



**ЭНТРОПУС**

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНТРОМАТИК 701

Руководство по монтажу и эксплуатации





# Содержание

<b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ ЕВС ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>	<b>05</b>
<b>1 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ. ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	<b>05</b>
<b>2 ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИИ / ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА .....</b>	<b>05</b>
<b>3 СТРУКТУРА ГЛАВНОГО ЭКРАНА.....</b>	<b>06</b>
<b>4 МЕНЮ СИСТЕМНЫХ НАСТРОЕК И ПАРАМЕТРИРОВАНИЯ.....</b>	<b>08</b>
4.1 Основные параметры котла .....	09
4.2 Настройка датчиков.....	10
4.3 Настройка цифровой шины CANbus.....	15
4.4 Настройка порта Modbus TCP/IP .....	16
4.5 Настройка порта Modbus RTU.....	17
4.6 Операции с данными настроек .....	19
4.7 Режимы управления.....	20
4.8 Операции с micro SD-картой.....	20
4.9 Журнал аварийных событий .....	21
<b>5 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОДУВКА КОТЛА ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>	<b>24</b>
<b>6 КОНТРОЛЬ ПРОВОДИМОСТИ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ .....</b>	<b>26</b>
<b>7 ДВУХПОЗИЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>	<b>31</b>
<b>8 МОДУЛИРУЕМОЕ УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ВОДЫ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>	<b>35</b>
<b>9 УПРАВЛЕНИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ГОРЕЛКОЙ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>	<b>41</b>
<b>10 УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛИРУЕМОЙ ГОРЕЛКОЙ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>	<b>45</b>
<b>11 УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ПАРАЛЛЕЛЬНО КЛАПАНУ</b>	
<b>ПОДПИТКИ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>	<b>52</b>
<b>12 УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ДИСКРЕТНО ПО УРОВНЮ</b>	
<b>ВОДЫ В КОТЛЕ .....</b>	<b>57</b>
<b>13 ЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ДЛЯ ПАРОВЫХ</b>	
<b>КОТЛОВ.....</b>	<b>60</b>
<b>14 КОТЛОВОЙ ПАРОЗАПОРНЫЙ КЛАПАН С ФУНКЦИЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ</b>	
<b>ОТ ПАДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ .....</b>	<b>66</b>
<b>15 УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРОЙ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ .....</b>	<b>69</b>
<b>16 УПРАВЛЕНИЕ ШИБЕРОМ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ.....</b>	<b>74</b>
<b>17 ПЕРЕПУСКНАЯ ЛИНИЯ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ .....</b>	<b>77</b>
<b>18 ТРЕХХОДОВОЙ КЛАПАН ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ.....</b>	<b>80</b>
<b>19 СХЕМЫ КОНФИГУРАЦИИ .....</b>	<b>86</b>
19.1 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 1 управления котлом.....	86
19.2 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 2 управления котлом .....	87
19.3 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 3 управления котлом .....	88
19.4 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 1.....	89
19.5 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 2.....	90
19.6 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 3.....	91
<b>20 ИНСТРУКЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ESC700, EBC701.....</b>	<b>92</b>
20.1 Передача данных по интерфейсу RS232 / RS485 протокол Modbus RTU .....	92
20.2 Интерфейс Ethernet протокол Modbus TCP/IP.....	94
20.3 База данных, передаваемых по протоколу Modbus CY ESC700 (Port 1)/Ethernet	
(только чтение).....	95
20.4 База данных, передаваемых по протоколу Modbus CY ESC700 (Port 1)/Ethernet	
удаленного управления (функция записи активна) .....	97
20.5 База данных, передаваемых по протоколу Modbus CY ESC701 (Port 1)/Ethernet	
(только чтение).....	98
20.6 База данных, передаваемых по протоколу Modbus CY ESC700 (Port 1)/Ethernet	
удаленного управления (функция записи активна) .....	101



**Инструкции по монтажу и эксплуатации установочного оборудования (датчиков, приводов, клапанов) см. у производителя оборудования.**

## 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 +24В, кабель связи CANbus, должны быть экранированные и проложены отдельно от силовых кабелей и кабелей высокого напряжения.

Для корректного функционирования ЭНТРОМАТИК 701 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.

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ ЕВС ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

## 1 СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ. ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

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

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

Эксплуатироваться система управления котлом ЕВС может только квалифицированным персоналом. Правильная установка и тщательная проверка в соответствии со всеми требованиями обеспечит безопасную эксплуатацию ЕВС. Система состоит из программных и аппаратных компонентов, которые настраиваются в комплексе и не должны противоречить друг другу.

Необходимо использовать аксессуары и запасные части для ЕВС701 только от производителя.



**Если в конструкцию ЕВС будут внесены изменения 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. Владелец системы несет ответственность за любые травмы, повреждения или материальный ущерб, причиненные в результате использования не в соответствии с нормами и правилами.

## 2 ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИИ / ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

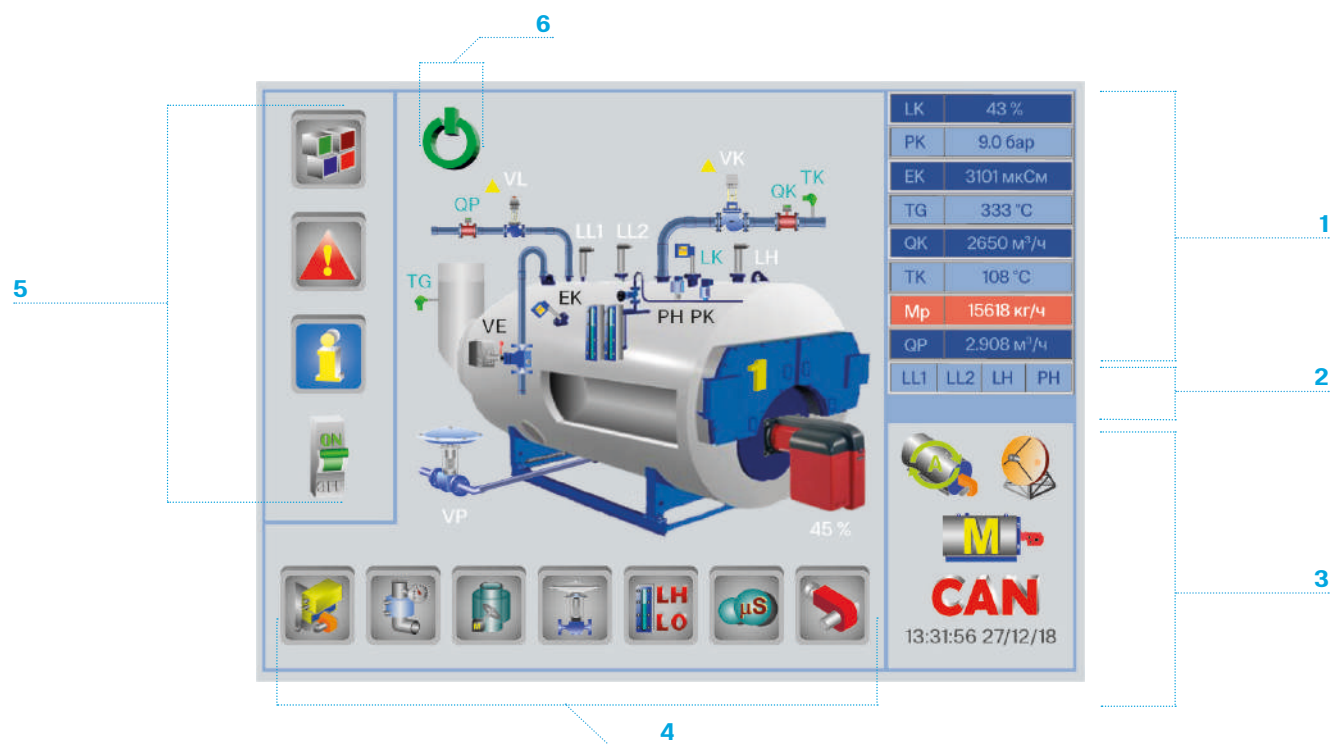
Система управления котлом ЕВС использует контроллер с сенсорным экраном. Для вызова нужной функции необходимо коснуться пальцем экрана в нужной области.

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

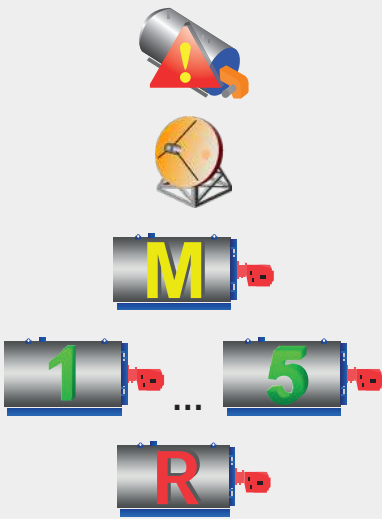

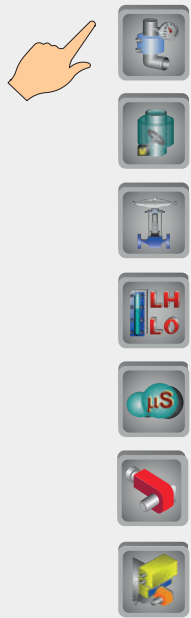


### Примечание:

Никогда не нужно выполнять несколько операций одновременно, чтобы исключить дополнительные непреднамеренные действия. Поэтому вы должны коснуться лишь в одной точке сенсорной панели системы управления ЕВС.

### 3 СТРУКТУРА ГЛАВНОГО ЭКРАНА




Указатель	Параметр	Значение параметра
Текущее значение параметров		
1	LK 43 %	Датчик подключен
	LK 0 %	Обрыв датчика
Состояние датчиков цепи безопасности		
2	LL1	Сработал электрод 1 нижнего уровня
	LL2	Сработал электрод 2 нижнего уровня
	LH	Сработал электрод верхнего уровня
	PH	Сработал датчик максимального давления
	МИНИМ. УРОВЕНЬ	Предупреждение миним. уровня < 30 %
МИНИМ. УРОВЕНЬ	Блокировка по миним. уровню LL1 или LL2	
МАКСИМ. УРОВЕНЬ	Предупреждение максим. уровня > 85 %	
МАКСИМ. УРОВЕНЬ	Блокировка по максим. уровню > заданного	
Статус котла в управлении		
3		Котел управляется автоматически
		Одна из функций котла в ручном управлении
		Котел выключен

Указатель	Параметр	Значение параметра
<b>Статус котла в управлении</b>		
3		<p>Котел аварийно отключен с щита или удаленным управлением</p> <p>Активирована функция удаленного управления</p> <p>Котел в каскадном управлении ведущий «Мастер»</p> <p>Котел в каскадном управлении ведомый</p> <p>Котел выведен из каскада</p>
<b>Статус цифровой шины CANbus связи с каскадным регулятором ESC700</b>		
3		<p>Цифровая шина CANbus отключена</p> <p>Цифровая шина CANbus подключена к каскадному регулятору</p> <p>Цифровая шина CANbus подключена к каскадному регулятору, но связи с регулятором нет</p>
<b>Иконки входа на экраны функциональных элементов управления</b>		
4		<p>Управление температурой отходящих газов</p> <p>Управление парозапорным клапаном котла</p> <p>Управление клапаном периодической продувки котла</p> <p>Управление клапаном подпитки котла</p> <p>Управление клапаном обессоливания</p> <p>Управление горелкой</p> <p>Управление пароперегревателем</p>
<p><b>Примечание:</b> Символ  в навигационной панели показывает, что соответствующая функция в ручном режиме. Символ  на иконках, показывает, что соответствующая функция в режиме останова.</p>		

Иконки общего назначения			
5		Вход в МЕНЮ системных настроек и параметрирования (вход через пароль 54321)	
		Вход на экран информации о версии программы и конфигурации системы	
		Вход в журнал аварийных событий	Нет активных аварий
			Есть активные аварий
		Индикация состояния питания цепей управления исполнительными механизмами (автоматический выключатель QF2)	
Статус цепи безопасности			
6		Цепь безопасности замкнута	
		Цепь безопасности разомкнута котел заблокирован	

 В зависимости от конфигурации системы, иконки функционального управления и статусов могут не отображаться на главном экране.

## 4 МЕНЮ СИСТЕМНЫХ НАСТРОЕК И ПАРАМЕТРИРОВАНИЯ

Значок	Функциональное назначение
	Ввод текущей даты и времени. При подключении автоматики котла по цифровой шине CANbus к каскадному регулятору (автоматика ESC700) время и дата синхронизируется с каскадным регулятором.
	Выбор языка интерфейса
	Основные параметры котла
	Настройка датчиков
	Настройка цифровой шины CANbus




Значок	Функциональное назначение
	Настройка порта Modbus TCP/IP
	Настройка порта Modbus RTU
 → 	Операции с данными настроек
	Режимы управления
	Операции с microSD картой

Разделы меню такие как «Установка даты/времени», «Выбор языка», «Режимы управления» объективны и не требуют дополнительных пояснений, поэтому в руководстве рассматриваться не будут.

## 4.1 Основные параметры котла

1	• Производительность котла	5000 кг/ч
2	• Предохранительный клапан настроен на:	12.0 бар
3	• Управление каскадным регулятором	НЕТ
4	• Номер котла	1
5	• Вывести котел из каскада	НЕТ
6	• Мощность первой ступени горелки	30.0 %

1	Производительность парового котла, указана в его паспорте или на заводской табличке прикрепленной на корпусе котла.
2	Давление срабатывания предохранительного клапана парового котла, этот параметр определяется в процессе ввода парового котла в эксплуатацию или при первоначальных настройках данный параметр берется из паспорта (тех.характеристики) предохранительных клапанов. Относительно этого параметра будет ограничена уставка рабочего давления для работы горелки, не более 98 % от давления срабатывания предохранительных клапанов.
3	Если паровой котел, в многокотловой системе работает в каскаде с другими котлами посредством каскадного регулятора (ESC700), необходимо активировать эту функцию.
4	Номер котла задает его позицию в каскадном управлении. Максимальное кол-во котлов может быть от 1 до 6. <b>Нельзя допускать одинаковые номера котлов в каскадном управлении. В противном случае система будет работать не корректно.</b>
5	Если есть необходимость исключить котел из каскадного управления и чтобы он работал автономно (перезапуск питания EBC не требуется).
6	Параметр мощность первой ступени горелки задается по результатам настрой горелки на малом горении. Этот параметр будет учитываться в расчетах управляющего выхода ПИД-регулятора управления горелкой.

 Параметры вступят в силу после перезапуска питания EBC.

## 4.2 Настройка датчиков

Значок	Функциональное назначение
	Настройка датчика уровня
	Настройка датчика электропроводности (верхняя продувка)
	Настройка датчика давления
	Настройка датчика температуры отходящих газов (в зависимости от конфигурации системы, может не отображаться)
	Настройка узла расхода пара котла (в зависимости от конфигурации системы, может не отображаться)
	Настройка датчика расхода питательной воды (в зависимости от конфигурации системы, может не отображаться)
	Настройка датчика температуры пара после пароперегревателя (в зависимости от конфигурации системы, может не отображаться)

### 4.2.1 Настройка датчика уровня



Для точного определения текущего уровня воды в котле, используется датчик емкостного типа (LK) с аналоговым выходным сигналом 4...20 мА, этот сигнал быстро обрабатывается в системе EBC701 и оценивается со значением уставки регулируемого параметра, по условию сравнения текущего значения, а также уставки формируется сигнал управления, который сразу подается на исполнительные механизмы (клапан подпитки, насоса подпитки, частотный преобразователь).

В качестве датчиков безопасности по уровню, обычно используются электродные датчики, два на минимальный (LL1, LL2) и один на максимальный (LH) уровни, которые подключены к реле минимального и реле максимального уровней, установленных в щите автоматики EBC701.

Расположение всех датчиков на котле, указаны в его технической документации.

#### УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ ЭЛЕКТРОДОВ БЕЗОПАСНОСТИ LL1, LL2, LH.

Установка датчиков электродов безопасности, может производиться только квалифицированным персоналом, ознакомленным с документацией завода-производителя по установке и эксплуатации датчиков.

При не правильной установке, а также при нарушении любых требований технической и эксплуатационной документации датчиков, которые привели к выходу из строя оборудования котла, недополучению продукции технологической линии, а также к несчастным случаям, производитель котловой автоматики EBC701 не несет ответственности.

Места установки датчиков-электродов безопасности и граница минимального уровня, указаны в технической документации котла. Всегда перед установкой датчика, проверьте его комплектацию, указанную в упаковочном листе завода-производителя.

Длина обрезаемой части любых электродов датчиков минимального уровня, которая определена из границы минимального уровня, указанного в паспорте парового котла. Длина обрезаемой части электрода датчика максимального уровня, определяется замером уровня (зеркала) воды в котле в месте установки датчика, при этом уровень воды в котле должен быть на 1,5 см ниже верхней границы уровнемерного стекла.

Нижний срез датчиков-электродов минимального уровня, принимается за 0% уровня, а также нижний срез датчика-электродов максимального уровня, всегда принимается за 100% уровня.

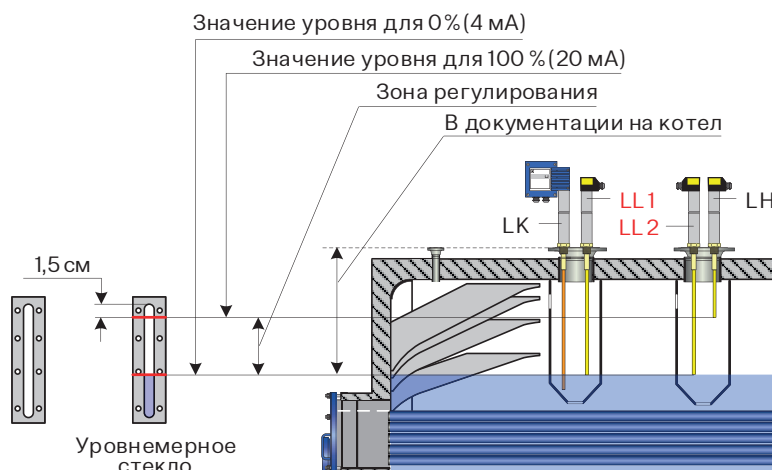


Рис. 1

### УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ЕМКОСТНОГО ДАТЧИКА УРОВНЯ ВОДЫ В КОТЛЕ LK

Установка и настройка емкостного датчика уровня LK, может производиться только высококвалифицированным персоналом, ознакомленным с документацией завода-производителя по установке и эксплуатации датчика.

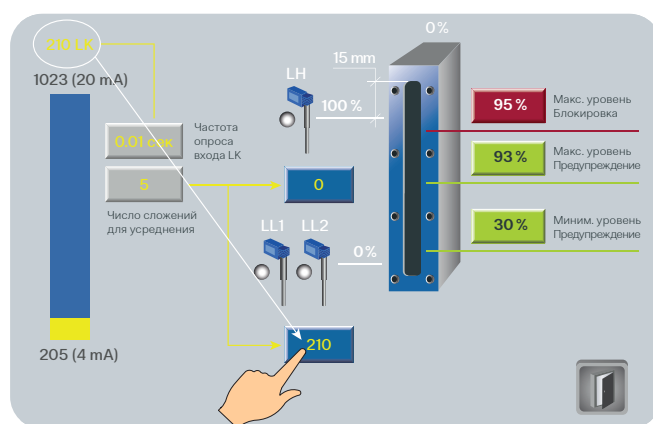
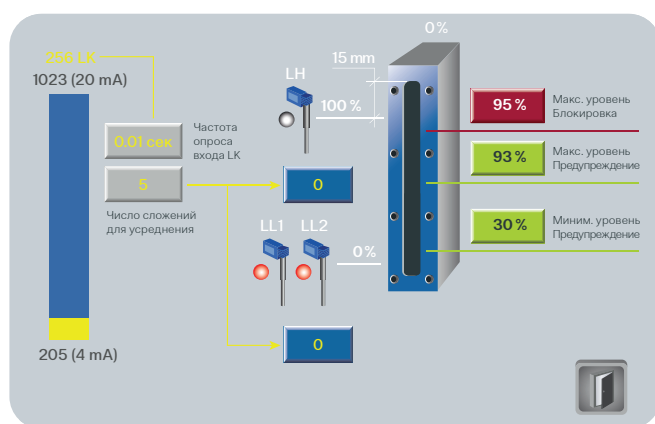
В случае не правильной установки, настройки, а также нарушений требований эксплуатационной и технической документации датчиков, которые приведут к выходу из строя оборудования котла, недополучению продукции технологической линии, любым несчастным случаям, производитель котловой автоматики EBC701 не несет ответственности.

Место установки датчика уровня указано в технической документации котла. Перед установкой датчика, всегда

проверьте его комплектацию, указанную в упаковочном листе завода-производителя. Расстояние между нижними срезами датчиков-электродов минимального уровня и максимального уровня, определяет зону регулирования уровня воды. Эту зону должен перекрывать электрод емкостного датчика уровня.

Сразу после установки датчика и его правильного подключения в щит автоматики EBC701 согласно документации, необходимо произвести настройку датчика по зоне регулирования.

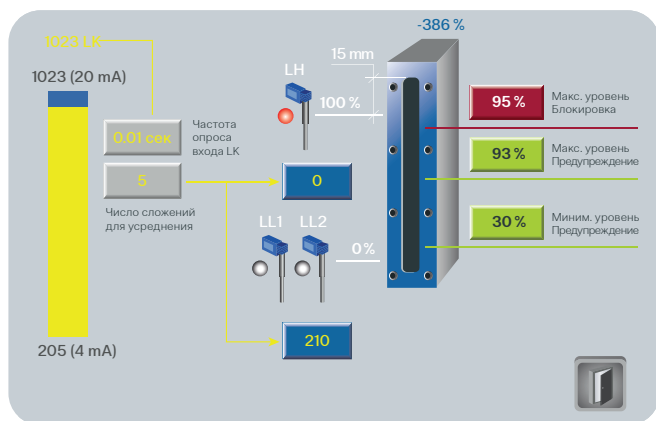
Для емкостного датчика 0 % уровня, соответствует нижний срез датчиков-электродов минимального уровня, 100 % – нижний срез датчика-электрода максимального уровня. Соответственно, при 0 % выходной сигнал емкостного датчика уровня должен быть 4 мА, при 100 % – 20 мА.



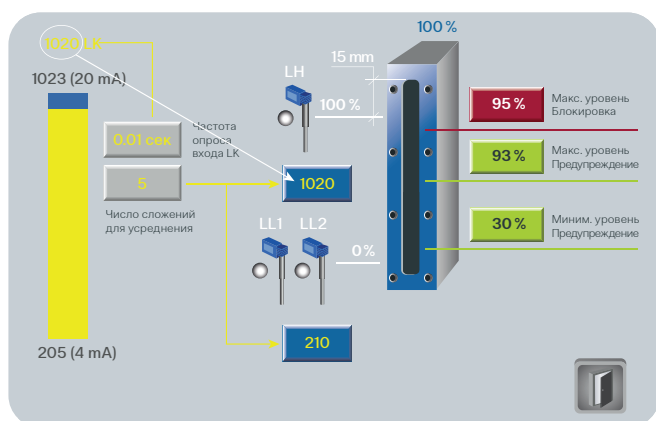
Красные индикаторы у пары датчиков-электродов минимального уровня, говорят о том, что «зеркало» воды не коснулось электродов т.е. котел находится в заблокированном состоянии.

Заполните котел водой, до тех пор пока не погаснут красные индикаторы.

Далее необходимо настроить выходной сигнал емкостного датчика на значение 4 мА (настройка датчика описана в его документации), что будет соответствовать значению 0 % уровня. Сделайте отметку на уровнемерном стекле, значение 0 %. Перенесите цифровое значение аналогового входа датчика, как показано на рисунке.



Заполните котел водой, до срабатывания датчика-электрода максимального уровня LH, т.е. «зеркало» воды, должно коснуться нижнего среза электрода. На экране, индикатор LH будет красного цвета.



Слейте воду из котла, до момента отключения красной индикации. Настройте выходной сигнал емкостного датчика на значение 20 мА (настройка датчика описана в его документации), что будет соответствовать значению 100 % уровня. Сделайте отметку на уровнемерном стекле, значение 100 %. Перенесите цифровое значение аналогового входа датчика, как показано на рисунке ниже.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

**Частота опроса входа LK** (временной фильтр) — параметр, отвечающий за фильтрацию аналогового сигнала со входа датчика уровня по заданному интервалу времени. Чем меньше значение частоты опроса, тем быстрее соответственно обновляется текущее цифровое значение уровня. Параметр позволяет сглаживать сигналы, поступающие от датчика уровня.

**Число сложений для усреднения** (математический фильтр) — параметр, отвечающий за фильтрацию аналогового сигнала со входа датчика уровня, усредняя сумму заданного количества сложений.

**Максимальный уровень. Блокировка** — при достижении уровня заданного значения, котел блокируется.

Данное событие обязательно фиксируется в журнале (истории) аварий. Этот параметр позволяет блокировать работу котла, до срабатывания блокировки по датчику-электроду максимального уровня LH.

**Максимальный уровень. Предупреждение** — при достижении уровня заданного значения, событие фиксируется в журнале (истории) аварий.

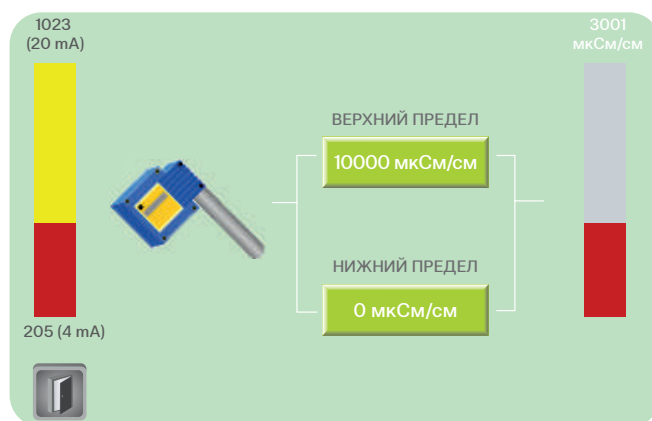
**Минимальный уровень. Предупреждение** — при достижении уровня заданного значения, событие фиксируется в журнале (истории) аварий.

## 4.2.2 Настройка датчика электропроводности



Для точного определения текущей электропроводности воды в котле, используется датчик емкостного типа (ЕК) с аналоговым выходным сигналом 4...20 мА, этот сигнал обрабатывается в системе EBC701 и быстро оценивается со значением

уставки регулируемого параметра. В дальнейшем по условию сравнения текущего значения и уставки формируется сигнал управления, который подается непосредственно на клапан верхней продувки VE. Для настройки датчика будет достаточно задать его диапазон измерения.

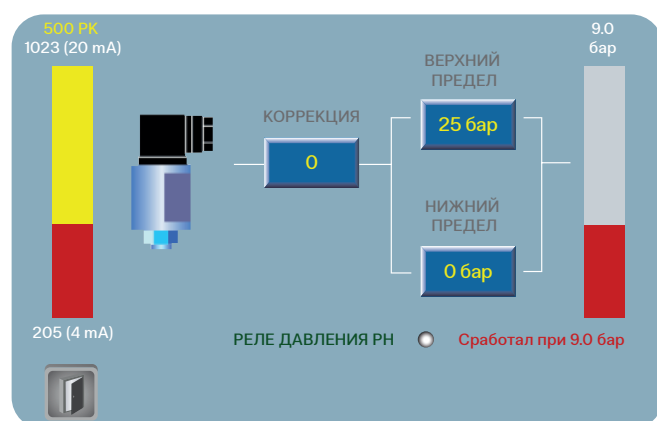


### 4.2.3 Настройка датчика давления



Для точного определения текущего давления в котле, используется датчик давления (РК) с аналоговым выходным сигналом 4...20 мА, этот сигнал обрабатывается в системе ЕВС701 и быстро оценивается со значением

уставки регулируемого параметра. В дальнейшем по условию сравнения текущего значения и уставки формируются сигналы управления горелкой котла. Для настройки датчика достаточно будет задать его диапазон измерения.



**Реле давления РН** — отображает входной сигнал датчика реле давления цепи безопасности, при срабатывании датчика, фиксируется значение давления в котле при котором реле давления сработало.

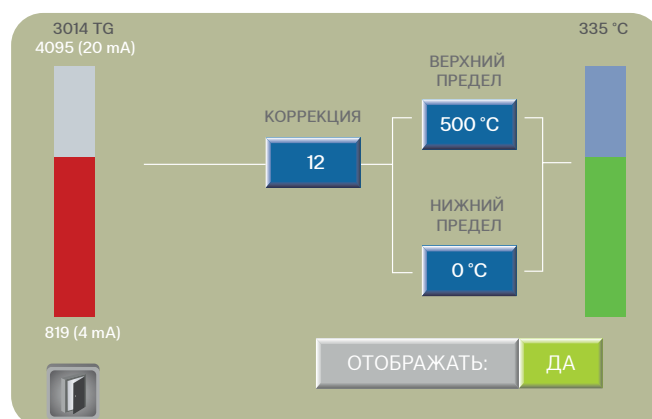
**Коррекция** — задается цифровое поправочное значение аналогового входа для точного отображения регулируемого параметра.

### 4.2.4 Настройка датчика температуры отходящих газов

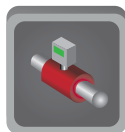


Для определения текущей температуры отходящих газов, используется датчик температуры (ТГ) с аналоговым выходным сигналом 4...20 мА, сигнал обрабатывается в системе ЕВС701 и оценивается со значением

уставки регулируемого параметра. В дальнейшем по условию сравнения текущего значения и уставки формируются сигналы управления приводом шибера экономайзера. Для настройки датчика достаточно задать его диапазон измерения. Если в конфигурации системы функция экономайзера не задана, то для отображения температуры отходящих газов на экране, при необходимости, можно активировать.

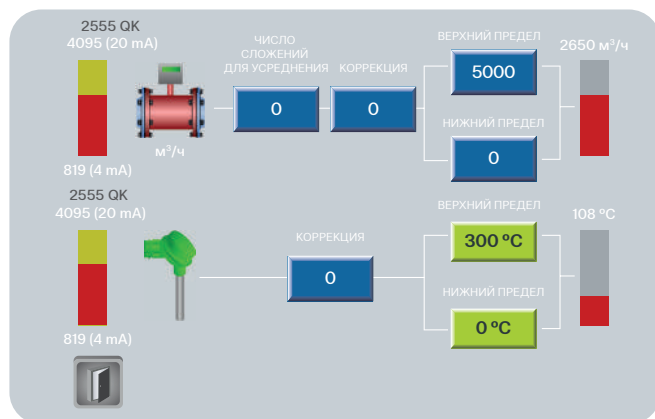


## 4.2.5 Настройка датчика электропроводности



В зависимости от конфигурации системы для определения массового расхода пара котла, может использоваться счетчик пара с выходным сигналом 4...20 мА объемного расхода пара ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), может также совместно с датчиком температуры пара (ТК) с выходным

сигналом 4...20 мА (расчет массы пара производится контроллером), а также может счетчик пара с выходным сигналом 4...20 мА массового расхода ( $\text{кг}/\text{ч}$ ), датчик температуры пара (ТК), при этом, используется для визуализации. В обоих случаях для настройки датчиков достаточно задать диапазоны измерения.



**Число сложений для усреднения (математический фильтр)** — параметр, отвечающий за фильтрацию аналогового сигнала со входа датчика уровня, усредняя сумму заданного количества сложений

**Коррекция** — задается цифровое поправочное значение аналогового входа для наиболее точного отображения регулируемого параметра.

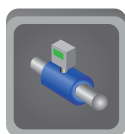


**Контроллер не производит расчет массы перегретого пара.**

В СУ EBC предусмотрена возможность не производить математический расчет насыщенного пара, а вместо него использовать аналоговый выход 4...20 мА с узла учета пара с привязанным к этому выходу

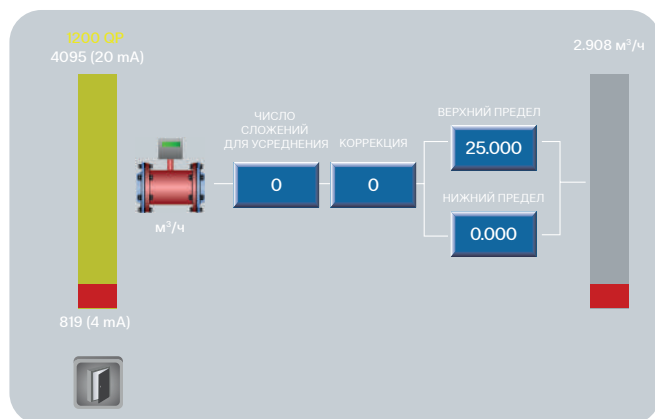
значения массового расхода. В этом случае, для параметрирования аналогового входа EBC достаточно задать пределы значения массового расхода пара, причем как насыщенного так и перегретого.

## 4.2.6 Настройка датчика расхода питательной воды



Для определения текущего расхода питательной воды, используется датчик расхода (QP) с аналоговым выходным сигналом 4...20 мА, этот сигнал сразу обрабатывается в системе EBC и точно

оценивается со значением текущего массового расхода пара, которые должны стремиться к равенству, в противном случае формируются дополнительные воздействующие сигналы на привод клапана подпитки котла (VK).



**Число сложений для усреднения (математический фильтр)** — параметр, отвечающий за фильтрацию аналогового сигнала со входа датчика уровня, усредняя сумму заданного количества сложений

**Коррекция** — задается цифровое поправочное значение аналогового входа для наиболее точного отображения регулируемого параметра.

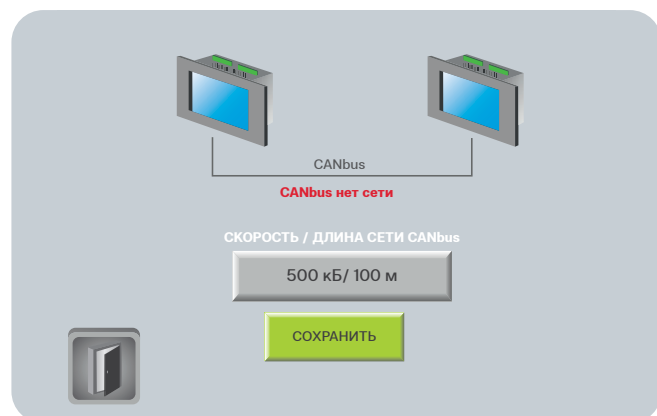
## 4.3 Настройка цифровой шины CANbus



В многокотловых установках каскадное управление осуществляется посредством цифровой шины CANbus. Для организации сети, необходимо задать скорость обмена данными, причем эта скорость должна быть

одинакова для всех устройств подключенных к этой сети. Скорость обмена в сети зависит от ее длины.

Мастером сети CANbus является автоматика ESC700, выполняющая функцию каскадного регулятора.



При изменении параметра скорости, необходимо его сохранить, чтобы изменение вступило в силу.

Таблица 1. 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:

**CANbus нет сети**  
**CANbus работа**



### Требования по обеспечению стабильной работы CANbus сети:

- Провод сети CANbus, должен быть с экранированной оплеткой и проложен отдельно от других проводов (кабелей), во избежании электромагнитных помех и электрических наводок, которые могут привести к повреждению портов CANbus контроллеров;
- Заземление экрана кабеля сети CANbus осуществляется в начале сети в шкафу автоматики ESC700, экраны в местах соединения кабеля сети в шкафах автоматики EBC701 соединяются и изолируются;
- Сечение жил кабеля должно быть не меньше 0,35 мм<sup>2</sup>;
- Расстояние между кабелем сети CANbus и высоковольтными кабелями должно быть:
  - при параллельной прокладке не менее 50 см,
  - в местах пересечения (обязательно под углом 90°) не менее 10 см;
- В конце и начале сети CANbus установить перемычки JP2 в репитере I-7531, для этого открыть корпус репитера и на плате установить перемычку как указано ниже.

УСТАНОВКА ПЕРЕМЫЧЕК НА РЕПИТЕРЕ I-7531 ДЛЯ КОНЕЧНЫХ УСТРОЙСТВ

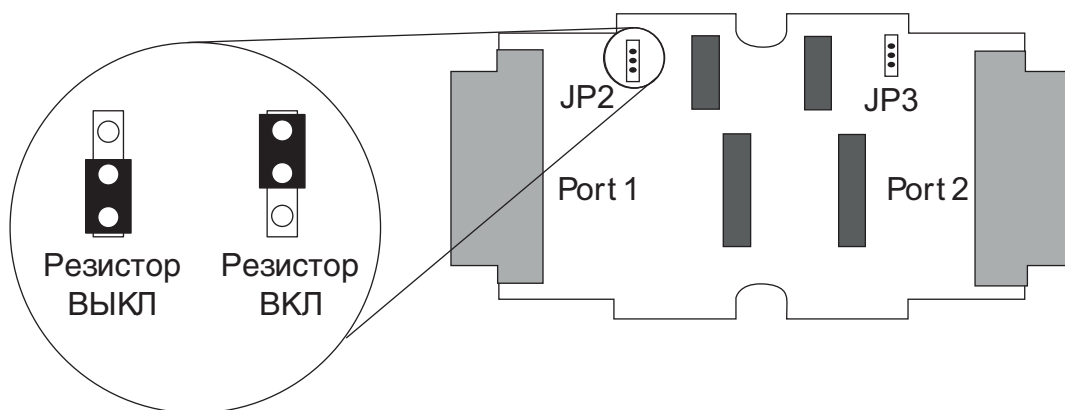


Рис. 2

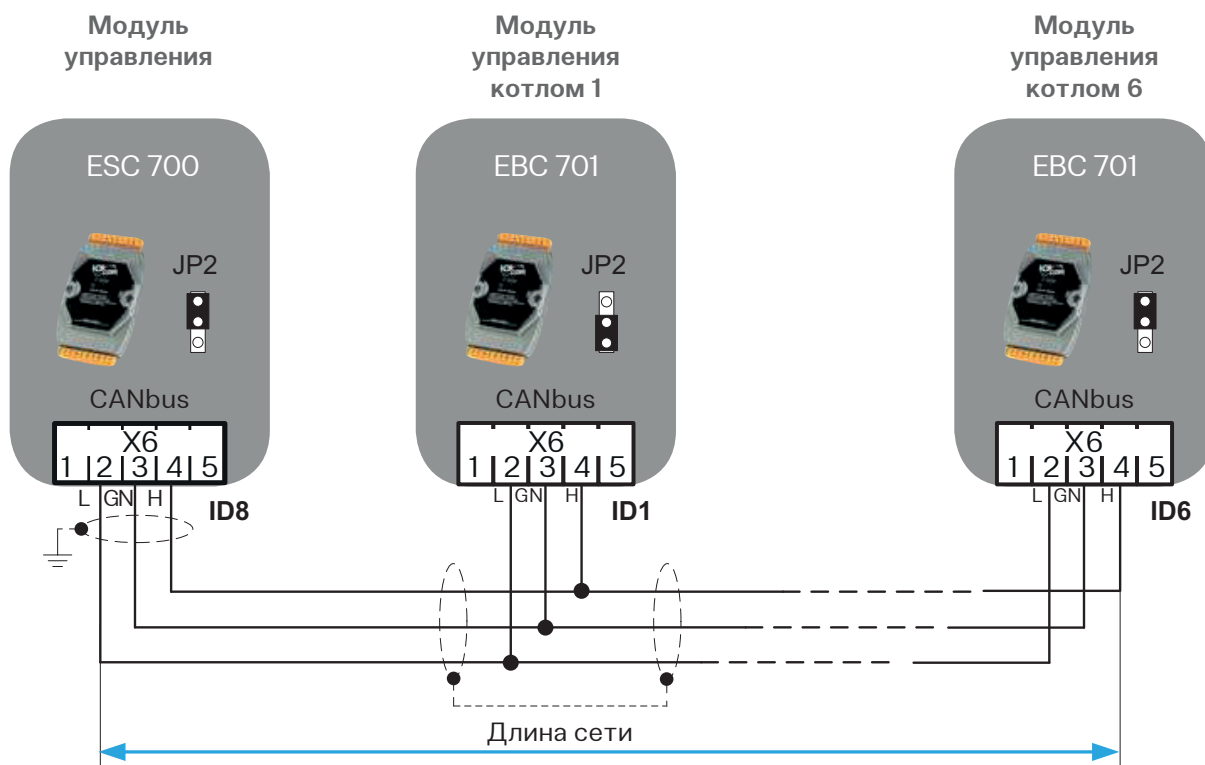
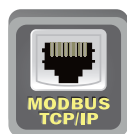


Рис. 3

## 4.4 Настройка порта Modbus TCP/IP



Порт Ethernet позволяет считывать и записывать данные с ESC701 по протоколу Modbus TCP/IP на верхний уровень.

Подключение к порту производится согласно стандарту интерфейса Ethernet.



**MODBUS TCP/IP**

IP address: 192 168 100 30

Mask: 255 255 255 0

Gateway: 0 0 0 0

Modbus ID: 100    Имя ПЛК: EBC701    **СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ**

Кабель сети:     Socket 2 (порт 502):     Обнаруж. ошибки:

**Параметры адресации контроллера в сети Ethernet**

**Контроль подключения кабеля**

**Modbus адрес устройства (ID с 64 по 127)**

**Modbus соединение по сетевому порту 502**

**Имя контроллера в сети**

**Ошибка в соединении или в обмене данных**

**Port Ethernet**

Рис. 4

Произведенные изменения в настройках, необходимо сохранить, чтобы изменения вступили в силу.

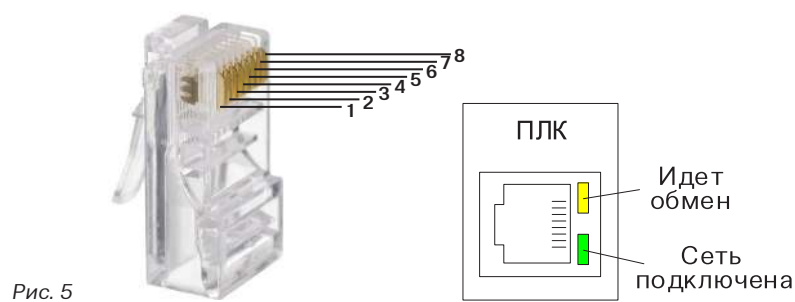
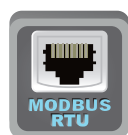


Таблица 3

RJ45 распиновка	
Пин	Описание
1	T(+) положительный сигнал передачи
2	T(-) отрицательный сигнал передачи
3	R(+) положительный сигнал приема
6	R(-) отрицательный сигнал приема

## 4.5 Настройка порта Modbus RTU



Передача данных на верхний уровень может осуществляться через порт 1 контроллера по протоколу Modbus RTU. Необходимо выбрать на панели ESC по какому интерфейсу будет осуществляться передача данных RS232 или RS485 и задать адрес EBC в сети Modbus RTU (ID с 64 по 127).

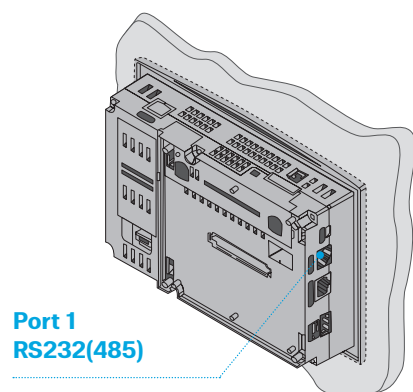


Таблица 4

Параметры порта 1 (RJ12)	
Скорость	9600
Число информационных битов	8
Стоповых битов	1
Четность / нечетность	нет
Паритет	нет
Управление потоком	нет

Для доступа к микропереключателям необходимо снять блок расширения

### Топология и электросхема сети

Топология сети представляет собой многоточечную шину. Каждая сеть RS485 включает в себя два типа узлов. Узлы соотносятся с каждым устройством, соединенными с сетью физически.

- конечные узлы: данные устройства присоединяются с обоих физических концов сети, которые являются сетевыми окончаниями;
- узел на линии: все устройства, подключенные к сети, кроме конечных узлов

Для обеспечения высокой скорости и стабильной связи на сравнительно длинных расстояниях, на проводах, выполняющие функцию каналов передачи, должны быть установлены сетевые окончания в целях согласования полных сопротивлений.

Для каждого устройства описана индивидуальная методика установки сетевых окончаний.

### Схема проводных соединений сети RS485

Для сетевых устройств используйте кабели экранированной витой пары (STP).

Рекомендуемые типы кабелей:

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

Общая длина всех сетевых кабелей не должна превышать 1000 м.



### Требования к прокладке кабелей RS485:

- сигналы RS485 HE изолированы. Необходимо избегать потенциального напряжения, превышающего  $\pm 10$  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 ниже;
- провода сети Modbus необходимо прокладывать отдельно от остальных проводов

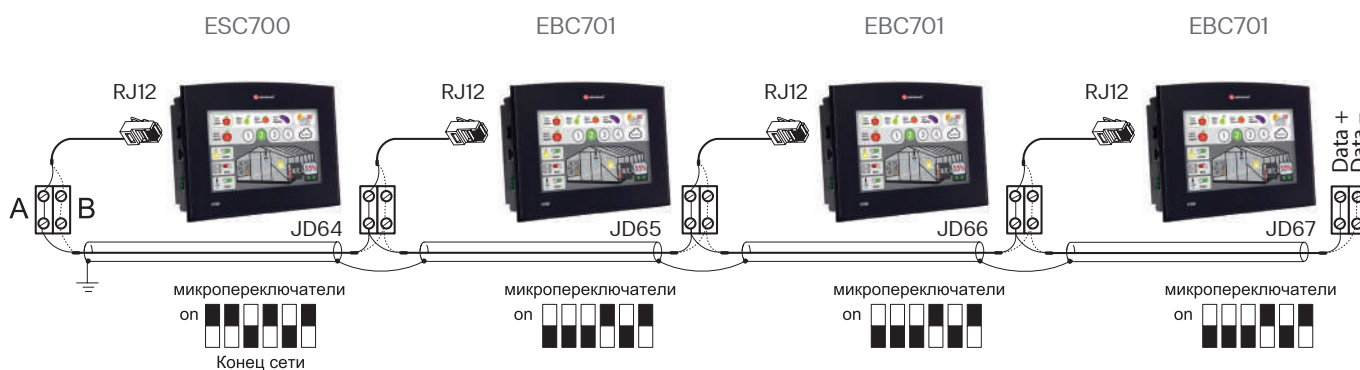


Рис. 7 Схема организации сети Modbus RTU по интерфейсу RS485

Нельзя создавать условия для перекрещивания положительных (A) и отрицательных (B) сигналов. Положительные выводы соединяются положительными кабелями, а отрицательные выводы — отрицательными.

Необходимо создать сетевые точки подключения с помощью двух оконечных устройств, которые встроены в сеть. Оконечные устройства задаются микропереключателями.

## Подключение к порту разъем RJ12

Таблица 5

	Порт 1 (RJ12)		
	Пин	RS232	RS485
	1	RS485	Data+ (A)
	2	0 В	RS232
	3	Сигнал TxD	RS232
	4	Сигнал RxD	RS232
	5	0 В	RS232
	6	RS485	Data- (B)

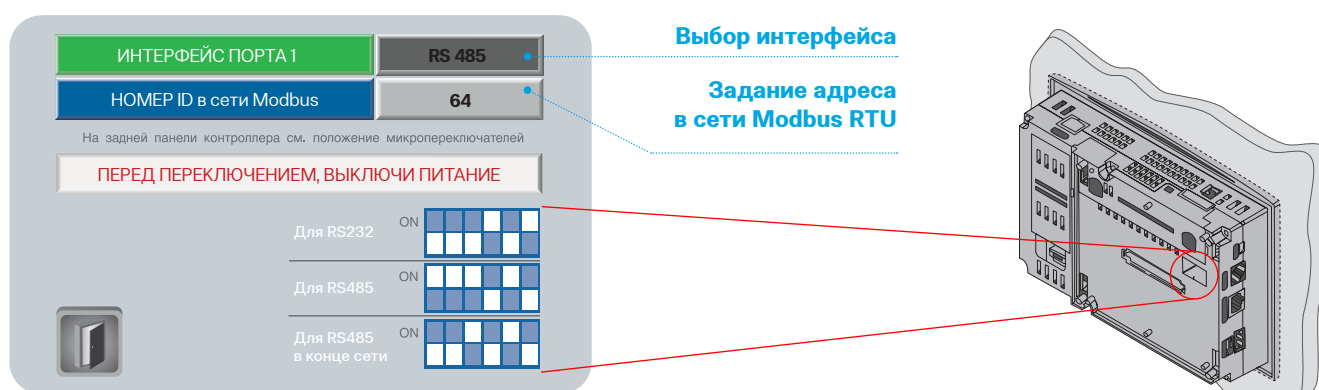
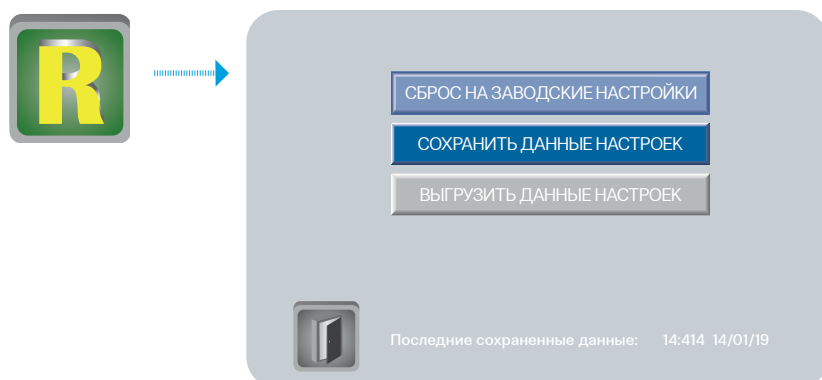


Рис. 8

## 4.6 Операции с данными настроек



Данные настроек и конфигурации СУ ЕВС необходимо сохранять во внутренней памяти контроллера и в дальнейшем сохранять их на SD-карте (см. работа с SD-картой).

Рекомендуется, при завершении пусконаладочных работ, произвести сохранение настроек во внутренней памяти контроллера и в дальнейшем в процессе эксплуатации, изменения в настройках так же сохранять.

В случае отката текущих настроек назад, если они не были сохранены, достаточно выгрузить ранее сохраненные настроечные данные из памяти контроллера.




При сбросе на заводские настройки, ранее сохраненные настроечные данные обнуляются.

## 4.7 Режимы управления

В СУ ЕВС предусмотрен режим удаленного управления системой, который позволяет удаленно с диспетчерского пункта полностью управлять исполнительными механизмами парового котла,

изменять уставки регулируемых параметров и настроечных данных. Местный режим управления, отменяет возможность вышеизложенных функций, только визуализация процессов.



При активации режима дистанционного управления, на главном экране СУ ЭМ ЕВС701 отобразится иконка 



**В режиме удаленного управления, задание уставок, настроечных данных от АРМ оператора, должны осуществляться кратковременной записью в соответствующие регистры СУ ЕВС.**

## 4.8 Операции с micro SD-картой

Для работы с micro SD-картой, необходимо в ней создать структуру папок, как указано ниже.



Слот micro SD

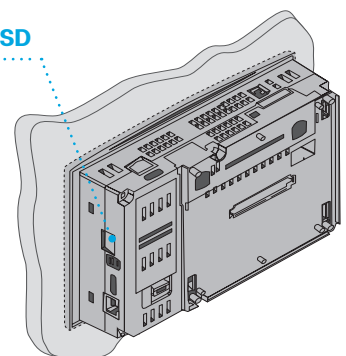
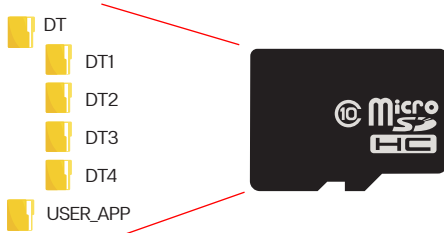


Рис. 9



В папке **DT** сохраняются настроечные данные и конфигурация СУ ЕВС. Эти данные можно загружать и в другие СУ ЕВС, а не вводить вручную.

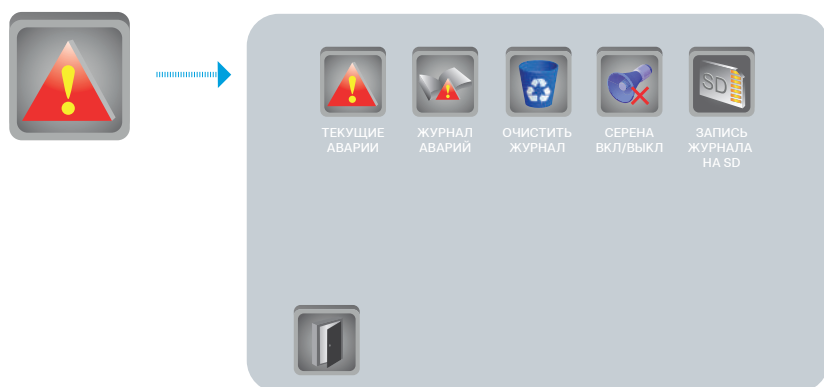
В папке **USER\_APP** содержится файл клона программы, когда Вы его создаете с расширением (.V57). В случаях, когда необходимо обновить программу, в эту же папку с помощью ПК копируется файл клона обновленной программы и при загрузке клона в контроллер, необходимо ввести имя этого файла, в противном случае загрузки не произойдет.

Приведем пример копирования настроечных данных с настроенной и сконфигурированной СУ EBC парового котла №1 в другие котлы.

1. В СУ EBC парового котла №1 в разделе «**операции с настройками**» сохраняем настройки в память контроллера.

2. В разделе «**Micro SD**» сохраняем настройки на SD карту.
3. Переставляем эту SD карту на другой котел, заходим в раздел «**Micro SD**» и загружаем настройки с SD в память контроллера.
4. Переходим в раздел «**операции с настройками**» и можем выгрузить данные настроек из памяти контроллера в программу.

## 4.9 Журнал аварийных событий

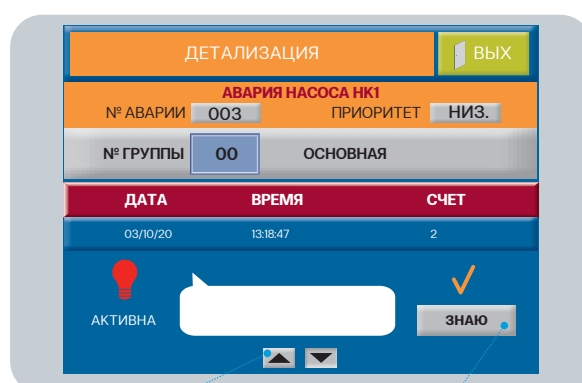


### Текущие аварии



На экране текущих аварий отображается список аварий активных на текущий момент. На первом экране при входе, открывается список групп аварийных событий.

Для подробной информации об авариях в группе нажмите «ДЕТАЛЬНО»

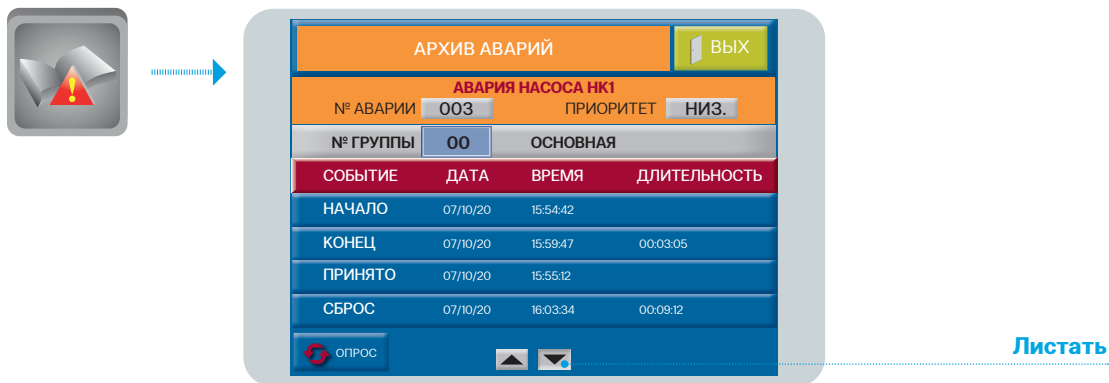


Листать

Нажать для подтверждения

## ЖУРНАЛ АВАРИЙ

На экране журнала аварий отображается список аварийных событий хранящихся в памяти контроллера. Объем памяти хранения до 120 Кбайт.

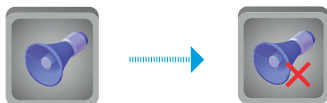


Листать

Для очистки журнала нажмите на иконку

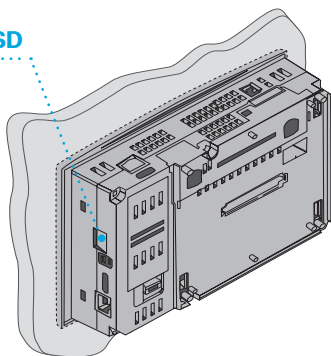


Если есть хотябы одна активная авария или не подтвержденная, активируется зуммер контроллера. Для отключения зуммера нажмите на иконку



## ЗАПИСЬ ЖУРНАЛА АВАРИЙ НА SD-КАРТУ

Слот micro SD



ALARMS



Для записи необходимо в корне карты памяти micro SD создать папку ALARMS/

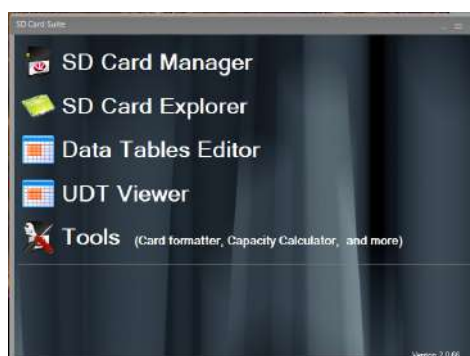
Рис. 9

Вставьте в слот ПЛК карту до фиксации. После появления надписи «SD-карта вставлена» нажмите иконку на экране



В папку ALARMS будет записан файл ALARM.UAL просмотреть который можно при помощи утилиты «SD Card Suite». Скачать бесплатно эту утилиту можно с сайта производителя контроллера по ссылке <https://www.unitronicsplc.com/software-visilogic-for-programmable-controllers/>.

Установите утилиту на ПК и запустите ее.



Запустите раздел **SD Card Manager** и создайте новый проект

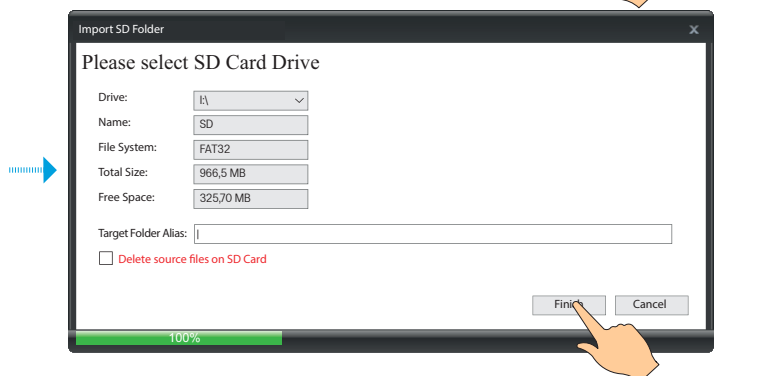
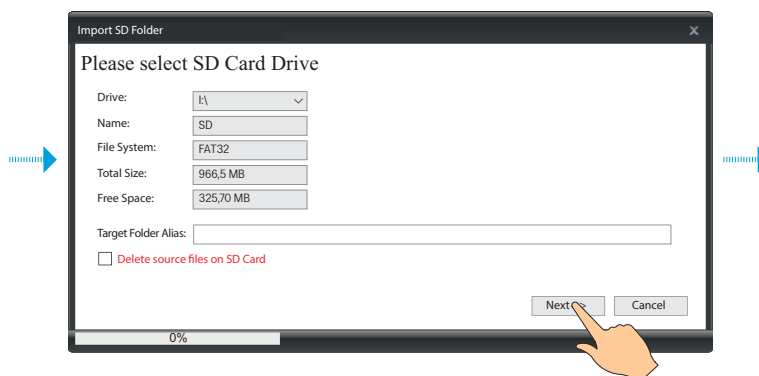
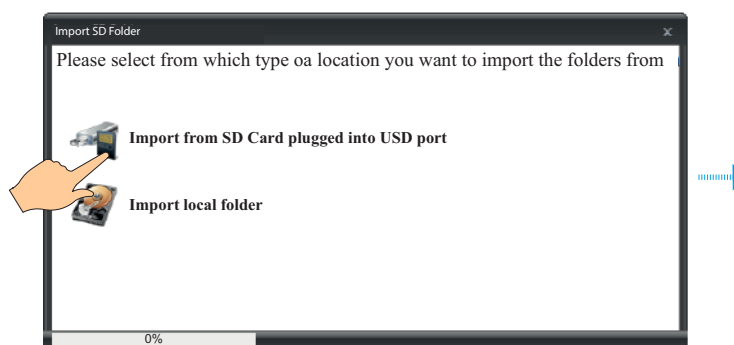


New SD Data Project

Name:

Location:

В созданный проект скопируйте данные с SD карты кликнув по иконке



SD Data Explorer

SD Data 'ALARM\_EBC1'

2020-10-08 13\_54\_40

ALARMS

EM1 - Alarms Log - (ALARM\_1.usd)

ESC700 - Alarms Log - (ALARM\_2.usd)

Row #	Priority	Group ID	Group Name	Alarm ID	Alarm Name	Start Time	Ack. Time	Reset Time	
0	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	9	КОТЕЛ ХОЛОДНЫЙ	13/11/2017 05:56:23	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 05:56:23
1	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	3	ОБРЫВ ТКР	13/11/2017 05:56:28	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:41:44
2	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	5	ОБРЫВ TSO	13/11/2017 05:56:28	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:41:44
3	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	6	ОБРЫВ TSP	13/11/2017 05:56:28	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:41:44
4	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	7	ОБРЫВ TU	13/11/2017 05:56:28	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:41:44
5	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	13	ОБРЫВ TP2	13/11/2017 05:56:28	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:41:44
6	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	14	ОБРЫВ TP3/TP3	13/11/2017 05:56:28	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:41:44
7	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	15	ОБРЫВ TP4/TP4	13/11/2017 05:56:28	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:41:44
8	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	9	КОТЕЛ ХОЛОДНЫЙ	13/11/2017 09:41:44	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:41:49
9	НИЗ	0	ОСНОВНОЙ СПИСОК	3	ОБРЫВ ТКР	13/11/2017 09:41:49	01/01/2000 00:00:00	01/01/2000 00:00:00	13/11/2017 09:43:52

## 5 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОДУВКА КОТЛА ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### 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 днища котла.

#### 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.

В процессе нагрева воды при холодном пуске котла, возникает расширение водяного объема воды внутри парового котла, что может привести к аварийной остановке котла по срабатыванию реле электрода

максимального уровня. С целью избежания этой вышесказанной ситуации в EBC предусмотрена функция сброса воды из парового котла, через клапан периодической продувки, который срабатывает только при достижении уровня воды выше уставки предупреждения максимального уровня (см. ИЭ700).

При снижении уровня воды на 2% ниже уставки предупреждения, клапан закрывается.

#### Ручной режим

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

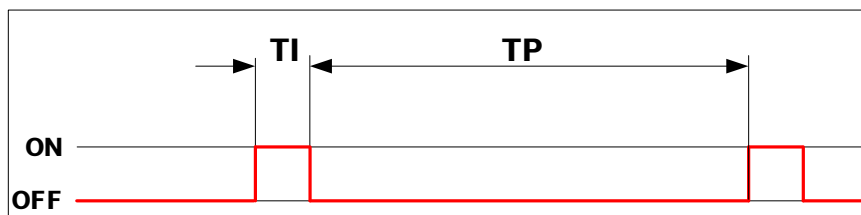
#### Режим Стоп

Отключается функция управления клапаном, при этом таймер времени паузы не сбрасывается.





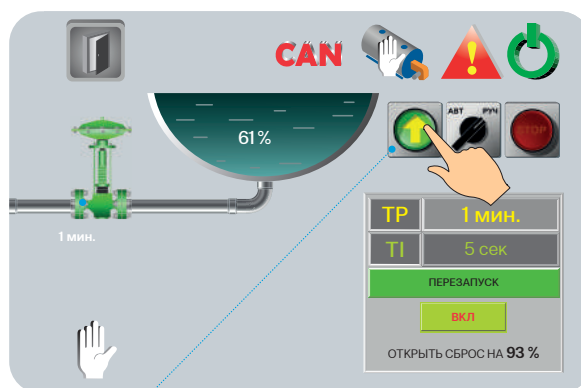
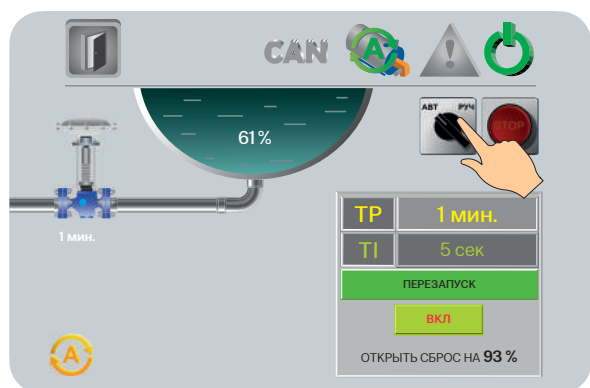
Клапан продувки



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

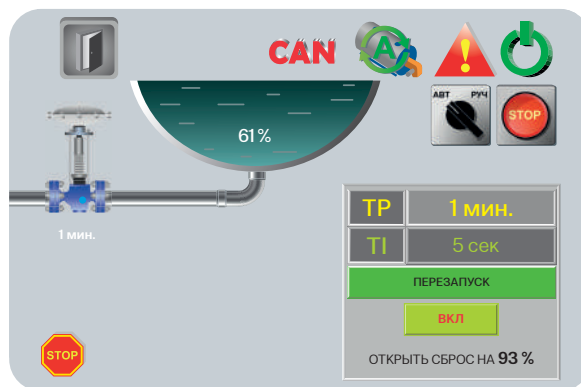
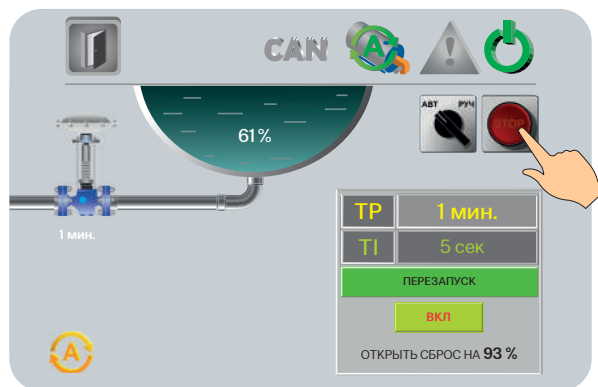
**TP** – пауза между открытиями (от 1 до 1440 мин.)

## Функционирование ручного режима управления



Нажать однократно

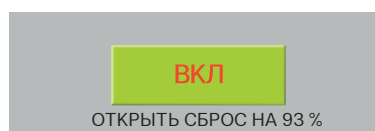
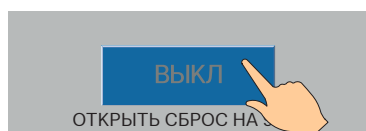
## Остановка функции управления



## Функция сброса воды с котла

При первом пуске котла из холодного состояния в процессе нагрева, происходит увеличение уровня котловой воды, вплоть до срабатывания цепи безопасности по электроду верхнего уровня. Что бы этого не происходило, предусмотрена

функция сброса воды через нижнюю продувку. При достижении уровня значения предупреждения максимального уровня (см. ИЭ700 настройка датчика уровня) открывается клапан нижней продувки. При снижении уровня в 1%, клапан закрывается.



## Подключение

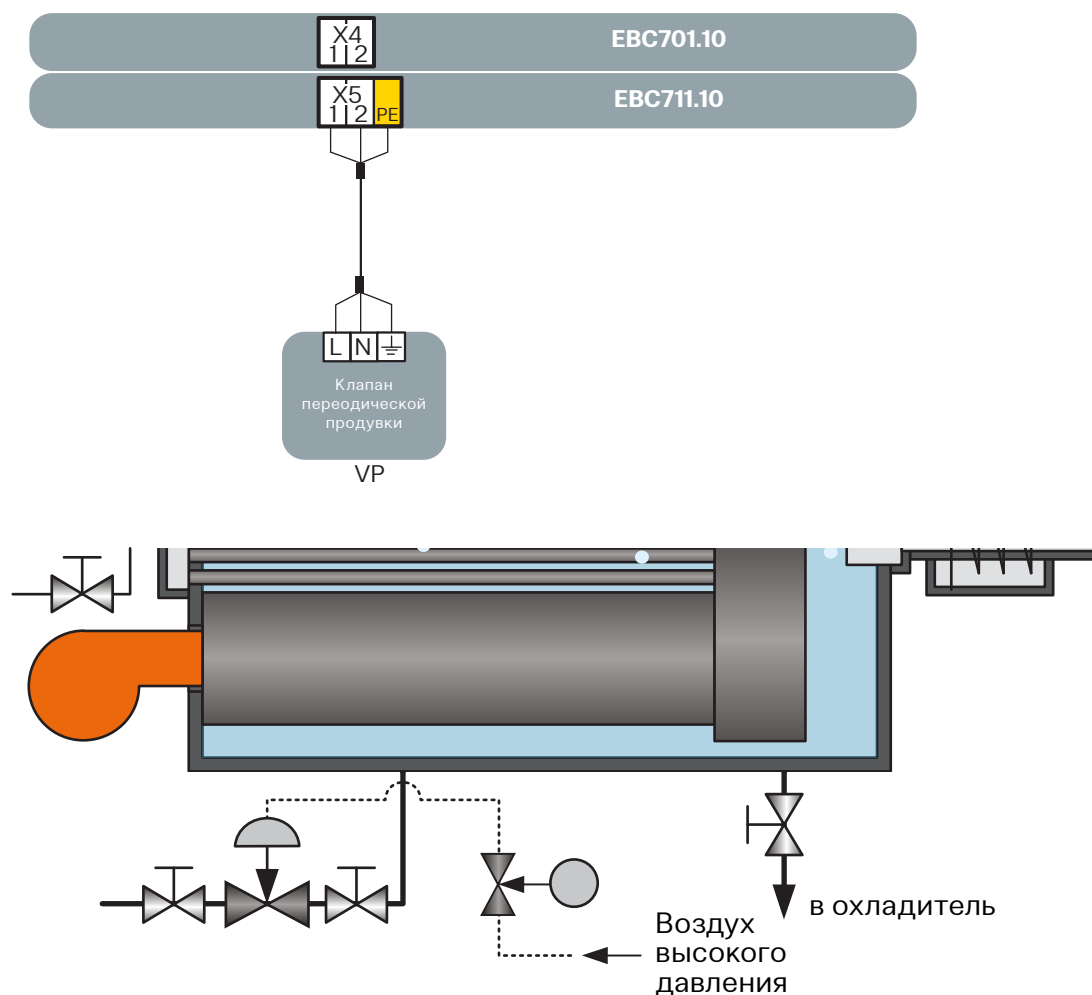


Рис. 10

## 6 КОНТРОЛЬ ПРОВОДИМОСТИ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### Описание структуры и функции/описание процесса

Датчик проводимости измеряет проводимость котловой воды и преобразует его в электрический стандартный сигнал (4-20 мА). 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.

Когда 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).

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

Когда главный выключатель включен, тогда клапан обессоливания — независимо от текущей проводимости — открыт полностью на заданное время ожидания (ТВО). Такой контроль предотвращает инкрустацию клапана обессоливания.

## 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 пуско-наладки.

**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: СВ клапан обессоливания перемещается в положение «ОТКРЫТО».
- Максимальная проводимость: СН сигнализирует о неисправности и отключает котел.

Точки переключения для клапанов СВ, СН и СН связаны со средней проводимостью СК и смещаются параллельно, если значение СК меняется.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Среднее положение клапана всегда проходит через положение «ОТКРЫТО».

## Ручной режим

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

## Проводимость предварительного оповещения

В случае превышения проводимости  $CHV = 97\%$  от СН, включается предварительное оповещение и производится регистрации в журнале аварий ЕВС. Если значение проводимости ниже предела ( $92\%$  от СН), предварительное оповещение отключается и производится запись в журнал аварий. Запись в журнал происходит с задержкой 30 секунд.

## Превышение проводимости

Если максимальная проводимость СН (заданная на  $140\%$  от СК) будет превышена после операционной задержки 30 секунд:

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

В том случае, когда проводимость станет меньше  $CHR (93\%$  от СН) после операционной задержки 30 секунд:

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

## Превышение проводимости: функциональная проверка

Для того чтобы проверить функцию сигнализации и отключения горелки, средняя проводимость СК должна быть установлена в начале диапазона измерения на ЕВС. Когда снижена уставка СК, то СН автоматически перемещается вниз и становится ниже текущей проводимости на датчике. Это должно привести 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».

## Функционирование

Принцип работы клапана обессоливания приведен на графике 1. Значения переменных показаны в качестве примера.

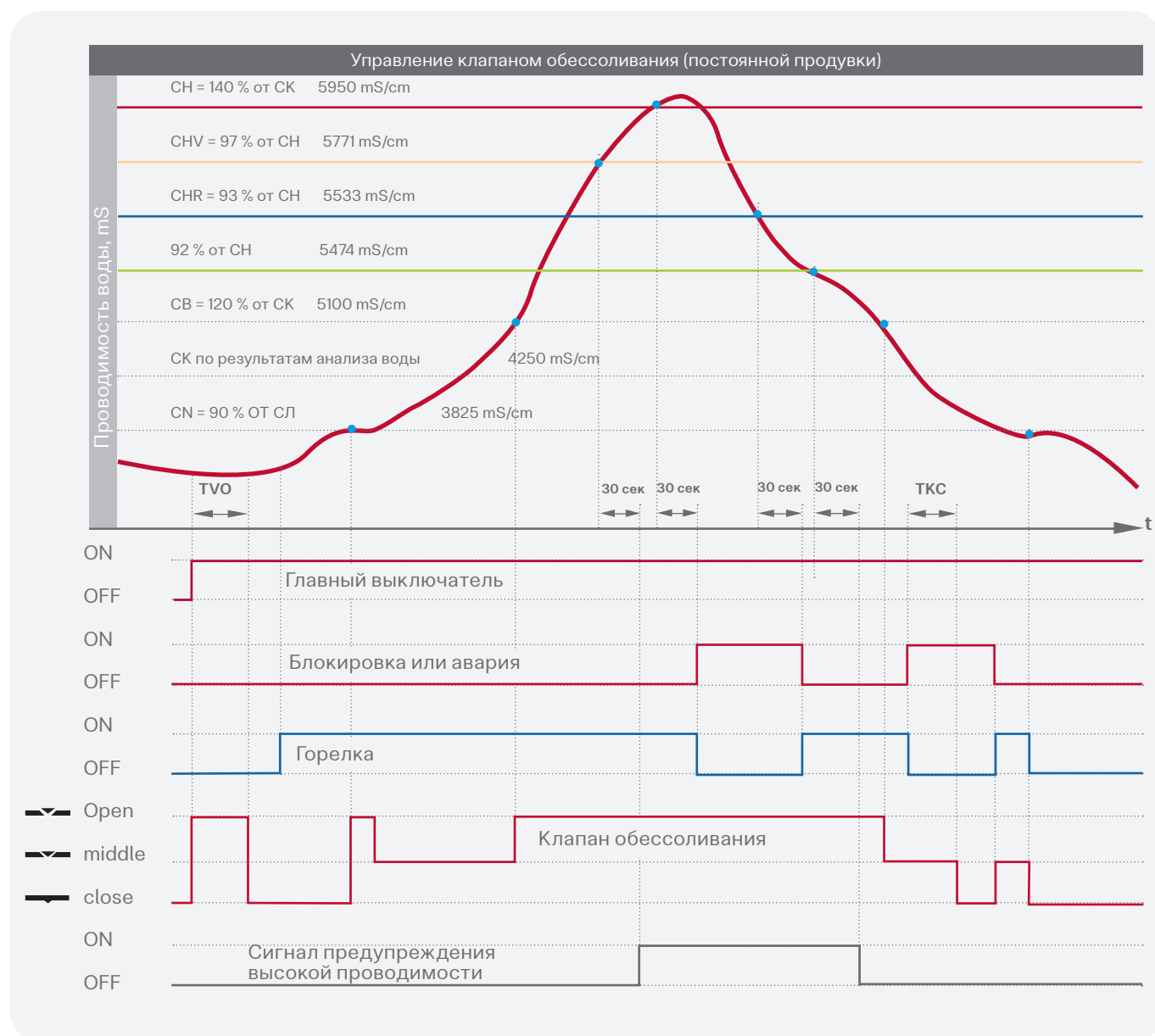


График 1

**СК** — уставка проводимости воды в котле (по результатам анализа воды);

**CB** — значение, при превышении которого клапан «ОТКРЫТ»;

**CN** — значение при повышении которого клапан в среднем положении;

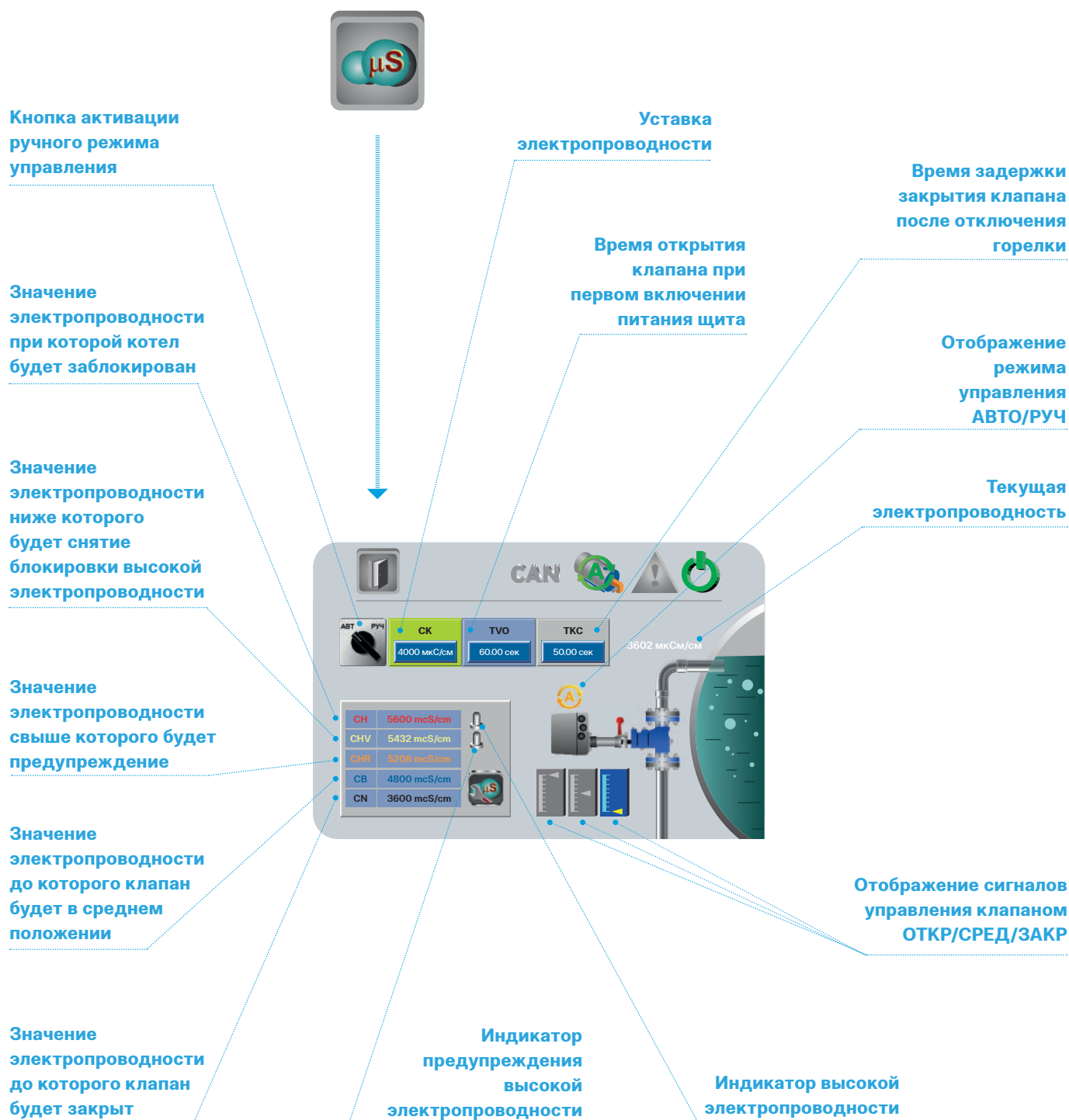
**CH** — максимальная проводимость и включение блокировки;

**CHV** — предупреждение максимальной проводимости (97 % от CH);

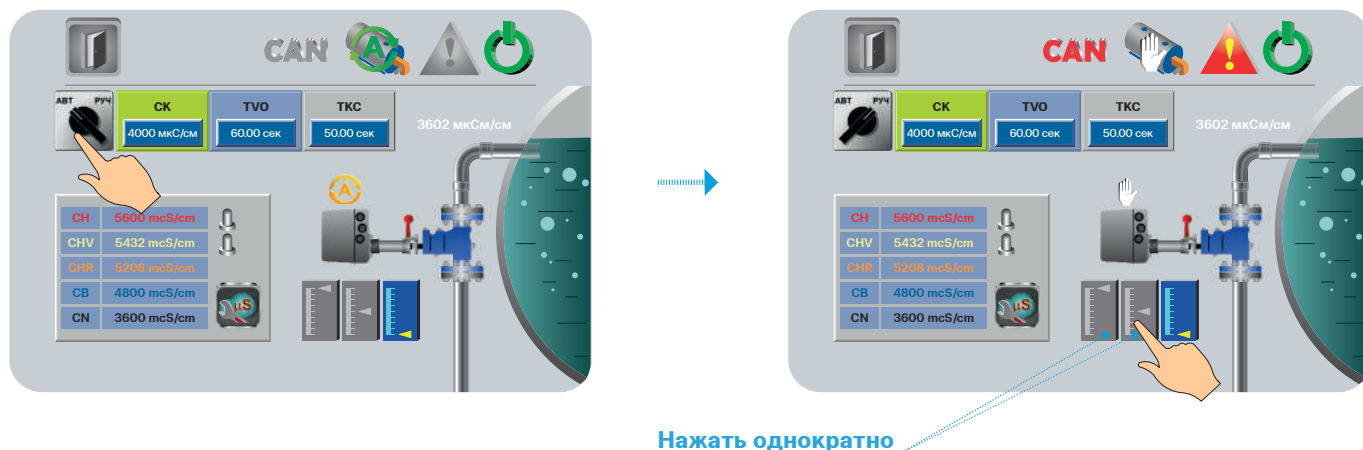
**CHR** — сброс блокировки максимальной проводимости (93 % от CH);

**TVO** — промывка клапана при включении питания (60 сек);

**TKC** — время задержки закрытия клапана в случае отключения горелки по аварии или др.



## Ручной режим управления



## Уставки уровней электропроводности

Уровни значений проводимости при которых производится блокировка котла, определяется положение клапана продувки в открытом и среднем положении задаются в процентном соотношении от установки проводимости СК. Для входа на экран задания процентов, необходимо набрать пароль 123.

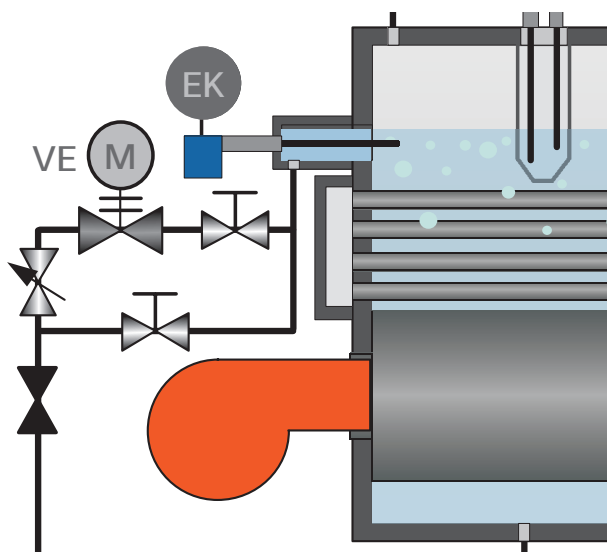
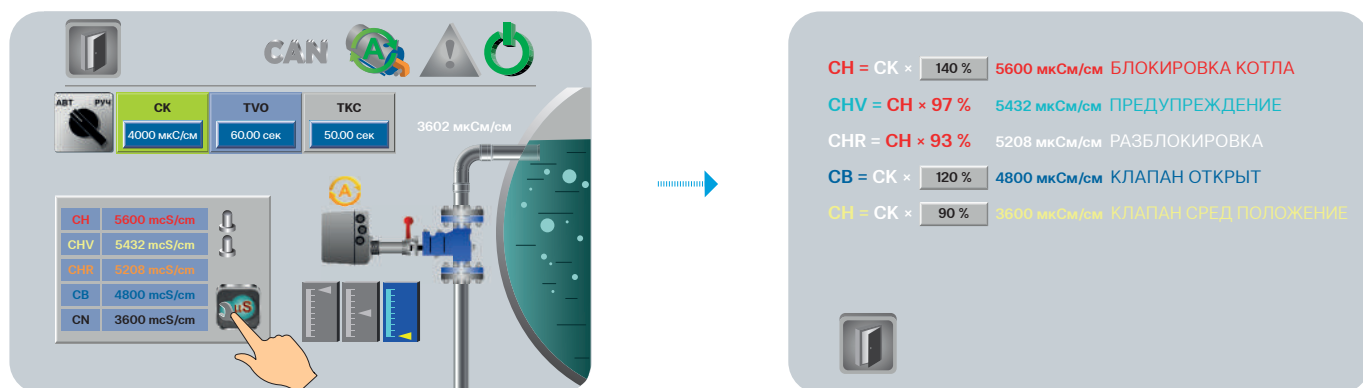
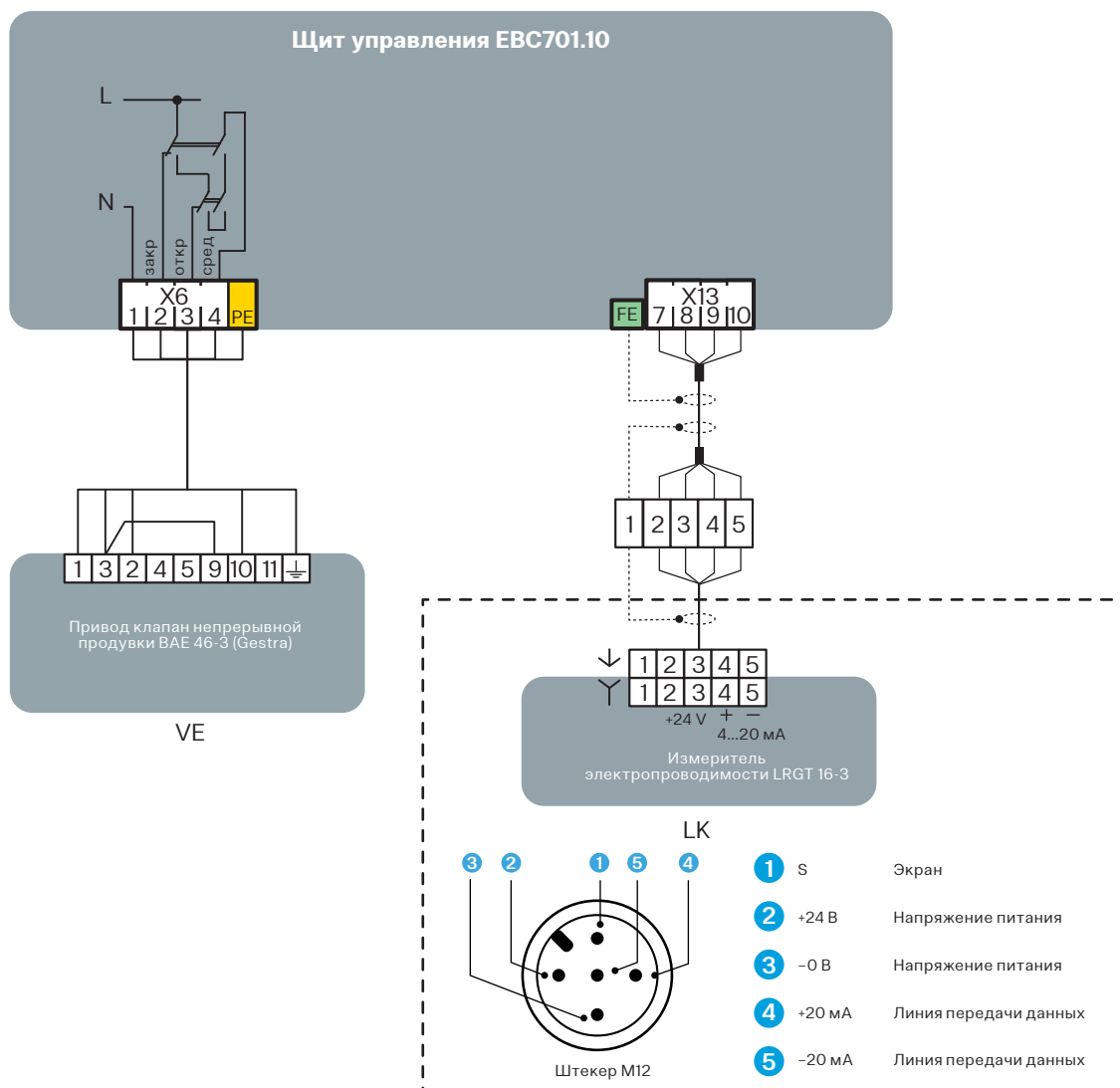


Рис. 11

## Подключение



## 7 ДВУХПОЗИЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### 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, EBC открывает или закрывает электроклапан корректировки давления в магистрали подачи воды.

Верхний уровень воды:  $LKH = LK + dLK = 65\%$   
(насос выключен или клапан закрыт).

Нижний уровень воды:  $LKL = LK - dLK = 55\%$   
(насос включен или клапан открыт).

Параметры для среднего уровня воды в регуляторе уровня были ограничены заводом-изготовителем, чтобы избежать операционных ошибок, а также повреждения котла. Значение параметра может быть установлено только в пределах этого диапазона. В случае увеличения уровня воды выше заданного значения происходит быстрое предупреждение

о максимальном уровне и регистрация события в журнал аварий. Если значение снизилось на 5% предупреждение снимается, но регистрация события в журнал не происходит.

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

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

Когда достигается максимальный уровень воды, тогда сообщения об ошибке появляется на сенсорной панели EBC и событие будет записано в журнал аварий.

В случае падения уровня воды до заданного значения, включается предупреждение минимального уровня, событие будет записано в журнал аварий. Если уровень повысится на 5% предупреждение снимается, но тогда регистрация события в журнал не происходит.

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

## Автоматический режим

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

## Ручной режим

В ручном режиме подпиточный клапан может быть открыт или закрыт.

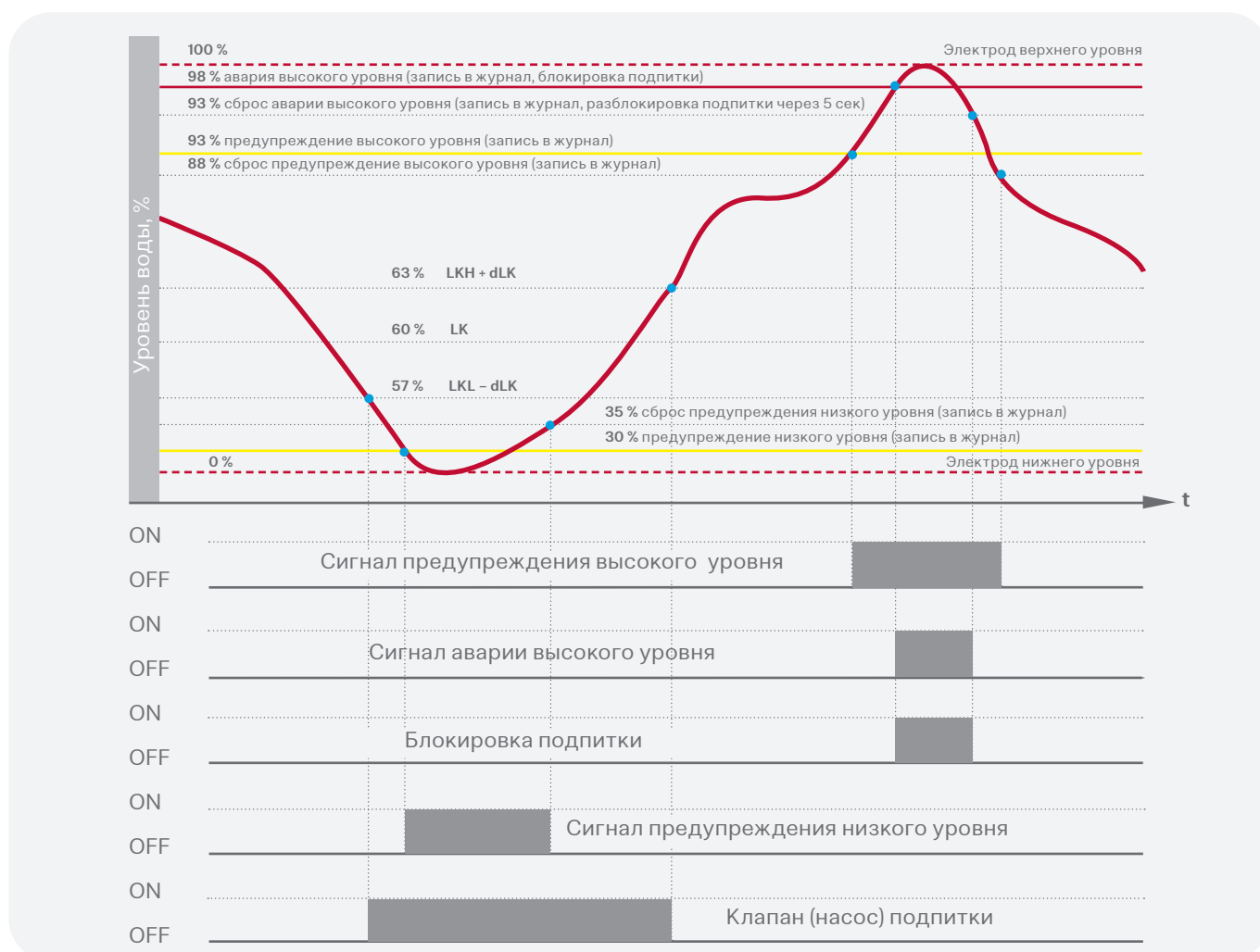
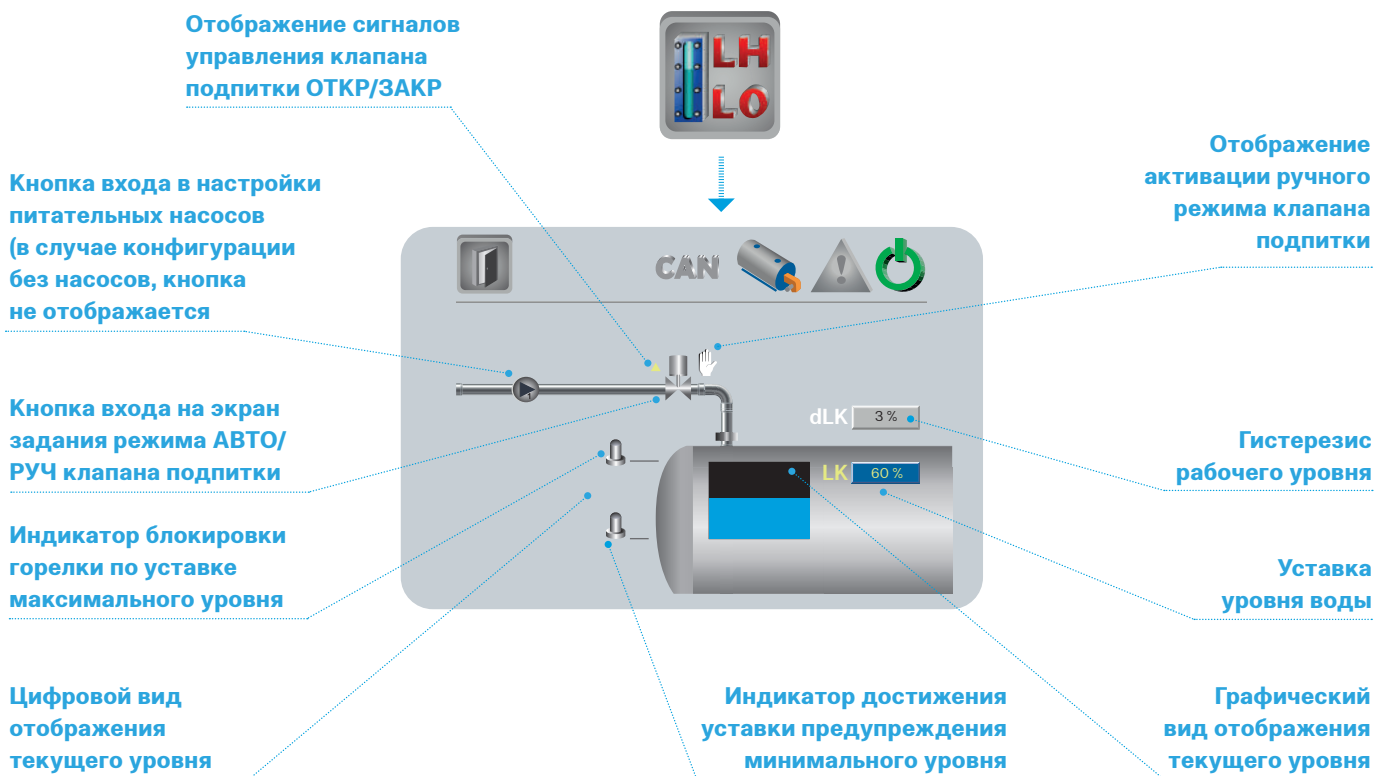


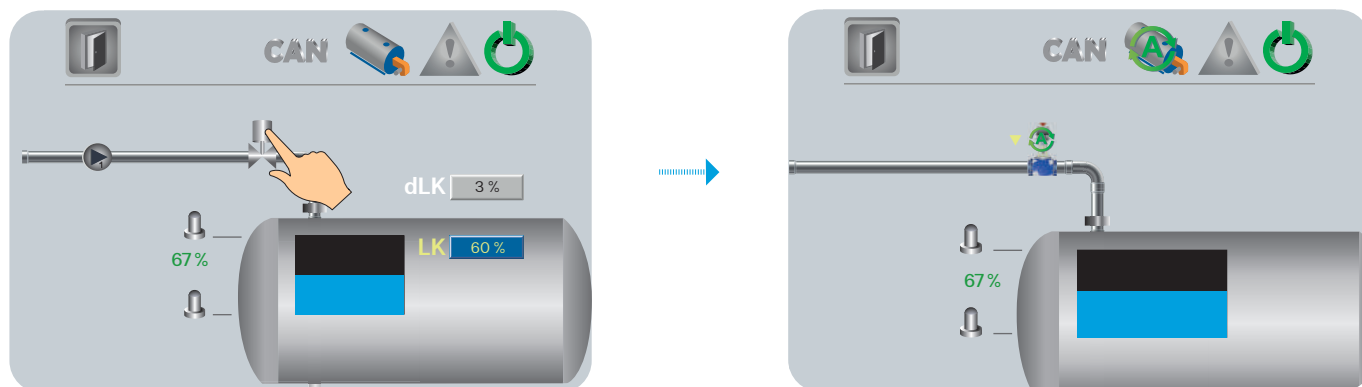
График 2



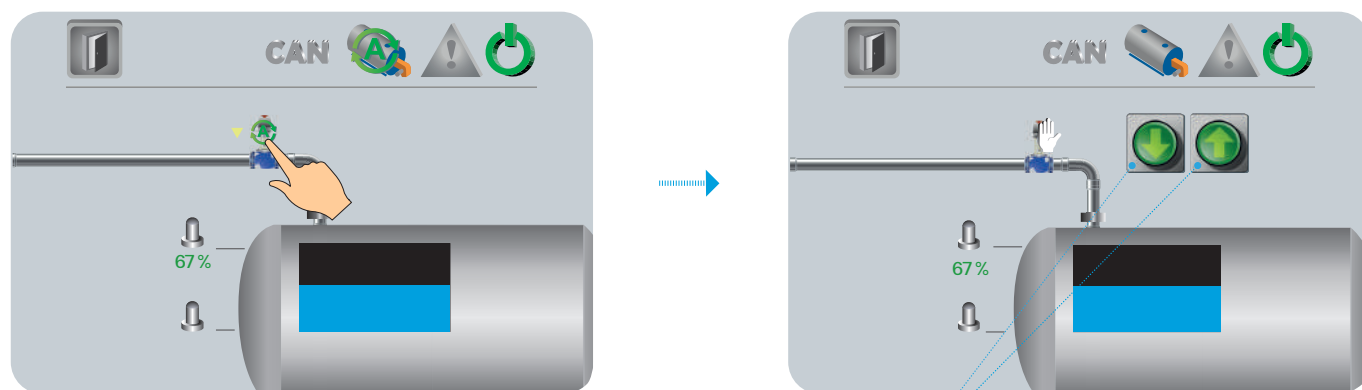
## Функционирование



Переход на экран управления клапаном подпитки



Перевод клапана подпитки в ручной режим управления



Нажать однократно

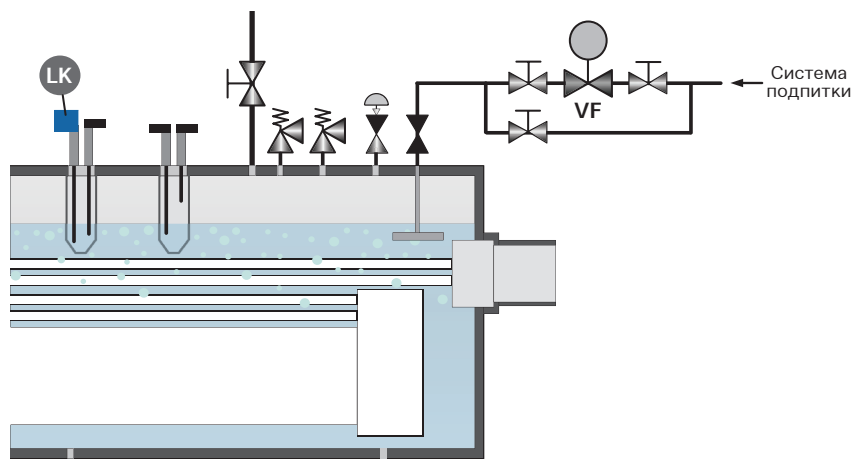
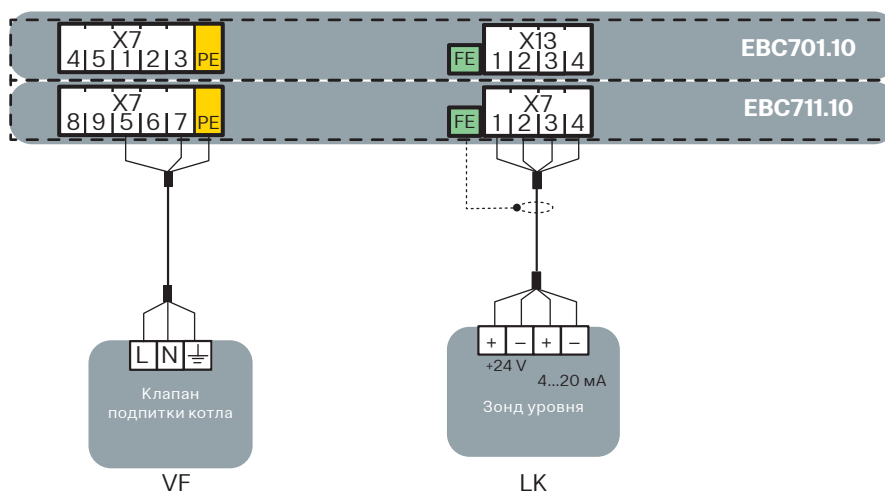


Рис. 12

## Подключение



## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



**КЛАПАН ПОДПИТКИ VF**

**ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ**

\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 8 МОДУЛИРУЕМОЕ УПРАВЛЕНИЕ УРОВНЕМ ВОДЫ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### Описание структуры и функции/описание процесса

Управление уровнем воды предусматривается ПИД-регулированием по заданной уставке (средний уровень воды LK).

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

При увеличении уровня воды оперативно происходит предупреждение о максимальном уровне и событие регистрируется в журнале аварий. Если же значение снизилось на 5 % предупреждение снимается.

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

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

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

В случае падения уровня воды до установленного значения, включается предупреждение минимального уровня, событие будет записано в журнал аварий. Если уровень повысится на 5% предупреждение снимается, но регистрация события в журнал не происходит.

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

### Автоматический режим

В автоматическом режиме клапан подпитки поддерживает постоянный уровень LK.

### Ручной режим

В ручном режиме подпиточный клапан может быть открыт, закрыт или находиться в промежуточном положении. При блокировке котла, управление клапаном не возможно.

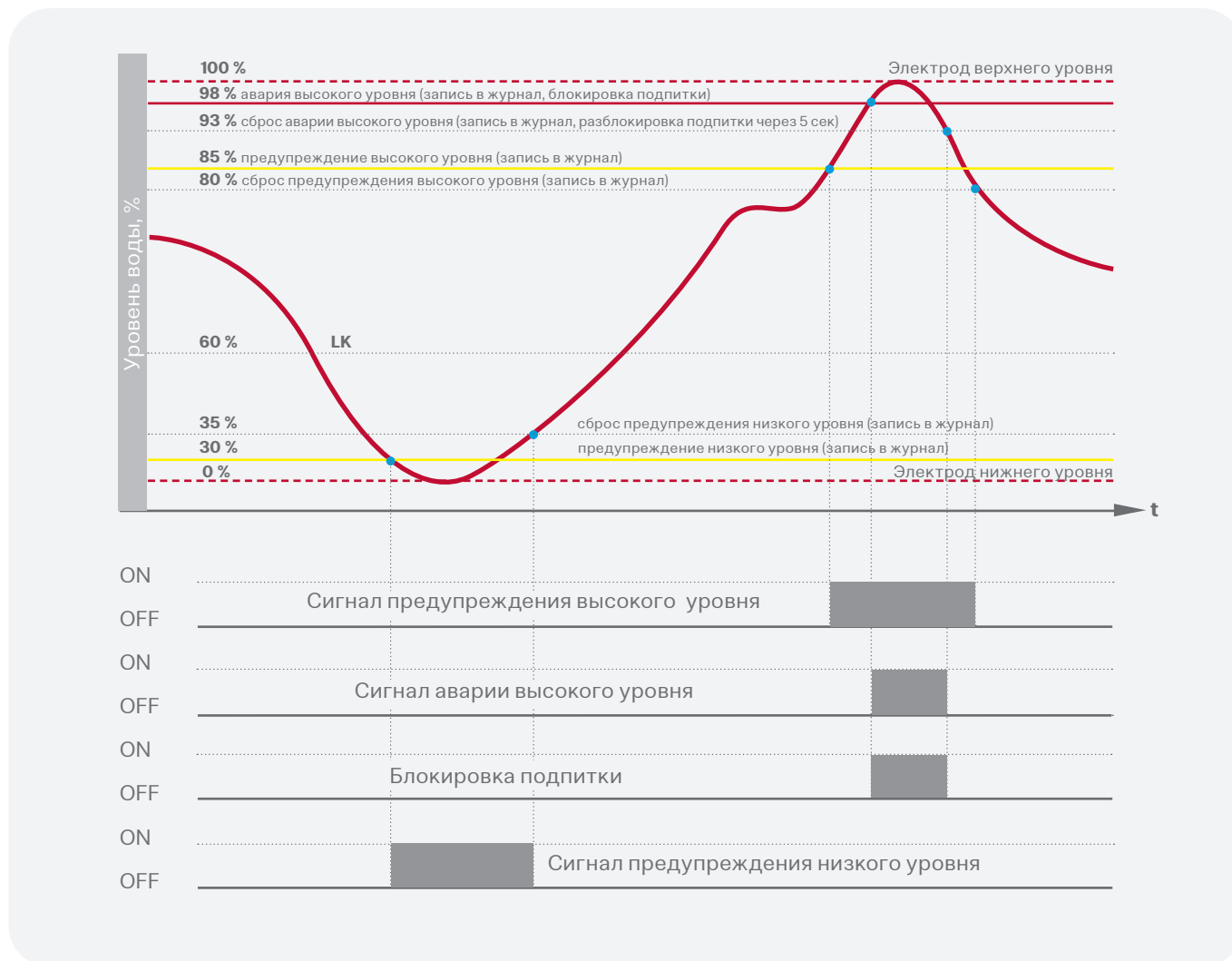
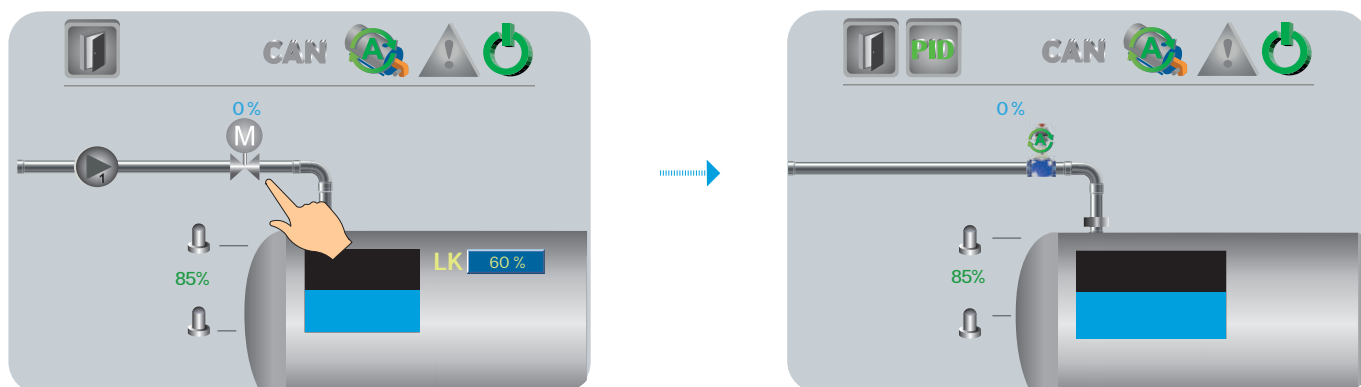


График 3

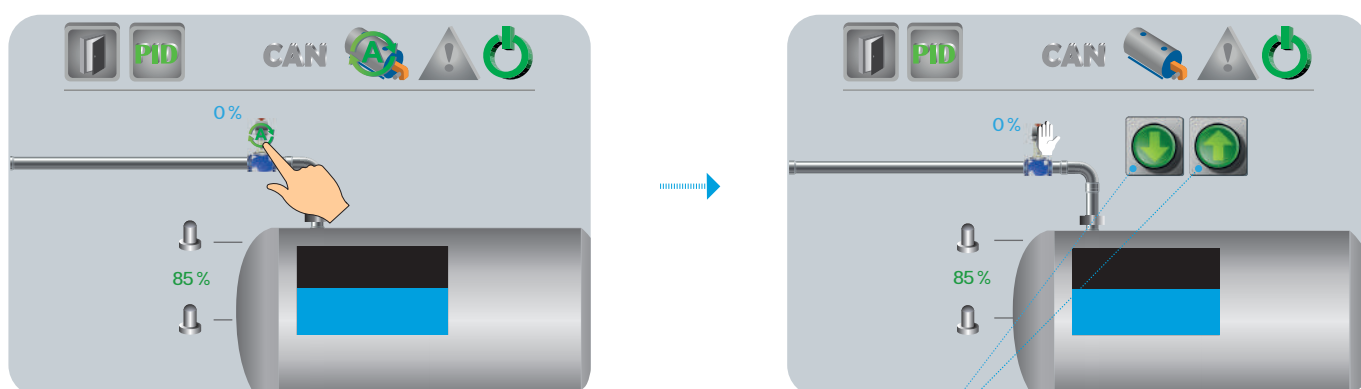
## Функционирование



Переход на экран управления клапаном подпитки



Перевод клапана подпитки в ручной режим управления



Нажать однократно

## Настройка ПИД-регулятора

Вход в настройки ПИД-регулятора осуществляется через пароль 123.

Положение привода в секундах (не отображается, если привод с сигналом управления 4..20 мА)

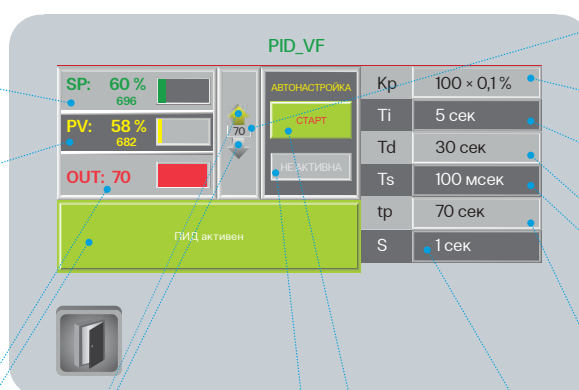
Текущее значение уставки

Текущее значение регулируемого параметра

Цифровое высчитанное значение выхода ПИД регулятора (время воздействия на привод или значение управляющего выхода для тока 4...20 мА) от 0 до 4096

Отображение статуса ПИД регулятора

Отображение сигналов управления. (не отображается, если привод с сигналом управления 4..20 мА)



Коэффициент зоны пропорционального регулирования

Время интегрирования

Время дифференцирования

Время опроса ПИД

Отображение статуса режима автонастройки

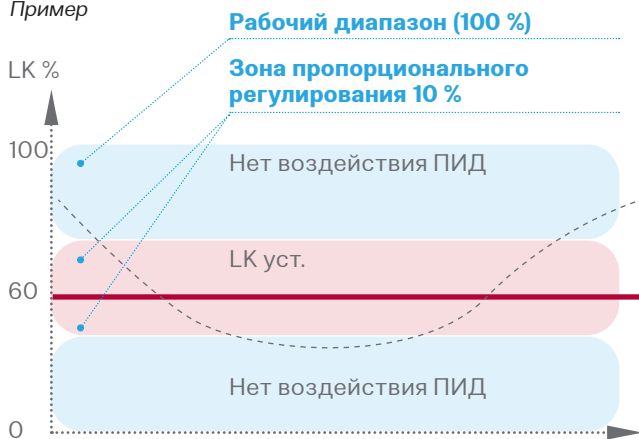
Кнопка ВКЛ/ВЫКЛ режима автонастройки

Время хода привода клапана подпитки от крайних положений (тех. характеристика привода)

Зона нечувствительности, пропускание дискретного сигнала управления менее заданного значения управляющего выхода OUT (не отображается в случае управления сигналом 4...20 мА)

**Kp** — зона пропорционального регулирования — диапазон, заданный около уставки. Он выражается в процентах от диапазона давления LK.

Пример



Если уровень котла находится в пределах этого диапазона, функция PID активна. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000, где 1 = 0,1%.

Например

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

Зона пропорционального регулирования установлена на 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** — есть не что иное, как 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.



**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 исключает необходимости знания процесса.**

## Статус ПИД-регулятора

Таблица 6

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 100000. 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

**$t_p$**  — время выбега привода, заданная в секундах, влияет на формирование времени импульса сигнала управления.

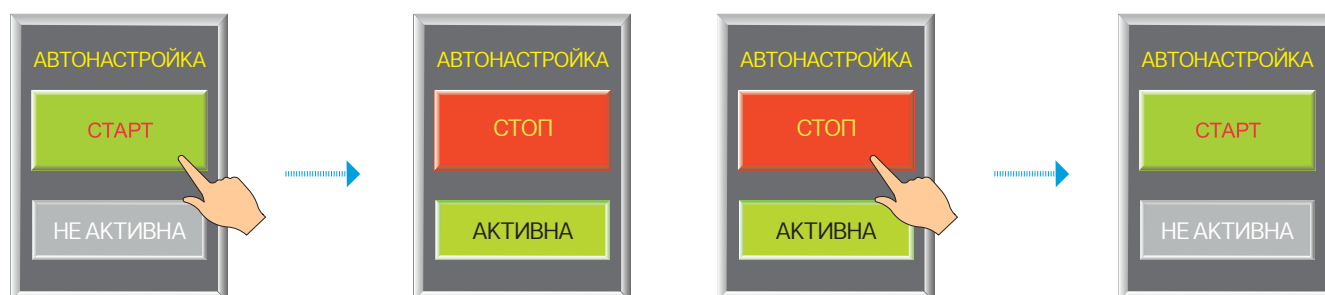
**$K_t$**  — минимальное значение изменения выхода PID\_OUT для одного импульса, чем больше значение, тем меньше количества импульсов сигнала управления.

Величина импульса формируется по следующей формуле:  $T_{имп} = t_p \times K_t \times 0,002$  (сек)



**Параметры  $t_p$  и  $K_t$  активны для управления приводом клапана подпитки сигналами БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ. Эти параметры не отображаются для конфигурации управления клапаном сигналом 4...20 мА.**

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



Автонастройка закончится автоматически с установкой новых значений коэффициентов ПИД.

## Подключение

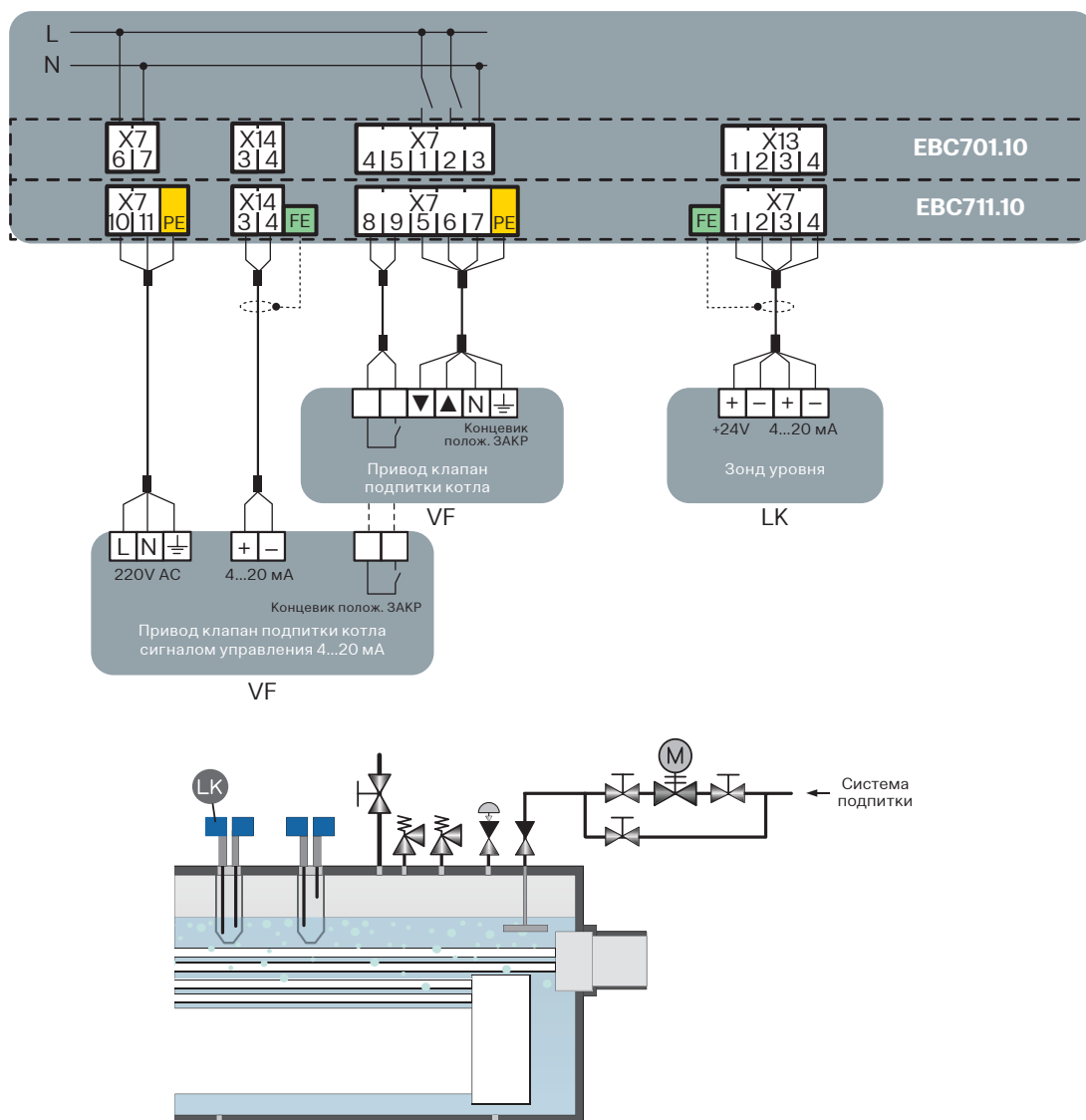


Рис. 13

## Конфигурация системы

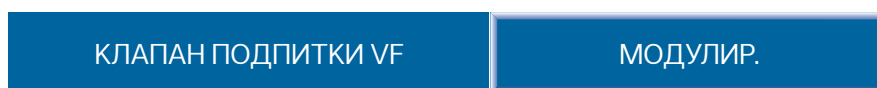
Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



Клапан с электроприводом и сигналами управления релейными контактами ОТКР/ЗАКР



Клапан с электроприводом и сигналом управления 4...20 мА (задействован выход с контроллера АО1)



\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.



## 9 УПРАВЛЕНИЕ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ГОРЕЛКОЙ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

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

Горелочное устройство может быть включено и выключено автоматически, и 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.

### 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 управление горелкой на больших нагрузках разблокируется. 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 слишком 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.**

### Ручной режим

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

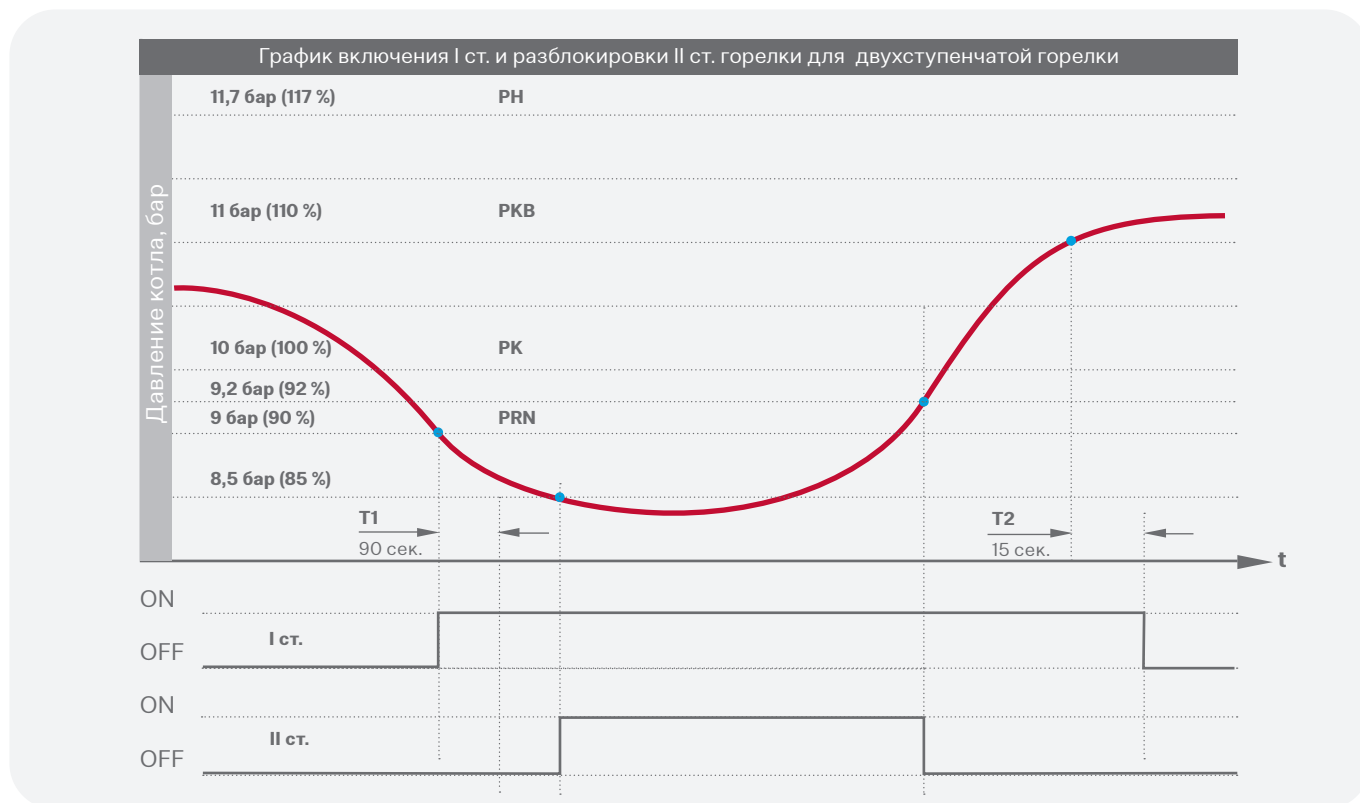


График 4

**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.

## Эффективность регулирования

Устройство контроля и управления горелки управляется с помощью регулируемой уставки (среднее рабочее давление **PK**), задаваемой в EBC. **PH** настроен на 98% от давления срабатывания сбросного клапана, настроенного на заводе-изготовителе.

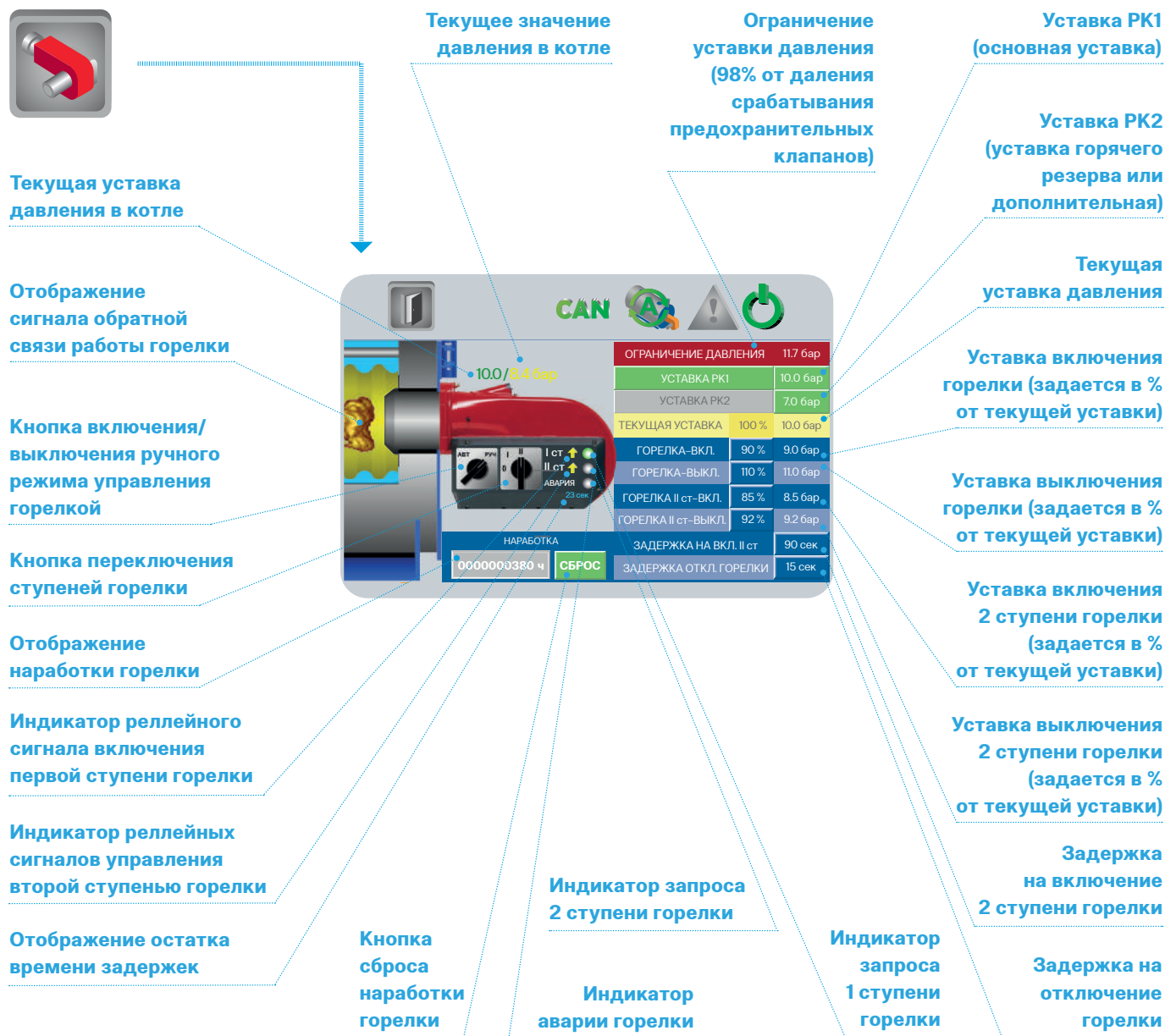
Диапазон значений уставки **PK** рабочего давления ограничен на 4% от давления срабатывания сбросного клапана. Точки переключения (кроме ограничения давления) связаны со средним **PK** рабочим давлением, а также всегда смещаются параллельно с **PK**.

## Уставки переключения PK1 и PK2

Для установки среднего рабочего давления PK можно переключаться между двумя заданными точками (PK1 и PK2). Следует отметить следующие моменты:

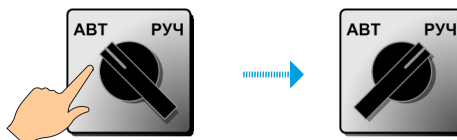
- PK1 — основная уставка для нормальной работы;
- уставка PK2 предназначена для работы на низкой нагрузке или горячего резерва, т.е. уставку PK2 желательно выбирать для котла с фазой ожидания работы в сети в многокотловых установках или при работе котла с малой нагрузкой;
- в связи с числовым значением, PK2 всегда меньше или равна PK1;
- переключение с PK1 на PK2 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 PK2 на PK1 происходит сразу.

## Функционирование

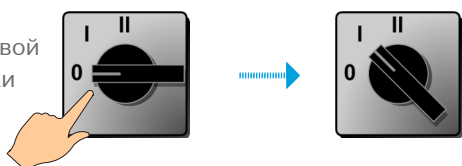


## Функционирование ручного режима управления

Переключение управления горелкой в ручной режим.



Включение первой ступени горелки



Включение второй ступени горелки



При переключении управления горелкой из ручного в автоматический режим, вторая ступень горелки запустится через время задержки.

## Переходы между РК1 и РК2

Активная уставка отображена зеленым цветом

ОГРАНИЧЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ		11,7 бар
УСТАВКА РК1	10,0 бар	
УСТАВКА РК2	7,0 бар	
ТЕКУЩАЯ УСТАВКА	100 %	10,0 бар
ГОРЕЛКА-ВКЛ.	90 %	9,0 бар
ГОРЕЛКА-ВЫКЛ.	110 %	11,0 бар
ГОРЕЛКА II ст-ВКЛ.	85 %	8,5 бар
ГОРЕЛКА II ст-ВЫКЛ.	92 %	9,2 бар
ЗАДЕРЖКА НА ВКЛ. II ст		10 сек
ЗАДЕРЖКА ОТКЛ. ГОРЕЛКИ		15 сек

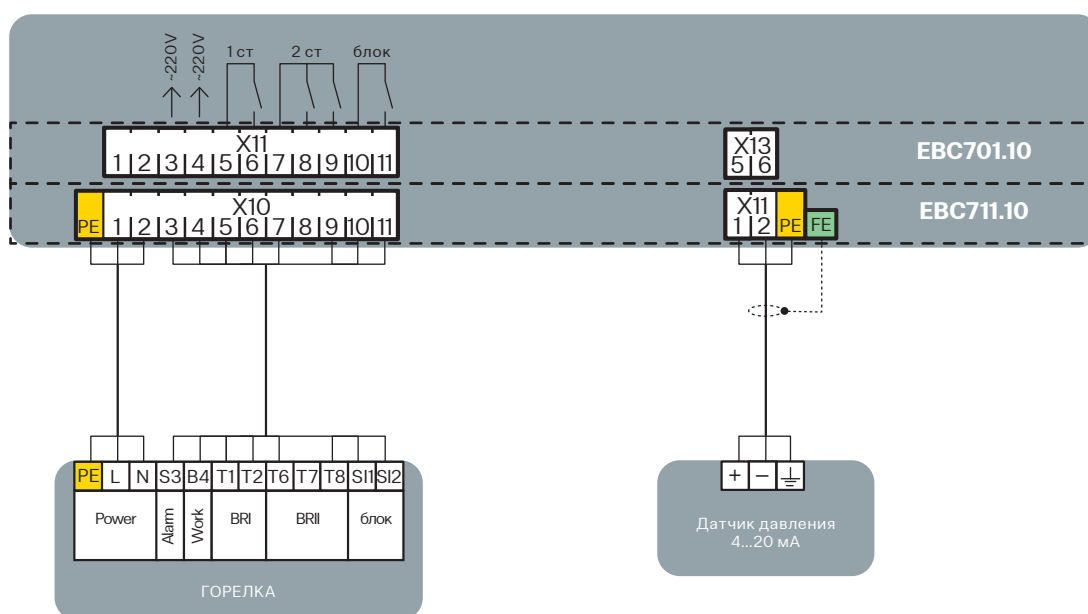
  

ОГРАНИЧЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ		11,7 бар
УСТАВКА РК1	10,0 бар	
УСТАВКА РК2	7,0 бар	
ТЕКУЩАЯ УСТАВКА	100 %	9,7 бар
ГОРЕЛКА-ВКЛ.	90 %	8,7 бар
ГОРЕЛКА-ВЫКЛ.	110 %	10,6 бар
ГОРЕЛКА II ст-ВКЛ.	85 %	8,2 бар
ГОРЕЛКА II ст-ВЫКЛ.	92 %	8,9 бар
ЗАДЕРЖКА НА ВКЛ. II ст		10 сек
ЗАДЕРЖКА ОТКЛ. ГОРЕЛКИ		15 сек

Переход с уставки РК1 к РК2 с плавным снижением (1 бар за 120 сек.)

Переход с уставки РК2 к РК1 происходит сразу

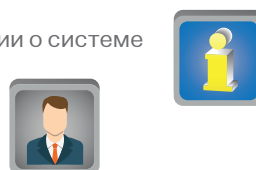
## Подключение



## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе

Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



ТИП ГОРЕЛКИ	ДВУХСТУП.
КОНТРОЛЬ СИГНАЛА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ РАБОТЫ ГОРЕЛКИ	ДА

При активации функции, контролируется сигнал обратной связи «Работа горелки», если в течении 5 минут сигнал не приходит в автоматику, выдается авария «Горелка не запустилась». Если же после снятия запроса с горелки сигнал «Работа горелки» не ушел, то через 10 сек выдается авария «Горелка не выключилась».

\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 10 УПРАВЛЕНИЕ МОДУЛИРУЕМОЙ ГОРЕЛКОЙ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### 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.

### Автоматический режим

В автоматическом режиме горелка котла включается согласно критерию запуска и соблюдены условия указанные выше. Когда регулируемый параметр достигнет критерия включения горелки, включается таймер работы горелки на малой нагрузке, который при условии низкой потребности пара на потребителе, предотвращает частое включение и выключение горелки.

Таймер может быть настроен на другое время, если потребность в паре быстро возрастает.

### Ручной режим

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

Горелочное устройство может быть включено и выключено автоматически, и отключена через управление горелкой на сенсорной панели EBC.

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

- переключатель горелки в положении ВКЛ;
- цепь безопасности котла замкнута;
- нет ошибок автоматики горелки;
- давление в котле ниже заданного.

По истечении времени задержки, разблокируется управление второй ступени 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 пара на потребителе, предотвращает частое выключение горелки.

Таймер может быть настроен на другое время, если потребность в паре быстро падает.

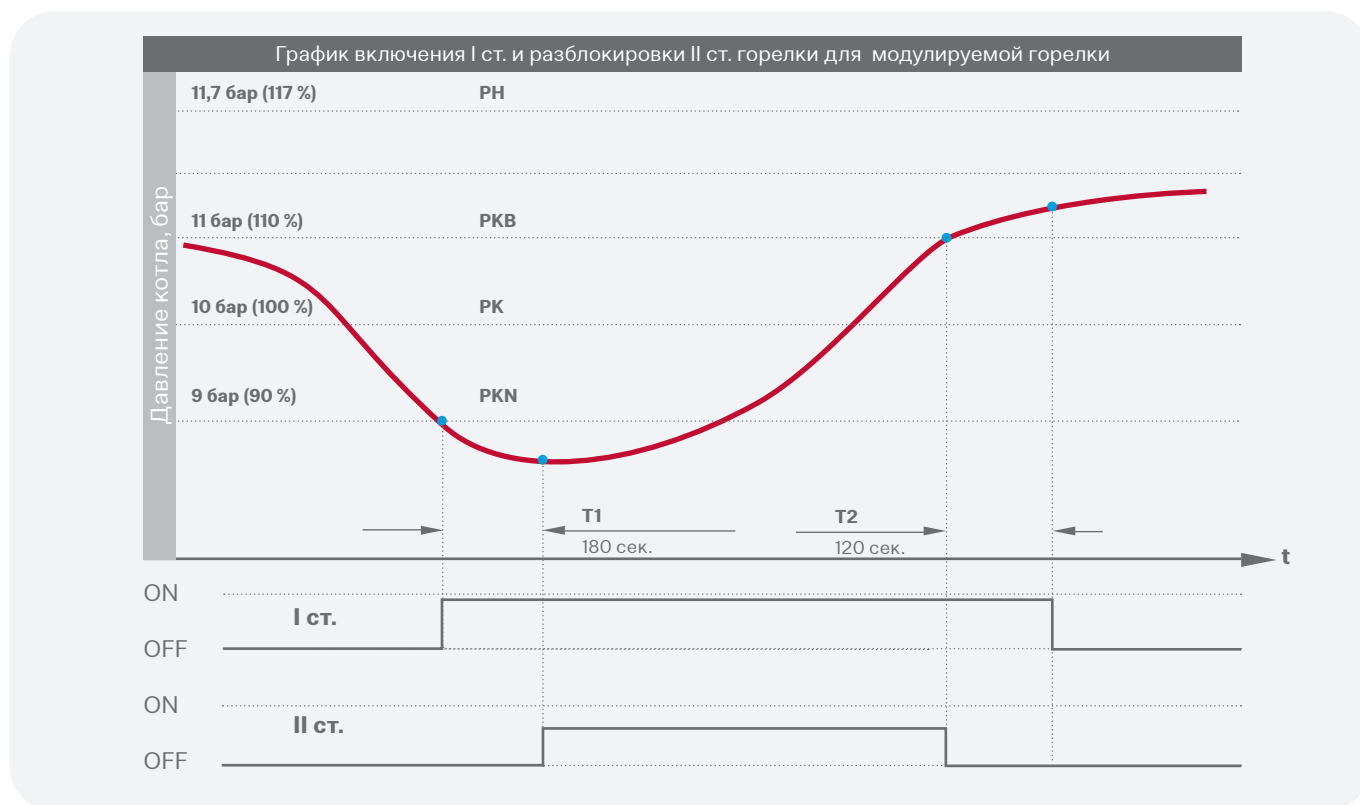


График 5

**PKB** — давление отключения горелки;  
**PKN** — давление включения горелки;  
**PK** — рабочее давление котла;  
**PH** — ограничение давления;

**T1** — таймер задержки на разблокировку II ст.;  
**T2** — таймер задержки на отключение горелки.  
 Точки ВКЛ/ВЫКЛ горелки смещаются параллельно уставке PK.

## Эффективность регулирования

Устройство контроля и управления горелки управляется с помощью регулируемой уставки (среднее рабочее давление **PK**), задаваемой в EBC. **PH** настроен на 98% от давления срабатывания сбросного клапана, настроенного на заводе-изготовителе.

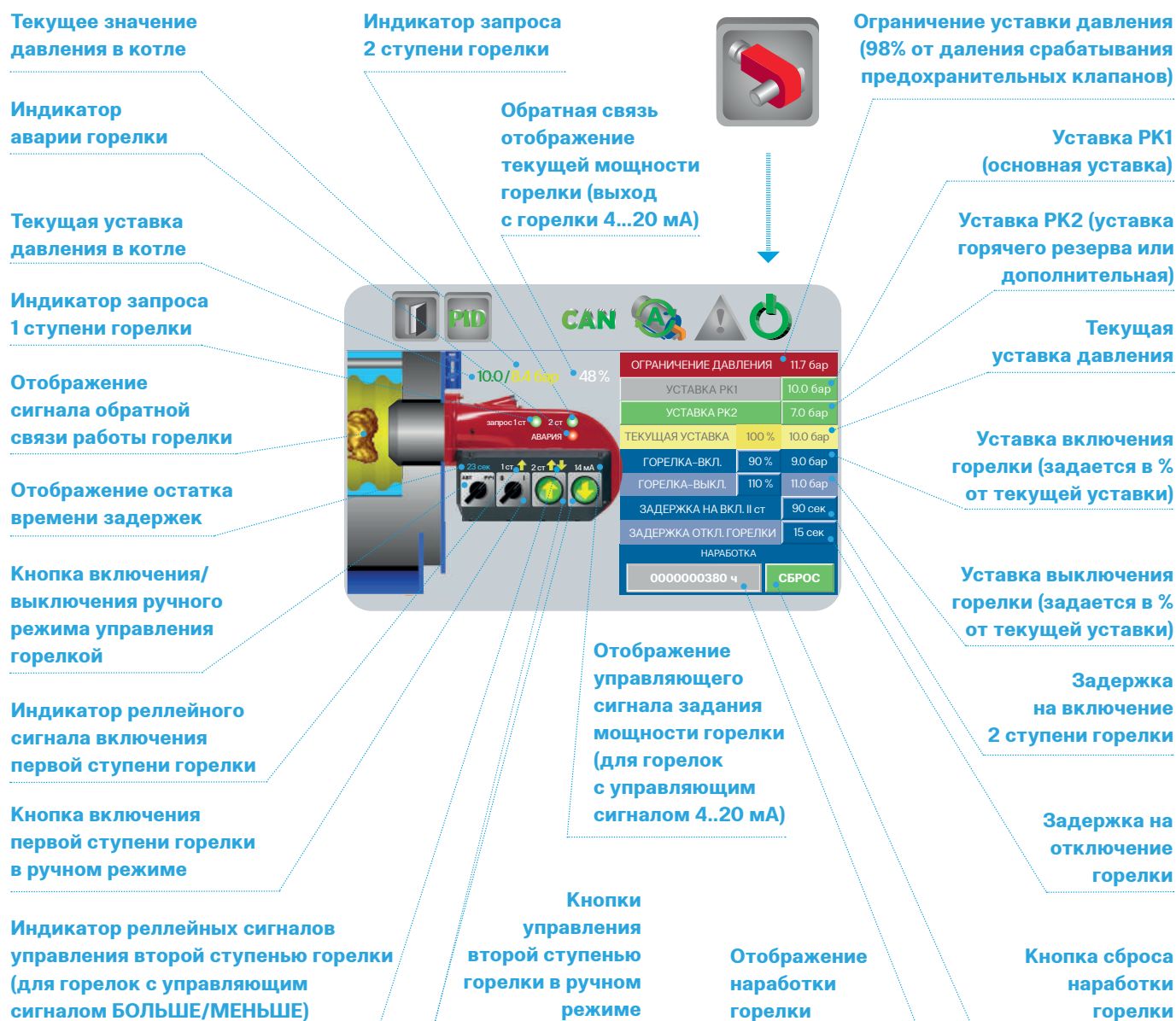
Диапазон значений уставки **PK** рабочего давления ограничен на 4% от давления срабатывания сбросного клапана. Точки переключения (кроме ограничения давления) связаны со средним **PK** рабочим давлением, а также всегда смещаются параллельно с **PK**.

## Уставки переключения PK1 и PK2

Для установки среднего рабочего давления PK можно переключаться между двумя заданными точками (PK1 и PK2). Следует отметить следующие моменты:

- PK1 — основная уставка для нормальной работы;
- уставка PK2 предназначена для работы на низкой нагрузке или горячего резерва, т.е. уставку PK2 желательно выбирать для котла с фазой ожидания работы в сети в многокотловых установках или при работе котла с малой нагрузкой;
- в связи с числовым значением, PK2 всегда меньше или равна PK1;
- переключение с PK1 на PK2 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 PK2 на PK1 происходит сразу.

## Функционирование

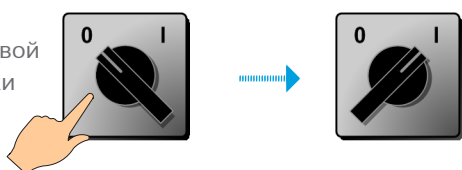


## Функционирование ручного режима управления

Переключение управления горелкой в ручной режим.



Включение первой ступени горелки



Управление мощностью второй ступени горелки



Увеличение

Уменьшение

При переключении управления горелкой из ручного в автоматический режим, вторая ступень горелки запустится через время задержки.

## Переходы между РК1 и РК2

Активная уставка отображена зеленым цветом

Переход с уставки РК1 к РК2 с плавным снижением (1 бар за 120 сек.)

Переход с уставки РК2 к РК1 происходит сразу

## Настройка ПИД-регулятора

Вход в настройки ПИД-регулятора осуществляется через пароль 123.

**Текущее значение уставки**

**Текущее значение регулируемого параметра**

**Цифровое высчитанное значение выхода ПИД регулятора (от 0 до 1023)**

**Отображение статуса ПИД регулятора**

**Отображение сигналов управления (не отображается, если привод с сигналом управления 4..20 мА)**

**Отображение статуса режима автонастройки**

**Кнопка ВКЛ/ВЫКЛ режима автонастройки**

**Положение привода в секундах (не отображается, если привод с сигналом управления 4..20 мА)**

**Коэффициент зоны пропорционального регулирования**

**Время интегрирования**

**Время дифференцирования**

**Время опроса ПИД**

**Время работы привода газового дросселя горелки от крайних положений**

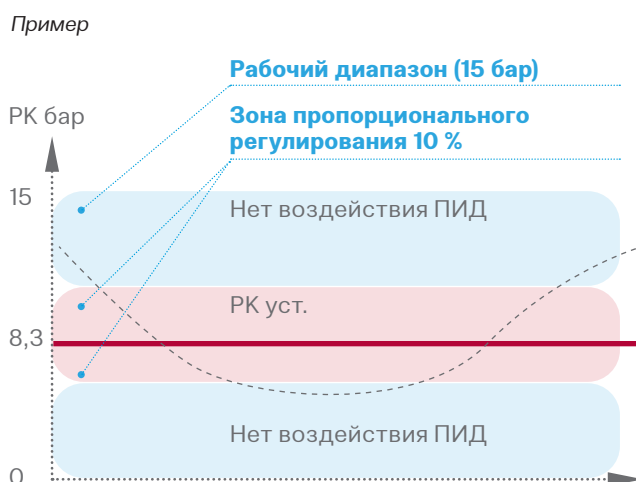
**Зона нечувствительности выходного сигнала OUT, если значение OUT не изменится на это значение, управленческого сигнала не последует. (не отображается для горелок с сигналом управления 4...20 мА)**

**Kp** — зона пропорционального регулирования — 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 на 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 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 сервопривода горелки. 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 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.

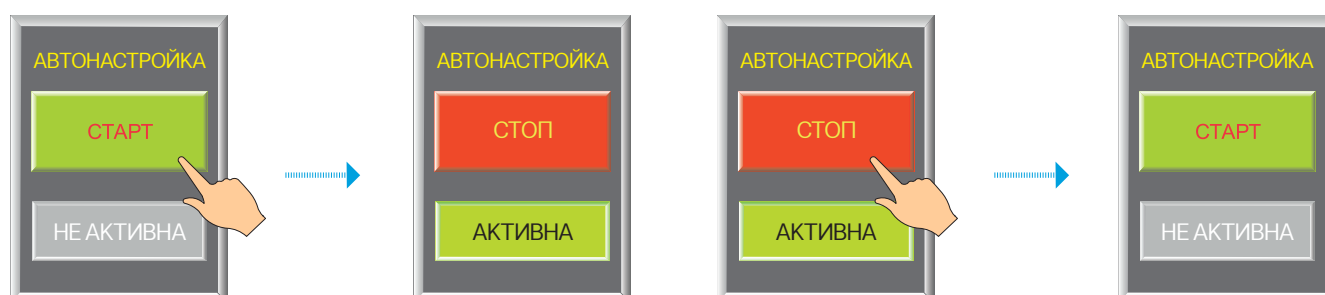
**Частота опроса Ts** — есть не что иное, как частота расчета реакции контура ПИД-регулирования. Результатом каждого расчета является новое значение управляющего выхода. Используйте этот параметр для определения интервалов между обновлениями функции PID в единицах, равных 10 мсек.

**tp** — время выбега привода, заданная в секундах, влияет на формирование времени импульса сигнала управления.



**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 исключает необходимости знания процесса.**

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



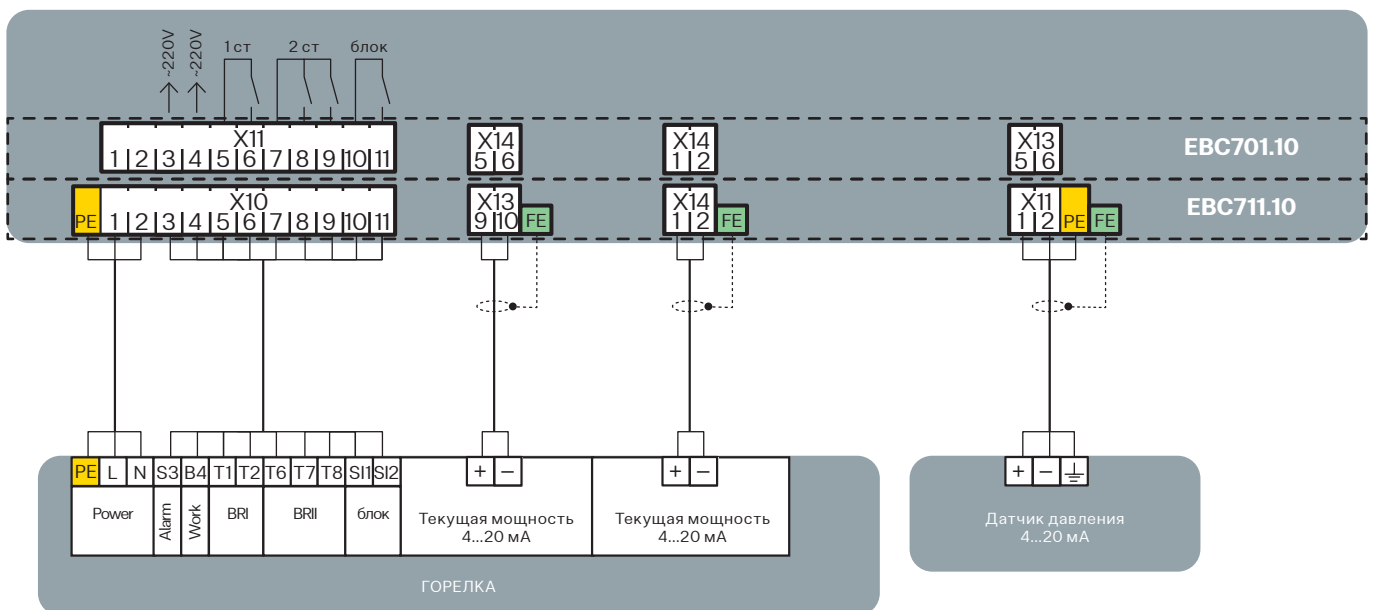
Автонастройка закончится автоматически с установкой новых значений коэффициентов ПИД.

## Статус ПИД-регулятора

Таблица 7

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 100000. 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

## Подключение



## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



Для горелки с релейными сигналами управления

ТИП ГОРЕЛКИ	МОДУЛИР.
-------------	----------

Для горелки с сигналом управления 4...20 мА

ТИП ГОРЕЛКИ	МОДУЛИР. 4-20 мА	АОО
-------------	------------------	-----

Активация функции контроля текущей мощности горелки (если в горелке есть выход 4...20 мА)

СИГНАЛ МОЩНОСТИ ГОРЕЛКИ	ДА
КОНТРОЛЬ СИГНАЛА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ РАБОТЫ ГОРЕЛКИ	ДА

**i** При активации функции, контролируется сигнал обратной связи «Работа горелки», если в течении 5 минут сигнал не приходит в автоматику, выдается авария «Горелка не запустилась». Если же после снятия запроса с горелки сигнал «Работа горелки» не ушел, то через 10 сек выдается авария «Горелка не выключилась».

\* – пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 11 УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ПАРАЛЛЕЛЬНО КЛАПАНУ ПОДПИТКИ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### 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 насоса 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, в которых два питательных насоса и автоматическое переключение 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.

### Автоматический режим

В автоматическом режиме питательные насосы срабатывают по сигналу управления питательным электромагнитным клапаном или замыкании концевого выключателя клапана подпитки с приводом, 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.

### Ручной режим

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

### Режим «СТОП»

В режиме СТОП, управление питательными насосами прекращается.

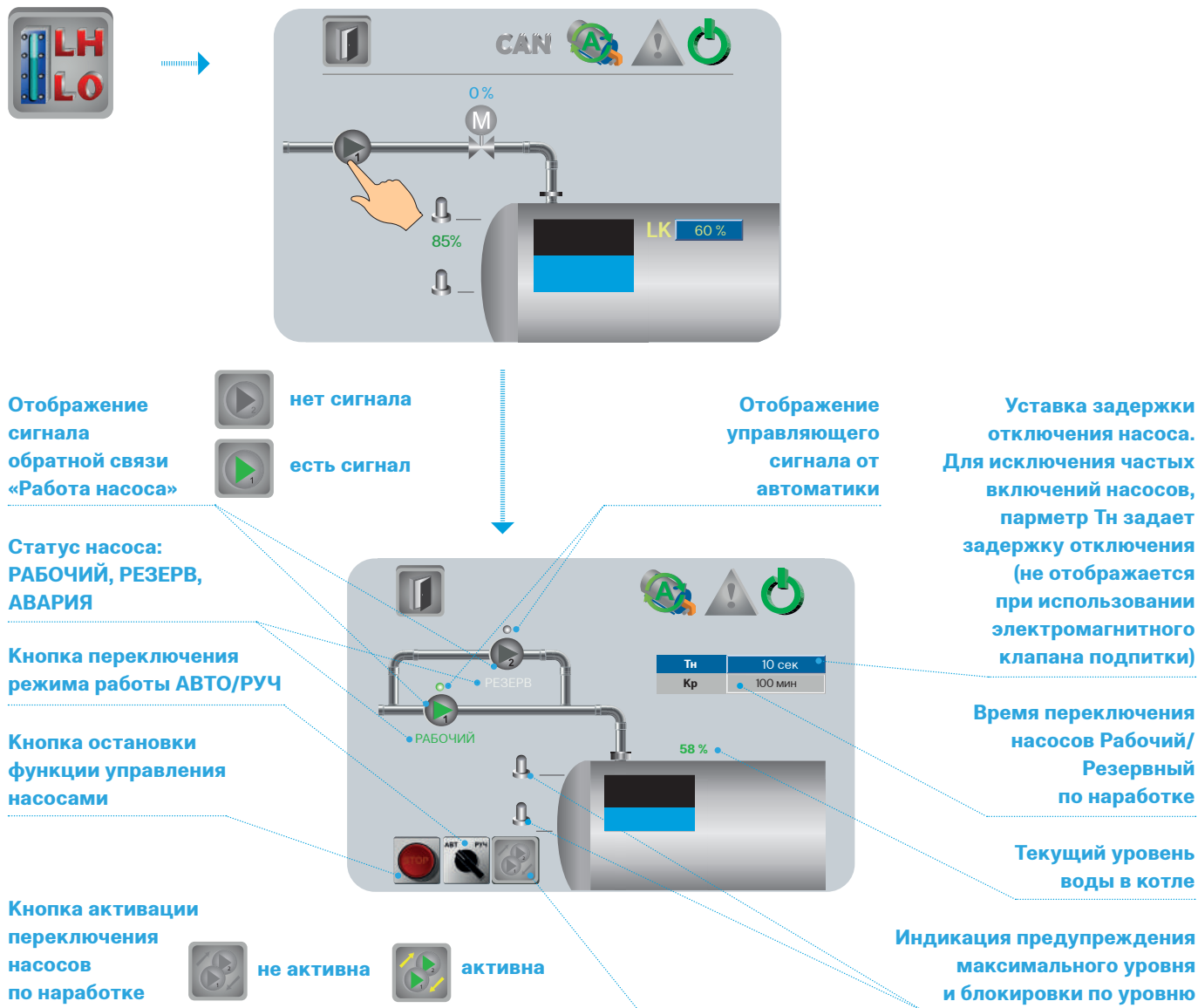


#### Примечание:

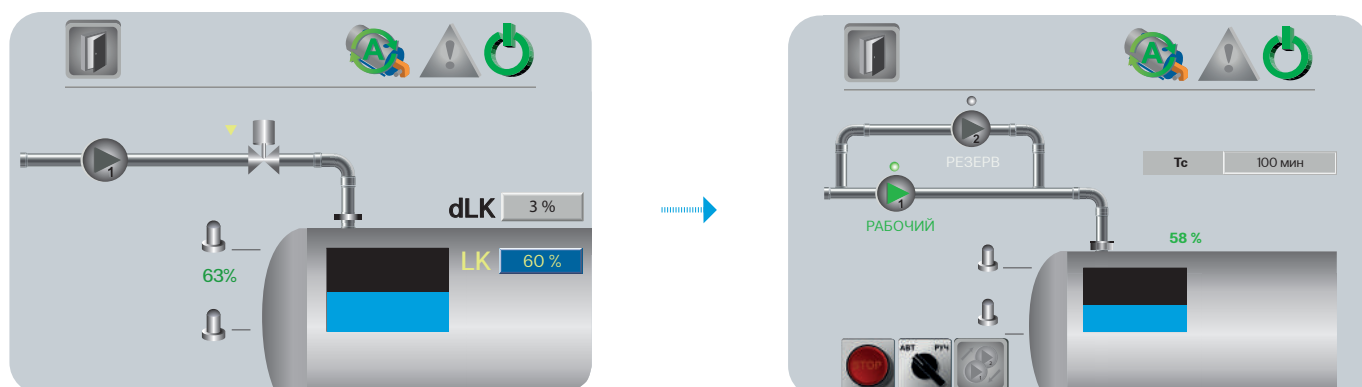
**Если клапан подпитки котла находится в закрытом положении, длительная работа насоса в ручном режиме может привести к его поломке из-за кавитации, если нет перепускной линии после насосов в деаэратор.**

## Функционирование

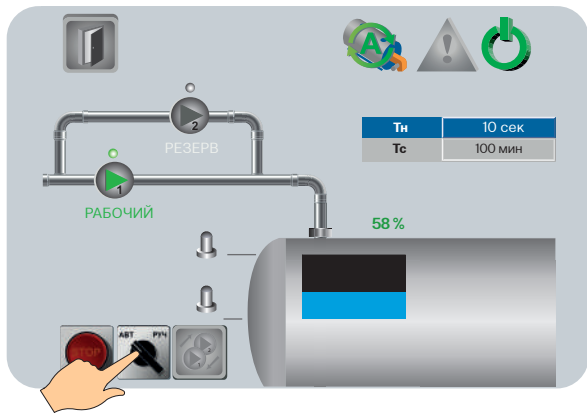
Параллельное управление питательными насосами при использовании клапана подпитки с электроприводом с сигналами БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ или сигналом 4...20 мА.



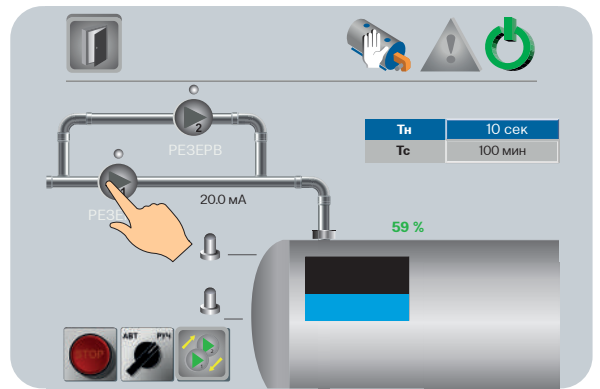
Параллельное управление питательными насосами при использовании электромагнитного клапана подпитки котла.



## Ручной режим

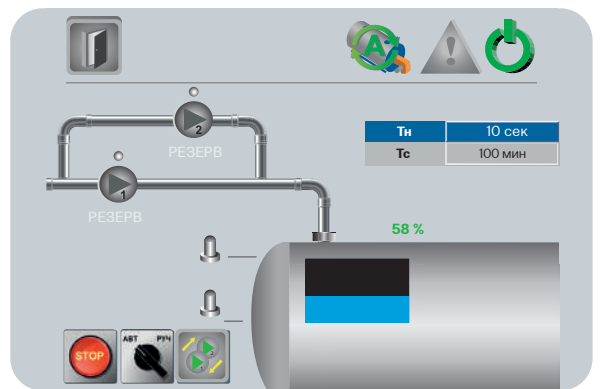
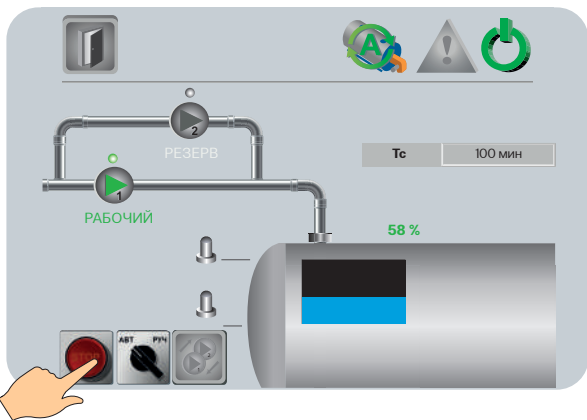


1. Переключатель в ручной режим



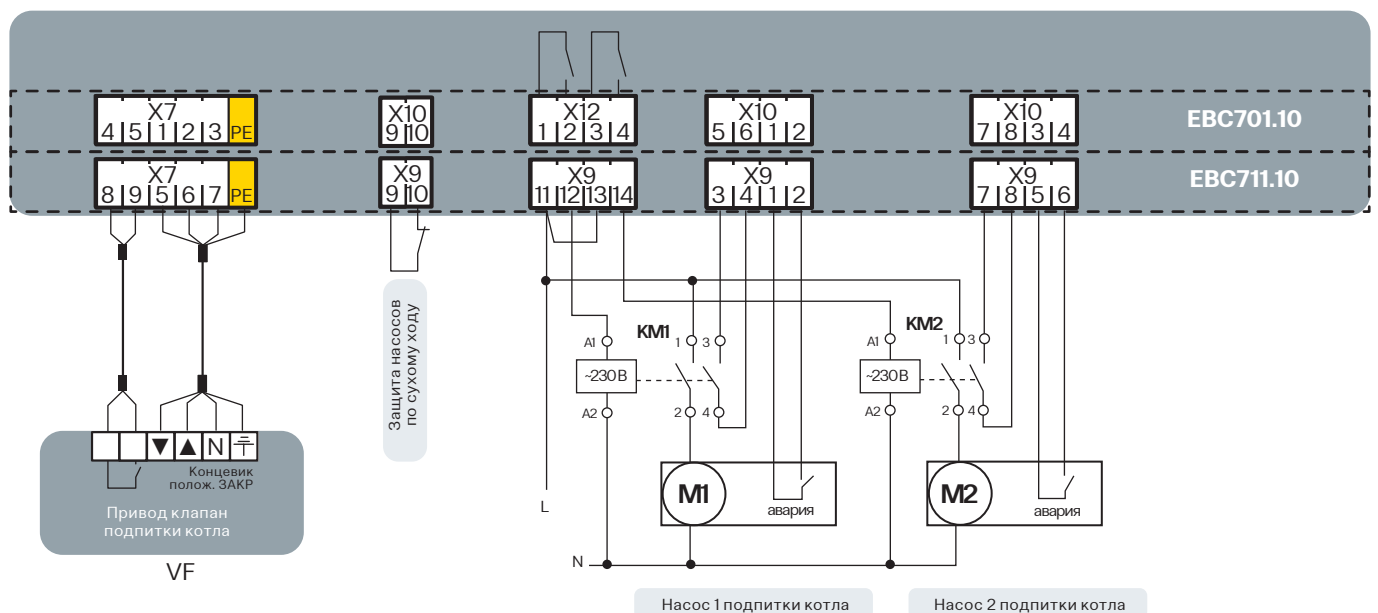
2. Выбрать насос

## Отключение функции управления

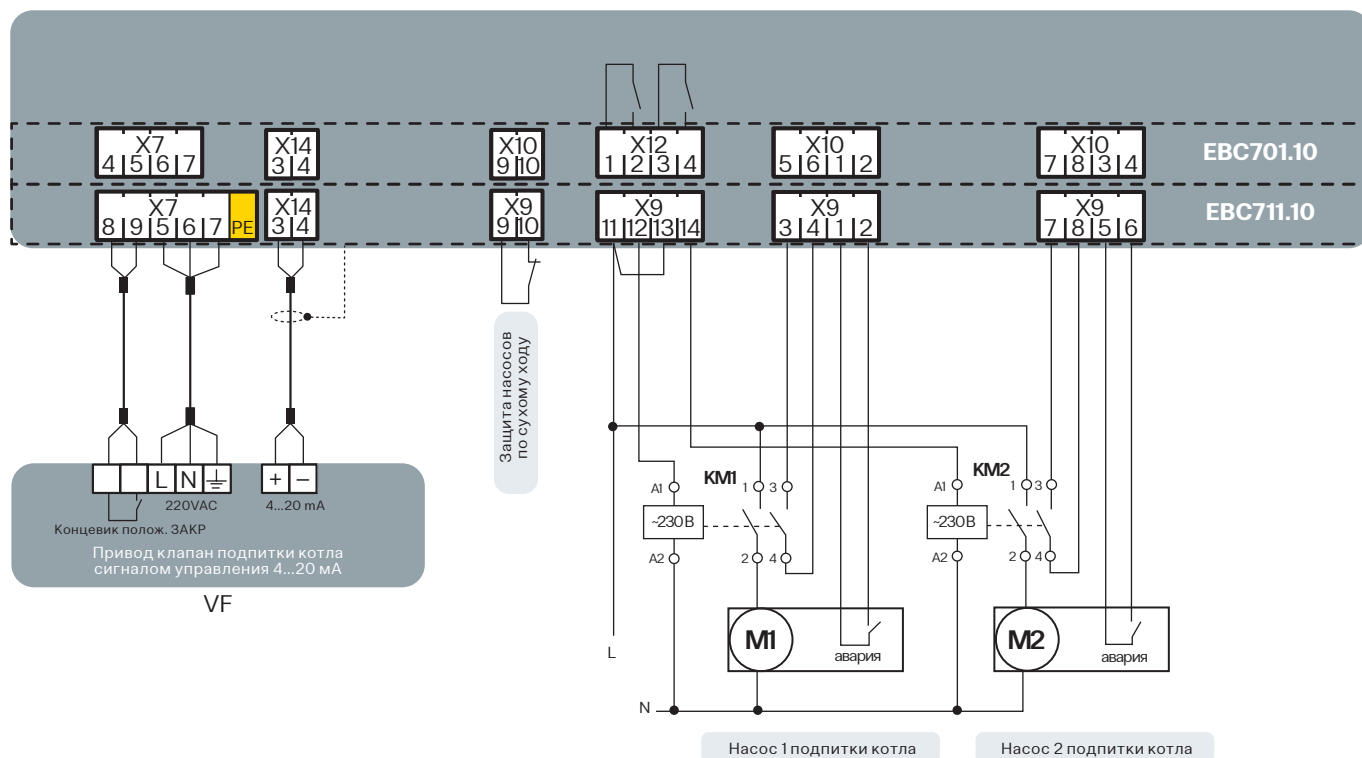


## Подключение

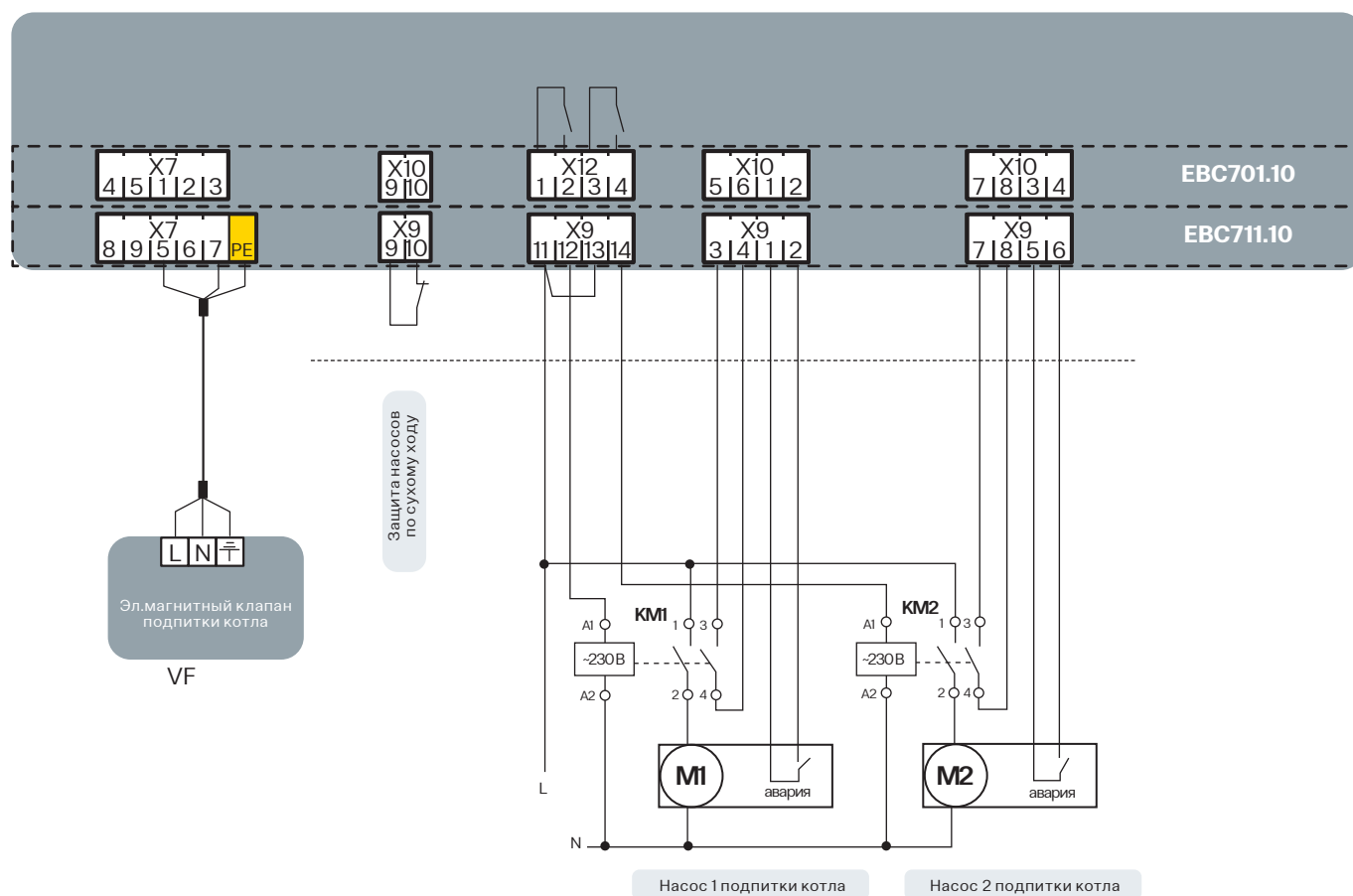
Вариант №1. С модулируемым клапаном подпитки сигналами ОТКРЫТЬ/ЗАКРЫТЬ.



Вариант №2. С модулируемым клапаном подпитки с управляющим сигналом 4...20 мА.



Вариант №3. С электромагнитным клапаном подпитки.



## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



Для варианта №1

УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ НАСОСОМ 1	ПАРАЛЛ.
УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ НАСОСОМ 2	ПАРАЛЛ.
КЛАПАН ПОДПИТКИ VF	МОДУЛИР.

Для варианта №2

УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ НАСОСОМ 1	ПАРАЛЛ.	
УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ НАСОСОМ 2	ПАРАЛЛ.	
КЛАПАН ПОДПИТКИ VF	МОДУЛИР, 4-20 мА	АО1

Для варианта №3

УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ НАСОСОМ 1	ПАРАЛЛ.
УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ НАСОСОМ 2	ПАРАЛЛ.
КЛАПАН ПОДПИТКИ VF	ДВУХПОЗИЦ.

\* – пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.



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

### 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 %).

Например, при  $dLK = 3\%$ .

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 ЕВС и записана в журнал аварий.



#### Примечание:

**Как правило, в системах с двумя питательными насосами, а также 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 насосов возможна во всех случаях.

### 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.

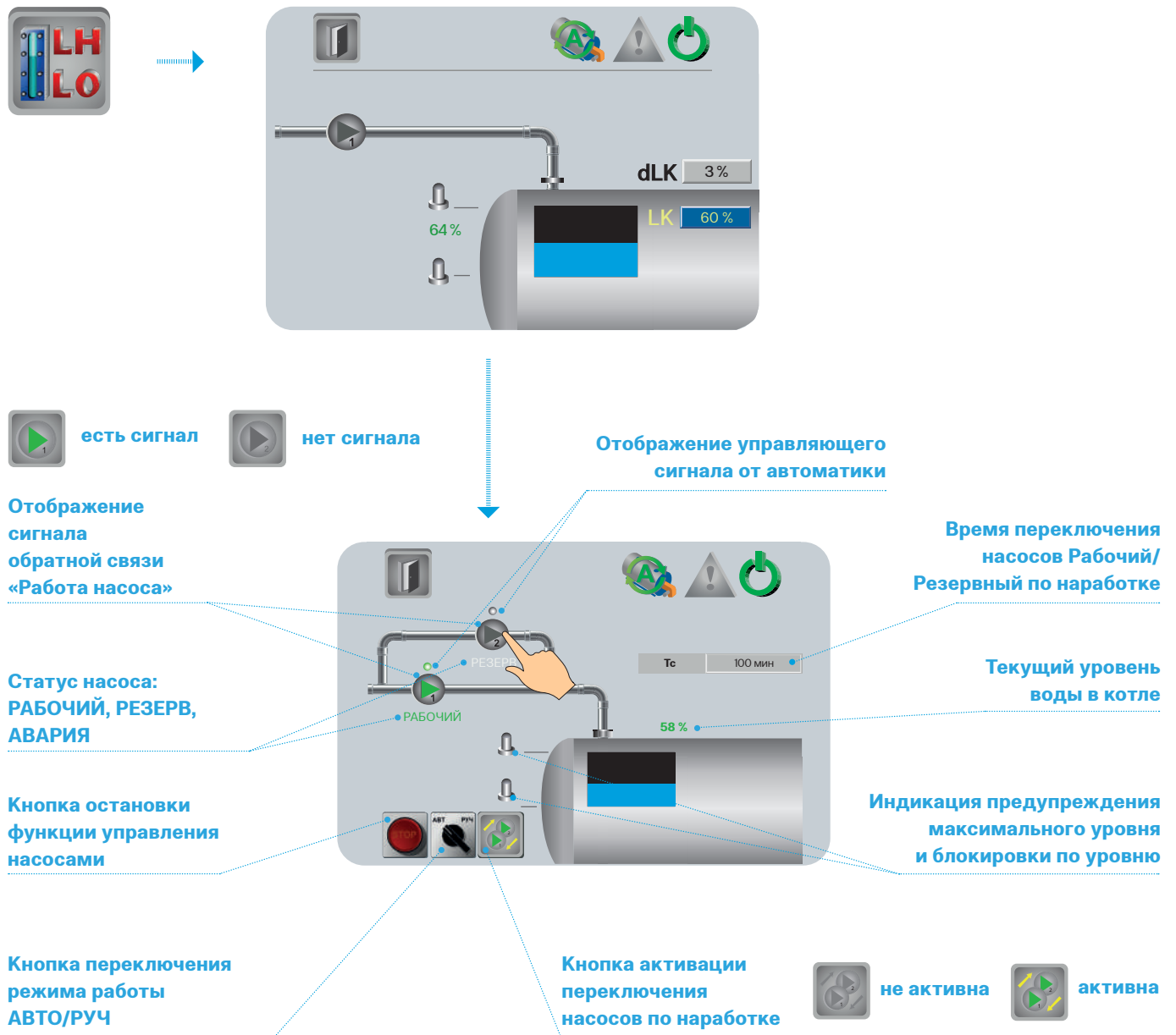
### Ручной режим

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

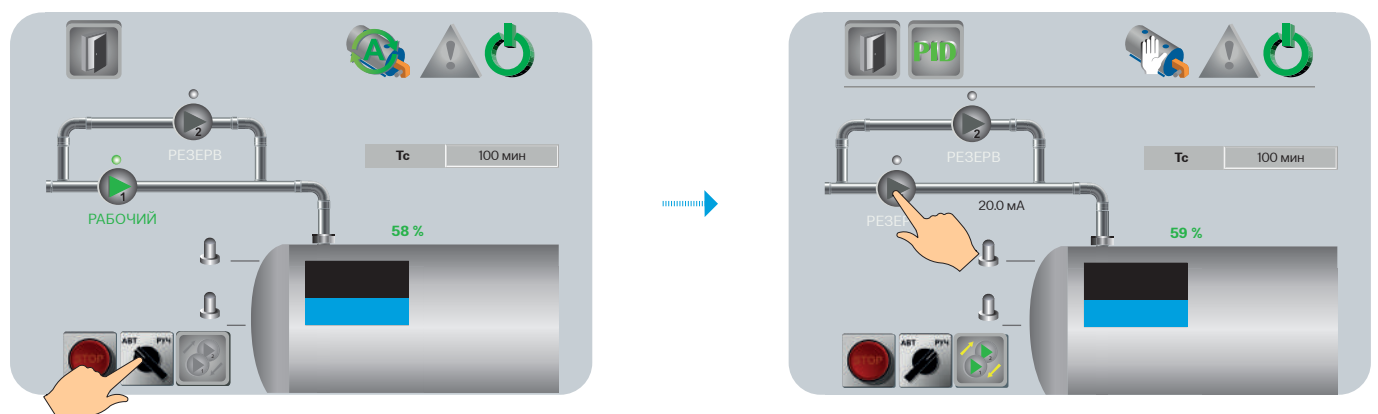
### Режим «СТОП»

В режиме СТОП управление питательными насосами прекращается.

## Функционирование



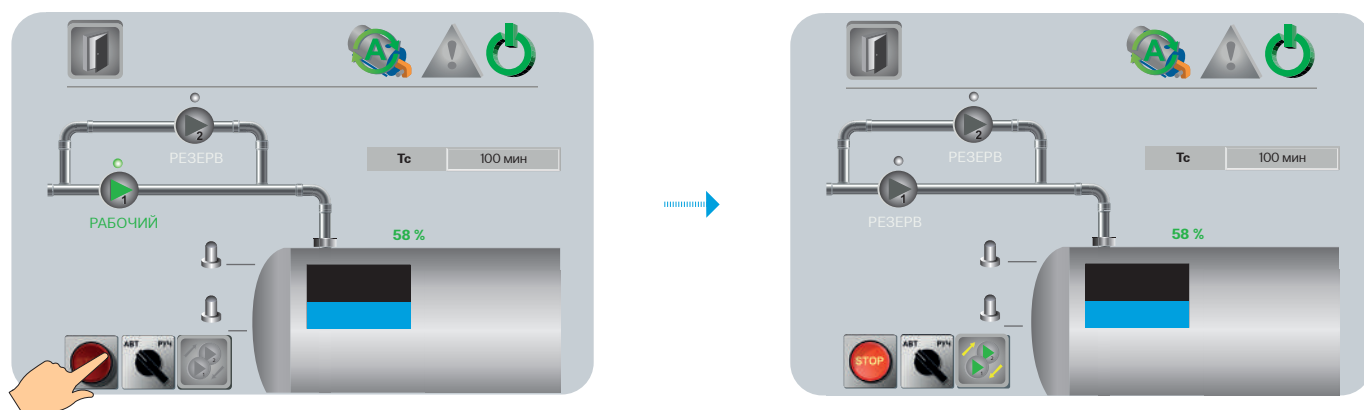
## Ручной режим



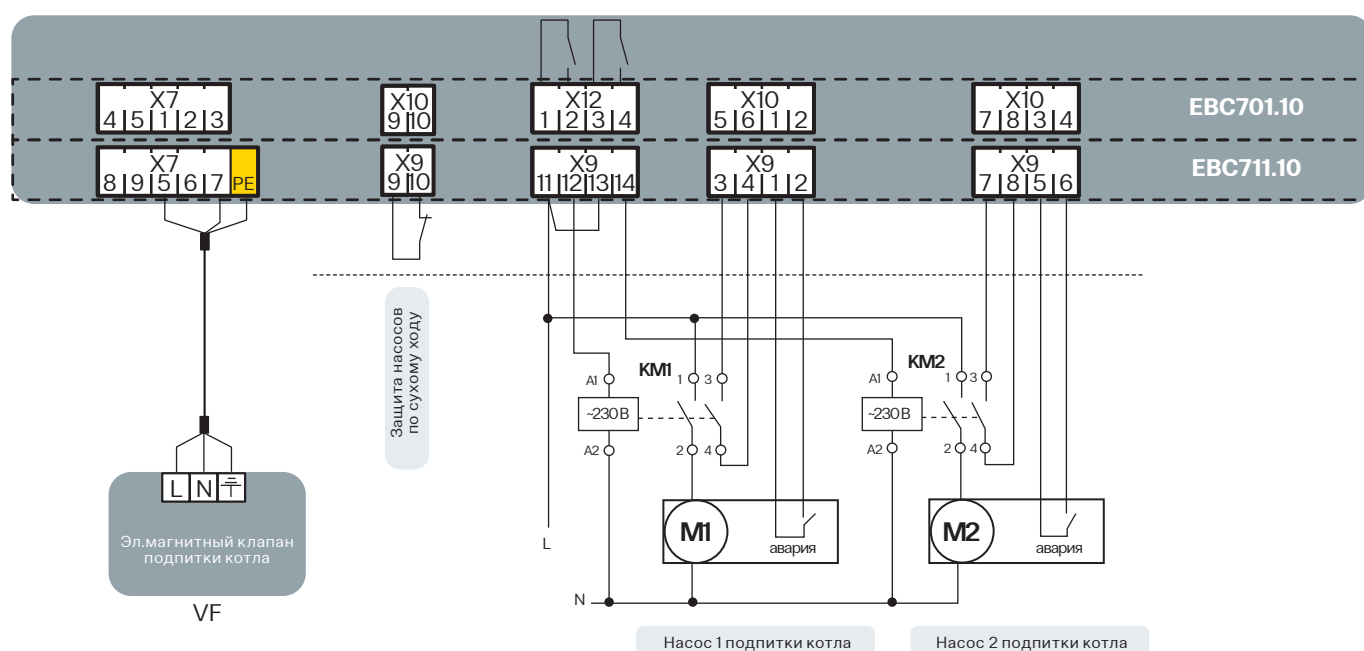
1. Переключатель в ручной режим

2. Выбрать насос

## Отключение функции управления



## Подключение

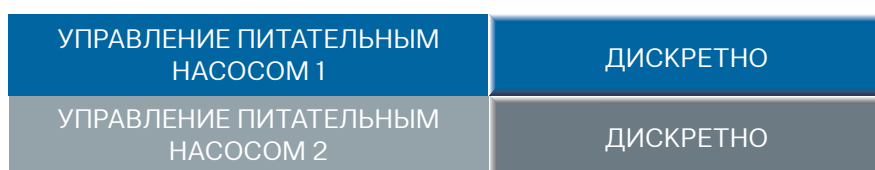


## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



**i** При дискретном управлении подпиточными насосами, невозможно задать управление питательным клапаном котла.

\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 13 ЧАСТОТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ПОДПИТОЧНЫМИ НАСОСАМИ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### 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 переключения рабочий-резервный;
- 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.

### 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.

### Ручной режим

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



#### Примечание:

**Как правило, в системах с двумя питательными насосами, а также 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.

Критерием включения насоса является значение нижнего уровня воды:  $LKL = LK - dLK$ . Критерием отключения насоса является значение верхнего уровня воды:  $LKH = LK + dLK$  и времени задержки  $Tn$  на отключение. Зона между значениями  $LKL$  и  $LKH$  является зоной активного управления ПИД-регулятором.

Переключение насосов рабочий/резервный происходит:

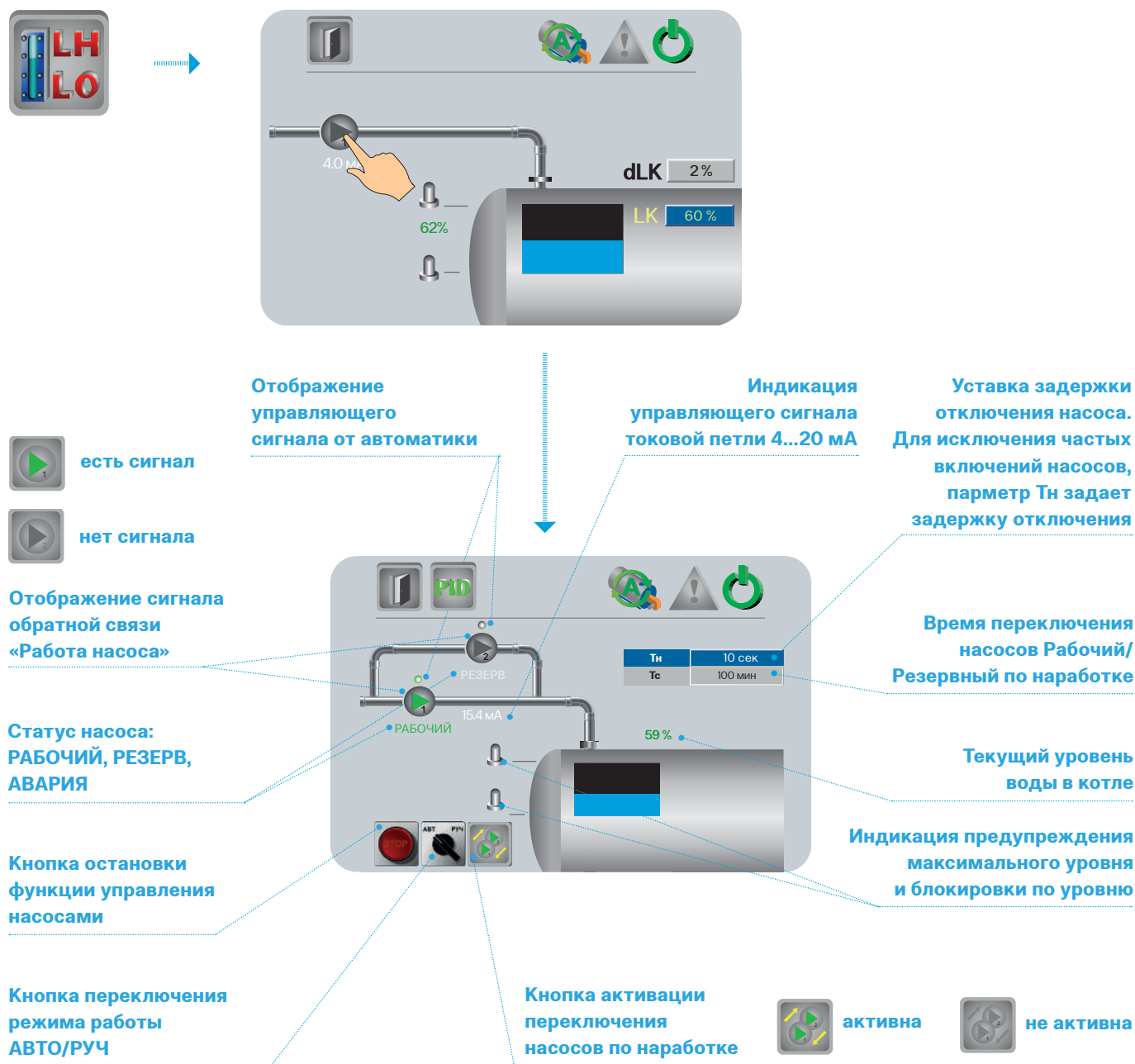
- по истечении времени наработки  $Tc$ ;
- по аварии рабочего насоса.

## Режим «СТОП»

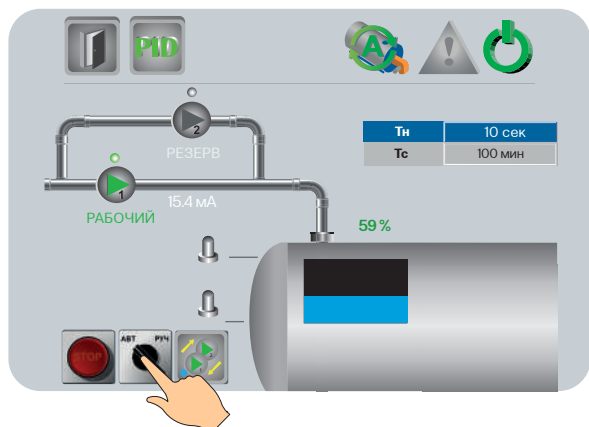
В режиме СТОП управление питательными насосами прекращается.

## Функционирование

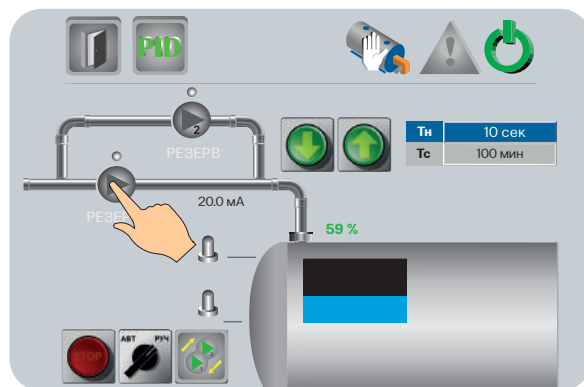
Параллельное управление питательными насосами.



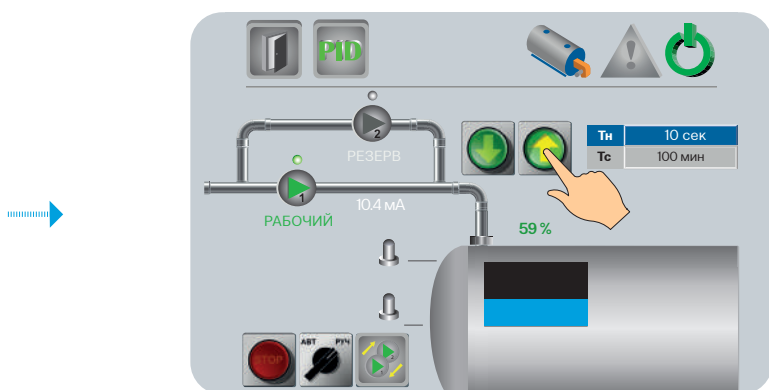
## Ручной режим



1. Переключатель в ручной режим

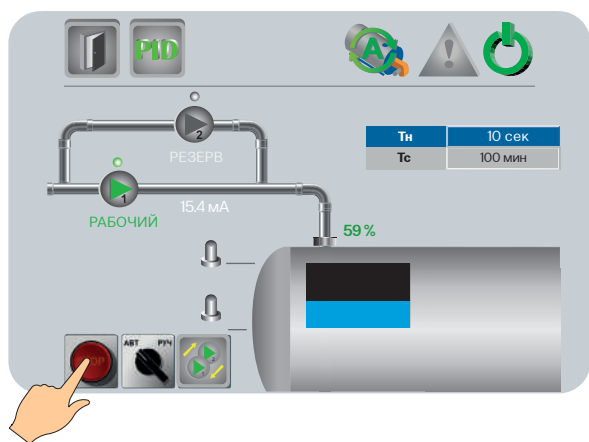


2. Выбрать насос

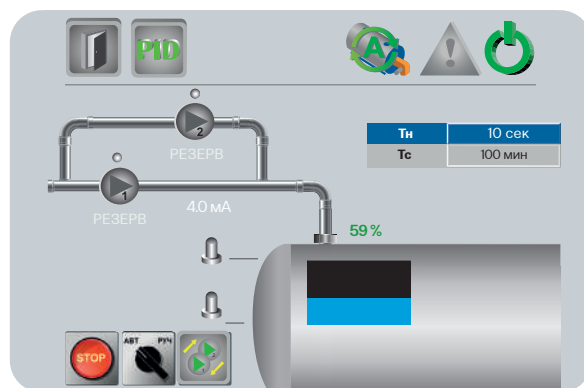


3. Увеличить/уменьшить значение управляющего сигнала 4...20 мА (нажать и удерживать)

## Отключение функции управления

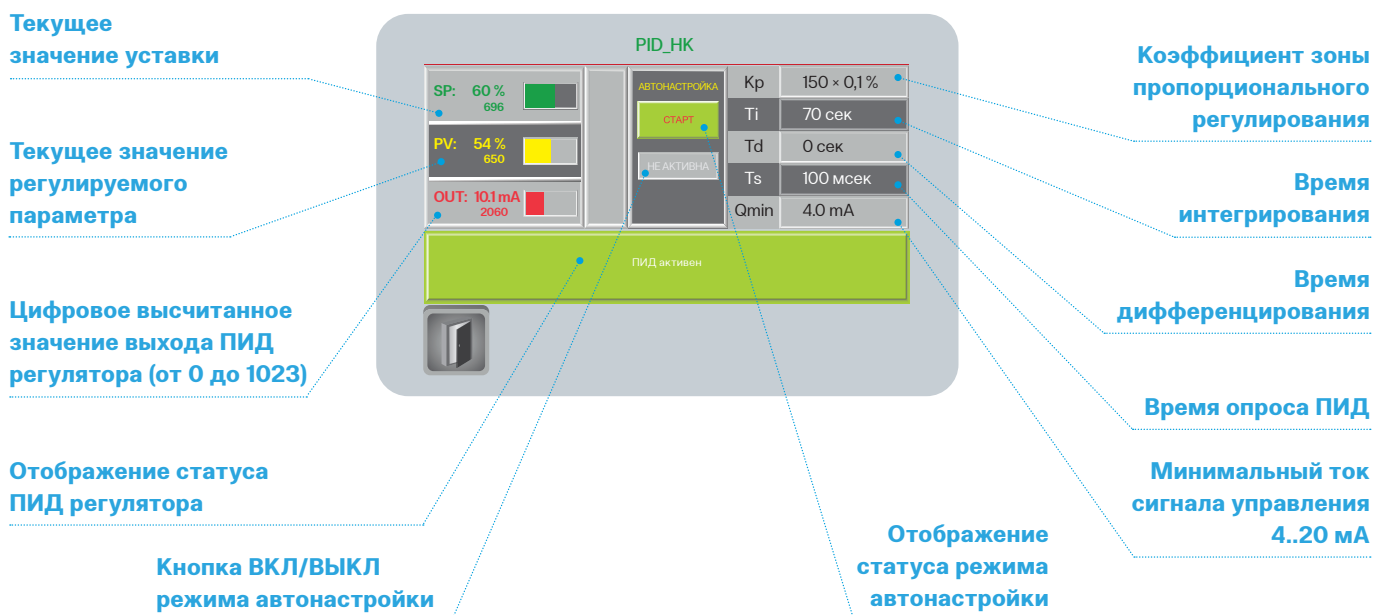


Отключение функции управления



## Настройка ПИД-регулятора

Вход в настройки ПИД-регулятора осуществляется через пароль 123.



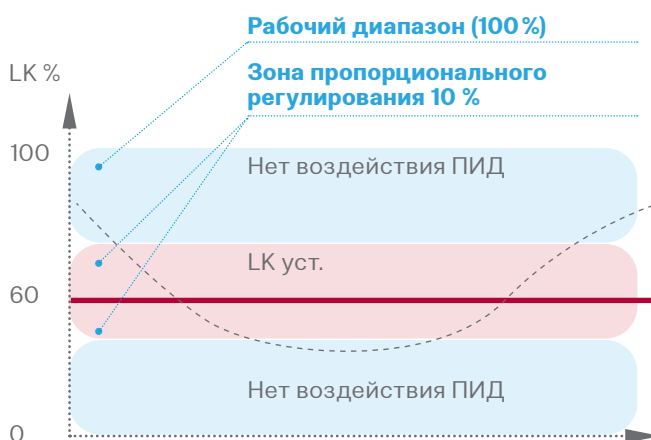
**Кр** — зона пропорционального регулирования — диапазон, заданный около уставки. Он выражается в процентах от диапазона уровня LK. Если уровень котла находится в пределах этого диапазона, функция PID активна. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000, где 1 = 0,1 %.

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

Зона пропорционального регулирования установлена на 10 %. Это значит, что диапазон зоны пропорционального регулирования составляет 50–70 %.

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

Пример



**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 времени изменения частоты насоса с 20 до 50 Гц. 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** — есть не что иное, как 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.



**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.**

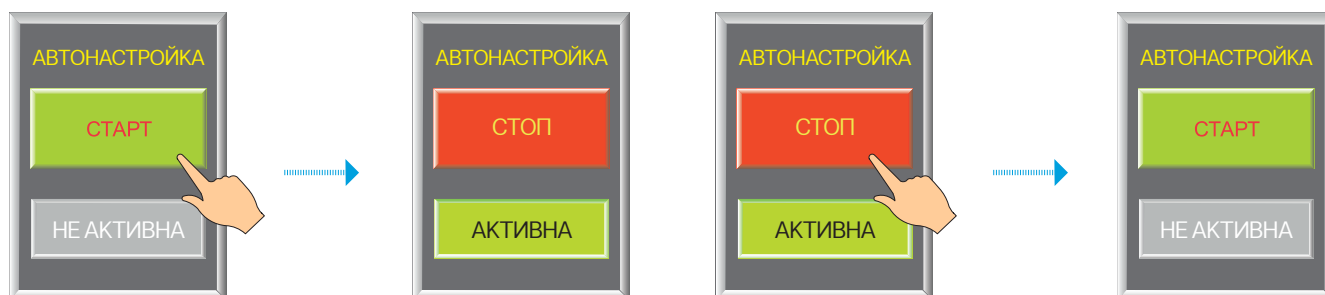
## Статус ПИД-регулятора

Таблица 8

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 Kp равен нулю
Неверный диапазон входного сигнала PV
Неверный диапазон выходного сигнала OUT
Интегр. переполнение равно 100000. 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

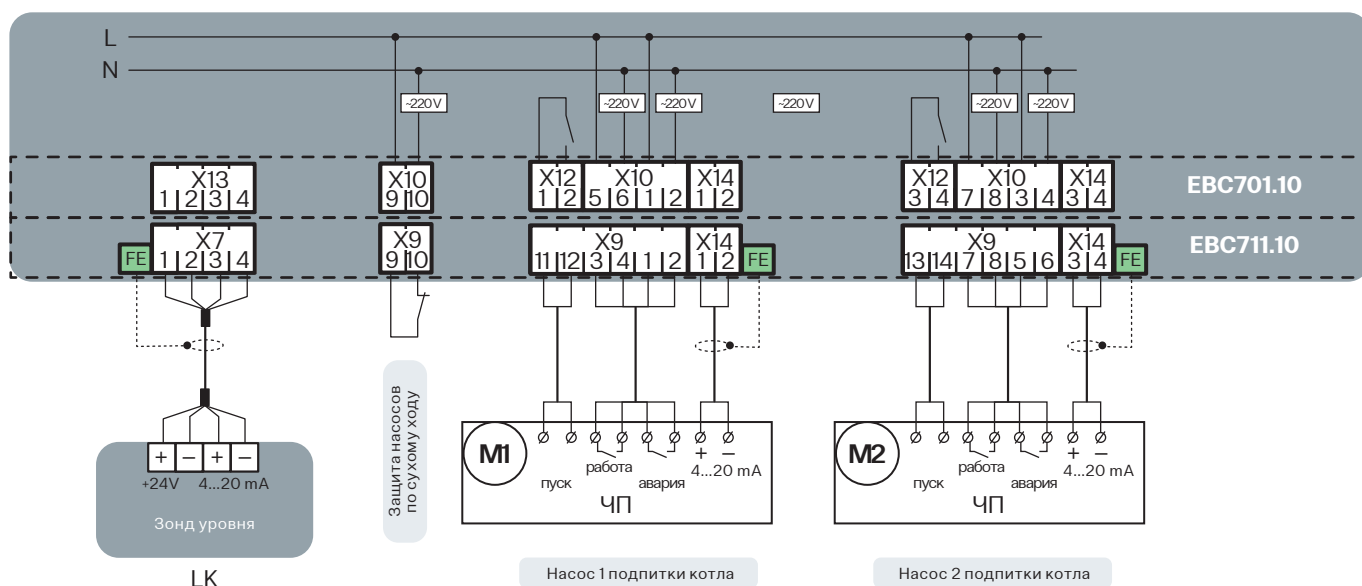


Автонастройку можно производить только при работающем котле. Для начала процесса автонастройки нажмите СТАРТ на экране. Для принудительной остановки автонастройки нажмите СТОП.



Автонастройка закончится автоматически с установкой новых значений коэффициентов ПИД.

## Подключение



## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ НАСОСОМ 1	ЧАСТОТНО	АО0
УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМ НАСОСОМ 2	ЧАСТОТНО	АО1
КЛАПАН ПОДПИТКИ VF	НЕТ	
ТИП ГОРЕЛКИ	МОДУЛИР.	

При использовании управления насосами с частотными преобразователями, исключается возможность управления горелкой сигналом 4...20 мА.

\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 14 КОТЛОВОЙ ПАРЗАПОРНЫЙ КЛАПАН С ФУНКЦИЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПАДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

### Описание структуры и функции/описание процесса

Паровой запорный клапан отделяет парогенератор от общей паровой сети. Паровой запорный клапан может работать в автоматическом, ручном режиме или может быть отключен от управления.

Функция защиты котла от любого падения давления, приоткрывает запорный клапан и поддерживает его постоянное заданное давление в котле параллельно с работающей горелкой.

Это предотвратит резкий спад давления в котле и балансирует расход питательной воды с массовым расходом пара, предотвращая резкое изменение уровня воды в котле. Это относится, в частности, когда давление пара в сети отсутствует и паровая сеть холодная, предотвращает большое выделение конденсата.

### 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 открытие и закрытие.

В автоматическом режиме функция защиты падения давления котла активна.

Давление в паровом котле используется в качестве переменной для работы функции защиты котла от падения давления.

### Ручной режим

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

### Режим «СТОП»

В режиме СТОП функция управления отключена.

#### Возможные последствия холодного пуска в сеть с отключенной функцией защиты падения давления:

- 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 конденсата, необходимо установить конденсатоотводчики перед каждым парозапорным клапаном, если перед ним возможно накопление конденсата.

Давление защиты котла РКМ всегда складывается из разницы рабочей уставки РК1, а также нижнего гистерезиса dPK задаваемый оператором с панели (РКМ=РК1 – dPK). Если рабочая уставка РК1 изменится, то РКМ изменения 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.

# Функционирование

Кнопка остановки управления

Кнопка переключения режимов АВТ/РУЧ

Время продолжительности импульса

Время паузы между импульсами

Время задержки на открытие парозапорного клапана

Время задержки на закрытие парозапорного клапана

Индикация активного режима АВТО/РУЧ/СТОП

Нижний гистерезис рабочего давления для функции защиты котла от падения давления. При  $dPK = 0$ , функция отключена

Сигналы управления парозапорным клапаном

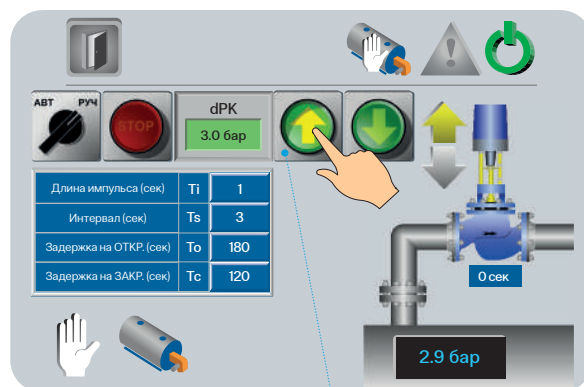
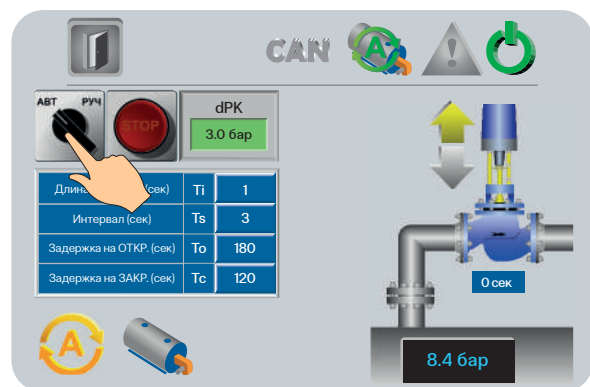
Обратный отсчет времени задержек  $T_o$  и  $T_c$

Текущее давление в котле

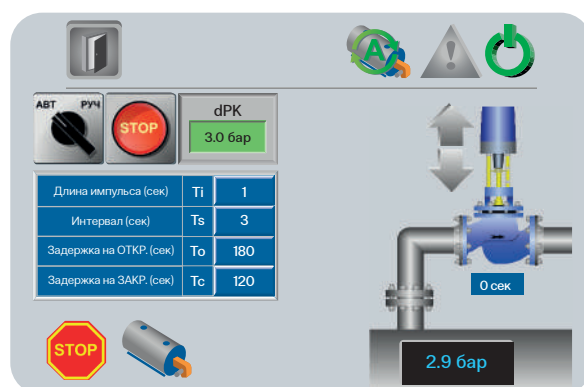
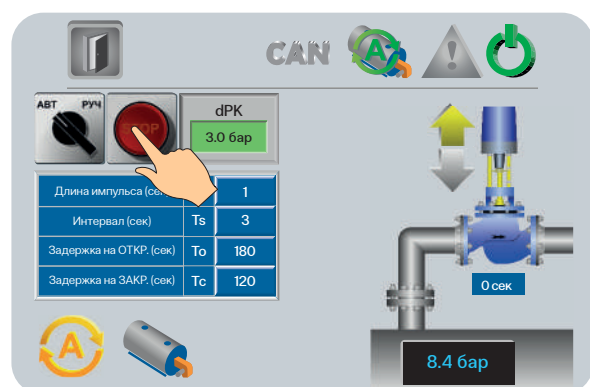
Статус команды на открытие парозапорного клапана

запрос котла АКТИВЕН, котел подключен к сети

нет запроса котла, котел отключен от сети



Нажать однократно



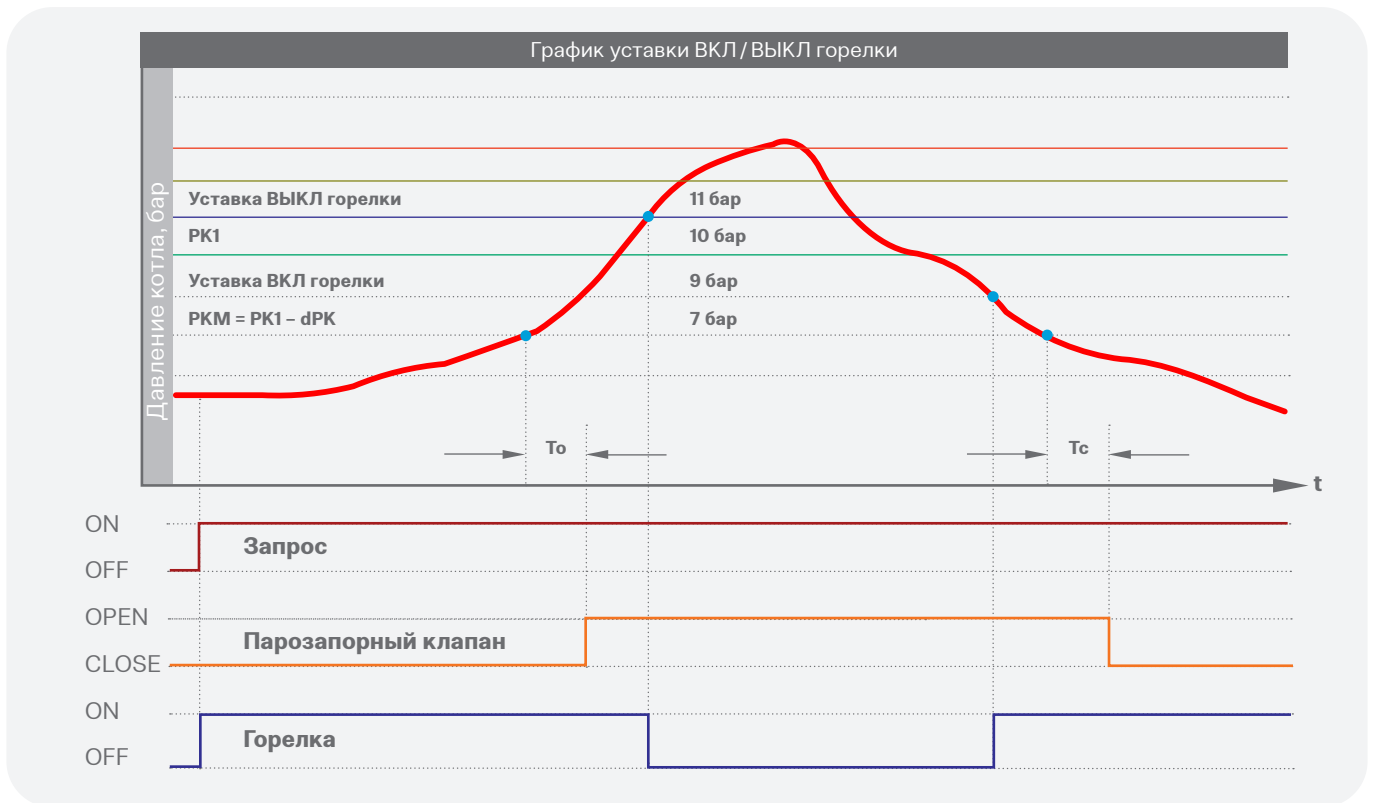


График 6

## Подключение

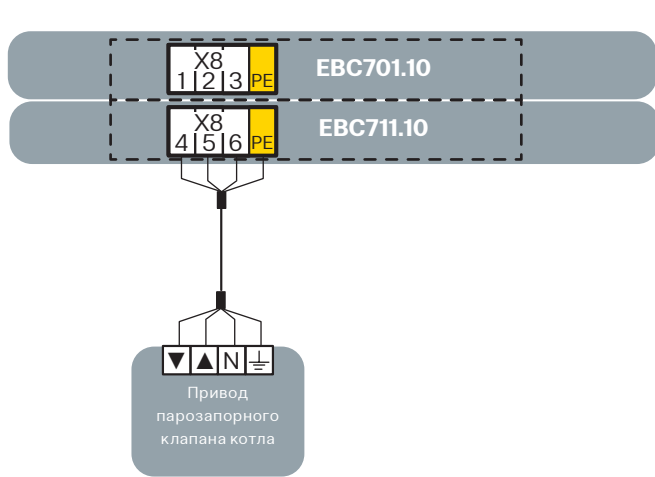
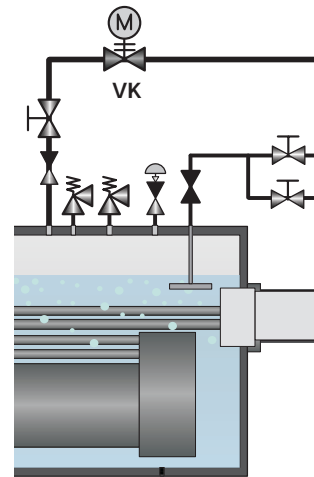


Рис. 14



## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе

Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



ПАРОЗАПОРНЫЙ КЛАПАН

ДА

\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 15 УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРОЙ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ

### Описание структуры и функции/описание процесса

Регулирование температуры дымовых газов происходит по заданной уставке в EBC в случае применения клапана (шиберной заслонки) экономайзера. Температура дымовых газов (TG) заданная на заводе 130 °С.

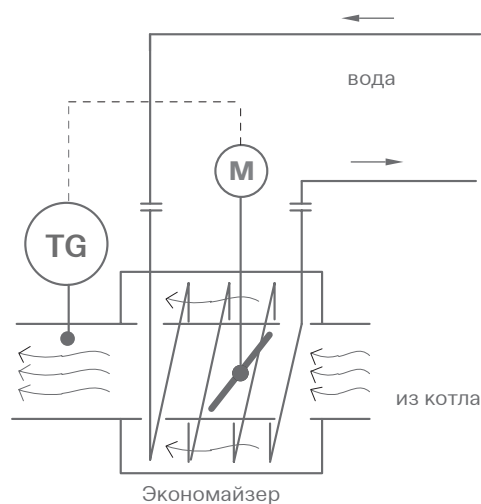
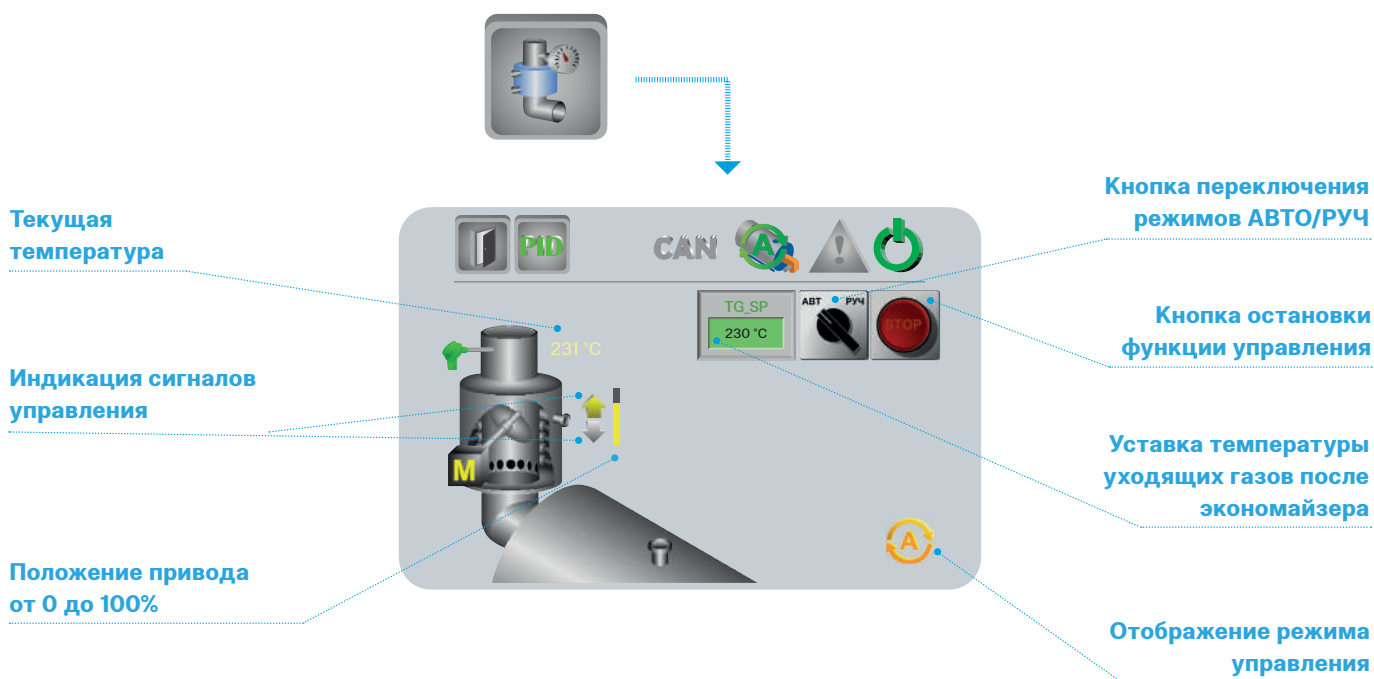


Рис. 15

### Автоматический режим

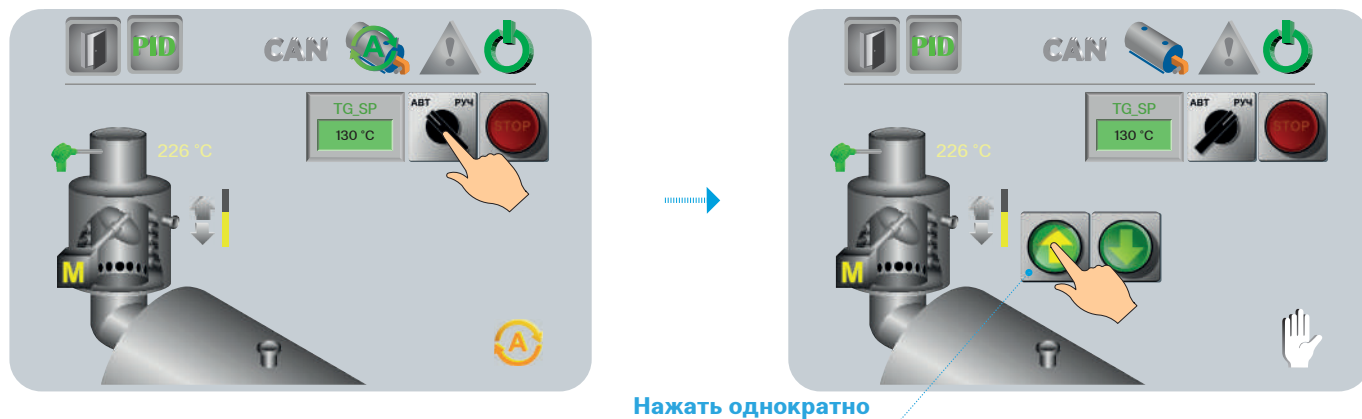
Для того чтобы избежать операционных ошибок и повреждения теплообменника дымовых газов, параметры для средней температуры дымовых газов в дымоходе были ограничены на заводе. Диапазон вводимой уставки ограничен в пределах 115...300 °С.

### Функционирование



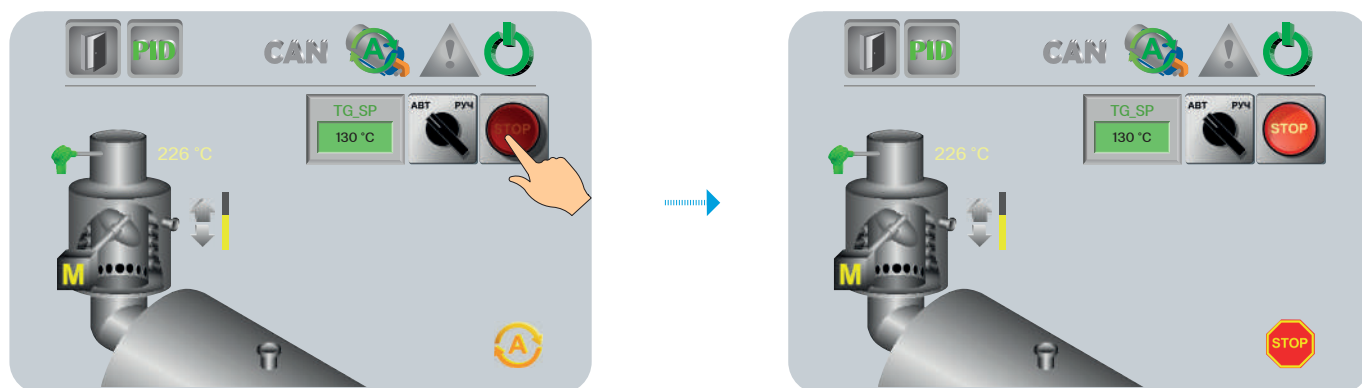
## Ручной режим

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



## Режим остановки

Прекращается управление клапаном экономайзера.



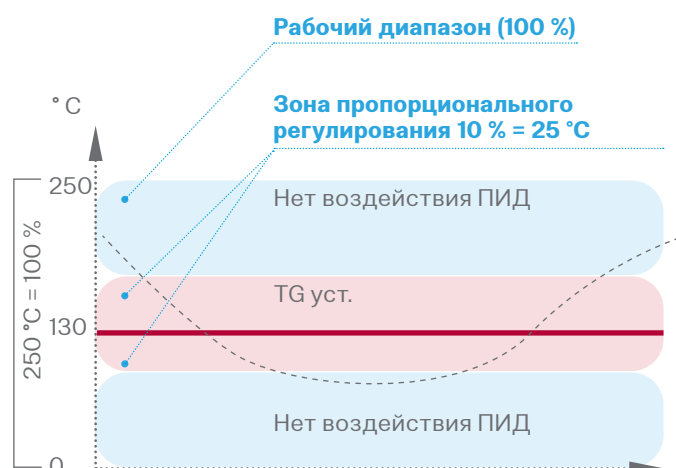
## Настройка ПИД-регулятора

**Kp** — зона пропорционального регулирования — 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 от 0 до 1000, где 1=0,1%.

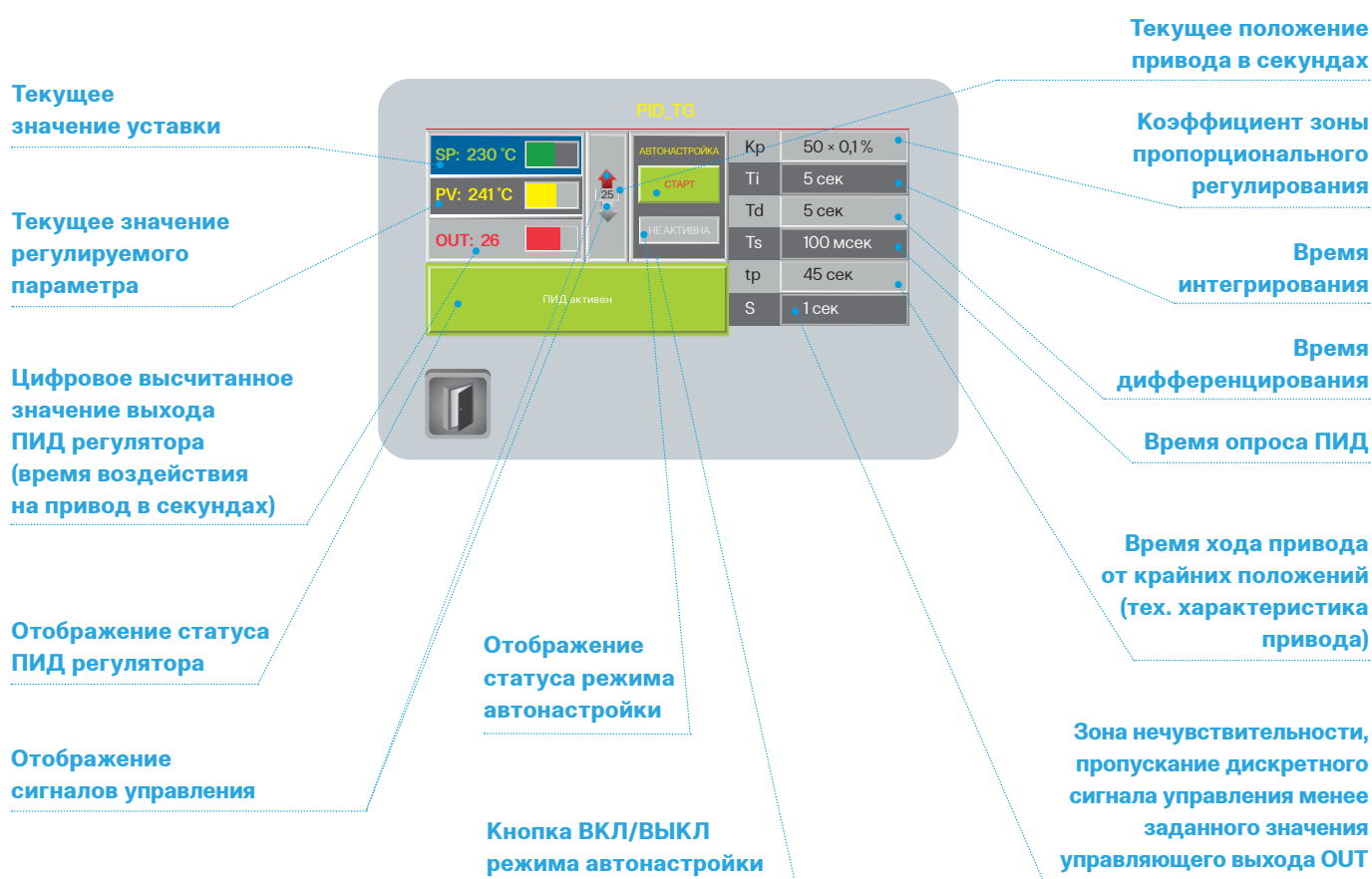
Значение области температур, в которой может работать ПИД-регулятор равен 0–250 °C (диапазон измерения датчика), полный диапазон равен 250 °C. Зона пропорционального регулирования установлена в значение 10%. Это означает, что диапазон для зоны пропорционального регулирования составляет 105–155 °C.

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

Пример



Вход в настройки ПИД-регулятора осуществляется через пароль 123.



**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 равна выбегу привода исполнительного органа. 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** — есть не что иное, как 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.



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.

## Статус ПИД-регулятора

Таблица 9

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 100000. 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

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



Автонастройка закончится автоматически с установкой новых значений коэффициентов ПИД.



## Подключение

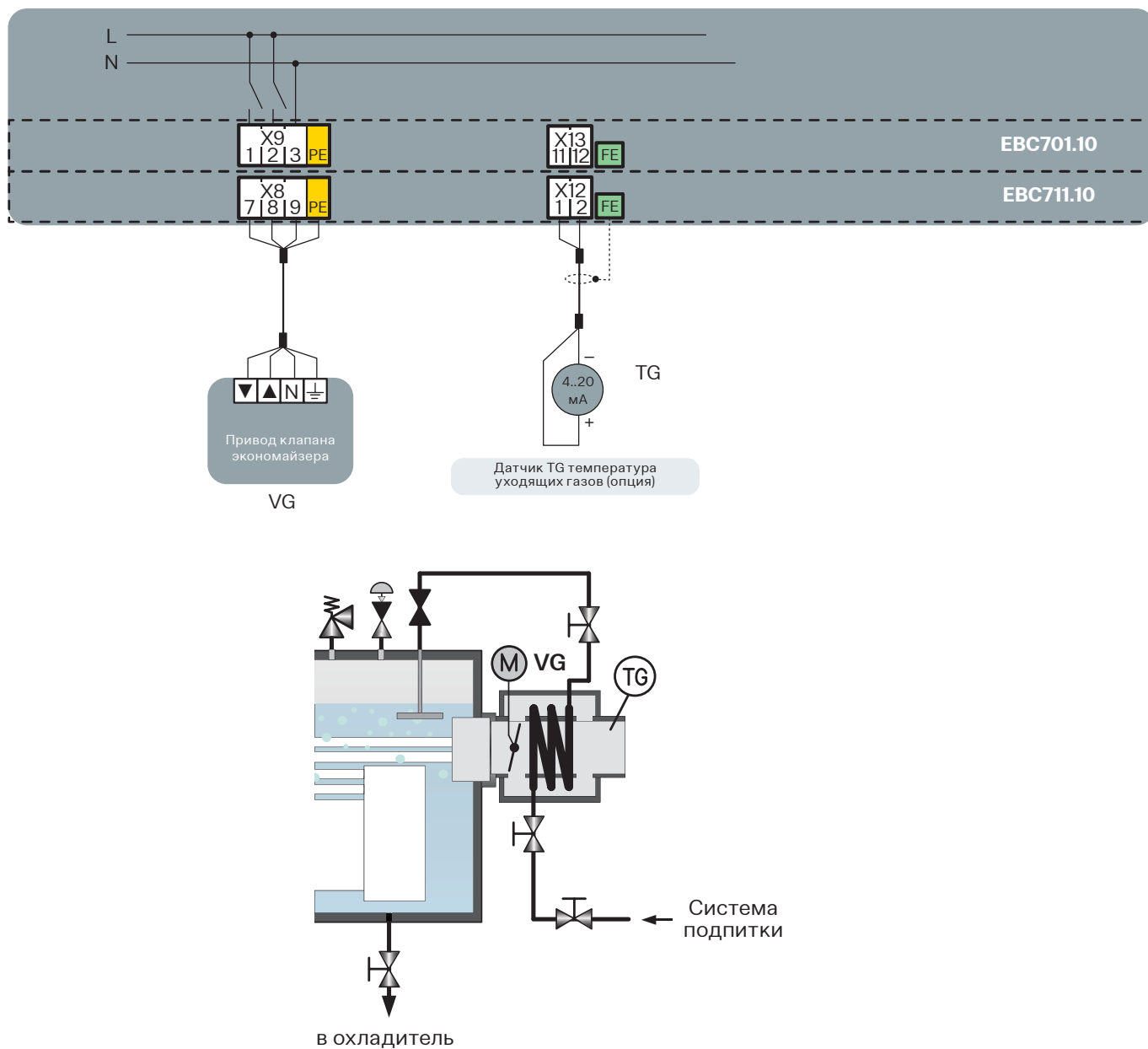


Рис. 15

## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМАЙЗЕРОМ

ДА

\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОС» продавшего оборудование.

## 16 УПРАВЛЕНИЕ ШИБЕРОМ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### Описание структуры и функции/описание процесса

Пароперегревателем является теплообменник смонтированный на передней поворотной камере второго хода парового котла, который генерирует перегретый пар из насыщенного пара производимого в паровом котле. Пароперегреватель нагревает насыщенный пара, до температуры перегретого пара, указанного в техническом задании. В связи с расположением пароперегревателя на передней поворотной камере, система не достигнет требуемой температуры перегрева, пока мощностью горелки не будет достигнут баланс температуры отходящих газов и расхода насыщенного пара.

Для обеспечения безопасной эксплуатации котла, в конструкцию пароперегревателя входит шиберная заслонка, которая полностью перенаправляет поток высокотемпературных отходящих газов второго хода в третий ход в обход пароперегревателя, до тех пор, пока в пароперегреватель не начнет поступать насыщенный пар.

Информация о расходе пара поступает с счетчика пара, установленного на паровом трубопроводе котла, в виде сигнала 4...20 мА и форматированным в значение объемного (м<sup>3</sup>/ч) или массового (кг/ч) расхода.

### Автоматический режим

В автоматическом режиме, при пуске парового котла, шиберная заслонка пароперегревателя закрыта. При достижении расхода насыщенного пара уставки QK\_SP, шиберная заслонка открывается и перепускает отходящие газы второго хода в пароперегреватель.

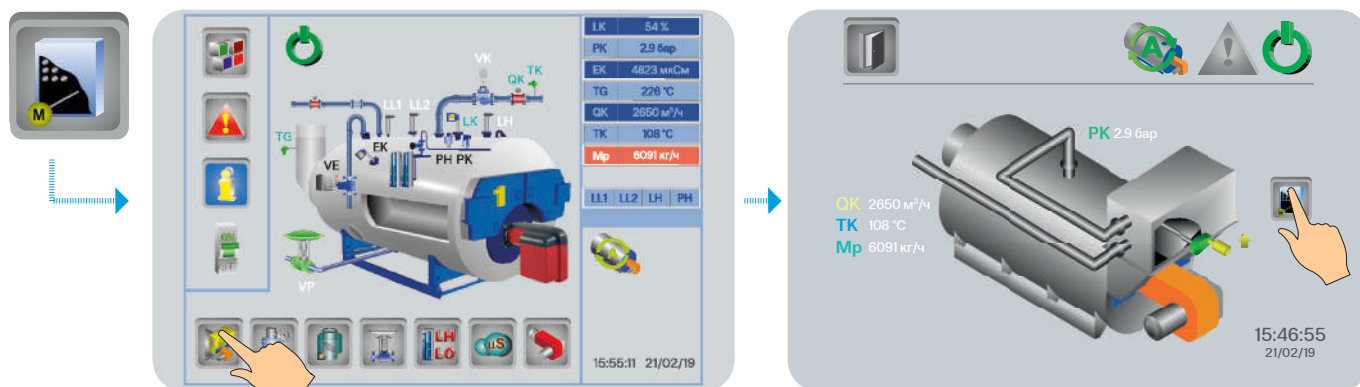
### Ручной режим

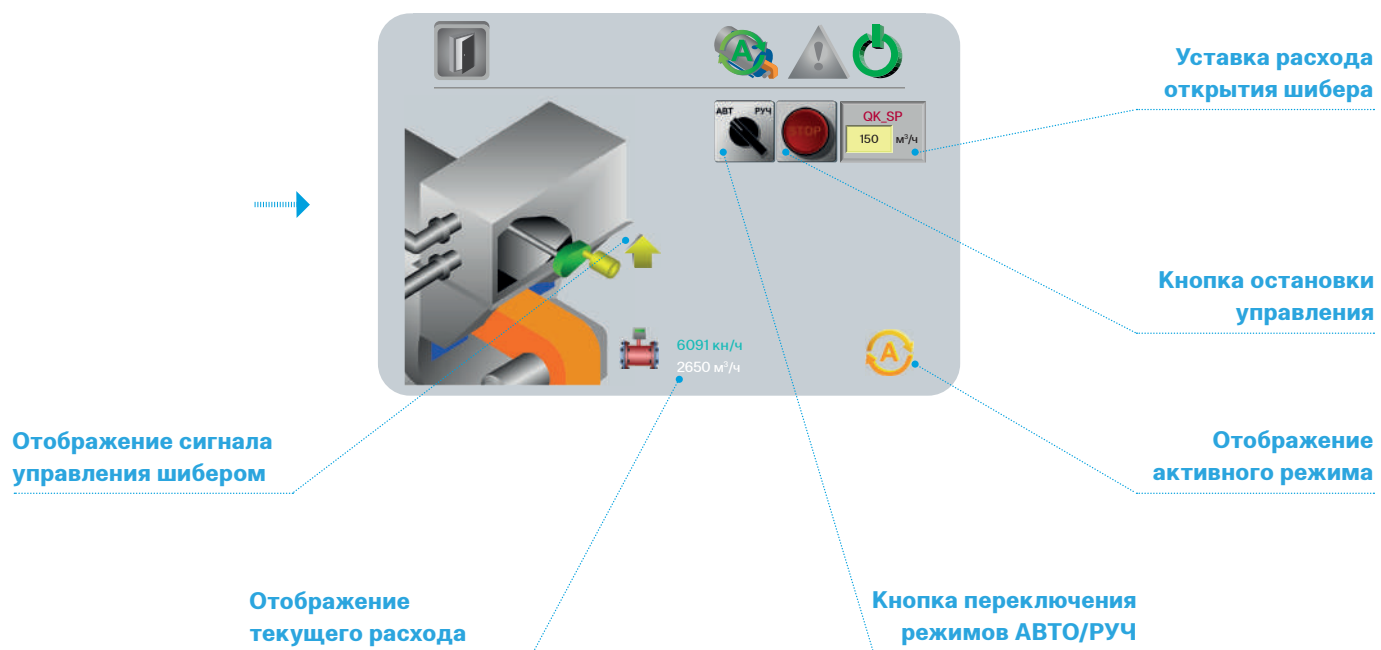
В ручном режиме шиберная заслонка может открываться и закрываться.

### Режим «СТОП»

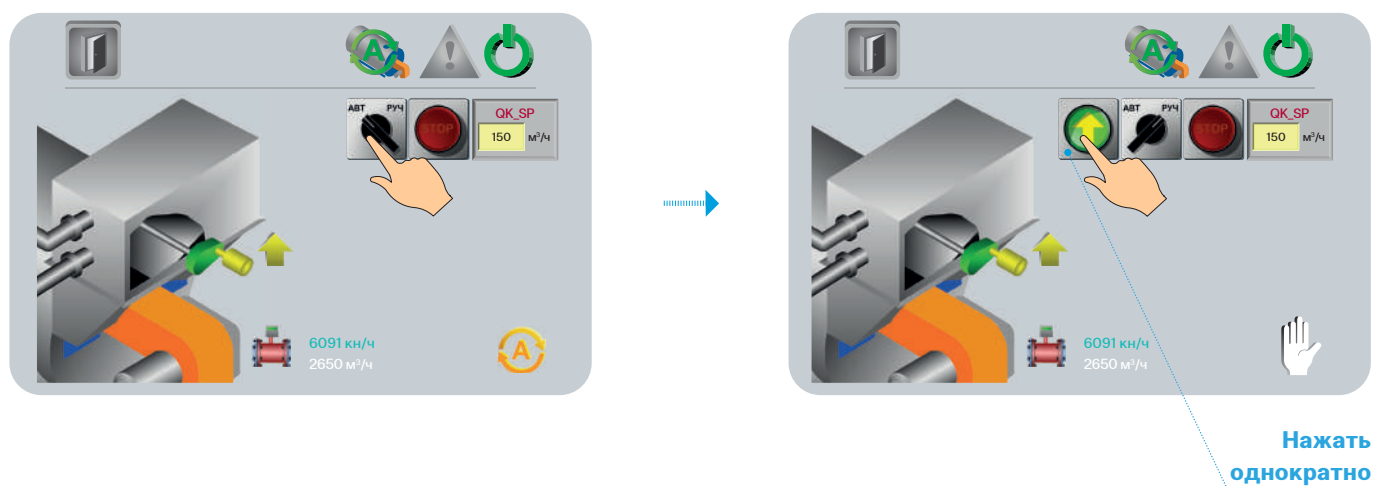
В режиме СТОП управление шиберной заслонкой отключается.

### Функционирование

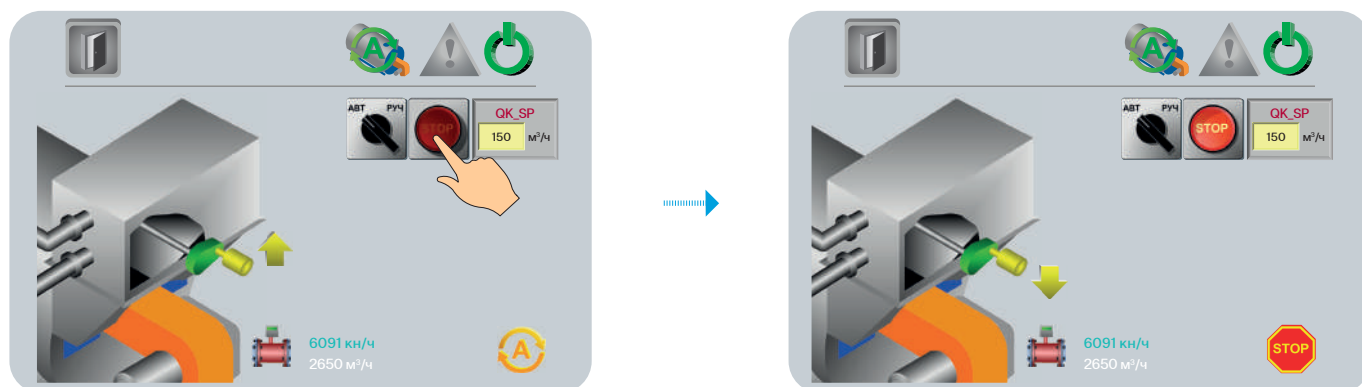




## Активация ручного режима

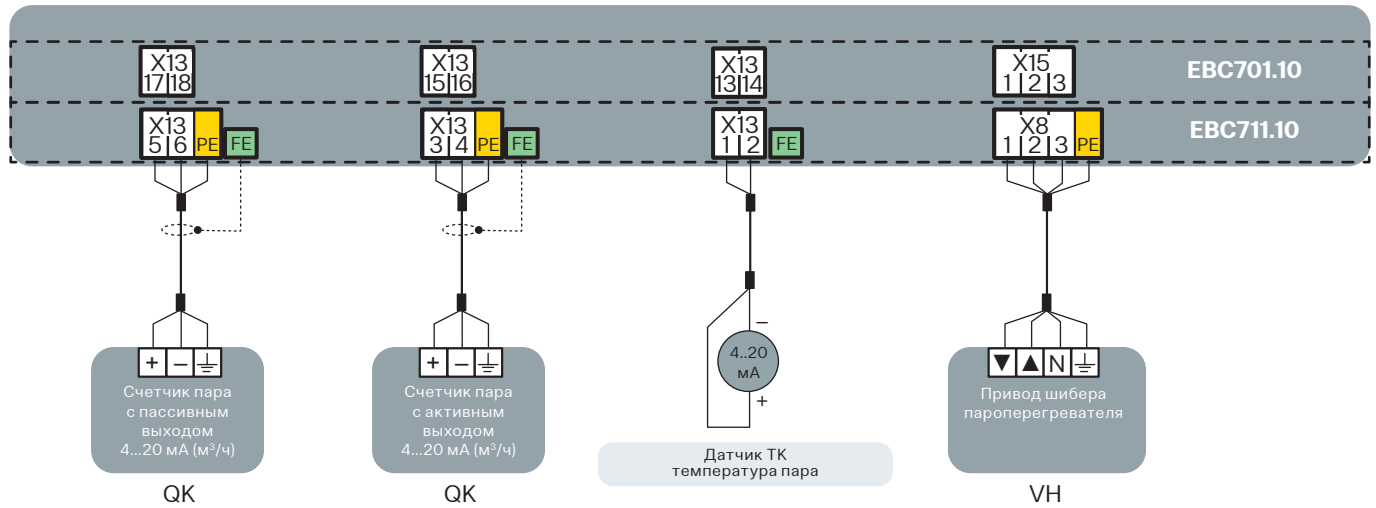


## Активация режима СТОП



## Подключение

Вариант №1. Расход пара в м<sup>3</sup>/ч.



Вариант №2. Расход пара в кг/ч.

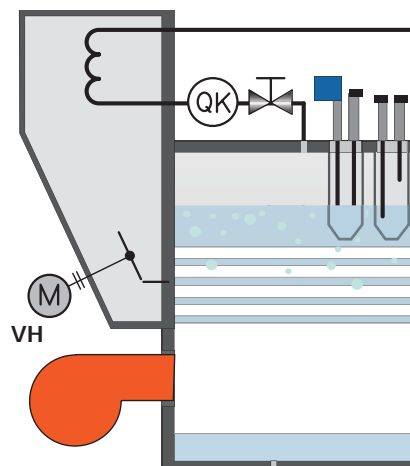
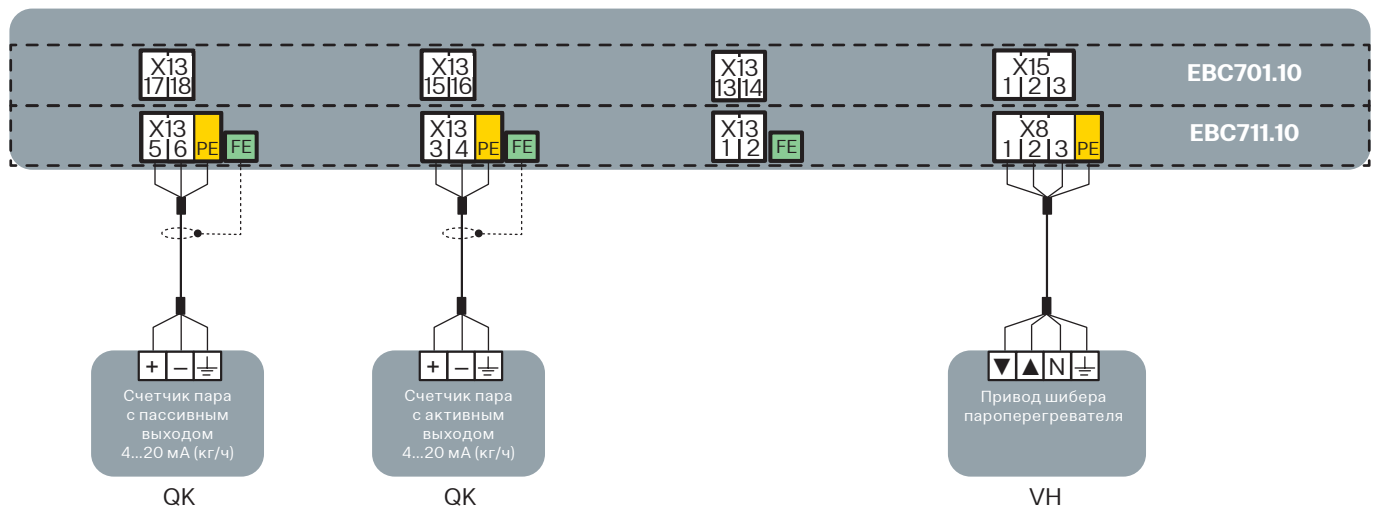


Рис. 16

## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЬ	ДА
ШИБЕР ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ	ДА

Для варианта №1 Расход пара в м³/ч

ВЫХОД С СЧЕТЧИКА	м³/ч
------------------	------

Для варианта №2 Расход пара в кг/ч

ВЫХОД С СЧЕТЧИКА	кг/ч
------------------	------

**i** В случае применения пусковой линии или 3х-ходового клапана пароперегревателя, возможно использовать только счетчик с выходом 4...20 мА массового расхода пара (кг/ч).

\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 17 ПЕРЕПУСКНАЯ ЛИНИЯ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

### Описание структуры и функции/описание процесса

Небольшое количество пара может выходить через пусковой запорный клапан VS перепускной линии во время запуска парового котла, это обеспечивает внутреннюю циркуляцию пароперегревателя, кроме того, пусковая линия обеспечивает недопущение попадания насыщенного пара в сети перегретого пара.

Датчик температуры ТК измеряет температуру перегретого пара за пароперегревателем и преобразует ее в электрический стандартный сигнал (4–20 мА). Этот сигнал своевременно обрабатывается в ЕВС и сравнивается со значением уставки ТК\_SP температуры перегретого пара.

## Автоматический режим

В автоматическом режиме, при пуске парового котла, клапан VS перепускной линии открывается, парозапорный клапан VK котла закрыт.

При достижении температуры перегретого пара на выходе из перегревателя уставки ТК\_SP, клапан

перепускной линии начинает медленно импульсами закрываться, в это же время парозапорный клапан котла, так же медленно импульсами открывается. Это условие выполняется, если функция интегральной защиты по давлению отключено или давление в котле выше давления защиты (см. ИЭ740 Парозапорный клапан).

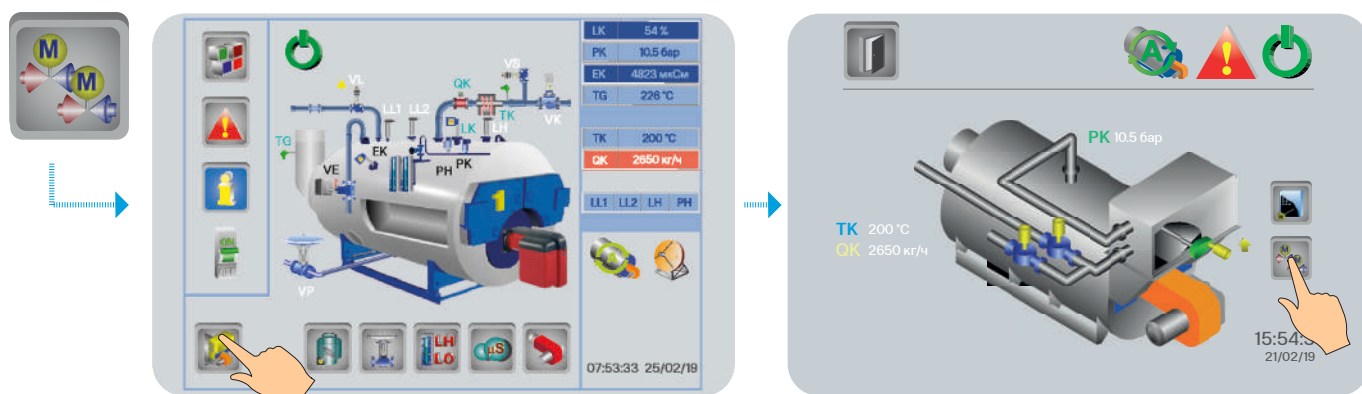
## Ручной режим

В ручном режиме перепускной клапан может открываться и закрываться.

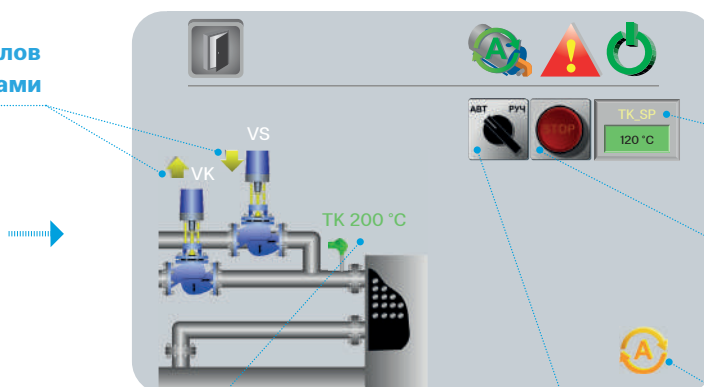
## Режим «СТОП»

В режиме СТОП управление клапаном перепускной линии отключается.

## Функционирование



Отображение сигналов управления клапанами



Отображение текущей температуры

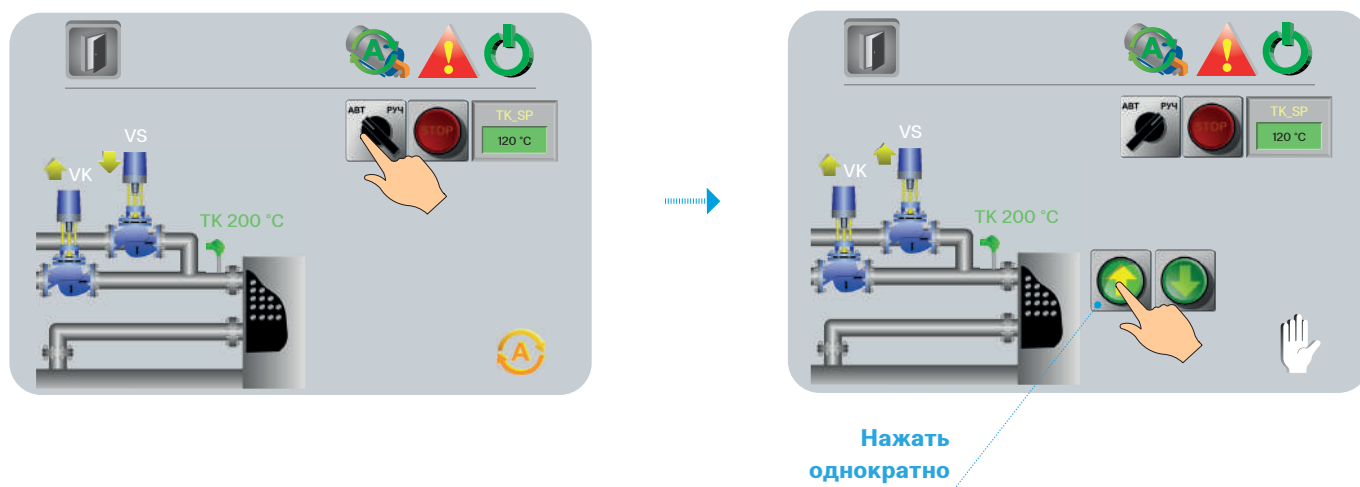
Уставка расхода открытия шибера

Кнопка остановки управления

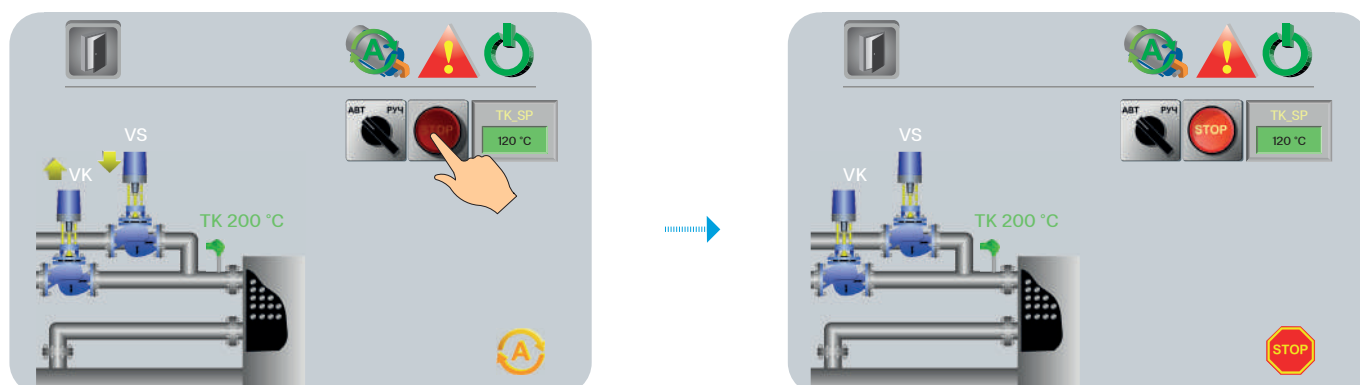
Отображение активного режима

Кнопка переключения режимов АВТО/РУЧ

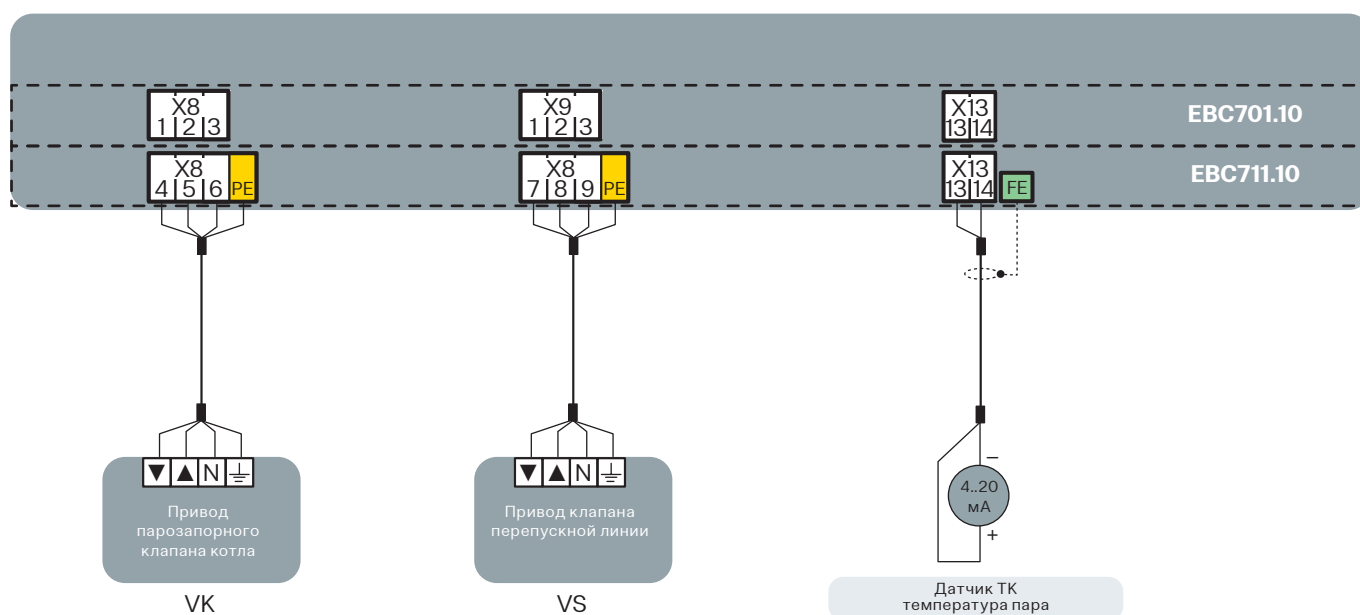
## Активация ручного режима



## Активация режима СТОП



## Подключение



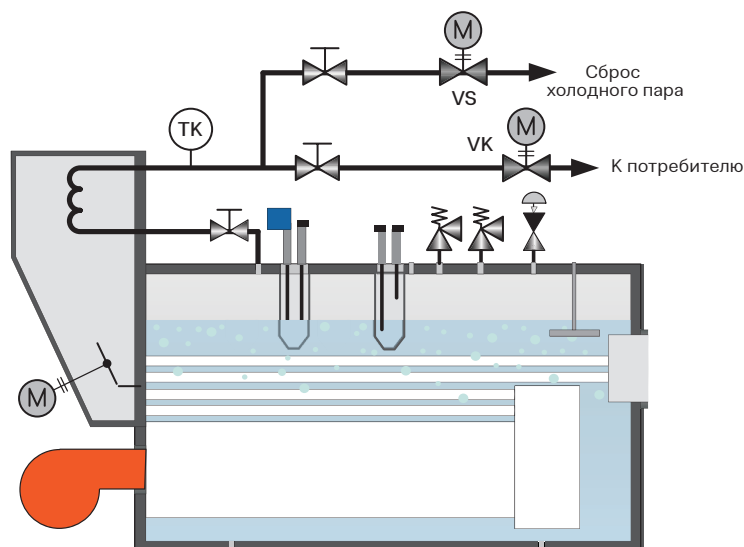


Рис. 17

## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЬ	ДА
ПУСКОВАЯ ЛИНИЯ	ДА

**i** В случае применения пароперегревателя с пусковой линией, нет возможности применить привод экономайзера.

\* – пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 18 ТРЕХХОДОВОЙ КЛАПАН ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ

### Описание структуры и функции/описание процесса

Меняющаяся мощность горелки не позволяет полностью стабилизировать температуру перегретого пара на выходе из перегревателя, для точного регулирования температуры способствует трехходовой смесительный клапан, который перепуская поток насыщенного пара, более холодного по отношению к перегретому пару, в паропровод перегретого пара, снижает температуру ТК и наоборот.

Трехходовой клапан не предотвращает попадание насыщенного пара в паропровод перегретого пара. Датчик температуры ТК измеряет температуру перегретого пара за трехходовым смесительным клапаном и сразу преобразует ее в электрический стандартный сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал быстро обрабатывается в ЕВС и сравнивается со значением уставки ТК\_SP температуры перегретого пара.



## Автоматический режим

В автоматическом режиме, при пуске парового котла, трехходовой клапан полностью закрыт, перепускает весь пар через пароперегреватель. По мере роста температуры перегретого пара, происходит ПИД регулирование температуры ТК.

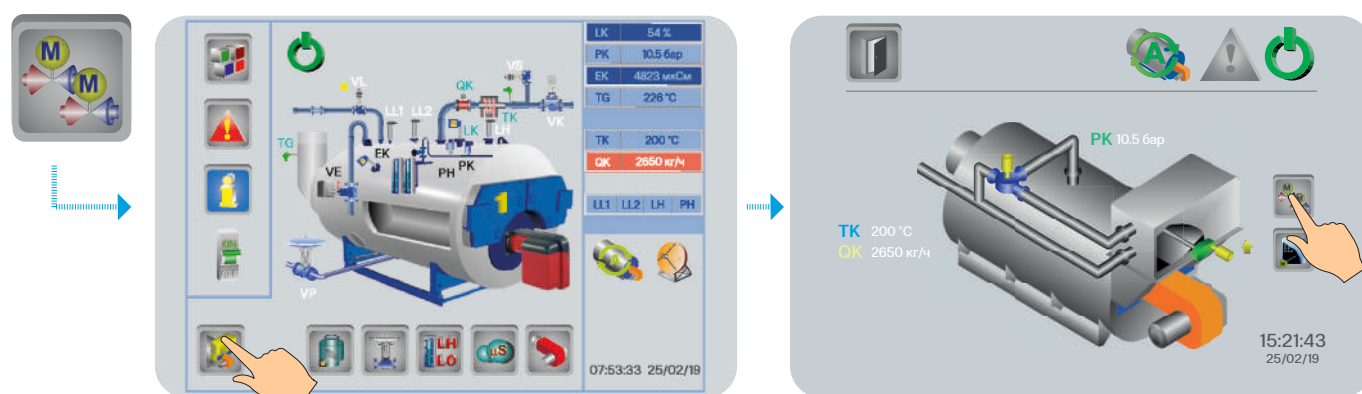
## Ручной режим

В ручном режиме трехходовой клапан может открываться, закрываться и принимать промежуточные положения.

## Режим «СТОП»

В режиме СТОП управление трехходовым клапаном отключается.

## Функционирование



Положение привода 0...100%

Уставка рабочей температуры

Отображение сигнала управления клапаном

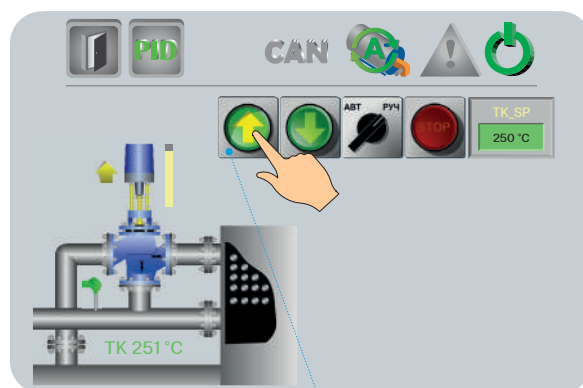
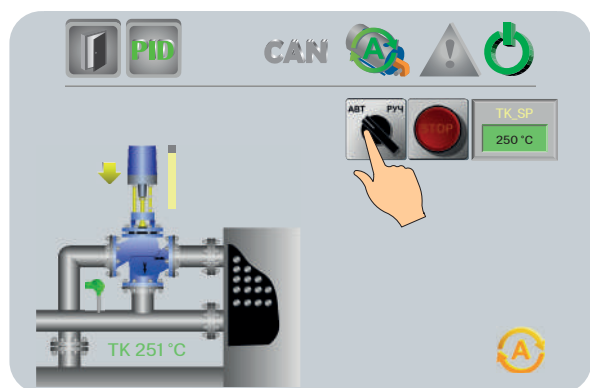
Кнопка остановки управления

Отображение текущей температуры

Отображение активного режима

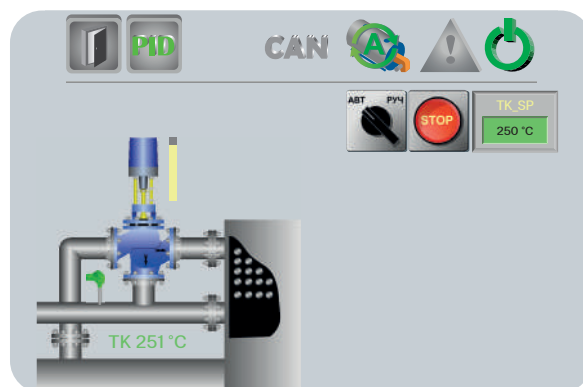
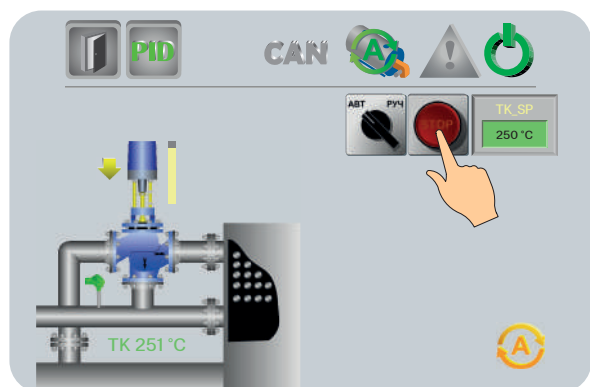
Кнопка переключения режимов АВТО/РУЧ

## Активация ручного режима



Нажать  
однократно

## Активация режима СТОП



## Настройка ПИД-регулятора

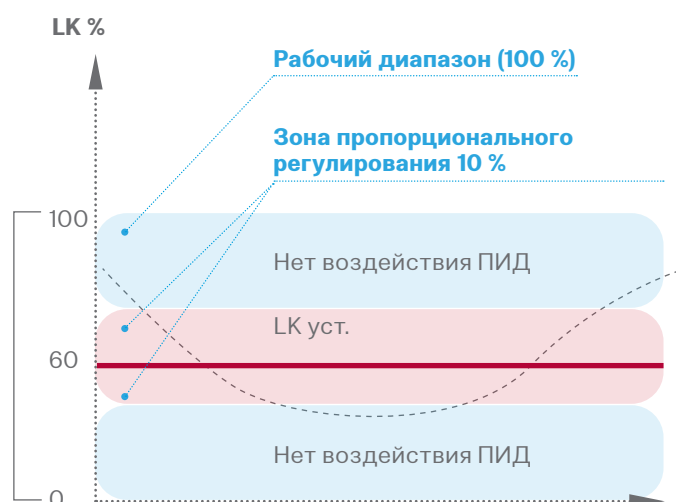
**Kp** – зона пропорционального регулирования – это диапазон, заданный около уставки. Он выражается в процентах от диапазона уровня ТГ. Если уровень котла находится в пределах этого диапазона, тогда функция PID активна. Задаваемый диапазон от 0 до 1000, где 1=0,1%.

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

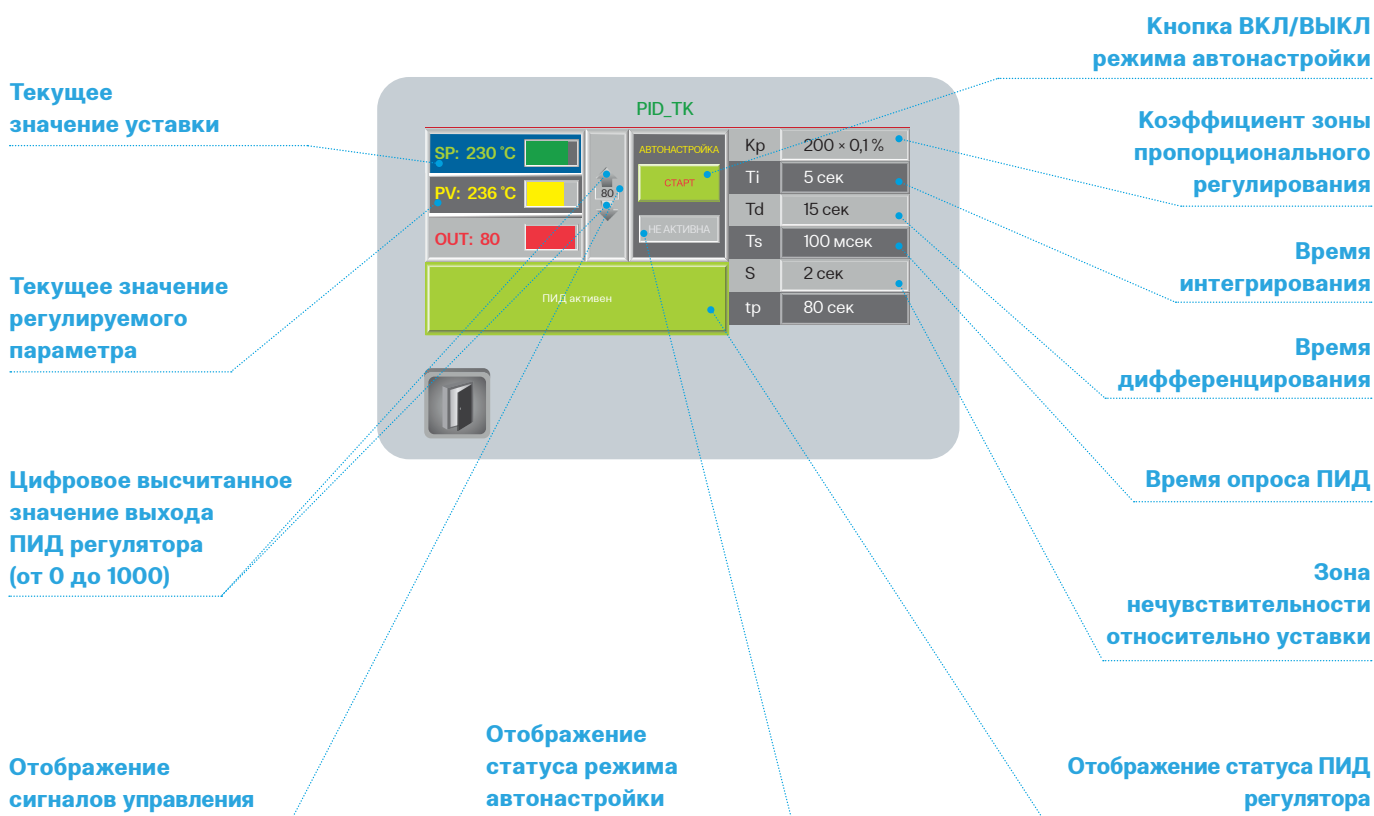
Зона пропорционального регулирования установлена в значение 10%. Это означает, что диапазон для зоны пропорционального регулирования составляет 50–70 %.

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

Пример



Вход в настройки PID-регулятора осуществляется через пароль 123.



**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 может быть 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** — есть не что иное, как 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.



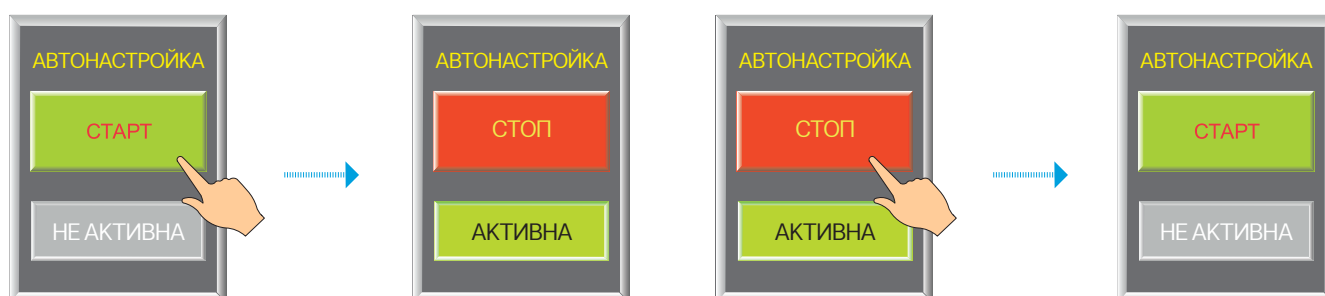
Изменения, которые влияют на настройку контура, должны выполняться только уполномоченным персоналом, в совершенстве знакомым со всеми аспектами процесса. Применение процедур автонастройки контура оказывает влияние на процесс, в том числе вызывая большие изменения значения управляющего выхода. Чтобы минимизировать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

## Статус ПИД-регулятора

Таблица 10

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 100000. 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

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



Автонастройка закончится автоматически с установкой новых значений коэффициентов ПИД.

## Подключение

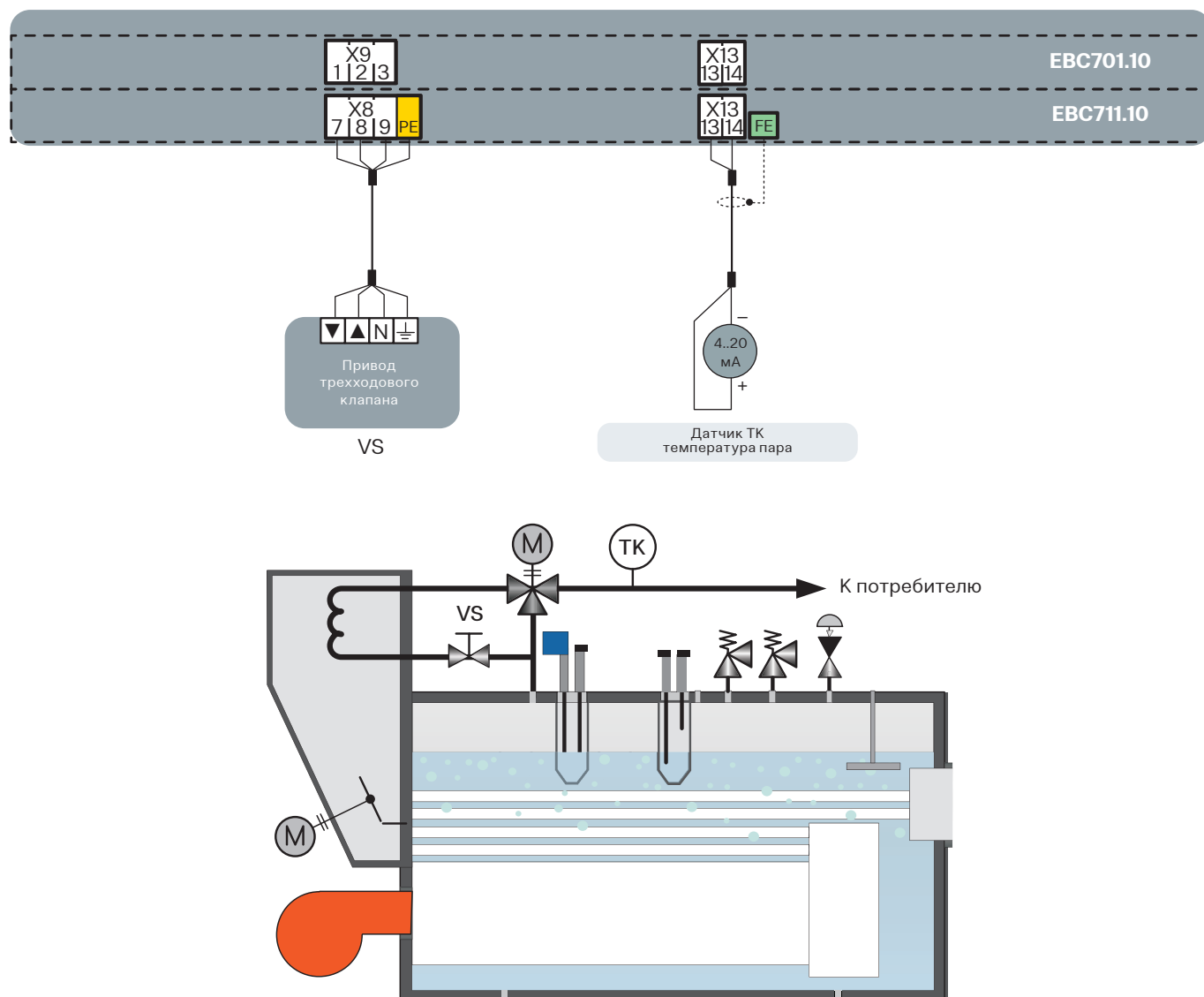


Рис. 18

## Конфигурация системы

Для конфигурирования необходимо зайти на экран информации о системе



Войти на экран конфигурации (необходимо ввести пароль)\*



ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЬ	ДА
3-ХОДОВОЙ КЛАПАН	ДА

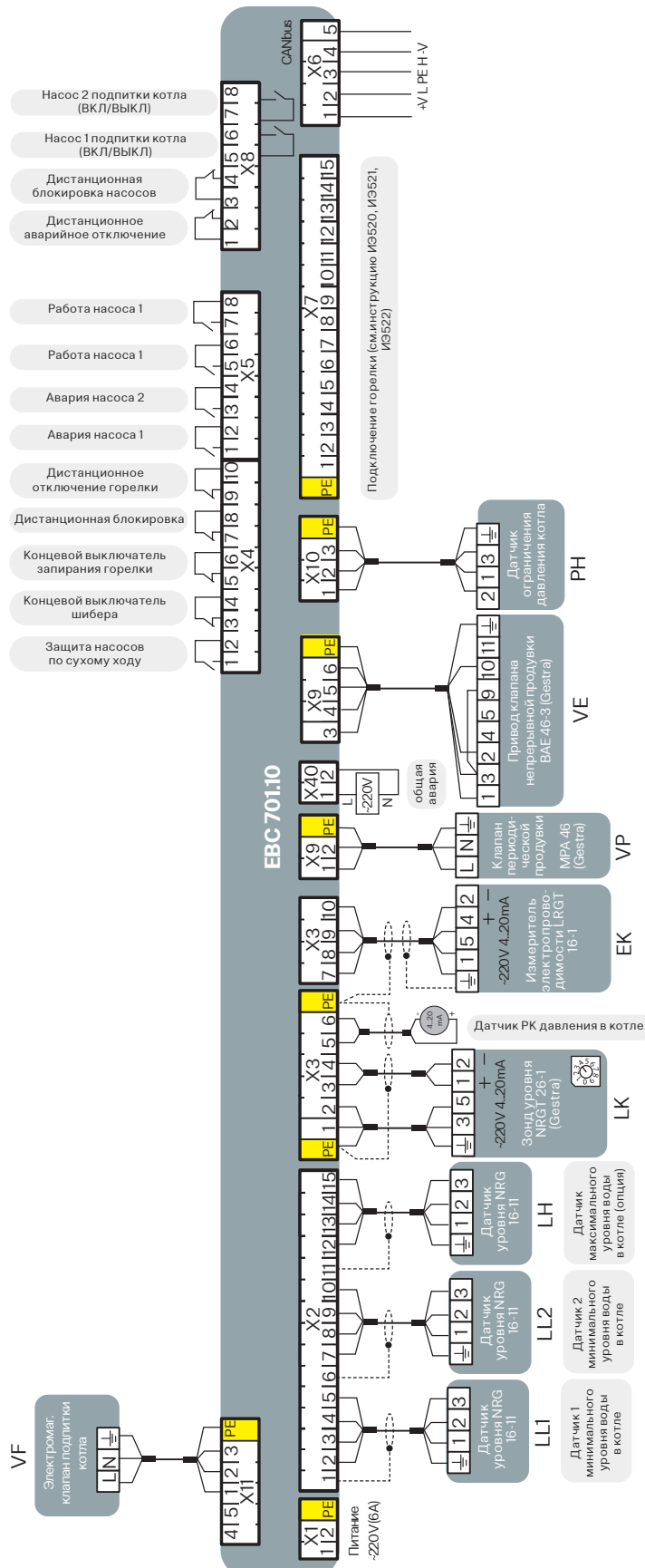
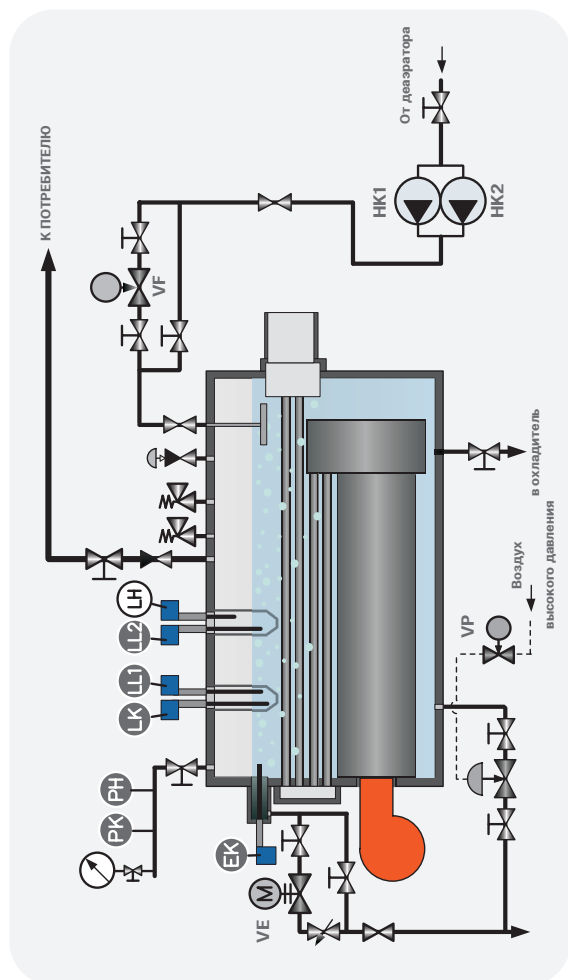
**i** В случае применения пароперегревателя с трехходовым клапаном, нет возможности применить привод экономайзера.

\* — пароль можно получить у менеджера ООО «ЭНТРОПОС» продавшего оборудование.

## 19 СХЕМЫ КОНФИГУРАЦИИ

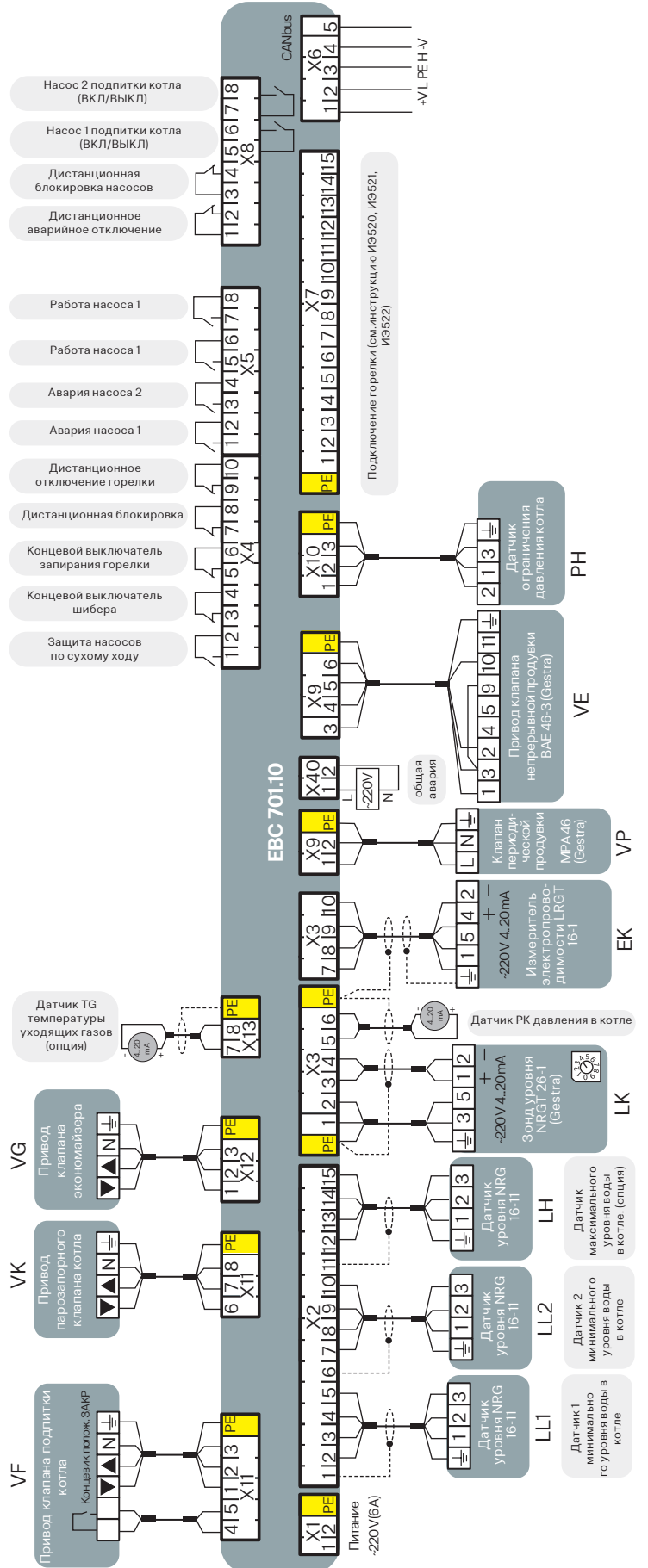
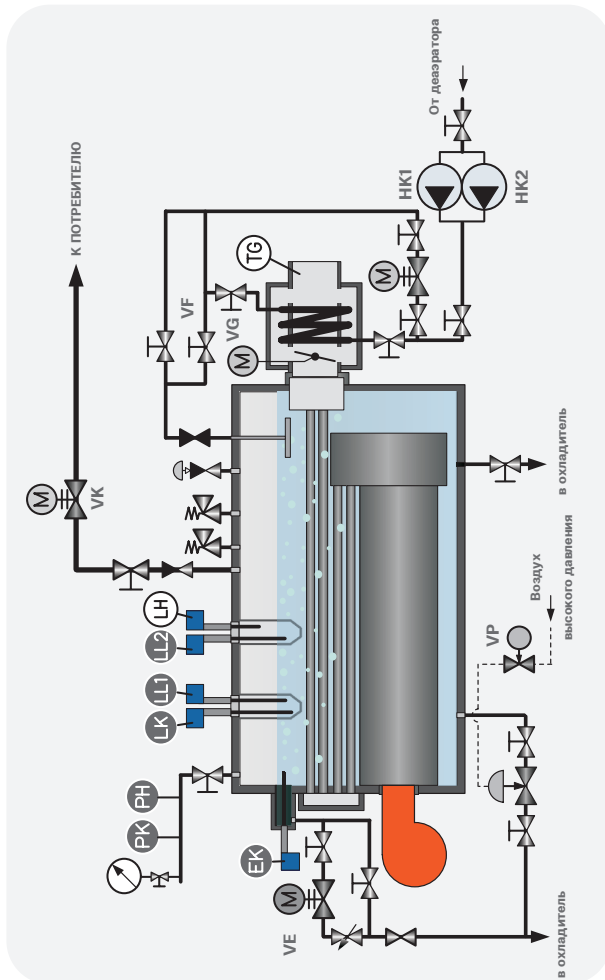
### 19.1 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 1 управления котлом

Электромонтажный 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	Электромагнитный клапан подпитки котла
HK	Питательные насосы



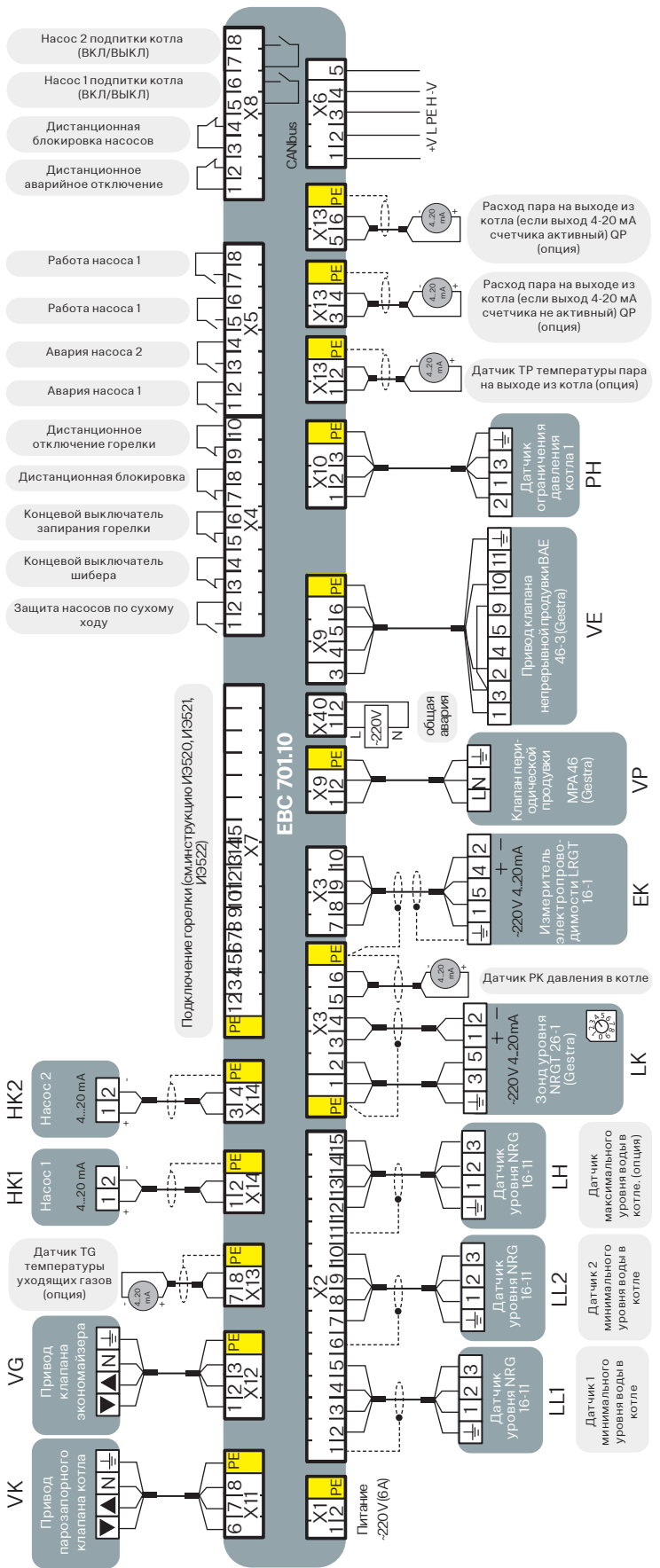
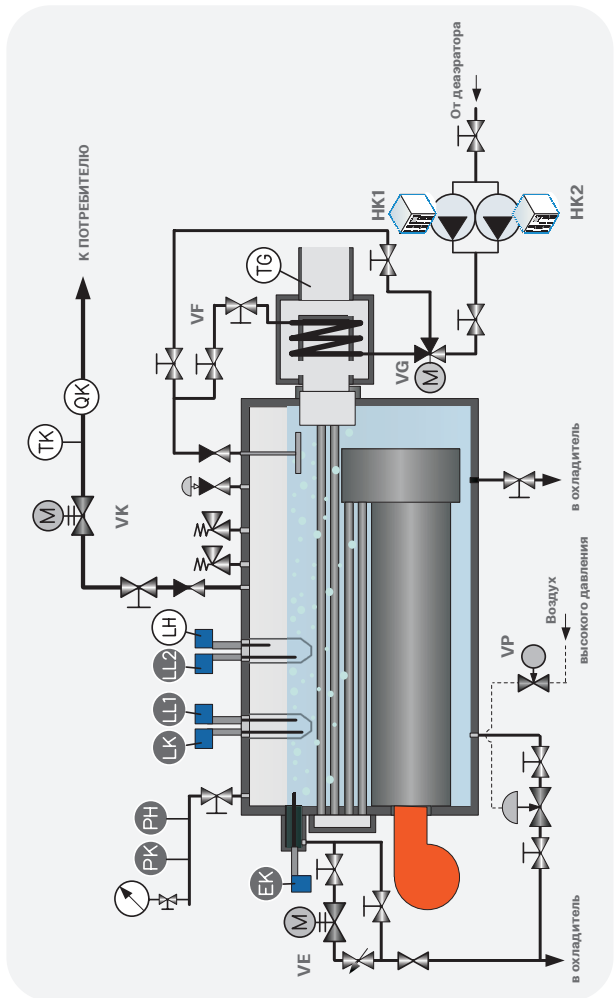
# 19.2 СП203 Варианты схем котлов. Схема № 2 управления котлом

	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



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

Электромagnetный 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)



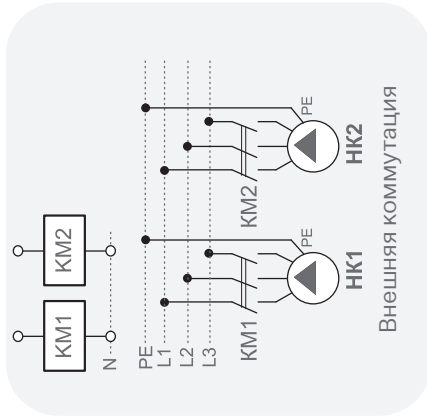


# 19.4 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема №1

 Электромагнитный клапан  
 Клапан с электроприводом

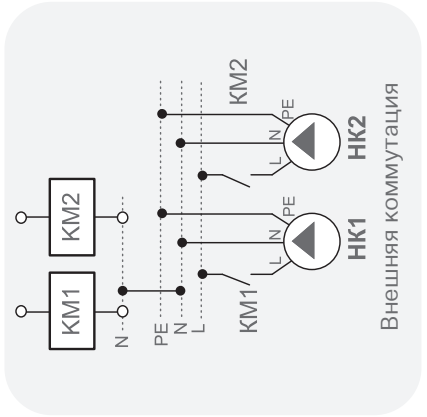
VF	Электромагнитный клапан подпитки котла
НК	Питательные насосы
LK	Датчик контроля уровня воды в котле (4...20 мА)

Трехфазное подключение

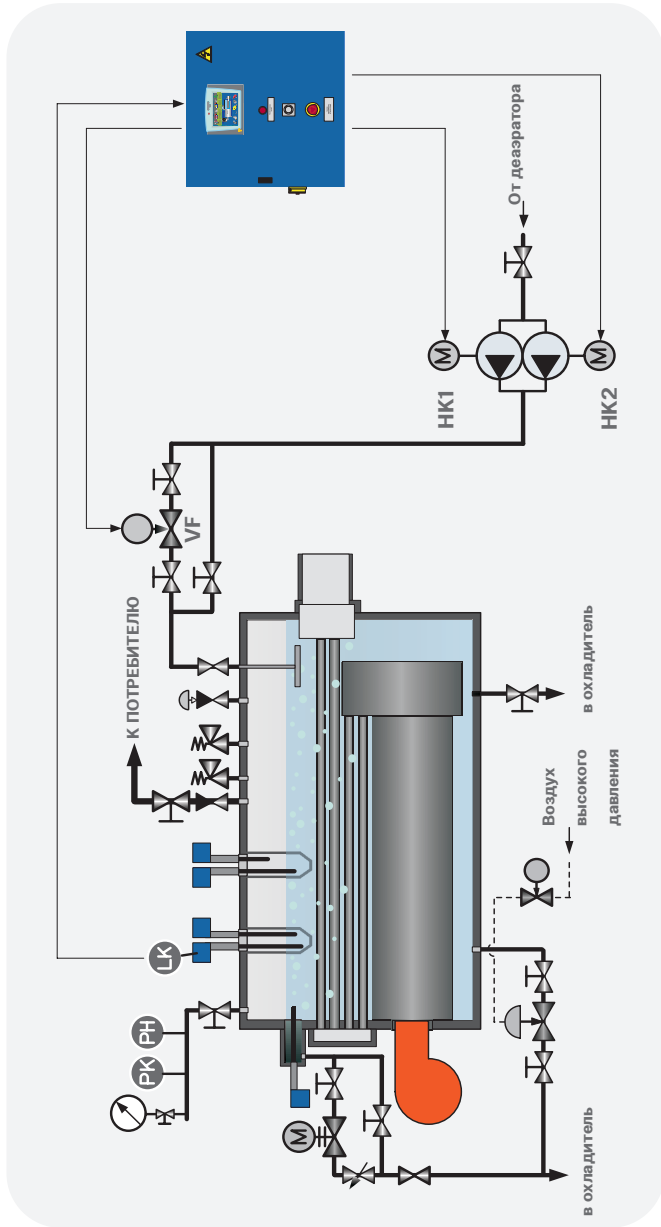


Внешняя коммутация

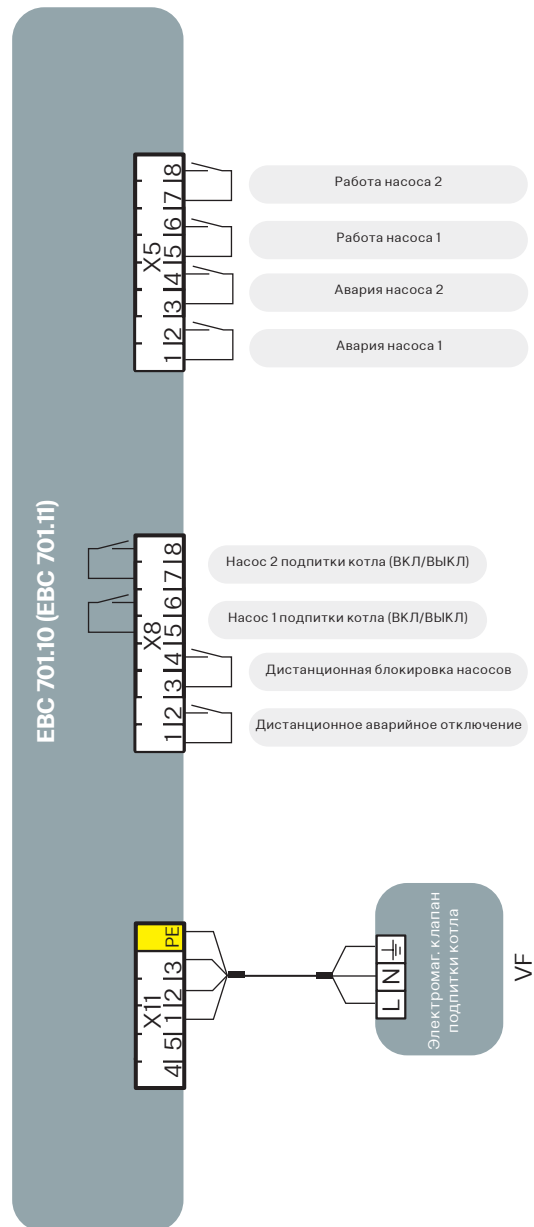
Однофазное подключение



Внешняя коммутация



Насосы подпитки включаются одновременно с открытием электромагнитного клапана подпитки.

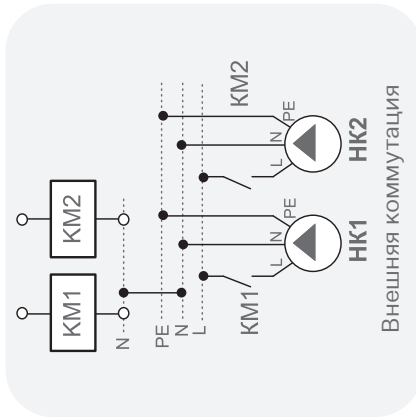


## 19.5 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 2

-  Электромагнитный клапан
-  Клапан с электроприводом

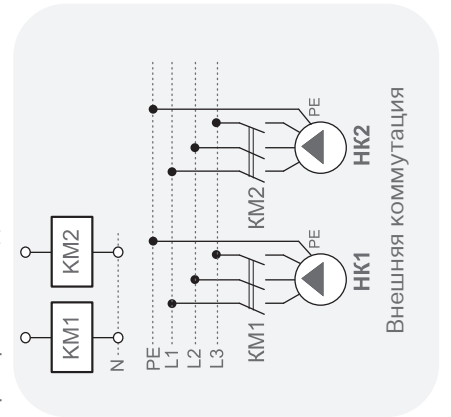
VF	Электромагнитный клапан подпитки котла
НК	Питательные насосы
ЛК	Датчик контроля уровня воды в котле (4...20 мА)

Однофазное подключение

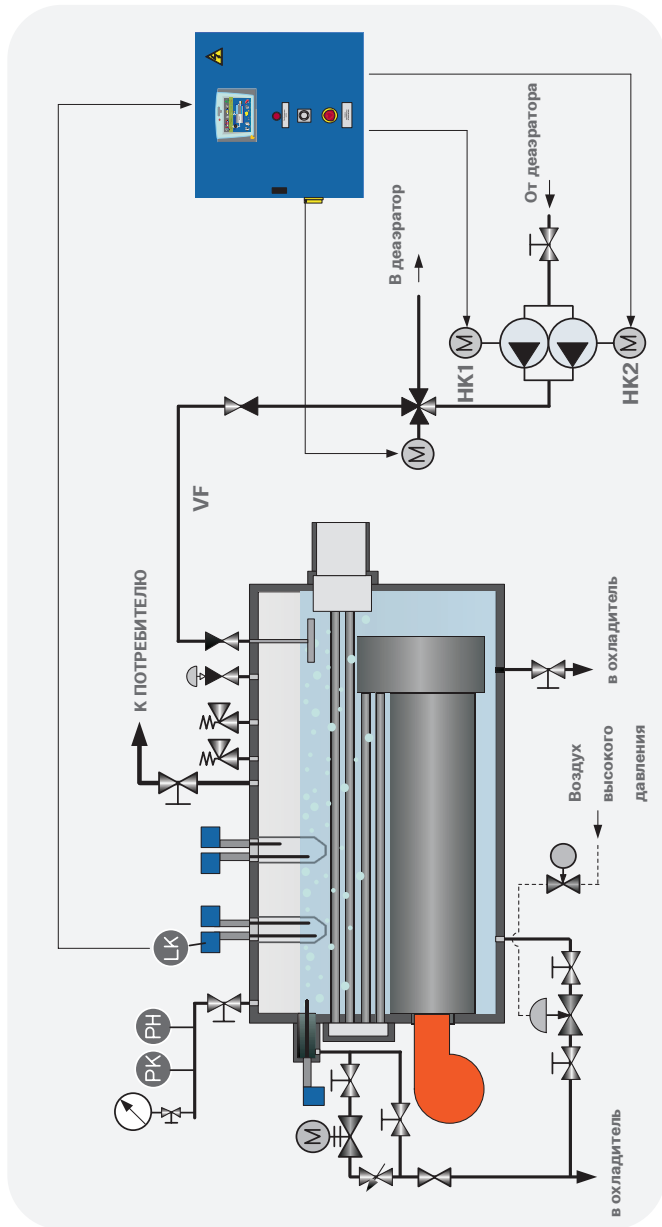


Внешняя коммутация

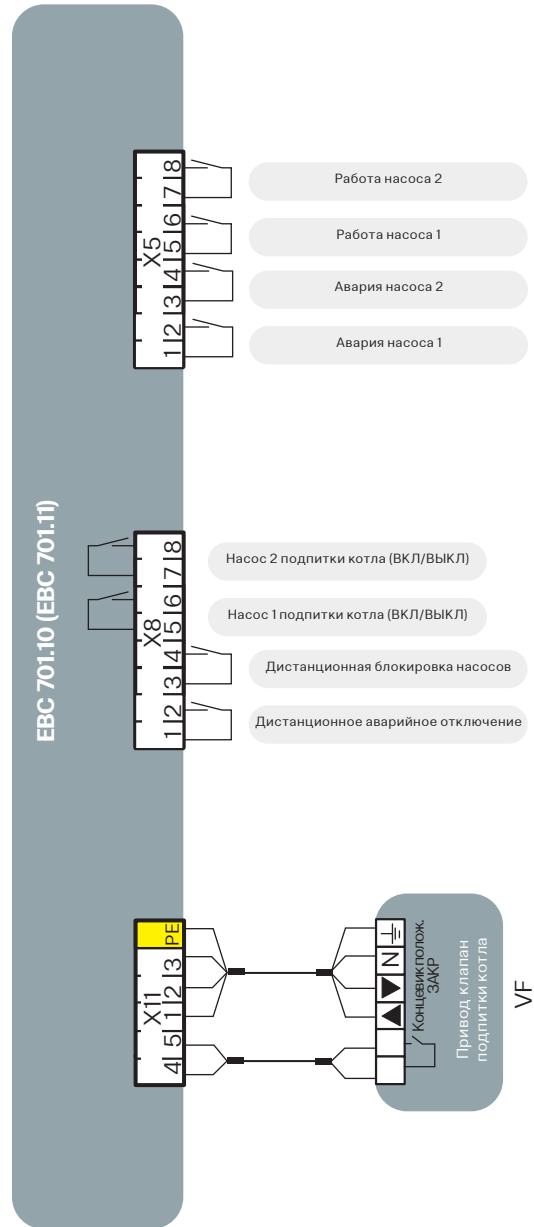
Трёхфазное подключение



Внешняя коммутация



Насосы подпитки котла включаются по сигналу концевого выключателя привода клапана подпитки.

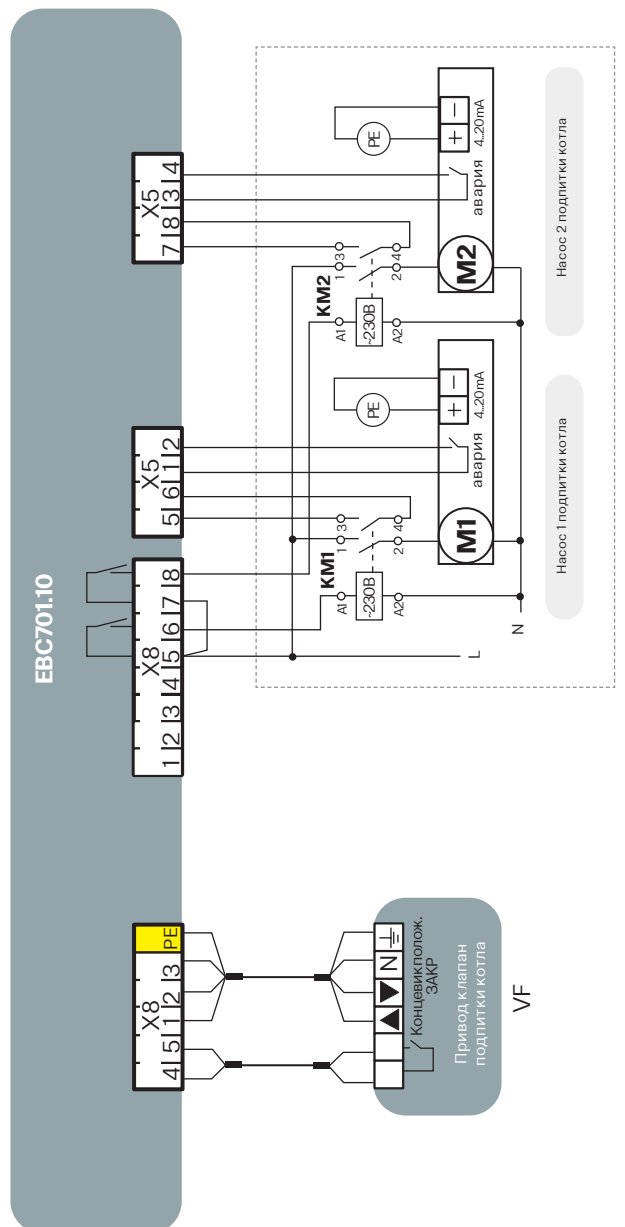
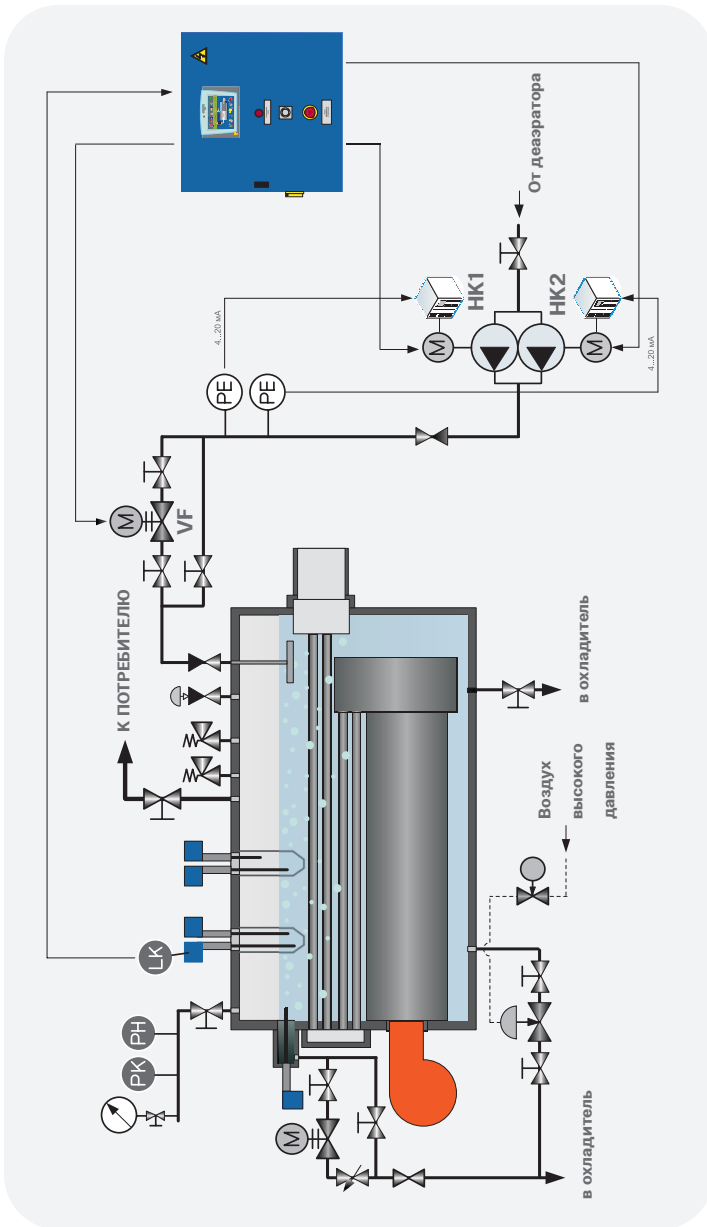


# 19.6 СП206 Варианты схем подпитки котла. Схема № 3

-  Электромагнитный клапан
-  Клапан с электроприводом

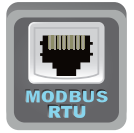
HK	Питательные насосы
LK	Датчик контроля уровня воды в котле (4...20 mA)

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



## 20 ИНСТРУКЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ESC700, EBC701

### 20.1 Передача данных по интерфейсу RS232 / RS485 протокол Modbus RTU



#### Общее положение

Передача данных на верхний уровень осуществляется через порт 1 RS485 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).

#### Топология и электросхема сети

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

- Конечные узлы: данные устройства присоединяются с обоих физических концов сети, которые являются сетевыми окончаниями.
- Узел на линии: все устройства, подключенные к сети, кроме конечных узлов.

Для обеспечения высокой скорости и стабильной связи на сравнительно длинных расстояниях, на проводах выполняющих функцию каналов передачи должны быть установлены сетевые окончания в целях согласования полных сопротивлений. Для каждого вида устройства описана индивидуальная методика установки сетевых окончаний.

#### Схема проводных соединений сети RS485

Для сетевых устройств используйте кабели экранированной витой пары (STP).

Рекомендуемые типы кабелей:

- Кабели КИС-В 2×2×0,6 для интерфейса RS-485, CANbus;
- Сегмент КИ-485-ПсЭВнг(А)-LS 1×2×0,78.

Общая длина всех сетевых кабелей не должна превышать 500 метров.

Таблица 11. Параметры порта 2

Параметры порта 1 (RJ12)	
Скорость	9600
Число информационных битов	8
Стоповых битов	1
Четность / нечетность	нет
Паритет	нет
Управление потоком	нет

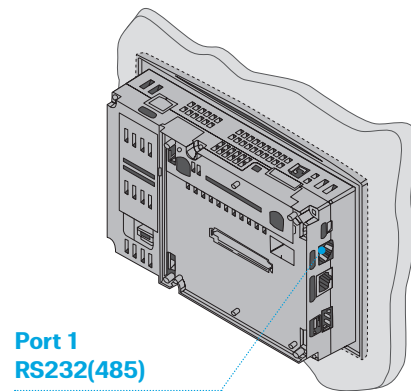


Рис. 19



### Требования к прокладке кабелей RS485

- сигналы RS485 не изолированы. Необходимо строго избегать потенциального напряжения, которое будет превышать  $\pm 10$  В. Для избежания серьезного повреждения системы порты всех неизолированных устройств должны быть точно сопоставлены с одним и тем же сигналом 0V (с общим минусом).

- минимизируйте длину муфт (выводов), ведущих от каждого устройства к шине. Длина муфты не должна превышать 5 сантиметров. В идеале же главный кабель должен подключаться и выводиться из устройства, объединяемого в сеть, как показано на схеме ниже;
- Провода сети Modbus необходимо прокладывать отдельно от остальных проводов.

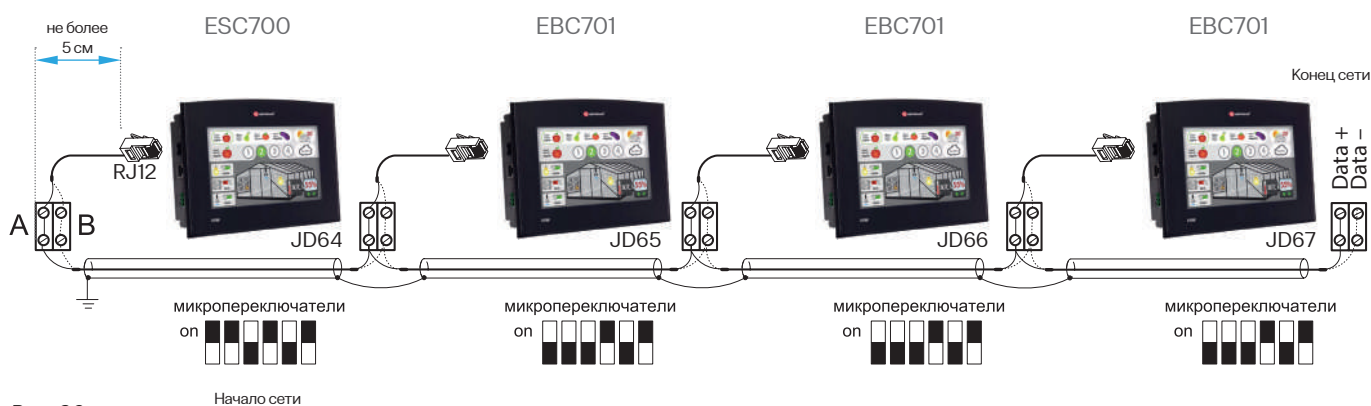


Рис. 20

Не создавайте условия для перекрещивания положительных (A) и отрицательных (B) сигналов (замыкания). Положительные выводы должны соединяться положительными жилами кабелей, а отрицательные выводы – отрицательными.

Необходимо создать сетевые точки подключения с помощью двух оконечных устройств, которые встроены в сеть. Оконечные устройства задаются микрореле.

**Для установки микрореле выполните следующее:**

1. Отключите питание автоматики.
2. Снимите блок расширения с контроллера.

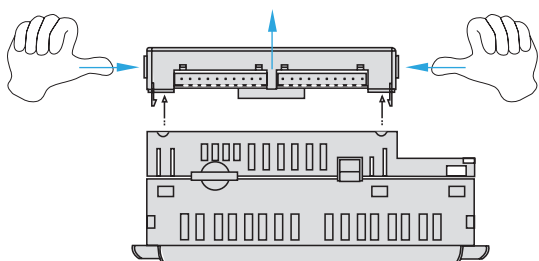


Рис. 21

3. Установите микрореле для порта 1.

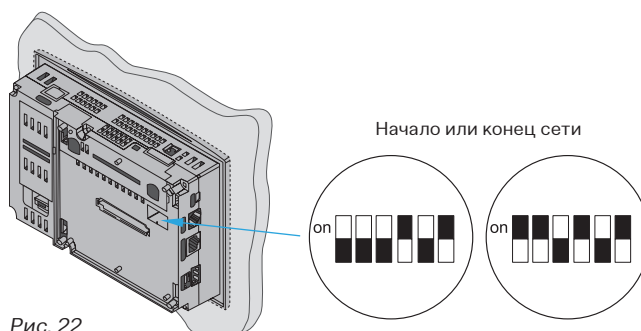


Рис. 22

4. Установите блок расширения.

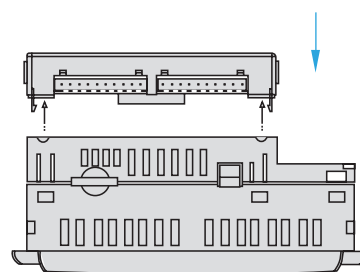


Рис. 23

Подключение к порту разъем RJ12

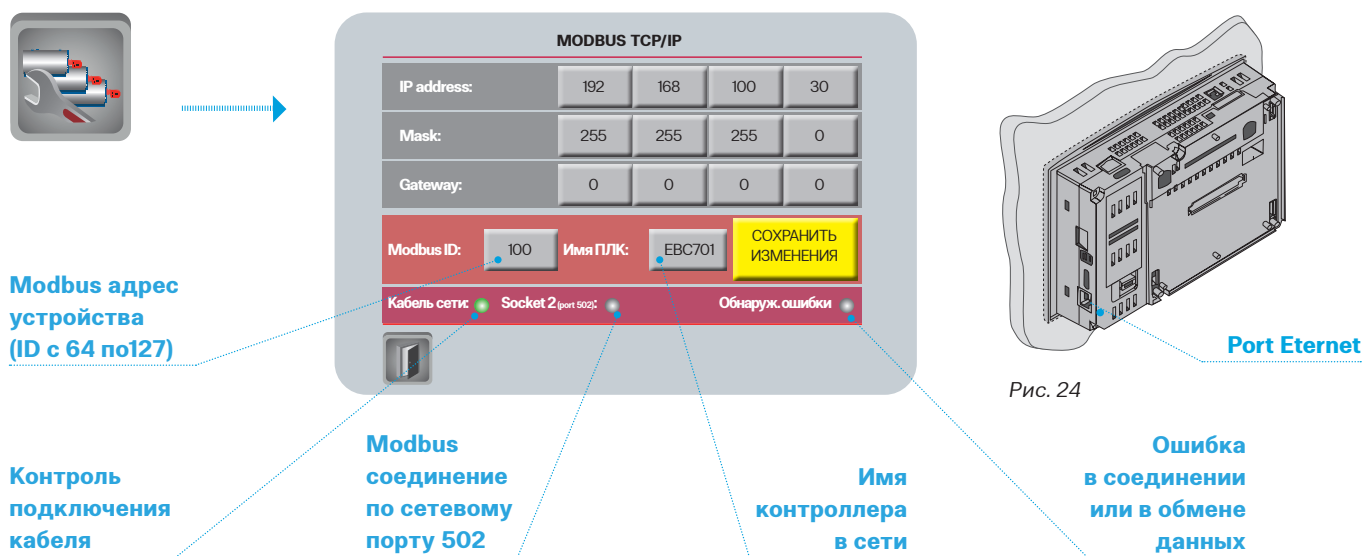
Таблица 12

Порт 1 (RJ12)			
	Пин	RS232	RS485
	1	RS485	Data+ (A)
	2	0 В	RS232
	3	Сигнал Т×D	RS232
	4	Сигнал R×D	RS232
	5	0 В	RS232
	6	RS485	Data- (B)

## 20.2 Интерфейс Ethernet протокол Modbus TCP/IP

**Общее положение**

Передача данных на верхний уровень осуществляется через порт Ethernet контроллера по протоколу Modbus TCP/IP. Вам необходимо на панели ESC (EBC) задать IP адрес, «Маску подсети», адрес шлюза и задать адрес ESC (EBC) Modbus ID в сети (ID с 64 по 127).



**i** Произведенные изменения в настройках, необходимо сохранить, чтобы изменения вступили в силу.



**Требования к прокладке кабелей Ethernet:**

- необходимо избегать потенциального напряжения, вызванного параллельной прокладкой витой пары с силовыми кабелями или рядом с устройствами, дающими высокие помехи (например, частотный преобразователь);
- длина кабеля одного подключения для скорости 100 Кбит/сек не должна превышать 300 м;
- не допускать сильных перегибов кабеля витой пары радиусом более восьми диаметров кабеля.

## 20.3 Базаданных, передаваемых по протоколу Modbus СУ ESC700 (Port 1) / Ethernet (только чтение)

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
VL_open (VL1-ON/OFF)	Клапан подпитки деаэратора ОТКР (Клапан 1 ВКЛ/ВЫКЛ)	16384	BIT	чтение
VL_close (VL2-ON/OFF)	Клапан подпитки деаэратора ЗАКР (Клапан 2 ВКЛ/ВЫКЛ)	16385	BIT	чтение
VR_ON/OFF	Клапан сброса воды из деаэратора	16386	BIT	чтение
VD_open (ON/OFF)	Клапан подачи пара в деаэратор ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)	16387	BIT	чтение
VD_close	Клапан подачи пара в деаэратор ЗАКР	16388	BIT	чтение
	Защита насосов подпитки котлов от сухого хода	16389	BIT	чтение
VT_ON/OFF	Клапан нагрева воды в деаэраторе ВКЛ/ВЫКЛ	16390	BIT	чтение
VB_ON/OFF	Клапан охладителя ВКЛ/ВЫКЛ	16391	BIT	чтение
HC1_ON/OFF	Конденсатный насос 1 ВКЛ/ВЫКЛ	16392	BIT	чтение
HC2_ON/OFF	Конденсатный насос 2 ВКЛ/ВЫКЛ	16393	BIT	чтение
VC_ON/OFF	Клапан сброса конденсата ВКЛ/ВЫКЛ	16394	BIT	чтение
Alarm_OUT	Выход общей аварии на сирену	16400	BIT	чтение
POWER_ESC	Питание щита ESC	0	BIT	чтение
STOP_ESC	Аварийная остановка ESC	1	BIT	чтение
HC1_ALM	Авария конденсатного насоса 1	4	BIT	чтение
HC2_ALM	Авария конденсатного насоса 2	5	BIT	чтение
HC1_WOR	Работа конденсатного насоса 1	6	BIT	чтение
HC2_WOR	Работа конденсатного насоса 2	7	BIT	чтение
TS_ALM	Обрыв датчика температуры в общем паропроводе	18	BIT	чтение
QS_ALM	Обрыв датчика расхода в общем паропроводе	19	BIT	чтение
LD_ALM	Обрыв датчика уровня деаэратора	20	BIT	чтение
LC_ALM	Обрыв датчика уровня конденсатного бака	56	BIT	чтение
LDH_ALM	Максимальный уровень в деаэраторе 95%	77	BIT	чтение
LDH_REG	Предупреждение максимального уровня 85%	78	BIT	чтение
LDC_ALM	Блокировка конденсатных насосов	79	BIT	чтение
LDH_ALM	Минимальный уровень в деаэраторе	82	BIT	чтение
CAN_K1_ALM	CANbus_Нет связи с котлом 1	112	BIT	чтение
CAN_K2_ALM	CANbus_Нет связи с котлом 2	113	BIT	чтение

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
CAN_K3_ALM	CANbus_Нет связи с котлом 3	114	BIT	чтение
CAN_K4_ALM	CANbus_Нет связи с котлом 4	115	BIT	чтение
CAN_K5_ALM	CANbus_Нет связи с котлом 5	116	BIT	чтение
CAN_K6_ALM	CANbus_Нет связи с котлом 6	117	BIT	чтение
PD_ALM	Обрыв датчика давления деаэратора	119	BIT	чтение
TD_ALM	Обрыв датчика температуры деаэратора	120	BIT	чтение
TB_ALM	Обрыв датчика температуры охладителя	128	BIT	чтение
REQ_K1	Запрос котла 1	12322	BIT	чтение
REQ_K2	Запрос котла 2	12338	BIT	чтение
REQ_K3	Запрос котла 3	12354	BIT	чтение
REQ_K4	Запрос котла 4	12370	BIT	чтение
REQ_K5	Запрос котла 5	12386	BIT	чтение
REQ_K6	Запрос котла 6	12402	BIT	чтение
PDL_ALM	Минимальное давление в деаэраторе	12420	BIT	чтение
TDL_ALM	Минимальная температура в деаэраторе	12422	BIT	чтение
PS_PV	Давление пара в общем паропроводе (бар / 10)	9	INT	чтение
Ms_PV	Массовый расход пара в общем паропроводе (кг/ч)	14	INT	чтение
TS_PV	Температура в общем паропроводе (°C)	15	INT	чтение
QS_PV	Расход пара в общем паропроводе (м³/ч)	16	INT	чтение
PD_PV	Текущее давление в деаэраторе (бар / 10)	17	INT	чтение
TD_PV	Текущая температура в деаэраторе (°C)	108	INT	чтение
LD_PV	Текущий уровень воды в деаэраторе (%)	122	INT	чтение
TB_PV	Текущая температура в охладителе (°C)	125	INT	чтение
LC_PV	Текущий уровень воды в конденсатном баке (%)	147	INT	чтение
WB_PV	Текущая мощность всей котельной (%)	75	INT	чтение
VL_mode	Режим клапана подпитки деаэратора VL: 1 – Авт, 0 – Руч	12689	BIT	чтение
VD_mode	Режим клапана подачи пара деаэратора VD: 1 – Авт, 0 – Руч	12690	BIT	чтение
VT_mode	Режим клапана нагрева деаэратора VT: 1 – Авт, 0 – Руч	12691	BIT	чтение
VR_mode	Режим клапана сброса деаэратора VR: 1 – Авт, 0 – Руч	12692	BIT	чтение
VB_mode	Режим клапана охладителя VB: 1 – Авт, 0 – Руч	12693	BIT	чтение
VC_mode	Режим клапана слива конденсатной емкости VC: 1 – Авт, 0 – Руч	12694	BIT	чтение
HC_mode	Режим конденсатных насосов VC: 1 – Авт, 0 – Руч	12695	BIT	чтение



## 20.4 База данных, передаваемых по протоколу Modbus CU ESC700 (Port 1)/Ethernet удаленного управления (функция записи активна)

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
Cascad_mode	Каскад : 1 – Авт, 0 – Руч каскад	12688	BIT	чтение / запись
Cascad_chnge	Время переключения каскада	300	INT	чтение / запись
STAT_K1	Статус котла 1 в каскаде (0 – мастер, 1 – ведомый 1 (S1), 2 – ведомый 2 (S2), 3 – ведомый 3 (S3), 4 – ведомый 4 (S4), 5 – ведомый 5 (S5))	301	INT	чтение / запись
STAT_K2	Статус котла 2 в каскаде	302	INT	чтение / запись
STAT_K3	Статус котла 3 в каскаде	303	INT	чтение / запись
STAT_K4	Статус котла 4 в каскаде	304	INT	чтение / запись
STAT_K5	Статус котла 5 в каскаде	305	INT	чтение / запись
STAT_K6	Статус котла 6 в каскаде	306	INT	чтение / запись
PS_SP	Уставка давления в сети каскадного управления по мощности (бар / 10)	307	INT	чтение / запись
S1%_ON	Уставка слэйв 1_ВКЛ (%)	308	INT	чтение / запись
S2%_ON	Уставка слэйв 2_ВКЛ (%)	309	INT	чтение / запись
S3%_ON	Уставка слэйв 3_ВКЛ (%)	310	INT	чтение / запись
S4%_ON	Уставка слэйв 4_ВКЛ (%)	311	INT	чтение / запись
S5%_ON	Уставка слэйв 5_ВКЛ (%)	312	INT	чтение / запись
S1%_OFF	Уставка слэйв 1_ВыКЛ (%)	313	INT	чтение / запись
S2%_OFF	Уставка слэйв 2_ВыКЛ (%)	314	INT	чтение / запись
S3%_OFF	Уставка слэйв 3_ВыКЛ (%)	315	INT	чтение / запись
S4%_OFF	Уставка слэйв 4_ВыКЛ (%)	316	INT	чтение / запись
S5%_OFF	Уставка слэйв 5_ВыКЛ (%)	317	INT	чтение / запись
S1_ts	Задержка на откл / вкл S1 (сек)	318	INT	чтение / запись
S2_ts	Задержка на откл / вкл S2 (сек)	319	INT	чтение / запись
S3_ts	Задержка на откл / вкл S3 (сек)	320	INT	чтение / запись
S4_ts	Задержка на откл / вкл S4 (сек)	321	INT	чтение / запись
S5_ts	Задержка на откл / вкл S5 (сек)	322	INT	чтение / запись
S1_ON	Уставка слэйв 1_ВКЛ (кг/ч)	28742	DINT	чтение / запись
S2_ON	Уставка слэйв 2_ВКЛ (кг/ч)	28743	DINT	чтение / запись
S3_ON	Уставка слэйв 3_ВКЛ (кг/ч)	28744	DINT	чтение / запись
S4_ON	Уставка слэйв 4_ВКЛ (кг/ч)	28745	DINT	чтение / запись
S5_ON	Уставка слэйв 5_ВКЛ (кг/ч)	28746	DINT	чтение / запись

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
S1_OFF	Уставка слэив 1_ВЫКЛ (кг/ч)	28747	DINT	чтение / запись
S2_OFF	Уставка слэив 2_ВЫКЛ (кг/ч)	28748	DINT	чтение / запись
S3_OFF	Уставка слэив 3_ВЫКЛ (кг/ч)	28749	DINT	чтение / запись
S4_OFF	Уставка слэив 4_ВЫКЛ (кг/ч)	28750	DINT	чтение / запись
S5_OFF	Уставка слэив 5_ВЫКЛ (кг/ч)	28751	DINT	чтение / запись
LDC_	Уставка выкл. клапана подпитки деаэрата LDC (%)	333	INT	чтение / запись
LDO1_	Уставка вкл. клапана подпитки деаэрата LDO (LDO1) (%)	334	INT	чтение / запись
LDO2_	Уставка вкл. клапана подпитки деаэрата LDO2 (%)	335	INT	чтение / запись
LPO_	Уставка разблокировки конденсатных насосов LPO (%)	336	INT	чтение / запись
LPC_	Уставка блокировки конденсатных насосов LPC (%)	337	INT	чтение / запись
LD_SP	Уставка уровня воды в деаэраторе LD модуляция (%)	338	INT	чтение / запись
PDC_	Уставка выкл клапана подачи пара в деаэратор PDC (бар / 100)	339	INT	чтение / запись
PDO_	Уставка вкл клапана подачи пара в деаэратор PDO (бар / 100)	340	INT	чтение / запись
PD_SP	Уставка давления деаэрата PD (бар / 100)	341	INT	чтение / запись
TDC_	Уставка выкл клапана нагрева деаэрата TDC (°C)	342	INT	чтение / запись
TDO_	Уставка вкл клапана нагрева деаэрата TDO (°C)	343	INT	чтение / запись
TBC_	Уставка выкл клапана охладителя TBC (°C)	344	INT	чтение / запись
TBO_	Уставка вкл клапана охладителя TBO (°C)	345	INT	чтение / запись
LCC_	Уставка выкл конденсатных насосов LCC (%)	346	INT	чтение / запись
LCO_	Уставка вкл конденсатных насосов LCO (%)	347	INT	чтение / запись
LC_ts	Интервал переключ. конденсатных насосов (час)	348	INT	чтение / запись

## 20.5 Базаданных, передаваемых по протоколу Modbus CU ESC701 (Port 1) / Ethernet (только чтение)

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
HK1_ON/OFF	Насос 1 подпитки котла (ВКЛ/ВЫКЛ)	16384	BIT	чтение
HK2_ON/OFF	Насос 2 подпитки котла (ВКЛ/ВЫКЛ)	16385	BIT	чтение
	Блокировка по высокому солесодержанию воды / горелка не выключилась	16386	BIT	чтение
	Шиббер пароперегревателя ОТКР / ЗАКР	16387	BIT	чтение
Alarm_OUT	Выход общей аварии	16388	BIT	чтение
VP_ON/OFF	Клапан периодической продувки (ВКЛ/ВЫКЛ)	16389	BIT	чтение

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
VE_OPEN/CLOSE	Клапан обессоливания ОТКР / ЗАКР	16390	BIT	чтение
VE_MIDDLE	Клапан обессоливания СРЕДНЕЕ положение	16391	BIT	чтение
VF_open (ON/OFF)	Клапан подпитки котла ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)	16392	BIT	чтение
VF_close	Клапан подпитки котла ЗАКР	16393	BIT	чтение
Ist_ON/OFF	Первая ступень горелки ВКЛ/ВЫКЛ	16394	BIT	чтение
IIst_open (IIst_ON/OFF)	Вторая ступень горелки ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)	16395	BIT	чтение
IIst_close (IIIst_ON/OFF)	Вторая ступень горелки ЗАКР (Третья ступень (ВКЛ/ВЫКЛ))	16396	BIT	чтение
VK_open	Парозапорный клапан котла ОТКР	16397	BIT	чтение
VK_close	Парозапорный клапан котла ЗАКР	16398	BIT	чтение
VG_open	Клапан (шибер) экономайзера (3-ход клапан пароперегревателя) ОТКР	16399	BIT	чтение
VG_close	Клапан (шибер) экономайзера (3-ход клапан пароперегревателя) ЗАКР	16400	BIT	чтение
POWER_EBC	Питание щита EBC	0	BIT	чтение
STOP_EBC	Аварийная остановка EBC	12311	BIT	чтение
LL1_ALM	Блокировка по датчику 1 ограничения миним. уровня котла	2	BIT	чтение
LL2_ALM	Блокировка по датчику 2 ограничения миним. уровня котла	3	BIT	чтение
PH_ALM	Блокировка по ограничителю максим. давления котла	4	BIT	чтение
SUM_ALM	Предохранительная цепь. Внешняя блокировка котла	5	BIT	чтение
BR_ALM	Авария горелки	6	BIT	чтение
BR_WOR	Работа горелка	7	BIT	чтение
HK1_ALM	Авария подпиточного насоса 1	8	BIT	чтение
HK2_ALM	Авария подпиточного насоса 2	9	BIT	чтение
HK_STOP	Блокировка насосов по сухому ходу	10	BIT	чтение
HK1_WOR	Работа подпиточного насоса 1	11	BIT	чтение
HK2_WOR	Работа подпиточного насоса 2	12	BIT	чтение
LH_ALM	Блокировка по ограничителю максим. уровня котла	13	BIT	чтение
BR_STOP	Котел выключен	12310	BIT	чтение
	Цепь безопасности замкнута	16	BIT	чтение
BRI_REQ	Запрос I ст горелки	12339	BIT	чтение
BRII_REQ	Запрос II ст горелки	12340	BIT	чтение
CAN_ALM	CANbus_Нет связи с ESC	61	BIT	чтение
BOL_NET	Запрос подключения котла в сеть	65	BIT	чтение
EK97_ALM	Предупреждение макс. проводимости	69	BIT	чтение
EKmax_ALM	Блокировка по макс. проводимости	70	BIT	чтение
LKL_ALM	Предупреждение мин. уровня в котле	75	BIT	чтение

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
LKH_REQ	Предупреждение макс. уровня в котле	76	BIT	чтение
LKH_ALM	Блокировка подпитки по уровню	77	BIT	чтение
PBR_ALM	Обрыв сигнала о мощности горелки	12393	BIT	чтение
QP_ALM	Обрыв датчика расхода подпитки котла QP	12400	BIT	чтение
LK_ALM	Обрыв датчика уровня LK	12404	BIT	чтение
PK_ALM	Обрыв датчика давления PK	12405	BIT	чтение
EK_ALM	Обрыв датчика проводимости EK	12406	BIT	чтение
TG_ALM	Обрыв датчика температуры уходящих газов TG	12407	BIT	чтение
TK_ALM	Обрыв датчика температуры пара TK	12408	BIT	чтение
QK_ALM	Обрыв датчика расхода пара QK	12409	BIT	чтение
LK_PV	Текущий уровень воды в котле (%)	4082	INT	чтение
PK_PV	Текущее давление котла (бар/10)	4083	INT	чтение
EK_PV	Текущая электропроводность воды (мС)	4084	INT	чтение
TG_PV	Текущая температура уходящих газов	4085	INT	чтение
TK_PV	Температура пара на выходе котла	4086	INT	чтение
QK_PV	Расход пара на выходе котла (м <sup>3</sup> /ч)	4087	INT	чтение
MK_PV	Массовый расход пара котла (кг/ч)	4088	INT	чтение
NK_OUT	Значение выхода 4...20 мА на частотник подпиточного насоса	186	INT	чтение
BR_LIF	Наработка горелки (час)	28678	DINT	чтение
QP_PV	Расход воды на подпитку котла (м <sup>3</sup> /ч)	4089	INT	чтение
PK_SP	Текущая уставка давления в котле (кПа)	4090	INT	чтение
WBR_PV	Текущая мощность горелки (%)	4091	INT	чтение
tnp	Время оставшееся до следующей продувки (мин)	4092	INT	чтение
PK1_PK2	Активная уставка: 0 – уставка PK1, 1 – уставка PK2	12588	BIT	чтение
BR_man	Режим горелки: 1 – Руч, 0 – Авт	12589	BIT	чтение
VL_man	Режим клапана подпитки: 0 – Авт, 1 – Руч	12590	BIT	чтение
NK_man	Режим насосов подпитки котла: 0 – Авто, 1 – Руч	12591	BIT	чтение
NK_STOP	Работа насосов подпитки котла: 0 – в работе, 1 – СТОП	12592	BIT	чтение
VE_man	Режим работы клапана обессоливания: 0 – Авт, 1 – Руч	12593	BIT	чтение
VH_man	Режим шибера экономайзера: 0 – Авт, 1 – Руч	12594	BIT	чтение
VH_STOP	Работа шибера экономайзера: 0 – в работе, 1 – СТОП	12595	BIT	чтение
VP_man	Режим клапана периодической продувки: 0 – Авт, 1 – Руч	12596	BIT	чтение
VP_STOP	Работа клапана периодической продувки: 0 – в работе, 1 – СТОП	12597	BIT	чтение
VK_man	Режим парозапорного клапан: 0 – Авт, 1 – Руч	12598	BIT	чтение

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
VK_STOP	Работа парозапорного клапан: 0 – в работе, 1 – СТОП	12599	BIT	чтение
VS_man	Режим 3х-ход клапана пароперегревателя или клапана прогревочной линии: 1 – авто, 0 – руч	12600	BIT	чтение
VS_STOP	Работа 3х-ход клапана пароперегревателя или клапана прогревочной линии: 1 – в работе, 0 – СТОП	12601	BIT	чтение
VH_man	Режим шибера пароперегревателя: 0 – Авт, 1 – Руч	12602	BIT	чтение
VH_STOP	Работа шибера пароперегревателя: 0 – в работе, 1 – СТОП	12603	BIT	чтение

## 20.6 База данных, передаваемых по протоколу Modbus CY ESC700 (Port 1)/Ethernet удаленного управления (функция записи активна)

Обозначение параметра	Назначение	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
BR_STOP	Дистанционное выключение котла	168	BIT	запись
BR_ALM	Дистанционное аварийное отключения котла	169	BIT	запись
PK1_SP	Уставка PK1 (бар/10)	400	INT	чтение / запись
PK2_SP	Уставка PK2 (бар/10)	401	INT	чтение / запись
PKIon_SP	Давление включения горелки % от уставки	402	INT	чтение / запись
PKIoff_SP	Давление отключения горелки % от уставки	403	INT	чтение / запись
PKIIon_SP	Давление включения II ст % от уставки	404	INT	чтение / запись
PKIIoff_SP	Давление выключения II ст % от уставки	405	INT	чтение / запись
PKIIon_t1	Задержка T1 ВКЛ II ст (сек)	406	INT	чтение / запись
PKIoff_t2	Задержка T2 ВыКЛ горелки (сек)	407	INT	чтение / запись
Select_BR	Положение переключателя ступеней горелки в ручном режиме 0 – Выкл, 1 – I ступень, 2 – вторая ступень	12344	INT	чтение / запись
EK_SP	Уставка проводимости (мкС/см)	408	INT	чтение / запись
LK_SP	Текущая уставка уровня котла (%)	409	INT	чтение / запись
dLK_SP	Гистерезис уровня, для двухпозиционного управления (%)	410	INT	чтение / запись
TP_SP	Период м/д продувками TP (мин)	411	INT	чтение / запись
T1_SP	Время продувки T1 (сек)	412	INT	чтение / запись
VT_RES	Пересбросить таймер периодической продувки	88	BIT	чтение / запись
dPK_SP	Разница давления срабатывания защиты котла dPK (кПа)	413	INT	чтение / запись
TG_SP	Уставка температуры TG, (°C)	414	INT	чтение / запись
TK_SP	Уставка температуры перегретого пара (°C)	415	INT	чтение / запись
QK_SP	Уставка расхода для открытия шибера (кг/ч или м³/ч)	416	INT	чтение / запись
Tc_SP	Время переключения насосов (мин)	417	INT	чтение / запись
Tn_SP	Выбег насоса подпитки (сек)	418	INT	чтение / запись

ERC



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