

Блок управления котельной ИСУ-08

Инструкция по установке и эксплуатации



EAC

Содержание

1. Основное назначение.....	4
1.1. Технические характеристики	4
1.2. Комплектность	5
1.3. Отличительные особенности.....	5
1.4. Краткое описание	6
1.4.1. Группа управления каскадом из 3 котлов.....	7
1.4.2. Группа управления 4 контурами отопления.....	7
1.4.3. Группа управления системой ГВС, рециркуляцией ГВС и системой подпитки	9
1.4.4. Группа обработки сигналов технологической сигнали- зации котельной	10
1.4.5. Действия ИСУ-08 при отказе оборудования.....	13
2. Применение	15
2.1. Управление котлами	15
2.2. Использование «резервного» котла	20
2.3. Контур ГВС и рециркуляции ГВС	21
2.4. Управление контурами отопления	22
2.5. Управление клапаном подпитки.....	24
2.6. Подключение датчиков температуры	25
2.7. Аварийная и технологическая сигнализации	26
2.8. Сброс аварий.....	30
2.9. Пульт удалённой сигнализации.....	31
2.10. Дешифратор аварий.....	32
2.11. Объединение в сеть	33
2.12. Важные замечания по использованию и монтажу	33
3. Программирование	35
4. Гарантийные обязательства	45
5. Свидетельство о приёмке	46
6. Отметки о продаже	46

1. Основное назначение

Блок управления котельной ИСУ-08 открывает новые возможности в работе систем отопления, и представляет собой высокотехнологичный продукт, с помощью которого, несмотря на множество встроенных функций, очень легко управлять всей системой всего четырьмя кнопками. Он был специально разработан для управления современными системами отопления, созданными на основе котлов, работающих на жидком топливе или газе. Его применение позволяет максимально удовлетворить запросы потребителей и существенно экономить газ.

1.1. Технические характеристики

Напряжение питания, В (-5%...+10%)	220
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Макс. нагрузка на выход, Вт	300
Макс. нагрузка на вывод питания группы, кВт	1,5
Количество независимых групп питания	4
Датчики температуры	цифровые
Диапазон измеряемых температур, °С	-55...+125
Точность (в диапазоне от -10 до +85), не хуже, °С	1
Количество датчиков температуры, макс	9
Количество подключаемых котлов, макс	3
Количество контуров отопления, макс	4
Количество контуров ГВС + рец.ГВС	1
Количество контуров подпитки	1

1.2. Комплектность

В комплект поставки устройства входит:

- основной блок	1 шт.
- плата подключения датчиков	1 шт.
- плата подключения силовых устройств	1 шт.
- пульт удалённой сигнализации	1 шт.
- датчики температуры	9 шт.
- инструкция пользователя	1 шт.
- руководство по установке и обслуживанию	1 шт.

1.3. Отличительные особенности

- высокая надёжность работы котельной. В случае отказа оборудования котельной ИСУ-08 пытается всеми доступными ему способами обеспечить нормальную работу всей котельной в целом (вместо вышедшего из строя клапана применить другие способы поддержания температуры, и т.д.) до устранения неисправности.

- высокий уровень обработки информации. ИСУ-08 обрабатывает сигналы от 27 датчиков, что обеспечивает всесторонний контроль над оборудованием и состоянием котельной.

- полный уровень детализации аварийной и контрольной информации. На информационный дисплей ИСУ-08 выводится текстовое сообщение с указанием аварии или вышедшего из строя оборудования. При этом контролируется исправность даже самого центрального процессора!

- большое количество управляемого оборудования. ИСУ-08 управляет 3-мя котлами с одно-, двухступенчатыми или модулирующими горелками, 13-ю насосами, 4-мя смесительными клапанами и 1-м запорным клапаном для подпитки (подпиточной станцией).

- высокая оптимальность работы подключенного оборудо-

вания. Блок управления ИСУ-08 просчитывает необходимость включения дополнительных ступеней (котлов), а также максимально использует их остаточный нагрев, чем достигается еще большая экономия топлива (работа в каскаде).

- высокая надёжность против короткого замыкания. В ИСУ-08 нагрузка питается по 4 независимым линиям. В случае короткого замыкания в нагрузке отказывает только 1/4 всего оборудования.

- простой монтаж/демонтаж. Все линии датчиков и силовых цепей подключаются к двум, специально вынесенным коммутационным платам. В результате установка (либо снятие) центрального блока может быть произведена в течение нескольких минут.

- простое управление. Все управление и настройка ИСУ-08 производится с помощью всего 4 кнопок.

- высокая универсальность. ИСУ-08 может применяться как для простых котельных в коттеджах с радиаторами, теплыми полами, и т.д., так и для крупных ИТП.

1.4. Краткое описание

Блок управления ИСУ-08, совместно с датчиками температуры, сигнализации и исполнительными механизмами предназначен для управления котельной с каскадом из трех котлов и четырех контуров отопления, плюс контур ГВС, рециркуляции и подпитки. Кроме этого, прибор осуществляет обработку информации от контактных датчиков технологической сигнализации и в случае возникновения аварийной ситуации отключает оборудование котельной и выдаёт звуковой и световой сигналы на основном блоке и пульте удалённой сигнализации. На информационном дисплее основного блока выводится текстовая информация о причине аварии.

ИСУ-08 включает в себя четыре группы управления обо-

рудованием:

1. группа управления каскадом из 3 котлов
2. группа управления 4 контурами отопления
3. группа управления системой ГВС, рециркуляцией ГВС и системой подпитки
4. группа обработки сигналов технологической сигнализации котельной

1.4.1. Группа управления каскадом из 3 котлов

Блок управления ИСУ-08 может управлять каскадом из трех котлов. В котлах могут быть применены одно-, двухступенчатые или модулирующие горелки. Ротация котлов осуществляется один раз в неделю (в понедельник в 12:00). На подающей линии каждого котла установлено реле протока или реле перепада давления. Это нужно для того, чтобы блок управления мог следить за состоянием котловых насосов. Например, реле протока зафиксировало, что насос 1 котла не работает, т.е. вышел из строя, тогда ИСУ-08 отключает котёл с неисправным насосом, включает следующий по очереди (котёл № 2) вместе с насосом, включает звуковую и световую сигнализацию на самом блоке и на удалённом пульте сигнализации. А также на информационном дисплее высвечивается наименование неисправного насоса.

1.4.2. Группа управления 4 контурами отопления

Блок управления ИСУ-08 может управлять четырьмя контурами отопления. В состав каждого контура входят: один или два сетевых насоса, включённых параллельно (можно выбрать - два насоса или один), смесительный клапан (можно выбрать - реверсивный или двухпозиционный), реле протока или перепада давления, датчик температуры подающей линии контура.

Регулирование температуры теплоносителя в контуре можно задать в трех вариантах:

Вариант №1 - погодозависимое регулирование, температура теплоносителя зависит от температуры наружного воздуха. Можно задать одну из 10 погодозависимых кривых или свою - «пользовательскую». При достижении уличной температуры 20°C контур отопления отключается. Клапан закрывается, насос останавливается.

Вариант №2 - регулирование температуры по константе. Это значит, что задаётся некая температура теплоносителя, и ИСУ-08 поддерживает её постоянно.

Вариант №3 - комбинированный. Задаются одновременно погодозависимая кривая и минимальная температура теплоносителя. Это пригодится, например, когда данный контур работает на систему отопления «тёплый пол» (например в бассейне). Даже когда на улице больше 20°C, можно установить минимальную температуру теплоносителя, к примеру 30°C, и полы не будут холодными.

Кроме того, в каждом контуре автоматически включается функция запуска «тёплого пола» при использовании кривых 1-4. Данная функция необходима, чтобы стяжка «тёплого пола» не потрескалась при прогреве. Работает это следующим образом: при первом включении контура (а также если контур был выключен вручную или из-за отсутствия электричества) блок управления запускает специальный алгоритм. Если он считает, что стяжка имеет недопустимо низкую температуру, то инициализируется «запуск тёплого пола», т.е. температура теплоносителя в контуре медленно начинает увеличиваться до требуемой. При такой скорости нагрева бетонной стяжке ничего не угрожает.

В каждом контуре может устанавливаться сдвоенный сетевой насос (или два одинарных, включённых параллельно). В этом случае производится их недельная ротация. Также реле

протока осуществляет контроль за исправностью работающего насоса, и при его поломке происходит автоматическое переключение на второй насос (если их два), а также включается звуковая и световая сигнализация на самом блоке и на удалённом пульте сигнализации. Дополнительно на информационном дисплее высвечивается наименование неисправного насоса. Например - «1 насос 3 контура».

Также предусмотрено управление контуром, в котором нет смесительного клапана, а температура поддерживается за счет включения/выключения насоса (одинарного или сдвоенного). Это может пригодиться для контура, используемого для подогрева воды в бассейне, рециркуляции или других случаев.

1.4.3. Группа управления системой ГВС, рециркуляцией ГВС и системой подпитки

Блок управления ИСУ-08 поддерживает заданное значение температуры горячей воды путем включения и выключения нагрузочного насоса. Контроль температуры осуществляется с помощью датчика температуры ГВС. Система рециркуляции ГВС работает следующим образом: ИСУ-08 измеряет температуру линии рециркуляции с помощью датчика температуры. Температура линии рециркуляции всегда меньше, чем температура ГВС, разница зависит от качества теплоизоляции линии рециркуляции. Поэтому в настройках задаётся разница между температурой ГВС и линией рециркуляции. Например, температура ГВС задана 55°C, разница температур ГВС и рециркуляции задана 5°C. ИСУ-08 включает насос рециркуляции, и выключит его только тогда, когда датчик температуры линии рециркуляции зафиксирует температуру 50°C. Когда вода в линии рециркуляции остынет на 1°C (в нашем примере до 49°C), будет включен насос рециркуляции и все вышеуказанные действия повторятся вновь.

ИСУ-08 также может поддерживать заданное значение давления теплоносителя в системе. Для этого устанавливается реле давления и настраивается на требуемую величину - например, 1,5-2 кг/см². Если давление в системе опустится ниже заданного (в нашем случае ниже 1,5 кг), то сработает реле и ИСУ-08 откроет подпиточный клапан. После того, как давление поднимется до заданного (2 кг/см²), клапан будет закрыт. Вместо клапана можно также применить насосную станцию.

При подключении счетчика объема количества подпитки появляется возможность контролировать исправность самого клапана.

В системе подпитки предусмотрена проверка наличия необходимого давления. Для этого в систему водоснабжения, которая применяется для подпитывания, устанавливается реле давления с уставкой, выше или равной верхней уставке заданного давления в системе отопления. Если в системе водоснабжения давление соответствует требуемому (допустим 2 кг/см²), то при необходимости происходит подпитывание. Если же давление станет меньше чем нужно, то сработает реле и на информационном дисплее отобразится текстовое сообщение «? подпитка ?» и будет запрещено открытие клапана. Также будет запрещено включение насоса рециркуляции ГВС. После восстановления давления включится насос рециркуляции ГВС и откроется клапан, если это необходимо.

1.4.4. Группа обработки сигналов технологической сигнализации котельной.

Внимание: данное устройство не управляет газовым клапаном. Оно опирается на сигналы, выдаваемые специализированными сертифицированными датчиками для информирования персонала, а также для целей более точного и адекватного управления котельной.

Блок управления обрабатывает информацию с 7 аварийных и 4 контрольных датчиков, и на основании полученной информации управляет оборудованием котельной, а также выводит световой и звуковой сигналы на центральный блок, пульт удалённой сигнализации, а также в виде текста на информационный дисплей ИСУ-08.

К сигналам аварийной остановки всей котельной относятся сигналы от следующих датчиков:

1. пожарная сигнализация
2. загазованность по метану
3. аварийное повышение/понижение давления теплоносителя в системе отопления
4. повышение/понижение напряжения, пропадание фазы питающей сети

При получении сигнала от одного из указанных датчиков, останавливаются все котлы, все насосы, клапаны и система подпитки. Остается работать только система сигнализации.

Для аварийной ситуации пропадания напряжения - алгоритм имеет некоторое отличие: при пропадании напряжения все останавливается; при восстановлении напряжения аварийный сигнал запоминается (продолжает выдаваться), разрешается работа подпитки, включаются все отопительные контура и ГВС с рециркуляцией. Котлы остаются выключенными до сброса аварии.

К сигналам аварийной остановки котлов относятся сигналы от следующих датчиков:

1. загазованность по СО, второй уровень
2. повышение/понижение давления газа в системе газоснабжения
3. срабатывание датчиков отсутствия разрежения общего дымохода

При получении сигнала от этих датчиков, устройство останавливает котлы, все остальное оборудование продолжает работать. Если у Вас установлен «резервный» котёл, то он будет немедленно включен вместо основных.

К остановке системы подпитки приводят сигналы:

1. отсутствие давления в системе водоснабжения (невозможность подпитки)

2. достижении максимального объема подпитки

При возникновении этих аварий подпитка прекращает свою работу. При этом, если возникло недостаточное давление в системе водоснабжения, но требуется подпитка системы - предупреждающее сообщение «? подпитка ?» заменяется аварийным сигналом «авария исходной воды». Также, при возникновении сигнала 1, останавливается насос рециркуляции ГВС. Все остальное оборудование продолжает свою работу. При появлении давления в системе водоснабжения подпитка и насос рециркуляции ГВС возобновляют свою работу, а аварии сбрасываются.

К предупреждающим сигналам относятся сигналы от следующих датчиков:

1. загазованность по СО, первый уровень

2. авария котлов

3. авария оборудования (насосов, датчиков температуры, смесительных клапанов)

4. охранная сигнализация

5. низкое давление теплоносителя в системе (необходимость подпитки)

6. слишком долгое подпитывание (непрерывная подпитка более получаса)

7. слишком долгая сепарация (более получаса)

8. авария клапана подпитки

При получении предупреждающего сигнала от одного из датчиков, ИСУ-08 ничего не отключает, а только выводит световой и звуковой сигналы на центральный блок, пульт удалённой сигнализации, а также в виде текста на информационный дисплей ИСУ-08.

Исправность работы датчиков температуры и смесительных клапанов, а также насосов ГВС и рециркуляции контролируется программным способом за счет применения специальных алгоритмов. Эти неисправности объединены в одну общую группу - неисправность оборудования.

Также предусмотрена система мониторинга работы центрального процессора ИСУ-08. В случае его отказа выдаётся звуковой и световой сигнал на центральный блок, а также на пульт удалённой сигнализации.

Для предотвращения срабатывания охранной сигнализации необходимо замкнуть выводы «36-37» в течение 10 сек после того, как вошли, или за 10 сек перед тем, как выйти из охраняемого помещения (удобнее всего это сделать кнопкой). Если эти контакты длительно замкнуть - то сигнализация на это время будет также отключена.. Контакты датчика охраняемого помещения должны быть нормально замкнутыми и подключаются к выводам «38-39». Если возможность охраны не требуется, необходимо замкнуть выводы «38-39» перемычкой.

На пульте удалённой сигнализации постоянно происходит проверка линии связи, и в случае ее неисправности будет выдан звуковой сигнал.

1.4.5. Действия ИСУ-08 при отказе оборудования

В процессе эксплуатации котельной могут возникать отказы используемого оборудования. При этом желательно, чтобы котельная в целом сохраняла свою работоспособность, а объект, который отапливается этой котельной, до приезда ремонтной

бригады не «разморозился» (как показывает практика, подобное происходит зачастую когда нагрузка максимальна - в сильные морозы, ночью, а оперативно добраться ремонтной бригаде не всегда удается). Поэтому предусмотрены различные алгоритмы сохранения работы котельной всеми доступными способами. При отказе насоса контура - в работу вступает второй насос, вышел из строя датчик температуры уличного воздуха - тогда берется вычисленное значение. В случае неисправности смесительного клапана или какого-либо датчика, алгоритм гораздо сложнее.

При этом всегда происходит индикация аварии со звуковым подтверждением и расшифровкой на индикаторе. В этом случае из-за применения алгоритмов сохранения работоспособности может происходить изменение поведения котельной от обычного (ожидаемого) состояния.

2. Применение

Данный блок управления котельной ИСУ-08 был разработан для применения в котельных с термогидравлическим распределителем (гидравлическая стрелка).

Как было указано выше, он может управлять котельной с большим количеством контуров и котлов. Типовая схема котельной приведена на Рис.2.1.

2.1. Управление котлами

Рассмотрим подключение всех трёх котлов (см. Рис.2.2). В этом случае один из котлов считается основным (он будет включаться в первую очередь), остальные - дополнительными. Когда используется два или три котла - есть возможность включить недельную ротацию, когда котлы (вместе с соответствующими насосами) «меняются» ролью основного по кругу (1-й, потом 2-й котёл, потом 3-й, потом 1-й и т.д.). Это сделано для равномерного распределения нагрузки на котлы, и, как следствие, продления их срока службы.

Датчик температуры T1 устанавливается на прямую линию подачи, T2 (если используется) - на обратную. По значению температуры с датчика T1 происходит поддержание требуемого значения температуры в подающей линии. При этом блок управления просчитывает необходимость подключения дополнительных ступеней или котлов таким образом, чтобы свести к минимуму неоправданные подключения котлов. Этим достигается оптимальный режим работы всего каскада, что также сказывается на увеличении срока службы котлов и дополнительной экономии энергоресурсов.

Поскольку для многих котлов во избежание образования конденсата температура обратной линии не должна быть ниже определенной величины, ИСУ-08 контролирует показания дат-

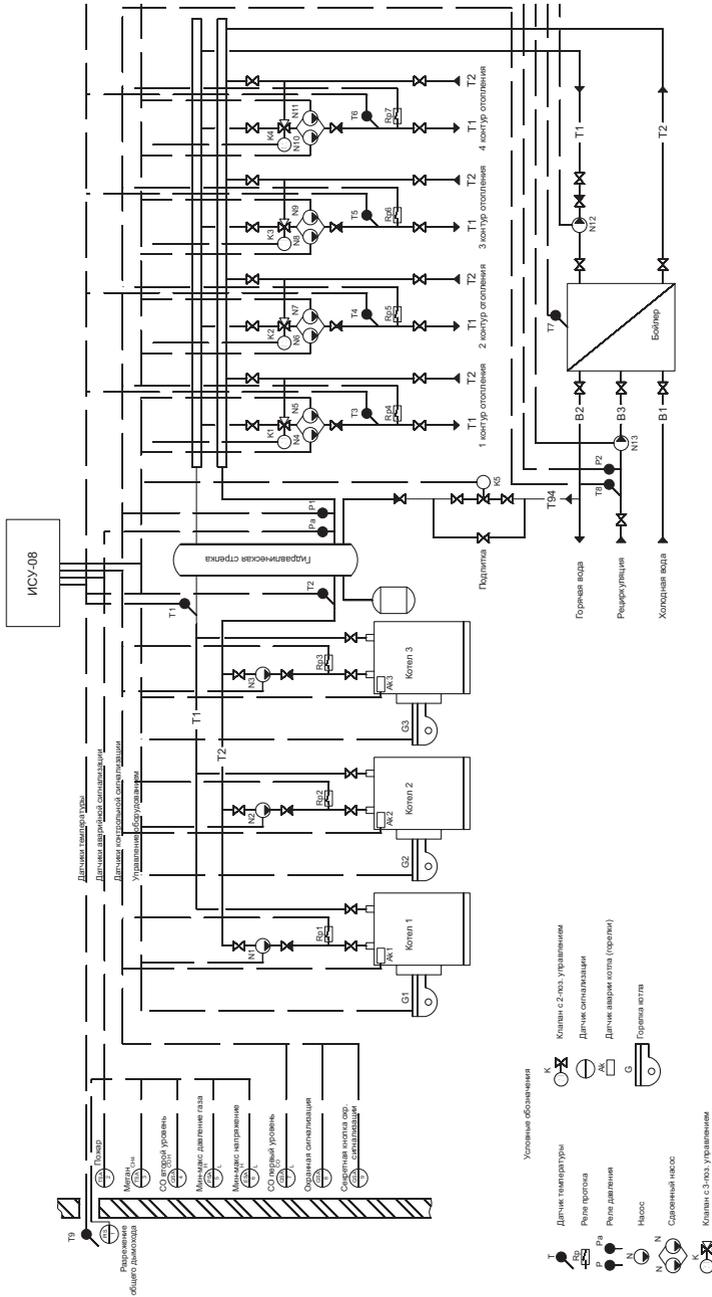


Рис.2.1. Типовая схема котельной, управляемой ИСУ-08.

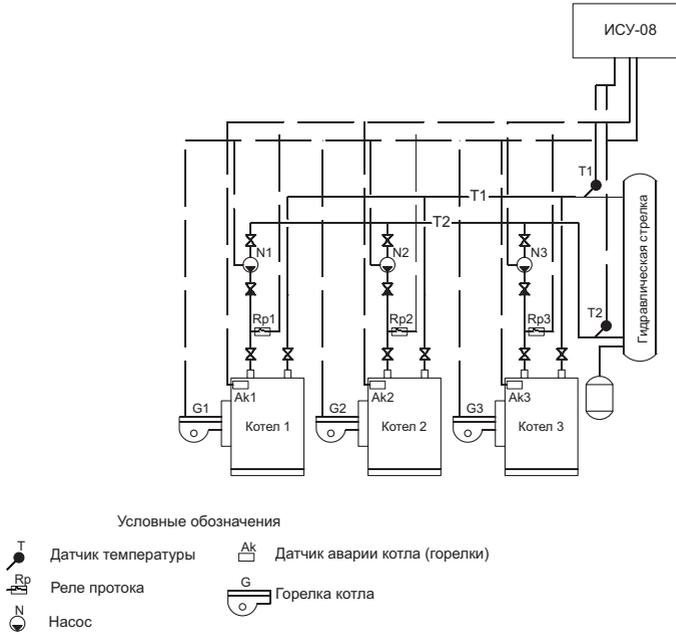


Рис. 2.2. Схема управления котлами

чика T2 и следит, чтобы его значение не выходило за заданную величину. Если, все же, температура в обратной линии значительно упала, включается режим сепарации. В этом режиме происходит последовательное отключение нагрузки для восстановления требуемой величины температуры обратки (t_{мин} обратки - «t_{мо}»). Отключение происходит начиная от старшего контура к младшему. Т.е. если используются контуры 3, 1, то первым будет отключён контур с номером 3, затем, если это не поможет, будет отключён и контур с номером 1. При этом в отключенных контурах поддерживается минимально допустимая температура теплоносителя для защиты от размораживания. После восстановления значения контуры начинают подключаться в обратном порядке. Контур ГВС в сепарации не участвует. Если датчика T2 нет (не подключен), или включен «адаптивный» режим поддержания температуры в котловом контуре, то контроля

за обратной линией не происходит.

Режим сепарации также позволяет продлить срок службы работы котлов.

У каждого котла установлен насос (N1-N3 соответственно), обратный клапан и реле протока (Rp1-Rp3). Насос обеспечивает циркуляцию воды через котёл. Если котёл отключается, то через некоторое время, достаточное для снятия тепла с котла, останавливается и насос. Обратный клапан в этом случае предотвращает циркуляцию воды через котёл при отключенном насосе. Реле протока (перепада давления) позволяет контролировать работу насоса и, в случае неисправности, котёл с неисправным насосом выключается из работы. Его функции переходят на следующий исправный котёл. При этом происходит информирование об неисправности как на дисплее, так и с помощью звуковых и световых сигналов на центральном блоке и на пульте удалённой сигнализации. В случае срабатывания датчика аварии котла (Ak1-Ak3) также происходит информирование об неисправности как на дисплее, так и с помощью звуковых и световых сигналов на центральном блоке и на пульте удалённой сигнализации.

Схема подключения котла №2 и насоса второго котла пред-

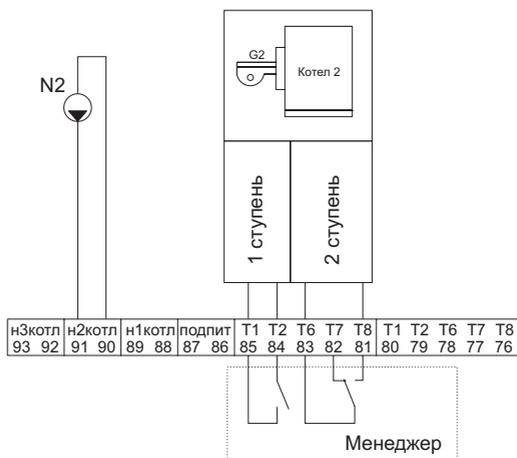


Рис. 2.3. Схема подключения котла №2 и насоса №2

ставлена на Рис.2.3. Насос своими выводами подключается к контактам 91 и 90. Первая ступень котла подключается к выводам 85 (Т1) и 84 (Т2). ИСУ-08 при необходимости включения замыкает эти выводы. Если в горелке котла присутствует вторая ступень, то она подключается к выводам 83 (Т6) и 81 (Т8). При необходимости включения второй ступени - эти выводы также замыкаются в ИСУ-08. При использовании модулирующей горелки: замыкание выводов 85 (Т1) и 84 (Т2) - включение горелки, замыкание выводов 83 (Т6) и 81 (Т8) - увеличение мощности, 83 (Т6) и 82 (Т7) - уменьшение. Нумерация Т1,Т2,Т6,Т7,Т8 - соответствует общепринятым стандартам при нумерации выводов горелок.

Аналогично подключаются остальные насосы и котлы (горелки котлов). Их подключение по номерам выводов, а также подключение датчиков аварий котлов и реле протока насосов (датчиков аварий насосов) производится согласно Таблице 2.1.

Таблица 2.1

	горелка					насос		реле протока		датчик аварии котла	
	T1	T2	T6	T7	T8	L	N				
1 котёл	71	72	73	74	75	89	88	2	3	41	40
2 котёл	85	84	83	82	81	91	90	4	5	41	40
3 котёл	80	79	78	77	76	93	92	6	7	41	40

Датчики аварий котлов и реле протока должны иметь беспотенциальные выходы, т.н. «сухие контакты». Нормальное состояние - разомкнутое. Все датчики аварий котлов подключаются параллельно. Для насосов обозначение «L» - это линия фазы, «N» - нуля.

Для удобства аналогичная информация расположена на платах коммутации.

В случае аварии датчика температуры «подачи» срабатывает соответствующая сигнализация и включается алгоритм замещения неисправного датчика. В случае отказа датчика «обратки» отключается только режим сепарации и также срабатывает сигнализация.

2.2. Использование «резервного» котла

Возможно применение «резервного» котла. Рекомендуется устанавливать электрочотёл, или котёл, работающий на жидком топливе. Дымоход у котла обязательно должен быть отдельный от остальных. В этом случае обычных, соответственно, максимально становится - 2 шт. Подключается он как 3-й одноступенчатый котел (см. п.2.1), независимо от того, сколько имеется обычных котлов, а также независимо, какие в них используются горелки - одноступенчатые, двухступенчатые или модулирующие.

В обычной работе «резервный» котёл не используется, в ротации не участвует. Если он в течение недели не включался, происходит его включение каждый понедельник в 12:00, после некоторых подготовительных операций, на 3 мин для поддержания его в работоспособном состоянии.

При включении питания устройства «резервный» котёл не включится в течении 60 мин. Если после прошествия этого интервала, или в процессе нормальной работы котельной, температура подающей линии окажется ниже заданного для «резервного» котла в технологическом меню значения (см. п.3) - то произойдёт его включение, пока не будет достигнута эта заданная температура.

Если же при нормальной работе котельной возникнут аварии:

- отсутствие нормального давления газа,
- наличие СО - 2-й уровень,

- отсутствие тяги в общем дымоходе,
то «резервный» котёл будет немедленно включен взамен остановленных по аварии обычных, и будет поддерживать температуру, заданную для обычных котлов. Для него также проводится контроль исправности насоса.

2.3. Контур ГВС и рециркуляции ГВС

Контур ГВС и рециркуляции ГВС состоит из датчика температуры в линии рециркуляции Т8, датчика температуры ГВС Т7, насосов ГВС - N12, рециркуляции - N13, и бойлера (теплообменника), как показано на Рис.2.4. На линии рециркуляции установлен датчик давления Р2. Он контролирует давление, и в случае падения давления ниже установленного:

- отключает насос рециркуляции;
- запрещает открытие клапана подпитки (либо насоса подпитки), даже если это необходимо.

Управление контуром ГВС происходит по результатам замера температуры датчиком Т7 через включение насоса N12.

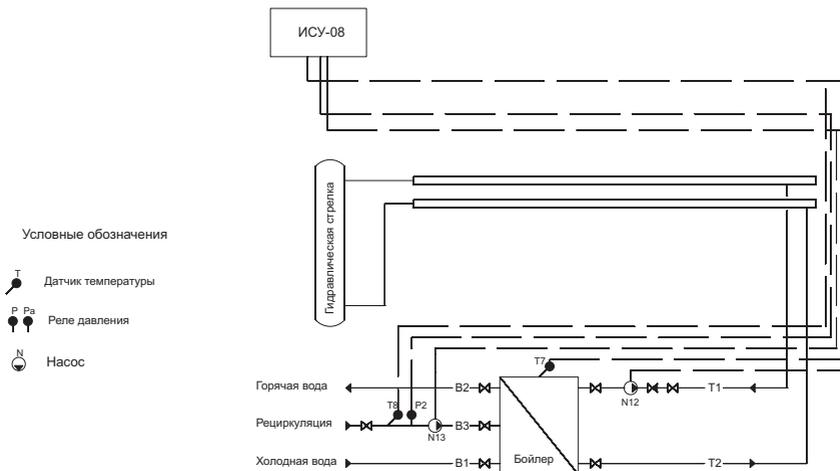


Рис. 2.4. Схема контура ГВС и рециркуляции ГВС

Аналогично управляется контур рециркуляции - по замерам датчика Т8 включается или выключается насос N13.

Подключаются цепи датчиков и линий питания насосов согласно Таблице 2.2.

Таблица 2.2

	насос		датчик t°	
	L	N	инф.	общ.
ГВС	50	51	35	34
рециркуляция ГВС	52	53	35	34

Обозначение «L» - фаза, «N» - ноль. Датчики температуры подключаются параллельно на два провода - один из них «информационный» (на плате подключения обозначен как «+»), второй - «общий» (на плате - «-»). Датчики цифровые, о процессе программирования будет рассказано ниже.

2.4. Управление контурами отопления

Возможно подключение четырех независимых контуров. Для каждого программируется свой датчик температуры. Схема

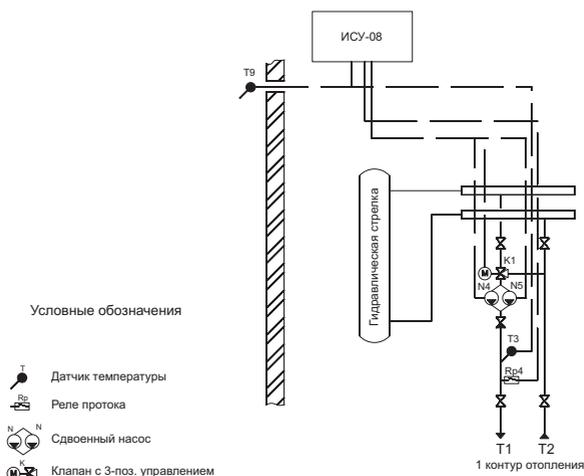


Рис. 2.5. Схема контура отопления

управления для одного контура приведена на Рис.2.5. Устройство управляет реверсивным клапаном К1, сдвоенным насосом N4-N5 по сигналам от датчика температуры в контуре Т3, а также по информации с датчика уличной температуры Т9 (необходим для погодозависимой регулировки). В контуре также установлено реле протока (перепада давления) для контроля работы насосов.

В контуре могут быть установлены как один, так и два насоса. Если насосов два, то каждый из них будет поочерёдно переключаться каждую неделю. В случае выхода из строя одного из них, его функции будут автоматически переложены на второй, также сработает сигнализация «авария оборудования». Ротация будет отключена и контур продолжит работу на исправном насосе.

Подключение датчиков, насосов и клапанов указано в Таблице 2.3:

Таблица 2.3

	клапан			1 насос		2 насос		реле протока	
	отк	N	зак	L	N	L	N		
1 контур	47	48	49	43	44	45	46	8	9
2 контур	102	101	100	99	98	97	96	10	11
3 контур	65	66	67	106	105	104	103	12	13
4 контур	58	59	60	61	62	63	64	14	15

Для насосов маркировка «L» - означает фазу. Для насосов и клапанов обозначение «N» - ноль. У клапанов провод, приводящий к открытию должен подключаться к «отк», провод закрытия к «зак».

Вместо реверсивного можно использовать и 2-х позиционный клапан. Для этого его необходимо подключить к выводам «отк» и «N», а также указать в технологических настройках, что используется 2-х позиционный клапан (см. соответствующий раздел). Реверсивный клапан по-простому можно назвать как клапан «плавного» управления (поскольку позволяет плавно

изменять его положение и также плавно регулировать температуру), а 2-х позиционный - «дискретного» (т.к. имеет только два рабочих положения - открыт/закрыт). Поэтому для удобства восприятия в технологических настройках указаны именно эти термины.

Также контур может не иметь смесительных клапанов вовсе, а управление будет происходить только лишь за счет включения и выключения насоса. Для этого в технологических настройках следует указать «насос» вместо «дискр» или «плавн».

2.5. Управление клапаном подпитки

ИСУ-08 также может управлять системой подпитки. Если срабатывает (замыкает выходы 16 и 17) датчик необходимости подпитки системы (включения подпитки) - подается сигнал на открытие клапана. При этом никаких сигналов аварий не выдётся, только происходит отображение на дисплее сообщения о том, что происходит подпитывание системы. Но если сработает другой датчик - «аварии подпитки», то в этом случае (если нет необходимого давления в подпиточной линии) клапан сразу будет закрыт, и будет выдан сигнал «аварии исходной воды».

Также, если клапан непрерывно открыт более получаса (что говорит о возможной утечке или прорыве), будет выдан сигнал аварии «слишком долгое подпитывание», но сама подпитка остановлена не будет.

В случае, если требуется контроль объема подпитки, то можно установить счетчик с импульсным выходом (импульсный выход подключается к контактам 20 и 21, вместо СО - 1 уровень). Тогда, кроме визуального контроля, появляется возможность ограничить максимально допустимый объем подпитки (задается в технологических настройках - см.далее). При его достижении контроллер закрывает клапан и выдает сигнал аварии - что позволяет предотвратить затапливание в случае

прорыва или утечки.

Подключение счетчика также предоставляет возможность контролировать исправность самого клапана на возможное неполное закрытие - и как следствие - непрерывное подпитывание системы, или наоборот - отсутствия его открытия при включении. При этом выдаются звуковые и световые сигналы «авария оборудования», и сообщение «авария клапана подпитки» на дисплей.

2.6. Подключение датчиков температуры

Для получения информации о температуре используются цифровые датчики, позволяющие достичь высокой точности и надёжности. Блок управления может располагаться в любом удобном месте, поскольку на точность не влияет длина проводов. Каждый датчик имеет свой уникальный код, который запоминается при программировании, поэтому все датчики подключаются параллельно на шину, состоящую из двух проводов (Рис.2.6). Это также упрощает монтаж, поскольку требуется всего один двухжильный провод, улучшается эстетический вид

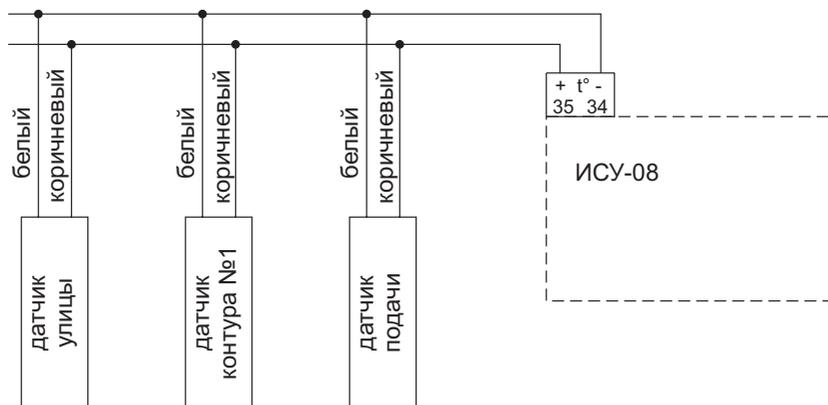


Рис. 2.6. Схема подключения датчиков температуры

котельной, имеется возможность определения ошибок при работе датчиков. В случае неисправности датчика(-ов) выдаются звуковые и световые сигналы «авария оборудования», выдаётся соответствующее сообщение на дисплей.

Общим проводом у датчиков является «белый» вывод. Рекомендуется производить монтаж таким образом, чтобы датчики можно было отключать от общей линии связи при программировании.

Внимание: Не рекомендуется использовать экранированный провод. Иногда его использование приводит к невозможности связи с датчиками. Лучше используйте провод с большим сечением ($\geq 0.5 \text{ мм}^2$).

2.7. Аварийная и технологическая сигнализации

Внимание: данное устройство не управляет газовым клапаном. Оно опирается на сигналы, выдаваемые специализированными сертифицированными датчиками для информирования персонала, а также для целей более точного и адекватного управления котельной.

К сигналам аварийной остановки котельной относятся сигналы от следующих датчиков (см. Рис. 2.1):

1. пожарная сигнализация
2. загазованность по метану
3. аварийное повышение/понижение давления в системе отопления
4. повышение/понижение напряжения, пропадание фазы питающей сети

При получении сигнала от одного из вышеперечисленных датчиков, ИСУ-08 останавливает все котлы, все насосы и клапаны. Остается работать только система сигнализации.

Для аварийной ситуации пропадания напряжения - алгоритм

имеет некоторое отличие: при пропадании напряжения все останавливается; при восстановлении напряжения аварийный сигнал запоминается (продолжает выдаваться), разрешается работа подпитки, включаются все отопительные контура и ГВС с рециркуляцией. Котлы остаются выключенными до сброса аварии.

К сигналам аварийной остановки котлов относятся сигналы от следующих датчиков:

1. загазованность по СО, второй уровень
2. повышение/понижение давления в системе газоснабжения
3. срабатывание датчика отсутствия разрежения общего дымохода

При получении сигнала от этих датчиков, блок управления останавливает котлы, все остальное оборудование продолжает работать. Если у Вас установлен «резервный» котёл, то он будет немедленно включен вместо основных.

К остановке системы подпитки приводят сигналы:

1. отсутствие давления в системе водоснабжения (невозможность подпитки)
2. достижения максимального объема подпитки

При возникновении этих аварий подпитка прекращает свою работу. При этом, если возникло недостаточное давление в системе водоснабжения, но требуется подпитка системы - предупреждающее сообщение «? подпитка ?» заменяется аварийным сигналом «авария исходной воды». Также, при возникновении сигнала 1, останавливается насос рециркуляции ГВС. Все остальное оборудование продолжает свою работу. При появлении давления в системе водоснабжения подпитка и насос рециркуляции ГВС возобновляют свою работу.

После сброса сигнала аварии 2 подсчет объема подпитки

начинается с нуля.

К предупреждающим сигналам относятся сигналы от следующих датчиков (см. Рис. 2.1):

1. загазованность по СО, первый уровень
2. авария котлов
3. неисправность оборудования
4. охранная сигнализация
5. низкое давление теплоносителя в системе (необходимость подпитки)
6. слишком долгое подпитывание (непрерывная подпитка более получаса)
7. слишком долгая сепарация (более получаса)
8. авария клапана подпитки

При получении сигнала от одного из вышеперечисленных датчиков, ИСУ-08 ничего не отключает, а только выводит световой и звуковой сигналы на центральный блок, пульт удалённой сигнализации, а также в виде текста на информационный дисплей ИСУ-08.



Рис. 2.7. Схема подключения некоторых датчиков технологической сигнализации

Все сигналы аварий «запоминаются», т.е. будут продолжать выдаваться (кроме «долгой сепарации», и «аварии исходной воды»), даже если источник аварии вернулся в нормальное состояние. Прекратить выдачу звукового сигнала можно нажав на любую кнопку. Световая сигнализация будет продолжать выдаваться. При возникновении новой аварийной ситуации (скажем, сработал другой датчик) выдача звуковой сигнализации возобновляется для привлечения внимания.

Расположение выводов для подключения указано в Таблице 2.4.

Все датчики должны иметь беспотенциальный выход, т.н. «сухие контакты» (см. Рис.2.7). При этом сигналы в нормальном состоянии - для «пожара» и «охраны» - замкнутые, остальные - разомкнутые.

Таблица 2.4

	датчик			датчик	
ав. насоса 1 котла	2	3	ав.напряжения	33	32
ав. насоса 2 котла	4	5	давл. газа < >	31	30
ав. насоса 3 котла	6	7	пожар	29	28
ав. насоса 1 контура	8	9	наличие метана	27	26
ав. насоса 2 контура	10	11	давл. тепл. < >	25	24
ав. насоса 3 контура	12	13	СО - порог 2	23	22
ав. насоса 4 контура	14	15	СО - порог 1	20	21
ав. подпитки	18	19	ав. котлов	41	40
необх. подпитки	16	17	охрана	39	38

Авария - отсутствие разрежения общего дымохода (при общем дымоходе) получается одновременным замыканием 2-х пар контактов аварий, как показано на Рис. 2.8.

Некоторые аварии, относящиеся к аварии оборудования, вычисляются по специальным алгоритмам на основе косвенных признаков. К таким авариям относятся - аварии клапанов, насо-



Рис. 2.8. Схема подключения датчика отсутствия разрезания дымохода

сов ГВС и рециркуляции. Однако, ИСУ-08 может их правильно вычислить только на грамотно спроектированной, правильно собранной и полностью работоспособной системе отопления. В случае, если какое-либо из этих условий не выполняются, возможно ложное срабатывание (определение) аварий. В этом случае рекомендуется их определение отключить (в режиме технологических настроек, как описано в п.3).

Для предотвращения срабатывания охранной сигнализации необходимо замкнуть выводы «36-37» в течение 10 сек после того, как вошли, или за 10 сек перед тем, как выйти из охраняемого помещения (удобнее всего это сделать кнопкой). Если эти контакты длительно замкнуть - то сигнализация на это время будет также отключена. Контакты датчика охраняемого помещения должны быть нормально замкнутыми и подключаются к выводам «38-39». Если возможность охраны не требуется, необходимо замкнуть выводы «38-39» перемычкой.

2.8. Сброс аварий

Если источник аварии был устранен (допустим, заменили

неисправный насос), то для сброса аварии необходимо кнопку под правой крышкой нажать и удерживать до сброса сигналов аварий (5-10 секунд). В этом случае сбрасывается «память» на все аварии, и если какая-то еще не была устранена, то ее выдача возобновится как новая.

2.9. Пульт удалённой сигнализации

К блоку управления можно подключить идущий в комплекте пульт удалённой сигнализации. На нем происходит дублирование аварий или неисправностей, отображаемых на световых индикаторах. Кроме световой имеется и звуковая индикация аварий, при этом отключение звука можно выполнить только на ИСУ-08.

Пульт имеет основное питание от ИСУ-08 по кабелю связи, а также встроенное резервное питание от литиевой батареи. Он контролирует целостность линий связи. В случае исправности линий моргает индикатор «связь», в случае же обрыва одной или нескольких линий происходит звуковая индикация (сигнал короткими звуковыми импульсами - неотключаемый), и перестаёт моргать индикатор «связь». Если же индикатор начинает часто моргать и звучит сигнал короткими звуковыми импульсами, то это говорит о необходимости замены батареи резервного питания внутри пульта.

Для подключения пульта к основному блоку можно исполь-

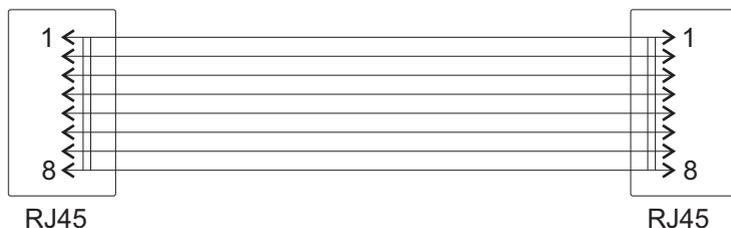


Рис. 2.9. Схема кабеля для подключения пульта

зовать стандартный провод типа «витая пара», используемый при организации компьютерных сетей, обжатый один к одному штекерами RJ45, как показано на схеме, изображённой на Рис.2.9.

2.10. Дешифратор аварий

К блоку управления можно подключить «Дешифратор аварийных сигналов» (приобретается отдельно). Он включается в разрыв кабеля, идущего к пульту удалённой сигнализации (обжимается также один к одному как показано на Рис. 2.9) и преобразовывает сигналы аварий в сигналы типа «сухой контакт» (нормальное положение контактов показано на самом дешифраторе). Основное предназначение - для простейшей интеграции в систему «умный дом», для формирования сигналов для GSM-сигнализаторов (посредством SMS), и др.

Распознаётся 11 сигналов аварий:

- пожар
- наличие метана
- наличие СО первый уровень
- наличие СО второй уровень
- мин-макс давление природного газа
- отсутствие напряжение питания
- мин-макс давление теплоносителя
- охранная сигнализация
- авария котлов
- авария оборудования котельной (насосы, клапаны и пр.)
- повреждение линии связи (от ИСУ-08 до пульта удалённой сигнализации)

Выходные сигналы можно использовать выборочно или группировать по признакам, например, газы, пожар-охрана, электричество, и пр.

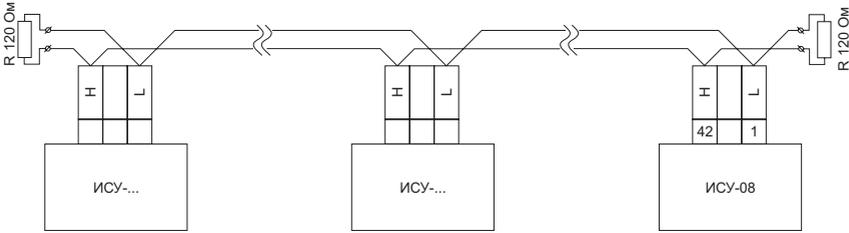


Рис. 2.11. Схема объединения в сеть

2.11. Объединение в сеть

Электрическая схема объединения в сеть приведена на Рис.2.11. Для соединения достаточно двухжильного провода сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$, который с противоположных сторон необходимо зашунтировать сопротивлениями по 120 Ом .

2.12. Важные замечания по использованию и монтажу

Внимание: любые работы по подключению высоковольтных линий (220В) должны проводиться при полностью обесточенном устройстве квалифицированным персоналом!

- не прилагайте больших усилий при затягивании клемм на платах датчиков и нагрузки. Это может привести к их повреждению и даже возгоранию!

- на каждый силовой вывод может быть подключена нагрузка до 300 Вт ! Однако их желательно разгрузить через соответствующие устройства (реле, магнитные пускатели и др.);

- датчики температуры желательно делать отключаемыми от общей линии - это упростит их программирование, однако соединения должны иметь хороший контакт (пайка, клеммы и пр.);

- информационные провода необходимо укладывать отдельно от силовых - это уменьшает вероятность ошибок при считывании значений температуры или сигналов датчиков;

- хотя провод от датчиков и может быть большой длины (до 100м), желательно, все же, делать его как можно короче - уменьшится вероятность появления ошибок при считывании значений с датчиков (особенно после многих лет эксплуатации - поскольку происходит неизбежное окисление и ухудшается электрический контакт в проводах). Также не рекомендуется использовать экранированный провод. Лучше используйте провод с большим сечением ($\geq 0.5 \text{ мм}^2$);

- для обеспечения надёжности оборудования нагрузка разделена на четыре независимых группы. Сам блок управления ИСУ-08 питается по отдельной от этих четырех групп линии. Поэтому рекомендуется каждую из этих групп, а также линию питания блока, подключать каждый через свой «автомат» или предохранитель.

3. Программирование

Программирование служит для привязки датчиков температуры каждый к своему контуру, а также для установки некоторых специфических параметров, которые изменяются только при установке и начальной настройке.

Внимание: контуры, к которым не были запрограммированы датчики температуры, считаются неиспользуемыми и в пользовательском списке меню отсутствуют.

Для вхождения в режим программирования следует нажать кнопку внутри корпуса под его правой крышкой и, не отпуская ее, нажать кнопку «меню». При вхождении в технологическое меню на экране высветится окно установки кода датчика температуры уличного воздуха (Рис.3.1). Для всех датчиков вид окна и принцип работы с ним абсолютно одинаковы.



Рис.3.1. Экран кода датчика температуры уличного воздуха

В первой строке высвечивается название программируемого датчика, во второй - 16-значный шестнадцатеричный код. Код предназначен для визуального контроля. Если датчик не запрограммирован, в коде будут высвечены все символы «F».

Для программирования необходимо нажать кнопку «выбор», вместо кода появится вопрос «программировать?» с моргающим ответом «нет» (Рис.3.2 - показано программирование датчика 1 контура). Кнопкой «больше» надо изменить ответ на «да» и для подтверждения нажать кнопку «выбор» еще раз. В течение времени до 2 с произойдет программирование и появится новый

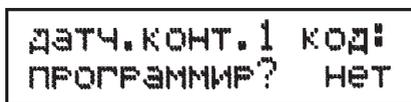


Рис.3.2. Экран программирования кода датчика температуры 1-го контура

код датчика. Если по каким-либо причинам программирования не произошло - необходимо повторить операцию. Если высветились все нули - перепутана полярность подключения датчика.

Внимание: при программировании должен быть подключен только один датчик - программируемый. Невыполнение этого условия может привести к неправильному считыванию кода.

Если же необходимо код сбросить (для программирования другого датчика вместо уже запрограммированного - сбрасывать старый код не требуется), то при вопросе «программировать?» с ответом «нет» надо еще раз нажать кнопку «выбор» - появится вопрос «очистить?» с ответом «нет». Надо изменить ответ на «да», подтвердить выбор кнопкой «выбор», и на экране должны появиться в коде все символы «F», что будет свидетельствовать о том, что код датчика сброшен.

Нажатие кнопки «меню» при программировании приводит к отмене программирования. При нажатии в режиме отображения кода приводит к переходу к следующему датчику (или окну настройки дополнительных параметров).

У контуров отопления есть дополнительное окно, в котором можно установить тип используемого управления контуром, задать количество подключенных насосов (Рис.3.3). При нажатии кнопки «выбор» первым начинает моргать тип используемого управления - «плавный» (возможность плавного изменения положения смесительного клапана) или «дискретный» (клапан может находиться в двух положениях - открыт либо закрыт). Есть еще один вариант - «насос»(когда в контуре нет клапана а



Рис.3.3. Экран дополнительных настроек контура

управление происходит только за счет насоса). Значение можно изменить клавишами «больше» или «меньше». Следующий устанавливаемый параметр - количество насосов в этом контуре. Значения всего два - «1» или «2». В этом же окне можно задать название контура (скажем «теплый пол», «1 этаж», и т.д.). Можно задать название длиной до десяти символов. Выбор символа производится нажатием кнопки «выбор», а циклическое изменение отображаемого символа клавишами «больше» или «меньше». При этом возможно вводить маленькие русские символы, цифры, пробел, тире и точку. Назначение названия - для работы в сети.

После программирования датчиков ГВС и рециркуляции ГВС появляется экран установки разницы между поддерживаемой температурой в контуре ГВС и контуре рециркуляции ГВС. Поскольку этот параметр определяет теплопотери системы ГВС, он настраивается один раз при установке системы и вынесен в технологические настройки (Рис.3.4).

Следующим за окнами программирования датчиков «пода-

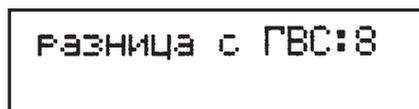


Рис.3.4. Экран дополнительных настроек рециркуляции ГВС

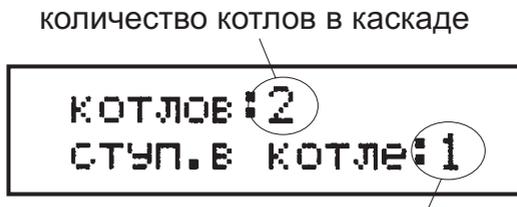


Рис.3.5. Экран дополнительных настроек котлов

чи» и «обратки» следует окно дополнительных настроек котлов (Рис.3.5). Здесь можно установить количество используемых котлов в каскаде, наличие «резервного» котла, а также количество ступеней в каждом котле или применение модулирующих горелок. При этом подразумевается, что во всех котлах одинаковое количество ступеней - т.е. во всех либо по одной, либо по две ступени, либо установлены модулирующие горелки (кроме «резервного» - он всегда подключается как одноступенчатый котёл №3).

Первый изменяемый параметр - количество котлов. Вы можете установить от одного до трех в каскаде (обозначаются как «1», «2», «3»), либо до двух в каскаде и один «резервный» (обозначаются как «1+1», «2+1»). Если используется «резервный» котёл, то при обычной работе он не используется и в ротации не участвует. Подключается он как 3-й одноступенчатый котёл.

Следующий параметр для изменения - количество ступеней в котле. Возможные значения - «1» (одноступенчатые котлы), «2» (двухступенчатые), «мод» (котлы с модулирующими горелками). Изменение - клавишами «больше» или «меньше».

Если применяются модулирующие горелки и/или «резервный» котёл, то следующее окно будет с настройками для модулирующих горелок и/или «резервного» котла. Для модулирующей горелки задаётся время открытия в секундах от минимума до максимума мощности. Возможно установить значения от 4 до 60 секунд (Рис.3.6).



Рис.3.6. Экран настроек для модулирующих горелок и/или «резервного» котла

Для «резервного» котла задаётся температура, при которой он будет включаться в дополнение к основным (если при аварии он включается вместо основных - то температура включения будет взята из настроек для основных котлов - см. п.2.6 или п.1.4.4).

В следующем окне задается максимальный объем подпитки (Рис.3.7). Объем задается в тысячах импульсов счетчика, установленного на подпиточной линии. Возможное значение - от 1 до 60. Т.е. при применении счетчика со значением 1 импульс на 1 литр возможно установить ограничение количества подпитки до 60м³. Если же уменьшать значение до появления прочерков «--» (значение по умолчанию), то контроль за максимальным количеством подпитки будет выключен.

Далее следует окно, в котором можно включить/отключить возможность определения аварий по косвенным признакам



Рис.3.7. Экран установки максимального объема подпитки



Рис.3.8. Экран включения/выключения определения аварий

(Рис.3.8). К подобным авариям относятся аварии клапанов, насосов ГВС и рециркуляции. Дело в том, что ИСУ-08 может их правильно вычислить только на грамотно спроектированной, правильно собранной и полностью работоспособной системе отопления. В случае, если какое-либо из этих условий не выполняются, возможно ложное срабатывание (определение) аварий. В этом случае рекомендуется их определение отключить (установить в «выкл»).

Следующим следует окно настройки параметров здания (Рис.3.9). Первым настраиваемым параметром служит порядковый номер здания. возможные значения - от 0 до 254. Второй параметр - это название. Вводится также, как и название контура. Максимальная длина названия - также 10 символов. Эти параметры используются только при работе в сети для деления устройств по зданиям. Если устройства в сеть не объединяются или деление на здания не имеет смысла, то настройка этих

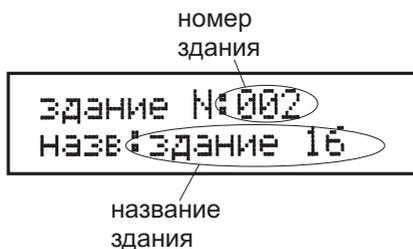


Рис.3.9. Экран программирования параметров здания

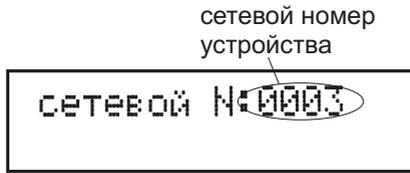


Рис.3.10. Экран программирования сетевого номера

параметров не требуется.

Далее следует окно с указанием сетевого номера устройства (Рис.3.10). Здесь указывается уникальный в пределах сети номер устройства (среди всех ИСУ-08). Возможные значения - от 1 до 1023. Изменяются также кнопками «больше» и «меньше». Если установить значение в 0 («ноль»), то устройство будет исключено из работы в сети. Если устройства в сеть не объединяются, то настройка этого параметра не требуется.

После изменения сетевого номера устройство необходимо будет выключить, а потом включить - чтобы настройки вступили в силу.

Последним отображается окно ввода пароля для входа в меню настройки параметров сервисного интервала (Рис.3.11). Это меню защищено паролем для предотвращения несанкционированного изменения настроек. По умолчанию пароля нет (точнее - пароль «пробелы»). Чтобы его ввести, необходимо нажать клавишу «выбор», заморгает на 1-м символе черный

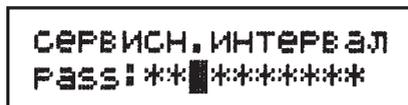


Рис.3.11. Окно входа в меню сервисного интервала

курсор, и клавишами «больше» или «меньше» можно установить требуемый символ. Для перехода ко 2-му символу необходимо опять нажать клавишу «выбор». Теперь черный курсор заморгает на втором символе, а значение первого символа будет скрыто символом «звездочка». Если при не до конца введённом пароле нажать клавишу «меню» или ввести неправильный пароль, то произойдёт возврат к исходному окну ввода пароля. Для пароля возможно вводить маленькие русские символы, цифры, пробел, тире и точку.

Если пароль верен, то отобразится окно с настройками параметров сервисного интервала (Рис.3.12). При этом подсчёт интервала будет начат заново, даже если ничего не было изменено. В этом окне первым параметром для изменения стоит величина интервала в месяцах. Значение может быть от 0 до 60 месяцев (т.е. 5 лет). Если установить значение в 0, то эти настройки не будут иметь никакого значения, т.е. никак не будут влиять на работу котельной. Если же значение будет ненулевое, то будет происходить подсчёт этого интервала. Перед окончанием интервала (за семь дней), ИСУ-08 начнёт выдавать на индикатор сообщение, с указанием количества оставшихся дней, скажем «7д. до сервиса», и включится световая индикация аварии оборудования. Это говорит о необходимости вызова обслуживающей бригады для профилактического осмотра оборудования. Если интервал не будет сброшен до окончания срока,



Рис.3.12. Меню настроек сервисного интервала

то на индикаторе высветится текст «вызов сервиса», включится световая и звуковая индикация. Если тип действий (второй параметр в настройках) по окончании интервала установлен в «сиг.», что значит «сигналить», то сообщение и индикация будут продолжать выдаваться, пока не будет сброшена через меню сервисного интервала (достаточно просто в него войти). Если же тип действий был установлен в «ост.» то котельная будет полностью остановлена. Изменение параметра типа действий производится клавишами «больше» или «меньше».

Внимание: Возможность остановки котельной по окончании сервисного интервала была включена для тех редких случаев, когда котельная не может быть использована без регулярного осмотра. Производитель не рекомендует включать эту опцию и не несет ответственности за последствия, возникшие при остановке котельной. Лица, включающие эту опцию, действуют на свой страх и риск и несут полную ответственность.

Последний параметр служит для изменения пароля. Необходимо «нет» установить в «да» и после нажатия клавиши «выбор» будет предложено ввести сначала старый пароль (Рис.3.13), а затем новый пароль дважды для подтверждения правильности ввода (Рис.3.14). Если все было сделано верно, высветится сообщение что пароль изменен (Рис.3.15). Принцип ввода пароля везде одинаковый - звездочки скрывают символы, выбор изменяемого символа производится клавишей «выбор», сам символ выбирается клавишами «больше» или «меньше».

После последнего окна технологических параметров, или



Рис.3.13. Ввод старого пароля сервисного интервала

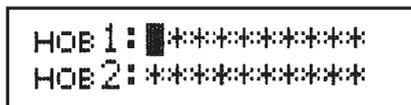


Рис.3.14. Ввод нового пароля сервисного интервала

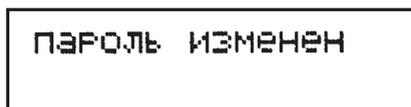


Рис.3.15. Окно успешного изменения пароля

при ненажатии ни одной из клавиш в течение 30с, устройство переходит на отображение основного окна.

4. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации составляет 60 месяцев со дня продажи.

Гарантийные обязательства не распространяются на части корпуса изделия, любые кабельные изделия и разъёмы, расходные материалы (элементы питания), имеющие естественный ограниченный период работоспособности.

Гарантийному ремонту не подлежит оборудование:

- имеющее механические повреждения, а также по причинам, возникшим в процессе неправильной установки или эксплуатации;

- получившее повреждения по причине стихийных бедствий, попадания внутрь посторонних предметов, веществ, жидкостей, насекомых;

- при вскрытии и ремонте оборудования неуполномоченными лицами;

- при подделке или утрате документов, подтверждающих гарантийные обязательства, а также в случае их неправильного заполнения.

Производитель не несет ответственности за прямой или косвенный материальный или моральный ущерб, возникший в результате использования, поломки, отказа или неправильной работы приобретённого оборудования.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие потребительских свойств прибора.

5. Свидетельство о приёмке

Серийный номер _____

Изделие соответствует ТУ 4218-006-0154365556-2016

6. Отметки о продаже

Дата продажи _____

МП

С условиями гарантии ознакомлен _____

Изготовлено «ИП Рябошлык»

E-mail: avtisu@yandex.ru

тел: +7 (920) 223-5573

Техническая поддержка: <https://avtisu.ru>

Сделано в России

