



**ЭНТРОПУС**

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНТРОМАТИК 501

Руководство по монтажу и эксплуатации



## Условные обозначения



Важная информация



Информация



Знак аварии



Знак электробезопасности



Функция в автоматическом режиме



Функция в ручном режиме



Нажмите на кнопку



Функция остановлена



Функция выключена



Нет запроса, режим отключен



Автоматический режим



Заземление



**Кабели датчиков, сигнальные низкого напряжения +24 В, кабель связи CANbus, должны быть экранированные и проложены отдельно от силовых кабелей и кабелей высокого напряжения.**

**Для корректного функционирования ЭНТРОМАТИК 501 необходимо правильное общее заземление. Один полюс всех цепей управления и цепей подачи питания, а также экран гибкого экранированного кабеля, должны быть соответствующим образом соединены с шиной РЕ блоков щита.**

# Содержание

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ EBC.....	02
1 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ. ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	02
2 ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИИ / ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА.....	02
3 ЭКРАН ГЛАВНОГО МЕНЮ .....	03
4 ЭКРАН ОСНОВНОГО МЕНЮ .....	04
5 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОДУВКА КОТЛА .....	11
6 КОНТРОЛЬ ПРОВОДИМОСТИ .....	13
7 ДВУХПОЗИЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ВОДЫ С ФУНКЦИЕЙ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ .....	18
8 МОДУЛИРУЕМОЕ УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ВОДЫ С ФУНКЦИЕЙ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ .....	22
9 УПРАВЛЕНИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ГОРЕЛКОЙ.....	28
10 УПРАВЛЕНИЕ ТРЕХСТУПЕНЧАТОЙ ГОРЕЛКОЙ .....	34
11 УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛИРУЕМОЙ ГОРЕЛКОЙ .....	41
12 УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ПО ОТКРЫТИЮ КЛАПАНА ПОДПИТКИ (ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ).....	50
13 УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ДИСКРЕТНО ПО УРОВНЮ ВОДЫ В КОТЛЕ.....	53
14 ЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ .....	55
15 КОТЛОВОЙ ПАРЗАПОРНЫЙ КЛАПАН С ФУНКЦИЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ .....	60
16 УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРОЙ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ .....	64
17 СХЕМЫ КОНФИГУРАЦИИ .....	68
17.1 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 1 управления котлом .....	68
17.2 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 2 управления котлом .....	69
17.3 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 3 управления котлом .....	70
17.4 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 1.....	71
17.5 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 2.....	72
17.6 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 3.....	73
18 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS485, ПРОТОКОЛ MODBUS.....	74
18.1 Общее положение .....	74
18.2 Топология и электросхема сети.....	74
18.3 Схема проводных соединений сети RS485.....	74
18.4 Принципы прокладки кабелей RS485 .....	74
18.5 Подключение к порту.....	75
18.6 Функционирование .....	76
18.7 База данных, передаваемых по протоколу Modbus CY ESC500 (Port 2).....	77
18.8 База данных, передаваемых по протоколу Modbus CY EBC501 (Port 2).....	79



**Инструкции по монтажу и эксплуатации установочного оборудования (датчики, приводы, клапаны) см. у производителя оборудования.**

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ EBC

## 1 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ. ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для обеспечения работы системы управления в целом инструкции по эксплуатации отдельных компонентов имеют обязательную силу вместе с соответствующими законодательными положениями и официальными требованиями.

Данная инструкция по эксплуатации является основным документом для описания процессов и работы системы.

Все те функции, которые добавлены на основе заказанного оборудования, подробно описаны в прилагаемых отдельных инструкциях по эксплуатации.

Система управления (СУ) котлом EBC может эксплуатироваться только квалифицированным персоналом. Правильная установка и тщательная проверка в соответствии с требованиями обеспечит безопасную эксплуатацию EBC. Система состоит из программных и аппаратных компонентов, которые настраиваются в комплексе и никак не должны противоречить друг другу.

Необходимо использовать аксессуары и запасные части для EBC501 только от производителя.



**При внесении изменений в конструкцию EBC без согласования и разрешения производителя производительность и безопасность работы системы не может быть гарантирована. Безопасность обслуживающего персонала может также оказаться под угрозой.**

Использование в соответствии с правилами, также включает в себя чтение данной инструкции и инструкции по эксплуатации и соблюдение всех правил техники безопасности. Ответственность за любые травмы, повреждения или материальный ущерб, который был причинен в результате использования СУ ЭНТРОМАТИК с нарушениями правил и норм, несет владелец системы, а не производитель.

## 2 ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИИ / ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

Система управления котлом EBC использует контроллер с сенсорным экраном. Для выбора какой-либо функции необходимо коснуться пальцем экрана в нужной области.

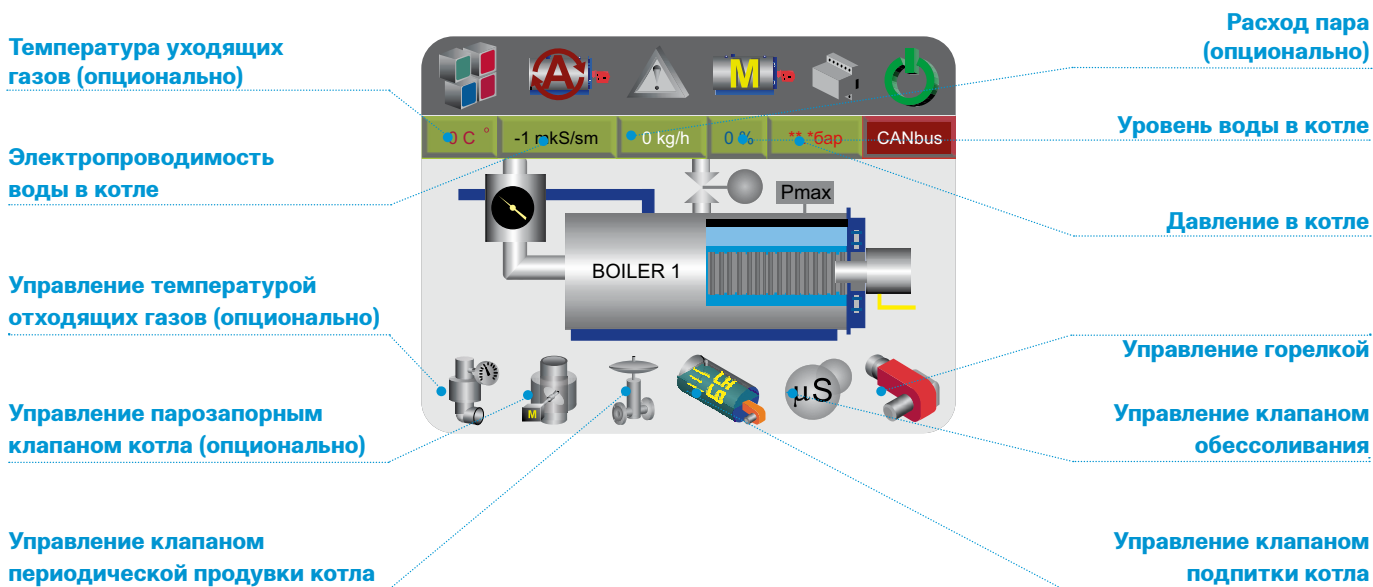
Некоторые функции будут работать только в случае удержания пальца на панели (например, повышение/понижение скорости работы насоса в ручном режиме).

### Примечание:

Никогда не выполняйте несколько операций одновременно, поскольку таким образом можно вызвать непреднамеренные действия. Сенсорного экрана можно касаться только в одной точке.

### 3 ЭКРАН ГЛАВНОГО МЕНЮ

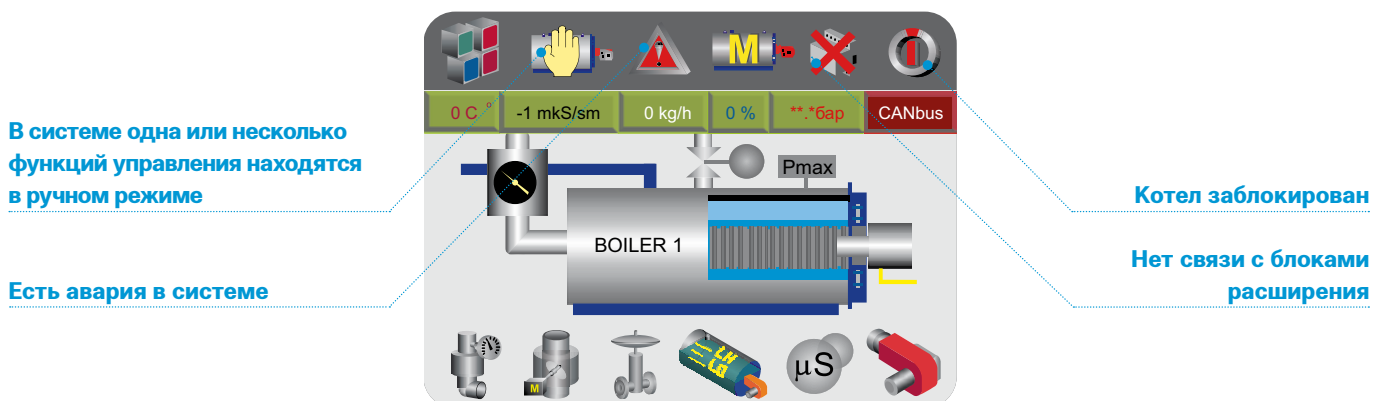
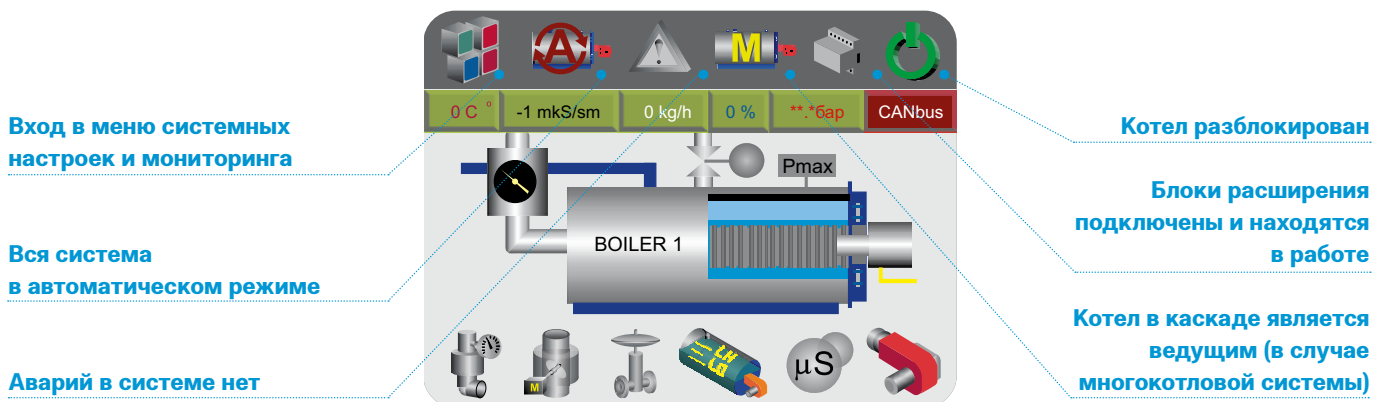
Вид экрана главного меню может различаться в зависимости от активированных функций.



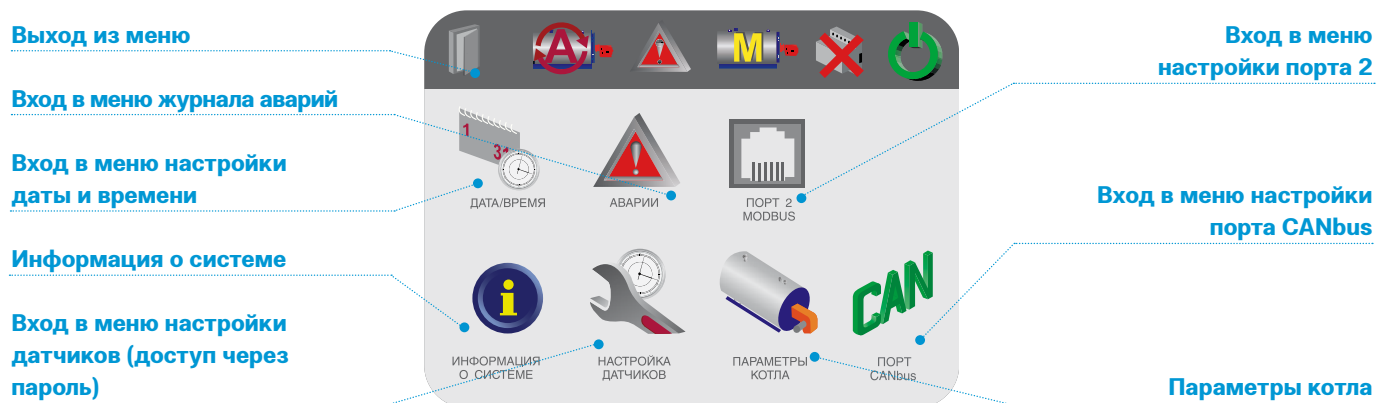
Примечание:

Символ  в навигационной панели показывает, что соответствующая функция не в автоматическом режиме.

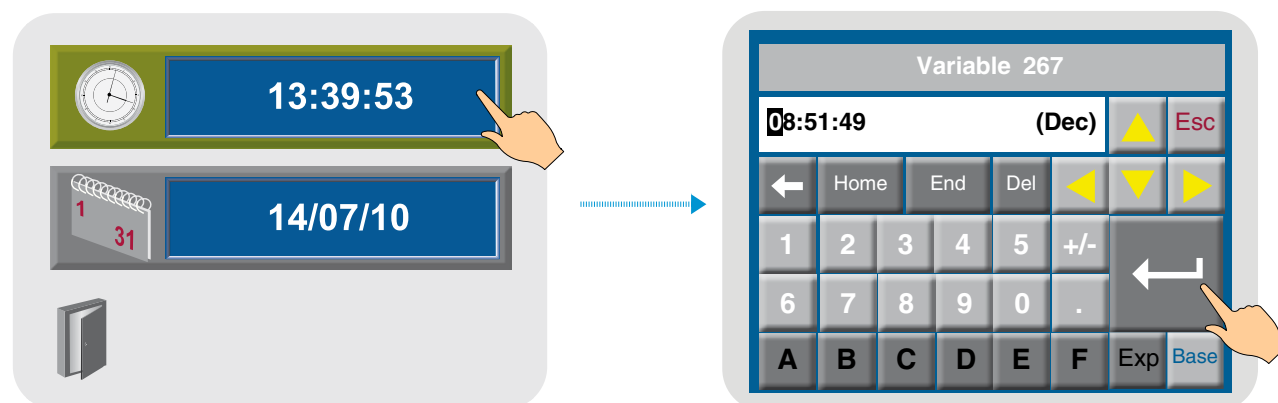
Символ  в навигационной панели показывает, что соответствующая функция в режиме остановлена.



## 4 ЭКРАН ОСНОВНОГО МЕНЮ

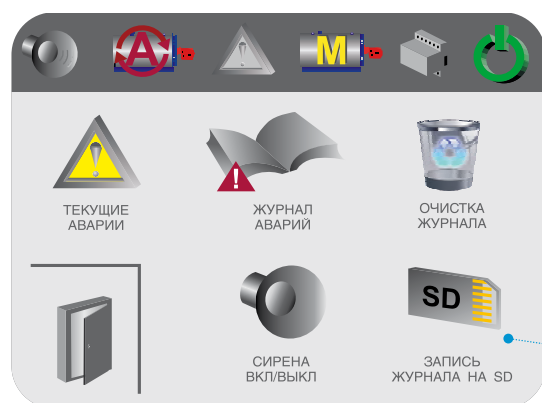


### 4.1 Установка даты и времени



Нажмите на поле ввода времени или даты. В открывшейся клавиатуре введите нужное значение и нажмите ввод.

### 4.2 Журнал аварий



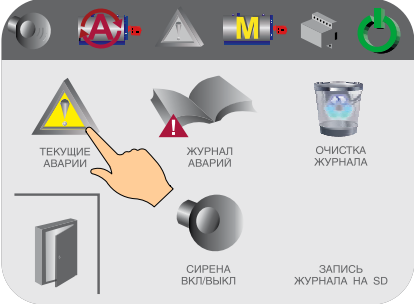
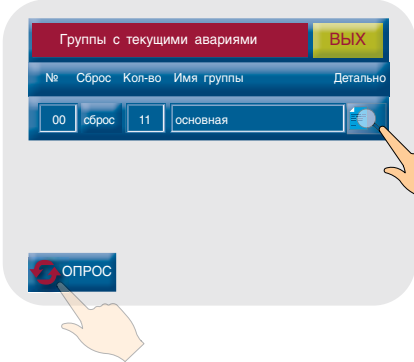
Журнал состоит из двух разделов:

- журнала текущих аварий;
- журнала истории аварий.

Отображается при вставленной SD карты в контроллер

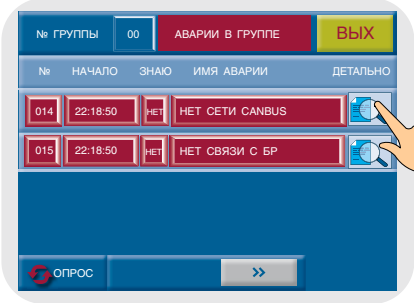
## 4.2.1 Журнал текущих аварий

При наличии хотя бы одной неподтвержденной аварии активируется звуковая сигнализация.  
Для принудительного отключения звуковой сигнализации нажмите на иконку сирены.

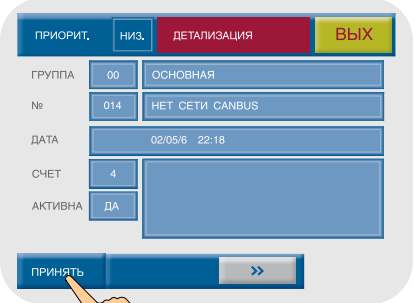



1. Сбросить неактивные аварии.

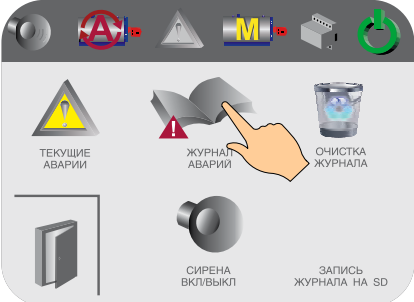
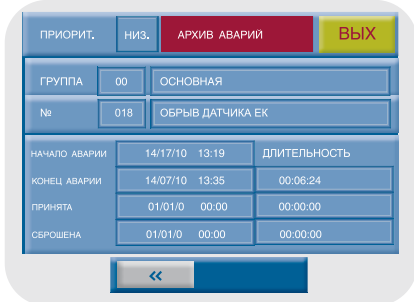
2. Обновить статус текущих аварий.



Авария не подтверждена. → Нажать для подтверждения.



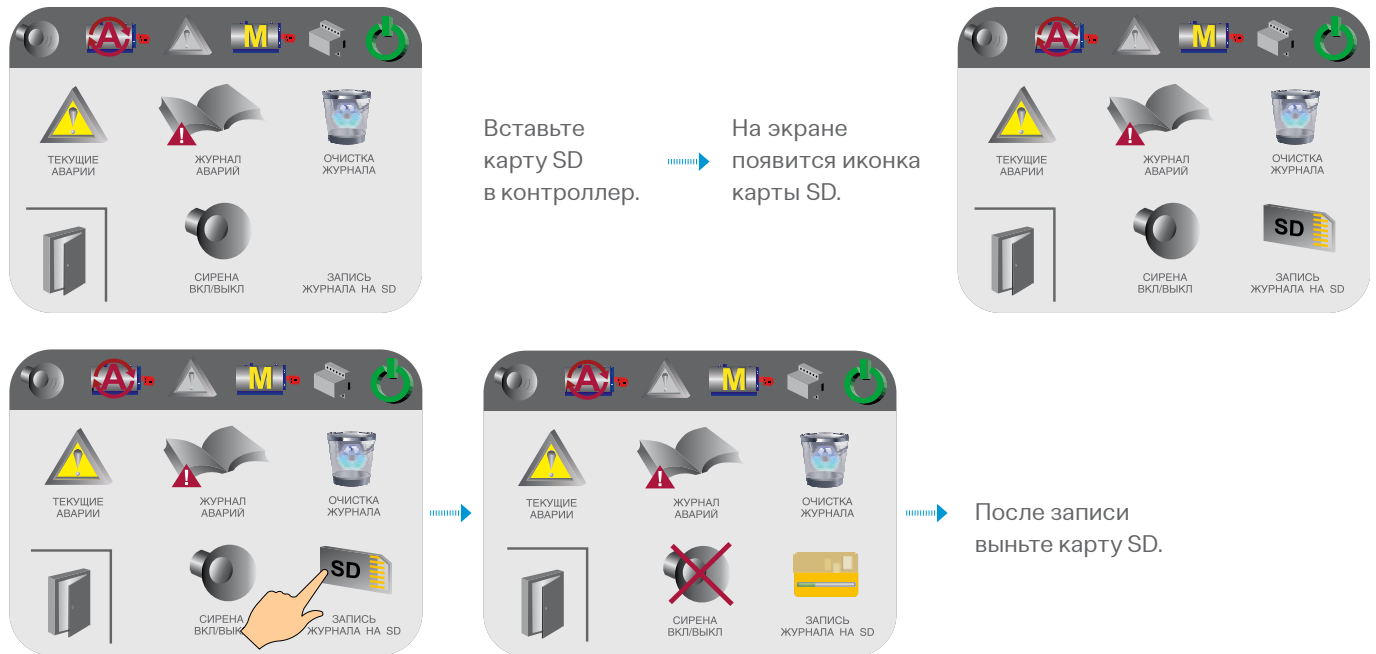
## 4.2.2 Журнал текущих аварий (архив)

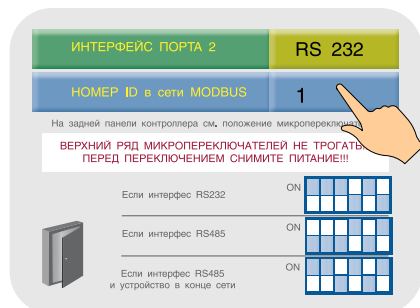
Для очистки журнала аварий нажмите на иконку «Корзина».

После перехода аварийного сигнала в неактивное состояние он сразу добавляется в буфер архива. В окне архива регистрируется время перехода аварийного сигнала в активное состояние, время перехода аварийного сигнала в неактивное состояние, время выполнения операций подтверждения (Ack) и сброса (Reset). В буфере содержится до 256 хронологических изображений; при заполнении буфера он функционирует по принципу FIFO.

## 4.2.3 Запись журнала аварий на SD



## 4.3 Настройка порта 2

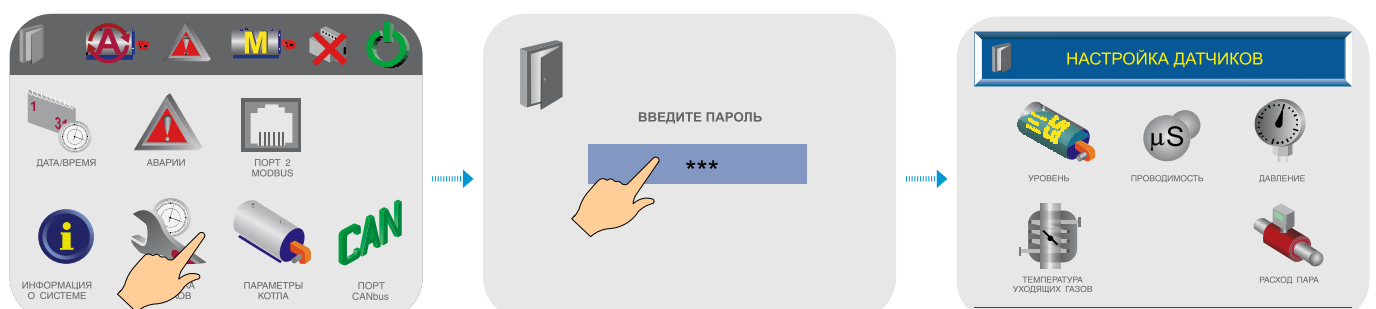


Для подключения EBC к сети Modbus используется порт 2 контроллера.

В настройках порта задается интерфейс обмена данными и номер EBC в сети Modbus.

## 4.4 Настройка датчиков

Настройка датчиков должна производиться опытным специалистом в процессе пуско-наладочных работ, когда оборудование смонтировано и проверено на правильность монтажа.





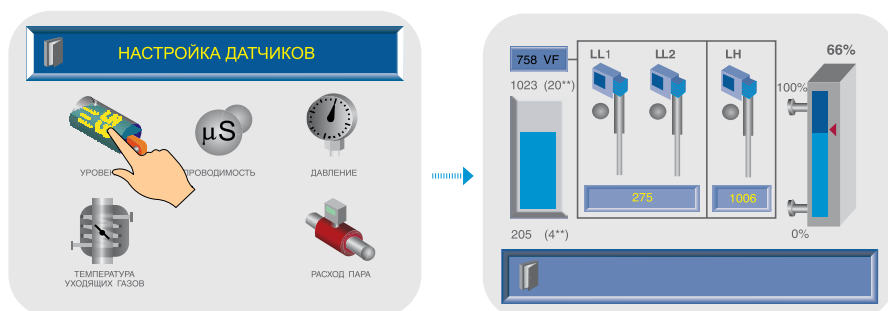
## 4.4.1 Настройка датчиков уровня

Настройка датчика управления уровнем воды в котле начинается после установки блокировочных датчиков минимального и максимального уровней.

Уровень 0 % и 100 % устанавливаются согласно срабатывания электродов минимального

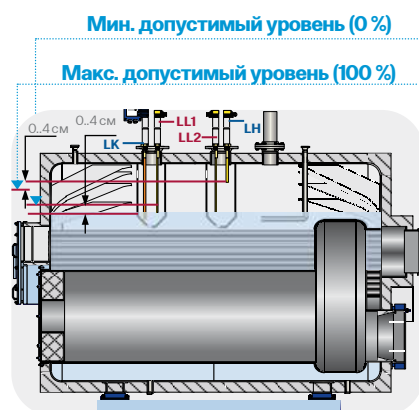
и максимального уровня с добавлением от 0 до 4 см от уровней срабатывания, например 0 % = LL1 (LL2) + 2 см, 100 % = LH – 2 см.

Минимальный и максимальный предельно допустимый уровень воды в котле определяется техническими характеристиками котла.

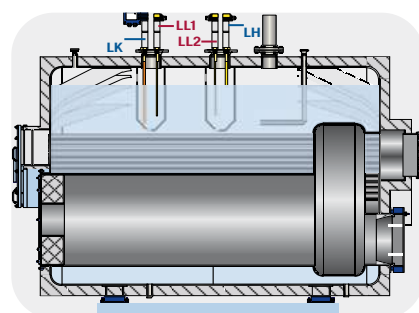


После установки датчиков минимального и максимального уровня (LL1, LL2) производится настройка датчика управления уровнем (LK). Ниже на рисунке показана последовательность действий при настройке.

Перед заполнением котла водой на экране поле цифрового показания уровня должно отображать значение не менее 205±3, что соответствует токовому сигналу датчика 4 мА. Датчики минимального уровня LL1 и LL2 включены (индикатор красный).

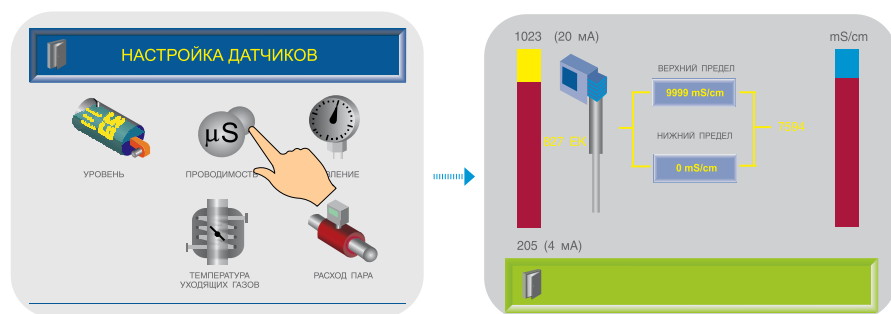


При понижении уровня воды до уровня расположения электрода датчиков минимального уровня датчики выключаются (индикатор серый), а в поле датчика отображается цифровое значение для уровня 0 %.



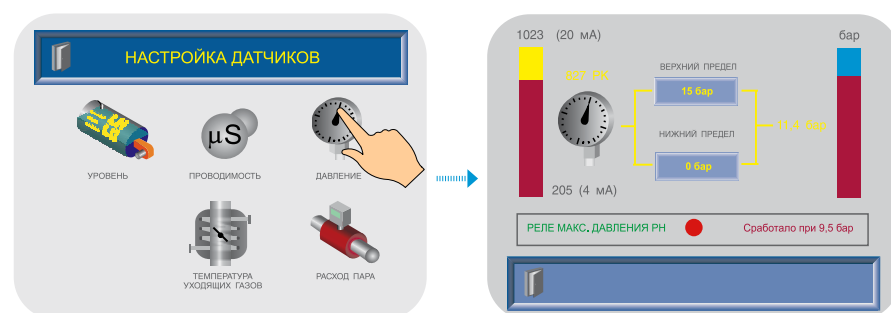
При повышении уровня воды до уровня расположения электрода датчика максимального уровня датчик включится (индикатор красный), а в соответствующем поле отобразится цифровое значение для уровня 100 %. Показания цифровых значений уровня будут перезаписываться каждый раз при заполнении и сливе воды из котла.

## 4.4.2 Настройка датчика обессоливания



В левой части отображается цифровое значение показаний датчика, что соответствует его токовому значению 4...20 мА. В правой части экрана отображается аналоговое значение. В середине экрана расположены два поля, где задаются верхний и нижний пределы датчика.

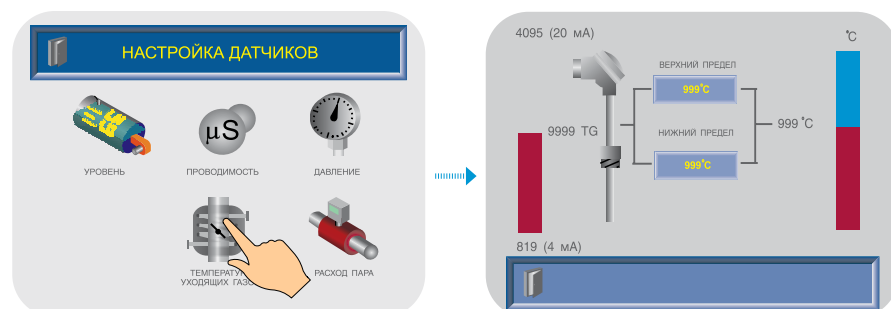
## 4.4.3 Настройка датчика давления



В левой части экрана отображается цифровое значение показания датчика, что соответствует его токовому значению 4...20 мА. В правой части экрана отображается аналоговое значение. В середине экрана расположены два поля, где задаются верхний и нижний пределы датчика.

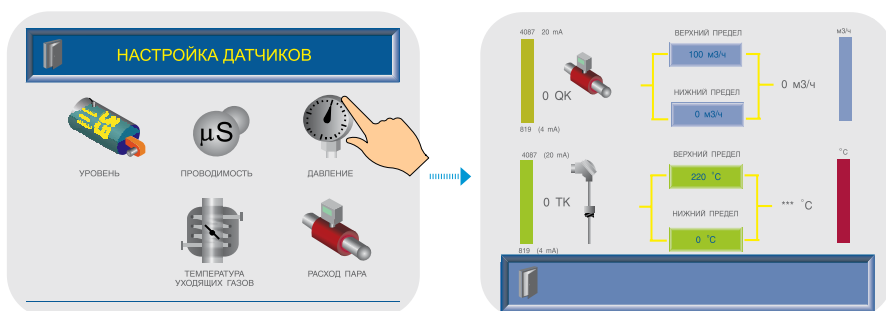
В нижней части экрана отображается значение давления, при котором сработал нужный датчик защиты по максимальному давлению. Срабатывание датчика обозначается индикатором красного цвета.

## 4.4.4 Настройка датчика экономайзера



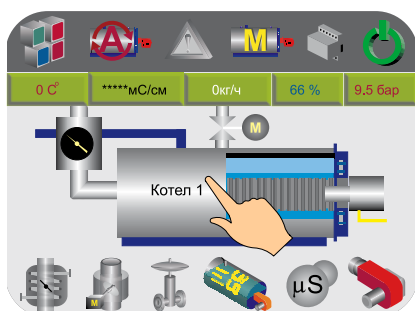
В левой части экрана отображается цифровое значение показаний датчика, что соответствует его токовому значению 4...20 мА. В правой части экрана отображается аналоговое значение. В середине экрана расположены два поля, где задаются верхний и нижний пределы датчика.

## 4.4.5 Настройка датчиков температуры и расхода пара



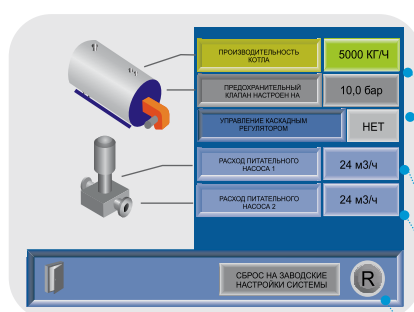
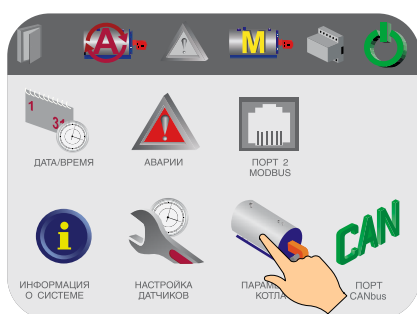
В левой части экрана отображается цифровое значение показаний датчиков, что соответствует их токовому значению 4...20 мА. В правой части экрана всегда отображается аналоговое значение. В середине экрана расположены два поля, где задаются верхний и нижний пределы датчиков.

## 4.5 Задание номера котла в каскаде



Для многокотловых паровых установок необходимо задать номер котла в каскаде (от 1 до 6). Номер задается на экране главного меню.

## 4.6 Параметры котла



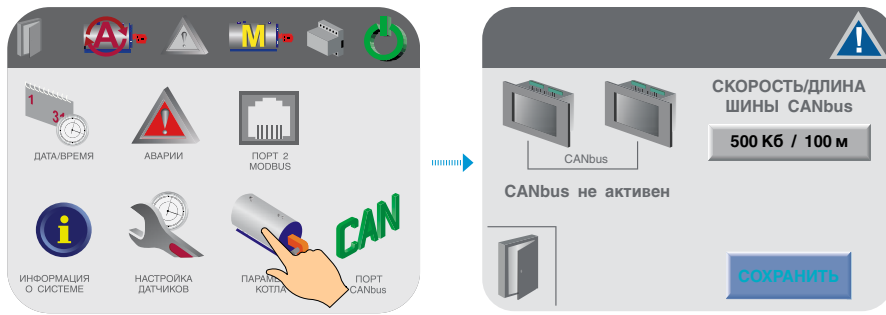
Давление предохранительного клапана, заданное на заводе-производителе

Участие котла в каскадном регулировании

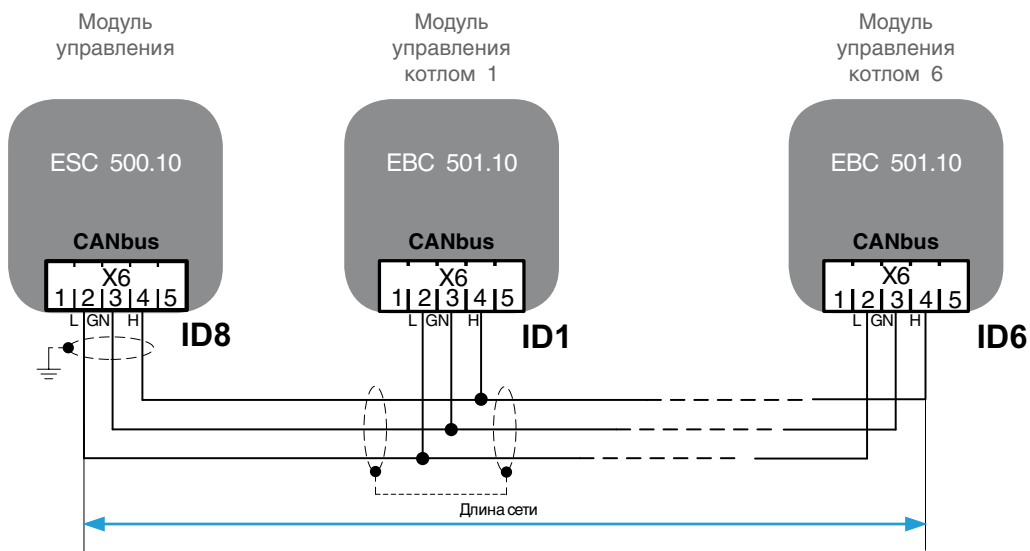
Расход питательного насоса при частоте 50 Гц (для частотного регулирования)

Сброс установок системы ЕВС до заводских значений

## 4.7 Параметры CANbus



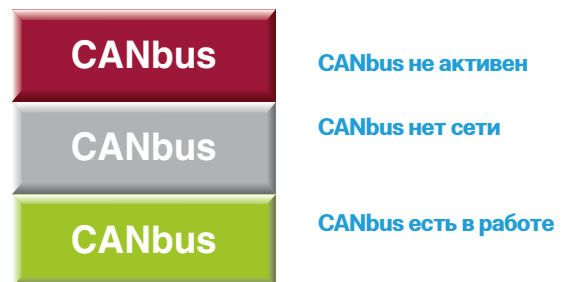
Сеть CANbus предназначена для каскадного управления паровыми котлами. Для настройки сети, выберите скорость обмена данными, которая должна быть одинаковой для всех систем подключенных в эту сеть. Сама скорость обмена, зависит от протяженности сети, которая определяется длиной трассы проложенного сетевого провода от двух крайних систем управления как показано на рисунке ниже.



Зависимость скорости от длины сети CANbus:

Скорость	Длина сети
50 Кбит/сек	700 м
125 Кбит/сек	500 м
250 Кбит/сек	250 м
500 Кбит/сек	100 м

Статус сети CANbus:



## 5 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОДУВКА КОТЛА

### 5.1 Описание структуры и функции/описание процесса

Система регулярно открывает быстрый запорный клапан продувки через регулируемый период открытия и регулируемое время паузы в целях удаления осадков соли, реагентов дегазации и т.д., накопленных в области дна котла.

Можно выбрать автоматический или ручной режим работы клапана продувки.

#### Автоматический режим

В автоматическом режиме клапан периодической продувки открывается на заданное время открытия  $T_I = 2$  сек (может быть задано значение от 1 до 15 сек), затем следует заданное время длительности паузы

$T_P = 15$  мин (может быть задано значение от 1 до 1440 минут) до следующего импульса открытия.

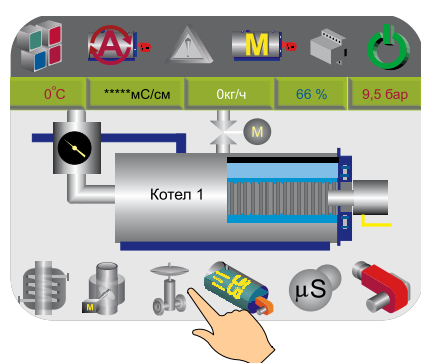
Во время паузы время, остающееся до следующего импульса открытия, отображается на экране EBC.

#### Ручной режим

В ручном режиме клапан периодической продувки открывается кнопкой на панели EBC на заданное время открытия  $T_I$ , при этом таймер времени длительности паузы не сбрасывается.

Таймер времени длительности паузы сбрасывается вручную.

### 5.2 Функционирование



Перевести работу клапана продувки в режим автоматического и ручного управления



Управление продувочным клапаном в режиме ручного управления



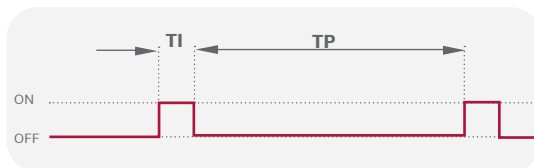
Отключение/включение функции периодической продувки



## 5.3 Клапан продувки

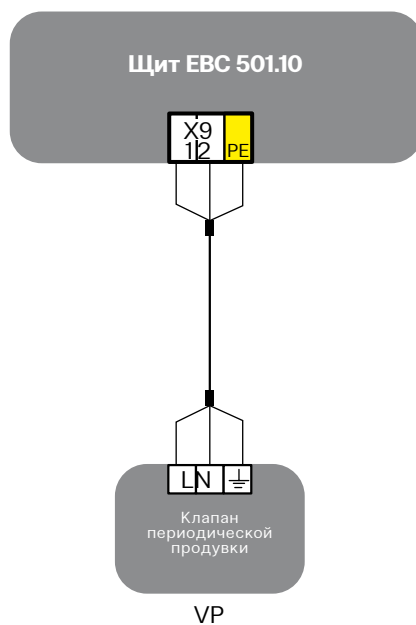
**TI** – время открытия клапана  
(от 1 до 15 сек).

**TP** – пауза между открытиями  
(от 0,1 до 24 часов).



Если вручную продувка осуществляется во время паузы, время длительности паузы не сбрасывается на исходное значение.

## 5.4 Подключение



## 6 КОНТРОЛЬ ПРОВОДИМОСТИ

### 6.1 Описание структуры и функции/описание процесса

Датчик проводимости измеряет проводимость котловой воды и преобразует его в электрический стандартный сигнал (4-20 мА). Этот сигнал обрабатывается в ЕВС и оценивается независимо от выбранного режима управления.

Клапан обессоливания управляется с помощью регулируемой уставки (средняя проводимость СК, предварительная настройка в зависимости от химического состава воды), заданной в контроллере ЕВС.

Как только горелка отключается, клапан обессоливания автоматически закрывается. В результате этого процесса после отключения

горелки проводимость возрастает в диапазоне измерения проводимости датчика (вода с более высокой проводимостью поднимается вверх из-за ее физико-химических свойств).

Когда горелка выключается (не по запросу на отключение) или когда котел находится в аварийной ситуации, закрытие клапана обессоливания задерживается на заданное время ожидания ТКС. Это дает возможность улучшение эффекта обессоливания

При включенном главном клапане клапан обессоливания открыт независимо от текущей проводимости на заданное время ожидания TVO.

### 6.2 Автоматический режим

Для того чтобы избежать операционных ошибок и повреждения котла, нижний и верхний предел для проводимости ограничены в контроллере заводом-изготовителем. Эти значения могут быть скорректированы в процессе пуска-наладки.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

В зависимости от лимита переключения привода клапана обессоливания, среднее положение всегда проходит через положение «ОТКРЫТО».

**В автоматическом режиме используются следующие позиции клапана:**

- Средняя проводимость, СВ: клапан обессоливания перемещается в СРЕДНЕЕ положение.
- Нижняя проводимость, СН: клапан обессоливания перемещается в положение «ЗАКРЫТО».
- Верхняя проводимость, СО: клапан обессоливания перемещается в положение «ОТКРЫТО».
- Максимальная проводимость, СН: сигнализирует о неисправности и отключает котел.
- Точки переключения для СВ, СО и СН связаны со средней проводимостью СК и смещаются параллельно, если значение СК меняется.

### 6.3 Ручной режим

Клапан обессоливания может быть перемещен в открытое, закрытое или среднее положение. Контроль проводимости не действует в ручном режиме. Среднее положение может использоваться только в позиции «ОТКРЫТО»!

## 6.4 Проводимость предварительного оповещения

В случае превышения проводимости  $CHV = 97\%$  от  $CH$  включается предварительное оповещение и производится регистрация в журнале аварий EBC. Если значение проводимости ниже предела ( $92\%$  от  $CH$ ),

предварительное оповещение отключается и производится запись в журнал аварий.

Запись в журнал происходит с задержкой в 60 секунд.

## 6.5 Превышение проводимости

Если максимальная проводимость  $CH$  (заданная на  $140\%$  от  $СК$ ) будет превышена после операционной задержки в 60 секунд:

- сигнал аварии отобразится на панели EBC;
- авария регистрируется в журнале событий;
- включится звуковой сигнал;
- горелка выключится.

Когда проводимость станет меньше  $CHR$  ( $93\%$  от  $CH$ ) после операционной задержки в 60 секунд:

- аварийный сигнал выключится;
- время события регистрируется в журнале аварий;
- горелка разблокируется.

## 6.6 Превышение проводимости: функциональная проверка

Для того чтобы проверить функцию сигнализации и отключения горелки, средняя проводимость  $СК$  должна быть установлена в начале диапазона измерения на EBC. Когда снижена уставка  $СК$ ,  $CH$  также автоматически перемещается вниз и становится ниже текущей проводимости на датчике.

Это приведет к включению сигнала аварии и отключению горелки.

Если проверка была проведена успешно, уставка  $СК$  проводимости должна быть установлена в исходное значение. Если горелка была выключена, то система также должна быть разблокирована.

Если проверка показала отсутствие сигнала аварии и блокировки горелки, то необходимо обратиться в техническую службу компании «ЭНТРОПОС».

## 6.7 Функционирование

Принцип работы клапана обессоливания приведен на графике на стр.15. Значения переменных показаны в качестве примера.

**СК** – уставка проводимости воды в котле (по результатам анализа воды, клапан в среднем положении);

**СВ** – значение, при превышении которого клапан «ОТКРЫТ»;

**СУ** – значение, при понижении которого клапан «ЗАКРЫТ»;

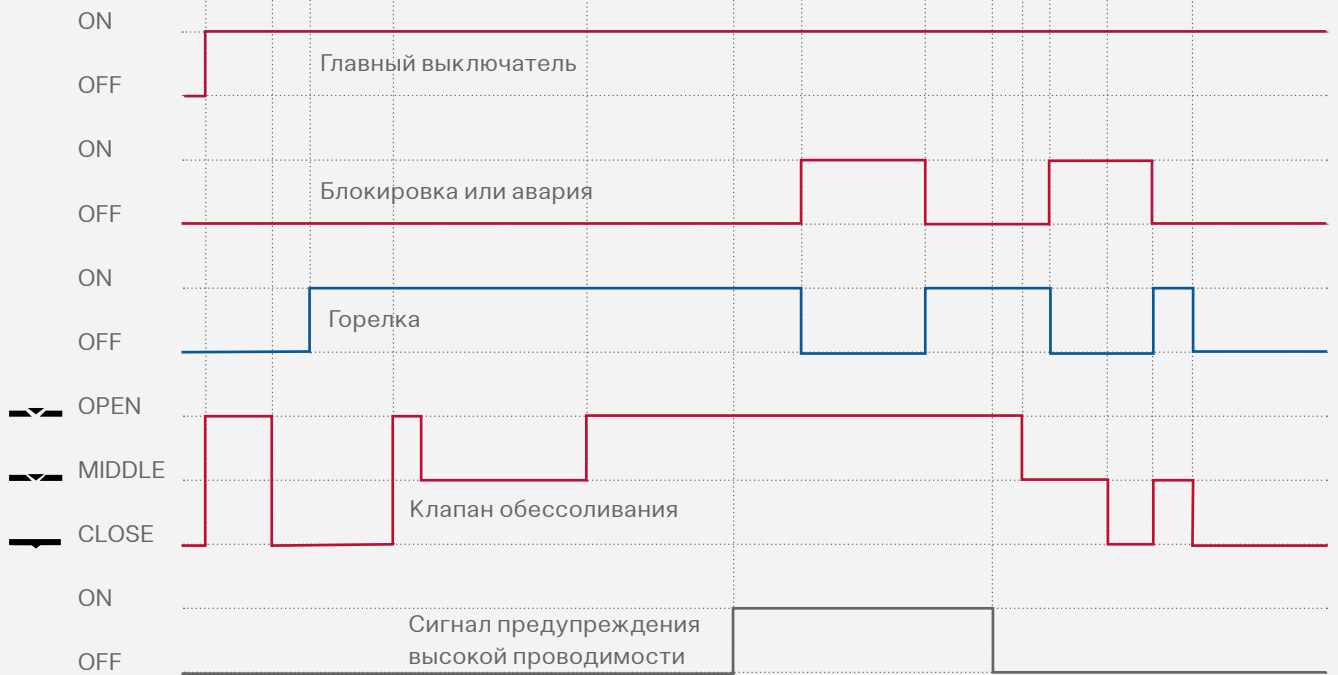
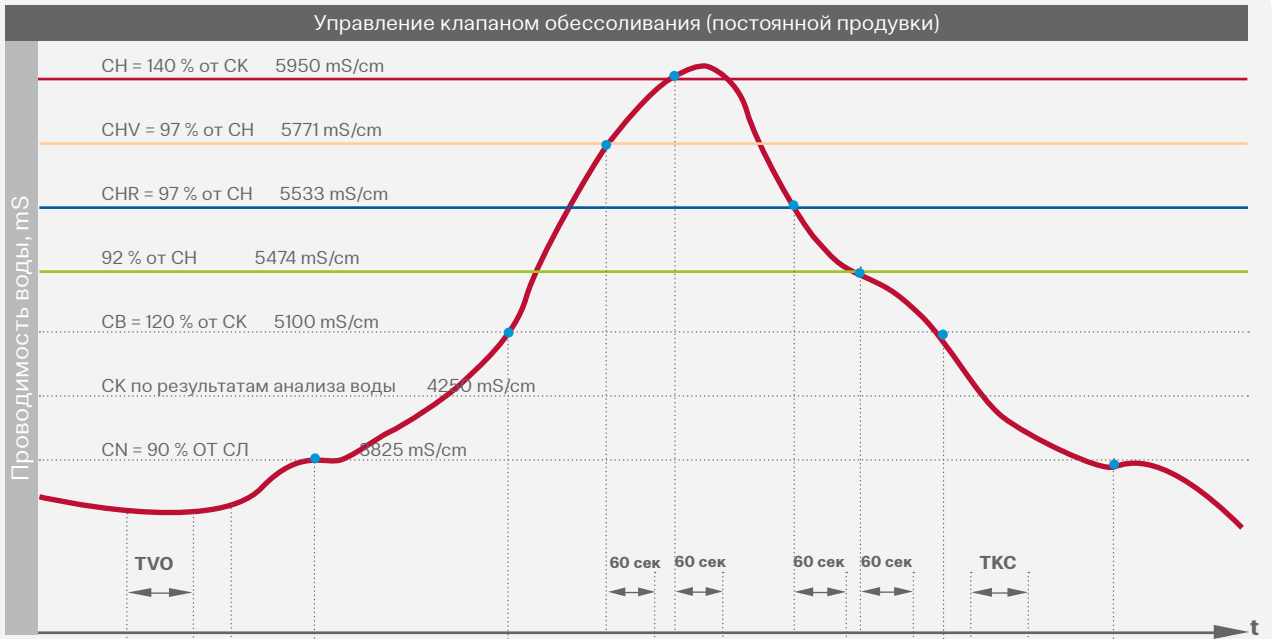
**СН** – максимальная проводимость и включение блокировки;

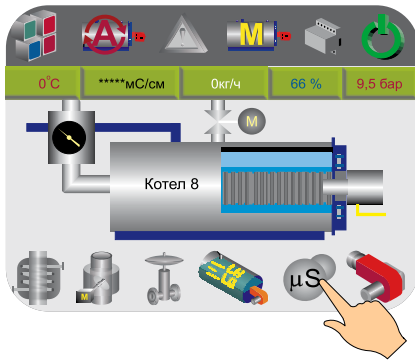
**ТВО** – промывка клапана при включении питания (60 сек);

**ТКС** – время задержки закрытия клапана в случае отключения горелки при аварийной ситуации или др.



Управление клапаном обессоливания (постоянной продувки)

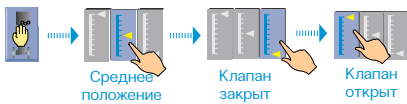




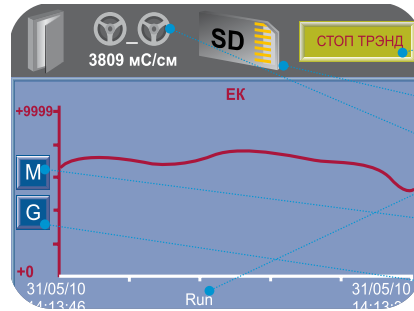
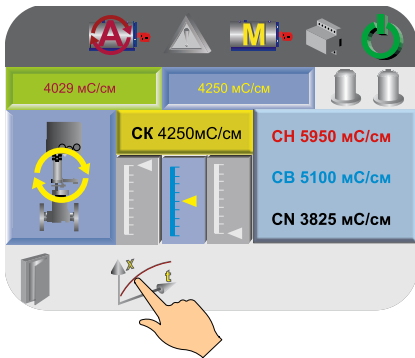
**Переключение режимов работы  
АВТО/РУЧ**



**Управление клапаном обессоливания  
(РУЧНОЙ РЕЖИМ)**



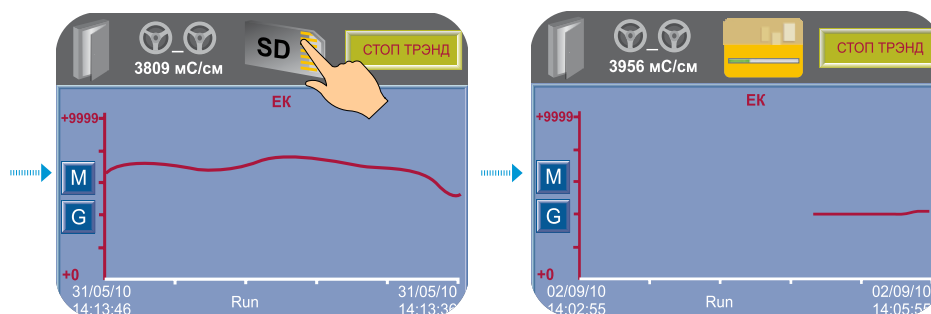
## 6.8 Тренд проводимости ЕК



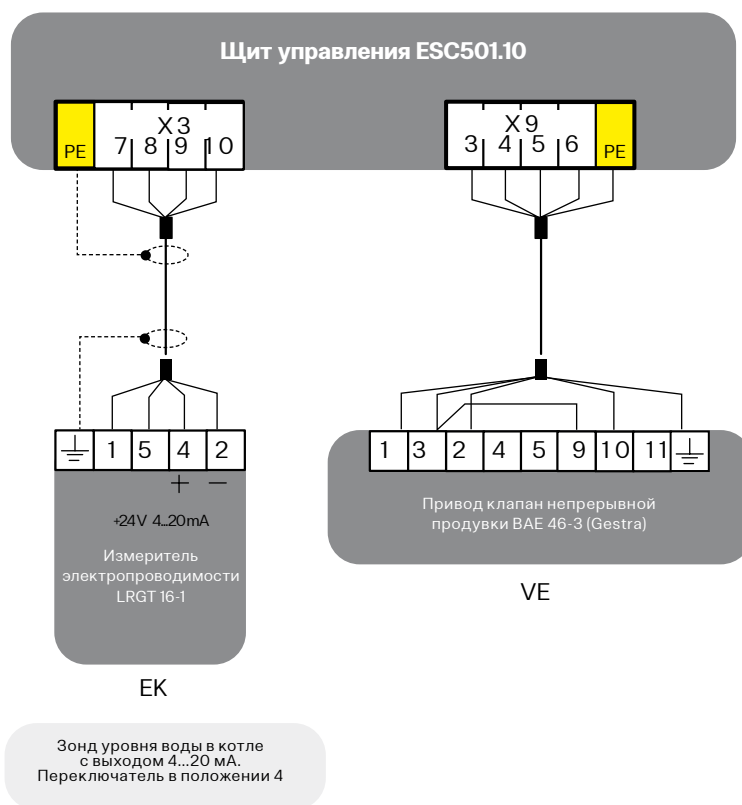
- Кнопка старт / стоп тренда
- Индикатор наличия в слоте карты памяти
- Индикатор работы тренда
- Кнопка включения прокрутки
- Кнопка включения сетки

## 6.9 Запись тренда на карту памяти

Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд, нажав кнопку старт, и затем нажмите на иконку карты памяти – тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.



## 6.10 Подключение



## 7 ДВУХПОЗИЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ВОДЫ С ФУНКЦИЕЙ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ

### 7.1 Описание структуры и функции / описание процесса

Управление уровнем воды предусматривается через две точки переключения, соответственно включения и выключения питательного насоса с помощью регулируемой уставки (средний уровень воды LK, заданный на 60 %). Кроме того, ЕВС открывает или закрывает электроклапан корректировки давления в магистрали подачи воды.

Верхний уровень воды:  $LKH = LK + dLK = 63\%$   
(насос выключен или клапан закрыт).

Нижний уровень воды:  $LKL = LK - dLK = 57\%$   
(насос включен или клапан открыт).

Параметры для среднего уровня воды в регуляторе уровня были ограничены заводом-изготовителем, чтобы избежать операционных ошибок и повреждения котла. Значение может быть установлено только в пределах этого диапазона.

В случае увеличения уровня воды (предустановленная на 85 %) происходит предупреждение о максимальном уровне и регистрация события в журнале аварий. Если значение снизилось на 5 % предупреждение снимается, но регистрация события в журнале не происходит.

Когда уровень воды превысит максимальное значение (уставка 98 %), подпитка котла будет заблокирована после 5-секундной задержки (питательный насос выключится или закроется клапан подпитки).

Когда уровень упадет ниже максимального уровня воды на 5 % (заданный на 93 %), подпитка разблокируется после задержки в 5 секунд.

При достижении максимального уровня воды сообщение об ошибке появляется на сенсорной панели ЕВС, и событие записывается в журнал аварий.

В случае падения уровня воды до 30 %, включается предупреждение минимального уровня, событие записывается в журнал аварий. Если уровень повышается на 5% предупреждение снимается, но регистрация события в журнале не происходит.

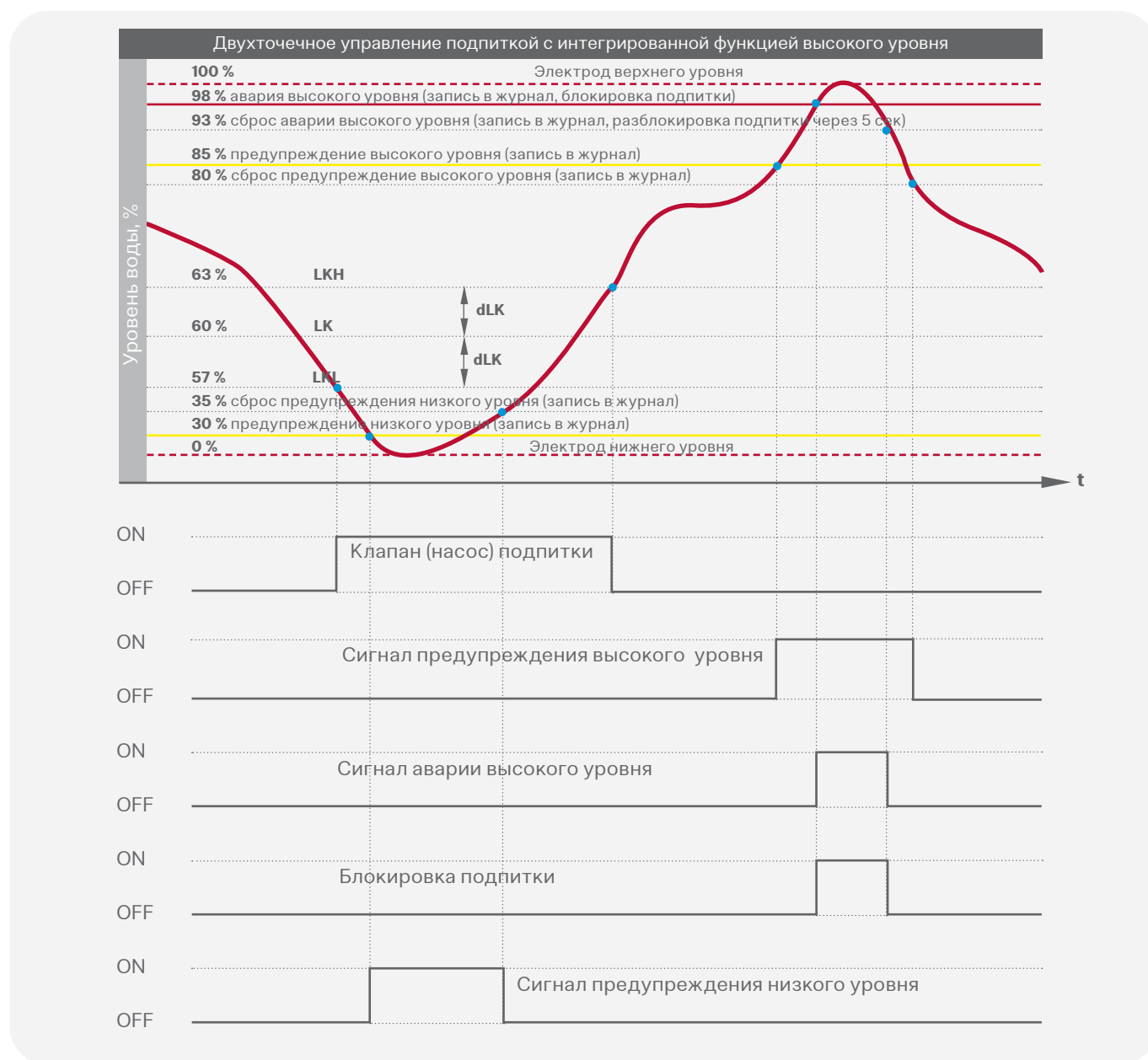
Когда уровень воды падает ниже минимума, сообщение об ошибке появляется на сенсорной панели LBC, и событие регистрируется в журнале.

### 7.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме клапан подпитки (подпиточный насос) включается при  $LK - dLK$ , выключается при  $LK + dLK$ .

## 7.3 Ручной режим

В ручном режиме подпиточный клапан может быть открыт или закрыт.



## 7.4 Функционирование

Задание установки рабочего уровня

Насос подпитки  
(черн. – ВЫКЛ, зеленый – ВКЛ)

Предупреждение максимального  
и минимального уровня

Максимальный уровень  
Сигнал управления  
(▲ – ОТКР, ▼ – ЗАКР)

Уставка уровня

Текущий уровень в котле

## 7.5 Тренд уровня воды в котле LK

Кнопка старт/стоп тренда

Индикатор наличия  
в слоте карты памяти

Индикатор работы тренда

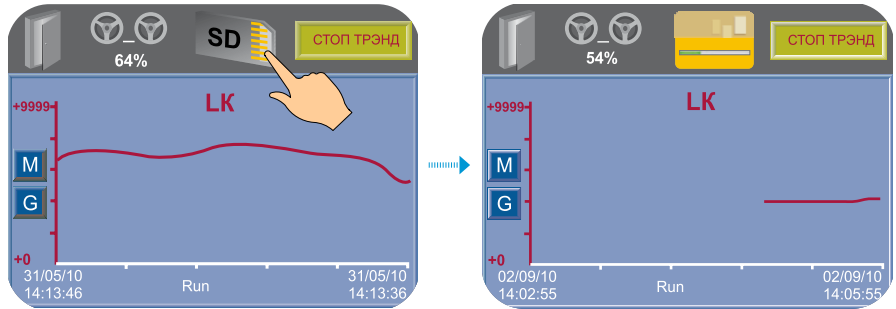
Индикатор работы тренда

Кнопка включения прокрутки

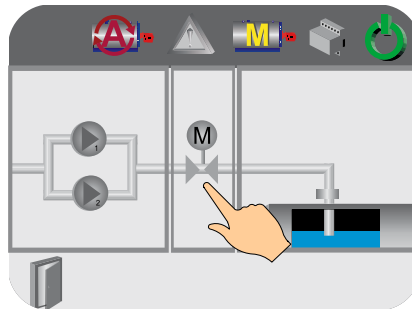
Кнопка включения сетки

## 7.6 Запись тренда на карту памяти

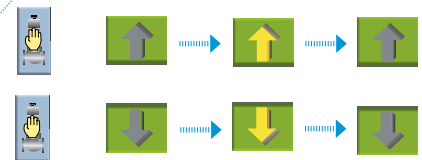
Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд, нажав кнопку старт, и затем нажмите на иконку карты памяти — тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.



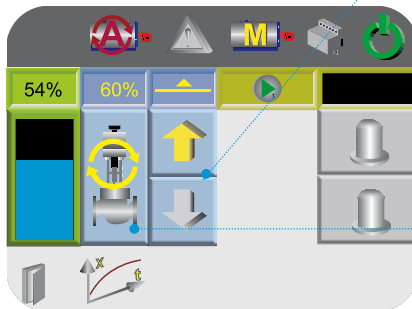
Управление клапаном подпитки



Управление клапаном в РУЧНОМ режиме



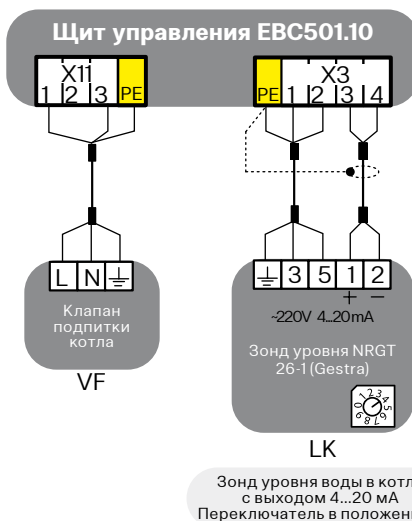
Если в системе подпитки присутствуют управляемые насосы подпитки, при закрытии клапана подпитки в ручном режиме может возникнуть ситуация работы насосов в «тулик».



Переключение режимов работы клапана подпитки АВТО/РУЧ



## 7.7 Подключение



## 8 МОДУЛИРУЕМОЕ УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ВОДЫ С ФУНКЦИЕЙ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ

### 8.1 Описание структуры и функции/описание процесса

Управление уровнем воды предусматривается ПИД-регулированием по заданной уставке (средний уровень воды LK, заданный на 60%).

Параметры для среднего уровня воды в регуляторе уровня были ограничены заводом-изготовителем чтобы избежать операционных ошибок и повреждения котла. Значение может быть установлено только в пределах этого диапазона.

В случае увеличения уровня воды (предустановлен на 85%) происходит предупреждение о максимальном уровне и регистрация события в журнале аварий. Если значение снизилось на 5% предупреждение снимается, но регистрация события в журнале не происходит.

Когда уровень воды превысит максимальное значение (уставка 98%), подпитка котла будет заблокирована

после 5-секундной задержки (питательный насос выключится или закроется клапан подпитки). Когда уровень упадет ниже максимального уровня воды на 5% (заданный на 93%), подпитка разблокируется после задержки в 5 секунд.

При достижении максимального уровня воды сообщение об ошибке появляется на сенсорной панели EBC, и событие записывается в журнал аварий.

В случае падения уровня воды до 30%, включается предупреждение минимального уровня и событие записывается в журнал аварий. Если уровень повышается на 5% предупреждение снимается, но регистрация события в журнале не происходит.

Когда уровень воды падает ниже минимума, сообщение об ошибке появляется на сенсорной панели LBC, и событие регистрируется в журнале.

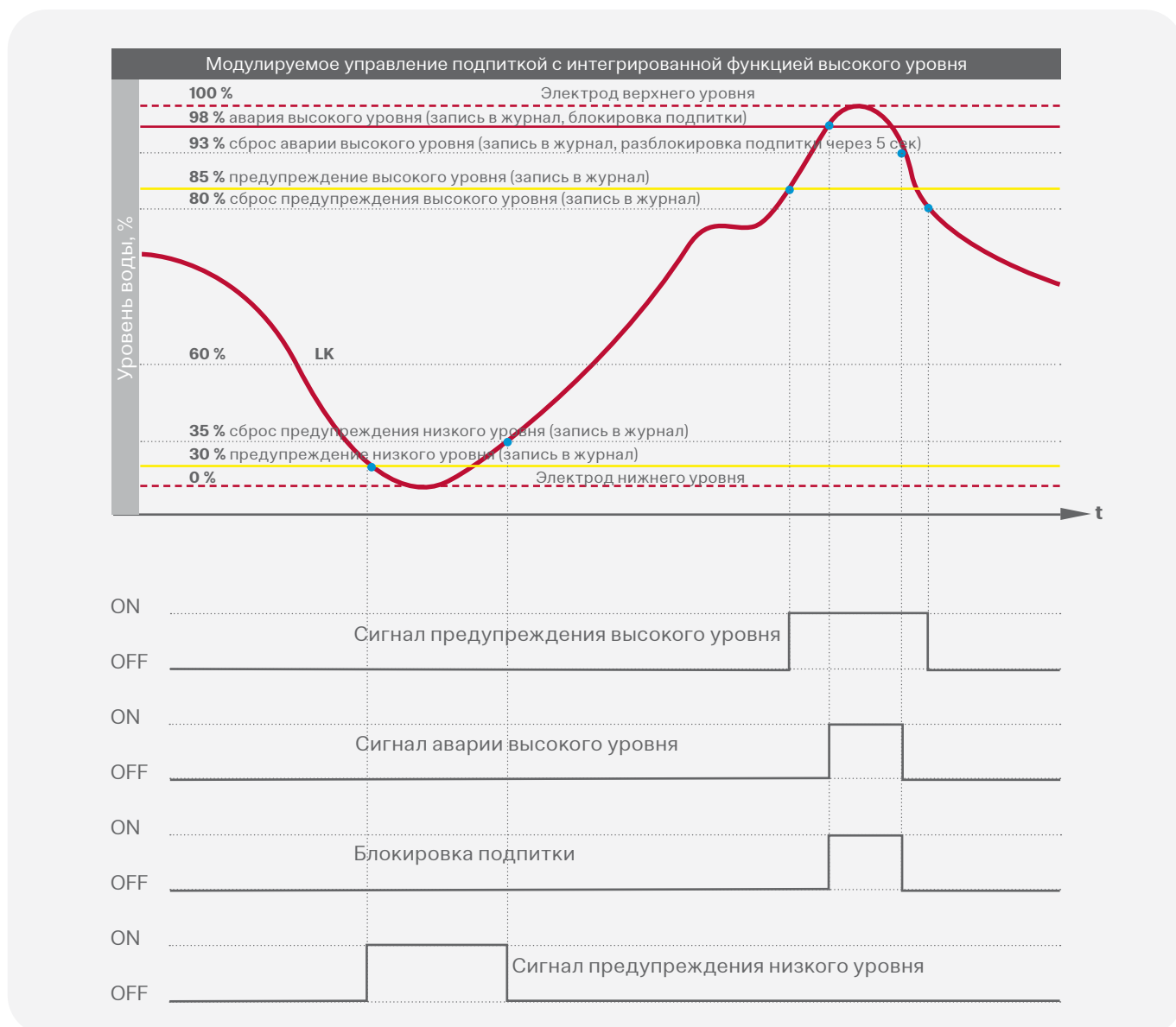
### 8.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме клапан подпитки поддерживает постоянный уровень LK.

### 8.3 Ручной режим

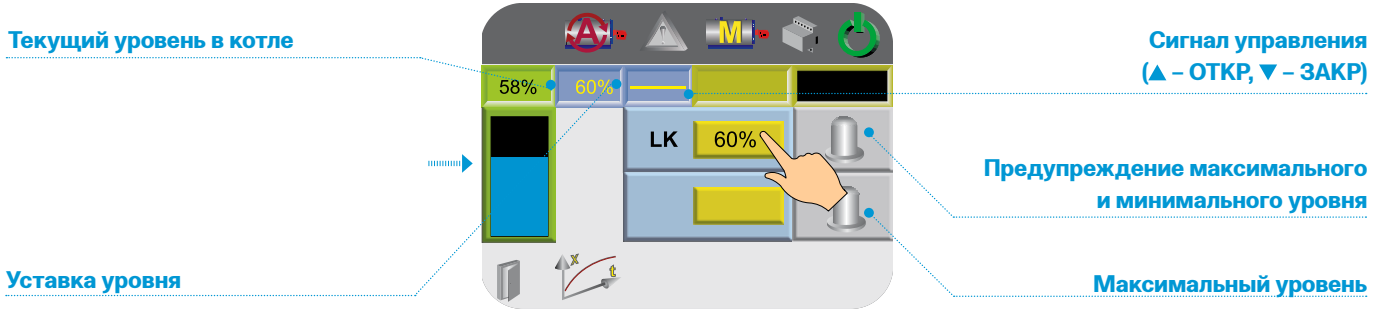
В ручном режиме подпиточный клапан может быть открыт, закрыт или находиться в промежуточном положении.



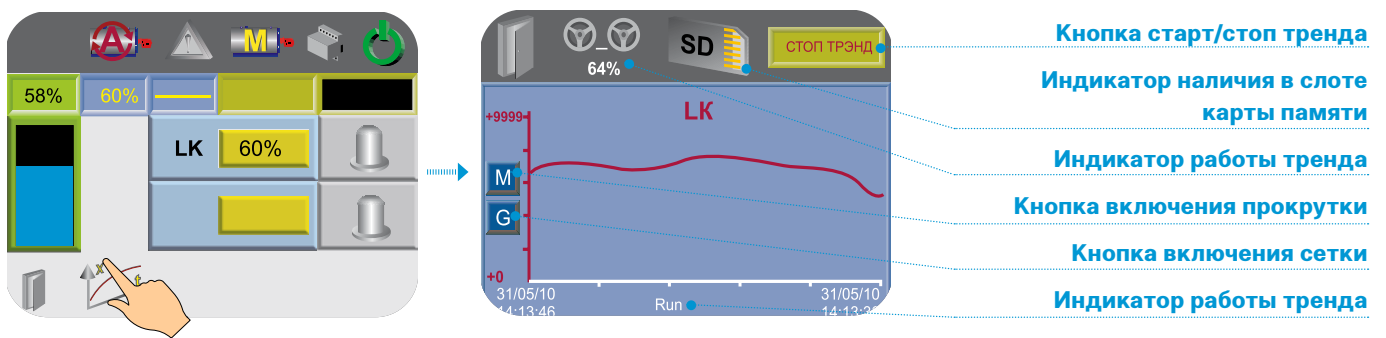


## 8.4 Функционирование



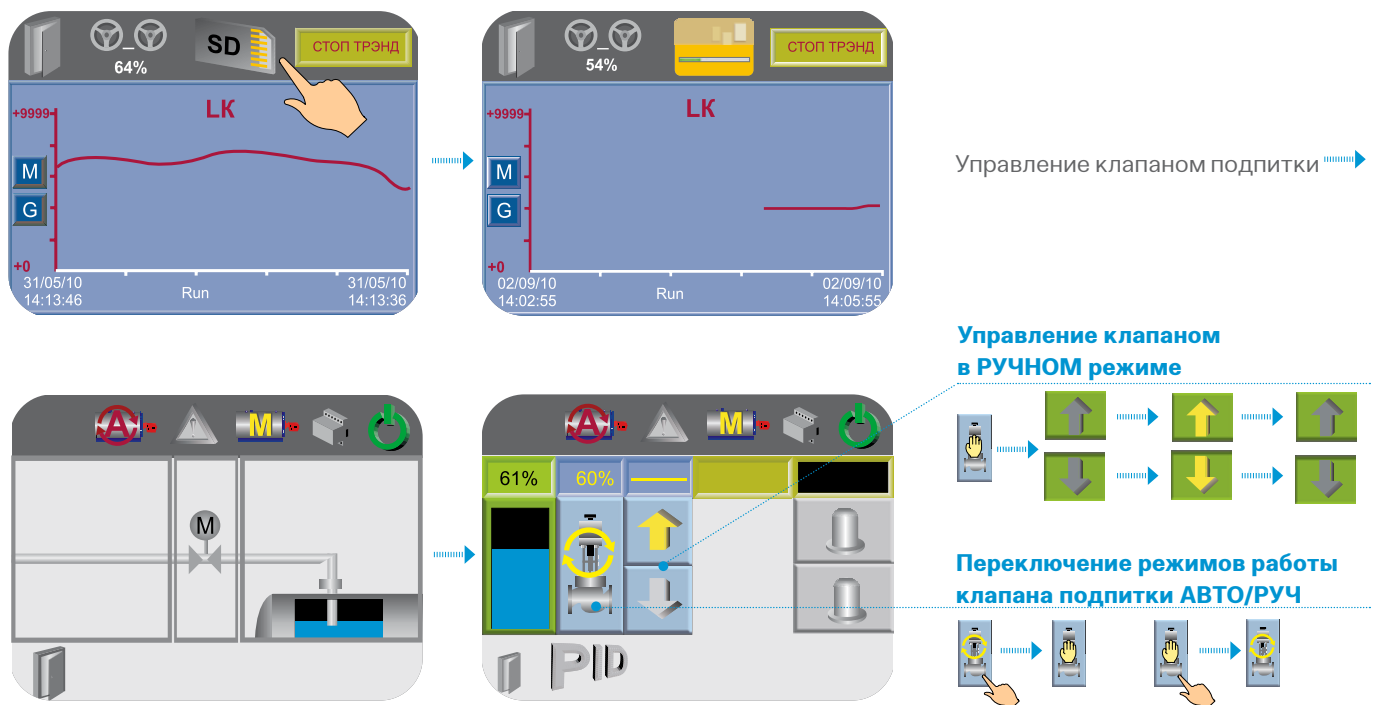


## 8.5 Тренд уровня воды в котле LK



## 8.6 Запись тренда на карту памяти

Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд, нажав кнопку «СТАРТ» и затем нажмите на иконку карты памяти — тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.



## 8.7 Настройка ПИД-регулятора

Для входа в настройки ПИД введите пароль.

Задание коэффициентов вручную

**SP** – текущая уставка,  
**PV** – текущая температура,  
**OUT** – управляющий выход (расчетное значение ПИД),  
**tp** – время выбега клапана подпитки,  
**R** – сброс на заводские настройки.

**Kp** – зона пропорционального регулирования – это диапазон, заданный около уставки. Он выражается в процентах от диапазона уровня LK. Если уровень котла находится в пределах этого диапазона, функция PID активна. Задаваемый диапазон – от 0 до 1000, где 1 = 0,1%.

Значение области уровня, в которой может работать ПИД-регулятор, равно 0–100%.

Зона пропорционального регулирования установлена в значении 10%. Это означает, что диапазон зоны пропорционального регулирования составляет 50–70%.

Если значение уровня находится вне зоны пропорционального регулирования, функция PID не действует.

**i** Зона пропорционального регулирования может превышать 100%. В этом случае контроль PID применяется по всему рабочему диапазону.

Обширная зона пропорционального регулирования увеличивает стабильность системы, но одновременно увеличивает колебания во время стабильной фазы.

Слишком узкая зона пропорционального регулирования заставит систему реагировать так, как при управлении в режиме ВКЛ-ВЫКЛ, и переходить через контрольную точку или не доходить до нее.

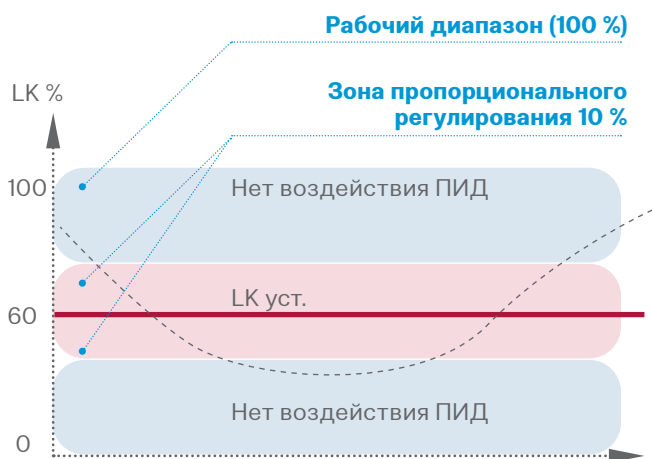
Можно увеличить зону пропорционального регулирования или интегральное время, чтобы уменьшить перерегулирование и стабилизировать систему.

**Ti** — устанавливаемое вами интегральное время — это количество времени (рассчитываемое контроллером), требуемое для достижения процессом заданной уставки уровня. Имейте в виду, что если вы установите короткое интегральное время, функция будет реагировать быстро и может «перескочить» через уставку. Установка большего значения интегрального времени приведет к более медленной реакции. Как правило, значение интегральной составляющей равно выбегу привода клапана подпитки. Задаваемый диапазон — от 0 до 1000 сек.

**Td** — производное воздействие соответствует темпу и направлению изменения в ошибке (текущее значение уровня минус уставка). Это означает, что быстрое изменение в ошибке вызывает сильную реакцию от контроллера. Воздействие по производной «предвидит» значение текущего уровня в котле по отношению к уставке и соответственно регулирует выходное значение контроллера, таким образом укорачивая время реакции функции PID. Задаваемый диапазон — от 0 до 1000 сек.

**Частота опроса Ts** — частота расчета реакции контура ПИД-регулирования. Результатом каждого расчета является новое значение управляющего выхода для определения интервалов между обновлениями функции PID в единицах, равных 10 мсек.

Пример



**Изменения, которые влияют на настройку контура, должны выполняться только уполномоченным персоналом, в совершенстве знакомым со всеми аспектами процесса. Применение процедур автонастройки контура оказывает влияние на процесс, в том числе вызывая большие изменения значения управляющего выхода. Чтобы минимизировать опасность травмирования персонала или повреждения оборудования, убедитесь, что вы тщательно проанализировали последствия любых изменений. Автонастройка в ЕВС не заменяет необходимость знания процесса.**

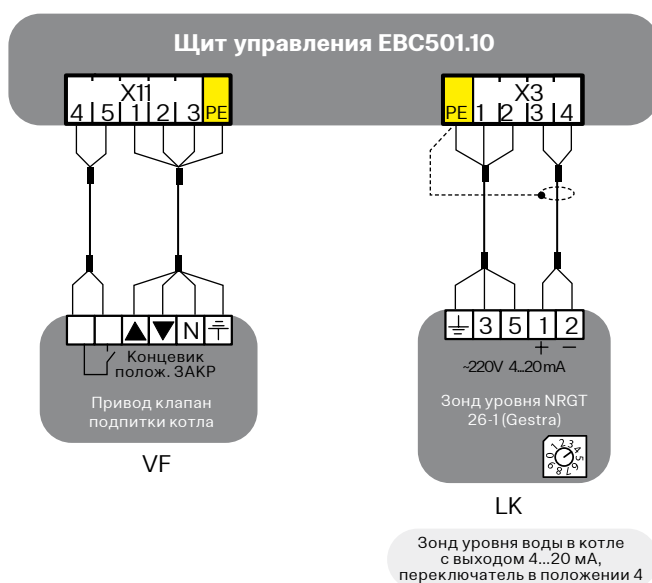


Автонастройку можно производить только при работающем котле. Для начала процесса автонастройки нажмите «СТАРТ» на экране. Для принудительной остановки автонастройки нажмите «СТОП».

## 8.7.1 Статус ПИД-регулятора

Сообщение
ПИД без ошибок
Выполняется автонастройка
ПИД активен
Изменение уставки
Интегральная накрутка
Свертывание воздействия по интегралу
Значение входа PV ниже зоны пропорционального регулирования
Значение входа PV выше зоны пропорционального регулирования
Несоответствие параметров автонастройки. Запустите автонастройку повторно или запишите параметры вручную
Коэффициент $K_p$ равен нулю
Неверный диапазон входного сигнала PV
Неверный диапазон выходного сигнала OUT
Интегр. переполнение равно 100 000. ПИД не допустит дальнейшего увелич. интегрального значения.
Контр. точка меньше нижнего предела по входу или больше верхнего предела
Ошибка автонастройки, не удалось рассчитать параметры ПИД
Помехи составляют более 5 % от входного сигнала PV

## 8.8 Подключение



## 9 УПРАВЛЕНИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ГОРЕЛКОЙ

### 9.1 Общее

В основном система управления «горелкой/котлом» медленно реагирующая система. Все устройства управления и исполнительные механизмы, которые связаны с этой системой, настроены на медленное регулирование.

Давление котла используется в качестве переменной для исполнительного органа горелки. Преобразователь давления измеряет давление в котле и преобразовывает его в стандартный электрический сигнал (4-20 мА). Этот сигнал обрабатывается в системе ЕВС и оценивается со значением уставки регулируемого параметра; по условию сравнения текущего значения и уставки формируется сигнал управления горелкой.

Горелка может быть включена и выключена автоматически, а также отключена через управление горелкой на сенсорной панели ЕВС.

**Для запуска горелки должны быть соблюдены следующие условия:**

- Переключатель горелки находится в положении ВКЛ;
- Цепь безопасности котла замкнута;
- Нет ошибок автоматики горелки;
- Давление в котле ниже заданного.

### 9.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме горелка котла включается согласно критерию запуска при соблюдении условий, указанных выше. Когда регулируемый параметр достигнет критерия включения горелки, включается таймер работы горелки на малой нагрузке, настроенный на 180 секунд, который при низкой потребности тепла на потребителе предотвращает частое включение и выключение горелки. Таймер может быть настроен на другое время, если потребность в тепле быстро возрастает. По истечении времени задержки разблокируется управление горелкой на больших нагрузках.

Выключение горелки происходит согласно критерию отключения. При превышении регулируемого параметра

(давление котла РК) выше уставки отключения включается таймер задержки на отключение горелки, который при низкой потребности тепла на потребителе предотвращает частое выключение горелки. Таймер может быть настроен на другое время, если потребность в тепле быстро падает.

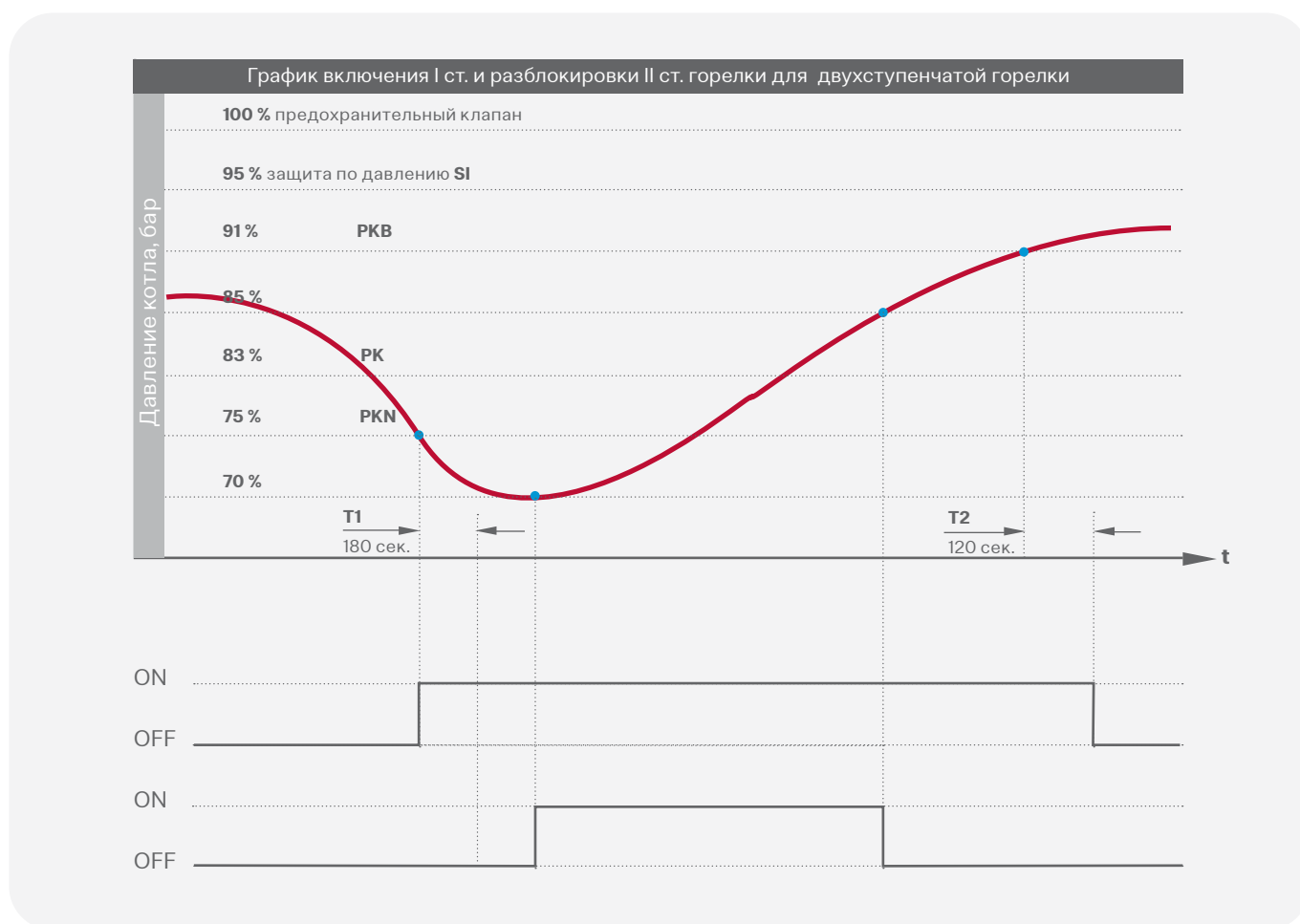


**Примечание:**

**Убедитесь, что переключатель горелки установлен в режим автоматического управления.**

### 9.3 Ручной режим

В ручном режиме включение ступеней осуществляется с панели ЕВС. Ручной режим управления не блокируется согласно программным ограничениям технологических параметров.



**PKB** — давление отключения горелки,  
**PKN** — давление включения горелки,  
**PK** — рабочее давление котла,  
**T1** — таймер задержки на разблокировку II ст.,

**T2** — таймер задержки на отключение горелки.  
 Точки ВКЛ/ВЫКЛ горелки смещаются параллельно уставке PK.

## 9.4 Эффективность регулирования

Устройство контроля и управления горелки управляется с помощью регулируемой уставки (среднее рабочее давление PK), задаваемой в ЕВС. PK настроен на 83 % от давления срабатывания сбросного клапана, настроенного на заводе-изготовителе.

Диапазон значений уставки рабочего давления ограничен, чтобы избежать операционных ошибок и повреждения котла. Вы можете настроить значения в пределах заданного диапазона.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Следующие условия должны быть соблюдены, если рабочее давление PK установлено ниже предварительной настройки:

- регулирование расхода питательных насосов последующим дросселированием без регулирования скорости;
- увеличение износа клапанов из-за более высокой скорости пара;
- захват воды с паром.

Установка РК приводит к следующей точке переключения (все уставки относительно давления срабатывания сбросного клапана котла, взятого за 100 %):

- Ограничитель давления: уставка 95 % (не изменяется);
- Отключение горелки: уставка 91%;
- Включение малой нагрузки: уставка 75 %;

- Отключение высокой нагрузки: уставка 85%;
- Включение высокой нагрузки: уставка 70%.

Точки переключения (кроме ограничения давления) связаны со средним РК рабочим давлением и смещаются параллельно с РК.

Переключатель горелки должен находиться в положении «ВКЛ».

## 9.5 Уставки переключения РК1 и РК2

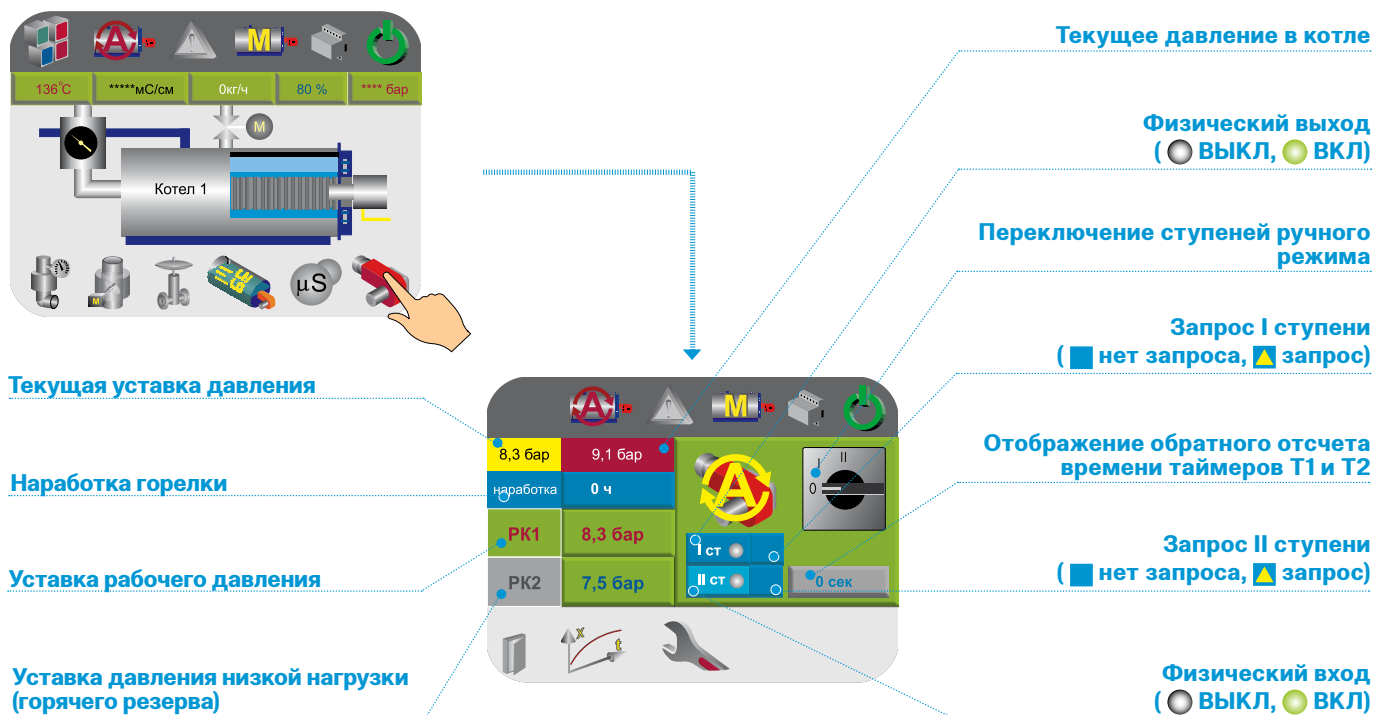
Для среднего рабочего давления РК можно переключаться между двумя заданными точками (РК1 и РК2). Внимательно следует отметить следующие моменты:

- РК1 – основная уставка для нормальной работы.
- Уставка РК2 предназначена для работы на низкой нагрузке или горячего резерва, т.е. уставку РК2 желательно выбирать для котла с фазой ожидания работы в сети в многокотловых

установках или при работе котла с малой нагрузкой, из чего следует, что  $РК2 < РК1$ .

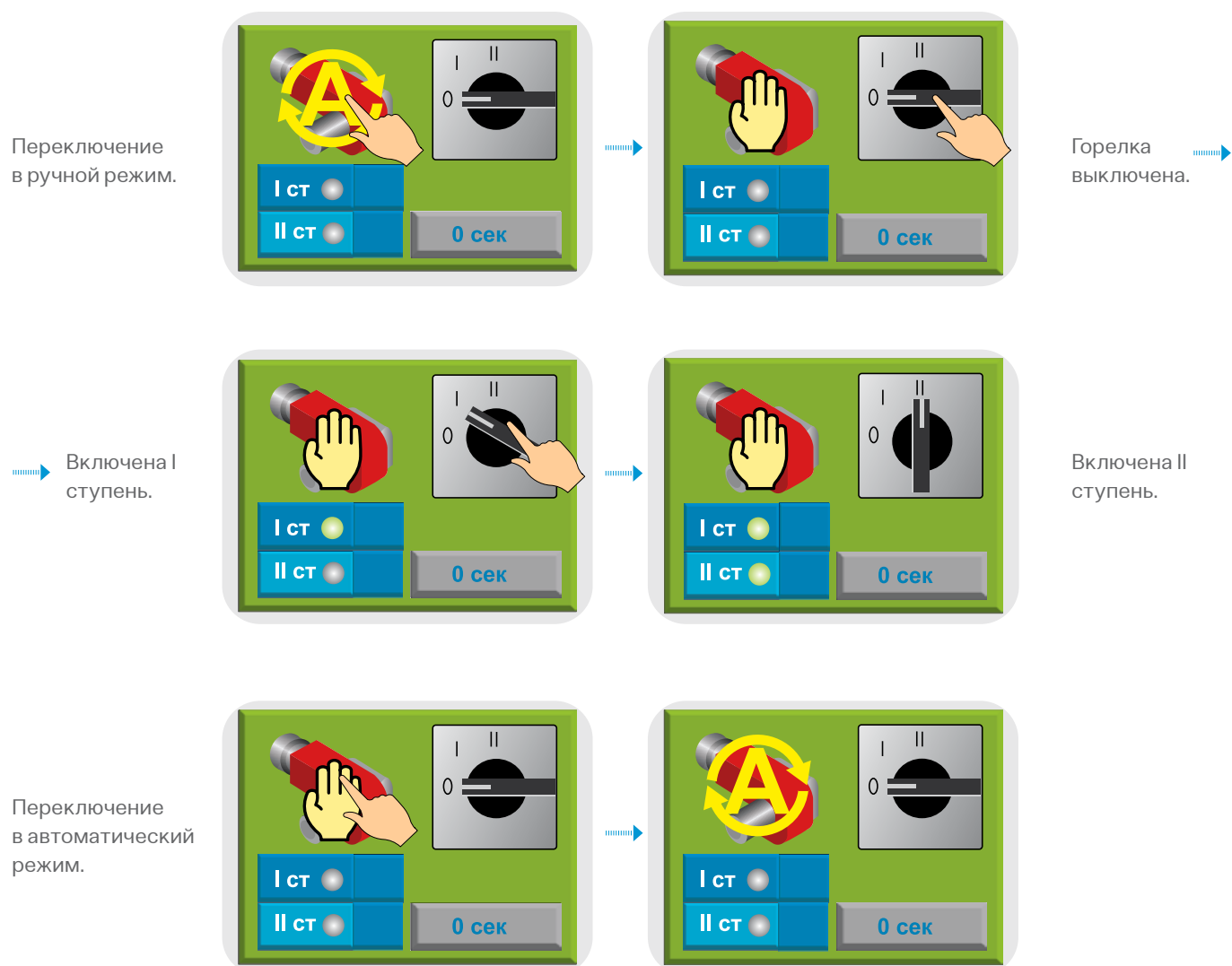
- Переключение с РК1 на РК2 осуществляется с помощью запрограммированного ступенчатого наклона снижения (изменение давления 1 бар на 120 секунд). Это предотвращает резкое отключение горелки до перехода на низкую нагрузку и последующего отключения.
- Переключение с РК2 на РК1 происходит сразу.

## 9.6 Функционирование





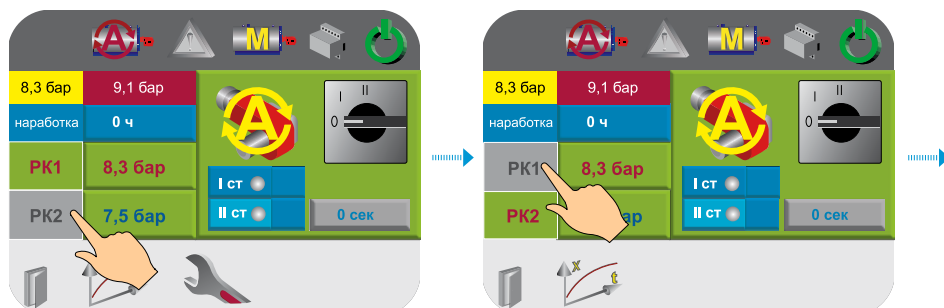
## 9.6.1 Функционирование ручного режима управления



## 9.6.2 Переходы между РК1 и РК2

Переход между РК1 и РК2 с плавным снижением (1 бар за 120 с).

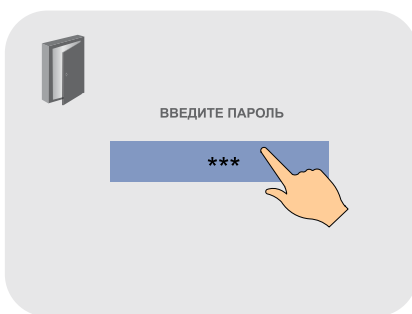
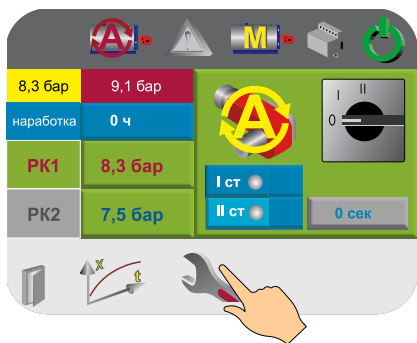
Настройка точек переключения невозможна.



Переход между РК2 и РК1 мгновенный. Настройка точек переключения возможна.



### 9.6.3 Настройка точек переключения



Для входа введите пароль.

Область, выделенная красной линией, указывает на изменяемые точки переключения.



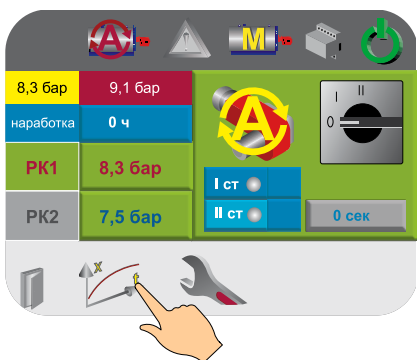
Сброс на заводские настройки

Выход

Время наработки горелки

Кнопка сброса наработки

### 9.7 Тренд давления котла РК



Кнопка старт/стоп тренда

Индикатор наличия в слоте карты памяти

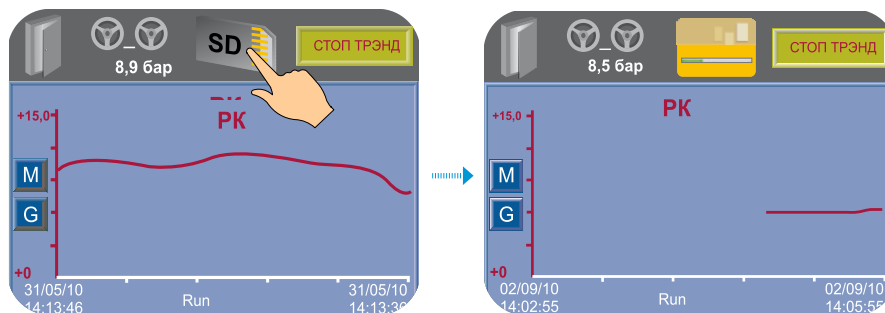
Индикатор работы тренда

Кнопка включения прокрутки

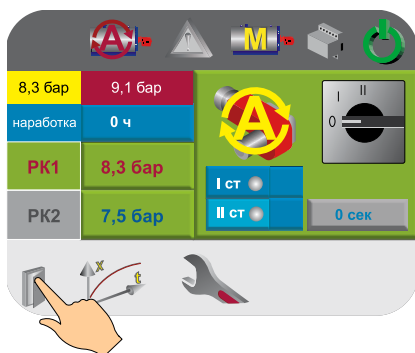
Кнопка включения сетки

## 9.8 Запись тренда на карту памяти

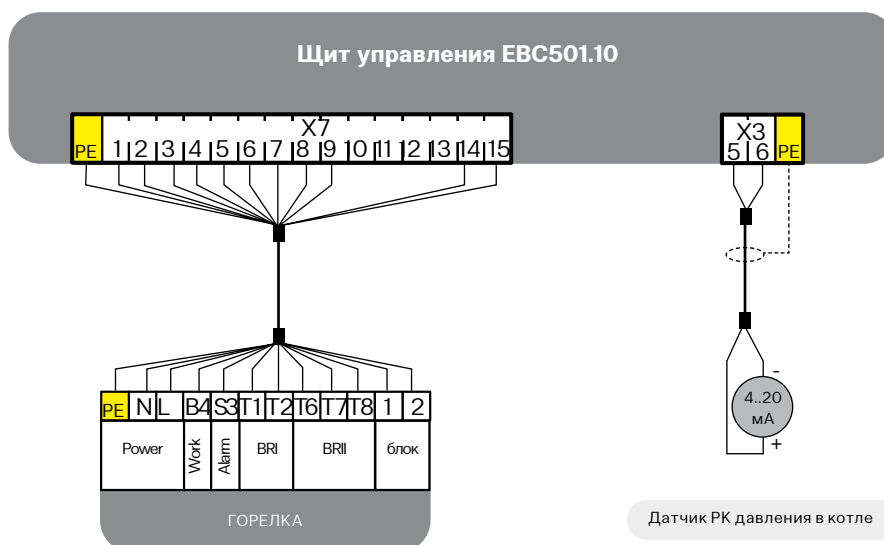
Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд, нажав кнопку «СТАРТ», и затем нажмите на иконку карты памяти — тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.



## 9.9 Выход в главное меню



## 9.10 Подключение



## 10 УПРАВЛЕНИЕ ТРЕХСТУПЕНЧАТОЙ ГОРЕЛКОЙ

### 10.1 Общее

В основном система управления горелкой / котлом — медленно реагирующая система. Все устройства управления и исполнительные механизмы, которые связаны с этой системой, настроены на медленное регулирование.

Давление котла используется в качестве переменной для исполнительного органа горелки. Преобразователь давления измеряет давление в котле и преобразовывает его в стандартный электрический сигнал (4–20 мА). Этот сигнал быстро обрабатывается в системе EBC и оценивается со значением уставки регулируемого параметра. По условиям сравнения текущего значения и уставки формируется сигнал управления горелкой.

Горелка может быть включена и выключена автоматически, а также отключена через управление горелкой на сенсорной панели EBC.

**Для запуска горелки должны быть соблюдены следующие условия:**

- Переключатель горелки находится в положении ВКЛ;
- Цепь безопасности котла замкнута;
- Нет ошибок автоматики горелки;
- Давление в котле ниже заданного.

### 10.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме горелка котла включается согласно критерию запуска и при соблюдении условий, указанных выше. Когда регулируемый параметр достигает критерия включения горелки, срабатывает таймер включения работы горелки на малой нагрузке, настроенный на 180 секунд, который при низкой потребности тепла на потребителе предотвращает частое включение и выключение горелки. Таймер может быть настроен на другое время, если потребность в тепле быстро возрастает. По истечении времени задержки разблокируется управление горелкой на больших нагрузках.

Выключение горелки происходит согласно критериям отключения. При превышении регулируемого параметра

(давление котла РК) выше уставки отключения включается таймер задержки на отключение горелки, который при низкой потребности тепла на потребителе предотвращает частое выключение горелки. Таймер может быть настроен на другое время, если потребность в тепле быстро падает.

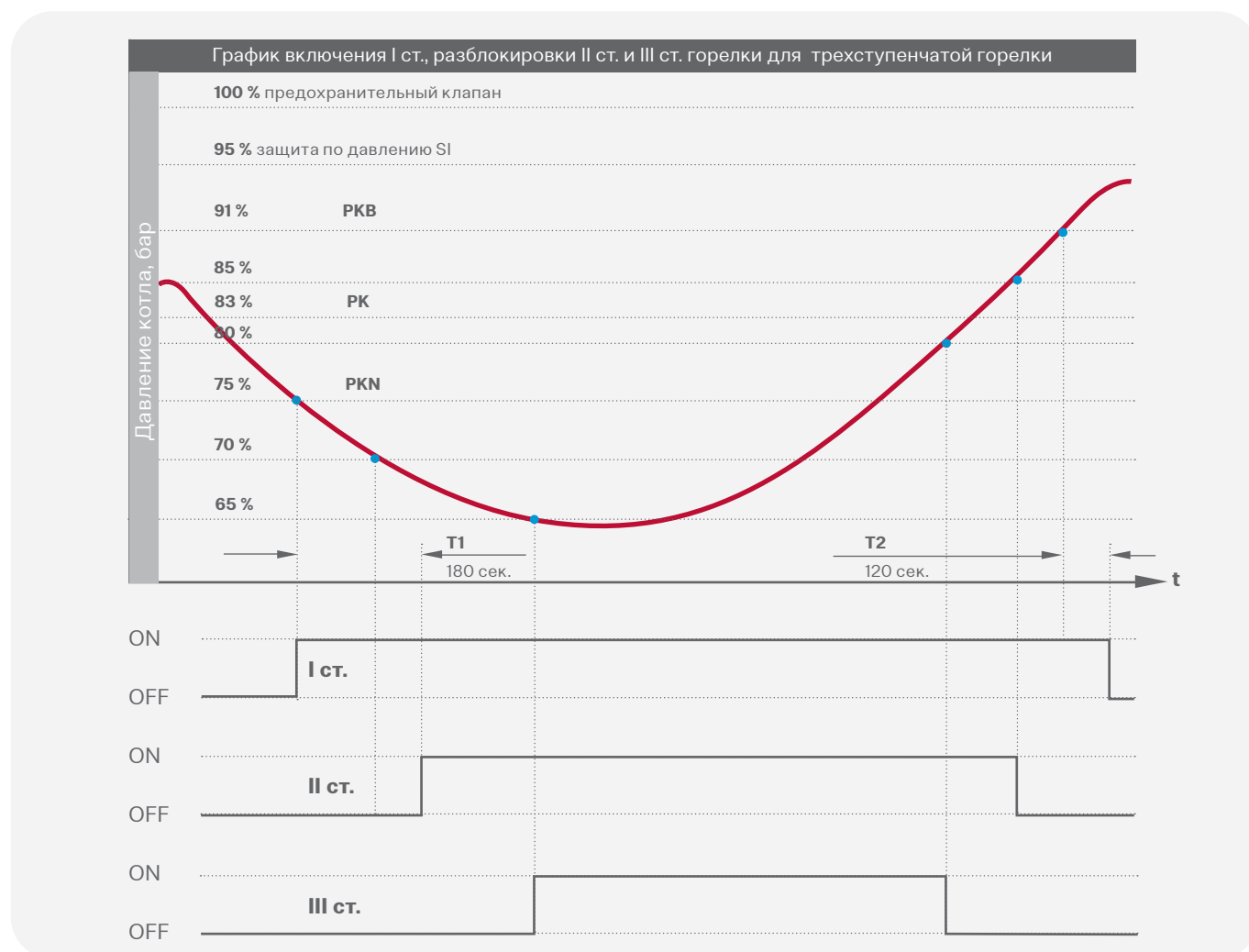


**Примечание:**

**Убедитесь, что переключатель горелки установлен в режим автоматического управления.**

## 10.3 Ручной режим

В ручном режиме включение ступеней осуществляется с панели ЕВС. Ручной режим управления не блокируется согласно программным ограничениям технологических параметров.



**РКВ** — давление отключения горелки;  
**РКН** — давление включения горелки;  
**РК** — рабочее давление котла;  
**T1** — таймер задержки на разблокировку последующих ступеней;

**T2** — таймер задержки на отключение горелки.

Точки ВКЛ/ВЫКЛ горелки смещаются параллельно уставке РК.

## 10.4 Эффективность регулирования

Устройство контроля и управления горелки осуществляется с помощью регулируемой уставки (среднее рабочее давление РК), задаваемой в ЕВС.РК настроен на 83% от давления срабатывания сбросного клапана, настроенного на заводе-изготовителе.

Диапазон значений уставки рабочего давления ограничен, чтобы избежать операционных ошибок и повреждения котла. Можно настроить значения в пределах заданного диапазона.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

**Следующие условия должны быть соблюдены, если рабочее давление РК установлено ниже предварительной настройки:**

- **регулирование расхода питательных насосов последующим дросселированием без регулирования скорости;**
- **увеличение износа клапанов из-за более высокой скорости пара;**
- **захват воды с паром.**

Установка РК приводит к следующей точке переключения (все уставки обозначены относительно давления срабатывания сбросного клапана котла, взятого за 100 %):

- Ограничитель давления: уставка 95% (не изменяется);
- Отключение горелки: уставка 91%;
- Включение малой нагрузки: уставка 75%;
- Отключение средней нагрузки: уставка 85%;
- Отключение высокой нагрузки: уставка 80%;
- Включение средней нагрузки: уставка 70%;
- Включение высокой нагрузки: уставка 65%.

Точки переключения (кроме ограничения давления) связаны со средним РК рабочим давлением и смещаются параллельно с РК.

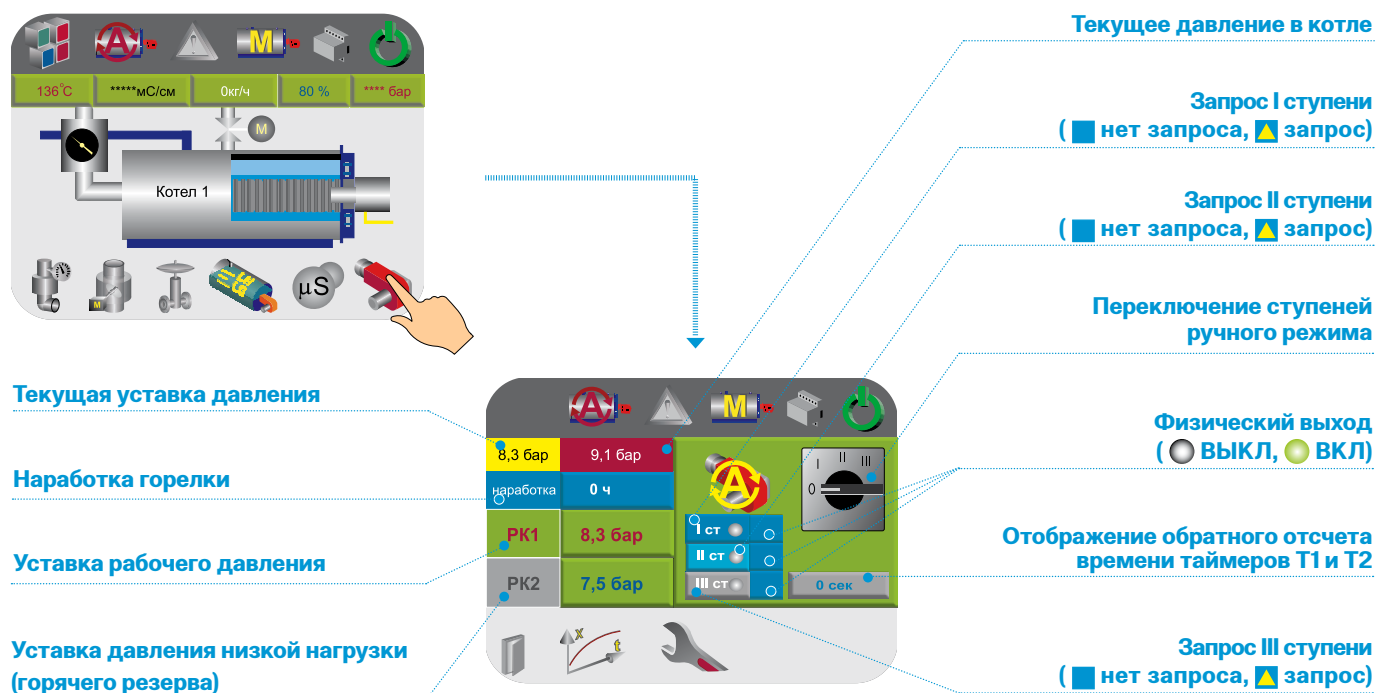
Переключатель горелки должен находиться в положении «ВКЛ».

## 10.5 Уставки переключения РК1 и РК2

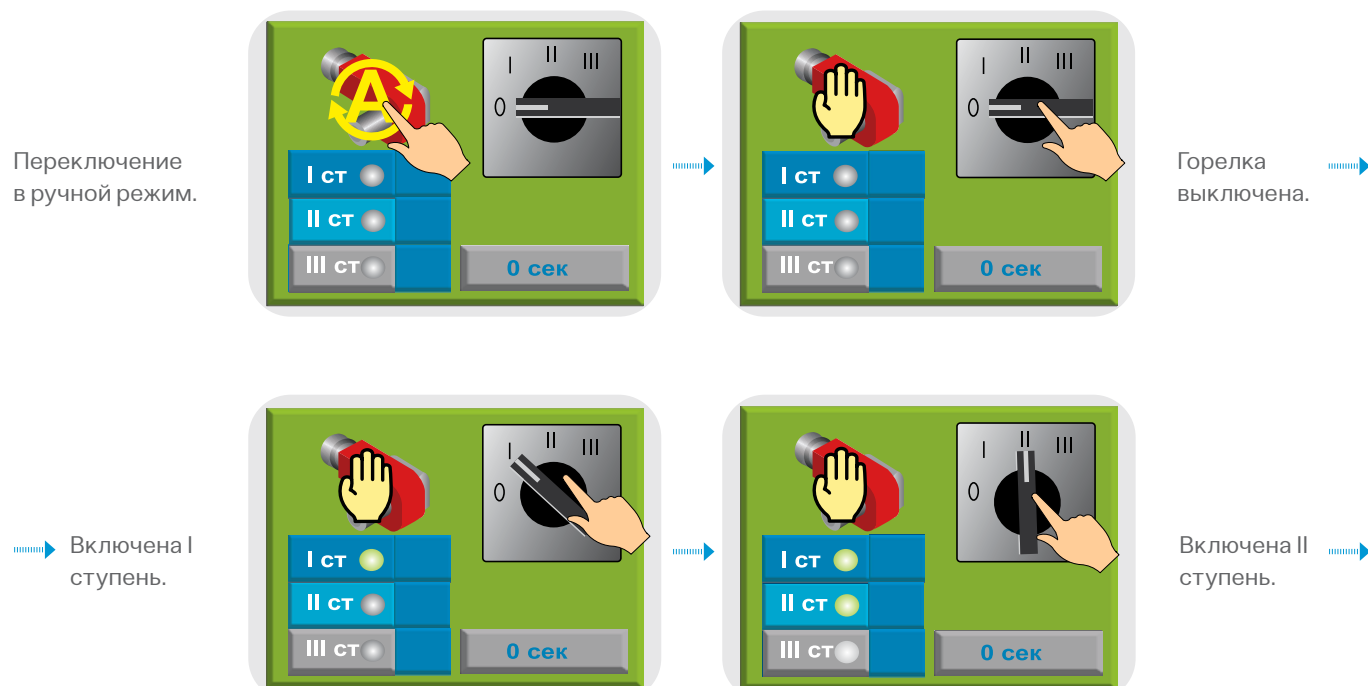
Для среднего рабочего давления РК можно переключаться между двумя заданными точками (РК1 и РК2). Следует отметить следующие моменты:

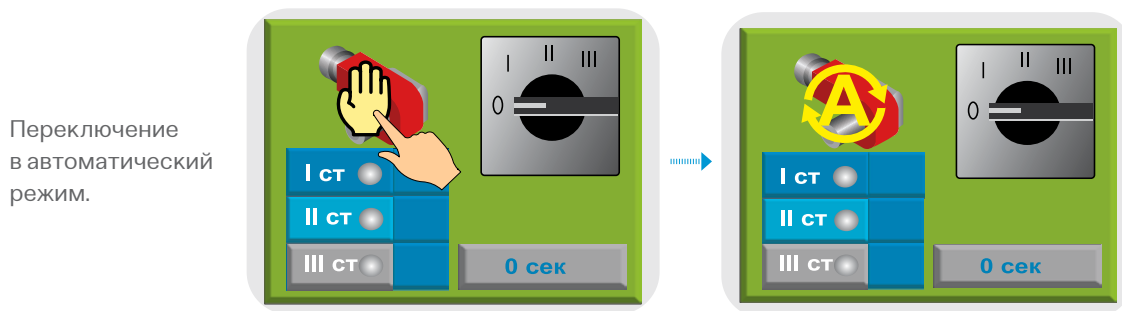
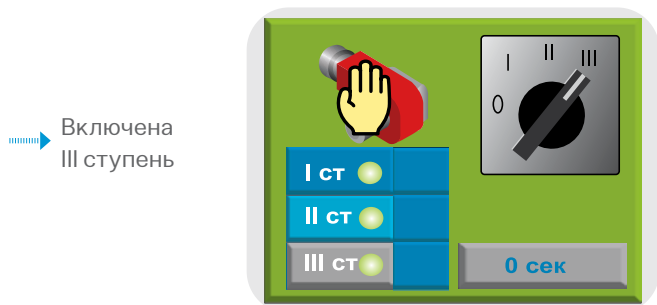
- РК1 — основная уставка для нормальной работы;
- Уставка РК2 предназначена для работы на низкой нагрузке, или горячего резерва, т.е. установку РК2 желательно выбирать для котла с фазой ожидания работы в сети в многокотловых установках или при работе котла с малой нагрузкой, из чего следует, что  $РК2 < РК1$ ;
- Переключение с РК1 на РК2 осуществляется с помощью запрограммированного ступенчатого наклона снижения (изменение давления 1бар на 120 секунд). Это предотвращает резкое отключение горелочного устройства до перехода на низкую нагрузку и последующего отключения;
- Переключение с РК2 на РК1 происходит сразу.

## 10.6 Функционирование

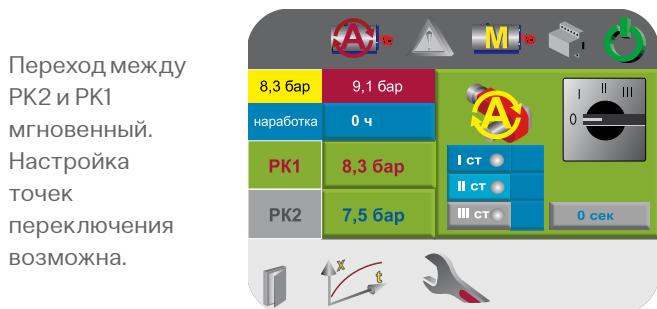
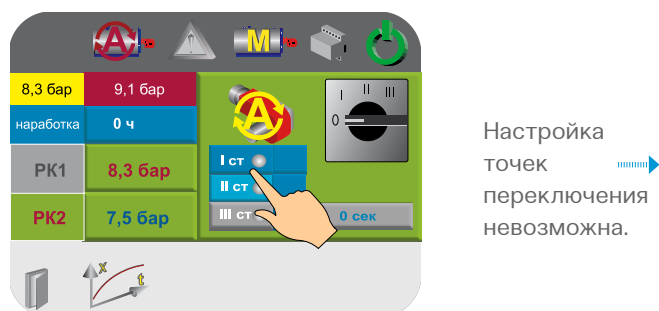


### 10.6.1 Функционирование ручного режима управления



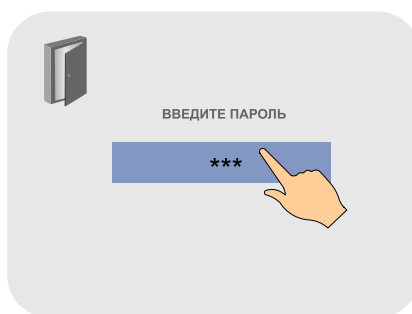
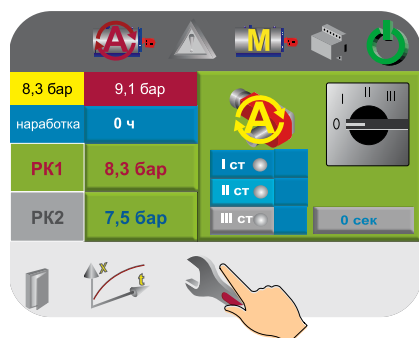


### 10.6.2 Переходы между РК1 и РК2





## 10.6.3 Настройка точек переключения



Для входа введите пароль.

Область, выделенная красной линией, указывает на изменяемые точки переключения.

Ограничение давления	95%	9,5 бар	R
Рабочая уставка	83%	8,3 бар	
Горелка - ВКЛ	75%	7,5 бар	
Горелка - ВЫКЛ	91%	9,1 бар	
Горелка II ст - ВКЛ	73%	7,3 бар	
Горелка II ст - ВЫКЛ	88%	8,8 бар	
Горелка III ст - ВКЛ	68%	6,8 бар	
Горелка III ст - ВЫКЛ	83%	8,3 бар	
Задержка на включение II ст.	180 сек		
Задержка на отключение горелки	120 сек		
000000000 ч			СБРОС НАРАБОТКИ

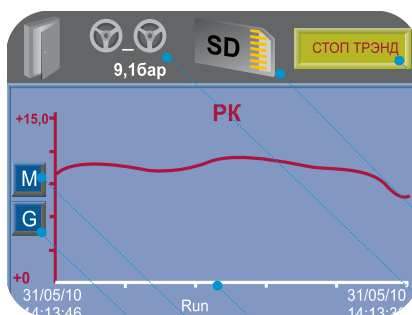
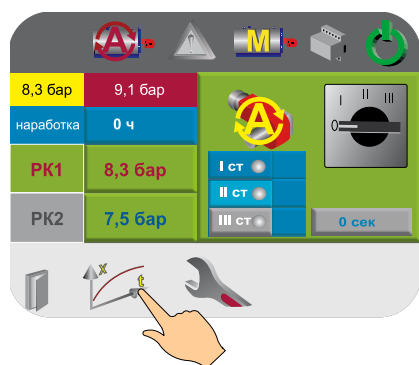
Сброс на заводские настройки

Выход

Время наработки горелки

Кнопка сброса наработки

## 10.7 Тренд давления котла PK



Кнопка старт/стоп тренда

Индикатор наличия в слоте карты памяти

Индикатор работы тренда

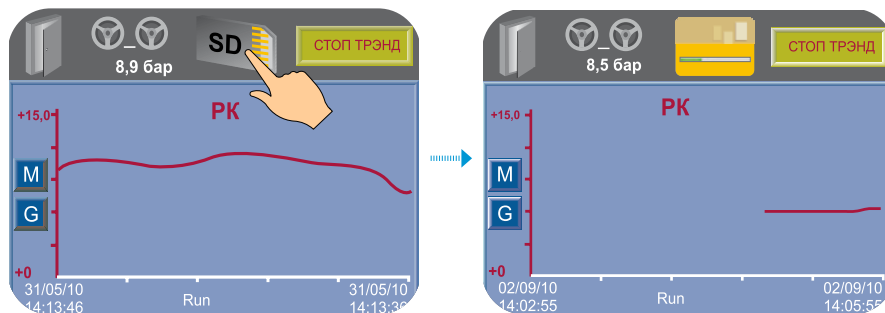
Индикатор работы тренда

Кнопка включения прокрутки

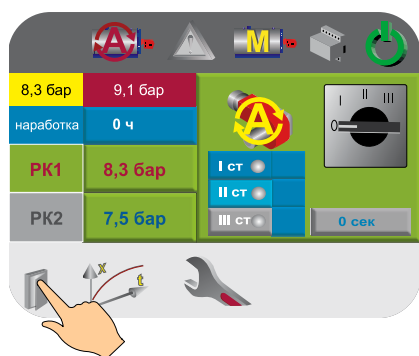
Кнопка включения сетки

## 10.8 Запись тренда на карту памяти

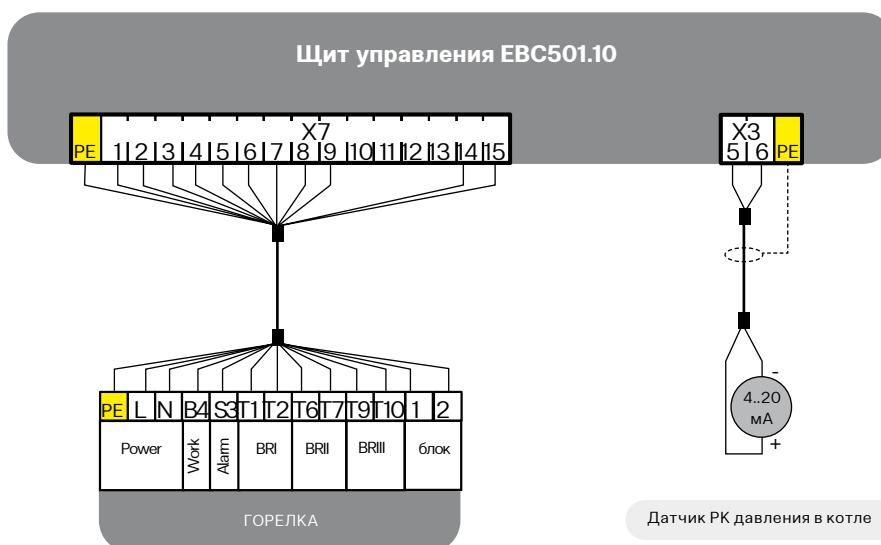
Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд, нажав кнопку «СТАРТ», и затем нажмите на иконку карты памяти, тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.



## 10.9 Выход в главное меню



## 10.10 Подключение



## 11 УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛИРУЕМОЙ ГОРЕЛКОЙ

### 11.1 Общее

В основном система управления горелкой/котлом — медленно реагирующая система. Все устройства управления и исполнительные механизмы, которые связаны с этой системой, настроены на медленное регулирование.

Давление котла используется в качестве переменной для исполнительного органа горелки. Преобразователь давления измеряет давление в котле и преобразовывает его в стандартный электрический сигнал (4–20 мА). Этот сигнал обрабатывается в системе EBC и оценивается со значением уставки регулируемого параметра, по условиям сравнения текущего значения и уставки формируется сигнал управления горелкой.

Горелка может быть включена и выключена автоматически, а также отключена через управление горелкой на сенсорной панели EBC.

**Для запуска горелки должны быть соблюдены следующие условия:**

- Переключатель горелки находится в положении ВКЛ;
- Цепь безопасности котла замкнута;
- Нет ошибок автоматики горелки;
- Давление в котле ниже заданного.

### 11.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме горелка котла включается согласно критерию запуска при соблюдении условий, указанных выше. Когда регулируемый параметр достигает критерия включения горелки, включается таймер работы горелки на малой нагрузке, настроенный на 180 секунд, который при низкой потребности тепла на потребителе предотвращает частое включение и выключение горелки. Таймер может быть настроен на другое время, если потребность в тепле быстро возрастает. По истечении времени задержки разблокируется управление горелкой на больших нагрузках.

Выключение горелки происходит согласно критерию отключения. При превышении регулируемого

параметра (давление котла PK) выше уставки отключения включается таймер задержки на отключение горелки, который при низкой потребности тепла на потребителе предотвращает частое выключение горелки. Таймер может быть настроен на другое время, если потребность в тепле быстро падает.

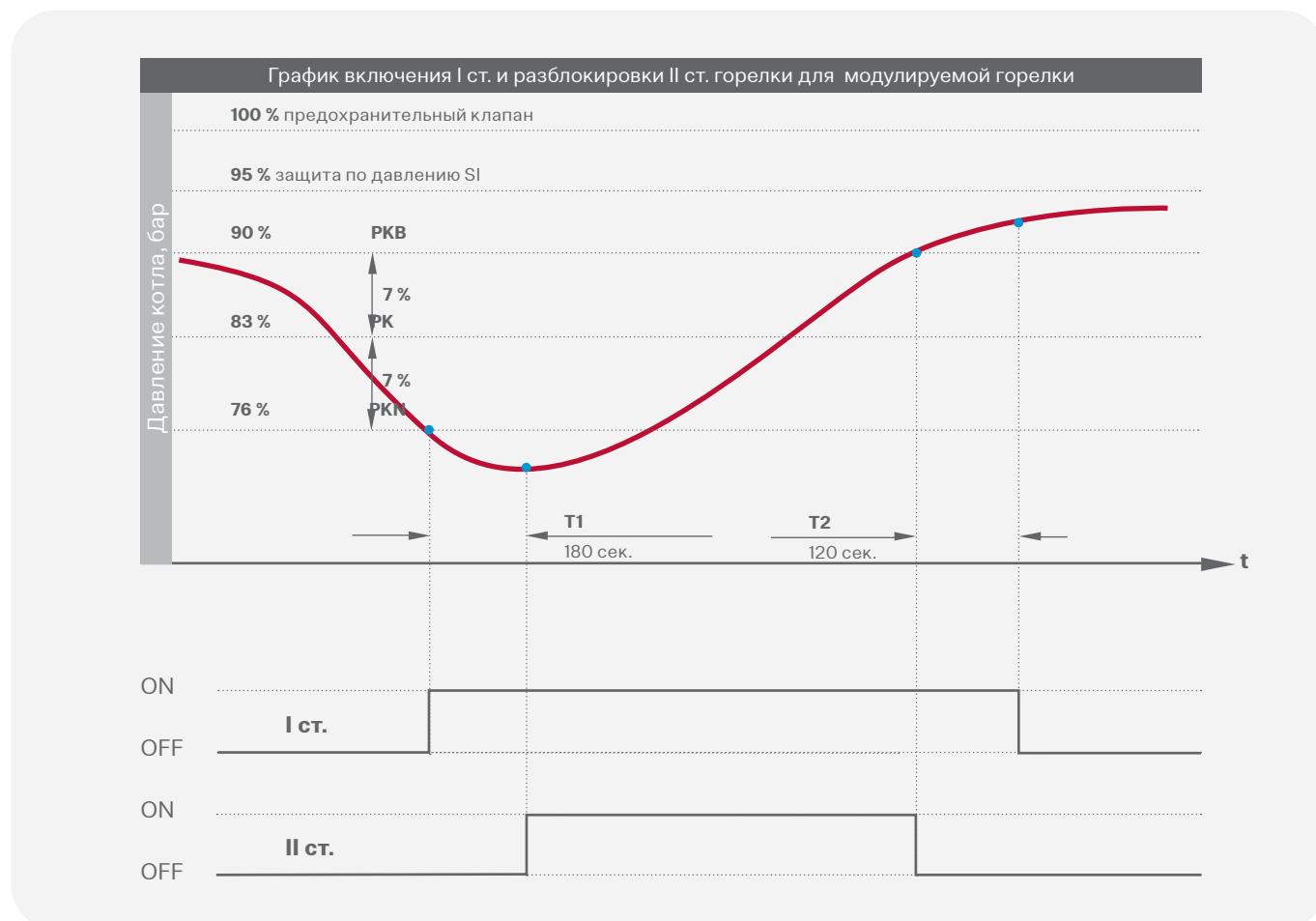


**Примечание:**

**Убедитесь, что переключатель горелки установлен в режим автоматического управления.**

## 11.3 Ручной режим

В ручном режиме включение ступеней осуществляется с панели ЕВС. Ручной режим управления не блокируется согласно программным ограничениям технологических параметров.



**РКВ** — давление отключения горелки;

**РКН** — давление включения горелки;

**РК** — рабочее давление котла;

**T1** — таймер задержки на разблокировку II ст.;

**T2** — таймер задержки на отключение горелки.

Точки ВКЛ/ВЫКЛ горелки смещаются параллельно уставке РК.

## 11.4 Эффективность регулирования

Контроль и управление горелкой осуществляется при помощи регулируемой уставки (среднее рабочее давление РК), задаваемой в ЕВС. РК настроен на 83% от давления срабатывания сбросного клапана, настроенного на заводе-изготовителе.

Диапазон значений уставки рабочего давления ограничен, чтобы избежать операционных ошибок и повреждения котла. Вы можете настроить значения в пределах заданного диапазона.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

**Следующие условия должны быть соблюдены, если рабочее давление РК установлено ниже предварительной настройки:**

- **регулирование расхода питательных насосов последующим дросселированием без регулирования скорости;**
- **увеличение износа клапанов из-за более высокой скорости пара;**
- **захват воды с паром.**

Установка РК приводит к следующей точке переключения (все уставки относительно давления срабатывания сбросного клапана котла, взятого за 100 %):

- Ограничитель давления: уставка 95% (не изменяется);
- Отключение горелки: уставка 91%;
- Включение горелки: уставка 75%.

Точки переключения (кроме ограничения давления) связаны со средним РК рабочим давлением и смещаются параллельно с РК.

Переключатель горелки должен находиться в положении «ВКЛ».

## 11.5 Уставки переключения РК1 и РК2

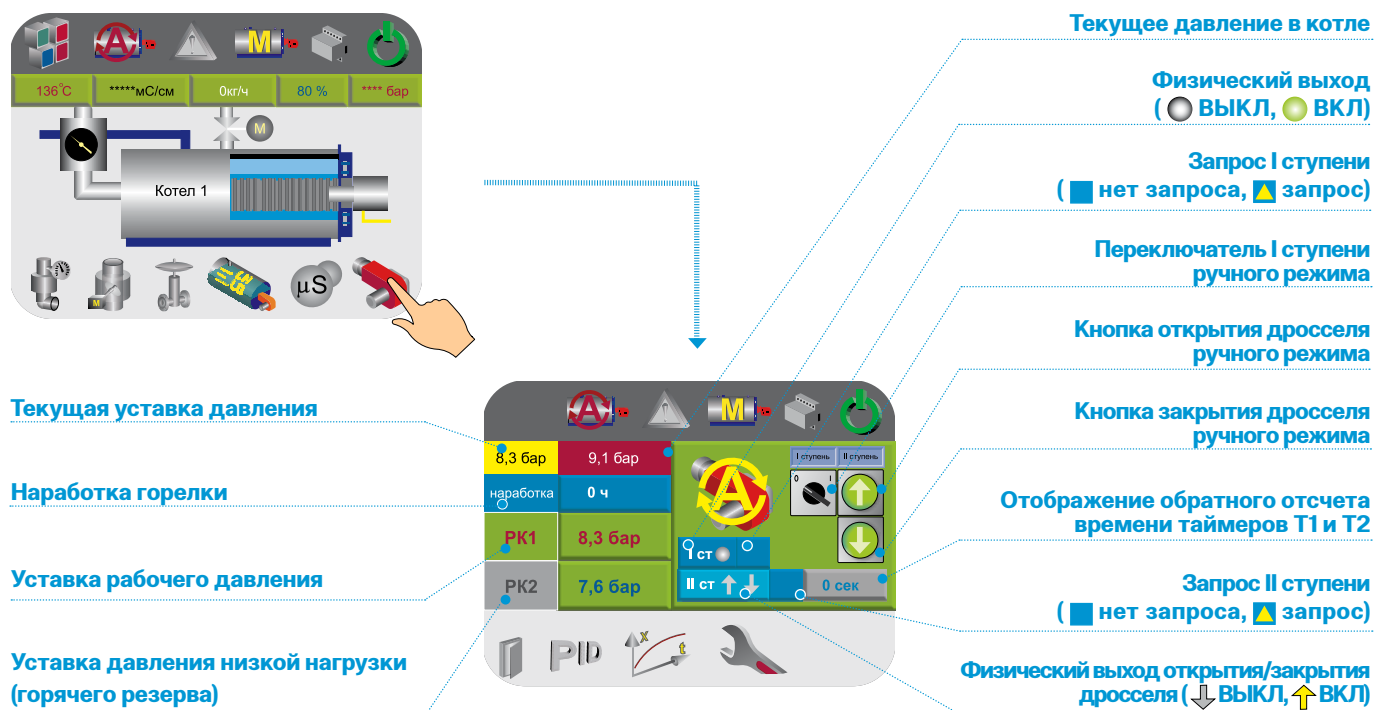
Для среднего рабочего давления РК можно переключаться между двумя заданными точками (РК1 и РК2). Следует отметить следующие моменты:

- РК1 — основная уставка для нормальной работы;
- Уставка РК2 предназначена для работы на низкой нагрузке, или горячего резерва, т.е. уставку РК2 желательно выбирать для котла с фазой ожидания работы в сети в многокотловых установках

или при работе котла с малой нагрузкой, из чего следует, что  $РК2 < РК1$ ;

- Переключение с РК1 на РК2 осуществляется с помощью запрограммированного ступенчатого наклона снижения (изменение давления 1 бар на 120 секунд). Это предотвращает резкое отключение горелки до перехода на низкую нагрузку и последующего отключения;
- Переключение с РК2 на РК1 происходит сразу.

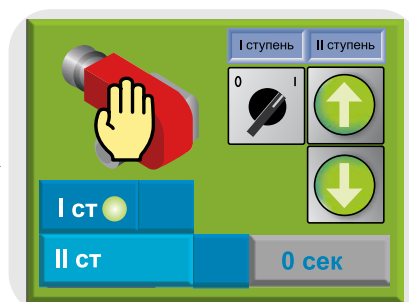
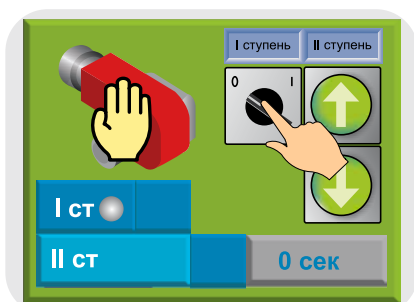
## 11.6 Функционирование



### 11.6.1 Функционирование ручного режима управления



Горелка  
выключена.



Включена I  
ступень.

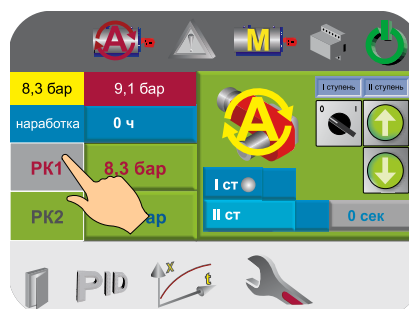
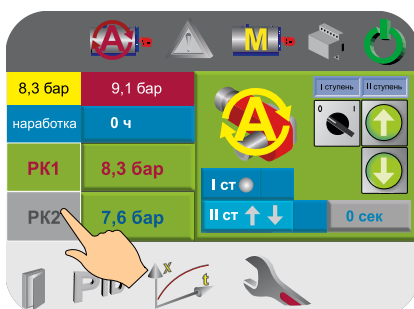
Кнопка  
«Дроссель»  
ОТКР.



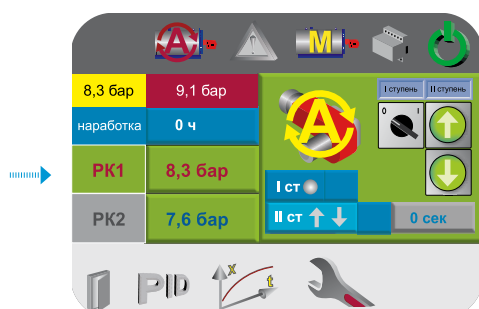
Кнопка  
«Дроссель»  
ЗАКР.

## 11.6.2 Переходы между РК1 и РК2

Переход  
между РК1 и  
РК2 с плавным  
снижением  
(1бар за 120с).

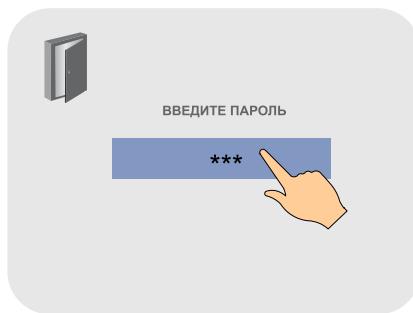
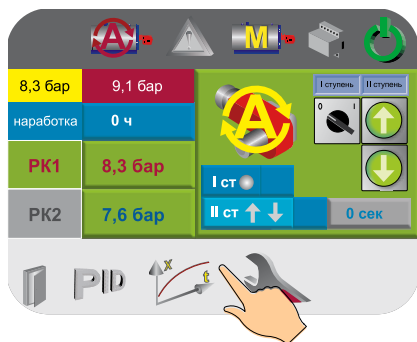


Настройка  
точек  
переключения  
невозможна.



Переход между РК2 и РК1 мгновенный.  
Настройка точек переключения возможна.

### 11.6.3 Настройка точек переключения



Для входа введите пароль.

Область, выделенная красной линией, указывает на изменяемые точки переключения.

Предохранительный клапан	100%	10,0 бар
Ограничение давления	95%	9,5 бар
Рабочая уставка	83%	8,3 бар
Горелка - ВКЛ	76%	7,6 бар
Горелка - ВЫКЛ	90%	9,0 бар
Задержка на включение II ст.	180 сек	
Задержка на отключение горелки	120 сек	
Время ОТКР/ЗАКР сервопривода горелки	65 сек	

Сброс на заводские настройки

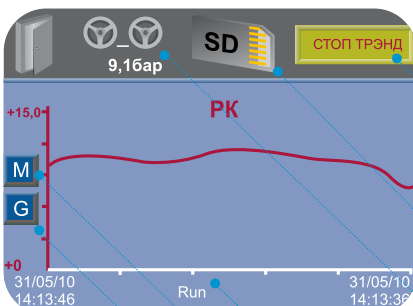
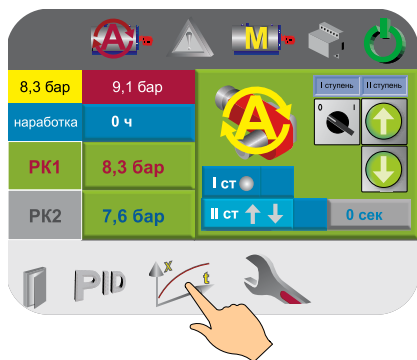
Выход

Указано на шильде привода

Время наработки горелки

Кнопка сброса наработки

### 11.7 Тренд давления котла РК



Кнопка старт/стоп тренда

Индикатор наличия в слоте карты памяти

Индикатор работы тренда

Индикатор работы тренда

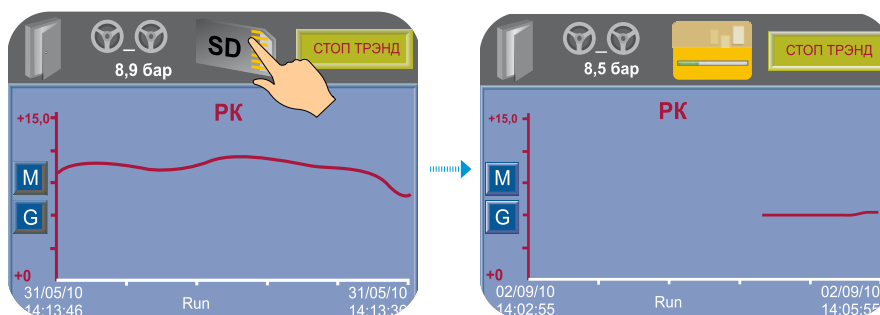
Кнопка включения прокрутки

Кнопка включения сетки

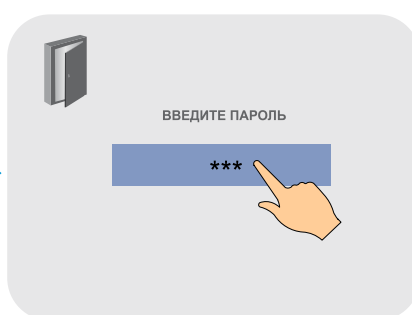
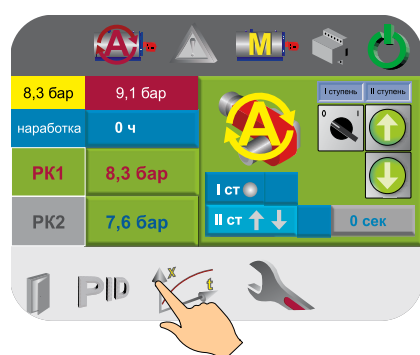


## 11.8 Запись тренда на карту памяти

Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд, нажав кнопку «СТАРТ» и затем нажмите на иконку карты памяти — тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.

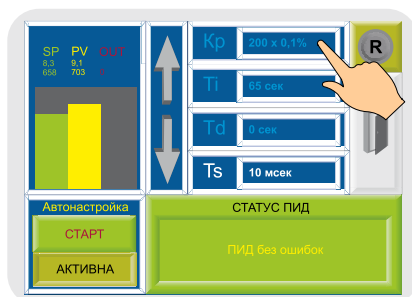


### 11.8.1 Настройка ПИД-регулятора



Для входа в настройки ПИД введите пароль.

Задание коэффициентов вручную.



**SP** – текущая уставка;  
**PV** – текущая температура;  
**OUT** – управляющий выход (расчетное значение ПИД);  
**R** – сброс на заводские настройки.

**Kp** – зона пропорционального регулирования — это диапазон, заданный около уставки. Он выражается в процентах от диапазона давления РК. Если давление котла находится в пределах этого диапазона, функция PID активна. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000, где 1 = 0,1%.

Значение области давления, в которой может работать ПИД-регулятор, равно 0–15 бар (диапазон датчика

давления). Зона пропорционального регулирования установлена в значении 10 %.

Это означает, что диапазон зоны пропорционального регулирования составляет 6,8–9,8 бар.

Если значение уровня находится вне зоны пропорционального регулирования, функция PID не действует.

**i** Зона пропорционального регулирования может превышать 100 %. В этом случае контроль PID применяется по всему рабочему диапазону.

Обширная зона пропорционального регулирования увеличивает стабильность системы, но одновременно увеличивает колебания во время стабильной фазы.

Слишком узкая зона пропорционального регулирования заставит систему реагировать так, как при управлении в режиме ВКЛ-ВЫКЛ, и переходить через контрольную точку или не доходить до нее.

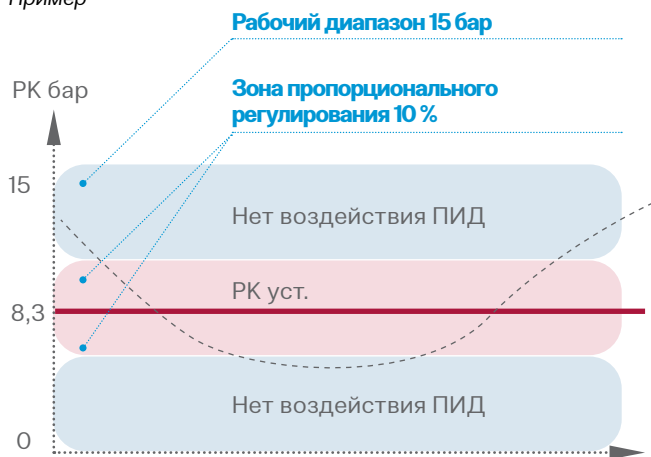
Можно увеличить зону пропорционального регулирования или интегральное время, чтобы уменьшить перерегулирование и стабилизировать систему.

**Ti** — устанавливаемое интегральное время — это количество времени (рассчитываемое контроллером), требуемое для достижения процессом заданной уставки уровня. Имейте в виду, что если вы установите короткое интегральное время, функция будет реагировать быстро и может «перескочить» через уставку. Установка большего значения интегрального времени приведет к замедлению реакции. Как правило, значение интегральной составляющей равно выбегу сервопривода горелки. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000 сек.

**Td** — производное воздействие соответствует темпу и направлению изменения в ошибке (текущее значение уровня минус уставка). Это означает, что быстрое изменение в ошибке вызывает сильную реакцию от контроллера. Воздействие по производной «предвидит» значение текущего давления в котле по отношению к уставке и соответственно регулирует выходное значение контроллера, таким образом укорачивая время реакции функции PID. Задаваемый диапазон — от 0 до 1000 сек.

**Частота опроса Ts** — частота расчета реакции контура ПИД-регулирования. Результатом каждого расчета является новое значение управляющего выхода. Используйте этот параметр для определения интервалов между обновлениями функции PID в единицах, равных 10 мсек.

Пример



**Изменения, которые влияют на настройку контура, должны выполняться только уполномоченным персоналом, в совершенстве знакомым со всеми аспектами процесса. Применение процедур автонастройки контура оказывает влияние на процесс, в том числе вызывая большие изменения значения управляющего выхода. Чтобы минимизировать опасность травмирования персонала или повреждения оборудования, убедитесь, что вы тщательно проанализировали последствия любых изменений. Автонастройка в EBC не заменяет необходимость знания процесса.**

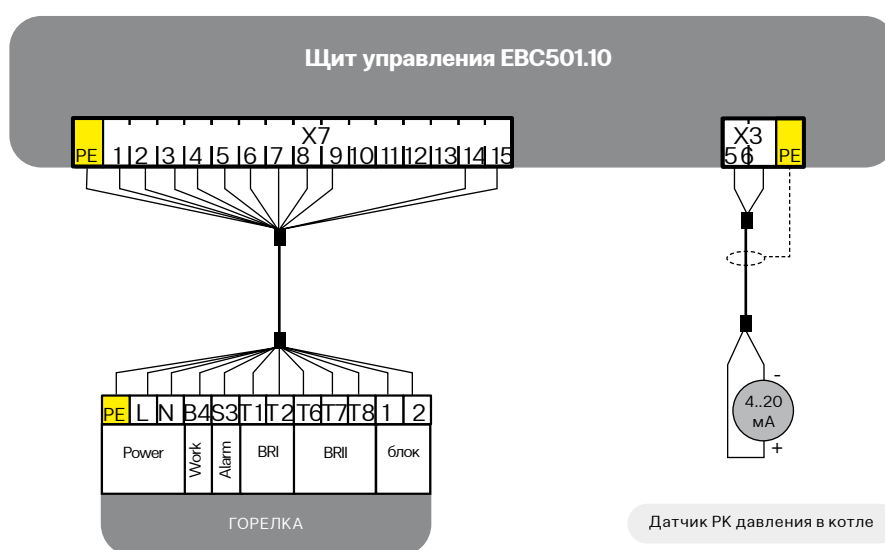


Автонастройку можно производить только при работающей горелке. Для начала процесса автонастройки нажмите «СТАРТ» на экране. Для принудительной остановки автонастройки нажмите «СТОП». Автонастройка закончится автоматически с установкой новых значений коэффициентов ПИД.

## 11.8.2 Статус ПИД-регулятора

Сообщение
ПИД без ошибок
Выполняется автонастройка
ПИД активен
Изменение уставки
Интегральная накрутка
Свертывание воздействия по интегралу
Значение входа PV ниже зоны пропорционального регулирования
Значение входа PV выше зоны пропорционального регулирования
Несоответствие параметров автонастройки. Запустите автонастройку повторно или запишите параметры вручную.
Коэффициент $K_r$ равен нулю
Неверный диапазон входного сигнала PV
Неверный диапазон выходного сигнала OUT
Интегр. переполнение равно 100 000. ПИД не допустит дальнейшего увелич. интегрального значения.
Контр. точка меньше нижнего предела по входу или больше верхнего предела
Ошибка автонастройки, не удалось рассчитать параметры ПИД
Помехи составляют более 5% от входного сигнала PV

## 11.9 Подключение



## 12 УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ПО ОТКРЫТИЮ КЛАПАНА ПОДПИТКИ (ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ)

### 12.1 Описание структуры и функции / описание процесса

Питательные насосы подают воду из емкости подачи воды (деаэратор) в котел. Включение и выключение насосов подпитки в параллельном режиме происходит по сигналу на включение/выключение клапана подпитки. Один насос находится в работе, второй — в резерве.

**Переключение насосов происходит при:**

- истечении заданного времени;
- аварии насоса.

Переключение из-за неисправности насоса имеет приоритет перед переходом в режим работы по времени.

Авария насосов будет отображена на сенсорной панели ЕВС и записана в журнал аварий.



**Примечание:**

**Как правило, в системах с двумя питательными насосами при автоматическом переключении насосов всасывающие и запорные краны у обоих насосов должны быть открыты. Если этого не сделать, насос, на который система перейдет, не сможет подать воду и разрушится под действием кавитации.**

Если была выбрана работа отдельного питательного насоса 1 или питательного насоса 2 на панели, автоматическое переключение насосов выключено. Автоматическая и ручная работа возможна во всех случаях.

### 12.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме питательные насосы срабатывают по сигналу управления питательным клапаном, если соблюдены следующие условия:

- нет блокировки по сухому ходу от емкости питательной воды (деаэратора);
- нет аварии насоса (автомат защиты двигателя, неисправность преобразователя частоты с контролем скорости питательного насоса и др.);
- нет блокировки по максимальному уровню воды в котле.

### 12.3 Ручной режим

В ручном режиме питательные насосы работают до условий блокировок, указанных в автоматическом режиме.

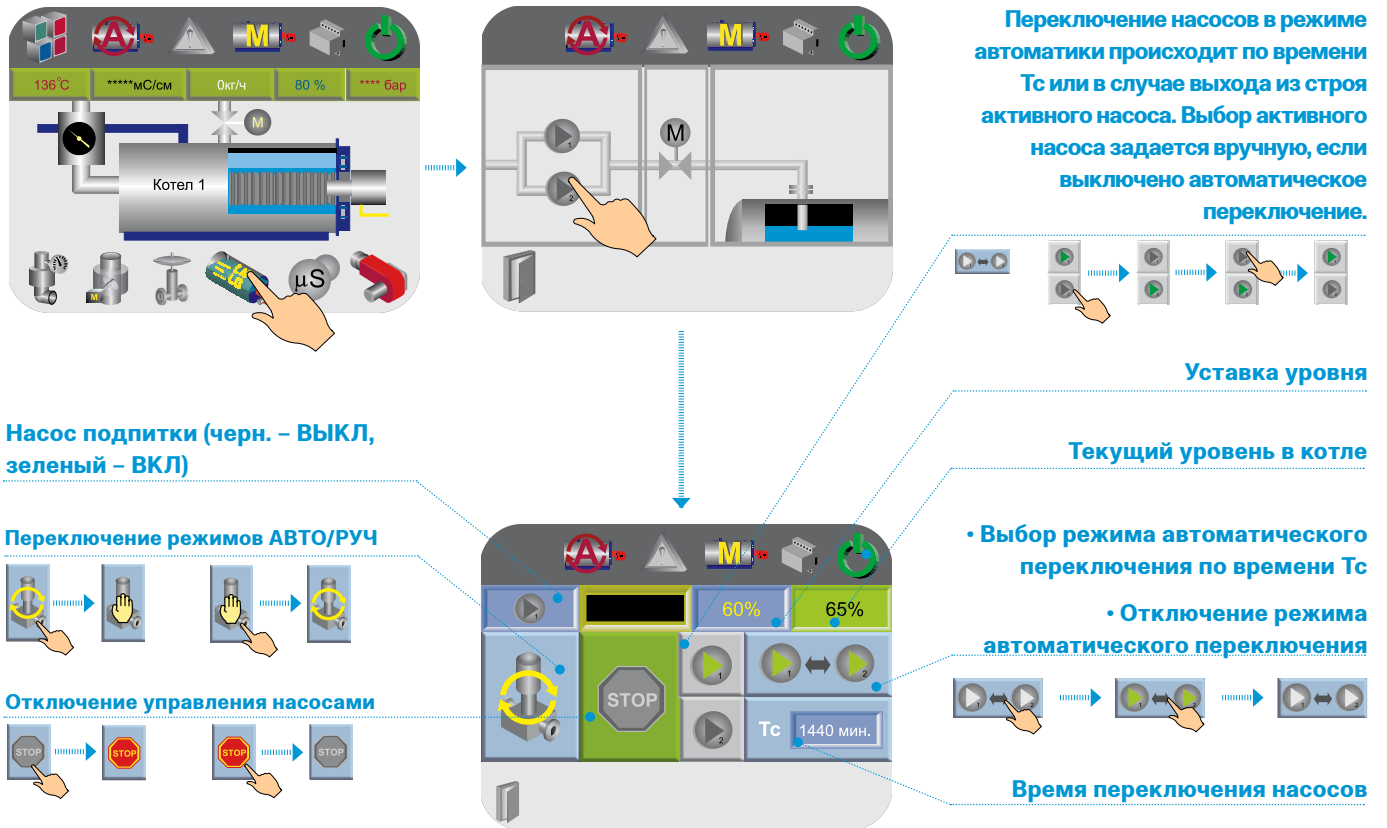


**Примечание:**

**Если клапан подпитки котла находится в закрытом положении, длительная работа насоса в ручном режиме может привести к его поломке из-за кавитации.**

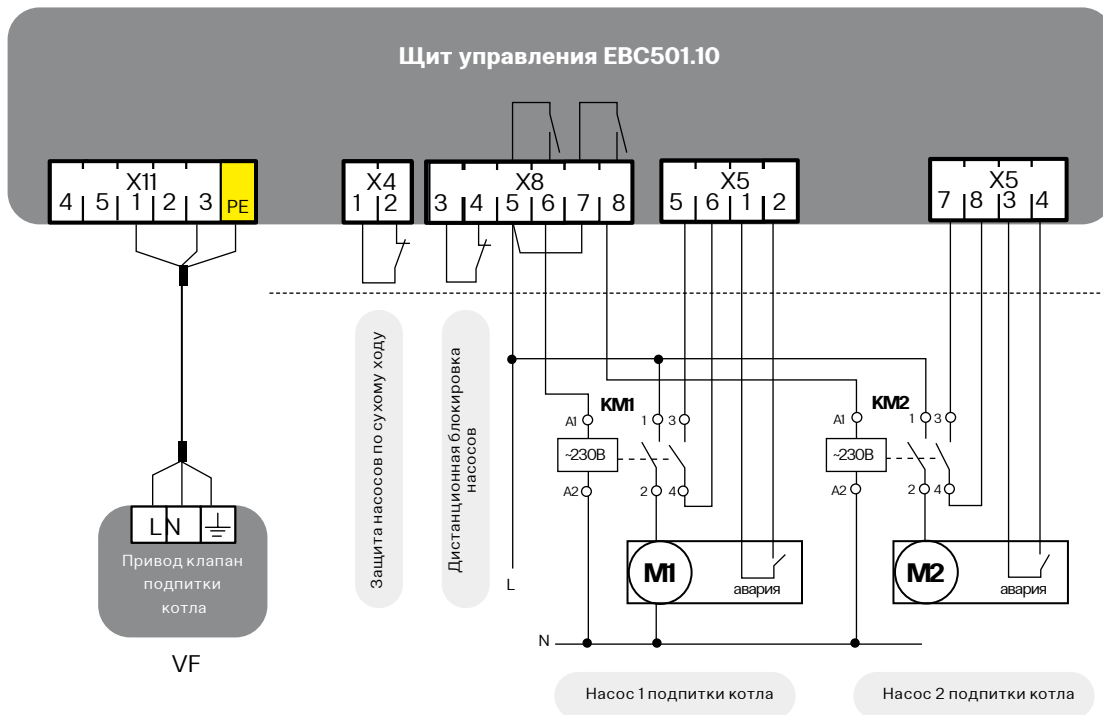
## 12.4 Функционирование

Задание уставки рабочего уровня

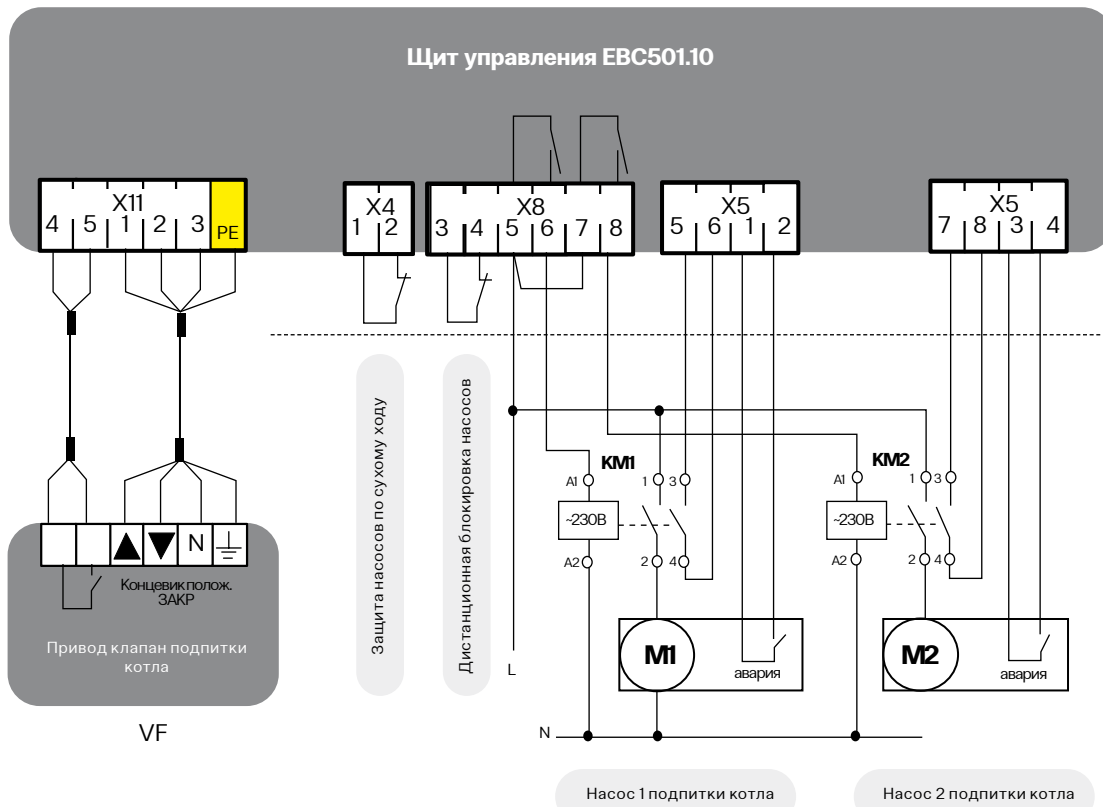


## 12.5 Подключение

Вариант 1 с двухпозиционным клапаном подпитки.



Вариант 2 с модулируемым клапаном подпитки.



## 13 УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ДИСКРЕТНО ПО УРОВНЮ ВОДЫ В КОТЛЕ

### 13.1 Описание структуры и функции/описание процесса

Управление уровнем воды предусматривается через две точки переключения, соответственно включения и выключения питательного насоса с помощью регулируемой уставки (средний уровень воды LK, заданный на 60% (см. двухпозиционное регулирование уровня воды в котле).

Верхний уровень воды:  $LKH = LK + dLK = 63\%$  (насос выключен).

Нижний уровень воды:  $LKL = LK - dLK = 57\%$  (насос включен).

Питательные насосы подают воду из емкости подачи воды (деаэратор) в котел. Один насос находится в работе, второй — в резерве.

#### Переключение насосов происходит при:

- истечении заданного времени;
- аварии насоса.

Переключение из-за неисправности насоса имеет приоритет перед переходом в режим работы по времени.

Авария насосов будет отображена на сенсорной панели EBC и записана в журнал аварий.



#### Примечание:

**Как правило, в системах с двумя питательными насосами при автоматическом переключении насосов всасывающие и запорные краны у обоих насосов должны быть открыты. Если этого не сделать, насос, на который перейдет система, не сможет подать воду и разрушится под действием кавитации.**

Если выбрана работа отдельного питательного насоса 1 или питательного насоса 2 на панели, автоматическое переключение насосов выключено. Автоматическая и ручная работа возможна во всех случаях.

### 13.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме питательные насосы включаются, если соблюдены следующие условия:

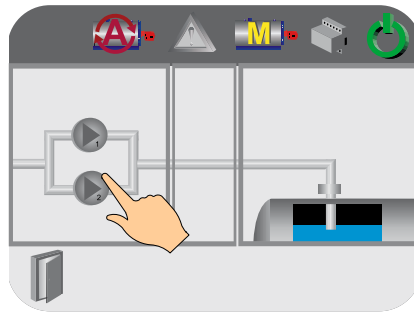
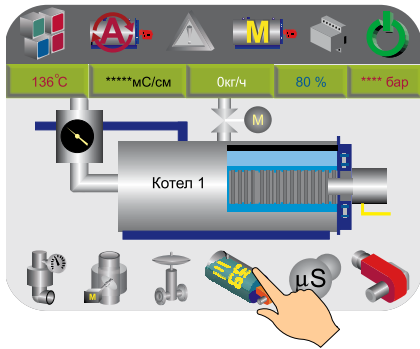
- нет аварии насоса (автомат защиты двигателя, неисправность преобразователя частоты с контролем скорости питательного насоса);
- нет блокировки по сухому ходу от емкости питательной воды (деаэратора);
- нет блокировки по максимальному уровню воды в котле.

### 13.3 Ручной режим

В ручном режиме питательные насосы работают до условий блокировок, указанных в автоматическом режиме.

## 13.4 Функционирование

Задание уставки рабочего уровня



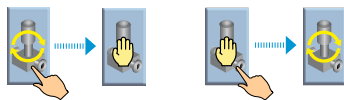
В автоматическом режиме переключение насосов происходит по времени  $T_c$  или в случае выхода из строя активного насоса. Если режим автоматического переключения отключен, выбор активного насоса можно задать вручную.



Уставка уровня

Насос подпитки (черн. – ВЫКЛ, зеленый – ВКЛ)

Переключение режимов АВТО/РУЧ

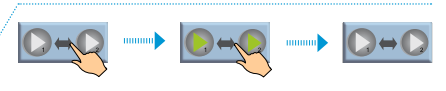


Отключение управления насосами



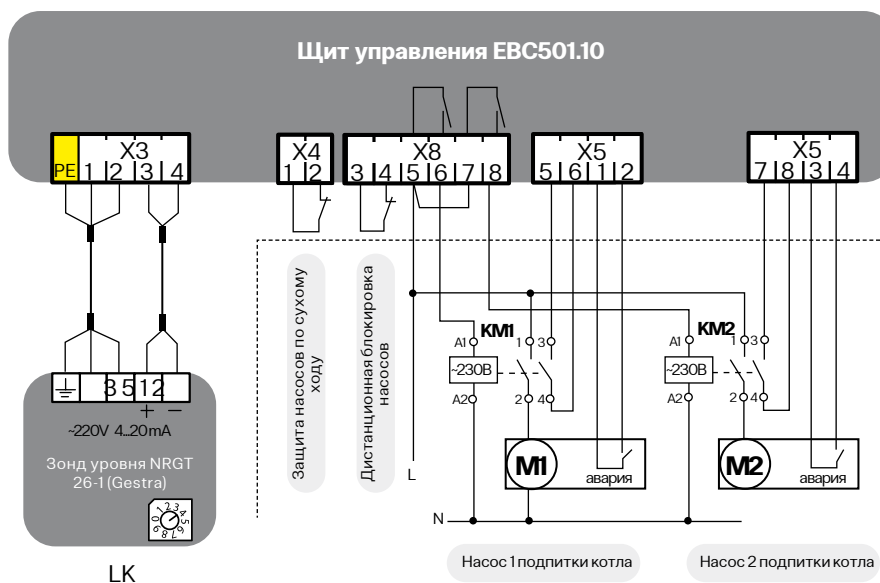
Текущий уровень в котле

- Выбор режима автоматического переключения по времени  $T_c$
- Отключение режима автоматического переключения



Время переключения насосов

## 13.5 Подключение





## 14 ЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ

### 14.1 Описание структуры и функции / описание процесса

Управление уровнем воды предусматривается регулированием расхода питательного насоса с помощью регулируемой уставки (средний уровень воды LK, заданный на 60 %).

Питательные насосы подают воду из емкости подачи воды (деаэратор) в котел. Один насос находится в работе, второй — в резерве.

**Переключение насосов происходит при:**

- истечении заданного времени;
- аварии насоса.

Переключение из-за неисправности насоса имеет приоритет перед переходом в режим работы по времени.

Авария насосов будет отображена на сенсорной панели EBC и записана в журнал аварий.



**Примечание:**

**Как правило, в системах с двумя питательными насосами при автоматическом переключении насосов всасывающие и запорные краны у обоих насосов должны быть открыты. Если этого не сделать, насос, на который перейдет система, не сможет подать воду и разрушится под действием кавитации.**

Если была выбрана работа отдельного питательного насоса 1 или питательного насоса 2 на панели, автоматическое переключение насосов выключено. Автоматическая и ручная работа возможна во всех случаях.

### 14.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме питательные насосы включаются, если соблюдены следующие условия:

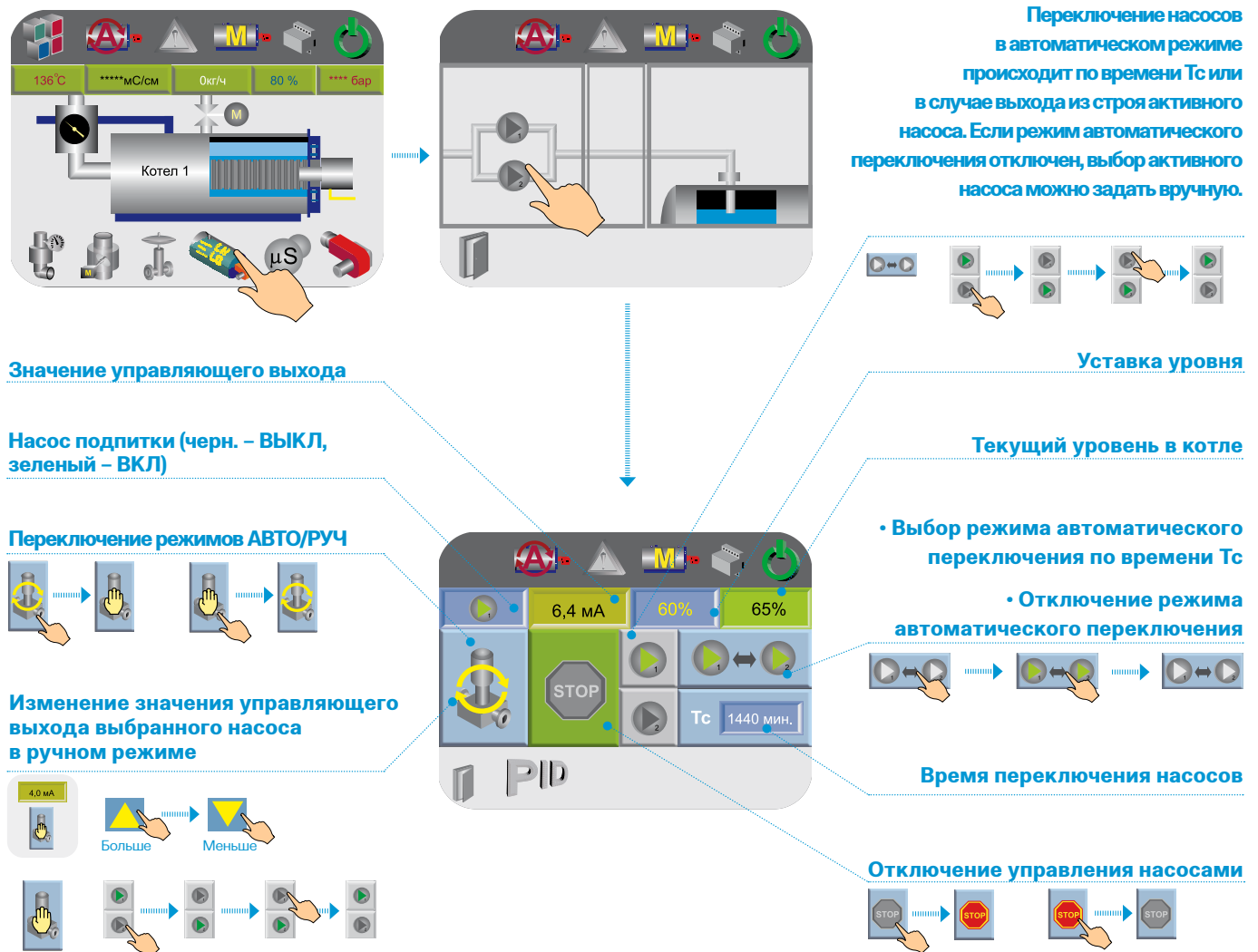
- нет аварии насоса (автомат защиты двигателя, неисправность преобразователя частоты с контролем скорости питательного насоса и др.);
- нет блокировки по сухому ходу от емкости питательной воды (деаэратора);
- нет блокировки по максимальному уровню воды в котле.

## 14.3 Ручной режим

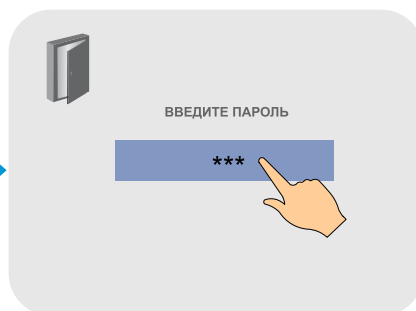
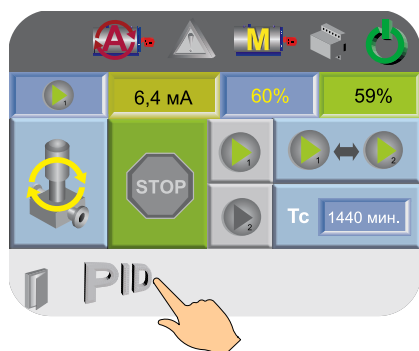
В ручном режиме питательные насосы работают до возникновения условий блокировок, указанных в автоматическом режиме.

### 14.3 Функционирование

Задание уставки рабочего уровня

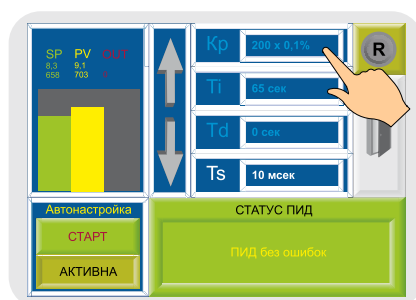


## 14.3.1 Настройка ПИД-регулятора



Для входа в настройки ПИД введите пароль.

Задание коэффициентов вручную



**SP** — текущая уставка;  
**PV** — текущая температура;  
**OUT** — управляющий выход (расчетное значение ПИД);  
**R** — сброс на заводские настройки.

**Kp** — зона пропорционального регулирования — это диапазон, заданный около уставки. Он выражается в процентах от диапазона уровня ЛК. Если уровень котла находится в пределах этого диапазона, функция PID активна. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000, где 1 = 0,1%.

Значение области уровня, в которой может работать ПИД-регулятор, равно 0-100%.

Зона пропорционального регулирования установлена в значении 10%. Это означает, что диапазон зоны пропорционального регулирования составляет 50-70%.

Если значение уровня находится вне зоны пропорционального регулирования, функция PID не действует.

**i** Зона пропорционального регулирования может превышать 100%. В этом случае контроль PID применяется по всему рабочему диапазону.

Обширная зона пропорционального регулирования увеличивает стабильность системы, но одновременно увеличивает колебания во время стабильной фазы.

Слишком узкая зона пропорционального регулирования заставит систему реагировать так, как при управлении в режиме ВКЛ-ВЫКЛ, и переходить через контрольную точку или не доходить до нее.

Можно увеличить зону пропорционального регулирования или интегральное время, чтобы уменьшить перерегулирование и стабилизировать систему.

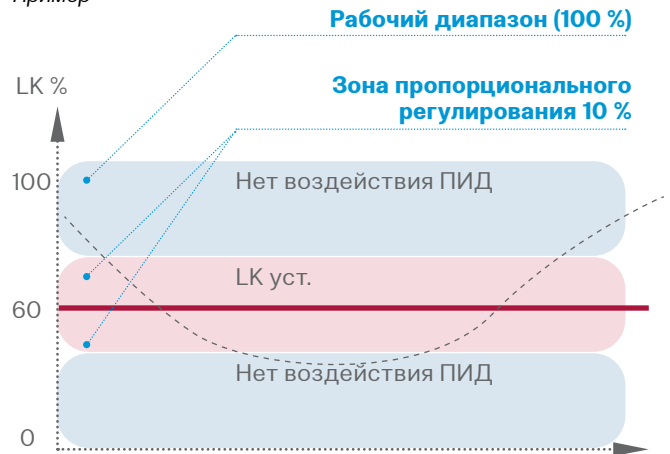
**Ti** — устанавливаемое интегральное время — это количество времени (рассчитываемое контроллером), требуемое для достижения процессом заданной уставки уровня. Установите короткое интегральное время, функция будет реагировать быстро и может «перескочить» через уставку. Установка большего значения интегрального времени приведет к замедленной реакции. Как правило, значение интегральной составляющей равно времени изменения частоты насоса с 20 до 50 Гц. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000 с.

**Td** — производное воздействие соответствует темпу и направлению изменения в ошибке (текущее значение уровня минус уставка). Это означает, что быстрое изменение в ошибке вызывает сильную реакцию от контроллера. Воздействие по производной «предвидит» значение текущего уровня в котле по отношению к уставке и соответственно регулирует выходное значение контроллера, таким образом укорачивая время реакции функции PID. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000 сек.

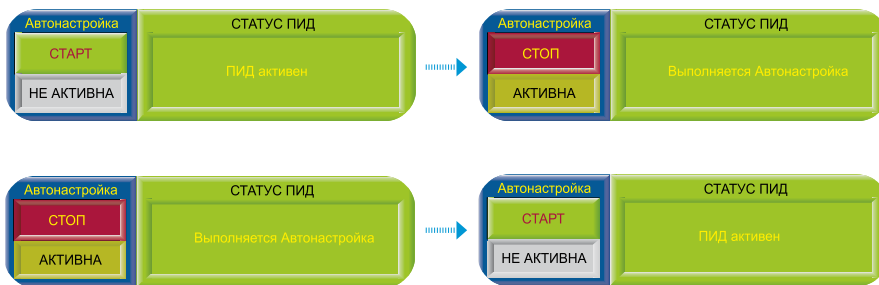
**Частота опроса Ts** — частота расчета реакции контура

ПИД-регулирования. Результатом каждого расчета является новое значение управляющего выхода. Используйте этот параметр для определения интервалов между обновлениями функции PID в единицах, равных 10 мсек.

Пример



**Изменения, которые влияют на настройку контура, должны выполняться только уполномоченным персоналом, в совершенстве знакомым со всеми аспектами процесса. Применение процедур автонастройки контура оказывает влияние на процесс, в том числе вызывая большие изменения значения управляющего выхода. Чтобы минимизировать опасность травмирования персонала или повреждения оборудования, убедитесь, что вы тщательно проанализировали последствия любых изменений. Автонастройка в EBC не заменяет необходимости знания процесса.**

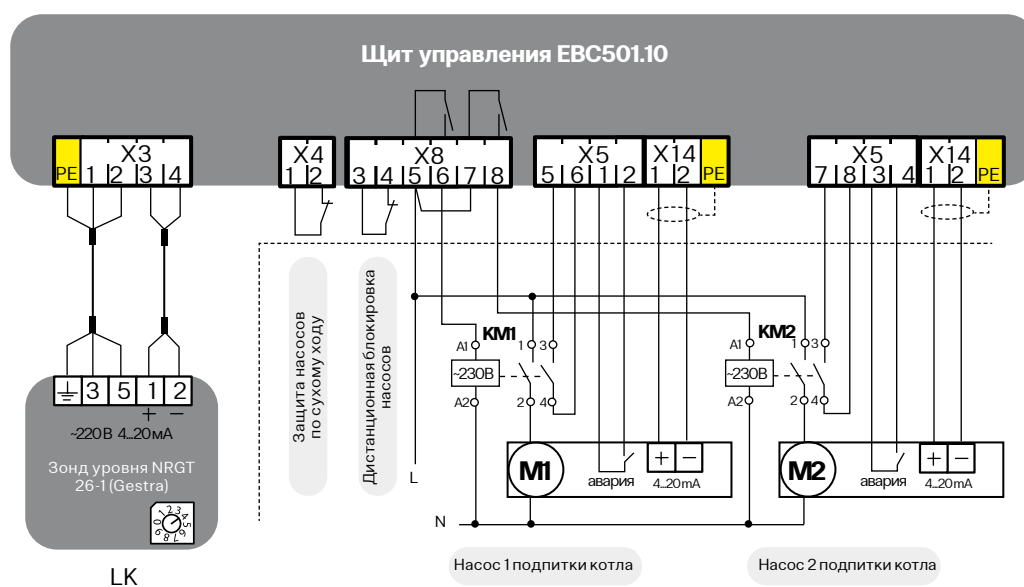


Автонастройку можно производить только при работающем котле. Для начала процесса автонастройки нажмите «СТАРТ» на экране. Для принудительной остановки автонастройки нажмите «СТОП».

## 14.3.2 Статус ПИД-регулятора

Сообщение
ПИД без ошибок
Выполняется автонастройка
ПИД активен
Изменение уставки
Интегральная накрутка
Свертывание воздействия по интегралу
Значение входа PV ниже зоны пропорционального регулирования
Значение входа PV выше зоны пропорционального регулирования
Несоответствие параметров автонастройки. Запустите автонастройку повторно или запишите параметры вручную.
Коэффициент $K_r$ равен нулю
Неверный диапазон входного сигнала PV
Неверный диапазон выходного сигнала OUT
Интегр. переполнение равно 100 000. ПИД не допустит дальнейшего увелич. интегрального значения.
Контр. точка меньше нижнего предела по входу или больше верхнего предела
Ошибка автонастройки, не удалось рассчитать параметры ПИД
Помехи составляют более 5 % от входного сигнала PV

## 14.4 Подключение



## 15 КОТЛОВОЙ ПАРОЗАПОРНЫЙ КЛАПАН С ФУНКЦИЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

### 15.1 Описание структуры и функции/описание процесса

Паровой запорный клапан отделяет парогенератор от общей паровой сети. Паровой запорный клапан может работать в автоматическом и ручном режиме.

Функция интегральной защиты котла позволяет открывать запорный клапан лишь настолько, насколько возможно не допустить избыточной мощности котла. Это предотвращает резкий спад давления в котле и вызывает хорошее соотношение котловой воды, впадающей в трубопроводную сеть с паром. Это относится, к ситуациям, когда давление пара в сети находится в сброшенном состоянии.

**Возможные последствия увеличения воды при отключении интегральной защиты котла:**

- коррозия, отложение солей и конденсата в сети;
- протечка клапанов из-за отложения солей;
- гидроудары;
- выключение бойлера из-за нехватки воды, питательные насосы больше не могут доставить достаточное количество воды.

Для того чтобы избежать воздействия воды, нужно установить конденсатоотводчики перед каждым парозапорным клапаном, если возможно накопление воды до парозапорного клапана.

### 15.2 Автоматический режим

В автоматическом режиме парозапорный клапан работает по сигналу каскадного регулятора при условии, что котел исправен и набрал нужное давление. Парозапорный клапан открывается и закрывается по заданным интервалам и величине импульса с заданной задержкой на срабатывание.

В автоматическом режиме функция интегральной защиты котла активна.

Давление в котле используется в качестве переменной для работы функции интегральной защиты котла. Паровой запорный клапан находится под контролем давления защиты котла. Давление защиты котла РКМ

складывается из разницы рабочей уставки РК1 и нижнего гистерезиса dPK, задаваемого оператором с панели (РКМ = РК1 – dPK). Если рабочая уставка РК1 изменится, то РКМ изменится соответственно.

Если требуется слишком много пара, в результате чего падает давление в котле до уставки давления защиты котла РКМ, происходит медленное закрытие парового запорного клапана. Если давление в котле стало больше РКМ, потому что сократился объем потребления пара, то паровой запорный клапан открывается снова. В случае холодного запуска паровой запорный клапан не откроется, пока давление в котле не станет больше давления защиты котла РКМ.

### 15.3 Ручной режим

В ручном режиме паровой запорный клапан может быть открыт, закрыт или остановлен в промежуточном положении. Функция интегральной защиты котла в ручном режиме блокируется.

## 15.4 Функционирование

**Управление клапаном в РУЧНОМ режиме**

↑ ↑ ↑ ↑  
↓ ↓ ↓ ↓

**dPK — нижний гистерезис, разница между уставкой рабочего давления и давлением защиты котла**

**Обратный отсчет времени задержки на ОТКР или на ЗАКР клапана**

- Запрос котла АКТИВЕН, котел подключен к сети
- Нет запроса котла, котел отключен от сети

**Отключение парозапорного клапана**

STOP STOP STOP STOP

**Текущее давление котла**

**Сигнал управления ОТКР/ЗАКР**

**Массовый расход пара (опция)**

**Переключение режимов работы парозапорного клапана АВТО/РУЧ**

### 15.4.1 Настройка парозапорного клапана

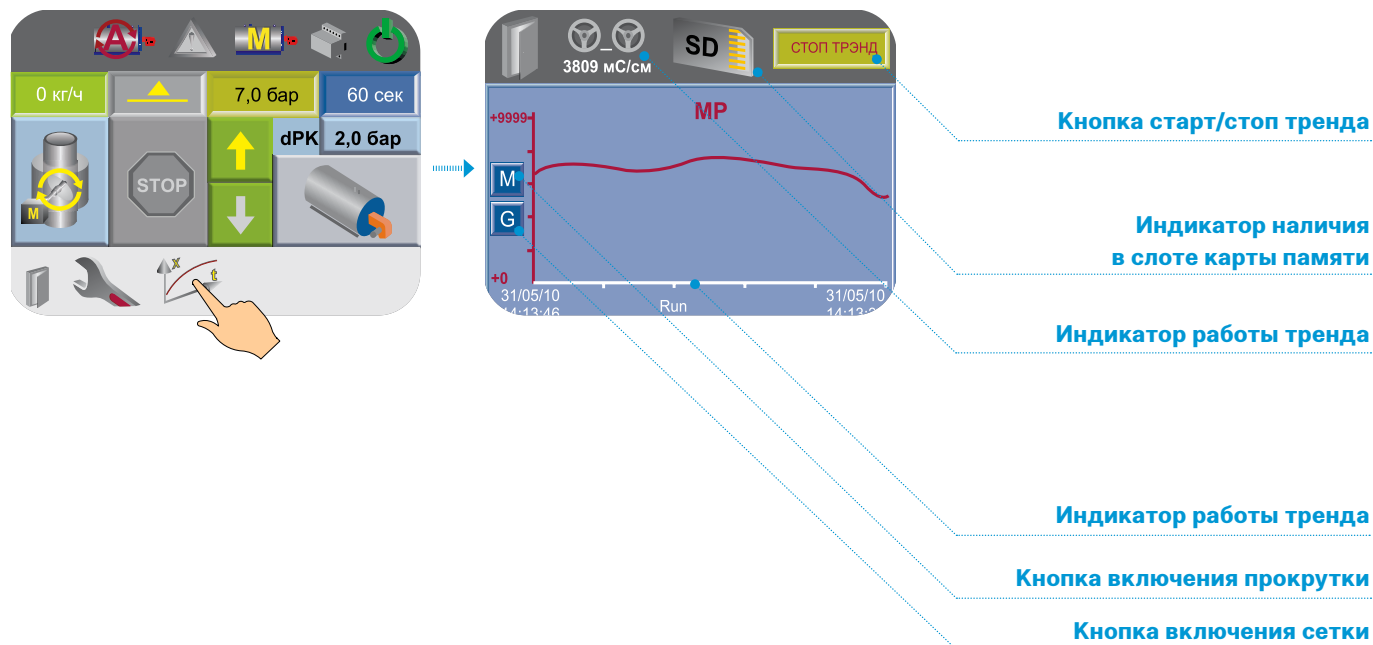
Величина импульса	ti, сек	1	R
Интервал	ts, сек	3	
Задержка на открытие	to, сек	1	
Задержка на закрытие	tc, сек	1	

ON — Ti — Ts — OFF

Величиной импульса и интервалом задается время ОТКР/ЗАКР клапана. Задержка на открытие и закрытие позволяет сделать процедуру включения или отключения котла от общей паровой сети более плавной.

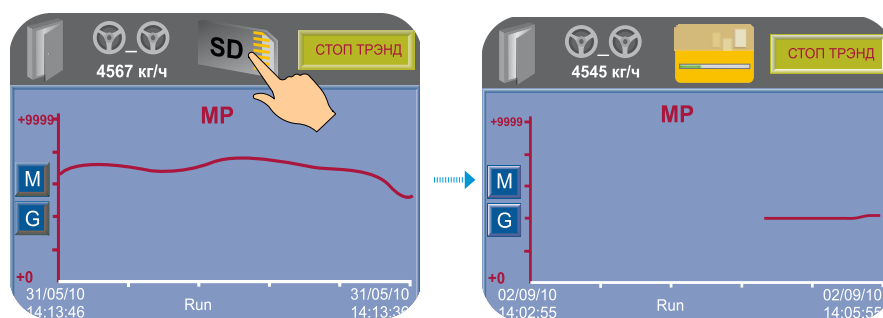
## 15.5 Тренд массового расхода пара котла Mr

Контроль массового расхода пара котла возможен при наличии расходомера пара котла и датчика температуры пара на выходе из котла, подключенных согласно схеме к EBC.



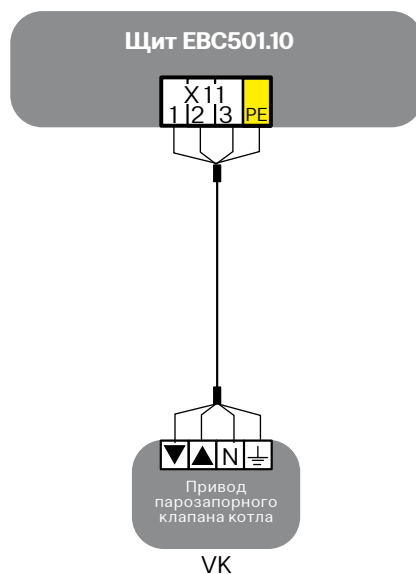
## 15.6 Запись тренда на карту памяти

Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд, нажав кнопку «СТАРТ» и затем нажмите на иконку карты памяти – тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.





## 15.7 Подключение



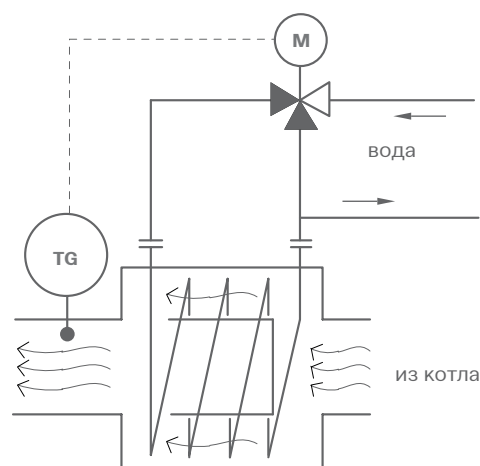
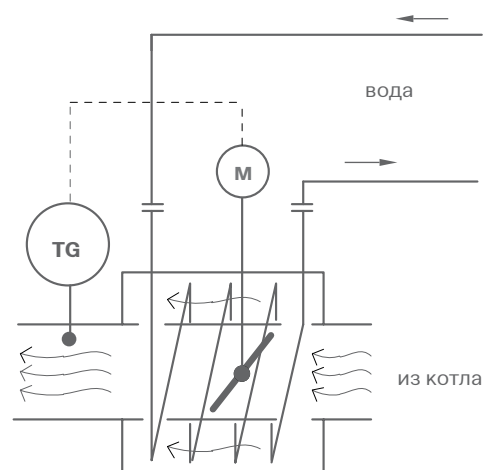
**Схема дана для однофазного клапана. В случае трехфазного подключения использовать стандартные схемы сопряжения.\***

**\*При необходимости шкаф сопряжения однофазного управляющего сигнала с трехфазным исполнительным органом может быть включен в объем поставки.**

## 16 УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРОЙ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ

### 16.1 Описание структуры и функции/описание процесса

Регулирование температуры дымовых газов по заданной уставке в ЕВС в случае применения клапана экономайзера или применения трехходового клапана со стороны подводящей воды в экономайзер. Температура дымовых газов (TG), заданная на заводе, составляет 130 °С.



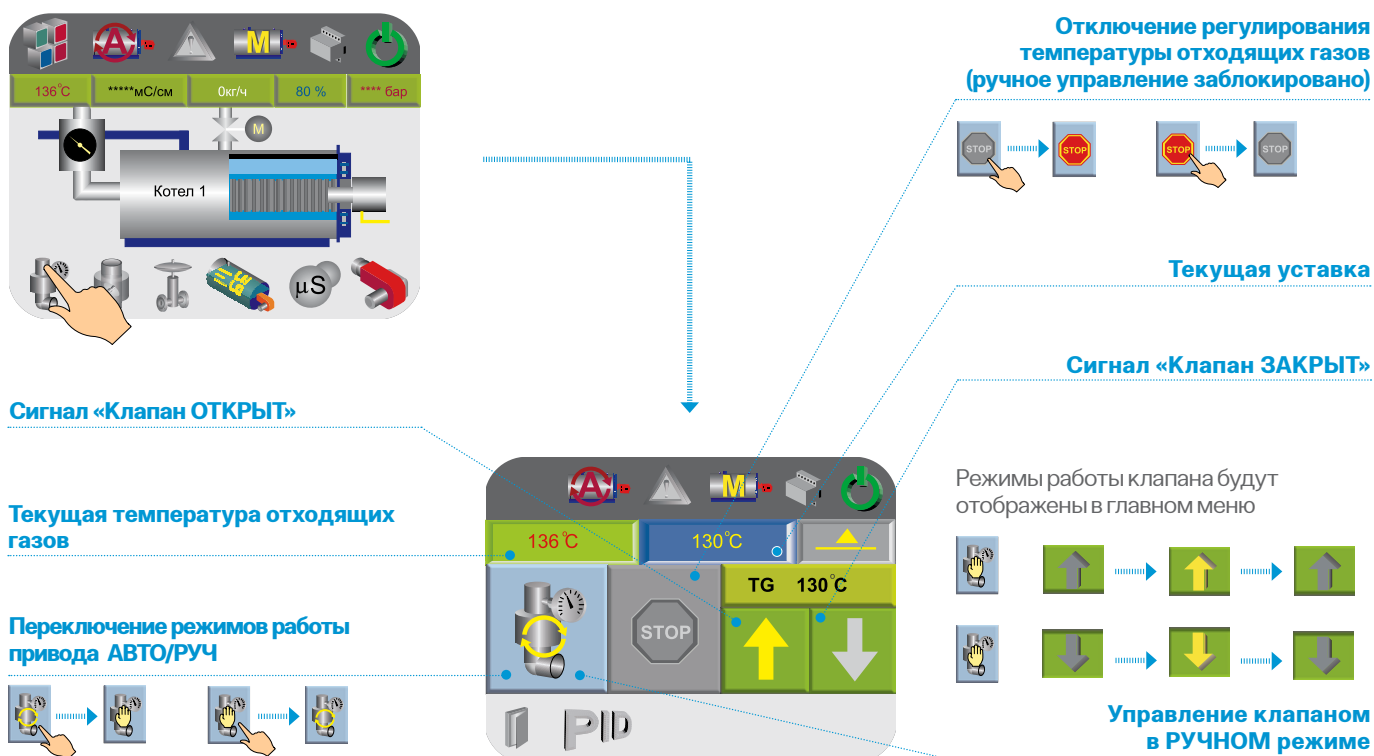
### 16.2 Автоматический режим

Для того чтобы избежать операционных ошибок и повреждения теплообменника дымовых газов, параметры для средней температуры дымовых газов в дымоходе были ограничены на заводе. Диапазон вводимой уставки ограничен в пределах 115...300 °С.

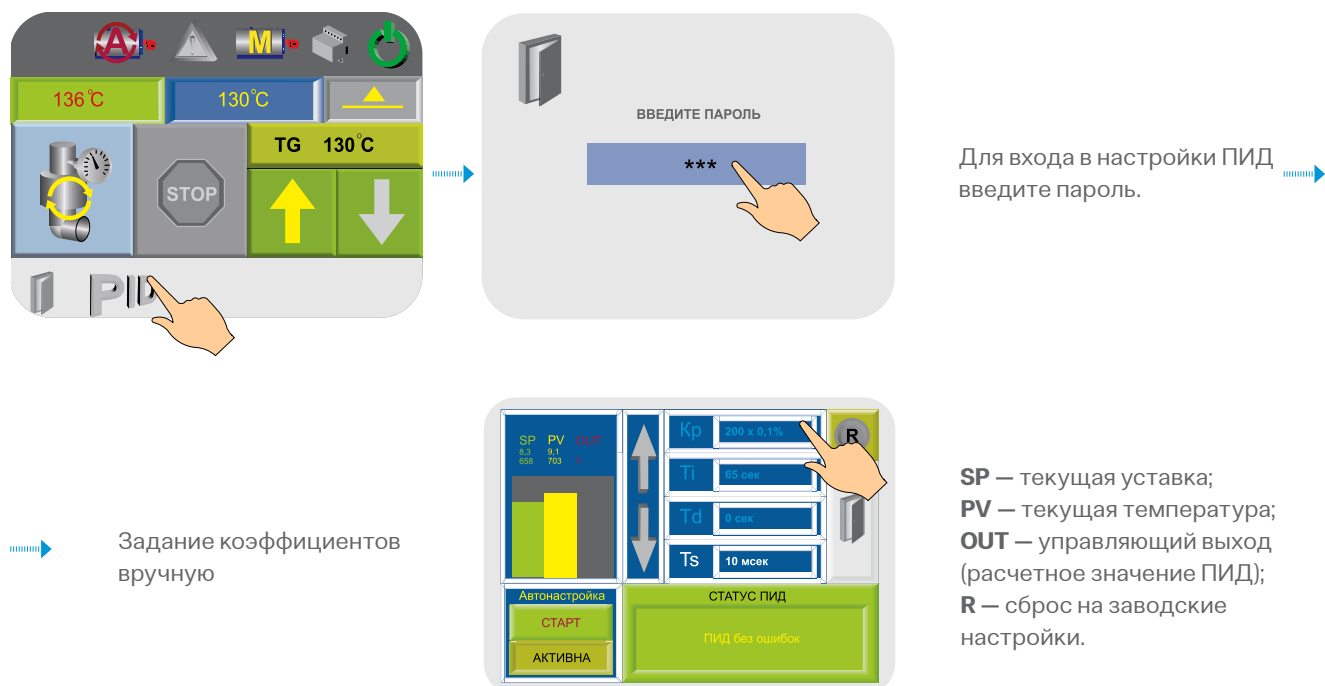
### 16.3 Ручной режим

Регулирующий клапан в случае управления со стороны дымовых газов или 3-позиционный клапан в случае управления со стороны воды может быть открыт, закрыт или остановлен в промежуточном положении. Регулирование температуры дымовых газов не работает в ручном режиме.

## 16.4 Функционирование



### 16.4.1 Настройка ПИД-регулятора



**i** Зона пропорционального регулирования может превышать 100%. В этом случае контроль PID применяется по всему рабочему диапазону.

Обширная зона пропорционального регулирования увеличивает стабильность системы, но одновременно увеличивает колебания во время стабильной фазы.

Слишком узкая зона пропорционального регулирования заставит систему реагировать так, как при управлении в режиме ВКЛ-ВЫКЛ, и переходить через контрольную точку или не доходить до нее.

Можно увеличить зону пропорционального регулирования или интегральное время, чтобы уменьшить перерегулирование и стабилизировать систему.

**Kp** — зона пропорционального регулирования — это диапазон, заданный около уставки. Он выражается в процентах от диапазона температуры датчика TG. Если температура котла находится в пределах этого диапазона, функция PID активна. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000, где 1 = 0,1%.

Значение области температур, в которой может работать ПИД-регулятор, равен 0°–250 °С (диапазон измерения датчика), полный диапазон равен 250 °С.

Зона пропорционального регулирования установлена в значении 10%. Это означает, что диапазон зоны пропорционального регулирования составляет 105°–155 °С.

Если температура находится вне зоны пропорционального регулирования, функция PID не действует.

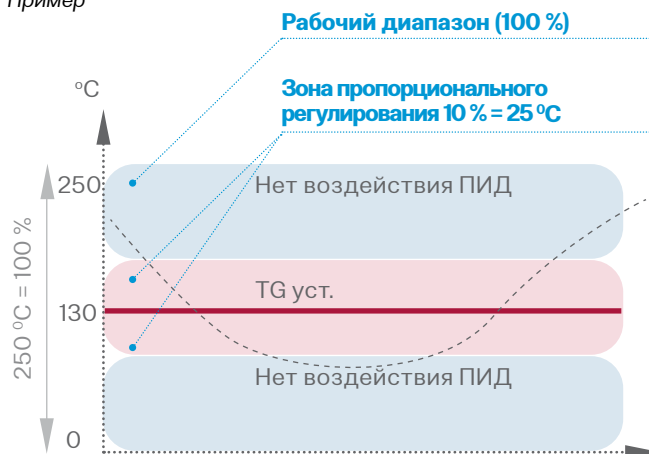
**Ti** — интегральное время — это количество времени (рассчитываемое контроллером), требуемое для достижения процессом заданной уставки температуры. Если вы установите короткое интегральное время, функция будет реагировать быстро и может «перескочить» через уставку. Установка большего значения интегрального времени приведет к более медленной реакции. Как правило, значение интегральной составляющей равно выбегу привода исполнительного органа. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000 сек.

**Td** — производное воздействие соответствует темпу

и направлению изменения в ошибке (текущее значение темп. минус уставка). Это означает, что быстрое изменение в ошибке вызывает сильную реакцию от контроллера. Воздействие по производной «предвидит» значение текущей температуры в котле по отношению к уставке и соответственно регулирует выходное значение контроллера, таким образом укорачивая время реакции функции PID. Задаваемый диапазон от 0 до 1000 сек.

**Частота опроса Ts** — частота расчета реакции контура ПИД-регулирования. Результатом каждого расчета является новое значение управляющего выхода. Используйте этот параметр для определения интервалов между обновлениями функции PID, в единицах, равных 10 мсек.

Пример



**Изменения, которые влияют на настройку контура, должны выполняться только уполномоченным персоналом, в совершенстве знакомым со всеми аспектами процесса. Применение процедур автонастройки контура оказывает влияние на процесс, в том числе вызывая большие изменения значения управляющего выхода. Чтобы минимизировать опасность травмирования персонала или повреждения оборудования, убедитесь, что вы тщательно проанализировали последствия любых изменений. Автонастройка в EBC не заменяет необходимости знания процесса.**



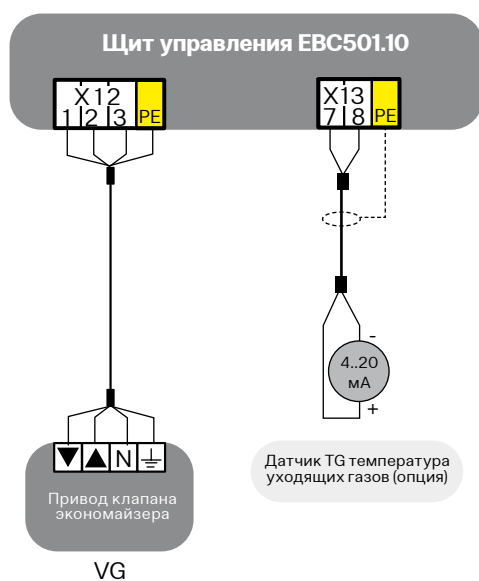
Автонастройку можно производить только при работающей горелке. Для начала процесса автонастройки нажмите «СТАРТ» на экране. Для принудительной остановки автонастройки нажмите «СТОП».

## 16.4.2 Статус ПИД-регулятора

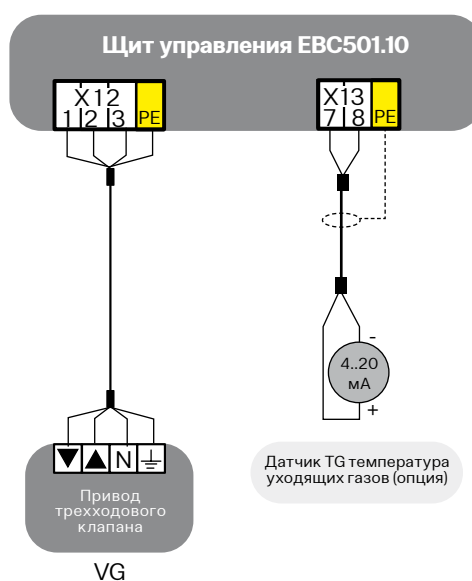
Сообщение
ПИД без ошибок
Выполняется автонастройка
ПИД активен
Изменение уставки
Интегральная накрутка
Свертывание воздействия по интегралу
Значение входа PV ниже зоны пропорционального регулирования
Значение входа PV выше зоны пропорционального регулирования
Несоответствие параметров автонастройки. Запустите автонастройку повторно или запишите параметры вручную.
Коэффициент $K_r$ равен нулю
Неверный диапазон входного сигнала PV
Неверный диапазон выходного сигнала OUT
Интегр. переполнение равно 100 000. ПИД не допустит дальнейшего увелич. интегрального значения.
Контр. точка меньше нижнего предела по входу или больше верхнего предела
Ошибка автонастройки, не удалось рассчитать параметры ПИД
Помехи составляют более 5 % от входного сигнала PV

## 16.5 Подключение

Вариант 1

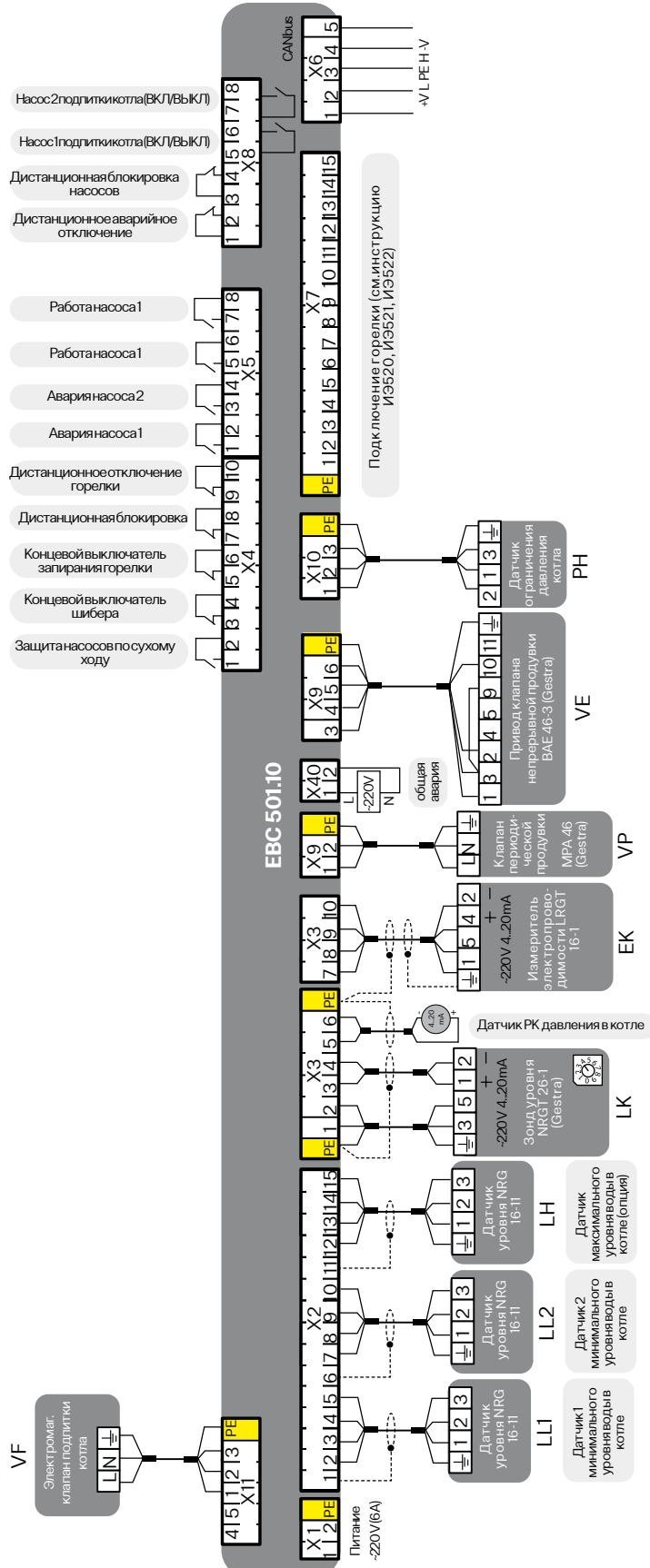
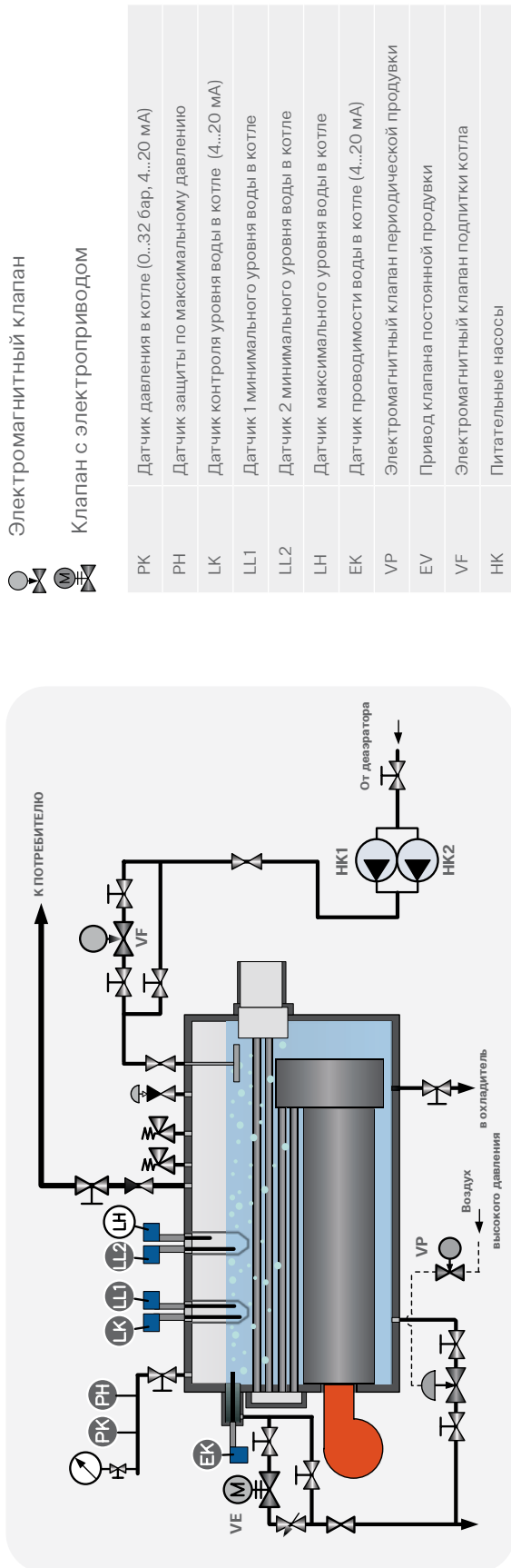


Вариант 2



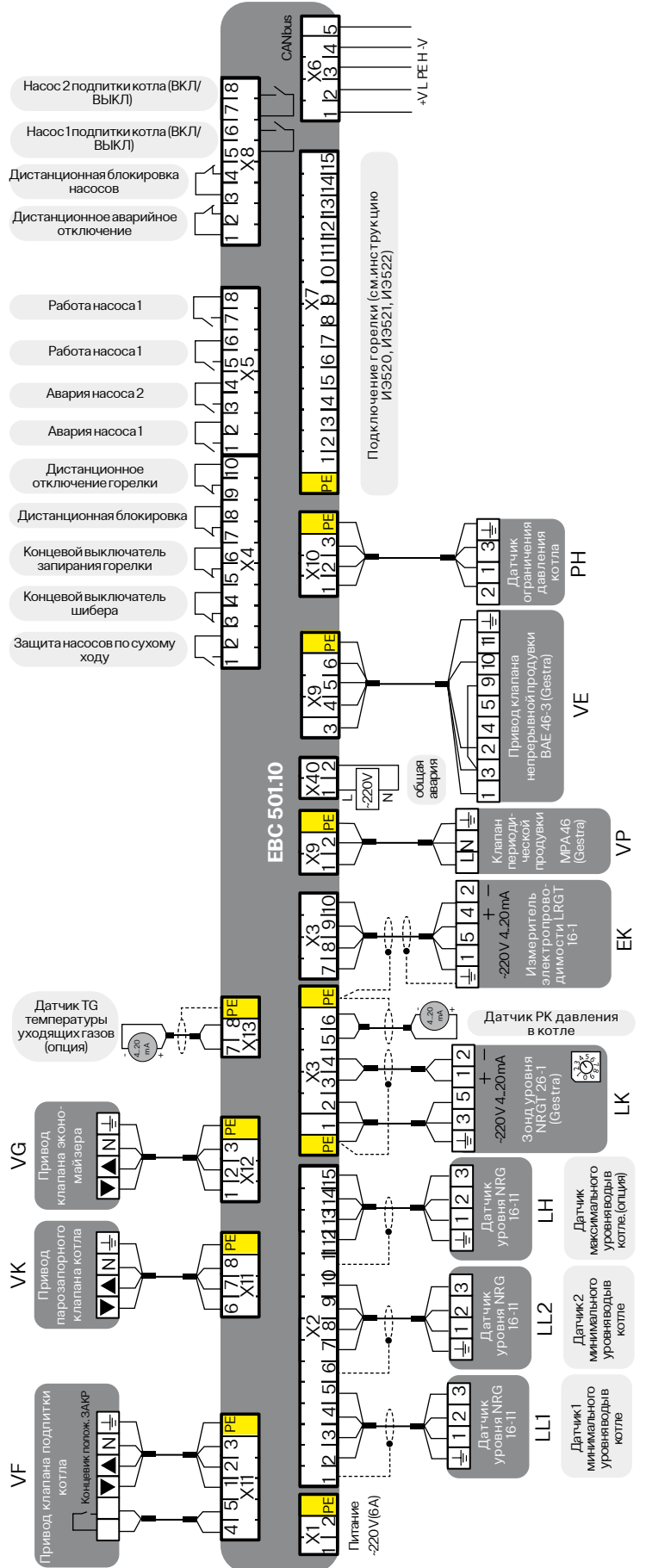
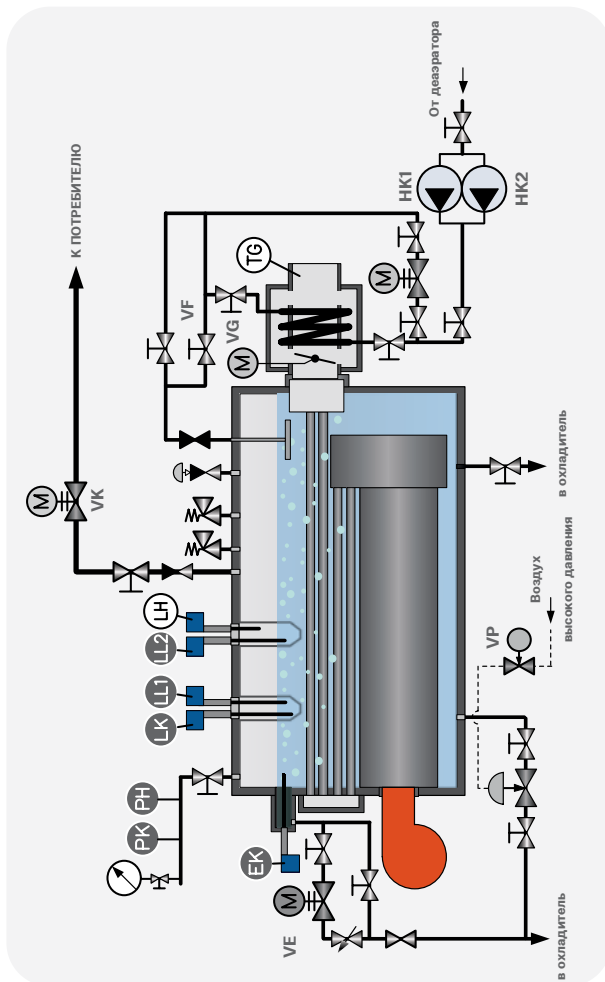
## 17 СХЕМЫ КОНФИГУРАЦИИ

### 17.1 СП203 Варианты схем котлов. Схема №1 управления котлом



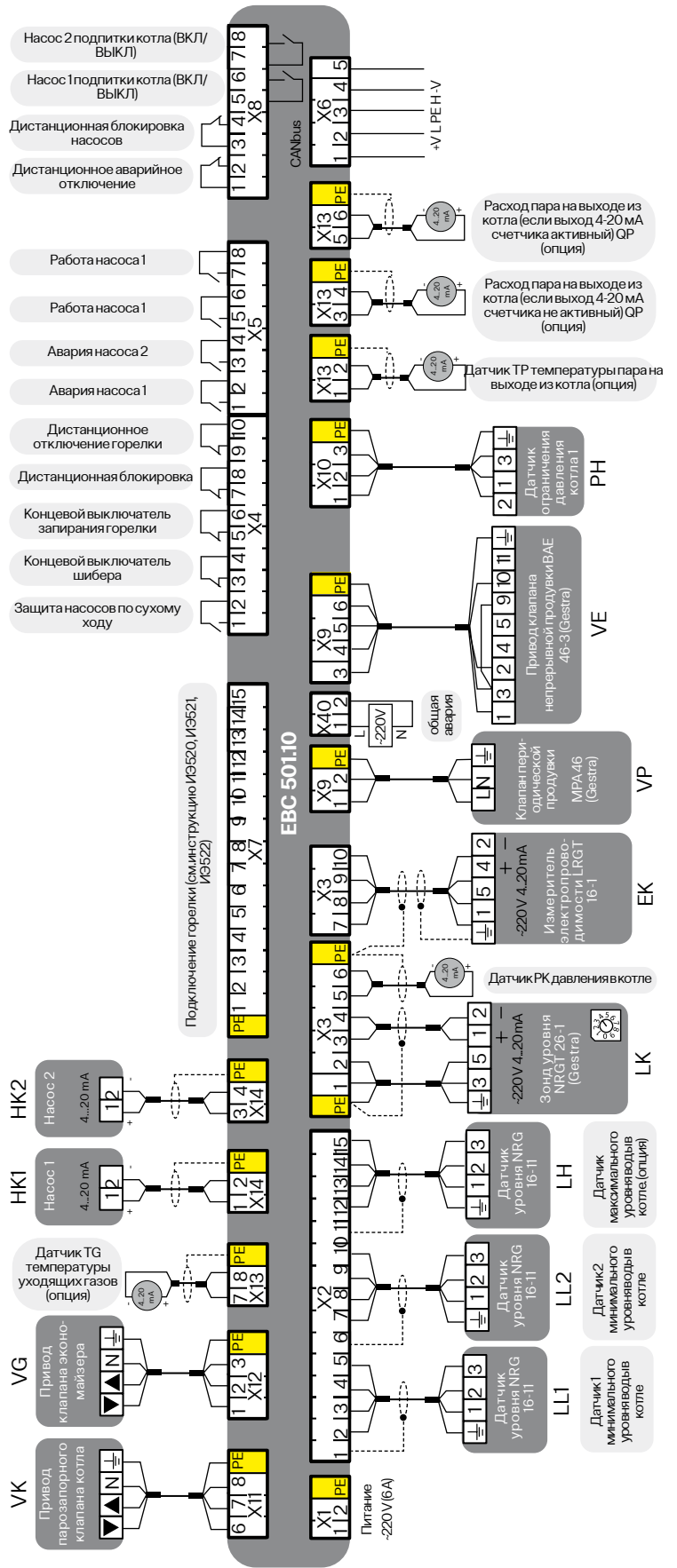
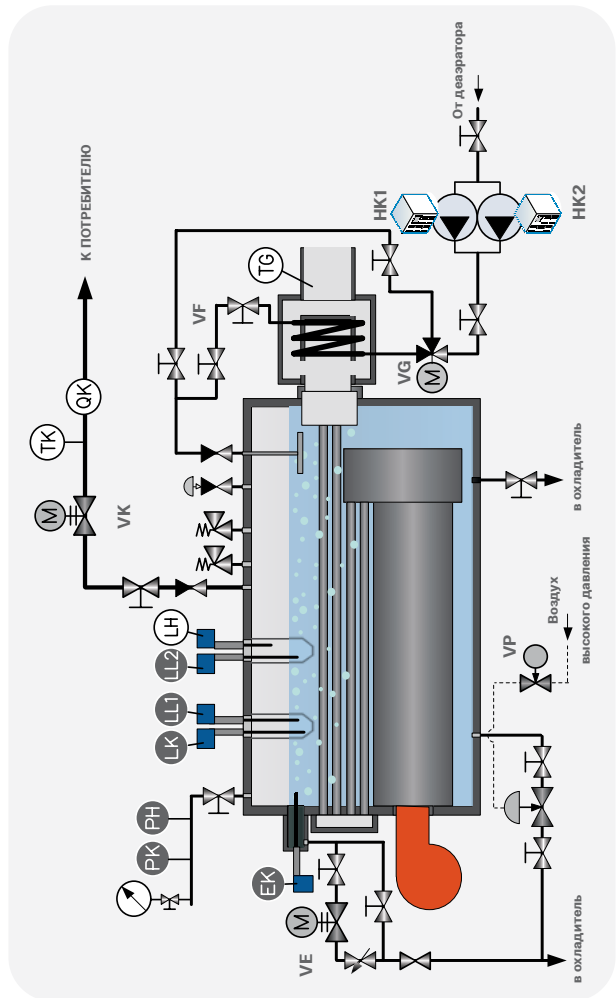
# 17.2 СП203 Варианты схем котлов. Схема №2 управления котлом

	Электромагнитный клапан
	Клапан с электроприводом
PK	Датчик давления в котле (0...32 бар, 4...20 мА)
PH	Датчик защиты по максимальному давлению
LK	Датчик контроля уровня воды в котле (4...20 мА)
LL1	Датчик 1 минимального уровня воды в котле
LL2	Датчик 2 минимального уровня воды в котле
LH	Датчик максимального уровня воды в котле
EK	Датчик проводимости воды в котле (4...20 мА)
VP	Электромагнитный клапан периодической продувки
EV	Привод клапана постоянной продувки
VF	Привод клапана подпитки котла
NK	Питательные насосы
VK	Парозапорный клапан
VG	Привод клапана экономайзера



## 17.3 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 3 управления котлом

Электромагнитный клапан	Клапан с электроприводом
PK	Датчик давления в котле (0...32 бар, 4...20 мА)
PH	Датчик защиты по максимальному давлению
LK	Датчик контроля уровня воды в котле (4...20 мА)
LL1	Датчик 1 минимального уровня воды в котле
LL2	Датчик 2 минимального уровня воды в котле
LH	Датчик максимального уровня воды в котле
EK	Датчик проводимости воды в котле (4...20 мА)
VP	Электромагнитный клапан периодической продувки
EV	Привод клапана постоянной продувки
VF	Привод клапана подпитки котла
HK	Питательные насосы
VK	Парозапорный клапан
VG	Привод клапана экономайзера
TP	Датчик темп. на выходе из котла (4...20 мА)
QP	Датчик расхода на выходе из котла (4...20 мА)



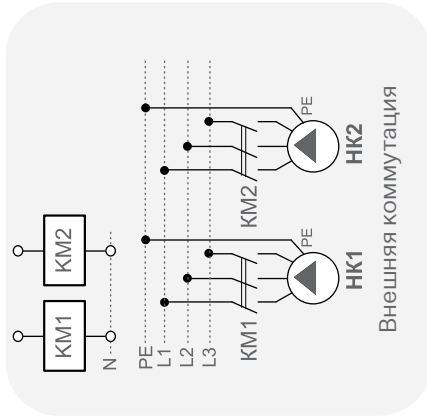


# 17.4 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема №1

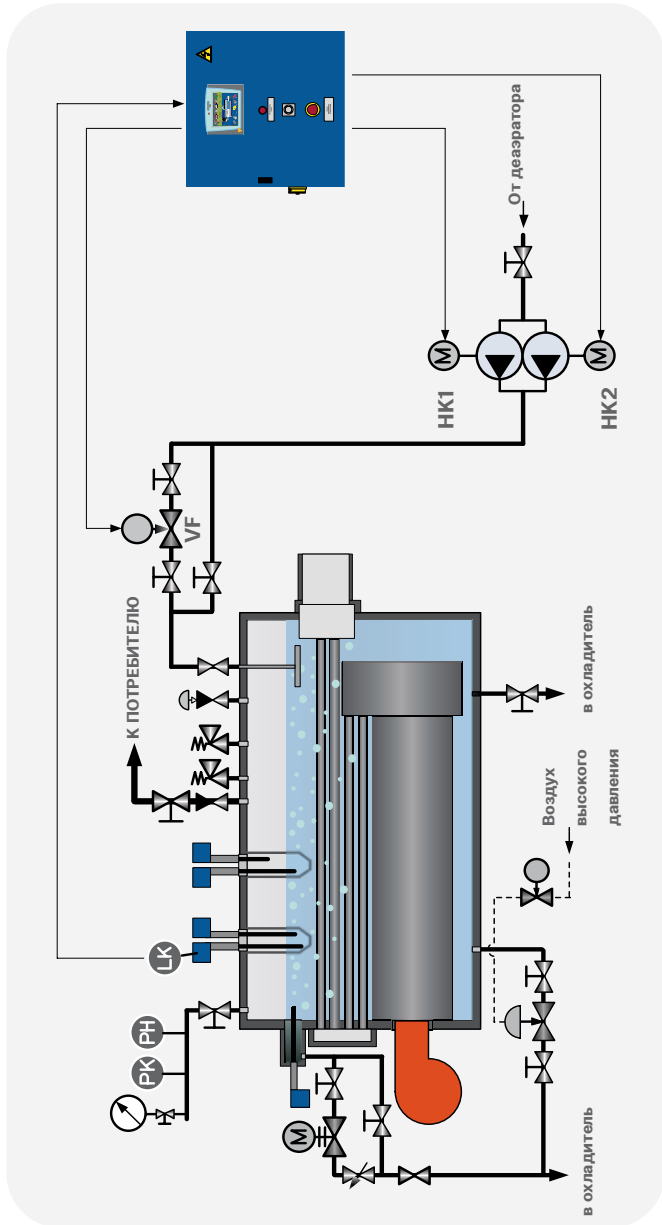
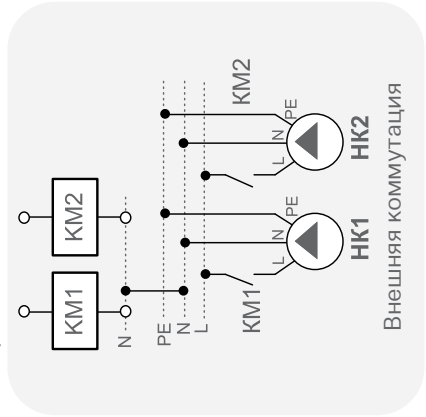
-  Электромагнитный клапан
-  Клапан с электроприводом

VF	Электромагнитный клапан подпитки котла
НК	Питательные насосы
LK	Датчик контроля уровня воды в котле (4...20 мА)

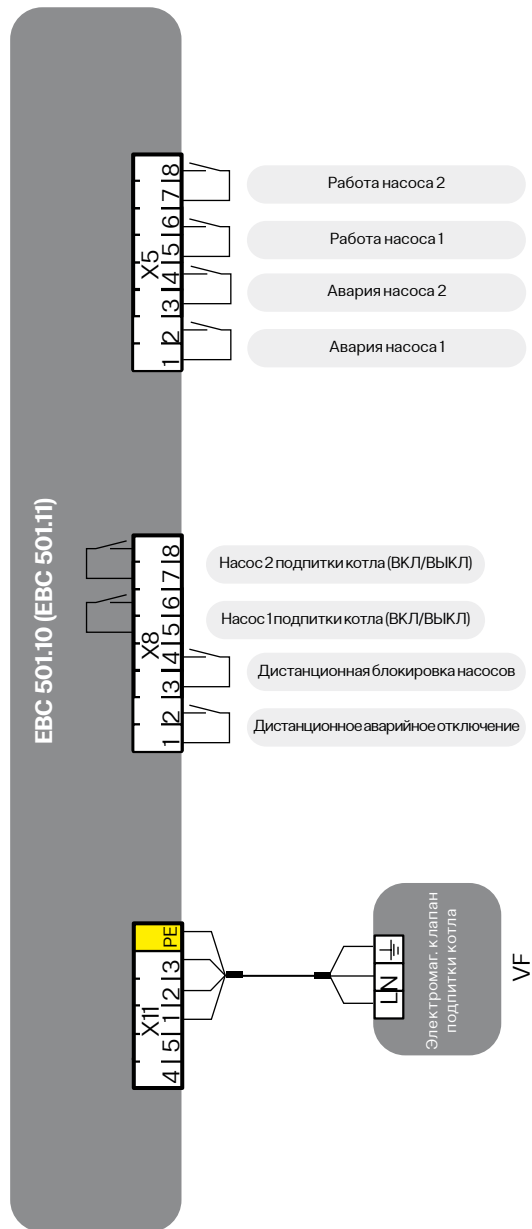
Трехфазное подключение




Однофазное подключение



Насосы подпитки включаются одновременно с открытием электромагнитного клапана подпитки.

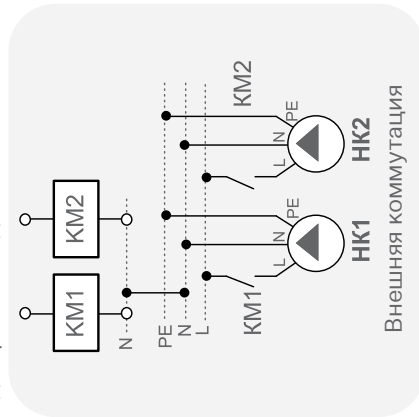


## 17.5 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 2

-  Электромагнитный клапан
-  Клапан с электроприводом

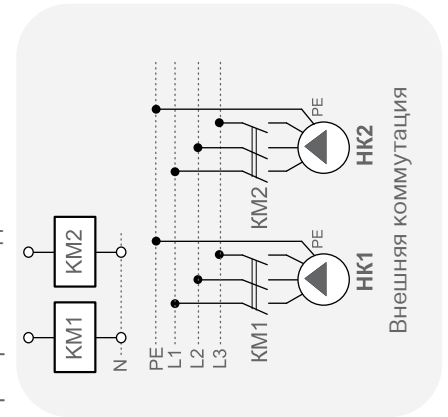
VF	Электромагнитный клапан подпитки котла
НК	Питательные насосы
ЛК	Датчик контроля уровня воды в котле (4...20 мА)

Однофазное подключение

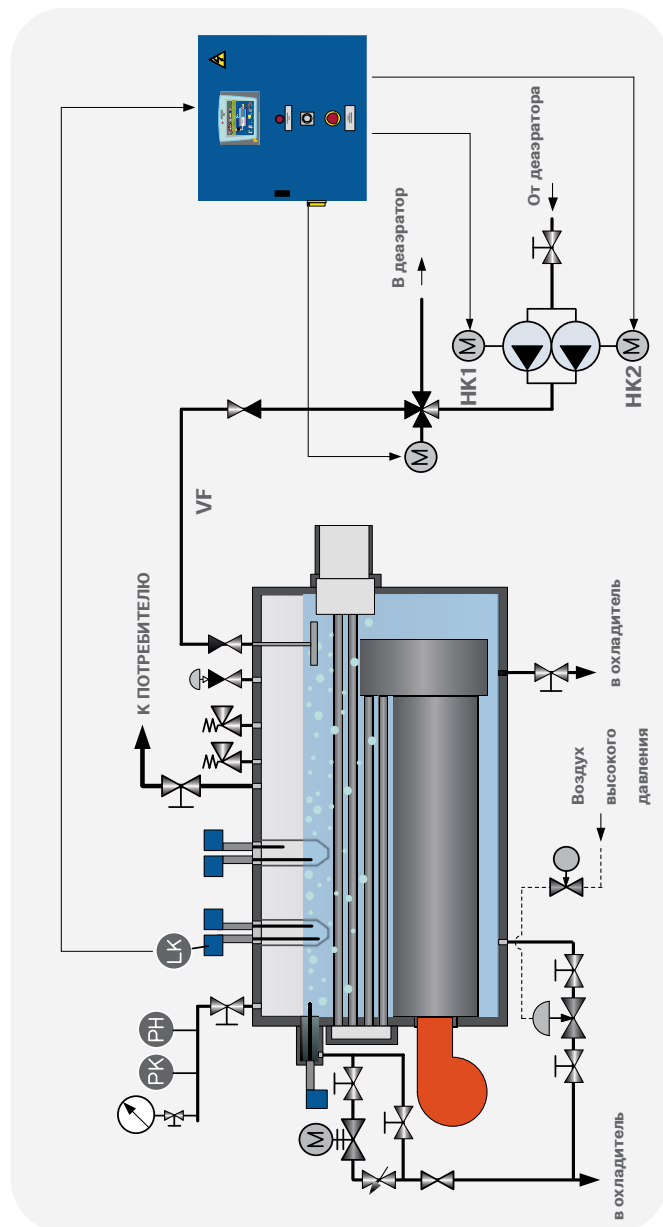


Внешняя коммутация

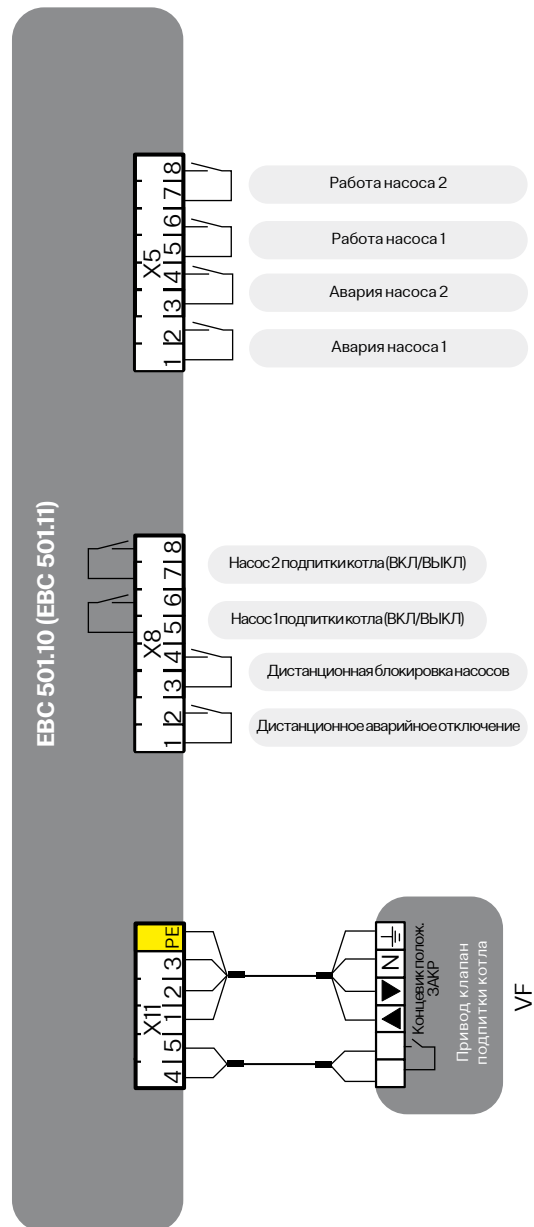
Трёхфазное подключение



Внешняя коммутация



Насосы подпитки котла включаются по сигналу концевых выключателей привода клапана подпитки.

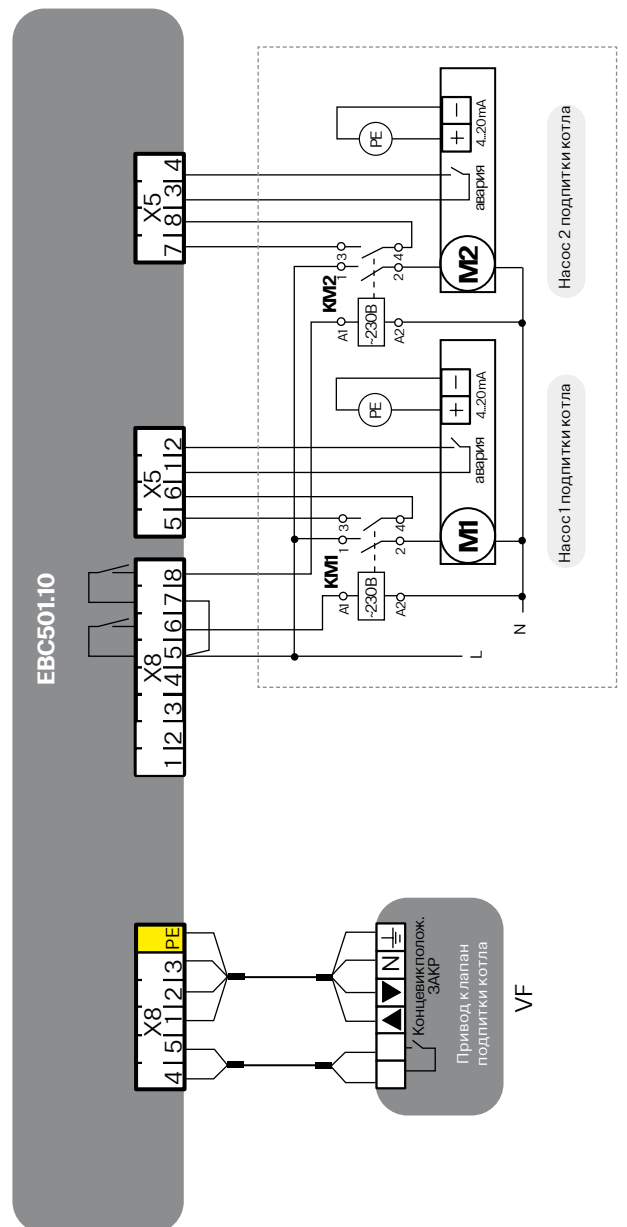
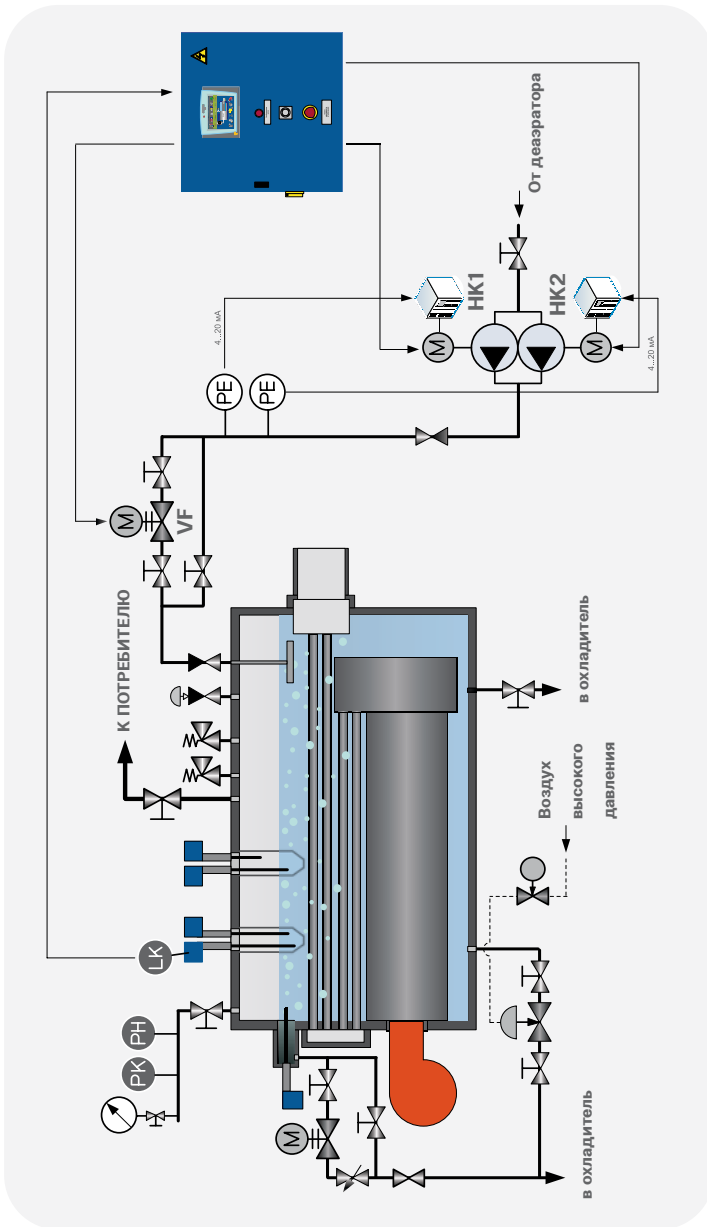


# 17.6 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 3

Электромагнитный клапан  
 Клапан с электроприводом

HK	Питательные насосы
LK	Датчик контроля уровня воды в котле (4...20 mA)

Частотные насосы подпитки включаются по сигналу концевого выключателя привода клапана подпитки и продолжают работу по поддержанию давления в подпиточной магистрали до клапана.



## 18 ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS485, ПРОТОКОЛ MODBUS

### 18.1 Общее положение

Передача данных на верхний уровень осуществляется через порт 2 контроллера по протоколу Modbus. Необходимо выбрать на панели ESC (EBC), по какому интерфейсу будет осуществляться передача данных — RS232 или RS485 и задать адрес ESC (EBC) в сети (ID с 64 по 127).

### 18.2 Топология и электросхема сети

Топология сети представляет собой многоточечную шину. Каждая сеть RS485 включает 2 типа узлов. Узлы соотносятся с каждым устройством, соединенным с сетью физически.

- Конечные узлы: данные устройства присоединяются с обоих физических концов сети, которые содержат сетевые окончания;

- Узел на линии: все устройства, подключенные к сети, кроме конечных узлов.

Для обеспечения высокой скорости связи на сравнительно длинных дистанциях провода выполняют функцию каналов передачи. По этой причине в конечных узлах должны быть установлены сетевые окончания в целях согласования полных сопротивлений. Для каждого устройства описана индивидуальная методика установки сетевых окончаний.

### 18.3 Схема проводных соединений сети RS485

Для сетевых устройств используйте кабели экранированной витой пары (STP). Рекомендуемые типы кабелей:

- Кабель Twinaх, H8106;
- Кабель управления, стандарт 4001 (0,5 мм<sup>2</sup>, витая пара);
- Кабель Twinaх, H3094;
- Кабель управления, тип V45551-F21-B5 (1,5 мм<sup>2</sup>, витая пара).

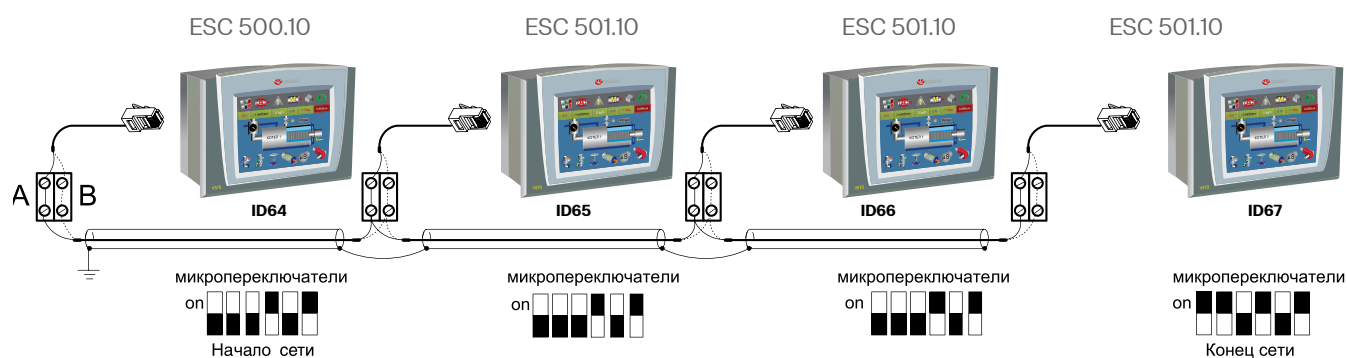
Общая длина всех сетевых кабелей не может превышать 1000 метров, как показано на схеме.



### 18.4 Принципы прокладки кабелей RS485

Сигналы RS485 НЕ изолированы. Необходимо избегать потенциального напряжения, превышающего  $\pm 10\text{В}$ . Во избежание серьезного повреждения системы порты всех неизолированных устройств должны быть сопоставлены с одним и тем же сигналом 0V.

Минимизируйте длину муфт (выводов), ведущих от каждого устройства к шине. Длина муфты не должна превышать 5 сантиметров. В идеале главный кабель должен подключаться и выводиться из устройства, объединяемого в сеть, как показано на схеме на стр. 77.

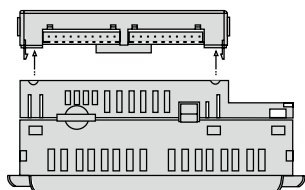


Не создавайте условий для перекрещивания положительных (A) и отрицательных (B) сигналов. Положительные выводы должны соединяться положительными кабелями, а отрицательные выводы — отрицательными.

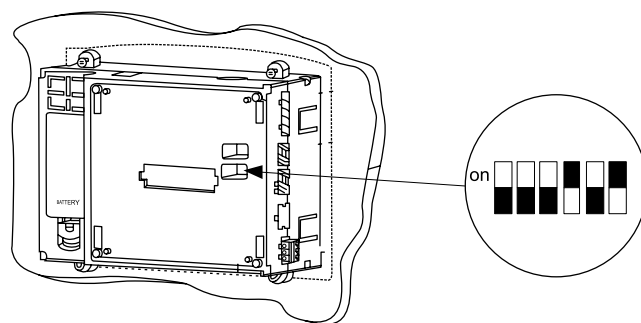
Необходимо создать сетевые точки подключения с помощью двух конечных устройств, встроенных в сеть. Конечные устройства задаются микрореле.

**Для установки микрореле выполните следующее:**

- 1) Отключите питание ESC (EBC).
- 2) Снимите блок расширения с контроллера.



- 3) Установите микрореле для порта 2.



Настройки переключателей, показанные выше, определяют возможность контроллера выполнять функции конечного устройства в сети RS485. Обратите внимание, что значение заводской настройки по умолчанию равно «YES». Если ПЛК не является конечным сетевым устройством, установите обе переключатели в положение NO.

- 4) Установите блок расширения.

## 18.5 Подключение к порту

RS485 Port 2		Порт контроллера
Вывод #	Описание	
1	A сигнал (+)	Вывод (контакт) #1 
2	RS 232 сигнал	
3	RS 232 сигнал	
4	RS 232 сигнал	
5	RS 232 сигнал	
6	B сигнал (-)	

## 18.6 Функционирование

### Настройка порта для ESC500

The process starts with a main menu where the 'PORT MODBUS' option is selected. This leads to a configuration screen for 'ИНТЕРФЕЙС ПОРТА 2' (Interface Port 2) set to 'RS 232'. The 'НОМЕР MODBUS' (Modbus ID) is set to 64. A warning message states: 'На задней панели контроллера см. положение микропереключателей. ВЕРХНИЙ РЯД МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ НЕ ТРОГАТЬ!!! ПЕРЕД ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ СНИМИТЕ ПИТАНИЕ!!!' (See the position of the microswitches on the back panel of the controller. DO NOT TOUCH THE UPPER ROW OF MICROSWITCHES!!! REMOVE POWER BEFORE SWITCHING!!!). Below this, there are three rows of microswitches labeled 'Если интерфейс RS232', 'Если интерфейс RS485', and 'Если интерфейс RS485 и устройство в конце сети', each with an 'ON' indicator and a grid of switches.

Выбор интерфейса

Задание адреса в сети Modbus

### Настройка порта для EBC501

The process starts with a main menu where the 'PORT MODBUS' option is selected. This leads to a configuration screen for 'ИНТЕРФЕЙС ПОРТА 2' (Interface Port 2) set to 'RS 232'. The 'НОМЕР ID в сети MODBUS' (Modbus ID) is set to 66. A warning message states: 'На задней панели контроллера см. положение микропереключателей. ВЕРХНИЙ РЯД МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ НЕ ТРОГАТЬ!!! ПЕРЕД ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ СНИМИТЕ ПИТАНИЕ!!!' (See the position of the microswitches on the back panel of the controller. DO NOT TOUCH THE UPPER ROW OF MICROSWITCHES!!! REMOVE POWER BEFORE SWITCHING!!!). Below this, there are three rows of microswitches labeled 'Если интерфейс RS232', 'Если интерфейс RS485', and 'Если интерфейс RS485 и устройство в конце сети', each with an 'ON' indicator and a grid of switches.

Выбор интерфейса

Задание адреса в сети Modbus

## 18.7 База данных, передаваемых по протоколу Modbus СУ ESC500 (Port 2)

Обозначение параметра	Физический ВХОД/ВЫХОД	НАЗНАЧЕНИЕ	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
VL_open (VL1-ON/OFF)	O0	Клапан подпитки деаэратора ОТКР (Клапан 1 ВКЛ/ВЫКЛ)	16384	BIT	
VL_close (VL2-ON/OFF)	O1	Клапан подпитки деаэратора ЗАКР (Клапан 2 ВКЛ/ВЫКЛ)	16385	BIT	
VR_ON/OFF	O2	Клапан сброса воды из деаэратора	16386	BIT	
VD_open (ON/OFF)	O3	Клапан подачи пара в деаэратор ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)	16387	BIT	
VD_close	O4	Клапан подачи пара в деаэратор ЗАКР	16388	BIT	
	O5	Защита насосов подпитки котлов от сухого хода	16389	BIT	
VT_ON/OFF	O6	Клапан нагрева воды в деаэраторе ВКЛ/ВЫКЛ	16390	BIT	
VB_ON/OFF	O7	Клапан охладителя ВКЛ/ВЫКЛ	16391	BIT	
HC1_ON/OFF	O8	Конденсатный насос 1 ВКЛ/ВЫКЛ	16392	BIT	
HC2_ON/OFF	O9	Конденсатный насос 2 ВКЛ/ВЫКЛ	16393	BIT	
VC_ON/OFF	O10	Клапан сброса конденсата ВКЛ/ВЫКЛ	16394	BIT	
Alarm_OUT	O16	Выход общей аварии на сирену	16400	BIT	
LD_PV	AN0	Текущий уровень воды в деаэраторе (%)	122	INT	
PD_PV	AN1	Текущее давление в деаэраторе (кПа)	17	INT	
TD_PV	AN3	Текущая температура в деаэраторе	108	INT	
PP_PV	AI3	Текущее давление ХВС на подпитке (кПа)	128	INT	
TS_PV	AI0	Температура в общем паропроводе	15	INT	
QS_PV	AI1	Расход пара в общем паропроводе (м3/ч)	16	INT	
PS_PV		Давление пара в общем паропроводе (кПа)	9	INT	
Ms_PV		Массовый расход пара в общем паропроводе (кг/ч)	14	INT	
LC_PV	AI4	Текущий уровень воды в конденсатном баке (%)	147	INT	
TB_PV	AI2	Текущая температура в охладителе	125	INT	
POWER_ESC	I0	Питание щита ESC	0	BIT	
STOP_ESC	I1	Аварийная остановка ESC	1	BIT	
LH_IN	I2	Минимальный уровень в деаэраторе	2	BIT	
LL_IN	I3	Максимальный уровень в деаэраторе	3	BIT	
HC1_ALM	I4	Авария конденсатного насоса 1	4	BIT	
HC2_ALM	I5	Авария конденсатного насоса 2	5	BIT	
HC1_WOR	I6	Работа конденсатного насоса 1	6	BIT	
HC2_WOR	I7	Работа конденсатного насоса 2	7	BIT	
LD_ALM		Обрыв датчика уровня деаэратора	20	BIT	
TS_ALM		Обрыв датчика температуры в общем паропроводе	18	BIT	
QS_ALM		Обрыв датчика расхода в общем паропроводе	19	BIT	
LC_ALM		Обрыв датчика уровня конденсатного бака	56	BIT	

PD_ALM		Обрыв датчика давления деаэратора	119	BIT	
TD_ALM		Обрыв датчика температуры деаэратора	120	BIT	
TB_ALM		Обрыв датчика температуры охладителя	128	BIT	
PP_ALM		Обрыв датчика давления ХВС	130	BIT	
LDH_ALM		Минимальный уровень в деаэраторе	82	BIT	
LDL_ALM		Максимальный уровень в деаэраторе	77	BIT	
PDL_ALM		Минимальное давление в деаэраторе	12420	BIT	
TDL_ALM		Минимальная температура в деаэраторе	12422	BIT	
CAN_K1_ALM		CANbus_Нет связи с котлом 1	112	BIT	
CAN_K2_ALM		CANbus_Нет связи с котлом 2	113	BIT	
CAN_K3_ALM		CANbus_Нет связи с котлом 3	114	BIT	
CAN_K4_ALM		CANbus_Нет связи с котлом 4	115	BIT	
CAN_K5_ALM		CANbus_Нет связи с котлом 5	116	BIT	
CAN_K5_ALM		CANbus_Нет связи с котлом 6	117	BIT	
REQ_K1		Запрос котла 1	12322	BIT	
REQ_K2		Запрос котла 2	12338	BIT	
REQ_K3		Запрос котла 3	12354	BIT	
REQ_K4		Запрос котла 4	12370	BIT	
REQ_K5		Запрос котла 5	12386	BIT	
REQ_K6		Запрос котла 6	12402	BIT	
STAT_K1		Статус котла 1 в каскаде	3901	INT	
STAT_K2		Статус котла 2 в каскаде	3917	INT	
STAT_K3		Статус котла 3 в каскаде	3933	INT	
STAT_K4		Статус котла 4 в каскаде	3949	INT	
STAT_K5		Статус котла 5 в каскаде	3965	INT	
STAT_K6		Статус котла 6 в каскаде	3981	INT	

Статус котла в каскаде		
Регистр	Значение	Значению присвоено
3901	0	Ведущий (M)
3917	1	Ведомый 1 (S1)
3933	2	Ведомый 2 (S2)
3949	3	Ведомый 3 (S3)
3965	4	Ведомый 4 (S4)
3981	5	Ведомый 5 (S5)



## 18.8 База данных, передаваемых по протоколу Modbus СУ EBC501 (Port 2)

Обозначение параметра	Физический ВХОД/ВЫХОД	НАЗНАЧЕНИЕ	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
HK1_ON/OFF	O0	Насос 1 подпитки котла (ВКЛ/ВЫКЛ)	16384	BIT	
HK2_ON/OFF	O1	Насос 2 подпитки котла (ВКЛ/ВЫКЛ)	16385	BIT	
	O2	Блокировка по высокому солесодержанию воды	16386	BIT	
Alarm_OUT	O4	Выход общей аварии на сирену	16388	BIT	
VP_ON/OFF	O5	Клапан периодической продувки (ВКЛ/ВЫКЛ)	16389	BIT	
VE_OPEN/CLOSE	O6	Клапан обессоливания ОТКР/ЗАКР	16390	BIT	
VE_MIDDLE	O7	Клапан обессоливания СРЕДНЕЕ положение	16391	BIT	
VF_open (ON/OFF)	O8	Клапан подпитки котла ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)	16392	BIT	
VF_close	O9	Клапан подпитки котла ЗАКР	16393	BIT	
Ist_ON/OFF	O10	Первая ступень горелки ВКЛ/ВЫКЛ	16394	BIT	
IIst_open (IIst_ON/OFF)	O11	Вторая ступень горелки ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)	16395	BIT	
IIst_close (IIst_ON/OFF)	O12	Вторая ступень горелки ЗАКР (Третья ступень ВКЛ/ВЫКЛ)	16396	BIT	
VK_open	O13	Парозапорный клапан котла ОТКР	16397	BIT	
VK_close	O14	Парозапорный клапан котла ЗАКР	16398	BIT	
VG_open	O15	Клапан (шибер) экономайзера ОТКР	16399	BIT	
VG_close	O16	Клапан (шибер) экономайзера ЗАКР	16400	BIT	
PK_PV	AN1	Текущее давление котла (кПа)	4083	INT	
LK_PV	AN0	Текущий уровень воды в котле (%)	4082	INT	
EK_PV	AN2	Текущая электропроводность воды (мС)	4084	INT	
TG_PV	AI0	Текущая температура уходящих газов	4085	INT	
TK_PV	AI1	Температура пара на выходе котла	4086	INT	
QK_PV	AI2	Расход пара на выходе котла (м <sup>3</sup> /ч)	4087	INT	
MK_PV		Массовый расход пара котла (кг/ч)	4088	INT	
LK_SP		Уставка уровня воды в котле (%)	4089	INT	
PK_SP		Текущая уставка давления в котле (кПа)	4090	INT	
EK_SP		Уставка проводимости воды в котле (мС)	4091	INT	
PK1_SP		Уставка давления в рабочем режиме котла (кПа)	50	INT	
PK2_SP		Уставка давления в ждущем режиме котла (кПа)	51	INT	
PKmin_SP		Минимально допустимое давление в котле (кПа)	12342	INT	

HK_OUT		Значение выхода 4...20 мА на частотник подпиточного насоса	186	INT	
BR_LIF		Наработка горелки (час)	28678	INT	
POWER_EBC	I0	Питание щита EBC	0	BIT	
STOP_EBC	I1	Аварийная остановка EBC	1	BIT	
LL1_ALM	I2	Блокировка по датчику 1 ограничения миним. уровня котла	2	BIT	
LL2_ALM	I3	Блокировка по датчику 2 ограничения миним. уровня котла	3	BIT	
PH_ALM	I4	Блокировка по ограничителю максим. давления котла	4	BIT	
SUM_ALM	I5	Предохранительная цепь. Внешняя блокировка котла	5	BIT	
BR_ALM	I6	Авария горелки	6	BIT	
BR_WOR	I7	Работа горелка	7	BIT	
HK1_ALM	I8	Авария подпиточного насоса 1	8	BIT	
HK2_ALM	I9	Авария подпиточного насоса 2	9	BIT	
HK_STOP	I10	Блокировка насосов по сухому ходу	10	BIT	
HK1_WOR	I11	Работа подпиточного насоса 1	11	BIT	
HK2_WOR	I12	Работа подпиточного насоса 2	12	BIT	
LH_ALM	I13	Блокировка по ограничителю максимального уровня котла	13	BIT	
BRI_REQ		Запрос I ст. горелки	12339	BIT	
BRII_REQ		Запрос II ст. горелки	12340	BIT	
BRIII_REQ		Запрос III ст. горелки	12341	BIT	
BR_MOD		Режим работы горелки 0-Авт, 1-Руч	40	BIT	
LK30_ALM		Предупреждение минимального уровня в котле (30 %)	75	BIT	
LK85_ALM		Предупреждение максимального уровня в котле (85 %)	76	BIT	
LK98_ALM		Блокировка подпитки по уровню (98 %)	77	BIT	
RELE_ON/OFF		Отключение управляющих выходов	39	BIT	
BOL_NET		Запрос подключения котла в сеть	12357	BIT	
CAN_ALM		CANbus_Нет связи с ESC	12402	BIT	
I/O_EXP		Блоки расширения не подключены	12403	BIT	
LK_ALM		Обрыв датчика уровня LK	12404	BIT	
PK_ALM		Обрыв датчика давления PK	12405	BIT	
EK_ALM		Обрыв датчика проводимости EK	12406	BIT	
TG_ALM		Обрыв датчика температуры уходящих газов TG	12407	BIT	
TK_ALM		Обрыв датчика температуры пара TK	12408	BIT	
QK_ALM		Обрыв датчика расхода пара QK	12409	BIT	
EK97_ALM		Предупреждение макс. проводимости	12400	BIT	
EKmax_ALM		Блокировка по макс. проводимости	12401	BIT	



ЕАТ



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