

**Щит управления котельной
МКУ-4,0ГД**

Руководство по эксплуатации
012.00.10-АК

Содержание

1. Принятые сокращения и расшифровка терминов	2
2. Назначение	2
3. Устройство и работа	4
4. Порядок пуска и останова котла	7
4.1. Пуск котла	7
4.2. Останов котла	8
5. Руководство пользователя	8
5.1. Назначение программы	8
5.2. Уровни доступа СКУТП	9
5.3. Принцип отображения технологического оборудования	9
5.3.1. Принцип отображения состояния запорной арматуры	9
5.3.2. Принцип отображения состояния электродвигателей и горелки	9
5.3.3. Отображение значений параметров ТП	10
5.4. Окна-мнемосхемы СКУТП объектов	10
5.4.1. Информационная структура экранов СКУТП	10
5.4.2. Окна-мнемосхемы (котел, деаэратор)	10
5.4.3. Окна управления клапанами	11
5.4.4. Окна регуляторов	12
5.4.5. Окно «Сервис»	12
5.4.6. Окно установки диапазонов измерения	13
5.4.7. Окно установки аварийных значений	14
5.4.8. Окно установки значений сигнализации	15
5.4.9. Окна настройки регуляторов	15
5.4.10. Окно управления механизмами	16
5.4.11. Окно аварийных сообщений	10
5.4.12. Окно установки значений отопления	17

Настоящее **Руководство по эксплуатации** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием щита управления котельной **МКУ-4,0ГД** (далее по тексту щит управления) и рассматривается совместно с альбомом схем **012.00.10-АК**.

1. Принятые сокращения и расшифровка терминов

- КН - кратковременное нажатие;
- ДН - длительное нажатие (более 1 сек);
- СКУТП - система контроля и управления технологическим процессом;
- ПО - программное обеспечение;
- ТП - технологический процесс;
- ИМ - исполнительный механизм;
- РО - регулирующий орган;
- ТДМ - тягодутьевые механизмы;
- КГ - клапан газа;
- РТН - регулятор тепловой нагрузки (производительности);
- РУ - регулятор уровня воды в барабане;
- РР - регулятор разрежения в топке.

2. Назначение

Щит управления совместно с входными датчиками и исполнительными механизмами предназначен для контроля, управления и регулирования технологического процесса котельной МКУ-4,0ГД, работающей на газообразном и жидком топливе. Щит управления осуществляет следующие функции:

- регулирование:
 - разрежения в топке котла;
 - производительности (нагрузки) котла;
 - уровня воды в барабане котла;
 - температуры воды на входе в ДА;
 - давления пара в ДА;
 - уровня воды в ДА.
- измерение и контроль:
 - разрежения в топке;

- давления пара в барабане котла;
- уровня воды в барабане котла;
- температуры воды на входе в ДА;
- давление пара в ДА;
- уровня воды в ДА;
- температуры воздуха в котельной.

- дистанционное управление механизмами котла:
 - двигателем дымососа;
 - горелкой;
 - ГПЗ;
 - регулирующим клапаном температуры исходной воды;
 - регулирующим клапаном давления пара в ДА;
 - регулирующим клапаном воды в ДА;
 - регулирующим клапаном питательной воды в котел.

• аварийный останов котла с запоминанием причины аварии и подачей звукового сигнала при:

- аварии дымососа;
- аварии горелки;
- аварийному порогу загазованности в котельной;
- пожаре в котельной;
- понижении разрежения в топке;
- повышении или понижении уровня воды в барабане котла;
- повышении давления пара в барабане котла.

• аварийную и предупредительную сигнализацию с выводом текстового сообщения на панель оператора и подачей звукового сигнала при:

- предупредительном повышении и понижении уровня воды в барабане котла;
- понижении уровня Ж/Т;
- останова котла от кнопки на щите;
- отклонении уровня воды в деаэраторе;
- аварии насосов;
- понижении давления исходной воды;
- несанкционированном проникновении в котельную.

- пуск и останов котла;
- опробование сигнализации;
- съем звукового сигнала;

• представление на панели оператора информацию о значениях параметров, состоянии котла, исполнительных механизмов, состоянии запорной арматуры, о наличии нештатных ситуаций.

3. Устройства и работа

На лицевой панели щита управления расположены следующие приборы и органы управления:

- панель оператора;
- кнопки аварийного останова котла, опробования светозвуковой сигнализации, и съема звука сигнализации;
- переключатель режима работы горелки (руч./авт.);
- переключатель выбора горения (малое/большое).

Внутри щита на монтажной панели расположены:

- автоматические выключатели и держатели с плавкими вставками для подачи напряжения на соответствующие токоприемники;
- Источник бесперебойного питания;
- блоки питания;
- промежуточные реле;
- нормирующий преобразователь, предназначенный для преобразования сигналов с датчиков в виде сопротивления в токовый сигнал;
- контроллер Direct logic DL-06 с дополнительными модулями ввода/вывода;
- клеммные соединители для подключения внешних цепей;
- шина нулевая в корпусе;

Все конструктивные элементы щита соединены заземляющими проводниками с шиной заземления в корпусе.

Типовые структурные схемы измерения и регулирования технологических параметров приведены на рисунках №1 и №2.



Рисунок 1

Схема измерения и регулирования с ШИМ

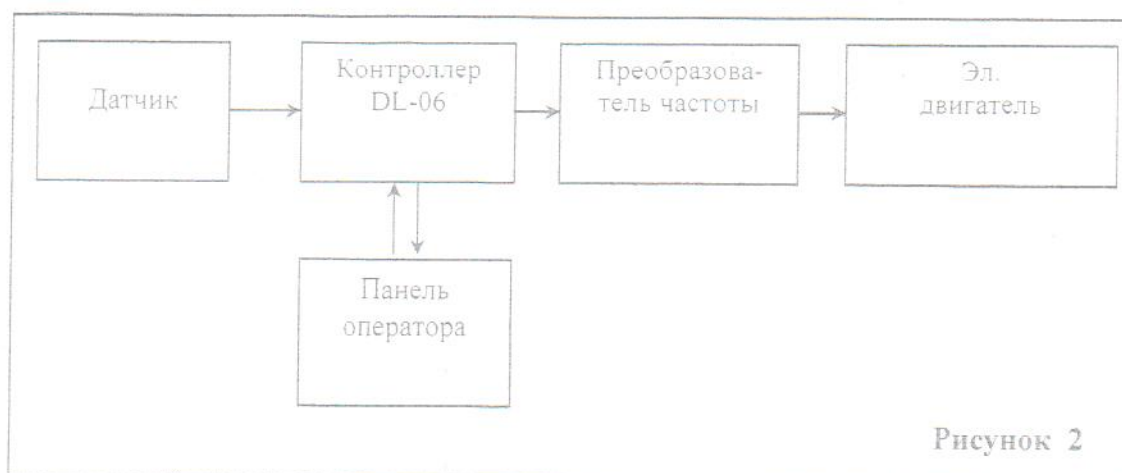


Рисунок 2

Схема измерения с аналоговым регулированием

Выходной унифицированный токовый сигнал с датчиков поступает на аналоговый вход модуля ввода/вывода.

Регулирование технологических процессов осуществляется контроллером по заданной программе. Управляющее воздействие регуляторов осуществляется через промежуточные реле и исполнительные механизмы на регулирующие органы (ШИМ регулятор) или через частотные преобразователи на скорость вращения двигателя (аналоговый регулятор). Отображение текущих значений параметров, а так же, масштабирование входных сигналов и ввод значений ПИД регуляторов осуществляется с панели оператора в меню «Сервис» режима наладчика.

При настройке ШИМ регуляторов необходимо учитывать функции аварийной доводки исполнительного механизма. При рассогласовании сигналов текущего значения параметра и задания, на выходе ПИД регуляторов производится прирост значения выходного сигнала. В зависимости от прироста, в ШИМ формируется соответствующая длина импульса. Так как значение выходного сигнала имеет границы, то при их достижении работа ШИМ прекращается и включается аварийный доводчик. Функцию аварийного доводчика выполняет генератор, длина импульсов которого зависит от коэффициентов рассогласования и усиления. В дальнейшем данные импульсы поступают на исполнительный механизм тем самым, происходит доводка параметра до необходимого значения, после чего параметр снова поддерживается регулятором.

В контуре регулирования уровня воды в деаэраторе предусмотрено два регулятора: ПИД регулятор принцип, которого описан выше, и позиционный который работает следующим образом:

сигналы с кондуктометрических датчиков уровня поступают на сигнализатор уровня САУ-М6 на выходных реле Р1-Р3 которого, формируются соответствующие текущему уровню дискретные сигналы, которые в свою очередь поступают на входы контроллера Х6-Х10.

При понижении уровня воды в деаэраторе ниже электрода нижнего рабочего уровня, выходное реле Р3 прибора (поз.109-12) отключится, тем самым разрывая цепь на вход Х10 контроллера. По отсутствию сигнала на клемме Х10 происходит включение формирования импульсов на выходе Y0 дополнительного модуля дис-

кретного ввода вывода. После чего через промежуточное реле K18 производит воздействие на открытие РО уровня воды в деаэратор.

При достижении уровня воды в деаэраторе электрода среднего рабочего уровня, включается выходное реле P2 прибора (поз. 109-1г), тем самым собрав цепь на вход X7 контроллера. По появлению сигнала на входе X7 формирование импульсов прекращается, соответственно воздействия на РО уровня воды в деаэратор не происходит.

При повышении уровня воды в деаэраторе выше электрода верхнего рабочего уровня, включится выходное реле P3 прибора (поз. 109-1г), тем самым собрав цепь на вход X6 контроллера. По появлению сигнала на клемме X6 происходит формирование импульсов на выходе Y1 дополнительного модуля дискретного ввода вывода. После чего через промежуточное реле K19 происходит воздействие на закрытие РО уровня воды в деаэратор.

При понижении уровня воды в деаэраторе ниже электрода среднего рабочего уровня, отключается выходное реле P2 прибора (поз. 109-1г), тем самым разорвав цепь на вход X7 контроллера. По отсутствию сигнала на входе X7 формирование данных импульсов прекращается, соответственно воздействий на РО уровня воды в деаэратор не происходит.

Периодичность и длительность управляющих импульсов устанавливается на панели оператора в окне, настройки регулятора уровня воды в деаэраторе.

Схема включения дымососа, защиты и сигнализации реализована на контроллере фирмы Direct logic. Данная схема предназначена для безопасного розжига котла и аварийного останова при выходе контролируемых параметров за предельные значения.

Ввод значений защитных уставок, а также время задержки срабатывания защиты по определенному параметру, осуществляется с панели оператора в сервисе наладчика. Дискретные и аналоговые сигналы с датчиков и команды управления от кнопок поступают на входы модулей ввода/вывода. По заданному алгоритму (программе) производится контроль состояния дискретных входов, преобразование аналоговых значений в технические единицы, после чего формируются необходимые сигналы управления на выходах этих модулей и вывод сообщений на панель оператора.

Назначение входов и выходов контроллера и модулей ввода/вывода указано в принципиальных схемах рабочей документации.

При достижении аварийного значения по какому-либо параметру происходит останов котла с отключением горелки. Клапан подачи газа закрывается только по аварийному порогу загазованности или по пожару в котельной.

При останове котла происходит запоминание первопричины останова с отображением в текстовом виде на панели оператора и подается звуковой сигнал.

Отключение звукового сигнала производится кнопкой SB3 «Съем звука». Снятие причины аварии производится нажатием кнопки «Съем первопричины» в окне аварийных сообщений. При нажатии кнопки «Съем первопричины» котел переходит в ждущий режим. В данном режиме котел готов к последующему розжигу.

5. Произвести проверку светозвуковой сигнализации путем нажатия на кнопку «Опробование сигнализации» расположенной на передней панели щита управления.
6. Открыть клапан газа.

После выполнения данных операций необходимо произвести нажатие кнопки «Пуск» расположенной на мнемосхеме котла в панели оператора. Далее автоматически будет производиться включение дымососа с выводом соответствующего сообщения на панель оператора.

После включения дымососа появляется сообщение «Включите горелку» после чего оператору необходимо перевести переключатель работы горелки на нужный режим работы.

После включения горелки котел переходит в режим работы, о чем повествует соответствующее сообщение на панели оператора.

Если при пуске котла какой либо параметр защиты вышел из нормы то производится останов котла с выводом на панель оператора первопричины аварии.

4.2 Останов котла.

Для останова котла необходимо произвести нажатие на кнопку «аварийный останов котла» расположенную на передней панели щита или перевести переключатель работы горелки в положение «Отключено» после чего произойдет аварийный останов котла с запоминанием соответствующей первопричины.

Отключение дымососа производится путем нажатия кнопки стоп на панели оператора.

5. Руководство пользователя

Аннотация

Руководство пользователя является основным документом описывающим работу и функциональные возможности программ в графических панелях оператора. Документ содержит сведения об организации интерфейса оператора и программы системы контроля и управления технологическим процессом объектов котельной, дано подробное описание информационной структуры экранов панели оператора.

5.1. Назначение программы

Программа СКУТП выполнена на базе ПО C more micro, предназначена для мониторинга ТП и управления оборудованием объектов котельной обеспечивает следующие функции:

- отображение значений параметров ТП, состояния запорной арматуры и электродвигателей механизмов на мнемосхемах ТП объектов котельной;
- управление оборудованием котла в режиме наладчик;
- вывод сообщений об авариях ТП и текущих операциях;

- отображение и изменение задания регуляторов;
- диагностику связи между контроллерами и панелью оператора.

Исходными данными для программы являются данные контроллеров «Direct Logic» DL-06 фирмы «Kooyo».

5.2. Уровни доступа СКУТП

Первый уровень – уровень оператора (*Оператор - пароль не нужен*). На данном уровне доступны все функции, исключая функцию управления оборудованием котла.

Второй уровень – уровень наладчика КИПиА (*Наладчик – пароль:4444*). На данном уровне доступны все функции.

По умолчанию пользователь проекта – *Оператор*.

5.3. Принцип отображения технологического оборудования, исполнительных механизмов и параметров ТП

5.3.1. Принцип отображения состояния запорной арматуры.

Запорная арматура имеет общее изображение, представленное ниже на рисунке. В открытом состоянии запорная арматура имеет цвет соответствующий цвету трубопровода, на котором она расположена. В закрытом состоянии запорная арматура имеет черный цвет.



- клапан открыт;



- клапан закрыт.

5.3.2. Принцип отображения состояния электродвигателей насосов и ТДМ.

Горелки и электродвигатели ТДМ имеют следующие состояния: включен, выключен показанные на рисунках ниже.



- горелка/тягодутьевой механизм остановлен;



- горелка/тягодутьевой механизм в работе.

5.3.3. Отображение значений параметров ТП.

Отображение точки измерения.

0.0 кгс/см²

Индикатор технологического параметра включает в себя цифровой индикатор значения параметра ТП и обозначение единицы измерения данного параметра. Связь точки измерения и индикатора параметра ТП (температура, давление, расход и т.д.) на мнемосхеме объекта указывается линией черного цвета или нахождением индикатора на этой точке.

5.4. Окна-мнемосхемы СКУТП объектов

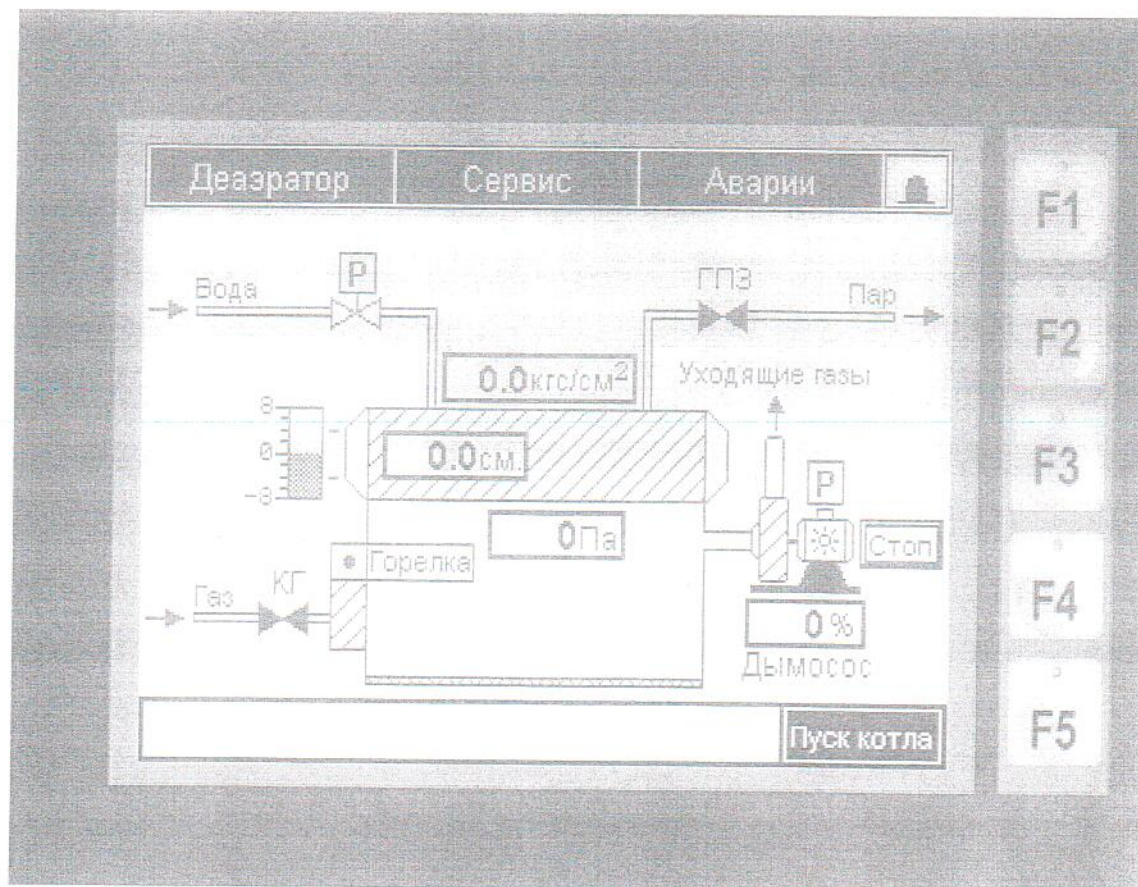
5.4.1. Информационная структура экранов СКУТП.

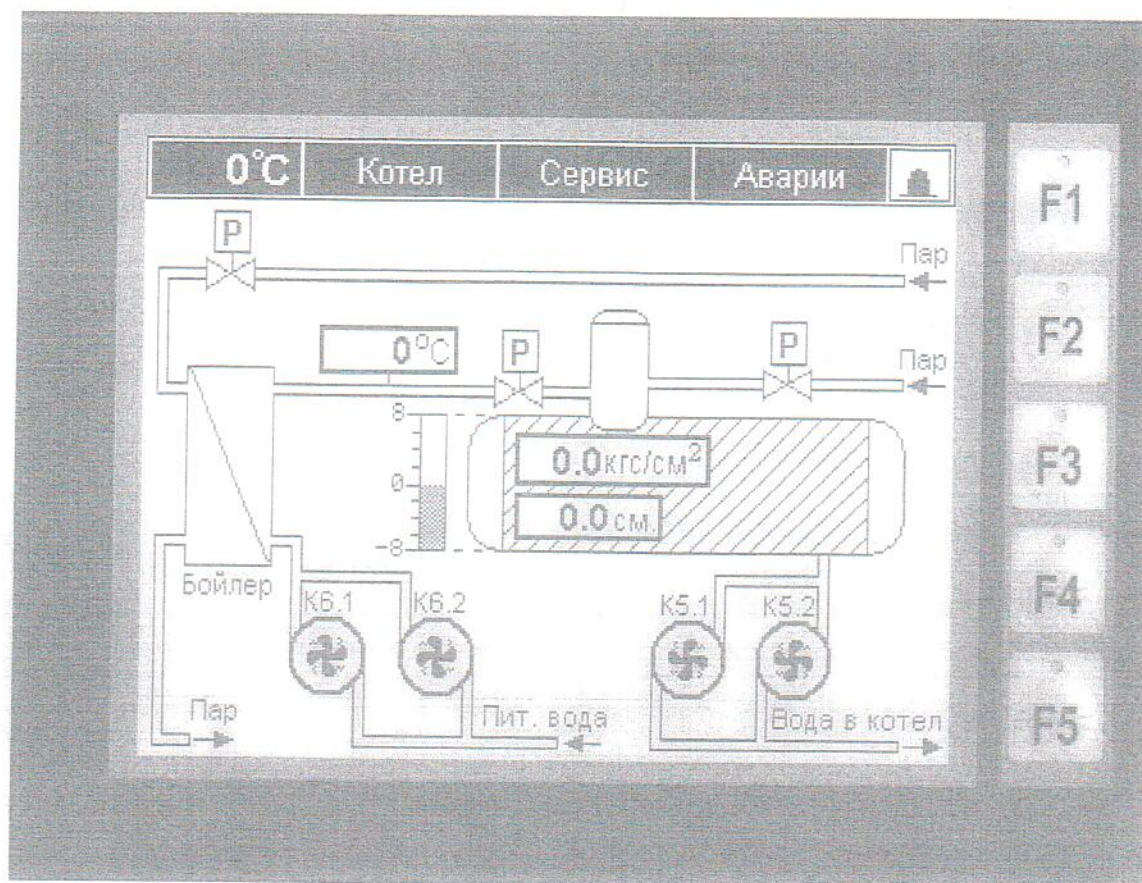
СКУТП настроена для работы в полноэкранный режим..

СКУТП содержит 2 основные мнемосхемы.

5.4.2. Окно – мнемосхема «котел» (котел №1, деаэратор)

Окно содержит мнемосхему котла с трубопроводной обвязкой, горелкой и тягодутьевыми механизмами. На котле динамически отображены состояния горелки, запорной арматуры, тягодутьевых механизмов, режимы работ регуляторов и значения технологических параметров, кнопки перехода на другие функциональные окна.





Информационные сообщения – список текстовых сообщений текущих операций программы контроллера и указаний пользователю:

Котел – кнопка вызова перехода на мнемосхему котла.

Деаэратор – кнопка вызова перехода на мнемосхему деаэратора.

Аварии – кнопка вызова окна аварий, для вызова выполнить КН на кнопку «Аварии».

Сервис – кнопка вызова окна «Сервис», для вызова выполнить КН на кнопку «Сервис».

Также на мнемосхеме котла выведены кнопки останова ТДМ, для их использования необходимо выполнить КН на кнопку «Стоп».

5.4.3. Окна управления клапанами.

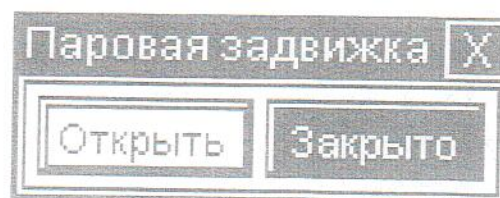
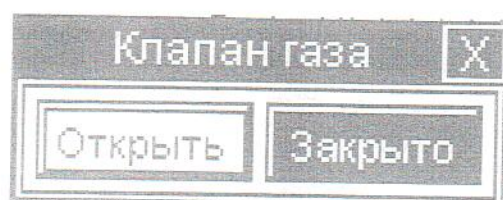
Окна управления клапанами содержат:

- кнопки открытия и закрытия запорной арматуры со встроенными в них индикаторами состояния

- кнопку закрытия окна управления.

Для изменения состояния запорной арматуры необходимо произвести нажатие кнопок «Открыть» или «Закрыть».

Надпись на черном фоне кнопки информирует о текущем состоянии запорного органа.



Для открытия окон управления, необходимо выполнить КН на соответствующий запорный орган мнемосхемы. Для закрытия данных окон необходимо выполнить КН кнопки

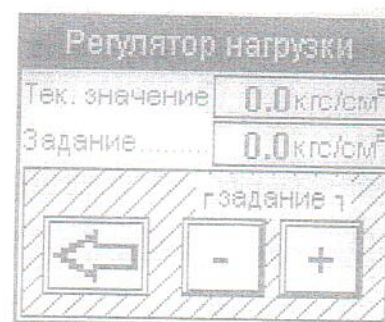
5.4.4. Окна регуляторов.

Окна настройки регуляторов содержат:

- индикатор текущего значения параметра;
- индикатор значения задания;
- индикатор выходного сигнала на ЧП;
- кнопки управления ИМ в ручном режиме;
- кнопку выбора режима регулятора (автомат/ручной);
- кнопки ввода значения задания регулятора
- кнопку закрытия окна регулятора.

Для изменения задания регуляторов необходимо произвести нажатие кнопок: «+» или «-».

Изменение режима работы регуляторов производится нажатием на кнопку находящуюся между кнопками управления ИМ в ручном режиме. Символ «А» отображенный на этой кнопки повествует о том, что регулятор находится в автоматическом режиме, а символ «Р» соответствует ручному режиму.



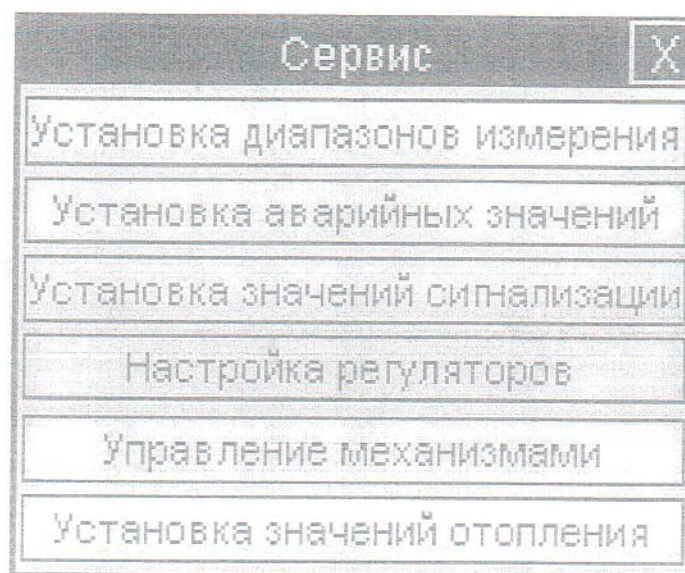
Для открытия окна регулятора, необходимо выполнить КН на соответствующий РО мнемосхемы. Для закрытия окна регулятора необходимо выполнить КН кнопки

5.4.5. Окно «Сервис» в режиме наладчика.

Окно «Сервис» в этом режиме предназначено для работы с окнами настройки ЩУК.

В него входят:

- кнопка открытия окна установки диапазонов измерения;
- кнопка открытия окна установки аварийных значений;
- кнопка открытия окна установки значений сигнализации;
- кнопка открытия окна настроек регуляторов;
- кнопка открытия окна управления механизмами;
- кнопка открытия окна установки значений отопления.





Для открытия окна «Сервис наладчика», необходимо выполнить КН на кнопку «Сервис» после чего внимательно ввести пароль доступа наладчика (4444) и нажать кнопку «Ввод». Для закрытия окна «Сервис» необходимо выполнить КН кнопки

5.4.6. Окно установки диапазонов измерения.

Окно установки диапазонов измерения предназначено для масштабирования и фильтрации входных аналоговых сигналов. Для их масштабирования необходимо ввести нижние пределы диапазонов измерения в колонку минимального значения и верхние, в колонку максимального. После ввода этих значений в колонке текущих значений появятся значения соответствующие текущим входным сигналам. Для фильтрации значений необходимо ввести в колонку «Фильтр» коэффициент фильтрации от 0,01 до 1.

Ввод значений производится путем КН необходимой ячейки, затем в появившемся окне клавиатуры ввести необходимое значение и подтвердить ввод клавишей Enter.



Окно установки диапазонов измерения					
Параметр	Ед. измер.	Значения			Фильтр
		тек.	мин.	макс.	
Разрежение в топке	Па	0	0	0	0.00
Уровень в барабане котла	см.	0.0	0.0	0.0	0.00
Р пара в барабане котла	кгс/см ²	0.0	0.0	0.0	0.00
Температура воды в ДД	°C	0	0	0	0.00
Уровень воды в ДД	см.	0.0	0.0	0.0	0.00
Давление пара в ДД	кгс/см ²	0.0	0.0	0.0	0.00
Температура воздуха	°C	0	0	0	0.00

Для открытия окна «Установки диапазонов измерения», необходимо выполнить КН на кнопку «Установка диапазонов измерения» в окне «Сервис наладчика». Для закрытия данного окна необходимо выполнить КН кнопки . Для возврата назад КН на кнопку .

5.4.7. Окно установки аварийных значений.


Окно установки аварийных значений предназначено для защиты котла при выходе механизмов из строя или параметров из нормы. Оно представлено в виде таблицы, в которой необходимо ввести пороги срабатывания защиты котла и значения времен задержек по необходимым параметрам. Ввод значений производится аналогично окну установки диапазонов измерений.



Окно установки аварийных значений		
Параметр	Значение	Время задержки
Авария дымососа		0 сек.
Авария горелки		0 сек.
Аварийный порог загазованности		0 сек.
Пожар		0 сек.
Разрежение в топке	0 Па	0 сек.
Понижение уровня в барабане	0.0 см.	0 сек.
Повышение уровня в барабане	0.0 см.	0 сек.
Давление пара в барабане котла	0.0 кгс/см ²	0 сек.

Для открытия окна «Установки аварийных значений», необходимо выполнить КН на кнопку «Установка аварийных значений» в окне «Сервис наладчика». Для закрытия данного окна необходимо выполнить КН кнопки . Для возврата назад КН на кнопку .

5.4.8. Окно установки значений сигнализации.

Окно установки значений сигнализации предназначено для защиты котла и общекотельного оборудования при выходе механизмов из строя или параметров из нормы. Оно представлено в виде таблицы, в которой необходимо ввести пороги срабатывания защиты и значения времен задержек, по необходимым параметрам. Ввод значений производится аналогично окну установки диапазонов измерений.

Окно установки значений сигнализации 		
Параметр	Значение	Время задержки
Авария насосов K5.1 и K5.2		0 сек.
Авария насосов K6.1 и K6.2		0 сек.
Отклонение уровня воды в ДА		0 сек.
Давление исходящей воды низкое		0 сек.
Предупред. понижение уровня ЖЛТ		0 сек.
Аварийное понижение уровня ЖЛТ		0 сек.
Предупред. порог загазованности		0 сек.
Понижение давления пара в ДА	0.00 кгс/см ²	0 сек.
Повышение давления пара в ДА	0.00 кгс/см ²	0 сек.
Предупредительный уровень воды в барабане котла	Т 0.0 см.	0 сек.
	Δ 0.0 см.	

Для открытия окна «Установки значений сигнализации», необходимо выполнить КН на кнопку «Установка значений сигнализации» в окне «Сервис наладчика». Для закрытия данного окна необходимо выполнить КН кнопки . Для возврата назад КН на кнопку .

5.4.9. Окна настройки регуляторов.



Окна настройки регуляторов предназначены для настройки автоматического регулирования технологических процессов. В них отображены:

- набор коэффициентов необходимых для регулирования с возможностью их изменения;
- функция ограничения диапазона заданий регуляторов;

- кнопки управления исполнительными механизмами и режимами работы регуляторов.

Ввод значений производится путем КН на индикаторы.

← Регулятор уровня воды в ДА				X
Тек. значение	0.0см	мин.	макс.	▼ Р ▲
Задание.....	0.0см	0.0см	0.0см	
Коэффициент усиления.....				0.00
Время интегрирования.....				0 мин.
Время дифференцирования.....				0 мин.
Зона нечувствительности.....				0.00см.
Частота опроса.....				0.00сек.
Постоянная фильтра.....				0.00
Время хода исполнительного механизма.....				0.0сек.
Минимальная длительность импульса.....				0.0сек.
Выбор регулирования	Период импульса.....		0.0сек.	
ПИД	Длит-ть импульса.....		0.0сек.	

Для настройки регуляторов необходимо выполнить КН на кнопку «Настройка регуляторов» в окне «Сервис наладчика», после чего нажатием на соответствующую кнопку выбрать необходимый регулятор. Для закрытия данного окна необходимо выполнить КН кнопки . Для возврата назад КН на кнопку .



5.4.10. Окно управления механизмами.

Окно управления механизмами предназначено для управления горелкой и ТДМ при наладочных или ремонтных работах.


Оно содержит кнопки управления и индикаторы состояния механизмов.

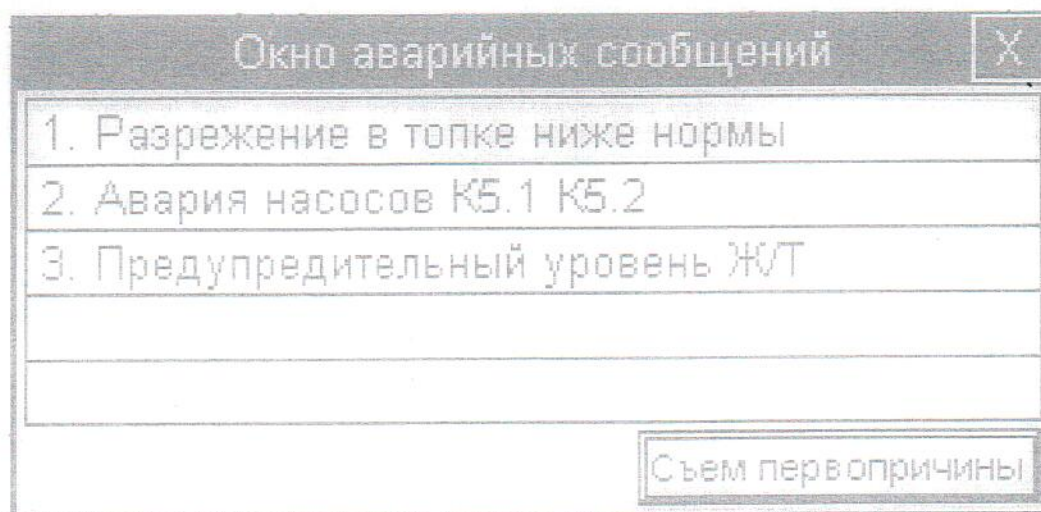
Примечание: по окончании работы в этом окне не забывайте отключать все ранее включенные механизмы. Не отключение может привести к опасным последствиям.

← Окно управления			X
Механизм		Управление	
Горелка	●	Вкл	Откл
Дымосос	☼	Пуск	Стоп

Для открытия окна «Управления механизмами», необходимо выполнить КН на кнопку «Управление механизмами» в окне «Сервис наладчика». Для закрытия данного окна необходимо выполнить КН кнопки . Для возврата назад КН на кнопку .


5.4.11. Окно аварийных сообщений.

Окно аварийных сообщений предназначено для отображения и сброса первопричины аварии. Для открытия данного окна необходимо произвести КН на кнопку «Аварии» в окнах мнемосхем. При наличии аварии появляются текстовые сообщения первопричины аварии и аварий общекотельного оборудования. Сброс первопричины производится путем КН кнопки «Съем первопричины». Для закрытия данного окна необходимо выполнить КН кнопки .



5.4.12. Окно установки значений отопления.

Окно установки значений отопления предназначено для отопления котельной с поддержанием в ней заданной температуры воздуха. Оно представлено в виде таблицы, в которой необходимо ввести значения задания температуры и гистерезис отклонения. Ввод значений производится аналогично окну установки диапазонов измерений.

Окно настройки отопления		
		
Агрегат	Задание	Гистерезис
Воздушное отопление	0°C	0°C
Электро калориферы	0°C	0°C

Для открытия окна «Установки значений отопления», необходимо выполнить КН на кнопку «Установка значений отопления» в окне «Сервис наладчика». Для за-

крытия данного окна необходимо выполнить КН кнопки . Для возврата назад КН на кнопку .