен. Нет циркуляции в доп. контуре III.
-	62,63	Резерв. Аварии не обрабатываются.
Давл. в конт. ГВС	64	Происходит останов насосов ГВС, прекращаются циркуляция и автоматическое регулирование теплопроизводительности в контуре ГВС.

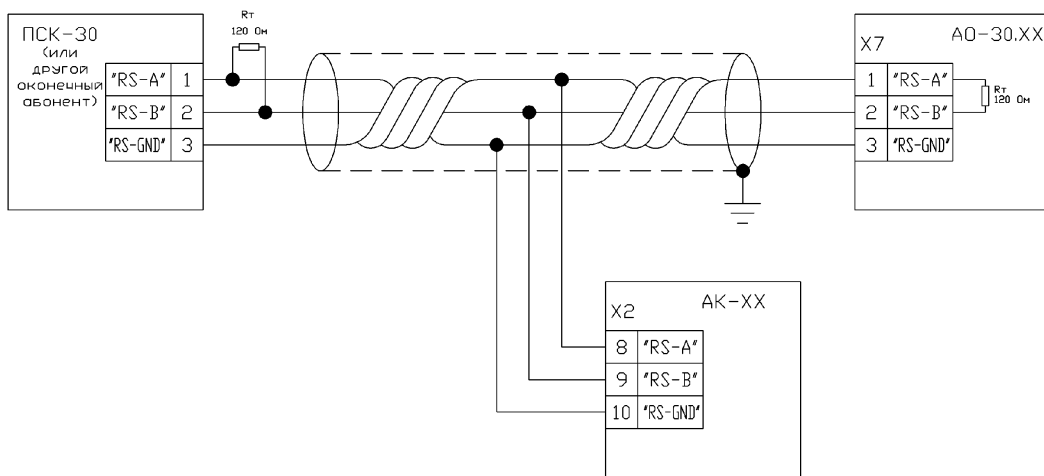
Продолжение приложения 6

1	2	3
Давл. в ДК-I(II,III)	65 (66,67)	Происходит останов насосов ДК-I(II,III), прекращается циркуляция в доп. контуре I(II,III).
Давл. в водопроводе	68	Работа котельной продолжается в штатном режиме.
-	69-78	Резерв. Аварии не обрабатываются.
Питание	79	Аварийный останов котельной с немедленным отключением всех ИМ (кроме аварийной сигнализации).

* при условии исправности хотя бы одного насоса котлового контура.

Приложение 7 –

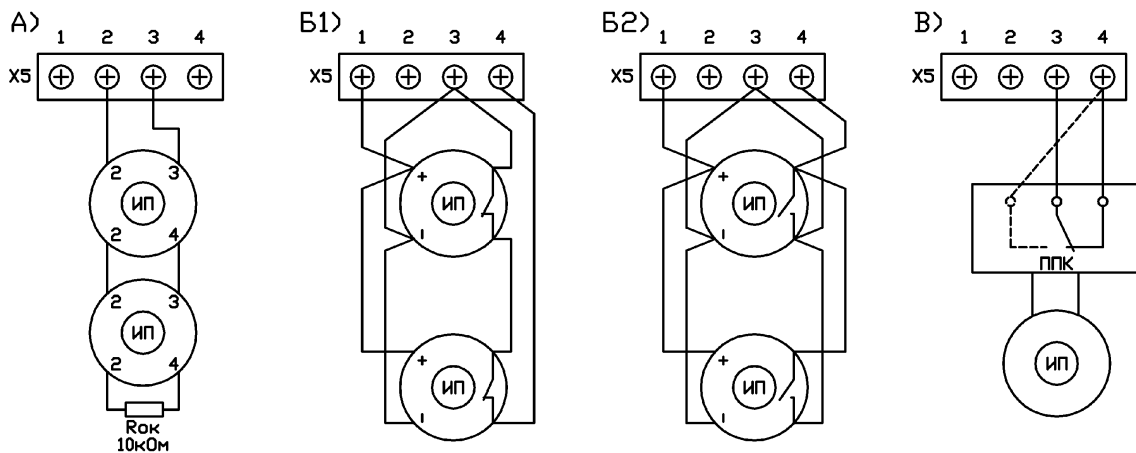
Подключение ПСК и котловых БУ к общекотельной шине данных



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**

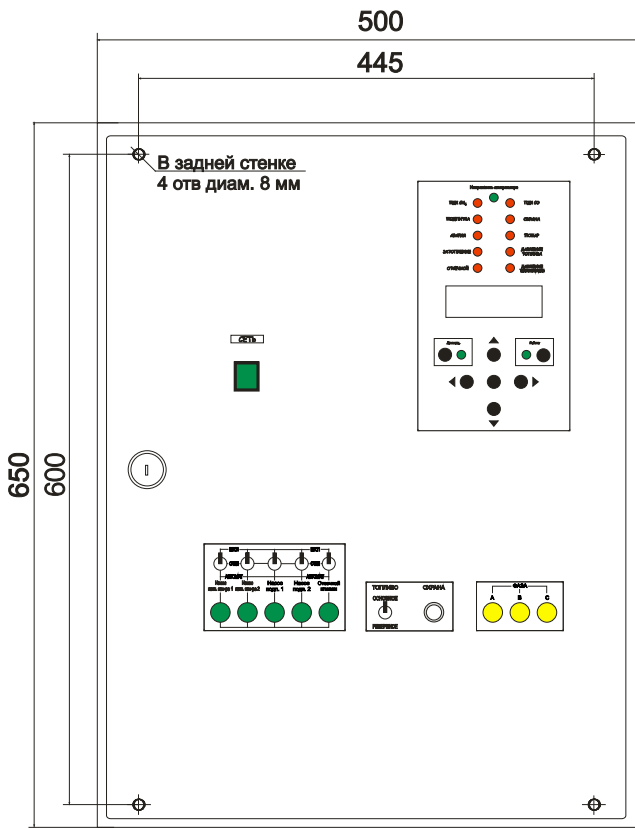
В качестве передающего оборудования для работы системы мониторинга и управления котельными BRT, а также для рассылки SMS-сообщений о состоянии котельных используются GSM-модемы. Они должны поддерживать набор AT-команд GSM 07.05 для текстовых сообщений SMS, обладать встроенным TCP/IP стеком, а также иметь 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.

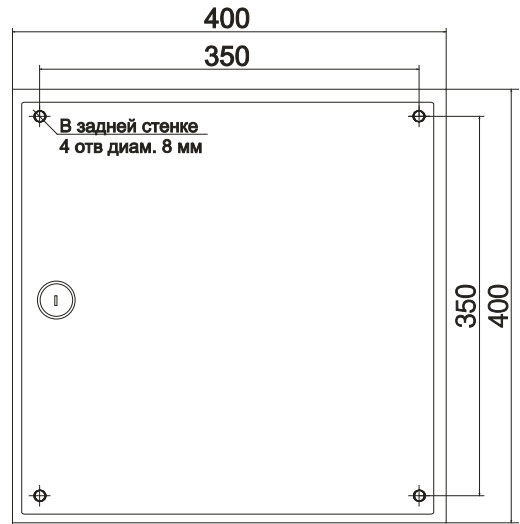
После ввода каждой команды модем должен вернуть **OK**.

**Приложение 10 -
Габаритные и установочные размеры блока**

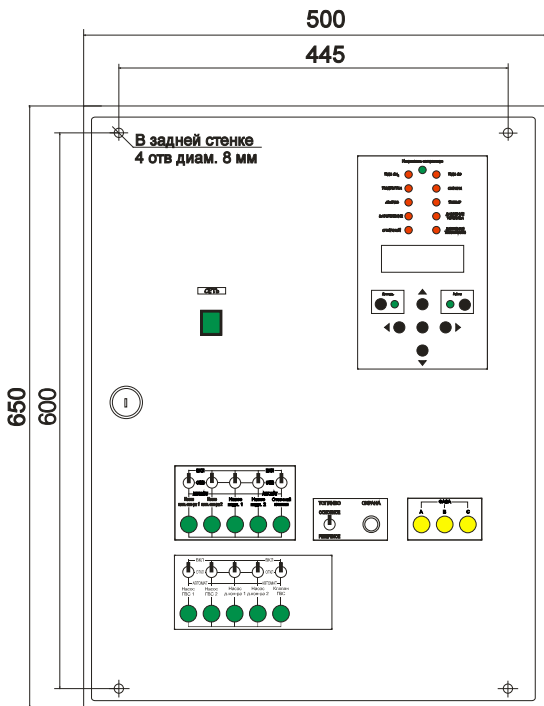


Глубина шкафа 150 мм
Блок АО-30.01 (БУ)

100...500

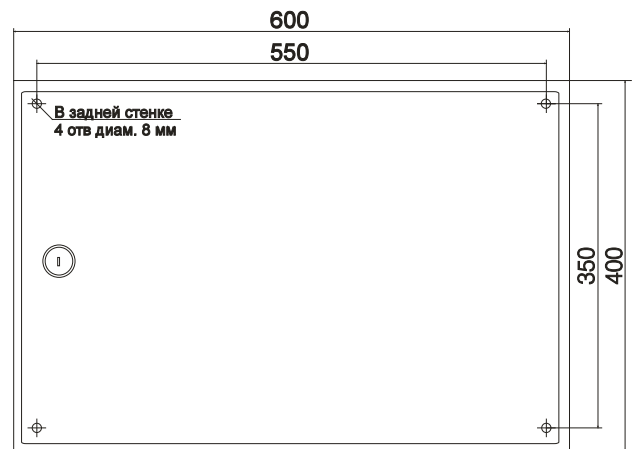


Глубина шкафа 150 мм
Блок АО-30.01 (БК)



Глубина шкафа 150 мм
Блок АО-30.02 (БУ)

100...500



Глубина шкафа 150 мм
Блок АО-30.02 (БК)

