

# ЭНТРОМАТИК 500

Инструкция по эксплуатации





# Содержание

## Перечень инструкций

|  |    |
|--|----|
| ИЭ400 Система управления ESC500.....                                 | 02 |
| ИЭ401 Двухпозиционное регулирование давления в деаэраторе.....       | 10 |
| ИЭ402 Модулируемое регулирование давления в деаэраторе.....          | 13 |
| ИЭ403 Двухпозиционное регулирование температуры воды в деаэраторе .. | 20 |
| ИЭ404 Двухпозиционное регулирование уровня воды в деаэраторе ....    | 24 |
| ИЭ405 Двухклапанное регулирование уровня воды в деаэраторе .....     | 28 |
| ИЭ406 Модулируемое регулирование уровня воды в деаэраторе .....      | 32 |
| ИЭ407 Клапан сброса воды деаэратора .....                            | 38 |
| ИЭ410 Регулирование уровня конденсатного бака .....                  | 40 |
| ИЭ420 Регулировка температуры охладителя .....                       | 44 |
| ИЭ430 Каскадное управление по массовому расходу пара .....           | 46 |

## Схемы конфигурации

|   |    |
|---|----|
| СП200 Варианты схем деаэраторов .....   | 52 |
| СП201 Схема сети CANbus .....           | 58 |
| СП202 Схемы каскадного управления ..... | 59 |
| СП204 Схема конденсатного бака .....    | 60 |
| СП205 Схема охладителя .....            | 60 |

## Инструкции по настройке и монтажу

|   |    |
|---|----|
| ИМ100 Установка ESC500 .....                                    | 61 |
| ИН101 Передача данных по интерфейсу RS485 протокол Modbus ..... | 63 |

## Электрические схемы щитов

|                 |    |
|-----------------|----|
| ESC500.10 ..... | 69 |
| ESC500.11 ..... | 70 |
| ESC500.12 ..... | 71 |



**Инструкции по монтажу и эксплуатации  
установочного оборудования (датчики, привода, клапана)  
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



# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ESC

## 1. Область применения Инструкции по эксплуатации

ESC система предназначена для управления:

1. Деаэратором
2. Каскадом многокотловых паровых установок
3. Конденсатной емкостью
4. Охладителем

Система управления ESC может эксплуатироваться только квалифицированным персоналом. Правильная установка и тщательная проверка в соответствии с требованиями, обеспечит безопасную эксплуатацию ESC. Система состоит из программных и аппаратных компонентов, которые настраиваются в комплексе и не должны противоречить друг другу. Вы должны использовать аксессуары и запасные части для ESC только производителя.



Если будут внесены изменения в конструкцию ESC 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 правил техники безопасности.

Владелец системы, а не производитель, несет ответственность за любые травмы, повреждения или материальный ущерб, причиненный в результате использования не в соответствии с нормами и правилами.

## 2. Описание структуры и функции / Описание процесса

Система управления ESC использует контроллер с сенсорным экраном. Для вызова нужной функции необходимо коснуться пальцем в нужную область экрана. Некоторые функции будут работать только в случае удержания пальца на панели (например, повышение / понижение скорость работы насоса в ручном режиме).

**Примечание:** Никогда не выполняйте несколько операций одновременно, таким образом возможно вызвать непреднамеренные действия. Поэтому вы должны лишь коснуться в одной точке сенсорной панели ESC сразу.

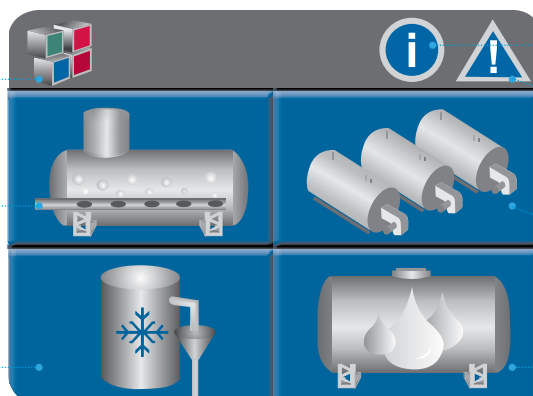
## 3. Экран главного меню

Экран главного меню может отличаться в зависимости от активированных функций.

Вход в меню системных настроек и мониторинга

Управление деаэратором (опция)

Управление охладителем ВЕМ (опция)



Информация о системе

Есть авария в системе ("▲" "Аварий в системе нет")

Управление каскадом котлов (опция)

Управление конденсатной емкостью (опция)

**Примечание:** Символ "▲" в навигационной панели, показывает, что соответствующая функция не в автоматическом режиме.

## 4. Экран системных настроек

Вход в меню настройки даты и времени

Вход в меню системных настроек (доступ через пароль)

Выход из меню

Вход в меню настройки датчиков (доступ через пароль)

Вход в меню настройки порта 2

Вход в меню журнала аварий

Настройка контраста и подсветки экрана

УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

Конфигурация

ПОРТ 2 MODBUS

Датчики

Экран

АВАРИИ

### 4.1 Установка даты и времени

13:39:53

14/07/10

Variable 267

08:51:49 (Dec)

Esc

Home End Del

1 2 3 4 5 +/-

6 7 8 9 0 .

A B C D E F Exp Base

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

### 4.2 Журнал аварий

УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

Конфигурация

ПОРТ 2 MODBUS

Датчики

Экран

АВАРИИ

Variable 267

08:51

Esc

←

ТЕКУЩИЕ АВАРИИ

ЖУРНАЛ АВАРИЙ

ОЧИСТКА ЖУРНАЛА

1

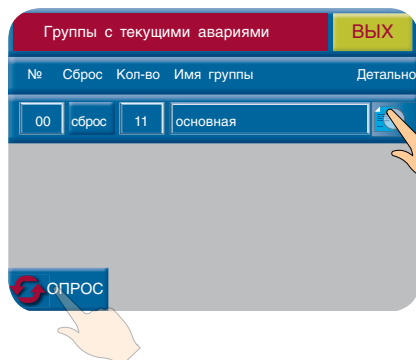
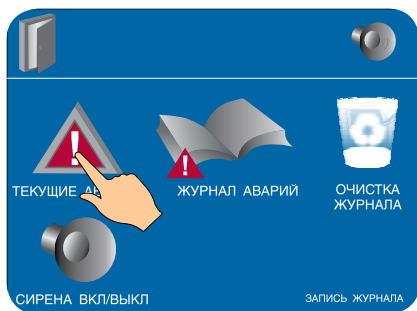
6

СИРЕНА ВКЛ/ВЫКЛ

ЗАПИСЬ ЖУРНАЛА

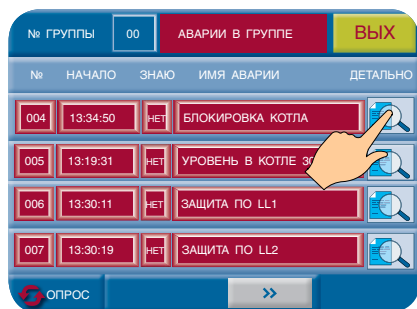
A B C D E F Exp Base

## 4.2.1 Текущие аварии



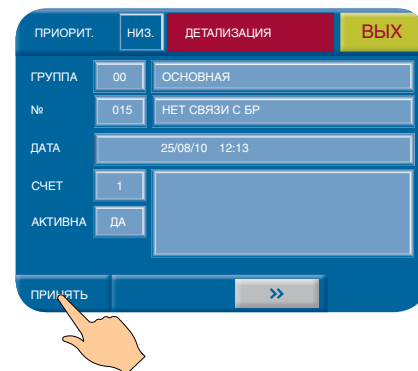
1. Сбросить неактивные аварии

2. Обновить статус текущих аварий



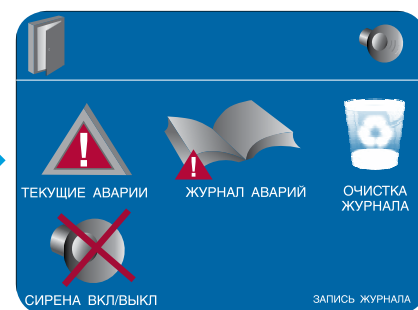
Авария не подтверждена

Нажать для подтверждения

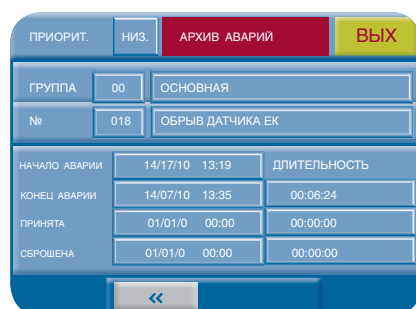
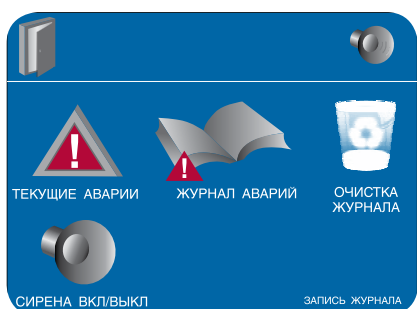


Если есть хотя бы одна не подтвержденная авария, будет активна звуковая сигнализация.

Для принудительного отключения звуковой сигнализации нажмите на иконку сирены.



## 4.2.2 Журнал аварий



**Начало аварии** – время и дата наступившего события;

**Начало аварии** – время и дата завершения события;

**Принята** – время и дата подтверждения о происшедшем событии;

**Сброшена** – время и дата сброса события если не было подтверждения и событие не активно.

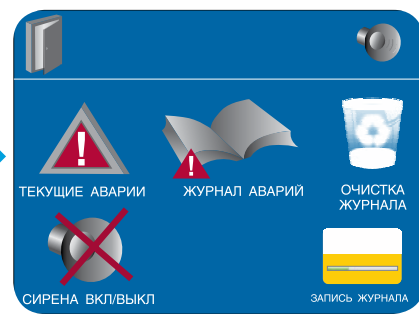
### 4.2.3 Запись журнала аварий на SD

Вставьте карту SD в контроллер.  
На экране появится иконка карты SD.



Для записи архива нажмите на иконку SD карты.

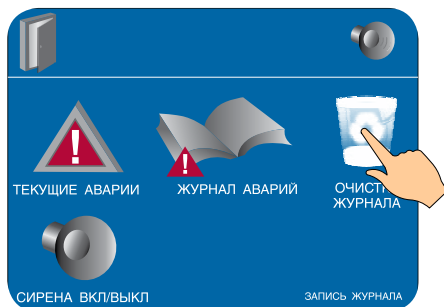
Запись данных начнется автоматически. После записи выньте карту SD.



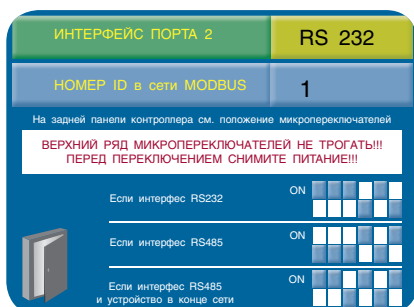
**i** Просмотр и обработка данных возможен через программу Unitronics SD Card Suite ([WWW.UNITRONICS.COM](http://WWW.UNITRONICS.COM)).

### 4.2.4 Очистка журнала аварий

Для очистки журнала аварий нажмите на иконку «Корзина».  
После очистки, журнал аварий становится недоступным.



## 4.3 Настройка порта 2



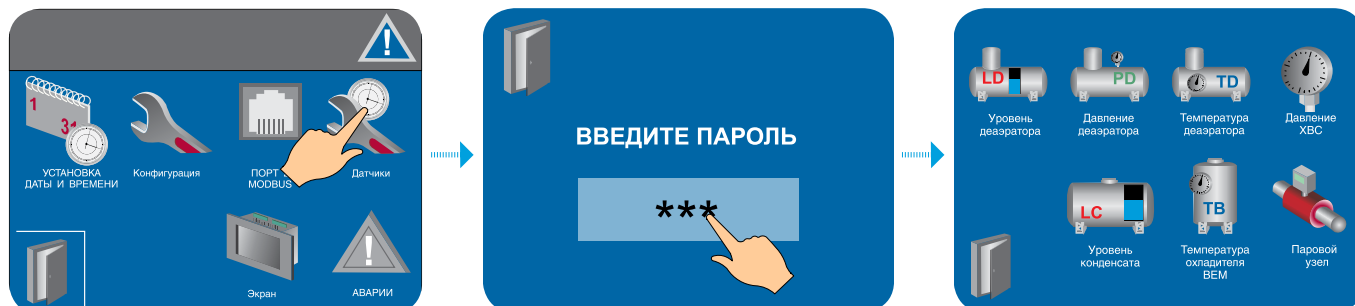
Для подключения ESC в сеть Modbus, используется порт 2 контроллера.

В настройках порта задается интерфейс обмена данными и номер ESC в сети Modbus (от 64 до127).

## 4.4 Настройка датчиков

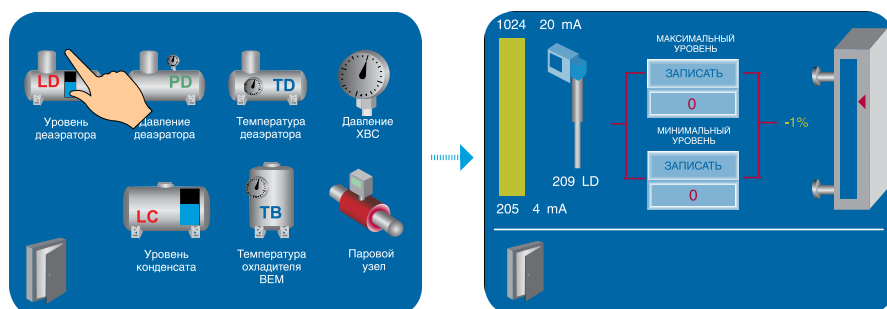
Настройка датчиков должна производиться опытным специалистом в процессе пуско-наладочных работ,

когда оборудование смонтировано и проверено на правильность монтажа.



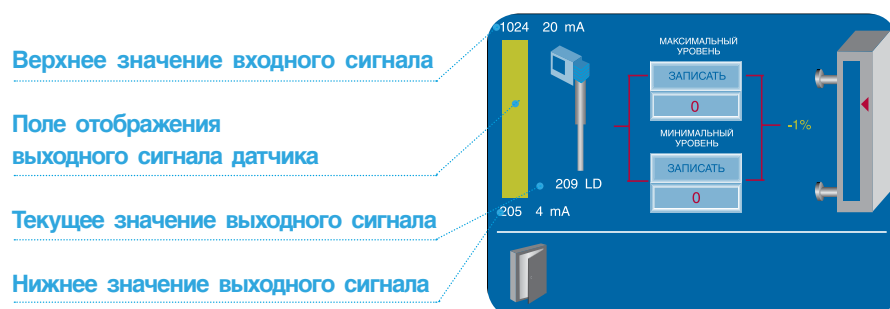
**i** В зависимости от конфигурации ESC, ненужные датчики будут скрыты.

### 4.4.1 Настройка датчика уровня деаэрата

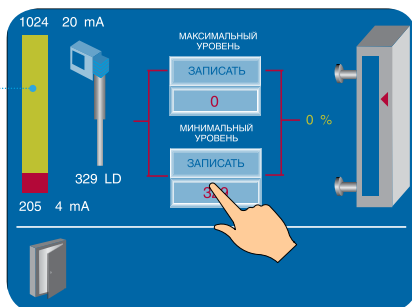
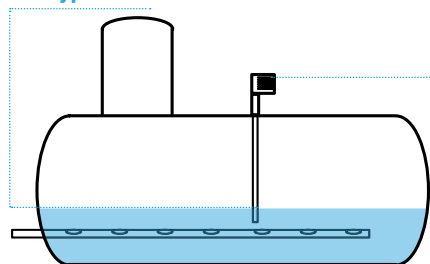


Настройка датчика уровня осуществляется после его установки на деаэратор.

Перед заполнением деаэрата водой, на экране поле цифрового показания уровня должно отображать значение не менее  $205+3$ , что соответствует токовому сигналу датчика 4 мА.

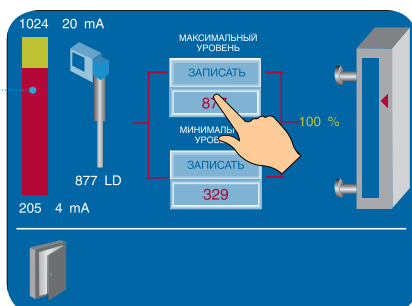
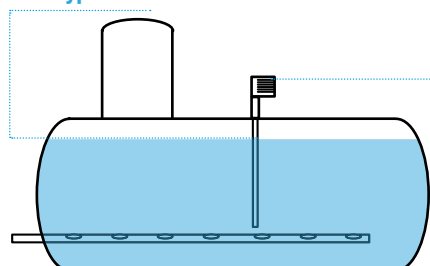


min уровень



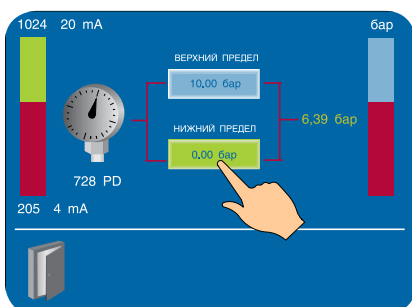
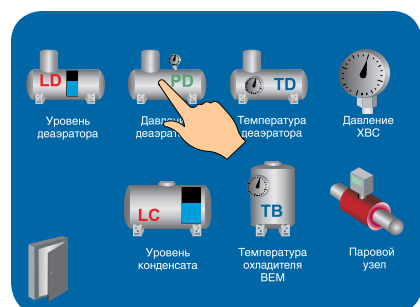
При заполнении деаэрата водой, доведите уровень в деаэрате до минимального значения (согласно паспорта на деаэратор) и произведите запись цифрового значения минимального уровня.

max уровень



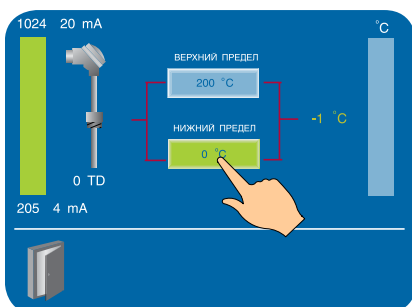
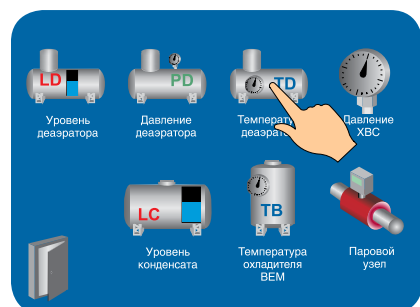
При заполнении деаэрата водой, доведите уровень в деаэрате до максимального значения (согласно паспорта на деаэратор) и произведите запись цифрового значения максимального уровня.

### 4.4.2 Настройка датчика давления деаэрата (опция)



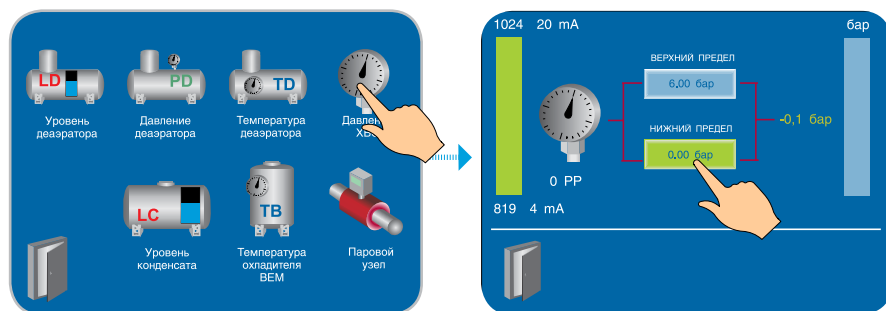
Для настройки датчика давления введите значения нижнего и верхнего предела датчика согласно паспортных данных.

### 4.4.3 Настройка датчика температуры деаэрата (опция)



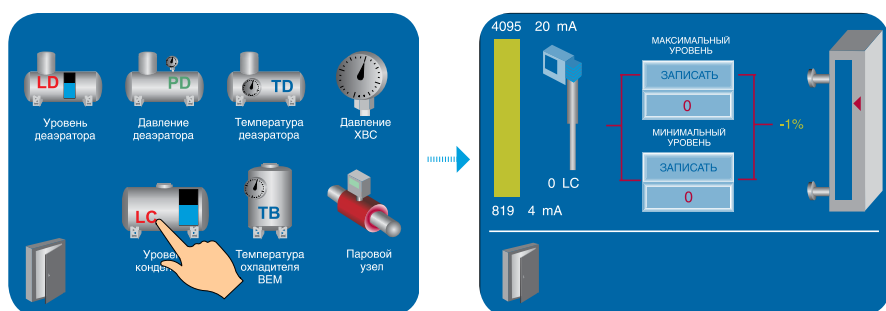
Для настройки датчика температуры введите значения нижнего и верхнего предела датчика согласно паспортных данных.

#### 4.4.4 Настройка датчика давления подпиточной воды (опция)



Для настройки датчика давления введите значения нижнего и верхнего предела датчика согласно паспортным данным.

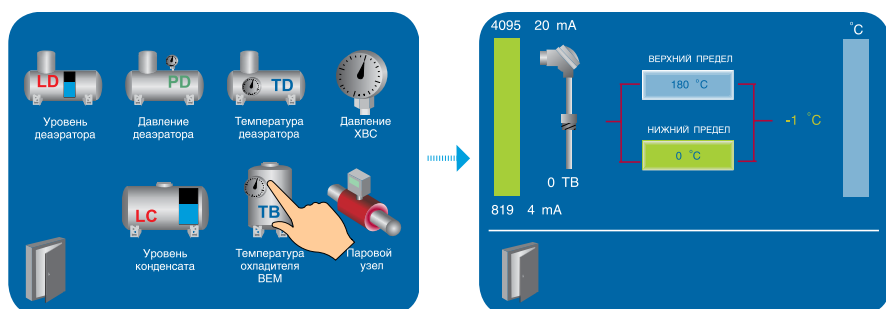
#### 4.4.5 Настройка датчика уровня конденсатной емкости (опция)



Настройка датчика уровня осуществляется после его установки на емкость. Перед заполнением емкости водой, на экране поле цифрового показания уровня должно отображать значение не менее 205+3, что соответствует токовому сигналу датчика 4 мА.\*

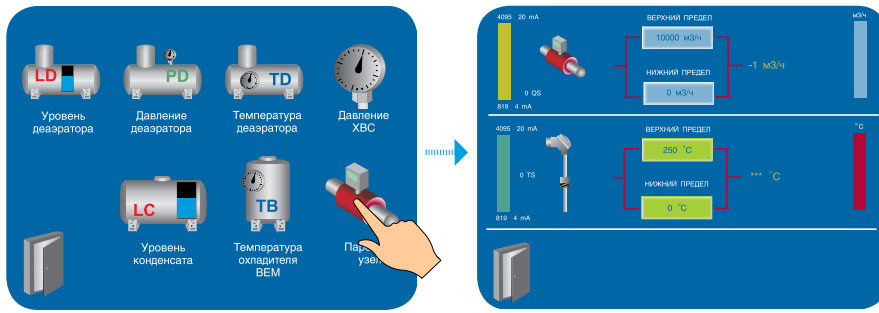
\*Процедура настройки аналогична как и при настройке датчика уровня деаэрата.

#### 4.4.6 Настройка датчика температуры охладителя (опция)



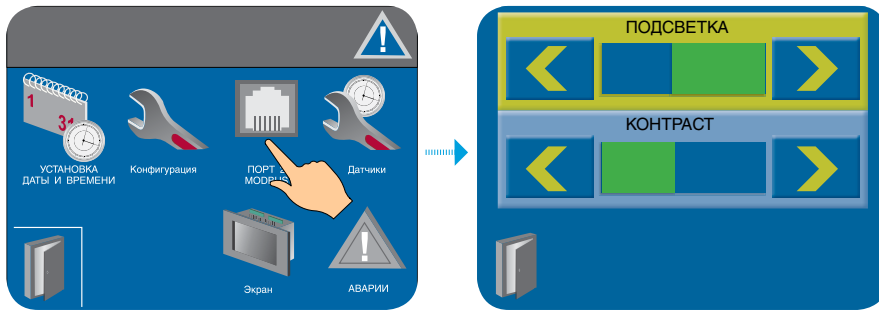
Для настройки датчика температуры введите значения нижнего и верхнего предела датчика согласно паспортным данным.

### 4.4.7 Настройка парового узла (опция)



Для настройки датчика температуры и расходомера пара введите значения нижнего и верхнего предела датчика согласно паспортных данных.

### 4.4.7 Настройка парового узла (опция)





## ДВУХПОЗИЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ

### Описание структуры и функции / Описание процесса

Датчик давления измеряет давление в деаэраторе и преобразует его в электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400ESC, стр.2) и оценивается в зависимости от выбранного типа управления.

Предпосылкой для освобождения регулятора является то, что контроль деаэрации системы подачи воды в положение ВКЛ. Электромагнитный клапан подачи пара регулирует давление в диапазоне уставок включения и выключения (среднее рабочее давление PD) задаваемых на экране ESC.

Чтобы избежать сбоев в процессе работы и повреждения при деаэрации системы подачи воды, диапазоны для настройки давления ограничены. Эти значения могут быть установлены только в пределах допустимого диапазона.

#### Сообщение об ошибке:

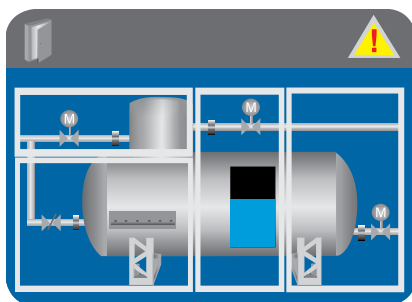
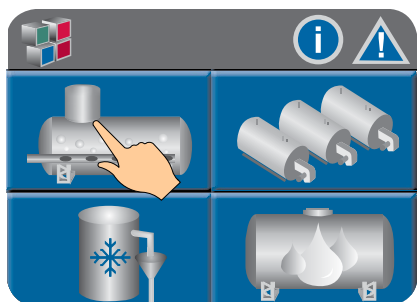
- Если рабочее избыточное давление PD падает ниже минимального (заданный в 0,05 бара) за более чем 10 секунд из-за недостаточного разогрева и подачи пара, появляется сообщение на сенсорной панели ESC об ошибке и случай будет зарегистрирован в памяти событий. Ошибку указывает акустический периодический звук. Потенциально-свободный контакт также сообщает, что рабочее давление PD упало ниже минимума.
- Если система будет включена в холодном состоянии, как правило, нет доступа пара при первом пуске котельной, по этой причине сигнал тревоги не активируются до 1 часа после включения системы деаэрации воды.

### Контроль давления подпитки деаэратора РР (опция)

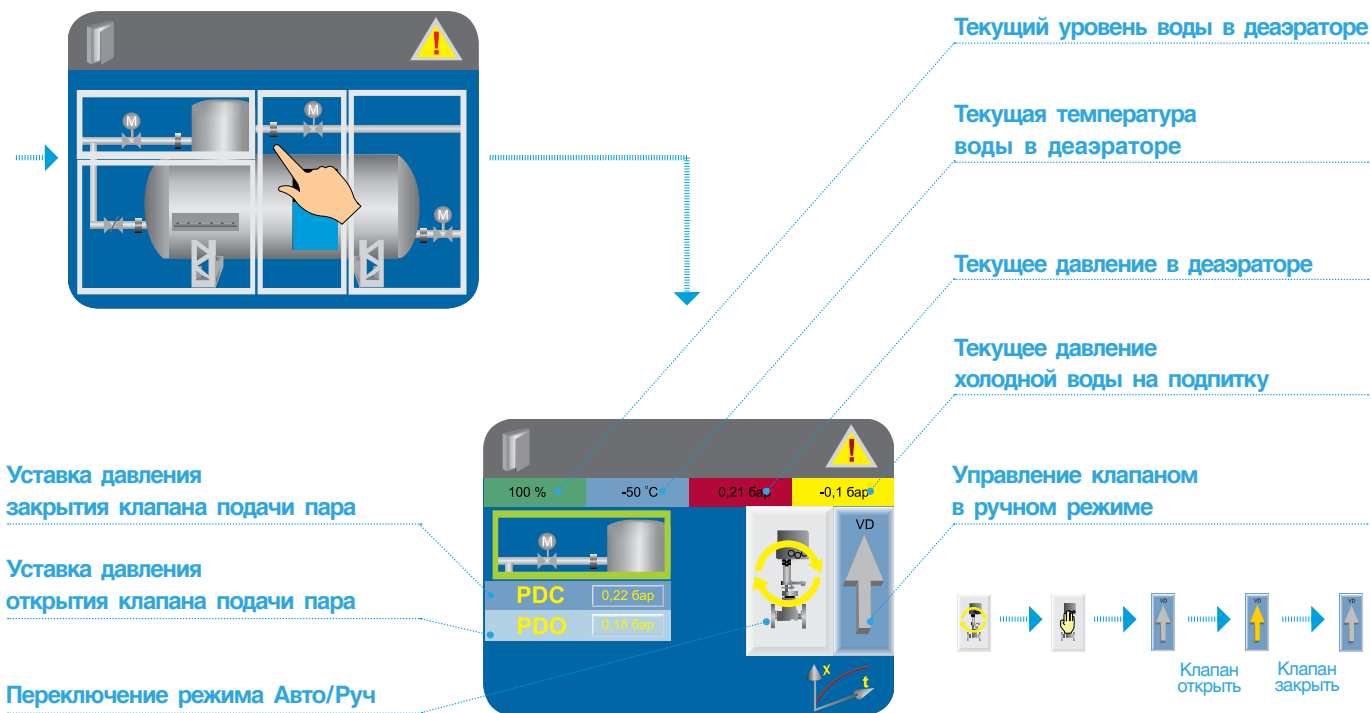
Датчик давления устанавливается в питающей линии до клапана подпитки деаэратора. Этот датчик измеряет давление в питательном трубопроводе и преобразует его в электрический сигнал (4-20 мА). Этот сигнал обрабатывается и оценивается в системе управления ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400, стр.2).

Если давление холодной воды РР опускается ниже минимальной (уставка на 0,5 бара), а управляющий клапан для подпитки деаэратора водой открыт, появляется сообщение с задержкой 10 секунд, об ошибке и событие будет сохранено в журнале аварий.

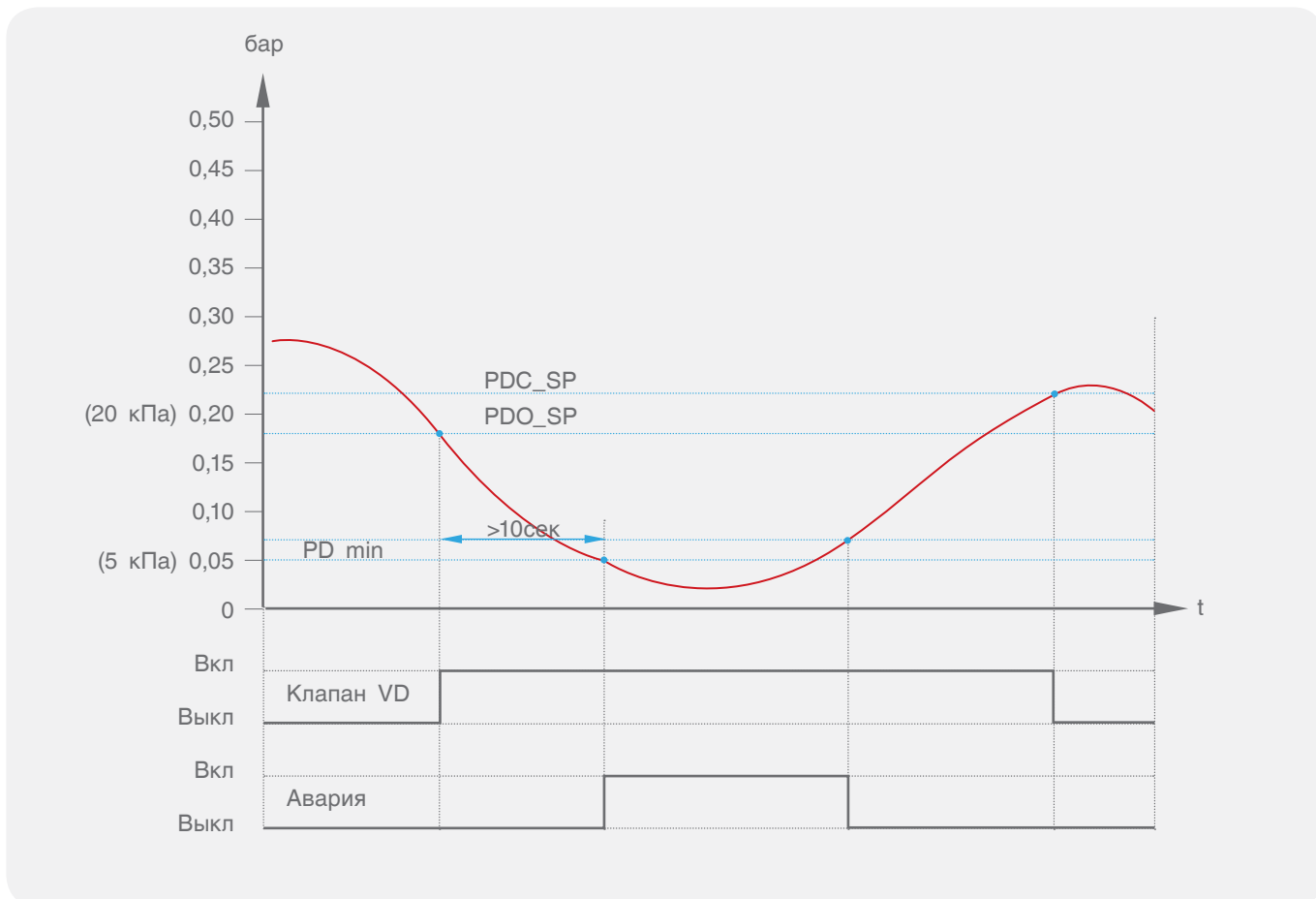
### Функционирование



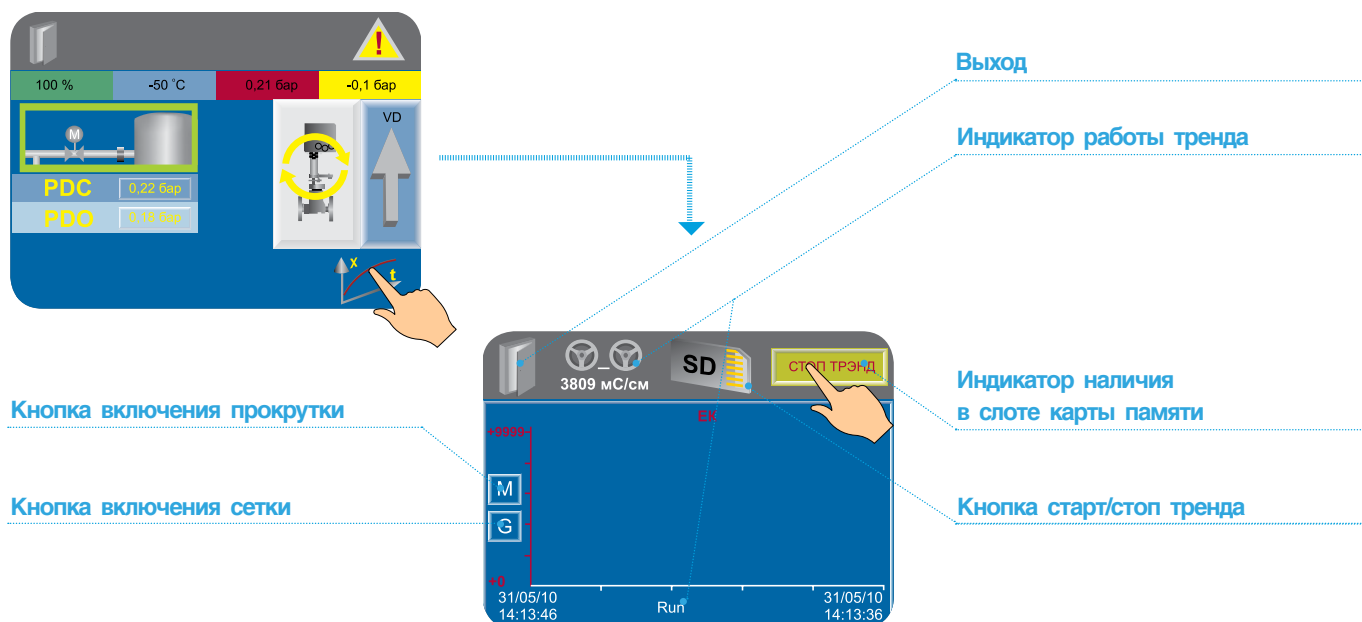
Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «деаэратор»



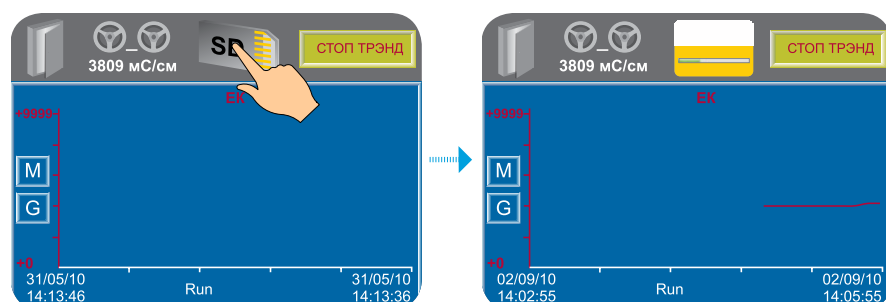
## Регулирование давления в деаэраторе



## Тренд давления в деаэраторе PD

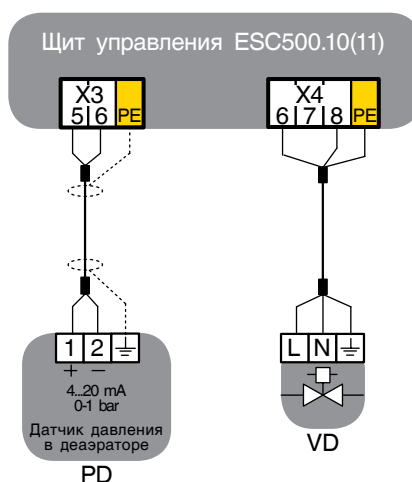


## Запись тренда на карту памяти



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

## Подключение



## МОДУЛИРУЕМОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ

### Описание структуры и функции / Описание процесса

Датчик давления измеряет давление в деаэраторе и преобразует его в электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400ESC, стр.2) и оценивается в зависимости от выбранного типа управления.

Предпосылкой для освобождения регулятора является то, что контроль деаэрации системы подачи воды в положение ВКЛ. Электромагнитный клапан подачи пара регулирует давление в диапазоне уставок включения и выключения (среднее рабочее давление PD) задаваемых на экране ESC.

Чтобы избежать сбоев в процессе работы и повреждения при деаэрации системы подачи воды, диапазоны для настройки давления ограничены. Эти значения могут быть установлены только в пределах допустимого диапазона.

#### Сообщение об ошибке:

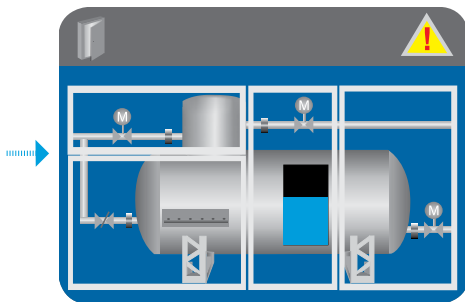
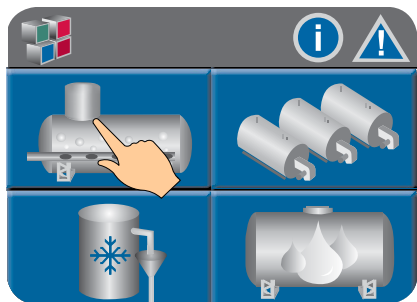
- Если рабочее избыточное давление PD падает ниже минимального (заданный в 0,05 бара) за более чем 10 секунд из-за недостаточного разогрева и подачи пара, появляется сообщение на сенсорной панели ESC об ошибке и случай будет зарегистрирован в памяти событий. Ошибку указывает акустический периодический звук. Потенциально-свободный контакт также сообщает, что рабочее давление PD упало ниже минимума.
- Если система будет включена в холодном состоянии, как правило, нет доступа пара при первом пуске котельной, по этой причине сигнал тревоги не активируются до 1 часа после включения системы деаэрации воды.

### Контроль давления подпитки деаэратора РР (опция)

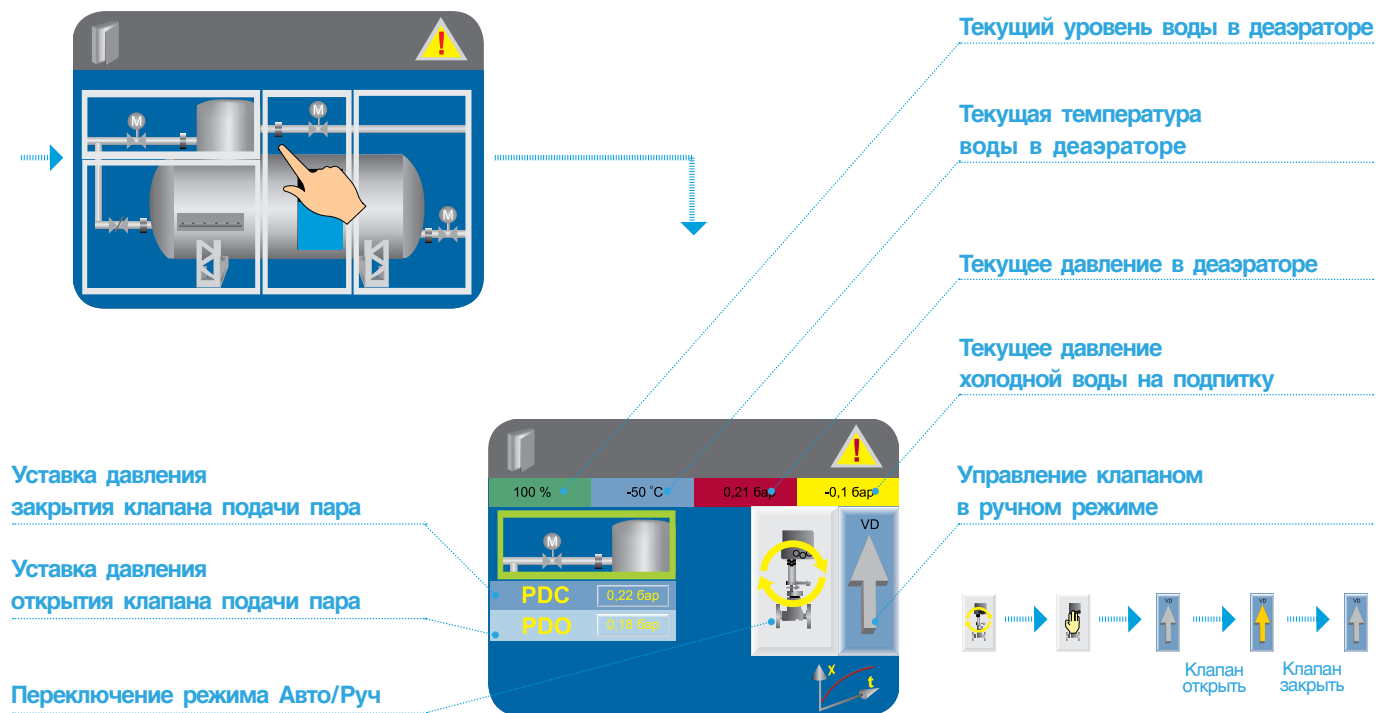
Датчик давления устанавливается в питающей линии до клапана подпитки деаэратора. Этот датчик измеряет давление в питательном трубопроводе и преобразует его в электрический сигнал (4-20 мА). Этот сигнал обрабатывается и оценивается в системе управления ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400, стр.2).

Если давление холодной воды РР опускается ниже минимальной (уставка на 0,5 бара), а управляющий клапан для подпитки деаэратора водой открыт, появляется сообщение с задержкой 10 секунд, об ошибке и событие будет сохранено в журнале аварий.

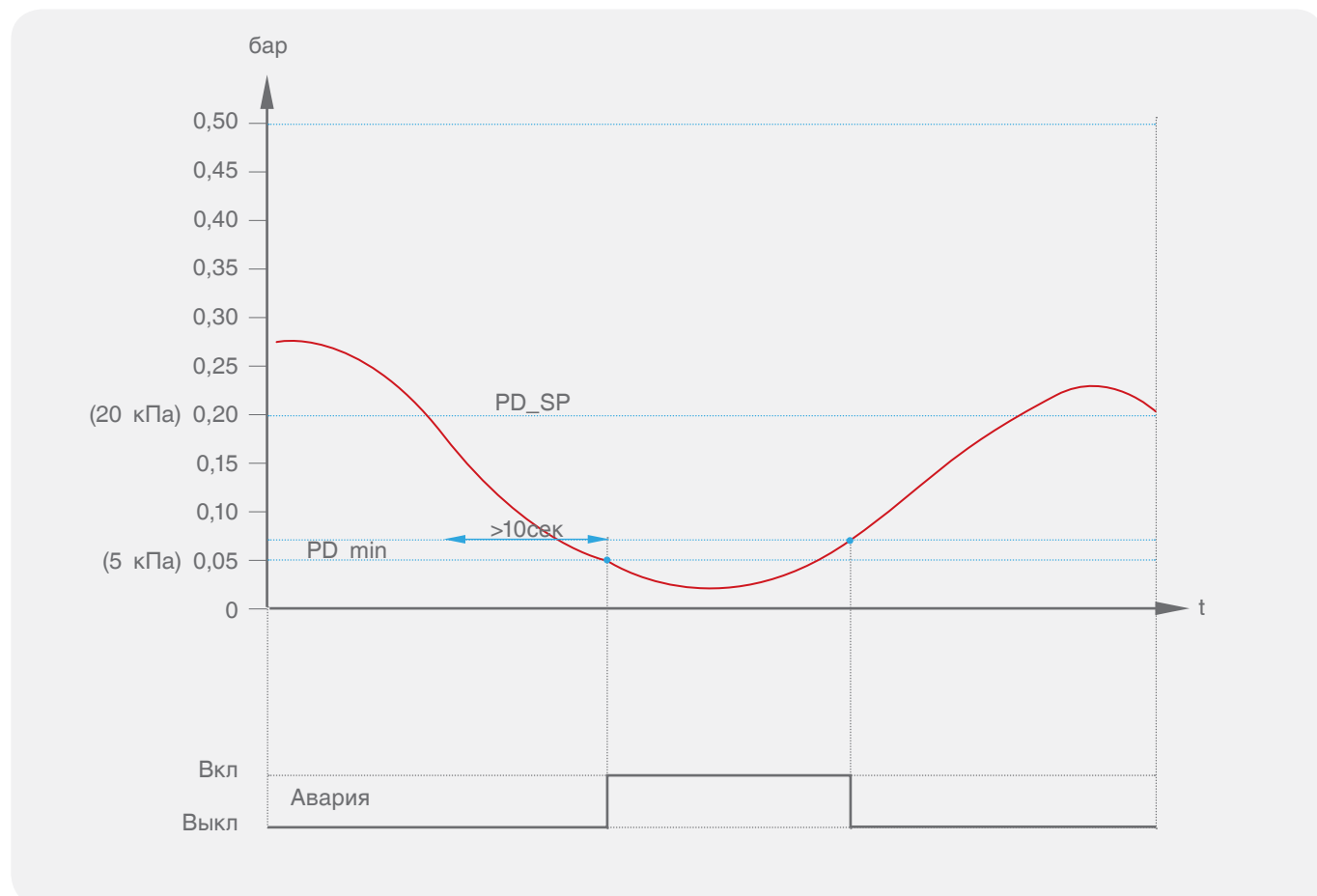
### Функционирование



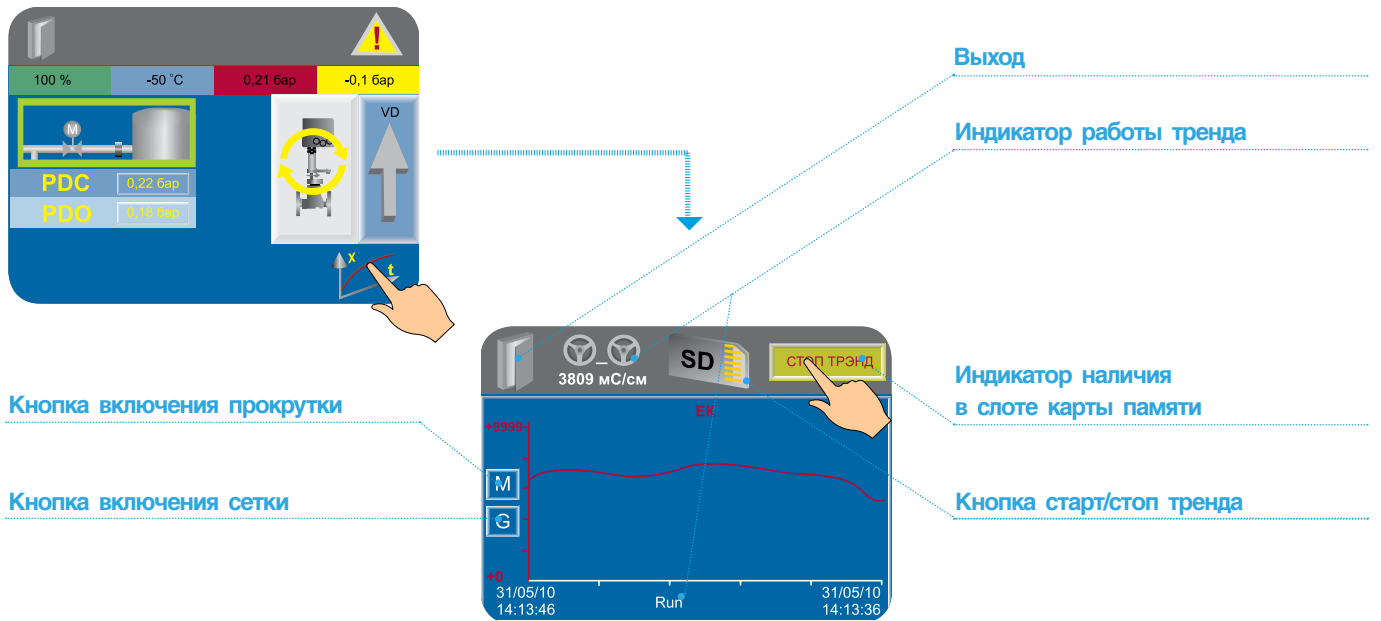
Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «деаэратор»



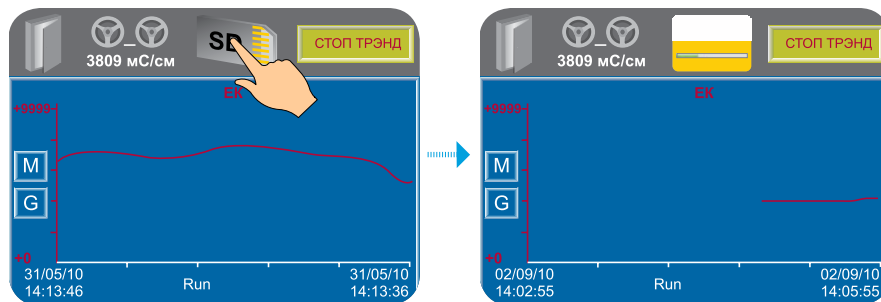
## Регулирование давления в деаэраторе



## Тренд давления в деаэраторе PD

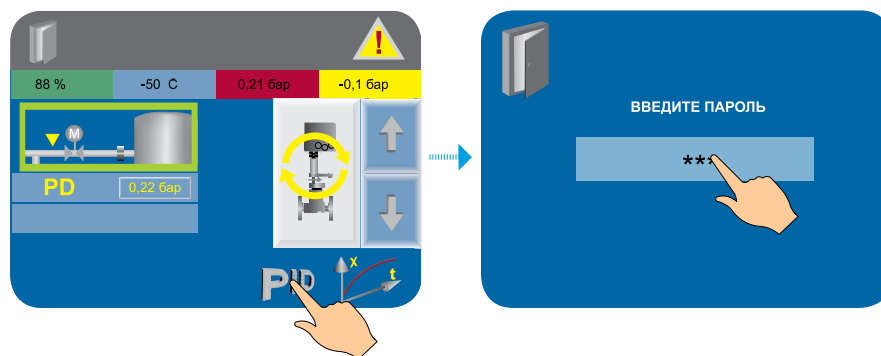


## Запись тренда на карту памяти

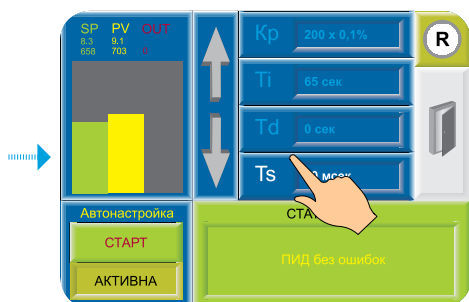


Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд нажав кнопку старт и затем нажмите на иконку карты памяти, тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.

## Настройка ПИД-регулятора



Для входа настройки ПИД, введите пароль



### Задание коэффициентов вручную:

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

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

Значение области давления в которой может работать ПИД-регулятор равен 0-0,5 бар (диапазон датчика давления).

Зона пропорционального регулирования установлена в значение 10%. Это означает, что диапазон зоны пропорционального регулирования составляет 0,15 – 0,25 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.

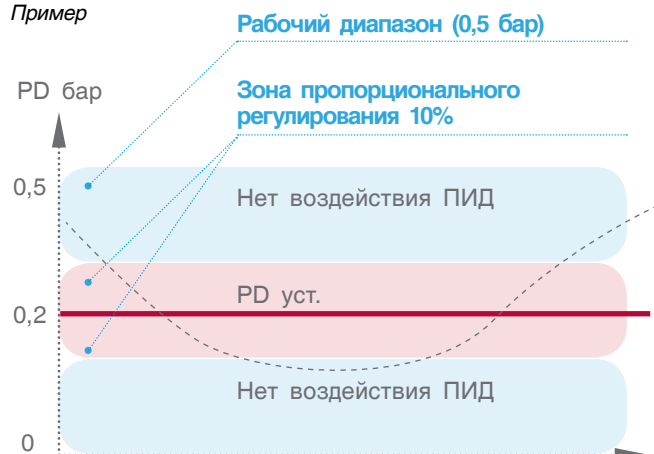
Можно увеличить зону пропорционального регулирования или интегральное время, чтобы уменьшить перерегулирование и стабилизировать систему.

**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 равна 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 ни 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 м/сек.

Пример

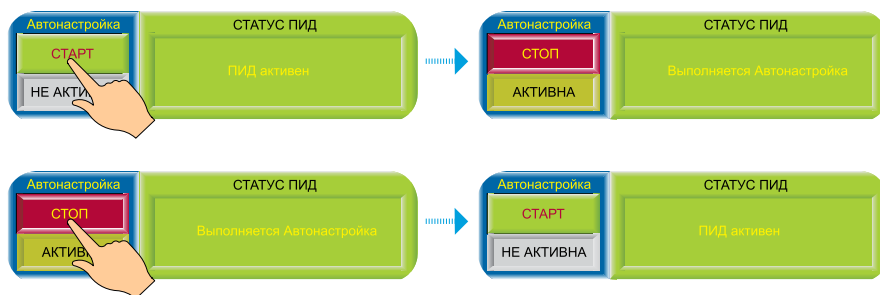




Изменения, которые влияют на настройку контура, должны выполняться только уполномоченным персоналом, в совершенстве знакомым со всеми аспектами процесса. Применение процедур автонастройки контура оказывает влияние на процесс, в том числе вызывая большие изменения значения управляющего выхода. Чтобы минимизировать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

## Статус ПИД - регулятора

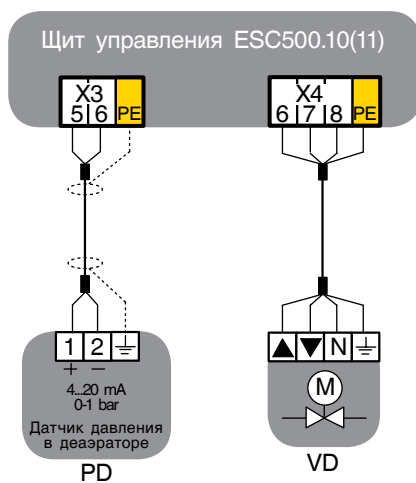
| Сообщение   |
|---|
| ПИД без ошибок  |
| Выполняется Автонастройка   |
| ПИД активен   |
| Изменение уставки   |
| Интегральная накрутка   |
| Свертывание воздействия по интегралу  |
| Значение входа PV ниже зоны проапорционального регулирования  |
| Значение входа PV выше зоны проапорционального регулирования  |
| Несоответствие параметров автонастройки. Запустите автонастройку повторно, или запишите параметры вручную |
| Коэффициент $K_p$ равен нулю  |
| Неверный диапазон входного сигнала PV   |
| Неверный диапазон выходного сигнала OUT   |
| Интегр. переполнение равно 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 более 5% от входного сигнала PV  |



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



## Подключение



## ДВУХПОЗИЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

### Описание структуры и функции / Описание процесса

Датчик давления измеряет давление в деаэраторе и преобразует его в электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400ESC, стр.2) и оценивается в зависимости от выбранного типа управления.

Условием для освобождения регулятора является то, что контроль над системой деаэрации воды в положение ON. ESC открывает и закрывает регулирующий клапан нагрева VT посредством регулируемых точек переключения.

#### Предварительная настройка:

Переключение - ВЫКЛ температура TDC.: +90 ° C (регулирующий клапан закрывается) Переключение - ВКЛ температура TDO: 85 ° C (регулирующий клапан открывается) Чтобы избежать операционных ошибок и повреждений деаэрации система подачи воды и последующего потребителей, завод ограничил диапазон регулировки температуры включения и отключения. Вы можете ввести значения в рамках установленного лимита. Регулирование температуры возможно только в автоматическом режиме управления.

#### Сообщение об ошибке:

- Если рабочая температура TD падает ниже минимального (заданный 700C) за более чем 10 секунд из-за недостаточного разогрева и подачи пара, появляется сообщение на сенсорной панели ESC об ошибке и случай будет зарегистрирован в памяти событий. Ошибку указывает акустический периодический звук. Потенциально-свободный контакт также сообщает, что температура TD упала ниже минимума.
- Если система будет включена в холодном состоянии, как правило, нет доступа пара при первом пуске котельной, по этой причине сигнал тревоги не активируются до 1 часа после включения системы деаэрации воды.

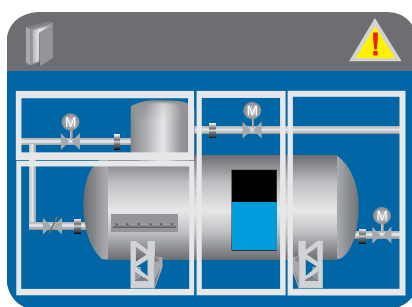
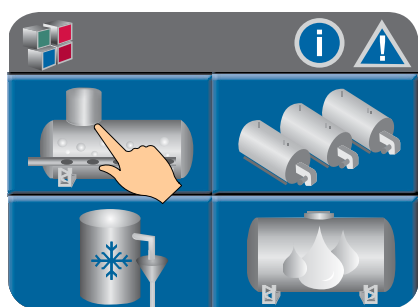
**Примечание:** Чтобы избежать пиковых нагрузок в системе деаэрации воды, клапан управления нагревом открывается при подпитке деаэратора холодной водой, если температура воды составляет менее 98% от заданной температуры отключения клапана нагрева. (заданная темп. откл 90°C, при включении клапана подпитки и падении температуры в деаэраторе на 88°C открывается клапан нагрева).

### Контроль давления подпитки деаэратора PP (опция)

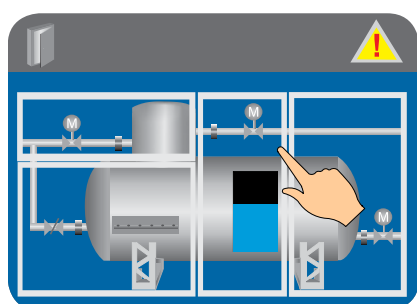
Датчик давления устанавливается в питающей линии до клапана подпитки деаэратора. Этот датчик измеряет давление в питательном трубопроводе и преобразует его в электрический сигнал (4-20 мА). Этот сигнал обрабатывается и оценивается в системе управления ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400, стр.2).

Если давление холодной воды PP опускается ниже минимальной (уставка на 0,5 бара), а управляющий клапан для подпитки деаэратора водой открыт, появляется сообщение с задержкой 10 секунд, об ошибке и событие будет сохранено в журнале аварий.

## Функционирование



Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «деаэратор»



Текущий уровень воды в деаэраторе

Текущая температура воды в деаэраторе

Текущее давление в деаэраторе

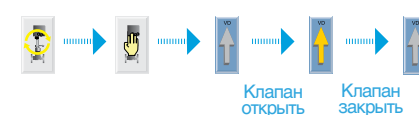
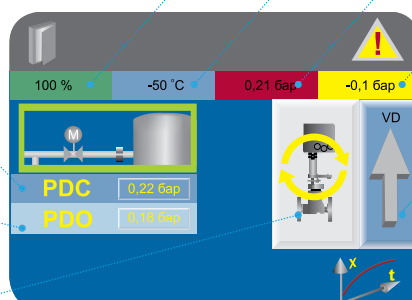
Текущее давление холодной воды на подпитку

Управление клапаном в ручном режиме

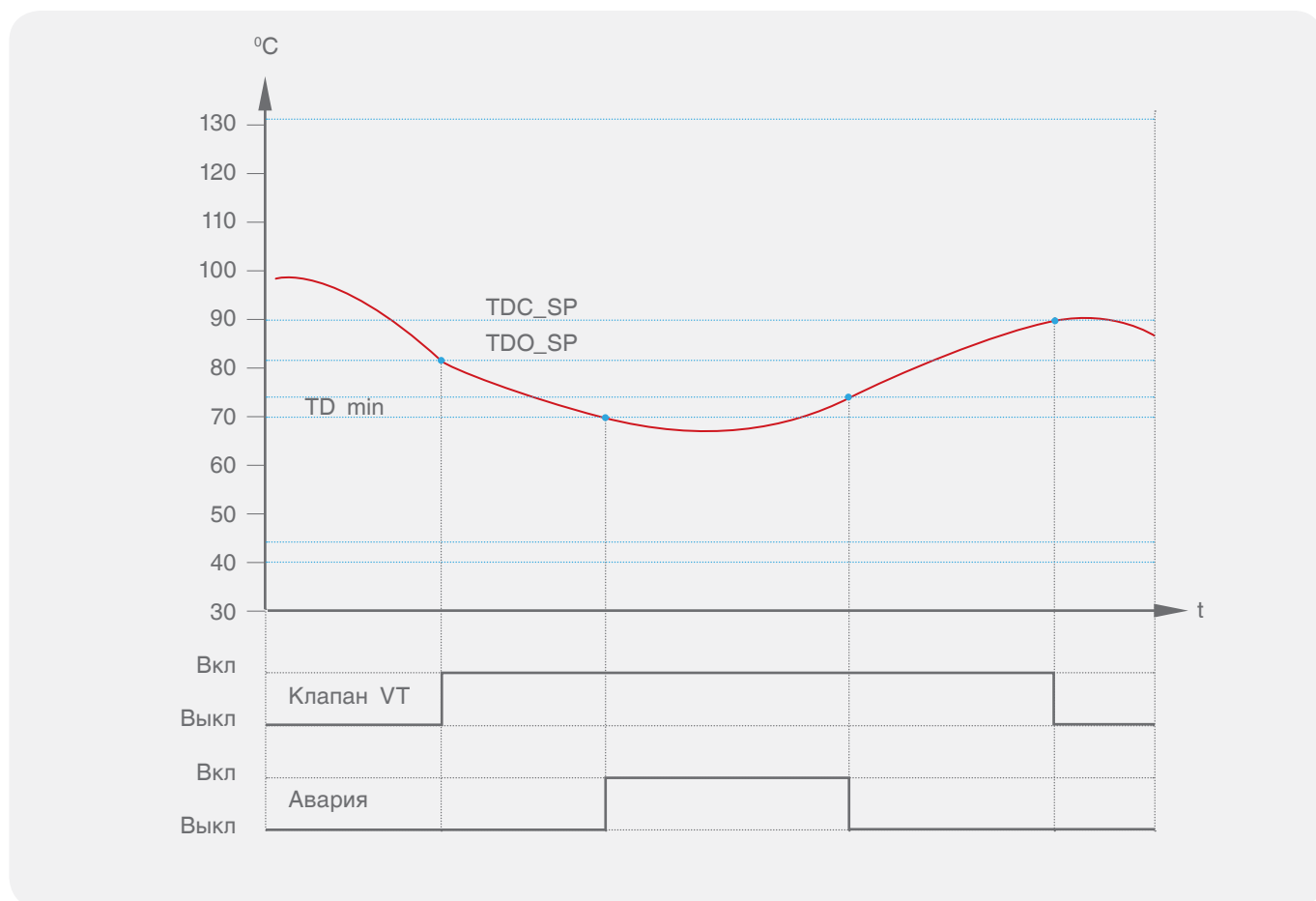
Уставка давления закрытия клапана подачи пара

Уставка давления открытия клапана подачи пара

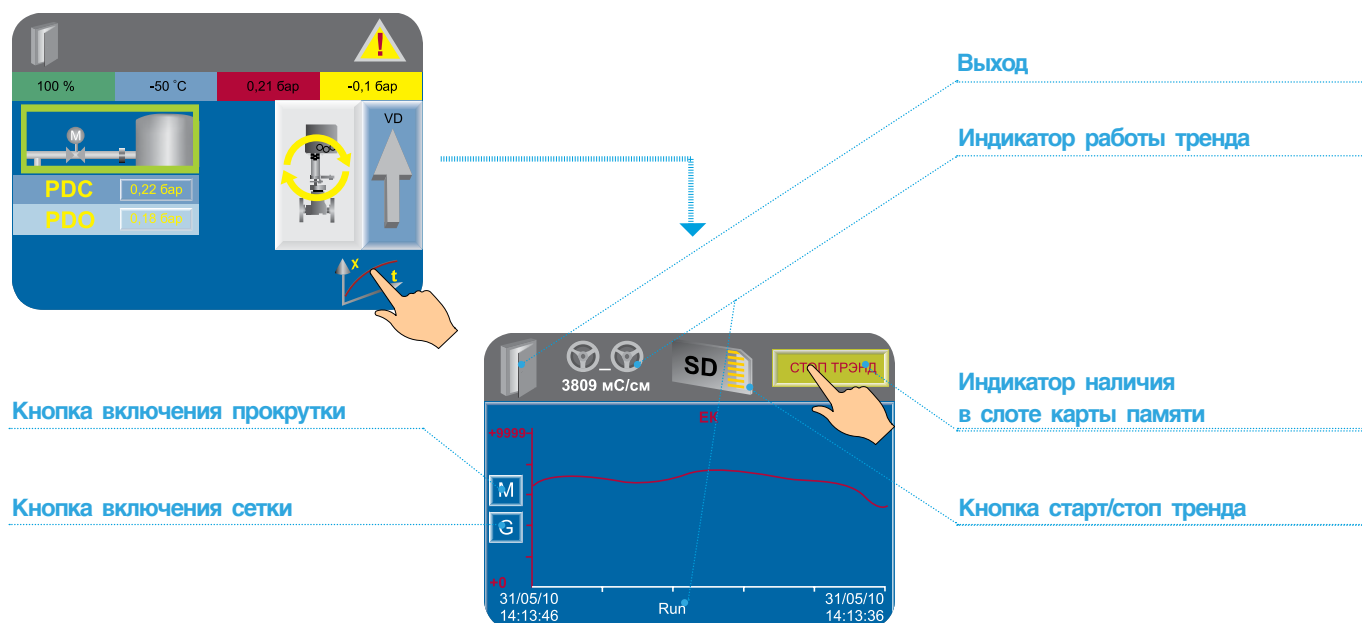
Переключение режима Авто/Руч



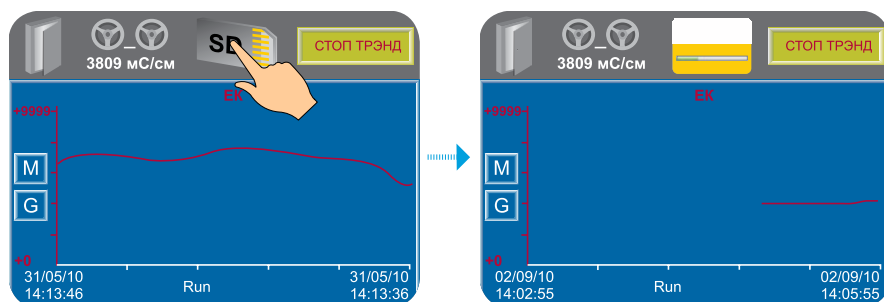
## Регулирование температуры в деаэраторе



## Тренд температуры в деаэраторе TD

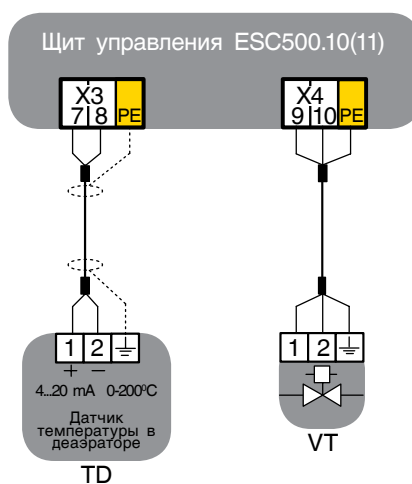


## Запись тренда на карту памяти



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

## Подключение



## ДВУХПОЗИЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ

### Описание структуры и функции / Описание процесса

Датчик давления измеряет давление в деаэраторе и преобразует его в электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400ESC, стр.2) и оценивается в зависимости от выбранного типа управления.

Условием для освобождения регулятора является то, что контроль над системой деаэрации воды в положение ON. LBC открывает и закрывает регулирующий клапан подпиточной воды через регулируемые точки переключения:

Верхний уровень воды LDC: 70% ( клапан закрывается)  
Снижение уровня воды LDO: 65% (клапан открывается)

В случае наличия в конфигурации системы ESC конденсатной емкости, дополнительно задаются точки разблокировки конденсатных насосов (если конденсатной емкости нет, эти уставки скрыты).

#### Предустановок:

Уровень воды LPO: 75% (конденсатный насос заблокирован)

Уровень воды LPC: 70% (конденсатный насос разблокирован)

Диапазон настройки для верхнего уровня воды и нижнего уровня воды и точек разблокировки конденсатных насосов были ограничены заводом, с тем чтобы избежать операционных ошибок и повреждения системы деаэрации воды. Вы можете настроить значения в пределах указанного диапазона.

Клапан подпитки воды ( запорный клапан полной деаэрации) можно управлять вручную. Регулировка уровня в ручном режиме не активна.

**Примечание:** В режиме ручного управления, система может управляться квалифицированным персоналом, с тем чтобы предотвратить перелив или опорожнения емкости питательной воды и вытекающими из этого последствиями.

#### Высокий уровень предварительного оповещения

В случае превышения уровня воды (LDH, заданный на 85%) активируется предварительное оповещение, регистрация производится в памяти событий ESC. Дальнейшая регистрация производится при значениях ниже высокого уровня предварительного оповещения.

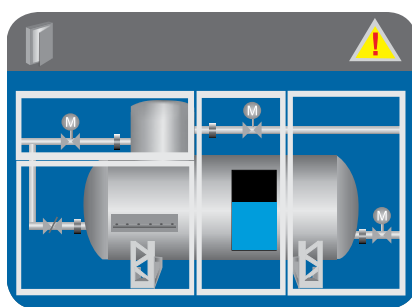
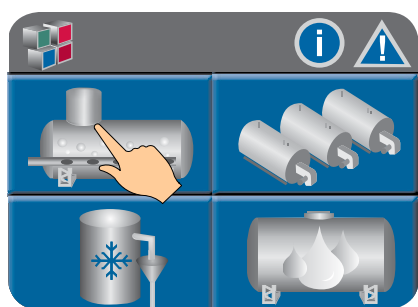
#### Полная деаэрация

Система открывает сбросной клапан при максимальном уровне воды (LH set, заданный на 95%) . Когда этот уровень упал ниже максимального уровня воды на 5% , т.е. на 90% , система закрывает запорный клапан снова. Сбросной клапан может открываться и закрываться в ручном режиме. Функция высокого уровня выключается в ручном режиме. Система не выдает сообщение об ошибке. **Сообщение об ошибке:** При достижении максимального уровня воды, сообщение появляется на панели EBC и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

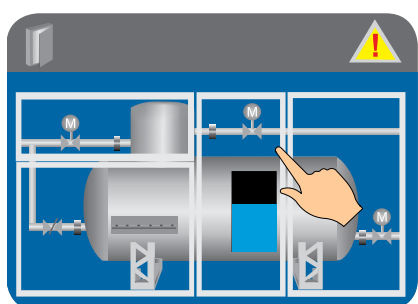
#### Защита от сухого хода

Если уровень падает ниже минимального уровня воды LDL (уставка = 20%), сигнал управления блокирует питательные насосы от сухого хода. Если уровень поднимается выше LDP( уставка = 25%), питательный насос разблокируется. **Сообщение об ошибке:** При достижении минимального уровня воды, сообщение появляется на сенсорной панели ESC и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

## Функционирование



Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «деаэратор»



Текущий уровень воды в деаэраторе

Текущая температура воды в деаэраторе

Текущее давление в деаэраторе

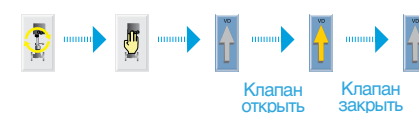
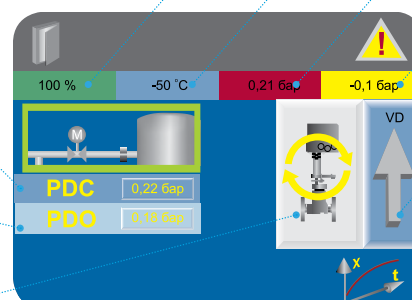
Текущее давление холодной воды на подпитку

Управление клапаном в ручном режиме

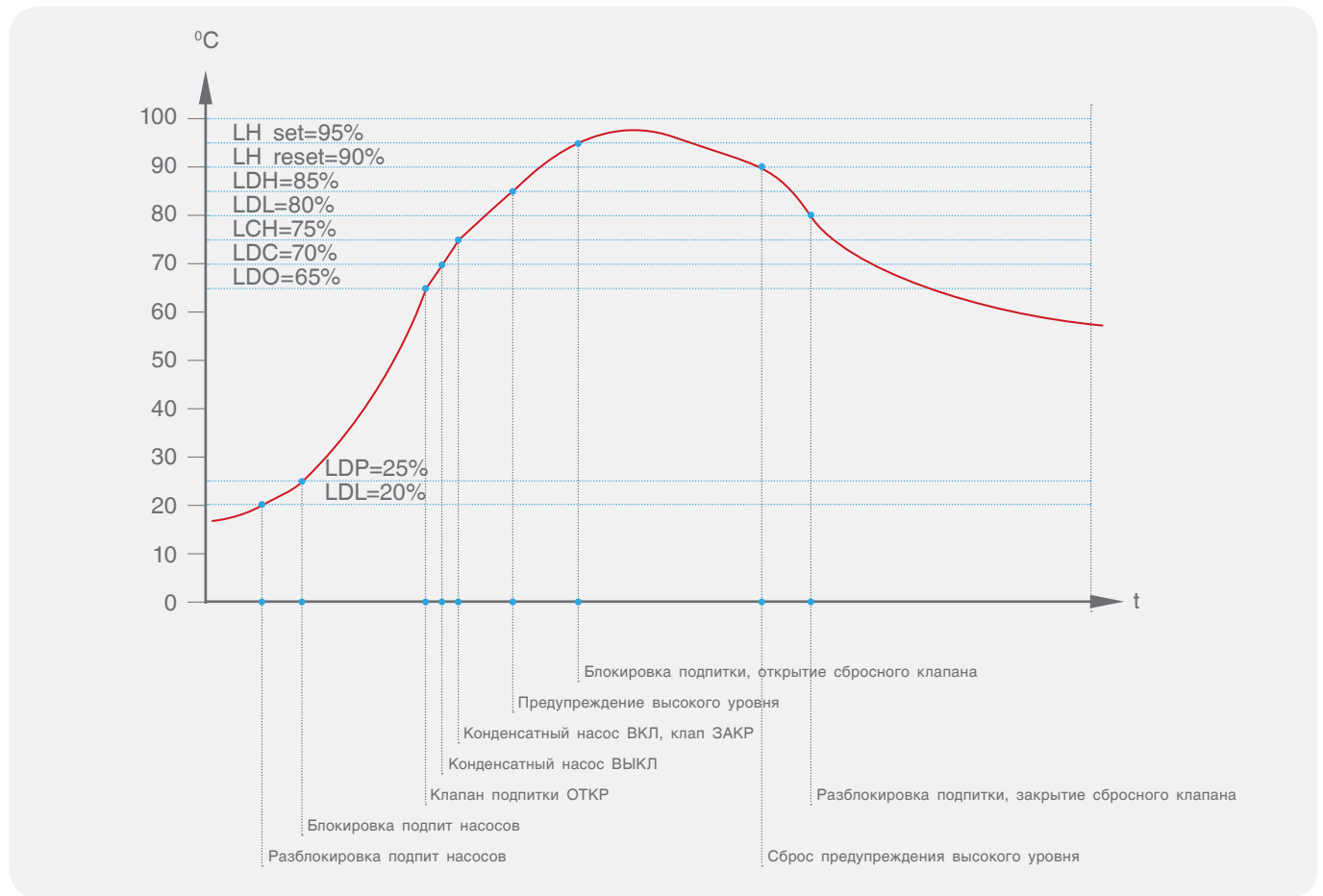
Уставка давления закрытия клапана подачи пара

Уставка давления открытия клапана подачи пара

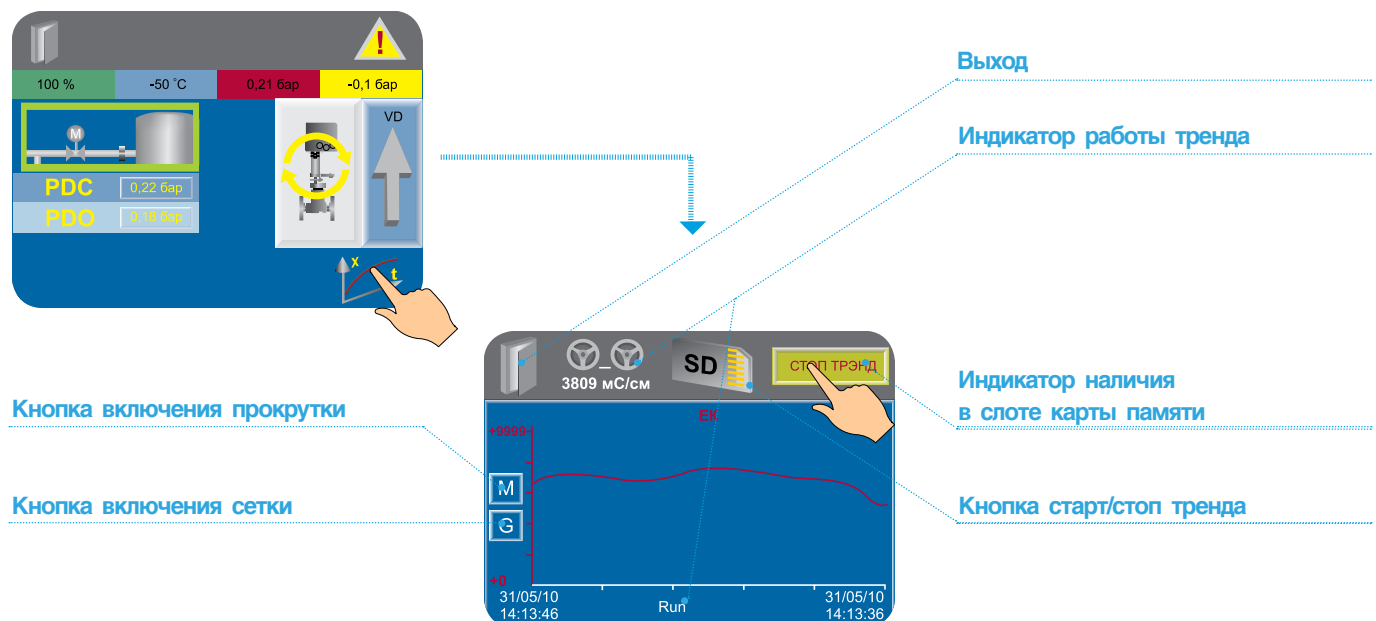
Переключение режима Авто/Руч



## Управление подпиточным клапаном деаэратора

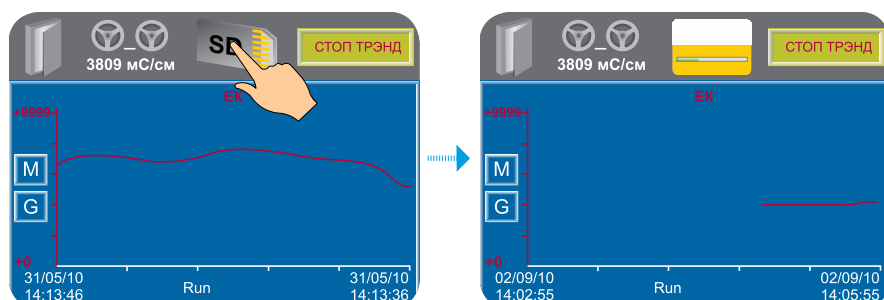


## Тренд температуры в деаэраторе TD



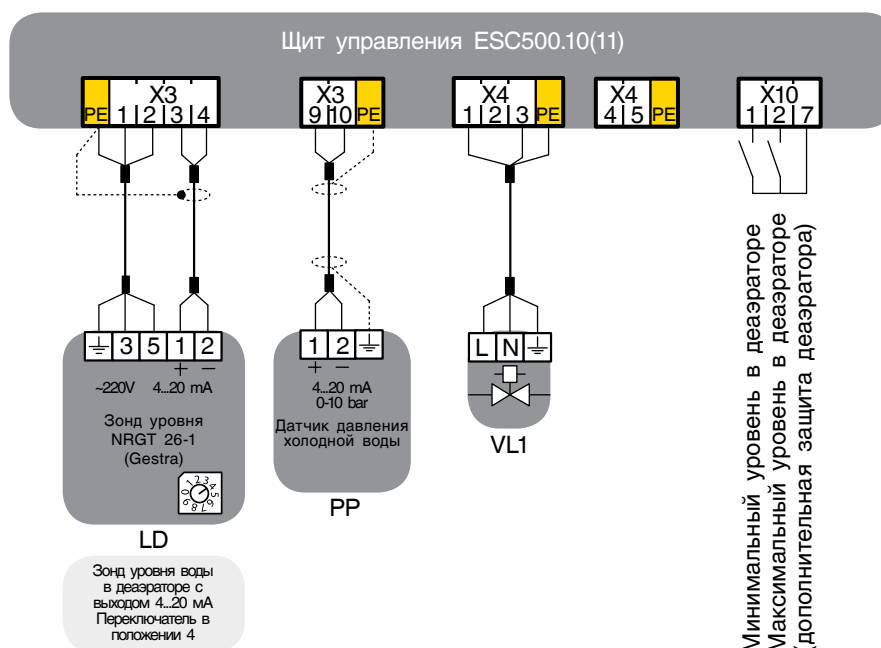


## Запись тренда на карту памяти



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

## Подключение



## ДВУХКЛАПАННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ

### Описание структуры и функции / Описание процесса

Датчик давления измеряет давление в деаэраторе и преобразует его в электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400ESC, стр.2) и оценивается в зависимости от выбранного типа управления.

Условием для освобождения регулятора является то, что контроль над системой деаэрации воды в положение ON. LBC открывает и закрывает регулирующий клапан подпиточной воды через регулируемые точки переключения:

Верхний уровень воды LDC: 70% (клапан закрывается);  
Снижение уровня воды LDO: 65% (клапан открывается).

В случае наличия в конфигурации системы ESC конденсатной емкости, дополнительно задаются точки разблокировки конденсатных насосов (если конденсатной емкости нет, эти уставки скрыты).

#### Предустановок:

Уровень воды LPO: 75% (конденсатный насос заблокирован);

Уровень воды LPC: 70% (конденсатный насос разблокирован).

Диапазон настройки для верхнего уровня воды и нижнего уровня воды и точек разблокировки конденсатных насосов были ограничены заводом, с тем чтобы избежать операционных ошибок и повреждения системы деаэрации воды. Вы можете настроить значения в пределах указанного диапазона.

Клапан подпитки воды (запорный клапан полной деаэрации) можно управлять вручную. Регулировка уровня в ручном режиме не активна.

**Примечание:** В режиме ручного управления, система может управляться квалифицированным персоналом, с тем чтобы предотвратить перелив или опорожнения емкости питательной воды и вытекающими из этого последствиями.

#### Высокий уровень предварительного оповещения

В случае превышения уровня воды (LDH, заданный на 85%) активируется предварительное оповещение, регистрация производится в памяти событий ESC. Дальнейшая регистрация производится при значениях ниже высокого уровня предварительного оповещения.

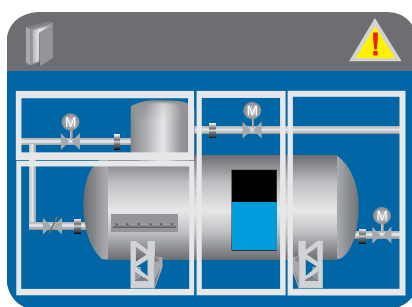
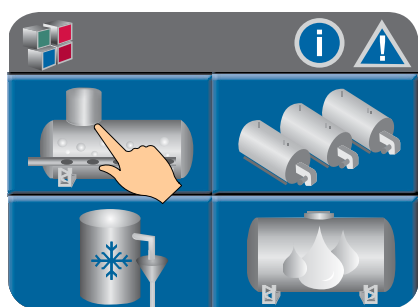
#### Полная деаэрация

Система открывает обросной клапан при максимальном уровне воды (LH set, заданный на 95%) . Когда этот уровень упал ниже максимального уровня воды на 5% , т.е. на 90% , система закрывает запорный клапан снова. Сбросной клапан может открываться и закрываться в ручном режиме. Функция высокого уровня выключается в ручном режиме. Система не выдает сообщение об ошибке. **Сообщение об ошибке:** При достижении максимального уровня воды, сообщение появляется на панели EBC и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

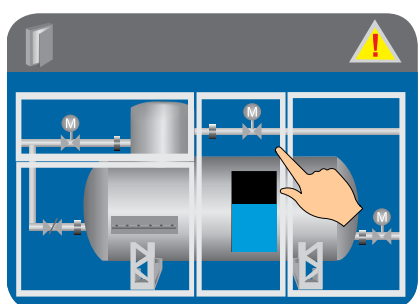
#### Защита от сухого хода

Если уровень падает ниже минимального уровня воды LDL (уставка = 20%), сигнал управления блокирует питательные насосы от сухого хода. Если уровень поднимается выше LDP( уставка = 25%), питательный насос разблокируется. **Сообщение об ошибке:** При достижении минимального уровня воды, сообщение появляется на сенсорной панели ESC и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

## Функционирование



Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «деаэратор»



Текущий уровень воды в деаэраторе

Текущая температура воды в деаэраторе

Текущее давление в деаэраторе

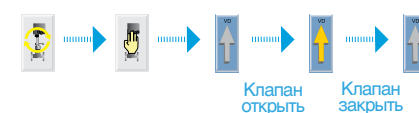
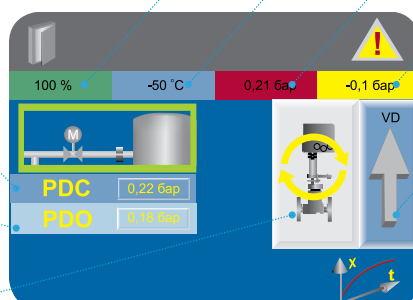
Текущее давление холодной воды на подпитку

Управление клапаном в ручном режиме

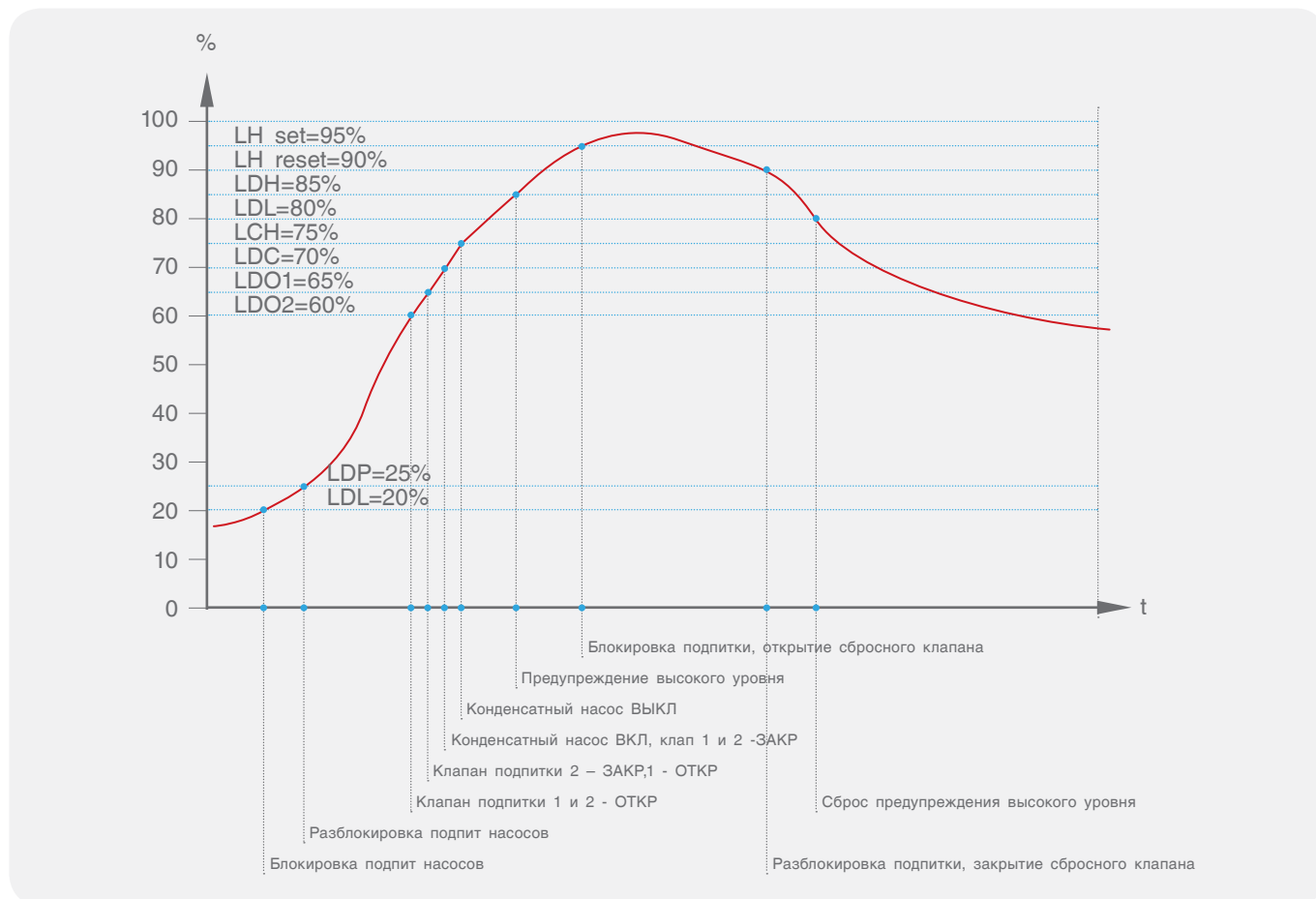
Уставка давления закрытия клапана подачи пара

Уставка давления открытия клапана подачи пара

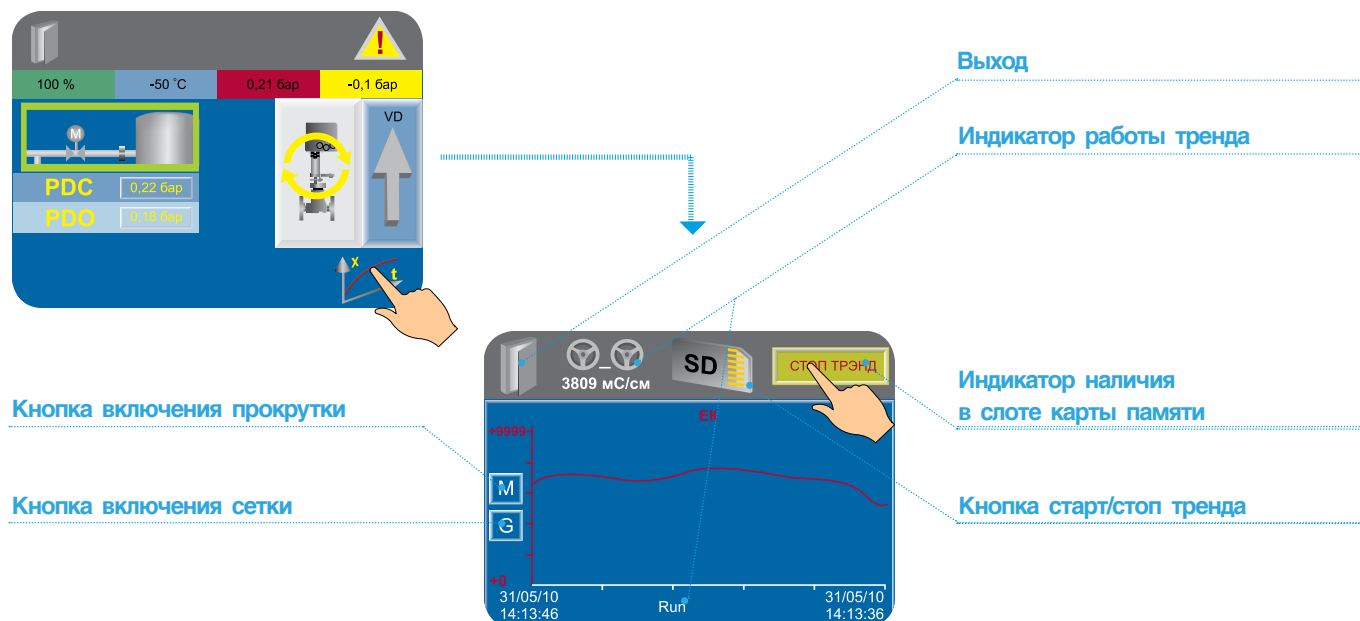
Переключение режима Авто/Руч



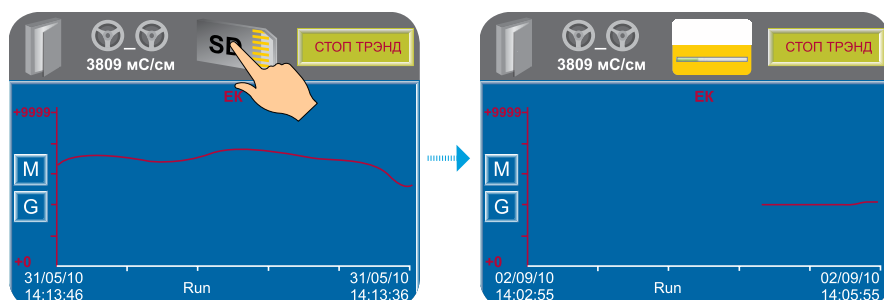
## Управление подпиточным клапаном деаэратора



## Тренд температуры в деаэраторе TD

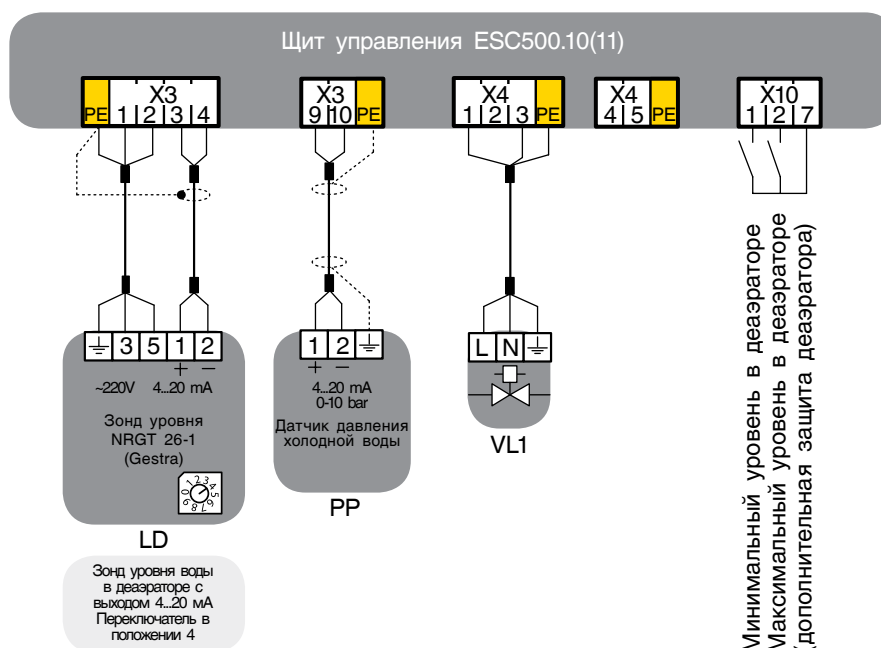


## Запись тренда на карту памяти



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

## Подключение



## МОДУЛИРУЕМОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ

### Описание структуры и функции / Описание процесса

Датчик давления измеряет давление в деаэраторе и преобразует его в электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400ESC, стр.2) и оценивается в зависимости от выбранного типа управления.

Условием для освобождения регулятора является то, что контроль над системой деаэрации воды в положение ON. LBC открывает и закрывает регулирующий клапан подпиточной воды через регулируемые точки переключения:

Верхний уровень воды LDC: 70% ( клапан закрывается);  
Снижение уровня воды LDO: 65% (клапан открывается).

В случае наличия в конфигурации системы ESC конденсатной емкости, дополнительно задаются точки разблокировки конденсатных насосов (если конденсатной емкости нет, эти уставки скрыты).

#### Предустановок:

Уровень воды LPO: 75% (конденсатный насос заблокирован);

Уровень воды LPC: 70% (конденсатный насос разблокирован).

Диапазон настройки для верхнего уровня воды и нижнего уровня воды и точек разблокировки конденсатных насосов были ограничены заводом, с тем чтобы избежать операционных ошибок и повреждения системы деаэрации воды. Вы можете настроить значения в пределах указанного диапазона.

Клапан подпитки воды ( запорный клапан полной деаэрации) можно управлять вручную. Регулировка уровня в ручном режиме не активна.

**Примечание:** В режиме ручного управления, система может управляться квалифицированным персоналом, с тем чтобы предотвратить перелив или опорожнения емкости питательной воды и вытекающими из этого последствиями.

#### Высокий уровень предварительного оповещения

В случае превышения уровня воды (LDH, заданный на 85%) активируется предварительное оповещение, регистрация производится в памяти событий ESC. Дальнейшая регистрация производится при значениях ниже высокого уровня предварительного оповещения.

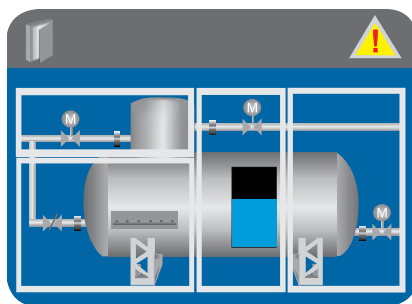
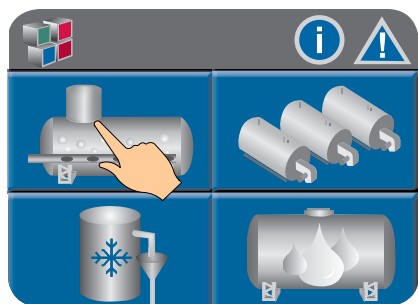
#### Полная деаэрация

Система открывает сбросной клапан при максимальном уровне воды (LH set, заданный на 95%) . Когда этот уровень упал ниже максимального уровня воды на 5% , т.е. на 90% , система закрывает запорный клапан снова. Сбросной клапан может открываться и закрываться в ручном режиме. Функция высокого уровня выключается в ручном режиме. Система не выдает сообщение об ошибке. **Сообщение об ошибке:** При достижении максимального уровня воды, сообщение появляется на панели EBC и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

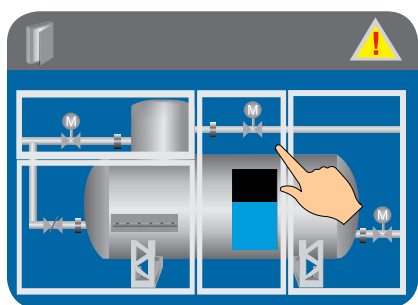
#### Защита от сухого хода

Если уровень падает ниже минимального уровня воды LDL (уставка = 20%), сигнал управления блокирует питательные насосы от сухого хода. Если уровень поднимается выше LDP( уставка = 25%), питательный насос разблокируется. **Сообщение об ошибке:** При достижении минимального уровня воды, сообщение появляется на сенсорной панели ESC и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

## Функционирование



Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «деаэратор»



Текущий уровень воды в деаэраторе

Текущая температура воды в деаэраторе

Текущее давление в деаэраторе

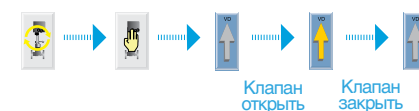
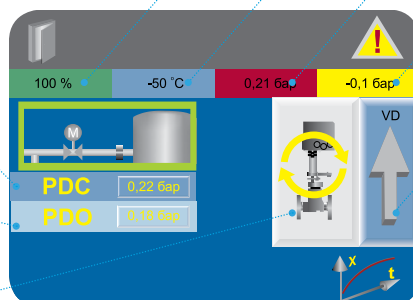
Текущее давление холодной воды на подпитку

Управление клапаном в ручном режиме

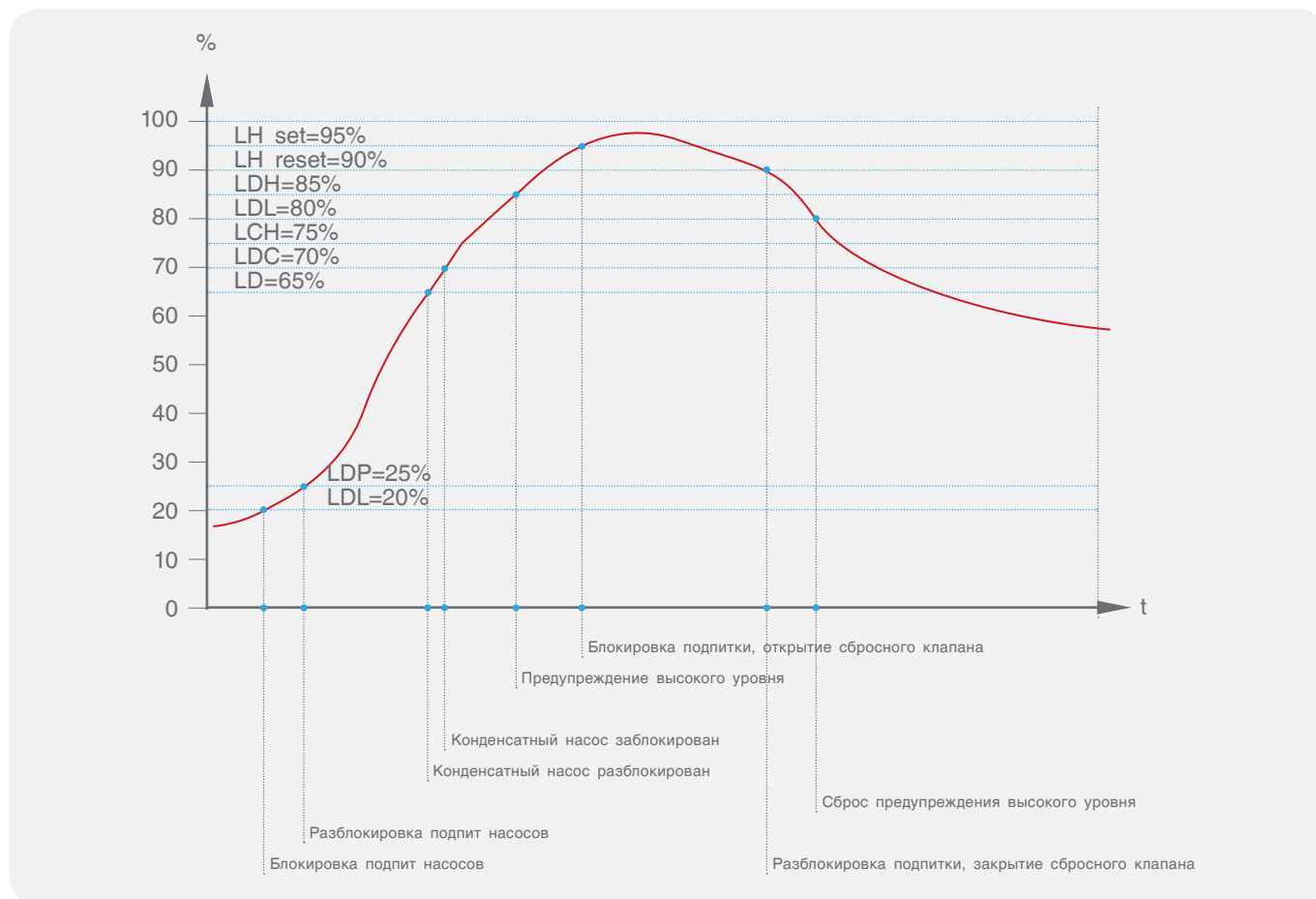
Уставка давления закрытия клапана подачи пара

Уставка давления открытия клапана подачи пара

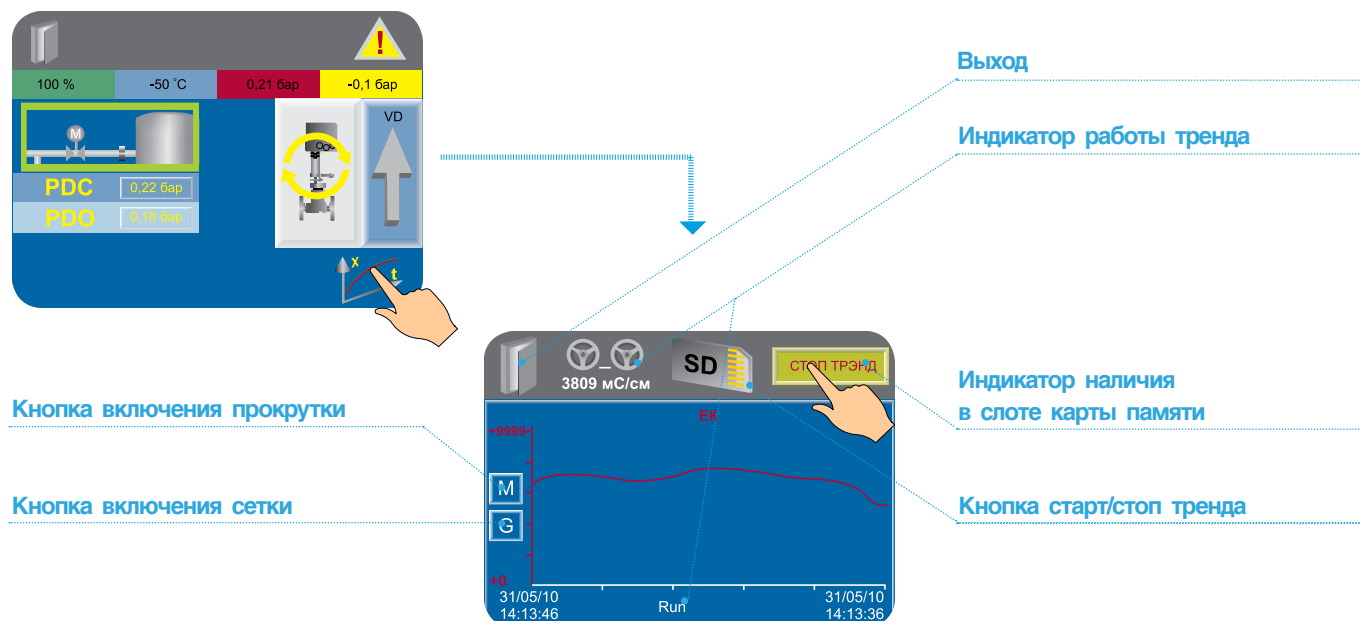
Переключение режима Авто/Руч



## Управление подпиточным клапаном деаэратора

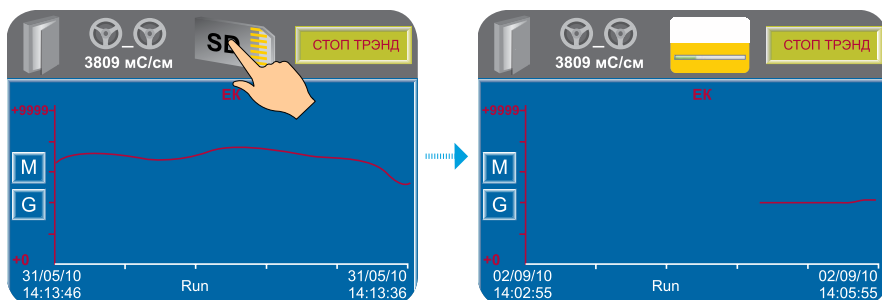


## Тренд температуры в деаэраторе TD



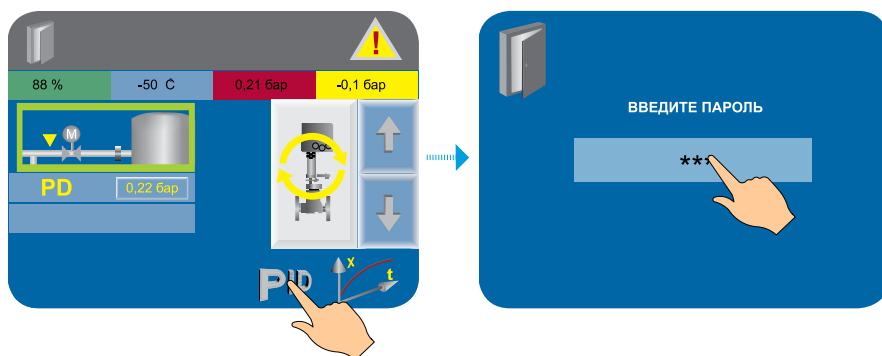


## Запись тренда на карту памяти

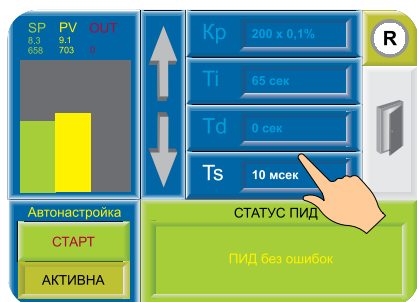


Вставьте карту памяти в слот. Запустите тренд нажав кнопку старт и затем нажмите на иконку карты памяти, тренд начнет записываться на карту. Если выключить тренд, запись на карту прекратится автоматически.

## Настройка ПИД-регулятора



Для входа настройки ПИД, введите пароль



### Задание коэффициентов вручную:

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

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

Значение области давления в которой может работать ПИД-регулятор равен 0-0,5 бар (диапазон датчика давления).

Зона пропорционального регулирования установлена в значение 10%. Это означает, что диапазон зоны пропорционального регулирования составляет 0,15 – 0,25 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.

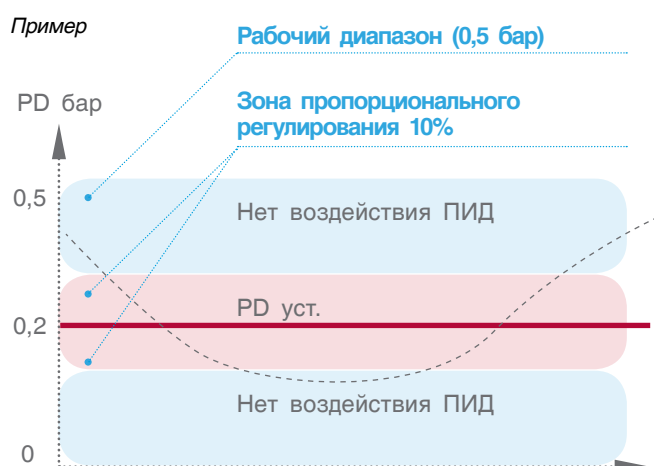
Слишком узкая зона пропорционального регулирования заставит систему реагировать так, как при управлении в режиме ВКЛ-ВЫКЛ, и переходить через контрольную точку или не доходить до нее.

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

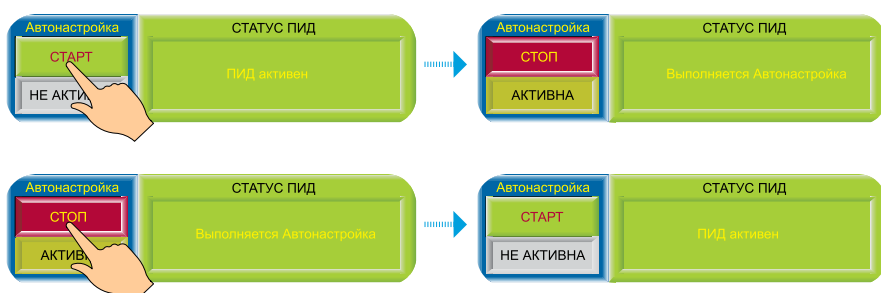
**Ti** – Устанавливаемое вами интегральное время - это количество времени (рассчитываемое контроллером), требуемое для достижения процессом заданной уставки уровня. Имейте в виду, что если вы установите короткое интегральное время, функция будет реагировать быстро и может "перескочить" через уставку. 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 ни 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 м/сек.



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

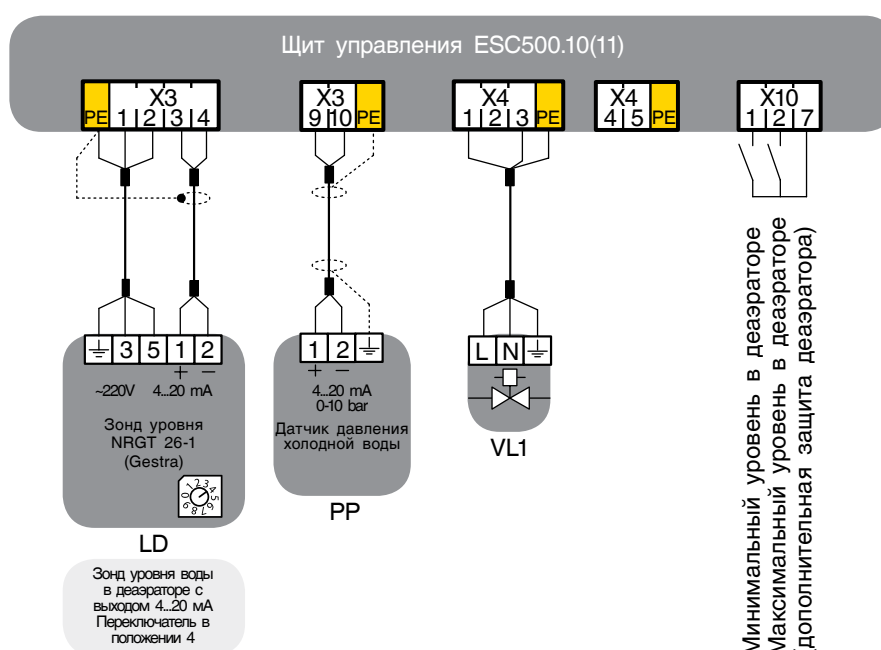


Автонастройку можно производить только при работающей горелке. Для начала процесса автонастройки нажмите СТАРТ на экране. Для принудительной остановки автонастройки нажмите СТОП.

## Статус ПИД - регулятора

| Сообщение   |
|---|
| ПИД без ошибок  |
| Выполняется Автонастройка   |
| ПИД активен   |
| Изменение уставки   |
| Интегральная накрутка   |
| Свертывание воздействия по интегралу  |
| Значение входа PV ниже зоны пропорционального регулирования   |
| Значение входа PV выше зоны пропорционального регулирования   |
| Несоответствие параметров автонастройки. Запустите автонастройку повторно, или запишите параметры вручную |
| Коэффициент $K_r$ равен нулю  |
| Неверный диапазон входного сигнала PV   |
| Неверный диапазон выходного сигнала OUT   |
| Интегр. переполнение равно 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 более 5% от выходного сигнала PV   |

## Подключение



## КЛАПАН СБРОСА ВОДЫ

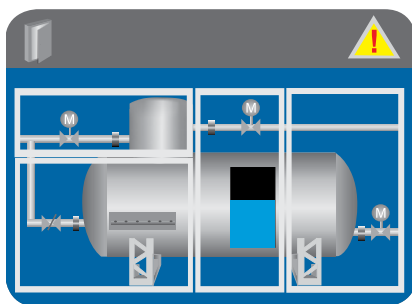
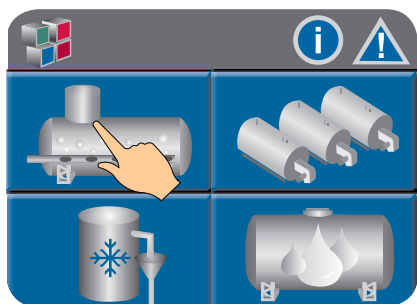
### Описание структуры и функции / Описание процесса

Система открывает сбросной клапан при максимальном уровне воды (LN set, заданный на 95%) . Когда этот уровень упал ниже максимального уровня воды на 5% , т.е. на 90% , система закрывает запорный клапан снова. Сбросной клапан может открываться и закрываться в ручном режиме. Функция высокого уровня выключается в ручном режиме.

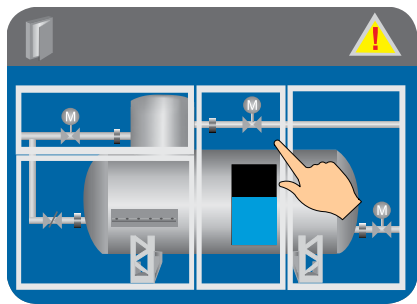
#### Сообщение об ошибке:

При достижении максимального уровня воды, сообщение появляется на панели ЕВС и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

### Функционирование



Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «деаэратор»



Текущий уровень воды в деаэраторе

Текущая температура воды в деаэраторе

Текущее давление в деаэраторе

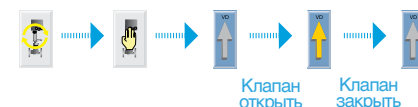
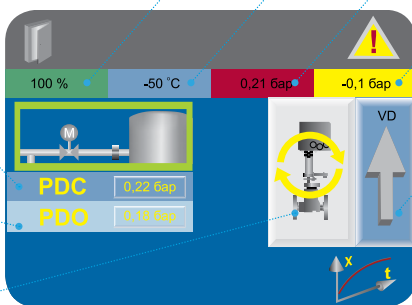
Текущее давление холодной воды на подпитку

Управление клапаном в ручном режиме

Уставка давления закрытия клапана подачи пара

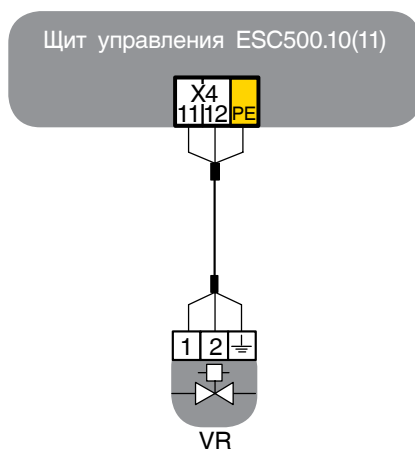
Уставка давления открытия клапана подачи пара

Переключение режима Авто/Руч



Клапан открыть    Клапан закрыть

## Подключение



## РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ КОНДЕНСАТА

### Описание структуры и функции / Описание процесса

Датчик давления измеряет давление в деаэраторе и преобразует его в электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400ESC, стр.2) и оценивается в зависимости от выбранного типа управления.

Условием для освобождения регулятора является то, что контроль над системой сбора конденсата в положение ВКЛ, уровень конденсата ниже максимального. В автоматическом режиме включение и выключение конденсатных насосов происходит по заданным точкам:

Верхний уровень воды LCO: 45% питательный насос ВКЛ;  
Снижение уровня воды LCC: 40% питательный насос ВЫКЛ.

Диапазон настройки для верхнего и нижнего уровня воды была ограничена на заводе, чтобы избежать операционных ошибок и повреждений. Вы можете настроить ценностей в рамках указанного диапазона.

#### Высокий уровень предварительного оповещения.

В случае достижения уровня воды (LCE, заданный на 85%) включается предварительное оповещение, регистрация производится в память событий ESC. При понижении уровня до 80% предварительное оповещение отключается.

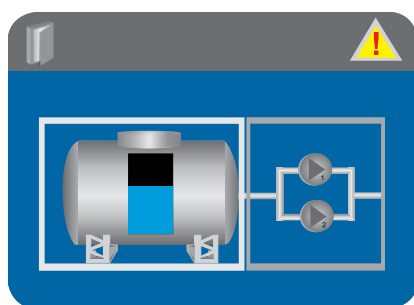
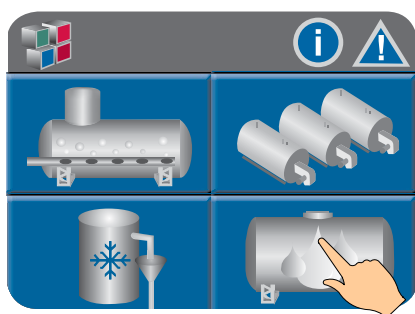
#### Максимальный уровень

Система открывает сбросной клапан VC при максимальном уровне воды (LCH, заданный на 95%) Когда этот уровень упал ниже максимального уровня воды на 5% , т.е. на 90% , система закрывает запорный клапан снова. Сбросной клапан может открываться и закрываться в ручном режиме. Функция высокого уровня выключается в ручном режиме. Система не выдает сообщение об ошибке. **Сообщение об ошибке:** При достижении максимального уровня воды, сообщение появляется на панели EBC и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

#### Защита от сухого хода

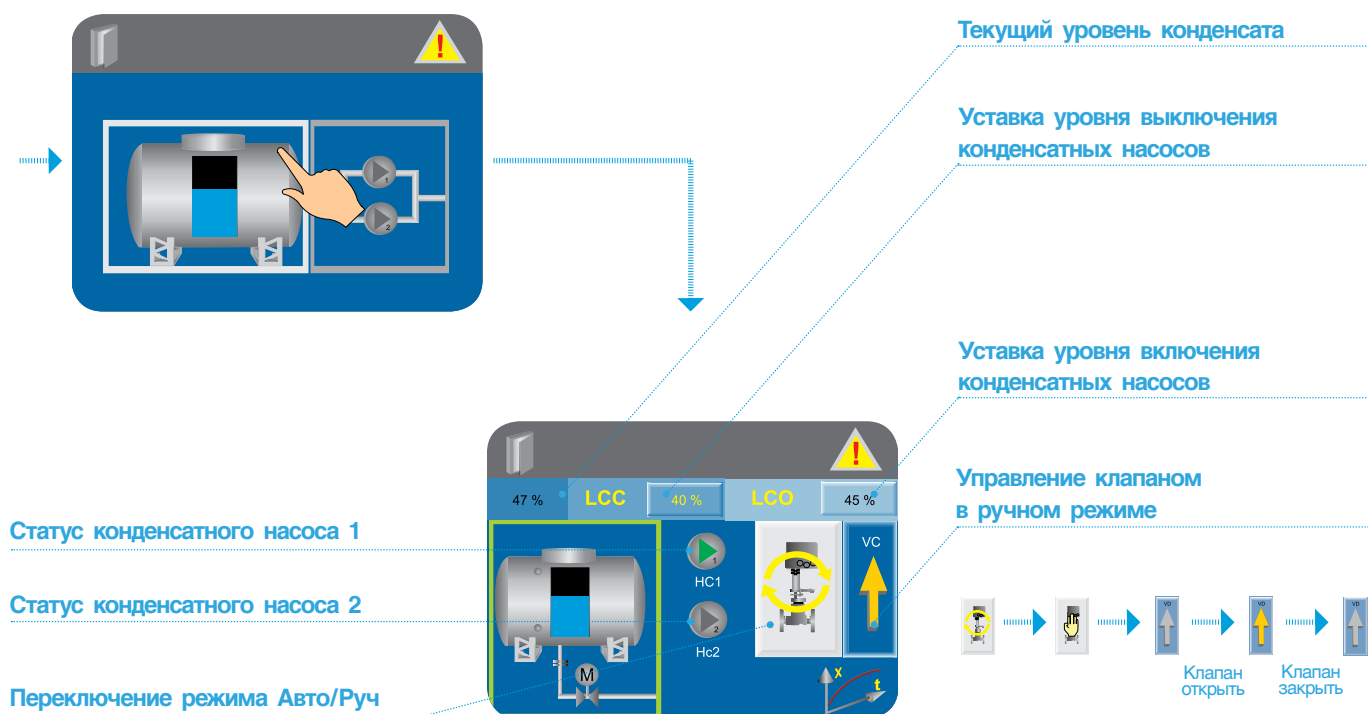
Если уровень падает ниже минимального уровня воды LCP (уставка = 20%), сигнал управления блокирует питательные насосы от сухого хода. Если уровень поднимается выше LCL( уставка = 25%), питательный насос разблокируется. **Сообщение об ошибке:** При достижении минимального уровня воды, сообщение появляется на сенсорной панели ESC и регистрируется в памяти. Авария сопровождается звуковым сигналом.

## Функционирование

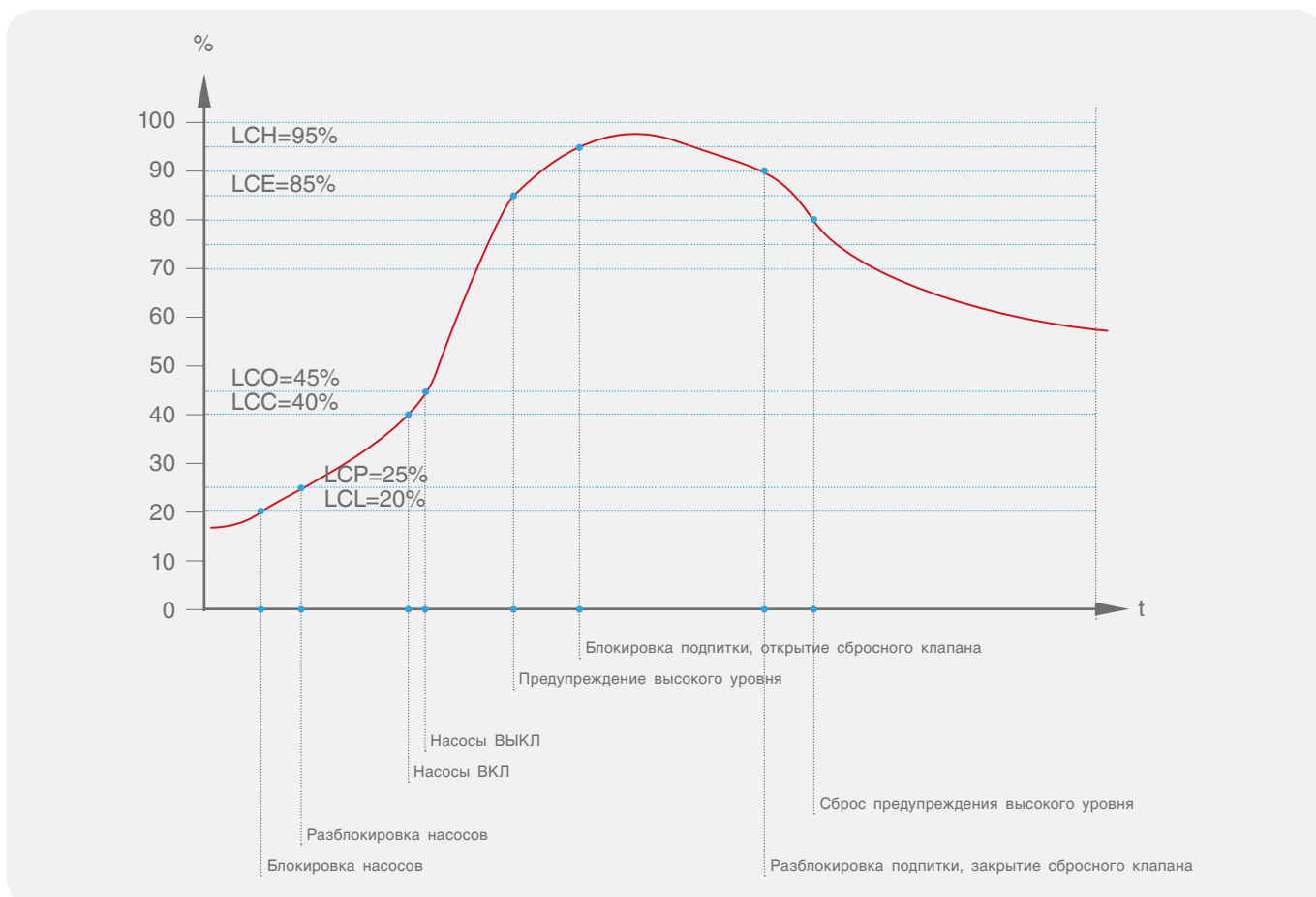


Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «конденсатный бак»

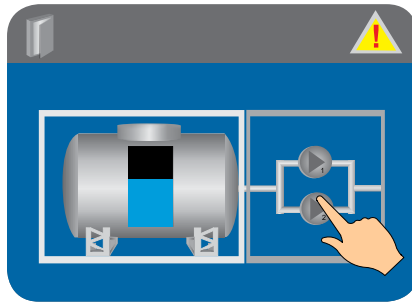
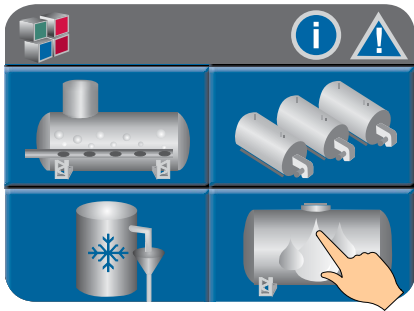




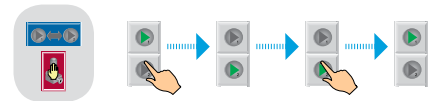
## Управление уровнем конденсатной емкости



## Управление конденсатными насосами



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

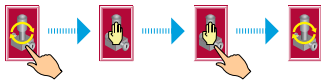


Выбор режима автоматического переключения по времени  $T_c$

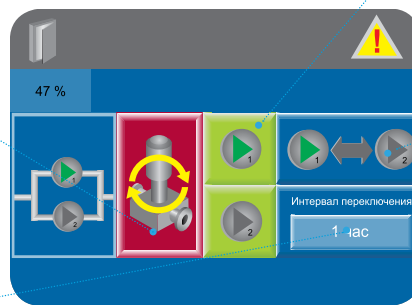
Отключение режима автоматического переключения



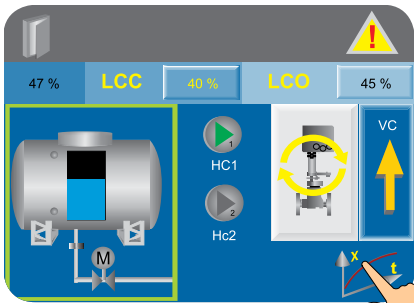
Переключение режима Авто/Руч



Время переключения насосов



## Тренд уровня конденсата LC



Выход

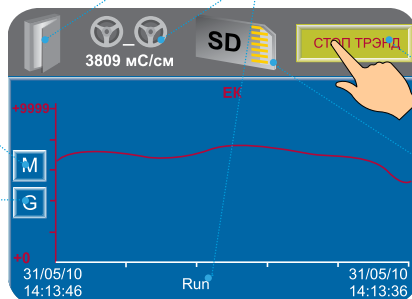
Индикатор работы тренда

Индикатор наличия в слоте карты памяти

Кнопка старт/стоп тренда

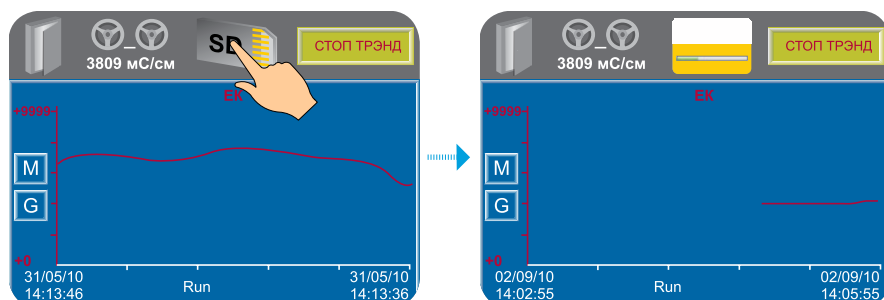
Кнопка включения прокрутки

Кнопка включения сетки



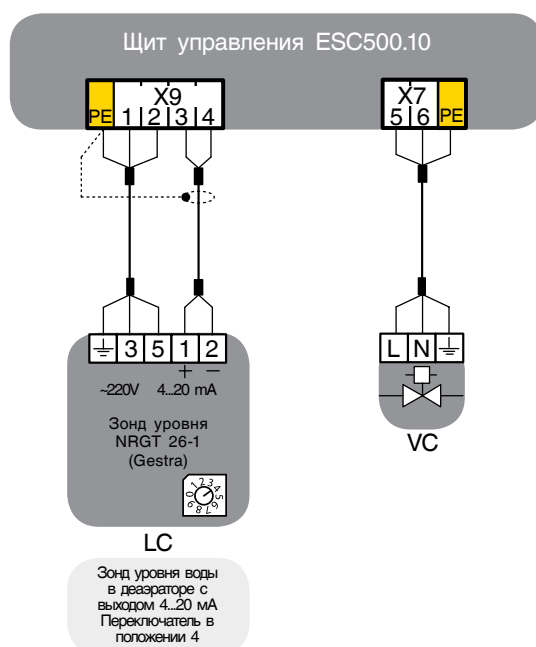


## Запись тренда на карту памяти



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

## Подключение



## РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАДИТЕЛЯ

### Описание структуры и функции / Описание процесса

Датчик температуры измеряет температуру в баке охладителя (ВЕМ), и преобразует его в электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается ESC (см. Инструкция по эксплуатации ИЭ400ESC, стр.2) и оценивается в зависимости от выбранного типа управления. Управление клапаном для охлаждения воды осуществляется через заданные регулируемые точки переключения температуры.

ESC открывает и закрывает клапан управления для охлаждения воды с помощью регулируемых точек переключения по температуре:

Температура включения ТВО: 38 °С (клапан открывается);  
Температура отключения ТВС: +35 °С (клапан закрывается).

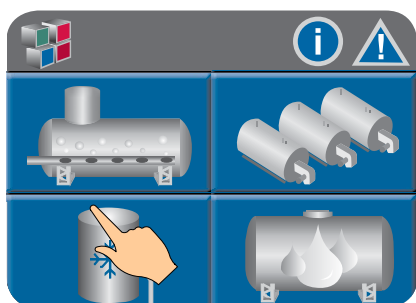
#### Автоматический режим.

Чтобы избежать сбоев в процессе работы и повреждения охладителя и последующих систем, ограничен диапазон температур регулировки включения и выключения. Вы можете настроить значения в указанном диапазоне.

#### Ручной режим.

Клапан управления для охлаждения воды может быть открыт и закрыт. Контроль температуры не является активным в ручном режиме.

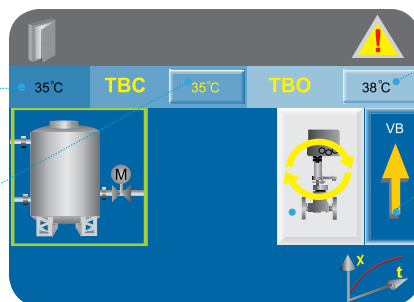
## Функционирование



Для входа в систему управления деаэрации питательной воды, с экрана главного меню нажмите иконку «конденсатный бак»

Текущая температура воды в охладителе

Уставка температуры выключения клапана

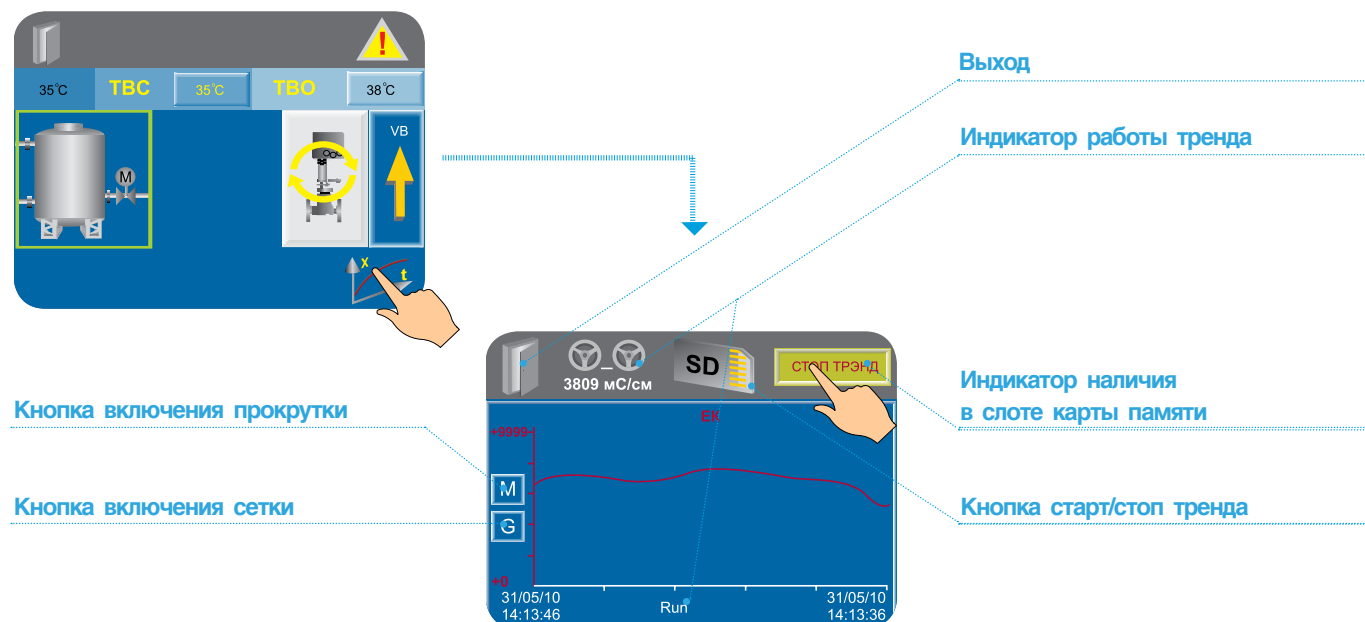


Уставка температуры включения клапана

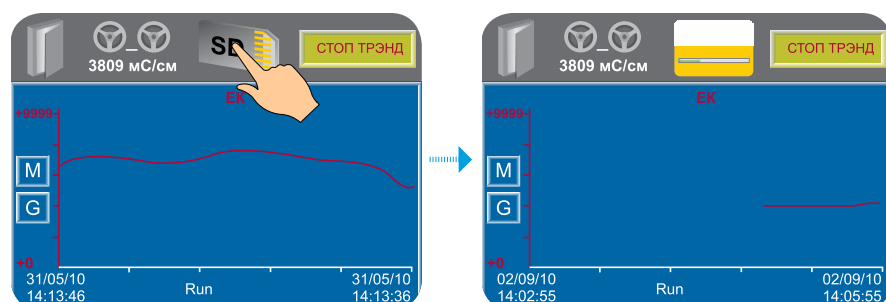
Управление клапаном в ручном режиме



## Тренд температуры воды в охладителе ТВ

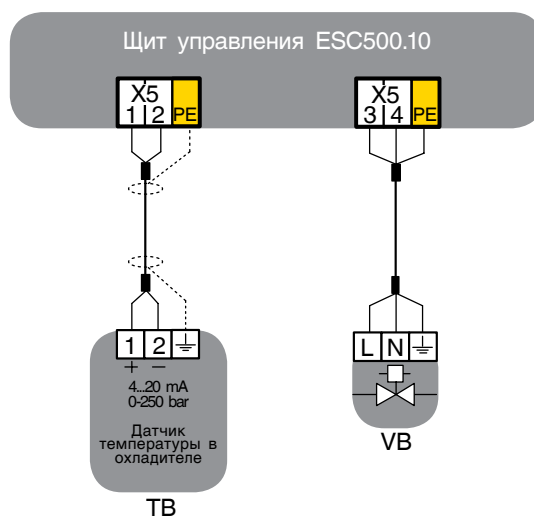


## Запись тренда на карту памяти



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

## Подключение



# КАСКАДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО МАССОВОМУ РАСХОДУ ПАРА

## Описание структуры и функции / Описание процесса

Задача управления последовательностью котлов является активацией котлов, в количестве необходимым для покрытия текущих потребностей в паре. Эта задача достигается за счет автоматического подключения и отключения из цепи котлов в соответствии с критериями последовательного управления, гарантируя тем самым экономичность, тщательную эксплуатацию многокотловой системы.

Все котлы включенные в последовательное управление должны быть отделены друг от друга гидравлически парозапорными клапанами для предотвращения взаимовлияния каждого котла по расходу или давлению.

Управляемый парозапорный клапан должен быть установлен между котлом и общей паровой сетью (пар дистрибьютора). Электрическое подключение парозапорного клапана происходит на соответствующие клеммы системы управления котлом EBC (см. инструкцию ИЭ540).

Измерение объемов пар может быть произведено в паровой линии каждого котла, или же измерение в общем паропроводе перед выходом первого потребителя (это справедливо и для внутренних потребителей котельной (деаэратор и т.д.).

В первом случае измеренный массовый расход пара системой EBC каждого котла передается в ESC по внутренней цифровой шине CANbus. При суммировании всех расходов, общий массовый расход может быть передан по протоколу Modbus на верхний уровень автоматизации.

Во втором случае измерение массового расхода происходит на общем паропроводе до первого потребителя. Значения объема пара и его температуры приходит на ESC в виде стандартного сигнала 4...20 мА, значение давления берется по цифровой шине ведущего котла. Рассчитанный общий массовый расход может быть передан по протоколу Modbus на верхний уровень автоматизации.

### Структура управления последовательностью

Важно: Каждый котел интегрированный в последовательное управление должен быть с постоянным номером, начиная с 1.

#### Ручной выбор ведущего котла

Любой котел может быть выбран как ведущий котел на сенсорной панели ESC. Ведущий котел в непрерывном действии (если он исправный) и регулирует параметры инициализированные в своем выходном регуляторе. В ручную возможно выбирать более, чем один котел как ведущий, следовательно и в непрерывном действии.

#### Автоматический выбор ведущего котла

При автоматическом выборе, операционные часы горелок сравниваются. Котел, чья горелка имеет наименьшую наработку, выбирается как ведущий котел. Для того, чтобы избежать слишком частого изменения ведущего котла, изменение не происходит до тех пор пока различия между котлом с самой высокой наработкой горелки и котел с самой низкой наработкой горелки превысит заданный предел.

#### Подключение ведомого котла

Ведомый котел отключен на основе критериев для отключения заданных на сенсорной панели ESC, т.е. система открывает парозапорный клапан котла

- когда суммарный паровой объем растет выше заданного значения (S1 ON для 1-го ведомого котла, F2 ON для 2-го ведомого котла, и т.д.)
- заданный промежуток времени  $t_s$  истек (S1 для 1-го ведомого котла, S2 для 2-го ведомого котла, и т.д.)

**Внимание:** Рекомендуемое минимальное время задержки  $t_s = 60$  секунд. Слишком малое время задержки приводит к ненужному включению и выключению ведомых котлов.

После гидравлического подключения котлов в сеть (парозапорный клапан открыт) и идентичных параметрах настройки работы регуляторов котлов, паропроизводительность котлов в сети будет почти идентична после короткого времени работы.

В котельных установках с двухступенчатыми горелками, идентичное управление подачи пара может работать не стабильно из-за сильного колебания нагрузки. Критерий последовательного включения должен быть настроен таким образом, чтобы ведомый котел подключался при производительности ведущего котла от 60%.

### Последовательность ведомых котлов

При выбранном ведущем котле (или, возможно, выбрано несколько ведущих котлов в ручном режиме) управление последовательностью других ведомых котлов, определяется порядковым номером этих котлов.

- Включение начиная с первого ведомого котла (с наименьшим номером) и продолжается в порядке возрастания до котла с наибольшим номером
- Выключение происходит в обратном порядке

### Пример:

- котловая система состоит из пяти котлов с интегрированной системой каскадного управления последовательности: 1 по 5
- Котел 2 выбран в качестве ведущего (мастер) котла.
- Порядок включения ведомых (слэйвы) котлов в каскадном управлении: котлы 1, 3, 4, 5
- Порядок выключения: котлы 5, 4, 3, 1

**Примечание:** каскадное автоматическое управление котлами возможно, если выполнены следующие условия:

- выбран режим работы каскада на панели ESC – АВТО
- выбран режим работы парозапорного клапана на панели EBC – АВТО

### Отключение ведомых котлов

Ведомый котел включен в сеть на основе критериев для включения, заданных на сенсорном экране ESC, то

есть система закрывает управляемый паровой клапан котла

- когда суммарный паровой расход снижается ниже заданного значения (S1 OFF для 1-го ведомого котла, S2 OFF для 2-го ведомого котла, и т.д.)
- заданный промежуток времени  $t_s$  истек (S1 для 1-го ведомого котла, S2 для 2-го ведомого котла, и т.д.)

Когда условие отключения выполнено, управляемый паровой клапан котла закрывается.

Ведомый котел (ограниченный низкой нагрузкой) находится в горячем резерве при среднем давлении PM2 до следующей активации.

### Действия в случае неисправности котла

При возникновении аварии в ведомом котле или его отключения, котел будет выведен из каскадного управления. Остальные ведомые котлы (если есть) теперь повышаются в разряде каскадного управления и подключаются к сети по критериям связи, где это применимо.

При возникновении ошибки в ведущем котле, котел также будет выведен из каскадного управления. Ведомый котел с наименьшей наработкой, подключается к сети (если он еще не был подключен к сети) и становится ведущим котлом. Другие ведомые котлы (если есть) теперь повышаются рангом последовательности. При необходимости, один из этих котлов будет также подключен к сети в соответствии с критерием для подключения.

### Действия в случае ошибки при передаче данных между ESC и EBC

Обмен данными между ESC и EBC и все что существует в цепочке постоянно контролируется с обеих сторон.

Когда ESC обнаруживает ошибку связи, система исключает соответствующий EBC и котел из каскадного управления.

Когда EBC обнаруживает ошибку связи, он подключает котел в паровую сеть и использует параметры настройки котла.

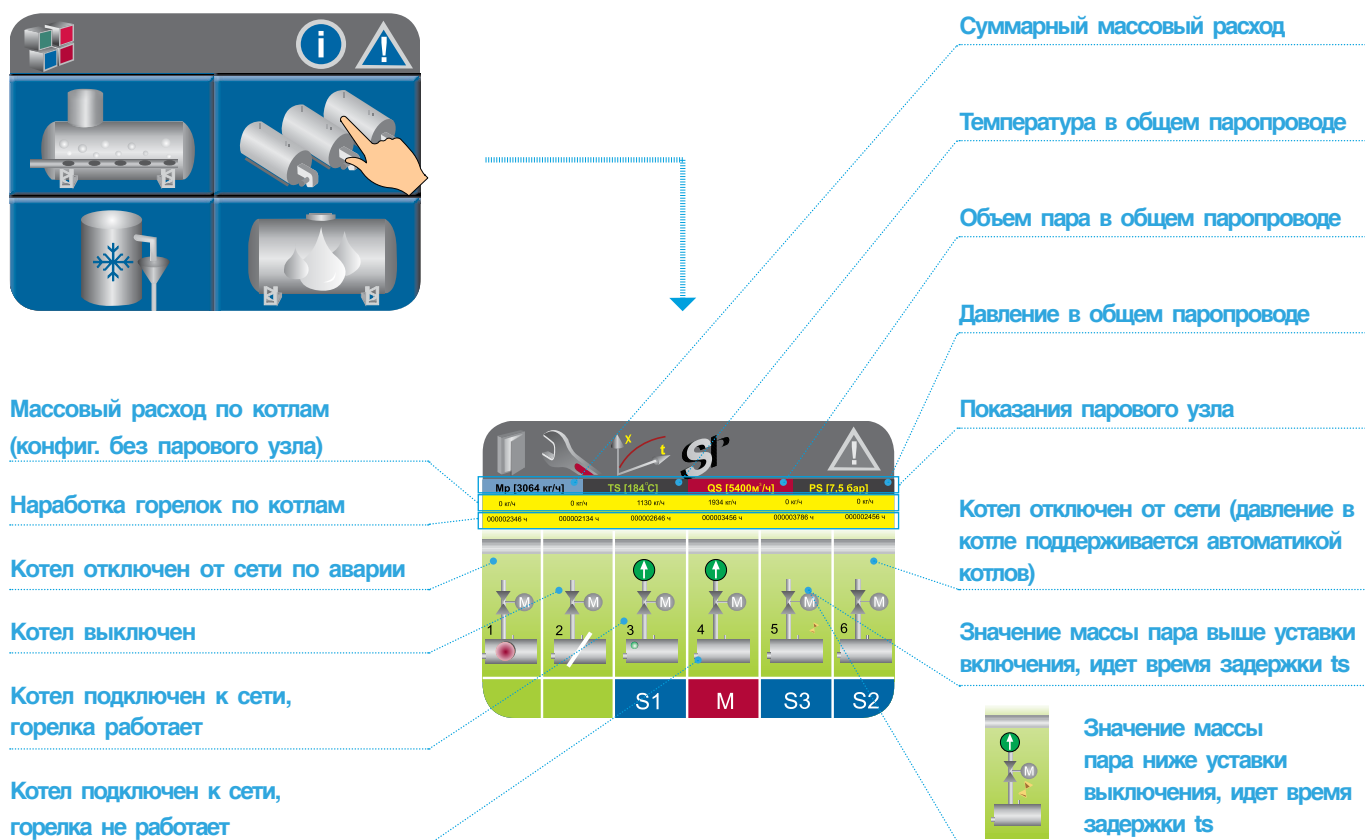
## Функционирование

Как работать с сенсорной панелью ESC описано в инструкции по эксплуатации ИЭ400 "Описание структуры и функций / Описание процесса".

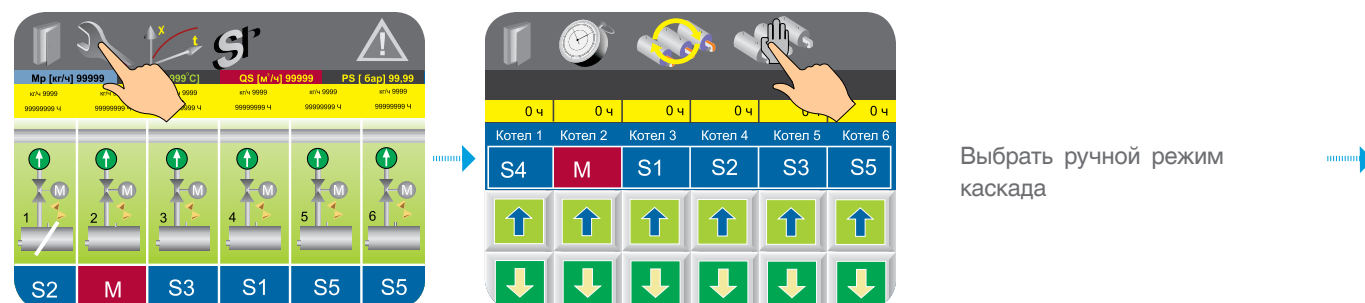
Точное изображение на ESC сенсорной панели, зависит от комплекта поставки и конфигурации системы.

### Основная диаграмма каскадного управления котлами

На следующем рисунке показан информационный экран каскадного управления:



## Ручной выбор последовательности в каскаде



Наберите последовательность:

Ведущий (Master) котел

S1 Первый ведомый (Slave 1) котел

S2 Второй ведомый (Slave 2) котел

S3 Третий ведомый (Slave 3) котел

S4 Четвертый ведомый (Slave 4) котел

S5 Пятый ведомый (Slave 5) котел

Прокрутка вниз

Прокрутка вверх

## Время переключения каскада (только автоматический режим)

Введите время:

Дата и время последнего переключения

Сброс даты и времени последнего переключения

## Уставки каскадного управления

|     | /    | S1   | S2   | S3   | S4   | S5   |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| ON  | кг/ч | 160  | 3200 | 4800 | 6400 | 8000 |
| OFF | кг/ч | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 |
| ts  | сек  | 60   | 60   | 60   | 60   | 60   |

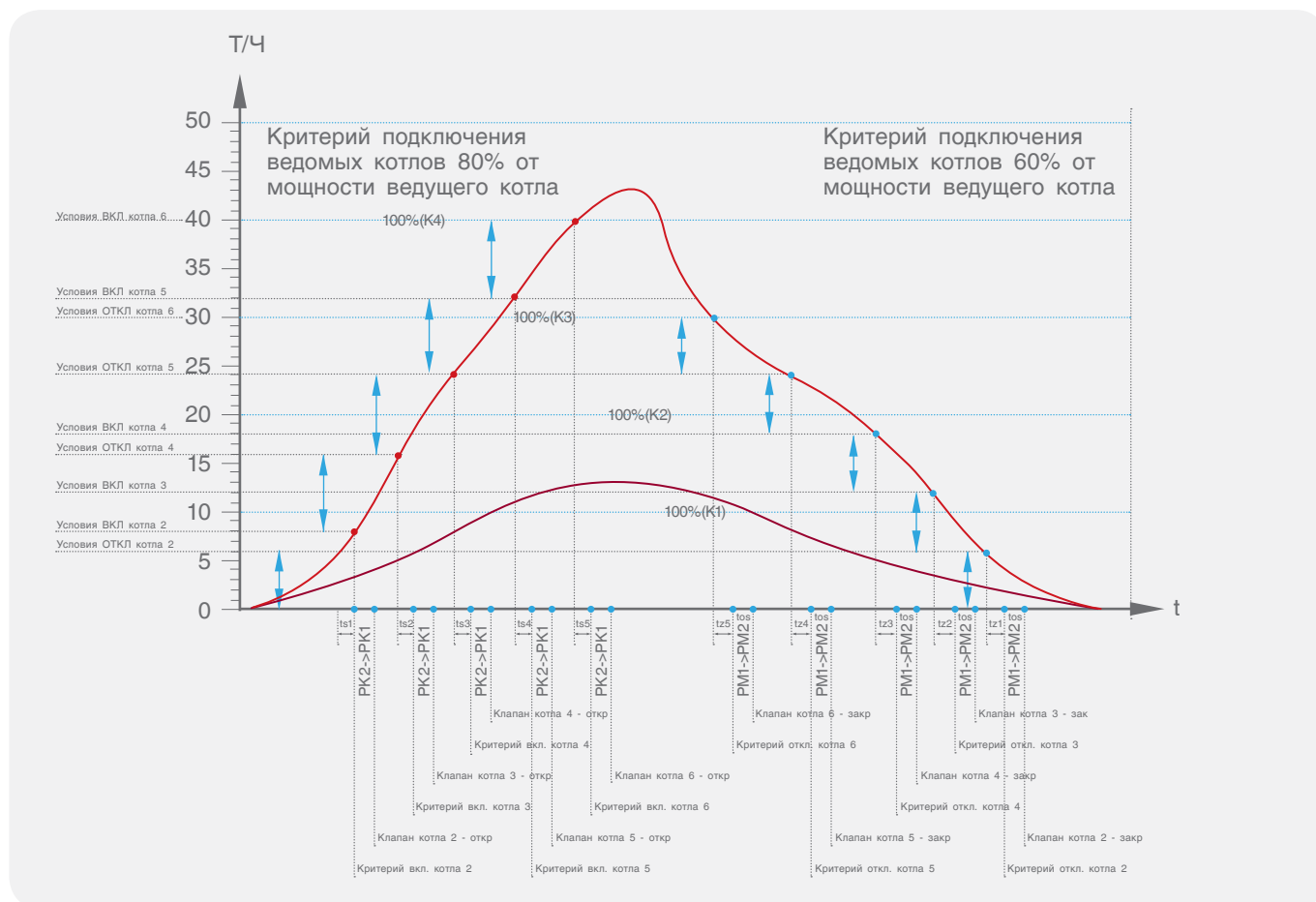
**ON:** паровой объем в кг/ч для подключения ведомых котлов от S1 к S5 (ранг в соответствии с действующей последовательностью каскадного управления)

**OFF:** паровой объем в кг/ч для отключения ведомых котлов от S5 к S1 (ранг в соответствии с действующей последовательностью каскадного управления)

**ts:** Время задержки включения/выключения в паровую сеть ведомых котлов (ранг в соответствии с действующей последовательностью каскадного управления)

## КАСКАДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### по изменению объема пара и уставки переключения PM1 и PM2



**При выполнении условия критерия выкл. (или по аварии) ведомого котла, парозапорный клапан закроется по истечении промежутка времени  $t_s$ , чтобы использовать накопленную мощность котла и выполнить отключение ведомого котла как можно более гладко.**

Временная задержка м/д условием вкл/откл ведомого котла и критерием вкл/откл ведомого котла  $t_z = 60$  сек ( но не меньше) Чтобы не так часто вкл/выкл котел.

PK2 -> PK1 Переход давления в котле от рабочей уставки 2 к рабочей уставке 1.

PK1 -> PK2 Переход давления в котле от рабочей уставки 1 к рабочей уставке 2.



## Тренд температуры воды в охладителе ТВ

Выход

Индикатор работы тренда

Индикатор наличия в слоте карты памяти

Кнопка включения прокрутки

Кнопка включения сетки

Кнопка старт/стоп тренда

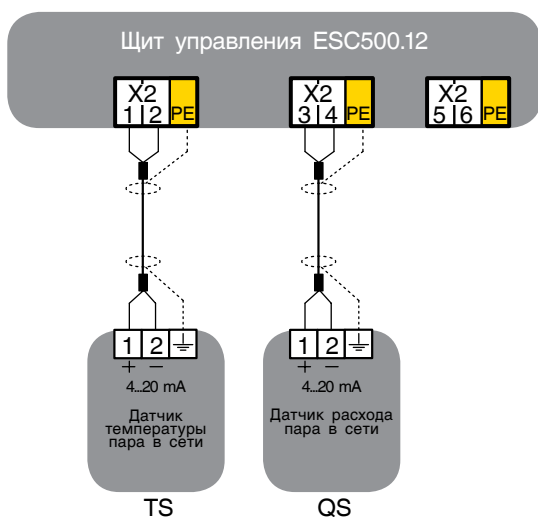
## Запись тренда на карту памяти

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

## Подключение

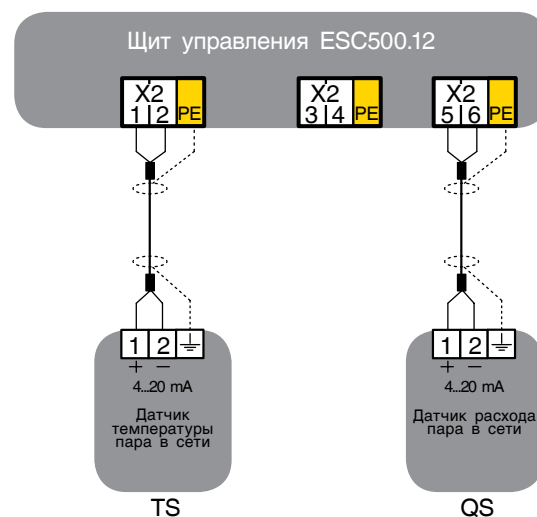
### Вариант 1

(если выход 4-20 мА датчика расхода не активный).



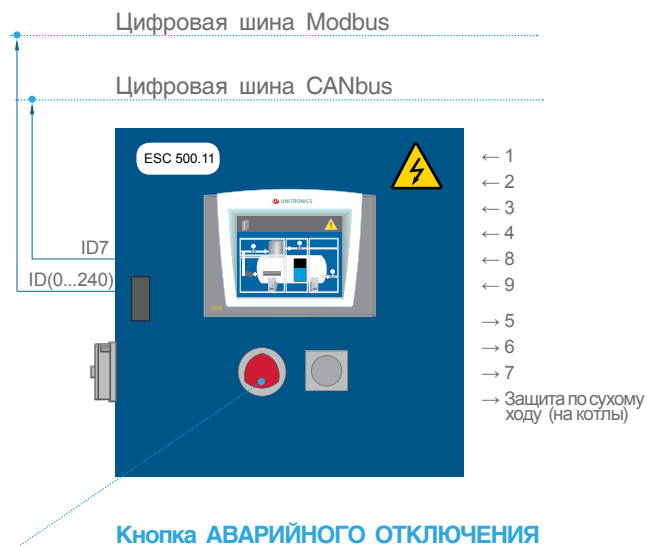
### Вариант 2

(если выход 4-20 мА датчика расхода активный).



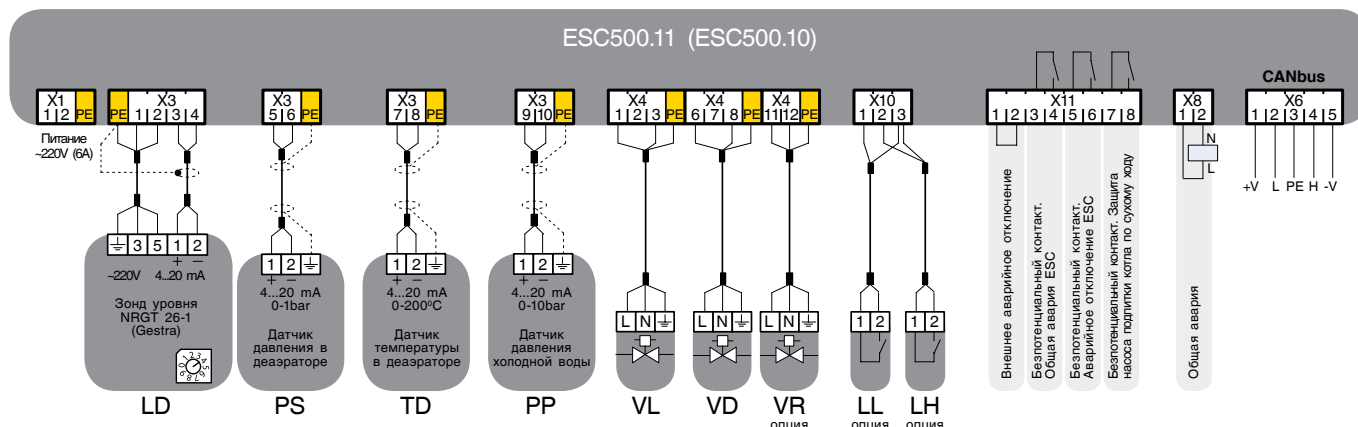
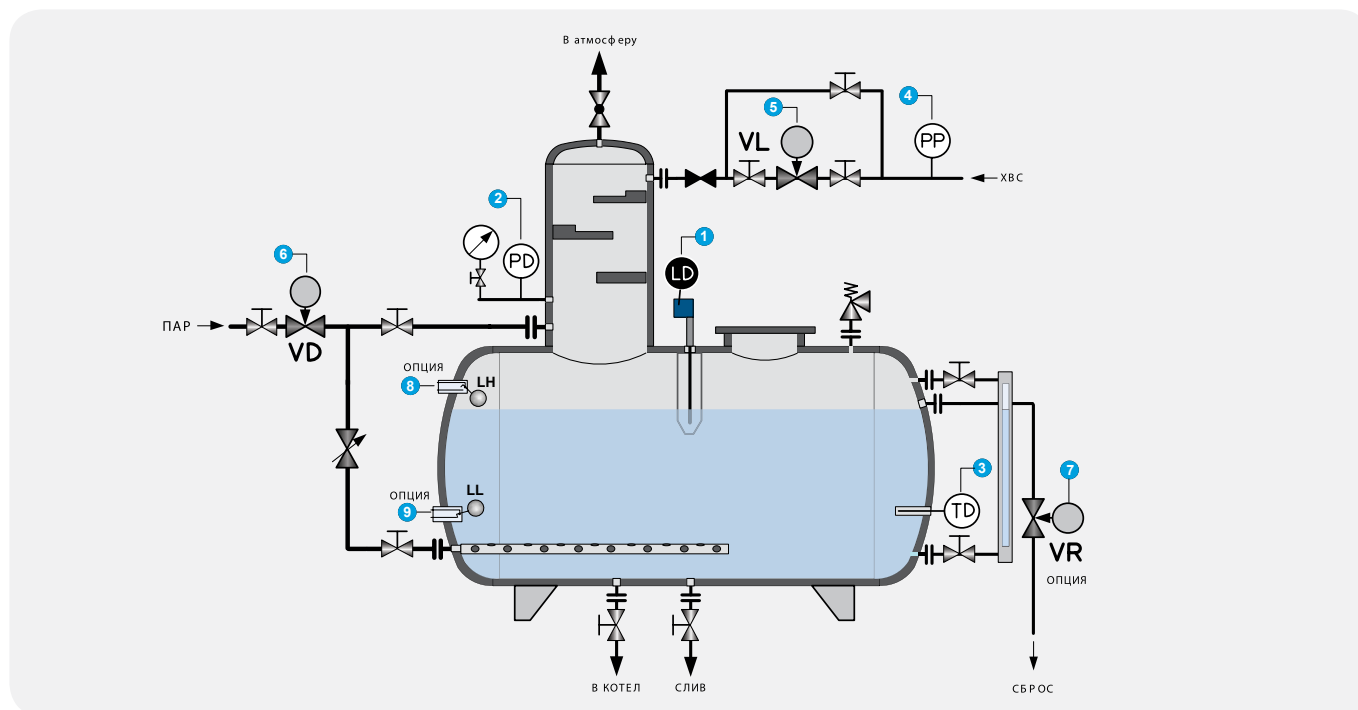
# СХЕМЫ КОНФИГУРАЦИИ СП200 Варианты схем деаэраторов. Схема №1

## Модуль управления ESC 500.11 (ESC 500.10)



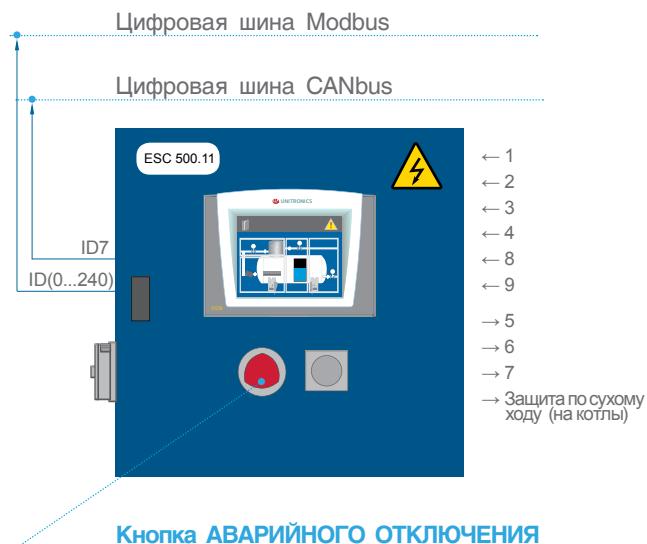
|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| LD | Датчик контроля уровня воды в емкости (4...20 мА)      |                       |
| PD | Датчик контроля давления воды в емкости (4...20 мА)    |                       |
| TD | Датчик контроля температуры воды в емкости (4...20 мА) |                       |
| PP | Датчик контроля давления ХВС (4...20 мА)               |                       |
| VL | Клапан управления подпиткой емкости                    |                       |
| VD | Клапан управления подачи пара                          |                       |
| VR | Клапан управления сбросом                              |                       |
| LH | Ограничитель макс. уровня                              | Дополнительная защита |
| LL | Ограничитель миним. уровня                             |                       |

— Электромагнитный клапан



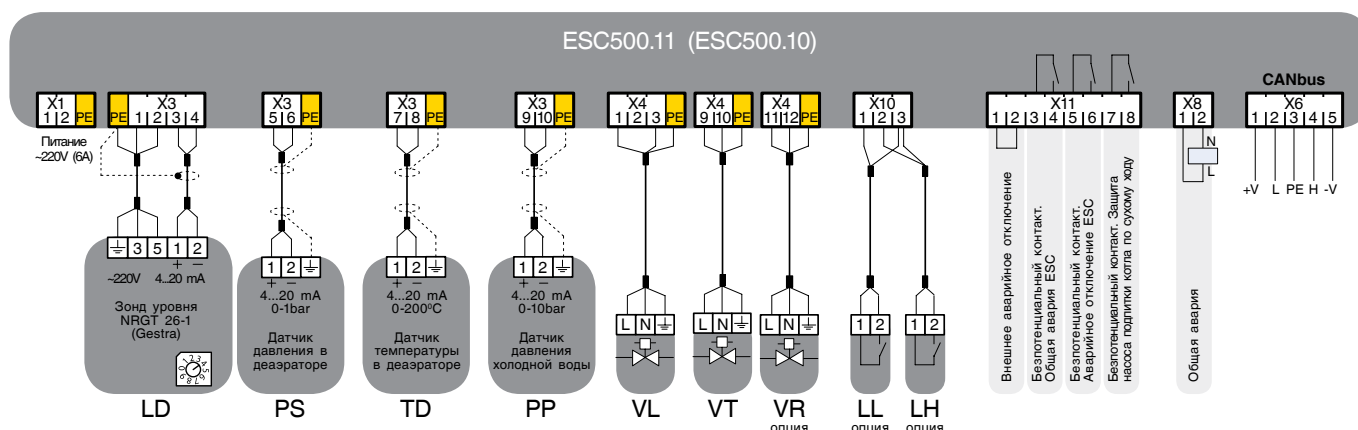
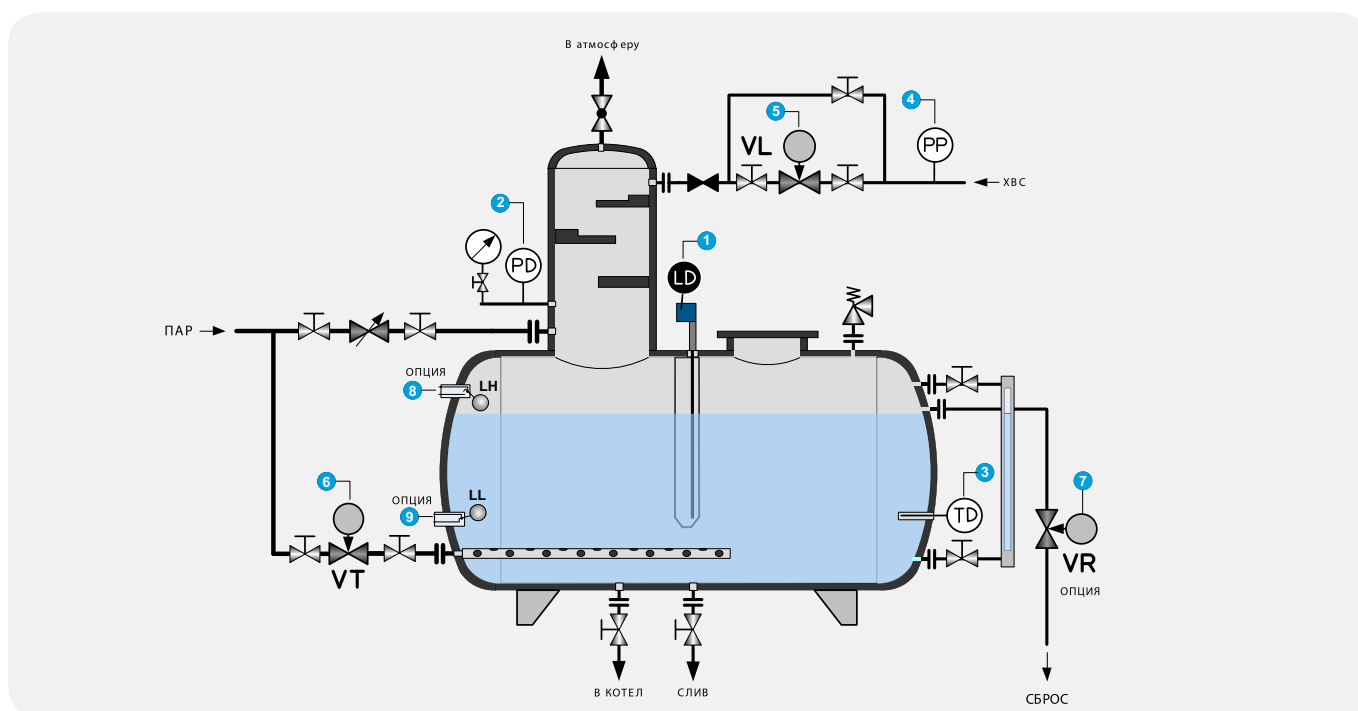
## СП200 Варианты схем деаэраторов. Схема №2

### Модуль управления ESC 500.11 (ESC 500.10)



|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| LD | Датчик контроля уровня воды в емкости (4...20 мА)      |                       |
| PD | Датчик контроля давления воды в емкости (4...20 мА)    |                       |
| TD | Датчик контроля температуры воды в емкости (4...20 мА) |                       |
| PP | Датчик контроля давления ХВС (4...20 мА)               |                       |
| VL | Клапан управления подпиткой емкости                    |                       |
| VT | Клапан управления нагревом воды                        |                       |
| VR | Клапан управления сбросом                              |                       |
| LH | Ограничитель макс. уровня                              | Дополнительная защита |
| LL | Ограничитель миним. уровня                             |                       |

— Электромагнитный клапан



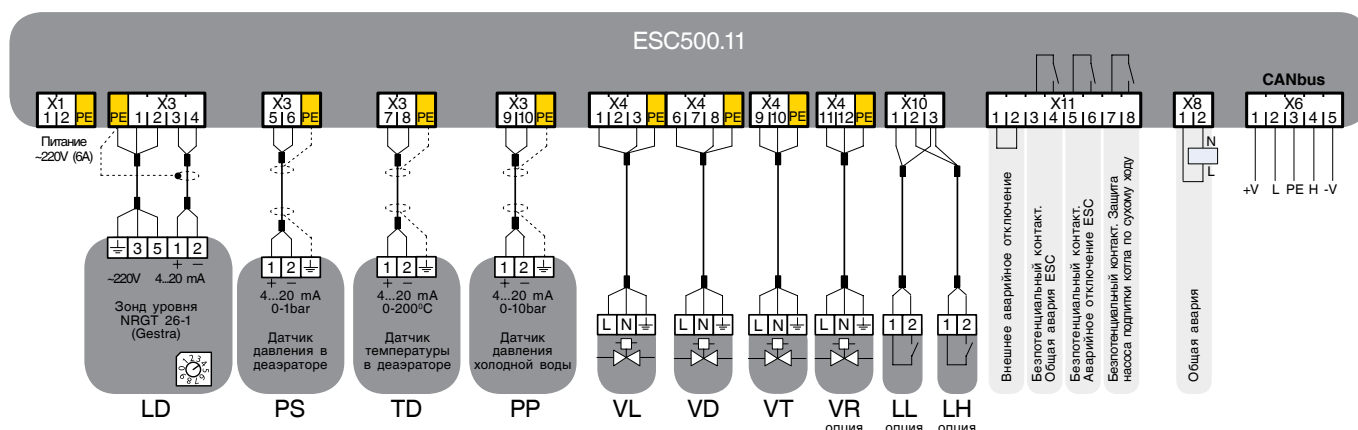
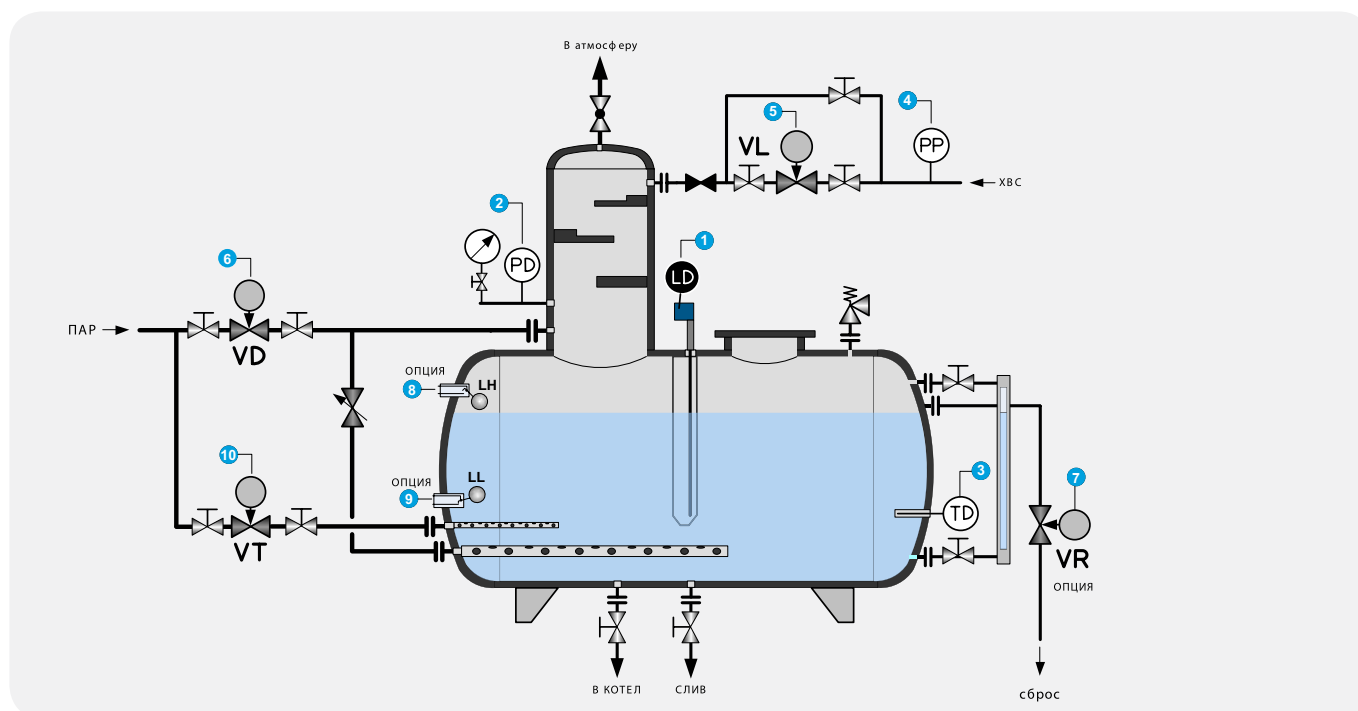
## СП200 Варианты схем деаэраторов. Схема №3

### Модуль управления ESC 500.11 (ESC 500.10)



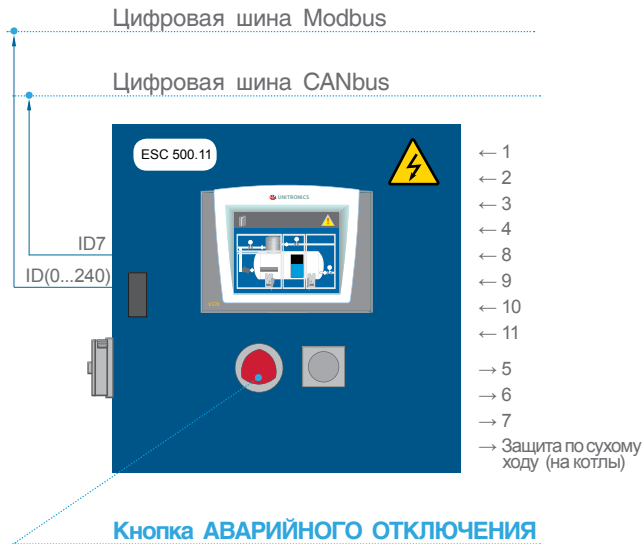
|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| LD | Датчик контроля уровня воды в емкости (4...20 мА)      |                       |
| PD | Датчик контроля давления воды в емкости (4...20 мА)    |                       |
| TD | Датчик контроля температуры воды в емкости (4...20 мА) |                       |
| PP | Датчик контроля давления ХВС (4...20 мА)               |                       |
| VL | Клапан управления подпиткой емкости                    |                       |
| VT | Клапан управления нагревом воды                        |                       |
| VD | Клапан управления подачи пара                          |                       |
| VR | Клапан управления сбросом                              |                       |
| LH | Ограничитель макс. уровня                              | Дополнительная защита |
| LL | Ограничитель миним. уровня                             |                       |

 — Электромагнитный клапан



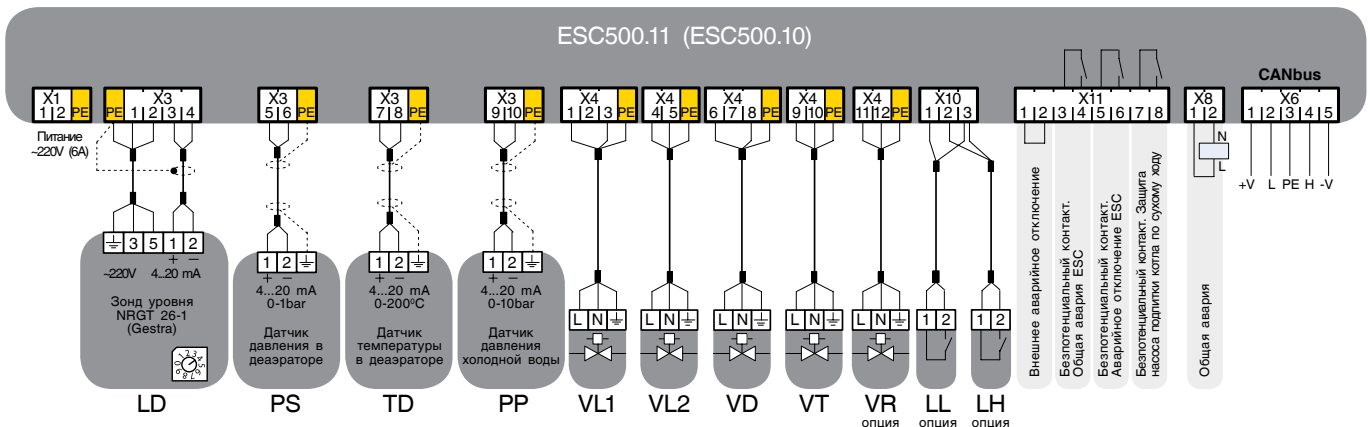
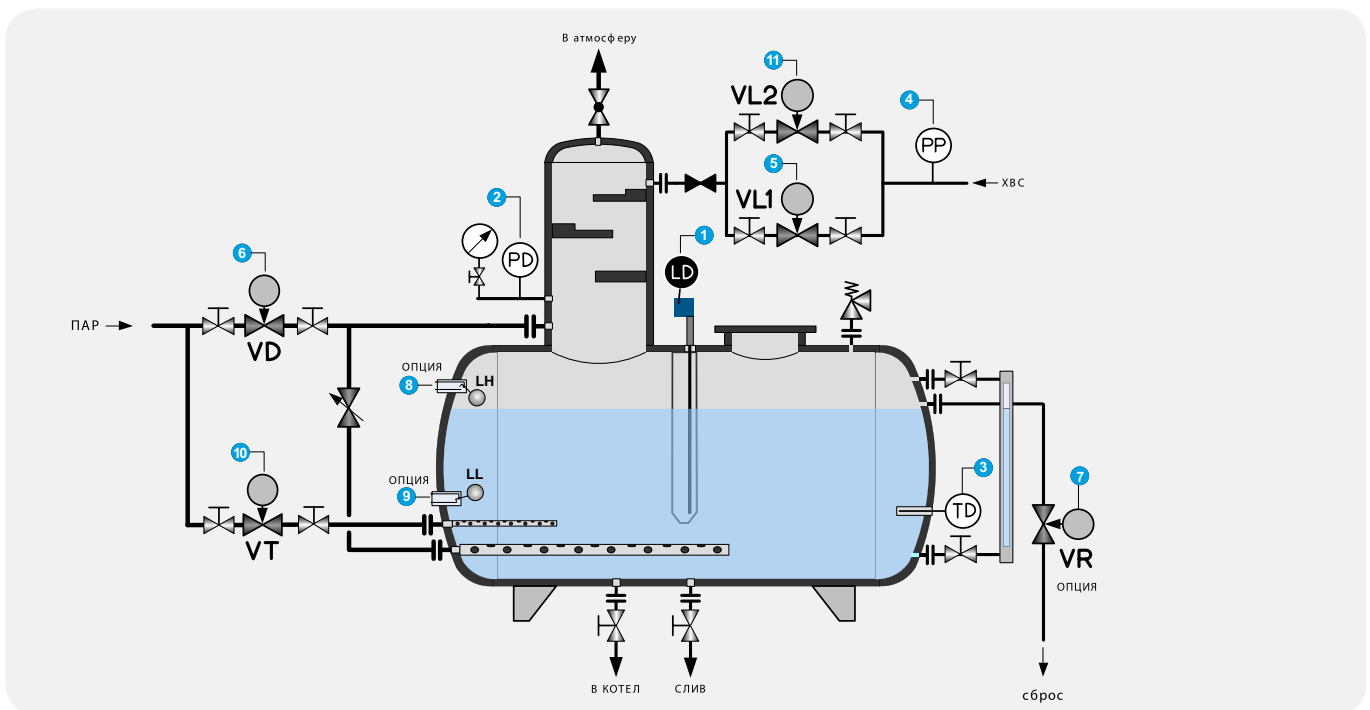
# СП200 Варианты схем деаэраторов. Схема №4

## Модуль управления ESC 500.11 (ESC 500.10)



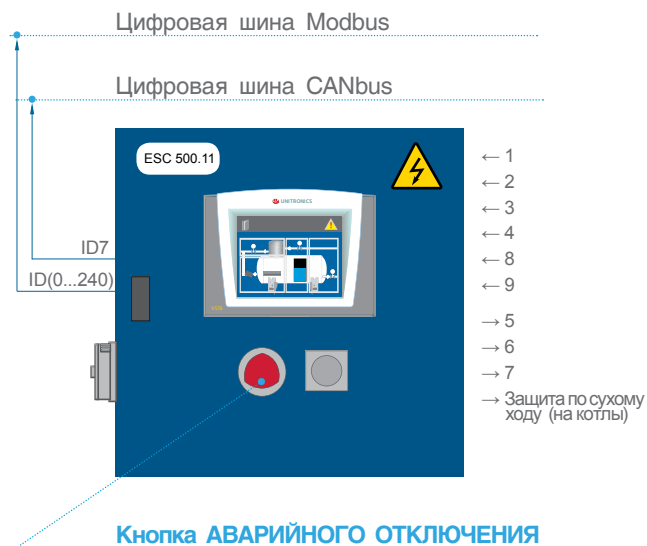
|     |  |                       |
|-----|--|-----------------------|
| LD  | Датчик контроля уровня воды в емкости (4...20 мА)      |                       |
| PD  | Датчик контроля давления воды в емкости (4...20 мА)    |                       |
| TD  | Датчик контроля температуры воды в емкости (4...20 мА) |                       |
| PP  | Датчик контроля давления ХВС (4...20 мА)               |                       |
| VL1 | Клапан управления подпиткой емкости                    |                       |
| VL2 | Клапан управления подпиткой емкости                    |                       |
| VT  | Клапан управления нагревом воды                        |                       |
| VD  | Клапан управления подачи пара                          |                       |
| VR  | Клапан управления сбросом                              |                       |
| LH  | Ограничитель макс. уровня                              | Дополнительная защита |
| LL  | Ограничитель миним. уровня                             |                       |

— Электромагнитный клапан



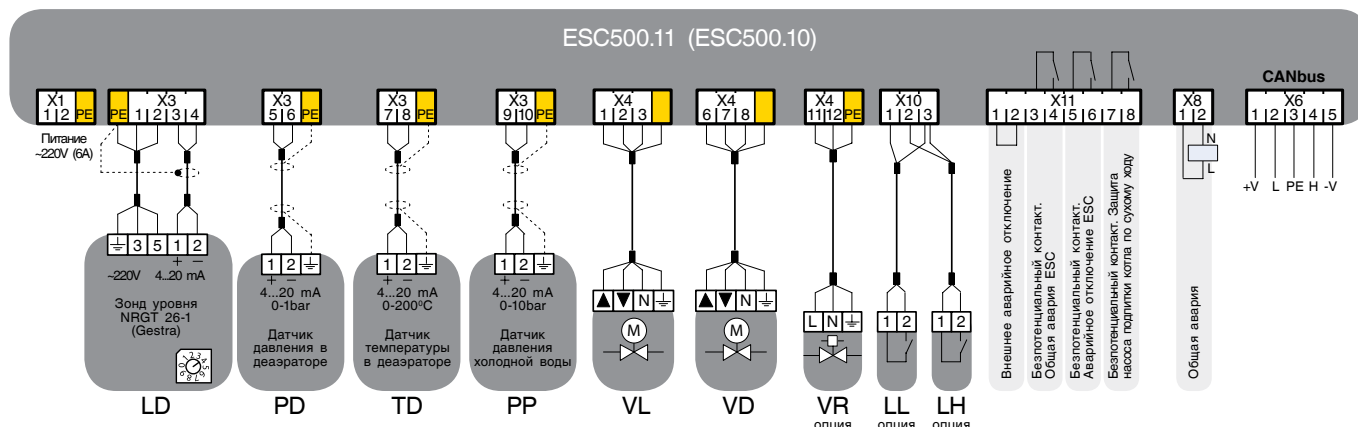
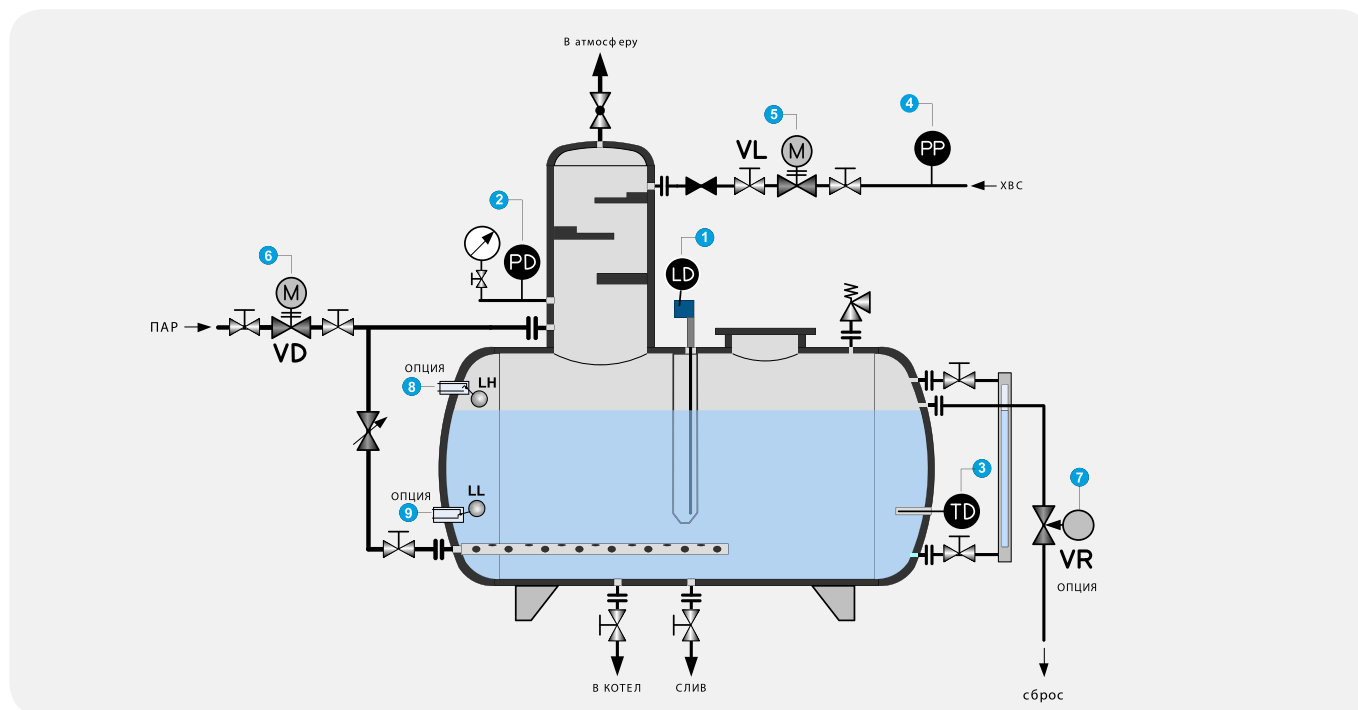
# СП200 Варианты схем деаэраторов. Схема №5

## Модуль управления ESC 500.11 (ESC 500.10)



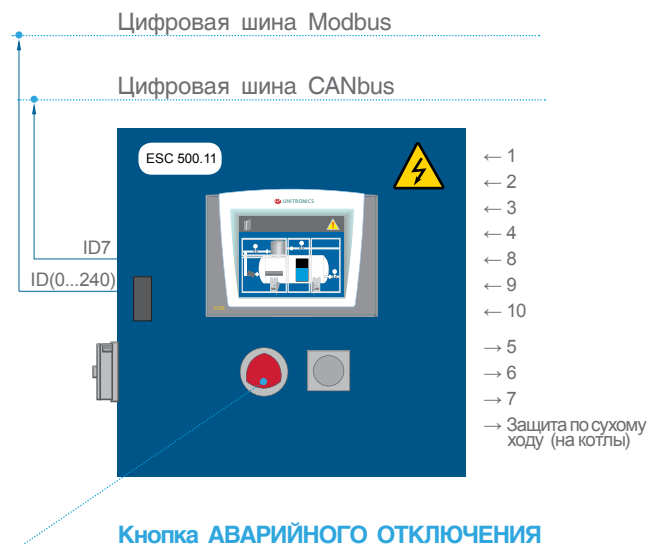
|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| LD | Датчик контроля уровня воды в емкости (4...20 мА)      |                       |
| PD | Датчик контроля давления воды в емкости (4...20 мА)    |                       |
| TD | Датчик контроля температуры воды в емкости (4...20 мА) |                       |
| PP | Датчик контроля давления ХВС (4...20 мА)               |                       |
| VL | Клапан управления подпиткой емкости                    |                       |
| VD | Клапан управления подачи пара                          |                       |
| VR | Клапан управления сбросом                              |                       |
| LH | Ограничитель макс. уровня                              | Дополнительная защита |
| LL | Ограничитель миним. уровня                             |                       |

— Электромагнитный клапан    
 — Клапан с приводом



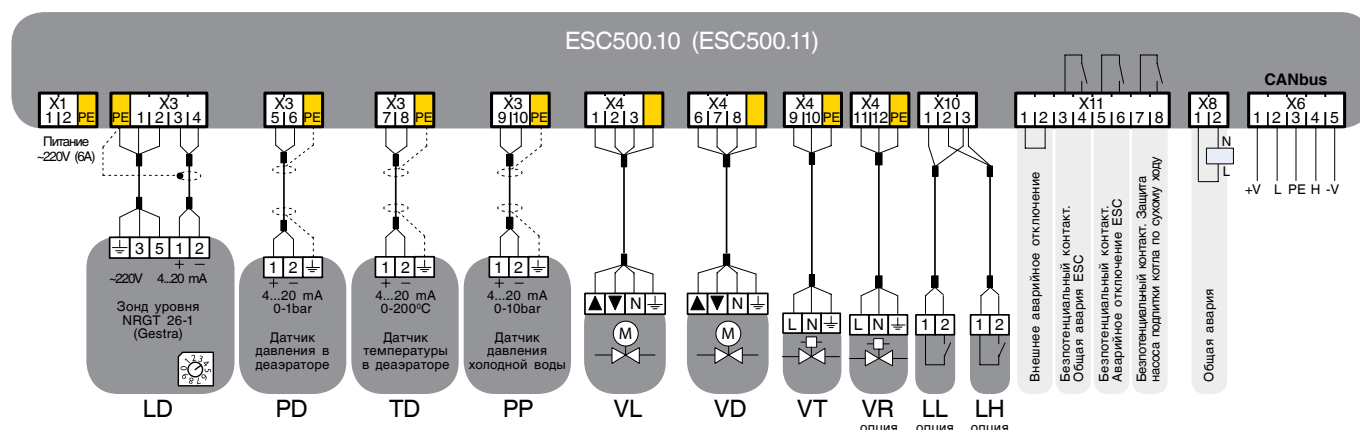
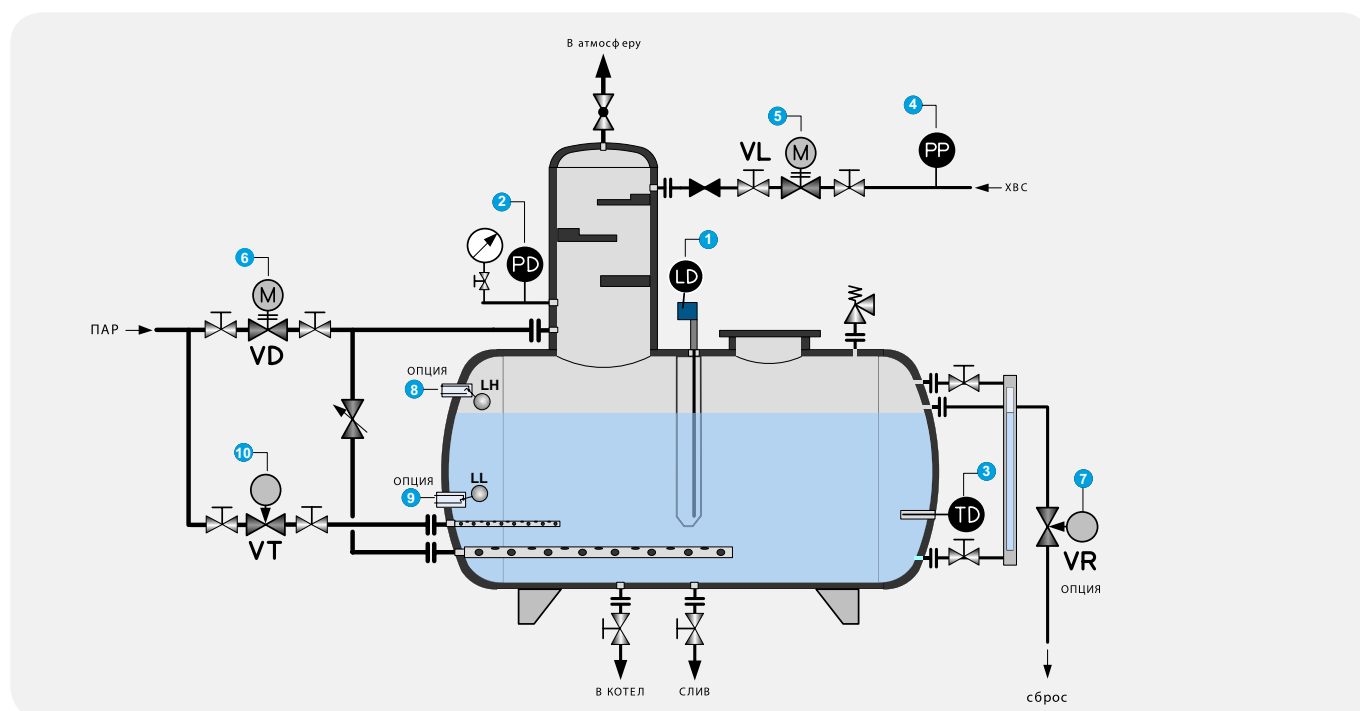
# СП200 Варианты схем деаэраторов. Схема №6

## Модуль управления ESC 500.10 (ESC 500.11)

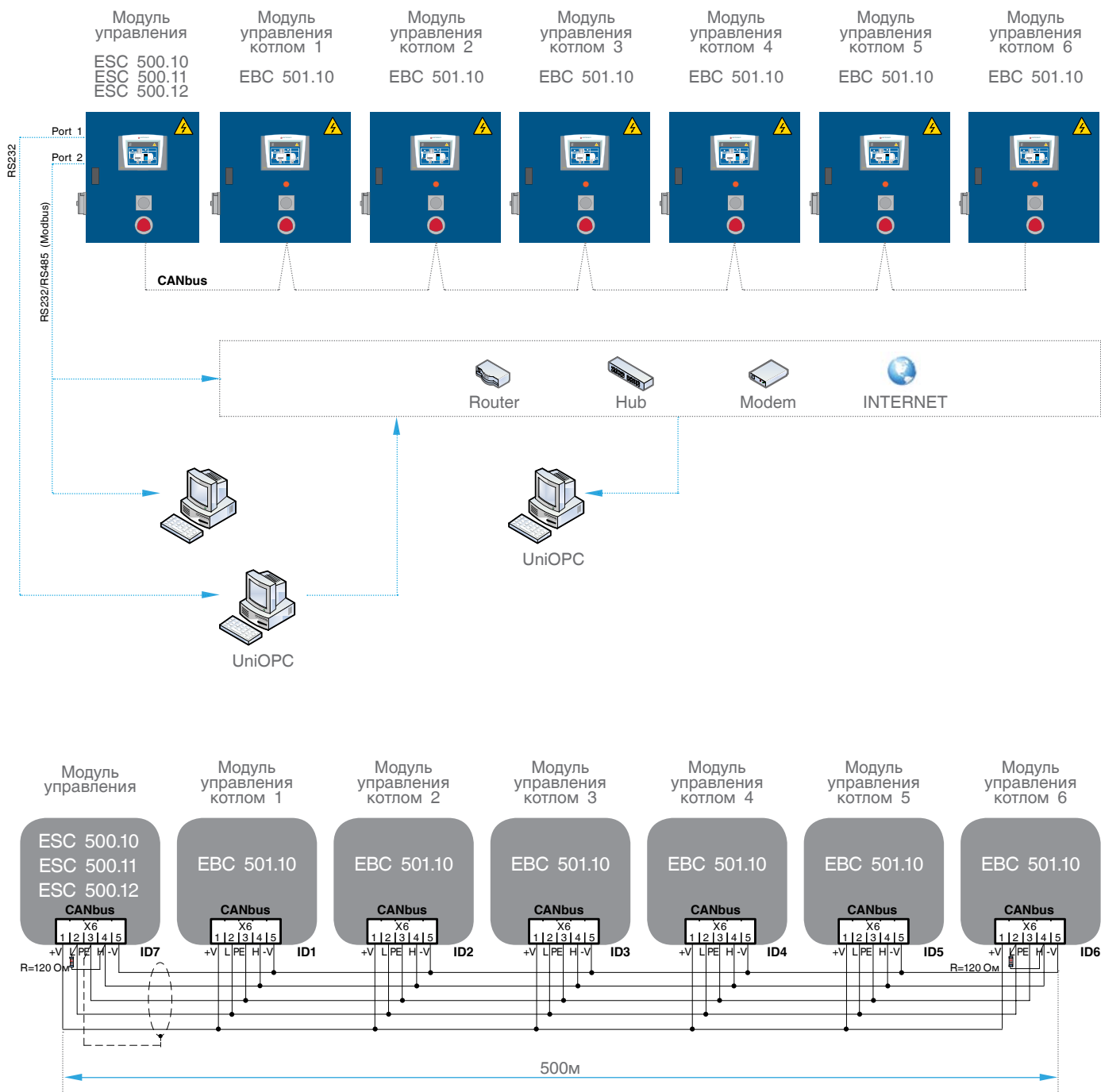


|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| LD | Датчик контроля уровня воды в емкости (4...20 мА)      |                       |
| PD | Датчик контроля давления воды в емкости (4...20 мА)    |                       |
| TD | Датчик контроля температуры воды в емкости (4...20 мА) |                       |
| PP | Датчик контроля давления ХВС (4...20 мА)               |                       |
| VL | Клапан управления подпиткой емкости                    |                       |
| VT | Клапан управления нагревом воды                        |                       |
| VD | Клапан управления подачи пара                          |                       |
| VR | Клапан управления сбросом                              |                       |
| LH | Ограничитель макс. уровня                              | Дополнительная защита |
| LL | Ограничитель миним. уровня                             |                       |

— Электромагнитный клапан    
 — Клапан с приводом



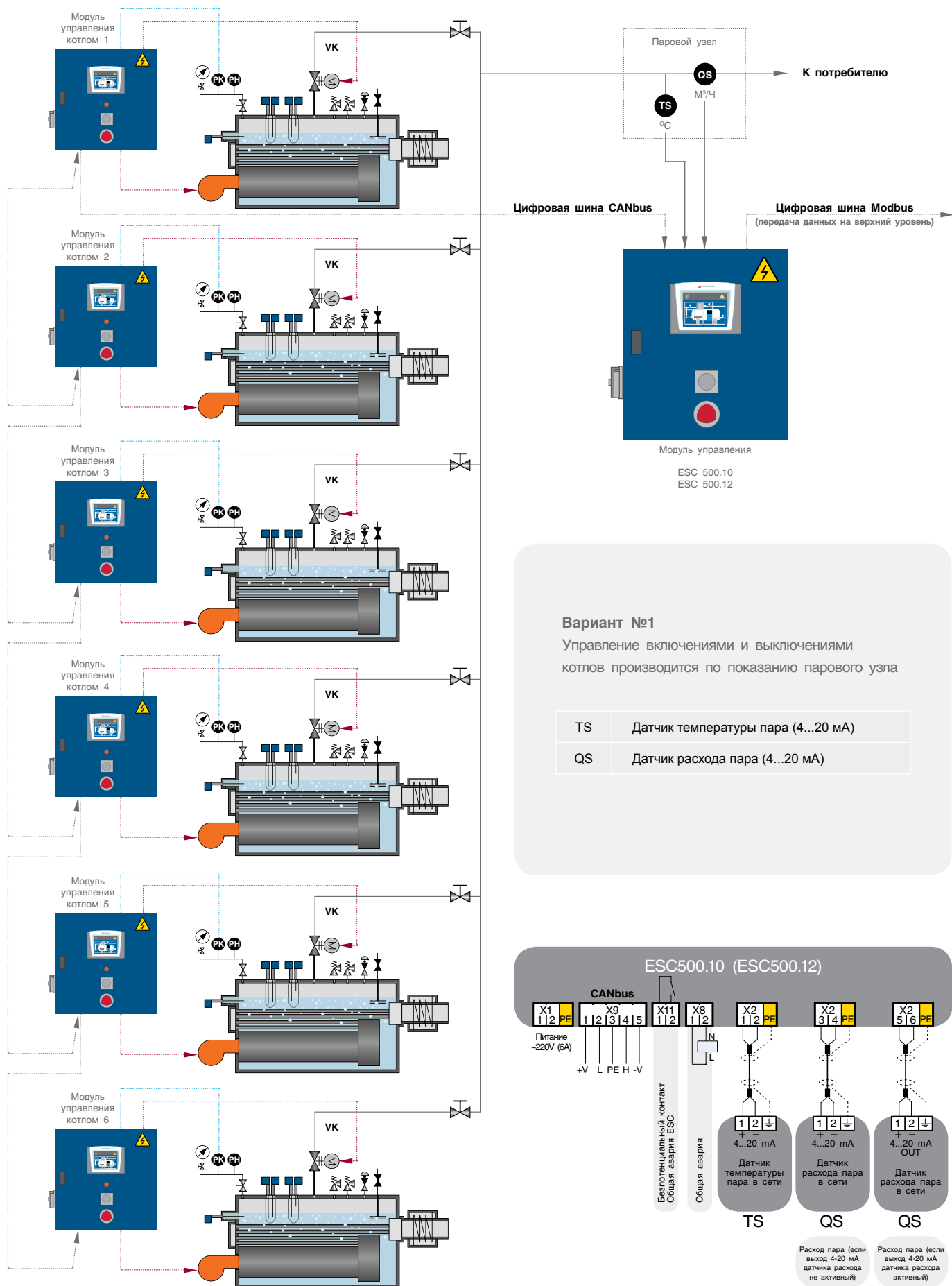
## СП201 Схема сети CANbus



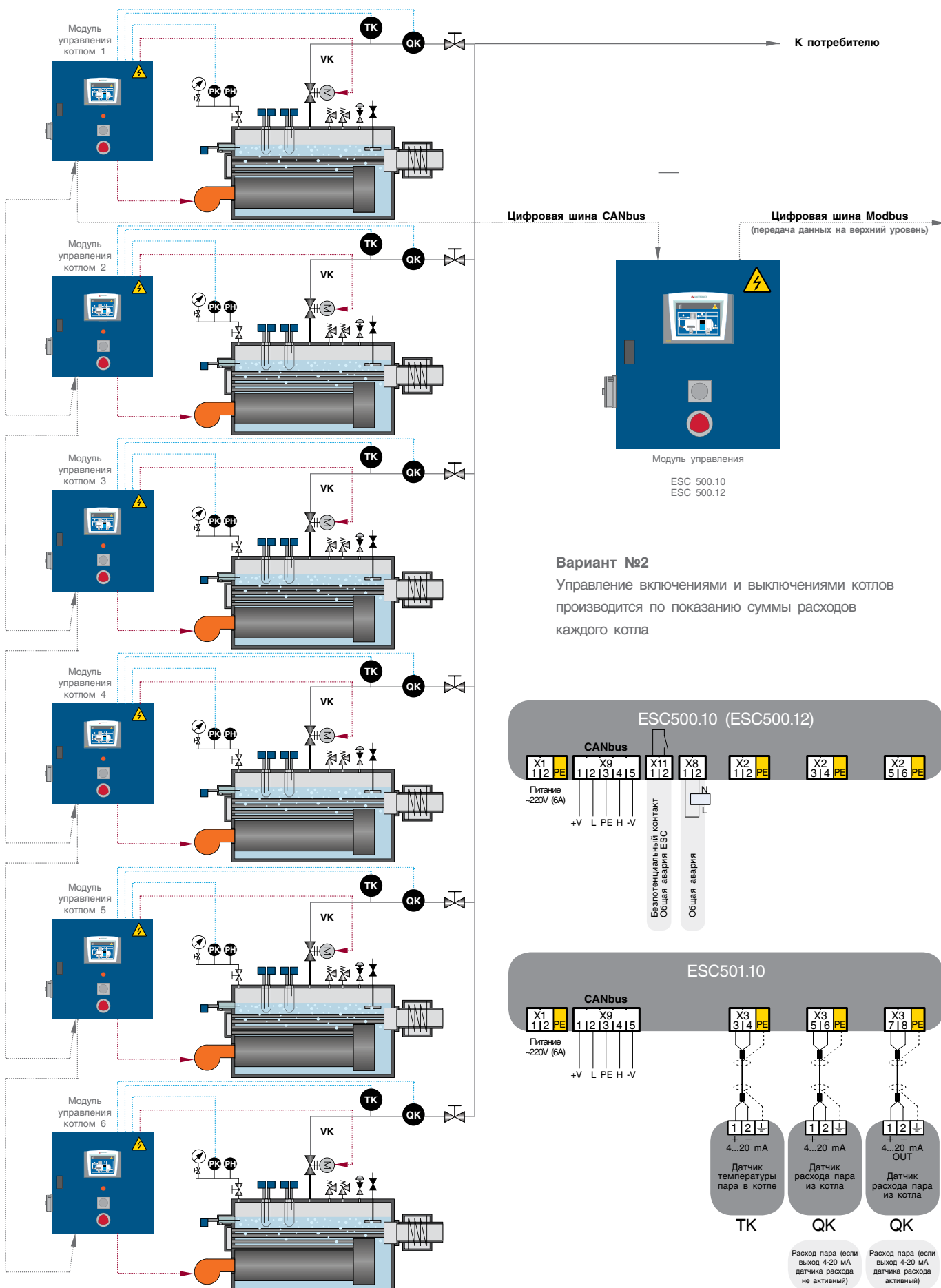
СП201. Схема подключения шины CANbus ESC 500.10, ESC 500.11, ESC 500.12



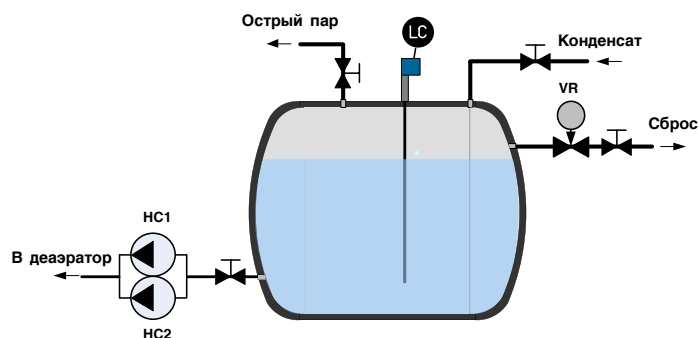
## СП202 Схемы каскадного управления



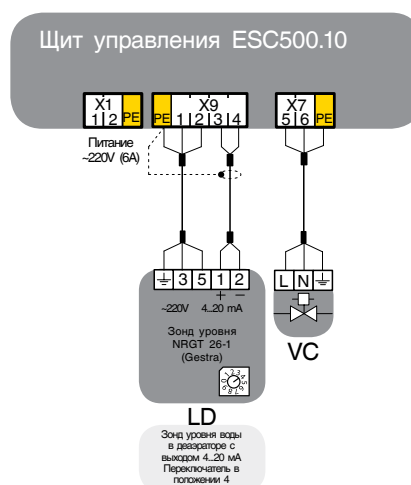
## СП202 Схемы каскадного управления



## СП204 Схема конденсатного бака

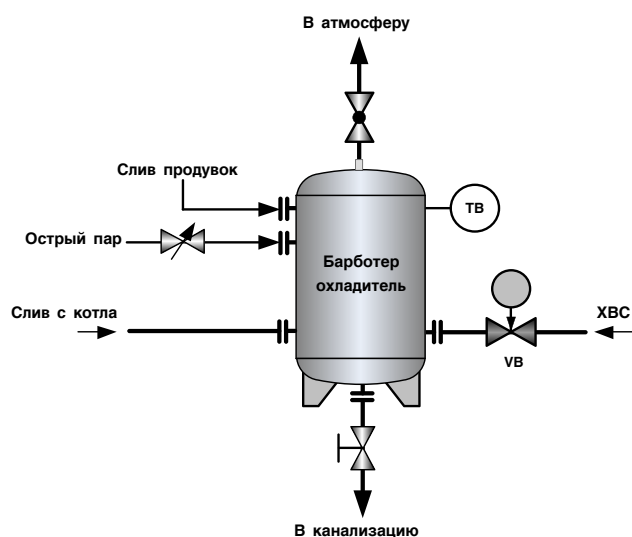


|     |   |
|-----|---|
| LC  | Датчик контроля уровня воды в конденсатном баке (4...20 мА) |
| VR  | Электромагнитный клапан сброса по максимальному уровню      |
| НС1 | Конденсатный насос 1  |
| НС2 | Конденсатный насос 2  |

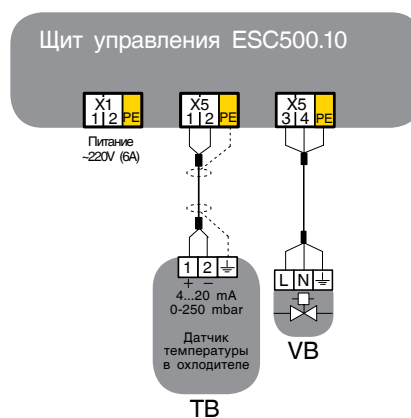


— Электромагнитный клапан

## СП205 Схема охладителя



|    |  |
|----|--|
| ТВ | Датчик контроля температуры в охладителе (4...20 мА) |
| VB | Электромагнитный клапан подачи холодной воды         |



— Электромагнитный клапан

# ИНСТРУКЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ И МОНТАЖУ

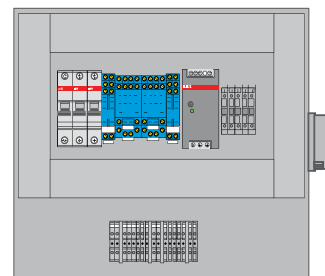
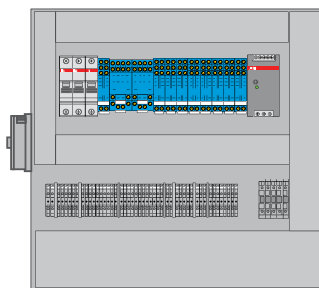
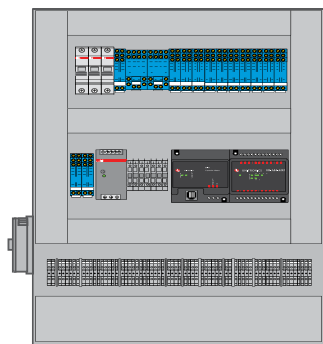
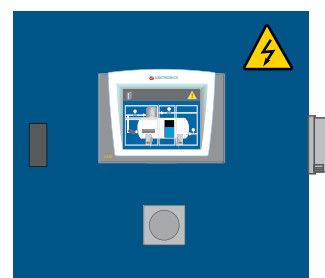
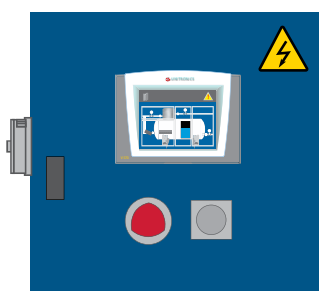
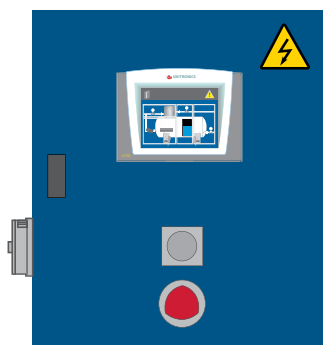
## ИМ100 Установка ESC500

### УСТАНОВКА ЩИТА

ESC 500 представляет собой щит (IP54) с установленным в него оборудованием:

- контроллер Unitronics V570;
- блоки безопасности и цепи управления;
- коммутационное оборудование;
- блоки расширения;
- блок питания 24В.

Перед установкой проверьте щит на присутствие внешних повреждений, коррозии. Откройте щит, проверьте крепления всех элементов индикации и управления установленных на дверце щита.



Щит ESC 500.10

Щит ESC 500.11

Щит ESC 500.12



#### Рекомендации по установке щита:

- Не устанавливайте в местах с: чрезмерно высокой температурой, постоянными ударами или чрезмерной вибрацией.
- не допускайте протечки воды в изделие.
- Не допускайте попадания мусора в изделие во время установки.
- Перепроверьте всю проводку перед включением электропитания.
- Находитесь как можно дальше от проводов высокого напряжения и силового оборудования.
- Оставьте минимум 150 мм свободного пространства для вентиляции между верхним и боковыми стенками щита.
- После монтажа удалите из щита пылесосом весь мусор и пыль.

## Электропитание

ESC 500 предназначен для эксплуатации в сетях 210-230В переменного тока. Электроэнергия в некоторых случаях, где установлено изделие, не всегда стабильна и возмущения могут вызывать скачки напряжения. Скачки напряжения и несоответствие качества электрической энергии могут вызывать не корректную работу ESC и могут стать причиной выхода системы из строя. Для обеспечения надежной работы системы управление и защиты от скачков напряжения и электромагнитных помех рекомендуется устанавливать сетевые фильтры или источники бесперебойного питания без разрыва синусоиды при переключении.

### Разъемы

Точки соединения ввода / вывода, датчиков безопасности, цепей управления горелкой обеспечиваются клеммными разъемами установленными в щите ESC. Они обеспечивают точки соединения винтового типа для источника энергии, вводов, и выводов.

Для корректного функционирования ESC 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 щита.



- Чтобы избежать повреждения винтовых штекерных разъемов и клемм, не превышайте максимальный вращающий момент на винтах 0,5 Н•м (5 кгс•см).
- Мы рекомендуем использовать обжимные наконечники для проводов.
- Не допускается совместная прокладка кабелей низковольтного напряжения системы автоматизации и силовых кабелей переменного тока.

Минимальное расстояние при параллельной прокладке проводов 100 мм, на пересечениях 50 мм.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЦИФРОВОЙ ШИНЕ CANbus

СУ ESC500 являющейся МАСТЕРОМ в многокотловой установке позволяет управлять каскадом состоящим из подчиненных СУ EBC по цифровой шине CANbus. В такой сети CANbus позволяет обмен данными между PLC.

### Технические условия для CANbus

Требования к питанию: 24 VDC ( $\pm 4\%$ ) 40мА макс (питание подключено в ESC500). Гальваническая развязка между CANbus и контроллером: Имеется Макс. длина сетевого кабеля: 1 Мбит/с -25 м, 500 Кбит/с -100м, 250 Кбит/с -250м, 125 Кбит/с -500м, 100 Кбит/с -500м

### Рекомендации по подключению

Используйте кабель – витую пару. Рекомендуется использовать толстый экранированный кабель – витая пара DeviceNet®.

### ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

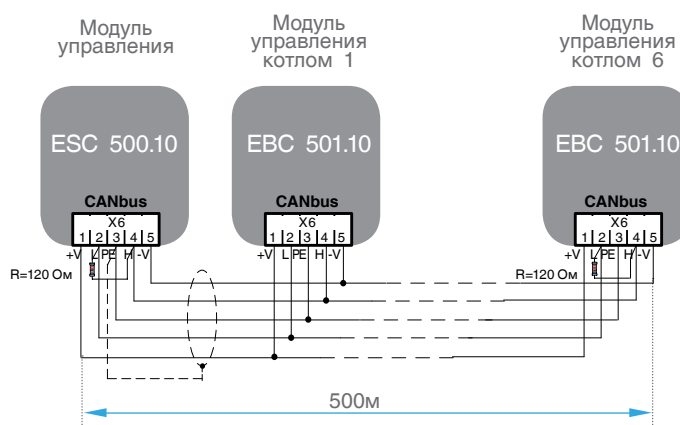
Перед включением питания:

- проверьте правильность подключения внешних устройств и датчиков;
- включите питание.

- Согласующий резистор устанавливается в начале и в конце сети CANbus.
- Защитный экран, заземляется только со стороны источника питания шины (на СУ ESC)
- Расстояние между первым устройством сети и последним не должно превышать 500 м.



Перед подключением линий связи выключите питание.



## Передача данных по интерфейсу RS485 протокол Modbus

### Общее положение

Передача данных на верхний уровень осуществляется через порт 2 контроллера по протоколу Modbus. Вам 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 2 типа узлов; узлы соотносятся с каждым устройством, соединенным с сетью физически.

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

Для обеспечения высокой скорости связи на

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

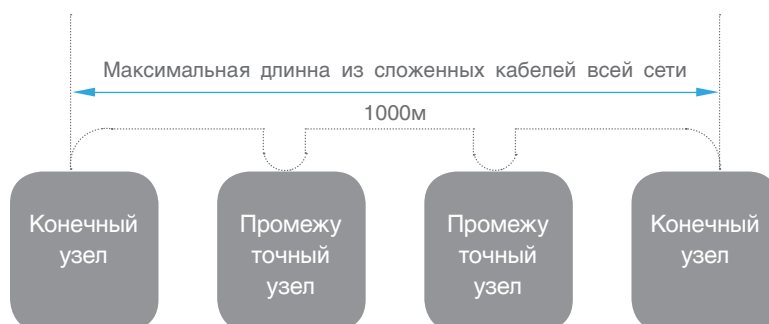
### Схема проводных соединений сети RS485

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

Рекомендуемые типы кабелей:

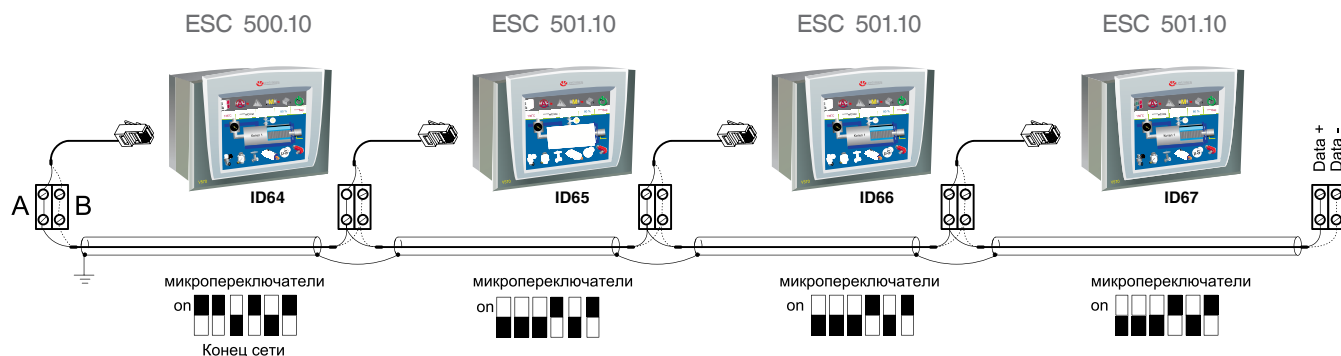
- кабель Twiпax, H8106. Кабель управления, стандарт 4001 (0,5 мм<sup>2</sup> , витая пара);
- кабель Twiпax, H3094. Кабель управления, тип V45551-F21-B5 (1.5 мм<sup>2</sup> , витая пара).

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



### Принципы прокладки кабелей RS485

- Сигналы RS485 НЕ изолированы. Необходимо избегать потенциального напряжения, превышающего  $\pm 10$  В. Во избежание серьезного повреждения системы порты всех не-изолированных 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.

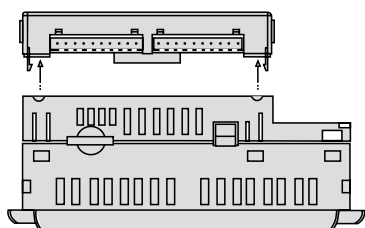


Не создавайте условия для перекрещивания положительных (A) и отрицательных (B) сигналов. Положительные выводы должны соединяться положительными кабелями, а отрицательные выводы - отрицательными.

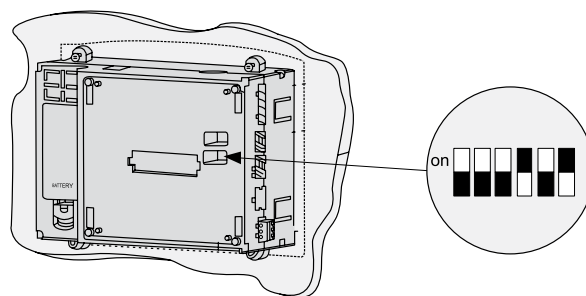
Необходимо создать сетевые точки подключения с помощью двух оконечных устройств, встроенных в сеть. Оконечные устройства задаются микрореле.

**Для установки микрореле выполните следующее:**

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



- 3) Установите микрореле для порта 2 on;



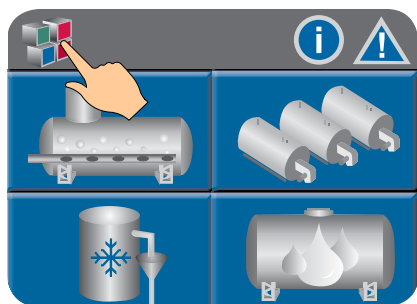
Настройки переключки, показанные выше, определяют возможность контроллера выполнять функции оконечного устройства в сети RS485. Обратите внимание, что значение заводской настройки по умолчанию - YES. Если ОПЛК не является оконечным сетевым устройством, установите обе переключки в положение NO.

- 4) Установите блок расширения.

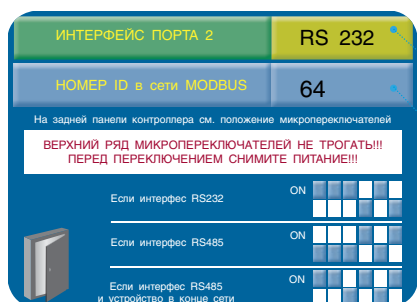
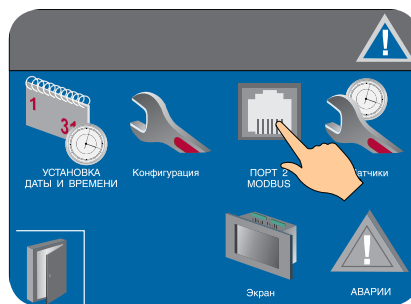
## Подключение к порту

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

## Функционирование

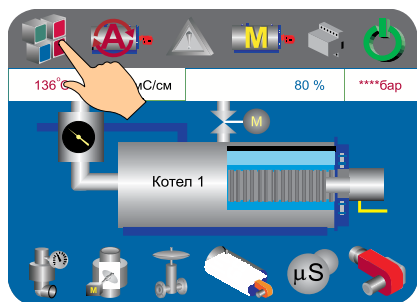


Настройка порта для ESC500

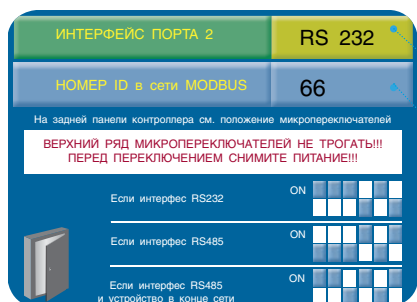
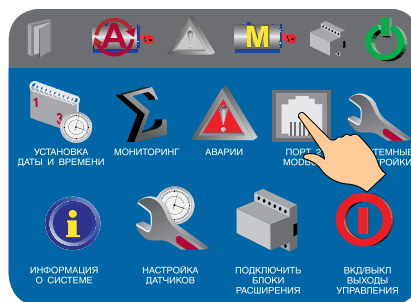


Выбор интерфейса

Задание адреса в сети Modbus



Настройка порта для EBC501



Выбор интерфейса

Задание адреса в сети Modbus



## База данных передаваемых по протоколу Modbus CY ESC500 (Port 2)

| Обозначение параметра | Физический ВХОД/ВЫХОД | НАЗНАЧЕНИЕ  | Адрес Modbus | Тип данных | Подключение |
|-----------------------|-----------------------|---|--------------|------------|-------------|
| VL_open (VL1-ON/OFF)  | 00                    | Клапан подпитки деаэратора ОТКР (Клапан 1 ВКЛ/ВЫКЛ) | 16384        | BIT        |             |
| VL_close (VL2-ON/OFF) | 01                    | Клапан подпитки деаэратора ЗАКР (Клапан 2 ВКЛ/ВЫКЛ) | 16385        | BIT        |             |
| VR_ON/OFF             | 02                    | Клапан сброса воды из деаэратора                    | 16386        | BIT        |             |
| VD_open (ON/OFF)      | 03                    | Клапан подачи пара в деаэратор ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)      | 16387        | BIT        |             |
| VD_close              | 04                    | Клапан подачи пара в деаэратор ЗАКР                 | 16388        | BIT        |             |
|                       | 05                    | Защита насосов подпитки котлов от сухого хода       | 16389        | BIT        |             |
| VT_ON/OFF             | 06                    | Клапан нагрева воды в деаэраторе ВКЛ/ВЫКЛ           | 16390        | BIT        |             |
| VB_ON/OFF             | 07                    | Клапан охладителя ВКЛ/ВЫКЛ                          | 16391        | BIT        |             |
| HC1_ON/OFF            | 08                    | Конденсатный насос 1 ВКЛ/ВЫКЛ                       | 16392        | BIT        |             |
| HC2_ON/OFF            | 09                    | Конденсатный насос 2 ВКЛ/ВЫКЛ                       | 16393        | BIT        |             |
| VC_ON/OFF             | 010                   | Клапан сброса конденсата ВКЛ/ВЫКЛ                   | 16394        | BIT        |             |
| Alarm_OUT             | 016                   | Выход общей аварии на сирену                        | 16400        | BIT        |             |
| LD_PV                 | AN0                   | Текущий уровень воды в деаэраторе (%)               | 122          | INT        |             |
| PD_PV                 | AN1                   | Текущее давление в деаэраторе (кПа)                 | 17           | INT        |             |
| TD_PV                 | AN3                   | Текущая температура в деаэраторе                    | 108          | INT        |             |
| PP_PV                 | AI3                   | Текущее давление ХВС на подпитке (кПа)              | 128          | INT        |             |
| TS_PV                 | AI0                   | Температура в общем паропроводе                     | 15           | INT        |             |
| QS_PV                 | AI1                   | Расход пара в общем паропроводе (м3/ч)              | 16           | INT        |             |
| PS_PV                 |                       | Давление пара в общем паропроводе (кПа)             | 9            | INT        |             |
| Ms_PV                 |                       | Массовый расход пара в общем паропроводе (кг/ч)     | 14           | INT        |             |
| LC_PV                 | AI4                   | Текущий уровень воды в конденсатном баке (%)        | 147          | INT        |             |
| TB_PV                 | AI2                   | Текущая температура в охладителе                    | 125          | INT        |             |
| POWER_ESC             | I0                    | Питание щита ESC                                    | 0            | BIT        |             |
| STOP_ESC              | I1                    | Аварийная остановка ESC                             | 1            | BIT        |             |
| LH_IN                 | I2                    | Минимальный уровень в деаэраторе                    | 2            | BIT        |             |
| LL_IN                 | I3                    | Максимальный уровень в деаэраторе                   | 3            | BIT        |             |
| HC1_ALM               | I4                    | Авария конденсатного насоса 1                       | 4            | BIT        |             |
| HC2_ALM               | I5                    | Авария конденсатного насоса 2                       | 5            | BIT        |             |
| HC1_WOR               | I6                    | Работа конденсатного насоса 1                       | 6            | BIT        |             |
| HC2_WOR               | I7                    | Работа конденсатного насоса 2                       | 7            | BIT        |             |
| LD_ALM                |                       | Обрыв датчика уровня деаэратора                     | 20           | BIT        |             |
| TS_ALM                |                       | Обрыв датчика температуры в общем паропроводе       | 18           | BIT        |             |
| QS_ALM                |                       | Обрыв датчика расхода в общем паропроводе           | 19           | BIT        |             |
| LC_ALM                |                       | Обрыв датчика уровня конденсатного бака             | 56           | BIT        |             |
| PD_ALM                |                       | Обрыв датчика давления деаэратора                   | 119          | BIT        |             |
| TD_ALM                |                       | Обрыв датчика температуры деаэратора                | 120          | BIT        |             |
| TB_ALM                |                       | Обрыв датчика температуры охладителя                | 128          | BIT        |             |
| PP_ALM                |                       | Обрыв датчика давления ХВС                          | 130          | BIT        |             |
| LDH_ALM               |                       | Минимальный уровень в деаэраторе                    | 82           | BIT        |             |
| LDL_ALM               |                       | Максимальный уровень в деаэраторе                   | 77           | BIT        |             |
| PDL_ALM               |                       | Минимальное давление в деаэраторе                   | 12420        | BIT        |             |
| TDL_ALM               |                       | Минимальная температура в деаэраторе                | 12422        | BIT        |             |
| CAN_K1_ALM            |                       | CANbus_Нет связи с котлом 1                         | 112          | BIT        |             |
| CAN_K2_ALM            |                       | CANbus_Нет связи с котлом 2                         | 113          | BIT        |             |
| CAN_K3_ALM            |                       | CANbus_Нет связи с котлом 3                         | 114          | BIT        |             |
| CAN_K4_ALM            |                       | CANbus_Нет связи с котлом 4                         | 115          | BIT        |             |
| CAN_K5_ALM            |                       | CANbus_Нет связи с котлом 5                         | 116          | BIT        |             |

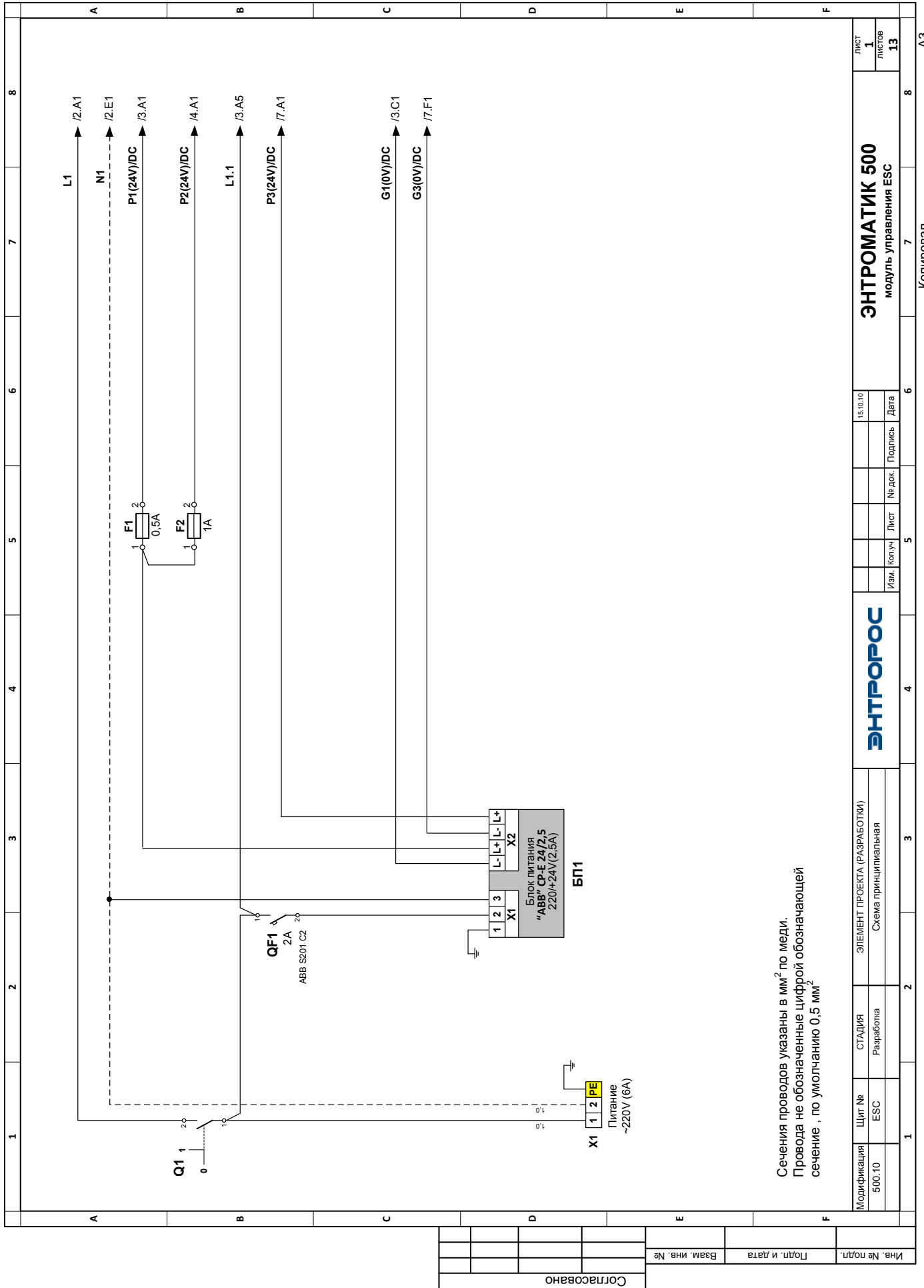
|            |  |                             |       |     |
|------------|--|-----------------------------|-------|-----|
| CAN_K5_ALM |  | CANbus_Нет связи с котлом 6 | 117   | BIT |
| REQ_K1     |  | Запрос котла 1              | 12322 | BIT |
| REQ_K2     |  | Запрос котла 2              | 12338 | BIT |
| REQ_K3     |  | Запрос котла 3              | 12354 | BIT |
| REQ_K4     |  | Запрос котла 4              | 12370 | BIT |
| REQ_K5     |  | Запрос котла 5              | 12386 | BIT |
| REQ_K6     |  | Запрос котла 6              | 12402 | BIT |
| STAT_K1    |  | Статус котла 1 в каскаде    | 3901  | INT |
| STAT_K2    |  | Статус котла 2 в каскаде    | 3917  | INT |
| STAT_K3    |  | Статус котла 3 в каскаде    | 3933  | INT |
| STAT_K4    |  | Статус котла 4 в каскаде    | 3949  | INT |
| STAT_K5    |  | Статус котла 5 в каскаде    | 3965  | INT |
| STAT_K6    |  | Статус котла 6 в каскаде    | 3981  | INT |

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

## База данных передаваемых по протоколу Modbus CY ESC500 (Port 2)

| Обозначение параметра    | Физический ВХОД/ВЫХОД | НАЗНАЧЕНИЕ  | Адрес Modbus | Тип данных | Подключение |
|--------------------------|-----------------------|---|--------------|------------|-------------|
| HK1_ON/OFF               | O0                    | Насос 1 подпитки котла (ВКЛ/ВЫКЛ)                     | 16384        | BIT        |             |
| HK2_ON/OFF               | O1                    | Насос 2 подпитки котла (ВКЛ/ВЫКЛ)                     | 16385        | BIT        |             |
|                          | O2                    | Блокировка по высокому солесодержанию воды            | 16386        | BIT        |             |
| Alarm_OUT                | O4                    | Выход общей аварии на сирену                          | 16388        | BIT        |             |
| VP_ON/OFF                | O5                    | Клапан периодической продувки (ВКЛ/ВЫКЛ)              | 16389        | BIT        |             |
| VE_OPEN/CLOSE            | O6                    | Клапан обессоливания ОТКР/ЗАКР                        | 16390        | BIT        |             |
| VE_MIDDLE                | O7                    | Клапан обессоливания СРЕДНЕЕ положение                | 16391        | BIT        |             |
| VF_open (ON/OFF)         | O8                    | Клапан подпитки котла ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)                 | 16392        | BIT        |             |
| VF_close                 | O9                    | Клапан подпитки котла ЗАКР                            | 16393        | BIT        |             |
| Ist_ON/OFF               | O10                   | Первая ступень горелки ВКЛ/ВЫКЛ                       | 16394        | BIT        |             |
| IIst_open (IIst_ON/OFF)  | O11                   | Вторая ступень горелки ОТКР (ВКЛ/ВЫКЛ)                | 16395        | BIT        |             |
| IIst_close (IIst_ON/OFF) | O12                   | Вторая ступень горелки ЗАКР (Третья ступень ВКЛ/ВЫКЛ) | 16396        | BIT        |             |
| VK_open                  | O13                   | Парозапорный клапан котла ОТКР                        | 16397        | BIT        |             |
| VK_close                 | O14                   | Парозапорный клапан котла ЗАКР                        | 16398        | BIT        |             |
| VG_open                  | O15                   | Клапан (шибер) экономайзера ОТКР                      | 16399        | BIT        |             |
| VG_close                 | O16                   | Клапан (шибер) экономайзера ЗАКР                      | 16400        | BIT        |             |
| PK_PV                    | AN1                   | Текущее давление котла (кПа)                          | 4083         | INT        |             |
| LK_PV                    | AN0                   | Текущий уровень воды в котле (%)                      | 4082         | INT        |             |

|             |     |  |       |     |
|-------------|-----|--|-------|-----|
| EK_PV       | AN2 | Текущая электропроводность воды (мС)                       | 4084  | INT |
| TG_PV       | AI0 | Текущая температура уходящих газов                         | 4085  | INT |
| TK_PV       | AI1 | Температура пара на выходе котла                           | 4086  | INT |
| QK_PV       | AI2 | Расход пара на выходе котла (м3/ч)                         | 4087  | INT |
| MK_PV       |     | Массовый расход пара котла (кг/ч)                          | 4088  | INT |
| LK_SP       |     | Уставка уровня воды в котле (%)                            | 4089  | INT |
| PK_SP       |     | Текущая уставка давления в котле (кПа)                     | 4090  | INT |
| EK_SP       |     | Уставка проводимости воды в котле (мС)                     | 4091  | INT |
| PK1_SP      |     | Уставка давления в рабочем режиме котла (кПа)              | 50    | INT |
| PK2_SP      |     | Уставка давления в ждущем режиме котла (кПа)               | 51    | INT |
| PKmin_SP    |     | Минимально допустимое давление в котле (кПа)               | 12342 | INT |
| HK_OUT      |     | Значение выхода 4...20 мА на частотник подпиточного насоса | 186   | INT |
| BR_LIF      |     | Наработка горелки (час)                                    | 28678 | INT |
| POWER_EBC   | I0  | Питание щита EBC   | 0     | BIT |
| STOP_EBC    | I1  | Аварийная остановка EBC                                    | 1     | BIT |
| LL1_ALM     | I2  | Блокировка по датчику 1 ограничения миним. уровня котла    | 2     | BIT |
| LL2_ALM     | I3  | Блокировка по датчику 2 ограничения миним. уровня котла    | 3     | BIT |
| PH_ALM      | I4  | Блокировка по ограничителю максим. давления котла          | 4     | BIT |
| SUM_ALM     | I5  | Предохранительная цепь. Внешняя блокировка котла           | 5     | BIT |
| BR_ALM      | I6  | Авария горелки   | 6     | BIT |
| BR_WOR      | I7  | Работа горелки   | 7     | BIT |
| HK1_ALM     | I8  | Авария подпиточного насоса 1                               | 8     | BIT |
| HK2_ALM     | I9  | Авария подпиточного насоса 2                               | 9     | BIT |
| HK_STOP     | I10 | Блокировка насосов по сухому ходу                          | 10    | BIT |
| HK1_WOR     | I11 | Работа подпиточного насоса 1                               | 11    | BIT |
| HK2_WOR     | I12 | Работа подпиточного насоса 2                               | 12    | BIT |
| LH_ALM      | I13 | Блокировка по ограничителю максим. уровня котла            | 13    | BIT |
| BRI_REQ     |     | Запрос I ст горелки  | 12339 | BIT |
| BRII_REQ    |     | Запрос II ст горелки                                       | 12340 | BIT |
| BRIII_REQ   |     | Запрос III ст горелки                                      | 12341 | BIT |
| BR_MOD      |     | Режим работы горелки 0-Авт, 1-Руч                          | 40    | BIT |
| LK30_ALM    |     | Предупреждение мин.уровня в котле (30%)                    | 75    | BIT |
| LK85_ALM    |     | Предупреждение макс.уровня в котле (85%)                   | 76    | BIT |
| LK98_ALM    |     | Блокировка подпитки по уровню (98%)                        | 77    | BIT |
| RELE_ON/OFF |     | Отключение управляющих выходов                             | 39    | BIT |
| BOL_NET     |     | Запрос подключения котла в сеть                            | 12357 | BIT |
| CAN_ALM     |     | CANbus_Нет связи с ESC                                     | 12402 | BIT |
| I/O_EXP     |     | Блоки расширения не подключены                             | 12403 | BIT |
| LK_ALM      |     | Обрыв датчика уровня LK                                    | 12404 | BIT |
| PK_ALM      |     | Обрыв датчика давления PK                                  | 12405 | BIT |
| EK_ALM      |     | Обрыв датчика проводимости EK                              | 12406 | BIT |
| TG_ALM      |     | Обрыв датчика температуры уходящих газов TG                | 12407 | BIT |
| TK_ALM      |     | Обрыв датчика температуры пара TK                          | 12408 | BIT |
| QK_ALM      |     | Обрыв датчика расхода пара QK                              | 12409 | BIT |
| EK97_ALM    |     | Предупреждение макс. проводимости                          | 12400 | BIT |
| EKmax_ALM   |     | Блокировка по макс. проводимости                           | 12401 | BIT |



Сечения проводов указаны в мм<sup>2</sup> по меди.  
 Провода не обозначенные цифрой обозначающей сечение, по умолчанию 0,5 мм<sup>2</sup>

|              |  |              |  |              |  |
|--------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Имя, № подл. |  | Подп. и дата |  | Взам. инв. № |  |
| Инв. № подл. |  | Подп. и дата |  | Взам. инв. № |  |

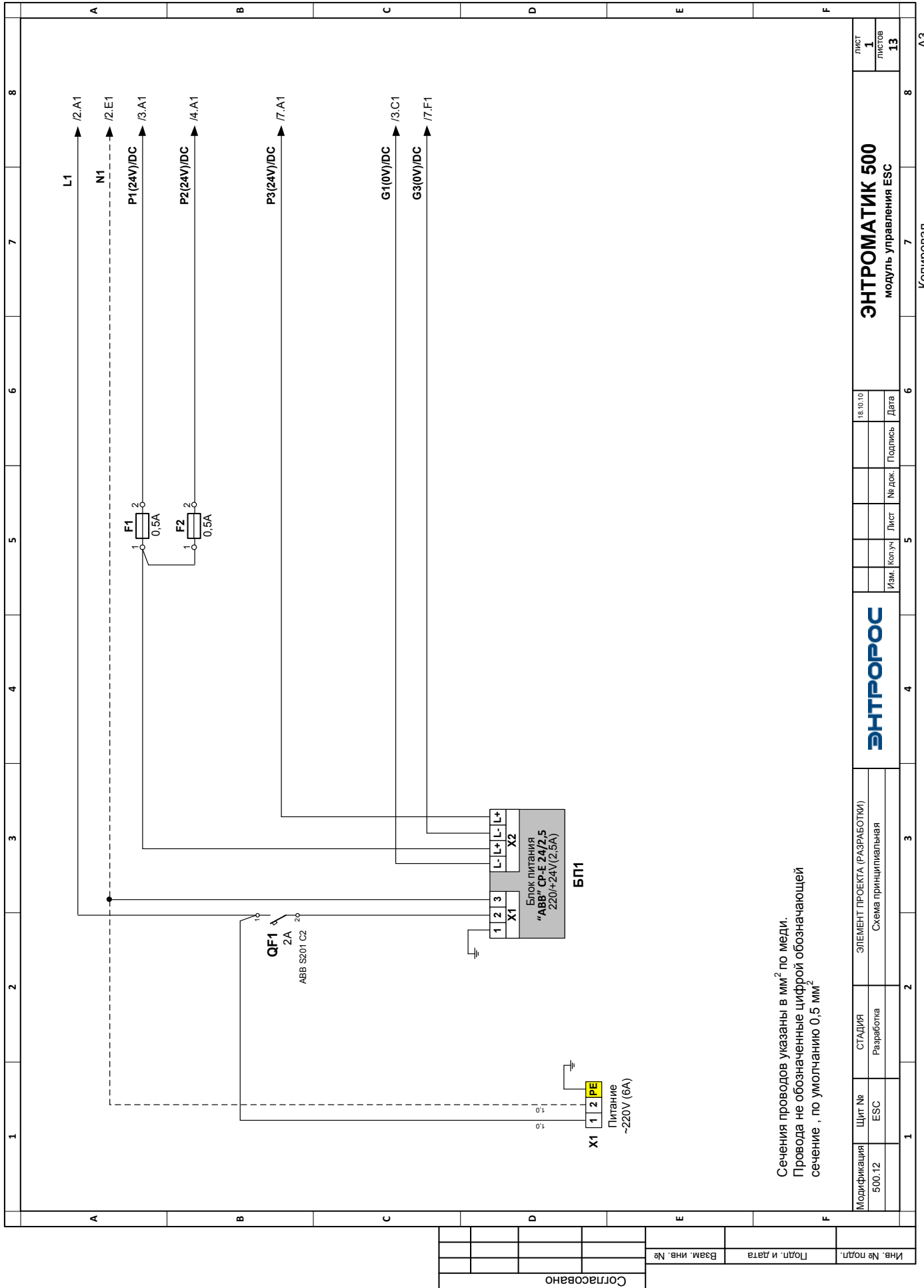
Согласовано

|   |              |                      |                              |  |          |        |      |        |      |      |      |
|---|--------------|----------------------|------------------------------|--|----------|--------|------|--------|------|------|------|
| Модификация<br>500.10                   | Щит №<br>ESC | СТАДИЯ<br>Разработка | ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТА (РАЗРАБОТКИ) |  | 15.10.10 | № док. | Лист | № док. | Лист | Дата | ЛИСТ |
|   |              |                      | Схема принципиальная         |  |          |        |      |        |      |      | 1    |
| ЭНТРОМАТИК 500<br>модуль управления ESC |              |                      |                              |  |          |        |      |        |      |      | 13   |

А3

Копировал





Сечения проводов указаны в мм<sup>2</sup> по меди.  
 Провода не обозначенные цифрой обозначающей сечение , по умолчанию 0,5 мм<sup>2</sup>

|                              |                              |                              |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Имя, № подл.                 | Подп. и дата                 | Взам. инв. №                 | Согласовано                  |                              |
| ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТА (РАЗРАБОТКА) | ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТА (РАЗРАБОТКА) | ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТА (РАЗРАБОТКА) | ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТА (РАЗРАБОТКА) | ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТА (РАЗРАБОТКА) |
| Модификация                  | Шит №                        | СТАДИЯ                       | ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТА (РАЗРАБОТКА) | ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТА (РАЗРАБОТКА) |
| 500.12                       | ESC                          | Разработка                   | Схема принципиальная         | Схема принципиальная         |
| 18.10.10                     | Дата                         | № док.                       | Подпись                      | Дата                         |
| 1                            | 13                           | 1                            | 13                           | 13                           |

**ЭНТРОМАТИК 500**  
 модуль управления ESC



