



**ЭНТРОПУС**

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ  
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ  
ПРОЦЕССАМИ КОТЛА ТТ300  
ЭНТРОМАТИК 301 (ЭМ301)**

Руководство по монтажу и эксплуатации



## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

|        |   |
|--------|---|
| АСУ    | АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ                             |
| АСУ ТП | АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ |
| ИМ     | ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ   |
| КА     | КОТЛОАГРЕГАТ  |
| НО ЗК  | НОРМАЛЬНО ЗАКРЫТЫЙ СУХОЙ КОНТАКТ                                  |
| НО СК  | НОРМАЛЬНО ОТКРЫТЫЙ СУХОЙ КОНТАКТ                                  |
| ОС     | ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА  |
| ПАК    | ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС                                    |
| ПЛК    | ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР                             |
| ПО     | ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ   |
| РЭ     | РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ                                       |
| ТО     | ТЕХНИЧЕСКОЙ ОБСЛУЖИВАНИЕ  |
| ЩУ     | ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ  |
| ЧМИ    | ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС                                       |

# Содержание

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....  | <b>04</b> |
| <b>2</b> | <b>АСУ «ЭНТРОМАТИК 301», ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ</b> .....                         | <b>04</b> |
| 2.1      | Описание щита управления (ЩУ) .....                                       | 04        |
| 2.2      | Параметры автоматизации.....  | 06        |
| <b>3</b> | <b>АСУ «ЭНТРОМАТИК 301», ОПИСАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА</b> .....  | <b>08</b> |
| 3.1      | Первый запуск.....  | 08        |
| 3.2      | Основные элементы интерфейса .....  | 09        |
| 3.3      | Система навигация АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» .....                              | 11        |
| 3.4      | Уровни доступа и безопасности АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» .....                  | 14        |
| 3.5      | Описание основных функций системы визуализации АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» ..... | 16        |
| <b>4</b> | <b>ОБСЛУЖИВАНИЕ АСУ «ЭНТРОМАТИК 301»</b> .....                            | <b>27</b> |
| <b>5</b> | <b>АЛГОРИТМЫ И РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ А)</b> .....                 | <b>27</b> |
| 5.1      | Запуск из холодного состояния.....  | 28        |
| 5.2      | Штатный режим работы.....   | 28        |
| 5.3      | Работа нескольких котлоагрегатов в каскаде .....                          | 28        |
| 5.4      | Элементы блок-схем.....   | 29        |
| 5.5      | Граф «Режимов».....   | 30        |
| 5.6      | Алгоритм «Аварийного останова».....                                       | 31        |
| 5.7      | Алгоритм «Нормального останова» .....                                     | 31        |
| 5.8      | Основной алгоритм .....   | 32        |
| 5.9      | Управление горелкой.....  | 34        |
| 5.10     | Управление циркуляционными насосами .....                                 | 35        |
| 5.11     | Управление подмешивающими насосами.....                                   | 36        |
| 5.12     | Управление запорным клапаном.....   | 38        |
| <b>6</b> | <b>АВАРИЙНАЯ И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ</b> .....                   | <b>39</b> |
| 6.1      | Защиты, вызывающие аварийный останов .....                                | 39        |
| 6.2      | Перечень предупредительной сигнализации .....                             | 39        |
| <b>7</b> | <b>ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ «ЭНТРОМАТИК 301» (ПРИЛОЖЕНИЕ Б)</b> .....          | <b>40</b> |
| <b>8</b> | <b>КАРТА MODBUS/ТСРIP АДРЕСОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ В)</b> .....                    | <b>41</b> |

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Руководство по эксплуатации (РЭ) является основным руководящим документом по настройке и эксплуатации автоматизированной системы управления (АСУ) «ЭНТРОМАТИК 301» (ЭМ301). АСУ ЭНТРОМАТИК 301 является системой управления технологическими процессами (ТП) котлоагрегата (КА) ТТ300 различного исполнения (20–80 МВт) производства ООО «ЭНТРОПОС».

Система автоматики построена в едином исполнении для котлов ТТ300 и включает в себя все возможные варианты построения схемы котлоагрегата в зависимости от мощности и заказных характеристик, разделение функций управления исполнительными механизмами (ИМ) реализуется на базе релейной логики на уровне ЩК (щита котлоагрегата).

Система «ЭНТРОМАТИК 301» (ЭМ301) является программно-аппаратным комплексом, который построен на базе релейной логики (Цепь безопасности) и программируемого логического контроллера (ПЛК) с использованием, в качестве процессорного модуля, CPU 1510SP-1 PN.

В ПЛК установлено прикладное программное обеспечение (ПО) разработанное ООО «ЭНТРОПОС».

Прикладное ПО обеспечивает сбор и обработку всех данных заведенных в ПЛК, на основе которых построены алгоритмы работы КА. Функциональность ПО основано на принципе выработки управляющего воздействия на события, которые приводят к изменению состояния технологического процесса (ТП).

**Основными задачами АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» (ЭМ301) являются:**

- контроль и управление ИМ КА;
- визуализация ТП с помощью устройств ввода/вывода информации;
- контроль и поддержание заданной температуры в водогрейном контуре;
- обработка, систематизация и журналирование технологической информации.

**Для реализации данных задач в АСУ предусмотрено:**

- управление запорным клапаном котла с помощью реализованных алгоритмов управления, с параметрами, заданными оператором;
- поддержание температуры водогрейного контура КА с помощью модулируемой горелки по программе регулирования, с параметрами заданными оператором;
- управление котловыми насосами в соответствии с алгоритмом защиты КА;
- управление циркуляционными котловыми насосами в соответствии с алгоритмом рабочего режима КА;
- визуализация и отображение процессов регулирования с помощью человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) с выводом всех параметров на панель оператора и на уровень диспетчерского управления;
- реализация регулирования температуры стратегии в водогрейном контуре при режиме работы в каскаде котлов ТТ300;
- реализация системы сообщений и журналирование всех событий АСУ с ЧМИ.

## 2 АСУ «ЭНТРОМАТИК 301», ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 2.1 Описание щита управления (ЩУ)

АСУ ЭМ301 представляет собой распределительный навесной щит управления, размерами 1000×800 мм и глубиной 400 мм. Автоматизированная система управления предназначена для эксплуатации в сетях 210–230 В переменного тока 50 Гц.

На передней и боковой панели ЩУ собраны элементы управления и сигнализаторы состояния, обеспечивающие обслуживающему персоналу полный функционал по управлению, настройке и визуализации текущего состояния АСУ «ЭНТРОМАТИК 301».

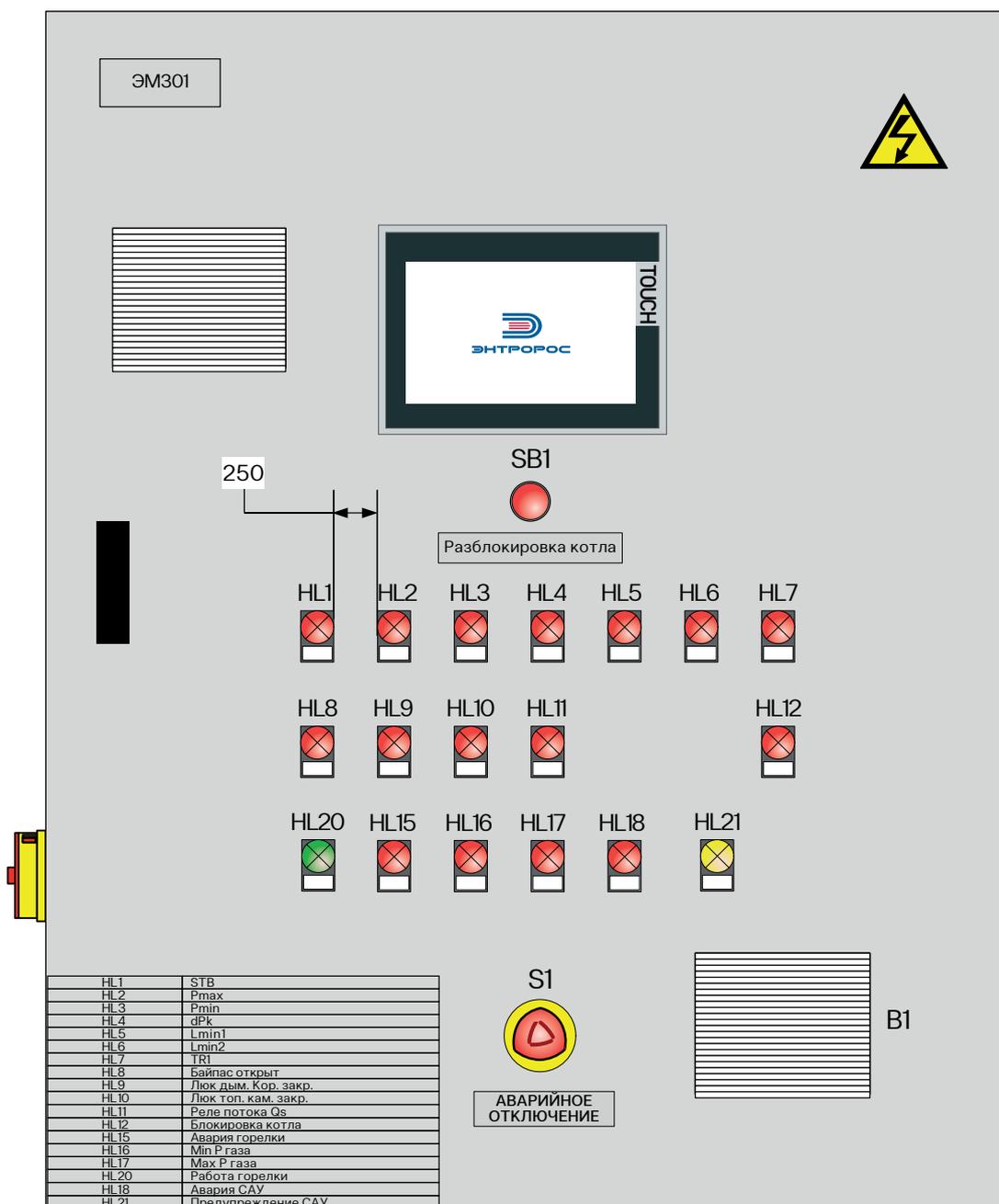


Рис. 1

**Оператору АСУ ЭНТРОМАТИК 301 доступны следующие элементы управления и визуализации:**

- панель оператора TP900 Comtort. Служит для визуализации технологических процессов, настройки контуров регулирования КА и управления ИМ КА;
- переключатель питания (боковая панель) (Q1);
- кнопка деблокировки аварий цепи безопасности (SB1);
- аварийный выключатель (S1);
- лампы сигнализаторы состояния системы (аварийная и предупредительная ламповая сигнализация) (таблица 1).

Таблица 1

| Наименование сигнализатора | Описание сигнализатора                           |
|----------------------------|--|
| HL1                        | Авария по перегреву котла (STB)                  |
| HL2                        | Авария по макс. Давлению (Pmax)                  |
| HL3                        | Авария по мин. Давлению (Pmin)                   |
| HL4                        | Повышенное давление в топке (dPk)                |
| HL5                        | Минимальный уровень котла 1 (Lmin1)              |
| HL6                        | Минимальный уровень котла 2 (Lmin2)              |
| HL7                        | Предупреждение по TR1 (TR1)                      |
| HL8                        | Байпас запорного клапана закрыт                  |
| HL9                        | Люк топочной камеры открыт                       |
| HL10                       | Люк дымовой коробки открыт                       |
| HL11                       | Сработало реле потока (Qs)                       |
| HL12                       | Котел заблокирован (сработала цепь безопасности) |
| HL15                       | Авария горелки                                   |
| HL16                       | Минимальное давление газа                        |
| HL17                       | Максимальное давление газа                       |
| HL20                       | Работа горелки                                   |
| HL18                       | Обобщенная авария автоматики                     |
| HL21                       | Обобщенное предупреждение автоматики             |

## 2.2 Параметры автоматизации

АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» выполняет функции отображения и обработки следующих параметров и сигналов, используемых в управлении КА (смотри схему внешних подключений: Приложение Б):

- аналоговые входные параметры (таблица 2);
- аналоговые выходные параметры (таблица 3);
- дискретные входные параметры (таблица 4);
- дискретные выходные параметры (таблица 5).

Таблица 2. Аналоговые входные параметры

| Название параметра                          | Единица измерения | Диапазон измерений | Тип канала | Адрес подключения |
|---|-------------------|--------------------|------------|-------------------|
| Температура на подаче котла (ТКР)           | °С                | настраиваемый      | 4–20 мА    | X7: 1-17          |
| Температура на обратке котла (ТКО1)         | °С                | настраиваемый      | 4–20 мА    | X7: 3-19          |
| Температура на обратке котла (ТКО2)         | °С                | настраиваемый      | 4–20 мА    | X7: 5-21          |
| Давление котла (Рк)                         | бар               | настраиваемый      | 4–20 мА    | X7: 7-23          |
| Температура отходящих газов (ТОГ)           | °С                | настраиваемый      | 4–20 мА    | X7: 9-25          |
| Текущая мощность горелки (положение)        | %                 | 0–100              | 4–20 мА    | X8: 1-27          |
| Текущая нагрузка насоса котла 1 (положение) | %                 | 0–100              | 4–20 мА    | X8: 3-19          |
| Текущая нагрузка насоса котла 2 (положение) | %                 | 0–100              | 4–20 мА    | X8: 5-21          |
| Текущая нагрузка насоса котла 3 (положение) | %                 | 0–100              | 4–20 мА    | X8: 7-23          |
| Расход через котел (Q)                      | м³/ч              | настраиваемый      | 4–20 мА    | X8: 9-25          |
| Датчик давления в топке (dPk)               | бар               | настраиваемый      | 4–20 мА    | X8: 11-27         |

Таблица 3. Аналоговые выходные параметры

| Название параметра       | Единица измерения | Диапазон измерений | Тип канала | Адрес подключения |
|--------------------------|-------------------|--------------------|------------|-------------------|
| Задание на горелку       | %                 | 0-100              | 4-20 мА    | X6: 1-9           |
| Задание на насос котла 1 | %                 | 0-100              | 4-20 мА    | X6: 3-11          |
| Задание на насос котла 2 | %                 | 0-100              | 4-20 мА    | X6: 5-13          |
| Задание на насос котла 3 | %                 | 0-100              | 4-20 мА    | X6: 7-15          |

Таблица 4. Дискретные входные параметры

| Название параметра             | Тип контактапп | Тип сигнала в ПЛК | Тип сигнала внеш. подкл. | Адрес подключения |
|--------------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| Перегрев котла STB             | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 1-12          |
| Макс. давление котла Pmax      | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 2-13          |
| Мин. давление котла Pmin       | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 3-14          |
| Высокое давление в топке dPk   | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 4-15          |
| Минимальный уровень 1 Lmin1    | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 5-16          |
| Минимальный уровень 2 Lmin2    | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 6-17          |
| Перегрев котла 1 порог TR1     | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 7-18          |
| Байпас зап. клапана закрыт     | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 8-19          |
| Люк дымовой коробки открыт     | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 9-20          |
| Люк топочной камеры открыт     | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 10-21         |
| Реле потока Qs                 | НЗ СК          | 24VDC             | -220В                    | X3: 11-22         |
| Запорный клапан открыт         | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 1-17          |
| Запорный клапан закрыт         | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 2-18          |
| Циркуляционные насосы в работе | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 3-19          |
| Циркуляционные насосы в аварии | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 4-20          |
| Насос котла 1 в работе         | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 5-21          |
| Насос котла 1 в аварии         | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 6-22          |
| Насос котла 2 в работе         | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 7-23          |
| Насос котла 2 в аварии         | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 8-24          |
| Насос котла 3 в работе         | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 9-25          |
| Насос котла 3 в аварии         | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 10-26         |
| Работа горелки на газу         | НО СК          |                   | -220В                    | X4: 11-27         |
| Работа горелки на жидком топ.  | НО СК          |                   | -220В                    | X4: 12-28         |
| Работа горелки                 | НО СК          | 24VDC             |                          |                   |
| Авария горелки                 | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 13-29         |
| Минимальное давление газа      | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 14-30         |
| Максимальное давление газа     | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 15-31         |
| Повышенное давление в топке    | НО СК          | 24VDC             | -220В                    | X4: 16-32         |
| Питание 220В цепей САУ         | НО СК          | 24VDC             |                          |                   |
| Дист. аварийное откл.          | НО СК          | 24VDC             |                          |                   |
| Питание 24В в норме            | НО СК          | 24VDC             |                          |                   |

Таблица 5. Дискретные выходные параметры

| Название параметра             | Тип контакта | Напряжение | Адрес подключения |
|--------------------------------|--------------|------------|-------------------|
| Включить горелку               |              | +24VDC     | X5: 1             |
| Включить горелку               |              | -24VDC     | X5: 14            |
| Включить горелку               | НО СК        | 24VDC      | X5: 2-15          |
| Включить циркуляционные насосы | НО СК        | 24VDC      | X5: 3-16          |
| Включить насос котла 1         | НО СК        | 24VDC      | X5: 4-17          |
| Включить насос котла 2         | НО СК        | 24VDC      | X5: 5-18          |
| Включить насос котла 3         | НО СК        | 24VDC      | X5: 6-19          |
| Открыть запорный клапан        | НО СК        | 24VDC      | X5: 7-20          |
| Закрыть запорный клапан        | НО СК        | 24VDC      | X5: 8-21          |
| Авария САУ                     | НО СК        | 24VDC      | X5: 9-22          |
| Pmin в ЩК                      | НО СК        | 24VDC      | X5: 12-25         |
| Цепь безопасности в горелку    | НО СК        | 24VDC      | X5: 13-26         |

## 3 АСУ «ЭНТРОМАТИК 301», ОПИСАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

### 3.1 Первый запуск

Перед подачей питания на щит управления, удостоверится в правильности подключения питания на силовые клеммы шкафа (X0:1, X0:2, X0:PE). По возможности произвести проверку всех элементов и цепей АСУ согласно прилагаемой эклектической схемы.

Подать питание на ЩУ, включив боковой выключатель Q1. Ввести автомат QF1 после чего дождаться загрузки ПО в контроллере и в панели оператора (рис. 2).

После загрузки ПО оператору КА будет доступен весь функционал прикладного ПО выведенный на ЧМИ. Далее необходимо активировать все остальные функции «ЭНТРОМАТИК 301» для этого необходимо подать питание на все остальные цепи внутри АСУ, и произвести сброс текущих аварий кнопкой SB1 на лицевой панели ЩУ. После загрузки прикладного ПО на панели оператора будет доступна стартовая экранная форма (рис. 2).

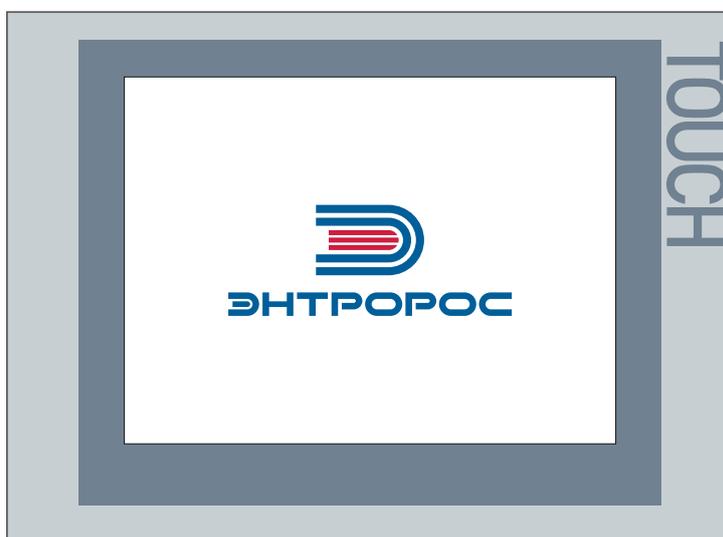


Рис. 2

ЧМИ является сенсорным экраном и предназначена для отображения информации, а также для активации программных органов управления для работы с КА по алгоритмам реализованных в ПО контроллера.

В прикладном программном обеспечении ЧМИ интерфейса используются стандартные органы управления, а также отображения предустановленные с ОС панели. Для работы с сенсорной панелью запрещается использовать любые колюще-режущие предметы, желательно производить активацию программных кнопок лично оператором.

После загрузки ПО, и появления стартового окна, для продолжения работы необходимо произвести касание любой области на сенсорной панели после чего нужно авторизоваться для доступа к основному интерфейсу (смотри раздел уровни доступа и безопасности в АСУ «ЭНТРОМАТИК 301»), далее система перейдет в рабочее состояние, загрузив основную технологическую схему.

Эта экранная форма (далее мнемосхема), будет основной рабочей и с ее помощью производится мониторинг работы основных элементов и параметров КА ТТ300.

## 3.2 Основные элементы интерфейса

Основой интерфейса пользователя служит общий для всех мнемосхем шаблон (рис. 3), который можно разделить на 6 основных областей:

- 1 лейбл производителя;
- 2 режимы работы, а также наличие предупредительной/аварийной сигнализации (см. Приложение 1 «Алгоритмы и режимы управления»);
- 3 окно отображения внутренних под режимов работы системы;
- 4 системное время, текущие состояние авторизации, а также текущую языковую раскладку прикладного ПО;
- 5 основное рабочее тело текущей мнемосхемы;
- 6 клавиши текущей программной навигации (выбор пользовательского меню, переход на следующий уровень вложенности подменю);

Все мнемосхемы содержат элементы мониторинга и управления, визуализирующие: текущее состояние ИМ, а также подписи к ним, все аналоговые параметры, управляющие, аварийные, системные уставки, а также общесистемную или же локальную сигнализацию (таблица 6).

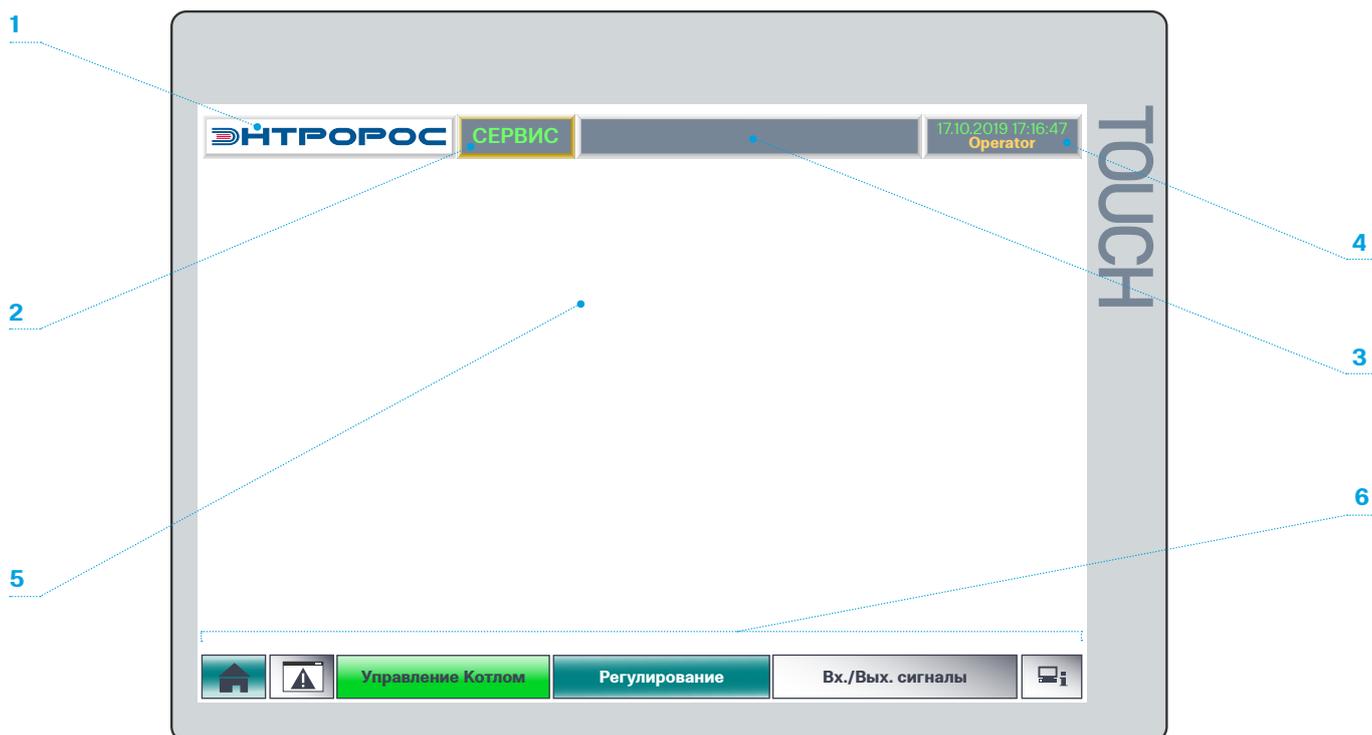
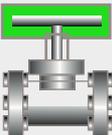
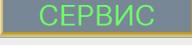


Рис. 3

Таблица 6

| Наименование элемента отображения                                  | Пиктограмма  | Состояние  |
|--|--|--|
| - насосы котла (1, 2, 3);<br>- циркуляционные насосы<br>- горелка. |     | насос отключен,<br>команда не подана                                       |
|  |     | ИМ в работе  |
|  |     | подана команда<br>и обратная связь ИМ                                      |
|  |     | авария ИМ  |
| запорный клапан  |     | подана команда на закрытие ИМ  |
|  |    | подана команда на открытие ИМ  |
| аналоговый параметр  |  | аналоговый параметр имеет признак<br>обрыва (нет значений на входе модуля) |
|  |  | аналоговый параметр в норме,<br>показывает текущее значение                |
| технологическая сигнализация                                       |  | наличие внутреннего подрежима<br>работы                                    |
| общесистемная (режимная) сигнализация                              |   | система в норме,<br>предупреждений/аварий нет                              |
|  |   | желтая мигающая рамка –<br>наличие предупредительной<br>сигнализации       |
|  |   | красная мигающая рамка –<br>наличие аварийной сигнализации                 |

Любые настраиваемые аналоговые параметры, можно изменять, для этого необходимо произвести касание необходимого параметра (на мнемосхемах в подписи стоит префикс «уст.» – уставка) на соответствующей мнемосхеме. В результате будет доступно окно (рис. 4), где нужно ввести на экранной клавиатуре необходимое

значение и подтвердить это значение нажатием клавиши «ВВОД».

Для корректировки введенного значения до подтверждения необходимо воспользоваться клавишей «BSP» или «Del».

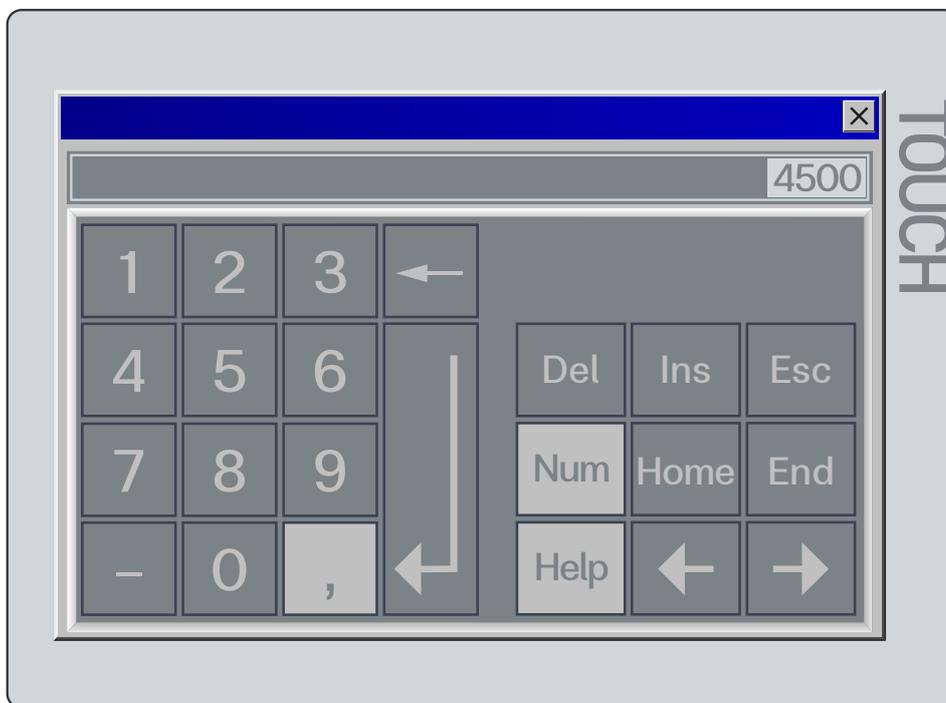


Рис. 4

### 3.3 Система навигация АСУ «ЭНТРОМАТИК 301»

В качестве основной системы навигации используются сенсорные экранные кнопки в зоне навигации (зона 3 рис. 6) на панели оператора. Клавиши в зоне навигации делятся на два основных типа:

- глобальные;
- локальные.

Глобальные клавиши доступны из любого уровня вложенности пользовательского меню. Локальные клавиши доступны только в определенном уровне вложенности пользовательского меню. При нажатии навигационной клавиши и вызове нужного меню или мнемосхемы, текущая клавиша выделяется определенным цветом. В табл. 7 приведены все клавиши зоны навигации.

Таблица 7

| Пиктограмма навигационной клавиши:  | Тип навигационной клавиши | Вызываемая мнемосхема или пользовательское меню              | Предназначение мнемосхемы   |
|---|---------------------------|--|---|
|    | глобальная                | основная технологическая схема                               | <b>данная мнемосхема служит для:</b><br>- визуализации технологических процессов КА;<br>- для инициализации окон настроечных параметров регуляторов;<br>- для инициализации окон управления ИМ. |
|    | локальная                 | управления КА  | вызов меню управления режимами работы КА с помощью экранных кнопок  |
|    | глобальная                | система сообщений  | вызов мнемосхем системы сообщений<br><b>Оконная форма содержит:</b><br>- окно аварийной и предупредительной сигнализации;<br>- окно журнала событий;<br>- окно журнала аварий.                  |
|  | локальная                 | перечень дискретных входных/выходных и аналоговых параметров | <b>вызов меню выбора перечня необходимых сигналов:</b><br>- аналоговые входы и выходы;<br>- дискретные входы;<br>- дискретные выходы.   |
|  | локальная                 | контуры регулирования КА                                     | <b>вызов меню настройки контуров регулирования:</b><br>- регулирование по давлению;<br>- настройки параметров солесодержания;<br>- настройки параметров подпитки КА.                            |
|  | глобальная                | системные кнопки управления                                  | <b>вызов системного меню позволяющего производить:</b><br>- обслуживание и диагностику панели TP700;<br>- авторизацию пользователей;<br>- выбор языкового пакета проекта (Рус./Анг).            |

На рисунке 5 представлена общая навигационная структура, а также возможные варианты перехода между мнемосхемами (желтым цветом обозначены переходы под уровнем управления «Администратор»,

синим цветом обозначены переходы под уровнем управления «Оператор», белым цветом обозначены мнемосхемы и уровень вложенности доступный без авторизации).



Рис. 5

## 3.4 Уровни доступа и безопасности АСУ «ЭНТРОМАТИК 301»

В системе визуализации АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» реализована функция безопасности управления и настройки. Данная функция подразумевает под собой однофакторную авторизацию пользователей в системе HMI с помощью стандартных свойств ОС панели оператора, что позволяет разделить

по уровням доступа системные функции и настройки регулирования. При старте системы визуализации (рисунок 3 раздел 3.1) при нажатии любой зоны на сенсорной панели, система предлагает ввести пароль и логин для дальнейшего входа в систему исполнения и визуализации (рисунок 6).

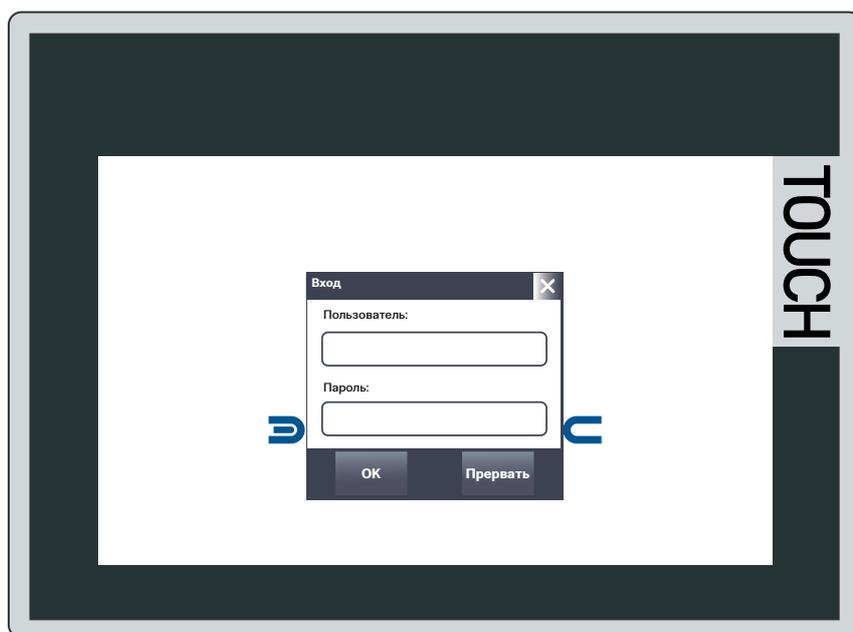


Рис. 6

В поле «Пользователь» и «Пароль» необходимо ввести соответствующую связку Логин-пароль для авторизации соответствующего уровня доступа (рисунок 7).

В дальнейшем сразу произойдет старт основного интерфейса с соответствующими правами доступа, визуально уровень авторизации (пользователя) можно наблюдать в области 4 всех доступных мнемосхем (рисунок 3).

В АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» реализован двухуровневый доступ к различным элементам для управления настройкой ПКА: пользователь и продвинутый пользователь (таб. 8).

Переходы по мнемосхемам и кнопкам интерфейса СУ визуально представлены на рисунке 5 раздела 3.3, где голубым цветом обозначена стартовая авторизация и переходы для уровня доступа «пользователь», оранжевым для уровня доступа «продвинутый пользователь».

Все пользователи и пароли имеют синтаксис, который легко запоминается, во время пуско-наладочных работ, по запросу эксплуатирующей организации возможно изменение уровней безопасности, также количества пользователей, их именованье, как и назначенные пароли.



Рис. 7

Таблица 8

| Имя пользователя | Пароль пользователя | Время авторизации пользователя | Группа пользователя      | Права доступа   |
|------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------|---|
| operator         | 111                 | без ограничения                | пользователь             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможность навигации по системным мнемосхемам;</li> <li>- возможность управления КА;</li> <li>- возможность управления всеми ИМ в режиме сервис;</li> <li>- возможность администрирования панели.</li> </ul>  |
| Admin            | 000                 | 30 минут                       | продвинутый пользователь | <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможность навигации по системным мнемосхемам;</li> <li>- возможность управления ПКА;</li> <li>- возможность управления всеми ИМ в режиме сервис;</li> <li>- возможность администрирования панели;</li> <li>- возможность производить точную настройку контуров регулирования.</li> </ul> |

## 3.5 Описание основных функций системы визуализации АСУ «ЭНТРОМАТИК 301»

### 3.5.1 Основной технологический интерфейс

Основная технологическая мнемосхема служит для мониторинга технологического процесса работы котлоагрегатов, а также управления работой ИМ в режиме «Сервис».

Данная мнемосхема содержит визуализацию котлового контура с отображением основных ИМ, основных аналоговых параметров и уставок регулятора технологических процессов ПКА (рисунок 8).

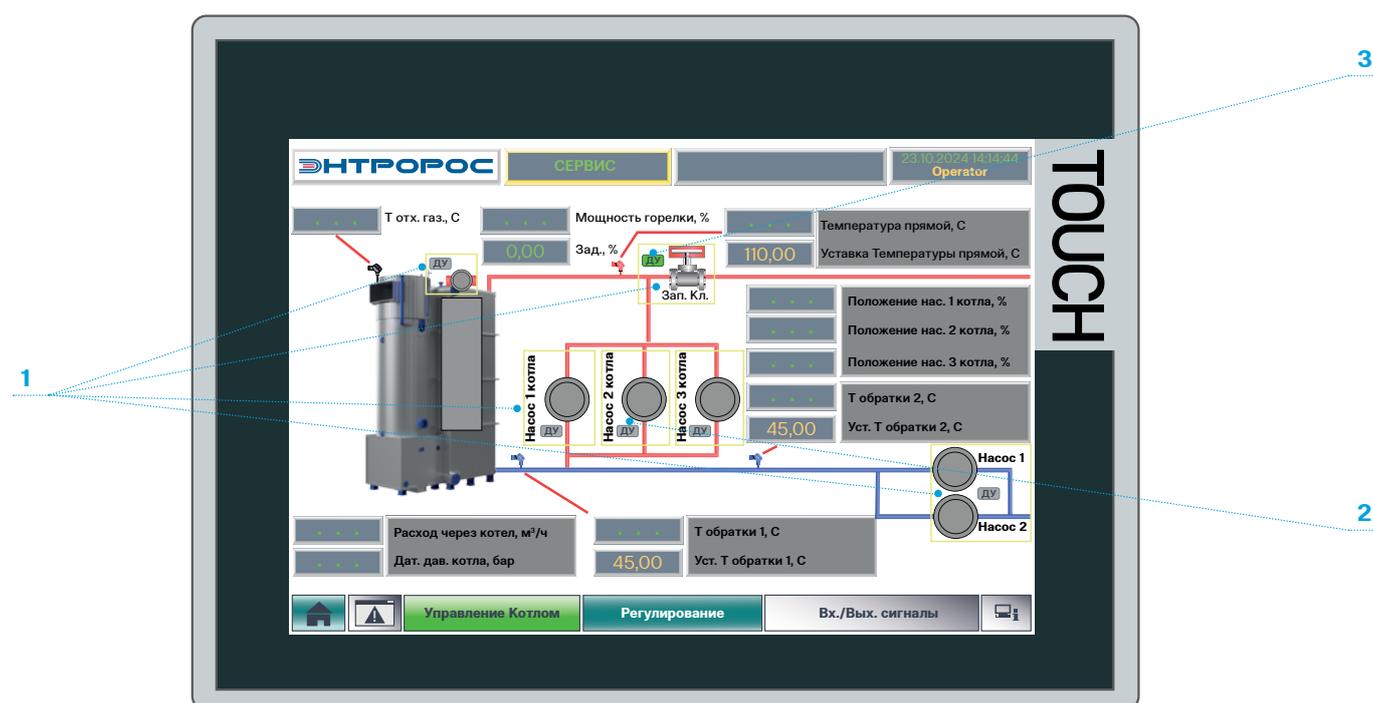


Рис. 8

В видимой части мнемосхемы есть зоны с индикацией, а также возможностью управления, активируемые при определенных режимах работы КА. В режиме «Сервис» доступно управление и соответствующая индикация различными ИМ КА:

- 1 экранная зона позволяет перейти в меню управления конкретного ИМ;
- 2 пиктограмма, сигнализирующая о возможности управления ИМ в ДУ;
- 3 пиктограмма сигнализирует об активации режима ДУ, соответствующего ИМ.

При переходе ПКА в режим «Сервис» становится возможно управление исполнительным механизмом, при этом у каждого конкретного ИМ появляется свой сигнализатор управления в ДУ (2) рис. 8), а также становится доступно всплывающее меню управления ИМ — кнопка с желтой рамкой (1) рис. 8), которая соответствует каждому конкретному ИМ.

При выводе ИМ в ДУ, сигнализатор подсвечивается зеленым цветом (3) рис.8). Возможность управления ИМ в режиме «Сервис» доступна в отладочном режиме из подменю «Вх./Вых. сигналы», подраздел 3.5.5.3.

### 3.5.1.1 УПРАВЛЕНИЕ ЗАПОРНЫМ КЛАПАНОМ С ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Данный элемент (рис. 9) управления доступен для управления запорным клапаном. При нажатии активной кнопки в желтой рамке активируется всплывающее меню, связанное с текущим ИМ, где доступны команды:

- включить ДУ ИМ;
- выключить ДУ ИМ;

- открыть/включить ИМ;
- закрыть/выключить ИМ.

Данная опция используется при пусконаладочных работах и для проверки отработки исполнительным механизмом в соответствии с регламентными работами по КА (см. Приложение 1 «Алгоритмы и режимы управления»).

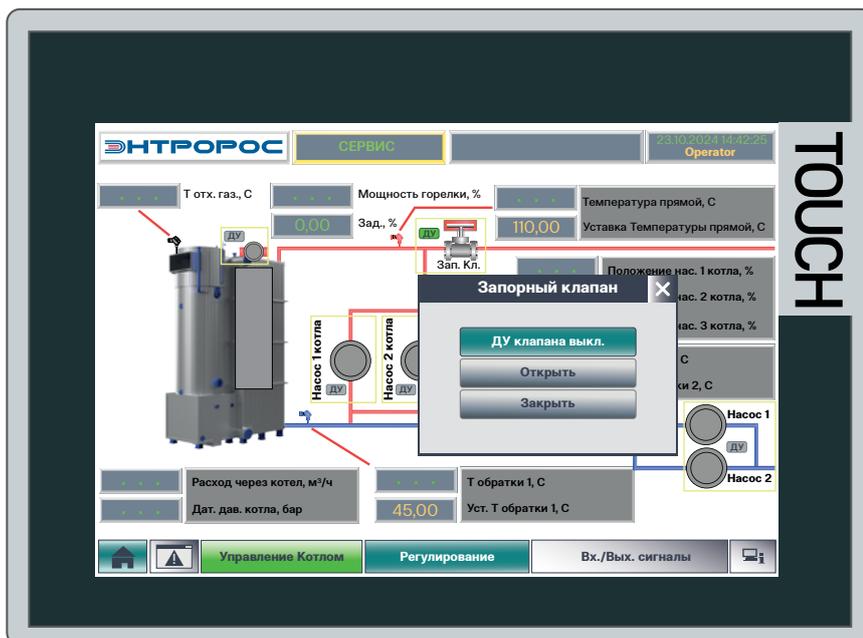


Рис. 9

### 3.5.1.2 УПРАВЛЕНИЕ НАСОСАМИ КОТЛА С ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

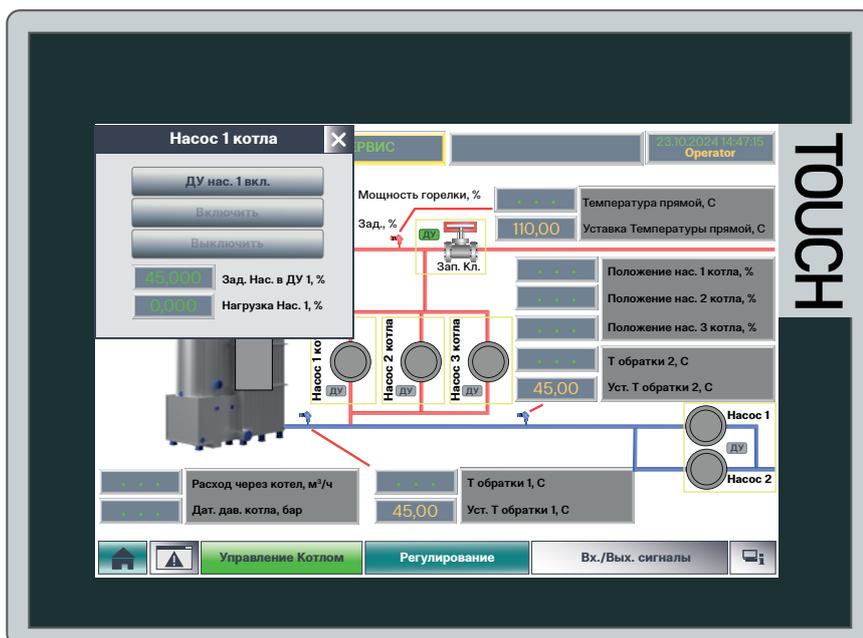


Рис. 10

Данные элементы управления доступны для насосов котла (рисунок 10). В подменю управления насосами котла ТЕРМОТЕХНИК ТТ300 также предусмотрена возможность производить управление насосами

в режиме работы котлоагрегата «Сервис». В ручном режиме управления, так же как в режиме работы котлоагрегата «Сервис», доступно задание вручную нагрузки насоса котла.

### 3.5.1.3 УПРАВЛЕНИЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫМИ НАСОСАМИ КОТЛА С ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Данные элементы управления доступны для насосов котла (рисунок 11).

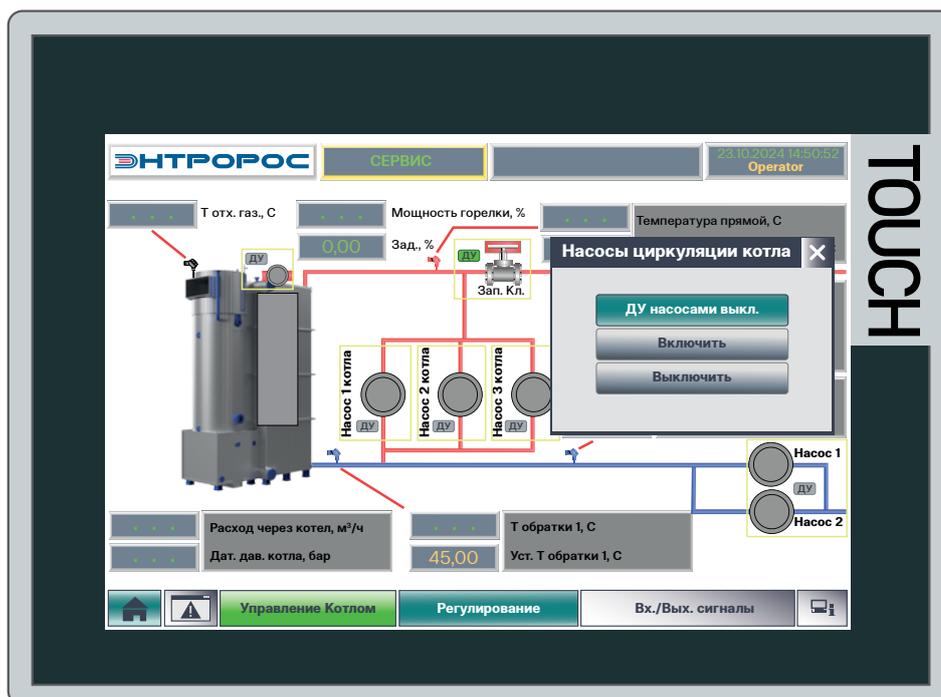


Рис. 11

## 3.5.2 Управление котлом

Данное подменю (см. рисунок 12) активируется с основного технологического интерфейса и служит основным для управления ПКА оператором, так с помощью подменю оператор может производить изменения режимов работы КА (см. Приложение 1 «Алгоритмы и режимы управления»):

- выводить КА в режим «Сервис»;
- запускать КА;
- переводить КА в режим «Резерв»;

- останавливать КА по аварии по команде оператора;
- останавливать КА по программе нормального останова;
- деблокировать текущие программные аварийные события.

Для оператора доступен набор режимных кнопок управления. Кнопки, которые активны для нажатия при определенных алгоритмических условиях (см. Приложение 1 «Алгоритмы и режимы управления»).

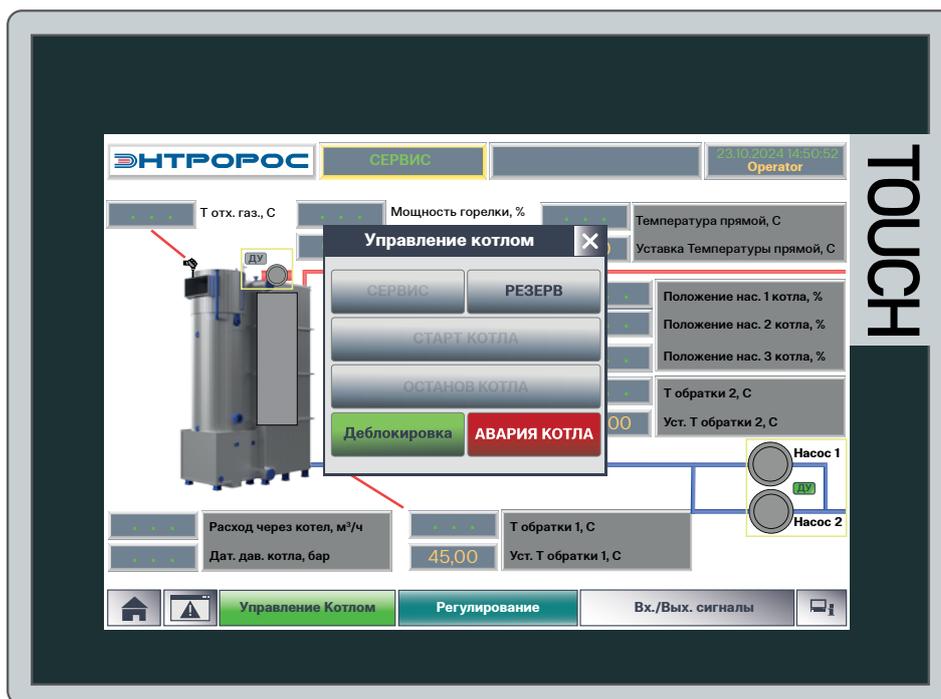


Рис. 12

### 3.5.3 Параметры регуляторов

В подменю «Регулирование» (рис. 13), вызываемое из главной технологической мнемосхемы, доступны подменю параметров разных контуров регулирования КА, таких как:

- регулятор горелки;
- дополнительные параметры.

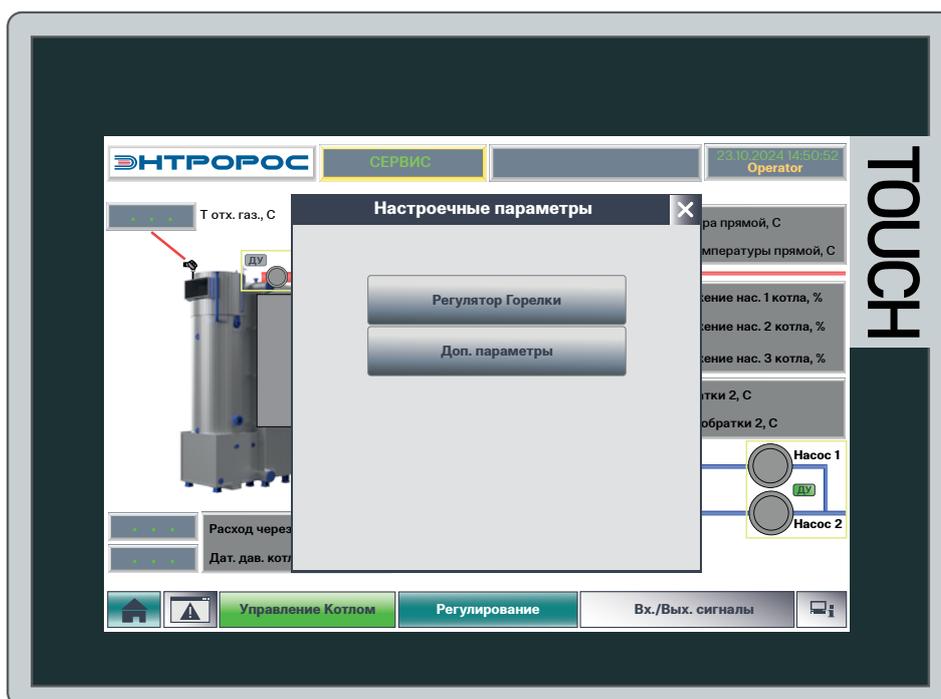


Рис. 13

### 3.5.3.1 РЕГУЛЯТОР ГОРЕЛКИ

В подменю «Регулятор давления» (рис. 14), доступны параметры работы регуляторов КА, в данном подменю, оператор может настроить:

- зоны регулирования по мощности работы горелки;
- параметры разгона КА на рабочих режимах по ТКО и ТКП;
- интегральные составляющие роста и падения температуры;

- уставки ограничения на по расходу на старт и остановку КА;
- уставки на отключение подключения КА при перегреве.

Кроме это из данного меню доступны под правами «admin», дополнительные настройки горелочного устройства (рис. 15).

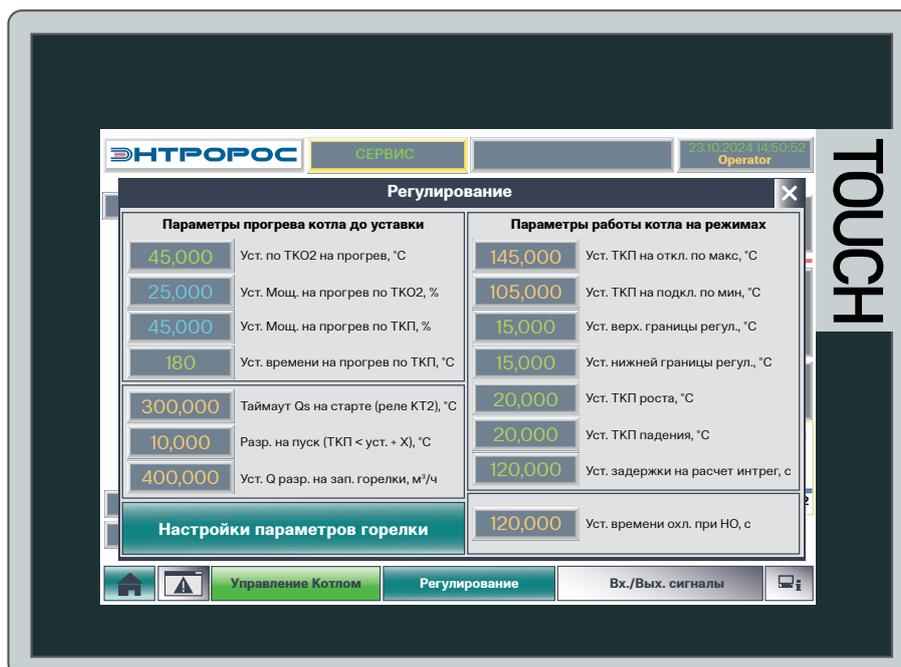


Рис. 14

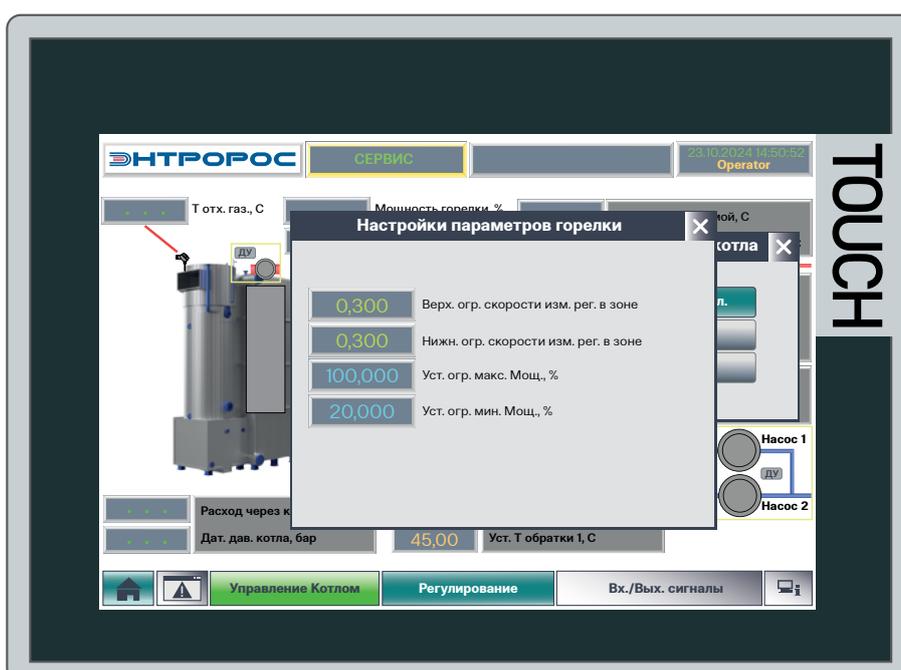


Рис. 15

### 3.5.3.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

В подменю «Дополнительные параметры» (рис. 16), оператор может настроить параметры выбегов насосов после останова КА, а также параметры временных задержек для предупреждений и аварий при напуске горелки на старте котла.



Рис. 16

## 3.5.4 Система сообщений

Данная ветвь пользовательского меню (рис.17) служит для просмотра всех зарегистрированных событий в системе. Система сообщений ЧМИ интерфейса построена по принципу стека FIFO (первый пришел – первый вышел), который основан на всех функциях предустановленной ОС панели оператора, а также ограничена физической памятью панели и ее хватает на хранение и сортировку последних 1024 сообщений

После исчерпания объема памяти более старые сообщения переписываются более новыми.

Система сообщений делится на три части:

- окно сигнализации (рис. 17);
- журнал событий (рис 18);
- журнал аварий.

Окно сигнализации служит для предоставления оператору информации о наличии предупредительной или аварийной сигнализации. По результату просмотра данного окна оператор принимает нужное решение о квитировании (просто нажатием кнопки 1 (рис.17)) конкретного аварийного или предупредительного сообщения, в результате чего сразу деактивируется аварийная сигнализация.

Данная функция просто необходима для сигнализации оператору системы о необходимости экстренного принятия решения по недопущению аварийного останова, или при деблокировке (решение о выводе системы в исходное состояние) после окончания аварийного события (см. Приложение 1 «Алгоритмы и режимы управления») Текущее окно системы сообщений подсвечивается цветом (2).

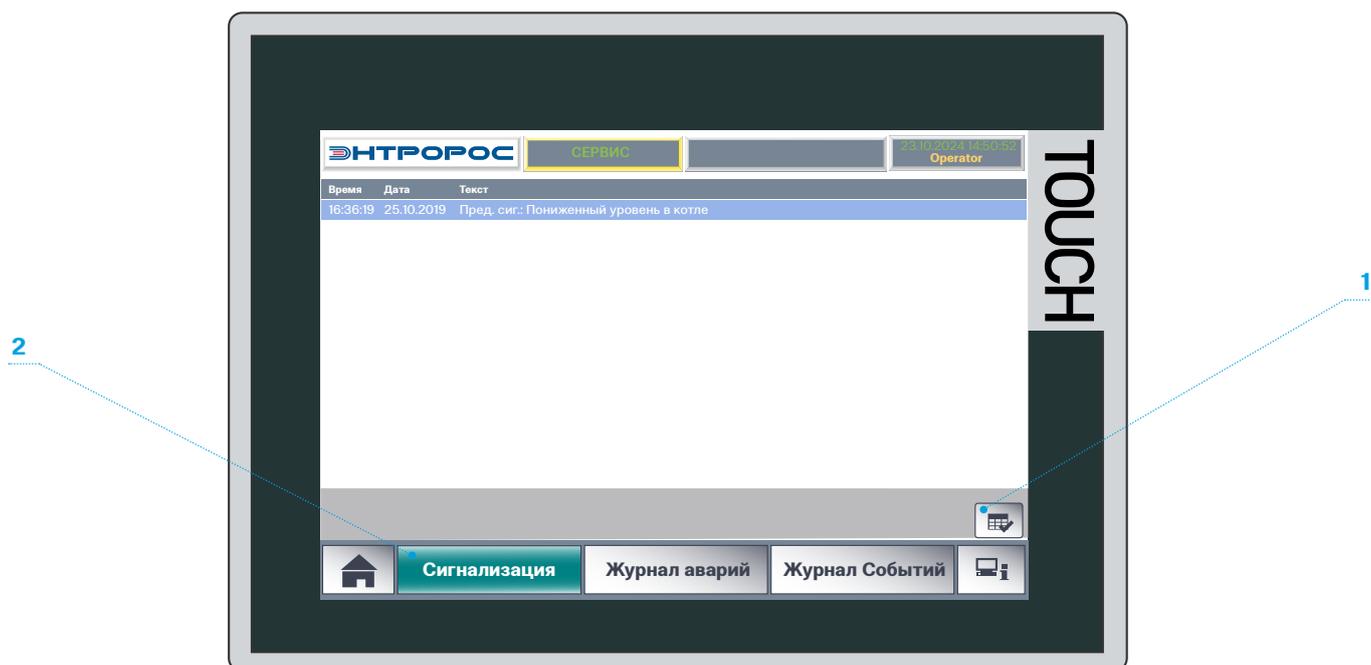


Рис. 17

Таблица 9

| Тип сообщения                       | Цветовая гамма | Отображение статуса    | Состояние системы                             |
|-------------------------------------|----------------|------------------------|---|
| Дискретный вход                     | светло-зеленый | пришло                 | на вход подано питание                        |
|                                     | светло-зеленый | пришло/снялось         | на входе питание снимается                    |
| Дискретный выход                    | светло-зеленый | пришло                 | команда на ИМ подается                        |
|                                     | светло-зеленый | пришло/снялось         | команда на ИМ снимается                       |
| Технологическая информация (статус) | грязно-зеленый | пришло                 | статус активирован                            |
|                                     | грязно-зеленый | пришло/снялось         | статус деактивирован                          |
| Нажатие кнопок                      | светло-синий   | пришло                 | нажата кнопка                                 |
|                                     | светло-синий   | пришло/снялось         | сброс кнопки                                  |
| Изменение режима работы             | бирюзовый      | пришло                 | режим работы активирован                      |
|                                     | бирюзовый      | пришло/снялось         | режим работы деактивирован                    |
| Аварийная сигнализация              | красный        | пришло                 | активирована аварийная сигнализация           |
|                                     | красный        | пришло/заквит.         | заквитирована аварийная сигнализация          |
|                                     | красный        | пришло/снялось/заквит. | деактивирована аварийная сигнализация         |
| Предупредительная сигнализация      | желтый         | пришло                 | активирована предупредительная сигнализация   |
|                                     | желтый         | пришло/заквит.         | заквитирована предупредительная сигнализация  |
|                                     | желтый         | пришло/снялось/заквит. | деактивирована предупредительная сигнализация |

В журнале аварий регистрируются только аварийные события по принципу накопления о всех текущих или прошлых аварийных событиях.

В журнале событий регистрируются в реальном времени все события оказывающие влияние на состояние системы, такие как:

- наличие/отсутствие статусных сигналов (DI);
- наличие/отсутствие команд на ИМ(DO);

- нажатие оператором всех программных кнопок;
- переходы между режимами работы;
- аварийная/предупредительная сигнализация;
- наличие технологической информации, по статусу ИМ;
- команды от каскадного регулятора;
- внутренние подрежимные переменные.

Все события в журнале события различаются по типу — цветовой гаммой, а по состоянию — статусом (табл. 9).

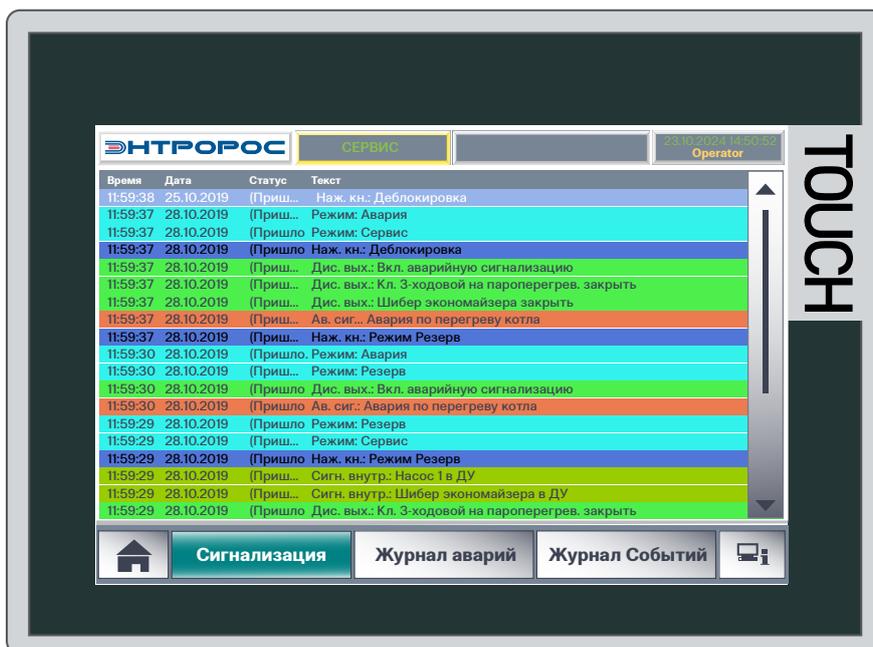


Рис. 18

### 3.5.5 Параметры входных и выходных сигналов



Рис. 19

Данная ветвь пользовательского меню (рис. 19) содержит визуализацию подменю выбора просмотра, управления или настройки сигналов контроллера (вход в подменю возможен только с правами администратора):

- аналоговые входные и выходные параметры;
- дискретные входные параметры;
- дискретные выходные параметры.

### 3.5.5.1 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДНЫЕ / ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Данное подменю (рис. 20) содержит визуализацию состояния всех аналоговых входов/выходов АСУ ЭМ301. Мнемосхема нужна для самоконтроля состояния входов/выходов и для периодических проверок каналов силами обслуживающего персонала.

При нажатии зоны 1, обозначенной желтой рамкой (рис. 20), активируется окно настройки диапазонов аналоговых входных параметров (рис. 21). Данная мнемосхема необходима для любой перенастройки и тарировки аналоговых параметров при смене датчиков.

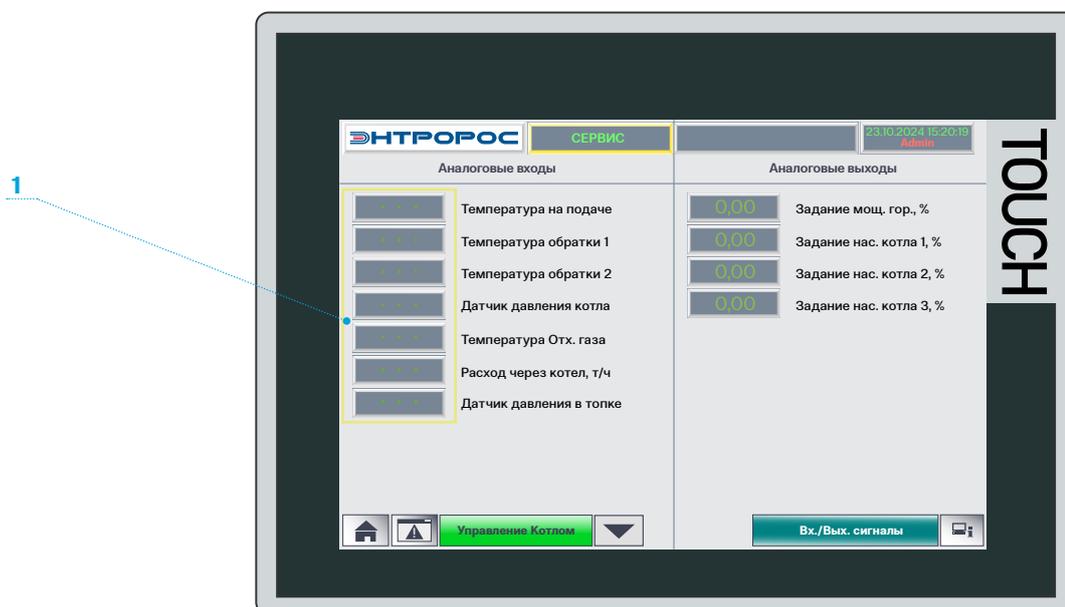


Рис. 20

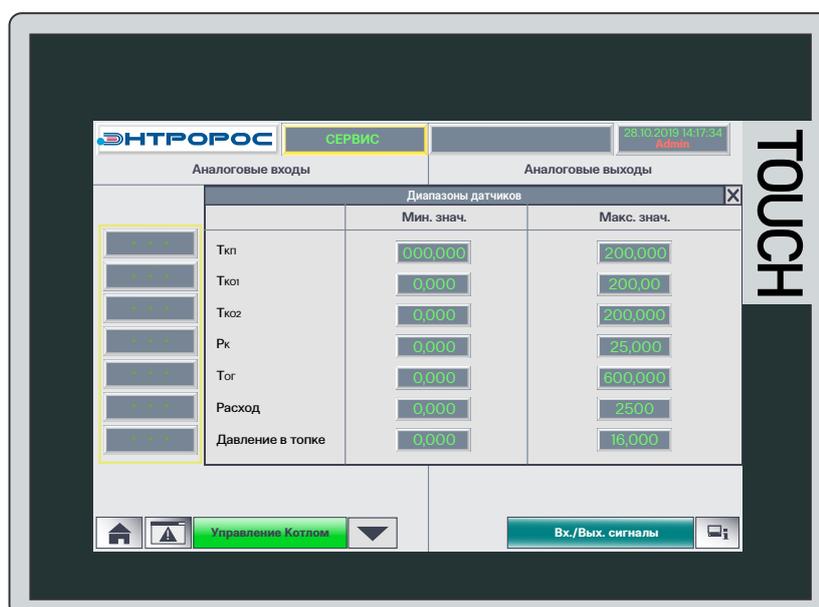


Рис. 21

### 3.5.5.2 ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

Данное подменю (рис. 22) содержит перечень и визуализацию текущего состояния (наличие или отсутствие питания) всех дискретных входов АСУ «ЭНТРОМАТИК 301».

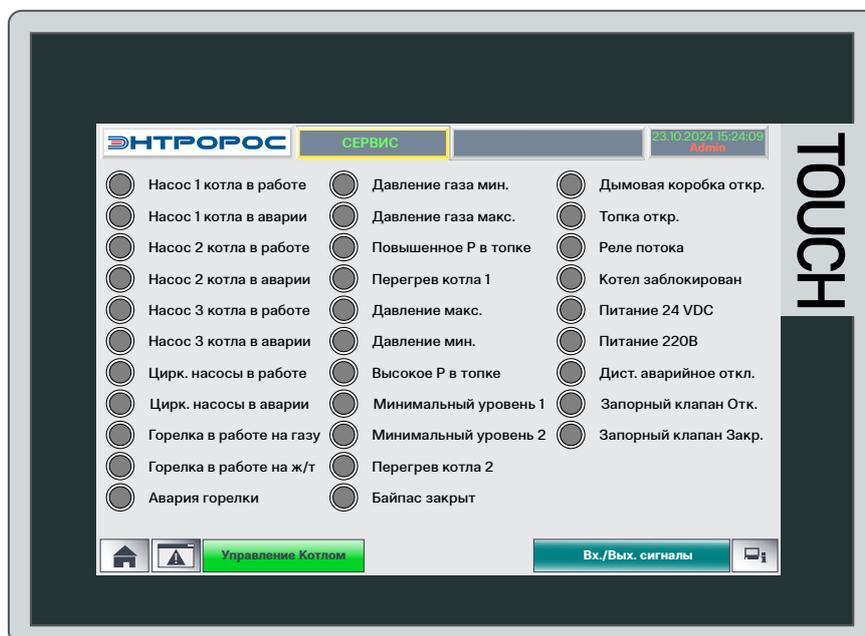


Рис. 22

### 3.5.5.3 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

Данное подменю (рис. 23) содержит таблицу с перечнем всех исполнительных механизмов АСУ «ЭНТРОМАТИК 301», с возможностью их управления из режима работы «Сервис» системы автоматизации. Данное меню повторяет функционал доступных элементов управления ИМ с главной технологической мнемосхемы рис. 8, подраздел 3.5.1..

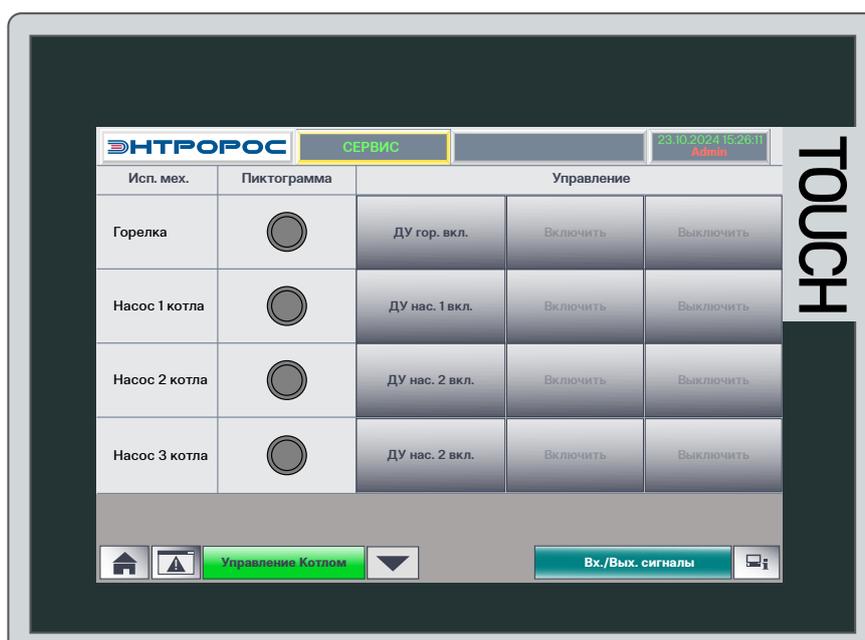


Рис. 23

## 3.5.6 Системное управление

Данная мнемосхема (рис. 24) содержит все элементы управления системными функциями панели оператора, которые необходимы для проведения периодического обслуживания панели:

- кнопка «перезапуск»;
- кнопка «очистка панели»;
- кнопка «авторизация»
- кнопка «калибровка»;
- кнопка выбора языкового пакета интерфейса (Рус./Англ.)

С помощью кнопки «Перезапуск» можно осуществить перезагрузку ОС панели оператора, для возможной перенастройки системных функций панели оператора (настройка системных интерфейсов панели, должна производиться квалифицированным персоналом, имеющим текущий статус «Senior Engineer»).

С помощью кнопки «Очистка панели», обслуживающим персоналом может быть осуществлена ревизия состояния панели оператора, очистка ее от посторонних налетов и пыли с помощью, встроенного интуитивно понятного, интерфейса (использование см. Главу 4). С помощью кнопки «Авторизация» пользователь может произвести вход в систему под другим именем (см. Раздел 3.4).

С помощью кнопки «Калибровка панели», обслуживающим персоналом может быть осуществлена настройка отображения и реакции сенсорного экрана, панели оператора с помощью, встроенного интуитивно понятного, интерфейса (использование см. Главу 4). С помощью кнопки выбора языкового интерфейса обслуживающим персоналом может быть осуществлен выбор необходимого языкового пакета для интерфейса пользователя (в данной версии прошивки по умолчанию используется только русскоязычный интерфейс).

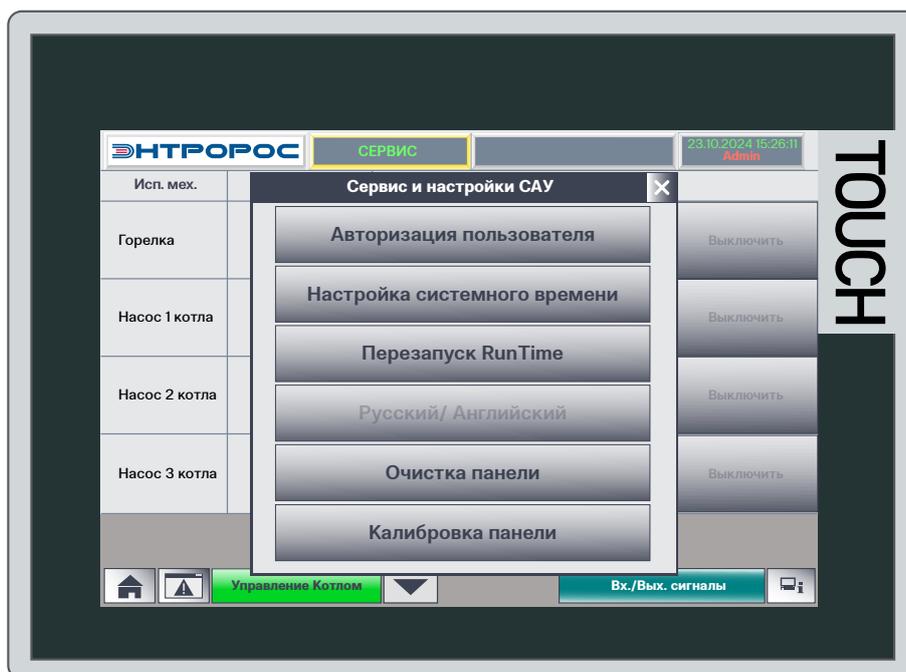


Рис. 24

## 4 ОБСЛУЖИВАНИЕ АСУ «ЭНТРОМАТИК 301»

Для корректного и длительного функционирования АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» необходимо соблюдать правила пользования АСУ в соответствии со стандартом IP54, а также вовремя производить периодическое (плановое) техническое обслуживание (ТО).

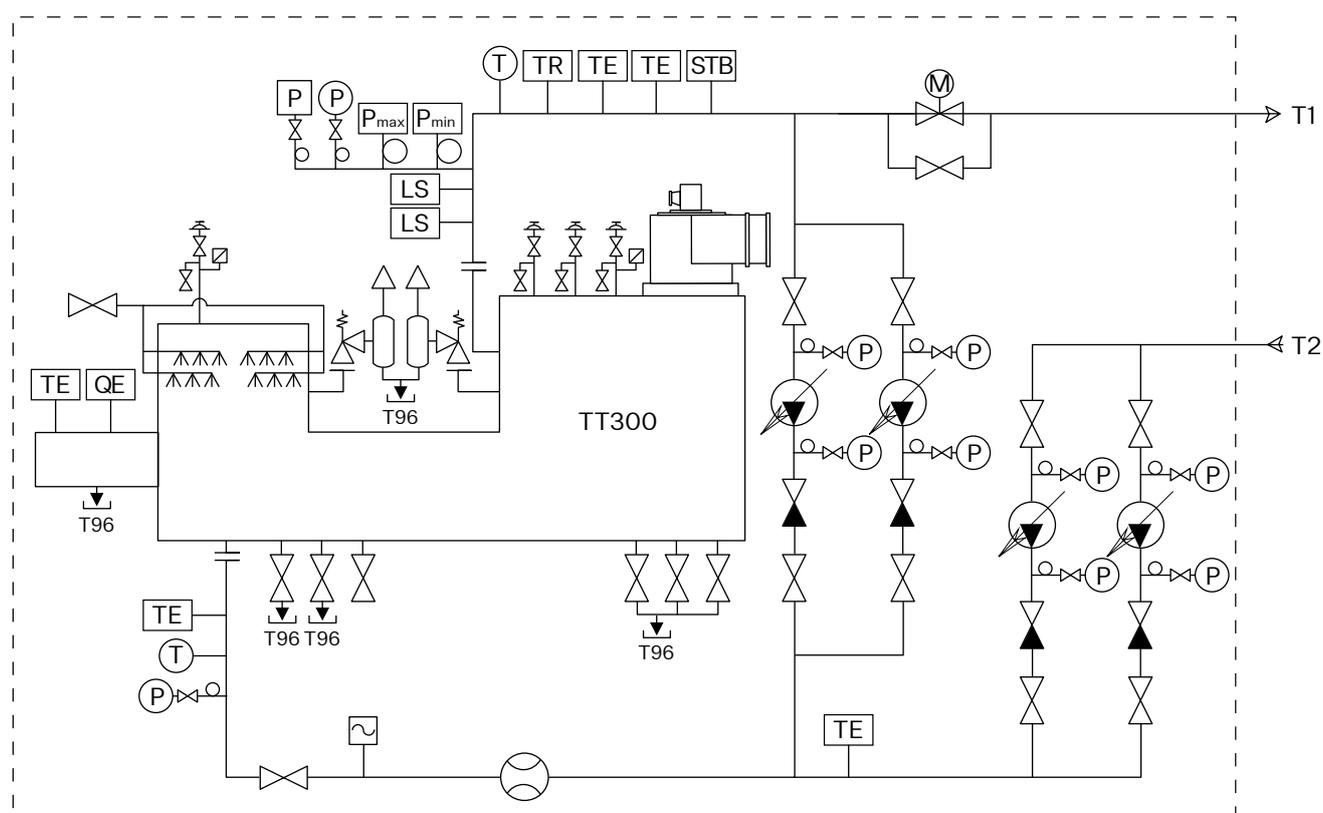
Периодическое ТО АСУ «ЭНТРОМАТИК 301» должно производиться силами обслуживающего персонала, в точном соответствии со специально разработанным внутренним регламентом эксплуатирующей организации на обслуживание КА. В состав планового техобслуживания входят рекомендуемые производителем процедуры по периодическому обслуживанию АСУ, такие как:

- периодический визуальный осмотр, на предмет отсутствия механических повреждений составных частей системы;

- при возникновении сильного загрязнения производить очистку от пыли и грязи средствами эксплуатирующей организации бесконтактным способом (пылесосить);
- периодическая очистка панели оператора от возможного загрязнения сенсорного экрана;
- возможная калибровка панели оператора при возникновении, чувствительных оператором несоответствия нажатия элементов на панели вызываемым функциям.

В процессе эксплуатации АСУ могут возникать нештатные ситуации функционирования АСУ, в данном случае рекомендуем обращаться за консультацией и поддержкой к производителю автоматизированной системы управления котлом «ЭНТРОМАТИК 301».

## 5 АЛГОРИТМЫ И РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ (ПРИЛОЖЕНИЕ А)



## 5.1 Запуск из холодного состояния

Запуск котла из холодного состояния подразумевает работу котла в конденсатном режиме. Поэтому запуск и прогрев котла должен происходить в максимально короткое время. Именно с этой целью запорный клапан с электроприводом на подающем трубопроводе из котла на период пуска и прогрева котла находится в закрытом положении. Включаются рециркуляционные насосы (подмешивающие), которые обеспечивают циркуляцию теплоносителя через котел.

Затем включается горелка на заданную мощность (которая задается оператором) и происходит нагрев теплоносителя в котле и рециркуляционном кольце до необходимой температуры защиты в обратном трубопроводе котлоагрегата. По достижению заданной температуры защиты запорный клапан с электроприводом на подающем трубопроводе открывается, включаются котловые насосы, котлоагрегат переходит в штатный режим работы.

## 5.2 Штатный режим работы

После нагрева теплоносителя в котлоагрегате, открытия запорного клапана с электроприводом на подающем трубопроводе и включения котловых насосов, организующих циркуляцию теплоносителя от котла до гидравлической стрелки, подмешивающие насосы переходят в режим поддержания температуры теплоносителя на входе в котел не ниже 70°C. Для этого предусмотрены датчики температуры на обратном трубопроводе до подмешивающих насосов и на входе в котел. Подмешивающие насосы оборудованы частотными преобразователями.

Автоматика котла получает данные о температуре теплоносителя, поступающей в котлоагрегат и выбирает необходимое количество и конфигурацию работающих подмешивающих насосов и котловых насосов, а также их производительность для достижения на входе в котел минимально необходимой температуры.

Если температура теплоносителя перед котлоагрегатом выше 70°C, подмешивающие насосы не включаются.

Автоматика котла посредством горелки регулирует необходимую мощность котлоагрегата (поддерживает заданную температуру на выходе из котла, на прямой). При снижении потребления тепла горелка котлоагрегата постепенно уменьшает мощность до минимальной и выключается. При повышении потребления тепла горелка постепенно увеличивает мощность до максимальной.

Котел может работать в режиме термостата при малых расходах тепла, это значит, что котел достигает уставки по максимальной температуре на прямой, при этом сразу включается таймер на отключение горелки, если температура не снижается по достижении времени таймера, горелка отключается, при этом все остальные исполнительные механизмы работают в штатном режиме рабочего котлоагрегата, т.е. происходит циркуляция через котел при открытой запорной арматуре.

Сразу при достижении заранее назначенной уставки по минимальной необходимой температуре на прямой, горелка опять запускается в работу.

## 5.3 Работа нескольких котлоагрегатов в каскаде

При установке в котельной нескольких котлоагрегатов ТТ300 организуется их совместная работа при помощи каскадной автоматики. Определяется ведущий котел, находящийся всегда в работе и первым включающийся из режима ожидания. Остальные котлы назначаются ведомыми. Каскадный регулятор способен поддерживать до 16 котлов в одном каскаде.

Каскадная автоматика контролирует мощность ведущего котла. При превышении мощности котла выше уставки, сразу подается сигнал на включение ведомого котла. После достижения ведомым котлом рабочих параметров, он подключается в каскадную работу. При этом мощности ведущего и ведомого котла выравниваются и котлы работают синхронно на одной мощности.

При дальнейшем увеличении потреблении тепла, а также при достижении уставки происходит аналогичное подключение еще одного ведомого котла.

Мощности всех работающих котлов выравниваются. И так далее пока в работе не будут все котлы. При этом каскадная автоматика контролирует мощности всех работающих в каскаде котлов.

Отключение котлов в каскаде происходит по такому же принципу в обратном порядке. При снижении мощности ниже уставки по очереди отключаются ведомые котлы, пока в работе не останется один ведущий котел.

Перед любым пуском каскада котлоагрегатов в работу обслуживающий персонал назначает ведущий и ведомые котлоагрегаты, а также назначает приоритеты по порядку включения ведомых котлов. По наработке котлоагрегатов всегда происходит автоматическое перераспределение приоритетов во время активности работы регулятора.

Ключевым звеном при работе каскада котлов является стратегический датчик температуры, установленный в гидравлической стрелке и точно контролирующей температуру теплоносителя, отдаваемую потребителю. Мощность и количество работающих котлоагрегатов определяется температурой стратегии.

## 5.4 Элементы блок-схем



— Логический элемент «И»



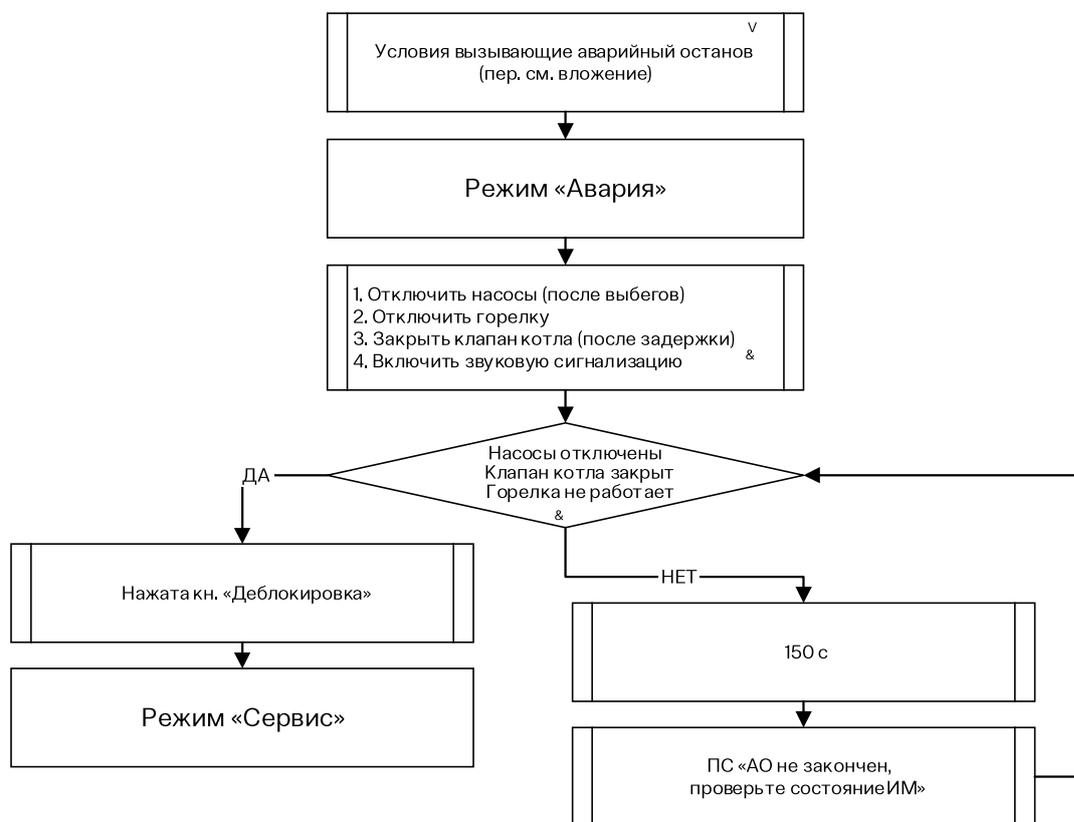
— Логический элемент «ИЛИ»



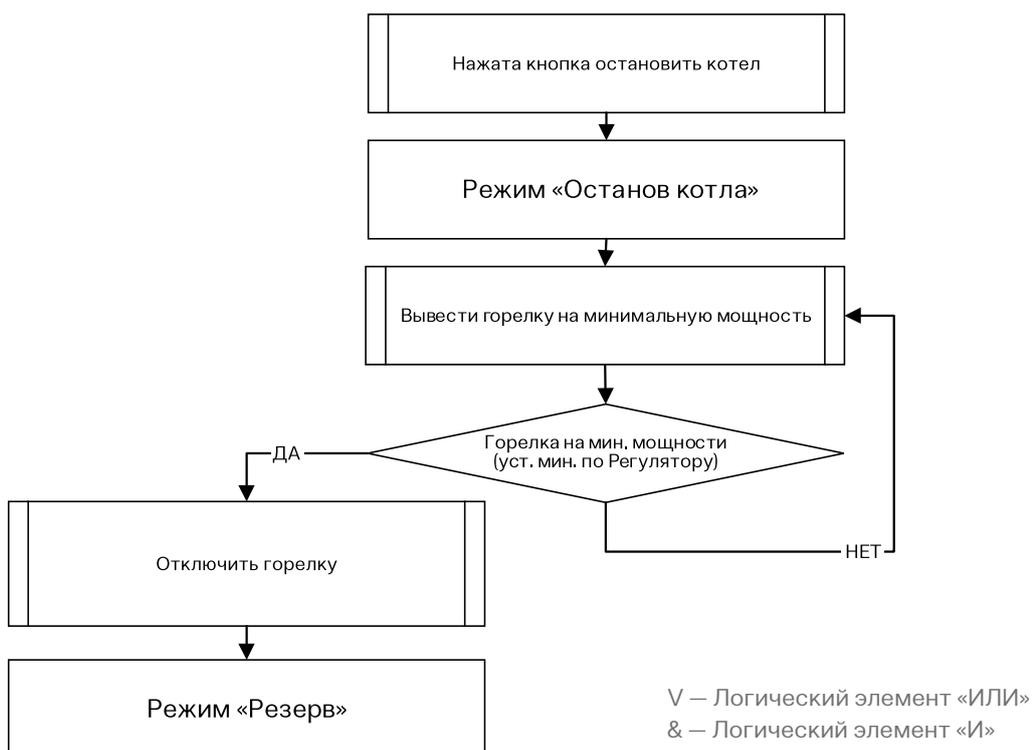
— Логический элемент с инверсией сигнала



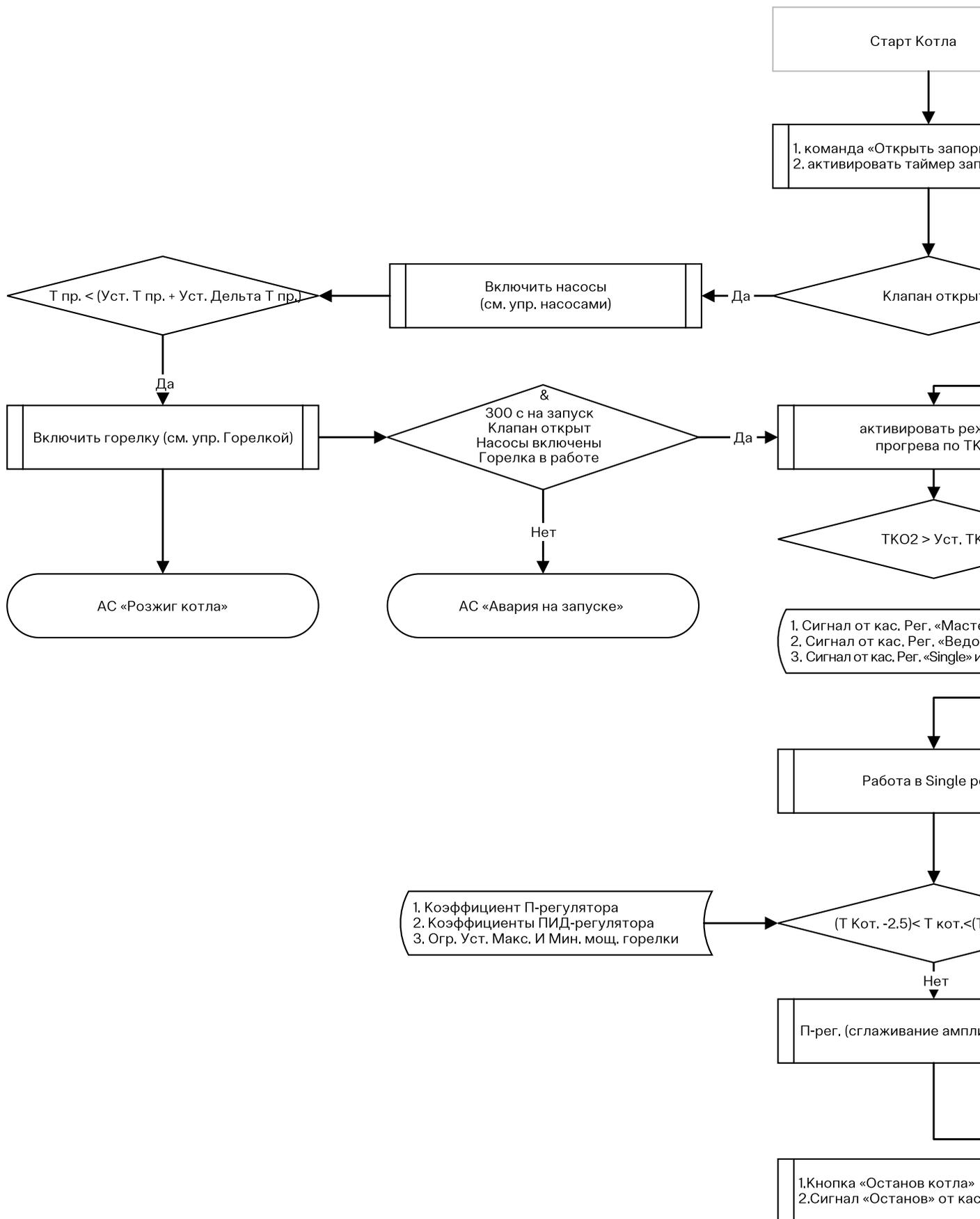
## 5.6 Алгоритм «Аварийного останова»



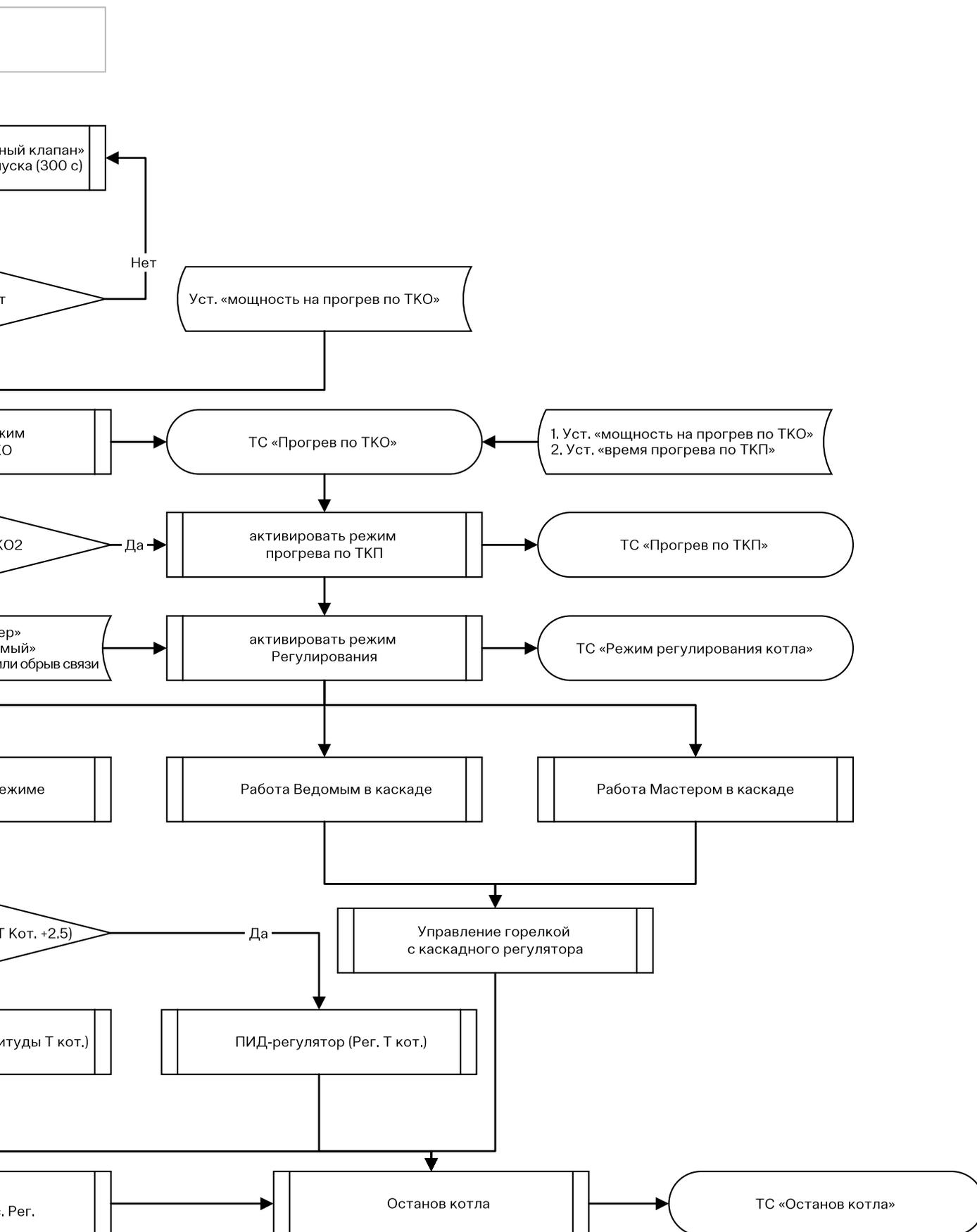
## 5.7 Алгоритм «Нормального останова»



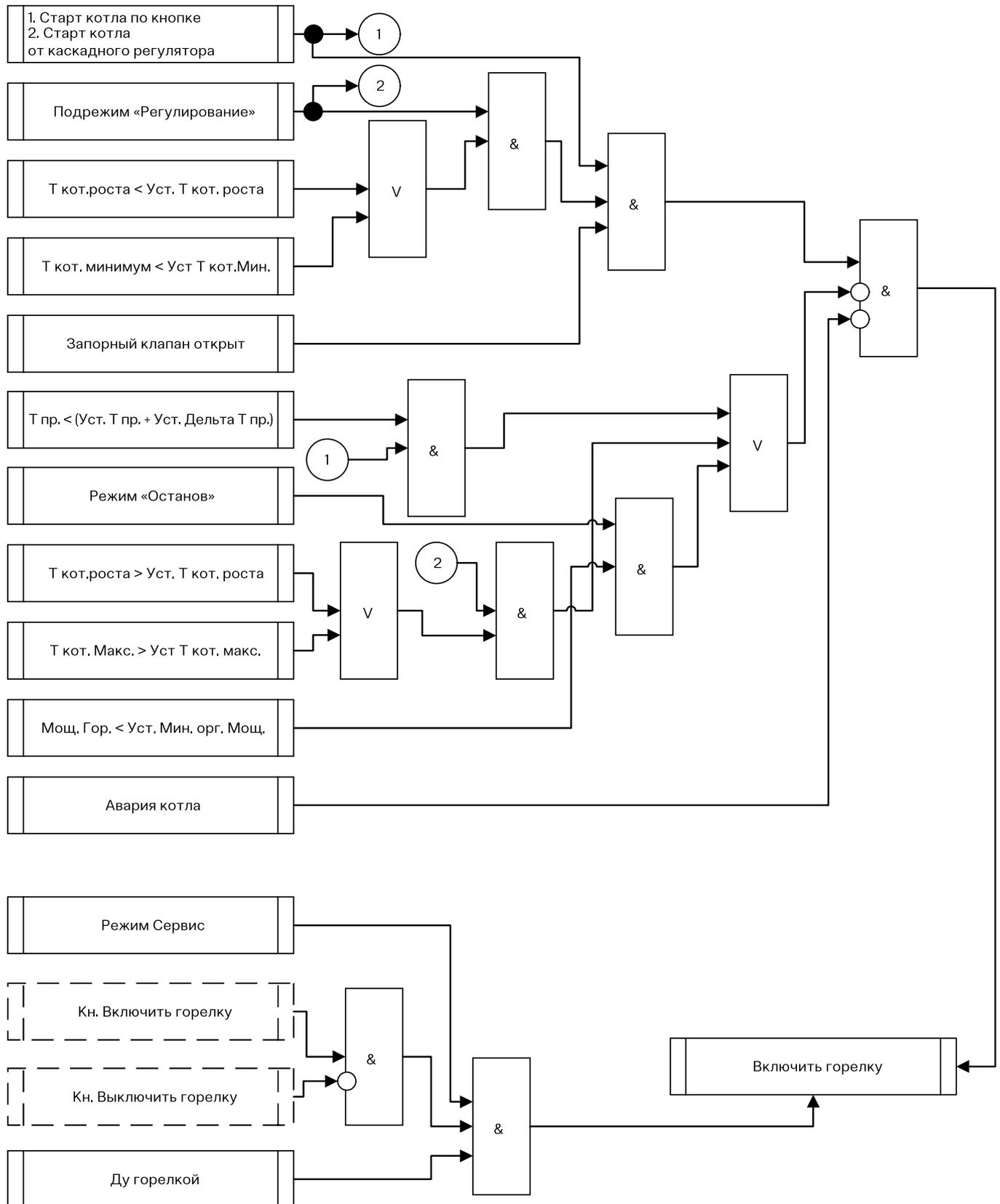
## 5.8 Основной алгоритм



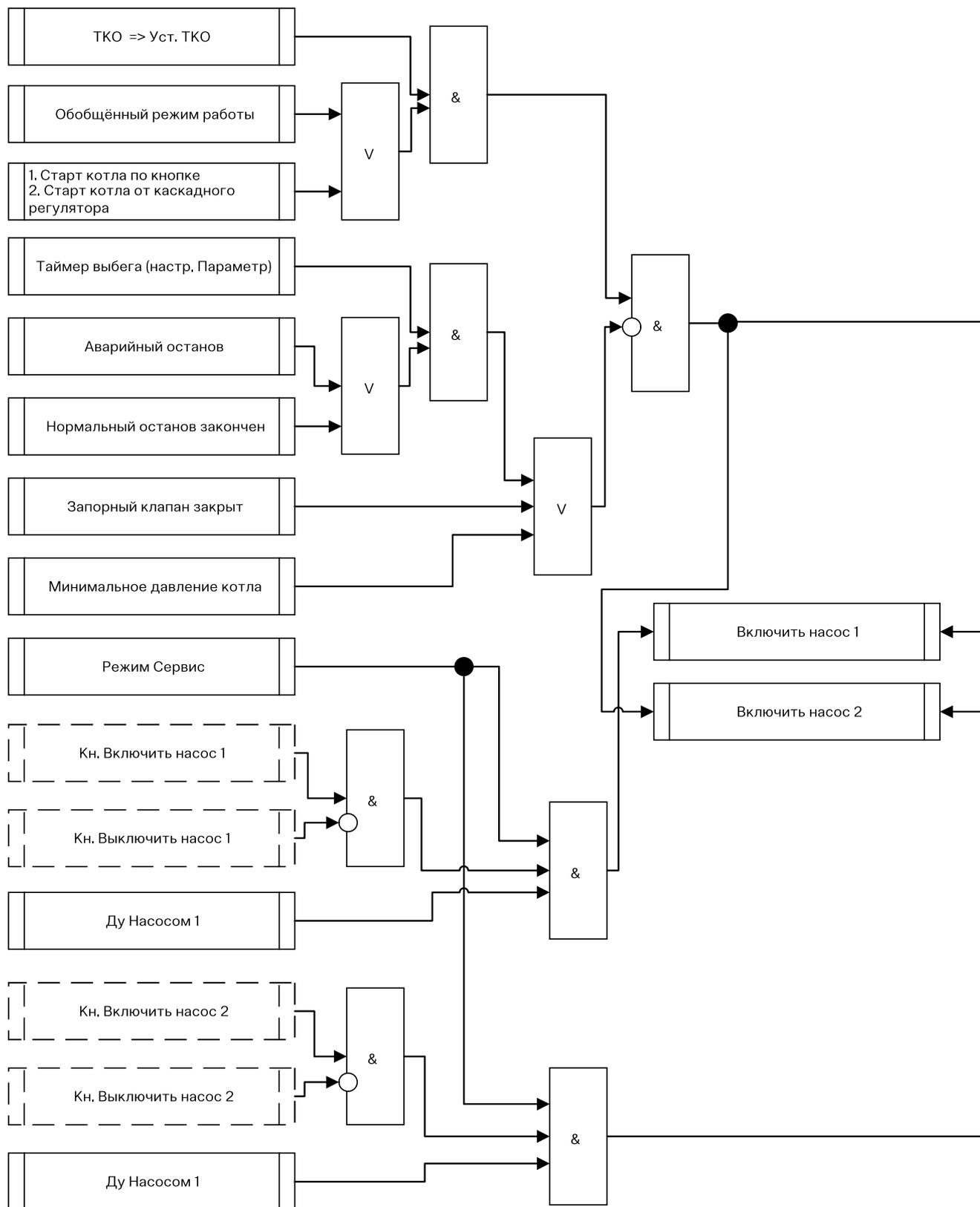
& – Логический элемент «И»



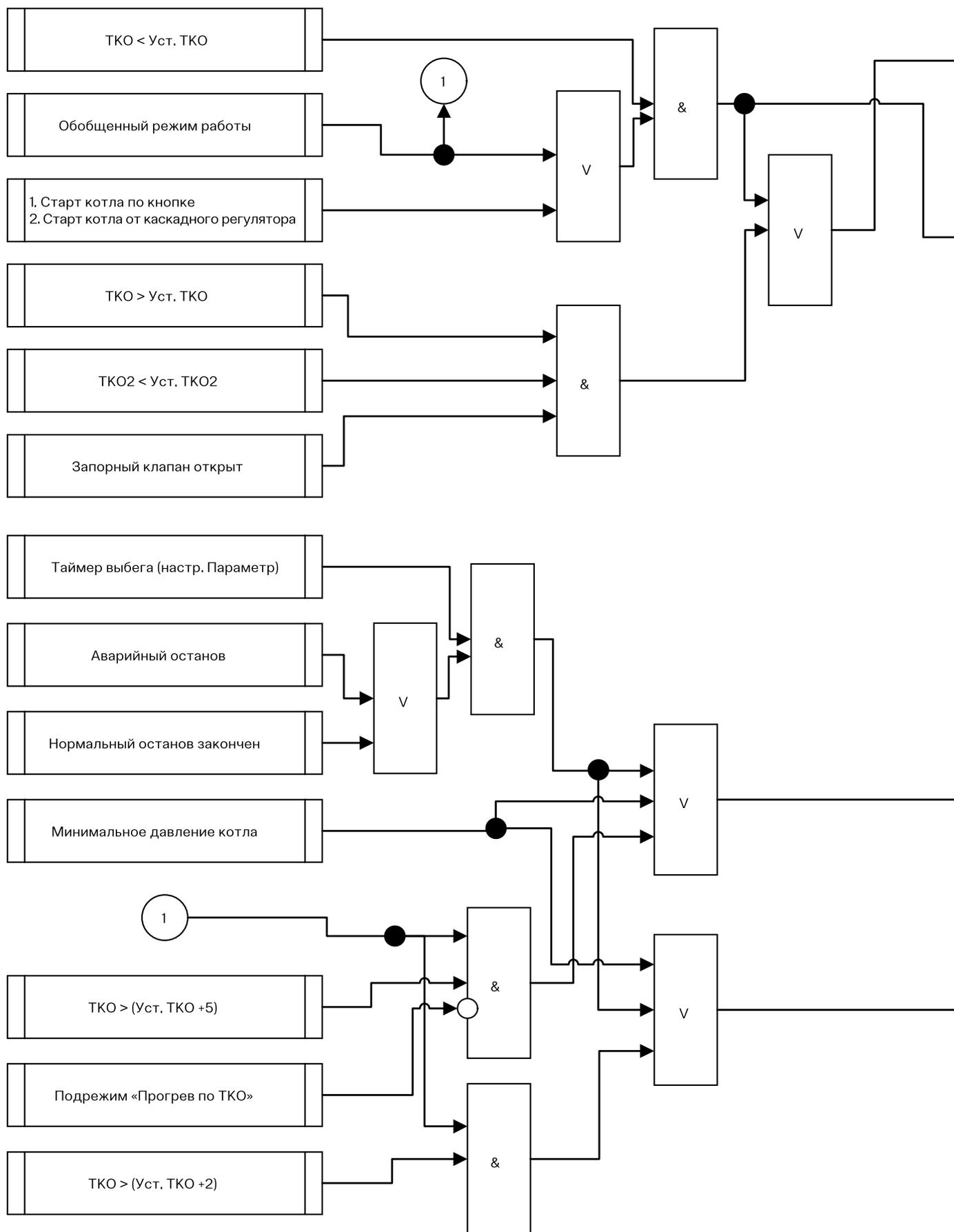
## 5.9 Управление горелкой

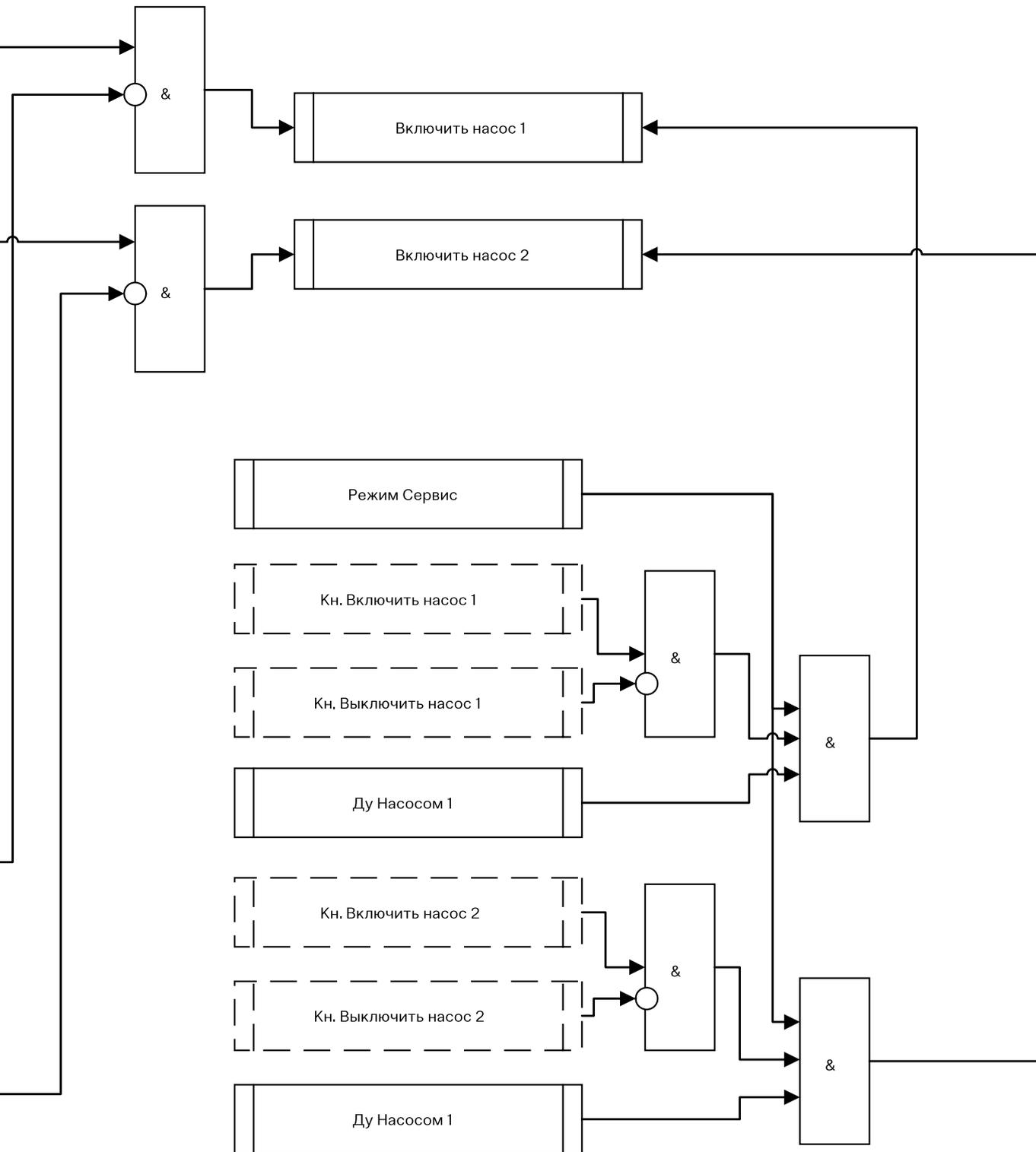


## 5.10 Управление циркуляционными насосами

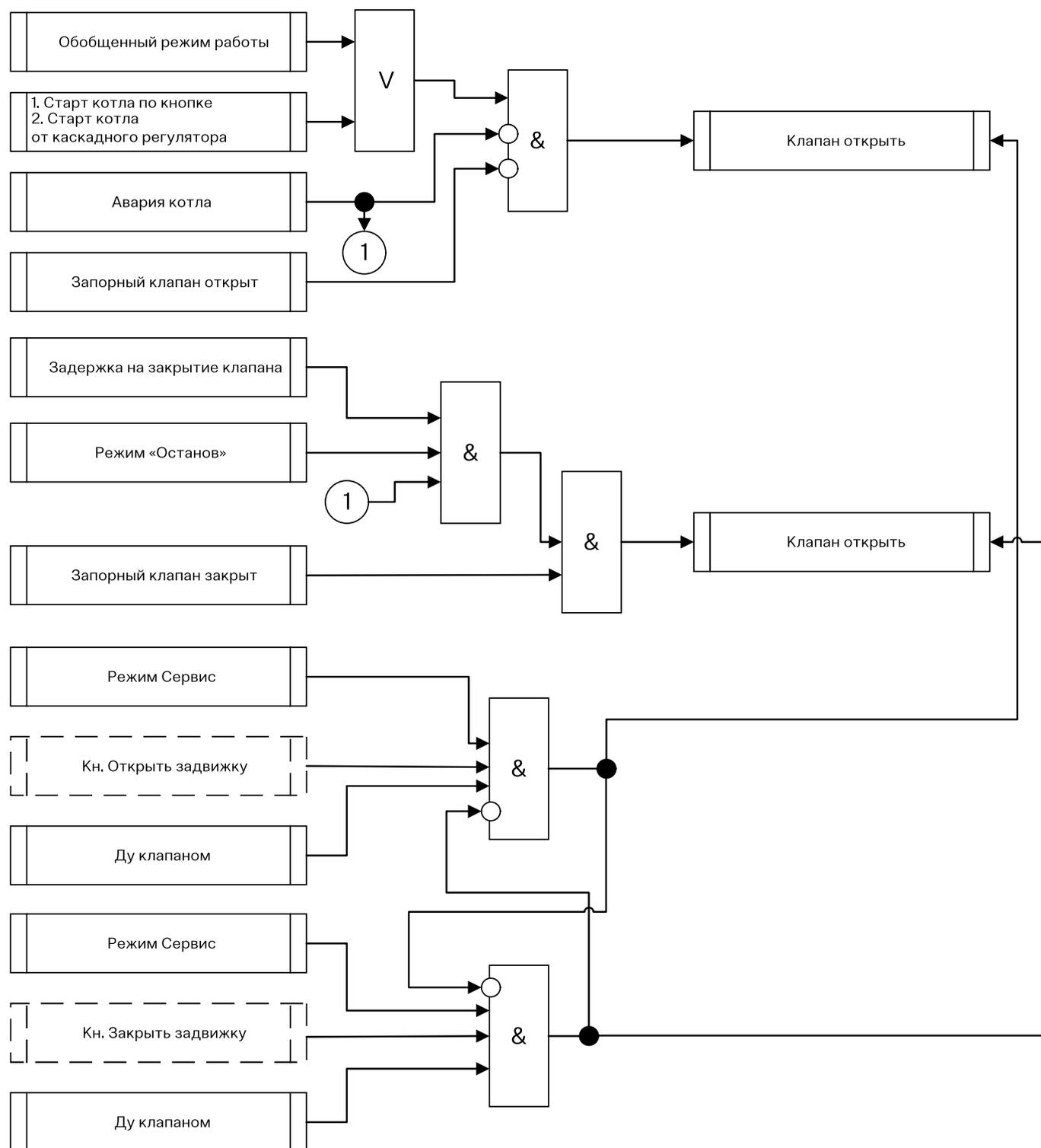


## 5.11 Управление подмешивающими насосами





## 5.12 Управление запорным клапаном



## 6 АВАРИЙНАЯ И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

### 6.1 Защиты, вызывающие аварийный останов

Таблица 10

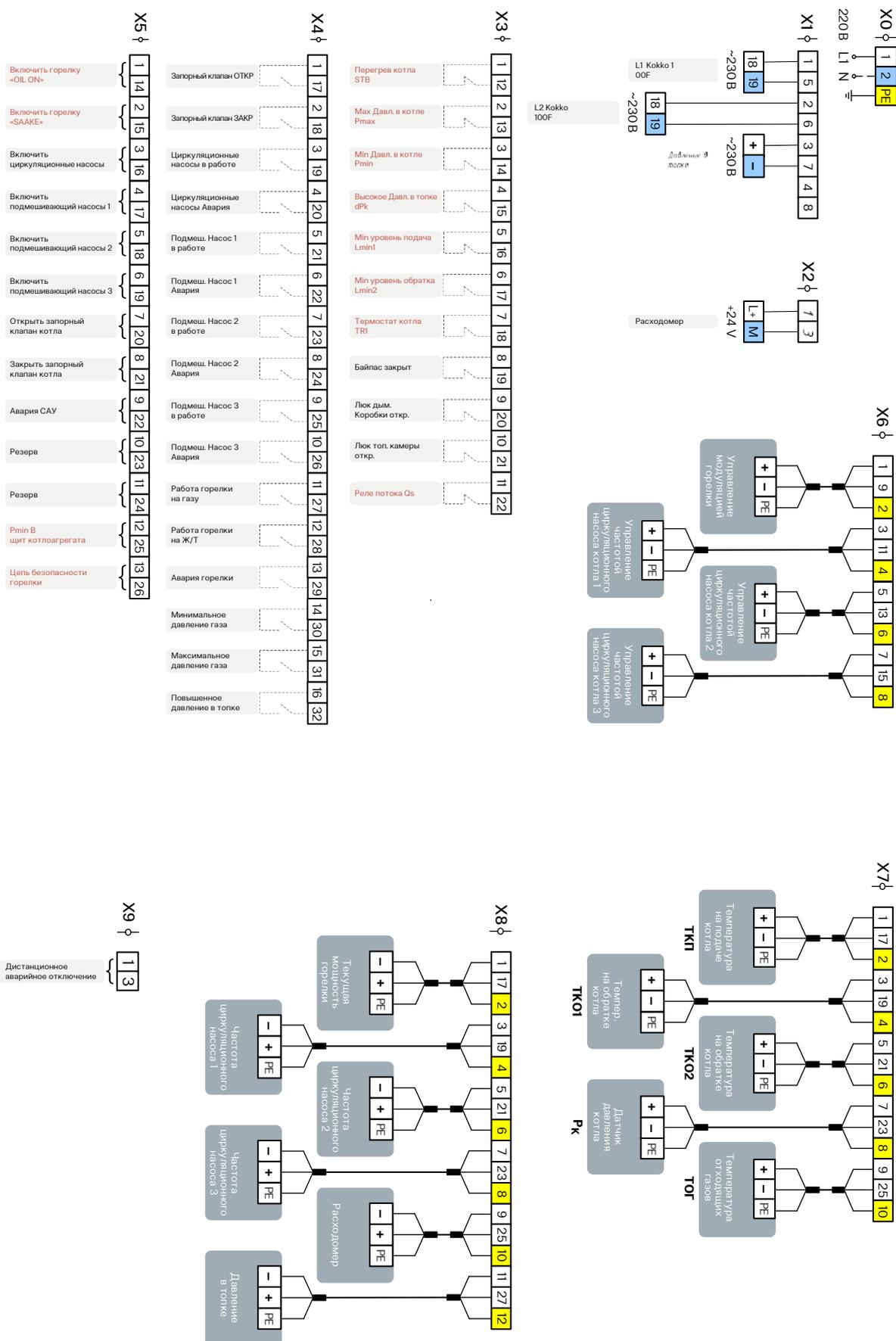
| Авар. сообщение               | Авар. уст.                             | T, с | Взвод защиты    | Сброс защиты     |
|-------------------------------|--|------|-----------------|------------------|
| АО по команде оператора       | Кнопка на панели оператора             |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| АО по команде отключения      | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| АО по макс. Давлению          | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| АО по мин. Давлению           | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Высокое давление в топке      | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Перегрев котла                | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Нет циркуляции                | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Минимальный уровень (подача)  | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Минимальный уровень (обратка) | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Авария горелки                | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Авария насосов на режимах DI  | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Авария вентилятора горелки    | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Авария в режиме Ж/Т           | Дискретный входной сигнал              |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Авария на запуске             | Не включилась горелка и основной насос | 900  | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |

### 6.2 Перечень предупредительной сигнализации

Таблица 11

| Предупр. сообщение                       | Предупр. уст.                           | T, с | Взвод           | Сброс            |
|--|---|------|-----------------|------------------|
| Нет питания щита                         | Дискретный входной сигнал               |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Управление от релейной логики            | Дискретный входной сигнал               |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Максимальное давление газа               | Дискретный входной сигнал               |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Минимальное давление газа                | Дискретный входной сигнал               |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Блокировка котла                         | Дискретный входной сигнал               |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Авария насоса 1                          | Дискретный входной сигнал               |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Авария насоса 2                          | Дискретный входной сигнал               |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Повышенная температура на подаче котла   | > 110                                   |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Повышенное давление котла                | > 5,5                                   |      | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Нет связи с ЭНТРОМАТИКОМ верхнего уровня | Предупреждение от драйвера              | 7    | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Не работают ИМ на запуске                | Не включилась горелка и основной насос  | 300  | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |
| Не закончен АО                           | Не закрылся Кр1, не выключилась горелка | 60   | вкл. ЭНТРОМАТИК | выкл. ЭНТРОМАТИК |

## 7 ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ «ЭНТРОМАТИК 301» (ПРИЛОЖЕНИЕ Б)



## 8 КАРТА MODBUS/TCP АДРЕСОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ В)

Таблица 12

| Название параметра                            | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|---|------|-------|-----------|
| <b>Аналоговые входы</b>                       |      |       |           |
| Датчик Ткп (AI_Tkp)                           | Real | 2     | 4.0       |
| Датчик Тко1 (AI_Tko1)                         | Real | 4     | 8.0       |
| Датчик Тко2 (AI_Tko2)                         | Real | 6     | 12.0      |
| Датчик давления котла (AI_Pboiler)            | Real | 8     | 16.0      |
| Температура отходящих газов (AI_Tog)          | Real | 10    | 20.0      |
| Резерв (AI_Reserve1)                          | Real | 12    | 24.0      |
| Резерв (AI_Reserve2)                          | Real | 14    | 28.0      |
| Резерв (AI_Reserve3)                          | Real | 16    | 32.0      |
| Положение горелки (AI_Burner_Pos)             | Real | 18    | 36.0      |
| Положение насоса 1 котла (AI_PumpBoiler_Pos1) | Real | 20    | 40.0      |
| Положение насоса 2 котла (AI_PumpBoiler_Pos2) | Real | 22    | 44.0      |
| Положение насоса 3 котла (AI_PumpBoiler_Pos1) | Real | 24    | 48.0      |
| Расход через котел (AI_Qboiler)               | Real | 26    | 52.0      |
| Датчик давления в топке (AI_Pfurnace)         | Real | 28    | 56.0      |
| <b>Аналоговые выходы</b>                      |      |       |           |
| Задание мощности горелки (AO_Set_Burner)      | Real | 34    | 68.0      |
| Задание насоса 1 (AO_Set_PumpBoiler1)         | Real | 36    | 72.0      |
| Задание насоса 2 (AO_Set_PumpBoiler2)         | Real | 38    | 76.0      |
| Задание насоса 3 (AO_Set_PumpBoiler3)         | Real | 40    | 80.0      |
| <b>Цифровые входы</b>                         |      |       |           |
| Клапан котла открыт (DI_ValveBoiler_ON)       | Bool | 44.0  | 88.0      |
| Клапан котла закрыт (DI_ValveBoiler_OF)       | Bool | 44.1  | 88.1      |
| Цирк. насосы в работе (DI_PumpCirc_ON)        | Bool | 44.2  | 88.2      |
| Цирк насосы авария (DI_PumpCirc_A)            | Bool | 44.3  | 88.3      |
| Насос котла 1 в работе (DI_Pump1Boiler_ON)    | Bool | 44.4  | 88.4      |
| Насос котла 1 авария (DI_Pump1Boiler_A)       | Bool | 44.5  | 88.5      |
| Насос котла 2 в работе (DI_Pump2Boiler_ON)    | Bool | 44.6  | 88.6      |
| Насос котла 2 авария (DI_Pump2Boiler_A)       | Bool | 44.7  | 88.7      |

| Название параметра                         | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|--|------|-------|-----------|
| Насос котла 3 в работе (DI_Pump3Boiler_ON) | Bool | 44.8  | 89.0      |
| Насос котла 3 авария (DI_Pump3Boiler_A)    | Bool | 44.9  | 89.1      |
| Горелка в работе газ (DI_BurnerGas_ON)     | Bool | 44.10 | 89.2      |
| Горелка в работе ж/т (DI_BurnerOil_ON)     | Bool | 44.11 | 89.3      |
| Горелка авария (DI_Burner_A)               | Bool | 44.12 | 89.4      |
| Давл. газа мин. (DI_Pgas_Min)              | Bool | 44.13 | 89.5      |
| Давл. газа макс. (DI_Pgas_Max)             | Bool | 44.14 | 89.6      |
| Повыш. давление в топке П (DI_Pfurnace_Hi) | Bool | 44.15 | 89.7      |
| STB (DI_STB)                               | Bool | 45.0  | 90.0      |
| Давление макс. (DI_Pmax)                   | Bool | 45.1  | 90.1      |
| Давление мин. (DI_Pmin)                    | Bool | 45.2  | 90.2      |
| Высокое давление в топке А (DI_dPk)        | Bool | 45.3  | 90.3      |
| Мин. уровень 1 (DI_Lmin1)                  | Bool | 45.4  | 90.4      |
| Мин. уровень 2 (DI_Lmin2)                  | Bool | 45.5  | 90.5      |
| Термостат котла TR1 (DI_TR1)               | Bool | 45.6  | 90.6      |
| Байпасс закрыт (DI_Bypass_OF)              | Bool | 45.7  | 90.7      |
| Дымовая коробка открыта (DI_SmokeBox_ON)   | Bool | 45.8  | 91.0      |
| Топка открыта (DI_Furnace_ON)              | Bool | 45.9  | 91.1      |
| Реле потока (DI_Qs)                        | Bool | 45.10 | 91.2      |
| Котел заблокирован (DI_Boiler_blocking)    | Bool | 45.11 | 91.3      |
| 220 В питание в норме (DI_220V_ON)         | Bool | 45.12 | 91.4      |
| Дист. аварийное отключение (DI_Dist_Crash) | Bool | 45.13 | 91.5      |
| 24 В питание в норме (DI_24VDC_ON)         | Bool | 45.14 | 91.6      |
| <b>Цифровые выходы</b>                     |      |       |           |
| Горелку включить (DO_Burner_ON)            | Bool | 46.0  | 92.0      |
| Цикл. насосы включить (DO_PumpCirc_ON)     | Bool | 46.1  | 92.1      |
| Насос 1 включить (DO_Pump1Boiler_ON)       | Bool | 46.2  | 92.2      |
| Насос 2 включить (DO_Pump2Boiler_ON)       | Bool | 46.3  | 92.3      |
| Насос 3 включить (DO_Pump3Boiler_ON)       | Bool | 46.4  | 92.4      |
| Клапан котла открыть (DO_ValveBoiler_ON)   | Bool | 46.5  | 92.5      |

| Название параметра   | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|--|------|-------|-----------|
| Клапан котла заткрыть (DO_ValveBoiler_OF)                    | Bool | 46.6  | 92.6      |
| EM301_A (DO_EM301_A)   | Bool | 46.7  | 92.7      |
| EM301_Deblock (DO_EM301_Deblock)                             | Bool | 46.8  | 93.0      |
| EM301_Warning (DO_EM301_Warning)                             | Bool | 46.9  | 93.1      |
| Режимы работы  |      |       |           |
| Ремонт (MDE_Repair)  | Bool | 47.0  | 94.0      |
| Резерв (MDE_Reserve)   | Bool | 47.1  | 94.1      |
| Запуск Котла (MDE_Start)                                     | Bool | 47.2  | 94.2      |
| Работа в каскаде Мастер (MDE_Master_K)                       | Bool | 47.3  | 94.3      |
| Работа в каскаде Ведомый (MDE_Slave_K)                       | Bool | 47.4  | 94.4      |
| Работа Single (MDE_Single)                                   | Bool | 47.5  | 94.5      |
| Авария (MDE_AO)  | Bool | 47.6  | 94.6      |
| Останов котла (MDE_Stop)                                     | Bool | 47.7  | 94.7      |
| Режим работы для спецстали (MDE_Hot_Reserve)                 | Bool | 47.8  | 95.0      |
| Сигналы состояний  |      |       |           |
| Горелку в ДУ (MNS_Burner_DU)                                 | Bool | 48.0  | 96.0      |
| Обобщенная ошибка горелки (MNS_Burner_notGood)               | Bool | 48.1  | 96.1      |
| Цикл. насосы в ДУ (MNS_PumpCirc_DU)                          | Bool | 48.2  | 96.2      |
| Обобщенная ошибка цикл. нас. (MNS_PumpCirc_notGood)          | Bool | 48.3  | 96.3      |
| Насос 1 бойлер в ДУ (MNS_Pump1Boiler_DU)                     | Bool | 48.4  | 96.4      |
| Обобщенная ошибка 'Насос 1 бойлер' (MNS_Pump1Boiler_notGood) | Bool | 48.5  | 96.5      |
| Насос 2 бойлер в ДУ (MNS_Pump2Boiler_DU)                     | Bool | 48.6  | 96.6      |
| Обобщенная ошибка 'Насос 2 бойлер' (MNS_Pump2Boiler_notGood) | Bool | 48.7  | 96.7      |
| Насос 3 бойлер в ДУ (MNS_Pump3Boiler_DU)                     | Bool | 48.8  | 97.0      |
| Обобщенная ошибка 'Насос 3 бойлер' (MNS_Pump3Boiler_notGood) | Bool | 48.9  | 97.1      |
| Клапан котла в ДУ (MNS_ValveBoiler_DU)                       | Bool | 48.10 | 97.2      |
| Обобщенная ошибка 'Клапан котла' (MNS_ValveBoiler_notGood)   | Bool | 48.11 | 97.3      |
| EM301_A в ДУ (MNS_EM301_A_DU)                                | Bool | 48.12 | 97.4      |
| Обобщенная ошибка 'EM301_A' (MNS_EM301_A_notGood)            | Bool | 48.13 | 97.5      |
| EM301_A деблокировка в ДУ (MNS_EM301_Deblock_DU)             | Bool | 48.14 | 97.6      |

| Название параметра   | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|--|------|-------|-----------|
| Обобщенная ошибка 'EM301_A деблокировка' (MNS_EM301_Deblock_notGood)   | Bool | 48.15 | 97.7      |
| EM301_A предупреждение в ДУ (MNS_EM301_Warning_DU)                     | Bool | 49.0  | 98.0      |
| Обобщенная ошибка 'EM301_A предупреждение' (MNS_EM301_Warning_notGood) | Bool | 49.1  | 98.1      |
| Превышена скорость роста ТКР (MNS_TkpRateUp)                           | Bool | 49.2  | 98.2      |
| Превышена скорость падения ТКР (MNS_TkpRateDown)                       | Bool | 49.3  | 98.3      |
| Режим прогрева по ТКП (MNS_ProgrevTKP)                                 | Bool | 49.4  | 98.4      |
| Режим прогрева по ТКО (MNS_ProgrevTKO)                                 | Bool | 49.5  | 98.5      |
| Режим регулирования (MNS_Regul)  | Bool | 49.6  | 98.6      |
| Горелка в OFonT зоне (MNS_BurnerOFonTzone)                             | Bool | 49.7  | 98.7      |
| Горелка в ONon зоне (MNS_BurnerONonTzone)                              | Bool | 49.8  | 99.0      |
| Регулирование от каскада (MNS_RegulFromCs)                             | Bool | 49.9  | 99.1      |
| Идет регулирование по P (MNS_RegulInternal)                            | Bool | 49.10 | 99.2      |
| Старт горелки (MNS_BurnerStart)  | Bool | 49.11 | 99.3      |
| Работа котла в летнем режиме (MNS_BoilerWorkInSummerRegim)             | Bool | 49.12 | 99.4      |
| Невозможно запустить горелку (MNS_StartBurnerBreak)                    | Bool | 49.13 | 99.5      |
| Запуск горелки в режиме резерв (MNS_Reserve_BurnerStart)               | Bool | 49.14 | 99.6      |
| <b>Предупреждения</b>  |      |       |           |
| Не включен Горелка (ALR_Burner_nON)                                    | Bool | 50.0  | 100.0     |
| Не выключен Горелка (ALR_Burner_nOF)                                   | Bool | 50.1  | 100.1     |
| Не включен Цирк. насосы (ALR_PumpCirc_nON)                             | Bool | 50.2  | 100.2     |
| Не выключен Цирк. насосы (ALR_PumpCirc_nOF)                            | Bool | 50.3  | 100.3     |
| Не включен Насос 1 (ALR_Pump1Boiler_nON)                               | Bool | 50.4  | 100.4     |
| Не выключен Насос 1 (ALR_Pump1Boiler_nOF)                              | Bool | 50.5  | 100.5     |
| Не включен Насос 2 (ALR_Pump2Boiler_nON)                               | Bool | 50.6  | 100.6     |
| Не выключен Насос 2 (ALR_Pump2Boiler_nOF)                              | Bool | 50.7  | 100.7     |
| Не включен Насос 3 (ALR_Pump3Boiler_nON)                               | Bool | 50.8  | 101.0     |
| Не выключен Насос 3 (ALR_Pump3Boiler_nOF)                              | Bool | 50.9  | 101.1     |
| Рассогласование насос 1 (ALR_Pump1Boiler_misalignment)                 | Bool | 50.10 | 101.2     |
| Рассогласование насос 2 (ALR_Pump2Boiler_misalignment)                 | Bool | 50.11 | 101.3     |
| Рассогласование насос 3 (ALR_Pump3Boiler_misalignment)                 | Bool | 50.12 | 101.4     |

| Название параметра   | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|--|------|-------|-----------|
| Нет связи с ЭМ300М (ALR_NoLink)                            | Bool | 50.13 | 101.5     |
| Не работают ИМ на запуске (ALR_Start_Crash)                | Bool | 50.14 | 101.6     |
| Не закончен АО (ALR_AO_notFnish)                           | Bool | 50.15 | 101.7     |
| Блокировка котла DI (ALR_Boiler_blocking)                  | Bool | 51.0  | 102.0     |
| Нет питание щита DI (ALR_PowerSupply)                      | Bool | 51.1  | 102.1     |
| Повышенное давление в топке DI (ALR_Pfurnace_Hi)           | Bool | 51.2  | 102.2     |
| Авария насоса 1 (ALR_Alarm_pump1boiler)                    | Bool | 51.3  | 102.3     |
| Авария насоса 2 (ALR_Alarm_pump2boiler)                    | Bool | 51.4  | 102.4     |
| Авария насоса 3 (ALR_Alarm_pump3boiler)                    | Bool | 51.5  | 102.5     |
| Повышенная температура котла (ALR_Max_Tkp)                 | Bool | 51.6  | 102.6     |
| Пониженная температура котла (ALR_Min_Tkp)                 | Bool | 51.7  | 102.7     |
| Пониженный расход через котел (ALR_MinQ_P)                 | Bool | 51.8  | 103.0     |
| <b>Аварии</b>  |      |       |           |
| АО по вскипанию (CRS_AO_BoilerBoiling)                     | Bool | 52.0  | 104.0     |
| АО по команде оператора (CRS_AO_pult)                      | Bool | 52.1  | 104.1     |
| АО по неработающей горелке (CRS_AO_BurnerOFRegim)          | Bool | 52.2  | 104.2     |
| Авария на запуске (CRS_AO_Start)                           | Bool | 52.3  | 104.3     |
| Авария насосов циркуляции на режимах DI (CRS_AO_PumpsCirc) | Bool | 52.4  | 104.4     |
| Авария котловых насосов DI (CRS_AO_PumpsBoiler)            | Bool | 52.5  | 104.5     |
| Авария горелки DI (CRS_AO_Burner_A)                        | Bool | 52.6  | 104.6     |
| АО по команде отключения DI (CRS_AO_DistCrash)             | Bool | 52.7  | 104.7     |
| АО по мин. ограничителю уровня1 DI (CRS_AO_Lmin1)          | Bool | 52.8  | 105.0     |
| АО по мин. ограничителю уровня2 DI (CRS_AO_Lmin2)          | Bool | 52.9  | 105.1     |
| АО по макс. давлению газа DI (CRS_AO_Pgas_max)             | Bool | 52.10 | 105.2     |
| АО по минимальному давлению газа DI (CRS_AO_Pgas_min)      | Bool | 52.11 | 105.3     |
| Авария по перегреву котла 2 ступень DI (CRS_AO_STB)        | Bool | 52.12 | 105.4     |
| Авария по макс. давлению в котле DI (CRS_AO_Pmax)          | Bool | 52.13 | 105.5     |
| Авария по мин. давлению в котле DI (CRS_AO_Pmin)           | Bool | 52.14 | 105.6     |
| Авария по макс. давлению в топке DI (CRS_AO_Pfurnace)      | Bool | 52.15 | 105.7     |
| Авария по перегреву котла 1 ступень DI (CRS_AO_TR1)        | Bool | 53.0  | 106.0     |

| Название параметра                                      | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|---|------|-------|-----------|
| Авария по закрытому байпасу DI (CRS_AO_Bypass)          | Bool | 53.1  | 106.1     |
| Авария по открытой дымовой коробке DI (CRS_AO_SmokeBox) | Bool | 53.2  | 106.2     |
| Авария по открытой топочной камере DI (CRS_AO_Furnace)  | Bool | 53.3  | 106.3     |
| Авария по реле потока DI (CRS_AO_Qs)                    | Bool | 53.4  | 106.4     |
| <b>Обработка кнопок</b>                                 |      |       |           |
| Горелку включить (BTN_Burner_ON)                        | Bool | 54.0  | 108.0     |
| Горелку выключить (BTN_Burner_OF)                       | Bool | 54.1  | 108.1     |
| ДУ Горелку включить (BTN_Burner_DU_ON)                  | Bool | 54.2  | 108.2     |
| ДУ Горелку выключить (BTN_Burner_DU_OF)                 | Bool | 54.3  | 108.3     |
| Цикл. насосы включить (BTN_PumpCirc_ON)                 | Bool | 54.4  | 108.4     |
| Цикл. насосы выключить (BTN_PumpCirc_OF)                | Bool | 54.5  | 108.5     |
| ДУ Цикл. насосы включить (BTN_PumpCirc_DU_ON)           | Bool | 54.6  | 108.6     |
| ДУ Цикл. насосы выключить (BTN_PumpCirc_DU_OF)          | Bool | 54.7  | 108.7     |
| Насос 1 котла включить (BTN_Pump1Boiler_ON)             | Bool | 54.8  | 109.0     |
| Насос 1 котла выключить (BTN_Pump1Boiler_OF)            | Bool | 54.9  | 109.1     |
| ДУ Насос 1 котла включить (BTN_Pump1Boiler_DU_ON)       | Bool | 54.10 | 109.2     |
| ДУ Насос 1 котла выключить (BTN_Pump1Boiler_DU_OF)      | Bool | 54.11 | 109.3     |
| Насос 2 котла включить (BTN_Pump2Boiler_ON)             | Bool | 54.12 | 109.4     |
| Насос 2 котла выключить (BTN_Pump2Boiler_OF)            | Bool | 54.13 | 109.5     |
| ДУ Насос 2 котла включить (BTN_Pump2Boiler_DU_ON)       | Bool | 54.14 | 109.6     |
| ДУ Насос 2 котла выключить (BTN_Pump2Boiler_DU_OF)      | Bool | 54.15 | 109.7     |
| Насос 3 котла включить (BTN_Pump3Boiler_ON)             | Bool | 55.0  | 110.0     |
| Насос 3 котла выключить (BTN_Pump3Boiler_OF)            | Bool | 55.1  | 110.1     |
| ДУ Насос 3 котла включить (BTN_Pump3Boiler_DU_ON)       | Bool | 55.2  | 110.2     |
| ДУ Насос 3 котла выключить (BTN_Pump3Boiler_DU_OF)      | Bool | 55.3  | 110.3     |
| Клапан котла открыть (BTN_ValveBoiler_ON)               | Bool | 55.4  | 110.4     |
| Клапан котла закрыть (BTN_ValveBoiler_OF)               | Bool | 55.5  | 110.5     |
| ДУ Клапан котла открыть (BTN_ValveBoiler_DU_ON)         | Bool | 55.6  | 110.6     |
| ДУ Клапан котла заткрыть (BTN_ValveBoiler_DU_OF)        | Bool | 55.7  | 110.7     |
| EM301_A включить (BTN_EM301_A_ON)                       | Bool | 55.8  | 111.0     |

| Название параметра   | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|--|------|-------|-----------|
| EM301_A выключить (BTN_EM301_A_OF)                                     | Bool | 55.9  | 111.1     |
| ДУ EM301_A включить (BTN_EM301_A_DU_ON)                                | Bool | 55.10 | 111.2     |
| ДУ EM301_A выключить (BTN_EM301_A_DU_OF)                               | Bool | 55.11 | 111.3     |
| EM301_Deblock включить (BTN_EM301_Deblock_ON)                          | Bool | 55.12 | 111.4     |
| EM301_Deblock выключить (BTN_EM301_Deblock_OF)                         | Bool | 55.13 | 111.5     |
| ДУ EM301_Deblock включить (BTN_EM301_Deblock_DU_ON)                    | Bool | 55.14 | 111.6     |
| ДУ EM301_Deblock выключить (BTN_EM301_Deblock_DU_OF)                   | Bool | 55.15 | 111.7     |
| EM301_Warning включить (BTN_EM301_Warning_ON)                          | Bool | 56.0  | 112.0     |
| EM301_Warning выключить (BTN_EM301_Warning_OF)                         | Bool | 56.1  | 112.1     |
| ДУ EM301_Warning включить (BTN_EM301_Warning_DU_ON)                    | Bool | 56.2  | 112.2     |
| ДУ EM301_Warning выключить (BTN_EM301_Warning_DU_OF)                   | Bool | 56.3  | 112.3     |
| Деблокировка (BTN_Deblock)   | Bool | 56.4  | 112.4     |
| Авария котла (BTN_AO_Boiler)   | Bool | 56.5  | 112.5     |
| Ремонт (BTN_Repair)  | Bool | 56.6  | 112.6     |
| Резерв (BTN_Reserve)   | Bool | 56.7  | 112.7     |
| Горячий резерв (BTN_Hot_Reserve)                                       | Bool | 56.8  | 113.0     |
| Старт котла (BTN_Start)  | Bool | 56.9  | 113.1     |
| Стоп котла (BTN_Stop)  | Bool | 56.10 | 113.2     |
| <b>Разрешения нажатия кнопок</b>                                       |      |       |           |
| Разрешение кнопки 'Горелку включить' (PRM_Burner_ON)                   | Bool | 57.0  | 114.0     |
| Разрешение кнопки 'Горелку выключить' (PRM_Burner_OF)                  | Bool | 57.1  | 114.1     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Горелку включить' (PRM_Burner_DU_ON)             | Bool | 57.2  | 114.2     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Горелку выключить' (PRM_Burner_DU_OF)            | Bool | 57.3  | 114.3     |
| Разрешение кнопки 'Цикл. насосы включить' (PRM_PumpCirc_ON)            | Bool | 57.4  | 114.4     |
| Разрешение кнопки 'Цикл. насосы выключить' (PRM_PumpCirc_OF)           | Bool | 57.5  | 114.5     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Цикл. насосы включить' (PRM_PumpCirc_DU_ON)      | Bool | 57.6  | 114.6     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Цикл. насосы выключить' (PRM_PumpCirc_DU_OF)     | Bool | 57.7  | 114.7     |
| Разрешение кнопки 'Насос 1 котла включить' (PRM_Pump1Boiler_ON)        | Bool | 57.8  | 115.0     |
| Разрешение кнопки 'Насос 1 котла выключить' (PRM_Pump1Boiler_OF)       | Bool | 57.9  | 115.1     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Насос 1 котла включить' (PRM_Pump1Boiler_DU_ON)  | Bool | 57.10 | 115.2     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Насос 1 котла выключить' (PRM_Pump1Boiler_DU_OF) | Bool | 57.11 | 115.3     |

| Название параметра   | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|--|------|-------|-----------|
| Разрешение кнопки 'Насос 2 котла включить' (PRM_Pump2Boiler_ON)          | Bool | 57.12 | 115.4     |
| Разрешение кнопки 'Насос 2 котла выключить' (PRM_Pump2Boiler_OF)         | Bool | 57.13 | 115.5     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Насос 2 котла включить' (PRM_Pump2Boiler_DU_ON)    | Bool | 57.14 | 115.6     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Насос 2 котла выключить' (PRM_Pump2Boiler_DU_OF)   | Bool | 57.15 | 115.7     |
| Разрешение кнопки 'Насос 3 котла включить' (PRM_Pump3Boiler_ON)          | Bool | 58.0  | 116.0     |
| Разрешение кнопки 'Насос 3 котла выключить' (PRM_Pump3Boiler_OF)         | Bool | 58.1  | 116.1     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Насос 3 котла включить' (PRM_Pump3Boiler_DU_ON)    | Bool | 58.2  | 116.2     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Насос 3 котла выключить' (PRM_Pump3Boiler_DU_OF)   | Bool | 58.3  | 116.3     |
| Разрешение кнопки 'Клапан котла включить' (PRM_ValveBoiler_ON)           | Bool | 58.4  | 116.4     |
| Разрешение кнопки 'Клапан котла выключить' (PRM_ValveBoiler_OF)          | Bool | 58.5  | 116.5     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Клапан котла включить' (PRM_ValveBoiler_DU_ON)     | Bool | 58.6  | 116.6     |
| Разрешение кнопки 'ДУ Клапан котла выключить' (PRM_ValveBoiler_DU_OF)    | Bool | 58.7  | 116.7     |
| Разрешение кнопки 'EM301_A включить' (PRM_EM301_A_ON)                    | Bool | 58.8  | 117.0     |
| Разрешение кнопки 'EM301_A выключить' (PRM_EM301_A_OF)                   | Bool | 58.9  | 117.1     |
| Разрешение кнопки 'ДУ EM301_A включить' (PRM_EM301_A_DU_ON)              | Bool | 58.10 | 117.2     |
| Разрешение кнопки 'ДУ EM301_A выключить' (PRM_EM301_A_DU_OF)             | Bool | 58.11 | 117.3     |
| Разрешение кнопки 'EM301_Deblock включить' (PRM_EM301_Deblock_ON)        | Bool | 58.12 | 117.4     |
| Разрешение кнопки 'EM301_Deblock выключить' (PRM_EM301_Deblock_OF)       | Bool | 58.13 | 117.5     |
| Разрешение кнопки 'ДУ EM301_Deblock включить' (PRM_EM301_Deblock_DU_ON)  | Bool | 58.14 | 117.6     |
| Разрешение кнопки 'ДУ EM301_Deblock выключить' (PRM_EM301_Deblock_DU_OF) | Bool | 58.15 | 117.7     |
| Разрешение кнопки 'EM301_Warning включить' (PRM_EM301_Warning_ON)        | Bool | 59.0  | 118.0     |
| Разрешение кнопки 'EM301_Warning выключить' (PRM_EM301_Warning_OF)       | Bool | 59.1  | 118.1     |
| Разрешение кнопки 'ДУ EM301_Warning включить' (PRM_EM301_Warning_DU_ON)  | Bool | 59.2  | 118.2     |
| Разрешение кнопки 'ДУ EM301_Warning выключить' (PRM_EM301_Warning_DU_OF) | Bool | 59.3  | 118.3     |
| Разрешение кнопки 'Авария котла' (PRM_AO_Boiler)                         | Bool | 59.4  | 118.4     |
| Разрешение кнопки 'Ремонт' (PRM_Repair)                                  | Bool | 59.5  | 118.5     |
| Разрешение кнопки 'Резерв' (PRM_Reserve)                                 | Bool | 59.6  | 118.6     |
| Разрешение кнопки 'Старт котла' (PRM_Start)                              | Bool | 59.7  | 118.7     |
| Разрешение кнопки 'Горячий резерв' (PRM_Hot_Reserve)                     | Bool | 59.8  | 119.0     |
| Разрешение кнопки 'Стоп котла' (PRM_Stop)                                | Bool | 59.9  | 119.1     |

| Название параметра   | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|--|------|-------|-----------|
| <b>Входы таймеров</b>  |      |       |           |
| Не запустились ИМ на запуске П (TMI_Start_P)   | Bool | 60.0  | 120.0     |
| Не запустились ИМ на запуске А (TMI_Start_A)   | Bool | 60.1  | 120.1     |
| Выбег насосов (TMI_mustStop)   | Bool | 60.2  | 120.2     |
| Таймер проверки запуска горелки (TMI_Start_burn)                                       | Bool | 60.3  | 120.3     |
| Таймер прогрева (TMI_Progrev)  | Bool | 60.4  | 120.4     |
| Таймер задержки расчета скорости роста (TMI_TkpRateUpPause)                            | Bool | 60.5  | 120.5     |
| Таймер на отключение котловых насосов после отключения горелки (TMI_PumpsBoilerOF)     | Bool | 60.6  | 120.6     |
| Таймер на отключение циркуляционных насосов после отключения горелки (TMI_PumpsCircOF) | Bool | 60.7  | 120.7     |
| Таймер остановки котла (TMI_BoilStop)  | Bool | 60.8  | 121.0     |
| <b>Выходы таймеров</b>   |      |       |           |
| Не запустились ИМ на запуске П (TMO_Start_P)   | Bool | 61.0  | 122.0     |
| Не запустились ИМ на запуске А (TMO_Start_A)   | Bool | 61.1  | 122.1     |
| Выбег насосов (TMO_mustStop)   | Bool | 61.2  | 122.2     |
| Таймер проверки запуска горелки (TMO_Start_burn)                                       | Bool | 61.3  | 122.3     |
| Таймер на прогрев по Ткп (TMO_Progrev)   | Bool | 61.4  | 122.4     |
| Таймер задержки расчета скорости роста (TMO_TkpRateUpPause)                            | Bool | 61.5  | 122.5     |
| Таймер на отключение котловых насосов после отключения горелки (TMO_PumpsBoilerOF)     | Bool | 61.6  | 122.6     |
| Таймер на отключение циркуляционных насосов после отключения горелки (TMO_PumpsCircOF) | Bool | 61.7  | 122.7     |
| Таймер остановки котла (TMO_BoilStop)  | Bool | 61.8  | 123.0     |
| <b>Обрыв аналоговых параметров</b>   |      |       |           |
| Датчик Ткр (UVL_Tkp)   | Bool | 62.0  | 124.0     |
| Датчик Тко1 (UVL_Tko1)   | Bool | 62.1  | 124.1     |
| Датчик Тко2 (UVL_Tko2)   | Bool | 62.2  | 124.2     |
| Датчик давления котла (UVL_Pboiler)  | Bool | 62.3  | 124.3     |
| Датчик Т отходящих газов (UVL_Tog)   | Bool | 62.4  | 124.4     |
| Давление линии подпитки (UVL_Reserve1)   | Bool | 62.5  | 124.5     |
| Сигнал массового расхода пара (UVL_Reserve2)   | Bool | 62.6  | 124.6     |
| Расход подпиточной воды (UVL_Reserve3)   | Bool | 62.7  | 124.7     |
| Датчик положения горелки (UVL_Burner_Pos)  | Bool | 62.8  | 125.0     |
| Датчик положения насоса 1 котла (UVL_PumpBoiler_Pos1)                                  | Bool | 62.9  | 125.1     |
| Датчик положения насоса 2 котла (UVL_PumpBoiler_Pos2)                                  | Bool | 62.10 | 125.2     |
| Датчик положения насоса 3 котла (UVL_PumpBoiler_Pos3)                                  | Bool | 62.11 | 125.3     |

| Название параметра  | Тип  | Адрес | Вн. смещ. |
|---|------|-------|-----------|
| Датчик расхода через котел (UVL_Qboiler)                            | Bool | 62.12 | 125.4     |
| Датчик давления в топке (UVL_Pfurnace_1)                            | Bool | 62.13 | 125.5     |
| <b>Уставки уставки</b>  |      |       |           |
| Задание на горелку в ДУ (EV_Set_Burner_DU)                          | Real | 68    | 136.0     |
| Задание на насос 1 в ДУ (EV_Set_Pump1_DU)                           | Real | 70    | 140.0     |
| Задание на насос 2 в ДУ (EV_Set_Pump2_DU)                           | Real | 72    | 144.0     |
| Задание на насос 3 в ДУ (EV_Set_Pump3_DU)                           | Real | 74    | 148.0     |
| Уставка Ткр (EV_Set_Tкр)  | Real | 76    | 152.0     |
| Задание по ТК01 (EV_Set_Tко1)                                       | Real | 78    | 156.0     |
| Задание по ТК02 (EV_Set_Tко2)                                       | Real | 80    | 160.0     |
| Задание для регулятора при летнем режиме (EV_Set_Qs)                | Real | 82    | 164.0     |
| Уставка разницы задания и текущей ТКП на старт (EV_Set_dTkpOnStart) | Real | 84    | 168.0     |
| Верхняя граница регулирования ТКП (EV_Set_TopTkpZone)               | Real | 86    | 172.0     |
| Нижняя граница регулирования ТКП (EV_Set_BottomTkpZone)             | Real | 88    | 176.0     |
| Ограничение min по мощности горелки (EV_Set_O_FlameMin)             | Real | 90    | 180.0     |
| Ограничение max по мощности горелки (EV_Set_O_FlameMax)             | Real | 92    | 184.0     |
| Уставка мощности прогрева по ТКП (EV_SetProgrevTkpPw)               | Real | 94    | 188.0     |
| Уставка мощности прогрева по ТК0 (EV_SetProgrevTкоPw)               | Real | 96    | 192.0     |
| Уставка по ТКП для прогрева (EV_Set_Progrev_Tkp)                    | Real | 98    | 196.0     |
| Уставка скорости роста ТКП (EV_Set_TkpGrowUp)                       | Real | 100   | 200.0     |
| Уставка скорости падения по ТКП (EV_Set_TkpGrowDown)                | Real | 102   | 204.0     |
| Уставка по расходу для пуска горелки (EV_SetQstart)                 | Real | 104   | 208.0     |
| <b>Расчетные аналоговые параметры</b>                               |      |       |           |
| Уставка Ткрmax (EV_TкрMax)  | Real | 112   | 224.0     |
| Уставка Ткрmin (EV_TкрMin)  | Real | 114   | 228.0     |
| Ограничение по мин температуре (EV_SetMinT_boiler)                  | Real | 116   | 232.0     |
| Ограничение по макс температуре (EV_SetMaxT_boiler)                 | Real | 118   | 236.0     |
| Горелка: время наработки (EV_Torch_Hour)                            | Real | 120   | 240.0     |
| Насос 1: время наработки (EV_Pump1_Hour)                            | Real | 122   | 244.0     |
| Насос 2: время наработки (EV_Pump2_Hour)                            | Real | 124   | 248.0     |
| Уставка макс Ткр от каскада (EV_ExtTкрMax)                          | Real | 126   | 252.0     |
| Уставка мин. Ткр от каскада (EV_ExtTкрMin)                          | Real | 128   | 256.0     |
| Уставка мощности от каскада (EV_ExtSetBurner)                       | Real | 130   | 260.0     |

ЕАТ



8 800 200-88-05  
Звонки по России — бесплатно  
Санкт-Петербург  
[www.entroros.ru](http://www.entroros.ru)