



# Содержание

Введение .....	4
Характеристики.....	6
Схема приложения .....	7
Конфигурация входов/выходов контроллера ECL4 Control и модуля расширения ECL4 EMF.....	8
Служебное экранное меню .....	10
Экранное меню приложения .....	11
Главный экран и навигация .....	11
Меню модулей автоматки.....	12
Иконки модулей автоматки.....	12
Модуль Отопления.....	13
Модули Узел Ввода, Подпитка .....	15
Общее меню .....	15
Разблокировка  .....	16
Общие настройки  .....	16
Входы/Выходы  .....	17
Активные аварии  .....	18
Коммуникационные возможности .....	19
Подключение к веб-серверу ECL4 Control через USB и Ethernet.....	20
Опрос ECL4 Control через Modbus RTU и Modbus TCP.....	22
Подключение ECL4 Control 361 Plus Ethernet к системе диспетчеризации Cloud-Control .....	22
Подключение тепловычислителя TB7 к системе диспетчеризации Cloud-Control.....	23
Веб-сервер .....	24
Авторизация при подключении .....	25
Устройства .....	25
Аварии на устройствах .....	26
Расширения.....	26
Настройки.....	27
Конфигуратор встроенного приложения .....	30
Автоматика Введение .....	32
Модули автоматки .....	32
Аварийный менеджмент .....	33
Аналоговые датчики.....	34
Отображение аварий .....	35
Индикация общей аварии .....	35
Сброс аварий.....	35

Внешняя критическая авария .....	35
События .....	36
Модуль Общее.....	37
Модуль СО.....	42
Принципы регулирования .....	42
Режимы работы модуля СО.....	43
Ограничения и влияния .....	44
Ограничение температуры отопления по минимальному и максимальному значениям .....	44
Ограничение температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети.....	45
Ограничение температуры отопления по температуре подачи теплосети .....	46
Управление клапаном СО .....	47
Циркуляционные насосы .....	48
Автоматическое управление .....	48
Ручное управление.....	49
Пусконаладка модулей СО .....	50
Мониторинг .....	50
Аварии .....	51
Система подпитки.....	58
Ручное управление.....	59
Пусконаладка модулей Подпитки .....	60
Мониторинг .....	60
Аварии .....	61
Модуль Узел Ввода .....	64
Приложение 1. Схема приложения ECL4 361 Plus в обозначениях контроллера ECL310 с ключом A361. ....	67
Приложение 2. Схема электрических подключений ECL4 Control 361 Plus. ....	68
Приложение 3. Таблица Modbus параметров ECL4 Control 361 Plus. ....	69

## Введение

Программируемые электронные регуляторы ECL4 Control разработаны для работы в системах централизованного теплоснабжения. ECL4 Control является глубоко конфигурируемым контроллером, который позволяет пользователю настроить схему приложения под свои индивидуальные потребности в рамках поддерживаемого функционала двухконтурного регулирования.

Вариант ECL4 Control 361 Plus, реализованный на базе контроллера с дополнительным модулем расширения входов-выходов, обеспечивает регулирование двух контуров отопления с независимыми системами подпитки. Базовые коммуникационные возможности ECL4 Control включают в себя два порта RS-485, один из которых используется для присоединения модуля расширения. Свободный порт RS-485 может быть использован для подключения ECL4 Control к системам диспетчеризации по протоколу Modbus RTU.

Для приложений с более высокими требованиями к коммуникациям предлагается версия ECL4 Control 361 Plus Ethernet с дополнительными портами RS-232 и Ethernet. Порт RS-232 предназначен для считывания показаний с общедомового тепловычислителя ТВ-7, порт Ethernet может быть использован для интеграции в систему диспетчеризации или подключения графической панели оператора по протоколу Modbus TCP, либо для подключения контроллера к системе облачной диспетчеризации Данфосс Cloud-Control. Контроллер ECL4 Control и система удаленного мониторинга и управления Cloud-Control разработаны как единое решение, основным преимуществом которого является отсутствие со стороны клиента при запуске диспетчеризации теплового пункта каких-либо дополнительных затрат на программирование и наладку.

Отличительной чертой ECL4 Control является наличие графического интуитивно понятного конфигуратора автоматики теплового пункта, выполненного на базе встроенного веб-сервера. Для доступа к настроенному приложению достаточно, выполнив простые инструкции, подключиться к контроллеру с PC или ноутбука через USB или Ethernet и запустить конфигуратор в виде веб-приложения на интернет браузере PC. Конфигурированию подлежит состав фактически используемого оборудования и настройки используемых функций. Предусмотрена возможность делать бэкапы текущей конфигурации, а также обмениваться профилями конфигурации между ECL4 Control одного типа. Дополнительно, в конфигураторе формируются графические схемы выбранной конфигурации и подключений входов-выходов, которые могут быть выгружены в формате pdf.

Для контроля работы теплового пункта на месте хорошо подходит цветной графический дисплей контроллера, на который в многостраничном режиме выводятся основные технологические параметры тепловой автоматики. Навигация по меню дисплея осуществляется при помощи 6-кнопочной клавиатуры контроллера.

ECL4 Control 361 Plus выполняет следующие функции:

- Управление двумя системами отопления
- управление независимыми системами подпитки контуров отопления
- поддержка большого количества преднастроенных датчиков температуры и давления
- возможность выбора между несколькими режимами работы систем отопления, включая управление температурой подачи по недельному графику в режиме «По расписанию»
- расширенные возможности настройки отопительного графика
- управление регулирующими клапанами систем отопления с импульсными или аналоговыми (0-10В) приводами
- возможность приоритизации температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть, перед температурой в контуре отопления
- возможность ограничения температуры в системе отопления по температуре в подающем трубопроводе тепловой сети
- отдельное включение автоматики контуров
- автоматическое выравнивание наработок насосов
- мониторинг и индикация наличия аварий
- интеграция в систему удаленного мониторинга и управления Cloud-Control без дополнительных затрат на программирование или наладку

## Характеристики

Основные технические характеристики контроллера ECL4 Control 361 Plus и модуля расширения ECL4 EMF приведены в Табл.1,2.

Табл.1. Характеристики контроллера ECL4 Control 361 Plus.

Характеристика	Описание
<b>Размеры</b>	
Ширина	140.0 мм
Высота	110.0 мм
Глубина	55.0 мм
Крепление	на DIN-рейку
<b>Интерфейсы для настройки и отображения статуса</b>	
Дисплей и клавиатура	Цветной дисплей 320 x 240, 6 кнопок
Светодиоды статуса работы	4 шт.
MicroUSB	Разъем для подключения к встроенному веб-серверу
<b>Интерфейсы для сбора и передачи данных</b>	
RS-485 №1	Скорость 4800 - 115200 бит/с, есть терминаторы 120 Ом (вкл/выкл)
RS-485 №2	
RS-232 (вариант ECL4 Control 361 Plus Eth.)	Скорость 4800 - 115200 бит/с
Ethernet (вариант ECL4 Control 361 Plus Eth.)	LAN 100 Mbit/s
<b>Часы реального времени</b>	
Срок действия	7 лет на съемной батарее CR1632
<b>Питание</b>	
Номинальное напряжение	24В пост. или перем. тока
Диапазон допустимого напряжения	16-48В пост. тока 18-36В перем. тока
Максимальная потребляемая мощность	10Вт
Защита по питанию	Сменный плавкий предохранитель

Табл.2. Характеристики модуля расширения ECL4 EMF.

Характеристика	Описание
<b>Размеры</b>	
Ширина	140.0 мм
Высота	110.0 мм
Глубина	55.0 мм
Крепление	на DIN-рейку
<b>Интерфейсы для настройки и отображения статуса</b>	
Светодиоды статуса работы	32 шт.
MicroUSB	Сервисный порт
<b>Интерфейсы для сбора и передачи данных</b>	
RS-485 №1	Скорость 4800 - 115200 бит/с, есть терминаторы 120 Ом (вкл/выкл)
RS-485 №2	
<b>Питание</b>	
Номинальное напряжение	24В пост. или перем. тока
Диапазон допустимого напряжения	16-48В пост. тока 18-36В перем. тока
Максимальная потребляемая мощность	5Вт
Защита по питанию	Сменный плавкий предохранитель

## Схема приложения

Схема приложения ECL4 Control 361 Plus со списком поддерживаемых устройств приведена ниже. Обозначения устройств отражают их функциональное назначение. Для сравнения – в списке ниже и на схеме в Приложении 1 – приводится соответствие функциональных обозначений устройств их названиям в технологической схеме контроллера ECL310 с ключом A361.

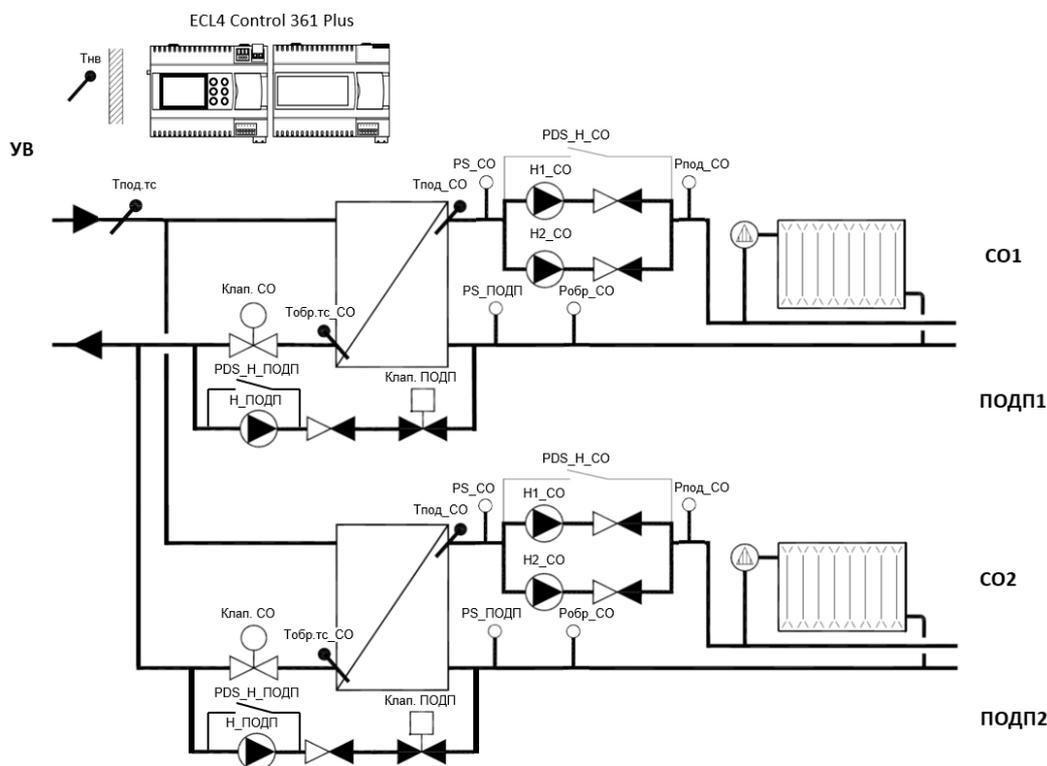


Рис.1. Схема приложения ECL4 Control 361 Plus.

Поддерживаемые устройства:

### Узел Ввода (УВ)

Тнв	S1	датчик температуры наружного воздуха
Тпод.тс	S2	датчик температуры теплоносителя на входе в тепловой пункт

### Отопление 1 (CO1) / Отопление 2 (CO2)

Тпод_CO	S3/S4	датчик температуры теплоносителя на подающем трубопроводе
Тобр.тс_CO	S5/S6	датчик температуры обратки (первичный контур)
PS_CO	S17/S22	реле сухого хода
Робр_CO	S10/S13	датчик давления обратка
Рпод_CO	S11/S21	датчик давления подача
PS_ПОДП	S18/S23	реле подпитки
PSD_H_CO	S7/S8	реле перепада давления насосы
Клап. CO	M1/M2	Привод клапана
H1_CO, H2_CO	P1,P2/P3,P5	Насосы

### Подпитка 1 (ПОДП1) / Подпитка 2 (ПОДП2)

PDS_H_ПОДП	S19/S20	реле перепада давления насоса подпитки
Н_ПОДП	P6/P7	Насос подпитки
Клап. ПОДП	V1/V2	Соленоидный клапан подпитки

## Конфигурация входов/выходов контроллера ECL4 Control и модуля расширения ECL4 EMF

Для каждого поддерживаемого устройства на контроллере и дополнительном модуле выделены определенные преднастроенные входы-выходы (Табл.3).

Табл.3. Входы-выходы контроллера ECL4 Control 361 Plus и модуля расширения ECL4 EMF.

	Вход/ Выход	Модуль	Обозначение на схеме	Обозначение в контроллере	Описание	
<b>ECL4 Control</b>	AI1	Узел ввода	Tнв	Темп. наружного воздуха	Температура наружного воздуха	
	AI2	Узел ввода	Tпод.тс	Темп. подачи теплосети	Температура подачи теплосети	
	AI3	CO1	Tпод_CO	Темп. подачи CO	Температура подачи CO1	
	AI4	CO1	Тобр.тс_CO	Темп. обр.тс_CO	Температура обратки после ТО CO1	
	AI5	CO2	Tпод_CO	Темп. подачи CO	Температура подачи CO2	
	AI6	CO2	Тобр.тс_CO	Темп. обр.тс_CO	Температура обратки после ТО CO2	
	DI1	CO1	PDS_H_CO	Перепад давл. H_CO	Перепад давления на насосах CO1	
	DI2	CO2	PDS_H_CO	Перепад давл. H_CO	Перепад давления на насосах CO2	
	DI3	CO1	PS_CO	Наличие воды H_CO	Наличие воды на входе насосов CO1	
	DI4	CO2	PS_CO	Наличие воды H_CO	Наличие воды на входе насосов CO2	
	DI5	ПОДП1	PDS_H_ПОДП	Перепад давл. H_ПОДП	Перепад давления на насосе ПОДП1	
	DI6	ПОДП2	PDS_H_ПОДП	Перепад давл. H_ПОДП	Перепад давления на насосе ПОДП2	
	DI7	CO1	PS_ПОДП	Включить подпитку	Требование на включение ПОДП1	
	DI8	CO2	PS_ПОДП	Включить подпитку	Требование на включение ПОДП2	
	AO1	CO1	Клап.CO	Задание клап. CO	Задание положения клапана CO1	
	AO2	CO2	Клап.CO	Задание клап. CO	Задание положения клапана CO2	
	AO3					
	AO4					
	DO1	CO1	H1_CO	Включить насос 1 CO	Сигнал на включение насоса 1 CO1	
	DO2	CO1	H2_CO	Включить насос 2 CO	Сигнал на включение насоса 2 CO1	
	DO3	CO2	H1_CO	Включить насос 1 CO	Сигнал на включение насоса 1 CO2	
	DO4	CO2	H1_CO	Включить насос 2 CO	Сигнал на включение насоса 2 CO2	
	DO5	CO1	Клап.CO	Открыть клапан CO	Сигнал на открытие клапана CO1	
	DO6	CO1	Клап.CO	Закрыть клапан CO	Сигнал на закрытие клапана CO1	
	DO7	Общее	-	Общая авария	Общая авария	
	DO8				-	
	<b>ECL4 EMF</b>	AI1	CO1	Rпод_CO	Давление подачи CO	Давление подачи CO1
		AI2	CO1	Робр_CO	Давление обратки CO	Давление обратки CO1
AI3		CO2	Rпод_CO	Давление подачи CO	Давление подачи CO2	
AI4		CO2	Робр_CO	Давление обратки CO	Давление обратки CO2	
AI5*		Общее	-	Критическая авария	Наличие критической аварии	
AI6					-	
DI1		CO1	H1_CO	Автом. режим H1_CO	Автоматический режим насоса 1 CO1	
DI2		CO1	H2_CO	Автом. режим H2_CO	Автоматический режим насоса 2 CO1	
DI3		CO2	H1_CO	Автом. режим H1_CO	Автоматический режим насоса 1 CO2	
DI4		CO2	H2_CO	Автом. режим H2_CO	Автоматический режим насоса 2 CO2	
DI5		ПОДП1	H_ПОДП	Автом. режим H_ПОДП	Автоматический режим насоса ПОДП1	
DI6		ПОДП2	H_ПОДП	Автом. режим H_ПОДП	Автоматический режим насоса ПОДП2	
DI7		CO1	H1_CO	Внеш. авария H1_CO	Внешняя авария насоса 1 CO1	
DI8		CO1	H2_CO	Внеш. авария H2_CO	Внешняя авария насоса 2 CO1	
DI9		CO2	H1_CO	Внеш. авария H1_CO	Внешняя авария насоса 1 CO2	
DI10		CO2	H2_CO	Внеш. авария H2_CO	Внешняя авария насоса 2 CO2	
DI11		ПОДП1	H_ПОДП	Внеш. авария H_ПОДП	Внешняя авария насоса ПОДП1	
DI12		ПОДП2	H_ПОДП	Внеш. авария H_ПОДП	Внешняя авария насоса ПОДП2	
DI13						
DI14						
DI15						
DI16						
DO1	ПОДП1	H_ПОДП	Включить насос ПОДП	Сигнал на включение насоса ПОДП1		

	DO2	ПОДП2	Н_ПОДП	Включить насос ПОДП	Сигнал на включение насоса ПОДП2
	DO3	ПОДП1	Клап.ПОДП	Открыть клапан ПОДП	Сигнал на открытие клапана ПОДП1
	DO4	ПОДП2	Клап.ПОДП	Открыть клапан ПОДП	Сигнал на открытие клапана ПОДП2
	DO5	СО2	Клап.СО	Открыть клапан СО	Сигнал на открытие клапана СО2
	DO6	СО2	Клап.СО	Закрыть клапан СО	Сигнал на закрытие клапана СО2

\* Аналоговый вход (AI) в конфигурации дискретного входа (DI).

Аналоговые входы (AI) датчиков преднастроены на определенный тип сигнала – Pt1000 для датчиков температуры и 4-20мА для датчиков давления. AI5 сконфигурирован под дискретный вход типа беспотенциальный «сухой контакт». На дискретных входах (DI) обрабатываются сигналы типа сухой контакт под напряжением 24В постоянного или переменного тока. Аналоговые выходы (АО) предназначены для управления аналоговыми приводами клапана по сигналу 0-10В. Реле дискретных выходов (DO) могут быть двух типов – электромагнитные и твердотельные. Твердотельные реле (обозначены символом  $\boxtimes$ ) используются для управления импульсными (трехпозиционными) приводами клапана. Основные характеристики входов-выходов контроллера и модуля расширения приведены в Табл.4.

Табл. 4. Характеристики входов-выходов ECL4 Control и ECL4 EMF.

Тип входа-выхода	Тип сигнала	Примечания
AI	Датчики температуры Pt1000	Тип датчика предустановлен
	Датчики давления 4-20 мА	Тип датчика предустановлен
АО	Управление аналог. приводом клапана 0-10В	Ток нагрузки <5 мА
DI	Сухой контакт от различных источников дискретных событий	В цепи датчика требуется внешнее питание 24В пост. или перем. тока (макс. 48В).  DI1,2,3,4,5,6 на ECL4 EMF по умолчанию сконфигурированы как нормально закрытые (NC), остальные DI – нормально открытые (NO). При необходимости NO/NC настройки DI можно менять через дисплей контроллера.
DI*	AI5 в конфигурации дискретного входа	Измерение сигнала от беспотенциального датчика типа «сухой контакт».
DO	Э/м реле для коммутации насосов и выдачи оповещений	до 5А 400В перем. тока
	Твердотельные реле для управления импульсными приводами клапанов, обозначены символом $\boxtimes$ .	до 1А 270В перем. тока

Электрическая схема рекомендуемого подключения датчиков и исполнительных устройств к контроллеру с модулем расширения приводится в Приложении №2.

## Службное экранное меню



Рис.2. Главный экран служебного меню ECL4 Control.

Службное меню ECL4 Control открывается одновременным нажатием клавиш «Влево» и «Вправо». В нем содержится четыре раздела – Об устройстве, Время, Диспетчеризация, Сервис (Рис.2).

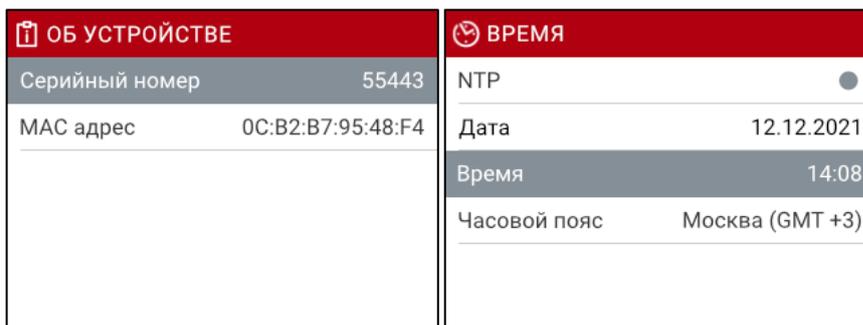


Рис.3. Примеры экранов разделов служебного меню «Об устройстве» и «Время».

Примеры экранов меню «Об Устройстве» и «Время» показаны на Рис.3. В разделе «Об Устройстве» отображается серийный номер и MAC адрес контроллера. В разделе «Время» отображается текущая дата и время. В расширенных настройках на веб-сервере модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet есть опция синхронизации времени по протоколу NTP – через подключение по Ethernet к внешнему серверу точного времени. В меню на экране контроллера отображается статус NTP – включено или нет. При включенном NTP возможность изменения времени и даты с дисплея контроллера заблокирована.

LAN1		СЕРВИС	
Статус сети	<input checked="" type="checkbox"/>	Яркость	74%
Состояние	<input checked="" type="checkbox"/>	Выключать дисплей	<input checked="" type="checkbox"/>
DHCP	<input type="checkbox"/>	Время до выключения	1 час
IP адрес	192.168.1.100	Звук	<input type="checkbox"/>
Маска	255.255.255.0		
Шлюз			

Рис.4. Примеры экранов служебного меню раздела «Диспетчеризация/Ethernet» и «Сервис».

Примеры экранов меню «LAN» и «Сервис» показаны на Рис.4. В меню «LAN» (раздел Диспетчеризация/Ethernet) приводятся сетевые настройки контроллера модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet. В разделе «Сервис» отображаются настройки дисплея и звукового оповещения.

## Экранное меню приложения

Главный экран и навигация

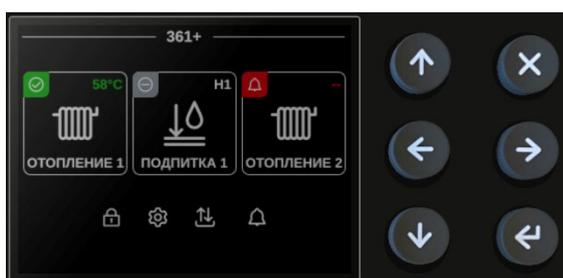


Рис.5. Дисплей и клавиатура ECL4 Control.

Для навигации по меню ECL4 Control используются клавиши, расположенные справа от экрана (Рис.5). Клавиши имеют следующее назначение:

- Стрелки «Вверх», «Вниз», «Вправо» и «Влево» предназначены для переходов между экранными элементами и страницами, изменения положения точек на графиках и изменения значений выбранных параметров.
- Клавиша «Ввод» предназначена для подтверждения выбора редактируемых параметров и сохранения изменений. На некоторых экранах нажатие на «Ввод» позволяет выводить на экран длинные строки, которые не помещаются на экране полностью.
- Клавиша «Крест» – предназначена для отмены введенных изменений и выхода из подменю.
- Сочетание клавиш «Крест» + «Ввод» можно использовать для сброса активных аварий.

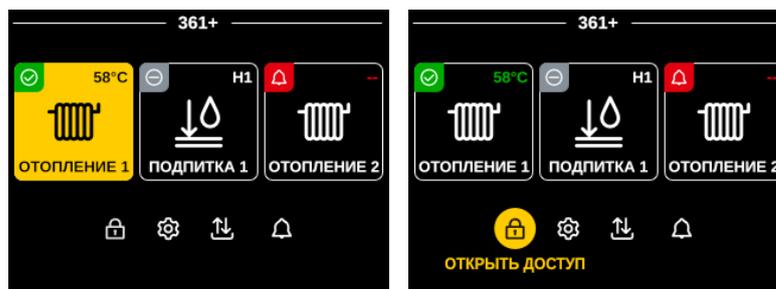


Рис.6. Главный экран ECL4 Control 361 Plus с активной навигацией в области модулей автоматики (слева) и в области общих меню (справа).

Главный экран контроллера состоит из двух областей: области модулей автоматики и области общего меню (строка в нижней части экрана), Рис.6. В области модулей автоматики выводятся иконки активированных модулей (неактивированные модули не показываются) с отображением ключевой информации о статусе соответствующих систем. При числе активированных модулей больше трех предусмотрена прокрутка их иконок на экране кнопками «Влево», «Вправо». Для начала навигации по главному экрану надо нажать на «Ввод» - выбранная иконка подсветится желтым цветом. Переход между областями модулей автоматики и общего меню осуществляются через кнопки «Вверх», «Вниз».

## Меню модулей автоматики

### Иконки модулей автоматики

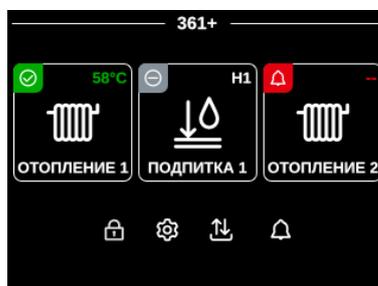


Рис.7. Пример дисплея с модулями автоматики с разными статусами – в работе, остановлен и в аварии.

У каждого модуля автоматики есть своя характерная иконка с динамическим отображением ключевых показателей работы соответствующей системы. В левом верхнем углу отображается текущий статус модуля, который может принимать три значения – контур остановлен (серая иконка), контур в работе (зеленая иконка) и на контуре есть авария (красная мигающая иконка), Рис.7. Описание отображаемой на иконках разных модулей информации приводится в Табл.5.

Табл.5. Информация, отображаемая на иконках модулей автоматики ECL4 Control.

Иконки модулей автоматики	Описание
	<p>На иконках отопления выводится значение текущей температуры подачи отопления. Если текущее значение находится в пределах нейтральной зоны, то цифры отображаются в зеленом цвете. Если текущее значение – вне нейтральной зоны, то цифры отображаются в белом цвете. Если отклонение температуры от задания становится аварийным (авария А23,26,27), то цифры отображаются в красном цвете.</p>
	<p>На иконках подпитки отображается статус насосов подпитки: остановлен – серым цветом, запущен – зеленым, в аварии – красным.</p>
	<p>На иконке узла ввода выводится значение температуры подачи теплосети и температуры наружного воздуха. В случае аварии датчика температуры наружного воздуха Тнв, подменное аварийное значение отображается красным цветом.</p>

\* Если отображаемый датчик не выбран или показания превышают 99°C, то на иконке модуля автоматики выводится прочерк «--». В случае обрыва выбранного датчика (авария А16), прочерк подкрашивается красным цветом.

## Модуль Отопления

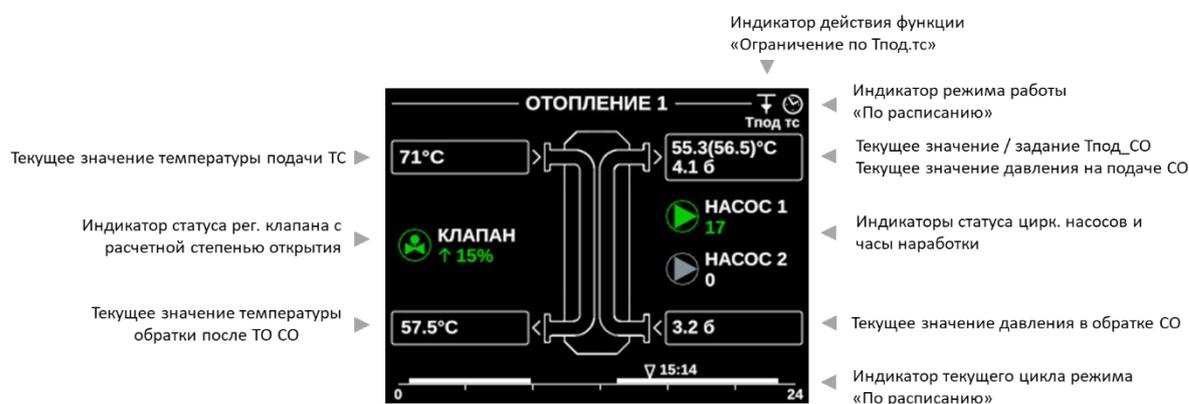


Рис.8. Мнемосхема модуля Отопление. Пример первого контура (Отопление 1).

Два контура отопления представлены иконками ОТОПЛЕНИЕ 1 и ОТОПЛЕНИЕ 2. Вход на иконки модулей Отопления открывает экран с графической мнемосхемой, на которой отображаются наиболее важные текущие параметры и настройки. Пояснения к выводимой на экран информации приводятся на Рис.8 и в Табл.6.

Табл.6. Описание символов, выводимых на экран мнемосхемы отопления.

Символ	Описание
	Значок действующего приоритета. Подпись под значком обозначает его тип: <b>Тпод.тс</b> – ограничение по температуре подачи теплосети <b>Тобр</b> – ограничение по температуре обратки теплосети
    	Обозначение видов режима регулирования температуры: <b>Ручной</b> <b>По расписанию</b> <b>Экономичный</b> <b>Комфортный</b> <b>Аварийный</b>
	Наличие аварии в системе отопления

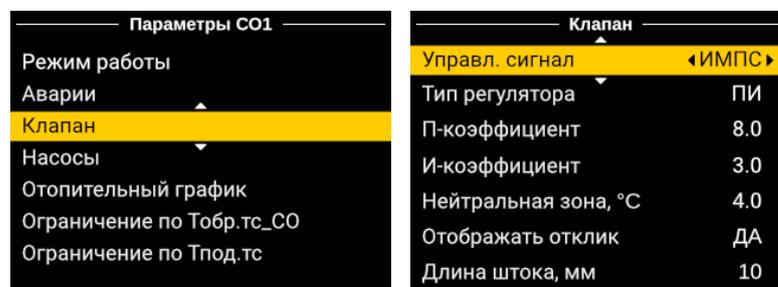


Рис.9. Пример меню модуля Отопление 1.

Нажатием кнопки «Ввод» из окна мнемосхемы отопления открывается двухуровневое меню параметров системы отопления (Рис.9).

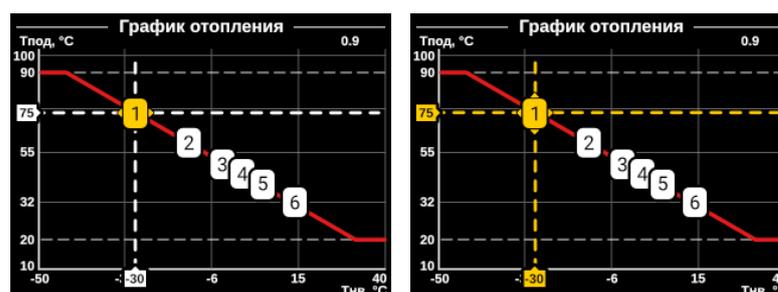


Рис.10. Экран с графиком отопления в режиме просмотра (слева) и редактирования (справа).

Выбор параметра «График» в подменю «Отопительный график» открывает экран с изображением графика отопления (Рис.10). Предусмотрено редактирование точек графика – как по оси температуры подачи, так и по оси наружной температуры. Для этого нужно перейти на нужную точку графика – координаты выбранной точки отображаются на осях графика, подтвердить намерение редактирования через «Ввод» и изменить положение данной точки в требуемом направлении стрелками. Горизонтальные пунктирные линии показывают ограничения по минимальной/максимальной температуре подачи, по ним производится срезка. Для справки на

экране отображается средний угол наклона кривой. При выборе типа задания отопительного графика в виде прямой линии по углу функция редактирования точек отключается.

Аналогичные экранные формы для графического задания температурных зависимостей содержатся в подменю «Ограничение по Тобр.тс\_СО» и «Ограничение по Тпод.тс».

Модули Узел Ввода, Подпитка

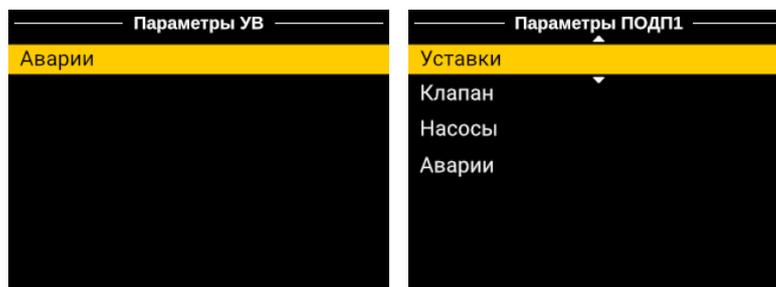


Рис.11. Меню модулей UV и Подпитки (пример Подпитка 1).

Меню модуля UV ограничено разделом настройки аварий. Два модуля подпитки представлены иконками ПОДП1 и ПОДП2. Меню модуля Подпитки включает в себя, помимо настроек аварий, группы параметров для настройки клапана, насосов и уставок включения подпитки (Рис.11).

Общее меню

Перечень разделов общего меню, представленных в линейке в нижней части главного экрана ECL4 Control, приводится в Табл.7.

Табл.7. Описание разделов общего меню ECL4 Control.

Разделы общего меню	Описание
	Раздел для ввода ключа разблокировки настроечных параметров контроллера. Показан вид иконки в заблокированном и разблокированном состоянии.
	Раздел общих настроек. Предназначен для активации модулей автоматики, запуска\остановки системы и проведения сервисных операций.
	Раздел просмотра и настройки входов-выходов контроллера и модуля расширения
	Раздел просмотра активных аварий

## Разблокировка



Рис.12. Раздел общего меню «Разблокировка».

По умолчанию, в целях безопасности, графический интерфейс контроллера заблокирован на редактирование технологических параметров. Для разблокировки требуется зайти на иконку Разблокировки общего меню и ввести трехзначный ключ (Рис.12). Значение ключа фиксировано – 359. После ввода правильного ключа открывается окно главного экрана, на котором иконка разблокировки имеет вид открытого замка. Если пароль введен неверно, выводится сообщение «Доступ запрещен». Разблокировка действует в течение 30 минут, после чего интерфейс контроллера возвращается в заблокированное состояние. Для принудительной блокировки нужно навести курсор на открытый замок и нажать «Ввод».

## Общие настройки

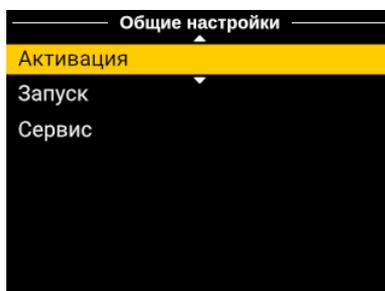


Рис.13. Раздел общего меню «Общие настройки».

В разделе Общие настройки собраны параметры, отвечающие за активацию модулей автоматики, запуск системы в работу и остановку, а также сервисные функции – сброс активных аварий и восстановление заводских настроек. Эти параметры распределены по соответствующим группам меню (Рис.13).

ECL4 Control ▶				◀ ECL4 EMF			
DI	DO	AI	AO	DI	DO	AI	AO
1: ●	1: ●	1: -14.5	1: 0	1: ●	1: ●	1: —	1: —
2: ●	2: ●	2: 71.4	2: 0	2: ●	2: ●	2: —	2: —
3: ●	3: ●	3: 40.1	3: 0	3: ●	3: ●	3: —	3: —
4: ●	4: ●	4: 31.3	4: 0	4: ●	4: ●	4: —	4: —
5: ●	5: ●	5: 33.8	5: —	5: ●	5: ●	5: ●	5: —
6: ●	6: ●	6: —	6: —	6: ●	6: ●	6: —	6: —

Рис.14. Раздел общего меню «Входы/Выходы».

В меню Входы/Выходы в графической форме отображаются все сигнальные входы и выходы контроллера и модуля расширения (Рис.14). При переходе в данное меню сначала открывается страница входов/выходов ECL4 Control. Для просмотра входов/выходов модуля расширения необходимо перемещать курсор вправо, пока не откроется страница ECL4 EMF. Статус дискретных входов отображается цветом точки-индикатора – серый цвет соответствует открытому состоянию, зеленый – замкнутому. Вход AI5 на модуле расширения сконфигурирован под дискретный вход. Для остальных аналоговых входов выводятся текущие значения, в единицах измерения подключенных датчиков. Если показания со входа AI выходят за настроенные пределы, то соответствующее поле отобразится в виде красной мигающей пунктирной линии.

Control. DI1	Control. AI1
Функция: Перепад давления H <sub>2</sub> CO	Функция: Темп. наружного воздуха
Тип: ◀НО▶	Тип: PT1000
Время фильтрации: 0	Формат: XX.X
	Минимум: ◀-70.0▶
	Максимум: 70.0
	Коррекция: 0.0
	Фильтр, сек.: 600
	Единицы измерения: °C

Рис.15. Пример настроек дискретных и аналоговых входов.

После нажатия «Ввода» на поле выбранного входа/выхода в общей таблице (Рис.14), открываются меню просмотра и редактирования (на разблокированном контроллере) индивидуальных настроек входов/выходов (Рис.15). На странице настройки дискретного входа (DI) можно изменить тип входа по умолчанию – нормально открытый (НО) или нормально закрытый (НЗ). Срабатыванием дискретного входа в логике программы считается изменение состояния по умолчанию: для нормально открытых входов – это замыкание контактов, для нормально закрытых входов – размыкание контактов. Также может быть индивидуально настроено время фильтрации (по умолчанию – 0с) – сигнал считается сработавшим, если он продержался на входе данного DI в течение времени фильтрации.

Для аналоговых входов в меню отображается предустановленный тип (Pt1000, 4-20mA), единицы измерения, а также следующие настроечные параметры:

- Формат отображения значений на дисплее контроллера (число десятичных знаков после запятой)
- Минимальное и максимальное допустимые значения для аварий выхода датчика за пределы. Для датчиков давления (4-20mA) пределы используются также в качестве калибровочных значений: минимальное (бар) соответствует 4mA, максимальное (бар) – 20mA.
- Коррекция – добавочное значение для компенсации постоянного смещения показаний датчика. В заводских настройках равно 0.
- Фильтр – время текущего скользящего усреднения показаний датчика в секундах.

Активные аварии 

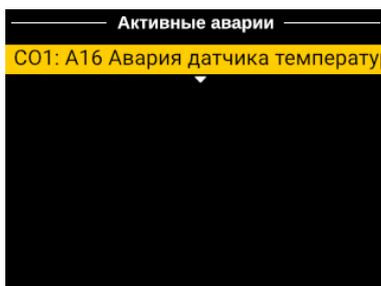


Рис.16. Пример отображения аварии в разделе Активные аварии.

В Активных авариях отображаются аварии, которые в данный момент присутствуют на контроллере (Рис.16). Аварии выводятся построчно с указанием модуля автоматки, кода и названия аварии. Если название аварии не умещается на экране, его можно вывести целиком в виде бегущей строки продолжительным нажатием «Ввода».

## Коммуникационные возможности

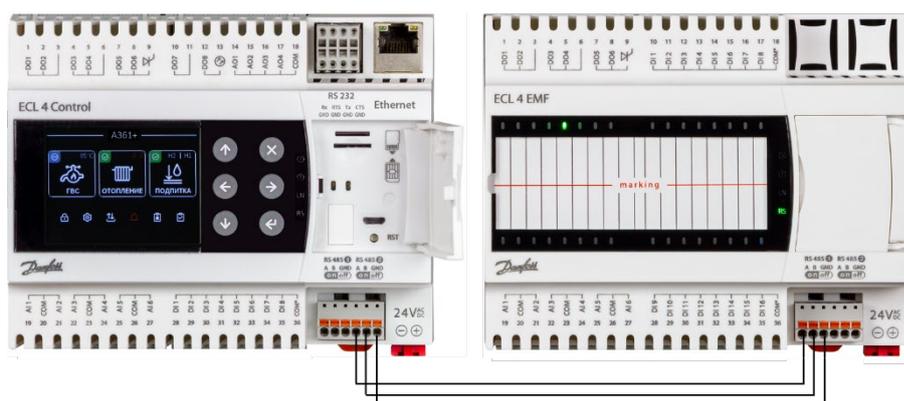


Рис.17. Контроллер ECL4 Control 361 Plus Ethernet с подключенным модулем ECL4 EMF.

В комплект поставки ECL4 Control 361 Plus входит контроллер ECL4 Control и модуль расширения ECL4 EMF. Коммуникационной шиной для этих устройств служит линия RS-485 между портами RS-485 ② ECL4 Control и RS-485 ① на ECL4 EMF (Рис.17). Данное соединение является фиксированным и не требует дополнительной настройки в программном обеспечении. Благодаря наличию нескольких коммуникационных портов, ECL4 Control 361 Plus обладает расширенными возможностями по сбору данных на уровне объекта и передаче данных в систему верхнего уровня (Табл.8).

Табл.8. Коммуникационные порты ECL4 Control и ECL4 EMF.

Устройство	Порт	Конфигурация	Назначение	Особенности
ECL4 Control	RS-485 ①	Слейв Modbus RTU	Считывание данных внешним опросчиком	Гальванически изолирован; Настройки Modbus RTU на веб-сервере
	RS-485 ②	Служебный протокол	Управление модулем ECL4 EMF	не требует настройки; используется исключительно для связи с ECL4 EMF
	Micro USB	Служебный протокол	доступ к веб-серверу	Подключение через запуск утилиты на PC
	Ethernet*	Слейв Modbus TCP; Служебный протокол	Считывание данных внешним опросчиком; Подключение к системе диспетчеризации Cloud-Control; доступ к веб-серверу	Настройки Modbus TCP на веб-сервере; Сетевые настройки (IP, маска сети, DHCP) на веб-сервере и дисплее контроллера
	RS-232*	Служебный протокол	Считывание показаний тепловычислителя ТВ-7 для передачи данных в Cloud-Control	Настройки протокола на веб-сервере
ECL4 EMF	RS-485 ①	Служебный протокол	Обмен данными с ECL4 Control	Не требует настройки; Используется исключительно для связи с ECL4 Control
	RS-485 ②	не используется		
	Micro USB	не используется		

\* Порты Ethernet и RS-232 присутствуют только в модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet

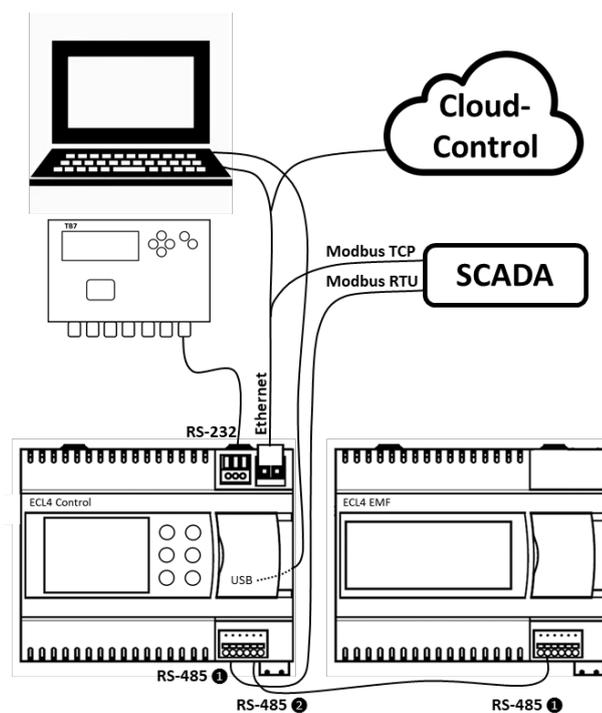


Рис.18. Схема коммуникационных подключений контроллера ECL4 Control 361 Plus Ethernet.

Схема на Рис.18 служит иллюстрацией к рассматриваемым далее сценариям использования коммуникационных возможностей ECL4 Control.

### Подключение к веб-серверу ECL4 Control через USB и Ethernet

Существует два способа подключения с ПК на веб-сервер ECL4 Control – через разъем micro-USB, который присутствует на обеих модификациях ECL4 Control 361 Plus, и через разъем Ethernet, который предусмотрен только для версии ECL4 Control 361 Plus Ethernet.

Подключение к веб-серверу ECL4 Control по micro-USB (разъем размещается на верхней панели контроллера под крышкой) осуществляется путем запуска на ПК служебной утилиты Web Viewer. Данная утилита нужна для объединения связанных по USB контроллера и ПК в одну виртуальную локальную сеть. После запуска утилиты происходит подключение ПК к контроллеру и открывается окно штатного веб браузера ПК с интерфейсом веб-сервера ECL4 Control. Данная утилита позволяет подключаться к контроллеру как локально через разъем micro-USB, так и удаленно, в пределах локальной Ethernet сети. Ознакомиться с описанием и скачать Web Viewer можно на сайте [ecl4.danfoss.ru](http://ecl4.danfoss.ru).

Для модификации ECL4 Control 361 Plus с портом Ethernet существует также способ подключения к веб-серверу ECL4 Control при помощи Ethernet патч-корда. Для успешного соединения ПК и контроллер должны находиться в одной локальной сети, т.е иметь три одинаковых первых поля IP адреса, но различаться в последнем поле. Также для них должны совпадать настройки маски сети. Например, ПК имеет адрес xxx.yyy.zzz.1 и маску сети 255.255.255.0. Адрес контроллера может быть выбран xxx.yyy.zzz.2, маски сети должны быть одинаковыми.

Порядок действий при настройке Ethernet соединения для ПК и ECL4 Control показан на Рис.19,20. На ПК настройки Ethernet находятся в разделе «Центр управления сетями и общим доступом». Сетевые настройки ECL4 Control можно поменять из сервисного меню на дисплее контроллера. Для доступа в сервисное меню нужно одновременно нажать на кнопки «Влево» и «Вправо», удерживая

их ~3с. Нужные настройки находятся в разделе «Диспетчеризация/Ethernet». Сетевые настройки Ethernet также дублируются на веб-сервере ECL4 Control (раздел «Настройки/Сеть»). Если контроллер используется в локальной сети с активной опцией DHCP, ее следует отключить.

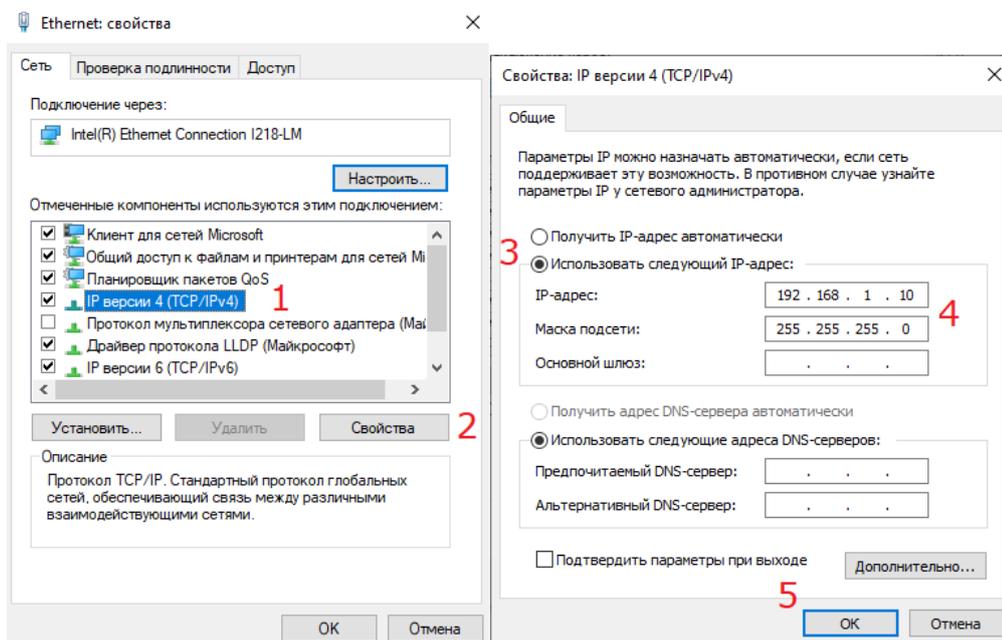


Рис.19. Порядок настройки Ethernet подключения на ПК.

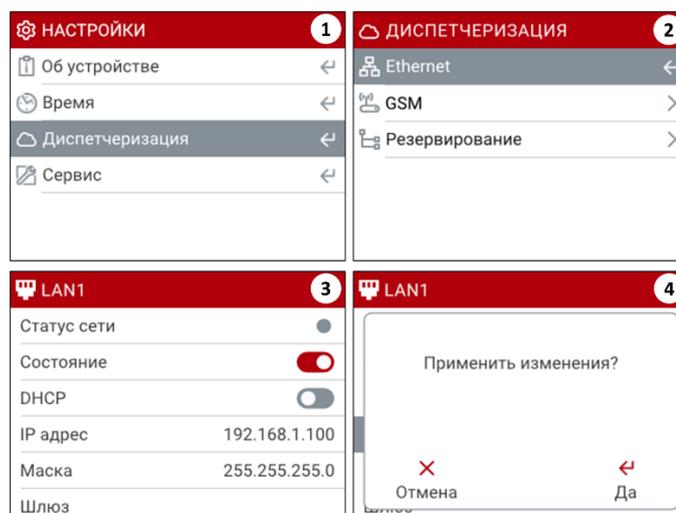


Рис.20. Порядок настройки Ethernet подключения на ECL4 Control.

Заводские настройки ECL4 Control следующие:

- IP адрес 192.168.1.100
- Маска подсети 255.255.255.0

Подключение контроллера к ПК возможно также в удаленном формате через инфраструктуру Ethernet – в рамках локальной или глобальной сети. Политика подключения ECL4 Control в рамках сети определяется IT администратором, возможны варианты с фиксированным IP адресом и DHCP.

## Опрос ECL4 Control через Modbus RTU и Modbus TCP

Для опроса параметров ECL4 Control в системах диспетчеризации могут быть использованы порты RS-485 ① и Ethernet (для модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet), сконфигурированные в роли слейва Modbus RTU и Modbus TCP, соответственно. Через эти порты можно считывать значения основных параметров теплового приложения и изменять значения параметров с разрешением на запись. Таблица с Modbus адресами параметров контроллера ECL4 Control 361 Plus приведена в Приложении 3. Заводские сетевые настройки портов RS-485 ① и Ethernet приведены в Табл.9. При необходимости их можно изменить на веб-сервере ECL4 Control (раздел «Настройки/Коммуникации/Настройки портов»).

Табл.9. Заводские настройки портов ECL4 Control.

Порт	Настройки	
	Modbus Мастер/Слейв	Протокол
RS-485 ①	Слейв, Modbus адрес = 1	Четность 8N2 38,400бит/с
Ethernet		TCP порт = 502
RS-232	Мастер	Четность 8N1 19,200бит/с, таймаут запроса = 1с

## Подключение ECL4 Control 361 Plus Ethernet к системе диспетчеризации Cloud-Control

Для модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet есть возможность подключения контроллера к системе диспетчеризации Cloud-Control через Ethernet. С условиями лицензирования вы можете ознакомиться в оферте на веб-сайте [cloud-control.ru/offer\\_he](http://cloud-control.ru/offer_he). По вопросам подключения просьба обращаться по адресу поддержки: [administrator@cloud-control.ru](mailto:administrator@cloud-control.ru)

Основным преимуществом диспетчеризации Cloud-Control является простота подключения и отсутствие необходимости наладки и линковки параметров – настройка осуществляется автоматически. Более подробно об особенностях Cloud-Control можно узнать на веб-сайте <https://danfoss-cloud.ru/>.

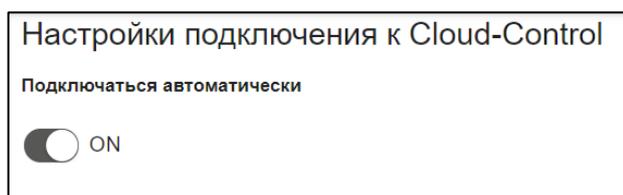


Рис.21. Включение драйвера Cloud-Control на веб-сервере ECL4 Control 361 Plus Ethernet в разделе Расширения.

После согласования условий подключения к системе Cloud-Control, в разделе «Расширения» на веб-сервере ECL4 Control следует активировать соответствующий драйвер (Рис.21). В течении 15 минут контроллер появится в облачной системе диспетчеризации Cloud-Control.

## Подключение тепловычислителя ТВ7 к системе диспетчеризации Cloud-Control



Рис.22. Схема подключения тепловычислителя ТВ7 к ECL4 Control 361 Plus Ethernet.

Для подключенного к системе диспетчеризации Cloud-Control контроллера модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet доступна опция подключения через порт RS-232 общедомового тепловычислителя ТВ7 с передачей показаний далее в систему Cloud-Control. Интеграции возможна для тепловычислители моделей -04 и -05M. Схема подключения приведена на Рис.22.

Страница настройки для подключения тепловычислителя ТВ7

Список устройств для опроса

Коммуникационный порт  
RS232

Адреса устройств для опроса  
Укажите адреса устройств на линии, например 1 2 4-5  
1

Настройка скорости для опроса  
9600

Настройка чётности для опроса  
8N1

Количество контуров  
1

Интервал опроса устройств [мин]  
Мин.: 1 Макс.: 60  
Значение: 1

Рис.23. Настройки опроса тепловычислителя ТВ7 на веб-сервере ECL4 Control 361 Plus Ethernet в разделе «Расширения».

При подключении ТВ7 следует убедиться, что сетевые настройки ТВ7 и ECL4 Control совпадают. На веб-сервере ECL4 Control в разделе «Расширения» есть страница настроек коммуникационной шины на стороне контроллера (Рис.23). Дополнительной служебной настройкой является число контуров (по умолчанию, один) – оно должно соответствовать настройкам ТВ7 на объекте. Интервал опроса ТВ7 является настраиваемой величиной и может быть выбран в диапазоне от 1 до 60мин.

## Веб-сервер

Веб-сервер ECL4 Control представляет собой набор интегрированных в ПО контроллера веб-страниц, которые могут быть открыты пользователем в веб-браузере подключенного к контроллеру ПК. Описание особенностей подключения контроллера к ПК приводится в главе «Коммуникационные возможности».

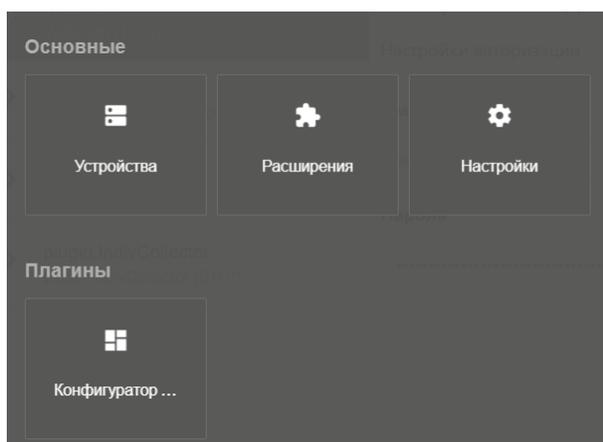


Рис.24. Разделы веб-сервера ECL4 Control.

Встроенный веб-сервер контроллера служит удобным интерфейсом для решения прикладных задач по настройке и мониторингу ECL4 Control и включает в себя следующие разделы (Рис.24):

**Устройства.** В разделе Устройства, страница которого открывается по умолчанию, в табличном виде отображаются профили модулей тепловой автоматики.

**Расширения.** В раздел Расширения вынесены служебные сервисы, такие как драйверы подключения ECL4 Control к системе облачной диспетчеризации Cloud-Control и драйвер настройки тепловычислителя ТВ7 (для модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet).

**Настройки.** В разделе Настройки собраны различные системные настройки и информация о контроллере (версия приложения, серийный номер).

**Конфигуратор встроенного приложения.** Веб-страницы Конфигуратора предназначены для просмотра и настройки используемых модулей автоматики под требования конкретного теплового пункта на этапе проектирования и пусконаладки. Опции импорта/экспорта настроек приложения позволяют сохранять текущий профиль автоматики контроллера в виде файла для возможности восстановления или копирования настроек в будущем.

## Авторизация при подключении

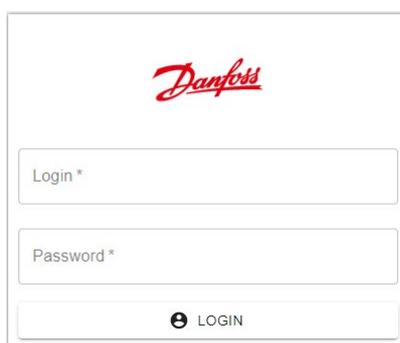
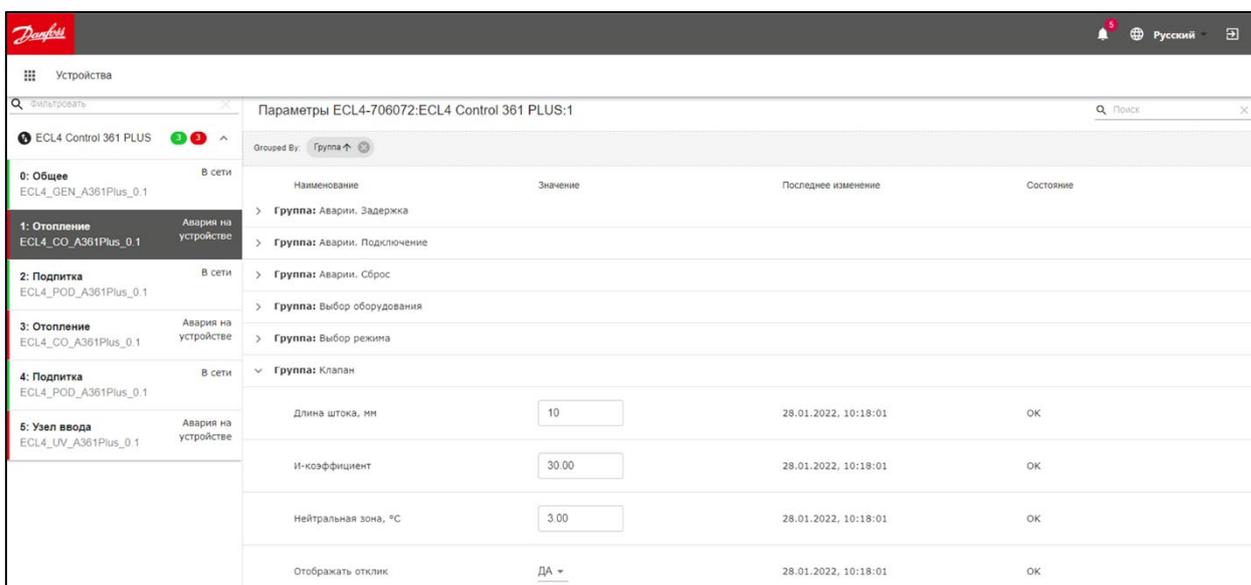


Рис.25. Форма авторизации веб-сервера ECL4 Control.

При подключении к веб-серверу ECL4 Control в браузере открывается страница авторизации, для прохождения которой требуется ввести следующие идентификаторы:

Login:            admin  
Password:        ECL4\_WEB

## Устройства

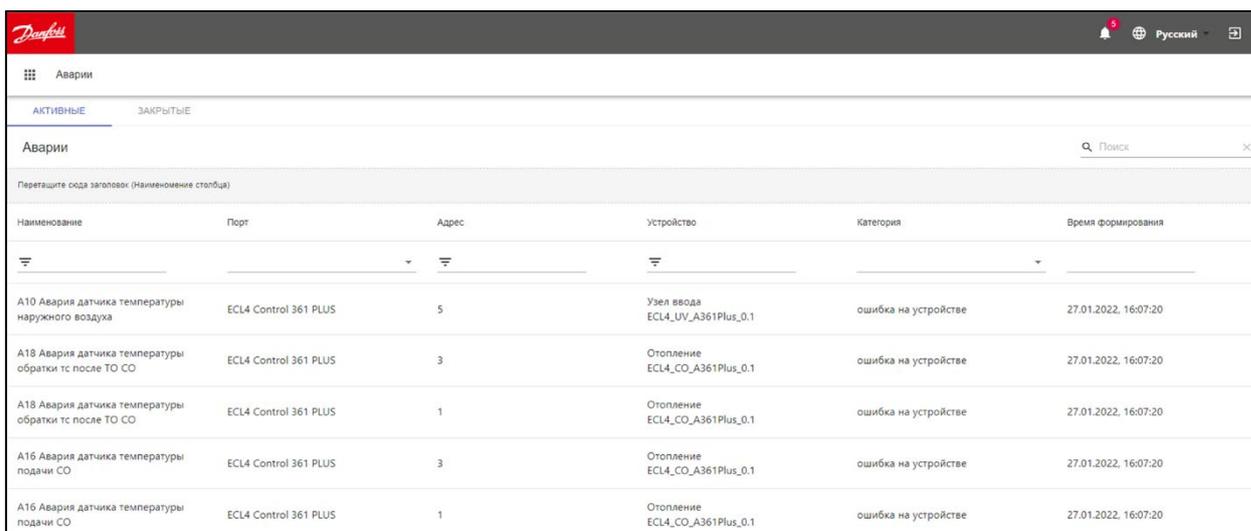


Наименование	Значение	Последнее изменение	Состояние
<b>Группа: Аварии. Задержка</b>			
<b>Группа: Аварии. Подключение</b>			
<b>Группа: Аварии. Сброс</b>			
<b>Группа: Выбор оборудования</b>			
<b>Группа: Выбор режима</b>			
<b>Группа: Клапан</b>			
Длина штока, мм	10	28.01.2022, 10:18:01	ОК
И-коэффициент	30,00	28.01.2022, 10:18:01	ОК
Нейтральная зона, °C	3,00	28.01.2022, 10:18:01	ОК
Отображать отклик	ДА	28.01.2022, 10:18:01	ОК

Рис.26. Раздел «Устройства» веб-сервера ECL4 Control.

Раздел «Устройства» открывается в качестве главной страницы при подключении к веб-серверу ECL4 Control (Рис.26). Модули тепловой автоматики – Общее, Отопление 1, Подпитка 1, Отопление 2, Подпитка 2, Узел ввода – отображаются в этом разделе как виртуальные устройства со своими списками параметров. Для удобства навигации среди большого количества параметров внутри каждого модуля, они дополнительно классифицированы по группам с подходящими названиями, например, «Клапан», «Насосы», «Режимы» и т.п. Со страницы «Устройства» можно, при необходимости, менять настройки контроллера, так же как из меню на дисплее контроллера.

## Аварии на устройствах



Наименование	Порт	Адрес	Устройство	Категория	Время формирования
A10 Авария датчика температуры наружного воздуха	ECL4 Control 361 PLUS	5	Узел ввода ECL4_UV_A361Plus_0,1	ошибка на устройстве	27.01.2022, 16:07:20
A18 Авария датчика температуры обратки тс после TO CO	ECL4 Control 361 PLUS	3	Отопление ECL4_CO_A361Plus_0,1	ошибка на устройстве	27.01.2022, 16:07:20
A18 Авария датчика температуры обратки тс после TO CO	ECL4 Control 361 PLUS	1	Отопление ECL4_CO_A361Plus_0,1	ошибка на устройстве	27.01.2022, 16:07:20
A15 Авария датчика температуры подачи CO	ECL4 Control 361 PLUS	3	Отопление ECL4_CO_A361Plus_0,1	ошибка на устройстве	27.01.2022, 16:07:20
A16 Авария датчика температуры подачи CO	ECL4 Control 361 PLUS	1	Отопление ECL4_CO_A361Plus_0,1	ошибка на устройстве	27.01.2022, 16:07:20

Рис.27. Страница «Аварии» веб-сервера ECL4 Control.

Иконки тепловых модулей в списке устройств подсвечиваются полосками зеленого или красного цвета (Рис.26). Красный цвет является признаком наличия аварии на данном устройстве. Зеленый цвет свидетельствует об отсутствии аварий.

Аварии со всех устройств, включая активные и сброшенные, собираются на отдельной странице журнала аварий (Рис.27). Переход на эту страницу осуществляется через иконку аварийного колокольчика в правом верхнем углу экрана. Рядом с колокольчиком выводится индикатор общего числа активных аварий.

## Расширения

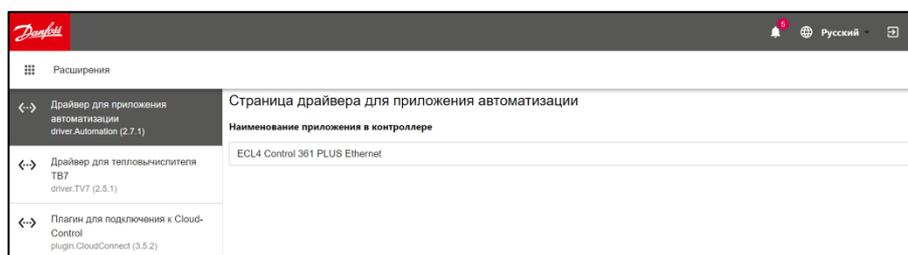


Рис.28. Раздел «Расширения» контроллера модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet.

Пример веб страницы раздела «Расширения» показан на Рис.28. Кроме драйвера автоматики, который отображается для контроля версионности, для контроллеров модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet в «Расширениях» дополнительно приведены драйвер тепловычислителя ТВ7 и драйвер подключения к системе диспетчеризации Cloud-Control.

## Настройки

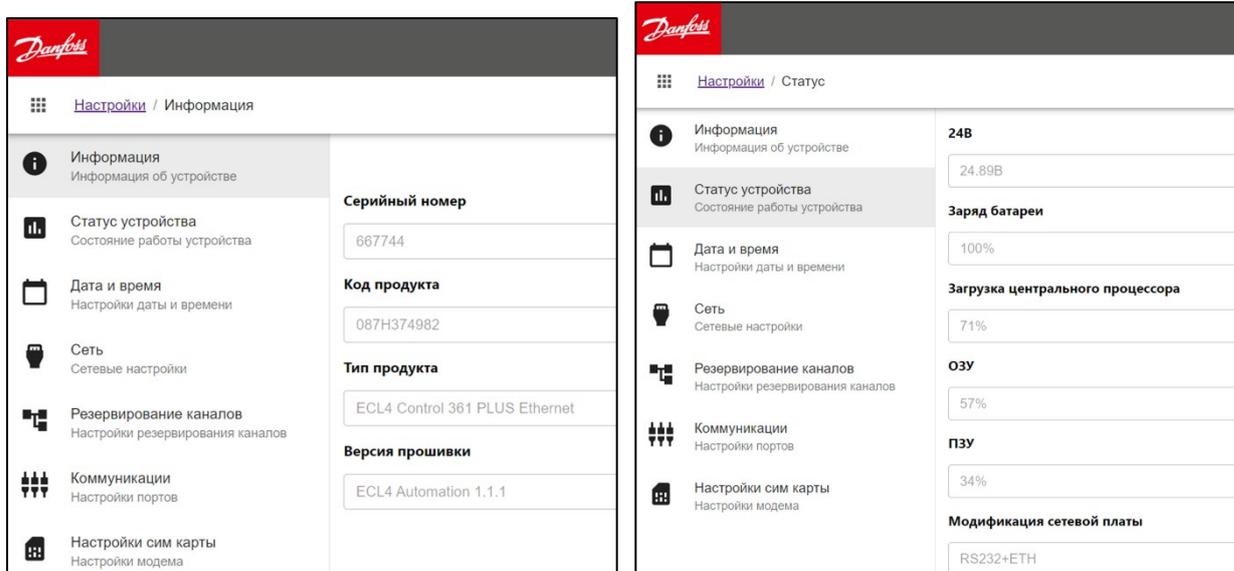


Рис.29. Вкладки «Информация» и «Статус устройства» раздела «Настройки» ECL4 Control.

На тематических вкладках раздела «Настройки» приводится базовая информация о состоянии контроллера и соответствующие системные настройки. На вкладках «Информация» и «Статус устройства» можно получить сведения о типе контроллера, его серийном номере, версии прошивки, степени текущей загрузки процессора и т.п. (Рис.29).

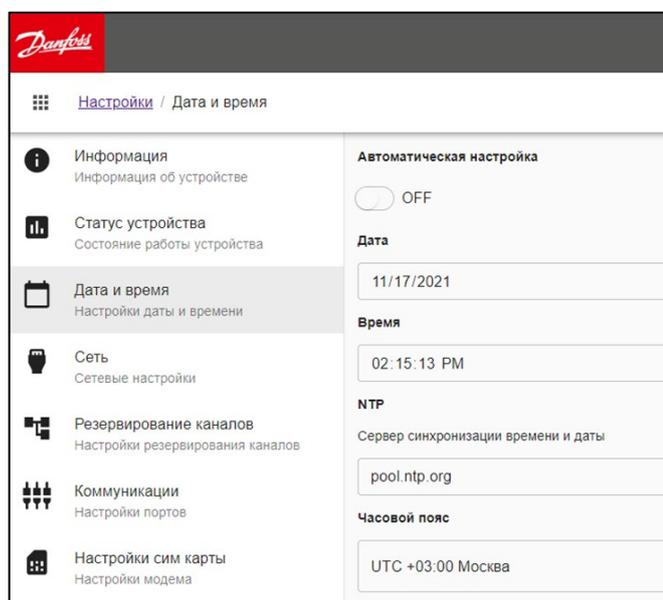


Рис.30. Вкладка «Дата и время» раздела «Настройки» ECL4 Control.

На вкладке «Дата и время» можно провести соответствующие настройки с опцией автоматической синхронизации времени через сервер NTP (для модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet, возможность и настройки подключения к внешнему серверу зависят от особенностей сетевой инфраструктуры и IT политики), Рис.30.

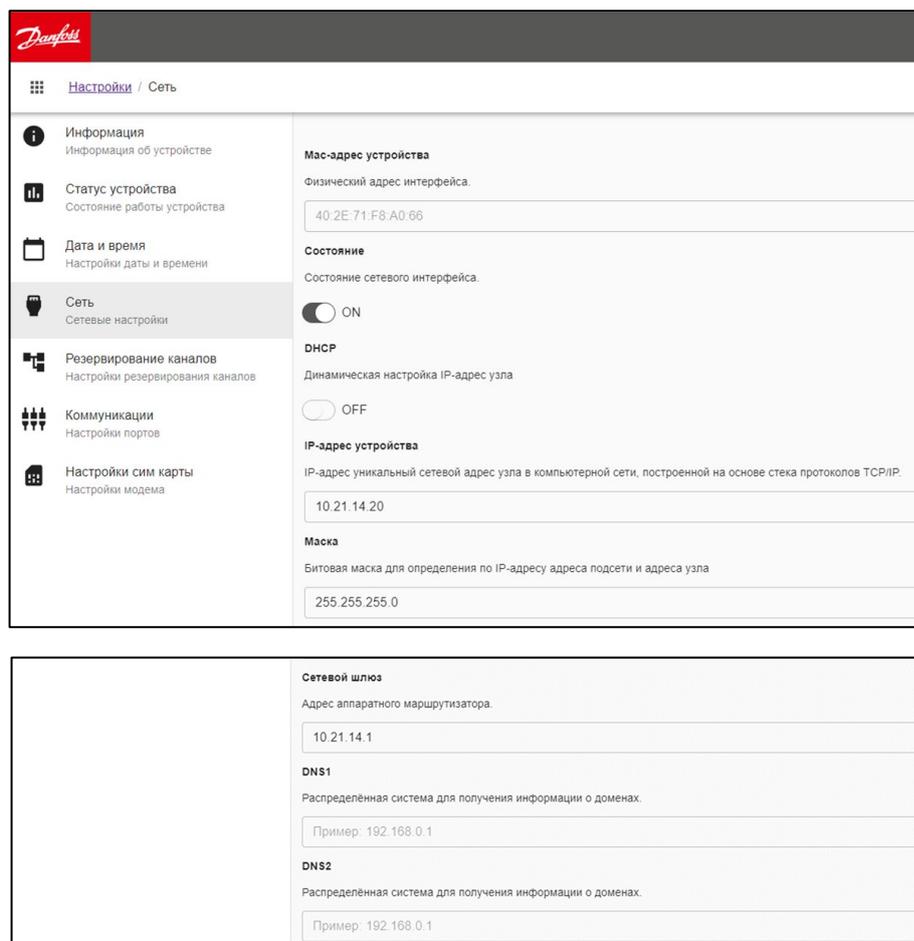


Рис.31. Вкладка «Сеть» раздела «Настройки» ECL4 Control 361 Plus Ethernet.

Сетевые настройки контроллера модификации ECL4 Control 361 Plus Ethernet приведены на вкладке «Сеть» (Рис.31). Предусмотрена возможность задавать IP адрес контроллера и битовую маску вручную, либо перевести сетевой адаптер контроллера в режим DHCP для автоматического присваивания сетевых настроек.

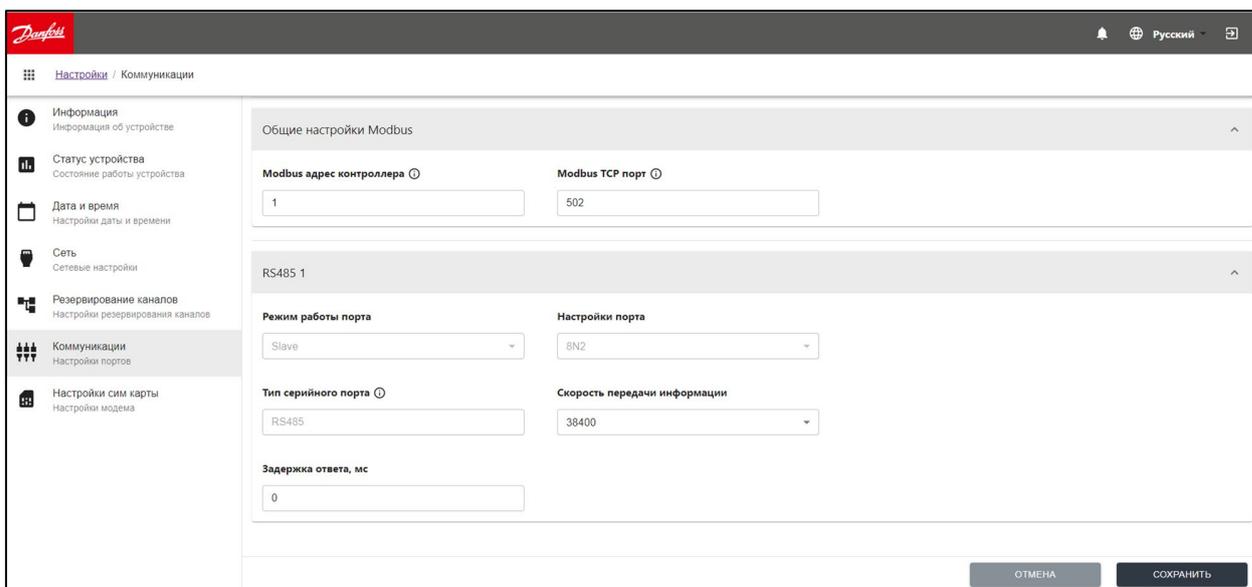


Рис.32. Вкладка «Коммуникации» раздела «Настройки» ECL4 Control.

Настройки полевых портов ECL4 Control вынесены на вкладку «Коммуникации» со следующими функциями (Рис.32):

- Задание сетевого адреса ECL4 Control для опроса по Modbus на портах RS-485-1 и Ethernet
- Задание номера порта для опроса по Modbus TCP (Ethernet) (актуально только для версии ECL4 Control 361 Plus Ethernet)
- Сетевые настройки шины RS-485 на порту RS-485-1

Сетевые настройки шины RS-232, которая может использоваться для присоединения тепловычислителя ТВ7, вынесены в меню драйвера ТВ7 раздела «Расширения».

Вкладки «Резервирование каналов» и «Настройки сим карты» раздела «Настройки» для контроллеров модификации ECL4 Control 361 Plus не актуальны.

## Конфигуратор встроенного приложения

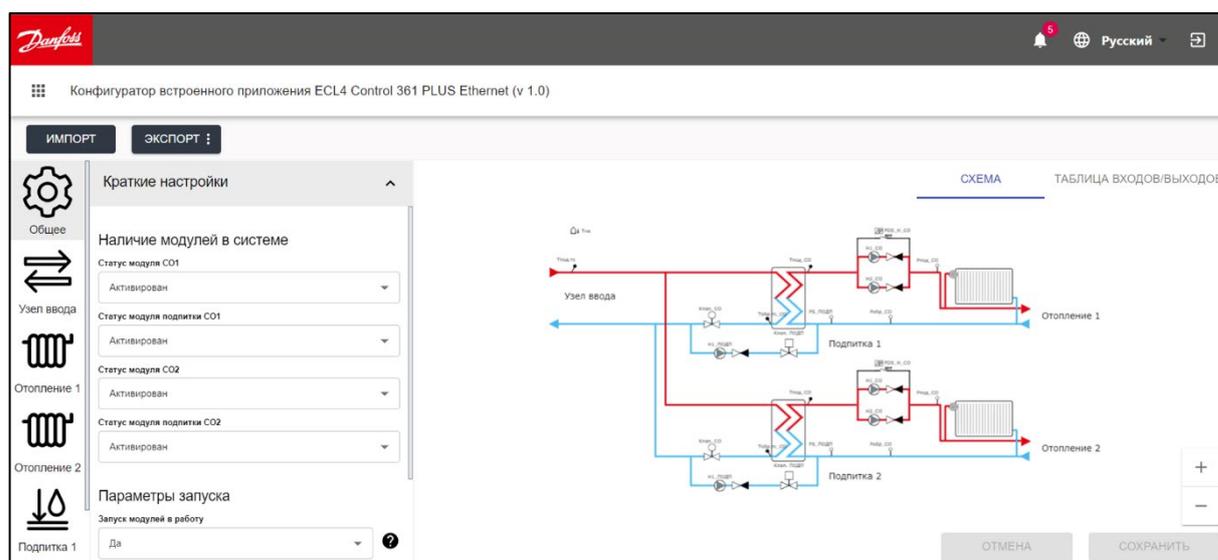


Рис.33. Встроенный конфигуратор тепловой автоматики ECL4 Control 361 Plus.

Конфигуратор встроенного приложения ECL4 Control является основным инструментом для настройки тепловой автоматики контроллера под индивидуальные требования оборудования на объекте. Пример страницы конфигуратора приведен на Рис.33.

Настраиваемая автоматика отображается в виде иконок отдельных модулей, расположенных вертикально в левой части экрана. Модули автоматики настраиваются в произвольной последовательности, с опцией сохранения изменений при переходе с одного модуля на другой.

В процессе настройки графический обработчик конфигуратора динамически отрисовывает в правой части экрана мнемосхему редактируемого модуля. Также формируется и отображается таблица входов/выходов, задействованных в данном модуле. Отрисовка фактической мнемосхемы и таблицы входов/выходов позволяет уменьшить риск ошибок при конфигурировании автоматики и облегчает проведение электрических подсоединений при монтаже контроллера в шкафу.

Меню настроек по каждому модулю разделено на три группы:

- **Конфигурация схемы** - в данной группе содержатся настройки, определяющие состав оборудования на схеме (наличие датчиков и управляющих механизмов, количество насосов, тип привода и его характеристики и т.д.);
- **Краткие настройки** - в данной группе содержатся основные настройки логики контроллера (расписание режимов, отопительный график, настройки ПИ регулятора и т.д.);
- **Расширенные настройки** - в данной группе приведены более тонкие настройки (ограничения и приоритеты по температурам, задержки и виды сброса аварий, настройки ротации циркуляционных насосов).

В настройках модуля Общее любой из модулей автоматики может быть деактивирован – в этом случае с мнемосхемы и таблицы входов/выходов удаляется соответствующее оборудование и отключается соответствующий функционал на уровне автоматики. Итоговая мнемосхема и таблица входов/выходов по всем подключенным модулям автоматики отображается на вкладке модуля Общее.

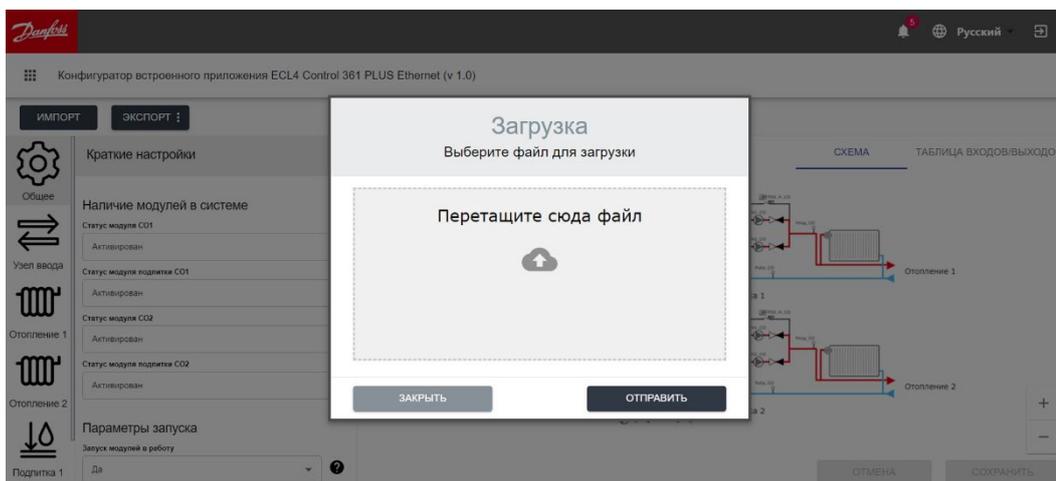


Рис.34. Окно для загрузки файла с конфигурацией автоматики (опция Импорт).

Дополнительной функцией конфигуратора является возможность импорта/экспорта настроек автоматики в виде файлов. Таким образом можно сохранить и выгрузить текущую конфигурацию контроллера, чтобы использовать этот файл в качестве резервного или для воспроизведения настроек этого контроллера на другом однотипном ECL4 Control. При экспорте можно на выбор выгрузить три следующих файла:

- файл «Настройки» с перечнем текущих настроек в текстовом формате. Этот файл может быть впоследствии использован для копирования сохраненных настроек на данный или другой ECL4 Control (операция Импорт, Рис.34).
- файл «Мнемосхема» с графическим изображением сохраненной мнемосхемы в формате .png.
- файл «Описание» в формате .pdf, который включает в себя полное описание сохраняемой конфигурации, включая мнемосхему, таблицу входов/выходов и перечень текущих значений параметров приложения.

## Автоматика Введение

### Модули автоматике

Автоматика ECL4 Control организована в виде набора следующих функциональных модулей:

- Общее
- Два контура системы отопления (CO1 и CO2)
- Две подпитки (ПОДП1 и ПОДП2)
- Узел ввода (УВ)

В интерфейсе контроллера каждый модуль представлен как отдельное виртуальное устройство со своими группами параметров. Модули Отопления и Подпитки обеспечивают мониторинг и автоматизацию. Модуль УВ отвечает за мониторинг датчиков в зоне ввода. В модуль Общее вынесены общесистемные функции, такие как активация и деактивация модулей автоматике, запуск и остановка управления, сброс настроек на заводские и т.п. Подробное описание модулей автоматике и их параметров, а также рекомендации по их настройке, приводится далее.

Общие принципы настройки автоматике ECL4 Control следующие:

- Следует активировать нужные модули автоматике, т.е. модули, которые будут принимать участие в управлении или мониторинге данного теплового пункта.
- На каждом модуле сконфигурировать набор оборудования, которое будет фактически использоваться\*.
- Провести помодульную настройку используемого оборудования, логики управления и выставить уставки.
- Настроить помодульно аварии.
- Запустить автоматике на активированных модулях командой Старт из модуля Общее.

\* Выбор используемого оборудования производится только через веб интерфейс контроллера.

Удобнее всего проводить настройку автоматике ECL4 Control через графический интерфейс встроенного конфигуратора теплового приложения. После запуска контроллера на объекте остается возможность просматривать основные параметры на дисплее контроллера и, при необходимости, изменять их значения.

## Аварийный менеджмент

Во всех модулях автоматики ECL4 Control применяется единый подход к настройке и отслеживанию аварий. Относящиеся к авариям параметры в каждом модуле распределены по нескольким группам с определенным функциональным назначением (Табл.10). На дисплее контроллера и в интерфейсе веб-конфигуратора отображаются настройки аварий только по выбранному в приложении оборудованию.

Табл.10. Группы с аварийными параметрами.

Группа	Описание
Аварии. Подключение	Анализ аварий проводится только для аварий, помеченных в этой группе как «подключенные».
Аварии. Задание	В этой группе находятся параметры, значения которых используются в качестве предельных для срабатывания аварий, или подменные значения датчиков, используемые в случае их поломки.
Аварии. Задержка	В этой группе находятся параметры, значения которых используются в качестве задержек по времени для срабатывания аварий.
Аварии. Вид сброса	Для каждой аварии предусмотрен один из следующих видов сброса: «Авто», «Ручн», «1-10 раз в сутки».
Аварии. Активные	В этой группе приведен статус по активным авариям на модуле. Статус по авариям отображается индивидуально в виде битовых индикаторов (НЕТ/ДА); также используется регистр «Активные аварии», представляющий собой битовую маску по всем возможным авариям на данном модуле (Табл.11). Битовый параметр «Модуль ... в аварии» (НЕТ/ДА) является индикатором наличия хотя одной активной аварии на данном модуле.

Перечни аварий по модулям организованы в виде пронумерованных унифицированных списков, (Табл.11), им соответствуют 32-битные регистры «Активные аварии» для каждого из модулей.

Табл.11. Аварии модулей ECL4 Control.

№	Система отопления	Подпитка	Узел
A1	1/2	1/2 Критическая	Ввода
A2	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1		
A3	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2		
A4	Внешняя авария насоса 1		
A5	Внешняя авария насоса 2		
A6		Отсутствует перепад давления на насосе 1	
A7-9			
A10			Авария датчика температуры наружного воздуха
A11			Авария датчика подачи теплосети
A12		Авария подпитки	
A13		Частое включение подпитки	
A14	Авария по сухому	Реле подпитки не выбрано	
A15		Датчик давления обратки СО не выбран	
A16	Авария датчика температуры подачи		
A17			
A18	Авария датчика температуры обратки тс после ТО СО		
A19			

A20	Авария датчика давления подачи CO		
A21	Авария датчика давления обратки		
A22			
A23	Аварийное отклонение текущего значения температуры подачи от заданного		
A24	Заданная температура подачи выше максимально допустимой		
A25	Заданная температура подачи ниже минимально допустимой		
A26	Перегрев температуры подачи		
A27	Недогрев температуры		
A28			
A29	Датчик температуры наружного воздуха не выбран		
A30	Датчик температуры подачи теплосети не выбран		
A31	Датчик температуры обратки тс после ТО СО не выбран		
A32			

## Аналоговые датчики

Для каждого из аналоговых входов, сконфигурированных под датчики температуры и давления определенного типа и назначения, задаются индивидуальные минимальные и максимальные пределы в единицах измерения датчика (Табл.12). Если значение датчика с подключенным анализом аварии выходит за выставленный предел и остается там в течение заданной задержки, выводится аварийное оповещение.

Для датчиков давления значения мин/макс выполняют также калибровочную функцию – нижнее значение давления соответствует токовому сигналу 4мА, верхнее значение – 20мА. По умолчанию все датчики давления имеют калибровку 0-16 бар.

Табл.12. Заводские настройки аварийных сигналов для аналоговых входов

Аналоговый вход	Устройство	Модуль	Датчик	Мин/Макс пределы по умолчанию	Задержка (с)	Вид сброса
AI1.1	ECL4 Control	Узел ввода	Тнв	-70 ... 70 °С	5	АВТО
AI1.2		Узел ввода	Тпод_тс	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI1.3		СО1	Тпод_CO	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI1.4		СО1	Тобр_тс_CO	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI1.5		СО2	Тпод_CO	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI1.6		СО2	Тобр_тс_CO	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI2.1	ECL4 EMF	СО1	Рпод_CO	0 ... 16 бар	5	АВТО
AI2.2		СО1	Робр_CO	0 ... 16 бар	5	АВТО
AI2.3		СО2	Рпод_CO	0 ... 16 бар	5	АВТО
AI2.4		СО2	Робр_CO	0 ... 16 бар	5	АВТО

\* Настройки аналоговых датчиков находятся в группе «Аналоговые датчики» модуля Общее.

\*\* Задержки аварий аналоговых датчиков выставляются помодульно параметрами Модуль/Аварии.Задержка/Аварии ан.датчиков,сек

\*\*\* Подключение и Вид сброса по авариям аналоговых датчиков выставляются индивидуально параметрами Модуль/Аварии.Подключение/«Название аварии» и Модуль/Аварии.Вид сброса/«Название аварии».

## Отображение аварий

При возникновении аварии, загорается аварийный колокольчик на иконке соответствующего модуля автоматики, название аварии регистрируется в меню Активных аварий , также происходит запись в регистр «Активные аварии» соответствующего модуля.

На веб-сервере контроллера ведется журнал аварий, где можно ознакомиться с перечнем активных и историей закрытых аварий.

## Индикация общей аварии

Одно из реле ECL4 Control (DO7) зарезервировано для индикации события общей аварии. Реле замыкается, если на контроллере присутствует хотя бы одна активная авария.

## Сброс аварий

В ECL4 Control предусмотрена индивидуальная настройка сброса аварий со следующими вариантами на выбор: «Авто», «Ручн», «1-10 раз в сутки». Авто сброс означает, что контроллер автоматически и без задержки сбрасывает данную аварию при устранении условий для ее появления. Ручной сброс означает, что для сброса аварии необходимо вмешательство оператора с подтверждением сброса через меню контроллера, либо удаленно через параметр Общее/Сервис/Сброс аварии, который сбрасывает все активные аварии.

Вариант сброса «1-10 раз в сутки» означает, что определенное число раз авария автоматически сбрасывается с принудительным удержанием сброшенного состояния в течение времени задержки аварии. По истечении времени задержки возобновляется анализ условий появления аварии. В названии типа сброса показано максимальное число выполняемых попыток сброса в течение суток. Попытки сброса предпринимаются с интервалом в 1 час. Например, если для циркуляционного насоса тип сброса аварии по перепаду давления выбран «3 раза в сутки», то, при возникновении данной аварии, насос предпримет до трех попыток перезапуска – через 1ч, 2ч и 3ч. Задержку аварии следует выбрать достаточной, чтобы насос успел создать требуемый перепад давления. В случае, если все три попытки старта насоса окажутся неудачными, следующие перезапуски будут сделаны через сутки.

## Внешняя критическая авария

Под названием «внешняя критическая авария» в ECL4 Control обозначено событие в виде замыкания определенного дискретного входа контроллера (вход AI5 на модуле ECL4 EMF). Статус этой аварии отображается в параметре Общее/Статусы со входов/Критическая авария.

Внешняя критическая авария активируется для каждого модуля автоматики индивидуально через параметр Модуль/Аварии.Подключение/Крит. авария модуля. Действием данной аварии является остановка автоматики модулей, для которых она подключена. Заводские настройки подключения внешней критической аварии по модулям приведены в Табл.13.

Табл.13. Заводские настройки внешней критической аварии.

Модуль	Подключение внешней крит. аварии
Отопление 1,2	ДА
Подпитка 1,2	ДА
УВ	НЕТ

## События

По аналогии с регистром «Активные аварии», в каждом модуле используется свой 32-битовый регистр «Активные события», в котором фиксируется статус возникающих событий (Табл.14).

Табл.14. События модулей ECL4 Control.

№	Система Отопления 1/2	Подпитка 1/2	УВ	Общие
1	Модуль активирован			Первый запуск
2	Модуль в аварии			Старт работы оператором
3	Насос 1 переведен в ручной режим через меню			Восстановление параметров по умолчанию
4	Насос 2 переведен в ручной режим через меню			Кратковременная пропaja питания контроллера
5	Сброс наработки в часах насоса 1			Остановка работы оператором
6-7				
8	Сброс наработки в часах насоса 2			Доступ к параметрам закрыт
9				Контроллер на локальном управлении
10				Нет связи с модулем расширения
11	Насос 1 в аварии			Модель модуля расширения не соответствует проектной
12	Насос 2 в аварии			Недостаточное значение выходной мощности для модуля расширения
13-14				
15	Насос 1 переведен в ручной режим через внешний переключатель			Сброс активных аварий
16	Насос 2 переведен в ручной режим через внешний переключатель			
17	Ограничение Tпод_СО по Тобр.тс_СО в работе	Подпитка в работе		
18	Клапан переведен в ручной режим через меню			
19-21				
22		Заполнение системы		
23	Ограничение Tпод_СО по Tпод.тс в работе			
24-32				

## Модуль Общее

Параметры модуля Общее выделены в ряд функциональных групп, описание которых приводится ниже.

### Время

В этой группе собраны параметры текущего времени (**Минуты, Часы, День недели**).

### Версия ПО

Версия ПО отображается в параметре **Номер версии приложения**.

### Активация

Исходя из конфигурации конкретного теплового пункта, при пусконаладке контроллера следует активировать нужные модули автоматики (Отопление 1, Подпитка 1, Отопление 2, Подпитка 2) через параметры в группе **Активация**, например, **Активировать работу модуля отопления 1**. Модуль Узла ввода активируется автоматически при активации одного из модулей отопления. Для неактивированных модулей автоматика и отображение показаний датчиков отключены. В заводских настройках все модули автоматики активированы.

### Запуск

В группе **Запуск** находится единственный параметр **Старт**, посредством которого осуществляется включение и выключение активированных модулей автоматики. По умолчанию **Старт** включен (ДА). При выключении **Старта** (НЕТ) работа автоматики контроллера останавливается – насосы выключаются, регулирующие клапаны закрываются; контроллер переходит в режим мониторинга без управления.

### Сервис

Сервисные действия по сбросу текущих аварий и сбросу настроек контроллера на заводские производятся через параметры **Сбросить активные аварии** и **Восстановить по умолч.** в группе **Сервис**. Команда **Сбросить активные аварии** действует на все текущие аварии.

### Аналоговые входы

Настройки и отображение показаний аналоговых входов контроллера и модуля расширения вынесены в параметры группы **Аналоговые входы**. Типы датчиков на аналоговых входах (температура Pt1000, давление 4-20мА) и их функциональное предназначение зафиксированы в заводских настройках контроллера (Табл. 3 в главе Введение).

Для каждого аналогового входа можно настраивать минимальное (например, **Control. Аналоговый вход 1, Минимум**) и максимальное (например, **Control. Аналоговый вход 1, Максимум**) допустимые значения, а также коррекцию (например, **Control. Аналоговый вход 1, Коррекция**). Заданные минимальные и максимальные значения используются в анализе аварий датчиков по выходу за пределы и для калибровки датчиков давления. Коррекция (заводские значения равны нулю) может использоваться для индивидуальной подстройки показаний датчиков в качестве постоянного сдвига.

## Аналоговые выходы

В группе **Аналоговые выходы** приведены показания двух аналоговых выходов (**Control. Аналоговый выход 1** и **Control. Аналоговый выход 2**), предназначенных для управления аналоговыми приводами регулирующих клапанов CO1 и CO2 по напряжению (0-10В).

## Дискретные входы и выходы

Статусы всех дискретных входов и выходов контроллера и модуля расширения приведены в группах **Дискретные входы** и **Дискретные выходы**, например, **Control. Дискретный вход 1** и **Control. Дискретный выход 1**.

## Статусы со входов

В группе **Статусы со входов** приведен параметр **Внешняя критическая авария** (замыкание на входе AI5 модуля расширения ECL4 EMF).

## Текущие значения

В группе **Текущие значения** приведен сводный 32-битовый регистр по регистрируемым общесистемным событиям **Активные общие события**.

## Аварии. Активные

В группе **Аварии. Активные** приведен параметр **Общая авария**, который служит индикатором наличия хотя бы одной аварии на любом из активированных модулей автоматики.

Список рассмотренных выше параметров модуля Общее, включая их заводские настройки, приводится в Табл.15. Список регистрируемых общих событий (значения параметра **Активные общие события**) представлен в Табл.16.

## Пусконаладка модуля Общее

При введении контроллера в эксплуатацию, модуль Общее должен быть настроен под требования теплового оборудования на объекте. Проще всего настройка может быть сделана через конфигуратор приложения на встроенном веб-сервере, но ее можно также осуществить через дисплей контроллера (кроме выбора оборудования).

Рекомендуемая последовательность действий при настройке:

- Сверить и, при необходимости, настроить время на контроллере (группа параметров **Время**, служебное меню в контроллере).
- Настроить используемые аналоговые входы (минимум, максимум, коррекция) (группа параметров **Аналоговые входы**, меню **Входы/Выходы** в контроллере, .
- Активировать используемые модули автоматики (группа параметров **Активация**, меню **Общие Настройки** в контроллере, .
- После завершения индивидуальной настройки используемых модулей, запустить автоматику командой Старт (группа параметров Запуск, меню Общие Настройки в контроллере, .

Индивидуальную настройку модулей автоматики с изменением конфигурации оборудования рекомендуется проводить на остановленном контроллере (команда **Старт** = Нет).

Табл. 15. Список параметров модуля Общее.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Группы модуля Общее
Минуты	Текущее время. Минуты (0-59)	-	Время
Часы	Текущее время. Часы (0-23)	-	
День недели	Текущий день недели (0-6) [Пн/Вт/Ср/Чт/Пт/Сб/Вск]	-	
Номер версии приложения	Номер версии приложения (0-32768)	-	Версия ПО
Старт	Запуск модулей в работу (НЕТ/ДА)	ДА	Запуск
Сбросить активные аварии	Сбросить активные аварии (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Восстановить заводские настройки параметров	Восстановить по умолч. (НЕТ/ДА)	НЕТ	Сервис
Активировать работу модуля отопления 1	Модуль СО1 (НЕТ/ДА)	ДА	Активация
Активировать работу модуля подпитки 1	Модуль ПОДП1 (НЕТ/ДА)	ДА	
Активировать работу модуля отопления 2	Модуль СО2 (НЕТ/ДА)	ДА	
Активировать работу модуля подпитки 2	Модуль ПОДП2 (НЕТ/ДА)	ДА	
Control. Аналоговый вход 1	Показания датчика температуры, °С	-	Аналоговые входы
Control. Аналоговый вход 2	Показания датчика температуры, °С	-	
Control. Аналоговый вход 3	Показания датчика температуры, °С	-	
Control. Аналоговый вход 4	Показания датчика температуры, °С	-	
Control. Аналоговый вход 5	Показания датчика температуры, °С	-	
Control. Аналоговый вход 6	Показания датчика температуры, °С	-	
EMF. Аналоговый вход 1	Показания датчика температуры, °С	-	
EMF. Аналоговый вход 2	Показания датчика температуры, °С	-	
EMF. Аналоговый вход 3	Показания датчика температуры, °С	-	
EMF. Аналоговый вход 4	Показания датчика температуры, °С	-	
EMF. Аналоговый вход 5	Показания датчика температуры, °С	-	
EMF. Аналоговый вход 6	Показания датчика давления, бар	-	
Control. Аналоговый вход 1, Минимум	Минимальное предельное значение (-70-70°С)	-70°С	
Control. Аналоговый вход 1, Максимум	Максимальное предельное значение (0-70°С)	70°С	
Control. Аналоговый вход 1, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 2, Минимум	Минимальное предельное значение (0-200°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 2, Максимум	Максимальное предельное значение (0-200°С)	200°С	
Control. Аналоговый вход 2, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 3, Минимум	Минимальное предельное значение (0-200°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 3, Максимум	Максимальное предельное значение (0-200°С)	200°С	
Control. Аналоговый вход 3, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 4, Минимум	Минимальное предельное значение (0-200°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 4, Максимум	Максимальное предельное значение (0-200°С)	200°С	
Control. Аналоговый вход 4, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 5, Минимум	Минимальное предельное значение (0-200°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 5, Максимум	Максимальное предельное значение (0-200°С)	200°С	
Control. Аналоговый вход 5, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	



EMF. Дискретный выход 1	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный выход 2	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный выход 3	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный выход 4	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный выход 5	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный выход 6	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Критическая авария	Статус сигнала внешней критической аварии (НЕТ/ДА)	-	Статусы со входов
Активные общие события	Сводный регистр событий группы «Общее»	-	Текущие значения
Общая авария	Наличие какой-либо аварии в любом модуле (НЕТ/ДА)	-	Аварии. Активные

\* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям параметра 0/1.

Табл. 16. Список событий модуля Общее (отображается в регистре «Активные общие события»).

№	Событие
1	Первый запуск
2	Старт работы оператором
3	Восстановление параметров по умолчанию
4	Кратковременная пропаша питания контроллера
5	Остановка работы оператором
6-7	
8	Доступ к параметрам закрыт
9	Контроллер на локальном управлении
10	Нет связи с модулем расширения
11	Модель модуля расширения не соответствует проектной
12	Недостаточное значение выходной мощности для модуля расширения
13-14	
15	Сброс активных аварий
16-32	

## Модуль СО

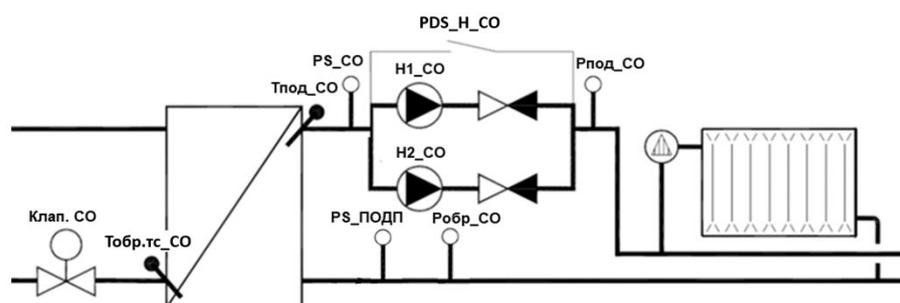


Рис.35. Схема и параметры СО.

Схема модуля СО (системы отопления) приведена на Рис.35. Обязательными элементами системы отопления являются датчик температуры подачи  $T_{под\_СО}$  и датчик температуры наружного воздуха  $T_{нв}$  (модуль Узел Ввода). Основной задачей погодозависимой автоматики СО является поддержание требуемой температуры  $T_{под\_СО}$  за счет изменения расхода теплоносителя через регулирующий клапан в сетевом контуре Клап.СО. Циркуляция воды по контуру СО в здании обеспечивается насосной группой, в состав которой может входить до 2-х насосов ( $H1\_СО$  и  $H2\_СО$ ), опционально оснащенных общим реле перепада давления  $PDS\_H\_СО$  и реле сухого хода  $PS\_СО$ . Система СО может дополнительно комплектоваться датчиком температуры обратки теплосети ( $T_{обр.тс\_СО}$ ), датчиками давления на подаче и обратке ( $R_{под\_СО}$  и  $R_{обр\_СО}$ ), а также реле включения подпитки по давлению  $PS\_ПОДП$ .

### Принципы регулирования

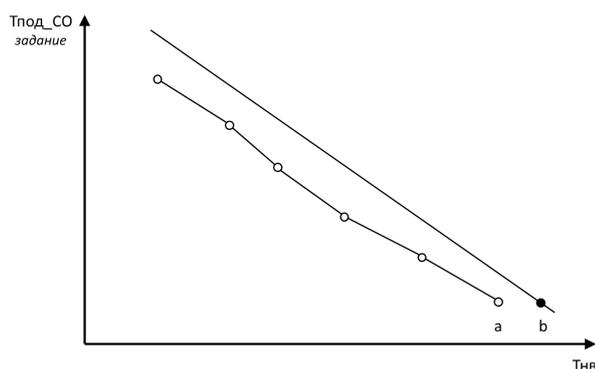


Рис.36. Два варианта задания отопительного графика: график по точкам (a) и через угол наклона (b).

В основе применяемого погодозависимого регулирования лежит задание зависимости между температурой наружного воздуха  $T_{нв}$  и температурой теплоносителя во внутреннем контуре отопления  $T_{под\_СО}$  — так называемый отопительный график. Каждой температуре наружного воздуха  $T_{нв}$  соответствует требуемая температура подачи  $T_{под\_СО}$  для обеспечения в здании расчетной температуры  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Предусмотрено два варианта задания отопительного графика (**Способ задания** (ГРАФ/УГОЛ)) – по точкам в виде последовательно соединенных линейных отрезков (Рис.36-а), и в виде прямой линии, задаваемой через угол наклона (Рис.36-б). Количество конфигурируемых точек в первом варианте (ГРАФ) выбирается пользователем и может быть от двух до шести (**Количество точек**). Для каждой точки N настраивается пара значений – **Точка N.Тнв** и **Точка N. Заданная Тпод\_СО**. В случае выбора настройки по прямой линии (УГОЛ), отопительный график имеет вид прямой линии, проходящей через точку (Тнв=20°C, Тпод\_СО=25°C) с углом наклона равным требуемому повышению Тпод\_СО при уменьшении Тнв на один градус. При задании отопительного графика через угол наклона, все 6 точек параметрического представления кривой пересчитываются под соответствующую прямую линию. Просматривать и настраивать отопительный график можно как в веб интерфейсе встроенного теплового конфигуратора, так и в графическом меню на дисплее контроллера (раздел **Отопительный график** модуля Отопление).

Если при активированном модуле СО датчик температуры наружного воздуха Тнв не выбран, на модуле СО будет выдано предупреждение **A29 Датчик температуры наружного воздуха не выбран**, регулирование будет вестись по минимальной температуре подачи **Мин.Тпод\_СО, °С**. В случае поломки датчика наружного воздуха Тнв, на модуле УВ будет выдано предупреждение **A10 Авария датчика температуры наружного воздуха**, система отопления продолжит работу, исходя из значения параметра **Авар. значение Тнв** в группе **Аварии. Задание** модуля УВ (аналогично в меню на дисплее контроллера).

Датчик температуры подачи Тпод\_СО является обязательным, поэтому его выбор зафиксирован по умолчанию. В случае его поломки, на модуле СО будет выдано предупреждение **A16 Авария датчика температуры подачи СО**, система отопления продолжит работу с положением регулирующего клапана зафиксированным на момент аварии.

## Режимы работы модуля СО

Модуль СО имеет пять режимов работы, описание которых приводится в Табл.21 ниже.

Табл.17. Режимы работы модуля СО.

Режим	Описание	Настройки
Ручной	Служит для ручного управления положением клапана и включения / выключения циркуляционных насосов. При включении ручного режима автоматическое регулирование температуры прекращается.	Модуль выводится в режим РУЧН через параметр <b>Режим работы</b> (группа <b>Выбор режима</b> ). Управляемые устройства (клапан, насосы) переводятся в статус, заданный параметрами в группе <b>Ручной режим: Насос 1, Насос 2, Клапан АНЛГ, Клапан ИМПС</b> . Параметр <b>Клапан АНЛГ</b> задает положение аналогового привода клапана (0-100%). Параметр <b>Клапан ИМПС</b> задает текущее состояние импульсного привода клапана (ЗАКР/ОТКР/СТОП). Есть возможность перевода насосов под внешнее управление через сигналы на дискретных входах контроллера
Комфортный	Режим работы модуля с номинальной «комфортной» уставкой температуры отопления.	Модуль выводится в режим КОМФ через параметр <b>Режим работы</b> (группа <b>Выбор режима</b> ). Заданием для температуры подачи СО является <b>Ткомф</b> в помещении (группа <b>Общие настройки</b> ).
Экономичный	Режим работы модуля с пониженной «экономной» уставкой температуры отопления.	Модуль выводится в режим ЭКОН через параметр <b>Режим работы</b> (группа <b>Выбор режима</b> ). Заданием для температуры подачи СО является <b>Тэкон</b> в помещении (группа <b>Общие настройки</b> ).

По расписанию	Режим работы модуля со встроенным чередованием комфортного и экономичного режимов работы по графику (недельному и суточному).	Модуль выводится в режим РАСП через параметр <b>Режим работы</b> (группа <b>Выбор режима</b> ). Заданием для температуры подачи СО являются чередующиеся уставки <b>Тэкон</b> и <b>Ткомф</b> в помещении (группа <b>Общие настройки</b> ). Для каждого дня недели настраивается два диапазона с заданием <b>Ткомф</b> (группа <b>По расписанию</b> ). Остальное время суток СО работает с заданием <b>Тэкон</b> .
Аварийный	Режим работы модуля, при котором температура СО поддерживается на минимальном заданном уровне.	Модуль выводится в режим АВАР через параметр <b>Режим работы</b> (группа <b>Выбор режима</b> ). Заданием для температуры подачи СО является непосредственно <b>Тожд</b> (группа <b>Общие настройки</b> ), без погодозависимого регулирования.

На дисплее контроллера соответствующие настройки находятся в разделах меню **Режим Работы** модуля Отопление.

### Ограничения и влияния

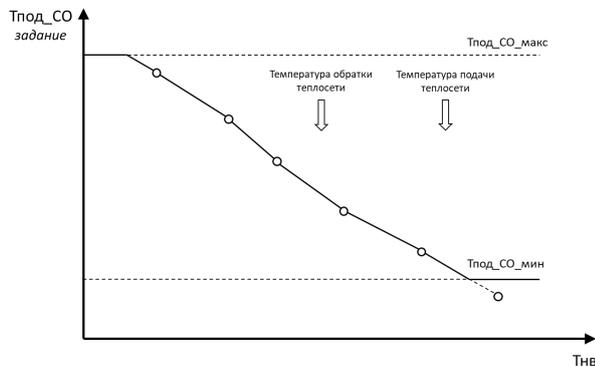


Рис.37. Иллюстрация ограничений и влияний для отопительного графика.

В контроллере ECL4 Control предусмотрен ряд ограничений и влияний, которые могут приводить к корректировке отопительного графика (Рис.37):

- Настраиваемые предельные значения для уставки температуры отопления
- Снижение температуры отопления для компенсации завышенной температуры обратки теплосети
- Ограничение температуры отопления по температуре подачи теплосети

Ограничение температуры отопления по минимальному и максимальному значениям

В целях безопасности, задание температуры теплоносителя Тпод\_СО может быть ограничено коридором от минимального значения **Мин.Тпод\_СО** до максимального **Макс.Тпод\_СО** (группа **Общие настройки**; меню **Ограничение по Мин/макс** модуля Отопления на дисплее контроллера). Если одна из двух крайних точек отопительного графика попадает в границы разрешенного коридора значений Тпод\_СО, то предшествующий прямой отрезок отопительного графика продлевается до предельного значения, дальше делается срезка. Если одна или несколько точек отопительного графика выходят за границы допустимого коридора, срезка делается раньше (Рис.37).

## Ограничение температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети

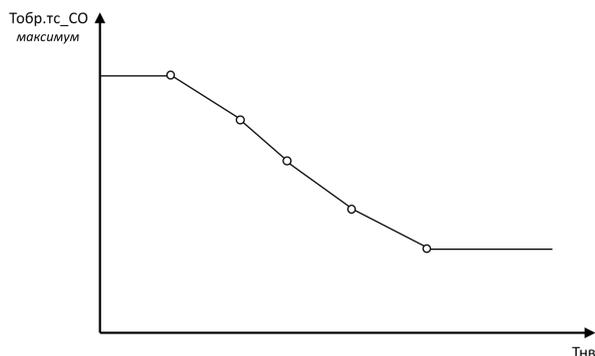


Рис.38. Ограничение обратной температуры в теплосети от температуры наружного воздуха.

В соответствии с действующими нормами, ограничение для максимально допустимых значений температуры обратного теплоносителя в сети  $T_{обр.тс\_CO}$  от температуры наружного воздуха  $T_{нв}$  задается в виде обратной криволинейной зависимости (Рис.38). Число точек графика задается параметром **Количество точек** (2-6). Каждая точка N определяется парой значений – **Точка N.Тнв** и **Точка N.Заданная Тобр.тс\_СО**.

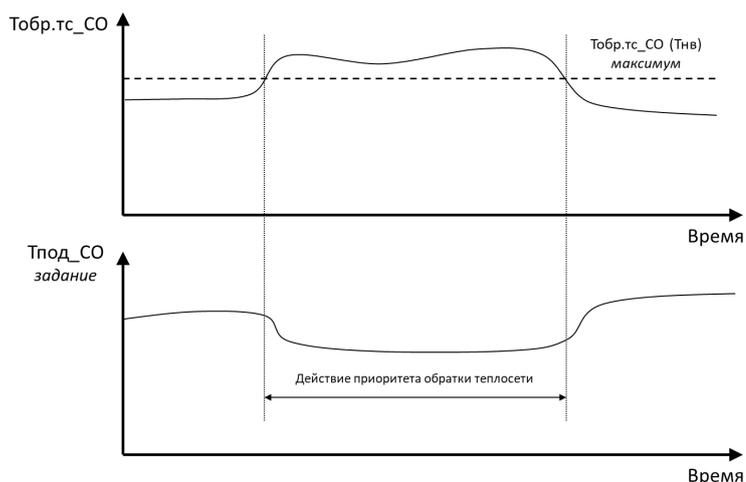


Рис. 39. Схема алгоритма ограничения  $T_{под\_CO}$  по обратной температуре теплосети.

В случае превышения обратной температуры сети, задание для отопления корректируется в сторону уменьшения (Рис.39). Коррекция регулируется параметрами **Коэффициент влияния** и **Время реагирован**. При нулевом значении **Коэффициента влияния** данная корректирующая функция отключается. Максимальное отклонение скорректированной температуры отопления ограничено параметром **Огранич. Влияния**. Если функция ограничения температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети активирована, но датчик  $T_{обр.тс\_CO}$  не выбран, на модуле СО будет выведено аварийное предупреждение **A31 Датчик температуры обратки тс после ТО СО не выбран**.

Рассмотренные параметры настройки ограничения температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети приведены в группе параметров **Ограничение по  $T_{обр.тс\_CO}$**  и в одноименном меню модуля Отопления на дисплее контроллера.

## Ограничение температуры отопления по температуре подачи теплосети

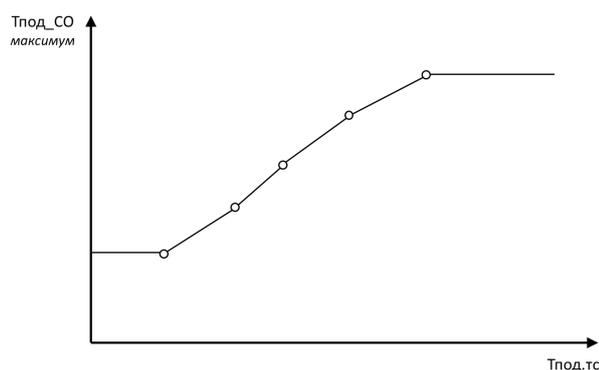


Рис.40. Ограничение температуры подачи в системе отопления от температуры подачи теплосети.

В соответствии с действующими нормами, ограничение для максимально допустимых значений температуры подачи в системе отопления  $T_{\text{под\_СО}}$  от температуры подачи теплосети  $T_{\text{под.тс}}$  задается в виде криволинейной зависимости (Рис.40). Число точек графика задается параметром **Количество точек** (2-6). Каждая точка  $N$  определяется парой значений – **Точка  $N$ .  $T_{\text{под.тс}}$**  и **Точка  $N$ . Заданная  $T_{\text{под\_СО}}$** .

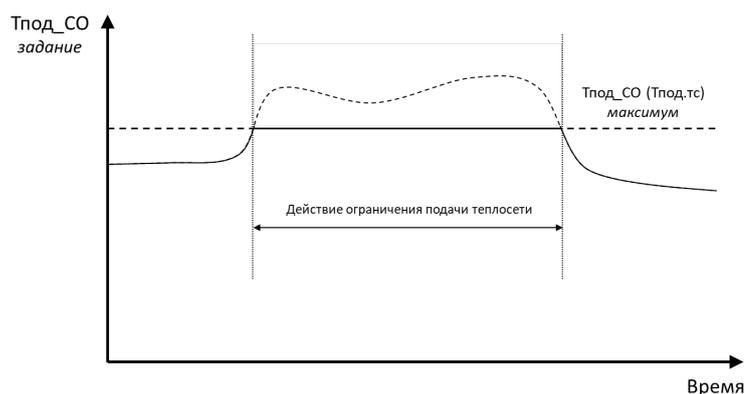


Рис.41. Схема алгоритма ограничения  $T_{\text{под\_СО}}$  по температуре подачи теплосети  $T_{\text{под.тс}}$ .

В случае превышения рассчитанного по отопительному графику задания  $T_{\text{под\_СО}}$  над текущим максимально допустимым значением  $T_{\text{под\_СО}}$  по графику ограничения от температуры теплосети, задание для температуры отопления ограничивается (Рис.41). Функция ограничения  $T_{\text{под\_СО}}$  по  $T_{\text{под.тс}}$  включается через параметр **Активировать**. Если функция ограничения температуры отопления по температуре подачи теплосети активирована, но датчик  $T_{\text{под.тс}}$  на модуле УВ не выбран, на модуле СО будет выведено аварийное предупреждение А30 *Датчик температуры подачи теплосети не выбран*.

Рассмотренные параметры настройки ограничения температуры отопления по температуре подачи теплосети приведены в группе параметров **Ограничение по  $T_{\text{под.тс}}$**  и в одноименном меню модуля Отопление на дисплее контроллера.

## Управление клапаном СО

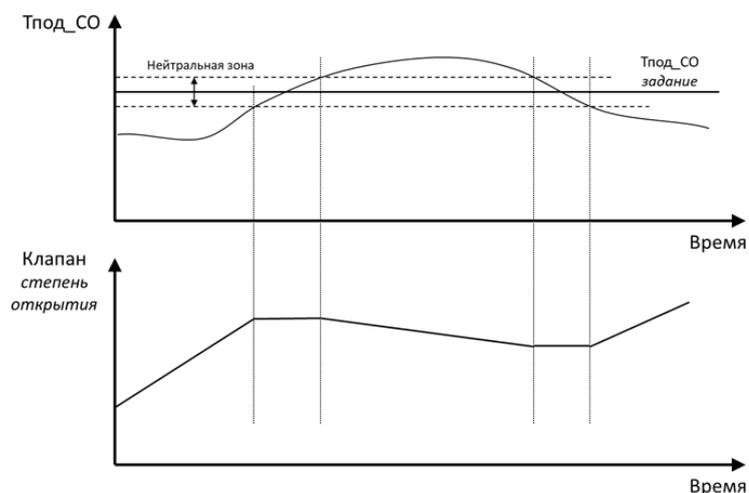


Рис.42. Схема алгоритма ПИ-регулирования с нейтральной зоной.

В модуле СО можно использовать на выбор два типа приводов регулирующего клапана – с импульсным управлением (подаются сигналы на открытие и закрытие) и с аналоговым управлением (0-10В). Выбор типа управления задается параметром **Управл.сигнал** [АНЛГ/ИМПС].

Общая схема алгоритма регулирования температуры подачи отопления показана на Рис.42. Она включает в себя понятие нейтральной зоны, отцентрированной вокруг задания. При приближении фактической температуры отопления к заданию и вхождению в нейтральную зону (параметр **Нейтральная зона**), движение регулирующего клапана замораживается до момента, пока фактическая температура не выйдет за пределы нейтральной зоны. Реакция клапана на разницу между фактической температурой подачи и заданной температурой подачи регулируется двумя регулируемыми коэффициентами алгоритма управления PI [Пропорционально-Интегральный], **П-коэффициент** и **И-коэффициент**.

**Важно:** при импульсном регулировании уменьшение значений обоих коэффициентов приводит к более быстрой обратной связи, хотя при слишком низких значениях могут возникнуть неустойчивости в виде колебаний температуры. Заводские настройки контроллера приведены для выбора импульсного регулирования:

П-коэффициент = 80

И-коэффициент = 30

При аналоговом регулировании П-коэффициент действует в обратном направлении, т.е. его уменьшение приводит к более медленной обратной связи. И-коэффициент, по-прежнему, при уменьшении дает более быструю обратную связь. Рекомендуется начинать настройки аналогового управления со следующих значений:

П-коэффициент = 0.10

И-коэффициент = 0.30

Особенностью регулирования клапана с импульсным приводом является необходимость точного задания параметров **Длина штока** и **Скорость**, соответствующих длине полного перемещения и скорости перемещения штока клапана. При использовании клапана с аналоговым приводом эти параметры не задействованы. В случае импульсного привода клапана, абсолютное положение штока клапана с точностью не известно, но может быть оценено расчетным путем. Через параметр

**Отображать отклик** можно выбрать опцию отображения расчетного положения клапана на дисплее контроллера.

Рассмотренные параметры управления клапаном отопления приведены в группе параметров **Клапан** и в одноименном меню модуля отопления на дисплее контроллера.

## Циркуляционные насосы

### Автоматическое управление

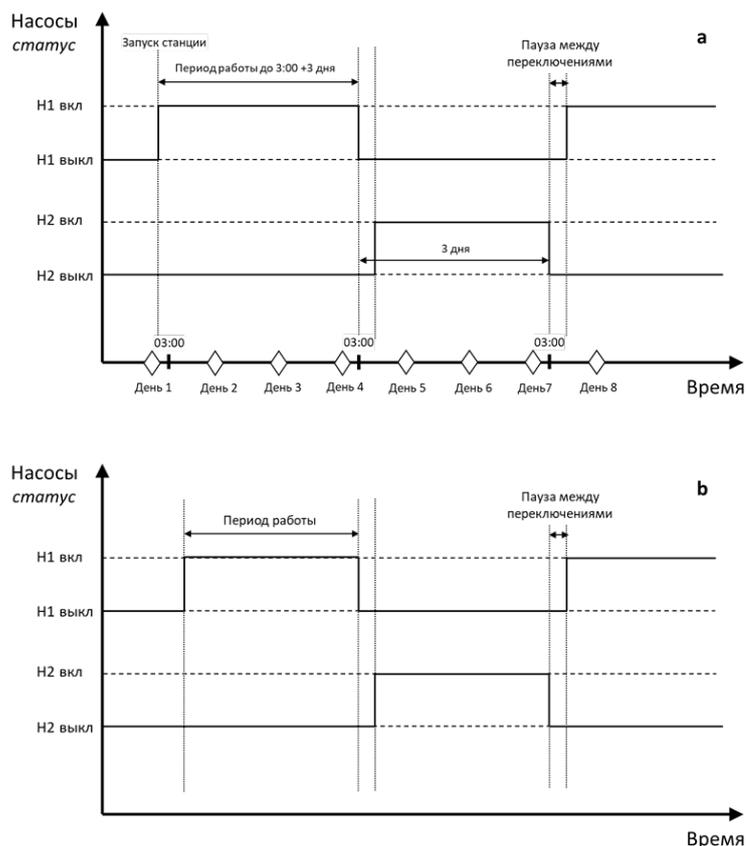


Рис. 43. Схема ротации циркуляционных насосов СО: Режимы переключения «по дням» (а) и «по часам» (б).  
Настройки в примере (а): Период = 3 дня, время переключения = 3:00.

В модуле СО заложена возможность управления одним или двумя циркуляционными насосами (**Количество** (НЕТ/1/2)). Если управление насосной группой СО не предусмотрено, то следует выбрать опцию «НЕТ». Для системы с двумя циркуляционными насосами может быть настроена ротация в соответствии с заданным расписанием (Рис.43). Предусмотрено два режима переключения насосов – «по дням» и «по часам» (**Режим переключения** (ЧАСЫ/ДНИ)). Для режима «по дням» задается число суток, соответствующих периоду непрерывной работы дежурного насоса, **Период работы, д**, а также время дня, когда будет проведена смена насосов, **Время переключ., ч** и **Время переключ., мин**. Режим «по часам» отличается тем, что в нем длительность периода задается в часах, **Период работы, ч**, и смена насосов не приурочена к определенному времени дня.

При аварии активного насоса переключение на второй насос происходит принудительно. Предусмотрен контроль за временем наработки насосов. Для сброса наработок служат параметры **Сброс.наработку Н1** и **Сброс.наработку Н2**.

Рассмотренные параметры управления циркуляционными насосами СО приведены в группе параметров **Насосы** и в одноименном меню модуля Отопление на дисплее контроллера.

Ручное управление

Предусмотрено два способа перевода насосов СО в ручной режим:

1. С контроллера (через дисплей или веб-сервер). В этом случае необходимо перевести весь модуль СО в ручной режим (**Режим работы** = РУЧН в группе параметров или меню модуля СО **Выбор режима**). Управление насосами осуществляется через параметры в группе **Ручной режим: Насос 1** (ВЫКЛ/ВКЛ) и **Насос 2** (ВЫКЛ/ВКЛ).
2. Через внешнее управление (пульт в шкафу автоматики теплового пункта). В этом случае можно выводить насосы в ручной режим индивидуально, без остановки автоматики модуля СО на контроллере. Сигналами для отключения насосов от управления в логике контроллера служат замыкания выделенных дискретных входов контроллера (DI1,DI2 на ECL4 EMF для Отопления 1 и DI3,DI4 на ECL4 EMF для Отопления 2). Индикаторами этих событий в контроллере являются параметры **Автом. режим Н1\_СО** (РУЧН/АВТО) и **Автом. режим Н2\_СО** (РУЧН/АВТО) в группе параметров **Статусы со входов**. По умолчанию контакты DI1-DI4 сконфигурированы как нормально закрытые и в открытом состоянии соответствуют режиму АВТО (управление на контроллере). При необходимости конфигурацию дискретных входов в меню входов-выходов контроллера  можно поменять на нормально открытую – тогда открытое состояние контактов будет интерпретироваться как ручной режим.

## Пусконаладка модулей СО

При введении контроллера в эксплуатацию, модули СО (СО1 и СО2) должны быть настроены под требования теплового оборудования на объекте. Проще всего настройка может быть сделана через конфигуратор приложения на встроенном веб-сервере контроллера, но ее можно также осуществить через дисплей контроллера (кроме выбора оборудования). Рекомендуемая последовательность действий при настройке следующая:

- Индивидуальную настройку модулей автоматики с изменением конфигурации оборудования рекомендуется проводить на остановленном контроллере (**Старт** = НЕТ в параметрах модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Если модуль СО не активирован (не отображается на дисплее контроллера), следует его активировать (команда группы параметров **Активация** модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Выбрать из общего списка реально используемые датчики (группа параметров **Выбор оборудования**).  
**Важно:** Выбор оборудования осуществляется только с веб-сервера контроллера.
- Выбрать тип привода клапана (импульсный или аналоговый) и настроить параметры регулирования (коэффициенты ПИ, нейтральная зона, скорость и диапазон перемещения штока) – группа параметров **Клапан** или одноименное меню на дисплее контроллера.
- Выбрать количество используемых циркуляционных насосов и настроить их ротацию (группа параметров **Насосы** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- Задать Отопительный график, настроить и выбрать режим (группы параметров **Отопительный график, Общие настройки, Выбор режима** или соответствующие меню на дисплее контроллера).
- При использовании режима «По расписанию» настроить график чередования периодов с пониженной и комфортной температурами (группа параметров **По расписанию** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- При использовании ограничений по минимальной и максимальной температуре подачи, настроить соответствующие параметры в группе параметров **Общие настройки** или в меню **Ограничение по Мин/Макс** на дисплее контроллера).
- При использовании функции ограничения по температуре обратки теплосети, следует ее настроить и активировать (группа параметров **Ограничение по Тобр.тс\_СО** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- При использовании функции ограничения по температуре подачи теплосети, следует ее настроить и активировать (группа параметров **Ограничение по Тпод.тс** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- Подключить и настроить аварии – описание аварий приводится ниже – через группы параметров Аварий или соответствующие меню раздела Аварии на дисплее контроллера. •
- Запустить контроллер в работу через параметр Старт в группе Запуск модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера.

## Мониторинг

Через дисплей или профиль контроллера на веб-сервере или в системе диспетчеризации можно ознакомиться с текущим статусом основных параметров СО в группе **Текущие параметры**. В этой же группе приведен индикатор запуска модуля СО, **Модуль СО запущен**, и сводный регистр **Активные события СО**. В целях диагностики, в отдельные группы – **Статусы со входов** и **Команды на выходы** – собраны параметры, привязанные к статусам входов-выходов контроллера. Списки всех параметров модуля СО приведены в Табл.18,19.

## Аварии

В модуле СО предусмотрено большое количество настраиваемых аварийных событий и сообщений, часть которых носит информационный характер. Списки аварий модуля СО с описанием, заводскими настройками и действием на работу автоматики ECL4 Control приведены в Табл.20,21.

Основной аварией СО является «*Авария датчика температуры подачи СО (выход за пределы)*». В случае этой аварии система СО продолжит работу с фиксированным на момент аварии положением регулирующего клапана.

В случае поломки датчика наружного воздуха Тнв, на модуле УВ будет выдано предупреждение «*Авария датчика температуры наружного воздуха*», система отопления продолжит работу, исходя из значения параметра **Авар. значение Тнв** в группе **Аварии. Задание** модуля УВ. Для других аналоговых датчиков СО (Тобр.тс\_СО, Рпод\_СО, Робр\_СО) также могут быть активированы аналогичные аварии выхода за пределы с обработкой в виде аварийных оповещений.

Для отслеживания качества поддержания заданной температуры может быть активирован анализ «*Аварийного отклонения текущего значения температуры подачи от заданного*», которое регистрируется в случае, если температура подачи отклоняется от задания более чем на **Макс.откл.Тпод\_СО, °С** в течение периода более чем **Макс.откл.Тпод\_СО, сек.** Уведомления «*Перегрев температуры подачи*» и «*Недогрев температуры подачи*» показывают выход температуры подачи за пределы **Макс.Тпод\_СО, °С** и **Мин.Тпод\_СО, °С**, соответственно.

Для насосов СО предусмотрен анализ двух видов аварий – отсутствие перепада давления на работающем насосе и внешняя авария от насоса в виде сигнала на выделенный дискретный вход контроллера. Срабатывание любой из этих аварий приводит к остановке насоса и выводу аварийного сообщения вида «*Насос 1 в аварии*» или «*Насос 2 в аварии*». Предусмотрена также опциональная авария «*Авария по сухому ходу*» от датчика сухого хода. Срабатывание этой аварии приводит к остановке дежурного насоса.

Как и для других модулей автоматики ECL4 Control, для модуля СО предусмотрена опциональная обработка внешней критической аварии. При регистрации этой аварии в виде замыкания контактов на выделенном дискретном входе контроллера, модуль СО останавливается с выключением насосов и закрытием регулирующего клапана.

Порядок настройки аварий аналогичен настройке конфигурационных параметров. Первым шагом выбираются аварии для анализа (**Аварии. Подключение**). Далее выбранные аварии настраиваются по категориям дополнительных уставок (**Аварии. Задание**), временных задержек (**Аварии. Задержки**) и типа сброса (**Аварии. Сброс**). Текущие аварии, включая сводный **регистр Активные аварии СО**, отображаются в группе **Аварии. Активные**.

На дисплее контроллера настройки аварий приведены в соответствующих меню модулей автоматики в разделе Аварии. Возникающие аварии отображаются в виде колокольчика на иконках модулей автоматики, названия аварий фиксируются в общем списке раздела Активные аварии .

Табл. 18. Список параметров СО.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Раздел меню «СО»
Наличие датчика Рпод_СО	Подтверждение наличия датчика давления подачи (НЕТ/ДА)	ДА	Выбор оборудования
Наличие датчика Робр_СО	Подтверждение наличия датчика давления обратки (НЕТ/ДА)	ДА	
Наличие датчика перепада PDS Н_СО	Подтверждение наличия датчика перепада давления на группе насосов (НЕТ/ДА)	ДА	
Наличие реле PS_СО	Подтверждение наличия реле сухого хода (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Наличие реле PS_ПОДП	Подтверждение наличия реле подпитки (НЕТ/ДА)	ДА	
Наличие датчика Тобр.тс_СО	Подтверждение наличия датчика температуры тс после ТО СО (НЕТ/ДА)	ДА	
Тэконом, °С	Задание температуры подачи в экономичном режиме (5-250 °С)	16°С	Общие настройки
Ткомф, °С	Задание температуры подачи в комфортном режиме (5-250 °С)	22°С	
Тожид, °С	Задание температуры подачи в аварийном режиме (5-250 °С)	10°С	
Макс.Тпод_СО, °С	Максимально допустимое задание температуры подачи (5-250 °С)	90°С	
Мин.Тпод_СО, °С	Минимально допустимое задание температуры подачи (5-250 °С)	20°С	
Управл.сигнал	Тип управляющего сигнала (АНЛГ/ИМПС)	ИМПС	Клапан
П-коэффициент	П-коэффициент (0-99)	80	
И-коэффициент	И-коэффициент (0-99)	30	
Нейтральная зона, °С	Нейтральная зона (0-60°С)	3	
Отображать отклик	Отображать на дисплее расчетное значение положения импульсного клапана (НЕТ/ДА)	ДА	
Длина штока, мм	Длина штока импульсного клапана (0-100мм)	10	
Скорость, сек/мм	Скорость перемещения штока импульсного клапана (0-100сек/мм)	15	
Количество	Кол-во цирк. насосов [0-2] (НЕТ/1/2)	2	Насосы
Пауза перед стоп, сек	Пауза перед остановкой текущего насоса (0-3600с)	2	
Пауза переключ., сек	Пауза между переключениями насосов (0-3600с)	5	
Режим переключения	Режим переключения насосов (ЧАСЫ/ДНИ)	ЧАСЫ	
Период работы, ч	Период работы дежурного насоса (ч) до смены в режиме «Часы» (0-360)	48	
Период работы, д	Период работы дежурного насоса (д) до смены в режиме «Дни» (0-360)	2	
Время переключ., ч	Задание времени дня для смены насосов в режиме «Дни» (0-23ч, 0-59мин)	03	
Время переключ., мин		00	
Сброс.наработку Н1	Сброс наработанных часов насоса 1 (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Сброс.наработку Н2	Сброс наработанных часов насоса 2 (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Количество точек	Количество точек отопительного графика – зависимости температуры подачи Тпод_СО от Тнв (2-6)	6	Отопительный график
Способ задания	Способ задания кривой отопления (ГРАФ/УГОЛ)	ГРАФ	
Точка 1. Тнв, °С	Точка 1 отопительного графика (-70-50°С)	-30°С	
Точка 2. Тнв, °С	Точка 2 отопительного графика (-70-50°С)	-15°С	
Точка 3. Тнв, °С	Точка 3 отопительного графика (-70-50°С)	-5°С	
Точка 4. Тнв, °С	Точка 4 отопительного графика (-70-50°С)	0°С	
Точка 5. Тнв, °С	Точка 5 отопительного графика (-70-50°С)	5°С	
Точка 6. Тнв, °С	Точка 6 отопительного графика (-70-50°С)	15°С	
Точка 1. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 1 отопительного графика (0-250°С)	75°С	
Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 2 отопительного графика (0-250°С)	60°С	
Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 3 отопительного графика (0-250°С)	50°С	

Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 4 отопительного графика (0-250°С)	45°С	
Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 5 отопительного графика (0-250°С)	40°С	
Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 6 отопительного графика (0-250°С)	30°С	
Общий угол наклона	Угол наклона прямолинейного отопительного графика (0-10°С)	1	
Режим работы	Температурный режим работы СО [0-4] (РУЧН\РАСП\ЭКОН\КОМФ\АВАР)	РУЧН	Выбор режима
Насос 1	Включение насоса 1 в ручном режиме (ВЫКЛ/ВКЛ)	ВЫКЛ	Ручной режим
Насос 2	Включение насоса 2 в ручном режиме (ВЫКЛ/ВКЛ)	ВЫКЛ	
Клапан АНЛГ, %	Задание позиции аналогового клапана (0-100%)	0	
Клапан ИМПС	Управление импульсным клапаном [0-2] (ЗАКР\ОТКР\СТОП)	СТОП	
Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	Время начала комфортного периода 1 (0-23ч, 0-59мин)	09	По расписанию
Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты		00	
Понедельник. Комфортный период 1. До, часы	Время завершения комф. периода 1 (0-23ч, 0-59мин)	12	
Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты		00	
Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	Время начала комфортного периода 2 (0-23ч, 0-59мин)	18	
Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты		00	
Понедельник. Комфортный период 2. До, часы	Время завершения комф. периода 2 (0-23ч, 0-59мин)	22	
Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты		00	
Аналогичные параметры расписания для вторника-воскресенья			
Количество точек	Количество точек зависимости ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (2-6)	2	Ограничение по Тобр.тс_СО
Коэффициент влияния	Коэффициент влияния для отклика температуры подачи (-10-0); Коэффициент 0 отключает ограничение температуры подачи СО по Тобр.тс_СО	0	
Время реагирован., сек	Время реагирования отклика температуры подачи (0-360с)	25с	
Огранич. влияния, °С	Максимальное отклонение задания температуры подачи по Тобр.тс_СО (0-100°С)	9°С	
Точка 1. Тнв, °С	Точка 1 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	-15°С	
Точка 2. Тнв, °С	Точка 2 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	15°С	
Точка 3. Тнв, °С	Точка 3 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 4. Тнв, °С	Точка 4 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 5. Тнв, °С	Точка 5 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 6. Тнв, °С	Точка 6 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	0	

Точка 1. Заданная Тобр.тс_CO, °С	Точка 1 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (0-250°С)	60°С	
Точка 2. Заданная Тобр.тс_CO, °С	Точка 2 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (0-250°С)	40°С	
Точка 3. Заданная Тобр.тс_CO, °С	Точка 3 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (0-250°С)	0	
Точка 4. Заданная Тобр.тс_CO, °С	Точка 4 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (0-250°С)	0	
Точка 5. Заданная Тобр.тс_CO, °С	Точка 5 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (0-250°С)	0	
Точка 6. Заданная Тобр.тс_CO, °С	Точка 6 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (0-250°С)	0	
Активировать	Включение функции ограничения температуры подачи Тпод_CO по температуре подачи теплосети Тпод.тс (НЕТ/ДА)	НЕТ	Ограничение по Тпод.тс
Количество точек	Количество точек зависимости ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (2-6)	2	
Точка 1. Тпод.тс, °С	Точка 1 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	70°С	
Точка 2. Тпод.тс, °С	Точка 2 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	130°С	
Точка 3. Тпод.тс, °С	Точка 3 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Точка 4. Тпод.тс, °С	Точка 4 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Точка 5. Тпод.тс, °С	Точка 5 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Точка 6. Тпод.тс, °С	Точка 6 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Точка 1. Заданная Тпод_CO, °С	Точка 1 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	55°С	
Точка 2. Заданная Тпод_CO, °С	Точка 2 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	95°С	
Точка 3. Заданная Тпод_CO, °С	Точка 3 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Точка 4. Заданная Тпод_CO, °С	Точка 4 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Точка 5. Заданная Тпод_CO, °С	Точка 5 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Точка 6. Заданная Тпод_CO, °С	Точка 6 графика ограничения Тпод_CO от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Наличие воды Н_CO	Сигнал с датчика сухого хода PS_CO (НЕТ/ДА)	-	Статусы со входов
Перепад давления Н_CO	Сигнал с датчика перепада давления на насосах PDS_H_CO (НЕТ/ДА)	-	
Автом. режим Н1_CO	Сигнал задания режима насоса 1 (РУЧН/АВТО)	-	
Автом. режим Н2_CO	Сигнал задания режима насоса 2 (РУЧН/АВТО)	-	
Внеш. авария Н1_CO	Сигнал внешней аварии на насосе 1 (НЕТ/ДА)	-	
Внеш. авария Н2_CO	Сигнал внешней аварии на насосе 2 (НЕТ/ДА)	-	
Требование на включение ПОДП	Сигнал на включение подпитки с реле PS_ПОДП (НЕТ/ДА)	-	Команды на выходы
Включить насос 1 СО	Сигнал на включение насоса 1 (НЕТ/ДА)	-	
Включить насос 2 СО	Сигнал на включение насоса 2 (НЕТ/ДА)	-	
Задание клап. СО, %	Задание положения аналогового клапана СО (0-100%)	-	
Открыть клапан СО	Сигнал на открытие импульсного клапана СО (НЕТ/ДА)	-	
Закрыть клапан СО	Сигнал на закрытие импульсного клапана СО (НЕТ/ДА)	-	
Текущее значение Тпод_CO	Температура подачи СО, °С	-	Текущие значения
Уставка Тпод_CO	Задание температуры подачи СО, °С	-	
Текущее значение Тобр.тс_CO	Температура обратки теплосети после ТО СО, °С	-	

Ограничение Тобр.тс_CO	Текущее ограничение температуры обратки теплосети после ТО СО, °С	-
Текущее значение Рпод_CO	Давление подачи СО, бар	-
Текущее значение Робр_CO	Давление обратки СО, бар	-
Модуль СО запущен	Статус модуля СО (НЕТ/ДА)	-
Статус насоса 1	Статус насоса 1 (ВЫКЛ/ВКЛ)	-
Статус насоса 2	Статус насоса 2 (ВЫКЛ/ВКЛ)	-
Насос 1. Время наработки, часы	Время наработки насоса 1 после первого пуска или сброса (ч)	-
Насос 2. Время наработки, часы	Время наработки насоса 2 после первого пуска или сброса (ч)	-
Насос 1. Режим работы	Режим работы насоса 1 (РУЧН/АВТО)	-
Насос 2. Режим работы	Режим работы насоса 2 (РУЧН/АВТО)	-
Насосы переключаются	Статус переключения насосов СО (НЕТ/ДА)	-
Статус клапана	Состояние импульсного клапана СО [0-2] \ (ЗАКР\ОТКР\СТОП)	-
Степень открытия, %	Степень открытия аналогового клапана СО (0-100%)	-
Ограничение Тпод_CO по Тобр.тс_CO в работе	Ограничение температуры подачи СО по температуре обратки теплосети после ТО СО (НЕТ/ДА)	-
Ограничение Тпод_CO по Тпод.тс в работе	Ограничение температуры подачи СО по температуре подачи теплосети (НЕТ/ДА)	-
Статус рабочего режима	Режим работы СО [0-3] (РУЧН\ЭКОН\КОМФ\АВАР)	-
Активные события СО	Сводный регистр событий СО	-

\* НЕТ/ДА, ВЫКЛ/ВКЛ, РУЧН/АВТО, АНЛГ/ИМПС, ГРАФ/УГОЛ, ЧАСЫ/ДНИ соответствуют цифровым значениям 0/1.

Табл. 19. Список событий СО (отображается в регистре «Активные события СО»).

№	Событие
1	Модуль активирован
2	Модуль в аварии
3	Насос 1 переведен в ручной режим через меню
4	Насос 2 переведен в ручной режим через меню
5	Сброс наработки в часах насоса 1
6-7	
8	Сброс наработки в часах насоса 2
9-10	
11	Насос 1 в аварии
12	Насос 2 в аварии
13-14	
15	Насос 1 переведен в ручной режим через внешний переключатель
16	Насос 2 переведен в ручной режим через внешний переключатель
17	Ограничение Тпод_CO по Тобр.тс_CO в работе
18	Клапан переведен в ручной режим через меню
19-22	
23	Ограничение Тпод_CO по Тпод.тс в работе
24-32	

Табл. 20. Список аварий СО.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
Подключаемые аварии				
A1	Крит. авария СО	Отработка внешней критической аварии на модуле СО	ДА	Аварии. Подключение
A2	Отсут. PDS H_CO	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1	ДА	
A3	Отсут. PDS H_CO	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2	ДА	
A4	Внеш.авария H1_CO	Внешняя авария насоса 1 (DI)	ДА	
A5	Внеш.авария H2_CO	Внешняя авария насоса 2 (DI)	ДА	
A14	Авария по сухому ходу	Авария по сухому ходу (PS_CO)	НЕТ	
A16	Авария д. Тпод_CO	Авария датчика температуры подачи СО (выход за пределы)	ДА	
A18	Авария д. Тобр.тс_CO	Авария датчика температуры обратки теплосети после ТО СО (выход за пределы)	ДА	
A20	Авария д. Рпод_CO	Авария датчика давления подачи СО (выход за пределы)	НЕТ	
A21	Авария д. Робр_CO	Авария датчика давления обратки СО (выход за пределы)	НЕТ	
A23	Авар.откл.Тпод_CO	Аварийное отклонение текущего значения температуры подачи от заданного	ДА	
A26	Перегрев Тпод_CO	Перегрев температуры подачи	НЕТ	
A27	Недогрев Тпод_CO	Недогрев температуры подачи	НЕТ	
Аварии, не требующие подключения				
A24	Ограничение максимального задания подачи	Заданная температура подачи выше максимально допустимой	-	Отображение в сводном регистре «Активные аварии СО» в группе Аварии. Активные
A25	Ограничение минимального задания подачи	Заданная температура подачи ниже минимально допустимой	-	
A29	Датчик температуры наружного воздуха не выбран	Предупреждение выдается на работающем модуле СО, если датчик наружного воздуха не выбран.	-	
A30	Датчик температуры подачи теплосети не выбран	Предупреждение выдается, если активна функция ограничения Тпод_CO по Тпод.тс, но не выбран Тпод.тс.	-	
A31	Датчик температуры обратки тс после ТО СО не выбран	Предупреждение выдается, если активна функция ограничения Тпод_CO по Тобр.тс_CO, но не выбран Тобр.тс_CO.	-	
Настройки и отображение аварий				
A23	Макс.откл.Тпод_CO, °С	Максимально допустимое отклонение температуры СО от задания (0-60 °С)	10°С	Аварии. Задание
A1	Крит.авария СО, сек	Задержка критической аварии СО (0-3600с)	2с	Аварии. Задержка
A2,A3	Отсут. PDS H_CO, сек	Задержка аварий об отсутствии перепада давления на насосах (0-3600с)	15с	
A4,A5	Внеш.авар. H_CO, сек	Задержка внешних аварий насосов (0-3600с)	2с	
A14	Авария по с.ходу, сек	Задержка аварии по сухому ходу насосов (0-3600с)	15с	
A16,A18 A20,A21	Аварии ан.дат-ков, сек	Задержка аварий аналоговых датчиков (0-3600с)	5с	

A23	Авар.откл.Тпод_СО, сек	Задержка аварии при отклонении температуры подачи (0-3600с)	600с	
A1	Крит. авария СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	Аварии. Сброс
A2,A3	Отсут. PDS Н_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	10 раз в сутки	
A4,A5	Внеш. аварии Н_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	
A14	Авария по сухому ходу	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A16	Авария д. Тпод_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A18	Авария д. Тобр.тс_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A20	Авария д. Рпод_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A21	Авария д. Робр_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A23	Авар.откл.Тпод_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A2,A4	Насос 1 в аварии	Индикатор аварии А2,А4 (НЕТ/ДА)	-	Аварии. Активные
A3,A5	Насос 2 в аварии	Индикатор аварии А3,А5 (НЕТ/ДА)	-	
A16	Датчик Тпод_СО в аварии	Индикатор аварии А16 (НЕТ/ДА)	-	
A18	Датчик Тобр.тс_СО в аварии	Индикатор аварии А18 (НЕТ/ДА)	-	
A20	Датчик Рпод_СО в аварии	Индикатор аварии А20 (НЕТ/ДА)	-	
A21	Датчик Робр_СО в аварии	Индикатор аварии А21 (НЕТ/ДА)	-	
-	Модуль СО в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле СО	-	
A1-31	Активные аварии СО	Сводный регистр аварий СО	-	

\* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям 0/1.

\*\* «АВТО\РУЧН\N раз в сутки» соответствуют цифровым значениям -1 – 10.

Табл. 21. Действие по авариям СО.

№	Авария	Действие
A1	Отработка внешней критической аварии на модуле СО	Остановка модуля СО
A2	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1	Остановка насоса 1, переключение на насос 2, при наличии.
A3	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2	Остановка насоса 2, переключение на насос 1, при наличии.
A4	Внешняя авария насоса 1 (DI)	Остановка насоса 1, переключение на насос 2, при наличии.
A5	Внешняя авария насоса 2 (DI)	Остановка насоса 2, переключение на насос 1, при наличии.
A14	Авария по сухому ходу	Остановка дежурного насоса до сброса аварии.
A16	Авария датчика температуры подачи СО (выход за пределы)	Продолжение работы СО с положением рег. клапана зафиксированным на момент аварии.
A18	Авария датчика температуры обратки теплосети после ТО СО (выход за пределы)	Только индикация
A20	Авария датчика давления подачи СО (выход за пределы)	Только индикация
A21	Авария датчика давления обратки СО (выход за пределы)	Только индикация
A23	Аварийное отклонение текущего значения температуры подачи от заданного	Только индикация
A24	Заданная температура подачи выше максимально допустимой	Только индикация
A25	Заданная температура подачи ниже минимально допустимой	Только индикация
A26	Перегрев температуры подачи	Только индикация
A27	Недогрев температуры подачи	Только индикация
A29	Датчик температуры наружного воздуха не выбран	Модуль СО на запустится
A30	Датчик температуры подачи теплосети не выбран	Функция ограничения температуры подачи по Тпод.тс не запустится
A31	Датчик температуры обратки тс после ТО СО не выбран	Функция ограничения температуры подачи по Тобр.тс_СО не запустится

## Система подпитки

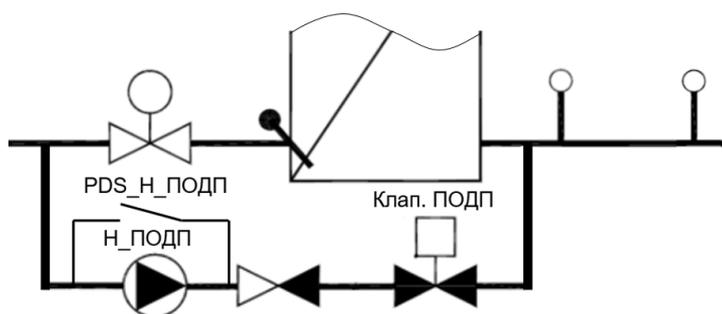


Рис.44. Схема и параметры модуля Подпитки.

Схема модуля подпитки приведена на Рис.44. Система подпитки включает в себя клапан с дискретным управлением (Клап.ПОДП) и один циркуляционный насос (Н\_ПОДП) с опциональным индивидуальным реле перепада давления PDS\_Н\_ПОДП. Включение подкачки теплоносителя из контура сети в контур здания производится по показаниям аналогового датчика давления, Робр\_СО, либо реле давления, PS\_ПОДП. Датчики давления относятся к системе отопления, их параметры находятся в группах модуля СО.

**Важно!** Подпитка 1/2 настраивается под датчик/реле давления модуля Отопления 1/2.

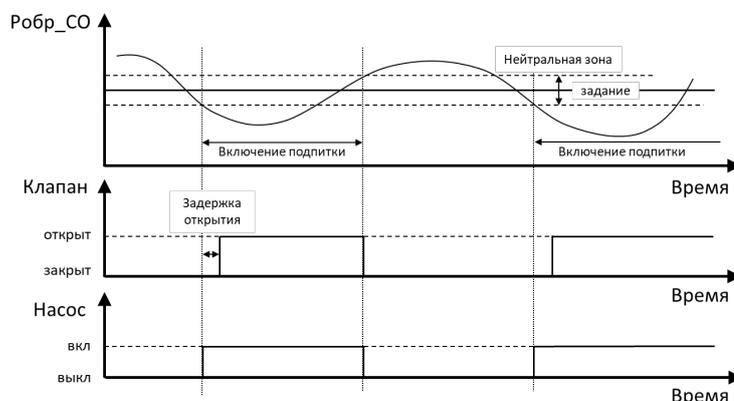


Рис.45. Алгоритм работы системы подпитки.

Алгоритм работы системы подпитки показан на Рис.45. В заводских настройках модуля Подпитки выбран один циркуляционный насос (параметр **Количество** (НЕТ/1) = 1). Если управление циркуляционным насосом с контроллера не предусмотрено, следует выбрать опцию «НЕТ». Выбор контрольного датчика – Робр\_СО или PS\_ПОДП – задается параметром **Выбор датчика** (ДИСК/АНЛГ). При использовании аналогового датчика давления Робр\_СО задается **Уставка давления** (бар) и **Нейтральная зона** (бар), отцентрированная вокруг **Уставки давления**. Нижняя и верхняя границы нейтральной зоны становятся триггерами для, соответственно, запуска и остановки подпитки.

**Важно!** При использовании реле давления PS\_ПОДП, управляющим сигналом для включения подпитки является разомкнутое состояние реле. Границы срабатывания по давлению выставляются на самом реле.

При включении подпитки запускается циркуляционный насос (при наличии) и, через настраиваемую **Задержку открытия**, подается команда на открытие клапана. При достижении целевого верхнего давления, останавливается насос и закрывается клапан. Предусмотрена фиксация количества включений подпитки и наработки насоса в часах.

Специальной функцией является опция автоматического заполнения контура отопления при первом включении (**Заполнять при старте**). При активации этой функции, первая подпитка после последующего запуска контроллера (параметр **Старт** в модуле Общее) включается без ограничения по времени.

Рассмотренные параметры настройки систем подпитки приведены в группах параметров **Общие настройки, Насосы, Клапан** и в соответствующих меню модулей Подпитки (ПОДП1 и ПОДП2) на дисплее контроллера.

## Ручное управление

Предусмотрено два способа управления устройствами подпитки в ручном режиме:

1. С контроллера (через дисплей или веб-сервер) – для клапана и насоса. Для ручного управления клапаном подпитки необходимо перевести его в ручной режим (**Режим работы = РУЧН** в группе **Клапан**). Открытие/закрытие клапана осуществляется через параметр **Управлять в ручном** (ЗАКР/ОТКР)/(группа **Клапан**). Аналогично, насос подпитки может быть переведен в ручной режим через параметр **Режим работы Н1** (РУЧН/АВТО) и управлять через параметры **Управлять в ручном Н1** (ВЫКЛ/ВКЛ) (группа **Насосы**).
2. Через внешнее управление – для насоса (пульт в шкафу автоматики теплового пункта). Сигналами для отключения насоса от управления в логике контроллера служат замыкания выделенных дискретных входов контроллера (DI5 на ECL4 EMF для насоса Подпитки 1 и DI6 на ECL4 EMF для насоса Подпитки 2). Индикаторами этих событий в контроллере являются параметры **Автом. режим Н1\_ПОДП** (РУЧН/АВТО) в группе **Статусы со входов** модулей ПОДП1 и ПОДП2. По умолчанию контакты DI5, DI6 сконфигурированы как нормально закрытые и соответствуют режиму АВТО (управление на контроллере). При необходимости конфигурацию дискретных входов в меню входов-выходов контроллера  можно поменять на нормально открытую – тогда открытое состояние контактов будет интерпретироваться как ручной режим.

## Пусконаладка модулей Подпитки

При введении контроллера в эксплуатацию, модуль Подпитки должен быть настроен под требования теплового оборудования на объекте. Проще всего настройка может быть сделана через конфигуратор приложения на встроенном веб-сервере контроллера, но ее можно также осуществить через дисплей контроллера (кроме выбора оборудования). Рекомендуемая последовательность действий при настройке следующая:

- Индивидуальную настройку модулей автоматики с изменением конфигурации оборудования рекомендуется проводить на остановленном контроллере (**Старт** = НЕТ в параметрах модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Если модуль Подпитки не активирован (не отображается на дисплее контроллера), следует его активировать (команда группы параметров **Активация** модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Выбрать из общего списка реально используемые датчики (группа параметров **Выбор оборудования**).  
**Важно:** Выбор оборудования осуществляется только с веб-сервера контроллера.
- Выбрать тип датчика давления для включения подпитки (аналоговый или дискретный) и настроить параметры регулирования (уставка давления, нейтральная зона, задержка открытия клапана) – группа параметров **Общие настройки** или меню *Уставки* и *Клапан* на дисплее контроллера.
- Выбрать один или ни одного циркуляционного насоса (группа параметров **Насосы** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- При необходимости включить функцию «Заполнять при старте» (группа **Общие настройки** или меню *Уставки* на дисплее контроллера).
- Подключить и настроить аварии – описание аварий приводится ниже – через группы параметров Аварий или одноименные меню раздела Аварии на дисплее контроллера.
- Запустить контроллер в работу через параметр **Старт** в группе **Запуск** модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера.

## Мониторинг

Через дисплей или профиль контроллера на веб-сервере или в системе диспетчеризации можно ознакомиться с текущим статусом основных параметров Подпитки в группе **Текущие параметры**. В этой же группе приведен индикатор запуска модуля Подпитки, **Модуль ПОДП запущен**, и сводный регистр **Активные события ПОДП**. В целях диагностики, в отдельные группы – **Статусы со входов** и **Команды на выходы** – собраны параметры, привязанные к статусам входов-выходов контроллера. Списки всех параметров модуля Подпитки приведены в Табл.22,23.

## Аварии

В модуле Подпитки предусмотрен ряд настраиваемых аварийных событий и сообщений, часть которых носит информационный характер. Списки аварий модуля Подпитки с описанием, заводскими настройками и действием на работу автоматики ECL4 Control приведены в Табл.24,25.

Основной аварией подпитки является недостижение заданного давления в течение непрерывного времени включения подпитки больше, чем настраиваемый предел по времени **Авария ПОДП,мин.** В этом случае подпитка принудительно завершается с оповещением об аварии «*Авария подпитки*». Другой критической аварией подпитки является **Авария частого ВКЛ**, которая определяется как превышение максимального числа включений подпитки **Макс.количество ВКЛ** за заданный период времени **Авария част. ВКЛ, дни**.

Для насоса подпитки предусмотрен анализ двух видов аварий – отсутствие перепада давления на работающем насосе и внешняя авария от насоса в виде сигнала на выделенный дискретный вход контроллера. Срабатывание этих аварий приводит к остановке насоса и выводу аварийного сообщения вида «*Насос 1 в аварии*».

Как и для других модулей автоматики ECL4 Control, для модуля Подпитки предусмотрена опциональная отработка внешней критической аварии. При регистрации этой аварии в виде замыкания контактов на выделенном дискретном входе контроллера, модуль Подпитки останавливается с выключением насосов и закрытием клапана.

Порядок настройки аварий аналогичен настройке конфигурационных параметров. Первым шагом выбираются аварии для анализа (**Аварии. Подключение**). Далее выбранные аварии настраиваются по категориям дополнительных уставок (**Аварии. Задание**), временных задержек (**Аварии. Задержки**) и типа сброса (**Аварии. Сброс**). Текущие аварии, включая сводный регистр **Активные аварии ПОДП**, отображаются в группе **Аварии. Активные**.

На дисплее контроллера настройки аварий приведены в соответствующих меню модулей автоматики в разделе Аварии. Возникающие аварии отображаются в виде колокольчика на иконках модулей автоматики, названия аварий фиксируются в общем списке раздела Активные аварии .

Табл. 22. Список параметров Подпитки.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Раздел меню «Подпитка»
Наличие датчика перепада PDS_H1_ПОДП	Подтверждение наличия датчика перепада давления (НЕТ/ДА)	НЕТ	Выбор оборудования
Наличие клапана ПОДП	Подтверждение наличия клапана подпитки (НЕТ/ДА)	ДА	
Выбор датчика	На выбор – аналоговый датчик (4-20мА) или дискретное реле давления (ДИСК/АНЛГ)	ДИСК	Общие настройки
Уставка давления, бар	Уставка давления в обратке отопления, по которой срабатывает подпитка (0-30 бар)	7бар	
Нейтральная зона, бар	Зона срабатывания подпитки вокруг уставки по давлению (0-15 бар)	0.5бар	
Заполнять при старте	Опция разового включения подпитки без ограничения по времени (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Режим работы	Выбор режима управления клапаном (РУЧН/АВТО)	РУЧН	Клапан
Управлять в ручном	Управление клапаном в ручном режиме (ЗАКР/ОТКР)	ЗАКР	
Задержка открытия, сек	Задержка на открытие клапана при включении подпитки по давлению (0-3600с)	5с	
Количество	Выбор числа насосов [0-1] (НЕТ,1)	1	Насосы
Режим работы Н1	Выбор режима управления насосом 1 (РУЧН/АВТО)	РУЧН	
Управлять в ручном Н1	Управление насосом 1 в ручном режиме (ВЫКЛ/ВКЛ)	ВЫКЛ	
Сброс.наработку Н1	Сброс наработки насоса 1 в часах	НЕТ	
Статус насоса 1	Индикатор включения насоса 1 (ВЫКЛ/ВКЛ)	-	Текущие значения
Насос 1. Время наработки, часы	Время наработки в часах от первого включения или принудительного сброса	-	
Насос 1. Режим работы	Индикатор режима насоса 1 (РУЧН/АВТО)	-	
Модуль ПОДП запущен	Индикатор запуска модуля ПОДП (НЕТ/ДА)	-	
Активные события ПОДП	Сводный индикатор событий подпитки	-	
Статус клапана	Индикатор статуса клапана (ЗАКР/ОТКР)	-	
Система заполняется впервые	Индикатор включенной функции (НЕТ/ДА)	-	
Количество включений подпитки	0 – 32767	-	
Включить насос 1 ПОДП	Индикатор команды (НЕТ/ДА)	-	Команды на выходы
Открыть клапан ПОДП	Индикатор команды (НЕТ/ДА)	-	
Автом. режим Н1_ПОДП	Индикатор переключателя режима насоса 1 (РУЧН/АВТО)	-	Статусы со входов
Внеш. авария Н1_ПОДП	Индикатор наличия внешней аварии насоса 1 (НЕТ/ДА)	-	
Перепад Н1_ПОДП	Индикатор наличия перепада давления на насосе 1 (НЕТ/ДА)	-	

\* НЕТ/ДА, ВЫКЛ/ВКЛ, РУЧН/АВТО, ЗАКР/ОТКР, ДИСК/АНЛГ соответствуют цифровым значениям 0/1.

Табл. 23. Список событий Подпитки (отображается в регистре «Активные события ПОДП»).

№	Событие
1	Модуль активирован
2	Модуль в аварии
3	Насос 1 переведен в ручной режим через меню
4	
5	Сброс наработки в часах насоса 1
6-10	
11	Насос 1 в аварии
12-14	
15	Насос 1 переведен в ручной режим через внешний переключатель
16	
17	Подпитка в работе

18	Клапан переведен в ручной режим через меню
19-21	
22	Заполнение системы
23-32	

Табл. 24. Список аварий Подпитки.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
<b>Подключаемые аварии</b>				
A1	Крит. авария подпитки	Отработка внешней критической аварии на модуле подпитки	ДА	Аварии. Подключение
A4	Внеш.авария Н1_ПОДП	Внешняя авария насоса 1 (DI)	НЕТ	
A6	Отсут. PDS_Н1_ПОДП	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1	НЕТ	
A12	Авария подпитки	Авария подпитки по недобору давления	ДА	
A13	Авария частого ВКЛ	Авария частого включения подпитки	ДА	
<b>Аварии, не требующие подключения</b>				
A14,A15	Реле подпитки/датчик давления в обратке СО не выбраны	В модуле СО не выбран датчик, необходимый для работы подпитки	-	Отображение в регистре «Активные аварии ПОДП» в группе Аварии. Активные
<b>Настройки и отображение аварий</b>				
A13	Макс.количество ВКЛ	Максимально допустимое количество включений модуля подпитки за время Авария част. ВКЛ, дни	2	Аварии. Задание
A1	Крит.авария ПОДП, сек	Задержка критической аварии ПОДП (0-3600с)	2с	Аварии. Задержка
A4	Внеш.авар. Н_ПОДП, сек	Задержка внешних аварий насосов (0-3600с)	2с	
A6	Отсут. PDS_Н_ПОДП, сек	Задержка аварий об отсутствии перепада давления на насосах (0-3600с)	30с	
A12	Авария ПОДП, мин	Задержка аварии подпитки, сек	5мин	
A13	Авария част. ВКЛ, дни	Задержка аварии частого включения подпитки, дни	1д	
A1	Крит.авария ПОДП, сек	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	Аварии. Сброс
A4	Внеш.авар. Н_ПОДП, сек	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A6	Отсут. PDS_Н_ПОДП, сек	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	10 раз в сутки	
A12	Авария ПОДП, мин	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	
A13	Авария част. ВКЛ, дни	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	
A4,A6	Насос 1 в аварии	Индикатор аварии А4,А6 (НЕТ/ДА)	-	Аварии. Активные
-	Модуль ПОДП в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле ПОДП	-	
A1-A14	Активные аварии ПОДП	Сводный регистр аварий А1-А14	-	

\* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям 0/1.

\*\* «АВТО\РУЧН\N раз в сутки» соответствуют цифровым значениям -1 – 10.

Табл. 25. Действие по авариям Подпитки.

№	Авария	Действие
A1	Отработка внешней критической аварии на модуле ПОДП	Остановка модуля ПОДП
A4	Внешняя авария насоса 1	Остановка насоса
A6	Отсутствует перепад давления на насосе 1	Остановка насоса
A12	Авария подпитки	Остановка модуля подпитки
A13	Частое включение подпитки	Остановка модуля подпитки
A14	Реле подпитки не выбрано	Остановка модуля подпитки
A15	Датчик давления обратки СО не выбран	Остановка модуля подпитки

## Модуль Узел Ввода

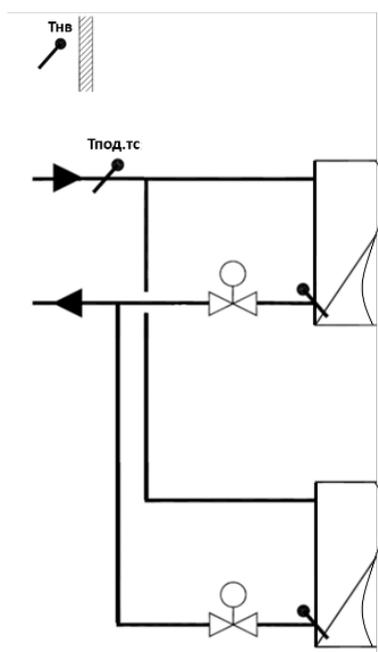


Рис.46 Схема и параметры модуля Узел Ввода.

В модуле Группа Ввода собраны параметры по двум датчикам – температуре наружного воздуха (Тнв) и температуре подачи теплосети (Тпод.тс).

### Пусконаладка модуля Узел Ввода (УВ)

При введении контроллера в эксплуатацию, модуль УВ должен быть настроен под требования теплового оборудования на объекте. Проще всего настройка может быть сделана через конфигуратор приложения на встроенном веб-сервере контроллера, но ее можно также осуществить через дисплей контроллера (кроме выбора оборудования). Рекомендуемая последовательность действий при настройке следующая:

- Индивидуальную настройку модулей автоматики с изменением конфигурации оборудования рекомендуется проводить на остановленном контроллере (**Старт** = НЕТ в параметрах модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Подтвердить, при необходимости, наличие опционального датчика Тпод.тс (**Наличие датчика Тпод.тс** в группе параметров **Выбор оборудования**).  
**Важно:** Выбор оборудования осуществляется только с веб-сервера контроллера.
- При необходимости, изменить значение параметра **Авар. значение Тнв** (заводская настройка -15° С). В течение периода аварии датчика Тнв (по умолчанию анализ аварии активирован) регулирование температуры подачи в контурах СО будет осуществляться, исходя из аварийного значения температуры наружного воздуха **Авар. значение Тнв** (группа параметров **Аварии. задание** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- Подключить и настроить аварии – описание аварий приводится ниже – через группы параметров Аварий или одноименные меню раздела Аварии на модуле УВ на дисплее контроллера.
- Запустить контроллер в работу через параметр Старт в группе Запуск модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера.

## Мониторинг

Через дисплей или профиль контроллера на веб-сервере или в системе диспетчеризации можно ознакомиться с текущими значениями датчиков Тнв и Тпод.тс в группе **Текущие значения (Текущее значение Тнв и Текущее значение Тпод.тс)**. В этой же группе приведен индикатор запуска модуля УВ, **Модуль УВ запущен**, и сводный регистр **Активные события УВ**, который отражает два события – Модуль активирован и Модуль в аварии. Списки всех параметров модуля УВ приведены в Табл.26,27.

## Аварии

Списки аварий модуля УВ с описанием, заводскими настройками и действием на работу автоматики ECL4 Control приведены в Табл.28,29.

Порядок настройки аварий аналогичен настройке конфигурационных параметров. Первым шагом выбираются аварии для анализа (**Аварии. Подключение**). Далее выбранные аварии настраиваются по категориям дополнительных уставок (**Аварии. Задание**), временных задержек (**Аварии. Задержки**) и типа сброса (**Аварии. Сброс**). Текущие аварии, включая сводный параметр **Активные аварии УВ**, отображаются в группе **Аварии. Активные**.

На дисплее контроллера настройки аварий приведены в соответствующих меню модулей автоматики в разделе Аварии. Возникающие аварии отображаются в виде колокольчика на иконках модулей автоматики, названия аварий фиксируются в общем списке раздела Активные аварии .

Табл. 26. Список параметров УВ.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Группы модуля УВ
Наличие датчика Тпод.тс	Подтверждение наличия датчика температуры подачи теплосети (НЕТ/ДА)	ДА	Выбор оборудования
Модуль УВ запущен	Статус модуля УВ (НЕТ/ДА)	-	Текущие значения
Текущее значение Тнв	Температура наружного воздуха, °С	-	
Текущее значение Тпод.тс	Температура подачи теплосети, °С	-	
Активные события УВ	Сводный регистр событий УВ	-	

\* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям 0/1.

Табл. 27. Список событий УВ (отображается в регистре «Активные события УВ»).

№	Событие
1	Модуль активирован
2	Модуль в аварии

Табл. 28. Список аварий УВ.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
Подключаемые аварии				
A1	Крит. авария узла ввода	Отработка внешней критической аварии на модуле УВ	НЕТ	Аварии. Подключение
A10	Авария д. Тнв	Авария датчика температуры наружного воздуха (выход за пределы)	ДА	
A11	Авария д. Тпод.тс	Авария датчика температуры подачи теплосети (выход за пределы)	НЕТ	
Настройки и отображение аварий				
A10	Авар. значение Тнв, °С	Значение температуры наружного воздуха при обрыве датчика (-30-30 °С)	-15°С	Аварии. Задание
A1	Крит. авария УВ, сек	Задержка критической аварии УВ (0-3600с)	5	Аварии. Задержка
A10,A11	Аварии ан.дат-ков, сек	Задержка аварий аналоговых датчиков (0-3600с)	5	
A1	Крит. авария УВ	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	Аварии. Сброс
A10	Авария д. Тнв	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A11	Авария д. Тпод.тс	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A10	Датчик Тнв в аварии	Индикатор аварии А10	-	Аварии. Активные
A11	Датчик Тпод.тс в аварии	Индикатор аварии А11	-	
-	Модуль УВ в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле УВ	-	
A1,A10, A11	Активные аварии УВ	Сводный регистр аварий УВ	-	

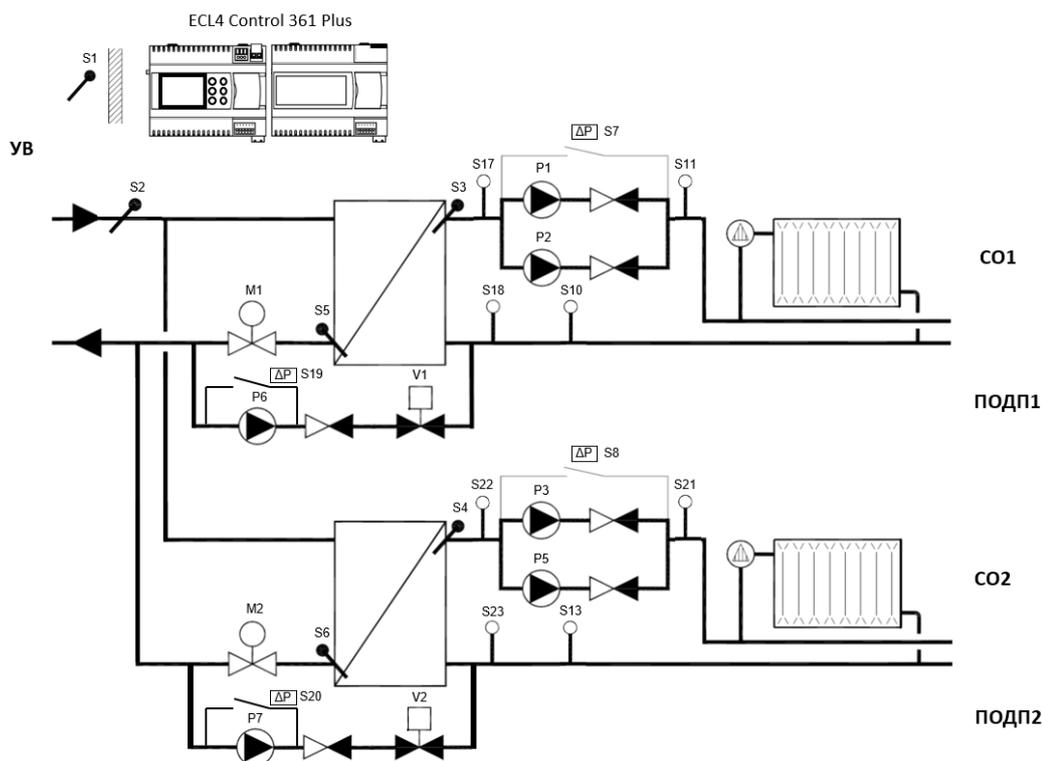
\* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям 0/1.

\*\* «АВТО\РУЧН\N раз в сутки» соответствуют цифровым значениям -1 – 10.

Табл. 29. Действие по авариям УВ.

№	Авария	Действие
A1	Отработка внешней критической аварии на модуле УВ	Остановка модуля УВ
A10	Авария датчика температуры наружного воздуха	Переход на аварийное значение Тнв (Авар. значение Тнв) в регулировании СО
A11	Авария датчика подачи теплосети	Только индикация

Приложение 1. Схема приложения ECL4 361 Plus в обозначениях контроллера ECL310 с ключом A361.



Поддерживаемые устройства:

**Узел Ввода (УВ)**

S1 (Тнв) датчик температуры наружного воздуха  
 S2 (Тпод.тс) датчик температуры теплоносителя на входе в тепловой пункт

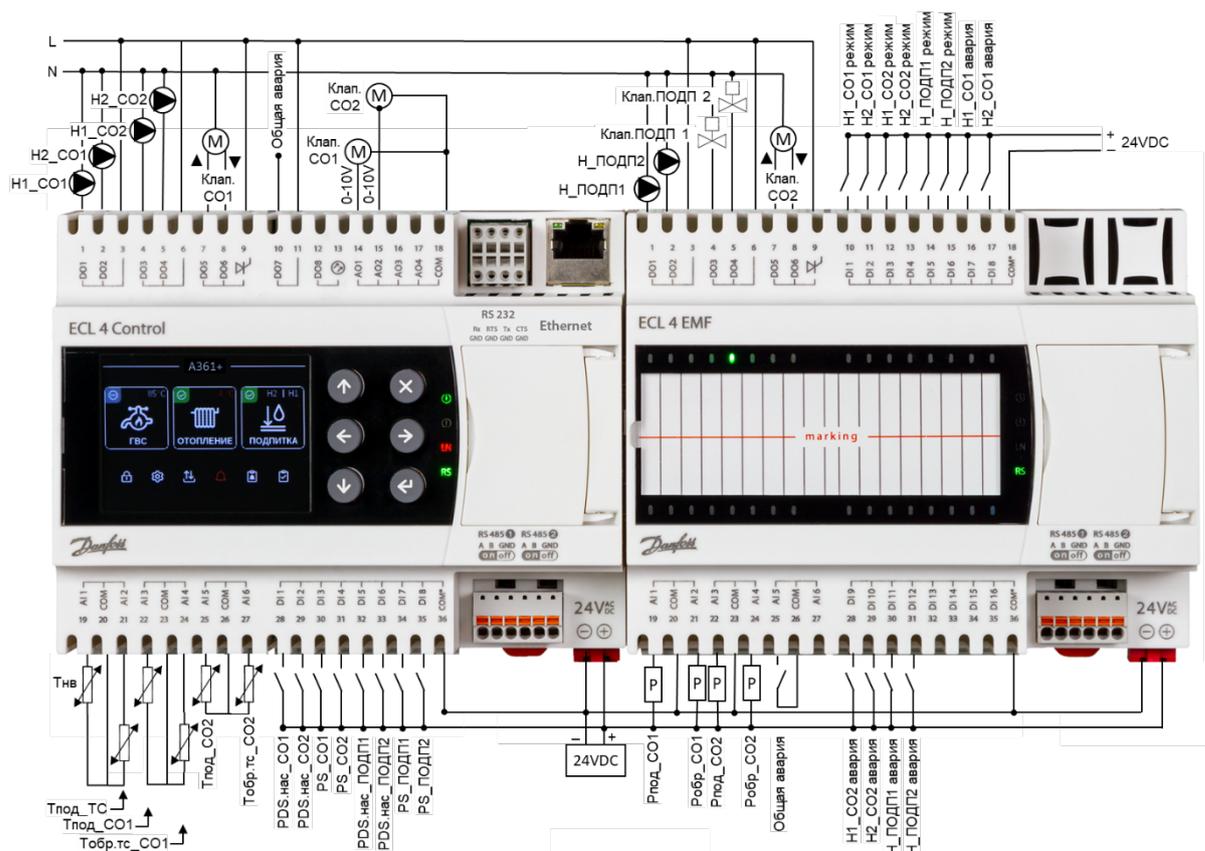
**Отопление 1/ Отопление 2**

S3/S4 (Тпод\_СО) датчик температуры теплоносителя на подающем трубопроводе  
 S5/S6 (Тобр.тс\_СО) датчик температуры обратки (первичный контур)  
 S17/S22 (PS\_СО) реле сухого хода  
 S10/S13 (Робр\_СО) датчик давления обратка  
 S11/S13 (Рпод\_СО) датчик давления подача  
 S18/S23 (PS\_ПОДП) реле подпитки  
 S7/S8 (PDS\_H\_СО) реле перепада давления насосы  
 M1/M2 (Клап. СО) Привод клапана  
 P1,P2/P3,P5 (H1\_СО, H2\_СО) Насосы

**Подпитка 1/ Подпитка 2**

S19/S20 (PDS\_H\_ПОДП) реле перепада давления насоса подпитки  
 P6/P7 (H\_ПОДП) Насос подпитки  
 V1/V2 (Клап. ПОДП) Соленоидный клапан подпитки

## Приложение 2. Схема электрических подключений ECL4 Control 361 Plus.



Рекомендованная схема подключения датчиков и исполнительного оборудования к контроллеру ECL4 Control 361 Plus.

Примечания:

- Приведена схема с подключениями питания контроллера, модуля расширения, дискретных входов контроллера и модуля расширения, а также токовых датчиков давления от одного блока питания (24В пост. тока).
- Дискретные входы контроллера требуют внешнего питания 24В постоянного или переменного тока.
- Контроллер и модуль расширения могут запитываться от источника питания 24В постоянного или переменного тока, мощностью от 30Вт.

### Приложение 3. Таблица Modbus параметров ECL4 Control 361 Plus.

#### Модуль Общее

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
<b>Активация</b>							
1	Модуль СО1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0AA	0x04
					W	0xA4A5	0x06
2	Модуль СО2	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0C4	0x04
					W	0xA4A7	0x06
3	Модуль ПОДП1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0AC	0x04
					W	0xA4A6	0x06
4	Модуль ПОДП2	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0C5	0x04
					W	0xA4A8	0x06
<b>Аналоговые входы</b>							
5	Control. Аналоговый вход 1	-700	9999	x0,1	R	0xA0AD	0x04
6	Control. Аналоговый вход 1, Максимум	0	700	x0,1	R	0xA1FF	0x04
					W	0xA59A	0x06
7	Control. Аналоговый вход 1, Минимум	-700	700	x0,1	R	0xA1F4	0x04
					W	0xA58E	0x06
8	Control. Аналоговый вход 1, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA200	0x04
					W	0xA5A6	0x06
9	Control. Аналоговый вход 2	0	9999	x0,1	R	0xA0AE	0x04
10	Control. Аналоговый вход 2, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FE	0x04
					W	0xA59B	0x06
11	Control. Аналоговый вход 2, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F5	0x04
					W	0xA58F	0x06
12	Control. Аналоговый вход 2, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA201	0x04
					W	0xA5A7	0x06
13	Control. Аналоговый вход 3	0	9999	x0,1	R	0xA0AF	0x04
14	Control. Аналоговый вход 3, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FD	0x04
					W	0xA59C	0x06
15	Control. Аналоговый вход 3, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F6	0x04
					W	0xA590	0x06
16	Control. Аналоговый вход 3, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA202	0x04
					W	0xA5A8	0x06
17	Control. Аналоговый вход 4	0	9999	x0,1	R	0xA0B0	0x04
18	Control. Аналоговый вход 4, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FC	0x04
					W	0xA59D	0x06
19	Control. Аналоговый вход 4, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F7	0x04
					W	0xA591	0x06
20	Control. Аналоговый вход 4, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA203	0x04
					W	0xA5A9	0x06
21	Control. Аналоговый вход 5	0	9999	x0,1	R	0xA0B1	0x04
22	Control. Аналоговый вход 5, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FB	0x04
					W	0xA59E	0x06
23	Control. Аналоговый вход 5, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F8	0x04
					W	0xA592	0x06
24	Control. Аналоговый вход 5, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA204	0x04
					W	0xA5AA	0x06
25	Control. Аналоговый вход 6	0	9999	x0,1	R	0xA0B2	0x04
26	Control. Аналоговый вход 6, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FA	0x04
					W	0xA59F	0x06
27	Control. Аналоговый вход 6, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F9	0x04
					W	0xA593	0x06
28	Control. Аналоговый вход 6, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA205	0x04
					W	0xA5AB	0x06
29	EMF. Аналоговый вход 1	0	9999	x0,1	R	0xA0B3	0x04

30	EMF. Аналоговый вход 1, Максимум	0	160	x0,1	R	0xA1E8	0x04
					W	0xA5A0	0x06
31	EMF. Аналоговый вход 1, Минимум	0	160	x0,1	R	0xA1E7	0x04
					W	0xA594	0x06
32	EMF. Аналоговый вход 1, Коррекция	-160	160	x0,1	R	0xA1F3	0x04
					W	0xA5AC	0x06
33	EMF. Аналоговый вход 2	0	9999	x0,1	R	0xA0B4	0x04
34	EMF. Аналоговый вход 2, Максимум	0	160	x0,1	R	0xA1E9	0x04
					W	0xA5A1	0x06
35	EMF. Аналоговый вход 2, Минимум	0	160	x0,1	R	0xA1E6	0x04
					W	0xA595	0x06
36	EMF. Аналоговый вход 2, Коррекция	-160	160	x0,1	R	0xA1F2	0x04
					W	0xA5AD	0x06
37	EMF. Аналоговый вход 3	0	9999	x0,1	R	0xA0B5	0x04
38	EMF. Аналоговый вход 3, Максимум	0	160	x0,1	R	0xA1EA	0x04
					W	0xA5A2	0x06
39	EMF. Аналоговый вход 3, Минимум	0	160	x0,1	R	0xA1E5	0x04
					W	0xA596	0x06
40	EMF. Аналоговый вход 3, Коррекция	-160	160	x0,1	R	0xA1F1	0x04
					W	0xA5AE	0x06
41	EMF. Аналоговый вход 4	0	9999	x0,1	R	0xA0B6	0x04
42	EMF. Аналоговый вход 4, Максимум	0	160	x0,1	R	0xA1EB	0x04
					W	0xA5A3	0x06
43	EMF. Аналоговый вход 4, Минимум	0	160	x0,1	R	0xA1E4	0x04
					W	0xA597	0x06
44	EMF. Аналоговый вход 4, Коррекция	-160	160	x0,1	R	0xA1F0	0x04
					W	0xA5AF	0x06
<b>Аналоговые выходы</b>							
45	Control. Аналоговый выход 1	0	1000	x0,1	R	0xA0B9	0x04
46	Control. Аналоговый выход 2	0	1000	x0,1	R	0xA1D4	0x04
<b>Дискретные входы</b>							
47	Control. Дискретный вход 1	0	1		R	0x381B	0x02
48	Control. Дискретный вход 2	0	1		R	0x381C	0x02
49	Control. Дискретный вход 3	0	1		R	0x381D	0x02
50	Control. Дискретный вход 4	0	1		R	0x381E	0x02
51	Control. Дискретный вход 5	0	1		R	0x381F	0x02
52	Control. Дискретный вход 6	0	1		R	0x3820	0x02
53	Control. Дискретный вход 7	0	1		R	0x3821	0x02
54	Control. Дискретный вход 8	0	1		R	0x3826	0x02
55	EMF. Дискретный вход 1	0	1		R	0x3827	0x02
56	EMF. Дискретный вход 2	0	1		R	0x3828	0x02
57	EMF. Дискретный вход 3	0	1		R	0x3829	0x02
58	EMF. Дискретный вход 4	0	1		R	0x382A	0x02
59	EMF. Дискретный вход 5	0	1		R	0x382B	0x02
60	EMF. Дискретный вход 6	0	1		R	0x382C	0x02
61	EMF. Дискретный вход 7	0	1		R	0x382D	0x02
62	EMF. Дискретный вход 8	0	1		R	0x382E	0x02
63	EMF. Дискретный вход 9	0	1		R	0x382F	0x02
64	EMF. Дискретный вход 10	0	1		R	0x3830	0x02
65	EMF. Дискретный вход 11	0	1		R	0x3831	0x02
66	EMF. Дискретный вход 12	0	1		R	0x3832	0x02
67	EMF. Дискретный вход 13	0	1		R	0x3833	0x02
68	EMF. Дискретный вход 14	0	1		R	0x3834	0x02
69	EMF. Дискретный вход 15	0	1		R	0x3889	0x02
70	EMF. Дискретный вход 16	0	1		R	0x388A	0x02
<b>Дискретные выходы</b>							
71	Control. Дискретный выход 1	0	1		R	0x3822	0x02
72	Control. Дискретный выход 2	0	1		R	0x3823	0x02
73	Control. Дискретный выход 3	0	1		R	0x387C	0x02
74	Control. Дискретный выход 4	0	1		R	0x387D	0x02

75	Control. Дискретный выход 5	0	1		R	0x3824	0x02
76	Control. Дискретный выход 6	0	1		R	0x3825	0x02
77	Control. Дискретный выход 7	0	1		R	0x3893	0x02
78	EMF. Дискретный выход 1	0	1		R	0x3849	0x02
79	EMF. Дискретный выход 2	0	1		R	0x384A	0x02
80	EMF. Дискретный выход 3	0	1		R	0x3861	0x02
81	EMF. Дискретный выход 4	0	1		R	0x383C	0x02
82	EMF. Дискретный выход 5	0	1		R	0x3848	0x02
83	EMF. Дискретный выход 6	0	1		R	0x387E	0x02
<b>Запуск</b>							
84	Старт	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0C7	0x04
					W	0xA4AA	0x06
<b>Сервис</b>							
85	Сбросить активные аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x388F	0x02
					W	0x3C01	0x05
86	Восстановить по умолч.	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3890	0x02
					W	0x3C02	0x05
<b>Аварии. Активные</b>							
87	Общая авария	0	1	НЕТ\ДА	R	0x383D	0x02
<b>Статусы со входов</b>							
88	Критическая авария	0	1	НЕТ\ДА	R	0x383B	0x02
<b>Текущие значения</b>							
89	Активные общие события	32-разрядный регистр событий			R	0xA1DB	0x04

## Модуль Отопление 1

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
<b>Выбор оборудования</b>							
1	Наличие датчика Pпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA549	0x06
2	Наличие датчика Pобр_CO	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA54A	0x06
3	Наличие датчика перепада PDS_H_CO	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA54B	0x06
4	Наличие реле PS_CO	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA54C	0x06
5	Наличие реле PS_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA54D	0x06
6	Наличие датчика Тобр.тс_CO	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA54E	0x06
<b>Выбор режима</b>							
7	Режим работы	0	4	РУЧН\РАСП\ЭКОН\КОМФ\АВАР	R	0xA18D	0x04
					W	0xA54F	0x06
<b>Клапан</b>							
8	Управл.сигнал	0	1	АНЛГ\ИМПС	R	0xA242	0x04
					W	0xA5E3	0x06
9	Нейтральная зона, °С	0	600	x0,1	R	0xA247	0x04
					W	0xA5E8	0x06
10	Отображать отклик	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA249	0x04
					W	0xA5EA	0x06
11	И-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA245	0x04
					W	0xA5E6	0x06
12	Длина штока, мм	0	100		R	0xA24A	0x04
					W	0xA5EB	0x06
13	П-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA244	0x04
					W	0xA5E5	0x06
14	Скорость, сек/мм	0	100		R	0xA24B	0x04
					W	0xA5EC	0x06
<b>Насосы</b>							
15	Пауза перед стоп, сек	0	3600		R	0xA24C	0x04
					W	0xA5EE	0x06
16	Время переключ., ч	0	23		R	0xA251	0x04
					W	0xA5F3	0x06

17	Время переключ., мин	0	59		R	0xA252	0x04
					W	0xA5F4	0x06
18	Режим переключения	0	1	ЧАСЫ\ДЕНЬ	R	0xA24E	0x04
					W	0xA5F0	0x06
19	Пауза переключ., сек	0	3600		R	0xA24D	0x04
					W	0xA5EF	0x06
20	Период работы, д	0	360		R	0xA250	0x04
					W	0xA5F2	0x06
21	Период работы, ч	0	360		R	0xA24F	0x04
					W	0xA5F1	0x06
22	Количество	0	2	НЕТ\1\2	R	0xA0BB	0x04
					W	0xA5ED	0x06
23	Сброс.наработку H1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA253	0x04
					W	0xA5F5	0x06
24	Сброс.наработку H2	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA254	0x04
					W	0xA5F6	0x06
<b>Общие настройки</b>							
25	Ткомф, °С	50	2500	x0,1	R	0xA213	0x04
					W	0xA58D	0x06
26	Макс.Тпод_CO, °С	50	2500	x0,1	R	0xA235	0x04
					W	0xA5D6	0x06
27	Мин.Тпод_CO, °С	50	2500	x0,1	R	0xA236	0x04
					W	0xA5D7	0x06
28	Тэконом, °С	50	2500	x0,1	R	0xA214	0x04
					W	0xA58C	0x06
29	Тожид, °С	50	2500	x0,1	R	0xA215	0x04
					W	0xA5B6	0x06
<b>Ограничение по Тобр.тс_CO</b>							
30	Коэффициент влияния	-10	0		R	0xA264	0x04
					W	0xA607	0x06
31	Огранич. влияния, °С	0	100	x0,1	R	0xA267	0x04
			200		W	0xA609	0x06
32	Количество точек	2	6		R	0xA265	0x04
					W	0xA606	0x06
33	Точка 1. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA268	0x04
		-500	400		W	0xA60A	0x06
34	Точка 2. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA269	0x04
		-500	400		W	0xA60B	0x06
35	Точка 3. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA26A	0x04
		-500	400		W	0xA60C	0x06
36	Точка 4. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA26B	0x04
		-500	400		W	0xA60D	0x06
37	Точка 5. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA26C	0x04
		-500	400		W	0xA60E	0x06
38	Точка 6. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA26D	0x04
		-500	400		W	0xA60F	0x06
39	Точка 1. Заданная Тобр.тс_CO, °С	0	2500	x0,1	R	0xA26E	0x04
					W	0xA610	0x06
40	Точка 2. Заданная Тобр.тс_CO, °С	0	2500	x0,1	R	0xA26F	0x04
					W	0xA611	0x06
41	Точка 3. Заданная Тобр.тс_CO, °С	0	2500	x0,1	R	0xA270	0x04
					W	0xA612	0x06
42	Точка 4. Заданная Тобр.тс_CO, °С	0	2500	x0,1	R	0xA271	0x04
					W	0xA613	0x06
43	Точка 5. Заданная Тобр.тс_CO, °С	0	2500	x0,1	R	0xA272	0x04
					W	0xA614	0x06
44	Точка 6. Заданная Тобр.тс_CO, °С	0	2500	x0,1	R	0xA273	0x04
					W	0xA615	0x06
45	Время реагирован., сек	0	360		R	0xA266	0x04
					W	0xA608	0x06

<b>Ограничение по Тпод.тс</b>							
46	Активировать	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA274	0x04
					W	0xA616	0x06
47	Количество точек	2	6		R	0xA275	0x04
					W	0xA617	0x06
48	Точка 1. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA276	0x04
			1600		W	0xA618	0x06
49	Точка 2. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA277	0x04
			1600		W	0xA619	0x06
50	Точка 3. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA278	0x04
			1600		W	0xA61A	0x06
51	Точка 4. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA279	0x04
			1600		W	0xA61B	0x06
52	Точка 5. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA27A	0x04
			1600		W	0xA61C	0x06
53	Точка 6. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA27B	0x04
			1600		W	0xA61D	0x06
54	Точка 1. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA27C	0x04
					W	0xA61E	0x06
55	Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA27D	0x04
					W	0xA61F	0x06
56	Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA27E	0x04
					W	0xA620	0x06
57	Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA27F	0x04
					W	0xA621	0x06
58	Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA280	0x04
					W	0xA622	0x06
59	Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA281	0x04
					W	0xA623	0x06
<b>Отопительный график</b>							
60	Количество точек	2	6		R	0xA255	0x04
					W	0xA5F7	0x06
61	Общий угол наклона	0	100	x0,1	R	0xA263	0x04
					W	0xA605	0x06
62	Точка 1. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA257	0x04
		-500	400		W	0xA5F9	0x06
63	Точка 2. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA258	0x04
		-500	400		W	0xA5FA	0x06
64	Точка 3. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA259	0x04
		-500	400		W	0xA5FB	0x06
65	Точка 4. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA25A	0x04
		-500	400		W	0xA5FC	0x06
66	Точка 5. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA25B	0x04
		-500	400		W	0xA5FD	0x06
67	Точка 6. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA25C	0x04
		-500	400		W	0xA5FE	0x06
68	Точка 1. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA25D	0x04
					W	0xA5FF	0x06
69	Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA25E	0x04
					W	0xA600	0x06
70	Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA25F	0x04
					W	0xA601	0x06
71	Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA260	0x04
					W	0xA602	0x06
72	Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA261	0x04
					W	0xA603	0x06
73	Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA262	0x04
					W	0xA604	0x06
74	Способ задания	0	1	ГРАФ\УГОЛ	R	0xA256	0x04
					W	0xA5F8	0x06

По расписанию							
75	Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA192	0x04
					W	0xA554	0x06
76	Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA196	0x04
					W	0xA558	0x06
77	Понедельник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA193	0x04
					W	0xA555	0x06
78	Понедельник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA197	0x04
					W	0xA559	0x06
79	Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA194	0x04
					W	0xA556	0x06
80	Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA198	0x04
					W	0xA55A	0x06
81	Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA195	0x04
					W	0xA557	0x06
82	Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA199	0x04
					W	0xA55B	0x06
83	Вторник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA19A	0x04
					W	0xA55C	0x06
84	Вторник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA1B3	0x04
					W	0xA560	0x06
85	Вторник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA19C	0x04
					W	0xA55D	0x06
86	Вторник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA1B4	0x04
					W	0xA561	0x06
87	Вторник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA1B1	0x04
					W	0xA55E	0x06
88	Вторник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA1B5	0x04
					W	0xA562	0x06
89	Вторник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA1B2	0x04
					W	0xA55F	0x06
90	Вторник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA1B6	0x04
					W	0xA563	0x06
91	Среда. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA1B7	0x04
					W	0xA564	0x06
92	Среда. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA1BB	0x04
					W	0xA568	0x06
93	Среда. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA1B8	0x04
					W	0xA565	0x06
94	Среда. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA1BC	0x04
					W	0xA569	0x06
95	Среда. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA1B9	0x04
					W	0xA566	0x06
96	Среда. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA1BD	0x04
					W	0xA56A	0x06
97	Среда. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA1BA	0x04
					W	0xA567	0x06
98	Среда. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA1BE	0x04
					W	0xA56B	0x06
99	Четверг. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA1BF	0x04
					W	0xA56C	0x06
100	Четверг. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA1C3	0x04
					W	0xA570	0x06
101		0	23		R	0xA1C0	0x04

	Четверг. Комфортный период 1. До, часы				W	0xA56D	0x06
102	Четверг. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA1C4	0x04
					W	0xA571	0x06
103	Четверг. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA1C1	0x04
					W	0xA56E	0x06
104	Четверг. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA1C5	0x04
					W	0xA572	0x06
105	Четверг. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA1C2	0x04
					W	0xA56F	0x06
106	Четверг. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA1C6	0x04
					W	0xA573	0x06
107	Пятница. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA1C7	0x04
					W	0xA574	0x06
108	Пятница. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA1CB	0x04
					W	0xA578	0x06
109	Пятница. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA1C8	0x04
					W	0xA575	0x06
110	Пятница. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA1CC	0x04
					W	0xA579	0x06
111	Пятница. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA1C9	0x04
					W	0xA576	0x06
112	Пятница. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA1CD	0x04
					W	0xA57A	0x06
113	Пятница. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA1CA	0x04
					W	0xA577	0x06
114	Пятница. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA1CE	0x04
					W	0xA57B	0x06
115	Суббота. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA1CF	0x04
					W	0xA57C	0x06
116	Суббота. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA1D3	0x04
					W	0xA580	0x06
117	Суббота. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA1D0	0x04
					W	0xA57D	0x06
118	Суббота. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA1D7	0x04
					W	0xA581	0x06
119	Суббота. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA1D1	0x04
					W	0xA57E	0x06
120	Суббота. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA1D8	0x04
					W	0xA582	0x06
121	Суббота. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA1D2	0x04
					W	0xA57F	0x06
122	Суббота. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA1DF	0x04
					W	0xA583	0x06
123	Воскресенье. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA1E0	0x04
					W	0xA584	0x06
124	Воскресенье. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA20F	0x04
					W	0xA588	0x06
125	Воскресенье. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA20C	0x04
					W	0xA585	0x06
126	Воскресенье. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA210	0x04
					W	0xA589	0x06
127	Воскресенье. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA20D	0x04
					W	0xA586	0x06
128	Воскресенье. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA211	0x04
					W	0xA58A	0x06
129	Воскресенье. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA20E	0x04
					W	0xA587	0x06
130	Воскресенье. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA212	0x04
					W	0xA58B	0x06
<b>Ручной режим</b>							

131	Клапан АНЛГ, %	0	100		R	0xA190	0x04
					W	0xA553	0x06
132	Клапан ИМПС	0	2	ЗАКР\ОТКР\СТОП	R	0xA191	0x04
					W	0xA552	0x06
133	Насос 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0xA18E	0x04
					W	0xA550	0x06
134	Насос 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0xA18F	0x04
					W	0xA551	0x06
<b>Статусы со входов</b>							
135	Внеш. авария Н1_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3887	0x02
136	Автом. режим Н1_CO	0	1	РУЧН/АВТО	R	0x3885	0x02
137	Внеш. авария Н2_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3888	0x02
138	Автом. режим Н2_CO	0	1	РУЧН/АВТО	R	0x3886	0x02
139	Перепад давления Н_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3883	0x02
140	Наличие воды Н_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3884	0x02
141	Требование на включение ПОДП	0	1	НЕТ\ДА.	R	0x386F	0x02
<b>Команды на выходы</b>							
142	Закреть клапан СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3862	0x02
143	Открыть клапан СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3860	0x02
144	Задание клап. СО, %	0	1000	x0,1	R	0xA150	0x04
145	Включить насос 1 СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3863	0x02
146	Включить насос 2 СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3864	0x02
<b>Аварии. Активные</b>							
147	Активные аварии СО	32-разрядный регистр аварий			R	0xA186	0x04
148	Модуль СО в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385E	0x02
149	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3867	0x02
150	Насос 2 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3868	0x02
151	Датчик Робр_CO в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3881	0x02
152	Датчик Рпод_CO в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3882	0x02
153	Датчик Тпод_CO в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x387F	0x02
154	Датчик Тобр.тс_CO в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3880	0x02
<b>Аварии. Задание</b>							
155	Макс.откл.Тпод_CO, °C	0	600	x0,1	R	0xA234	0x04
					W	0xA5D5	0x06
<b>Аварии. Задержка</b>							
156	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA22E	0x04
					W	0xA5CF	0x06
157	Крит.авария СО, сек	0	3600		R	0xA233	0x04
					W	0xA5D4	0x06
158	Внеш.авар. Н_CO, сек	0	3600		R	0xA231	0x04
					W	0xA5D2	0x06
159	Отсут. PDS_H_CO, сек	0	3600		R	0xA22F	0x04
					W	0xA5D0	0x06
160	Авария по с.ходу, сек	0	3600		R	0xA230	0x04
					W	0xA5D1	0x06
161	Авар.откл.Тпод_CO	0	3600		R	0xA232	0x04
					W	0xA5D3	0x06
<b>Аварии. Подключение</b>							
162	Крит. авария СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA22D	0x04
					W	0xA5CE	0x06
163	Внеш.авария Н1_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA228	0x04
					W	0xA5C9	0x06
164	Внеш.авария Н2_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA229	0x04
					W	0xA5CA	0x06
165	Авария д. Рпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA218	0x04
					W	0xA5B9	0x06
166	Авария д. Робр_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA225	0x04
					W	0xA5BA	0x06
167	Отсут. PDS_H_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA226	0x04

					W	0xA5BB	0x06
168	Авария по сухому ходу	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA227	0x04
					W	0xA5BC	0x06
169	Авария д. Тпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA216	0x04
					W	0xA5B7	0x06
170	Авар.откл.Тпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA22A	0x04
					W	0xA5CB	0x06
171	Перегрев Тпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA22B	0x04
					W	0xA5CC	0x06
172	Недогрев Тпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA22C	0x04
					W	0xA5CD	0x06
173	Авария д. Тобр.тс_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA217	0x04
					W	0xA5B8	0x06
<b>Аварии. Сброс</b>							
174	Крит. авария СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA241	0x04
					W	0xA5E2	0x06
175	Внеш. аварии Н_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA23F	0x04
					W	0xA5E0	0x06
176	Авария д. Рпод_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA23B	0x04
					W	0xA5DC	0x06
177	Авария д. Робр_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA23C	0x04
					W	0xA5DD	0x06
178	Отсут. PDS_H_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA23D	0x04
					W	0xA5DE	0x06
179	Авария по сухому ходу	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA23E	0x04
					W	0xA5DF	0x06
180	Авария д. Тпод_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA239	0x04
					W	0xA5DA	0x06
181	Авар.откл.Тпод_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA240	0x04
					W	0xA5E1	0x06
182	Авария д. Тобр.тс_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA23A	0x04
					W	0xA5DB	0x06
<b>Текущие значения</b>							
183	Активные события СО	32-разрядный регистр событий			R	0xA18A	0x04
184	Ограничение Тпод_CO по Тобр.тс_CO в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x386C	0x02
185	Ограничение Тпод_CO по Тпод.тс в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x386D	0x02
186	Степень открытия, %	0	100		R	0xA185	0x04
187	Статус клапана	0	2	ЗАКР\ОТКР\СТОП	R	0xA184	0x04
188	Насосы переключаются	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3869	0x02
189	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3865	0x02
190	Насос 1. Время наработки, часы	0			R	0xA17E	0x04
191	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA182	0x04
192	Статус насоса 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3866	0x02
193	Насос 2. Время наработки, часы	0			R	0xA180	0x04
194	Насос 2. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA183	0x04
195	Текущее значение Рпод_CO	0	9999	x0,1	R	0xA0BE	0x04
196	Текущее значение Робр_CO	0	9999	x0,1	R	0xA0BD	0x04
197	Модуль СО запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385F	0x02
198	Текущее значение Тпод_CO	0	9999	x0,1	R	0xA0C3	0x04
199	Уставка Тпод_CO	0	2500	x0,1	R	0xA1D5	0x04
200	Текущее значение Тобр.тс_CO	0	9999	x0,1	R	0xA1D6	0x04
201	Ограничение Тобр.тс_CO	0	2500	x0,1	R	0xA286	0x04
202	Статус рабочего режима	0	3	РУЧН\ЭКОН\КОМФ\АВАР	R	0xA18C	0x04

## Модуль Подпитка 1

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
<b>Выбор оборудования</b>							
1	Наличие датчика перепада PDS_H1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA546	0x06
2	Наличие клапана ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA548	0x06
<b>Клапан</b>							
3	Управлять в ручном	0	1	ЗАКР/ОТКР	R	0xA14B	0x04
					W	0xA512	0x06
4	Задержка открытия, сек	0	3600		R	0xA14D	0x04
					W	0xA514	0x06
5	Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA14A	0x04
					W	0xA511	0x06
<b>Насосы</b>							
6	Количество	0	1	НЕТ\1	R	0xA17D	0x04
					W	0xA518	0x06
7	Управлять в ручном Н1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA152	0x04
					W	0xA51A	0x06
8	Режим работы Н1	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA151	0x04
					W	0xA519	0x06
9	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA158	0x04
					W	0xA520	0x06
<b>Общие настройки</b>							
10	Заполнять при старте	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA149	0x04
					W	0xA510	0x06
11	Нейтральная зона, бар	0	150	x0,1	R	0xA148	0x04
					W	0xA50F	0x06
12	Уставка давления, бар	0	300	x0,1	R	0xA147	0x04
					W	0xA50E	0x06
13	Выбор датчика	0	1	ДИСК\АНЛГ	R	0xA146	0x04
					W	0xA50D	0x06
<b>Аварии. Сброс</b>							
14	Крит. авария ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA17A	0x04
					W	0xA542	0x06
15	Авария част. ВКЛ	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA17C	0x04
					W	0xA544	0x06
16	Внеш. аварии Н_ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA176	0x04
					W	0xA53E	0x06
17	Отсут. PDS_H_ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA175	0x04
					W	0xA53D	0x06
18	Авария ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA17B	0x04
					W	0xA543	0x06
<b>Аварии. Активные</b>							
19	Активные аварии ПОДП	32-разрядный регистр аварий			R	0xA13F	0x04
20	Модуль ПОДП в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3813	0x02
21	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3817	0x02
<b>Аварии. Задание</b>							
22	Макс.количество ВКЛ	0	3600		R	0xA173	0x04
					W	0xA53B	0x06
<b>Аварии. Задержка</b>							
23	Крит.авария ПОДП, сек	0	3600		R	0xA16F	0x04
					W	0xA537	0x06
24	Авария част. ВКЛ, дни	0	60		R	0xA171	0x04
					W	0xA539	0x06
25	Внеш.авар. Н_ПОДП, сек	0	3600		R	0xA16B	0x04
					W	0xA533	0x06
26	Отсут. PDS_H_ПОДП, сек	0	3600		R	0xA16A	0x04
					W	0xA532	0x06
27	Авария ПОДП, мин	0	3600		R	0xA170	0x04

					W	0xA538	0x06
<b>Аварии. Подключение</b>							
28	Крит. авария подпитки	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA167	0x04
					W	0xA52F	0x06
29	Авария частого ВКЛ	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA169	0x04
					W	0xA531	0x06
30	Авария подпитки	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA168	0x04
					W	0xA530	0x06
31	Внеш.авария Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA161	0x04
					W	0xA529	0x06
32	Отсут. PDS_Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA15F	0x04
					W	0xA527	0x06
<b>Статусы со входов</b>							
33	Внеш. авария Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3872	0x02
34	Автом. режим Н1_ПОДП	0	1	РУЧН\АВТО	R	0x3871	0x02
35	Перепад Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3870	0x02
<b>Команды на выходы</b>							
36	Включить насос 1 ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3812	0x02
37	Открыть клапан ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3810	0x02
<b>Текущие значения</b>							
38	Активные события ПОДП	32-разрядный регистр событий			R	0xA143	0x04
39	Система заполняется впервые	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385D	0x02
40	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3815	0x02
41	Насос 1. Время наработки, часы	0			R	0xA13A	0x04
42	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA10A	0x04
43	Количество включений подпитки	0	32767		R	0xA145	0x04
44	Модуль ПОДП запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3811	0x02
45	Статус клапана	0	1	ЗАКР\ОТКР	R	0x3819	0x02

## Модуль Отопление 2

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
<b>Выбор оборудования</b>							
1	Наличие датчика Рпод_СО	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5C3	0x06
2	Наличие датчика Робр_СО	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5C4	0x06
3	Наличие датчика перепада PDS_Н_СО	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5C5	0x06
4	Наличие реле PS_СО	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5C6	0x06
5	Наличие реле PS_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5C7	0x06
6	Наличие датчика Тобр.тс_СО	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5C8	0x06
<b>Выбор режима</b>							
7	Режим работы	0	4	РУЧН\РАСП\ЭКОН\КОМФ\АВАР	R	0xA0A0	0x04
					W	0xA400	0x06
<b>Клапан</b>							
8	Управл.сигнал	0	1	АНЛГ\ИМПС	R	0xA03C	0x04
					W	0xA460	0x06
9	Нейтральная зона, °С	0	600	x0,1	R	0xA041	0x04
					W	0xA465	0x06
10	Отображать отклик	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA043	0x04
					W	0xA467	0x06
11	И-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA03F	0x04
					W	0xA463	0x06
12	Длина штока, мм	0	100		R	0xA046	0x04
					W	0xA468	0x06

13	П-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA03E	0x04
					W	0xA462	0x06
14	Скорость, сек/мм	0	100		R	0xA047	0x04
					W	0xA469	0x06
<b>Насосы</b>							
15	Пауза перед стоп, сек	0	3600		R	0xA045	0x04
					W	0xA46B	0x06
16	Время переключ., ч	0	23		R	0xA04C	0x04
					W	0xA470	0x06
17	Время переключ., мин	0	59		R	0xA04D	0x04
					W	0xA471	0x06
18	Режим переключения	0	1	ЧАСЫ\ДЕНЬ	R	0xA049	0x04
					W	0xA46D	0x06
19	Пауза переключ., сек	0	3600		R	0xA048	0x04
					W	0xA46C	0x06
20	Период работы, д	0	360		R	0xA04B	0x04
					W	0xA46F	0x06
21	Период работы, ч	0	360		R	0xA04A	0x04
					W	0xA46E	0x06
22	Количество	0	2	НЕТ\1\2	R	0xA044	0x04
					W	0xA46A	0x06
23	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA04E	0x04
					W	0xA472	0x06
24	Сброс.наработку Н2	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA04F	0x04
					W	0xA473	0x06
<b>Общие настройки</b>							
25	Ткомф, °С	50	2500	x0,1	R	0xA039	0x04
					W	0xA43E	0x06
25	Макс.Тпод_СО, °С	50	2500	x0,1	R	0xA08D	0x04
					W	0xA453	0x06
27	Мин.Тпод_СО, °С	50	2500	x0,1	R	0xA08C	0x04
					W	0xA454	0x06
28	Тэконом, °С	50	2500	x0,1	R	0xA03A	0x04
					W	0xA43D	0x06
29	Тожд, °С	50	2500	x0,1	R	0xA03B	0x04
					W	0xA43F	0x06
<b>Ограничение по Тобр.тс_СО</b>							
30	Коэффициент влияния	-10	0		R	0xA070	0x04
31	Огранич. влияния, °С	0	100	x0,1	R	0xA06E	0x04
32	Количество точек	2	6		R	0xA071	0x04
33	Точка 1. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06D	0x04
34	Точка 2. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06C	0x04
35	Точка 3. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06B	0x04
36	Точка 4. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06A	0x04
37	Точка 5. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA069	0x04
38	Точка 6. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA068	0x04
39	Точка 1. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA067	0x04
40	Точка 2. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA066	0x04
41	Точка 3. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA065	0x04
42	Точка 4. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA064	0x04
43	Точка 5. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA063	0x04
44	Точка 6. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA062	0x04
45	Время реагирован., сек	0	360		R	0xA06F	0x04
<b>Ограничение по Тпод.тс</b>							
46	Активировать	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA061	0x04

47	Количество точек	2	6		R	0xA060	0x04
48	Точка 1. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05F	0x04
49	Точка 2. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05E	0x04
50	Точка 3. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05D	0x04
51	Точка 4. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05C	0x04
52	Точка 5. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05B	0x04
53	Точка 6. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05A	0x04
54	Точка 1. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA059	0x04
55	Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA058	0x04
56	Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA057	0x04
57	Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA056	0x04
58	Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA055	0x04
59	Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA054	0x04
<b>Отопительный график</b>							
60	Количество точек	2	6		R	0xA080	0x04
					W	0xA474	0x06
61	Общий угол наклона	0	100	x0,1	R	0xA072	0x04
					W	0xA482	0x06
62	Точка 1. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07E	0x04
		-500	400		W	0xA476	0x06
63	Точка 2. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07D	0x04
		-500	400		W	0xA477	0x06
64	Точка 3. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07C	0x04
		-500	400		W	0xA478	0x06
65	Точка 4. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07B	0x04
		-500	400		W	0xA479	0x06
66	Точка 5. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07A	0x04
		-500	400		W	0xA47A	0x06
67	Точка 6. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA079	0x04
		-500	400		W	0xA47B	0x06
68	Точка 1. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA078	0x04
					W	0xA47C	0x06
69	Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA077	0x04
					W	0xA47D	0x06
70	Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA076	0x04
					W	0xA47E	0x06
71	Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA075	0x04
					W	0xA47F	0x06
72	Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA074	0x04
					W	0xA480	0x06
73	Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA073	0x04
					W	0xA481	0x06
74	Способ задания	0	1	ГРАФ/УГОЛ	R	0xA07F	0x04
					W	0xA475	0x06
<b>По расписанию</b>							
75	Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA001	0x04
					W	0xA405	0x06
76	Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA005	0x04
					W	0xA409	0x06
77	Понедельник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA002	0x04
					W	0xA406	0x06
78		0	23		R	0xA006	0x04

	Понедельник. Комфортный период 2. До, часы				W	0xA40A	0x06
79	Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA003	0x04
					W	0xA407	0x06
80	Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA007	0x04
					W	0xA40B	0x06
81	Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA004	0x04
					W	0xA408	0x06
82	Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA008	0x04
					W	0xA40C	0x06
83	Вторник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA009	0x04
					W	0xA40D	0x06
84	Вторник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA00D	0x04
					W	0xA411	0x06
85	Вторник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA00A	0x04
					W	0xA40E	0x06
86	Вторник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA00E	0x04
					W	0xA412	0x06
87	Вторник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA00B	0x04
					W	0xA40F	0x06
88	Вторник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA00F	0x04
					W	0xA413	0x06
89	Вторник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA00C	0x04
					W	0xA410	0x06
90	Вторник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA010	0x04
					W	0xA414	0x06
91	Среда. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA011	0x04
					W	0xA415	0x06
92	Среда. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA015	0x04
					W	0xA419	0x06
93	Среда. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA012	0x04
					W	0xA416	0x06
94	Среда. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA016	0x04
					W	0xA41A	0x06
95	Среда. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA013	0x04
					W	0xA417	0x06
96	Среда. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA017	0x04
					W	0xA41B	0x06
97	Среда. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA014	0x04
					W	0xA418	0x06
98	Среда. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA018	0x04
					W	0xA41C	0x06
99	Четверг. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA019	0x04
					W	0xA41D	0x06
100	Четверг. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA01D	0x04
					W	0xA421	0x06
101	Четверг. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA01A	0x04
					W	0xA41E	0x06
102	Четверг. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA01E	0x04
					W	0xA422	0x06
103	Четверг. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA01B	0x04
					W	0xA41F	0x06
104	Четверг. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA01F	0x04
					W	0xA423	0x06
105	Четверг. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA01C	0x04
					W	0xA420	0x06

106	Четверг. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA020	0x04
					W	0xA424	0x06
107	Пятница. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA021	0x04
					W	0xA425	0x06
108	Пятница. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA025	0x04
					W	0xA429	0x06
109	Пятница. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA022	0x04
					W	0xA426	0x06
110	Пятница. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA026	0x04
					W	0xA42A	0x06
111	Пятница. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA023	0x04
					W	0xA427	0x06
112	Пятница. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA027	0x04
					W	0xA42B	0x06
113	Пятница. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA024	0x04
					W	0xA428	0x06
114	Пятница. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA028	0x04
					W	0xA42C	0x06
115	Суббота. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA029	0x04
					W	0xA42D	0x06
116	Суббота. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA02D	0x04
					W	0xA431	0x06
117	Суббота. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA02A	0x04
					W	0xA42E	0x06
118	Суббота. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA02E	0x04
					W	0xA432	0x06
119	Суббота. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA02B	0x04
					W	0xA42F	0x06
120	Суббота. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA02F	0x04
					W	0xA433	0x06
121	Суббота. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA02C	0x04
					W	0xA430	0x06
122	Суббота. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA030	0x04
					W	0xA434	0x06
123	Воскресенье. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA031	0x04
					W	0xA435	0x06
124	Воскресенье. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA035	0x04
					W	0xA439	0x06
125	Воскресенье. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA032	0x04
					W	0xA436	0x06
126	Воскресенье. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA036	0x04
					W	0xA43A	0x06
127	Воскресенье. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA033	0x04
					W	0xA437	0x06
128	Воскресенье. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA037	0x04
					W	0xA43B	0x06
129	Воскресенье. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA034	0x04
					W	0xA438	0x06
130	Воскресенье. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA038	0x04
					W	0xA43C	0x06
<b>Ручной режим</b>							
131	Клапан АНЛГ, %	0	100		R	0xA0A3	0x04
					W	0xA404	0x06
132	Клапан ИМПС	0	2	ЗАКР\ОТКР\СТОП	R	0xA000	0x04

					W	0xA403	0x06
133	Насос 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0xA0A1	0x04
					W	0xA401	0x06
134	Насос 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0xA0A2	0x04
					W	0xA402	0x06
<b>Статусы со входов</b>							
135	Внеш. авария Н1_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3839	0x02
136	Автом. режим Н1_CO	0	1	РУЧН\АВТО	R	0x3837	0x02
137	Внеш. авария Н2_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0x383A	0x02
138	Автом. режим Н2_CO	0	1	РУЧН\АВТО	R	0x3838	0x02
139	Перепад давления Н_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3835	0x02
140	Наличие воды Н_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3836	0x02
141	Требование на включение ПОДП	0	1	НЕТ\ДА.	R	0x384E	0x02
<b>Команды на выходы</b>							
142	Закреть клапан СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3801	0x02
143	Открыть клапан СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3800	0x02
144	Задание клап. СО, %	0	1000	x0,1	R	0xA091	0x04
145	Включить насос 1 СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3804	0x02
146	Включить насос 2 СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3805	0x02
<b>Аварии. Активные</b>							
147	Активные аварии СО	32-разрядный регистр аварий			R	0xA09B	0x04
148	Модуль СО в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3803	0x02
149	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3808	0x02
150	Насос 2 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3809	0x02
151	Датчик Робр_CO в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3857	0x02
152	Датчик Рпод_CO в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3858	0x02
153	Датчик Тпод_CO в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3855	0x02
154	Датчик Тобр.тс_CO в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3856	0x02
<b>Аварии. Задание</b>							
155	Макс.откл.Тпод_CO, °C	0	600	x0,1	R	0xA08E	0x04
					W	0xA452	0x06
<b>Аварии. Задержка</b>							
156	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA0A4	0x04
					W	0xA44C	0x06
157	Крит.авария СО, сек	0	3600		R	0xA08F	0x04
					W	0xA451	0x06
158	Внеш.авар. Н_CO, сек	0	3600		R	0xA0A7	0x04
					W	0xA44F	0x06
159	Отсут. PDS_Н_CO, сек	0	3600		R	0xA0A5	0x04
					W	0xA44D	0x06
160	Авария по с.ходу, сек	0	3600		R	0xA0A6	0x04
					W	0xA44E	0x06
161	Авар.откл.Тпод_CO	0	3600		R	0xA090	0x04
					W	0xA450	0x06
<b>Аварии. Подключение</b>							
162	Крит. авария СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA224	0x04
					W	0xA44B	0x06
163	Внеш.авария Н1_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21F	0x04
					W	0xA446	0x06
164	Внеш.авария Н2_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA220	0x04
					W	0xA447	0x06
165	Авария д. Рпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21B	0x04
					W	0xA442	0x06
166	Авария д. Робр_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21C	0x04
					W	0xA443	0x06
167	Отсут. PDS_Н_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21D	0x04
					W	0xA444	0x06
168	Авария по сухому ходу	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21E	0x04
					W	0xA445	0x06
169	Авария д. Тпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA219	0x04

					W	0xA440	0x06
170	Авар.откл.Тпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA221	0x04
					W	0xA448	0x06
171	Перегрев Тпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA222	0x04
					W	0xA449	0x06
172	Недогрев Тпод_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA223	0x04
					W	0xA44A	0x06
173	Авария д. Тобр.тс_CO	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21A	0x04
					W	0xA441	0x06
<b>Аварии. Сброс</b>							
174	Крит. авария СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA081	0x04
					W	0xA45F	0x06
175	Внеш. аварии Н_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA083	0x04
					W	0xA45D	0x06
176	Авария д. Рпод_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA087	0x04
					W	0xA459	0x06
177	Авария д. Робр_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA086	0x04
					W	0xA45A	0x06
178	Отсут. PDS_H_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA085	0x04
					W	0xA45B	0x06
179	Авария по сухому ходу	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA084	0x04
					W	0xA45C	0x06
180	Авария д. Тпод_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA089	0x04
					W	0xA457	0x06
181	Авар.откл.Тпод_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA082	0x04
					W	0xA45E	0x06
182	Авария д. Тобр.тс_CO	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA088	0x04
					W	0xA458	0x06
<b>Текущие значения</b>							
183	Активные события СО	0			R	0xA1E1	0x04
184	Ограничение Тпод_CO по Тобр.тс_CO в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x380D	0x02
185	Ограничение Тпод_CO по Тпод.тс в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x380C	0x02
186	Степень открытия, %	0	100		R	0xA09A	0x04
187	Статус клапана	0	2	ЗАКР\ОТКР\СТОП	R	0xA098	0x04
188	Насосы переключаются	0	1	НЕТ\ДА	R	0x380A	0x02
189	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3806	0x02
190	Насос 1. Время наработки, часы	0			R	0xA092	0x04
191	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA096	0x04
192	Статус насоса 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3807	0x02
193	Насос 2. Время наработки, часы	0			R	0xA094	0x04
194	Насос 2. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA097	0x04
195	Текущее значение Рпод_CO	0	9999	x0,1	R	0xA0C0	0x04
196	Текущее значение Робр_CO	0	9999	x0,1	R	0xA0BF	0x04
197	Модуль СО запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3802	0x02
198	Текущее значение Тпод_CO	0	9999	x0,1	R	0xA0AB	0x04
199	Уставка Тпод_CO	0	2500	x0,1	R	0xA09F	0x04
200	Текущее значение Тобр.тс_CO	0	9999	x0,1	R	0xA0C1	0x04
201	Ограничение Тобр.тс_CO	0	2500	x0,1	R	0xA0A8	0x04
202	Статус рабочего режима	0	3	РУЧН\ЭКОН\КОМФ\АВАР	R	0xA19B	0x04

## Модуль Подпитка 2

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
<b>Выбор оборудования</b>							
1	Наличие датчика перепада PDS_H1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5C0	0x06
2	Наличие клапана ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5C2	0x06
<b>Клапан</b>							
3	Управлять в ручном	0	1	ЗАКР/ОТКР	R	0xA0D7	0x04
					W	0xA4B0	0x06
4	Задержка открытия, сек	0	3600		R	0xA0D9	0x04
					W	0xA4B2	0x06
5	Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0D6	0x04
					W	0xA4AF	0x06
<b>Насосы</b>							
6	Количество	0	1	НЕТ\1	R	0xA0DD	0x04
					W	0xA4B6	0x06
7	Управлять в ручном Н1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA0DF	0x04
					W	0xA4B8	0x06
8	Режим работы Н1	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0DE	0x04
					W	0xA4B7	0x06
9	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0E5	0x04
					W	0xA4BE	0x06
<b>Общие настройки</b>							
10	Заполнять при старте	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0CF	0x04
					W	0xA4AE	0x06
11	Нейтральная зона, бар	0	150	x0,1	R	0xA0CE	0x04
					W	0xA4AD	0x06
12	Уставка давления, бар	0	300	x0,1	R	0xA0D5	0x04
					W	0xA4AC	0x06
13	Выбор датчика	0	1	ДИСК\АНЛГ	R	0xA0D0	0x04
					W	0xA4AB	0x06
<b>Аварии. Сброс</b>							
14	Крит. авария ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA107	0x04
					W	0xA4DF	0x06
15	Авария част. ВКЛ	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA109	0x04
					W	0xA4E1	0x06
16	Внеш. аварии Н_ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA103	0x04
					W	0xA4DB	0x06
17	Отсут. PDS_H_ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA102	0x04
					W	0xA4DA	0x06
18	Авария ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA108	0x04
					W	0xA4E0	0x06
<b>Аварии. Активные</b>							
19	Активные аварии ПОДП	32-разрядный регистр аварий			R	0xA0D1	0x04
20	Модуль ПОДП в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3844	0x02
21	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3841	0x02
<b>Аварии. Задание</b>							
22	Макс.количество ВКЛ	0	3600		R	0xA100	0x04
					W	0xA4D8	0x06
<b>Аварии. Задержка</b>							
23	Крит.авария ПОДП, сек	0	3600		R	0xA0FB	0x04
					W	0xA4D4	0x06
24	Авария част. ВКЛ, дни	0	60		R	0xA0FD	0x04
					W	0xA4D6	0x06
25	Внеш.авар. Н_ПОДП, сек	0	3600		R	0xA0F8	0x04
					W	0xA4D1	0x06
26	Отсут. PDS_H_ПОДП, сек	0	3600		R	0xA0F7	0x04
					W	0xA4D0	0x06
27	Авария ПОДП, мин	0	3600		R	0xA0FC	0x04

					W	0xA4D5	0x06
<b>Аварии. Подключение</b>							
28	Крит. авария подпитки	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0F4	0x04
					W	0xA4CD	0x06
29	Авария частого ВКЛ	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0F6	0x04
					W	0xA4CF	0x06
30	Авария подпитки	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0F5	0x04
					W	0xA4CE	0x06
31	Внеш. авария Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0EE	0x04
					W	0xA4C7	0x06
32	Отсут. PDS_Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0EC	0x04
					W	0xA4C5	0x06
<b>Статусы со входов</b>							
33	Внеш. авария Н1_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3853	0x02
34	Автом. режим Н1_ПОДП	0	1	РУЧН\АВТО	R	0x3851	0x02
35	Перепад Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x384F	0x02
<b>Команды на выходы</b>							
36	Включить насос 1 ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x384B	0x02
37	Открыть клапан ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3846	0x02
<b>Текущие значения</b>							
38	Активные события ПОДП	32-разрядный регистр событий			R	0xA1DD	0x04
39	Система заполняется впервые	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3845	0x02
40	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x383F	0x02
41	Насос 1. Время наработки, часы	0			R	0xA0C8	0x04
42	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA0CC	0x04
43	Количество включений подпитки	0	32767		R	0xA10B	0x04
44	Модуль ПОДП запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x383E	0x02
45	Статус клапана	0	1	ЗАКР\ОТКР	R	0x3843	0x02

## Модуль Узел Ввода

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
<b>Выбор оборудования</b>							
1	Наличие датчика Тпод.тс	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA5BE	0x06
<b>Аварии. Активные</b>							
2	Активные аварии УВ	32-разрядный регистр аварий			R	0xA138	0x04
3	Модуль УВ в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385A	0x02
4	Датчик Тнв в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385B	0x02
5	Датчик Тпод.тс в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385C	0x02
<b>Аварии. Задание</b>							
6	Авар. значение Тнв, °С	-300	300	x0,1	R	0xA12C	0x04
					W	0xA503	0x06
<b>Аварии. Задержка</b>							
7	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA126	0x04
					W	0xA4FD	0x06
8	Крит.авария УВ, сек	0	3600		R	0xA12A	0x04
					W	0xA501	0x06
<b>Аварии. Подключение</b>							
9	Крит. авария узла ввода	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA120	0x04
					W	0xA4F7	0x06
10	Авария д. Тнв	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA121	0x04
					W	0xA4F8	0x06
11	Авария д. Тпод.тс	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA122	0x04
					W	0xA4F9	0x06
<b>Аварии. Сброс</b>							
12	Крит. авария УВ	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA130	0x04
					W	0xA507	0x06
13	Авария д. Тнв	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA131	0x04
					W	0xA508	0x06
14	Авария д. Тпод.тс	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA132	0x04
					W	0xA509	0x06
<b>Текущие значения</b>							
15	Активные события УВ	32-разрядный регистр событий			R	0xA1D9	0x04
16	Модуль УВ запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3859	0x02
17	Текущее значение Тнв	-700	9999	x0,1	R	0xA0A9	0x04
18	Текущее значение Тпод.тс	0	9999	x0,1	R	0xA0BC	0x04