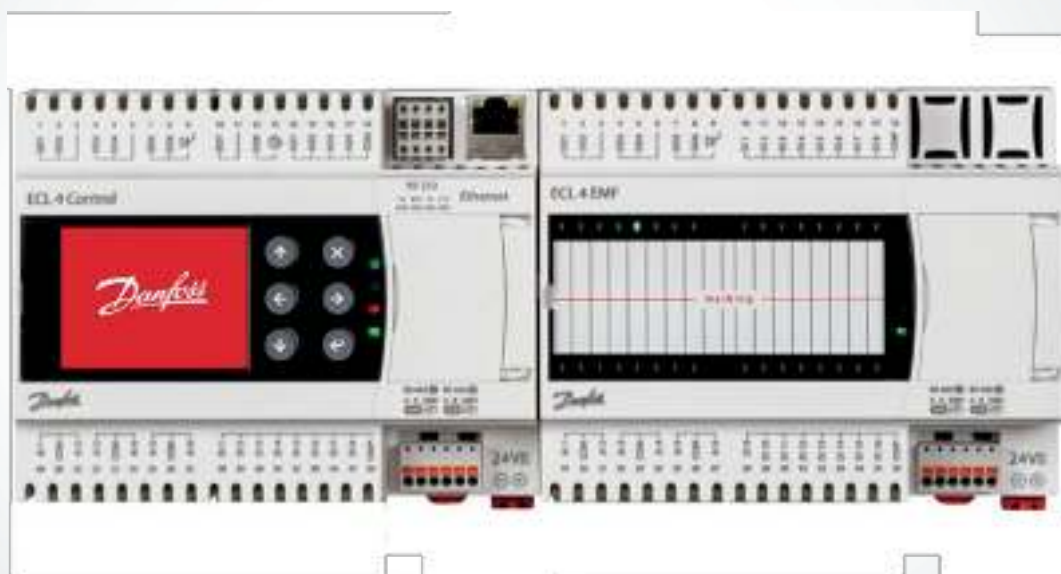






Инструкция

# Программируемый электронный регулятор ECL4 Control 368R ПЧ



## Содержание

Введение .....	4
Характеристики.....	6
Схема приложения.....	7
Конфигурация входов/выходов контроллера ECL4 Control и модуля расширения ECL4 EMF .....	8
Службное экранное меню .....	10
Экранное меню приложения.....	12
Главный экран и навигация.....	12
Меню модулей автоматки.....	13
Иконки модулей автоматки .....	13
Модули Узел Ввода, ХВС, Подпитка .....	16
Общее меню .....	17
Разблокировка  .....	17
Общие настройки  .....	18
Входы/Выходы  .....	18
Активные аварии  .....	19
Коммуникационные возможности .....	20
Подключение к веб-серверу ECL4 Control через USB и Ethernet .....	21
Опрос ECL4 Control через Modbus RTU и Modbus TCP .....	23
Подключение ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet к системе диспетчеризации Cloud-Control .....	23
Подключение тепловычислителя ТВ7 к системе диспетчеризации Cloud-Control .....	24
Веб-сервер .....	25
Авторизация при подключении .....	26
Устройства.....	26
Аварии на устройствах .....	27
Расширения.....	27
Настройки .....	28
Конфигуратор встроенного приложения .....	31
Автоматика Введение.....	33
Модули автоматки .....	33
Аварийный менеджмент .....	34
Аналоговые датчики .....	36
Отображение аварий .....	36
Индикация общей аварии .....	37
Сброс аварий .....	37
События .....	38
Модуль Общее.....	39
Модуль ГВС .....	44
Режимы работы модуля ГВС .....	44

Ограничение по минимальной и максимальной температуре подачи .....	45
Ограничение температуры отопления по приоритету ГВС.....	45
Управление клапаном ГВС.....	46
Циркуляционные насосы .....	47
Автоматическое управление.....	47
Ручное управление .....	48
Пусконаладка модуля ГВС .....	49
Мониторинг .....	49
Аварии .....	50
Модуль СО.....	56
Принципы регулирования .....	56
Режимы работы модуля СО.....	57
Ограничения и влияния .....	58
Ограничение температуры отопления по минимальному и максимальному значениям .....	59
Ограничение температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети .....	59
Ограничение температуры отопления по температуре подачи теплосети .....	60
Ограничение температуры отопления по приоритету ГВС .....	61
Управление клапаном СО .....	62
Циркуляционные насосы .....	63
Автоматическое управление.....	63
Ручное управление .....	64
Digital Heat.....	64
Пусконаладка модуля СО .....	66
Мониторинг .....	67
Аварии.....	67
Система подпитки.....	75
Ручное управление.....	76
Пусконаладка модуля Подпитки.....	77
Мониторинг .....	77
Аварии.....	77
Модуль Узел Ввода.....	81
Модуль ХВС .....	84
Приложение 1. Схема приложения в обозначениях контроллера ECL310 с ключом А368. ....	86
Приложение 2. Схема электрических подключений ECL4 Control 368R ПЧ. ....	87
Приложение 3. Таблица Modbus параметров ECL4 Control 368R ПЧ. ....	88

## Введение

Программируемые электронные регуляторы серии 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 368R ПЧ, реализованный на базе контроллера с дополнительным модулем расширения входов-выходов, обеспечивает регулирование контуров отопления и ГВС с поддержкой большого количества датчиков и функций. Особенностью модификации «ПЧ» является возможность управления циркуляционными насосами с индивидуально подключенными преобразователями частоты по давлению или перепаду давления.

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 системе диспетчеризации по протоколу Modbus RTU.

Для приложений с более высокими требованиями к коммуникациям предлагается версия ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet с дополнительными портами RS-232 и Ethernet. Порт RS-232 предназначен для считывания показаний с общедомового тепловычислителя TB-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.

Версия ECL4 Control 368R ПЧ Cloud отличается наличием встроенного GSM модема, позволяющего осуществлять беспроводное подключение к системе Cloud-Control в условиях отсутствия возможности выхода в глобальную сеть через Ethernet.

В подключенных к Cloud-Control контроллерах ECL4 Control предусмотрена возможность использования облачного сервиса Digital Heat. Сервис Digital Heat представляет собой аппаратно-программный комплекс для оптимизации подачи тепла в здание в режиме реального времени. На основе данных мониторинга параметров контроллера ECL4 Control, показаний установленных в доме беспроводных датчиков температуры и локального прогноза погоды, интеллектуальные алгоритмы сервиса Digital Heat обеспечивают максимально точное и эффективное регулирование подачи тепла в здание. В результате достигается существенная экономия тепла при поддержании комфортного температурного режима в помещениях здания.

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 предусмотрен 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 368R ПЧ выполняет следующие функции:

- управление системой отопления и системой горячего водоснабжения с импульсными приводами регулирующих клапанов
- управление системой подпитки контура отопления
- поддержка большого количества преднастроенных датчиков температуры и давления
- возможность выбора между несколькими режимами работы систем отопления и ГВС, включая управление температурой подачи по недельному графику в режиме «По расписанию»
- расширенные возможности настройки отопительного графика
- возможность приоритезации температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть, перед температурой в контуре отопления
- возможность приоритезации температуры ГВС перед температурой в контуре отопления
- возможность ограничения температуры в системе отопления по температуре в подающем трубопроводе тепловой сети
- раздельное включение автоматики контуров
- возможность управления циркуляционными насосами от индивидуальных частотных преобразователей с регулированием по давлению
- автоматическое выравнивание наработок насосов
- выделенные сигнальные входы для уведомления о переводе насосов в режим управления от внешнего пульта
- мониторинг и индикация наличия аварий
- интеграция в систему удаленного мониторинга и управления Cloud-Control без дополнительных затрат на программирование или наладку
- поддержка сервиса Digital Heat ([www.digitalheat.ru](http://www.digitalheat.ru))

Варианты исполнения контроллеров ECL4 Control 368R ПЧ:

<b>Код</b>	<b>Название</b>	<b>RS-232, Ethernet</b>	<b>GSM</b>
087H374972R	ECL4 Control 368R ПЧ	нет	нет
087H374973R	ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet	есть	нет
087H374970R	ECL4 Control 368R ПЧ Cloud	есть	есть

## Характеристики

Основные технические характеристики контроллера ECL4 Control 368R ПЧ и модуля расширения ECL4 EMF приведены в Табл.1,2.

Табл.1. Характеристики контроллера ECL4 Control 368R ПЧ.

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 368R ПЧ Eth.)	Скорость 4800 - 115200 бит/с
Ethernet (вариант ECL4 Control 368R ПЧ 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 368R ПЧ 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 А368.

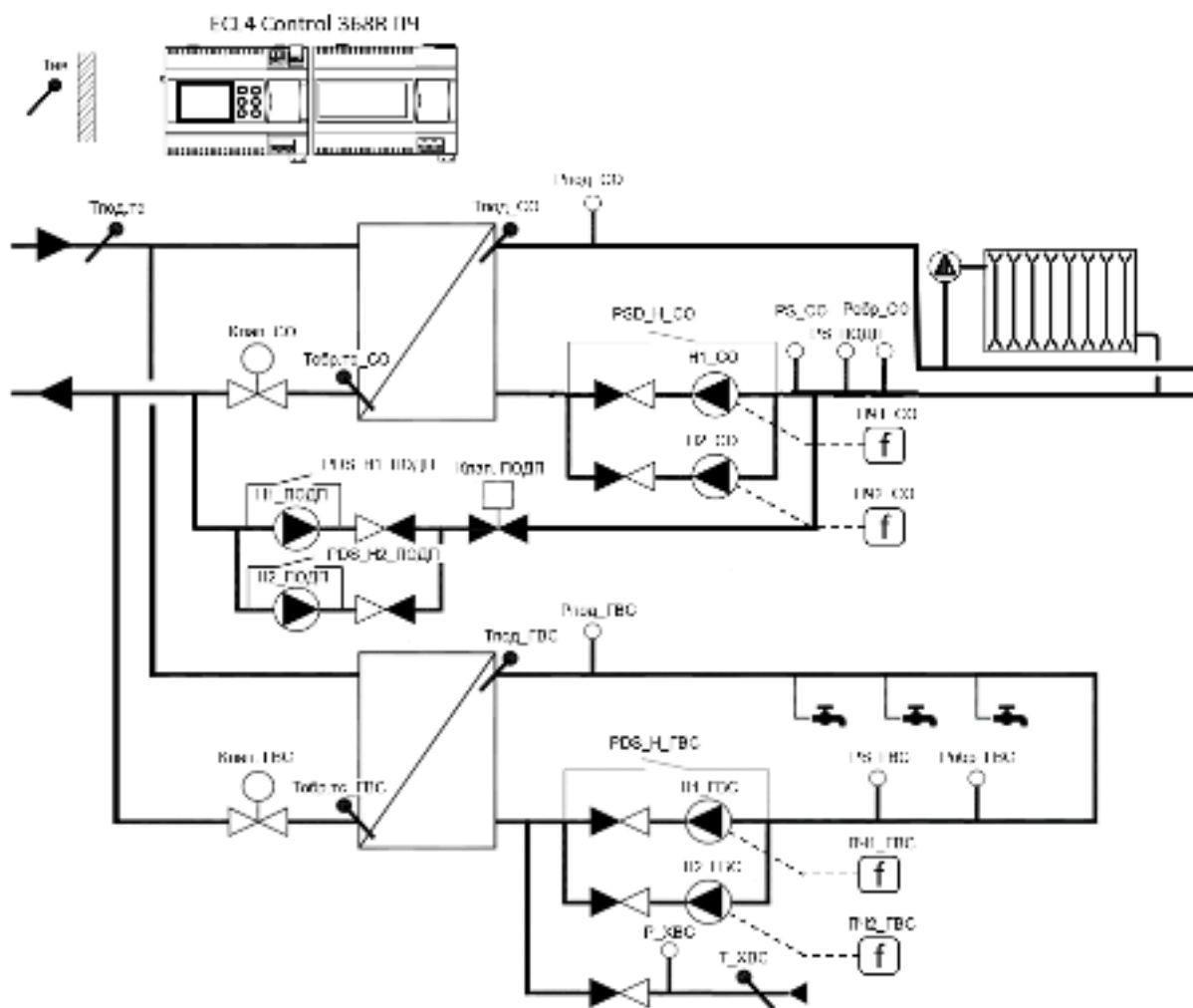


Рис.1. Схема приложения ECL4 Control 368R ПЧ.

### Поддерживаемые устройства:

Тнв	S1	датчик температуры наружного воздуха
Тпод.тс	S2	датчик температуры теплоносителя на входе в тепловой пункт (первичный контур)
Тпод_СО	S3	датчик температуры теплоносителя на подающем трубопроводе СО
Тпод_ГВС	S4	датчик температуры горячей воды в системе ГВС
Тобр.тс_СО	S5	датчик температуры обратки СО (первичный контур)
PS_СО	S17	реле сухого хода СО
Робр_СО	S10	датчик давления СО обратка
PS_ГВС	S22	реле сухого хода ГВС
Рпод_СО	S11	датчик давления СО подача
Рпод_ГВС	S21	датчик давления ГВС подача
Робр_ГВС	S13	датчик давления ГВС обратка
Тобр.тс_ГВС	S6	датчик температуры обратки ГВС (первичный контур)
Р_ХВС	S14	датчик давления ХВС

Т_ХВС	S23	датчик температуры ХВС
PS_ПОДП	S18	реле подпитки
PDS_H_CO	S7	реле перепада давления насосы СО
PDS_H_ГВС	S8	реле перепада давления насосы ГВС
PDS_H1_ПОДП	S19	реле перепада давления насоса 1 подпитки
PDS_H2_ПОДП	S20	реле перепада давления насоса 2 подпитки
Клап. ГВС	M1	Привод клапана ГВС
Клап. СО	M2	Привод клапана СО
Клап. ПОДП	V1	Соленоидный клапан подпитки
H1_ГВС, H2_ГВС	P1,P2	Насосы ГВС
ПЧ1_ГВС, ПЧ2_ГВС	F1,F2	Преобразователи частоты цирк. насосов ГВС
H1_CO, H2_CO	P3,P5	Насосы СО
ПЧ1_CO, ПЧ2_CO	F3,F4	Преобразователи частоты цирк. насосов СО
H1_ПОДП, H2_ПОДП	P6,P7	Насосы 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 368R ПЧ и модуля расширения ECL4 EMF.

	Вход/ Выход	Модуль автоматики	Обозначение на схеме	Обозначение в контроллере	Описание
ECL4 Control	AI1	Узел ввода	Tнв	Темп. наружного воздуха	Температура наружного воздуха
	AI2	Узел ввода	Tпод.тс	Темп. подачи теплосети	Температура подачи теплосети
	AI3	СО	Tпод_CO	Темп. подачи СО	Температура подачи СО
	AI4	СО	Tобр.тс_CO	Темп. обр.тс_CO	Температура обратки тс после ТО СО
	AI5	ГВС	Tпод_ГВС	Темп. подачи ГВС	Температура подачи ГВС
	AI6	ГВС	Tобр.тс_ГВС	Темп.обр.тс_ГВС	Температура обратки тс после ТО ГВС
	DI1	СО	PDS_H_CO	Перепад давления H_CO	Перепад давления на насосах СО
	DI2	ГВС	PDS_H_ГВС	Перепад давления H_ГВС	Перепад давления на насосах ГВС
	DI3	СО	PS_CO	Наличие воды H_CO	Наличие воды на входе насосов СО
	DI4	ГВС	PS_ГВС	Наличие воды H_ГВС	Наличие воды на входе насосов ГВС
	DI5	Подпитка	PDS_H1_ПОДП	Перепад H1_ПОДП	Перепад давления насоса 1 ПОДП
	DI6	Подпитка	PDS_H2_ПОДП	Перепад H2_ПОДП	Перепад давления насоса 2 ПОДП
	DI7	СО	PS_ПОДП	Включить подпитку	Требование на включение ПОДП
	DI8	-	-	-	-
	AO1	СО	ПЧ1_CO	Задание ПЧ1 СО	Задание (0-10В) на ПЧ1 СО
	AO2	СО	ПЧ2_CO	Задание ПЧ2 СО	Задание (0-10В) на ПЧ2 СО
	AO3	ГВС	ПЧ1_ГВС	Задание ПЧ1 ГВС	Задание (0-10В) на ПЧ1 ГВС
	AO4	ГВС	ПЧ2_ГВС	Задание ПЧ2 ГВС	Задание (0-10В) на ПЧ2 ГВС
	DO1	СО	H1_CO	Включить H (ПЧ) 1 СО	Сигнал на запуск насоса (преобразователя частоты) 1 СО
	DO2	СО	H2_CO	Включить H (ПЧ) 2 СО	Сигнал на запуск насоса (преобразователя частоты) 2 СО
DO3	ГВС	H1_ГВС	Включить H (ПЧ) 1 ГВС	Сигнал на запуск насоса (преобразователя частоты) 1 ГВС	
DO4	ГВС	H2_ГВС	Включить H (ПЧ) 2 ГВС	Сигнал на запуск насоса (преобразователя частоты) 2 ГВС	
DO5	СО	Клап.СО	Открыть клапан СО	Сигнал на открытие клапана СО	
DO6	СО	Клап.СО	Закреть клапан СО	Сигнал на закрытие клапана СО	
DO7	Общее	-	Общая авария	Общая авария	
DO8	-	-	-	-	



ECL4 EMF	AI1	СО	Рпод_СО	Давление подачи СО	Давление подачи СО
	AI2	СО	Робр_СО	Давление обратки СО	Давление обратки СО
	AI3	ГВС	Рпод_ГВС	Давление подачи ГВС	Давление подачи ГВС
	AI4	ГВС	Робр_ГВС	Давление обратки ГВС	Давление обратки ГВС
	AI5	ХВС	Р_ХВС	Давление подачи ХВС	Давление подачи ХВС
	AI6	ХВС	Т_ХВС	Темп. подачи ХВС	Температура подачи ХВС
	DI1	СО	Н1_СО режим	Режим Н (ПЧ) 1 СО	Автоматический режим насоса (преобразователя частоты) 1 СО
	DI2	СО	Н2_СО режим	Режим Н (ПЧ) 2 СО	Автоматический режим насоса (преобразователя частоты) 2 СО
	DI3	ГВС	Н1_ГВС режим	Режим Н (ПЧ) 1 ГВС	Автоматический режим насоса (преобразователя частоты) 1 ГВС
	DI4	ГВС	Н2_ГВС режим	Режим Н (ПЧ) 2 ГВС	Автоматический режим насоса (преобразователя частоты) 2 ГВС
	DI5	Подпитка	Н1_ПОДП	Автом. режим Н1_ПОДП	Автоматический режим насоса 1 ПОДП
	DI6	Подпитка	Н2_ПОДП	Автом. режим Н2_ПОДП	Автоматический режим насоса 2 ПОДП
	DI7	СО	Н1_СО авария	Авария Н (ПЧ) 1 СО	Авария насоса (преобразователя частоты) 1 СО
	DI8	СО	Н2_СО авария	Авария Н (ПЧ) 2 СО	Авария насоса (преобразователя частоты) 2 СО
	DI9	ГВС	Н1_ГВС авария	Авария Н (ПЧ) 1 ГВС	Авария насоса (преобразователя частоты) 1 ГВС
	DI10	ГВС	Н2_ГВС авария	Авария Н (ПЧ) 2 ГВС	Авария насоса (преобразователя частоты) 2 ГВС
	DI11	Подпитка	Н1_ПОДП	Внеш. авария Н1_ПОДП	Внешняя авария насоса 1 подпитки
	DI12	Подпитка	Н2_ПОДП	Внеш. авария Н2_ПОДП	Внешняя авария насоса 2 подпитки
	DI13	-	-	-	-
	DI14	-	-	-	-
	DI15	-	-	-	-
	DI16	-	-	-	-
	DO1	Подпитка	Н1_ПОДП	Включить насос 1 ПОДП	Сигнал на включение насоса 1 ПОДП
	DO2	Подпитка	Н2_ПОДП	Включить насос 2 ПОДП	Сигнал на включение насоса 2 ПОДП
	DO3	Подпитка	Клап.ПОДП	Открыть клапан ПОДП	Сигнал на открытие клапана ПОДП
	DO4	-	-	-	-
	DO5	ГВС	Клап.ГВС	Открыть клапан ГВС	Сигнал на открытие клапана ГВС
	DO6	ГВС	Клап.ГВС	Закрыть клапан ГВС	Сигнал на закрытие клапана ГВС

Аналоговые входы (AI) датчиков настроены на определенный тип сигнала – Pt1000 для датчиков температуры и 4-20мА для датчиков давления. 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  $\text{⏻}$ ) 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 выходной частотой преобразователей частоты по сигналу 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.
DO	Э/м реле для коммутации насосов и выдачи оповещений	до 5А 400В перем. тока
	Твердотельные реле для управления импульсными приводами клапанов, обозначены символом $\text{⏻}$ .	до 1А 270В перем. тока

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

## Служебное экранное меню

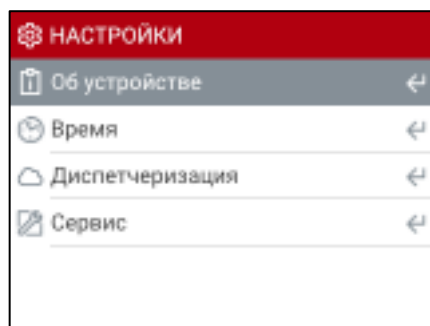


Рис.2. Главный экран служебного меню ECL4 Control.

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

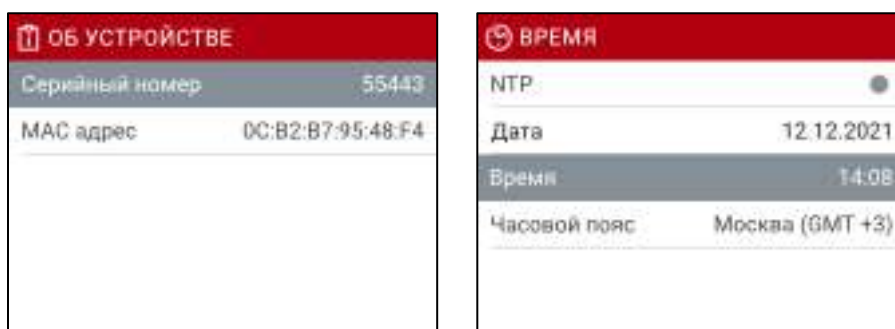


Рис.3. Примеры экранов разделов служебного меню «Об устройстве» и «Время».

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 368R ПЧ 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.

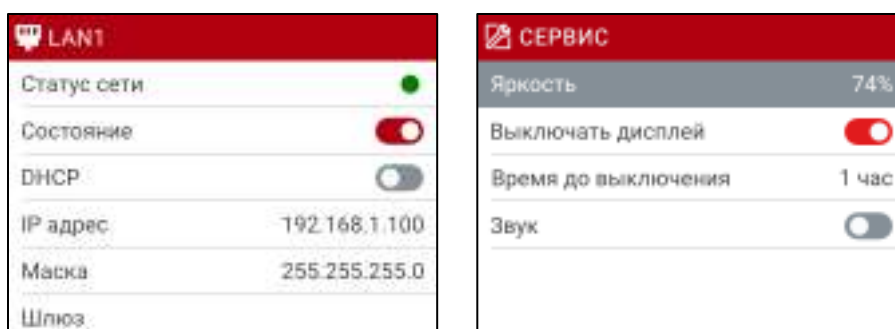


Рис.4. Примеры экранов служебного меню раздела «Диспетчеризация/Ethernet» и «Сервис».

Примеры экранов меню «LAN» и «Сервис» показаны на Рис.4. В меню «LAN» (раздел Диспетчеризация/Ethernet) приводятся сетевые настройки контроллера модификаций ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet/Cloud. 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 368R ПЧ с активной навигацией в области модулей автоматики (слева) и в области общего 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 автоматки

### Иконки модулей автоматки

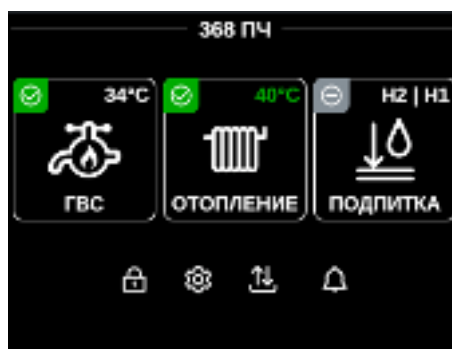


Рис.7. Пример изображения трех модулей автоматки с разными статусами – в аварии, в работе и остановлен.

У каждого модуля автоматки 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 – модуль остановлен (серая иконка), модуль в работе (зеленая иконка) и на модуле 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 автоматки ECL4 Control.

Иконки модулей автоматки	Описание
	<p>На иконке отопления/ГВС выводится значение текущей температуры подачи отопления/ГВС.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Если текущее значение находится в пределах нейтральной зоны, то цифры отображаются в зеленом цвете.</li> <li>Если текущее значение – вне нейтральной зоны, то цифры отображаются в белом цвете.</li> <li>Если отклонение температуры от задания становится аварийным (авария A23,26,27), то цифры отображаются в красном цвете.</li> </ul>
	<p>На иконке 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>
	<p>На иконке ХВС выводятся текущие значения датчиков давления и температуры подачи ХВС.</p>

\* Если отображаемый датчик не выбран, то на его поле выводится прочерк «--». В случае обрыва выбранного датчика (авария A16), прочерк подкрашивается красным цветом.

## Модуль Отопления



Рис.8. Мнемосхема модуля Отопление.

Вход на иконку модуля 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>Tпод.тс</b> – ограничение по температуре подачи теплосети <b>TподГВС</b> – ограничение по приоритету ГВС <b>Тобр</b> – ограничение по температуре обратки теплосети
	Обозначение видов режима регулирования температуры: <i>Ручной</i> <i>По расписанию</i> <i>Экономичный</i> <i>Комфортный</i> <i>Аварийный</i>
	Наличие аварии в системе отопления
	Активный режим удаленного управления Digital Heat

Отображение циркуляционных насосов на дисплее соответствует выбранному типу подключения (от сети или ПЧ) и режиму работы (управление по давлению или перепаду давления, при подключении от ПЧ). Для насосов от ПЧ на экран выводятся текущие уставки скорости (Гц), для насосов от сети – времена наработки насосов (ч). Стрелка и цифра рядом с рег. клапаном показывают направление его движения и расчетный процент открытия. Зеленый цвет иконок свидетельствует о том, что оборудование включено (насос) или управляется (рег. клапан). Серый цвет иконок показывает, что оборудование выключено (насос) или закрыто (рег. клапан). Пунктирным контуром серого цвета отображается иконка насоса, управление которым переведено на внешний пульт управления (контроллер оповещается посредством сигнала на соответствующем дискретном входе).

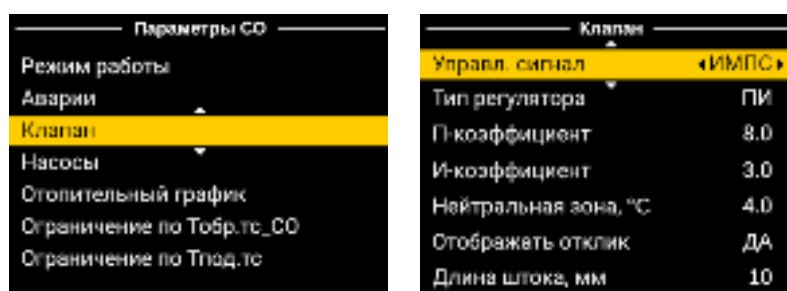


Рис.9. Пример меню модуля Отопление.

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

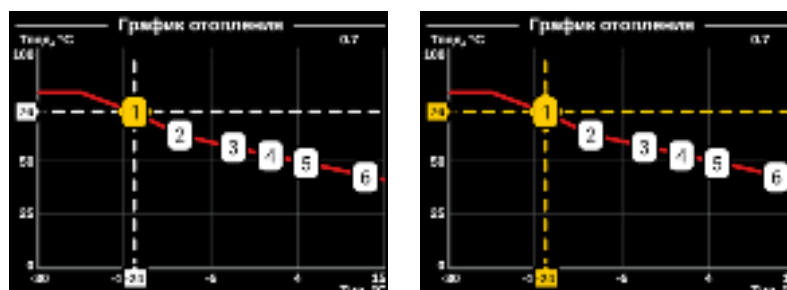


Рис.10. Экран с графиком отопления в режиме просмотра (слева) и редактирования (справа).

Выбор параметра «График» в подменю «Отопительный график» открывает экран с интерактивным отображением 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. 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\_CO» и «Ограничение по Тпод.тс».

## Модуль ГВС



Рис.11. Мнемосхема модуля ГВС.

Графическое меню модуля ГВС устроено аналогично рассмотренному выше меню модуля СО (Рис.11). В приведенном примере насос 1 изображен во включенном состоянии с управлением от контроллера (подключение от сети), насос 2 показан в статусе управления от внешнего пульта.

## Модули Узел Ввода, ХВС, Подпитка

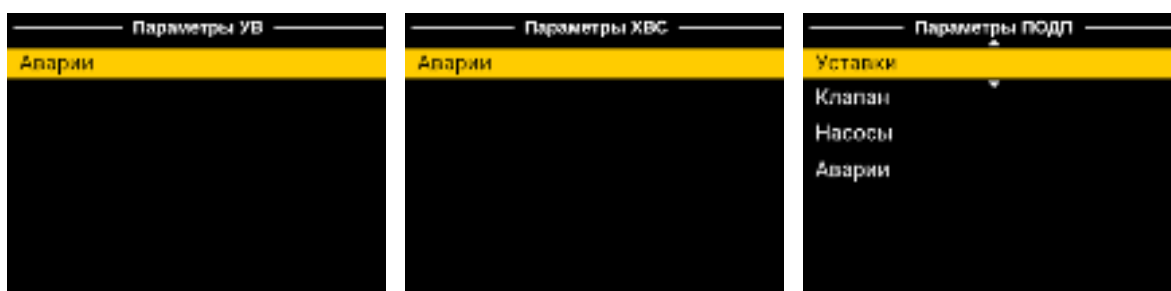


Рис.12. Меню модулей УВ, ХВС и Подпитки.





Меню модулей УВ и ХВС ограничено разделами настройки аварий. Меню модуля Подпитки включает в себя также группы параметров для настройки клапана, насосов и уставок включения подпитки (Рис.12).



## 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.13. 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.13). 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

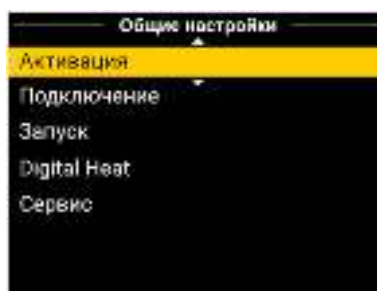


Рис.14. Раздел общего меню «Общие настройки».

В разделе Общие настройки собраны параметры, отвечающие за активацию модулей автоматики, конфигурацию (подключение) опциональных датчиков, запуск системы в работу и остановку, настройки функции Digital Heat, а также сервисные функции – сброс активных аварий и восстановление заводских настроек. Эти параметры распределены по соответствующим группам меню (Рис.14).

Параметр **Старт** в меню **Запуск** отвечает за перевод всех модулей автоматики в активное состояние с регулированием. При отключенном запуске (**Старт** = НЕТ) все модули контроллера находятся в режиме ожидания («остановлено») с мониторингом датчиков без регулирования. Насосы в режиме ожидания выключены, регулирующий клапан закрыт. Активный модуль Подпитки отображается в режиме ожидания, за исключением времени непосредственной подкачки теплоносителя по давлению.

## Входы/Выходы

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: 40.7	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.15. Раздел общего меню «Входы/Выходы».

В меню Входы/Выходы в графической форме отображаются все сигнальные входы и выходы контроллера и модуля расширения (Рис.15). 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. Для 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.

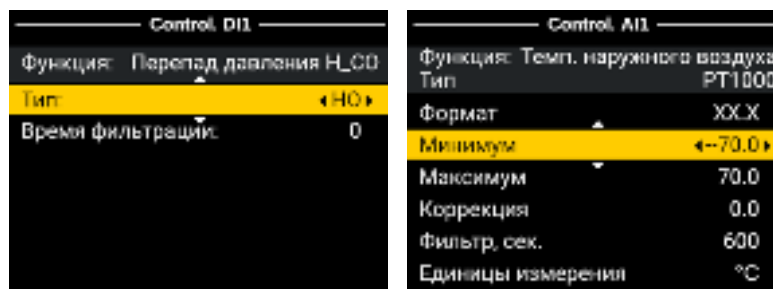


Рис.16. Пример настроек дискретных и аналоговых входов.

После нажатия «Ввода» на поле выбранного входа/выхода в общей таблице (Рис.15), открываются меню просмотра и редактирования (на разблокированном контроллере) индивидуальных настроек входов/выходов (Рис.16). 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

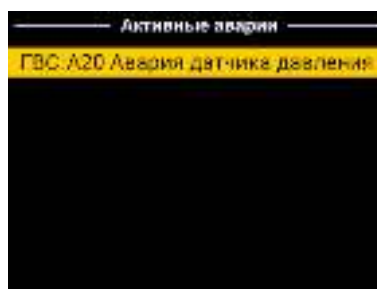


Рис.17. Пример отображения аварии в разделе Активные аварии.

В Активных авариях отображаются аварии, которые в данный момент присутствуют на контроллере (Рис.17). Аварии выводятся построчно с указанием модуля автоматики, кода и названия аварии. Если название аварии не умещается на экране, его можно вывести целиком в виде бегущей строки продолжительным нажатием «Ввода».

## Коммуникационные возможности

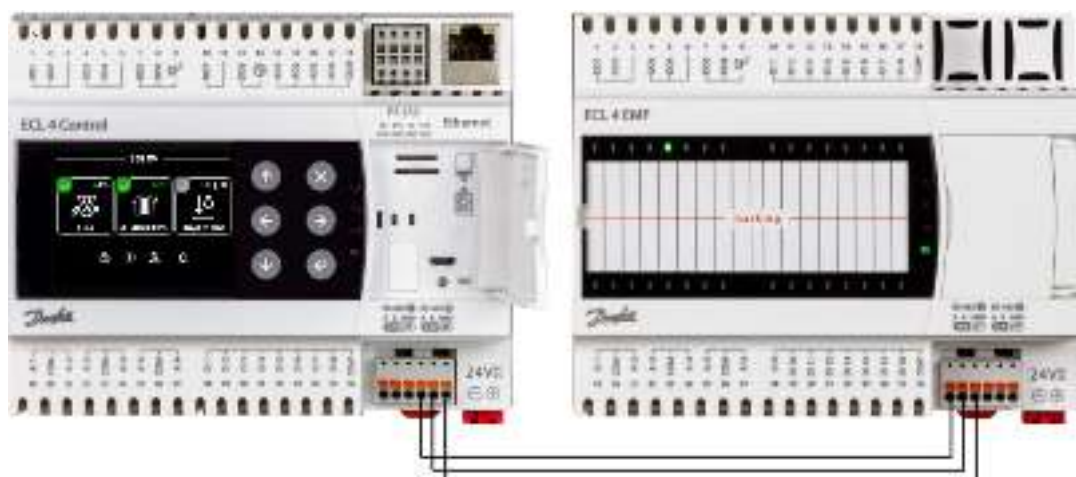


Рис.18. Контроллер ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet с подключенным модулем ECL4 EMF.

В комплект поставки ECL4 Control 368R ПЧ 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.18). Данное соединение является фиксированным и не требует дополнительной настройки в программном обеспечении. Благодаря наличию нескольких коммуникационных портов, ECL4 Control 368R ПЧ 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
	GSM**	Служебный протокол	Подключение к системе диспетчеризации Cloud-Control	Доступ к сервисам Cloud-Control и Digital Heat
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 368R ПЧ Ethernet

\*\* Встроенный модем GSM присутствует только в модификации ECL4 Control 368R ПЧ Cloud

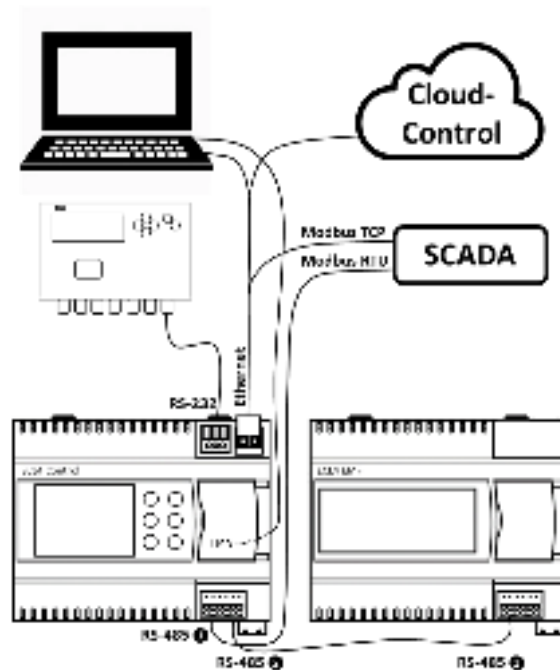


Рис.19. Схема коммуникационных подключений контроллера ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet.

Схема на Рис.19 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 368R ПЧ, и через разъем Ethernet, который предусмотрен только для версии ECL4 Control 368R ПЧ 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 368R ПЧ 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.20,21. 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.

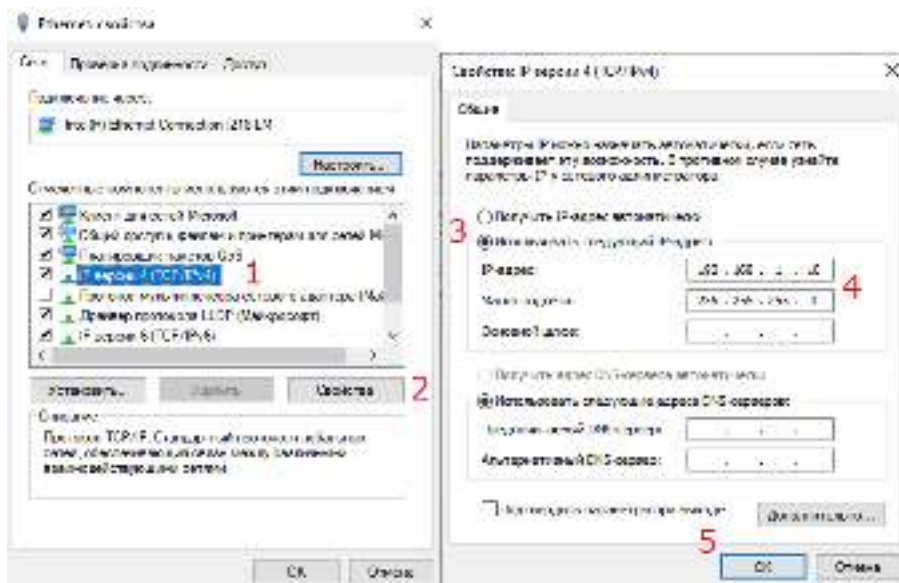


Рис.20. Порядок настройки Ethernet подключения на ПК.

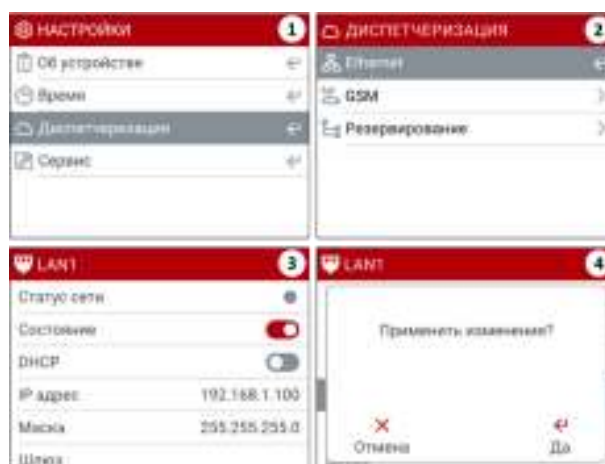


Рис.21. Порядок настройки Ethernet подключения на ECL4 Control.

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 368R ПЧ 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 368R ПЧ 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 368R ПЧ Ethernet к системе диспетчеризации Cloud-Control

Для модификаций ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet/Cloud 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/>.

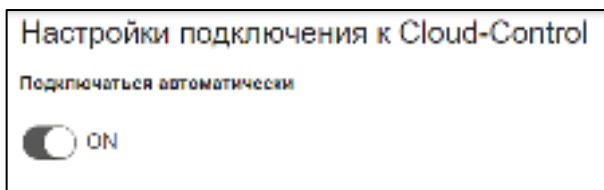


Рис.22. Включение драйвера Cloud-Control на веб-сервере ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet в разделе Расширения.

После согласования условий подключения к системе Cloud-Control, в разделе «Расширения» на веб-сервере ECL4 Control следует активировать соответствующий драйвер (Рис.22). В течении 15 минут контроллер появится в облачной системе диспетчеризации Cloud-Control.

## Подключение тепловычислителя ТВ7 к системе диспетчеризации Cloud-Control



Рис.23. Схема подключения тепловычислителя ТВ7 к ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet/Cloud.

Для подключенного к системе диспетчеризации Cloud-Control контроллеров модификации ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet/Cloud доступна опция подключения через порт RS-232 общедомового тепловычислителя ТВ7 с передачей показаний далее в систему Cloud-Control. Интеграции возможна для тепловычислителя моделей -04 и -05М. Схема подключения приведена на Рис.23.

Страница настройки для подключения тепловычислителя ТВ7

Список устройств для опроса

Коммуникационный порт: RS232

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

Настройка скорости для опроса: 9600

Настройка четкости для опроса: 8N1

Количество контуров: 1

Интервал опроса устройства (мин): Мин.: 1 Макс.: 60  
Эквивалент: 1

Рис.24. Настройки опроса тепловычислителя ТВ7 на веб-сервере ECL4 Control 368R ПЧ 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.24). 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».

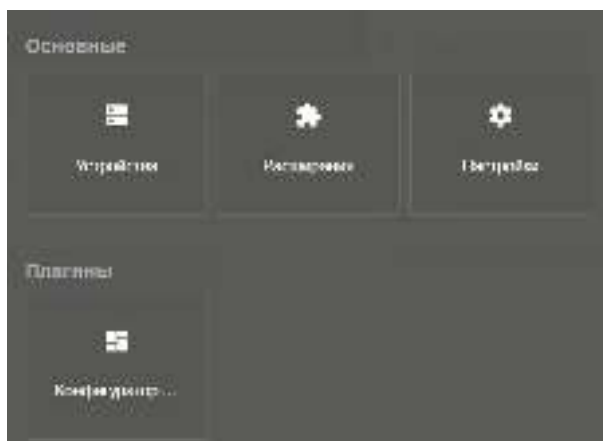


Рис.25. Разделы веб-сервера ECL4 Control.

Встроенный веб-сервер контроллера служит удобным интерфейсом для решения прикладных задач по настройке и мониторингу ECL4 Control и включает в себя следующие разделы (Рис.25):

**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 модификаций ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet/Cloud).

**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.26. 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

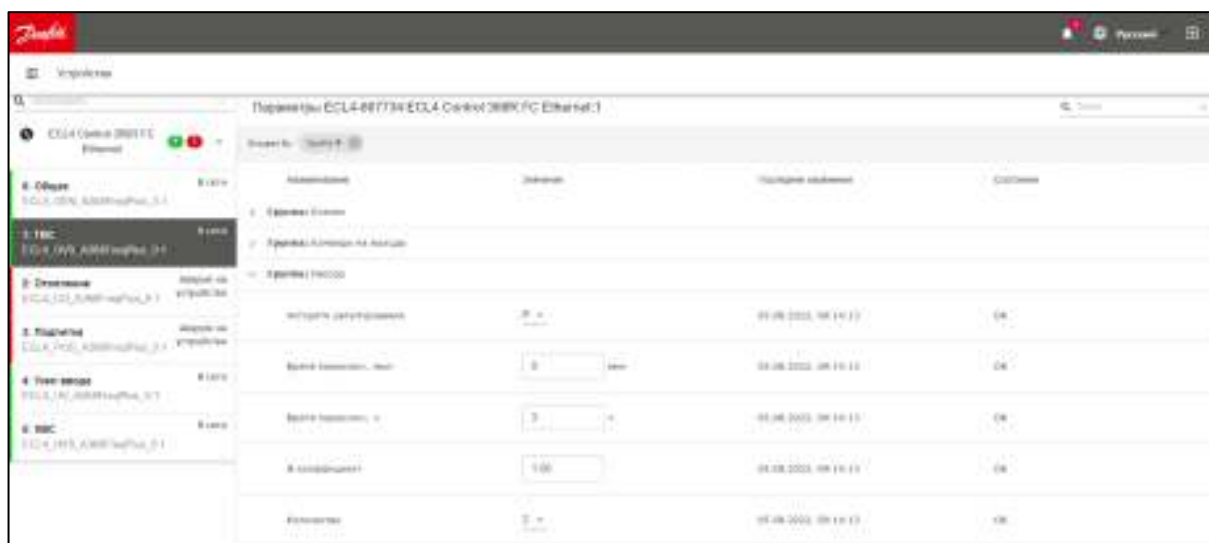


Рис.27. Раздел «Устройства» веб-сервера ECL4 Control.

Раздел «Устройства» открывается в качестве главной страницы при подключении к веб-серверу ECL4 Control (Рис.27). Модули тепловой автоматики – Общее, ГВС, Отопление, Подпитка, Узел ввода, ХВС – 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



Рис.28. Страница «Аварии» веб-сервера ECL4 Control.

Иконки тепловых модулей в списке устройств подсвечиваются полосками зеленого или красного цвета (Рис.27). 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.28). Переход на эту страницу осуществляется через иконку аварийного колокольчика в правом верхнем углу экрана. Рядом с колокольчиком выводится индикатор общего числа активных аварий.

## Расширения

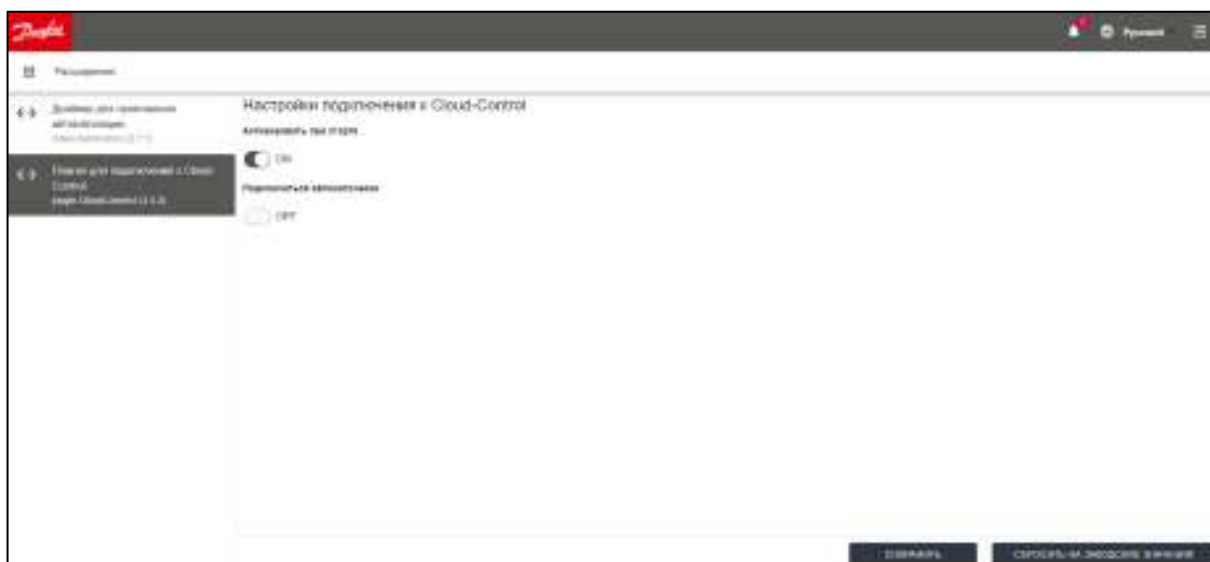


Рис.29. Раздел «Расширения» контроллера модификации ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet.

Пример веб-страницы раздела «Расширения» показан на Рис.29. Кроме драйвера автоматике, который отображается для контроля версии, для контроллеров модификации ECL4 Control

368R ПЧ Ethernet/Cloud в «Расширениях» дополнительно приведены драйвер тепловычислителя ТВ7 и драйвер подключения к системе диспетчеризации Cloud-Control.

## Настройки

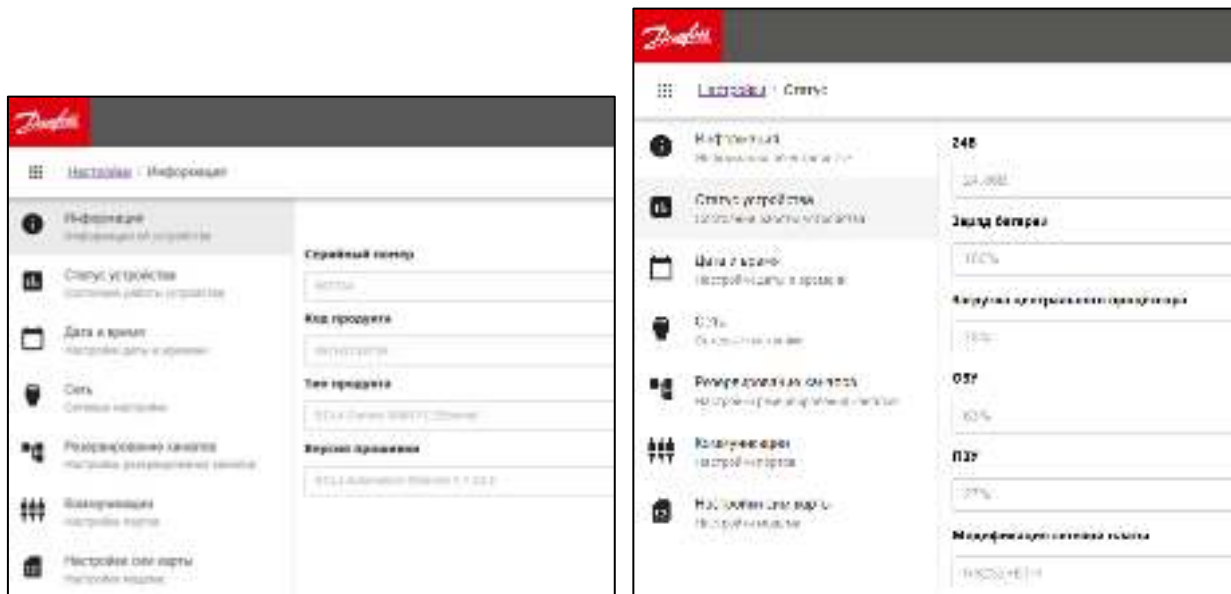


Рис.30. Вкладки «Информация» и «Статус устройства» раздела «Настройки» ECL4 Control.

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.30).



Рис.31. 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 368R ПЧ Ethernet, возможность и настройки подключения к внешнему серверу зависят от особенностей сетевой инфраструктуры и ИТ политики), Рис.31.

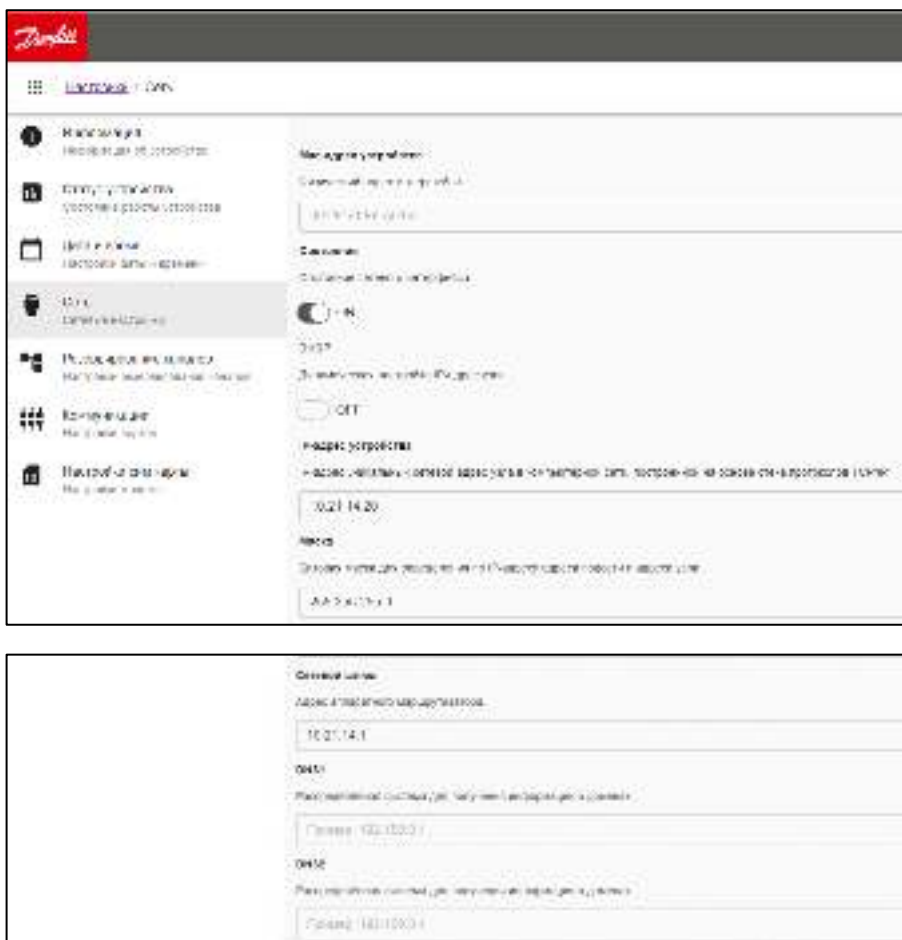


Рис.32. Вкладка «Сеть» раздела «Настройки» ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet.

Сетевые настройки контроллера модификации ECL4 Control 368R ПЧ Ethernet приведены на вкладке «Сеть» (Рис.32). Предусмотрена возможность задавать IP адрес контроллера и битовую маску вручную, либо перевести сетевой адаптер контроллера в режим DHCP для автоматического присваивания сетевых настроек.

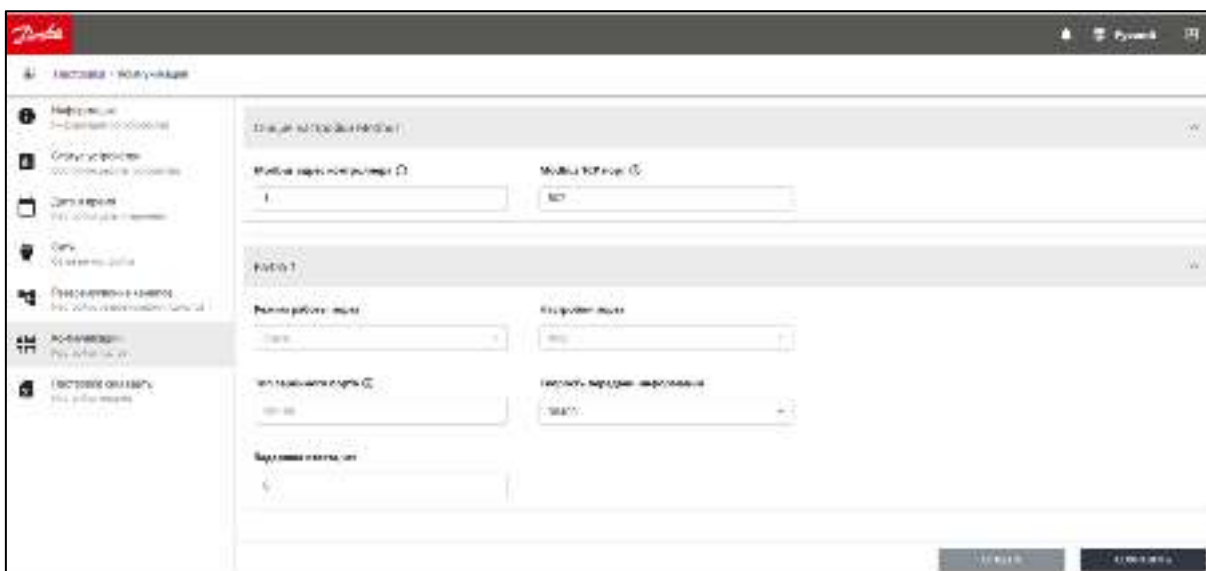


Рис.33. Вкладка «Коммуникации» раздела «Настройки» ECL4 Control.

Настройки полевых портов ECL4 Control вынесены на вкладку «Коммуникации» со следующими функциями (Рис.33):

- 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 368R ПЧ 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 368R ПЧ не актуальны.

## Конфигуратор встроенного приложения

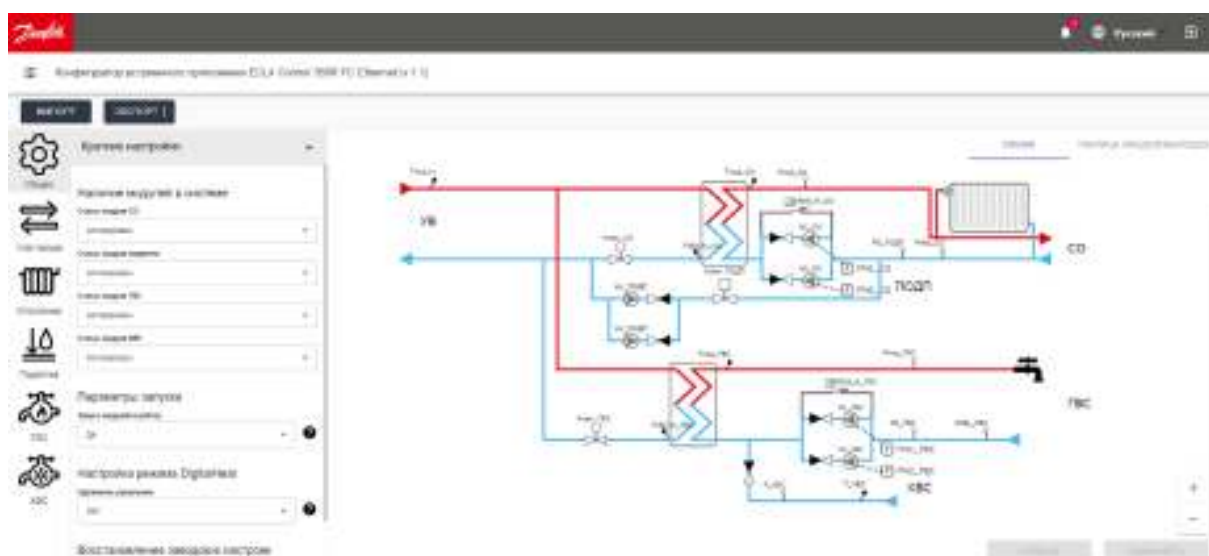


Рис.34. Встроенный конфигуратор тепловой автоматики ECL4 Control 368R ПЧ.

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.34.

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:

1. **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.);
2. **Краткие настройки** - в данной группе содержатся основные настройки логики контроллера (расписание режимов, отопительный график, настройки ПИ регуляторов и т.д.);
3. **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.35. 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.35).
- 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
- ГВС
- Система отопления (СО)
- Подпитка (ПОДП)
- Узел ввода (УВ)
- ХВС

В интерфейсе контроллера каждый модуль представлен как отдельное виртуальное устройство со своими группами параметров. Модули СО, Подпитки и ГВС обеспечивают мониторинг и автоматизацию. Модули УВ и ХВС отвечают за мониторинг датчиков в зонах УВ и ХВС. 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 подключение 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.

Удобнее всего проводить настройку автоматике ECL4 Control через графический интерфейс встроенного конфигуратора теплового приложения, но, в случае необходимости, все необходимые настройки могут быть выполнены и с дисплея контроллера – выбор опциональных датчиков вынесен в меню Подключение раздела Общие Настройки (🔗) на главном экране контроллера – иллюстрации ниже.



Подключение	
Датчик Рпод_ГВС	НЕТ
Датчик Робр_ГВС	ДА
Перепад PDS_H_ГВС	НЕТ
Реле PS_ГВС	ДА
Датчик Тобр.тс_СО	НЕТ
Датчик Рпод_СО	ДА
Датчик Робр_СО	ДА

Меню **Подключение** опциональных датчиков в разделе Общие настройки (🔗) на дисплее контроллера.

Список конфигурируемых датчиков в меню Подключение на дисплее контроллера.

Параметр	Описание	Заводские настройки
Датчик Рпод_ГВС	Наличие датчика Рпод_ГВС	ДА
Датчик Робр_ГВС	Наличие датчика Робр_ГВС	ДА
Перепад PDS_Н_ГВС	Наличие датчика перепада PDS_Н_ГВС	ДА
Реле PS_ГВС	Наличие реле PS_ГВС	ДА
Датчик Тобр.тс_ГВС	Наличие датчика Тобр.тс_ГВС	ДА
Датчик Рпод_СО	Наличие датчика Рпод_СО	ДА
Датчик Робр_СО	Наличие датчика Робр_СО	ДА
Перепад PDS_Н_СО	Наличие датчика перепада PDS_Н_СО	ДА
Реле PS_СО	Наличие реле PS_СО	ДА
Реле PS_ПОДП	Наличие реле PS_ПОДП	ДА
Датчик Тобр.тс_СО	Наличие датчика Тобр.тс_СО	ДА
Перепад PDS_Н1_ПОДП	Наличие датчика перепада PDS_Н1_ПОДП	НЕТ
Перепад PDS_Н2_ПОДП	Наличие датчика перепада PDS_Н2_ПОДП	НЕТ
Датчик Тпод.тс	Наличие датчика Тпод.тс	ДА
Датчик Тнв	Наличие датчика Тнв	ДА
Датчик Тхвс	Наличие датчика Тхвс	ДА
Датчик Рхвс	Наличие датчика Рхвс	ДА

## Аварийный менеджмент

Во всех модулях автоматике 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	ГВС	Подпитка	Узел Ввода	ХВС
A2	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1				Авария датчика температуры ХВС
A3	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2				Авария датчика давления ХВС
A4	Авария насоса (ПЧ) 1				
A5	Авария насоса (ПЧ) 2				
A6			Отсутствует перепад давления на насосе 1		
A7			Отсутствует перепад давления на насосе 2		
A10				Авария датчика температуры наружного воздуха	
A11				Авария датчика подачи теплосети	
A12			Авария подпитки		
A13			Частое включение подпитки		
A14	Авария по сухому ходу		Реле подпитки не выбрано		
A15			Датчик давления обратки СО не выбран		
A16	Авария датчика температуры подачи СО	Авария датчика температуры подачи ГВС			
A18	Авария датчика температуры обратки после ТО СО	Авария датчика температуры обратки после ТО ГВС			
A20	Авария датчика давления подачи СО	Авария датчика давления подачи ГВС			
A21	Авария датчика давления обратки СО	Авария датчика давления обратки ГВС			
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 подачи				
A28	Модуль ГВС не активирован	Модуль СО не активирован			
A29	Датчик температуры наружного воздуха не выбран				
A30	Датчик температуры подачи теплосети не выбран				

A31	Датчик температуры обратки после ТО СО не выбран				
A32	Принудительное прерывание приоритета ГВС				

## 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		СО	Тпод_СО	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI1.4		СО	Тобр.тс_СО	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI1.5		ГВС	Тпод_ГВС	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI1.6		ГВС	Тобр.тс_ГВС	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI2.1	ECL4 EMF	СО	Рпод_СО	0 ... 16 бар	5	АВТО
AI2.2		СО	Робр_СО	0 ... 16 бар	5	АВТО
AI2.3		ГВС	Рпод_ГВС	0 ... 16 бар	5	АВТО
AI2.4		ГВС	Робр_ГВС	0 ... 16 бар	5	АВТО
AI2.5		ХВС	Р_ХВС	0 ... 16 бар	5	АВТО
AI2.6		ХВС	Т_ХВС	0 ... 200 °С	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.

## 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	ГВС	Подпитка	Узел ввода	ХВС	Общее
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 пропаша 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	Приоритет ГВС в работе		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 (СО, Подпитка, ГВС, ХВС) через параметры в группе **Активация**, например, **Активировать работу модуля ГВС**. Модуль Узла ввода активируется автоматически при активации модуля СО или ГВС. 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.

### Digital Heat

Описание сервиса и конфигурационных параметров Digital Heat приводится в соответствующем разделе главы Модуль СО.

### 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 четырех аналоговых выходов (**Control. Аналоговый выход 1 - Control. Аналоговый выход 4**), предназначенных для управления частотными преобразователями насосов СО и ГВС 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**.

## 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	Сервис
Восстановить заводские настройки параметров	Восстановить по умолч. (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Активировать работу модуля ГВС	Модуль ГВС (НЕТ/ДА)	ДА	Активация
Активировать работу модуля отопления	Модуль СО (НЕТ/ДА)	ДА	
Активировать работу модуля подпитки	Модуль ПОДП (НЕТ/ДА)	ДА	
Активировать работу модуля ХВС	Модуль ХВС (НЕТ/ДА)	ДА	
Удаленное управление	Удаленное управление (НЕТ/ДА)	НЕТ	Digital Heat
Время сброса, мин	Время сброса, мин	40	
Уставка Tпод_СО ДН, °С	Температура подачи СО. Уставка Digital Heat, °С	0	
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	



EMF. Дискретный вход 7	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 8	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 9	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 10	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 11	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 12	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 13	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 14	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 15	Статус дискретного входа (0/1)	-	
EMF. Дискретный вход 16	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 1	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 2	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 3	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 4	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 5	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 6	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 7	Статус дискретного входа (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 8	Статус дискретного входа (0/1)	-	
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)	-	
Активные общие события	Сводный регистр событий группы «Общее»	-	Текущие значения
Digital Heat в работе	Digital Heat в работе	-	
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 ГВС

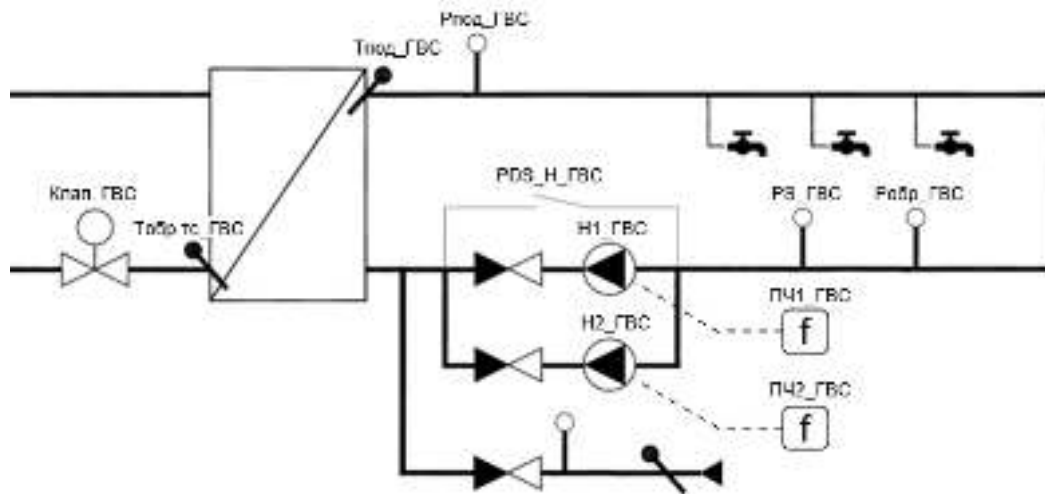


Рис.36. Схема и параметры модуля ГВС.

Схема модуля ГВС приведена на Рис.36. Обязательным элементом системы ГВС является датчик температуры подачи, Тпод\_ГВС. Основной задачей автоматики ГВС является поддержание требуемой температуры Тпод\_ГВС за счет изменения расхода теплоносителя через регулирующий клапан в сетевом контуре, Клап.ГВС. Циркуляция воды по контуру ГВС в здании обеспечивается насосной группой, в состав которой может входить до 2-х насосов (Н1\_ГВС и Н2\_ГВС), опционально оснащенных общим реле перепада давления PDS\_Н\_ГВС. Система ГВС может дополнительно комплектоваться датчиками давления на подаче и обратке (Рпод\_ГВС и Робр\_ГВС), реле сухого хода PS\_ГВС и датчиком температуры обратки теплосети Тобр.тс\_ГВС. Датчики давления Рпод\_ГВС и Робр\_ГВС могут быть функционально задействованы вместо реле сухого хода PS\_ГВС и реле перепада давления PDS\_Н\_ГВС. Возможно как прямое управление насосами от сети, так и через преобразователи частоты (ПЧ1\_ГВС и ПЧ2\_ГВС).

## Режимы работы модуля ГВС

Модуль ГВС имеет пять режимов работы, описание которых приводится в табл.17 ниже.

Табл.17. Режимы работы модуля ГВС.

Режим	Описание	Параметры 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</b> : <b>Насос 1</b> , <b>Насос 2</b> , <b>Клапан ИМПС</b> . Для насосов с управлением от ПЧ добавляются параметры задания скорости: <b>Скорость Н1_ГВС, Гц</b> и <b>Скорость Н2_ГВС, Гц</b> . 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 ГВС является <b>Ткомф</b> (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 ГВС является <b>Тэкон</b> (группа <b>Общие настройки</b> ).
По расписанию	Режим работы модуля со встроенным чередованием комфортного и экономичного режимов работы по графику.	Модуль выводится в режим РАСП через параметр <b>Режим работы</b> (группа <b>Выбор режима</b> ). Заданием для температуры подачи ГВС являются чередующиеся уставки <b>Тэкон</b> и <b>Ткомф</b> (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 ГВС работает с заданием <b>Тэкон</b> .
Аварийный	Режим работы модуля, при котором температура ГВС 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 ГВС является <b>Тожид</b> (группа <b>Общие настройки</b> ).

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

Ограничение по минимальной и максимальной температуре подачи

В целях безопасности, в автоматике ГВС предусмотрены ограничения на максимальное и минимальное задание температуры подачи – **Макс.Тпод\_ГВС** и **Мин.Тпод\_ГВС** (группа **Общие Настройки** в параметрах или меню **Ограничения Мин/Макс** модуля ГВС на дисплее контроллера). Попытка задания температуры ГВС вне данного диапазона приведет к тому, что будет записано ближайшее предельное значение и будет выдано предупреждение А24 или А25 («Заданная температура подачи выше/ниже максимально/минимально допустимой»).

Ограничение температуры отопления по приоритету ГВС

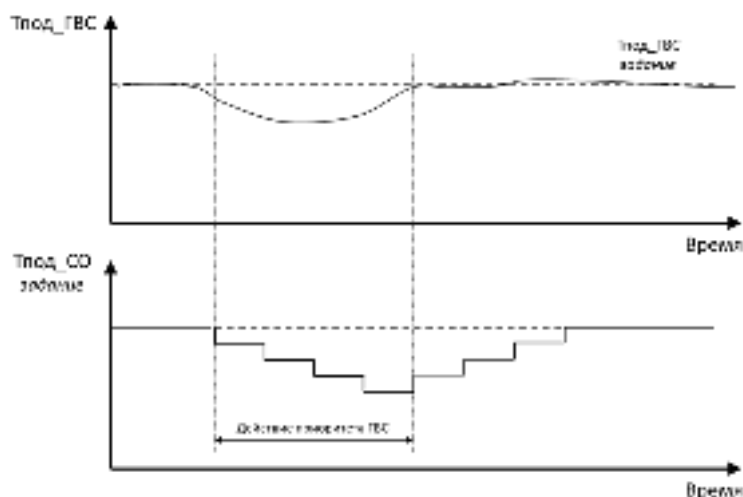


Рис.37. Схема алгоритма ограничения Тпод\_СО по приоритету ГВС.

Функция приоритета ГВС заключается в том, что в двухконтурной системе с отоплением и ГВС, в случае недостаточной подачи тепла от сети, приоритет отдается системе ГВС, т.е. температура ГВС

поддерживается на номинальном уровне за счет уменьшения подачи тепла (пониженной уставки) в контуре отопления (Рис.37).

На модуле ГВС анализ недостаточной подачи тепла активируется параметром **Включить приоритет ГВС** в группе **Приоритет ГВС**. Если в течение времени **Задержка ГВС** при полностью открытом клапане температура в контуре ГВС держится ниже задания, то срабатывает приоритет ГВС (**Приоритет ГВС в работе** = ДА в группе **Текущие значения**). Для отработки приоритета ГВС в контуре отопления, на нем должен быть активирован аналогичный параметр **Включить приоритет ГВС**, который запускает действие Приоритета ГВС на температуру подачи СО в соответствии с заданными в модуле СО параметрами влияния. В случае слишком интенсивного отбора тепла у контура отопления, на нем может сработать ограничение по минимальной температуре подачи в системе отопления **Мин. заданная Тпод\_СО** или минимальной температуре обратки теплосети **Миним. Тобр.тс\_СО**. В этом случае функция приоритета ГВС будет досрочно завершена с выдачей предупреждения на модуле СО – «A32 Принудительное прерывание приоритета ГВС». На случай, если на модуле ГВС приоритет ГВС включен, а модуль СО в это время не активирован, на модуле ГВС появится предупреждение «A28 Модуль СО не активирован».

На дисплее контроллера настройки приоритета ГВС находятся в одноименном меню модуля ГВС.

## Управление клапаном ГВС

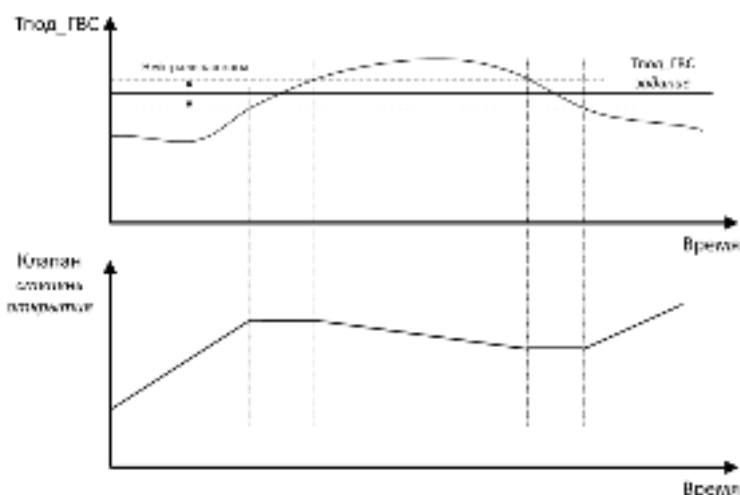


Рис.38. Схема алгоритма ПИ-регулирования с нейтральной зоной.

Как и в системе отопления, в модуле ГВС реализован клапан с импульсным управлением (подаются сигналы на открытие и закрытие).

Общая схема алгоритма регулирования температуры ГВС показана на Рис.38. 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:** уменьшение значений обоих коэффициентов приводит к более быстрой обратной связи, но при слишком низких значениях могут возникнуть нестабильности в виде колебаний температуры. Заводские настройки ПИ регулятора:

П-коэффициент = 40

И-коэффициент = 20

Особенностью регулирования клапана с импульсным приводом является необходимость точного задания параметров **Длина штока** и **Скорость**, соответствующих длине полного перемещения и скорости перемещения штока клапана, потому как абсолютное положение штока клапана с точностью неизвестно, и оно рассчитывается с использованием данных параметров.

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

Циркуляционные насосы

Автоматическое управление

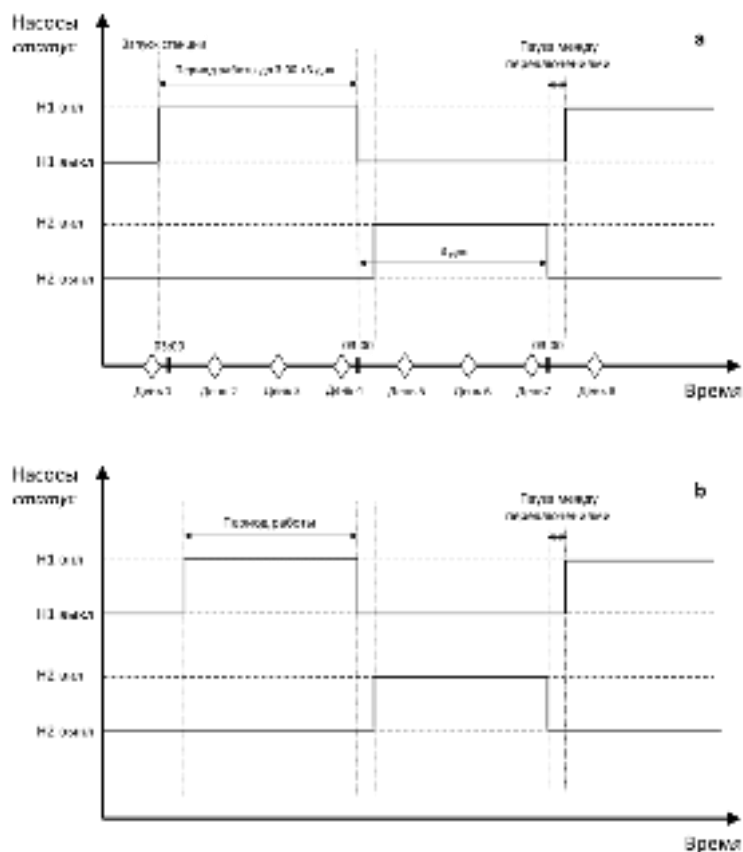


Рис. 39. Схема ротации циркуляционных насосов ГВС: Режимы переключения «по дням» (а) и «по часам» (б).  
 Настройки в примере (а): Период = 3 дня, время переключения = 3:00.

В модуле ГВС заложена возможность управления одним или двумя циркуляционными насосами (**Количество** (НЕТ/1/2)). Если управление насосной группой ГВС не предусмотрено, то следует выбрать опцию «НЕТ». Для системы с двумя циркуляционными насосами может быть настроена

ротация в соответствии с заданным расписанием (Рис.39). 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.

Предлагается два варианта управления насосами: по сети (дискретное управление) и с помощью частотных преобразователей (аналоговое управление, по одному ПЧ на каждом насосе). Выбор осуществляется через параметр **Регулирование с ПЧ (НЕТ /ДА)**. При аналоговом управлении насосами необходимо задать **Алгоритм регулирования**:

- **P** – регулирование по датчику подачи (Pпод\_ГВС)
- **dP** – по перепаду давления (Pпод\_ГВС - Pобр\_ГВС)

и внести требуемые настройки:

- Коэффициенты ПИ-регулятора (**П-коэффициент** и **И-коэффициент**)
- Уставку и нейтральную зону (**Уставка давления, бар** и **Нейтральная зона, бар**)
- Параметры линейного масштабирования скорости насосов от управляющего сигнала 0-10В (**Минимальная скорость, Гц – 0В**; **Максимальная скорость, Гц – 10В**)

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 ГВС приведены в группе **Насосы** и отображаются в одноименном меню модуля ГВС на дисплее контроллера.

Ручное управление

Предусмотрено два способа перевода насосов ГВС в ручной режим:




1. С контроллера (через дисплей или веб-сервер). В этом случае необходимо перевести весь модуль ГВС в ручной режим (**Режим работы = РУЧН** в группе параметров или меню модуля ГВС **Выбор режима**). При дискретном управлении (насосы от сети), включение\выключение насосов осуществляется через параметры в группе **Ручной режим: Насос 1 (ВЫКЛ/ВКЛ)** и **Насос 2 (ВЫКЛ/ВКЛ)**. При аналоговом управлении (насосы от ПЧ), необходимо дополнительно задать значения скоростей насосов **Скорость Н1\_ГВС, Гц** и **Скорость Н2\_ГВС, Гц** (действуют ограничения по минимальной скорости из группы **Насосы**).
2. Через внешнее управление (пульт в шкафу автоматики теплового пункта). В этом случае можно выводить насосы в ручной режим индивидуально, без остановки автоматики модуля ГВС на контроллере. Сигналами для отключения насосов от управления в логике контроллера служат замыкания выделенных дискретных входов контроллера (DI3,DI4 на ECL4 EMF). Индикаторами этих событий являются параметры **Автом. режим Н1\_ГВС (РУЧН/АВТО)** и **Автом. режим Н2\_ГВС (РУЧН/АВТО)** в группе параметров **Статусы со входов**. По умолчанию контакты DI3,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 модуля ГВС

При введении контроллера в эксплуатацию, модуль ГВС 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. 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 ГВС не активирован (не отображается на дисплее контроллера), следует его активировать (команда группы Активации модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Выбрать из общего списка реально используемые датчики (группа параметров **Подключение**).
- Настроить параметры регулирования клапаном (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).
- Выбрать тип управления насосами (от сети или от ПЧ). В случае аналогового управления (от ПЧ) настроить параметры регулирования (алгоритм регулирования, коэффициенты ПИ, уставка, нейтральная зона, диапазоны скоростей ПЧ) – группа параметров **Насосы** или одноименное меню на дисплее контроллера.
- Задать настройки температуры подачи ГВС и выбрать режим работы (группы параметров **Общие настройки** и **Выбор режима** или меню **Выбор режима** 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 функции Приоритет ГВС, следует ее настроить и активировать на модулях ГВС и СО (группы параметров **Приоритет ГВС** в модулях ГВС и СО или одноименные меню на модулях ГВС и СО 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 ГВС в группе **Текущие параметры**. В этой же группе приведен индикатор запуска модуля ГВС, Модуль ГВС запущен, и сводный регистр **Активные события ГВС**. 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 ГВС приведены в Табл.18,19.

## Аварии

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

Основной аварией ГВС является «*Авария датчика температуры подачи ГВС (выход за пределы)*». В случае этой аварии модуль ГВС останавливается с выключением насосов и закрытием регулирующего клапана. Для других аналоговых датчиков ГВС (Тобр.тс\_ГВС, Рпод\_ГВС, Робр\_ГВС) 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\_ГВС, °С** в течение периода более чем **Макс.откл.Тпод\_ГВС, сек.** Уведомления «*Перегрев температуры подачи*» и «*Недогрев температуры подачи*» показывают выход температуры подачи за пределы **Макс.Тпод\_ГВС, °С** и **Мин.Тпод\_ГВС, °С**, соответственно.

Для насосов ГВС предусмотрен анализ двух видов аварий – отсутствие перепада давления на работающем насосе и внешняя авария от насоса, либо подключенного к нему ПЧ, в виде сигнала на выделенный дискретный вход контроллера. Срабатывание этих аварий приводит к остановке насоса и выводу аварийного сообщения вида «*Насос 1 в аварии*» или «*Насос 2 в аварии*». Авария насоса из-за отсутствия перепада давления может активироваться от реле перепада давления, либо от разницы показаний датчиков давления на подаче и обратке (Рпод\_ГВС – Робр\_ГВС) (**Отсут. PDS\_H\_ГВС = АНГЛ/ДИСК**). В последнем случае авария срабатывает при недостижении значения **Минимальный перепад давления на группе насосов ГВС, бар**.

Предусмотрена также опциональная «*Авария по сухому ходу*», срабатывание которой приводит к остановке дежурного насоса. «*Авария по сухому ходу*» может активироваться от реле сухого хода PS\_ГВС, либо от аналогового датчика давления Робр\_ГВС (**Авария по сухому ходу = АНГЛ/ДИСК**). В последнем случае авария срабатывает при снижении Робр\_ГВС ниже **Мин. PS H\_ГВС, бар** и сбрасывается при возврате давления на уровень (**Мин. PS H\_ГВС, бар + Дифференциал, бар**).

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 ГВС**, 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 ГВС.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Группы модуля ГВС
Наличие датчика Рпод_ГВС	Подтверждение наличия датчика давления подачи (НЕТ/ДА)	ДА	Подключение
Наличие датчика Робр_ГВС	Подтверждение наличия датчика давления обратки (НЕТ/ДА)	ДА	
Наличие датчика перепада PDS_H_ГВС	Подтверждение наличия реле перепада давления на насосах (НЕТ/ДА)	ДА	
Наличие реле PS_ГВС	Подтверждение наличия реле сухого хода (НЕТ/ДА)	ДА	
Наличие датчика Тобр.тс_ГВС	Подтверждение наличия датчика температуры обратки после ТО ГВС (НЕТ/ДА)	ДА	
Тэконом, °С	Задание температуры подачи в экономичном режиме (10-150 °С)	55°С	Общие настройки
Ткомф, °С	Задание температуры подачи в комфортном режиме (10-150 °С)	65°С	
Тожид, °С	Задание температуры подачи в аварийном режиме (10-150 °С)	50°С	
Макс.Тпод_ГВС, °С	Максимально допустимое задание температуры подачи (5-250 °С)	75°С	
Мин.Тпод_ГВС, °С	Минимально допустимое задание температуры подачи (5-250 °С)	10°С	
П-коэффициент	П-коэффициент (0-99)	40	Клапан
И-коэффициент	И-коэффициент (0-99)	20	
Нейтральная зона, °С	Нейтральная зона (0-60°С)	3°С	
Длина штока, мм	Длина штока импульсного клапана (0-100мм)	10мм	
Скорость, сек/мм	Скорость перемещения штока импульсного клапана (0-100с/мм)	3с/мм	
Количество	Кол-во цирк. насосов [0-2] (НЕТ/1/2)	2	Насосы
Пауза перед стоп, сек	Пауза перед остановкой текущего насоса (0-3600с)	2с	
Пауза переключ., сек	Пауза между переключениями насосов (0-3600с)	5с	
Режим переключения	Режим переключения насосов (ЧАСЫ/ДНИ)	ЧАСЫ	
Период работы, ч	Период работы дежурного насоса (ч) до смены в режиме «Часы» (0-360)	48ч	
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	
Регулирование с ПЧ	Активация управления насосов через ПЧ (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Алгоритм регулирования	Алгоритм регулирования давления (P/dP)	P	
Уставка давления, бар	Уставка давления, бар (0-30)	5	
Нейтральная зона, бар	Нейтральная зона, бар (0-30)	0.5	
Минимальная скорость, Гц	Минимальная скорость, Гц (0-75)	15	
Максимальная скорость, Гц	Максимальная скорость, Гц (0-75)	50	
П-коэффициент	П-коэффициент (0.0-99.9)	0.1	
И-коэффициент	И-коэффициент (0.0-99.9)	1.0	
Режим работы	Температурный режим работы ГВС [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 ИМПС	Управление импульсным клапаном [0-2] (ЗАКР/ОТКР/СТОП)	СТОП	

Скорость Н1_ГВС, Гц	Скорость насоса 1 в ручном режиме, Гц (Минимальная скорость, Гц – Максимальная скорость, Гц)	15	По расписанию	
Скорость Н2_ГВС, Гц	Скорость насоса 2 в ручном режиме, Гц (Минимальная скорость, Гц - Максимальная скорость, Гц)	15		
Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	Время начала комфортного периода 1 (0-23ч, 0-59мин)	09		
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		
<i>Аналогичные параметры расписания для вторника-воскресенья</i>				
Включить пр-т ГВС	Включение функции приоритета в модуле ГВС (НЕТ/ДА) <i>Для активации приоритета ГВС нужно также настроить ряд параметров в модуле Отопление (группа «Приоритет ГВС»)</i>	НЕТ		Приоритет ГВС
Задержка, мин	Задержка включения приоритета ГВС (0-3600мин)	5мин		
Наличие воды Н_ГВС	Сигнал с датчика сухого хода (НЕТ/ДА)	-		Статусы со входов
Перепад давления Н_ГВС	Сигнал с датчика перепада давления на насосах (НЕТ/ДА)	-		
Автом. режим Н1_ГВС	Сигнал задания режима насоса 1 (РУЧН/АВТО)	-		
Автом. режим Н2_ГВС	Сигнал задания режима насоса 2 (РУЧН/АВТО)	-		
Авария Н (ПЧ)1_ГВС	Сигнал внешней аварии на насосе или ПЧ 1 (НЕТ/ДА)	-		
Авария Н (ПЧ)2_ГВС	Сигнал внешней аварии на насосе или ПЧ 2 (НЕТ/ДА)	-		
Включить насос 1 ГВС	Сигнал на включение насоса 1 (НЕТ/ДА)	-	Команды на выходы	
Включить насос 2 ГВС	Сигнал на включение насоса 2 (НЕТ/ДА)	-		
Скорость Н1_ГВС, Гц	Задание (0-10В) на ПЧ1 ГВС, Гц	-		
Скорость Н2_ГВС, Гц	Задание (0-10В) на ПЧ2 ГВС, Гц	-		
Открыть клапан ГВС	Сигнал на открытие импульсного клапана ГВС (НЕТ/ДА)	-		
Закрыть клапан ГВС	Сигнал на закрытие импульсного клапана ГВС (НЕТ/ДА)	-		
Текущее значение Тпод_ГВС	Температура подачи ГВС, °С	-	Текущие значения	
Уставка Тпод_ГВС	Задание температуры подачи ГВС, °С	-		

Текущее значение Тобр.тс_ГВС	Температура обратки теплосети после ТО ГВС, °С	-
Текущее значение Рпод_ГВС	Давление подачи ГВС, бар	-
Текущее значение Робр_ГВС	Давление обратки ГВС, бар	-
Модуль ГВС запущен	Статус модуля ГВС (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	-
Насос 2. Время наработки, часы	Время наработки насоса 2 после первого пуска или сброса	-
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 ГВС (НЕТ/ДА)	-
Статус клапана	Состояние импульсного клапана ГВС [0-2] (ЗАКР/ОТКР/СТОП)	-
Степень открытия, %	Степень открытия аналогового датчика ГВС (0-100%)	-
Приоритет ГВС в работе	Статус приоритета ГВС (НЕТ/ДА)	-
Статус рабочего режима	Режим работы ГВС [0-3] (РУЧН/ЭКОН/КОМФ/АВАР)	-
Активные события ГВС	Сводный регистр событий ГВС	-
Текущее значение Р_ГВС, бар	Давление для регулирования по ПЧ. Текущее значение, бар	-

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

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

№	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	
18	Клапан переведен в ручной режим через меню
19-21	
22	Приоритет ГВС в работе
23-32	

Табл. 20. Список аварий ГВС.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
<b>Подключаемые аварии</b>				
A2	Отсут. PDS_H_ГВС	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1	ДА	Аварии. Подключение
A3	Отсут. PDS_H_ГВС	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2	ДА	
A4	Авария насоса (ПЧ) 1	Авария Н (ПЧ) 1 ГВС (DI)	НЕТ	
A5	Авария насоса (ПЧ) 2	Авария Н (ПЧ) 2 ГВС (DI)	НЕТ	
A14	Авария по сухому ходу	Авария по сухому ходу	НЕТ	
A16	Авария д. Тпод_ГВС	Авария датчика температуры подачи ГВС (выход за пределы)	ДА	
A18	Авария д. Тобр.тс_ГВС	Авария датчика температуры обратки теплосети после ТО ГВС (выход за пределы)	НЕТ	
A20	Авария д. Рпод_ГВС	Авария датчика давления подачи ГВС (выход за пределы)	НЕТ	
A21	Авария д. Робр_ГВС	Авария датчика давления обратки ГВС (выход за пределы)	НЕТ	
A23	Авар.откл.Тпод_ГВС	Аварийное отклонение текущего значения температуры подачи от заданного	ДА	
A26	Перегрев Тпод_ГВС	Перегрев температуры подачи	НЕТ	
A27	Недогрев Тпод_ГВС	Недогрев температуры подачи	НЕТ	
<b>Аварии, не требующие подключения</b>				
A24	Ограничение максимального задания подачи	Заданная температура подачи выше максимально допустимой	-	Отображение в сводном регистре «Активные аварии ГВС» в группе Аварии. Активные
A25	Ограничение минимального задания подачи	Заданная температура подачи ниже минимально допустимой	-	
A28	Модуль СО не активирован	Предупреждение выдается, когда на ГВС активируется приоритет ГВС при выключенном модуле СО.	-	
<b>Настройки и отображение аварий</b>				
A23	Макс.откл.Тпод_ГВС, °С	Максимально допустимое отклонение температуры ГВС от задания (0-60 °С)	20°С	Аварии. Задание
A14	Авария по сухому ходу	Анализировать аварию по сухому ходу по датчику Робр_ГВС (НЕТ = по реле PS_ГВС)	ДА	
A2,A3		Анализировать аварию по аналоговым датчикам (Рпод_ГВС – Робр_ГВС) (НЕТ = реле PDS_H_ГВС)	ДА	
A2,A3	Мин. PDS_H_ГВС, бар	Минимальный перепад давления на группе насосов ГВС, бар	0.5	
A14	Мин. PS_H_ГВС, бар	Минимальное давление на всасе насосов ГВС, бар	1	
A2,A3	Дифференциал, бар	Дифференциал давления на всасе насосов ГВС, бар	0.5	
A2,A3	Отсут. PDS_H_ГВС, сек	Задержка аварий об отсутствии перепада давления на насосах (0-3600с)	15с	
A4,A5	Аварии Н(ПЧ) ГВС, сек	Задержка аварий насосов (ПЧ) ГВС (0-3600с)	2с	Аварии. Задержка
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_ГВС, сек	Задержка аварии при отклонении температуры подачи (0-3600с)	600с	
A1	Крит. авария ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	Аварии. Сброс
A2,A3	Отсут. PDS_H_ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	10 раз в сутки	
A4,A5	Аварии Н(ПЧ) ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	
A14	Авария по сухому ходу	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	

A16	Авария д. Тпод_ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	Аварии. Активные
A18	Авария д. Тобр.тс_ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A20	Авария д. Рпод_ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A21	Авария д. Робр_ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A23	Авар.откл.Тпод_ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A16	Датчик Тпод_ГВС в аварии	Индикатор аварии А16 (НЕТ/ДА)	-	
A18	Датчик Тобр.тс_ГВС в аварии	Индикатор аварии А18 (НЕТ/ДА)	-	
A20	Датчик Рпод_ГВС в аварии	Индикатор аварии А20 (НЕТ/ДА)	-	
A21	Датчик Робр_ГВС в аварии	Индикатор аварии А21 (НЕТ/ДА)	-	
A2,A4	Насос 1 в аварии	Индикатор аварии А2,А4 (НЕТ/ДА)	-	
A3,A5	Насос 2 в аварии	Индикатор аварии А3,А5 (НЕТ/ДА)	-	
-	Модуль ГВС в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле ГВС	-	
A1-28	Активные аварии ГВС	Сводный регистр аварий ГВС	-	

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

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

Табл. 21. Действие по авариям ГВС.

№	Авария	Действие
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	Авария насоса (ПЧ) 1	Остановка насоса 1, переключение на насос 2, при наличии.
A5	Авария насоса (ПЧ) 2	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 ГВС (выход за пределы)	Остановка модуля ГВС
A18	Авария датчика температуры обратки теплосети после ТО ГВС (выход за пределы)	Только индикация
A20	Авария датчика давления подачи ГВС (выход за пределы)	Только индикация
A21	Авария датчика давления обратки ГВС (выход за пределы)	Только индикация
A23	Аварийное отклонение текущего значения температуры подачи от заданного	Только индикация
A24	Заданная температура подачи выше максимально допустимой	В регулировании используется верхний предел допустимой уставки.
A25	Заданная температура подачи ниже минимально допустимой	В регулировании используется нижний предел допустимой уставки.
A26	Перегрев температуры подачи	Только индикация
A27	Недогрев температуры подачи	Только индикация
A28	Модуль СО не активирован	Только индикация

## Модуль СО

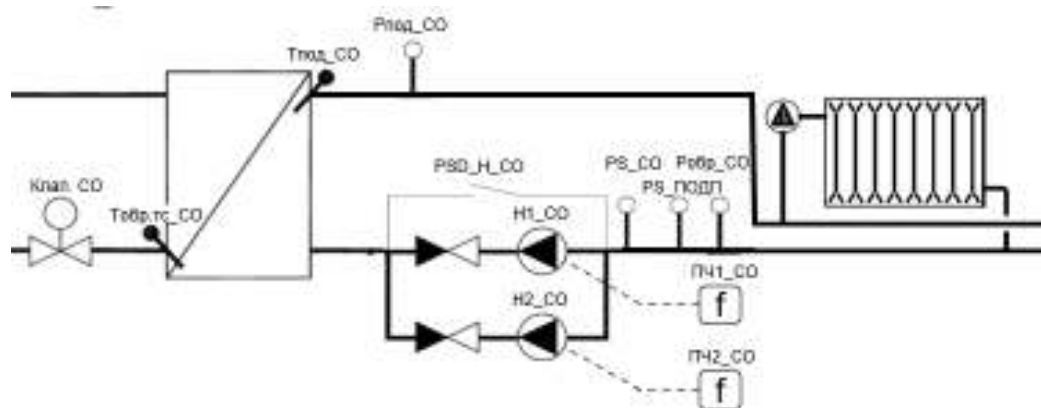


Рис.40. Схема и параметры СО.

Схема модуля СО (системы отопления) приведена на Рис.40. Обязательными элементами системы отопления являются датчик температуры подачи Тпод\_СО и датчик температуры наружного воздуха Тнв (модуль Узел Ввода). Основной задачей погодозависимой автоматики СО является поддержание требуемой температуры Тпод\_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 (Н1\_СО и Н2\_СО), опционально оснащенных общим реле перепада давления PDS\_H\_СО, реле сухого хода PS\_СО и частотным преобразователем по одному на каждый насос. Система СО может дополнительно комплектоваться датчиками давления на подаче и обратке (Рпод\_СО и Робр\_СО), а также реле включения подпитки по давлению PS\_ПОДП. Датчики давления Рпод\_СО и Робр\_СО могут быть функционально задействованы вместо реле сухого хода PS\_СО и реле перепада давления PDS\_H\_СО. Возможно как прямое управление насосами от сети, так и через преобразователи частоты (ПЧ1\_СО и ПЧ2\_СО).

## Принципы регулирования

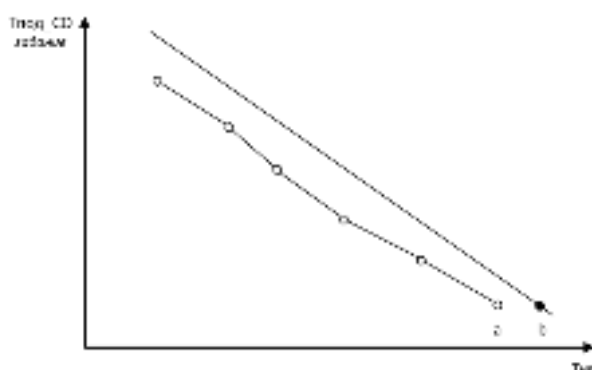


Рис.41. Два варианта задания отопительного графика: график по точкам (a) и через угол наклона (b).

В основе применяемого погодозависимого регулирования лежит задание зависимости между температурой наружного воздуха Тнв и температурой теплоносителя во внутреннем контуре отопления Тпод\_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 °С.

Предусмотрено два варианта задания отопительного графика (**Способ задания** (ГРАФ/УГОЛ)) – по точкам в виде последовательно соединенных линейных отрезков (Рис.41-а), и в виде прямой линии, задаваемой через угол наклона (Рис.41-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.  $T_{нв}$**  и **Точка N. Заданная  $T_{под\_СО}$** . В случае выбора настройки по прямой линии (УГОЛ), отопительный график имеет вид прямой линии, проходящей через точку ( $T_{нв}=20^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{под\_СО}=25^{\circ}\text{C}$ ) с углом наклона равным требуемому повышению  $T_{под\_СО}$  при уменьшении  $T_{нв}$  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  $T_{нв}$  не выбран, на модуле СО будет выдано предупреждение **A29 Датчик температуры наружного воздуха не выбран**, регулирование будет вестись по минимальной температуре подачи **Мин.  $T_{под\_СО}$ , °С**. В случае поломки датчика наружного воздуха  $T_{нв}$ , на модуле УВ будет выдано предупреждение **A10 Авария датчика температуры наружного воздуха**, система отопления продолжит работу, исходя из значения параметра **Авар. значение  $T_{нв}$**  в группе **Аварии. Задание** модуля УВ (аналогично в меню на дисплее контроллера).

Датчик температуры подачи  $T_{под\_СО}$  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.22 ниже.

Табл.22. 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> . Для насосов с управлением от ПЧ добавляются параметры задания скорости: <b>Скорость Н1_СО, Гц</b> и <b>Скорость Н2_СО, Гц</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>Тожид</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

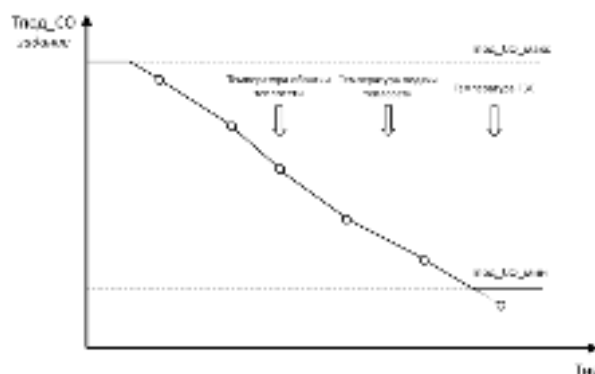


Рис.42. Иллюстрация ограничений и влияний для отопительного графика.

В контроллере ECL4 Control предусмотрен ряд ограничений и влияний, которые могут приводить к корректировке отопительного графика (Рис.42):

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

Ограничение температуры отопления по минимальному и максимальному значениям

В целях безопасности, задание температуры теплоносителя  $T_{под\_СО}$  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  $T_{под\_СО}$ , 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.42).

Ограничение температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети

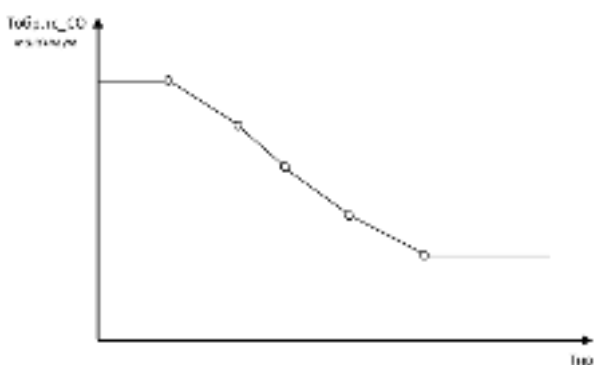


Рис.43. Ограничение обратной температуры в теплосети от температуры наружного воздуха.

В соответствии с действующими нормами, ограничение для максимально допустимых значений температуры обратного теплоносителя в сети  $T_{обр.тс\_СО}$  от температуры наружного воздуха  $T_{нв}$  задается в виде обратной криволинейной зависимости (Рис.43). Число точек графика задается параметром **Количество точек** (2-6). Каждая точка N определяется парой значений – **Точка N.Тнв** и **Точка N.Заданная  $T_{обр.тс\_СО}$** .

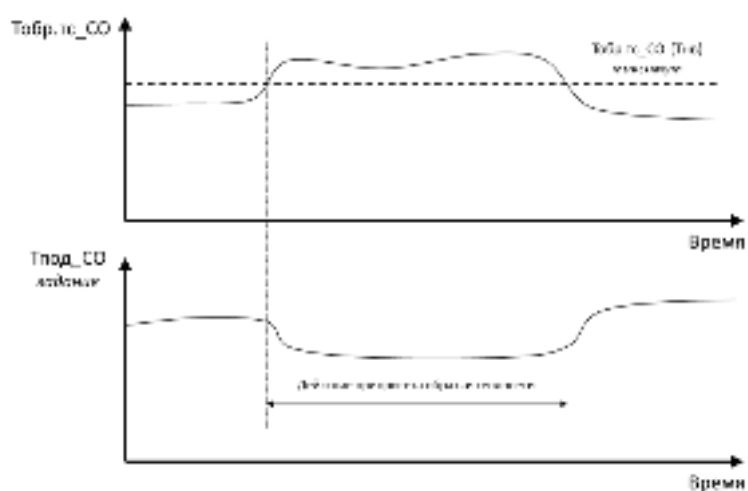


Рис. 44. Схема алгоритма ограничения  $T_{под\_СО}$  по обратной температуре теплосети.

В случае превышения обратной температуры сети, задание для отопления корректируется в сторону уменьшения (Рис.44). 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 Тобр.тс\_CO не выбран, на модуле CO будет выведено аварийное предупреждение А31 *Датчик температуры обратки тс после ТО CO не выбран*.

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

Ограничение температуры отопления по температуре подачи теплосети

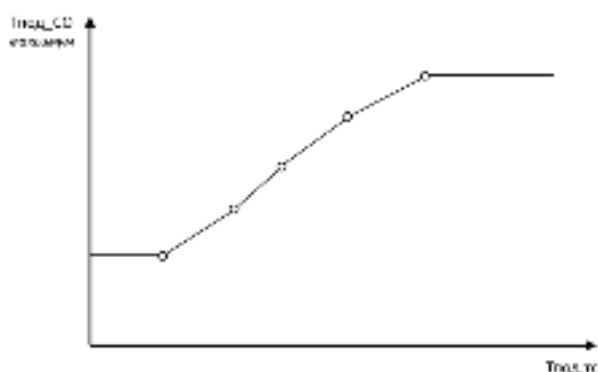


Рис.45. Ограничение температуры подачи в системе отопления от температуры подачи теплосети.

В соответствии с действующими нормами, ограничение для максимально допустимых значений температуры подачи в системе отопления  $T_{под\_СО}$  от температуры подачи теплосети  $T_{под.тс}$  задается в виде криволинейной зависимости (Рис.45). Число точек графика задается параметром **Количество точек** (2-6). Каждая точка N определяется парой значений – **Точка N. Тпод.тс** и **Точка N.Заданная Тпод\_СО**.

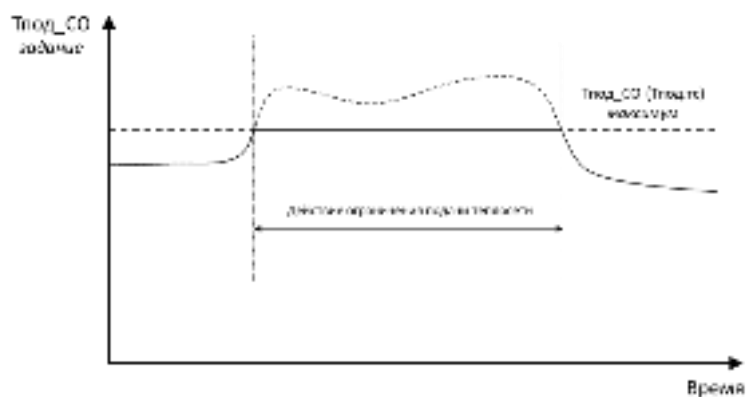


Рис.46. Схема алгоритма ограничения  $T_{под\_СО}$  по температуре подачи теплосети  $T_{под.тс}$ .

В случае превышения рассчитанного по отопительному графику задания  $T_{под\_СО}$  над текущим максимально допустимым значением  $T_{под\_СО}$  по графику ограничения от температуры теплосети, задание для температуры отопления ограничивается (Рис.46). Функция ограничения  $T_{под\_СО}$  по  $T_{под.тс}$  включается через параметр **Активировать**. Если функция ограничения температуры

отопления по температуре подачи теплосети активирована, но датчик  $T_{под.тс}$  на модуле УВ не выбран, на модуле СО будет выведено аварийное предупреждение *A30 Датчик температуры подачи теплосети не выбран.*

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

Ограничение температуры отопления по приоритету ГВС

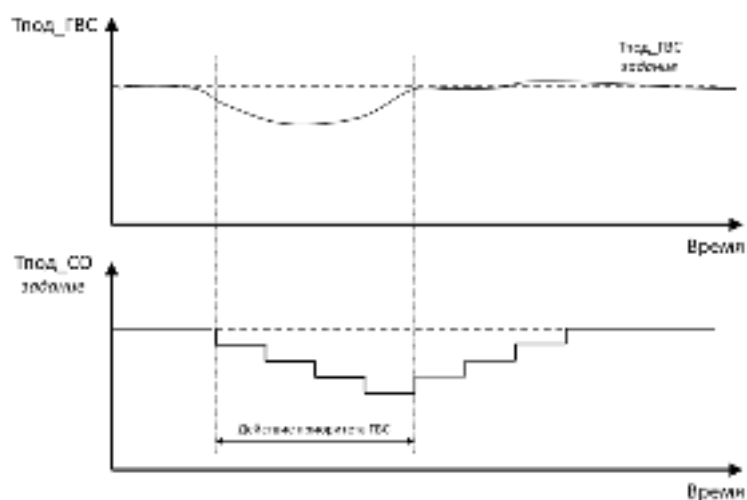


Рис.47. Схема алгоритма ограничения  $T_{под\_СО}$  по приоритету ГВС.

Функция приоритета ГВС заключается в том, что в двухконтурной системе с отоплением и ГВС, в случае недостаточной подачи тепла от сети, приоритет отдается системе ГВС, т.е. температура ГВС поддерживается на номинальном уровне за счет уменьшения подачи тепла (пониженной уставки) в контуре отопления. Схема действия приоритета ГВС показана на Рис.47.

На модуле СО функция приоритета ГВС активируется параметром **Включить пр-т ГВС**. Постепенное ограничение подачи тепла в контур отопления осуществляется через понижение задания температуры подачи отопления ступенями по  $1^{\circ}C$  длительностью  $Время\ ступени$ . Задание для температуры отопления под влиянием приоритета ГВС может опуститься не ниже **Мин. заданная  $T_{под\_СО}$** . Также предусмотрено принудительное отключение влияния функции приоритета ГВС при снижении температуры обратки сети ниже минимально допустимого значения **Миним.  $T_{обр.тс\_СО}$** . В этом случае функция приоритета ГВС будет досрочно завершена с выдачей предупреждения на модуле СО – *A32 Принудительное прерывание приоритета ГВС*. Для отработки приоритета ГВС в контуре отопления, на модуле ГВС должен быть активирован аналогичный параметр (**Включить приоритет ГВС/Приоритет ГВС/ Модуль ГВС**). На случай, если на модуле СО приоритет ГВС включен, а модуль ГВС в это время не активирован, на модуле СО появится предупреждение *A28 Модуль ГВС не активирован*, функция приоритета не будет запущена.

Рассмотренные параметры настройки ограничения температуры отопления по приоритету ГВС приведены в группе параметров **Приоритет ГВС** и в одноименном меню модуля Отопление на дисплее контроллера.

## Управление клапаном СО

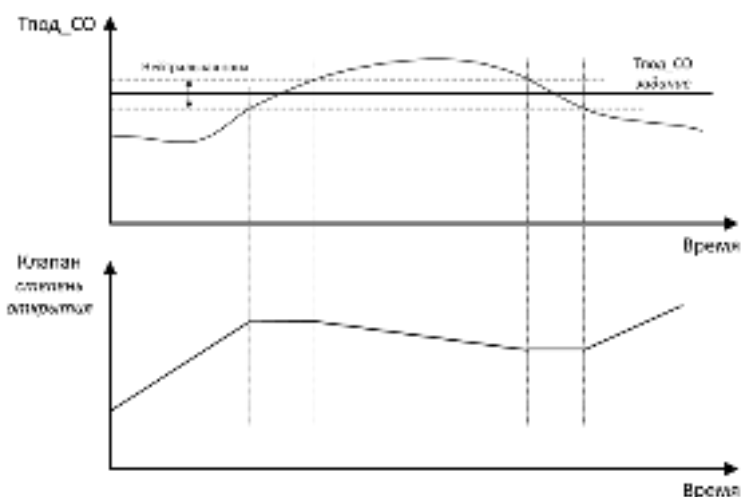


Рис.48. Схема алгоритма ПИ-регулирования с нейтральной зоной.

Как и в системе ГВС, в модуле СО реализован клапан с импульсным управлением (подаются сигналы на открытие и закрытие).

Общая схема алгоритма регулирования температуры подачи отопления показана на Рис.48. 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:** уменьшение значений обоих коэффициентов приводит к более быстрой обратной связи, но при слишком низких значениях могут возникнуть неустойчивости в виде колебаний температуры. Заводские настройки ПИ регулятора:

П-коэффициент = 40

И-коэффициент = 20

Особенностью регулирования клапана с импульсным приводом является необходимость точного задания параметров **Длина штока** и **Скорость**, соответствующих длине полного перемещения и скорости перемещения штока клапана, потому как абсолютное положение штока клапана с точностью неизвестно, и оно рассчитывается с использованием данных параметров.

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

## Циркуляционные насосы

### Автоматическое управление

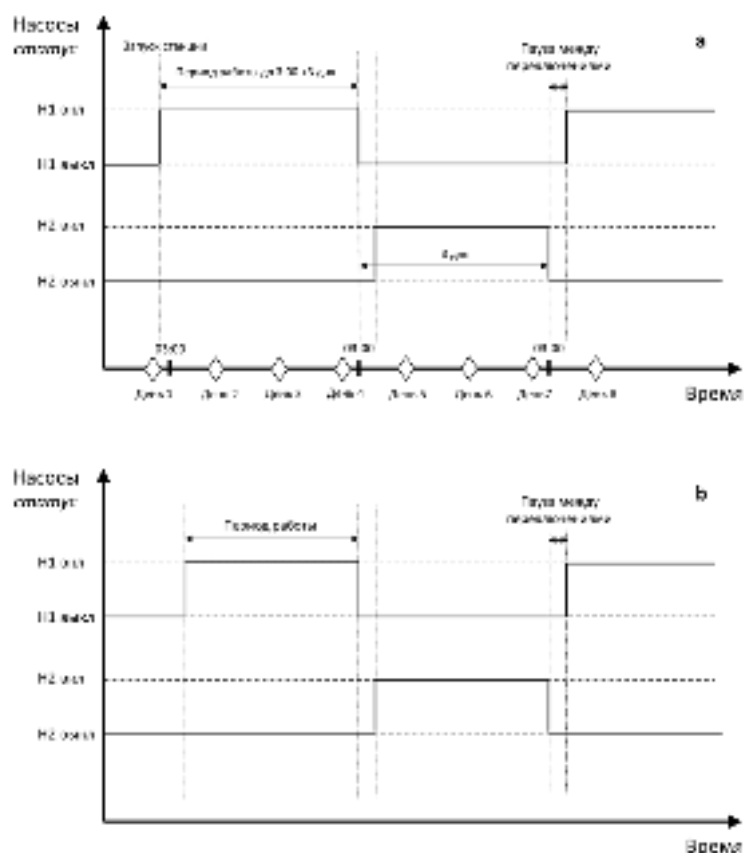


Рис. 49. Схема ротации циркуляционных насосов СО: Режимы переключения «по дням» (а) и «по часам» (б).  
Настройки в примере (а): Период = 3 дня, время переключения = 3:00.

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.49). 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.

Предлагается два варианта управления насосами: по сети (дискретное управление) и с помощью частотных преобразователей (аналоговое управление, по одному ПЧ на каждом насосе). Выбор осуществляется через параметр **Регулирование с ПЧ** (НЕТ/ДА). При аналоговом управлении насосами необходимо задать **Алгоритм регулирования**:

- **P** – регулирование по датчику подачи (Pпод\_СО)
- **dP** – по перепаду давления (Pпод\_СО - Pобр\_СО)

и внести требуемые настройки:


- Коэффициенты ПИ-регулятора (**П-коэффициент** и **И-коэффициент**)
- Уставку и нейтральную зону (**Уставка давления, бар** и **Нейтральная зона, бар**)
- Параметры линейного масштабирования скорости насосов от управляющего сигнала 0-10В (**Минимальная скорость, Гц – 0В**; **Максимальная скорость, Гц – 10В**)

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**). При дискретном управлении (насосы от сети), включение\выключение насосов осуществляется через параметры в группе **Ручной режим: Насос 1** (ВЫКЛ/ВКЛ) и **Насос 2** (ВЫКЛ/ВКЛ). При аналоговом управлении (насосы от ПЧ), необходимо дополнительно задать значения скоростей насосов **Скорость Н1\_СО, Гц** и **Скорость Н2\_СО, Гц** (действуют ограничения по минимальной скорости из группы **Насосы**).
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). 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,DI2 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.

Digital Heat

Облачный сервис Digital Heat представляет собой аппаратно-программный комплекс, в состав которого входят:

- Тепловой контроллер ECL4 Control с подключением к системе диспетчеризации Cloud-Control
- Беспроводная система мониторинга температуры в помещениях обслуживаемого здания
- Расчетный модуль Digital Heat на серверах Cloud-Control



На основе текущих значений и истории параметров ECL4 Control, температур в помещениях и локального прогноза погоды, расчетная самообучающаяся модель сервиса Digital Heat определяет в каждый момент времени оптимальную температуру подачи теплоносителя в систему отопления. Рассчитанная таким образом на серверах Cloud-Control температура подачи теплоносителя передается в режиме реального времени на контроллер ECL4 Control и используется в регулировании.

Сервис Digital Heat представляет собой дальнейшее развитие концепции погодозависимого управления, добавляя к ней ряд важных преимуществ:

- За счет учета фактических температур внутри здания удается оптимальным образом откалибровать подачу тепла в соответствии с реальными тепловыми характеристиками здания
- За счет учета в расчете теплового поведения здания локального прогноза погоды и применения интеллектуальных самообучающихся алгоритмов удается добиться существенной экономии тепла, особенно в периоды изменения погодных условий.

В итоге пользователи сервиса Digital Heat получают максимальную экономию тепла при сохранении комфортного режима микроклимата внутри здания.




За более детальной информацией по системе Digital Heat и условиям подключения к сервисам Cloud-Control и Digital Heat просьба обращаться на сайт [www.digitalheat.ru](http://www.digitalheat.ru).



Настройки Digital Heat вынесены в одноименную группу параметров **Digital Heat** модуля Общее (раздел меню Общие Настройки  на дисплее контроллера). Активируется режим Digital Heat (DH) параметром **Удаленное управление** – с дисплея контроллера или удаленно. На экране Отопления активный режим DH отображается соответствующим символом в верхнем правом углу. После активации контроллер начинает регулировать температуру подачи системы отопления по значению параметра **Уставка Тпод\_СО DH**. Этот параметр контроллер получает удаленно от сервиса Digital Heat на сервере системы диспетчеризации Cloud-Control. В меню Digital Heat на экране контроллера актуальное значение **Уставки Тпод\_СО DH** отображается под названием **Зад. Тпод\_СО**. В справочных целях в группе параметров **Текущие значения** модуля Отопления приводится параметр **Уставка Тпод\_СО по графику**, соответствующий расчетной температуре подачи контроллера в автономном автоматическом режиме, на основе текущей температуры наружного воздуха и графика отопления. Также в группе **Текущие значения** модуля Общее предусмотрен параметр статуса управления по уставке Digital Heat – **Digital Heat в работе**. Если значение уставки от сервиса Digital Heat не обновляется в течение более чем **Время сброса, мин**, то контроллер переходит в автономный режим регулирования по графику отопления.

## Пусконаладка модуля СО

При введении контроллера в эксплуатацию, модуль СО 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. 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 **Подключение**).
- 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).
- Выбрать тип управления насосами (от сети или от ПЧ). В случае аналогового управления (от ПЧ) настроить параметры регулирования (алгоритм регулирования, коэффициенты ПИ, уставка, нейтральная зона, диапазоны скоростей ПЧ) – 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).
- При использовании функции Приоритета ГВС, следует ее настроить и активировать на модулях СО и ГВС (группы параметров **Приоритет ГВС** в модулях СО и ГВС или одноименные меню модулей Отопление и ГВС 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.23,24.

## 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.25,26.

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 отработкой 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, либо подключенного к нему ПЧ, в виде сигнала на выделенный дискретный вход контроллера. Срабатывание этих аварий приводит к остановке насоса и выводу аварийного сообщения вида «*Насос 1 в аварии*» или «*Насос 2 в аварии*». Авария насоса из-за отсутствия перепада давления может активироваться от реле перепада давления, либо от разницы показаний датчиков давления на подаче и обратке (Рпод\_СО – Робр\_СО) (**Отсут. PDS\_Н\_СО = АНЛГ/ДИСК**). В последнем случае авария срабатывает при недостижении значения **Минимальный перепад давления на группе насосов СО, бар**.

Предусмотрена также опциональная «*Авария по сухому ходу*», срабатывание которой приводит к остановке дежурного насоса. «*Авария по сухому ходу*» может активироваться от реле сухого хода PS\_СО, либо от аналогового датчика давления Робр\_СО ( **Авария по сухому ходу = АНЛГ/ДИСК**. В последнем случае авария срабатывает при снижении Робр\_СО ниже **Мин. PS Н\_СО, бар** и сбрасывается при возврате давления на уровень (**Мин. PS Н\_СО, бар + Дифференциал, бар**).

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. 23. Список параметров СО.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Раздел меню «СО»
Наличие датчика Рпод_СО	Подтверждение наличия датчика давления подачи (НЕТ/ДА)	ДА	Подключение
Наличие датчика Робр_СО	Подтверждение наличия датчика давления обратной (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)	ДА	
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	
П-коэффициент	П-коэффициент (0-99)	80	Клапан
И-коэффициент	И-коэффициент (0-99)	30	
Нейтральная зона, °С	Нейтральная зона (0-60°С)	3	
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	
Регулирование с ПЧ	Активация управления насосов через ПЧ (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Алгоритм регулирования	Алгоритм регулирования давления (P/dP)	P	

Уставка давления, бар	Уставка давления, бар (0-30)	5	
Нейтральная зона, бар	Нейтральная зона, бар (0-30)	0.5	
Минимальная скорость, Гц	Минимальная скорость, Гц (0-75)	15	
Максимальная скорость, Гц	Максимальная скорость, Гц (0-75)	50	
П-коэффициент	П-коэффициент (0.0-99.9)	0.1	
И-коэффициент	И-коэффициент (0.0-99.9)	1.0	
Количество точек	Количество точек отопительного графика – зависимости температуры подачи Tпод_CO от Tнв (2-6)	6	Отопительный график
Способ задания	Способ задания кривой отопления (ГРАФ/УГОЛ)	ГРАФ	
Точка 1. Tнв, °С	Точка 1 отопительного графика (-70-50°С)	-30°С	
Точка 2. Tнв, °С	Точка 2 отопительного графика (-70-50°С)	-15°С	
Точка 3. Tнв, °С	Точка 3 отопительного графика (-70-50°С)	-5°С	
Точка 4. Tнв, °С	Точка 4 отопительного графика (-70-50°С)	0°С	
Точка 5. Tнв, °С	Точка 5 отопительного графика (-70-50°С)	5°С	
Точка 6. Tнв, °С	Точка 6 отопительного графика (-70-50°С)	15°С	
Точка 1. Заданная Tпод_CO, °С	Точка 1 отопительного графика (0-250°С)	87°С	
Точка 2. Заданная Tпод_CO, °С	Точка 2 отопительного графика (0-250°С)	78°С	
Точка 3. Заданная Tпод_CO, °С	Точка 3 отопительного графика (0-250°С)	66°С	
Точка 4. Заданная Tпод_CO, °С	Точка 4 отопительного графика (0-250°С)	58°С	
Точка 5. Заданная Tпод_CO, °С	Точка 5 отопительного графика (0-250°С)	52°С	
Точка 6. Заданная Tпод_CO, °С	Точка 6 отопительного графика (0-250°С)	43°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	
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 ИМПС	Управление импульсным клапаном [0-2] (ЗАКР/ОТКР/СТОП)	СТОП	
Скорость Н1_ГВС, Гц	Скорость насоса 1 в ручном режиме, Гц (Минимальная скорость, Гц - Максимальная скорость, Гц)	15	
Скорость Н2_ГВС, Гц	Скорость насоса 2 в ручном режиме, Гц (Минимальная скорость, Гц - Максимальная скорость, Гц)	15	
Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	Время начала комфортного периода 1 (0-23ч, 0-59мин)	09	
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	
<i>Аналогичные параметры расписания для вторника-воскресенья</i>			
Количество точек	Количество точек зависимости ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (2-6)	2	Ограничение по Тобр.тс_CO
Коэффициент влияния	Коэффициент влияния для отклика температуры подачи (-10-0); Коэффициент 0 отключает ограничение температуры подачи CO по Тобр.тс_CO	0	
Время реагирован., сек	Время реагирования отклика температуры подачи (0-360с)	25с	
Огранич. влияния, °С	Максимальное отклонение задания температуры подачи по Тобр.тс_CO (0-100°С)	9°С	
Точка 1. Тнв, °С	Точка 1 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (-70-50°С)	-15°С	
Точка 2. Тнв, °С	Точка 2 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (-70-50°С)	15°С	
Точка 3. Тнв, °С	Точка 3 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 4. Тнв, °С	Точка 4 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 5. Тнв, °С	Точка 5 графика ограничения Тобр.тс_CO от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 6. Тнв, °С	Точка 6 графика ограничения Тобр.тс_CO 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_СО, °С	Точка 4 графика ограничения Тпод_СО от Тпод.тс (0-250°С)	0	Приоритет ГВС
Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 5 графика ограничения Тпод_СО от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 6 графика ограничения Тпод_СО от Тпод.тс (0-250°С)	0	
Включить пр-т ГВС	Включить реакцию на приоритет ГВС (НЕТ/ДА) <i>Для активации приоритета ГВС нужно также настроить ряд параметров в модуле ГВС (группа «Приоритет ГВС»)</i>	НЕТ	
Время ступени, мин	Время ступени (0-360мин)	5мин	
Миним. Тобр.тс_СО, °С	Минимально допустимая температура температура тс после ТО СО (0-250°С)	40°С	
Мин. заданная Тпод_СО, °С	Минимально допустимая заданная температура подачи СО при приоритете ГВС (0-250°С)	50°С	Статусы со входов
Наличие воды Н_СО	Сигнал с датчика сухого хода PS_СО (НЕТ/ДА)	-	
Перепад давления Н_СО	Сигнал с датчика перепада давления на насосах PDS_Н_СО (НЕТ/ДА)	-	
Автом. режим Н1_СО	Сигнал задания режима насоса 1 (РУЧН/АВТО)	-	
Автом. режим Н2_СО	Сигнал задания режима насоса 2 (РУЧН/АВТО)	-	
Авария Н (ПЧ)1_ГВС	Сигнал внешней аварии на насосе или ПЧ 1 (НЕТ/ДА)	-	
Авария Н (ПЧ)2_ГВС	Сигнал внешней аварии на насосе или ПЧ 2 (НЕТ/ДА)	-	Команды на выходы
Требование на включение ПОДП	Сигнал на включение подпитки с реле PS_ПОДП (НЕТ/ДА)	-	
Включить насос 1 СО	Сигнал на включение насоса 1 (НЕТ/ДА)	-	
Включить насос 2 СО	Сигнал на включение насоса 2 (НЕТ/ДА)	-	
Открыть клапан СО	Сигнал на открытие импульсного клапана СО (НЕТ/ДА)	-	
Закрыть клапан СО	Сигнал на закрытие импульсного клапана СО (НЕТ/ДА)	-	
Скорость Н1_ГВС, Гц	Задание (0-10В) на ПЧ1 ГВС, Гц	-	Текущие значения
Скорость Н2_ГВС, Гц	Задание (0-10В) на ПЧ2 ГВС, Гц	-	
Текущее значение Тпод_СО	Температура подачи СО, °С	-	
Уставка Тпод_СО	Задание температуры подачи СО, °С	-	
Текущее значение Тобр.тс_СО	Температура обратки теплосети после ТО СО, °С	-	
Ограничение Тобр.тс_СО	Текущее ограничение температуры обратки теплосети после ТО СО, °С	-	
Текущее значение Рпод_СО	Давление подачи СО, бар	-	
Текущее значение Робр_СО	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, %	Расчетная степень открытия клапана СО (0-100%)	-	

Ограничение Tпод_CO по Тобр.тс_CO в работе	Ограничение температуры подачи СО по температуре обратки теплосети после ТО СО (НЕТ/ДА)	-	
Ограничение Tпод_CO по Tпод.тс в работе	Ограничение температуры подачи СО по температуре подачи теплосети (НЕТ/ДА)	-	
Приоритет ГВС в работе	Статус приоритета ГВС (НЕТ/ДА)	-	
Статус рабочего режима	Режим работы СО [0-3] (РУЧН/ЭКОН/КОМФ/АВАР)	-	
Активные события СО	Сводный регистр событий СО	-	
Уставка Tпод_CO по графику	Температура подачи. Уставка по графику отопления, °С	-	
Текущее значение P_CO, бар	Давление для регулирования по ПЧ. Текущее значение, бар	-	

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

Табл. 24. 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 Tпод_CO по Тобр.тс_CO в работе
18	Клапан переведен в ручной режим через меню
19-21	
22	Приоритет ГВС в работе
23	Ограничение Tпод_CO по Tпод.тс в работе
24-32	

Табл. 25. Список аварий СО.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
<b>Подключаемые аварии</b>				
A2	Отсут. PDS_H_CO	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1	ДА	Аварии. Подключение
A3	Отсут. PDS_H_CO	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2	ДА	
A4	Авария насоса (ПЧ) 1	Авария насоса (ПЧ) 1	НЕТ	
A5	Авария насоса (ПЧ) 2	Авария насоса (ПЧ) 2	НЕТ	
A14	Авария по сухому ходу	Авария по сухому ходу (PS_CO)	НЕТ	
A16	Авария д. Tпод_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. Pпод_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	
<b>Аварии, не требующие подключения</b>				
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	-	
A28	Модуль ГВС не активирован	Предупреждение выдается, когда на СО активируется приоритет ГВС при выключенном модуле ГВС.	-	
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.	-	
A32	Принудительное прерывание приоритета ГВС	Предупреждение выдается в случае принудительного выхода из Приоритета ГВС по минимальной температуре Тпод_CO или Тобр.тс_CO	-	
<b>Настройки и отображение аварий</b>				
A23	Макс.откл.Тпод_CO, °С	Максимально допустимое отклонение температуры СО от задания (0-60 °С)	10°С	Аварии. Задание
A14	Авария по сухому ходу	Анализировать аварию по сухому ходу по датчику Робр_CO (НЕТ = по реле PS_CO)	ДА	
A2,A3	Отсут. PDS Н_CO	Анализировать аварию по аналоговым датчикам (Рпод_CO – Робр_CO) (НЕТ = реле PDS Н_CO)	ДА	
A2,A3	Мин. PDS Н_ГВС, бар	Минимальный перепад давления на группе насосов ГВС, бар	0.5	
A14	Мин. PS Н_ГВС, бар	Минимальное давление на всасе насосов ГВС, бар	1	
A2,A3	Дифференциал, бар	Дифференциал давления на всасе насосов ГВС, бар	0.5	
A2,A3	Отсут. PDS Н_CO, сек	Задержка аварий об отсутствии перепада давления на насосах (0-3600с)	15с	
A4,A5	Аварии Н(ПЧ) СО, сек	Задержка аварий насосов (ПЧ) СО (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_CO, 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_CO	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	10 раз в сутки	
A4,A5	Аварии Н(ПЧ) СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	
A14	Авария по сухому ходу	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A16	Авария д. Тпод_CO	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A18	Авария д. Тобр.тс_CO	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A20	Авария д. Рпод_CO	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	

A21	Авария д. Робр_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	Аварии. Активные
A23	Авар.откл.Тпод_СО	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A2,A4	Насос 1 в аварии	Индикатор аварии A2,A4 (НЕТ/ДА)	-	
A3,A5	Насос 2 в аварии	Индикатор аварии A3,A5 (НЕТ/ДА)	-	
A16	Датчик Тпод_СО в аварии	Индикатор аварии A16 (НЕТ/ДА)	-	
A18	Датчик Тобр.тс_СО в аварии	Индикатор аварии A18 (НЕТ/ДА)	-	
A20	Датчик Рпод_СО в аварии	Индикатор аварии A20 (НЕТ/ДА)	-	
A21	Датчик Робр_СО в аварии	Индикатор аварии A21 (НЕТ/ДА)	-	
-	Модуль СО в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле СО	-	
A1-28	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. 26. Действие по авариям СО.

№	Авария	Действие
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	Авария насоса (ПЧ) 1	Остановка насоса 1, переключение на насос 2, при наличии.
A5	Авария насоса (ПЧ) 2	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
A28	Модуль ГВС не активирован	Только индикация
A29	Датчик температуры наружного воздуха не выбран	Модуль СО не 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
A32	Принудительное прерывание приоритета ГВС	Плавное завершение действия функции приоритета ГВС на подачу СО

## Система подпитки

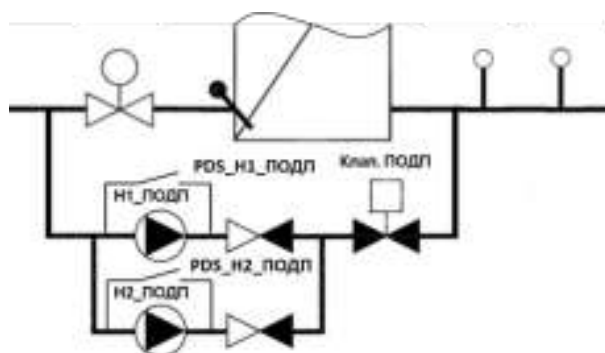


Рис.50. Схема и параметры модуля Подпитки.

Схема модуля подпитки приведена на Рис.50. Система подпитки включает в себя клапан с дискретным управлением (Клап.ПОДП) и до двух циркуляционных насосов (Н1\_ПОДП и Н2\_ПОДП) с опциональными индивидуальными реле перепада давления PDS\_Н1\_ПОДП и PDS\_Н2\_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.

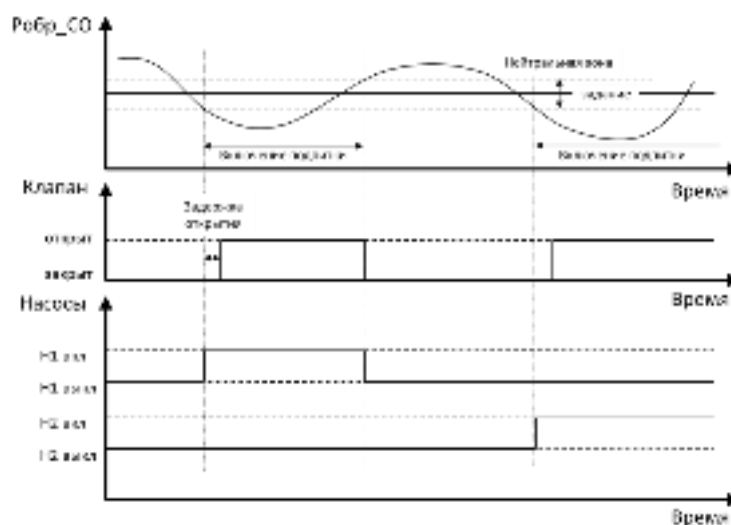


Рис.51. Алгоритм работы системы подпитки.

Алгоритм работы системы подпитки показан на Рис.51. 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 дежурный циркуляционный насос (при наличии) и, через настраиваемую **Задержку открытия**, подается команда на открытие клапана. При достижении целевого верхнего давления, останавливается насос и закрывается клапан. При следующем включении подпитки предусмотрена смена дежурного насоса на другой (при наличии). Предусмотрена фиксация количества включений подпитки и наработки насосов 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 системы подпитки приведены в группах параметров **Общие настройки** и **Клапан** и в соответствующих меню модуля Подпитка 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 насосов. 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**).  
Насосы подпитки можно переводить в ручной режим по отдельности (параметры **Режим работы Н1** (РУЧН/АВТО) и **Режим работы Н2** (РУЧН/АВТО)). Включение/выключение насосов осуществляется через параметры **Управлять в ручном Н1** (ВЫКЛ/ВКЛ) и **Управлять в ручном Н2** (ВЫКЛ/ВКЛ) (группа **Насосы**).
2. Через внешнее управление – для насосов (пульт в шкафу автоматики теплового пункта). Сигналами для отключения насосов от управления в логике контроллера служат замыкания выделенных дискретных входов контроллера (DI5, DI6 на ECL4 EMF). Индикаторами этих событий в контроллере являются параметры **Автом. режим Н1\_ПОДП** (РУЧН/АВТО) и **Автом. режим Н2\_ПОДП** (РУЧН/АВТО) в группе **Статусы со входов**. 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 модуля 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. 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 **Подключение**).
- 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 количество используемых насосов (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.27,28.

## 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.29,30.

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 насосов 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» или «Насос 2 в аварии».

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. 27. Список параметров Подпитки.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Группы модуля Подпитка
Наличие датчика перепада PDS_H1_ПОДП	Подтверждение наличия датчика перепада давления (НЕТ/ДА)	НЕТ	Подключение
Наличие датчика перепада PDS_H2_ПОДП	Подтверждение наличия датчика давления подачи (НЕТ/ДА)	НЕТ	
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	
Наличие клапана ПОДП	Подтверждение наличия клапана подпитки (НЕТ/ДА)	ДА	
Количество	Выбор числа насосов [0-2] (НЕТ,1,2)	2	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	
Режим работы Н2	Выбор режима управления насосом 2 (РУЧН/АВТО)	РУЧН	
Управлять в ручном Н2	Управление насосом 2 в ручном режиме (ВЫКЛ/ВКЛ)	ВЫКЛ	
Сброс.наработку Н1	Сброс наработки насоса 1 в часах	НЕТ	
Сброс.наработку Н2	Сброс наработки насоса 2 в часах	НЕТ	
Статус насоса 1	Индикатор включения насоса 1 (ВЫКЛ/ВКЛ)	-	Текущие значения
Статус насоса 2	Индикатор включения насоса 2 (ВЫКЛ/ВКЛ)	-	
Насос 1. Время наработки, часы	Время наработки в часах от первого включения или принудительного сброса	-	
Насос 2. Время наработки, часы	Время наработки в часах от первого включения или принудительного сброса	-	
Насос 1. Режим работы	Индикатор режима насоса 1 (РУЧН/АВТО)	-	

Насос 2. Режим работы	Индикатор статуса насоса 2 (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
Включить насос 2 ПОДП	Индикатор команды (НЕТ/ДА)	-	
Открыть клапан ПОДП	Индикатор команды (НЕТ/ДА)	-	
Автом. режим Н1_ПОДП	Индикатор переключателя режима насоса 1 (РУЧН/АВТО)	-	Статусы со входов
Автом. режим Н2_ПОДП	Индикатор переключателя режима насоса 2 (РУЧН/АВТО)	-	
Внеш. авария Н1_СО	Индикатор наличия внешней аварии насоса 1 (НЕТ/ДА)	-	
Внеш. авария Н2_СО	Индикатор наличия внешней аварии насоса 2 (НЕТ/ДА)	-	
Перепад Н1_ПОДП	Индикатор наличия перепада давления на насосе 1 (НЕТ/ДА)	-	
Перепад Н2_ПОДП	Индикатор наличия перепада давления на насосе 2 (НЕТ/ДА)	-	

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

Табл. 28. 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	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	Подпитка в работе
18	Клапан переведен в ручной режим через меню
19-21	
22	Заполнение системы
23-32	

Табл. 29. Список аварий Подпитки.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
Подключаемые аварии				
A4	Внеш.авария Н1_ПОДП	Внешняя авария насоса 1 (DI)	НЕТ	Аварии. Подключение
A5	Внеш.авария Н2_ПОДП	Внешняя авария насоса 2 (DI)	НЕТ	
A6	Отсут. PDS Н1_ПОДП	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1	НЕТ	
A7	Отсут. PDS Н2_ПОДП	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2	НЕТ	
A12	Авария подпитки	Авария подпитки по недобору давления	ДА	
A13	Авария частого ВКЛ	Авария частого включения подпитки	ДА	
Аварии, не требующие подключения				
A15	Датчик давления обратки СО не выбран	В модуле СО не выбран датчик, необходимый для работы подпитки	-	Отображение в регистре «Активные аварии ПОДП» в группе Аварии. Активные
Настройки и отображение аварий				
A13	Макс.количество ВКЛ	Максимально допустимое количество включений модуля подпитки за время Авария част. ВКЛ, дни	2	Аварии. Задание
A4,A5	Внеш.авар. Н_ПОДП, сек	Задержка внешних аварий насосов (0-3600с)	2с	Аварии. Задержка
A6,A7	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,A5	Внеш.авар. Н_ПОДП, сек	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A6,A7	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
A5,A7	Насос 2 в аварии	Индикатор аварии А5,А7 (НЕТ/ДА)	-	
-	Модуль ПОДП в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле ПОДП	-	
A1-A15	Активные аварии ПОДП	Сводный регистр аварий А1-А15	-	

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

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

Табл. 30. Действие по авариям Подпитки.

№	Авария	Действие
A4	Внешняя авария насоса 1	Остановка насоса 1, переключение на насос 2, при наличии.
A5	Внешняя авария насоса 2	Остановка насоса 2, переключение на насос 1, при наличии.
A6	Отсутствует перепад давления на насосе 1	Остановка насоса 1, переключение на насос 2, при наличии.
A7	Отсутствует перепад давления на насосе 2	Остановка насоса 2, переключение на насос 1, при наличии.
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	Модуль подпитки не запустится



## Модуль Узел Ввода

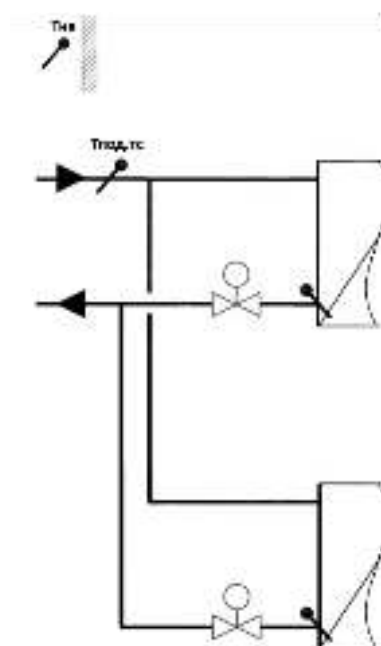




Рис.52 Схема и параметры модуля Узел Ввода.

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. 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).
- Выбрать из общего списка реально используемые датчики (**Наличие датчика Тнв**, **Наличие датчика Тпод.тс** в группе параметров **Подключение**).
- При необходимости, изменить значение параметра **Авар. значение Тнв** (заводская настройка - 15°C). В течение периода аварии датчика Тнв (по умолчанию анализ аварии активирован) регулирование температуры подачи в контуре 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.31-32.

## Аварии

Списки аварий модуля УВ с описанием, заводскими настройками и действием на работу автоматики ECL4 Control приведены в Табл.33,34.

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. 31. Список параметров УВ.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Группы модуля УВ
Наличие датчика Тнв	Подтверждение наличия датчика температуры наружного воздуха (НЕТ/ДА)	ДА	Подключение
Наличие датчика Тпод.тс	Подтверждение наличия датчика температуры подачи теплосети (НЕТ/ДА)	ДА	
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. 32. Список событий УВ (отображается в регистре «Активные события УВ»).

№	Событие
1	Модуль активирован
2	Модуль в аварии

Табл. 33. Список аварий УВ.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
Подключаемые аварии				
A10	Авария д. Тнв	Авария датчика температуры наружного воздуха (выход за пределы)	ДА	Аварии. Подключение
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
A10,A11	Аварии ан.дат-ков, сек	Задержка аварий аналоговых датчиков (0-3600с)	5	Аварии. Задержка
A10	Авария д. Тнв	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	Аварии. Сброс
A11	Авария д. Тпод.тс	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A10	Датчик Тнв в аварии	Индикатор аварии A10	-	Аварии. Активные
A11	Датчик Тпод.тс в аварии	Индикатор аварии A11	-	
-	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. 34. Действие по авариям УВ.

№	Авария	Действие
A10	Авария датчика температуры наружного воздуха	Переход на аварийное значение Тнв (Авар. значение Тнв) в регулировании СО
A11	Авария датчика подачи теплосети	Только индикация

## Модуль ХВС

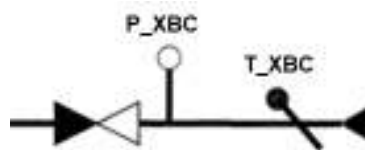




Рис.53 Схема и параметры модуля ХВС.

В модуле ХВС собраны параметры по двум датчикам – температуре (T\_XBC) и давлению (P\_XBC) холодной воды на подаче (Рис.53).

### Пусконаладка модуля ХВС

При введении контроллера в эксплуатацию, модуль ХВС 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. Рекомендуемая последовательность действий при настройке:

- 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).
- Выбрать из общего списка реально используемые датчики (**Наличие датчика T\_XBC**, **Наличие датчика P\_XBC** в группе параметров **Подключение**).
- 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 текущими значениями датчиков T\_XBC и P\_XBC в группе **Текущие значения** (**Текущее значение T\_XBC** и **Текущее значение P\_XBC**). В этой же группе приведен индикатор запуска модуля ХВС, **Модуль ХВС запущен**, и сводный регистр **Активные события ХВС**, который отражает два события – Модуль активирован и Модуль в аварии. Списки параметров модуля ХВС для настройки и мониторинга приведены в Табл.35,36.

### Аварии

Списки аварий модуля ХВС с описанием, заводскими настройками и действием на работу автоматики ECL4 Control приведены в Табл.37,38.

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 ХВС**, 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. 35. Список параметров ХВС.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Группы модуля ХВС
Наличие датчика Т_ХВС	Подтверждение наличия датчика температуры ХВС (НЕТ/ДА)	ДА	Подключение
Наличие датчика Р_ХВС	Подтверждение наличия датчика давления ХВС (НЕТ/ДА)	ДА	
Модуль ХВС запущен	Статус модуля ХВС (НЕТ/ДА)	-	Текущие значения
Текущее значение Т_ХВС	Температура ХВС, °С	-	
Текущее значение Р_ХВС	Давление ХВС, бар	-	
Активные события ХВС	Сводный регистр событий ХВС	-	

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

Табл. 36. Список событий ХВС (отображается в регистре «Активные события ХВС»).

№	Событие
1	Модуль активирован
2	Модуль в аварии

Табл. 37. Список аварий ХВС.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
Подключаемые аварии				
A2	Авария д. Т_ХВС	Авария датчика температуры ХВС (выход за пределы)	НЕТ	Аварии. Подключение
A3	Авария д. Р_ХВС	Авария датчика давления ХВС (выход за пределы)	НЕТ	
Настройки и отображение аварий				
A2,A3	Аварии ан.дат-ков, сек	Задержка аварий аналоговых датчиков (0-3600с)	5с	Аварии. Задержка
A1	Крит. авария ХВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	Аварии. Сброс
A2	Авария д. Т_ХВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A3	Авария д. Р_ХВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A2	Датчик Т_ХВС в аварии	Индикатор аварии А10	-	Аварии. Активные
A3	Датчик Р_ХВС в аварии	Индикатор аварии А11	-	
-	Модуль ХВС в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле ХВС	-	
A1-3	Активные аварии ХВС	Сводный регистр аварий ХВС	-	

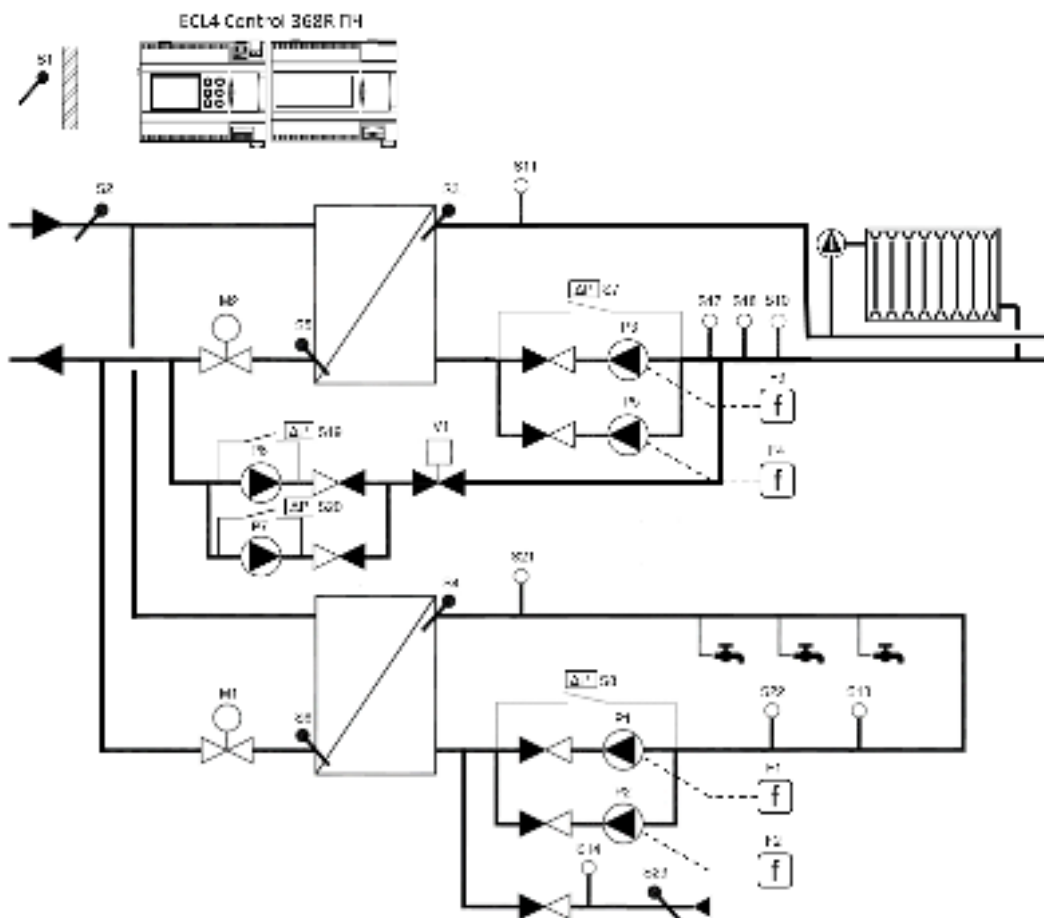
\* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям 0/1.

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

Табл. 38. Действие по авариям ХВС.

№	Авария	Действие
A2	Авария датчика температуры ХВС	Только индикация
A3	Авария датчика давления ХВС	Только индикация

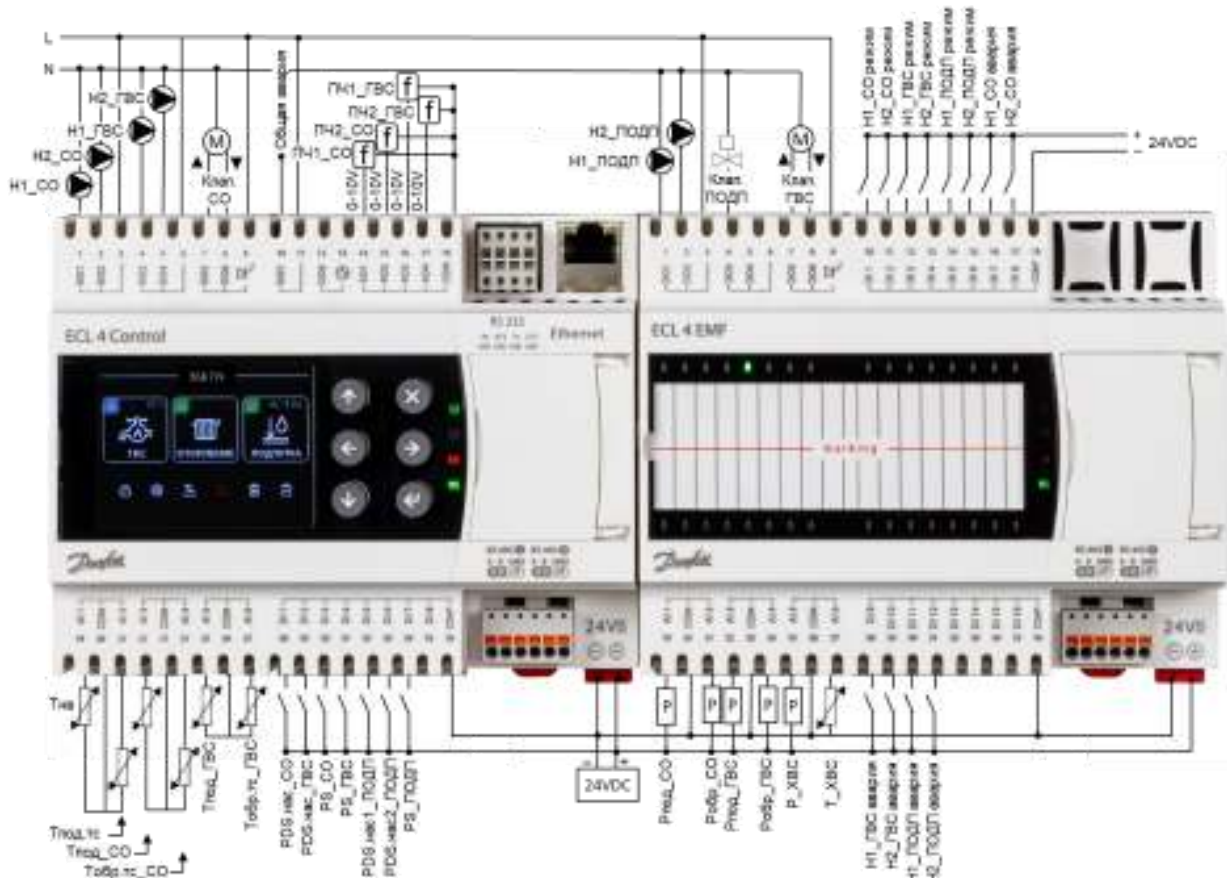
Приложение 1. Схема приложения в обозначениях контроллера ECL310 с ключом А368.



Поддерживаемое оборудование:

S1 (Тнв)	датчик температуры наружного воздуха
S2 (Тпод.тс)	датчик темп. теплоносителя на входе в тепловой пункт (первичный контур)
S3 (Тпод_СО)	датчик температуры теплоносителя на подающем трубопроводе СО
S4 (Тпод_ГВС)	датчик температуры горячей воды в системе ГВС
S5 (Тобр.тс_СО)	датчик температуры обратки СО (первичный контур)
S17 (PS_СО)	реле сухого хода СО
S10 (Робр_СО)	датчик давления СО обратка
S22 (PS_ГВС)	реле сухого хода ГВС
S11 (Рпод_СО)	датчик давления СО подача
S21 (Рпод_ГВС)	датчик давления ГВС подача
S13 (Робр_ГВС)	датчик давления ГВС обратка
S6 (Тобр.тс_ГВС)	датчик температуры обратки ГВС (первичный контур)
S14 (P_ХВС)	датчик давления ХВС
S23 (T_ХВС)	датчик температуры ХВС
S18 (PS_ПОДП)	реле подпитки
S7 (PDS_Н_СО)	реле перепада давления насосы СО
S8 (PDS_Н_ГВС)	реле перепада давления насосы ГВС
S19 (PDS_Н1_ПОДП)	реле перепада давления насоса 1 подпитки
S20 (PDS_Н2_ПОДП)	реле перепада давления насоса 2 подпитки
M1 (Клап. ГВС)	Привод клапана ГВС
M2 (Клап. СО)	Привод клапана СО
V1 (Клап. ПОДП)	Соленоидный клапан подпитки
P1,P2 (Н1_ГВС, Н2_ГВС)	Насосы ГВС
F1,F2 (ПЧ1_ГВС, ПЧ2_ГВС)	Преобразователи частоты на цирк. насосах ГВС
P3,P5 (Н1_СО, Н2_СО)	Насосы СО
F3,F4 (ПЧ1_СО, ПЧ2_СО)	Преобразователи частоты на цирк. насосах СО
P6,P7 (Н1_ПОДП, Н2_ПОДП)	Насосы подпитки

Приложение 2. Схема электрических подключений ECL4 Control 368R ПЧ.



Рекомендованная схема подключения датчиков и исполнительного оборудования к контроллеру ECL4 Control 368R ПЧ.

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 368R ПЧ.

#### Модуль Общее

№	Параметр	Минимум	Максимум	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Активация							
1	Модуль СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0AC	0x04
					W	0xA4A6	0x06
2	Модуль ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0AA	0x04
					W	0xA4A5	0x06
3	Модуль ХВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0C5	0x04
					W	0xA4A8	0x06
4	Модуль ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0C4	0x04
					W	0xA4A7	0x06
Аналоговые входы							
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		0	160	x0,1	R	0xA1E8	0x04



	EMF. Аналоговый вход 1, Максимум				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
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
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
45	EMF. Аналоговый вход 5	0	9999	x0,1	R	0xA0B7	0x04
46	EMF. Аналоговый вход 5, Максимум	0	160	x0,1	R	0xA1EC	0x04
					W	0xA5A4	0x06
47	EMF. Аналоговый вход 5, Минимум	0	160	x0,1	R	0xA1E3	0x04
					W	0xA598	0x06
48	EMF. Аналоговый вход 5, Коррекция	-160	160	x0,1	R	0xA1EF	0x04
					W	0xA5B0	0x06
49	EMF. Аналоговый вход 6	0	9999	x0,1	R	0xA0B8	0x04
50	EMF. Аналоговый вход 6, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1ED	0x04
					W	0xA5A5	0x06
51	EMF. Аналоговый вход 6, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA0C2	0x04
					W	0xA599	0x06
52	EMF. Аналоговый вход 6, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA1EE	0x04
					W	0xA5B1	0x06
Аналоговые выходы							
53	Control. Аналоговый выход 1	0	1000	x0,1	R	0xA0B9	0x04
54	Control. Аналоговый выход 2	0	1000	x0,1	R	0xA1D4	0x04
55	Control. Аналоговый выход 3	0	1000	x0,1	R	0xA20A	0x04
56	Control. Аналоговый выход 4	0	1000	x0,1	R	0xA20B	0x04
Дискретные входы							
57	Control. Дискретный вход 1	0	1		R	0x381B	0x02
58	Control. Дискретный вход 2	0	1		R	0x381C	0x02
59	Control. Дискретный вход 3	0	1		R	0x381D	0x02
60	Control. Дискретный вход 4	0	1		R	0x381E	0x02
61	Control. Дискретный вход 5	0	1		R	0x381F	0x02
62	Control. Дискретный вход 6	0	1		R	0x3820	0x02
63	Control. Дискретный вход 7	0	1		R	0x3821	0x02
64	Control. Дискретный вход 8	0	1		R	0x3826	0x02
65	EMF. Дискретный вход 1	0	1		R	0x3827	0x02
66	EMF. Дискретный вход 2	0	1		R	0x3828	0x02
67	EMF. Дискретный вход 3	0	1		R	0x3829	0x02
68	EMF. Дискретный вход 4	0	1		R	0x382A	0x02
69	EMF. Дискретный вход 5	0	1		R	0x382B	0x02
70	EMF. Дискретный вход 6	0	1		R	0x382C	0x02

71	EMF. Дискретный вход 7	0	1		R	0x382D	0x02
72	EMF. Дискретный вход 8	0	1		R	0x382E	0x02
73	EMF. Дискретный вход 9	0	1		R	0x382F	0x02
74	EMF. Дискретный вход 10	0	1		R	0x3830	0x02
75	EMF. Дискретный вход 11	0	1		R	0x3831	0x02
76	EMF. Дискретный вход 12	0	1		R	0x3832	0x02
77	EMF. Дискретный вход 13	0	1		R	0x3833	0x02
78	EMF. Дискретный вход 14	0	1		R	0x3834	0x02
79	EMF. Дискретный вход 15	0	1		R	0x3889	0x02
80	EMF. Дискретный вход 16	0	1		R	0x388A	0x02
Дискретные выходы							
81	Control. Дискретный выход 1	0	1		R	0x3822	0x02
82	Control. Дискретный выход 2	0	1		R	0x3823	0x02
83	Control. Дискретный выход 3	0	1		R	0x387C	0x02
84	Control. Дискретный выход 4	0	1		R	0x387D	0x02
85	Control. Дискретный выход 5	0	1		R	0x3824	0x02
86	Control. Дискретный выход 6	0	1		R	0x3825	0x02
87	Control. Дискретный выход 7	0	1		R	0x3893	0x02
88	EMF. Дискретный выход 1	0	1		R	0x3849	0x02
89	EMF. Дискретный выход 2	0	1		R	0x384A	0x02
90	EMF. Дискретный выход 3	0	1		R	0x3861	0x02
91	EMF. Дискретный выход 4	0	1		R	0x383C	0x02
92	EMF. Дискретный выход 5	0	1		R	0x3848	0x02
93	EMF. Дискретный выход 6	0	1		R	0x387E	0x02
Запуск							
94	Старт	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0C7	0x04
					W	0xA4AA	0x06
Сервис							
95	Сбросить активные аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x388F	0x02
					W	0x3C01	0x05
96	Восстановить по умолч.	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3890	0x02
					W	0x3C02	0x05
Текущие значения							
97	Активные общие события	32-разрядный регистр событий			R	0xA1DB	0x04
98	Digital Heat в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3810	0x02
Аварии. Активные							
99	Общая авария	0	1	НЕТ\ДА	R	0x383D	0x02
Digital Heat							
100	Удаленное управление	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA254	0x04
					W	0xA5CB	0x06
101	Время сброса, мин	30	545		R	0xA255	0x04
					W	0xA5CC	0x06
102	Уставка Tпод_CO ДН, °С	0	25000	x0,01	R	0xA256	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
<b>Аварии. Сброс</b>							
1	Крит. авария ГВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1D2 0xA576	0x04 0x06
2	Аварии Н(ПЧ) ГВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1D0 0xA574	0x04 0x06
3	Авария д. Рпод_ГВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1CC 0xA570	0x04 0x06
4	Авария д. Робр_ГВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1CD 0xA571	0x04 0x06
5	Отсут. PDS_Н_ГВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1CE 0xA572	0x04 0x06
6	Авария по сухому ходу	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1CF 0xA573	0x04 0x06
7	Авария д. Тпод_ГВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1CA 0xA56E	0x04 0x06
8	Авар.откл.Тпод_ГВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1D1 0xA575	0x04 0x06
9	Авария д. Тобр.тс_ГВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R W	0xA1CB 0xA56F	0x04 0x06
<b>Аварии. Задание</b>							
10	Макс.откл.Тпод_ГВС, °С	0	600	x0,1	R W	0xA1C5 0xA569	0x04 0x06
11	Отсут. PDS_Н_ГВС	0	1	АНЛГ\ДИСК	R W	0xA1C8 0xA56C	0x04 0x06
12	Дифференциал, бар	0	300	x0,1	R W	0xA249 0xA5E7	0x04 0x06
13	Авария по сухому ходу	0	1	АНЛГ\ДИСК	R W	0xA1C9 0xA56D	0x04 0x06
14	Мин. PDS_Н_ГВС, бар	0	300	x0,1	R W	0xA258 0xA5E3	0x04 0x06
15	Мин. PS_Н_ГВС, бар	0	300	x0,1	R W	0xA259 0xA5E4	0x04 0x06
<b>Аварии. Задержка</b>							
16	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R W	0xA1BE 0xA562	0x04 0x06
17	Крит.авария ГВС, сек	0	3600		R W	0xA1C3 0xA568	0x04 0x06
18	Аварии Н(ПЧ) ГВС, сек	0	3600		R W	0xA1C1 0xA565	0x04 0x06
19	Отсут. PDS_Н_ГВС, сек	0	3600		R W	0xA1BF 0xA563	0x04 0x06
20	Авария по с.ходу, сек	0	3600		R W	0xA1C0 0xA564	0x04 0x06
21	Авар.откл.Тпод_ГВС, сек	0	3600		R W	0xA1C2 0xA566	0x04 0x06
<b>Аварии. Подключение</b>							
22	Крит. авария ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R W	0xA217 0xA561	0x04 0x06
23	Авария Н(ПЧ) насоса 1	0	1	НЕТ\ДА	R W	0xA212 0xA55B	0x04 0x06
24	Авария Н(ПЧ) насоса 2	0	1	НЕТ\ДА	R W	0xA213 0xA55C	0x04 0x06
25	Авария д. Рпод_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R W	0xA20E 0xA557	0x04 0x06
26	Авария д. Робр_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R W	0xA20F 0xA558	0x04 0x06
27	Отсут. PDS_Н_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R W	0xA210 0xA559	0x04 0x06
28	Авария по сухому ходу	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA211	0x04

					W	0xA55A	0x06
29	Авария д. Тпод_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA20C	0x04
					W	0xA555	0x06
30	Авар.откл.Тпод_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA214	0x04
					W	0xA55D	0x06
31	Перегрев Тпод_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA215	0x04
					W	0xA55E	0x06
32	Недогрев Тпод_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA216	0x04
					W	0xA55F	0x06
33	Авария д. Тобр.тс_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA20D	0x04
					W	0xA556	0x06
<b>Подключение</b>							
34	Наличие датчика Рпод_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA230	0x04
					W	0xA5B6	0x06
35	Наличие датчика Робр_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA231	0x04
					W	0xA5B7	0x06
36	Наличие датчика перепада PDS_H_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA232	0x04
					W	0xA5B8	0x06
37	Наличие реле PS_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA234	0x04
					W	0xA5B9	0x06
38	Наличие датчика Тобр.тс_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA246	0x04
					W	0xA5BA	0x06
<b>Выбор режима</b>							
39	Режим работы	0	4	РУЧН\РАСП\ЭКОН\КОМФ\АВАР	R	0xA14F	0x04
				РУЧН\РАСП\ЭКОН\КОМФ\АВАР	W	0xA515	0x06
<b>Клапан</b>							
40	Нейтральная зона, °C	0	600	x0,1	R	0xA191	0x04
					W	0xA57D	0x06
41	И-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA18F	0x04
					W	0xA57B	0x06
42	Длина штока, мм	0	100		R	0xA194	0x04
					W	0xA580	0x06
43	П-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA18E	0x04
					W	0xA57A	0x06
44	Скорость, сек/мм	0	100		R	0xA195	0x04
					W	0xA581	0x06
<b>Команды на выходы</b>							
45	Закреть клапан ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3863	0x02
46	Открыть клапан ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3862	0x02
47	Включить насос 1 ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3865	0x02
48	Включить насос 2 ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3864	0x02
49	Задание (0-10В) на ПЧ1 ГВС, Гц	0	75		R	0xA235	0x04
50	Задание (0-10В) на ПЧ2 ГВС, Гц	0	75		R	0xA236	0x04
<b>Насосы</b>							
51	Пауза перед стоп, сек	0	3600		R	0xA146	0x04
					W	0xA583	0x06
52	Время переключ., ч	0	23		R	0xA14B	0x04
					W	0xA588	0x06
53	Время переключ., мин	0	59		R	0xA14C	0x04
					W	0xA589	0x06
54	Режим переключения	0	1	ЧАСЫ\ДЕНЬ	R	0xA148	0x04
					W	0xA585	0x06
55	Пауза переключ., сек	0	3600		R	0xA147	0x04
					W	0xA584	0x06
56	Период работы, д	0	360		R	0xA14A	0x04
					W	0xA587	0x06
57	Период работы, ч	0	360		R	0xA149	0x04
					W	0xA586	0x06

58	Количество	0	2	НЕТ\1\2	R	0xA145	0x04
					W	0xA582	0x06
59	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA14D	0x04
					W	0xA58A	0x06
60	Сброс.наработку Н2	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA14E	0x04
					W	0xA58B	0x06
61	Регулирование с ПЧ	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA23D	0x04
					W	0xA5CF	0x06
62	Алгоритм регулирования	0	1	P/dP	R	0xA23E	0x04
					W	0xA5D0	0x06
63	Уставка давления, бар	0	300	x0,1	R	0xA23F	0x04
					W	0xA5D1	0x06
64	Нейтральная зона, бар			x0,1	R	0xA240	0x04
					W	0xA5D2	0x06
65	Минимальная скорость, Гц	0	75		R	0xA241	0x04
					W	0xA5D3	0x06
66	Максимальная скорость, Гц	0	75		R	0xA242	0x04
					W	0xA5E8	0x06
67	П-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA244	0x04
					W	0xA5D5	0x06
68	И-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA245	0x04
					W	0xA5D6	0x06
Приоритет ГВС							
69	Включить пр-т ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA199	0x04
					W	0xA58C	0x06
70	Задержка, мин	0	3600		R	0xA19A	0x04
					W	0xA58D	0x06
Ручной режим							
71	Клапан ИМПС	0	2	ЗАКР\ ОТКР\СТОП	R	0xA152	0x04
					W	0xA518	0x06
72	Насос 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0xA150	0x04
					W	0xA516	0x06
73	Насос 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0xA151	0x04
					W	0xA517	0x06
74	Скорость Н1_ГВС, Гц	0	75		R	0xA23B	0x04
					W	0xA5C9	0x06
75	Скорость Н2_ГВС, Гц	0	75		R	0xA23C	0x04
					W	0xA5CA	0x06
Текущие значения							
76	Активные события ГВС	32-разрядный регистр событий			R	0xA1DF	0x04
77	Степень открытия, %	0	100		R	0xA1B8	0x04
78	Статус клапана	0	2	ЗАКР\ОТКР\СТОП	R	0xA19C	0x04
79	Насосы переключаются	0	1	НЕТ\ДА	R	0x386C	0x02
80	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3868	0x02
81	Насос 1. Время наработки, часы	0	0		R	0xA1B2	0x04
82	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA1B6	0x04
83	Статус насоса 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3869	0x02
84	Насос 2. Время наработки, часы	0	0		R	0xA1B4	0x04
85	Насос 2. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA1B7	0x04
86	Текущее значение Рпод_ГВС	0	9999	x0,1	R	0xA0BE	0x04
87	Текущее значение Робр_ГВС	0	9999	x0,1	R	0xA0BD	0x04
88	Приоритет ГВС в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x386E	0x02
89	Модуль ГВС запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3866	0x02
90	Текущее значение Тпод_ГВС	0	9999	x0,1	R	0xA0C3	0x04
91	Уставка Тпод_ГВС	0	2500	x0,1	R	0xA1D5	0x04
92	Текущее значение Тобр.тс_ГВС	0	9999	x0,1	R	0xA1D6	0x04
93	Статус рабочего режима	0	3	РУЧН\ЭКОН\КОМФ\АВАР	R	0xA1BD	0x04

94	Задание ПЧ1 ГВС, Гц	0	75		R	0xA24B	0x04
95	Задание ПЧ2 ГВС, Гц	0	75		R	0xA24C	0x04
96	Текущее значение P_ГВС, бар	0	999	x0,1	R	0xA237	0x04
Аварии. Активные							
97	Активные аварии ГВС	32-разрядный регистр аварий			R	0xA1B9	0x04
98	Модуль ГВС в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3867	0x02
99	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x386A	0x02
100	Насос 2 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x386B	0x02
101	Датчик Pпод_ГВС в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3881	0x02
102	Датчик Pобр_ГВС в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3882	0x02
103	Датчик Tпод_ГВС в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x387F	0x02
104	Датчик Tобр.тс_ГВС в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3880	0x02
Общие настройки							
105	Ткомф, °С	100	1500	x0,1	R	0xA197	0x04
					W	0xA553	0x06
106	Макс.Тпод_ГВС, °С	50	2500	x0,1	R	0xA1C6	0x04
					W	0xA56A	0x06
107	Мин.Тпод_ГВС, °С	50	2500	x0,1	R	0xA1C7	0x04
					W	0xA56B	0x06
108	Тэконом, °С	100	1500	x0,1	R	0xA196	0x04
					W	0xA552	0x06
109	Тожд, °С	100	1500	x0,1	R	0xA198	0x04
					W	0xA554	0x06
По расписанию							
110	Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA154	0x04
					W	0xA51A	0x06
111	Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA158	0x04
					W	0xA51E	0x06
112	Понедельник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA155	0x04
					W	0xA51B	0x06
113	Понедельник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA159	0x04
					W	0xA51F	0x06
114	Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA156	0x04
					W	0xA51C	0x06
115	Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA15A	0x04
					W	0xA520	0x06
116	Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA157	0x04
					W	0xA51D	0x06
117	Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA15B	0x04
					W	0xA521	0x06
118	Вторник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA15C	0x04
					W	0xA522	0x06
119	Вторник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA160	0x04
					W	0xA526	0x06
120	Вторник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA15D	0x04
					W	0xA523	0x06
121	Вторник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA161	0x04
					W	0xA527	0x06
122	Вторник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA15E	0x04
					W	0xA524	0x06
123	Вторник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA162	0x04
					W	0xA528	0x06
124	Вторник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA15F	0x04
					W	0xA525	0x06
125	Вторник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA163	0x04
					W	0xA529	0x06
126		0	23		R	0xA164	0x04

	Среда. Комфортный период 1. С, часы				W	0xA52A	0x06
127	Среда. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA168	0x04
					W	0xA52E	0x06
128	Среда. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA165	0x04
					W	0xA52B	0x06
129	Среда. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA169	0x04
					W	0xA52F	0x06
130	Среда. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA166	0x04
					W	0xA52C	0x06
131	Среда. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA16A	0x04
					W	0xA530	0x06
132	Среда. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA167	0x04
					W	0xA52D	0x06
133	Среда. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA16B	0x04
					W	0xA531	0x06
134	Четверг. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA16C	0x04
					W	0xA532	0x06
135	Четверг. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA170	0x04
					W	0xA536	0x06
136	Четверг. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA16D	0x04
					W	0xA533	0x06
137	Четверг. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA171	0x04
					W	0xA537	0x06
138	Четверг. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA16E	0x04
					W	0xA534	0x06
139	Четверг. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA172	0x04
					W	0xA538	0x06
140	Четверг. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA16F	0x04
					W	0xA535	0x06
141	Четверг. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA173	0x04
					W	0xA539	0x06
142	Пятница. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA174	0x04
					W	0xA53A	0x06
143	Пятница. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA178	0x04
					W	0xA53E	0x06
144	Пятница. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA175	0x04
					W	0xA53B	0x06
145	Пятница. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA179	0x04
					W	0xA53F	0x06
146	Пятница. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA176	0x04
					W	0xA53C	0x06
147	Пятница. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA17A	0x04
					W	0xA540	0x06
148	Пятница. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA177	0x04
					W	0xA53D	0x06
149	Пятница. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA17B	0x04
					W	0xA541	0x06
150	Суббота. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA17C	0x04
					W	0xA542	0x06
151	Суббота. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA180	0x04
					W	0xA546	0x06
152	Суббота. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA17D	0x04
					W	0xA543	0x06
153	Суббота. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA181	0x04
					W	0xA547	0x06
154	Суббота. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA17E	0x04
					W	0xA544	0x06
155	Суббота. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA182	0x04
					W	0xA548	0x06
156		0	59		R	0xA17F	0x04

	Суббота. Комфортный период 1. До, минуты				W	0xA545	0x06
157	Суббота. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA183	0x04
					W	0xA549	0x06
158	Воскресенье. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA184	0x04
					W	0xA54A	0x06
159	Воскресенье. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA188	0x04
					W	0xA54E	0x06
160	Воскресенье. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA185	0x04
					W	0xA54B	0x06
161	Воскресенье. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA189	0x04
					W	0xA54F	0x06
162	Воскресенье. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA186	0x04
					W	0xA54C	0x06
163	Воскресенье. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA18A	0x04
					W	0xA550	0x06
164	Воскресенье. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA187	0x04
					W	0xA54D	0x06
165	Воскресенье. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA18B	0x04
					W	0xA551	0x06
Статусы со входов							
166	Авария Н (ПЧ)1_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3887	0x02
167	Автом. режим Н1_ГВС	0	1	РУЧН/АВТО	R	0x3885	0x02
168	Авария Н (ПЧ)2_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3888	0x02
169	Автом. режим Н2_ГВС	0	1	РУЧН/АВТО	R	0x3886	0x02
170	Перепад давления Н_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3883	0x02
171	Наличие воды Н_ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3884	0x02

## Модуль Отопление (СО)

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Задание							
1	Макс.откл.Тпод_СО, °С	0	600	х0,1	R	0xA08E	0x04
					W	0xA452	0x06
2	Отсут. PDS_Н_ГВС	0	1	АНЛГ\ДИСК	R	0xA08B	0x04
					W	0xA455	0x06
3	Дифференциал, бар	0	300	х0,1	R	0xA233	0x04
					W	0xA5E6	0x06
4	Авария по сухому ходу	0	1	АНЛГ\ДИСК	R	0xA08A	0x04
					W	0xA456	0x06
5	Мин. PDS_Н_ГВС, бар	0	300	х0,1	R	0xA25A	0x04
					W	0xA5CE	0x06
6	Мин. PS_Н_ГВС, бар	0	300	х0,1	R	0xA25B	0x04
					W	0xA5E2	0x06
Аварии. Задержка							
7	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA0A4	0x04
					W	0xA44C	0x06
8	Крит.авария СО, сек	0	3600		R	0xA08F	0x04
					W	0xA451	0x06
9	Аварии Н(ПЧ) СО, сек	0	3600		R	0xA0A7	0x04
					W	0xA44F	0x06
10	Отсут. PDS_Н_СО, сек	0	3600		R	0xA0A5	0x04
					W	0xA44D	0x06
11	Авария по с.ходу, сек	0	3600		R	0xA0A6	0x04
					W	0xA44E	0x06
12	Авар.откл.Тпод_СО	0	3600		R	0xA090	0x04
					W	0xA450	0x06



Аварии. Подключение							
13	Крит. авария СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA224	0x04
					W	0xA44B	0x06
14	Авария Н(ПЧ) насоса 1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21F	0x04
					W	0xA446	0x06
15	Авария Н(ПЧ) насоса 2	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA220	0x04
					W	0xA447	0x06
16	Авария д. Рпод_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21B	0x04
					W	0xA442	0x06
17	Авария д. Робр_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21C	0x04
					W	0xA443	0x06
18	Отсут. PDS_H_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21D	0x04
					W	0xA444	0x06
19	Авария по сухому ходу	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21E	0x04
					W	0xA445	0x06
20	Авария д. Тпод_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA219	0x04
					W	0xA440	0x06
21	Авар.откл.Тпод_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA221	0x04
					W	0xA448	0x06
22	Перегрев Тпод_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA222	0x04
					W	0xA449	0x06
23	Недогрев Тпод_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA223	0x04
					W	0xA44A	0x06
24	Авария д. Тобр.тс_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA21A	0x04
					W	0xA441	0x06
Аварии. Сброс							
25	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
26	Аварии Н(ПЧ) СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA083	0x04
					W	0xA45D	0x06
27	Авария д. Рпод_СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA087	0x04
					W	0xA459	0x06
28	Авария д. Робр_СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA086	0x04
					W	0xA45A	0x06
29	Отсут. PDS_H_СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA085	0x04
					W	0xA45B	0x06
30	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
31	Авария д. Тпод_СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA089	0x04
					W	0xA457	0x06
32	Авар.откл.Тпод_СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA082	0x04
					W	0xA45E	0x06
33	Авария д. Тобр.тс_СО	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA088	0x04
					W	0xA458	0x06
Подключение							
34	Наличие датчика Рпод_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x253	0x04
					W	0xA5C3	0x06
35	Наличие датчика Робр_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x252	0x04
					W	0xA5C4	0x06
36	Наличие датчика перепада PDS_H_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x251	0x04
					W	0xA5C5	0x06
37	Наличие реле PS_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x250	0x04
					W	0xA5C6	0x06
38	Наличие реле PS_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x24F	0x04
					W	0xA5C7	0x06
39	Наличие датчика Тобр.тс_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x24E	0x04
					W	0xA5C8	0x06
Выбор режима							
40	Режим работы	0	4	РУЧН\РАСП\ЭКОН\КОМФ\АВАР	R	0xA0A0	0x04
					W	0xA400	0x06
Клапан							

41	Нейтральная зона, °С	0	600	x0,1	R	0xA041	0x04
					W	0xA465	0x06
42	И-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA03F	0x04
					W	0xA463	0x06
43	Длина штока, мм	0	100		R	0xA046	0x04
					W	0xA468	0x06
44	П-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA03E	0x04
					W	0xA462	0x06
45	Скорость, сек/мм	0	100		R	0xA047	0x04
					W	0xA469	0x06
Команды на выходы							
46	Закреть клапан СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3801	0x02
47	Открыть клапан СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3800	0x02
48	Включить насос 1 СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3804	0x02
49	Включить насос 2 СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3805	0x02
50	Задание (0-10В) на ПЧ1 ГВС, Гц	0	75		R	0xA238	0x04
51	Задание (0-10В) на ПЧ2 ГВС, Гц	0	75		R	0xA239	0x04
Насосы							
52	Пауза перед стоп, сек	0	3600		R	0xA045	0x04
					W	0xA46B	0x06
53	Время переключ., ч	0	23		R	0xA04C	0x04
					W	0xA470	0x06
54	Время переключ., мин	0	59		R	0xA04D	0x04
					W	0xA471	0x06
55	Режим переключения	0	1	ЧАСЫ\ДЕНЬ	R	0xA049	0x04
					W	0xA46D	0x06
56	Пауза переключ., сек	0	3600		R	0xA048	0x04
					W	0xA46C	0x06
57	Период работы, д	0	360		R	0xA04B	0x04
					W	0xA46F	0x06
58	Период работы, ч	0	360		R	0xA04A	0x04
					W	0xA46E	0x06
59	Количество	0	2	НЕТ\1\2	R	0xA044	0x04
					W	0xA46A	0x06
60	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA04E	0x04
					W	0xA472	0x06
61	Сброс.наработку Н2	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA04F	0x04
					W	0xA473	0x06
62	Регулирование с ПЧ	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA227	0x04
					W	0xA5D9	0x06
63	Алгоритм регулирования	0	1	P/dP	R	0xA228	0x04
					W	0xA5DA	0x06
64	Уставка давления, бар	0	300	x0,1	R	0xA229	0x04
					W	0xA5DB	0x06
65	Нейтральная зона, бар			x0,1	R	0xA22A	0x04
					W	0xA5DC	0x06
66	Минимальная скорость, Гц	0	75		R	0xA22B	0x04
					W	0xA5DD	0x06
67	Максимальная скорость, Гц	0	75		R	0xA22C	0x04
					W	0xA5DE	0x06
68	П-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA22E	0x04
					W	0xA5E0	0x06
69	И-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA22F	0x04
					W	0xA5E1	0x06
Ограничение по Тобр.тс_СО							
70	Коэффициент влияния	-10	0		R	0xA070	0x04
					W	0xA484	0x06
71	Огранич. влияния, °С	0	1000	x0,1	R	0xA06E	0x04
					W	0xA486	0x06

72	Количество точек	2	6		R	0xA071	0x04
					W	0xA483	0x06
73	Точка 1. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06D	0x04
					W	0xA487	0x06
74	Точка 2. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06C	0x04
					W	0xA488	0x06
75	Точка 3. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06B	0x04
					W	0xA489	0x06
76	Точка 4. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06A	0x04
					W	0xA48A	0x06
77	Точка 5. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA069	0x04
					W	0xA48B	0x06
78	Точка 6. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA068	0x04
					W	0xA48C	0x06
79	Точка 1. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA067	0x04
					W	0xA48D	0x06
80	Точка 2. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA066	0x04
					W	0xA48E	0x06
81	Точка 3. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA065	0x04
					W	0xA48F	0x06
82	Точка 4. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA064	0x04
					W	0xA490	0x06
83	Точка 5. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA063	0x04
					W	0xA491	0x06
84	Точка 6. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA062	0x04
					W	0xA492	0x06
85	Время реагирован., сек	0	360		R	0xA06F	0x04
					W	0xA485	0x06
Ограничение по Тпод.тс							
86	Активировать	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA061	0x04
					W	0xA493	0x06
87	Количество точек	2	6		R	0xA060	0x04
					W	0xA494	0x06
88	Точка 1. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05F	0x04
					W	0xA495	0x06
89	Точка 2. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05E	0x04
					W	0xA496	0x06
90	Точка 3. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05D	0x04
					W	0xA497	0x06
91	Точка 4. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05C	0x04
					W	0xA498	0x06
92	Точка 5. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05B	0x04
					W	0xA499	0x06
93	Точка 6. Тпод.тс, °С	0	2500	x0,1	R	0xA05A	0x04
					W	0xA49A	0x06
94	Точка 1. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA059	0x04
					W	0xA49B	0x06
95	Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA058	0x04
					W	0xA49C	0x06
96	Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA057	0x04
					W	0xA49D	0x06
97	Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA056	0x04
					W	0xA49E	0x06
98	Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA055	0x04
					W	0xA49F	0x06
99	Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA054	0x04
					W	0xA4A0	0x06
Отопительный график							
100	Количество точек	2	6		R	0xA080	0x04
					W	0xA474	0x06

101	Общий угол наклона	0	100	x0,1	R	0xA072	0x04
					W	0xA482	0x06
102	Точка 1. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07E	0x04
					W	0xA476	0x06
103	Точка 2. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07D	0x04
					W	0xA477	0x06
104	Точка 3. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07C	0x04
					W	0xA478	0x06
105	Точка 4. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07B	0x04
					W	0xA479	0x06
106	Точка 5. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07A	0x04
					W	0xA47A	0x06
107	Точка 6. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA079	0x04
					W	0xA47B	0x06
108	Точка 1. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA078	0x04
					W	0xA47C	0x06
109	Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA077	0x04
					W	0xA47D	0x06
110	Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA076	0x04
					W	0xA47E	0x06
111	Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA075	0x04
					W	0xA47F	0x06
112	Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA074	0x04
					W	0xA480	0x06
113	Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA073	0x04
					W	0xA481	0x06
114	Способ задания	0	1	ГРАФ\УГОЛ	R	0xA07F	0x04
					W	0xA475	0x06
Приоритет ГВС							
115	Включить пр-т ГВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA053	0x04
					W	0xA4A1	0x06
116	Время ступени, мин	0	360		R	0xA052	0x04
					W	0xA4A2	0x06
117	Мин. заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA050	0x04
					W	0xA4A4	0x06
118	Миним. Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA051	0x04
					W	0xA4A3	0x06
Ручной режим							
119	Клапан ИМПС	0	2	ЗАКР\ОТКР\СТОП	R	0xA000	0x04
					W	0xA403	0x06
120	Насос 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0xA0A1	0x04
					W	0xA401	0x06
121	Насос 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0xA0A2	0x04
					W	0xA402	0x06
122	Скорость Н1_СО, Гц	0	75		R	0xA225	0x04
					W	0xA5D7	0x06
123	Скорость Н2_СО, Гц	0	75		R	0xA226	0x04
					W	0xA5D8	0x06
Аварии. Активные							
124	Активные аварии СО	32-разрядный регистр аварий			R	0xA09B	0x04
125	Модуль СО в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3803	0x02
126	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3808	0x02
127	Насос 2 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3809	0x02
128	Датчик Робр_СО в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3857	0x02
129	Датчик Рпод_СО в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3858	0x02
130	Датчик Тпод_СО в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3855	0x02
131	Датчик Тобр.тс_СО в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3856	0x02
Общие настройки							
132	Ткомф, °С	50	2500	x0,1	R	0xA039	0x04
					W	0xA43E	0x06

133	Макс.Тпод_CO, °C	50	2500	x0,1	R	0xA08D	0x04
					W	0xA453	0x06
134	Мин.Тпод_CO, °C	50	2500	x0,1	R	0xA08C	0x04
					W	0xA454	0x06
135	Тэконом, °C	50	2500	x0,1	R	0xA03A	0x04
					W	0xA43D	0x06
136	Тожд, °C	50	2500	x0,1	R	0xA03B	0x04
					W	0xA43F	0x06
По расписанию							
137	Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA001	0x04
					W	0xA405	0x06
138	Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA005	0x04
					W	0xA409	0x06
139	Понедельник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA002	0x04
					W	0xA406	0x06
140	Понедельник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA006	0x04
					W	0xA40A	0x06
141	Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA003	0x04
					W	0xA407	0x06
142	Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA007	0x04
					W	0xA40B	0x06
143	Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA004	0x04
					W	0xA408	0x06
144	Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA008	0x04
					W	0xA40C	0x06
145	Вторник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA009	0x04
					W	0xA40D	0x06
146	Вторник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA00D	0x04
					W	0xA411	0x06
147	Вторник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA00A	0x04
					W	0xA40E	0x06
148	Вторник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA00E	0x04
					W	0xA412	0x06
149	Вторник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA00B	0x04
					W	0xA40F	0x06
150	Вторник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA00F	0x04
					W	0xA413	0x06
151	Вторник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA00C	0x04
					W	0xA410	0x06
152	Вторник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA010	0x04
					W	0xA414	0x06
153	Среда. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA011	0x04
					W	0xA415	0x06
154	Среда. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA015	0x04
					W	0xA419	0x06
155	Среда. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA012	0x04
					W	0xA416	0x06
156	Среда. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA016	0x04
					W	0xA41A	0x06
157	Среда. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA013	0x04
					W	0xA417	0x06
158	Среда. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA017	0x04
					W	0xA41B	0x06
159		0	59		R	0xA014	0x04

	Среда. Комфортный период 1. До, минуты				W	0xA418	0x06
160	Среда. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA018	0x04
					W	0xA41C	0x06
161	Четверг. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA019	0x04
					W	0xA41D	0x06
162	Четверг. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA01D	0x04
					W	0xA421	0x06
163	Четверг. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA01A	0x04
					W	0xA41E	0x06
164	Четверг. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA01E	0x04
					W	0xA422	0x06
165	Четверг. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA01B	0x04
					W	0xA41F	0x06
166	Четверг. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA01F	0x04
					W	0xA423	0x06
167	Четверг. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA01C	0x04
					W	0xA420	0x06
168	Четверг. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA020	0x04
					W	0xA424	0x06
169	Пятница. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA021	0x04
					W	0xA425	0x06
170	Пятница. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA025	0x04
					W	0xA429	0x06
171	Пятница. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA022	0x04
					W	0xA426	0x06
172	Пятница. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA026	0x04
					W	0xA42A	0x06
173	Пятница. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA023	0x04
					W	0xA427	0x06
174	Пятница. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA027	0x04
					W	0xA42B	0x06
175	Пятница. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA024	0x04
					W	0xA428	0x06
176	Пятница. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA028	0x04
					W	0xA42C	0x06
177	Суббота. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA029	0x04
					W	0xA42D	0x06
178	Суббота. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA02D	0x04
					W	0xA431	0x06
179	Суббота. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA02A	0x04
					W	0xA42E	0x06
180	Суббота. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA02E	0x04
					W	0xA432	0x06
181	Суббота. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA02B	0x04
					W	0xA42F	0x06
182	Суббота. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA02F	0x04
					W	0xA433	0x06
183	Суббота. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA02C	0x04
					W	0xA430	0x06
184	Суббота. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA030	0x04
					W	0xA434	0x06
185	Воскресенье. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA031	0x04
					W	0xA435	0x06
186	Воскресенье. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA035	0x04
					W	0xA439	0x06
187	Воскресенье. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA032	0x04
					W	0xA436	0x06

188	Воскресенье. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA036	0x04
					W	0xA43A	0x06
189	Воскресенье. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA033	0x04
					W	0xA437	0x06
190	Воскресенье. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA037	0x04
					W	0xA43B	0x06
191	Воскресенье. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA034	0x04
					W	0xA438	0x06
192	Воскресенье. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA038	0x04
					W	0xA43C	0x06
Статусы со входов							
193	Авария Н (ПЧ) 1 СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3839	0x02
194	Автом. режим Н1_СО	0	1	РУЧН\АВТО	R	0x3837	0x02
195	Авария Н (ПЧ) 2 СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x383A	0x02
196	Автом. режим Н2_СО	0	1	РУЧН\АВТО	R	0x3838	0x02
197	Перепад давления Н_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3835	0x02
198	Наличие воды Н_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3836	0x02
199	Требование на включение ПОДП	0	1	НЕТ\ДА.	R	0x384E	0x02
Текущие значения							
200	Активные события СО	32-разрядный регистр событий			R	0xA1E1	0x04
201	Ограничение Тпод_СО по Тобр.тс_СО в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x380D	0x02
202	Ограничение Тпод_СО по Тпод.тс в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x380C	0x02
203	Степень открытия, %	0	100		R	0xA09A	0x04
204	Статус клапана	0	2	ЗАКР\ОТКР\СТОП	R	0xA098	0x04
205	Насосы переключаются	0	1	НЕТ\ДА	R	0x380A	0x02
206	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3806	0x02
207	Насос 1. Время наработки, часы	0	0		R	0xA092	0x04
208	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA096	0x04
209	Статус насоса 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3807	0x02
210	Насос 2. Время наработки, часы	0	0		R	0xA094	0x04
211	Насос 2. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA097	0x04
212	Текущее значение Рпод_СО	0	9999	x0,1	R	0xA0C0	0x04
213	Текущее значение Робр_СО	0	9999	x0,1	R	0xA0BF	0x04
214	Приоритет ГВС в работе	0	1	НЕТ\ДА	R	0x380E	0x02
215	Модуль СО запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3802	0x02
216	Текущее значение Тпод_СО	0	9999	x0,1	R	0xA0AB	0x04
217	Уставка Тпод_СО	0	2500	x0,1	R	0xA09F	0x04
218	Текущее значение Тобр.тс_СО	0	9999	x0,1	R	0xA0C1	0x04
219	Ограничение Тобр.тс_СО	0	2500	x0,1	R	0xA0A8	0x04
220	Статус рабочего режима	0	3	РУЧН\ЭКОН\КОМФ\АВАР	R	0xA19B	0x04
221	Задание ПЧ1 СО, Гц	0	75		R	0xA235	0x04
222	Задание ПЧ2 СО, Гц	0	75		R	0xA236	0x04
223	Текущее значение Р_СО, бар	0	999	x0,1	R	0xA23A	0x04
224	Уставка Тпод_СО по графику	0	2500	x0,1	R	0xA257	0x04

## Модуль Подпитка

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Сброс							
1	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
2	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
3	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
5	Отсут. PDS_Н_ПОДП	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA102	0x04
					W	0xA4DA	0x06
6	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
Аварии. Задание							
7	Макс.количество ВКЛ	0	3600		R	0xA100	0x04
					W	0xA4D8	0x06
Аварии. Задержка							
8	Крит.авария ПОДП, сек	0	3600		R	0xA0FB	0x04
					W	0xA4D4	0x06
9	Авария част. ВКЛ, дни	0	60		R	0xA0FD	0x04
					W	0xA4D6	0x06
10	Внеш.авар. Н_ПОДП, сек	0	3600		R	0xA0F8	0x04
					W	0xA4D1	0x06
11	Отсут. PDS_Н_ПОДП, сек	0	3600		R	0xA0F7	0x04
					W	0xA4D0	0x06
12	Авария ПОДП, мин	0	3600		R	0xA0FC	0x04
					W	0xA4D5	0x06
Аварии. Подключение							
13	Крит. авария подпитки	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0F4	0x04
					W	0xA4CD	0x06
14	Авария частого ВКЛ	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0F6	0x04
					W	0xA4CF	0x06
15	Авария подпитки	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0F5	0x04
					W	0xA4CE	0x06
16	Внеш.авария Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0EE	0x04
					W	0xA4C7	0x06
17	Внеш.авария Н2_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0EF	0x04
					W	0xA4C8	0x06
18	Отсут. PDS_Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0EC	0x04
					W	0xA4C5	0x06
19	Отсут. PDS_Н2_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0ED	0x04
					W	0xA4C6	0x06
Подключение							
20	Наличие датчика перепада PDS_Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA24D	0x04
					W	0xA5C0	0x06
21	Наличие датчика перепада PDS_Н2_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA24C	0x04
					W	0xA5C1	0x06
Клапан							
22	Управлять в ручном	0	1	ЗАКР/ОТКР	R	0xA0D7	0x04
					W	0xA4B0	0x06
23	Задержка открытия, сек	0	3600		R	0xA0D9	0x04
					W	0xA4B2	0x06
24	Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0D6	0x04
					W	0xA4AF	0x06



25	Наличие клапана	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0D8	0x04
					W	0xA5C2	0x06
Команды на выходы							
26	Включить насос 1 ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x384B	0x02
27	Включить насос 2 ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x384C	0x02
28	Открыть клапан ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3846	0x02
Насосы							
29	Количество	0	2	НЕТ\1\2	R	0xA0DD	0x04
					W	0xA4B6	0x06
30	Управлять в ручном Н1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA0DF	0x04
					W	0xA4B8	0x06
31	Режим работы Н1	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0DE	0x04
					W	0xA4B7	0x06
32	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0E5	0x04
					W	0xA4BE	0x06
33	Управлять в ручном Н2	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA0E1	0x04
					W	0xA4BA	0x06
34	Режим работы Н2	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0E0	0x04
					W	0xA4B9	0x06
35	Сброс.наработку Н2	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0E6	0x04
					W	0xA4BF	0x06
Текущие значения							
36	Активные события ПОДП	32-разрядный регистр событий			R	0xA1DD	0x04
37	Система заполняется впервые	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3845	0x02
38	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x383F	0x02
39	Насос 1. Время наработки, часы	0			R	0xA0C8	0x04
40	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA0CC	0x04
41	Статус насоса 2	0	1	ВЫКЛ\ВКЛ	R	0x3840	0x02
42	Насос 2. Время наработки, часы	0			R	0xA0CA	0x04
43	Насос 2. Режим работы	0	1	РУЧН\АВТО	R	0xA0CD	0x04
44	Количество включений подпитки	0	32767		R	0xA10B	0x04
45	Модуль ПОДП запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x383E	0x02
46	Статус клапана	0	1	ЗАКР\ОТКР	R	0x3843	0x02
Аварии. Активные							
47	Активные аварии ПОДП	32-разрядный регистр аварий			R	0xA0D1	0x04
48	Модуль ПОДП в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3844	0x02
49	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3841	0x02
50	Насос 2 в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3842	0x02
Общие настройки							
51	Заполнять при старте	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA0CF	0x04
					W	0xA4AE	0x06
52	Нейтральная зона, бар	0	150	x0,1	R	0xA0CE	0x04
					W	0xA4AD	0x06
53	Уставка давления, бар	0	300	x0,1	R	0xA0D5	0x04
					W	0xA4AC	0x06
54	Выбор датчика	0	1	ДИСК\АНЛГ	R	0xA0D0	0x04
					W	0xA4AB	0x06
Статусы со входов							
55	Внеш. авария Н1_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3853	0x02
56	Автом. режим Н1_ПОДП	0	1	РУЧН/АВТО	R	0x3851	0x02
57	Внеш. авария Н2_СО	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3854	0x02
58	Автом. режим Н2_ПОДП	0	1	РУЧН/АВТО	R	0x3852	0x02
59	Перепад Н1_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x384F	0x02
60	Перепад Н2_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3850	0x02

### Модуль УВ

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Задание							
1	Авар. значение Тнв, °С	-300	300	x0,1	R	0xA12C	0x04
					W	0xA503	0x06
Аварии. Задержка							
2	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA126	0x04
					W	0xA4FD	0x06
3	Крит.авария УВ, сек	0	3600		R	0xA12A	0x04
					W	0xA501	0x06
Аварии. Подключение							
4	Крит. авария узла ввода	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA120	0x04
					W	0xA4F7	0x06
5	Авария д. Тнв	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA121	0x04
					W	0xA4F8	0x06
6	Авария д. Тпод.тс	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA122	0x04
					W	0xA4F9	0x06
Аварии. Сброс							
7	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
8	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
9	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
Подключение							
10	Наличие датчика Тнв	0	1	НЕТ\ДА	R	0x2A4A	0x04
					W	0xA5BD	0x06
11	Наличие датчика Тпод.тс	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA24B	0x04
					W	0xA5BE	0x06
Текущие значения							
12	Активные события УВ	32-разрядный регистр событий			R	0xA1D9	0x04
13	Модуль УВ запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3859	0x02
14	Текущее значение Тнв	-700	9999	x0,1	R	0xA0A9	0x04
15	Текущее значение Тпод.тс	0	9999	x0,1	R	0xA0BC	0x04
Аварии. Активные							
16	Активные аварии УВ	32-разрядный регистр аварий			R	0xA138	0x04
17	Модуль УВ в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385A	0x02
18	Датчик Тнв в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385B	0x02
19	Датчик Тпод.тс в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385C	0x02

## Модуль ХВС

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Задержка							
1	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA13C	0x04
					W	0xA510	0x06
2	Крит.авария ХВС, сек	0	3600		R	0xA13D	0x04
					W	0xA511	0x06
Аварии. Подключение							
3	Крит. авария ХВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA13B	0x04
					W	0xA50F	0x06
4	Авария д. Р_ХВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA13A	0x04
					W	0xA50E	0x06
5	Авария д. Т_ХВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA10A	0x04
					W	0xA50D	0x06
Аварии. Сброс							

6	Крит. авария ХВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA140	0x04
					W	0xA514	0x06
7	Авария д. Р_ХВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA13F	0x04
					W	0xA513	0x06
8	Авария д. Т_ХВС	-1	10	АВТО\РУЧН\1 раз в сутки\2\3\4\5\6\7\8\9\10	R	0xA13E	0x04
					W	0xA512	0x06
Подключение							
9	Наличие датчика Р_ХВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA247	0x04
					W	0xA5BC	0x06
10	Наличие датчика Т_ХВС	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA248	0x04
					W	0xA5BB	0x06
Текущие значения							
11	Активные события ХВС	32-разрядный регистр событий			R	0xA1D7	0x04
12	Текущее значение Р_ХВС	0	9999	x0,1	R	0xA0BB	0x04
13	Модуль ХВС запущен	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385E	0x02
14	Текущее значение Т_ХВС	0	9999	x0,1	R	0xA0BA	0x04
Аварии. Активные							
15	Активные аварии ХВС	32-разрядный регистр событий			R	0xA141	0x04
16	Модуль ХВС в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385D	0x02
17	Датчик Р_хвс в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x3860	0x02
18	Датчик Т_ХВС в аварии	0	1	НЕТ\ДА	R	0x385F	0x02