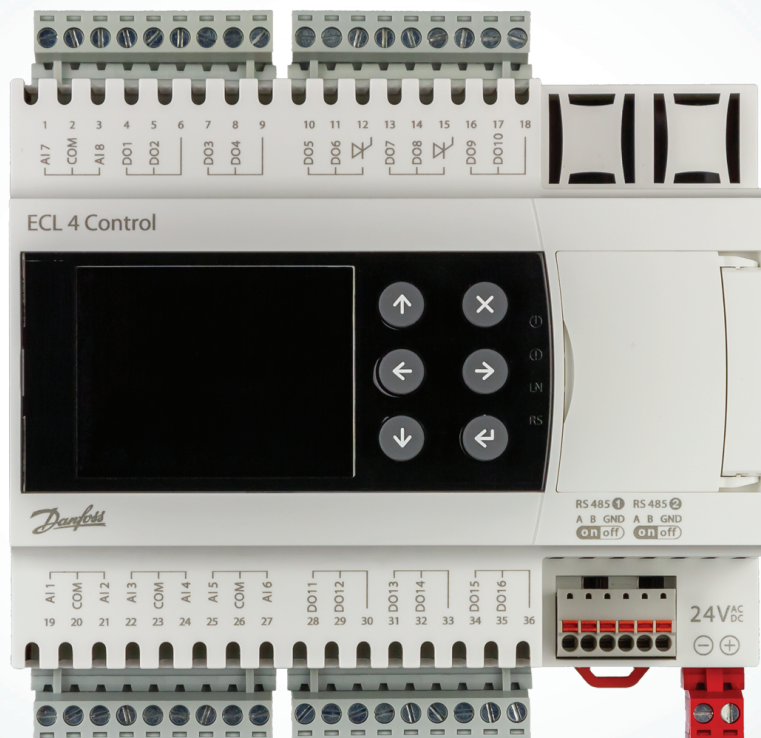






Инструкция

ECL4 Control 368



Содержание

Введение	4
Характеристики.....	5
Схема приложения	6
Конфигурация входов/выходов контроллера ECL4 Control.....	7
Служебное экранное меню	8
Экранное меню приложения	10
Главный экран и навигация	10
Меню модулей автоматки.....	11
Иконки модулей автоматки.....	11
Модуль Отопления.....	12
Модуль ГВС	14
Модули Узел Ввода, Подпитка.....	14
Общее меню	15
Разблокировка 	15
Общие настройки 	16
Входы/Выходы 	16
Активные аварии 	17
Коммуникационные возможности	18
Подключение к веб-серверу ECL4 Control через USB и Ethernet.....	19
Опрос ECL4 Control через Modbus RTU и Modbus TCP	20
Подключение ECL4 Control 368 Ethernet к системе диспетчеризации Cloud-Control.....	20
Подключение тепловычислителя TB7 к системе диспетчеризации Cloud-Control.....	21
Веб-сервер	23
Авторизация при подключении	24
Устройства.....	24
Аварии на устройствах	25
Расширения.....	25
Настройки.....	26
Конфигуратор встроенного приложения	28
Автоматика Введение	30
Модули автоматки	30
Аварийный менеджмент	31
Аналоговые датчики.....	32
Отображение аварий	33
Индикация общей аварии	33

Сброс аварий.....	33
События	34
Модуль Общее.....	35
Модуль ГВС	39
Режимы работы модуля ГВС.....	40
Ограничение по минимальной и максимальной температуре подачи	40
Ограничение температуры отопления по приоритету ГВС.....	41
Управление клапаном ГВС.....	42
Циркуляционные насосы	43
Автоматическое управление	43
Ручное управление	44
Пусконаладка модуля ГВС	44
Мониторинг	45
Аварии	45
Модуль СО.....	50
Принципы регулирования	50
Режимы работы модуля СО.....	51
Ограничения и влияния	52
Ограничение температуры отопления по минимальному и максимальному значениям.....	53
Ограничение температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети.....	53
Ограничение температуры отопления по приоритету ГВС.....	55
Управление клапаном СО	56
Циркуляционные насосы	57
Автоматическое управление	57
Ручное управление.....	58
Пусконаладка модуля СО	58
Мониторинг	59
Аварии	59
Система подпитки.....	66
Ручное управление.....	67
Пусконаладка модуля Подпитки.....	67
Мониторинг	68
Аварии	68
Модуль Узел Ввода	71
Приложение 1. Схема приложения ECL4 368 в обозначениях контроллера ECL310 с ключом A368.	74
Приложение 2. Схема электрических подключений ECL4 Control 368.....	75
Приложение 3. Таблица Modbus параметров ECL4 Control 368+.....	76

Введение

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

Вариант ECL4 Control 368 обеспечивает регулирование контуров отопления и ГВС с поддержкой основных датчиков и функций. Базовые коммуникационные возможности ECL4 Control включают в себя два порта RS-485, один из которых используется для присоединения модуля расширения. Свободный порт RS-485 может быть использован для подключения ECL4 Control к системам диспетчеризации по протоколу Modbus RTU.

Для приложений с более высокими требованиями к коммуникациям предлагается версия ECL4 Control 368 Ethernet с дополнительными портами RS-232 и Ethernet. Порт RS-232 предназначен для считывания показаний с общедомового тепловычислителя ТВ-7, порт Ethernet может быть использован для интеграции в систему диспетчеризации или подключения графической панели оператора по протоколу Modbus TCP, либо для подключения контроллера к системе облачной диспетчеризации Данфосс Cloud-Control. Контроллер ECL4 Control и система удаленного мониторинга и управления Cloud-Control разработаны как единое решение, основным преимуществом которого является отсутствие со стороны клиента при запуске диспетчеризации теплового пункта каких-либо дополнительных затрат на программирование и наладку.

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

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

ECL4 Control 368 выполняет следующие функции:

- управление системой отопления и системой горячего водоснабжения с импульсными приводами регулирующих клапанов
- управление системой подпитки контура отопления
- поддержка основных предустановленных датчиков температуры
- 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
- управление регулирующими клапанами систем отопления и ГВС с импульсными приводами
- возможность приоритизации температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть, перед температурой в контуре отопления
- возможность приоритизации температуры ГВС перед температурой в контуре отопления
- раздельное включение автоматики контуров
- автоматическое выравнивание наработок насосов
- мониторинг и индикация наличия аварий
- интеграция в систему удаленного мониторинга и управления Cloud-Control без дополнительных затрат на программирование или наладку

Характеристики

Основные технические характеристики контроллера ECL4 Control 368 приведены в Табл.1,2.

Табл.1. Характеристики контроллера ECL4 Control 368.

Характеристика	Описание
Размеры	
Ширина	140.0 мм
Высота	110.0 мм
Глубина	55.0 мм
Крепление	на DIN-рейку
Интерфейсы для настройки и отображения статуса	
Дисплей и клавиатура	Цветной дисплей 320 x 240, 6 кнопок
Светодиоды статуса работы	4 шт.
MicroUSB	Разъем для подключения к встроенному веб-серверу
Интерфейсы для сбора и передачи данных	
RS-485 №1	Скорость 4800 - 115200 бит/с, есть терминаторы 120 Ом (вкл/выкл)
RS-485 №2	
RS-232 (вариант ECL4 Control 368 Eth.)	Скорость 4800 - 115200 бит/с
Ethernet (вариант ECL4 Control 368 Eth.)	LAN 100 Mbit/s
Часы реального времени	
Срок действия	7 лет на съемной батарее CR1632
Питание	
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

Схема приложения

Схема приложения ECL4 Control 368 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 A368.

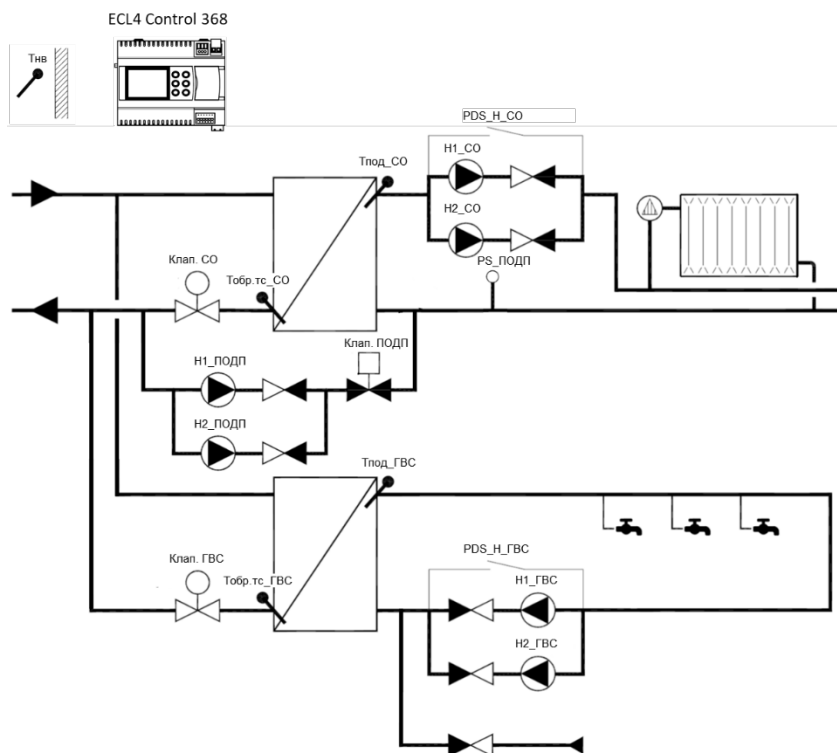


Рис.1. Схема приложения ECL4 Control 368.

Поддерживаемые устройства:

Тнв	S1	датчик температуры наружного воздуха
Тпод_СО	S3	датчик температуры подачи СО
Тпод_ГВС	S4	датчик температуры горячей воды в системе ГВС
Тобр.тс_СО	S5	датчик температуры обратки СО (первичный контур)
Тобр.тс_ГВС	S6	датчик температуры обратки ГВС (первичный контур)
PS_ПОДП	S18	реле подпитки
PDS_H_СО	S7	реле перепада давления насосы СО
PDS_H_ГВС	S8	реле перепада давления насосы ГВС
Клап. ГВС	M1	Привод клапана ГВС
Клап. СО	M2	Привод клапана СО
Клап. ПОДП	V1	Соленоидный клапан подпитки
Н1_ГВС, Н2_ГВС	P1,P2	Насосы ГВС
Н1_СО, Н2_СО	P3,P5	Насосы СО
Н1_ПОДП, Н2_ПОДП	P6,P7	Насосы подпитки

Конфигурация входов/выходов контроллера ECL4 Control

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

Табл.3. Входы-выходы контроллера ECL4 Control 368.

	Вход/ Выход	Модуль автоматики	Обозначение на схеме	Обозначение в контроллере	Описание
ECL4 Control	A11	Узел ввода	Tнв	Темп. наружного воздуха	Температура наружного воздуха
	A12	СО	Tпод_СО	Темп. подачи СО	Температура подачи СО
	A13	СО	Тобр.тс_СО	Темп. обр.тс_СО	Температура обратки тс после ТО СО
	A14	ГВС	Tпод_ГВС	Темп. подачи ГВС	Температура подачи ГВС
	A15	ГВС	Тобр.тс_ГВС	Темп.обр.тс_ГВС	Температура обратки тс после ТО ГВС
	A16*	СО	PS_ПОДП	Включить подпитку	Требование на включение ПОДП
	A17*	СО	СО	PDS_H_СО	Перепад давления H_СО
	A18*	ГВС	ГВС	PDS_H_ГВС	Перепад давления H_ГВС
	DO1	СО	H1_СО	Включить насос 1 СО	Сигнал на включение насоса 1 СО
	DO2	СО	H2_СО	Включить насос 2 СО	Сигнал на включение насоса 2 СО
	DO3	ГВС	H1_ГВС	Включить насос 1 ГВС	Сигнал на включение насоса 1 ГВС
	DO4	ГВС	H2_ГВС	Включить насос 2 ГВС	Сигнал на включение насоса 2 ГВС
	DO5	СО	Клап.СО	Открыть клапан СО	Сигнал на открытие клапана СО
	DO6	СО	Клап.СО	Закрыть клапан СО	Сигнал на закрытие клапана СО
	DO7	ГВС	Клап.ГВС	Открыть клапан ГВС	Сигнал на открытие клапана ГВС
	DO8	ГВС	Клап.ГВС	Закрыть клапан ГВС	Сигнал на закрытие клапана ГВС
DO9	Общее	-	Общая авария	Общая авария	
DO10					
DO11					
DO12					
DO13	Подпитка	H1_ПОДП	Включить насос 1 ПОДП	Сигнал на включение насоса 1 ПОДП	
DO14	Подпитка	H2_ПОДП	Включить насос 2 ПОДП	Сигнал на включение насоса 2 ПОДП	
DO15	Подпитка	Клап.ПОДП	Открыть клапан ПОДП	Сигнал на открытие клапана ПОДП	
DO16					

* Аналоговые входы (AI) в конфигурации дискретных входов (DI).

Аналоговые входы (AI) преднастроены на определенный тип датчиков температуры – Pt1000 (AI1-AI5). Несколько выделенных AI сконфигурированы под дискретные входы DI типа беспотенциальный «сухой контакт» (AI6-AI). Реле дискретных выходов (DO) могут быть двух типов – электромагнитные и твердотельные. Твердотельные реле (обозначены символом D') используются для управления импульсными (трехпозиционными) приводами клапанов. Основные характеристики входов-выходов контроллера приведены в Табл.4.

Табл. 4. Характеристики входов-выходов ECL4 Control 368.

Тип входа-выхода	Тип сигнала	Примечания
AI	Датчики температуры Pt1000	Тип датчика предустановлен
DI*	Аналоговые входы в конфигурации дискретных входов	Измерение сигналов от беспотенциальных датчиков типа «сухой контакт».
DO	Э/м реле для коммутации насосов и выдачи оповещений	до 5А 400В перем. тока
	Твердотельные реле для управления импульсными приводами клапанов, обозначены символом \boxtimes .	до 1А 270В перем. тока

* Аналоговые входы (AI) в конфигурации дискретных входов (DI).

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

Служебное экранное меню

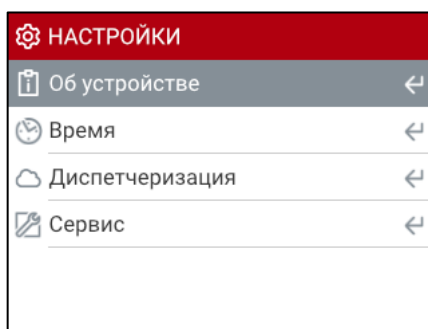


Рис.2. Главный экран служебного меню ECL4 Control.

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

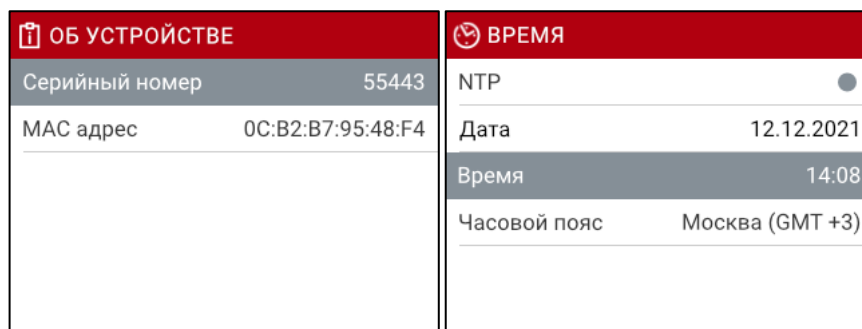


Рис.3. Примеры экранов разделов служебного меню «Об устройстве» и «Время».

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 368 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.

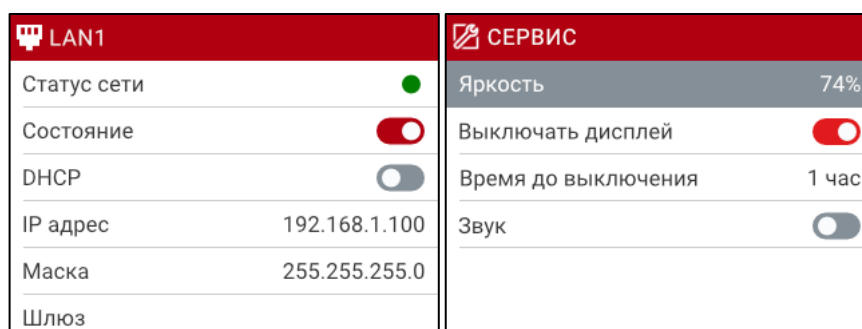


Рис.4. Примеры экранов служебного меню раздела «Диспетчеризация/Ethernet» и «Сервис».

Примеры экранов меню «LAN» и «Сервис» показаны на Рис.4. В меню «LAN» (раздел Диспетчеризация/Ethernet) приводятся сетевые настройки контроллера модификации ECL4 Control 368 Ethernet. В разделе «Сервис» отображаются настройки дисплея и звукового оповещения.

Экранное меню приложения

Главный экран и навигация

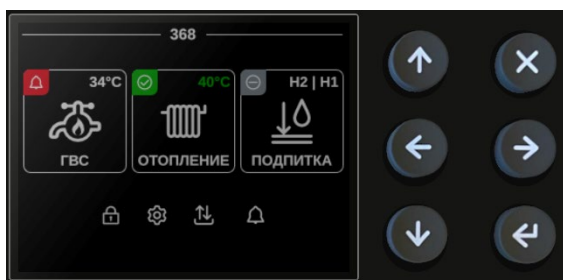


Рис.5. Дисплей и клавиатура ECL4 Control.

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

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



Рис.6. Главный экран ECL4 Control 368 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

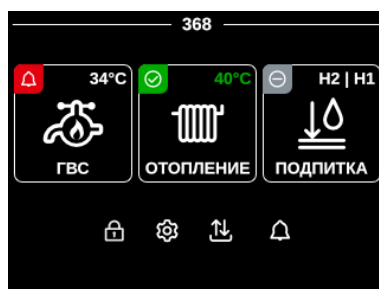


Рис.7. Пример дисплея с модулями автоматки с разными статусами – в аварии, в работе и остановлен.

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 – контур остановлен (серая иконка), контур в работе (зеленая иконка) и на контуре есть авария (красная мигающая иконка), Рис.7. Описание отображаемой на иконках разных модулей информации приводится в Табл.5.

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

Иконки модулей автоматки	Описание
	На иконке ГВС/отопления выводится значение текущей температуры подачи ГВС/отопления. Если текущее значение находится в пределах нейтральной зоны, цифры отображаются в зеленом цвете.
	Если текущее значение – вне нейтральной зоны, цифры отображаются в белом цвете. Если отклонение температуры от задания становится аварийным, цифры отображаются в красном цвете.
	На иконке подпитки отображается статус насосов подпитки: остановлен – серым цветом, запущен – зеленым, в аварии – красным.
	На иконке узла ввода выводится значение температуры наружного воздуха Тнв. В случае аварии датчика температуры наружного воздуха, подменное аварийное значение отображается красным цветом.

* Если отображаемый датчик не выбран или показания превышают 99°C, то на иконке модуля автоматки выводится прочерк «--». В случае обрыва выбранного датчика, 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: ТподГВС – ограничение по приоритету ГВС Тобр – ограничение по температуре обратки теплосети
	Обозначение видов режима регулирования температуры: Ручной По расписанию Экономичный Комфортный Аварийный
	Наличие аварии в системе отопления

Параметры СО		Клапан	
Режим работы		Управл. сигнал	ИМПС
Аварии		Тип регулятора	ПИ
Клапан		П-коэффициент	80.0
Насосы		И-коэффициент	30.0
Отопительный график		Нейтральная зона, °C	3.0
Ограничение по Тобр.тс_СО		Отображать отклик	ДА
Приоритет ГВС		Длина штока, мм	10

Рис.9. Пример меню модуля Отопление.

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

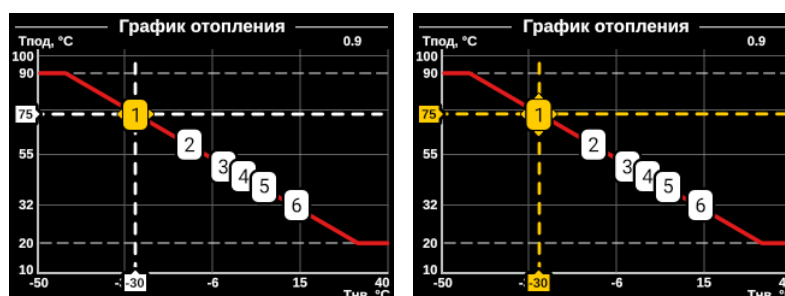


Рис.10. Экран с графиком отопления в режиме просмотра (слева) и редактирования (справа).

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

Аналогичные экранные формы для графического задания температурных зависимостей содержатся в подменю «Ограничение по Тобр.тс_СО».

Модуль ГВС



Рис.11. Мнемосхема модуля ГВС.

Графическое меню модуля ГВС устроено аналогично рассмотренному выше меню модуля СО (Рис.11).

Модули Узел Ввода, Подпитка

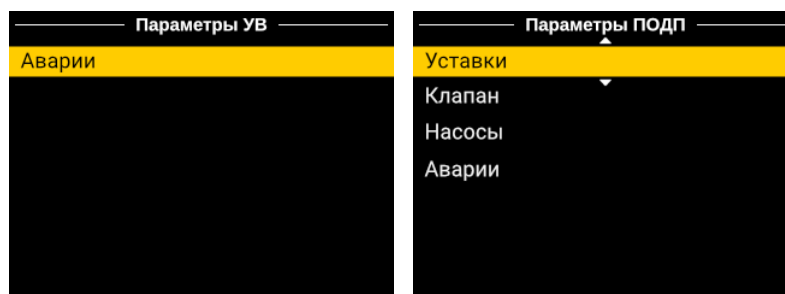


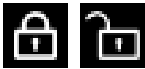



Рис.12. Меню модулей УВ и Подпитки.

Меню модуля УВ 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 

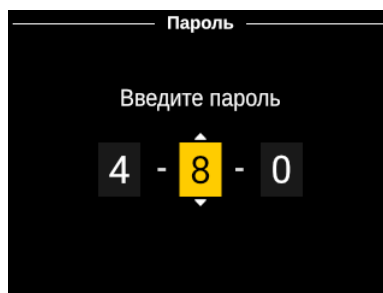


Рис.13. Раздел общего меню «Разблокировка».

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

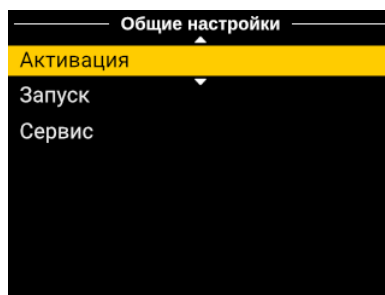
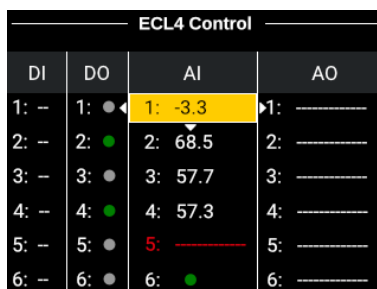


Рис.14. Раздел общего меню «Общие настройки».

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

Входы/Выходы



DI	DO	AI	AO
1: -	1: ●	1: -3.3	1: _____
2: -	2: ●	2: 68.5	2: _____
3: -	3: ●	3: 57.7	3: _____
4: -	4: ●	4: 57.3	4: _____
5: -	5: ●	5: _____	5: _____
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). В роли дискретных входов выступают соответствующим образом сконфигурированные входы AI6, AI7, AI8. Их статус отображается цветом точки-индикатора – серый цвет соответствует открытому состоянию, зеленый – замкнутому. Для аналоговых входов AI1-AI5 выводятся текущие значения, в единицах измерения подключенных датчиков. Если показания с аналогового входа выходят за настроенные пределы, то соответствующее поле отобразится в виде красной мигающей пунктирной линии.

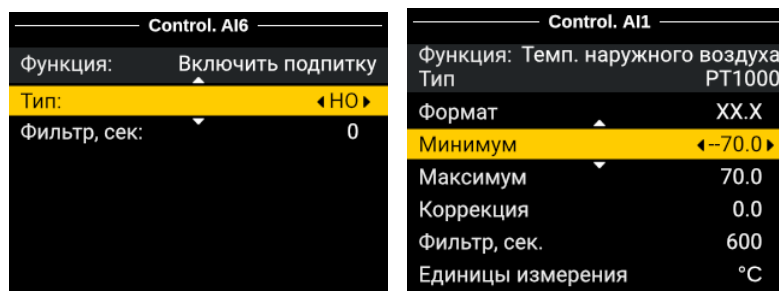



Рис.16. Пример настроек дискретных (AI6,AI7,AI8) и аналоговых (AI1-AI5) входов.

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 (AI6,AI7,AI8) 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), единицы измерения (°C), 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.
- 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 

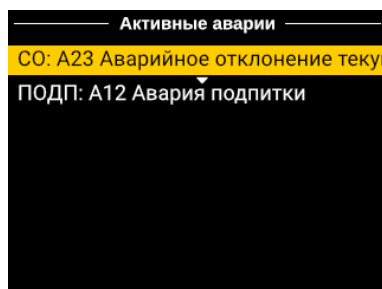


Рис.17. Пример отображения аварии в разделе Активные аварии.

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

Благодаря наличию нескольких коммуникационных портов, ECL4 Control 368 обладает расширенными возможностями по сбору данных на уровне объекта и передаче данных в систему верхнего уровня (Табл.8).

Табл.8. Коммуникационные порты ECL4 Control 368.

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	Слейв Modbus RTU	Считывание данных внешним опросчиком	Настройки Modbus RTU на веб-сервере
	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

* Порты Ethernet и RS-232 присутствуют только в модификации ECL4 Control 368 Ethernet

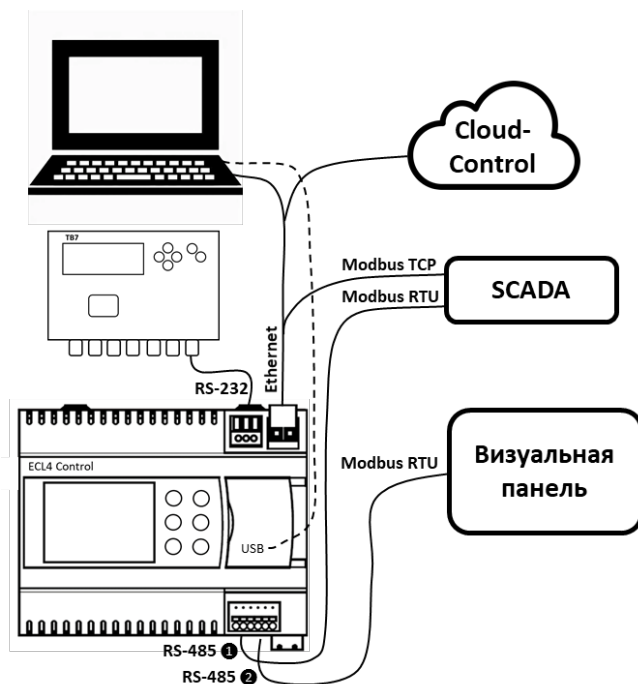


Рис.18. Схема коммуникационных подключений контроллера ECL4 Control 368 Ethernet.

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

Подключение к веб-серверу ECL4 Control через USB и Ethernet

Существует два способа подключения с ПК на веб-сервер ECL4 Control – через разъем micro-USB, который присутствует на обеих модификациях ECL4 Control 368, и через разъем Ethernet, который предусмотрен только для версии ECL4 Control 368 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.

Для модификации ECL4 Control 368 с портом Ethernet существует также способ подключения к веб-серверу ECL4 Control при помощи Ethernet патч-корда. Для успешного соединения ПК и контроллер должны находиться в одной локальной сети, т.е иметь три одинаковых первых поля IP адреса, но различаться в последнем поле. Также для них должны совпадать настройки маски сети. Например, ПК имеет адрес xxx.yyy.zzz.1 и маску сети 255.255.255.0. Адрес контроллера может быть выбран xxx.yyy.zzz.2, маски сети должны быть одинаковыми.

Порядок действий при настройке Ethernet соединения для ПК и ECL4 Control показан на Рис.19,20. На ПК настройки Ethernet находятся в разделе «Центр управления сетями и общим доступом». Сетевые настройки ECL4 Control можно поменять из сервисного меню на дисплее контроллера. Для доступа в сервисное меню нужно одновременно нажать на кнопки «Влево» и «Вправо», удерживая их ~3с. Нужные настройки находятся в разделе «Диспетчеризация/Ethernet». Сетевые настройки Ethernet также дублируются на веб-сервере ECL4 Control (раздел «Настройки/Сеть»). Если контроллер используется в локальной сети с активной опцией DHCP, ее следует отключить.

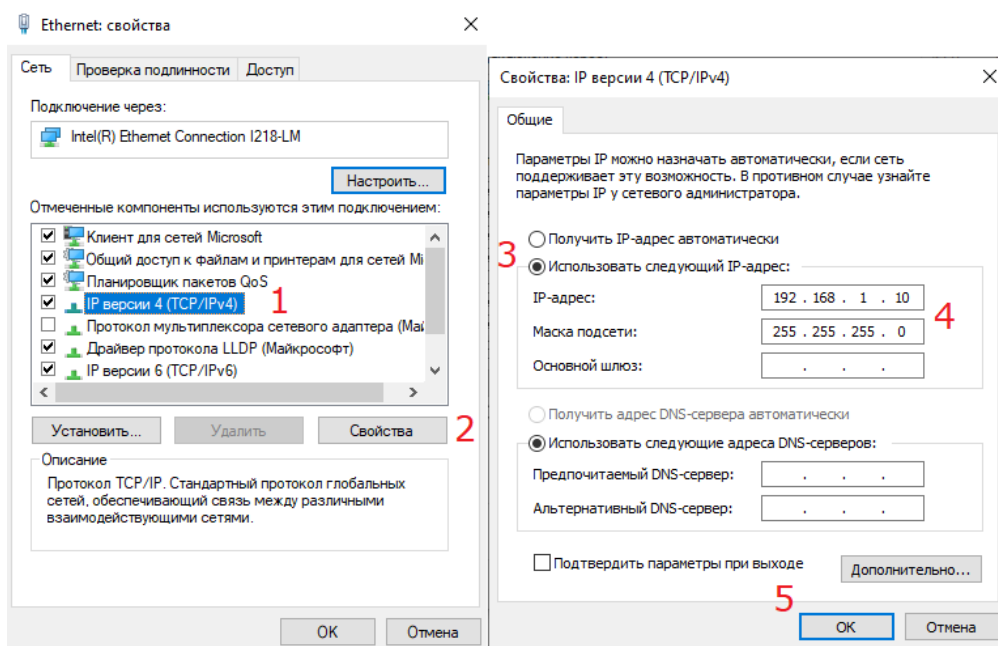


Рис.19. Порядок настройки Ethernet подключения на ПК.

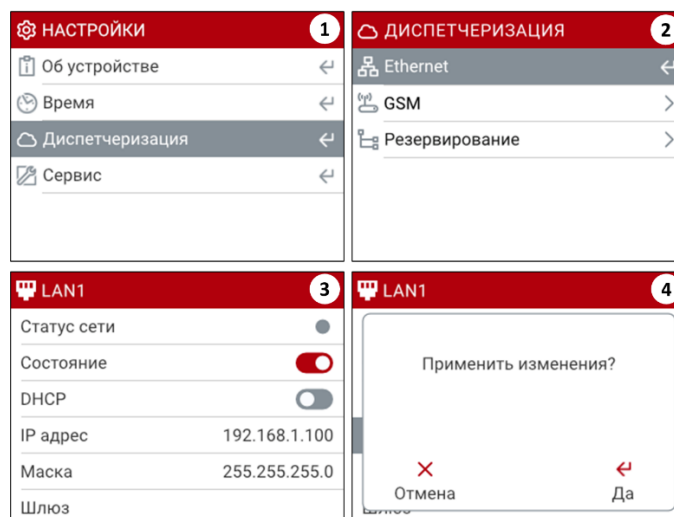


Рис.20. Порядок настройки Ethernet подключения на ECL4 Control.

Заводские настройки ECL4 Control следующие:

- IP адрес 192.168.1.100
- Маска подсети 255.255.255.0

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

Опрос ECL4 Control через Modbus RTU и Modbus TCP

Для опроса параметров ECL4 Control в системах диспетчеризации могут быть использованы порты RS-485 ①, RS-485 ② и Ethernet (для модификации ECL4 Control 368 Ethernet), сконфигурированные в роли слейвов 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 368 приведена в Приложении 3. Заводские сетевые настройки портов RS-485 ①, RS-485 ② 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, RS-485 ②	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 368 Ethernet к системе диспетчеризации Cloud-Control
 Для модификации ECL4 Control 368 Ethernet есть возможность подключения контроллера к системе диспетчеризации Cloud-Control через Ethernet. С условиями лицензирования вы можете ознакомиться в оферте на веб-сайте cloud-control.ru/offer . По вопросам подключения просьба обращаться по адресу поддержки: administrator@cloud-control.ru

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

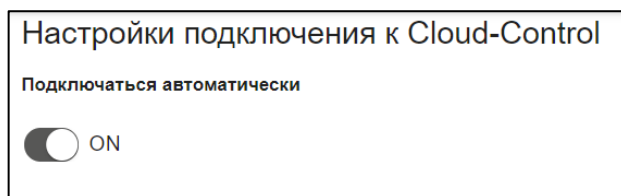


Рис.21. Включение драйвера Cloud-Control на веб-сервере ECL4 Control 368 Ethernet в разделе Расширения.

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

Подключение тепловычислителя ТВ7 к системе диспетчеризации Cloud-Control



Рис.22. Схема подключения тепловычислителя ТВ7 к ECL4 Control 368 Ethernet.

Для подключенного к системе диспетчеризации Cloud-Control контроллера модификации ECL4 Control 368 Ethernet 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.22.

Страница настройки для подключения тепловычислителя ТВ7

Список устройств для опроса

Коммуникационный порт
RS232

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

Настройка скорости для опроса
9600

Настройка чётности для опроса
8N1

Количество контуров
1

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

Рис.23. Настройки опроса тепловычислителя ТВ7 на веб-сервере ECL4 Control 368 Ethernet в разделе «Расширения».

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

Веб-сервер

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

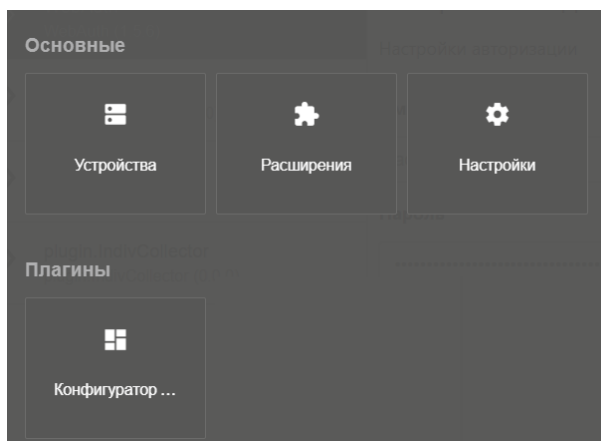


Рис.24. Разделы веб-сервера ECL4 Control.

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

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

Расширения. В раздел Расширения вынесены служебные сервисы, такие как драйверы подключения ECL4 Control к системе облачной диспетчеризации Cloud-Control и драйвер настройки тепловычислителя ТВ7 (для модификации ECL4 Control 368 Ethernet).

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

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

Авторизация при подключении

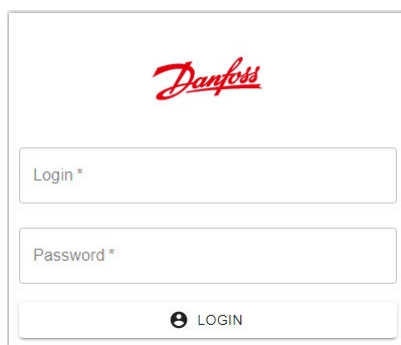
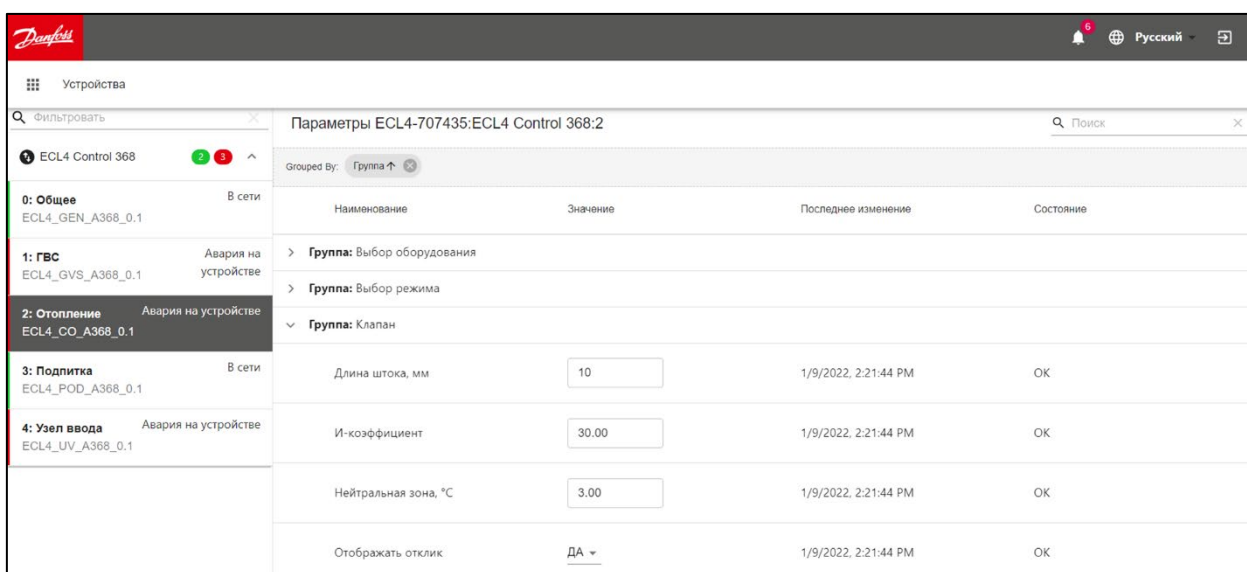


Рис.25. Форма авторизации веб-сервера ECL4 Control.

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

Login: admin
Password: ECL4_WEB

Устройства

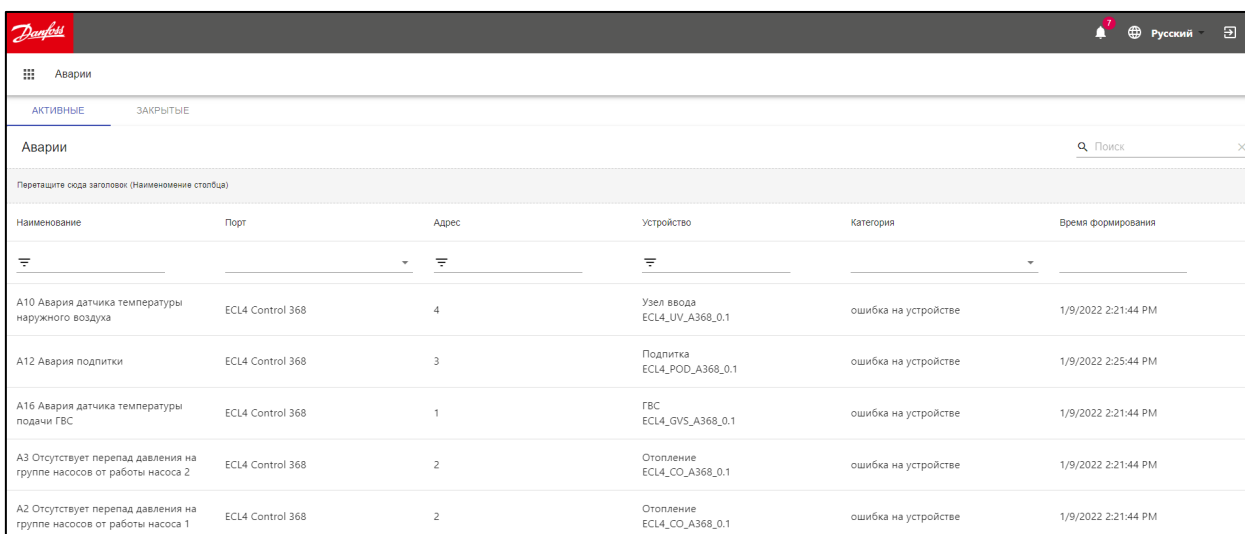


Наименование	Значение	Последнее изменение	Состояние
Группа: Выбор оборудования			
Группа: Выбор режима			
Группа: Клапан			
Длина штока, мм	10	1/9/2022, 2:21:44 PM	OK
И-коэффициент	30.00	1/9/2022, 2:21:44 PM	OK
Нейтральная зона, °C	3.00	1/9/2022, 2:21:44 PM	OK
Отображать отклик	ДА	1/9/2022, 2:21:44 PM	OK

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

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

Аварии на устройствах



Наименование	Порт	Адрес	Устройство	Категория	Время формирования
A10 Авария датчика температуры наружного воздуха	ECL4 Control 368	4	Узел ввода ECL4_UV_A368_0,1	ошибка на устройстве	1/9/2022 2:21:44 PM
A12 Авария подпитки	ECL4 Control 368	3	Подпитка ECL4_POD_A368_0,1	ошибка на устройстве	1/9/2022 2:25:44 PM
A16 Авария датчика температуры подачи ГВС	ECL4 Control 368	1	ГВС ECL4_GVS_A368_0,1	ошибка на устройстве	1/9/2022 2:21:44 PM
A3 Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2	ECL4 Control 368	2	Отопление ECL4_CO_A368_0,1	ошибка на устройстве	1/9/2022 2:21:44 PM
A2 Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1	ECL4 Control 368	2	Отопление ECL4_CO_A368_0,1	ошибка на устройстве	1/9/2022 2:21:44 PM

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

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

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

Расширения

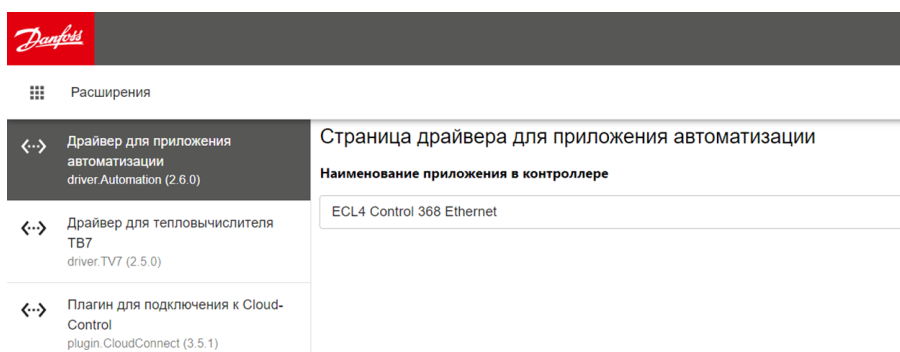


Рис.28. Раздел «Расширения» контроллера модификации ECL4 Control 368 Ethernet.

Пример веб-страницы раздела «Расширения» показан на Рис.28. Кроме драйвера автоматизации, который отображается для контроля версионности, для контроллеров модификации ECL4 Control 368 Ethernet в «Расширениях» дополнительно приведены драйвер тепловычислителя ТВ7 и драйвер подключения к системе диспетчеризации Cloud-Control.

Настройки

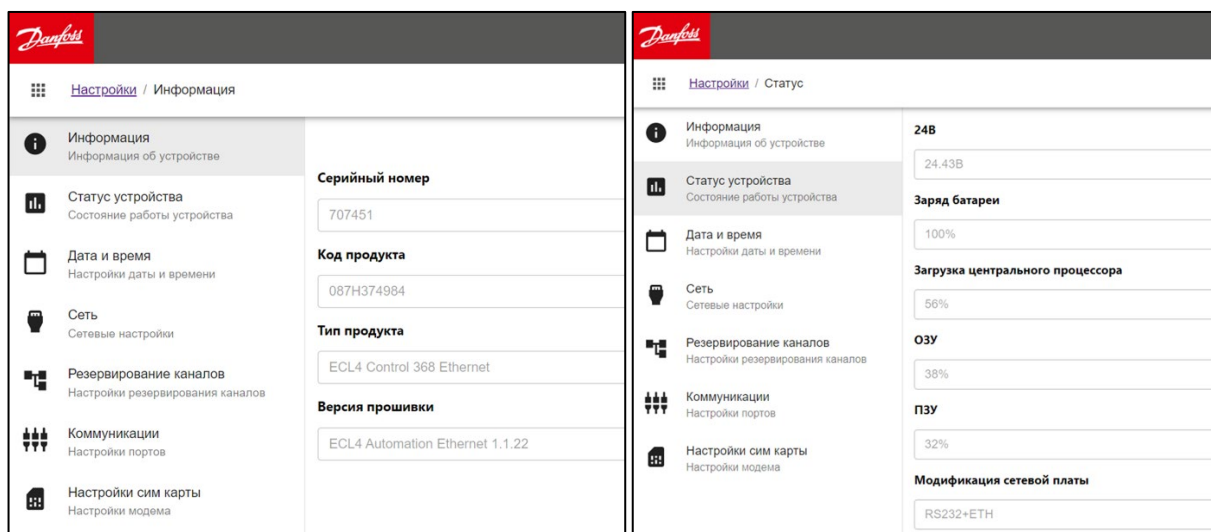


Рис.29. Вкладки «Информация» и «Статус устройства» раздела «Настройки» ECL4 Control.

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

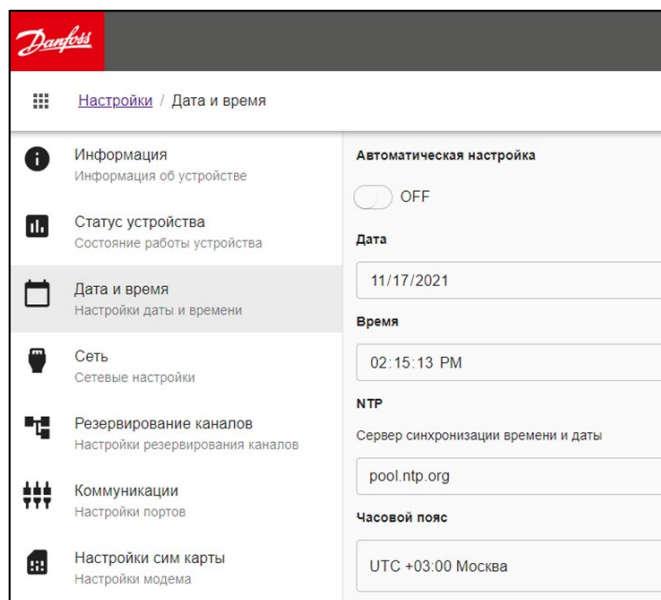


Рис.30. Вкладка «Дата и время» раздела «Настройки» ECL4 Control.

На вкладке «Дата и время» можно провести соответствующие настройки с опцией автоматической синхронизации времени через сервер NTP (для модификации ECL4 Control 368 Ethernet, возможность и настройки подключения к внешнему серверу зависят от особенностей сетевой инфраструктуры и IT политики), Рис.30.

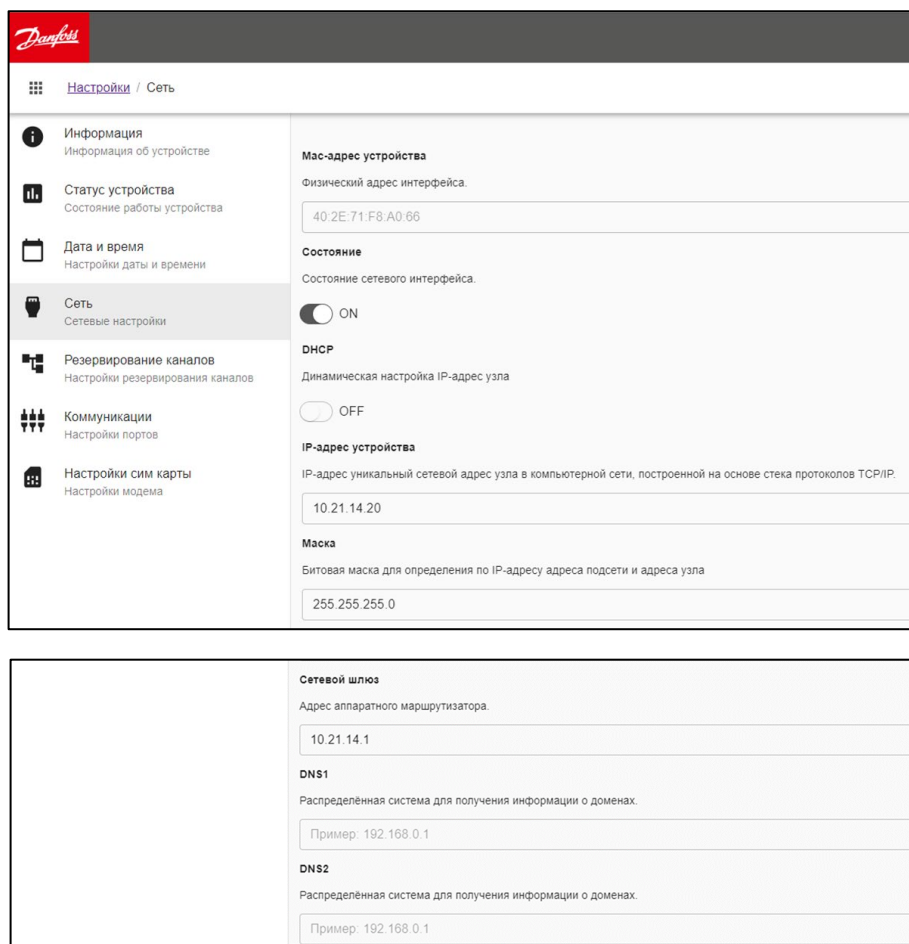


Рис.31. Вкладка «Сеть» раздела «Настройки» ECL4 Control 368 Ethernet.

Сетевые настройки контроллера модификации ECL4 Control 368 Ethernet приведены на вкладке «Сеть» (Рис.31). Предусмотрена возможность задавать IP адрес контроллера и битовую маску вручную, либо перевести сетевой адаптер контроллера в режим DHCP для автоматического присваивания сетевых настроек.

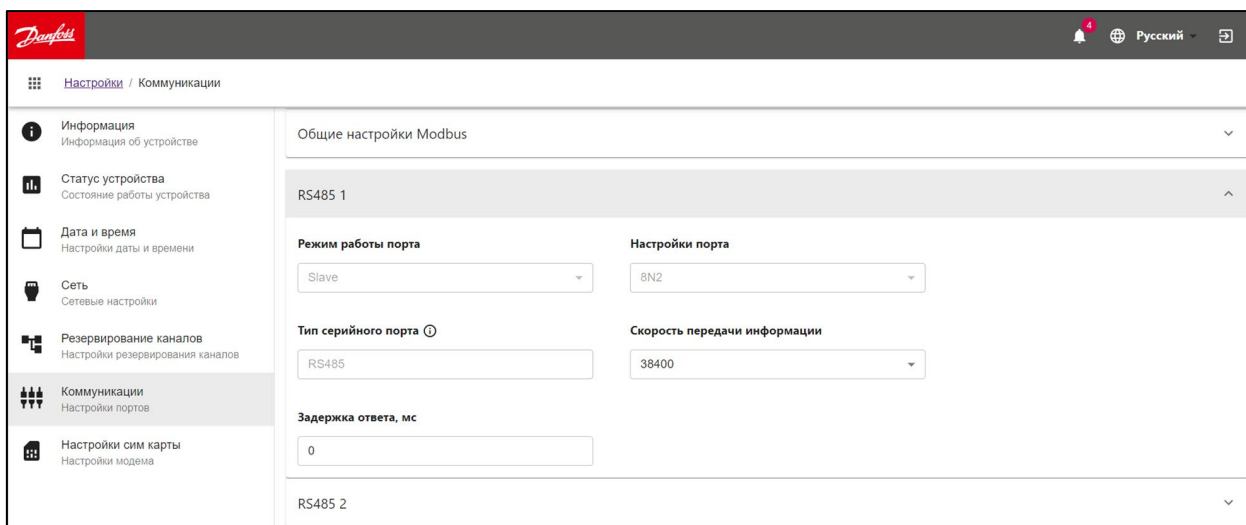


Рис.32. Вкладка «Коммуникации» раздела «Настройки» ECL4 Control 368 Ethernet.

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

- Задание сетевого адреса ECL4 Control для опроса по Modbus на портах RS-485-1, RS-485-2 и Ethernet
- Задание номера порта для опроса по Modbus TCP (Ethernet) (только для версии ECL4 Control 368 Ethernet)
- Сетевые настройки шины RS-485 на портах RS-485-1, RS-485-2

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 368 не актуальны.

Конфигуратор встроенного приложения

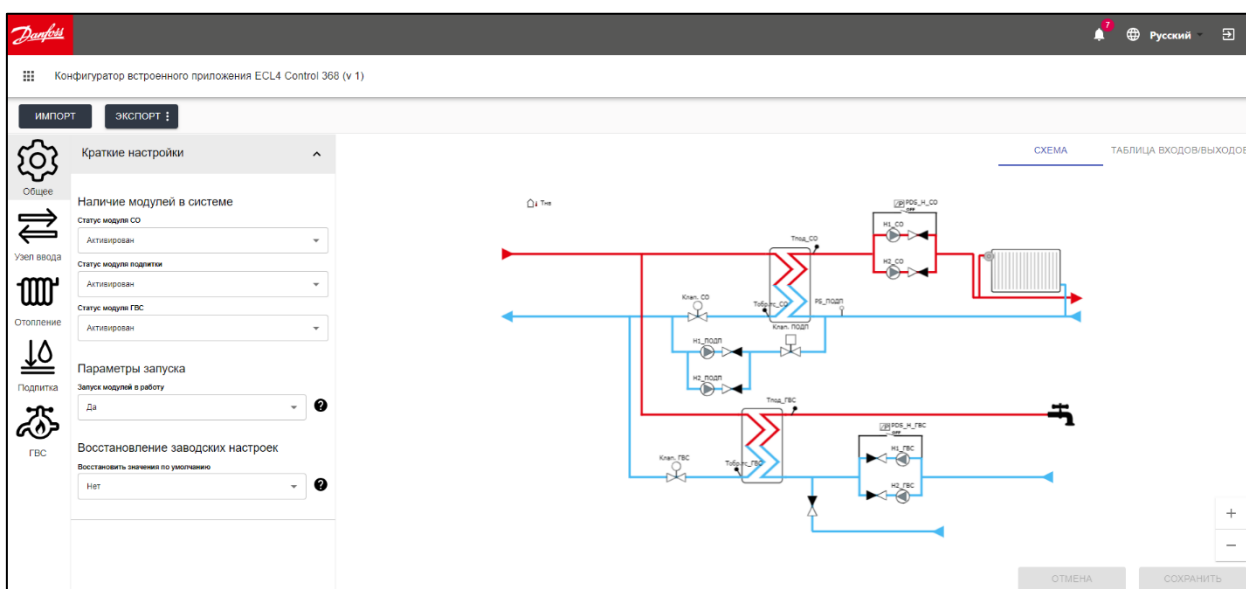


Рис.33. Встроенный конфигуратор тепловой автоматики ECL4 Control 368.

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

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

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

Меню настроек по каждому модулю разделено на три группы:

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

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

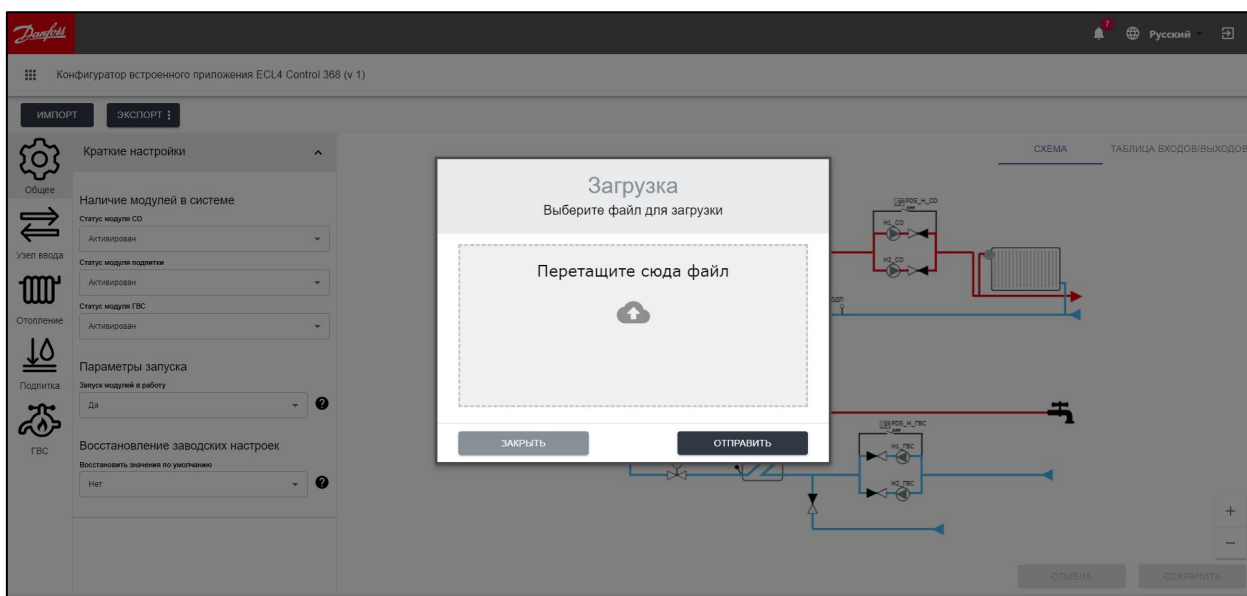


Рис.34. Окно для загрузки файла с конфигурацией автоматики (опция Импорт).

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

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

Автоматика Введение

Модули автоматике

Автоматика ECL4 Control 368 организована в виде набора следующих функциональных модулей:

- Общее
- ГВС
- Система отопления (СО)
- Подпитка (ПОДП)
- Узел ввода (УВ)

В интерфейсе контроллера каждый модуль представлен как отдельное виртуальное устройство со своими группами параметров. Модули СО, Подпитки и ГВС обеспечивают мониторинг и автоматизацию. Модуль УВ выделен под датчик температуры наружного воздуха Тнв. В модуль Общее вынесены общесистемные функции, такие как активация и деактивация модулей автоматике, запуск и остановка управления, сброс настроек на заводские и т.п. Подробное описание модулей автоматике и их параметров, а также рекомендации по их настройке, приводится далее.

Общие принципы настройки автоматике ECL4 Control следующие:

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

* Выбор используемого оборудования производится только через веб интерфейс контроллера.

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

Аварийный менеджмент

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

Табл.10. Группы с аварийными параметрами.

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

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

Табл.11. Аварии модулей ECL4 Control.

№	Система отопления	ГВС	Подпитка	Узел Ввода
A1				
A2	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 1			
A3	Отсутствует перепад давления на группе насосов от работы насоса 2			
A4-9				
A10				Авария датчика температуры наружного воздуха
A11				
A12			Авария подпитки	
A13			Частое включение подпитки	
A14			Реле подпитки не выбрано	
A15				
A16	Авария датчика температуры подачи СО	Авария датчика температуры подачи ГВС		
A17				
A18	Авария датчика температуры обратки тс после ТО СО	Авария датчика температуры обратки тс после ТО ГВС		
A19-22				
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				
A31	Датчик температуры обратки тс после ТО СО не выбран			
A32	Принудительное прерывание приоритета ГВС			

Аналоговые датчики

Для каждого из аналоговых входов, сконфигурированных под датчики температуры типа Pt1000, 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.

Табл.12. Заводские настройки аварийных сигналов для аналоговых входов

Аналоговый вход	Модуль	Датчик	Мин/Макс пределы по умолчанию	Задержка (с)	Вид сброса
AI1	Узел ввода	Тнв	-70 ... 70 °С	5	АВТО
AI2	СО	Тпод_СО	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI3	СО	Тобр.тс_СО	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI4	ГВС	Тпод_ГВС	0 ... 200 °С	5	АВТО
AI5	ГВС	Тобр.тс_ГВС	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, зажигается 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 (DO9) 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-разрядный регистр «Активные события», в котором фиксируется статус возникающих событий (Табл.13).

Табл.13. События модулей ECL4 Control.

№	Система отопления	ГВС	Подпитка	Узел Ввода	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					
11	Насос 1 в аварии				
12	Насос 2 в аварии				
13-14					
15					Сброс активных аварий
16					
17	Ограничение Тпод_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		
23-32					

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) 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.

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 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**). Коррекция (заводские значения равны нулю) может использоваться для индивидуальной подстройки показаний датчиков в качестве постоянного сдвига.

Дискретные входы

Три аналоговых входа (AI6,AI7,AI8) настроены под дискретные сигналы типа «сухой контакт». Отображение и настройка этих входов на контроллере описаны в разделе Меню модулей автоматики. В параметрах контроллера статус этих входов приведен в группе **Аналоговые входы** – **Control. Аналоговый вход 6,7,8**.

Дискретные выходы

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

Текущие значения

В группе **Текущие значения** приведен сводный 32-разрядный 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.14. Список регистрируемых общих событий (значения параметра **Активные общие события**) представлен в Табл.15.

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. 14. 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	
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	Дискретный сигнал	-	
Control. Аналоговый вход 7	Дискретный сигнал	-	
Control. Аналоговый вход 8	Дискретный сигнал	-	
Control. Аналоговый вход 1, Минимум	Минимальное предельное значение (-70-70°С)	-70°С	
Control. Аналоговый вход 1, Максимум	Максимальное предельное значение (0-70°С)	70°С	
Control. Аналоговый вход 1, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 2, Минимум	Минимальное предельное значение (0-200°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 2, Максимум	Максимальное предельное значение (0-200°С)	200°С	
Control. Аналоговый вход 2, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 3, Минимум	Минимальное предельное значение (0-200°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 3, Максимум	Максимальное предельное значение (0-200°С)	200°С	
Control. Аналоговый вход 3, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 4, Минимум	Минимальное предельное значение (0-200°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 4, Максимум	Максимальное предельное значение (0-200°С)	200°С	
Control. Аналоговый вход 4, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 5, Минимум	Минимальное предельное значение (0-200°С)	0°С	
Control. Аналоговый вход 5, Максимум	Максимальное предельное значение (0-200°С)	200°С	
Control. Аналоговый вход 5, Коррекция	Корректировка (-70-70°С)	0°С	

Control. Дискретный выход 1	Статус дискретного выхода (0/1)	-	Дискретные выходы
Control. Дискретный выход 2	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 3	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 4	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 5	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 6	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 7	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 8	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 9	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 10	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 11	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 12	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 13	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 14	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Control. Дискретный выход 15	Статус дискретного выхода (0/1)	-	
Активные общие события	Сводный регистр событий группы «Общее»	-	Текущие значения
Общая авария	Наличие какой-либо аварии в любом модуле (НЕТ/ДА)	-	Аварии. Активные

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

Табл. 15. 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	Не используется
8	Доступ к параметрам закрыт
9	Контроллер на локальном управлении
10-14	Нет связи с модулем расширения
15	Сброс активных аварий

Модуль ГВС

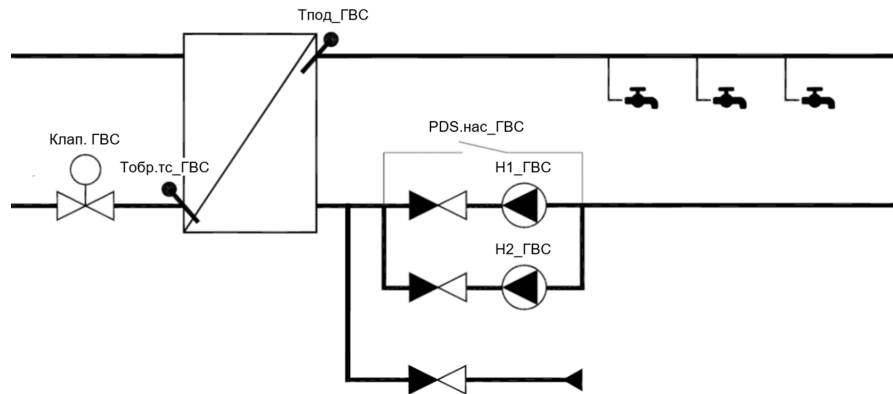


Рис.35. Схема и параметры модуля ГВС.

Схема модуля ГВС приведена на Рис.35. Обязательным элементом системы ГВС является датчик температуры подачи, $T_{под_ГВС}$. Основной задачей автоматики ГВС является поддержание требуемой температуры $T_{под_ГВС}$ 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. Предусмотрен мониторинг температуры теплоносителя в обратке теплосети, Тобр.тс_ГВС.

Режимы работы модуля ГВС

Модуль ГВС имеет пять режимов работы, описание которых приводится в табл.16 ниже.

Табл.16. 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 Режим работы (группа Выбор режима). Управляемые устройства (клапан, насосы) переводятся в статус, заданный параметрами в группе Ручной режим: Насос 1, Насос 2, Клапан ИМПС . Параметр Клапан ИМПС задает текущее состояние импульсного привода клапана (ЗАКР/ОТКР/СТОП).
Комфортный	Режим работы модуля с номинальной «комфортной» уставкой температуры отопления.	Модуль выводится в режим КОМФ через параметр Режим работы (группа Выбор режима). Заданием для температуры подачи ГВС является Ткомф (группа Общие настройки).
Экономичный	Режим работы модуля с пониженной «экономной» уставкой температуры отопления.	Модуль выводится в режим ЭКОН через параметр Режим работы (группа Выбор режима). Заданием для температуры подачи ГВС является Тэкон (группа Общие настройки).
По расписанию	Режим работы модуля со встроенным чередованием комфортного и экономичного режимов работы по графику.	Модуль выводится в режим РАСП через параметр Режим работы (группа Выбор режима). Заданием для температуры подачи ГВС являются чередующиеся уставки Тэкон и Ткомф (группа Общие настройки). Для каждого дня недели настраивается два диапазона с заданием Ткомф (группа По расписанию). Остальное время суток ГВС работает с заданием Тэкон .
Аварийный	Режим работы модуля, при котором температура ГВС поддерживается на минимальном заданном уровне.	Модуль выводится в режим АВАР через параметр Режим работы (группа Выбор режима). Заданием для температуры подачи ГВС является Тожид (группа Общие настройки).

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

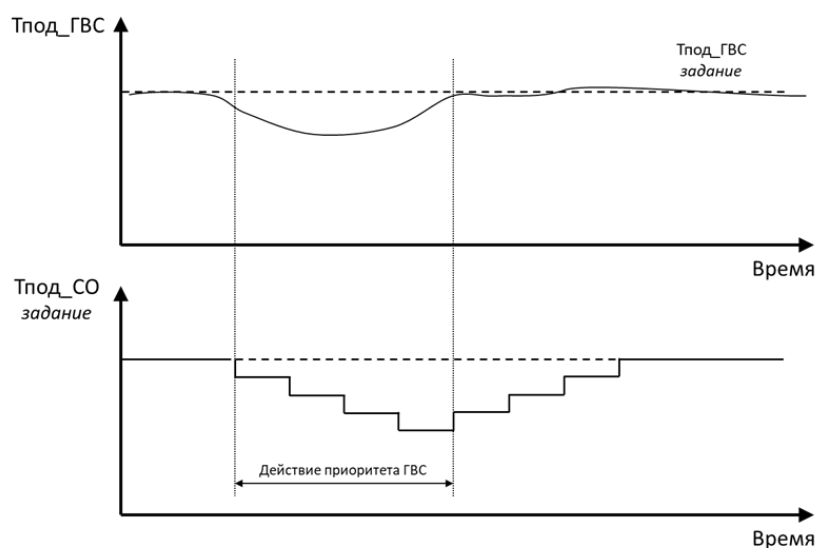


Рис.36. Схема алгоритма ограничения Тпод_СО по приоритету ГВС.

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.36).

На модуле ГВС анализ недостаточной подачи тепла активируется параметром **Включить приоритет ГВС** в группе **Приоритет ГВС**. Если в течение времени **Задержка** 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

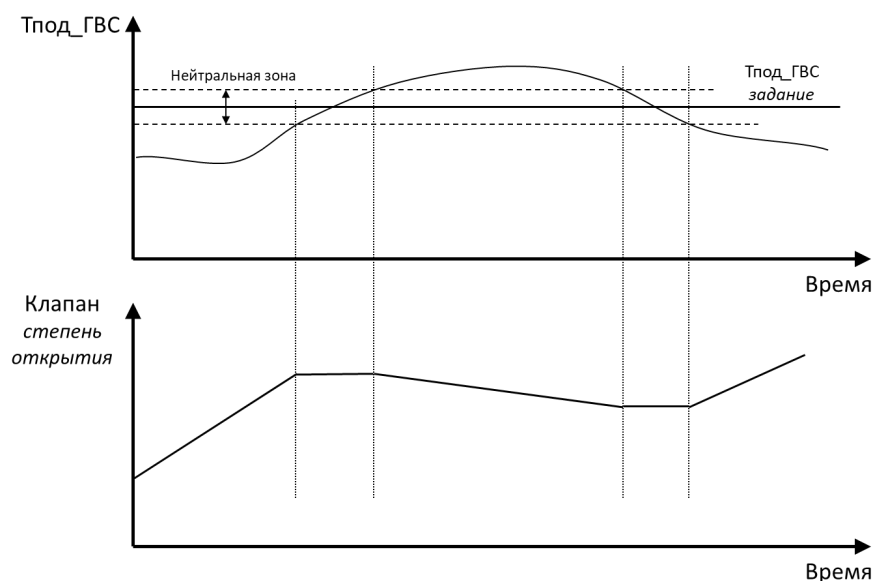


Рис.37. Схема алгоритма ПИ-регулирования с нейтральной зоной.

Требуемая температура ГВС обеспечивается через управление регулирующим клапаном с импульсным приводом (подаются сигналы на открытие и закрытие; в отсутствие управляющих сигналов привод сохраняет положение). Общая схема алгоритма регулирования температуры ГВС показана на Рис.37. 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**. Уменьшение значений обоих коэффициентов приводит к более быстрой обратной связи, хотя при слишком низких значениях могут возникнуть неустойчивости в виде колебаний температуры.

Особенностью регулирования клапана с импульсным приводом является необходимость точного задания параметров **Длина штока** и **Скорость**, соответствующих длине полного перемещения и скорости перемещения штока клапана. Абсолютное положение штока клапана с точностью не известно, но может быть оценено расчетным путем. Через параметр **Отображать отклик** можно выбрать опцию отображения расчетного положения клапана на дисплее контроллера.

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

Циркуляционные насосы Автоматическое управление

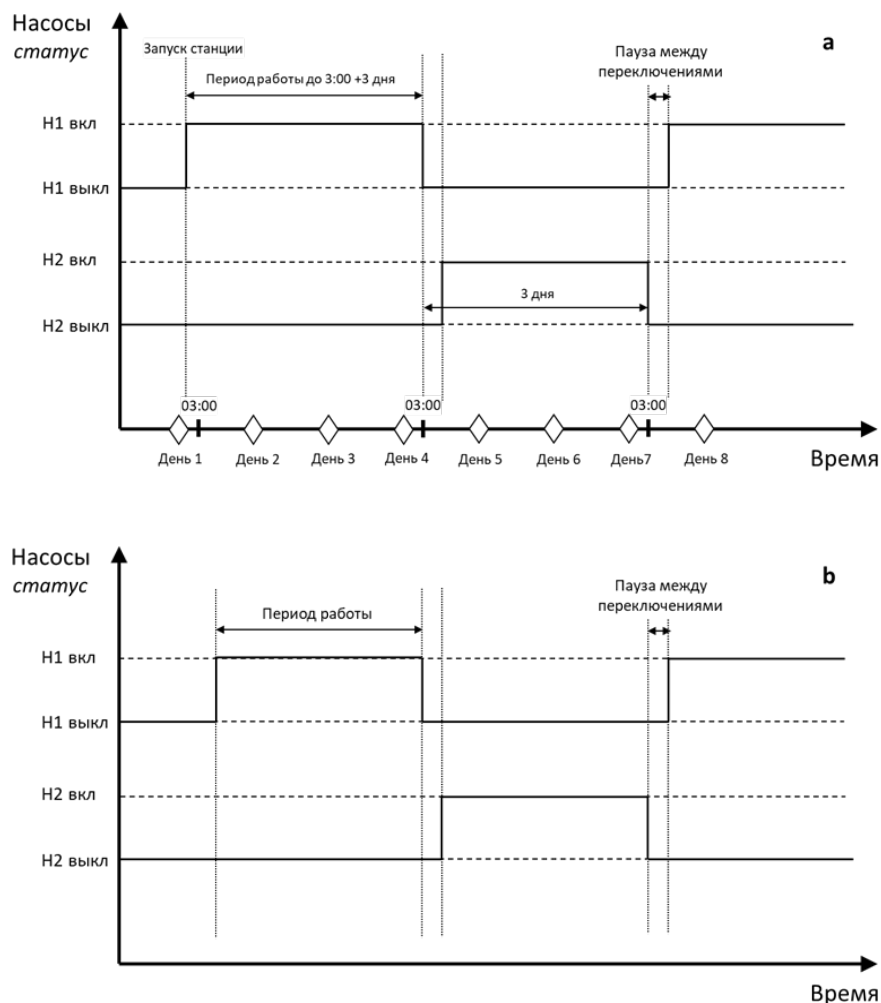


Рис. 38. Схема ротации циркуляционных насосов ГВС: Режимы переключения «по дням» (а) и «по часам» (б).
Настройки в примере (а): Период = 3 дня, время переключения = 3:00.

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.38). Предусмотрено два режима переключения насосов – «по дням» и «по часам» (**Режим переключения** (ЧАСЫ/ДНИ)). Для режима «по дням» задается число суток, соответствующих периоду непрерывной работы дежурного насоса, **Период работы, д**, а также время дня, когда будет проведена смена насосов, **Время переключ., ч** и **Время переключ., мин**. Режим «по часам» отличается тем, что в нем длительность периода задается в часах, **Период работы, ч**, и смена насосов не приурочена к определенному времени дня.

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

Рассмотренные параметры управления циркуляционными насосами ГВС приведены в группе **Насосы** и отображаются в одноименном меню модуля ГВС на дисплее контроллера.

Ручное управление

При необходимости циркуляционные насосы ГВС могут быть выведены в ручной режим, с управлением через дисплей или веб-сервер контроллера. В этом случае следует перевести весь модуль ГВС в ручной режим (**Режим работы** = РУЧН в группе параметров или меню модуля ГВС **Выбор режима**). Управление насосами осуществляется через параметры в группе **Ручной режим: Насос 1** (ВЫКЛ/ВКЛ) и **Насос 2** (ВЫКЛ/ВКЛ).

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 (кроме выбора оборудования). Рекомендуемая последовательность действий при настройке следующая:

- Индивидуальную настройку модулей автоматики с изменением конфигурации оборудования рекомендуется проводить на остановленном контроллере (**Старт** = НЕТ в параметрах модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Если модуль 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 **Выбор оборудования**).
Важно: Выбор оборудования осуществляется только с веб-сервера контроллера.
- Настроить параметры регулирования (коэффициенты ПИ, нейтральная зона, скорость и диапазон перемещения штока) – группа параметров **Клапан** или одноименное меню на дисплее контроллера.
- Выбрать количество используемых циркуляционных насосов и настроить их ротацию (группа параметров **Насосы** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- Задать 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.17,18.

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.19,20.

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 датчика Тобр.тс_ГВС можно также активировать аналогичную аварию выхода за пределы с обработкой в виде аварийного оповещения.

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 аварии отсутствия перепада давления на работающем насосе. Срабатывание этой аварии 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 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. 17. Список параметров ГВС.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Группы модуля ГВС
Наличие датчика перепада PDS H_ГВС	Подтверждение наличия реле перепада давления на насосах (НЕТ/ДА)	ДА	Выбор оборудования
Наличие датчика Тобр.тс_ГВС	Подтверждение наличия датчика температуры обратки после ТО ГВС (НЕТ/ДА)	НЕТ	
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)	65°С	
Мин.Тпод_ГВС, °С	Минимально допустимое задание температуры подачи (5-250 °С)	40°С	
П-коэффициент	П-коэффициент (0-99)	40	
И-коэффициент	И-коэффициент (0-99)	20	Клапан
Нейтральная зона, °С	Нейтральная зона (0-60°С)	3°С	
Отображать отклик	Отображать на дисплее расчетное значение положения импульсного клапана (НЕТ/ДА)	ДА	
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	
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	
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	
Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	Время начала комфортного периода 1 (0-23ч, 0-59мин)	09	По расписанию
Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты		00	
Понедельник. Комфортный период 1. До, часы		12	

Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты		00	
Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	Время начала комфортного периода 2 (0-23ч, 0-59мин)	18	
Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты		00	
Понедельник. Комфортный период 2. До, часы	Время завершения комф. периода 2 (0-23ч, 0-59мин)	22	
Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты		00	
Аналогичные параметры расписания для вторника-воскресенья			
Включить пр-т ГВС	Включение функции приоритета в модуле ГВС (НЕТ/ДА) Для активации приоритета ГВС нужно также настроить ряд параметров в модуле Отопление (группа «Приоритет ГВС»)	ДА	Приоритет ГВС
Задержка, мин	Задержка включения приоритета ГВС (0-3600мин)	5мин	
Перепад давления Н_ГВС	Сигнал с датчика перепада давления на насосах (НЕТ/ДА)	-	Статусы со входов
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)	-	
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	-	
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)	-	
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	-	

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

Табл. 18. 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
13-17	
18	Клапан переведен в ручной режим через меню
19-21	
22	Приоритет ГВС в работе
23-32	

Табл. 19. Список аварий ГВС.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
Подключаемые аварии				
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	
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	
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	
Аварии, не требующие подключения				
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.	-	
Настройки и отображение аварий				
A23	Макс.откл.Тпод_ГВС, °С	Максимально допустимое отклонение температуры ГВС от задания (0-60 °С)	20°С	Аварии. Задание
A2,A3	Отсут. PDS_H_ГВС, сек	Задержка аварий об отсутствии перепада давления на насосах (0-3600с)	15с	Аварии. Задержка
A16,A18	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	
A2,A3	Отсут. PDS Н_ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	10 раз в сутки	Аварии. Сброс
A16	Авария д. Тпод_ГВС	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A18	Авария д. Тобр.тс_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)	-	Аварии. Активные
A18	Датчик Тобр.тс_ГВС в аварии	Индикатор аварии А18 (НЕТ/ДА)	-	
A2	Насос 1 в аварии	Индикатор аварии А2,А4 (НЕТ/ДА)	-	
A3	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. 20. 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.
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
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

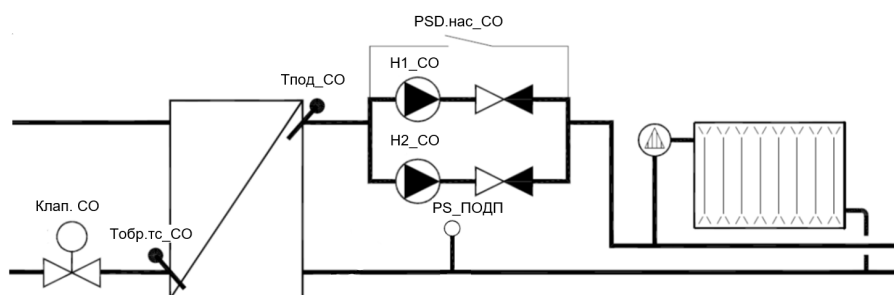


Рис.39. Схема и параметры СО.

Схема модуля СО (системы отопления) приведена на Рис.39. Обязательными элементами системы отопления являются датчик температуры подачи $T_{под_СО}$ и датчик температуры наружного воздуха $T_{нв}$ (модуль Узел Ввода). Основной задачей погодозависимой автоматики СО является поддержание требуемой температуры $T_{под_СО}$ за счет изменения расхода теплоносителя через регулирующий клапан в сетевом контуре Клап.СО. Циркуляция воды по контуру СО в здании обеспечивается насосной группой, в состав которой может входить до 2-х насосов ($H1_СО$ и $H2_СО$), опционально оснащенных общим реле перепада давления $PDS_H_СО$. Система СО может дополнительно комплектоваться реле включения подпитки по давлению $PS_ПОДП$. Предусмотрен мониторинг температуры теплоносителя в обратке теплосети, $T_{обр.тс_СО}$.

Принципы регулирования

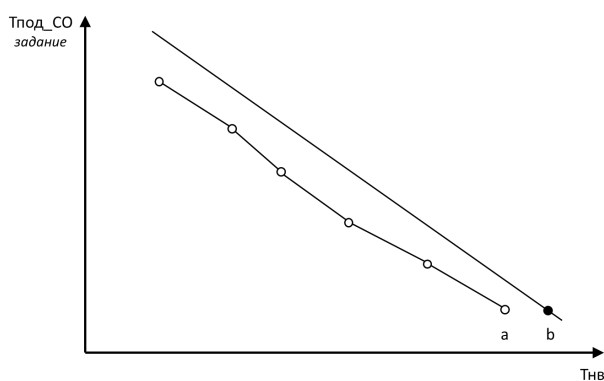


Рис.40. Два варианта задания отопительного графика: график по точкам (а) и через угол наклона (b).

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

Предусмотрено два варианта задания отопительного графика (**Способ задания** (ГРАФ/УГОЛ)) – по точкам в виде последовательно соединенных линейных отрезков (Рис.40-а), и в виде прямой линии, задаваемой через угол наклона (Рис.40-б). Количество конфигурируемых точек в первом варианте (ГРАФ) выбирается пользователем и может быть от двух до шести (**Количество точек**). Для каждой точки N настраивается пара значений – **Точка N.Тнв** и **Точка N. Заданная Тпод_СО**. В случае выбора настройки по прямой линии (УГОЛ), отопительный график имеет вид прямой линии, проходящей через точку (Тнв=20°С, Тпод_СО=25°С) с углом наклона равным требуемому повышению Тпод_СО при уменьшении Тнв на один градус. При задании отопительного графика через угол наклона, все 6 точек параметрического представления кривой пересчитываются под соответствующую прямую линию. Просматривать и настраивать отопительный график можно как в веб интерфейсе встроенного теплового конфигуратора, так и в графическом меню на дисплее контроллера (раздел **Отопительный график** модуля Отопление).

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

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

Режимы работы модуля СО

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

Табл.21. 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 Режим работы (группа Выбор режима). Управляемые устройства (клапан, насосы) переводятся в статус, заданный параметрами в группе Ручной режим: Насос 1, Насос 2, Клапан ИМПС . Параметр Клапан ИМПС задает текущее состояние импульсного привода клапана (ЗАКР/ОТКР/СТОП).
Комфортный	Режим работы модуля с номинальной «комфортной» уставкой температуры отопления.	Модуль выводится в режим КОМФ через параметр Режим работы (группа Выбор режима). Заданием для температуры подачи СО является Ткомф в помещении (группа Общие настройки).
Экономичный	Режим работы модуля с пониженной «экономной» уставкой температуры отопления.	Модуль выводится в режим ЭКОН через параметр Режим работы (группа Выбор режима). Заданием для температуры подачи СО является Тэкон в помещении (группа Общие настройки).
По расписанию	Режим работы модуля со встроенным чередованием	Модуль выводится в режим РАСП через параметр Режим работы (группа Выбор режима).

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

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

Ограничения и влияния

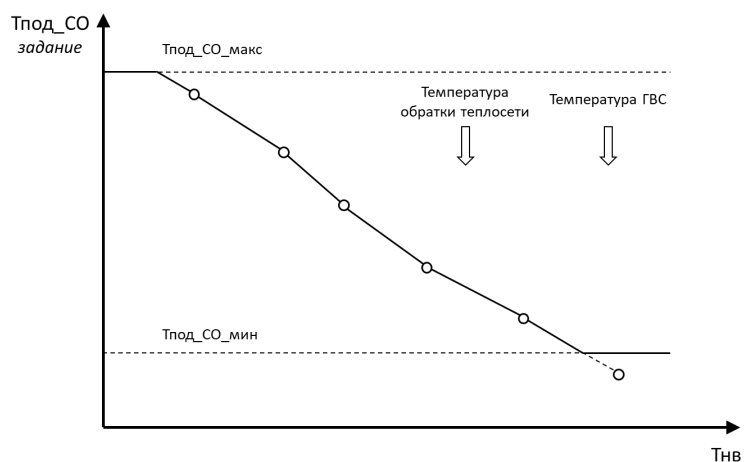


Рис.41. Иллюстрация ограничений и влияний для отопительного графика.

В контроллере ECL4 Control предусмотрен ряд ограничений и влияний, которые могут приводить к корректировке отопительного графика (Рис.41):

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

Ограничение температуры отопления по минимальному и максимальному значениям

В целях безопасности, задание температуры теплоносителя $T_{под_СО}$ может быть ограничено коридором от минимального значения **Мин.Тпод_СО** до максимального **Макс.Тпод_СО** (группа **Общие настройки**; меню **Ограничение по Мин/макс** модуля Отопления на дисплее контроллера). Если одна из двух крайних точек отопительного графика попадает в границы разрешенного коридора значений $T_{под_СО}$, 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.41).

Ограничение температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети

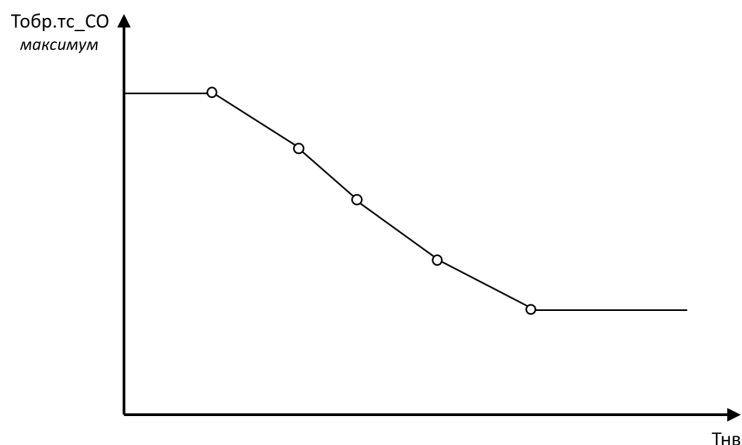


Рис.42. Ограничение обратной температуры в теплосети от температуры наружного воздуха.

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.42). Число точек графика задается параметром **Количество точек** (2-6). Каждая точка N определяется парой значений – **Точка N.Тнв** и **Точка N.Заданная Тобр.тс_СО**.

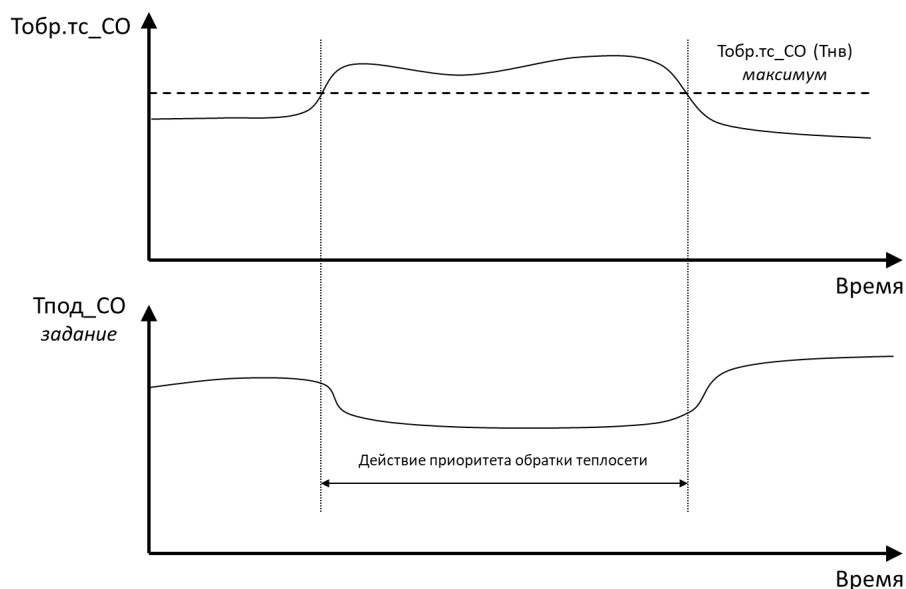


Рис. 43. Схема алгоритма ограничения $T_{под_CO}$ по обратной температуре теплосети.

В случае превышения обратной температуры сети, задание для отопления корректируется в сторону уменьшения (Рис.43). Коррекция регулируется параметрами **Коэффициент влияния** и **Время реагирован**. При нулевом значении **Коэффициента влияния** данная корректирующая функция отключается. Максимальное отклонение скорректированной температуры отопления ограничено параметром **Огранич. Влияния**. Если функция ограничения температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети активирована, но датчик $T_{обр.тс_CO}$ не выбран, на модуле 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 $T_{обр.тс_CO}$** и в одноименном меню модуля Отопления на дисплее контроллера.

Ограничение температуры отопления по приоритету ГВС

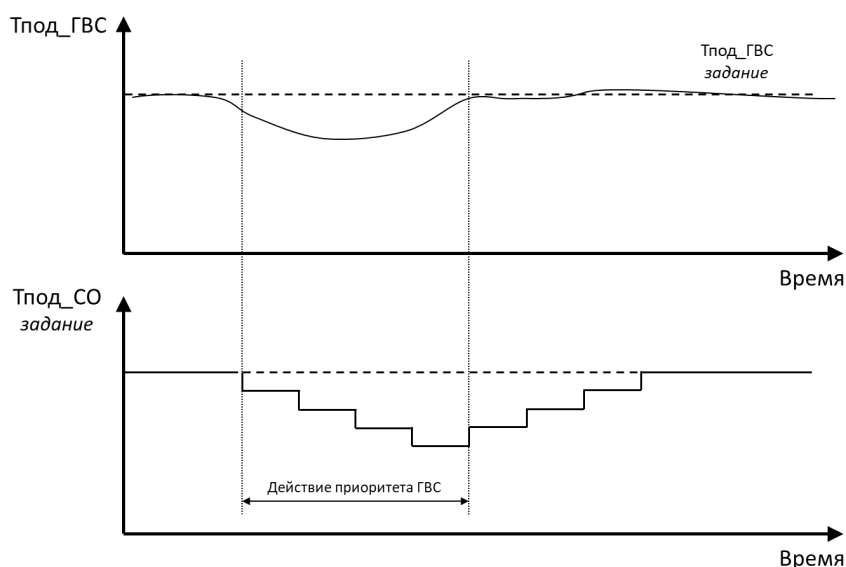


Рис.44. Схема алгоритма ограничения $T_{под_СО}$ по приоритету ГВС.

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.44.

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°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

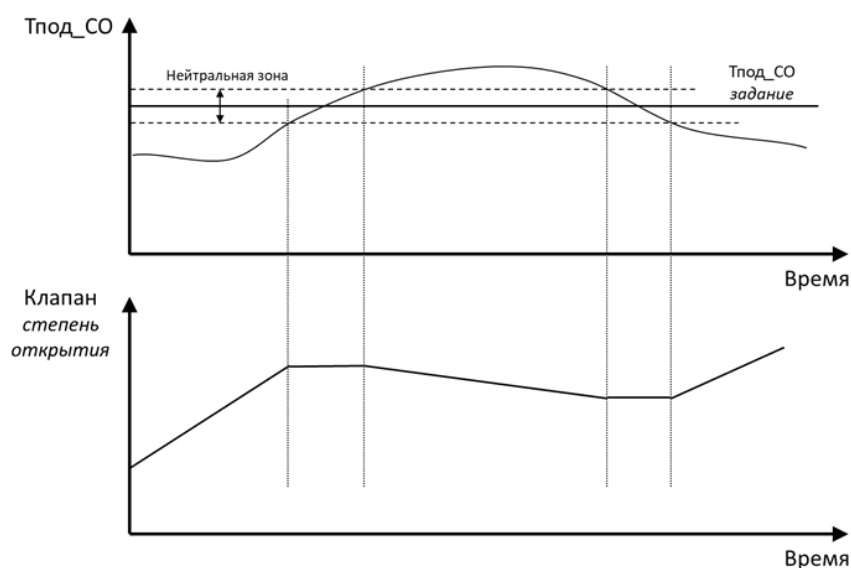


Рис.45. Схема алгоритма ПИ-регулирования с нейтральной зоной.

Требуемая температура подачи СО обеспечивается через управление регулирующим клапаном с импульсным приводом (подаются сигналы на открытие и закрытие; в отсутствие управляющих сигналов привод сохраняет положение). Общая схема алгоритма регулирования температуры СО показана на Рис.45. 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**. Уменьшение значений обоих коэффициентов приводит к более быстрой обратной связи, хотя при слишком низких значениях могут возникнуть нестабильности в виде колебаний температуры.

Особенностью регулирования клапана с импульсным приводом является необходимость точного задания параметров **Длина штока** и **Скорость**, соответствующих длине полного перемещения и скорости перемещения штока клапана. Абсолютное положение штока клапана с точностью не известно, но может быть оценено расчетным путем. Через параметр **Отображать отклик** можно выбрать опцию отображения расчетного положения клапана на дисплее контроллера.

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

Циркуляционные насосы

Автоматическое управление

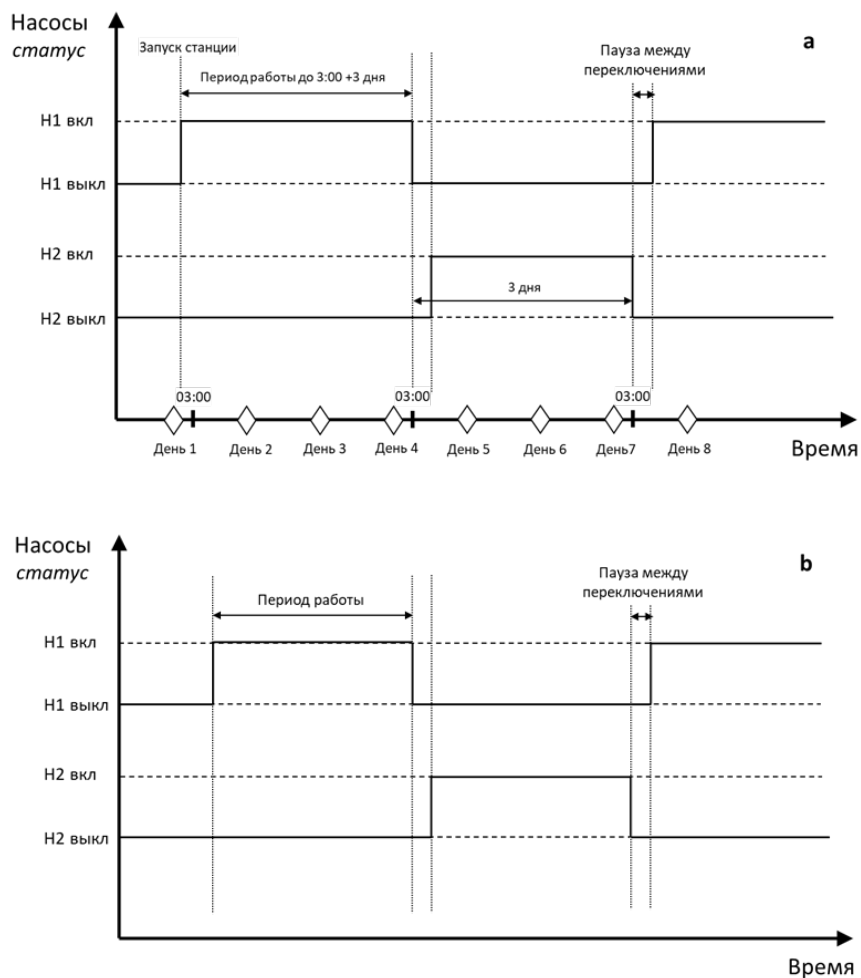


Рис. 46. Схема ротации циркуляционных насосов СО: Режимы переключения «по дням» (а) и «по часам» (б).
Настройки в примере (а): Период = 3 дня, время переключения = 3:00.

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.46). Предусмотрено два режима переключения насосов – «по дням» и «по часам» (**Режим переключения** (ЧАСЫ/ДНИ)). Для режима «по дням» задается число суток, соответствующих периоду непрерывной работы дежурного насоса, **Период работы, д**, а также время дня, когда будет проведена смена насосов, **Время переключ., ч** и **Время переключ., мин**. Режим «по часам» отличается тем, что в нем длительность периода задается в часах, **Период работы, ч**, и смена насосов не приурочена к определенному времени дня.

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




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

Ручное управление

При необходимости циркуляционные насосы СО могут быть выведены в ручной режим, с управлением через дисплей или веб-сервер контроллера. В этом случае необходимо перевести весь модуль СО в ручной режим (**Режим работы** = РУЧН в группе параметров или меню модуля СО **Выбор режима**). Управление насосами осуществляется через параметры в группе **Ручной режим: Насос 1** (ВЫКЛ/ВКЛ) и **Насос 2** (ВЫКЛ/ВКЛ).

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 (кроме выбора оборудования). Рекомендуемая последовательность действий при настройке следующая:

- Индивидуальную настройку модулей автоматики с изменением конфигурации оборудования рекомендуется проводить на остановленном контроллере (**Старт** = НЕТ в параметрах модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Если модуль СО не активирован (не отображается на дисплее контроллера), следует его активировать (команда группы параметров **Активация** модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- Выбрать из общего списка реально используемые датчики (группа параметров **Выбор оборудования**).
Важно: Выбор оборудования осуществляется только с веб-сервера контроллера.
- Настроить параметры регулирования (коэффициенты ПИ, нейтральная зона, скорость и диапазон перемещения штока) – группа параметров **Клапан** или одноименное меню на дисплее контроллера.
- Выбрать количество используемых циркуляционных насосов и настроить их ротацию (группа параметров **Насосы** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- Задать Отопительный график, настроить и выбрать режим (группы параметров **Отопительный график, Общие настройки, Выбор режима** или соответствующие меню на дисплее контроллера).
- При использовании режима «По расписанию» настроить график чередования периодов с пониженной и комфортной температурами (группа параметров **По расписанию** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- При использовании ограничений по минимальной и максимальной температуре подачи, настроить соответствующие параметры в группе параметров **Общие настройки** или в меню **Ограничение по Мин/Макс** на дисплее контроллера).
- При использовании функции ограничения по температуре обратки теплосети, следует ее настроить и активировать (группа параметров **Ограничение по Тобр.тс_СО** или одноименное меню на дисплее контроллера).
- При использовании функции 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.22,23.

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.24,25.

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 датчика Тобр.тс_СО можно также активировать аналогичную аварию выхода за пределы с отработкой в виде аварийного оповещения.

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 аварии отсутствия перепада давления на работающем насосе. Срабатывание этой аварии 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 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. 22. Список параметров СО.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Раздел меню «СО»
Наличие датчика перепада PDS_H_CO	Подтверждение наличия датчика перепада давления на группе насосов (НЕТ/ДА)	ДА	Выбор оборудования
Наличие реле PS_ПОДП	Подтверждение наличия реле подпитки (НЕТ/ДА)	ДА	
Наличие датчика Тобр.тс_CO	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_CO, °С	Максимально допустимое задание температуры подачи (5-250 °С)	90°С	
Мин.Тпод_CO, °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	
Отображать отклик	Отображать на дисплее расчетное значение положения импульсного клапана (НЕТ/ДА)	ДА	
Длина штока, мм	Длина штока импульсного клапана (0-100мм)	10	
Скорость, сек/мм	Скорость перемещения штока импульсного клапана (0-100сек/мм)	15	
Количество	Кол-во цирк. насосов [0-2] (НЕТ/1/2)	2	Насосы
Пауза перед стоп, сек	Пауза перед остановкой текущего насоса (0-3600с)	2	
Пауза переключ., сек	Пауза между переключениями насосов (0-3600с)	5	
Режим переключения	Режим переключения насосов (ЧАСЫ/ДНИ)	ЧАСЫ	
Период работы, ч	Период работы дежурного насоса (ч) до смены в режиме «Часы» (0-360)	48	
Период работы, д	Период работы дежурного насоса (д) до смены в режиме «Дни» (0-360)	2	
Время переключ., ч	Задание времени дня для смены насосов в режиме «Дни» (0-23ч, 0-59мин)	03	
Время переключ., мин		00	
Сброс.наработку Н1	Сброс наработанных часов насоса 1 (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Сброс.наработку Н2	Сброс наработанных часов насоса 2 (НЕТ/ДА)	НЕТ	
Количество точек	Количество точек отопительного графика – зависимости температуры подачи Тпод_CO от Тнв (2-6)	6	Отопительный график
Способ задания	Способ задания кривой отопления (ГРАФ/УГОЛ)	ГРАФ	
Точка 1. Тнв, °С	Точка 1 отопительного графика (-70-50°С)	-30°С	
Точка 2. Тнв, °С	Точка 2 отопительного графика (-70-50°С)	-15°С	
Точка 3. Тнв, °С	Точка 3 отопительного графика (-70-50°С)	-5°С	
Точка 4. Тнв, °С	Точка 4 отопительного графика (-70-50°С)	0°С	
Точка 5. Тнв, °С	Точка 5 отопительного графика (-70-50°С)	5°С	
Точка 6. Тнв, °С	Точка 6 отопительного графика (-70-50°С)	15°С	
Точка 1. Заданная Тпод_CO, °С	Точка 1 отопительного графика (0-250°С)	75°С	

Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 2 отопительного графика (0-250°С)	60°С		
Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 3 отопительного графика (0-250°С)	50°С		
Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 4 отопительного графика (0-250°С)	45°С		
Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 5 отопительного графика (0-250°С)	40°С		
Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	Точка 6 отопительного графика (0-250°С)	30°С		
Общий угол наклона	Угол наклона прямолинейного отопительного графика (0-10°С)	1		
Режим работы	Температурный режим работы СО [0-4] (РУЧН/РАСП/ЭКОН/КОМФ/АВАР)	РУЧН	Выбор режима	
Насос 1	Включение насоса 1 в ручном режиме (ВЫКЛ/ВКЛ)	ВЫКЛ	Ручной режим	
Насос 2	Включение насоса 2 в ручном режиме (ВЫКЛ/ВКЛ)	ВЫКЛ		
Клапан ИМПС	Управление импульсным клапаном [0-2] (ЗАКР/ОТКР/СТОП)	СТОП		
Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	Время начала комфортного периода 1 (0-23ч, 0-59мин)	09	По расписанию	
Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты		00		
Понедельник. Комфортный период 1. До, часы	Время завершения комф. периода 1 (0-23ч, 0-59мин)	12		
Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты		00		
Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	Время начала комфортного периода 2 (0-23ч, 0-59мин)	18		
Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты		00		
Понедельник. Комфортный период 2. До, часы	Время завершения комф. периода 2 (0-23ч, 0-59мин)	22		
Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты		00		
Аналогичные параметры расписания для вторника-воскресенья				
Количество точек	Количество точек зависимости ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (2-6)	2		Ограничение по Тобр.тс_СО
Коэффициент влияния	Коэффициент влияния для отклика температуры подачи (-10-0); Коэффициент 0 отключает ограничение температуры подачи СО по Тобр.тс_СО	0		
Время реагирован., сек	Время реагирования отклика температуры подачи (0-360с)	25с		
Огранич. влияния, °С	Максимальное отклонение задания температуры подачи по Тобр.тс_СО (0-100°С)	9°С		
Точка 1. Тнв, °С	Точка 1 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	-15°С		

Точка 2. Тнв, °С	Точка 2 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	15°С	
Точка 3. Тнв, °С	Точка 3 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 4. Тнв, °С	Точка 4 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 5. Тнв, °С	Точка 5 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 6. Тнв, °С	Точка 6 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (-70-50°С)	0	
Точка 1. Заданная Тобр.тс_СО, °С	Точка 1 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (0-250°С)	60°С	
Точка 2. Заданная Тобр.тс_СО, °С	Точка 2 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (0-250°С)	40°С	
Точка 3. Заданная Тобр.тс_СО, °С	Точка 3 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (0-250°С)	0	
Точка 4. Заданная Тобр.тс_СО, °С	Точка 4 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (0-250°С)	0	
Точка 5. Заданная Тобр.тс_СО, °С	Точка 5 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (0-250°С)	0	
Точка 6. Заданная Тобр.тс_СО, °С	Точка 6 графика ограничения Тобр.тс_СО от Тнв (0-250°С)	0	
Активировать	Включение функции ограничения температуры подачи Тпод_СО по температуре подачи теплосети Тпод.тс (НЕТ/ДА)	НЕТ	Ограничение по Тпод.тс
Включить пр-т ГВС	Включить реакцию на приоритет ГВС (НЕТ/ДА) Для активации приоритета ГВС нужно также настроить ряд параметров в модуле ГВС (группа «Приоритет ГВС»)	ДА	Приоритет ГВС
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	
Перепад давления Н_СО	Сигнал с датчика перепада давления на насосах PDS_Н_СО (НЕТ/ДА)	-	Статусы со входов
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)	-	Команды на выходы
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)	-	
Текущее значение Тпод_СО	Температура подачи СО, °С	-	Текущие значения
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	-	
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)	-	
Ограничение Тпод_СО по Тобр.тс_СО в работе	Ограничение температуры подачи СО по температуре обратки теплосети после ТО СО (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	-	

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

Табл. 23. 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
13-16	
17	Ограничение Тпод_СО по Тобр.тс_СО в работе
18	Клапан переведен в ручной режим через меню
19-21	
22	Приоритет ГВС в работе
23-32	

Табл. 24. Список аварий СО.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
Подключаемые аварии				
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	
A16	Авария д. Тпод_CO	Авария датчика температуры подачи СО (выход за пределы)	ДА	
A18	Авария д. Тобр.тс_CO	Авария датчика температуры обратки теплосети после ТО СО (выход за пределы)	ДА	
A23	Авар.откл.Тпод_CO	Аварийное отклонение текущего значения температуры подачи от заданного	ДА	
A26	Перегрев Тпод_CO	Перегрев температуры подачи	НЕТ	
A27	Недогрев Тпод_CO	Недогрев температуры подачи	НЕТ	
Аварии, не требующие подключения				
A24	Ограничение максимального задания подачи	Заданная температура подачи выше максимально допустимой	-	Отображение в сводном регистре «Активные аварии СО» в группе Аварии. Активные
A25	Ограничение минимального задания подачи	Заданная температура подачи ниже минимально допустимой	-	
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.	-	
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	-	
Настройки и отображение аварий				
A23	Макс.откл.Тпод_CO, °С	Максимально допустимое отклонение температуры СО от задания (0-60 °С)	10°С	Аварии. Задание
A2,A3	Отсут. PDS_H_CO, сек	Задержка аварий об отсутствии перепада давления на насосах (0-3600с)	15с	Аварии. Задержка
A16,A18	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	

A2,A3	Отсут. PDS H_CO	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	10 раз в сутки	Аварии. Сброс
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	
A23	Авар.откл.Тпод_CO	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	АВТО	
A2	Насос 1 в аварии	Индикатор аварии А2,А4 (НЕТ/ДА)	-	Аварии. Активные
A	Насос 2 в аварии	Индикатор аварии А3,А5 (НЕТ/ДА)	-	
A16	Датчик Тпод_CO в аварии	Индикатор аварии А16 (НЕТ/ДА)	-	
A18	Датчик Тобр.тс_CO в аварии	Индикатор аварии А18 (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. 25. 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.
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
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 на запустится
A31	Датчик температуры обратки тс после ТО СО не выбран	Функция ограничения температуры подачи по Тобр.тс_CO не запустится
A32	Принудительное прерывание приоритета ГВС	Плавное завершение действия функции приоритета ГВС на подачу СО

Система подпитки

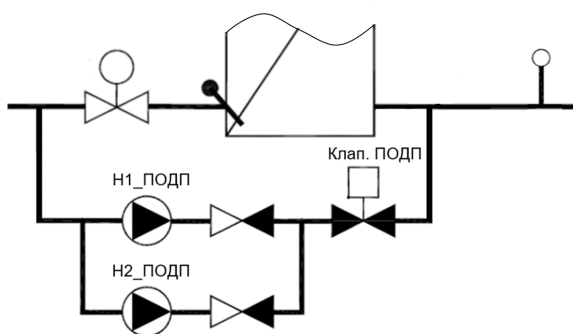


Рис.47. Схема и параметры модуля Подпитки.

Схема модуля подпитки приведена на Рис.47. Система подпитки включает в себя клапан с дискретным управлением (Клап.ПОДП) и до двух циркуляционных насосов (Н1_ПОДП и Н2_ПОДП). Включение подкачки теплоносителя из контура сети в контур здания производится по срабатыванию реле давления, PS_ПОДП (модуль Отопления).

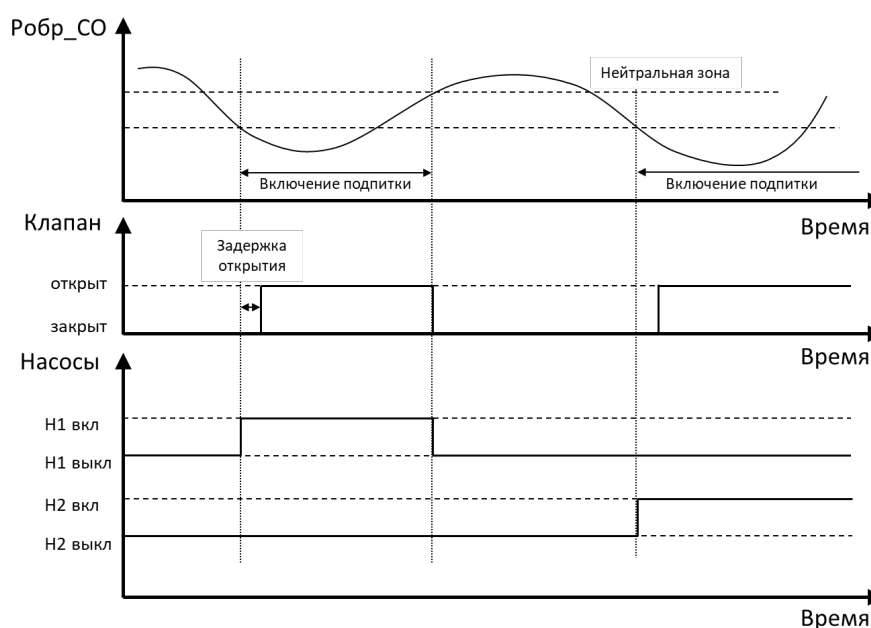


Рис.48. Алгоритм работы системы подпитки.

Алгоритм работы системы подпитки показан на Рис.48. Управляющим сигналом для включения подпитки является разомкнутое состояние реле PS_ПОДП. Границы срабатывания по давлению выставляются на самом реле и задают нижнюю и верхнюю границы нейтральной зоны, по которым подпитка запускается и останавливается, соответственно.

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

При необходимости устройства подпитки СО могут быть выведены в ручной режим, с управлением через дисплей или веб-сервер контроллера. 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**).

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 (кроме выбора оборудования). Рекомендуемая последовательность действий при настройке следующая:

- Индивидуальную настройку модулей автоматики с изменением конфигурации оборудования рекомендуется проводить на остановленном контроллере (**Старт** = НЕТ в параметрах модуля **Общее** или в **Общих настройках**  на дисплее контроллера).
- Если модуль Подпитки не активирован (не отображается на дисплее контроллера), следует его активировать (команда группы параметров **Активация** модуля **Общее** или в **Общих настройках**  на дисплее контроллера).
- При необходимости убрать из списка активного оборудования Клапан подпитки (группа параметров **Выбор оборудования**).
Важно: Выбор оборудования осуществляется только с веб-сервера контроллера.
- Настроить пределы срабатывания по давлению на реле подпитки PS_ПОДП.
- 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 группе **Команды на выходы** собраны параметры, привязанные к статусам устройств подпитки. Списки всех параметров модуля Подпитки приведены в Табл.26,27.

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.28,29.

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**.

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. 26. Список параметров Подпитки.

Параметр	Описание	Заводские настройки	Раздел меню «Подпитка»
Наличие клапана ПОДП	Подтверждение наличия клапана подпитки (НЕТ/ДА)	ДА	Выбор оборудования
Заполнять при старте	Опция разового включения подпитки без ограничения по времени (НЕТ/ДА)	НЕТ	Общие настройки
Режим работы	Выбор режима управления клапаном (РУЧН/АВТО)	РУЧН	Клапан
Управлять в ручном	Управление клапаном в ручном режиме (ЗАКР/ОТКР)	ЗАКР	
Задержка открытия, сек	Задержка на открытие клапана при включении подпитки по давлению (0-3600с)	5с	
Количество	Выбор числа насосов [0-2] (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	Текущие значения
Статус насоса 1	Индикатор включения насоса 1 (ВЫКЛ/ВКЛ)	-	
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)	-	Команды на выходы
Количество включений подпитки	0 – 32767	-	
Включить насос 1 ПОДП	Индикатор команды (НЕТ/ДА)	-	
Включить насос 2 ПОДП	Индикатор команды (НЕТ/ДА)	-	
Открыть клапан ПОДП	Индикатор команды (НЕТ/ДА)	-	

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

Табл. 27. 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
9-16	
17	Подпитка в работе
18	Клапан переведен в ручной режим через меню
19-21	

22	Заполнение системы
23-32	

Табл. 28. Список аварий Подпитки.

№	Авария	Описание	Заводские настройки	Группа
Подключаемые аварии				
A12	Авария подпитки	Авария подпитки по недобору давления	ДА	Аварии. Подключение
A13	Авария частого ВКЛ	Авария частого включения подпитки	ДА	
Настройки и отображение аварий				
A13	Макс.количество ВКЛ	Максимально допустимое количество включений модуля подпитки за время Авария част. ВКЛ, дни	2	Аварии. Задание
A12	Авария ПОДП, мин	Задержка аварии подпитки, сек	5мин	Аварии. Задержка
A13	Авария част. ВКЛ, дни	Задержка аварии частого включения подпитки, дни	1д	
A12	Авария ПОДП, мин	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	Аварии. Сброс
A13	Авария част. ВКЛ, дни	АВТО\РУЧН\N раз в сутки	РУЧН	
-	Модуль ПОДП в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле ПОДП	-	
A12-A14	Активные аварии ПОДП	Сводный регистр аварий A12-A14	-	

* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям 0/1.

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

Табл. 29. Действие по авариям Подпитки.

№	Авария	Действие
A1-11		
A12	Авария подпитки	Остановка модуля подпитки
A13	Частое включение подпитки	Остановка модуля подпитки
A14	Реле подпитки не выбрано	Остановка модуля подпитки
A14-32		

Модуль Узел Ввода

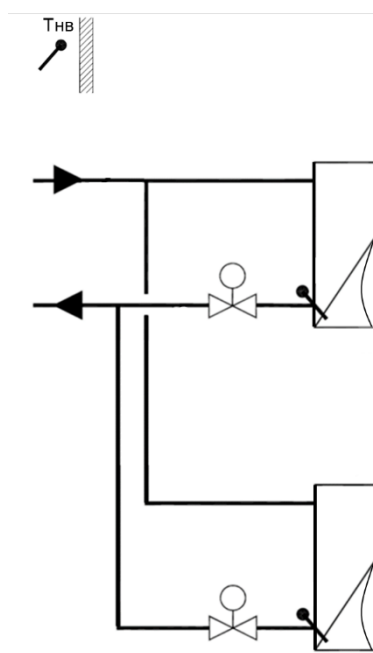




Рис.49 Схема и параметры модуля Узел Ввода.

В модуле Группа Ввода собраны параметры по одному датчику – датчику температуры наружного воздуха (Тнв) (Рис.49).

Пусконаладка модуля Узел Ввода (УВ)

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

- Индивидуальную настройку модулей автоматики с изменением конфигурации оборудования рекомендуется проводить на остановленном контроллере (**Старт** = НЕТ в параметрах модуля Общее или в Общих настройках  на дисплее контроллера).
- При необходимости – если на объекте не предусмотрено погодозависимое регулирование – убрать из списка активного оборудования датчик Тнв (группа параметров **Выбор оборудования**)
Важно: Выбор оборудования осуществляется только с веб-сервера контроллера.
- 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 текущим значением датчика Тнв, **Текущее значение Тнв**, в группе **Текущие значение**. 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.30-31.

Аварии

Списки аварий модуля УВ с описанием, заводскими настройками и действием на работу автоматики ECL4 Control приведены в Табл.32,33.

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. 30. Список параметров УВ.

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

* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям 0/1.

Табл. 31. Список событий УВ (отображается в регистре «Активные события УВ»).

№	Событие
1	Модуль активирован
2	Модуль в аварии
3-32	

Табл. 32. 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
Настройки и отображение аварий				
A10	Авар. значение Тнв, °С	Значение температуры наружного воздуха при обрыве датчика (-30-30 °С)	-15°С	Аварии. Задание
A10	Аварии ан.дат-ков, сек	Задержка аварий аналоговых датчиков (0-3600с)	5с	Аварии. Задержка
A10	Авария д. Тнв	АВТО/РУЧН/Н раз в сутки	АВТО	Аварии. Сброс
A10	Датчик Тнв в аварии	Индикатор аварии А10	-	Аварии. Активные
-	Модуль УВ в аварии	Индикатор наличия хотя бы одной аварии на модуле УВ	-	
A10	Активные аварии УВ	Сводный регистр аварий УВ	-	

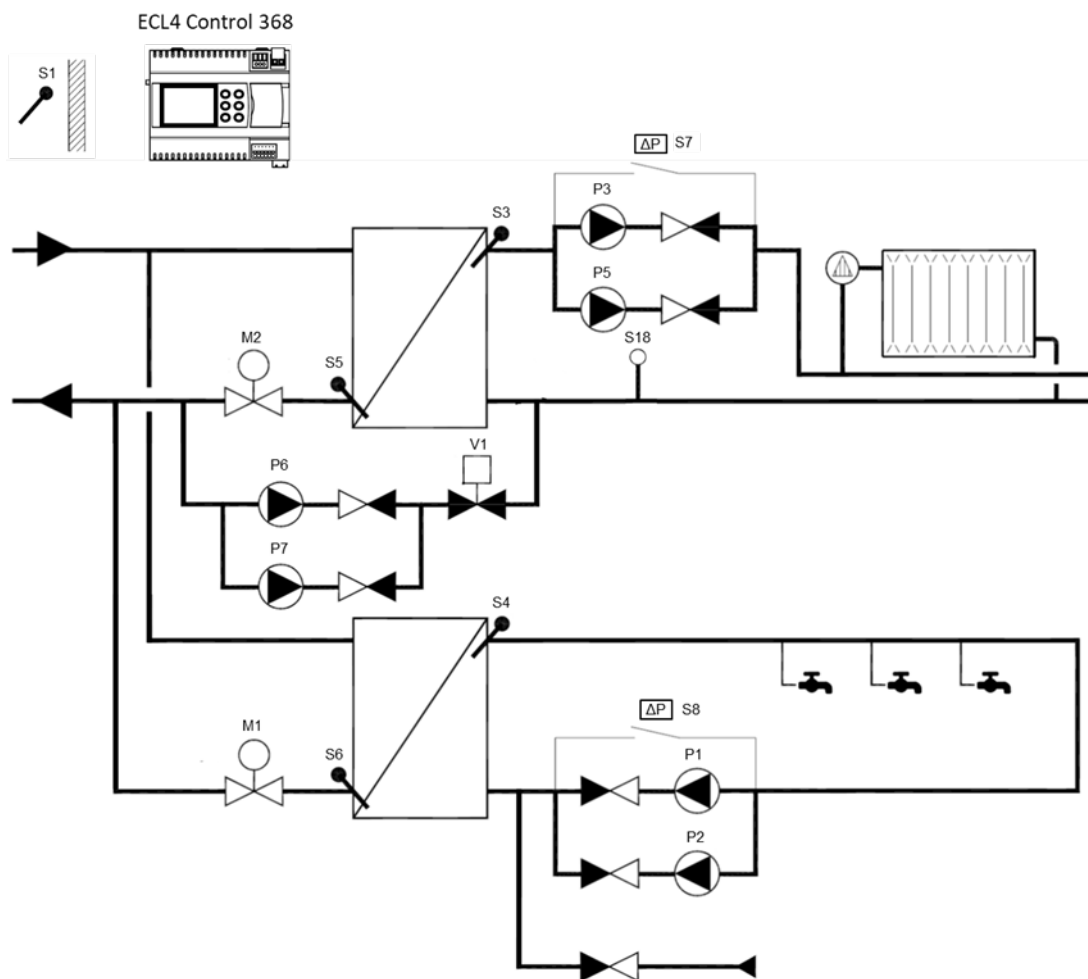
* НЕТ/ДА соответствуют цифровым значениям 0/1.

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

Табл. 33. Действие по авариям УВ.

№	Авария	Действие
A1-9		
A10	Авария датчика температуры наружного воздуха	Переход на аварийное значение Тнв (Авар. значение Тнв) в регулировании СО
A11-32		

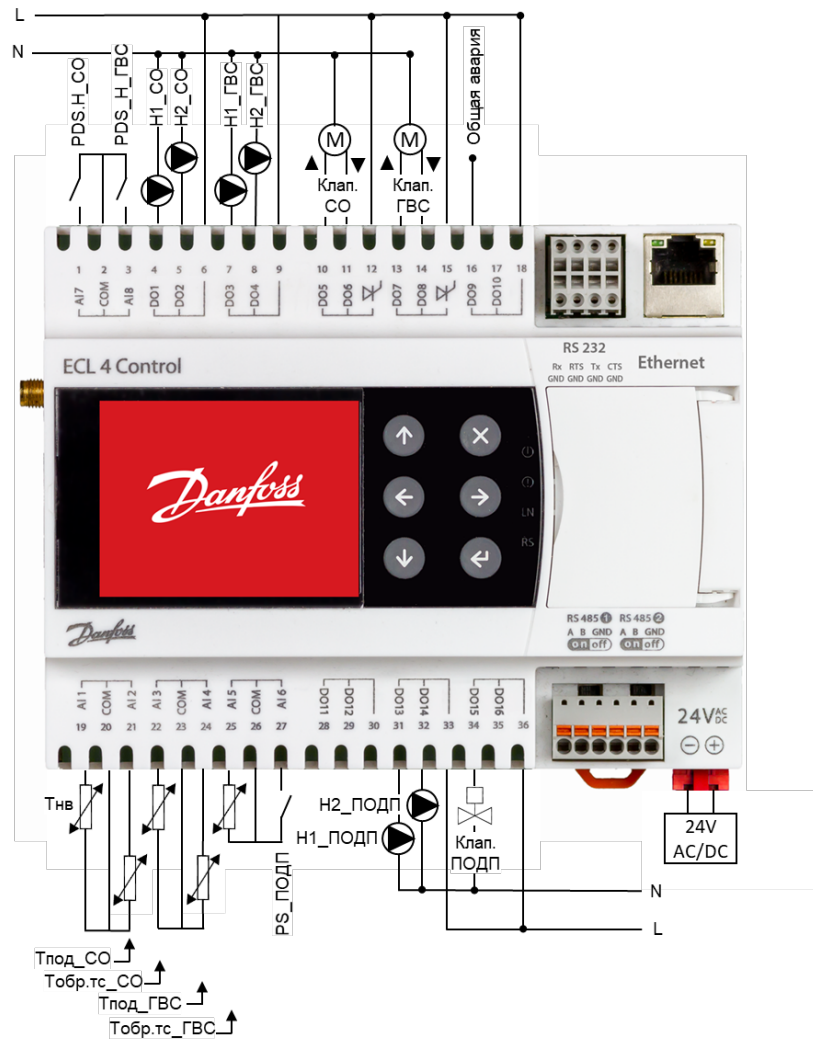
Приложение 1. Схема приложения ECL4 368 в обозначениях контроллера ECL310 с ключом A368.



Поддерживаемое оборудование:

S1 (Тнв)	датчик температуры наружного воздуха
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)
S6 (Тобр.тс_ГВС)	датчик температуры обратки ГВС (первичный контур)
S18 (PS_ПОДП)	реле подпитки
S7 (PDS_H_СО)	реле перепада давления насосы СО
S8 (PDS_H_ГВС)	реле перепада давления насосы ГВС
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
P3,P5 (Н1_СО, Н2_СО)	Насосы СО
P6,P7 (Н1_ПОДП, Н2_ПОДП)	Насосы подпитки

Приложение 2. Схема электрических подключений ECL4 Control 368.



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

Примечания:

- Дискретные входы контроллера (AI6,7,8 в конфигурации DI) предназначены для снятия сигнала от беспотенциальных датчиков типа «сухой контакт».
- Контроллер может запитываться от источника питания 24В постоянного или переменного тока, мощностью ~ 30Вт.

Приложение 3. Таблица Modbus параметров ECL4 Control 368

Модуль Общее

№	Параметр	Мин	Макс	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 ПОДП	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA0C4	0x04
					W	0xA4A7	0x06
Аналоговые входы							
4	Control. Аналоговый вход 1	-700	9999	x0,1	R	0xA0AD	0x04
5	Control. Аналоговый вход 1, Максимум	0	700	x0,1	R	0xA1FF	0x04
					W	0xA59A	0x06
6	Control. Аналоговый вход 1, Минимум	-700	700	x0,1	R	0xA1F4	0x04
					W	0xA58E	0x06
7	Control. Аналоговый вход 1, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA200	0x04
					W	0xA5A6	0x06
8	Control. Аналоговый вход 2	0	9999	x0,1	R	0xA0AE	0x04
9	Control. Аналоговый вход 2, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FE	0x04
					W	0xA59B	0x06
10	Control. Аналоговый вход 2, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F5	0x04
					W	0xA58F	0x06
11	Control. Аналоговый вход 2, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA201	0x04
					W	0xA5A7	0x06
12	Control. Аналоговый вход 3	0	9999	x0,1	R	0xA0AF	0x04
13	Control. Аналоговый вход 3, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FD	0x04
					W	0xA59C	0x06
14	Control. Аналоговый вход 3, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F6	0x04
					W	0xA590	0x06
15	Control. Аналоговый вход 3, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA202	0x04
					W	0xA5A8	0x06
16	Control. Аналоговый вход 4	0	9999	x0,1	R	0xA0B0	0x04
17	Control. Аналоговый вход 4, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FC	0x04
					W	0xA59D	0x06
18	Control. Аналоговый вход 4, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F7	0x04
					W	0xA591	0x06
19	Control. Аналоговый вход 4, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA203	0x04
					W	0xA5A9	0x06
20	Control. Аналоговый вход 5	0	9999	x0,1	R	0xA0B1	0x04
21	Control. Аналоговый вход 5, Максимум	0	2000	x0,1	R	0xA1FB	0x04
					W	0xA59E	0x06
22	Control. Аналоговый вход 5, Минимум	0	2000	x0,1	R	0xA1F8	0x04
					W	0xA592	0x06
23	Control. Аналоговый вход 5, Коррекция	-700	700	x0,1	R	0xA204	0x04
					W	0xA5AA	0x06
24	Control. Аналоговый вход 6	0	9999	x0,1	R	0xA0B2	0x04
25	Control. Аналоговый вход 7	0	9999	x0,1	R	0xA0B3	0x04
26	Control. Аналоговый вход 8	0	9999	x0,1	R	0xA0B4	0x04
Дискретные выходы							
27	Control. Дискретный выход 1	0	1		R	0x3822	0x02
28	Control. Дискретный выход 2	0	1		R	0x3823	0x02
29	Control. Дискретный выход 3	0	1		R	0x387C	0x02
30	Control. Дискретный выход 4	0	1		R	0x387D	0x02

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
31	Control. Дискретный выход 5	0	1		R	0x3824	0x02
32	Control. Дискретный выход 6	0	1		R	0x3825	0x02
33	Control. Дискретный выход 7	0	1		R	0x3893	0x02
34	Control. Дискретный выход 8	0	1		R	0x3810	0x02
35	Control. Дискретный выход 9	0	1		R	0x3849	0x02
36	Control. Дискретный выход 10	0	1		R	0x384A	0x02
37	Control. Дискретный выход 11	0	1		R	0x3861	0x02
38	Control. Дискретный выход 12	0	1		R	0x383C	0x02
39	Control. Дискретный выход 13	0	1		R	0x3848	0x02
40	Control. Дискретный выход 14	0	1		R	0x387E	0x02
41	Control. Дискретный выход 15	0	1		R	0x3811	0x02
Запуск							
42	Старт	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA0C7	0x04
					W	0xA4AA	0x06
Сервис							
43	Сбросить активные аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x388F	0x02
					W	0x3C01	0x05
44	Восстановить по умолч.	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3890	0x02
					W	0x3C02	0x05
Аварии. Активные							
45	Общая авария	0	1	НЕТ/ДА	R	0x383D	0x02
Текущие значения							
46	Активные общие события	32-разрядный регистр событий			R	0xA1DB	0x04

Модуль ГВС

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Сброс							
1	Отсут. PDS_H_ГВС	-1	10	АВТО/РУЧН/ 1 раз в сутки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	R	0xA1CE	0x04
					W	0xA572	0x06
2	Авария д. Тпод_ГВС	-1	10	АВТО/РУЧН/ 1 раз в сутки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	R	0xA1CA	0x04
					W	0xA56E	0x06
3	Авар.откл.Тпод_ГВС	-1	10	АВТО/РУЧН/ 1 раз в сутки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	R	0xA1D1	0x04
					W	0xA575	0x06
4	Авария д. Тобр.тс_ГВС	-1	10	АВТО/РУЧН/ 1 раз в сутки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	R	0xA1CB	0x04
Аварии. Активные							
5	Активные аварии ГВС	32-разрядный регистр аварий			R	0xA1B9	0x04
6	Модуль ГВС в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3867	0x02
7	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x386A	0x02
8	Насос 2 в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x386B	0x02
9	Датчик Тпод_ГВС в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x387F	0x02
10	Датчик Тобр.тс_ГВС в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3880	0x02
Аварии. Задание							
11	Макс.откл.Тпод_ГВС, °C	0	600	x0,1	R	0xA1C5	0x04
					W	0xA569	0x06
Аварии. Задержка							
12	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA1BE	0x04
					W	0xA562	0x06
13	Отсут. PDS_H_ГВС, сек	0	3600		R	0xA1BF	0x04
					W	0xA563	0x06
14	Авар.откл.Тпод_ГВС, сек	0	3600		R	0xA1C2	0x04
					W	0xA566	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Подключение							
15	Отсут. PDS_H_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA210	0x04
					W	0xA559	0x06
16	Авария д. Тпод_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA20C	0x04
					W	0xA555	0x06
17	Авар.откл.Тпод_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA214	0x04
					W	0xA55D	0x06
18	Перегрев Тпод_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA215	0x04
					W	0xA55E	0x06
19	Недогрев Тпод_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA216	0x04
					W	0xA55F	0x06
20	Авария д. Тобр.тс_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA20D	0x04
					W	0xA556	0x06
Выбор оборудования							
21	Наличие датчика перепада PDS_H_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	W	0xA511	0x06
22	Наличие датчика Тобр. тс_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	W	0xA512	0x06
Выбор режима							
23	Режим работы	0	4	РУЧН/РАСП/ЭКОН/КОМФ/АВАР	R	0xA14F	0x04
				РУЧН/РАСП/ЭКОН/КОМФ/АВАР	W	0xA515	0x06
Клапан							
24	Нейтральная зона, °С	0	600	x0,1	R	0xA191	0x04
					W	0xA57D	0x06
25	Отображать отклик	0	1	НЕТ\ДА	R	0xA193	0x04
					W	0xA57F	0x06
26	И-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA18F	0x04
					W	0xA57B	0x06
27	Длина штока, мм	0	100		R	0xA194	0x04
					W	0xA580	0x06
28	П-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA18E	0x04
					W	0xA57A	0x06
29	Скорость, сек/мм	0	100		R	0xA195	0x04
					W	0xA581	0x06
Команды на выходы							
30	Закрыть клапан ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3863	0x02
31	Открыть клапан ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3862	0x02
32	Включить насос 1 ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3865	0x02
33	Включить насос 2 ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3864	0x02
Насосы							
34	Пауза перед стоп, сек	0	3600		R	0xA146	0x04
					W	0xA583	0x06
35	Время переключ., ч	0	23		R	0xA14B	0x04
					W	0xA588	0x06
36	Время переключ., мин	0	59		R	0xA14C	0x04
					W	0xA589	0x06
37	Режим переключения	0	1	ЧАСЫ/ДЕНЬ	R	0xA148	0x04
					W	0xA585	0x06
38	Пауза переключ., сек	0	3600		R	0xA147	0x04
					W	0xA584	0x06
39	Период работы, д	0	360		R	0xA14A	0x04
					W	0xA587	0x06
40	Период работы, ч	0	360		R	0xA149	0x04
					W	0xA586	0x06
41	Количество	0	2	НЕТ/1/2	R	0xA145	0x04
					W	0xA582	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
42	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA14D	0x04
					W	0xA58A	0x06
43	Сброс.наработку Н2	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA14E	0x04
					W	0xA58B	0x06
Общие настройки							
44	Тэконом, °С	100	1500	x0,1	R	0xA196	0x04
					W	0xA552	0x06
45	Тожд, °С	100	1500	x0,1	R	0xA198	0x04
					W	0xA554	0x06
46	Ткомф, °С	100	1500	x0,1	R	0xA197	0x04
					W	0xA553	0x06
47	Макс.Тпод_ГВС, °С	50	2500	x0,1	R	0xA1C6	0x04
					W	0xA56A	0x06
48	Мин.Тпод_ГВС, °С	50	2500	x0,1	R	0xA1C7	0x04
					W	0xA56B	0x06
По расписанию							
49	Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA154	0x04
					W	0xA51A	0x06
50	Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA158	0x04
					W	0xA51E	0x06
51	Понедельник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA155	0x04
					W	0xA51B	0x06
52	Понедельник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA159	0x04
					W	0xA51F	0x06
53	Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA156	0x04
					W	0xA51C	0x06
54	Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA15A	0x04
					W	0xA520	0x06
55	Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA157	0x04
					W	0xA51D	0x06
56	Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA15B	0x04
					W	0xA521	0x06
57	Вторник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA15C	0x04
					W	0xA522	0x06
58	Вторник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA160	0x04
					W	0xA526	0x06
59	Вторник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA15D	0x04
					W	0xA523	0x06
60	Вторник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA161	0x04
					W	0xA527	0x06
61	Вторник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA15E	0x04
					W	0xA524	0x06
62	Вторник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA162	0x04
					W	0xA528	0x06
63	Вторник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA15F	0x04
					W	0xA525	0x06
64	Вторник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA163	0x04
					W	0xA529	0x06
65	Среда. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA164	0x04
					W	0xA52A	0x06
66	Среда. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA168	0x04
					W	0xA52E	0x06
67	Среда. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA165	0x04
					W	0xA52B	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
68	Среда. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA169	0x04
					W	0xA52F	0x06
69	Среда. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA166	0x04
					W	0xA52C	0x06
70	Среда. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA16A	0x04
					W	0xA530	0x06
71	Среда. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA167	0x04
					W	0xA52D	0x06
72	Среда. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA16B	0x04
					W	0xA531	0x06
73	Четверг. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA16C	0x04
					W	0xA532	0x06
74	Четверг. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA170	0x04
					W	0xA536	0x06
75	Четверг. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA16D	0x04
					W	0xA533	0x06
76	Четверг. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA171	0x04
					W	0xA537	0x06
77	Четверг. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA16E	0x04
					W	0xA534	0x06
78	Четверг. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA172	0x04
					W	0xA538	0x06
79	Четверг. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA16F	0x04
					W	0xA535	0x06
80	Четверг. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA173	0x04
					W	0xA539	0x06
81	Пятница. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA174	0x04
					W	0xA53A	0x06
82	Пятница. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA178	0x04
					W	0xA53E	0x06
83	Пятница. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA175	0x04
					W	0xA53B	0x06
84	Пятница. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA179	0x04
					W	0xA53F	0x06
85	Пятница. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA176	0x04
					W	0xA53C	0x06
86	Пятница. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA17A	0x04
					W	0xA540	0x06
87	Пятница. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA177	0x04
					W	0xA53D	0x06
88	Пятница. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA17B	0x04
					W	0xA541	0x06
89	Суббота. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA17C	0x04
					W	0xA542	0x06
90	Суббота. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA180	0x04
					W	0xA546	0x06
91	Суббота. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA17D	0x04
					W	0xA543	0x06
92	Суббота. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA181	0x04
					W	0xA547	0x06
93	Суббота. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA17E	0x04
					W	0xA544	0x06
94	Суббота. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA182	0x04
					W	0xA548	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
95	Суббота. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA17F	0x04
					W	0xA545	0x06
96	Суббота. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA183	0x04
					W	0xA549	0x06
97	Воскресенье. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA184	0x04
					W	0xA54A	0x06
98	Воскресенье. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA188	0x04
					W	0xA54E	0x06
99	Воскресенье. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA185	0x04
					W	0xA54B	0x06
100	Воскресенье. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA189	0x04
					W	0xA54F	0x06
101	Воскресенье. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA186	0x04
					W	0xA54C	0x06
102	Воскресенье. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA18A	0x04
					W	0xA550	0x06
103	Воскресенье. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA187	0x04
					W	0xA54D	0x06
104	Воскресенье. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA18B	0x04
					W	0xA551	0x06
Приоритет ГВС							
105	Включить пр-т ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA199	0x04
					W	0xA58C	0x06
106	Задержка, мин	0	3600		R	0xA19A	0x04
					W	0xA58D	0x06
Ручной режим							
107	Клапан ИМПС	0	2	ЗАКР/ОТКР/СТОП	R	0xA152	0x04
					W	0xA518	0x06
108	Насос 1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA150	0x04
					W	0xA516	0x06
109	Насос 2	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA151	0x04
					W	0xA517	0x06
Статусы со входов							
110	Перепад давления Н_ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3813	0x02
Текущие значения							
111	Активные события ГВС	32-разрядный регистр событий			R	0xA1DF	0x04
113	Статус клапана	0	2	ЗАКР/ОТКР/СТОП	R	0xA19C	0x04
114	Насосы переключаются	0	1	НЕТ/ДА	R	0x386C	0x02
115	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0x3868	0x02
116	Насос 1. Время наработки, часы	0	0		R	0xA1B2	0x04
117	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA1B6	0x04
118	Статус насоса 2	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0x3869	0x02
119	Насос 2. Время наработки, часы	0	0		R	0xA1B4	0x04
120	Насос 2. Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA1B7	0x04
121	Приоритет ГВС в работе	0	1	НЕТ/ДА	R	0x386E	0x02
122	Модуль ГВС запущен	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3866	0x02
123	Текущее значение Tпод_ГВС	0	9999	x0,1	R	0xA0C3	0x04
124	Уставка Tпод_ГВС	0	2500	x0,1	R	0xA1D5	0x04
125	Текущее значение Tобр.тс_ГВС	0	9999	x0,1	R	0xA1D6	0x04
126	Статус рабочего режима	0	3	РУЧН/ЭКОН/КОМФ/АВАР	R	0xA1BD	0x04

Модуль Отопление (CO)

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Активные							
1	Активные аварии CO	32-разрядный регистр аварий			R	0xA09B	0x04
2	Модуль CO в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3803	0x02
3	Насос 1 в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3808	0x02
4	Насос 2 в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3809	0x02
5	Датчик Tпод_CO в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3855	0x02
6	Датчик Тобр.тс_CO в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3856	0x02
Аварии. Задание							
7	Макс.откл.Tпод_CO, °C	0	600	x0,1	R	0xA08E	0x04
					W	0xA452	0x06
Аварии. Задержка							
8	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA0A4	0x04
					W	0xA44C	0x06
9	Отсут. PDS_H_CO, сек	0	3600		R	0xA0A5	0x04
					W	0xA44D	0x06
10	Авар.откл.Tпод_CO	0	3600		R	0xA090	0x04
					W	0xA450	0x06
Аварии. Подключение							
11	Отсут. PDS_H_CO	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA21D	0x04
					W	0xA444	0x06
12	Авария д. Tпод_CO	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA219	0x04
					W	0xA440	0x06
13	Авар.откл.Tпод_CO	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA221	0x04
					W	0xA448	0x06
14	Перегрев Tпод_CO	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA222	0x04
					W	0xA449	0x06
15	Недогрев Tпод_CO	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA223	0x04
					W	0xA44A	0x06
16	Авария д. Тобр.тс_CO	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA21A	0x04
					W	0xA441	0x06
Аварии. Сброс							
17	Отсут. PDS_H_CO	-1	10	АВТО/РУЧН/ 1 раз в сутки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	R	0xA085	0x04
					W	0xA45B	0x06
18	Авария д. Tпод_CO	-1	10	АВТО/РУЧН/ 1 раз в сутки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	R	0xA089	0x04
					W	0xA457	0x06
19	Авар.откл.Tпод_CO	-1	10	АВТО/РУЧН/ 1 раз в сутки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	R	0xA082	0x04
					W	0xA45E	0x06
20	Авария д. Тобр.тс_CO	-1	10	АВТО/РУЧН/ 1 раз в сутки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	R	0xA088	0x04
					W	0xA458	0x06
Выбор оборудования							
21	Наличие датчика перепада PDS_H_CO	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA50E	0x06
22	Наличие реле PS_ПОДП	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA50F	0x06
23	Наличие датчика Тобр.тс_CO	0	1	НЕТ\ДА	W	0xA510	0x06
Выбор режима							
24	Режим работы	0	4	РУЧН/ЭКОН/КОМФ/АВАР	R	0xA0A0	0x04
					W	0xA400	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Клапан							
25	Нейтральная зона, °C	0	600	x0,1	R	0xA041	0x04
					W	0xA465	0x06
26	Отображать отклик	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA043	0x04
					W	0xA467	0x06
27	И-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA03F	0x04
					W	0xA463	0x06
28	Длина штока, мм	0	100		R	0xA046	0x04
					W	0xA468	0x06
29	П-коэффициент	0	990	x0,1	R	0xA03E	0x04
					W	0xA462	0x06
30	Скорость, сек/мм	0	100		R	0xA047	0x04
					W	0xA469	0x06
Команды на выходы							
31	Закрывать клапан СО	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3801	0x02
32	Открыть клапан СО	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3800	0x02
33	Включить насос 1 СО	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3804	0x02
34	Включить насос 2 СО	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3805	0x02
Насосы							
35	Пауза перед стоп, сек	0	3600		R	0xA045	0x04
					W	0xA46B	0x06
36	Время переключ., ч	0	23		R	0xA04C	0x04
					W	0xA470	0x06
37	Время переключ., мин	0	59		R	0xA04D	0x04
					W	0xA471	0x06
38	Режим переключения	0	1	ЧАСЫ/ДЕНЬ	R	0xA049	0x04
					W	0xA46D	0x06
39	Пауза переключ., сек	0	3600		R	0xA048	0x04
					W	0xA46C	0x06
40	Период работы, д	0	360		R	0xA04B	0x04
					W	0xA46F	0x06
41	Период работы, ч	0	360		R	0xA04A	0x04
					W	0xA46E	0x06
42	Количество	0	2	НЕТ/1/2	R	0xA044	0x04
					W	0xA46A	0x06
43	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA04E	0x04
					W	0xA472	0x06
44	Сброс.наработку Н2	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA04F	0x04
					W	0xA473	0x06
Общие настройки							
45	Тэконом, °C	50	2500	x0,1	R	0xA03A	0x04
					W	0xA43D	0x06
46	Тожид, °C	50	2500	x0,1	R	0xA03B	0x04
					W	0xA43F	0x06
47	Ткомф, °C	50	2500	x0,1	R	0xA039	0x04
					W	0xA43E	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
48	Макс.Тпод_СО, °С	50	2500	x0,1	R	0xA08D	0x04
					W	0xA453	0x06
49	Мин.Тпод_СО, °С	50	2500	x0,1	R	0xA08C	0x04
					W	0xA454	0x06
Ограничение по Тобр.тс_СО							
50	Коэффициент влияния	-10	0		R	0xA070	0x04
					W	0xA484	0x06
51	Огранич. влияния, °С	0	200	x0,1	R	0xA06E	0x04
					W	0xA486	0x06
52	Количество точек	2	6		R	0xA071	0x04
					W	0xA483	0x06
53	Точка 1. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06D	0x04
		-500	400		W	0xA487	0x06
54	Точка 2. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06C	0x04
		-500	400		W	0xA488	0x06
55	Точка 3. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06B	0x04
		-500	400		W	0xA489	0x06
56	Точка 4. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA06A	0x04
		-500	400		W	0xA48A	0x06
57	Точка 5. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA069	0x04
		-500	400		W	0xA48B	0x06
58	Точка 6. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA068	0x04
		-500	400		W	0xA48C	0x06
59	Точка 1. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA067	0x04
					W	0xA48D	0x06
60	Точка 2. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA066	0x04
					W	0xA48E	0x06
61	Точка 3. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA065	0x04
					W	0xA48F	0x06
62	Точка 4. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA064	0x04
					W	0xA490	0x06
63	Точка 5. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA063	0x04
					W	0xA491	0x06
64	Точка 6. Заданная Тобр.тс_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA062	0x04
					W	0xA492	0x06
65	Время реагирован., сек	0	360		R	0xA06F	0x04
					W	0xA485	0x06
Отопительный график							
66	Количество точек	2	6		R	0xA080	0x04
					W	0xA474	0x06
67	Общий угол наклона	0	100	x0,1	R	0xA072	0x04
					W	0xA482	0x06
68	Точка 1. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07E	0x04
		-500	400		W	0xA476	0x06
69	Точка 2. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07D	0x04
		-500	400		W	0xA477	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
70	Точка 3. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07C	0x04
		-500	400		W	0xA478	0x06
71	Точка 4. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07B	0x04
		-500	400		W	0xA479	0x06
72	Точка 5. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA07A	0x04
		-500	400		W	0xA47A	0x06
73	Точка 6. Тнв, °С	-700	500	x0,1	R	0xA079	0x04
		-500	400		W	0xA47B	0x06
74	Точка 1. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA078	0x04
					W	0xA47C	0x06
75	Точка 2. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA077	0x04
					W	0xA47D	0x06
76	Точка 3. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA076	0x04
					W	0xA47E	0x06
77	Точка 4. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA075	0x04
					W	0xA47F	0x06
78	Точка 5. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA074	0x04
					W	0xA480	0x06
79	Точка 6. Заданная Тпод_СО, °С	0	2500	x0,1	R	0xA073	0x04
					W	0xA481	0x06
80	Способ задания	0	1	ГРАФ/УГОЛ	R	0xA07F	0x04
					W	0xA475	0x06
По расписанию							
81	Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA001	0x04
					W	0xA405	0x06
82	Понедельник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA005	0x04
					W	0xA409	0x06
83	Понедельник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA002	0x04
					W	0xA406	0x06
84	Понедельник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA006	0x04
					W	0xA40A	0x06
85	Понедельник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA003	0x04
					W	0xA407	0x06
86	Понедельник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA007	0x04
					W	0xA40B	0x06
87	Понедельник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA004	0x04
					W	0xA408	0x06
88	Понедельник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA008	0x04
					W	0xA40C	0x06
89	Вторник. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA009	0x04
					W	0xA40D	0x06
90	Вторник. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA00D	0x04
					W	0xA411	0x06
91	Вторник. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA00A	0x04
					W	0xA40E	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
92	Вторник. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA00E	0x04
					W	0xA412	0x06
93	Вторник. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA00B	0x04
					W	0xA40F	0x06
94	Вторник. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA00F	0x04
					W	0xA413	0x06
95	Вторник. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA00C	0x04
					W	0xA410	0x06
96	Вторник. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA010	0x04
					W	0xA414	0x06
97	Среда. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA011	0x04
					W	0xA415	0x06
98	Среда. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA015	0x04
					W	0xA419	0x06
99	Среда. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA012	0x04
					W	0xA416	0x06
100	Среда. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA016	0x04
					W	0xA41A	0x06
101	Среда. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA013	0x04
					W	0xA417	0x06
102	Среда. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA017	0x04
					W	0xA41B	0x06
103	Среда. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA014	0x04
					W	0xA418	0x06
104	Среда. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA018	0x04
					W	0xA41C	0x06
105	Четверг. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA019	0x04
					W	0xA41D	0x06
106	Четверг. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA01D	0x04
					W	0xA421	0x06
107	Четверг. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA01A	0x04
					W	0xA41E	0x06
108	Четверг. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA01E	0x04
					W	0xA422	0x06
109	Четверг. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA01B	0x04
					W	0xA41F	0x06
110	Четверг. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA01F	0x04
					W	0xA423	0x06
111	Четверг. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA01C	0x04
					W	0xA420	0x06
112	Четверг. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA020	0x04
					W	0xA424	0x06
113	Пятница. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA021	0x04
					W	0xA425	0x06
114	Пятница. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA025	0x04
					W	0xA429	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
115	Пятница. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA022	0x04
					W	0xA426	0x06
116	Пятница. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA026	0x04
					W	0xA42A	0x06
117	Пятница. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA023	0x04
					W	0xA427	0x06
118	Пятница. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA027	0x04
					W	0xA42B	0x06
119	Пятница. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA024	0x04
					W	0xA428	0x06
120	Пятница. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA028	0x04
					W	0xA42C	0x06
121	Суббота. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA029	0x04
					W	0xA42D	0x06
122	Суббота. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA02D	0x04
					W	0xA431	0x06
123	Суббота. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA02A	0x04
					W	0xA42E	0x06
124	Суббота. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA02E	0x04
					W	0xA432	0x06
125	Суббота. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA02B	0x04
					W	0xA42F	0x06
126	Суббота. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA02F	0x04
					W	0xA433	0x06
127	Суббота. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA02C	0x04
					W	0xA430	0x06
128	Суббота. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA030	0x04
					W	0xA434	0x06
129	Воскресенье. Комфортный период 1. С, часы	0	23		R	0xA031	0x04
					W	0xA435	0x06
130	Воскресенье. Комфортный период 2. С, часы	0	23		R	0xA035	0x04
					W	0xA439	0x06
131	Воскресенье. Комфортный период 1. До, часы	0	23		R	0xA032	0x04
					W	0xA436	0x06
132	Воскресенье. Комфортный период 2. До, часы	0	23		R	0xA036	0x04
					W	0xA43A	0x06
133	Воскресенье. Комфортный период 1. С, минуты	0	59		R	0xA033	0x04
					W	0xA437	0x06
134	Воскресенье. Комфортный период 2. С, минуты	0	59		R	0xA037	0x04
					W	0xA43B	0x06
135	Воскресенье. Комфортный период 1. До, минуты	0	59		R	0xA034	0x04
					W	0xA438	0x06
136	Воскресенье. Комфортный период 2. До, минуты	0	59		R	0xA038	0x04
					W	0xA43C	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Приоритет ГВС							
137	Включить пр-т ГВС	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA053	0x04
					W	0xA4A1	0x06
138	Время ступени, мин	0	360		R	0xA052	0x04
					W	0xA4A2	0x06
139	Мин. заданная Tпод_СО, °C	0	2500	x0,1	R	0xA050	0x04
					W	0xA4A4	0x06
140	Миним. Тобр.тс_СО, °C	0	2500	x0,1	R	0xA051	0x04
					W	0xA4A3	0x06
Ручной режим							
141	Клапан ИМПС	0	2	ЗАКР/ОТКР/СТОП	R	0xA000	0x04
					W	0xA403	0x06
142	Насос 1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA0A1	0x04
					W	0xA401	0x06
143	Насос 2	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA0A2	0x04
					W	0xA402	0x06
Статусы со входов							
144	Перепад давления Н_СО	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3812	0x02
145	Требование на включение ПОДП	0	1	НЕТ/ДА	R	0x380C	0x02
Текущие значения							
146	Активные события СО	32-разрядный регистр событий			R	0xA1E1	0x04
147	Ограничение Tпод_СО по Тобр.тс_СО в работе	0	1	НЕТ/ДА	R	0x380D	0x02
148	Статус клапана	0	2	ЗАКР/ОТКР/СТОП	R	0xA098	0x04
149	Насосы переключаются	0	1	НЕТ/ДА	R	0x380A	0x02
150	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0x3806	0x02
151	Насос 1. Время наработки, часы	0	0		R	0xA092	0x04
152	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA096	0x04
153	Статус насоса 2	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0x3807	0x02
154	Насос 2. Время наработки, часы	0	0		R	0xA094	0x04
155	Насос 2. Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA097	0x04
156	Приоритет ГВС в работе	0	1	НЕТ/ДА	R	0x380E	0x02
157	Модуль СО запущен	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3802	0x02
158	Текущее значение Tпод_СО	0	9999	x0,1	R	0xA0AB	0x04
159	Уставка Tпод_СО	0	2500	x0,1	R	0xA09F	0x04
160	Текущее значение Тобр.тс_СО	0	9999	x0,1	R	0xA0C1	0x04
161	Ограничение Тобр.тс_СО	0	2500	x0,1	R	0xA0A8	0x04
162	Статус рабочего режима	0	3	РУЧН/ЭКОН/КОМФ/АВАР	R	0xA19B	0x04

Модуль Подпитка

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Сброс							
1	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
2	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. Активные							
3	Активные аварии ПОДП	32-разрядный регистр аварий			R	0xA0D1	0x04
4	Модуль ПОДП в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3844	0x02
Аварии. Задание							
7	Макс.количество ВКЛ	0	3600		R	0xA100	0x04
					W	0xA4D8	0x06
Аварии. Задержка							
8	Авария част. ВКЛ, дни	0	60		R	0xA0FD	0x04
					W	0xA4D6	0x06
9	Авария ПОДП, мин	0	3600		R	0xA0FC	0x04
					W	0xA4D5	0x06
Аварии. Подключение							
10	Авария частого ВКЛ	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA0F6	0x04
					W	0xA4CF	0x06
11	Авария подпитки	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA0F5	0x04
					W	0xA4CE	0x06
Выбор оборудования							
12	Наличие клапана ПОДП	0	1	НЕТ/ДА	W	0xA50D	0x06
Клапан							
13	Управлять в ручном	0	1	ЗАКР/ОТКР	R	0xA0D7	0x04
					W	0xA4B0	0x06
14	Задержка открытия, сек	0	3600		R	0xA0D9	0x04
					W	0xA4B2	0x06
15	Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0D6	0x04
					W	0xA4AF	0x06
Команды на выходы							
16	Включить насос 1 ПОДП	0	1	НЕТ/ДА	R	0x384B	0x02
17	Включить насос 2 ПОДП	0	1	НЕТ/ДА	R	0x384C	0x02
18	Открыть клапан ПОДП	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3846	0x02
Насосы							
19	Количество	0	2	НЕТ/1/2	R	0xA0DD	0x04
					W	0xA4B6	0x06
20	Управлять в ручном Н1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA0DF	0x04
					W	0xA4B8	0x06
21	Режим работы Н1	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0DE	0x04
					W	0xA4B7	0x06
22	Сброс.наработку Н1	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA0E5	0x04
					W	0xA4BE	0x06
23	Управлять в ручном Н2	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0xA0E1	0x04
					W	0xA4BA	0x06

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
24	Режим работы Н2	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0E0	0x04
					W	0xA4B9	0x06
25	Сброс.наработку Н2	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA0E6	0x04
					W	0xA4BF	0x06
Общие настройки							
26	Заполнять при старте	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA0CF	0x04
					W	0xA4AE	0x06
Текущие значения							
27	Активные события ПОДП	32-разрядный регистр событий			R	0xA1DD	0x04
28	Система заполняется впервые	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3845	0x02
29	Статус насоса 1	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0x383F	0x02
30	Насос 1. Время наработки, часы	0			R	0xA0C8	0x04
31	Насос 1. Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0CC	0x04
32	Статус насоса 2	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	R	0x3840	0x02
33	Насос 2. Время наработки, часы	0			R	0xA0CA	0x04
34	Насос 2. Режим работы	0	1	РУЧН/АВТО	R	0xA0CD	0x04
35	Количество включений подпитки	0	32767		R	0xA10B	0x04
36	Модуль ПОДП запущен	0	1	НЕТ/ДА	R	0x383E	0x02
37	Статус клапана	0	1	ЗАКР/ОТКР	R	0x3843	0x02

Модуль Узел Ввода (УВ)

№	Параметр	Мин	Макс	Значения / Масштаб	R/W	Modbus Адрес	Modbus Функция
Аварии. Активные							
1	Активные аварии УВ	32-разрядный регистр аварий			R	0xA138	0x04
2	Модуль УВ в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x385A	0x02
3	Датчик Тнв в аварии	0	1	НЕТ/ДА	R	0x385B	0x02
Аварии. Задание							
4	Авар. значение Тнв, °С	-300	300	x0,1	R	0xA12C	0x04
					W	0xA503	0x06
Аварии. Задержка							
5	Аварии ан.дат-ков, сек	0	3600		R	0xA126	0x04
					W	0xA4FD	0x06
Аварии. Подключение							
6	Авария д. Тнв	0	1	НЕТ/ДА	R	0xA121	0x04
					W	0xA4F8	0x06
Аварии. Сброс							
7	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
Выбор оборудования							
8	Наличие датчика Тнв	0	1	НЕТ/ДА	W	0xA4A8	0x06
Текущие значения							
9	Активные события УВ	32-разрядный регистр событий			R	0xA1D9	0x04
10	Модуль УВ запущен	0	1	НЕТ/ДА	R	0x3859	0x02
11	Текущее значение Тнв	-700	9999	x0,1	R	0xA0A9	0x04