



ООО «АРТ-ИНЖИНИРИНГ СПб»

Комплект технических средств автоматического управления оборудованием котельных и тепловых пунктов

ИНСТРУКЦИЯ ПО НАСТРОЙКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ КАСКАДОМ КОТЛОВ

КТС-К/1-1-Н1.2.ИСП.2



ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ **3**

*ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.
ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА* **9**

*ОПИСАНИЕ МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА.
МЕТОДЫ КОНФИГУРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ* **12**



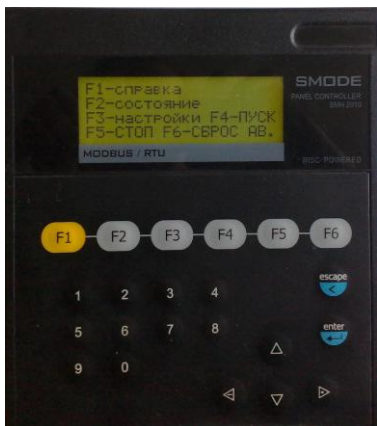
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Шкаф управления обеспечивает управление группой котлоагрегатов - реализуя каскадную схему работы котлов, а также подпиткой котлового контура котельной.

В штатном режиме функционирования шкаф обеспечивает:

1. Отражение на дисплее текущих значений измеряемых параметров;
2. Автоматическое управление электромагнитным клапаном подпитки;
3. Автоматическое регулирование температуры воды в общем трубопроводе на выходе каскада котлов;
4. Автоматическое включение необходимого количества котлоагрегатов по условию поддержания необходимой температуры в общем трубопроводе после котлов;

Шкаф выполнен на базе свободно-программируемого контроллера SMH2010 фирмы «Segnetics». Контроллер имеет разрешение Ростехнадзора для применения на опасных производственных объектах. В контроллер загружено специализированное программное обеспечение, реализующее необходимые алгоритмы управления технической системой. Данные алгоритмы обеспечивают безопасное



и эффективное управление технологическим оборудованием. Для регулирования технологических параметров и управления оборудованием используются измерительные преобразователи давления и температуры, подключаемые к входам шкафа по двух проводной схеме с выходным сигналом 4-20 мА.

При пуске шкафа в работу, производится конфигурирование настроек программного обеспечения в соответствии с конкретными требованиями объекта автоматизации. Для изменения доступны диапазоны измерения датчиков, уставки ввода защит, значения поддерживаемых параметров, различные сервисные функции, облегчающие наладку и эксплуатацию оборудования. Конфигурирование и настройка производится посредством встроенной клавиатуры контроллера.



Схема установки измерительных преобразователей.

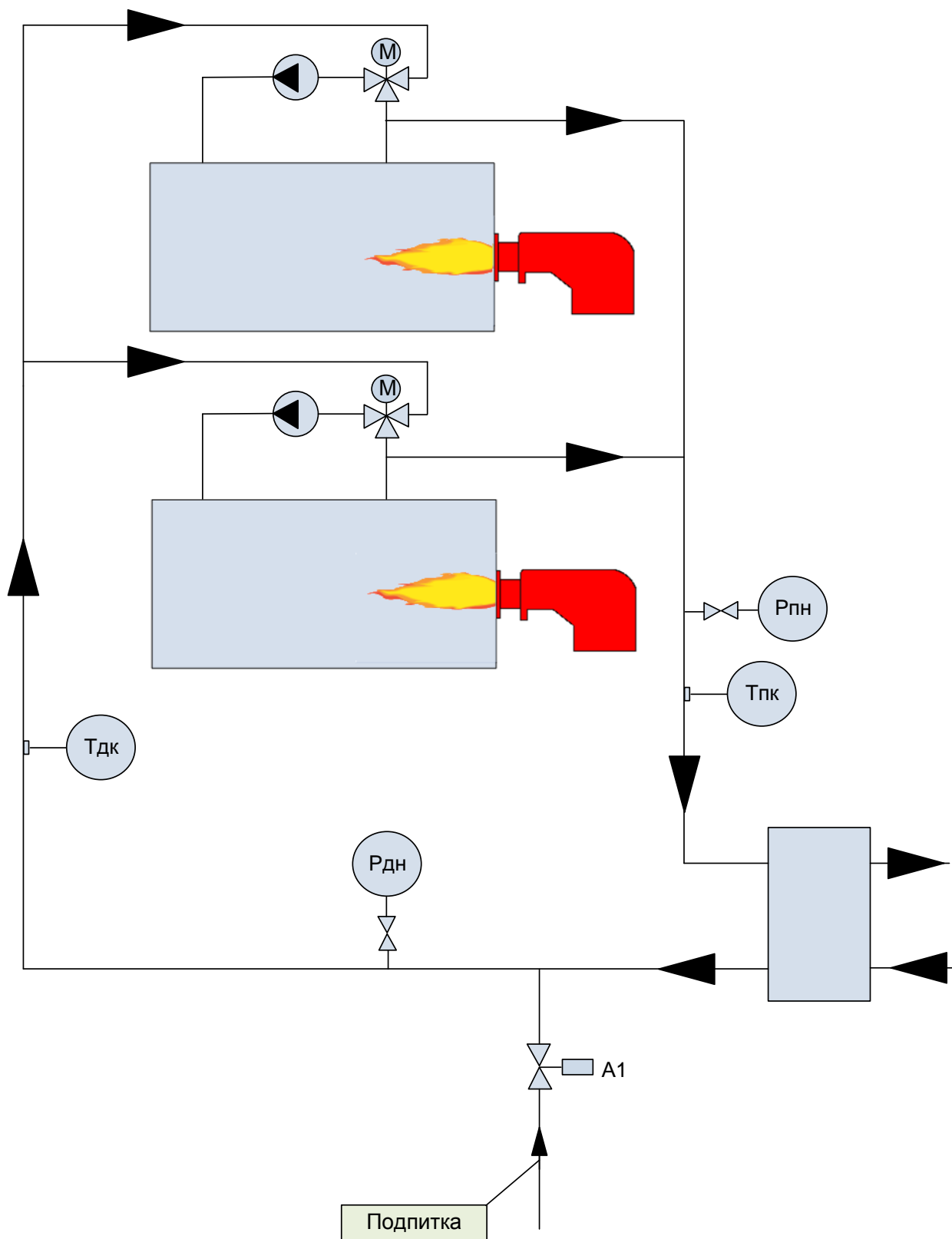


Рис.1. Схема установки датчиков.



На схеме обозначены:

Тпк- датчик температуры воды на выходе каскада котлов;

Тдк- датчик температуры воды на входе котлов;

Рдн- датчик давления воды в обратном трубопроводе котлового контура;

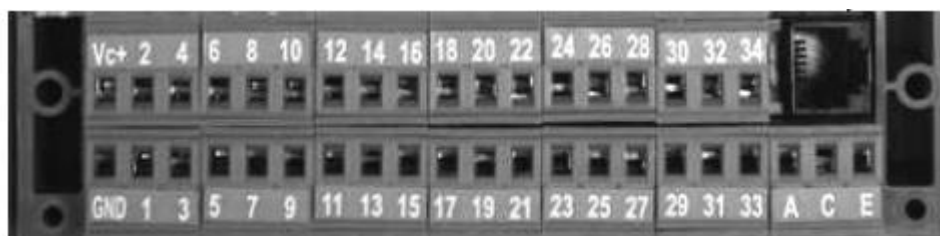
Рпн- датчик давления воды в прямом трубопроводе котлового контура.

Соответствие клеммных зажимов контроллера и поступающих на них входных аналоговых сигналов представлено в таблице 1.1

Назначение зажима	Номер зажима	Наименование сигнала
AI0	1	Температура воды в общем трубопроводе на выходе каскада котлов
AI1	5	Температура воды в общем трубопроводе на входе в котлы
AI3	3	Давление в прямом трубопроводе котлового контура
AI4	7	Давление в обратном трубопроводе котлового контура

Соответствие клеммных зажимов контроллера и формирующихся на них выходных дискретных управляющих сигналов представлено в таблице 1.2

Назначение зажима	Номер зажима	Наименование сигнала
DO4	17	Клапан подпитки котлового контура: 0- закрыть; 1- открыть
DO7	21	Отказ оборудования контура



Параметры, использующиеся в алгоритме управления контуром, представлены в таблице 2.

Обозначение параметра		Наименование параметра
Символическое	На экране контроллера	
<i>Тпк, [°С]</i>		Текущее значение температуры воды на выходе каскада котлов, поступающее с датчика Тпк
<i>НУ2 Тпк, [°С]</i>		Уставка нижнего аварийного уровня температуры воды на выходе каскада котлов
<i>НУ1 Тпк, [°С]</i>		Уставка нижнего предупредительного уровня температуры воды на выходе каскада котлов
<i>ВУ1 Тпк, [°С]</i>		Уставка верхнего предупредительного уровня температуры воды на выходе каскада котлов
<i>ВУ2 Тпк, [°С]</i>		Уставка верхнего аварийного уровня температуры воды на выходе каскада котлов
<i>(Тпк)зад, [°С]</i>	Т прямой котлов	Уставка температуры воды на выходе каскада котлов
<i>(Тпк)min</i>	Т прямой мин.	Уставка температуры воды на выходе каскада котлов при достижении которой производится увеличение количества работающих котлов
<i>Тдк, [°С]</i>		Текущее значение температуры воды на входе котлов, поступающее с датчика Тдк
Уставки аварийных и предупредительных уровней значения Тдк, [°С]		
<i>(Тдк)зад, [°С]</i>	Т обратной котлов	Уставка температуры воды в общем трубопроводе на входе котлов при достижении которой производится увеличение количества работающих котлов
<i>(Тдк)max, [°С]</i>	Т обратной макс	Уставка температуры воды в общем трубопроводе на входе котлов при достижении которой производится уменьшение количества работающих котлов
<i>(Тдк)min, [°С]</i>	Т обратной мин (пуск)	Уставка температуры воды в общем трубопроводе на входе котлов при достижении которой производится пуск всех котлов
<i>Рдн, [бар]</i>		Текущее значение давления воды в обратном трубопроводе котлового контура, поступающее с датчика Рдн
Уставки аварийных и предупредительных уровней значения Рдн, [°С]		

<i>R_{пн}</i>, [бар]		Текущее значение давления воды в прямом трубопроводе котлового контура, поступающее с датчика R _{пн}
Уставки аварийных и предупредительных уровней значения R _{пн} , [°C]		
<i>R_{откр}</i>, [бар]	<i>R_{откр кл. подпитки}</i>	Уставка давления, при достижении которой производится открытие клапана подпитки
<i>R_{закр}</i>, [бар]	<i>R_{закр кл. подпитки}</i>	Уставка давления, при достижении которой производится закрытие клапана подпитки
<i>t_{Мк}</i>, [сек]		Уставка таймера смены ведущего котла
<i>t_{Start/Stop}</i>, [сек]		Уставка таймера задержки добавления/уменьшения количества котлов в каскаде

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ. ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА.

С помощью сервисного меню контроллера производится конфигурирование режимов работы оборудования, уставок срабатывания защит и сигнализаций, настроечных параметров регуляторов. Посредством меню также организуется доступ пользователя к данным состояний оборудования и процессов.

В структуре меню выделяются основные меню, доступ которым производится с помощью функциональных клавиш встроенной клавиатуры контроллера.

При этом соответствие вызываемых экранов меню клавишам встроенной клавиатуры выглядит следующим образом:

F1 – вызов меню справочной системы

На дисплее контроллера отображается краткая справка. Меню активно сразу при включении контроллера.

F2 – просмотр текущего состояния.

Выполняется доступ к меню, отражающему текущее состояние оборудования и технологических параметров.

F3 – **главное меню**

Выполняется вход в меню позволяющее модифицировать значения уставок и настраиваемых параметров контроллера.

При использовании функциональных клавиш переключение на экраны меню или операции управления производятся вне зависимости от того с какого уровня иерархического вложения производится переход.

Если меню содержит вложения, в которые уже был выполнен вход, то вложение, которое было активно при выходе, запоминается, и при последующем входе отображается сразу вместо основного меню. Для возврата в основное меню необходимо использовать клавишу **Esc**.

С помощью функциональных клавиш также выполняются операции пуска, останова оборудования и квитирования текущих отказов

Ниже приводится соответствие функциональных клавиш выполняемым операциям.

F4 – пуск

При воздействии на клавишу производится запуск оборудования в работу.

F5 – останов

При воздействии на клавишу работа оборудования останавливается,



F6 – квитирование аварии.

Активные аварии могут быть сброшены с помощью клавиши F6.

Управляющие воздействия выполняются вне зависимости от того какой экран меню в настоящий момент установлен активным.

Внимание!!!

Перед подачей напряжения питания на контроллер необходимо исключить возможность произвольного пуска оборудования установив переключатели в местный режим управления либо отключив питание оборудования. Контроллер готов к работе только после выполнения процедуры активации.

Процедура активации

- 1. Перевести контроллер в положение «Стоп» нажав клавишу **F5***
- 2. Перейти в главное меню с помощью клавиши **F3**, убедившись, что активным является экран основного меню. При необходимости нажать клавишу **Esc**.*
- 3. Активировать режим настройки нажав одновременно клавиши **◀ ▶** и удерживая их в течении не менее 5 секунд. Об успешном завершении процедуры свидетельствует появление в третьей строке экрана сообщения «Режим настройки»*
- 4. Активировать режим конфигурации нажав одновременно клавиши **▲ ▼** и удерживая их в течении не менее 5 секунд. Об успешном завершении процедуры свидетельствует появление в третьей строке экрана сообщения «Режим конфигурации»*
- 5. Одновременно нажать и удерживать клавиши **Enter+ Esc+0** в течении не менее 5 секунд.*

В результате произведенных действий все настроечные параметры контроллера будут инициализированы значениями по умолчанию, при этом никаких сообщений системой не формируется.

После выполнения процедуры активации и перед запуском оборудования в работу, необходимо сконфигурировать настроечные параметры в соответствии с особенностями технологии конкретного объекта управления. Процедура настроек приводится в описании экранов меню отвечающих за данные функции.

В процессе навигации по экранам меню и ввода параметров также используются клавиши приведенные ниже

Клавиши со стрелками **▲ ▼** - служат для перемещения по списку параметров меню.

Клавиши со стрелками **◀ ▶** - служат для перемещения во вложенном в основное меню экране меню

Enter – используется для входа в выбранный экран меню.

Esc – выход, возврат в основное меню.

Одновременное нажатие клавиш **◀ + ▶**, в течении 5 сек - включение режима настройки уставок.

Одновременное нажатие клавиш **▲ + ▼** в течении 5 сек - включение режима изменения конфигурации контроллера (меню будет доступно только если был



предварительно активирован режим настройки уставок)

Клавиша ① - используется для переключения оборудования в дистанционный режим управления или включения блокировок измерительных преобразователей.

Клавиши ①, ② - используются для управления оборудованием в дистанционном режиме управления.

Более подробное описание приведено далее по тексту.

ОПИСАНИЕ МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА. МЕТОДЫ КОНФИГУРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ.

Общая структура меню контроллера.

Меню контроллера имеет иерархически организованную структуру, в которой доступ к вложенным экранам меню выполняется из основных меню, способы навигации между которыми приведены выше.

Структура меню контроллера приведена на рисунке 2.

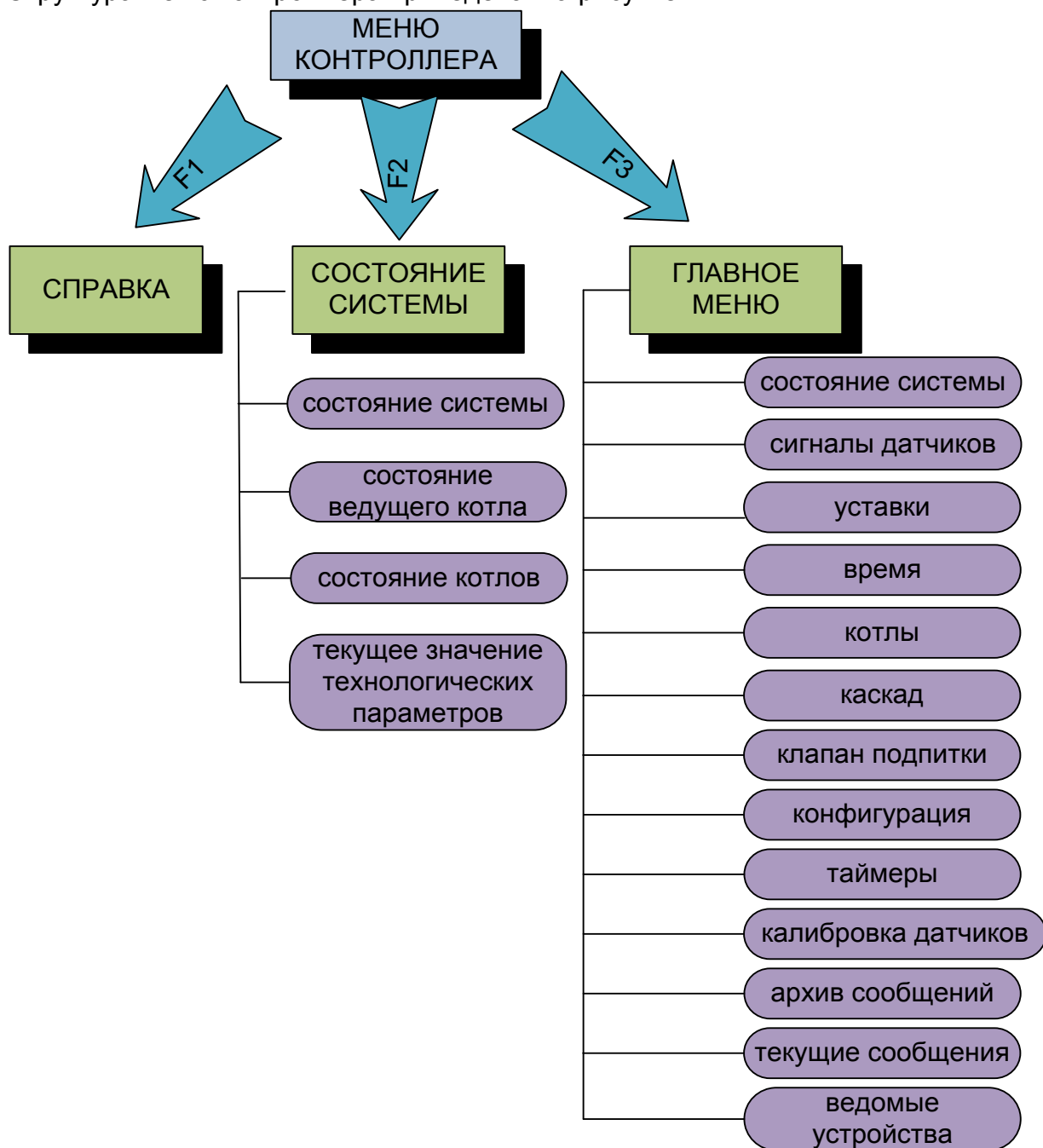


Рис.2. Структура меню контроллера.

Меню «Справка».

Экран настоящего меню содержит краткую информацию по способам навигации между экранами и основным операциям управления. В первой строке меню содержится информация о типе шкафа управления, для которого предназначен контроллер и варианте исполнения программы. Перемещение между строк меню справки производится нажатием на клавиши ▲▼.

Меню «Состояние системы».

Экран данного меню содержит информацию о текущем состоянии оборудования и технологических параметров котлового контура. Экран, при выборе меню «Состояние системы», выглядит следующим образом:

С	о	с	т	о	я	н	и	е	:	О	С	Т	А	Н	О	В			
В	е	д	у	щ	и	й	:			Н	е		Г	о	т	о	в		
К	о	т	е	л				1	:	О	т	к	л	ю	ч	е	н		

Перемещение по строкам настоящего меню осуществляется нажатием на клавиши клавиатуры контроллера ▲▼.

Первая строка экрана содержит информацию о состоянии системы:

- 1) Останов;
- 2) Работа;
- 3) Авария.

Пуск и останов системы производится нажатием на клавиши контроллера **F4** и **F5** соответственно.

Третья строка экрана содержит информацию о том, какой котел является ведущим в данный момент. В случае не готовности ведущего котла это будет указано в настоящей строке.

Строки экрана с четвертой по одиннадцатую содержат информацию о состоянии котлов 1 - 8 соответственно. Возможными состояниями котлов являются:

- 1) Котел отключен;
- 2) Котел не готов;
- 3) Блокировка;
- 4) Останов системы;
- 5) Котел готов;
- 6) Пуск котла;
- 7) Работа в местном режиме управления;
- 8) Работа в автоматическом режиме управления;
- 9) Работа горелки на низком пламени;
- 10) Котел не прогрет ;
- 11) Прогрев котла;
- 12) Останов по перепаду температуры dT;

- 13) Котел не пустился;
- 14) Авария горелки;
- 15) Котел не используется;
- 16) Нет связи с котлом.

Строки экрана с двенадцатой по пятнадцатую показывают текущее значение технологических параметров, измеряемых датчиками Тпк, Тдк, Рдн и Рпн.

В случае, если измеряемый параметр достигнет нижней предупредительной уставки НУ1, то в соответствующей строке экрана рядом с текущим значением появится символ ↓, если достигнет нижней аварийной уставки НУ2, то- ↓🔔. Если будет достигнута верхняя предупредительная уставка ВУ1, тогда появится символ ↑, а в случае достижения измеряемым параметром верхней аварийной уставки ВУ2- символы ↑🔔.

Также в этих строках возможен вывод сообщения о состоянии соответствующего датчика (**отключен, ошибка**).

Состояние “ошибка” возникает в случае обрыва или короткого замыкания цепи датчика. В этом случае на экран также будет выводиться значение параметра, соответствующего значению сигнала силы тока, поступающего на аналоговый вход контроллера.

Соответствие строк дисплея контроллера с текущим значением (состоянием датчика) конкретного параметра следующее:

двенадцатая строка содержит информацию о текущем значении температуры воды в трубопроводе после котлов, поступающее с датчика Тпк;

тринадцатая строка содержит информацию о текущем значении температуры воды в трубопроводе на входе котлов, поступающее с датчика Тдк;

четырнадцатая строка содержит информацию о текущем значении давления в обратном трубопроводе котлового контура, поступающего с датчика Рдн;

пятнадцатая строка содержит информацию о текущем значении давления в прямом трубопроводе котлового контура, поступающего с датчика Рпн;

Экран настоящего меню с информацией о текущем значении вышеупомянутых параметров выглядит следующим образом:

Т п к	1 1 6 . 5 0	↑🔔	С				
Т д к	1 1 1 . 5 0	↑	С				
Р д н	2 . 9 6		б а р				
Р п н	3 . 0 1		б а р				

Шестнадцатая и семнадцатая строки экрана содержат информацию о состоянии насосов циркуляции котлового контура и для настоящего исполнения шкафа управления **не актуальны!!!**

2.	Сигналы датчиков	Доступ к измеренным значениям технологических параметров. Ввод значений аварийных и предупредительных уставок. Включение блокировок измерительных преобразователей
3.	Уставки	Вводятся значения уставок параметров по которым выполняется управление процессом и переключения оборудования
4.	Регуляторы	<i>Данный экран в настоящей модификации шкафа управления не используется.</i>
5.	Время	Установка часов.
6.	Котлы	Отображается текущее состояние котлов
7.	Каскад	Отображается текущий статус котлов
8.	Клапан подпитки	Отображается текущее состояние клапана подпитки. Дистанционное управление клапаном подпитки
9.	Конфигурация	Выбор версии конфигурации внешнего оборудования.
10.	Таймеры	Задание уставок времени ввода защит и переключения оборудования
11.	Калибровка датчиков	Задание диапазонов измерения аналоговых приборов
12.	Архив сообщений	Отображаются сообщения по последним 32 событиям, произошедших в системе
13.	Текущие сообщения	Отображает текущие сообщения
14.	Ведомые устройства	Включение/отключение опроса ведомых, относительного настоящего шкафа управления, устройств (шкафов управления котлоагрегатами) и отображение состояния связи с ними.
15.	Насосы	<i>Данный экран в настоящей модификации шкафа управления не используется.</i>

Структура главного меню приведена на рисунке 3.

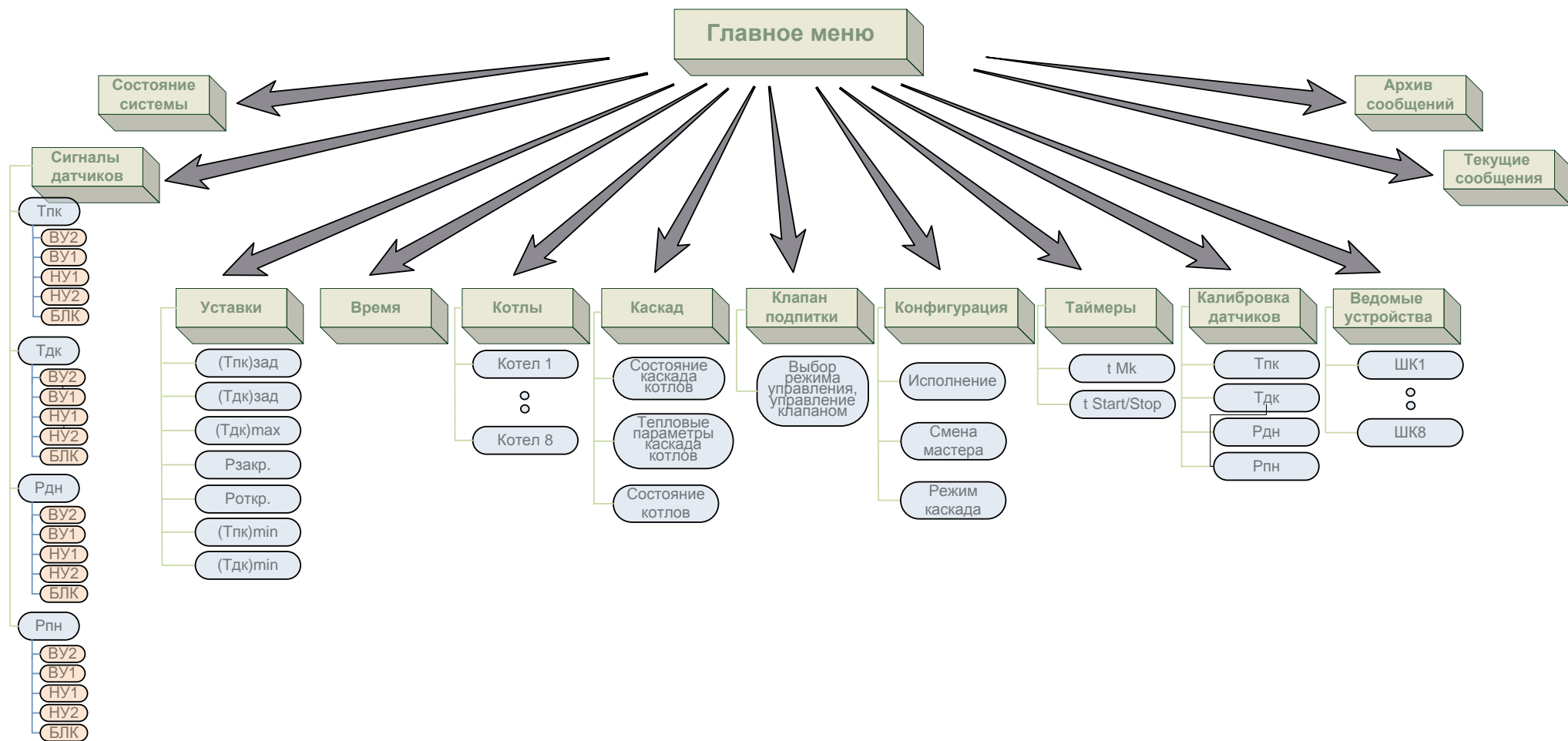


Рис.3. Структура главного меню.

Экран «Состояние системы».

В настоящем пункте отображается текущее состояние контура управления и осуществляется доступ к выбору ведущего котла. Данный экран выглядит следующим образом:

С	О	С	Т	.	К	О	Т	Л	О	В	.	К	О	Н	Т	У	Р	А	:
Р	А	Б	О	Т	А														
В	е	д	у	щ	й	:	к	о	т	е	л	1							
С	м	е	н	а		в	е	д	.	с	т	р	е	л	к	и		<	>

Строки первая и вторая отображают текущее состояние котлового контура, которое может быть следующим:

- 1) Останов;
- 2) Работа;
- 3) Авария.

Третья строка указывает, какой из котлов является ведущим. Для смены ведущего котла нужно в режиме настройки нажать клавиши контроллера ◀ или ▶.

Если ведущий котел не готов, это также будет отображено в этой строке.

Экран «Сигналы датчиков».

В настоящем пункте отображаются текущие значения технологических параметров, измеряемых датчиками, осуществляется доступ к блокировке датчиков и вводу уставок предупредительных и аварийных уровней, которыми являются:

- НУ2- уставка нижнего аварийного уровня температуры (давления);
- НУ1- уставка нижнего предупредительного уровня температуры (давления);
- ВУ1- уставка верхнего предупредительного уровня температуры (давления);
- ВУ2- уставка верхнего аварийного уровня температуры (давления);

В настоящем пункте представлено четыре вложенных экрана, соответствующих параметрам, измеренных датчиками датчиками Тпк, Тдк, Рдн и Рпн . Навигация между экранами осуществляется посредством клавиш ▲ ▼ . Каждый экран в свою очередь состоит тоже из шести вложенных экранов, которые осуществляют:

- 1) отображение информации о текущем значении измеряемого параметра;
- 2) доступ к вводу уставки НУ2 соответствующего параметра;
- 3) доступ к вводу уставки НУ1 соответствующего параметра;
- 4) доступ к вводу уставки ВУ1 соответствующего параметра;
- 5) доступ к вводу уставки ВУ2 соответствующего параметра;
- 6) доступ к блокировке датчика.

Навигация между вложенными экранами датчика осуществляется клавишами ◀ ▶ . Выход в основной экран “главное меню” осуществляется нажатием на клавишу **Escape** .

Ниже представлены все шесть экранов на примере датчика Тпк. Для всех остальных датчиков эти экраны аналогичны. **Доступ к вводу уставок и блокировке датчика осуществляется в режиме настройки или конфигурации.**



Экран отображения текущего значения.

Т	п	к						1	1	5	.	0	0			С				
Т			н	а		в	ы	х	о	д	е			к	о	н	т	у	р	а
														В	У	1		В	У	2

Первая строка экрана содержит обозначение параметра и его текущее значение. В случае ошибки датчика, данное состояние будет указано в этой строке. В той же строке также будет выводиться значение параметра, соответствующего значению сигнала силы тока, поступающего на аналоговый вход контроллера:

Т	п	к												О	Ш	И	Б	К	А		С
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	--	---

Вторая строка экрана содержит название параметра.

В третьей строке экрана отображаются предупредительные и аварийные уровни, которые были достигнуты текущим значением.

Экран с доступом к вводу уставки НУ2.

Т	п	к												8	0	.	0	0			С
Т			н	а		в	ы	х	о	д	е			к	о	н	т	у	р	а	
			Н	У	2									В	У	1		В	У	2	

Первая строка экрана содержит обозначение параметра и значение уставки, ввод которой осуществляется посредством клавиатуры контроллера после нажатия клавиши **Enter**. Для ввода отрицательных значений и значений в виде десятичной дроби необходимо использовать клавиши ◀ ▶ соответственно.

Вторая строка экрана содержит название параметра.

Третья строка экрана содержит наименование вложенного экрана датчика (**в начале строки**) и те предупредительные и аварийные уставки, которые были достигнуты текущим значением данного параметра.

Экраны с доступом к вводу уставок НУ1, ВУ1, ВУ2 аналогичны экрану, рассмотренному выше.

Экран с доступом к блокировке датчика.

Т	п	к												1	1	5	.	0	0		С
Т			н	а		в	ы	х	о	д	е			к	о	н	т	у	р	а	
			Б	Л	О	К								В	У	1		В	У	2	

Первая строка экрана содержит обозначение параметра и его текущее значение.

Вторая строка экрана содержит название параметра.



Экран ввода значений даты и времени.

в	р	е	м	я	➤							1	2	-	3	4	-	4	5	
д	а	т	а	➤							2	0	0	9	-	1	1	-	0	1
д	е	н	ь		н	е	д	е	л	и										6

Первая строка экрана содержит указатель часов в формате чч-мм-сс.

Вторая строка экрана содержит указатель даты в формате год-число-месяц

Третья строка экрана содержит указатель текущего дня недели.

Экран ввода значений времени смены режимов (день/ночь) работы контура.

в	р	е	м	я		с	м	е	н	ы		р	е	ж	и	м	а			
д	е	н	ь	➤												0	9	-	0	0
н	о	ч	ь	➤												1	9	-	0	0

Первая строка экрана содержит наименование вложенного экрана.

Вторая строка экрана содержит значение уставки времени перехода с ночного режима работы контура на дневной.

Третья строка экрана содержит значение уставки времени перехода с дневного режима работы контура на ночной.

Экран ввода параметров работы контура по дням недели.

в	ы	х	о	д	н	ы	е		д	н	и									
д	н	и							1	2	3	4	5	6	7					
р	е	ж	и	м	➤				р	р	р	р	р	в	в					

Первая строка экрана содержит наименование вложенного экрана.

Вторая строка экрана содержит обозначение дней недели (1- понедельник, 2- вторник и т.д)

Третья строка экрана содержит обозначение режимов работы контура по дням недели.

Р- рабочий режим;

В- выходной режим.

Смена режимов работы осуществляется клавишами ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦

Экран «Котлы».

В данном экране отображается информация о состоянии котлов, а также отображаются текущие состояния задвижек, установленных на входе котлов, и насоса рециркуляции котла.

Экран состоит из восьми вложенных экранов, соответствующих состоянию котлов 1 - 8, перемещение между которыми осуществляется с помощью клавиш ▲ ▼.

Экран отображения состояния котла 1.

К	о	т	е	л				1	:	О	т	к	л	ю	ч	е	н		
Р	е	ж	и	м					:	О	с	т	а	н	о	в			
з	а	д	в	/	з	х		к	:	С	т	о	п						
Н	а	с	о	с					:	Н	е	з	а	д	е	й	с	т	

Первая строка экрана содержит информацию о состоянии котла, которое может быть следующими:

- 1) Котел отключен;
- 2) Котел не готов;
- 3) Блокировка;
- 4) Останов системы;
- 5) Котел готов;
- 6) Пуск котла;
- 7) Работа в местном режиме управления
- 8) Работа в автоматическом режиме управления;
- 9) Работа горелки на низком пламени;
- 10) Котел не прогрет;
- 11) Прогрев котла;
- 12) Останов по перепаду температуры dT;
- 13) Котел не пустился;
- 14) Авария;
- 15) Нет связи с котлом

Вторая строка экрана показывает режим работы котла (останов, работа) в текущий момент времени.

Третья строка экрана информирует о состоянии трехходового клапана и об управляющих сигналах, подаваемых на него:

- 1) Стоп;
- 2) Открытие;
- 3) Закрытие;

Четвертая строка экрана содержит информацию текущем состоянии насоса циркуляции котла:



- 1) Насос не задействован;
- 2) Насос не готов;
- 3) Насос готов;
- 4) Работа насоса;
- 5) Авария насоса;
- 6) Насос не включился;
- 7) Работа в неавтоматическом режиме;
- 8) Нет протока

Экраны состояния котлов 2 - 8 аналогичны экрану состояния котла 1.

Экран «Каскад».

Настоящий экран отображает текущий статус каскада котлов, статус всех котлов *относительно* каскада и тепловые параметры каскада. Данный экран включает четыре вложенных экрана, рассмотренных ниже и перемещение между которыми осуществляется с помощью клавиш ▲ ▼.

Экран отображения текущего статуса каскада котлоагрегатов.

В е д у щ и й :				К о т е л	1
t С м е н ы :				1 : 2 4	
Г о т о в :	2	к	п	у	с
t (-)	0	t (+)		5 0	

Первая строка экрана содержит информацию о том, какой котел является ведущим в текущий момент времени. Если все котлы не готовы, т.е. для каждого котла выполнено хотя бы одно из следующих условий:

- котел находится в режиме индивидуальной работы (режим местного управления);
- авария какого-либо котлового оборудования (горелки, насоса циркуляции, датчиков);
- была дана команда на принудительный пуск с клавиатуры контроллера шкафа управления котла (клавишей **F4**), находящегося в режиме автоматического управления;
- котел не прогрет, т.е. значение температуры воды на выходе котла меньше значения уставки температуры прогретого состояния котла (Тпрг/запрета каскада- см. руководство по настройке шкафа управления котлоагрегатом)

то в данной строке будет указано, что ведущий котел не готов.

Вторая строка экрана отображает таймер, который отсчитывает время с момента последней смены ведущего котла (или с момента последней подачи питания на контроллер). Смена ведущего котла осуществляется по истечении времени **t Mk** (см. экран “Таймеры”).



Третья строка экрана содержит информацию о количестве готовых котлов и количестве котлов, необходимых для пуска с целью увеличения мощности, вырабатываемой каскадом котлов.

Увеличение количества работающих котлов в каскаде осуществляется при:

- достижении значения температуры воды в общем трубопроводе на входе котлов Тдк значения уставки (Тдк)зад (см. экран “Уставки”);
- достижении значения Тдк значения уставки (Тдк)min(см. экран “Уставки”);
- достижении значения температуры воды в общем трубопроводе на выходе котлов Тпк значения уставки (Тпк)min (см. экран “Уставки”)

Третья строка экрана содержит таймеры, отсчитывающие заданный интервал времени с момента выдачи команды на добавление или уменьшения количества запущенных котлоагрегатов в каскаде до включения или отключения котла соответственно.

При формировании команды на добавление одного котлоагрегата таймер **t(+)** отсчитывает интервал времени, равный **t(start/stop) / 3** после чего количество работающих котлоагрегатов увеличивается на единицу.

При формировании команды на включение всех котлов этот же таймер отсчитывает интервал времени, равный **t(start/stop) / 7**, после чего производится пуск всех готовых котлов.

Если формируется команда на уменьшение количества котлов в каскаде, таймер **t(-)** отсчитывает интервал времени, равный **t(start/stop)**, после чего производится останов одного котла.

Уменьшение количества работающих котлов в каскаде осуществляется:

- при достижении значения температуры воды в общем трубопроводе на входе котлов Тдк значения уставки (Тдк)max;
- если текущее значение мощности, вырабатываемой каскадом запущенных котлоагрегатов, меньше максимального значения мощности, развиваемой каскадом котлоагрегатов с количеством задействованных котлов равным уменьшенному на единицу количеству запущенных котлов, хотя бы на 20 процентов. Т.е. если выполняется неравенство:

$$(Nz-1)*100 \% - Mz > 20 \% , \text{ где:}$$

Nz – количество запущенных котлоагрегатов;

Mz – значение мощности, достигаемой каскадом в текущий момент и вычисляемая как сумма мощностей, развиваемых задействованными котлами (мощность отдельного котла в данном случае является функцией расхода газа на котел или текущего задания регулятора мощности горелки)

Если выполняется условие:

$$(Nz-1)*100 \% - Mz < 10 \% ,$$

то уменьшение количества котлов в каскаде запрещается.

Экран отображения тепловых параметров каскада котлов

о	б	щ	а	я	м	о	щ	н	о	с	т	ь	:			2	3	0
Т	с	р	е	д	н	я							:			9	7	.5
Т	с	р	е	д	.	у	с	т	а	в	к	а	:			8	4	.5

Первая строка экрана показывает мощность, развиваемую каскадом в текущий момент времени (значение Mz).

Третья и четвертая строки экрана содержат информацию о текущем среднем значении температуры воды в контуре $(T_{пк} + T_{дк}) / 2$ и среднем значении, рассчитанному $((T_{пк})_{зад} + (T_{дк})_{зад}) / 2$ соответственно.

Экран отображения статуса котлов 1 – 4.

К	о	т	е	л	1	:	В	е	д	у	щ	й		
К	о	т	е	л	2	:	Н	е	к	а	с	к	а	д
К	о	т	е	л	3	:	Н	е	т	с	в	.	!	
К	о	т	е	л	4	:	Р	а	б	о	т	а		

Строки экрана с первой по четвертую отображают текущий статус котлоагрегатов 1 – 4 относительно каскада котлов, который может быть следующим:

- 1) Не каскад;
- 2) Котел готов;
- 3) Работа котла;
- 4) Ведущий котел;
- 5) Нет связи с котлом.

Экран отображения статуса котлов 5 – 8 аналогичен последнему рассмотренному экрану.

Экран «Клапан подпитки».

Экран предназначен для выбора режима управления и управления с клавиатуры контроллера в местном режиме клапана подпитки котлового контура. Экран выглядит следующим образом:

К	л	а	п	а	н	:	М	е	с	т	/	Д	и	с	т		
С	о	с	т	о	я	н	и	е	:	З	а	к	р	ы	т	и	е
[	0	]	М	е	с	т	/	А	в	т					
[	1	]	в	к	л	/	о	т	к	л					

Первая строка экрана предназначена для отображения выбранного режима управления клапаном.

Вторая строка экрана содержит информацию о направлении воздействия на клапан.

Третья строка экрана содержит справочную информацию: для переключения режимов управления необходимо нажать клавишу ①

Четвертая строка экрана содержит справочную информацию: для открытия/закрытия клапана в местном режиме управления необходимо воспользоваться клавишей ①

Экран установки запрета работы насосов циркуляции котлового контура при условии закрытия задвижек на входе котлов.

Н	а	с	.	п	р	и	з	а	к	р	.	з	а	д	в	.				
З	а	п	р	е	т	р	а	б	о	т	ы									
И	з	м	е	н	е	н	и	е	(	Е	n	t	e	r)					

Для настоящего исполнения шкафа данный экран не активен!!!

Экран активации учета мощности каскада котлов при формировании команд на уменьшение количества котлов в каскаде.

Р	е	ж	и	м	к	а	с	к	а	д	а										
у	ч	е	т	м	о	щ	н	о	с	т	и	н	а	о	т	к					
И	з	м	е	н	е	н	и	е	(Е	n	t	e	r)						

Первая строка содержит название вложенного экрана

Вторая строка экрана указывает на выбранный статус учета мощности при формировании команд на уменьшение количества котлов:

- 1) *Каскад таймер*- учет мощности не активен и при формировании команд на уменьшение количества запущенных котлоагрегатов, учитывается только значение температуры воды на входе каскада котлов;
- 2) *Учет мощности на отк*- учет мощности активен при формировании команд на уменьшение количества котлоагрегатов в каскаде.

Третья строка экрана содержит справочную информацию: для активации учета мощности необходимо нажать клавишу **Enter**.

Экран выбора диапазона сигнала задания ПЧ насосов.

а	н	а	л	о	г	о	в	о	е	у	п	р	а	в	л	е	н	.			
П	Ч	:	0	-	1	0	В														
И	з	м	е	н	е	н	и	е	(Е	n	t	e	r)						

В данной модификации настоящего шкафа управления не используется!!!

Экран выбора назначения дискретных входов контроллера DI6, DI7.

р	е	ж	и	м	d	i	6	d	i	7												
а	в	а	р	и	я	П	Ч	1	П	Ч	2											
И	з	м	е	н	е	н	и	е	(Е	n	t	e	r)							



В данной модификации настоящего шкафа управления не используется!!!

Экран «Таймеры».

Данный экран предназначен для ввода значений временных уставок ввода защит и переключения оборудования.

Экран состоит из девяти (используются только два экрана) вложенных экранов ввода значений временных уставок. Навигация между экранами осуществляется клавишами ▲ ▼. Для ввода значения конкретной уставки необходимо нажать клавишу **Enter**. При необходимости задания дробного десятичного значения необходимо использовать клавишу ►.

Вложенные экраны соответствуют следующим временным уставкам:

- **t Mk**- уставка таймера смены ведущего котла;
- **t Start/Stop**- уставка таймера увеличения/уменьшения количества котлов в каскаде;
- **t on/off**- **в настоящей модификации шкафа управления не используется!!!**
- **t dP**- **в настоящей модификации шкафа управления не используется!!!**
- **t VI**- **в настоящей модификации шкафа управления не используется!!!**
- **t Pmin**- **в настоящей модификации шкафа управления не используется!!!**
- **t Pmax**- **в настоящей модификации шкафа управления не используется!!!**
- **t Restart**- **в настоящей модификации шкафа управления не используется!!!**
- **t SW**- **в настоящей модификации шкафа управления не используется!!!**

Первая строка экрана содержит обозначение и размерность временной уставки;

Вторая строка экрана содержит название этой уставки;

Третья строка содержит числовое значение уставки.

Экран ввода значения уставки таймера t Mk.

t	Mk							[ч]									
с	м	е	н	ы	в	е	д	у	щ	е	г	о	к	о	т	л	а
	7	2	0														

Экран с доступом ввода уставки таймера t Start/Stop аналогичен вышерассмотренному экрану.




Г	л	у	б	и	н	а	в	а	р	х	и	в	е	:				3
2	0	0	9	/	0	1	/	1	0	—	1	2	:	2	5	:	0	8
#	Н	о	м	е	р	:		3	2		В	О	З	Н	И	К	Л	О
К	о	т	е	л	1	:		н	е	т		с	и	г	н	а	л	а

Первая строка указывает глубину в архиве сообщений, которая соответствует номеру ячейки архива сообщений;

Вторая строка указывает время возникновения события;

Третья строка содержит номер события (см. экран “Текущие сообщения”) и его статус (возникло/исчезло).

Если событие связано с неисправностью датчика или с достижением поступающего с него значения уставок верхнего/нижнего аварийного уровня, или с неисправностью оборудования, участвующего в технологическом процессе, в настоящей строке появится значок .

Четвертая строка содержит наименование события.

Экран «Текущие сообщения».

Данный экран предназначен для отображения сообщений по всем возможным событиям и их статусу, отображения количества событий, возникших в системе с момента последней подачи питания на контроллер, а также для включения/отключения архивации сообщений по каждому событию.

Настоящий экран содержит 64 вложенных экрана, соответствующих конкретным событиям. . Навигация между вложенными экранами осуществляется клавишами ▲ ▼.


Экран выглядит следующим образом:

0	0	.	С	о	с	т	о	я	н	и	е	:	А	К	Т	И	В	Н	О
А	р	х	и	в	а	ц	и	я	:	в	к	л	ю	ч	е	н	а		
с	ч	е	т	.	с	о	б	ы	т	и	й								8
Т	п	к		О	ш	и	б	к	а		д	а	т	ч	и	к	а		

Первая строка содержит номер события и его текущий статус;

События имеют следующие номера:

- 0- Ошибка датчика Тпк;
- 1- Достигнут ВУ2 Тпк;
- 2- Достигнут ВУ1 Тпк;
- 3- Достигнут НУ1 Тпк;
- 4- Достигнут НУ2 Тпк;
- 5- Ошибка датчика Тдк;
- 6- Достигнут ВУ2 Тдк;
- 7- Достигнут ВУ1 Тдк;

- 
- 8- Достигнут НУ1 Тдж;
 - 9- Достигнут НУ2 Тдж;
 - 10-Ошибка датчика Рдн;
 - 11- Достигнут ВУ2 Рдн;
 - 12- Достигнут ВУ1 Рдн;
 - 13- Достигнут НУ1 Рдн;
 - 14- Достигнут НУ2 Рдн;
 - 15- Резерв;
 - 16-Ошибка датчика Рпн;
 - 17- Достигнут ВУ2 Рпн;
 - 18- Достигнут ВУ1 Рпн;
 - 19- Достигнут НУ1 Рпн;
 - 20- Достигнут НУ2 Рпн;
 - 21- Не используется;
 - 22- Не используется;
 - 23- Не используется;
 - 24- Не используется;
 - 25- Не используется;
 - 26- Не используется;
 - 27- Не используется;
 - 28- Не используется;
 - 29- Не используется;
 - 30- Не используется;
 - 31- Не используется;
 - 32- Нет сигнала от котла 1;
 - 33- Котел 1 не готов;
 - 34- Работа котла 1;
 - 35- Авария котла 1;
 - 36- Нет сигнала от котла 2;
 - 37- Котел 2 не готов;
 - 38- Работа котла 2;
 - 39- Авария котла 2;
 - 40- Нет сигнала от котла 3;
 - 41- Котел 3 не готов;
 - 42- Работа котла 3;
 - 43- Авария котла 3;
 - 44- Нет сигнала от котла 4;
 - 45- Котел 4 не готов;
 - 46- Работа котла 4;
 - 47- Авария котла 4;
 - 48-Нет сигнала от котла 5;
 - 49- Котел 5 не готов;
 - 50- Работа котла 5;
 - 51- Авария котла 5;
 - 52- Нет сигнала от котла 6;
 - 53- Котел 6 не готов;
 - 54- Работа котла 6;
 - 55- Авария котла 6;
 - 56- Нет сигнала от котла 7;
 - 57- Котел 7 не готов;
 - 58- Работа котла 7;

- 59- Авария котла 7;
- 60- Нет сигнала от котла 8;
- 61- Котел 8 не готов;
- 62- Работа котла 8;
- 63- Авария котла 8;

Вторая строка информирует о статусе архивации данного события (включена/отключена).

Включение/отключение архивации осуществляется клавишей ①

Третья строка содержит счетчик событий- количество возникших событий с момента последней подачи питания на контроллер;

Четвертая строка содержит наименование события.

Экран «Ведомые устройства».

Настоящий экран предназначен для включения/отключения опроса всех ведомых устройств (контроллеров шкафов управления котлоагрегатами) и для отображения состояния связи с ними в случае активного статуса опроса устройства.

Настоящий экран состоит из восьми вложенных экранов, соответствующих опросам шкафов управления котлоагрегатов ШК1- ШК8, навигация между которыми осуществляется посредством клавиш контроллера ▲ ▼. Внешний вид вложенных экранов представлен ниже:

О П Р О С У С Т Р О Й С Т В А															
Ш К 1		[1 5 1]				:		в к л							
с о с т о я н и е		: е с т ь				с в я з ь									

Первая и вторая строки экрана содержат название вложенного экрана. Во второй строке также отображается сетевой адрес данного ведомого устройства и текущий статус опроса его контроллером настоящего шкафа управления. Контроллерам шкафов ШК1 – ШК8 присвоены адреса 151 – 158 соответственно. Отключение опроса устройства осуществляется клавишей ①.

Третья строка экрана отображает текущий статус наличия связи с контроллером настоящего шкафа управления.

Экраны, соответствующие опросам шкафов ШК2- ШК8 аналогичны вышерассмотренному.

Экран «Насосы».



Для настоящего исполнения шкафа управления данный экран не используется!!!

