

**Модуль регулирования температуры в системе отопления  
ТСМ HE на базе контроллера Danfoss MCX08M2**



Руководство по наладке и эксплуатации

## Содержание

### Схема приложения

Список компонентов

Функциональные возможности и особенности модуля

Дополнительные возможности

### Описание пользовательского интерфейса

Навигация между окнами

Главный и дополнительные экраны

### Описание функций

Запуск и остановка системы

Погодозависимое регулирование температуры

Режимы работы модуля отопления

Ограничение температуры обратного теплоносителя в сети

Ограничение температуры подачи по приоритету ГВС

Ограничение температуры подачи по температуре теплосети

Управление клапаном СО

Циркуляционные насосы СО

Летняя остановка

Значение температуры наружного воздуха

Подсчёт импульсов

Система подпитки

Циркуляционные насосы СП

### Описание аварий и предупреждений

### Технические характеристики

### Схема контроллера

Конфигурирование входов и выходов

Подключение внешнего дисплея к контроллеру

Переключение между экранами контроллеров с помощью внешнего дисплея

Подключение модуля расширения к контроллеру

### Приложение

## Схема приложения

Программный модуль отопления (ТСМ НЕ) обеспечивает управление системой отопления и подпиткой в следующей комплектации (см. Рис.1):

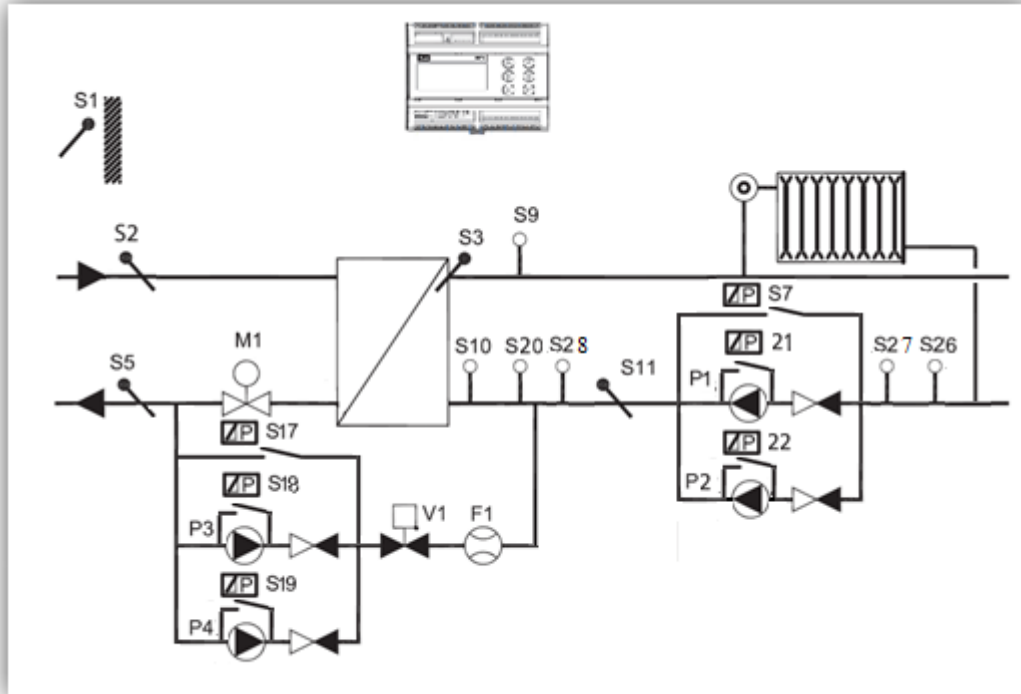


Рисунок 1. Схема приложения

### Список компонентов (максимальная комплектация)

- ТСМ НЕ – модуль отопления;
- S1 – Датчик температуры наружного воздуха (Pt1000);
- S2 – Датчик температуры подачи теплосети (Pt1000);
- S3 – Датчик температуры подачи СО (Pt1000);
- S5 – Датчик температуры обратки теплосети (Pt1000);
- S7 – Реле перепада давления насосов СО (0-10В);
- S9 – Датчик давления подачи СО (0-10В);
- S10 – Реле давления в обратке СО для подпитки;
- S11- Датчик температуры обратки СО (Pt1000);
- S17 – Реле перепада давления насосов подпитки;
- S18 – Реле перепада давления насоса 3 подпитки;
- S19 – Реле перепада давления насоса 4 подпитки;
- S20 – Реле перепада давления насосов подпитки;
- S21 – Реле перепада давления насоса 1 СО;
- S22 – Реле перепада давления насоса 2 СО;
- S26 – Реле давления;
- S27 – Датчик давления до насосной группы (4-20mA);
- S28 – Датчик давления после насосной группы (4-20mA);
- P1 – Циркуляционный насос 1 СО;
- P2 – Циркуляционный насос 2 СО;

- P3 – Циркуляционный насос 3 подпитки;  
 P4 – Циркуляционный насос 4 подпитки;  
 M1 – Клапан СО с аналоговым управлением (0-10В);  
 V1 – Соленоидный клапан подпитки;  
 F1 – Расходомер с импульсным выходом;

Программный модуль TCM HE предназначен для регулирования температуры в системе отопления (S3) в зависимости от температуры наружного воздуха (S1) в здании, подключённого к сети. Принцип действия состоит в контроле потока теплоносителя в сетевом контуре открытием регулирующего клапана (M1) для получения необходимой температуры во внутреннем контуре отопления. Также, данный модуль способен управлять системой подпитки с соленоидным клапаном (V1) и группой из циркуляционных насосов (P3, P4). **При первом запуске модуля насосы и клапан СО, насосы и клапан подпитки находятся в ручном режиме! После завершения наладки необходимо перевести все оборудование в автоматический режим.**

Описание функциональных возможностей модуля TCM “HE” приводится ниже в Табл.1. Большинство из этих функций опциональны.

### Функциональные возможности

Таблица 1. Перечень настраиваемых функций программного модуля

№ п.п.	Функция	Описание функции	Настраиваемый параметр
1	Режим запуска модуля	Для удобства пользователя предусмотрены различные варианты включения / выключения программного модуля, которые могут быть активированы из меню контроллера, по команде Modbus. Варианты запуска программного модуля: От физического и логического старта. Только от логического старта.	Меню → Параметры → Парам запуска → Режим запуска (STR)
2	Индикация «Модуль запущен», «Модуль готов».	На предустановленный дискретный выход контроллера может подаваться сигнал о статусе программного модуля – «запущен» и «готов».	Функции дискретных выходов: “Module started” “Module ready”
3	Погодозависимое регулирование температуры	График требуемой температуры в контуре отопления задается на выбор («Тип кривой») для шести (-30, -15, -5, 0, +5, +15 °С) или сорока одного значений T <sub>наруж</sub> .  В дополнение к отопительной кривой предусмотрено задание ограничений в виде минимальной и максимальной температур отопления.  Регулирование температуры отопления осуществляется через управление клапаном на стороне теплосети по ПИД алгоритму. Приемлемое отклонение фактической температуры от задания задается нейтральной зоной.	Меню → Параметры → Отопление → Задание T <sub>отоп</sub>  Меню → Параметры → Отопление → Клапан

4	Управление клапаном системы отопления (СО)	Клапан управляется аналоговым сигналом 0 – 10В по ПИД алгоритму контроллера. ПИД настройки доступны через меню контроллера. Предусмотрена возможность снятия и отображения обратной связи от клапана по фактическому позиционированию (0 – 10В)	Меню → Параметры → Отопление → Клапан
5	Пять режимов работы модуля отопления.	Реализовано 5 режимов работы МО: Ручной; Автоматический; Комфортный; Экономичный; Аварийный.	Меню → Параметры → Отопление → Режим работы
6	Управление температурой отопления по недельному графику	В <b>автоматическом</b> режиме существует возможность задания недельного графика с чередованием комфортного и экономичного режимов в зависимости от дня недели и времени суток.	Меню → Параметры → Отопление → Режим работы → Автоматический
7	Приоритет температуры теплоносителя в обратке Тобр	В случае превышения температурой теплоносителя в обратке допустимого значения (задается по графику (кривая до шести точек, вида (Тнаруж, Задание для максимальной Тобр)) от наружной температуры), задание для температуры отопления снижается по заданному алгоритму, пока Тобр не придет в норму.	Меню → Параметры → Отопление → Задание максТобр
8	Приоритет температуры ГВС	Если тепловой мощности в связанном контуре ГВС (управляется отдельным программным модулем TCM “DHW”) оказывается недостаточно для достижения заданной температуры, то задание для температуры отопления снижается по выбранному алгоритму, пока Тгвс не придет в норму	Меню → Параметры → Отопление → Задание пр.ГВС → Включить приоритет ГВС
9	Ограничение температуры отопления по Тподачи теплосети	Корректировка температуры отопления по температуре теплосети (Тсети). Ограничение задается в виде графика из шести точек, вида (Тсети, Задание для Тотоп).	Меню → Параметры → Отопление → Ограничение по Тсети
10	Автоматическое выравнивание ресурсов насосов СО	Реализована функция ротации двух циркуляционных насосов отопления в группе через заданный промежуток времени	Меню → Параметры → Отопление → Насосы → Период работы
11	Летняя остановка	Опциональная остановка отопления при превышении Тнаруж заданного значения	Меню → Параметры → Отопление → Летняя остановка
12	Выбор источника значения для Тнаруж	Существует три варианта источника: 1. С датчика; 2. С другого контроллера, к которому подключен реальный датчик (CAN); 3. Имитация значения константой (через контроллер\диспетчерский пульт)	Меню → Входы/Выходы → Задание → Источник Тнаруж
13	Система подпитки (СП)	Реализовано два варианта управления: 1. По реле давления, 2. С помощью аналогового датчика давления.	1. Функция дискр. входа: «DI_Ref NoPressure» 2. Функция аналогового входа: «ReturnPressure»
14	Возможность полуавтоматического	Позволяет поддерживать непрерывность корректной работы насосной станции при проведении ремонтно-профилактических работ с	Меню → Параметры → Подпитка → Насосы →

	режима управления насосами СП	отдельными насосами, которые на время переводятся в ручной режим (как с помощью меню, так и внешних сигналов на контроллер). Может быть задействована, например, для временного тестирования выбранного насоса, а также при его поломке для отключения.	<i>Режим работы насоса X = "РУЧН", где X – номер насоса.</i>
15	Контроль времени наработки циркуляционных насосов СО и СП	Программа ведет учет времени наработки циркуляционных насосов и позволяет просмотреть и, при необходимости, сбросить это значение через меню контроллера.  <i>Функция сброса времени наработки может быть полезной, например, при замене насоса.</i>	Посмотреть: <i>Меню → Параметры → Отопление → Насосы → Сбросить:</i> <i>Меню → Параметры → Сброс наработок</i>
16	Мониторинг и индикация наличия аварий: общесистемных, насосов, клапана СО	Программный модуль ТСМ "HE" обеспечивает постоянный мониторинг, анализ и отображение различных видов аварий и предупреждений.  По следующим основным авариям предусмотрена возможность выведения аварийного сигнала на дискретные выходы контроллера: 1. Система в аварии, 2. Насосы в аварии, 3. Клапан в аварии.	1. <i>Насосы в аварии. Функции дискретных выходов («HE P1 alarm», «HE P2 alarm», «Ref P3 alarm», «Ref P4 alarm»).</i> 2. <i>Система в аварии («Alarm». MCX, DO4).</i> 3. <i>Клапан отопления в аварии, функция выхода («Valve alarm»).</i>
17	Возможность регулирования давления\перепада давления в группе из двух насосов отопления, каждый от ПЧ.	При деактивированной функции регулирование происходит по значениям с датчика S28 на выходе из насосной группы.  При активированной функции, программой будет использоваться разность значений с аналоговых датчиков S28 и S27 на выходе и входе в насосную группу.	<i>Меню → Параметры → Отопление → Насосы</i>

### Дополнительные возможности

- Защита настроечных параметров паролем;
- Отображение на дисплее текущих режимов, аварий и предупреждений, значений датчиков температуры и давления, состояний циркуляционных насосов и клапана в графическом виде;
- Контроль за работоспособностью групп насосов СО и СП по одному датчику перепада;
- Подсчёт импульсов;
- Отображение идентификационного номера каждого модуля на главном экране (уникальный адрес контроллера в сети Modbus);
- Переключение с помощью одного внешнего дисплея между «слепыми» контроллерами (без дисплея), находящимися в одной сети;
- Возможность обмена данными с ПК/коммуникационным контроллером по шине Modbus;
- Возможность расширить количество сигналов на мониторинг и управление добавлением контроллера MCX06D в качестве модуля расширения;
- Конфигурирование программного модуля с помощью внешнего дисплея и кнопок контроллера, а также удалённо (с помощью программы MCX Конфигуратор, через SCADA);
- Интегрируется в блок мониторинга АК-SM800\820.

## Описание пользовательского интерфейса

Как показано на рисунке 2, оконная структура модуля включает в себя одно главное и три дополнительных окон:

- *Главный экран.* Является экраном, загружающимся при включении контроллера, содержит информацию об отоплении.
- *Дополнительный экран 1.* Содержит некоторые рабочие параметры.
- *Дополнительный экран 2.* Окно подпитки. Доступно при активации подпитки.
- *Дополнительный экран 3.* Содержит параметры и статусы цирк. насосов. Отображается, когда насосы управляются от ПЧ.
- *Меню параметров.* Отображают части дерева меню. Активация строки приводит к переходу на уровень ниже или выше, открытию списка параметров или вызову специальной функции. Корневой каталог дерева называется главным меню.
- *Окна просмотра и редактирования параметров.* Отображают названия и значения некоторых параметров, а также позволяют менять их значения.
- *Специальные экраны.* Отображают специфическую информацию.
  - *Информация о прошивке, контроллере* (Главное меню → Сервис → Инфо устройство);
  - *Системное время* (Главное меню → Сервис → Время конфигу);
  - *Окно ввода пароля* (Главное меню → Вход в систему);
  - *Аварийные или предупреждающие сообщения* (⊗ с главного экрана контроллера, либо Главное меню → Аварии → Активные);
  - *Просмотр текущих значений на входах и выходах контроллера* (Главное меню → Входы/Выходы → Просмотр);
  - *Просмотр код и версии приложения* (Главное меню → Сервис → Инфо модуля).

## Навигация между окнами

Управление клавиатурой базируется на следующих принципах:





- Клавиши  и , используются для перемещения по меню, пролистывания списков и изменения значений переменных.
- Клавиша  используется для перехода в нижнее подменю, подтверждения вводимого значения или действия, а также для подтверждения изменённого значения.
- Клавиша  используется для перехода в верхнее меню, аварийное меню с главного экрана, отмены действия или возврата в предыдущее состояние.



Рисунок 2. Структура расположения основных экранов

Одновременно на экране может отображаться до 6 элементов. Прокликивание элементов осуществляется кнопками:  $\uparrow$  и  $\downarrow$ . Активный элемент меню выделяется инверсией.

Переход из базового окна в главное меню осуществляется нажатием клавиши  $\leftarrow$ . Переход из главного меню к базовому окну осуществляется нажатием клавиши  $\otimes$

### Главный и дополнительные экраны

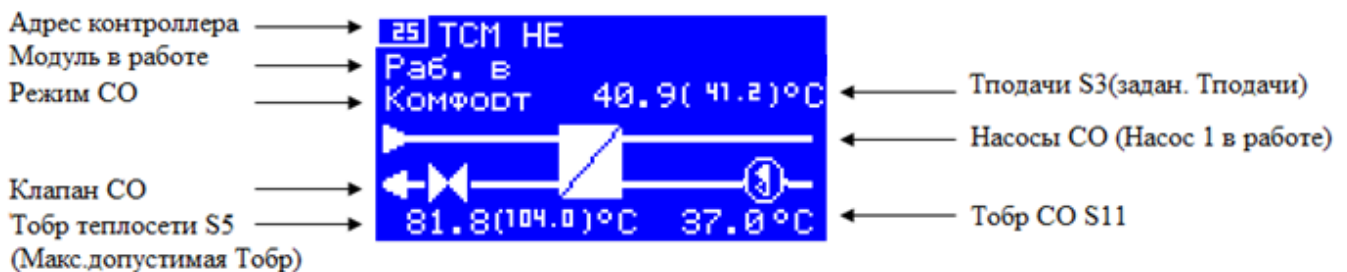


Рисунок 3. Главный экран – CO (система отопления)



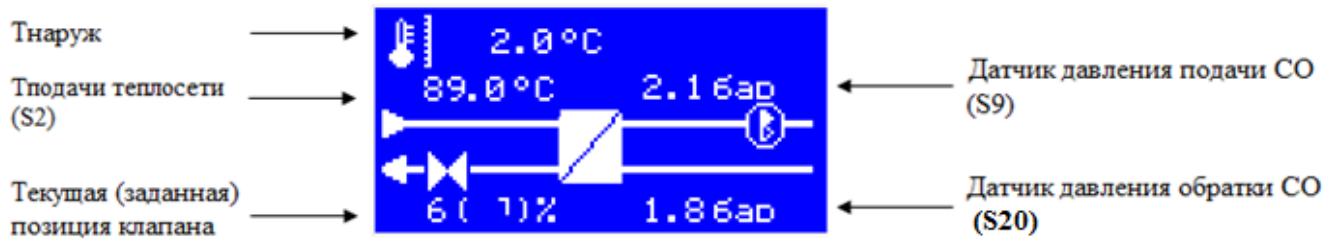








Рисунок 4. Дополнительный экран 1



Рисунок 5. Дополнительный экран 2 – СП (система подпитки) и Дополнительный экран 3

Таблица 2. Специальные графические элементы

Знак	Описание	Место	Комментарии
	Наличие хотя бы одной аварии	Главный экран	Для просмотра подробностей нажать на кнопку  (сообщения с содержанием «А» в коде)
	Наличие хотя бы одного информационного сообщения	Главный экран	Для просмотра подробностей нажать на кнопку  (сообщения с содержанием «W» в коде)
	Функция приоритета ГВС в работе или Функция ограничения температуры обратного теплоносителя в работе или Регулирование температуры отопления скорректировано относительно температуры теплосети	Главный экран	Для уточнения деталей смотрите соответствующие параграфы ниже
	Летняя остановка активна	Главный экран	
	Авария насоса 1	Главный экран	

	Насос 1 в работе	Главный экран и дополнительный экран 1	
	Насос 2 в работе	Главный экран и дополнительный экран 1	
	Значение Тнаруж берётся по CAN-шине от другого контроллера.	Дополнительный экран 1	Главное меню → Входы/Выходы → Задание → Источник Тнаруж = УДАЛ
	Значение Тнаруж имитируется постоянным значением (через меню или удалённо)	Дополнительный экран 1	Главное меню → Входы/Выходы → Задание → Источник Тнаруж = ИМИТ
	Клапан СО в открытом положении	Главный экран и дополнительный экран 1	
	Клапан СО закрыт	Главный экран и дополнительный экран 1	
	Клапан в аварии	Главный экран	

Существует возможность задавать разное количество насосов СО (Главное меню → Параметры → Отопление → Насосы → Количество насосов) и СП (Главное меню → Параметры → Подпитка → Насосы → Количество насосов), а также вносить корректировки в отображение элементов СО (Главное меню → Параметры → Отопление → Отображение схемы).

## Описание функций

### Запуск и остановка системы

Существует два варианта запуска модуля ТСМ “HE” в работу:

1. От физического и логического старта (Режим запуска = И).
2. Только от логического старта (Режим запуска = ЛОГ).

Выбор нужного варианта задается параметром «STR Режим запуска» («И», «Лог»). Запуск через меню или удаленно по команде Modbus контролируется переменной «Логический старт» в меню «Параметры → Общие → Парам запуска. Физический старт по сигналу на дискретном входе контроллера контролируется функцией «PhysicStart».

Таблица 3. Параметры запуска\остановки модуля

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
DI1	Физический старт*	0 -1	Функция для дискретного входа "Physical Start"
LOG	Логический старт	0(НЕТ)- 1(ДА)	Меню контроллера «Главное меню → Параметры → Общие → Парам запуска» или SCADA/BMS через Modbus
STR	Режим запуска	0(И)- 1(ЛОГ)	

\* только чтение

Сразу после запуска станция проводит самодиагностику на наличие аварий. При наличии, запуск отменяется. Если аварий не обнаружено, ТСМ НЕ включает насос и, после паузы, переходит к регулированию температуры отопления открытием клапана в соответствии с заданием. При остановке системы сначала полностью закрывается клапан; циркуляционный насос выключается с заданной задержкой («PSP Пауза перед остановкой текущего насоса»).

## Погодозависимое регулирование температуры

### Измерение температур

В основе применяемого погодозависимого регулирования лежит задание зависимости между температурой наружного воздуха (Тнаруж) и температурой воды во внутреннем контуре отопления (Тотоп). Кроме этих двух температур измерению также подлежат температура подачи (Тподачи\_сеть) обратного теплоносителя в сетевом контуре (Тобр) и температура обратного теплоносителя в системе отопления (Тобр\_отоп).

### Задание кривой отопления

Кривая отопления Тотоп (Тнаруж) задается в виде последовательно соединенных линейных отрезков для шести (либо сорока одного) фиксированных значений Тнаруж. Каждой Тнаруж соответствует требуемая температура подачи Тотоп для обеспечения в здании расчетной внутренней температуры 20 °С (Рис.6).

Предусмотрена коррекция кривой отопления для изменения внутренней температуры в отапливаемом помещении в ту иную сторону, а также снижение температуры подачи для компенсации завышенной температуры обратки теплосети (ограничение обратного теплоносителя), недогретого контура ГВС (приоритет ГВС) и ограничение задания отопления, в соответствии с температурой сети.

Таблица 4. Параметры задания Тотоп

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
CTS	Тип кривой	0(6тчк), 1(41тчк)	«Главное меню → Параметры → Отопление → Задание Тотоп»
ТМА	Максимал. температура	-76-320, °С	
ТМИ	Минимал. температура		
P1*	Тнаруж = -30		
P2*	Тнаруж = -15		
P3*	Тнаруж = -5		
P4*	Тнаруж = 0		
P5*	Тнаруж = 5		

p6*	Tнаруж = 15
p1**	Tнаруж = -32
p2**	Tнаруж = -31
p3**	Tнаруж = -30
p4**	Tнаруж = -29
p5**	Tнаруж = -28
p6**	Tнаруж = -27
p7**	Tнаруж = -26
p8**	Tнаруж = -25
p9**	Tнаруж = -24
p10**	Tнаруж = -23
p11**	Tнаруж = -22
p12**	Tнаруж = -21
p13**	Tнаруж = -20
p14**	Tнаруж = -19
p15**	Tнаруж = -18
p16**	Tнаруж = -17
p17**	Tнаруж = -16
p18**	Tнаруж = -15
p19**	Tнаруж = -14
p20**	Tнаруж = -13
p21**	Tнаруж = -12
p22**	Tнаруж = -11
p23**	Tнаруж = -10
p24**	Tнаруж = -9
p25**	Tнаруж = -8
p26**	Tнаруж = -7
p27**	Tнаруж = -6
p28**	Tнаруж = -5
p29**	Tнаруж = -4
p30**	Tнаруж = -3
p31**	Tнаруж = -2
p32**	Tнаруж = -1
p33**	Tнаруж = 0
p34**	Tнаруж = 1
p35**	Tнаруж = 2
p36**	Tнаруж = 3
p37**	Tнаруж = 4
p38**	Tнаруж = 5
p39**	Tнаруж = 6
p40**	Tнаруж = 7
p41**	Tнаруж = 8

\* параметры для шести точек;

\*\* параметры для сорока одной точки.

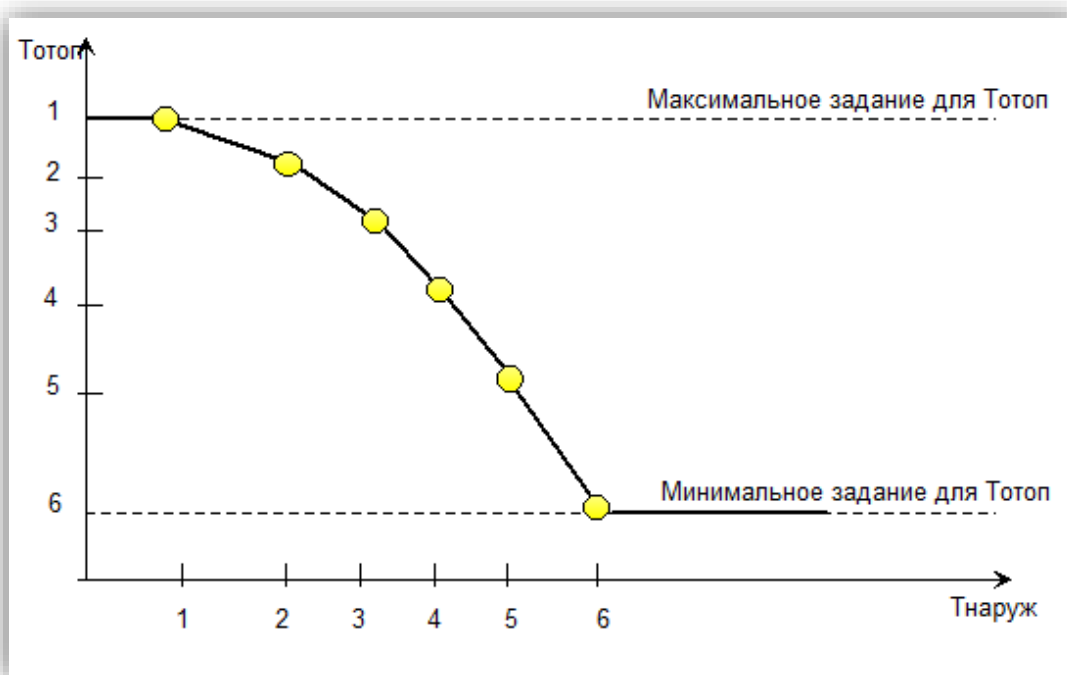


Рисунок 6. Пример кривой отопления из шести точек

### Ограничение Тотоп по минимальной и максимальной температуре

В целях обеспечения устойчивой и безопасной работы системы отопления температура теплоносителя Тотоп может быть ограничена по минимальной и максимальной температуре. Данные ограничения имеют приоритет над кривой отопления (Рис.7).

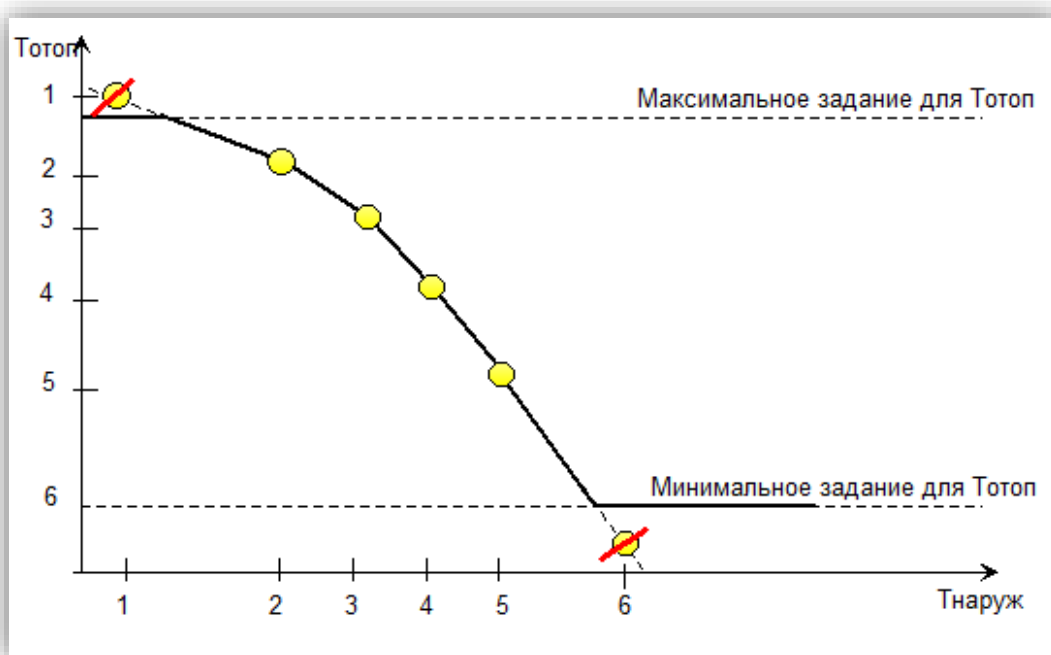


Рисунок 7. Пример кривой отопления из шести точек, ограниченной минимальными и максимальными значениями

## Режимы работы модуля отопления

В программном модуле TCM HE реализовано пять режимов работы СО:

- **Ручной;**  
Служит для ручного управления положением клапана и включения / выключения циркуляционного насоса; автоматическое регулирование отключено.
- **Комфортный;**  
Режим работы модуля с номинальной «комфортной» уставкой температуры отопления.
- **Экономичный;**  
Режим работы модуля с пониженной «экономной» уставкой температуры отопления.
- **Автоматический;**  
Режим работы модуля со встроенным чередованием комфортного и экономичного режимов работы по графику (недельному и суточному). Этот режим оптимален с точки зрения энергосбережения.
- **Аварийный.**  
Режим работы модуля, при котором температура в здании поддерживается на минимальном заданном уровне. Этот режим может применяться в качестве защиты от замерзания.

Таблица 5. Выбор режима СО

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
SLP	Режим	0 - РУЧН, 1 - АВТО, 2 - КОМФ, 3 - ЭКОН, 4 - АВАР	«Параметры → Режим работы → Отопление → Режим работы → Выбор режима»

## Ручной режим

Таблица 6. Параметры ручного режима СО

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
MP1	Насос 1	0 - ВЫКЛ, 1 - ВКЛ	«Главное меню → Параметры → Отопление → Режим работы → Ручной»
MP2	Насос 2		
MVC	Клапан	0-100 %	

Для управления клапаном и насосом в ручном режиме необходимо перевести TCM «HE» в соответствующий режим (*SLP Режим = РУЧН*). Ручной режим является общим для всей системы отопления.

## Комфортный режим

В этом режиме кривая отопления корректируется, исходя из задания для комфортной температуры в помещении  $T_{комф}$ .

Таблица 7. Параметры комфортного режима СО

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
СТ	$T_{комф}$	-76-320, °C	«Главное меню → Параметры → Отопление → Режим работы → Комфортный»

## Экономичный режим

В этом режиме кривая отопления корректируется, исходя из задания для экономичной температуры в помещении  $T_{эконом}$ .

Таблица 8. Параметры экономичного режима СО

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
ЕТ	$T_{эконом}$	-76-320, °C	«Главное меню → Параметры → Отопление → Режим работы → Экономичный»

## Автоматический режим

В автоматическом режиме периоды комфортного и экономичного режима сменяются по недельному календарю. Для каждого дня недели (00:00 – 23:00) задаются два комфортных периода. Отсчет идет в целых часах, например, 07:00 – 11:00 и 18:00 – 22:00

Таблица 9. Параметры автоматического режима СО, понедельник

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
F11	$C_{1*}$	0-23, часы	«Главное меню → Параметры → Отопление → Режим работы → Автоматический → Комф_Пн»
T11	$Do_{1*}$		
F12	$C_{2*}$		
T12	$Do_{2*}$		

\* Аналогично для остальных дней недели

## Аварийный режим

В аварийном режиме происходит поддержания аварийного уровня температуры отопления – постоянного значения.

Таблица 10. Параметры аварийного режима СО

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
WT	Тожд	-76-320, °C	«Главное меню → Параметры → Отопление → Режим работы → Аварийный»

## Ограничение температуры обратного теплоносителя в сети

В соответствии с действующими нормами, ограничение для максимально допустимых значений температуры обратного теплоносителя в сети  $T_{обр}$  задается в виде обратной криволинейной зависимости (от двух до шести точек) от  $T_{наруж}$  (Рис.8).

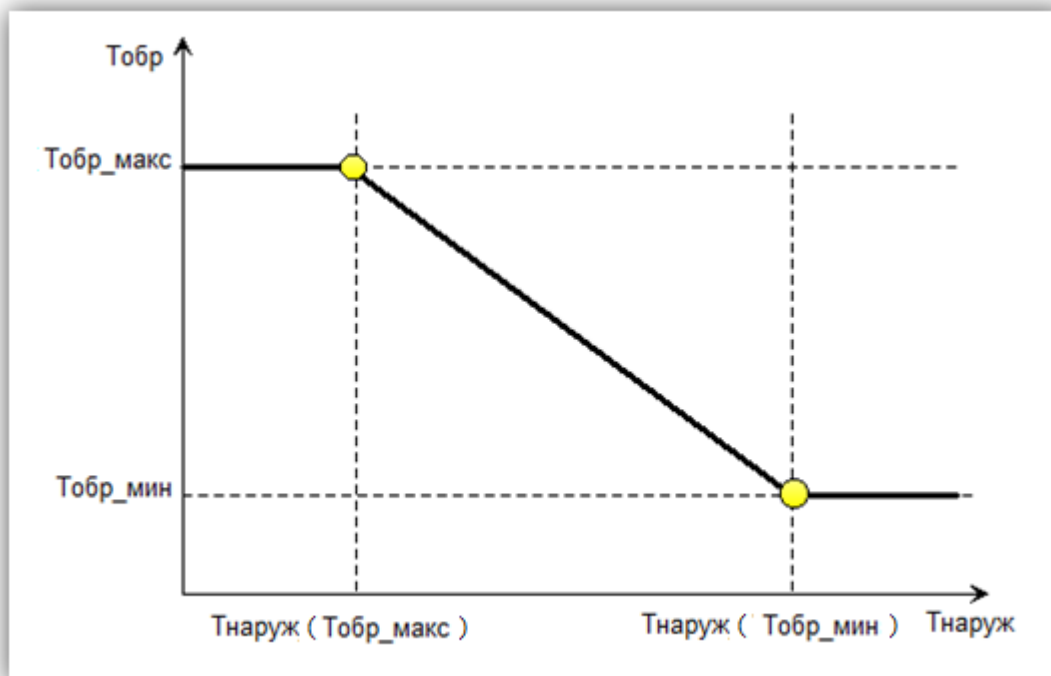


Рисунок 8. Кривая зависимости максимально допустимой  $T_{обр}$  от  $T_{наруж}$  – две точки.

В случае превышения обратной температуры, задание для отопления корректируется в сторону уменьшения (Рис.9). Коррекция регулируется параметрами «*INK Коэффициент влияния*» (величина) и «*ADT Время Тобр*» (время реагирования). При нулевом значении «*INK Коэффициент влияния*» данная корректирующая функция отключается. Максимальное отклонение задания для отопления от номинального (без приоритета) ограничено параметром («*TDL Ограничение влияния*»).

Таблица 11. Параметры функции ограничения температуры обратного теплоносителя

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
INK	Коэффициент влияния	-10-0	«Главное меню → Параметры → Отопление → Задание максТобр»
ADT	Время Тобр	0-50, сек	
TDL	Ограничение влияния	0.0-100.0, °C	
ADN	Количество точек	2-6	
TO1	Задание $T_{наруж}$ (точка 1)	-76.0-320.0, °C	
TR1	Задание $T_{обр}$ (точка 1)	0.0-320.0, °C	
TO2	Задание $T_{наруж}$ (точка 2)	-76.0-320.0, °C	
TR2	Задание $T_{обр}$ (точка 2)	0.0-320.0, °C	



TO3	Задание Tнаруж (точка 3)	-76.0-320.0, °C
TR3	Задание Tобр (точка 3)	0.0-320.0, °C
TO4	Задание Tнаруж (точка 4)	-76.0-320.0, °C
TR4	Задание Tобр (точка 4)	0.0-320.0, °C
TO5	Задание Tнаруж (точка 5)	-76.0-320.0, °C
TR5	Задание Tобр (точка 5)	0.0-320.0, °C
TO6	Задание Tнаруж (точка 6)	-76.0-320.0, °C
TR6	Задание Tобр (точка 6)	0.0-320.0, °C

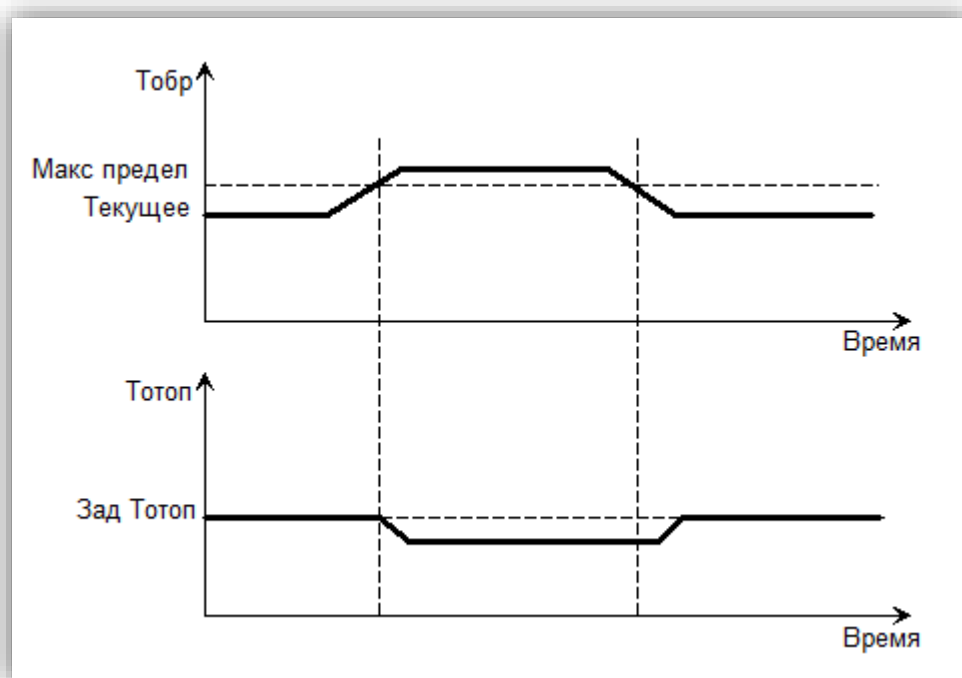


Рисунок 9. Схема работы алгоритма ограничения Tобр.

### Ограничение Tотоп по приоритету ГВС

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

В модуле TCM «HE» опция приоритета ГВС задается параметром («EnH Включить приоритет ГВС») и активируется путем подачи соответствующего дискретного сигнала (например, с модуля TCM «DHW») на вход контроллера. Алгоритм действия приоритета ГВС показан на Рис.10. Параметр «THS Время ступени» задаёт паузу перед изменением задания для отопления под влиянием приоритета ГВС на фиксированный шаг в 1°C. Задание для температуры отопления под влиянием приоритета ГВС может опуститься не ниже, чем «TMI Минимал. температура». Предусмотрено принудительное отключение влияния функции приоритета ГВС при снижении Tобр ниже минимально допустимого значения «MHP Миним. допустимая Tобр».

Таблица 12. Параметры функции приоритета ГВС

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
EnH	Включить приоритет ГВС	0 -НЕТ 1 - ДА	«Главное меню → Параметры → Отопление → Задание пр.ГВС»
THS	Время ступени	0-360, мин	
MHP	Миним. допустимая Тобр	0.0-320.0, °С	
TMI	Минимал. температура	0-320, °С	«Главное меню → Параметры → Отопление → Задание Тотоп»

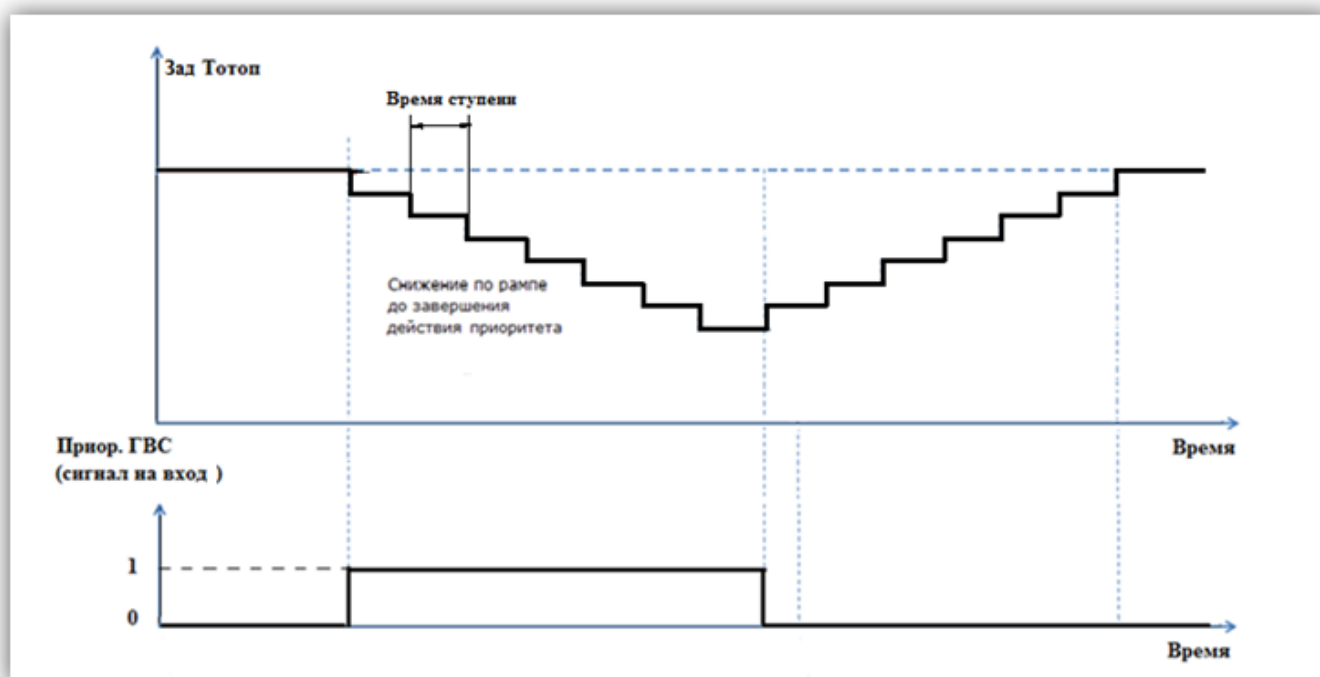


Рисунок 10. Схема работы алгоритма влияния приоритета ГВС

### Ограничение температуры подачи по температуре теплосети

Функция ограничения температуры отопления (S3) по температуре теплосети (S2) опциональна (Табл. 13, «NL1 Активировать ограничение Тотоп по Тсети») и заключается в корректировке итогового задания для температуры отопления, когда оно превышает допустимое графиком (Табл. 13), описывающим зависимость задания отопления от температуры сети.

Кривая Тотоп (Тсети) задается в виде последовательно соединенных линейных отрезков (от двух до шести точек) для изменяемых значений Тсети («NL2 Количество точек»). Каждой Тсети соответствует заданная температура подачи Тотоп.

Ограничение применяется к итоговому заданию для Тотоп (Табл. 4, с учтёнными всеми корректировками, в результате случившихся влияний), поэтому, при регулировании температуры отопления по графику Тотоп (Тсети), изменение уставки происходит только в соответствии со значением температуры Тсети.

Таблица 13. Параметры клапана СО

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
NL1	Активировать ограничение Тотоп по Тсети	0 - НЕТ 1 – ДА	«Главное меню → Параметры → Отопление → Ограничение Тотоп по Тсети»
NL2	Количество точек	2-6	
NL3	Задание Тсети (точка 1)	-76.0-250.0	
NL4	Задание Тотоп (точка 1)	-76.0-250.0	
NL5	Задание Тсети (точка 2)	-76.0-250.0	
NL6	Задание Тотоп (точка 2)	-76.0-250.0	
NL7	Задание Тсети (точка 3)	-76.0-250.0	
NL8	Задание Тотоп (точка 3)	-76.0-250.0	
NL9	Задание Тсети (точка 4)	-76.0-250.0	
N10	Задание Тотоп (точка 4)	-76.0-250.0	
N11	Задание Тсети (точка 5)	-76.0-250.0	
N12	Задание Тотоп (точка 5)	-76.0-250.0	
N13	Задание Тсети (точка 6)	-76.0-250.0	
N14	Задание Тотоп (точка 6)	-76.0-250.0	

## Управление клапаном СО

Модуль контролирует позиционирование клапана СО управляющим сигналом 0-10В, который отображается в % (от полного открытия) на дополнительном экране 2. Предусмотрена возможность отслеживать и отображать отклик клапана. В случае большого расхождения между заданием и откликом, в системе может возникнуть авария (опционально).

Реакция клапана на разницу между фактической температурой подачи и заданной температурой подачи регулируется двумя регулируемыми константами алгоритма управления PID [Пропорционально-интегрально-производный], «VP П-коэффициент» и «VI И-коэффициент». Уменьшение как «VP П-коэффициент», так и «VI И-коэффициент» приводит к более быстрой обратной связи, хотя в какой-то момент могут возникнуть нестабильности системы, такие как колебания Тподачи.

Таблица 14. Параметры клапана СО

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
VR	Тип регулятора	0 - П 1 – ПИ 2 - ПИД	«Главное меню → Параметры → Отопление → Клапан»
VP	П-коэффициент	1-999	
VI	И-коэффициент	1-999	

VD	Д-коэффициент	0-100	
VT	Время дифференц	0-999	
TTR	Нейтральная зона	0.0-50.0, °C	
DS1	Отклик клапана	0 - НЕТ 1 - ДА	«Главное меню → Параметры → Отопление → Отображение схемы»

Алгоритм управления клапаном включает понятие нейтральной зоны. Как только фактическая температура подачи попадает в нейтральную зону, центрированную вокруг заданного значения, движение регулирующего клапана замораживается до тех пор, пока температура потока не покинет коридор, и регулирование не возобновится (Рис.11).

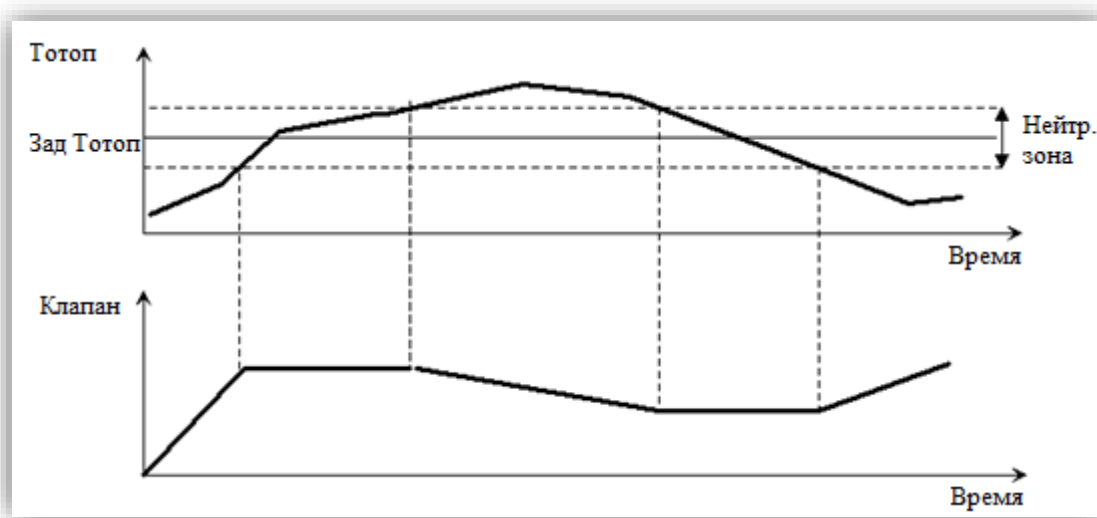


Рисунок 11. Схема работы алгоритма ПИ-регулирования с нейтральной зоной

## Циркуляционные насосы СО

Модуль может управлять одним или двумя циркуляционными насосами СО. При работе с двумя циркуляционными насосами насосы можно чередовать в соответствии с заданным расписанием и по аварии.

Ротация насосов регулируется двумя параметрами - временем работы «PWP Период работы» и временем переключения «CPR Пауза между переключением». Последний параметр относится к длительности паузы после выключения первого насоса и перед запуском второго насоса. Этот интервал времени необходим, чтобы система уравновешивалась гидравлически между переключениями (Рис. 12).

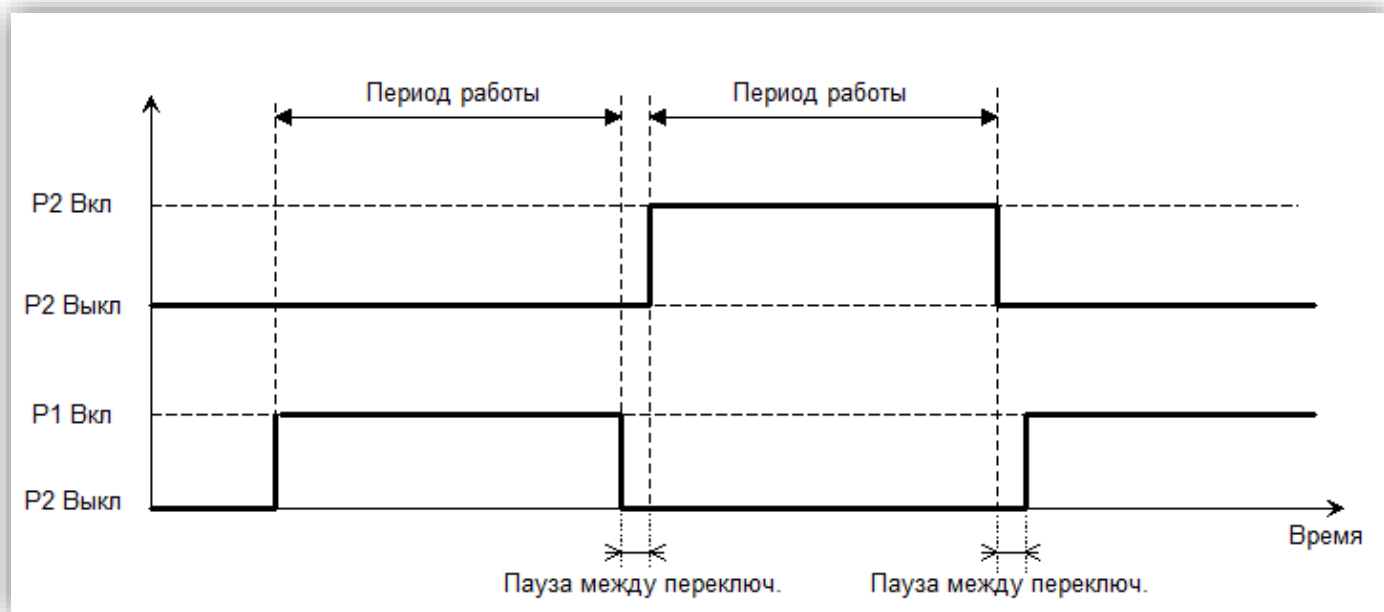


Рисунок 12. Схема ротации циркуляционных насосов

Этот алгоритм работает как для непосредственно подключенных насосов (питается от сети), так и для насосов, питаемых от инверторов (частотных преобразователей). В первом случае цифровые сигналы управления подаются на силовые реле после сети. Во втором случае они применяются к соответствующим входам инверторов (пуск / останов).

Также предусмотрен контроль за временем наработки насосов СО.

Таблица 15. Параметры циркуляционных насосов СО

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
WPA	Количество насосов	0 – НЕТ, 1, 2	«Главное меню → Параметры → Отопление → Насосы»
PSP	Пауза перед остановкой текущего насоса	0 - 99, мин	
PWP	Период работы	1 - 400, ч	
CPP	Пауза между переключением	0-99, сек	
PWH*	Часы наработки насоса 1		
RH2*	Часы наработки насоса 2		«Главное меню → Сброс наработок»
HP1	Часы насоса 1 СО	Для сброса часов наработки необходимо подтвердить данную строку	
HP2	Часы насоса 2 СО		

\*только чтение

## Управление насосами от ПЧ

В группе из двух насосов возможно управление от частотных преобразователей (каждый от ПЧ). Для этого, необходимо задать *Режим управления = ПЧ* и настроить соответствующие аналоговые выходы. Также предлагается возможность изменить другие параметры, используемые в частотном регулировании.

Таблица 16. Параметры циркуляционных насосов от ПЧ

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
WPM	Режим управления	0 – СЕТЬ, 1 – ПЧ	«Главное меню → Параметры → Отопление → Насосы»
DPT	Регулировать по перепаду	0 - НЕТ, 1-ДА	
PWP	Уставка давления	0.0 – 30.0, бар	
CPP	Нейтральная зона	0.0-10.0, бар	
MPS	Минимальная скорость	0-100, %	
PVR	Тип регулятора	0-П, 1-ПИ, 2-ПИД	
PVP	П-коэффициент	0.00-99.00	
PVI	И-коэффициент	0.00-99.00	
PVD	Д-коэффициент	0-100	
PVd	Время дифференцирования	0-999, сек	

## Летняя остановка

Данная дополнительная функция приостанавливает работу СО, когда наружная температура превышает определенное регулируемое значение («COL Предельное значение Tнаруж»). В этом состоянии клапан регулирования закрывается и насосы выключаются.

Таблица 17. Параметры функции «Летняя остановка»

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
COE	Активировать летнюю остановку	0 -НЕТ 1 - ДА	«Главное меню → Параметры → Отопление → Летняя остановка»
COL	Предельное значение Tнаруж	-58.0 – 320.0, °C	

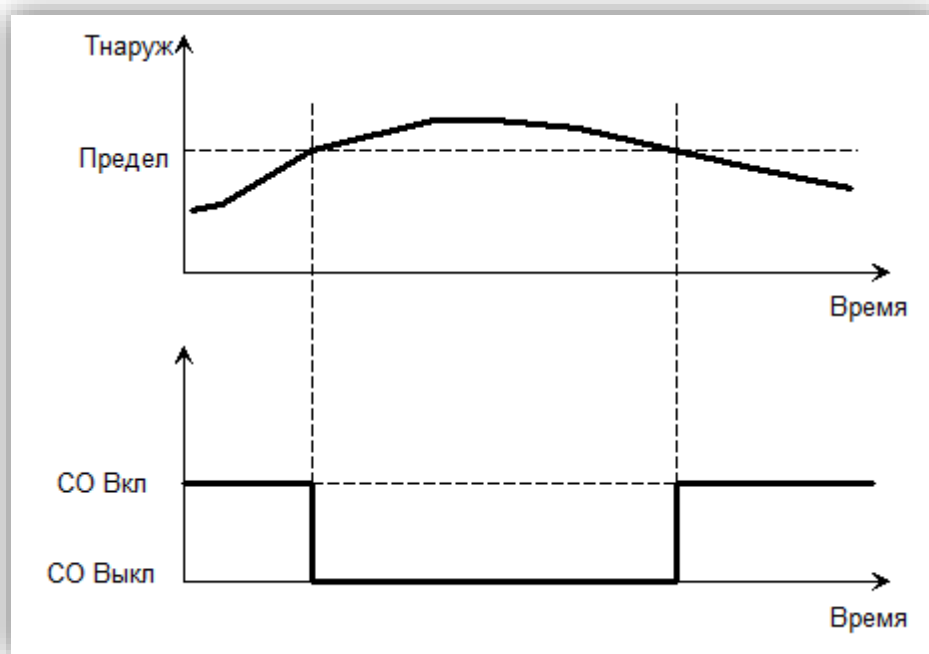


Рисунок 13. Схема работы функции «Летняя остановка»

### Значение температуры наружного воздуха

Значение температуры наружного воздуха может быть получено тремя способами: с датчика, от другого модуля, имитацией через заданный в меню параметр.

Тнаруж, полученное с датчика S1 (через переменную аналогового входа «T<sub>outdoor</sub>»), усредняется по времени с заданным периодом фильтрации («F1 Период для фильтра Тнаруж»).

Если датчик температуры наружного воздуха подключен к модулю, его значение можно передавать другим модулям. Для этого, необходимо активировать отправку через параметр «TS5 Отправлять Тнаруж по CAN» = ДА и, конечно же, обеспечить физическое подключение данного модуля с остальными по CAN-шине (Аналогично Рис.22) На стороне модуля, принимающего значение Тнаруж, необходимо выбрать источник Тнаруж «TS1 Источник Тнаруж» = УДАЛ и задать адрес модуля с датчиком («TS6 Адрес контроллера с Тнаруж»).

Для имитации значения Тнаруж константой нужно выбрать источник Тнаруж «TS1 Источник Тнаруж» = ИМИТ и задать значение («TS2 Значение Тнаруж»).

Таблица 18. Параметры настройки значения температуры наружного воздуха

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
TS1	Источник Тнаруж	0 - ДАТЧ 1 - УДАЛ 2 - ИМИТ	«Главное меню → Входы/Выходы → Задание»
TS2	Значение Тнаруж	-60.0 – 160.0, °C	
F1	Период для фильтра Тнаруж	0-60, мин	
TS5	Отправлять Тнаруж по CAN	0 – НЕТ 1 - ДА	

TS6	Адрес контроллера с Тнаруж	0-100
-----	----------------------------	-------

## Подсчёт импульсов

Модуль может быть настроен для подсчета импульсов из расходомера с импульсным выходом, подключенным к выделенному цифровому входу ТСМ НЕ. Для деактивации подсчёта импульсов необходимо выставить «0» у параметра «FP2 Номер дискретного входа». Подсчитанные импульсы автоматически сохраняются раз в час в энергонезависимой памяти. При необходимости счётчик импульсов может быть сброшен.

Таблица 19. Параметры для подсчёта импульсов

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
FP2	Номер дискретного входа	0-8	«Главное меню → Входы/Выходы → Задание»
FP1*	Количество импульсов		
RPA	Количество импульсов	Для сброса часов наработки необходимо подтвердить данную строку	«Главное меню → Сброс наработок»

\*только чтение

Рекомендуемая длина импульса – от 65 мсек.

## Система подпитки

Модуль ТСМ НЕ поддерживает управление системой подпитки, которое может осуществляться по аналоговому датчику (функция аналог. входа «ReturnPressure») или по реле давления (функция дискр. входа «DI\_Ref NoPressure»). Система подпитки состоит из соленоидного клапана и циркуляционных насосов (до двух).

Условие запуска СП: недостаточное давление в системе (давление ниже уставки давления – радиус уставки или замкнуто реле давления).

Условие останова СП: Давление в системе выше допустимого (уставка + радиус уставки или разомкнуто реле давления).

СП начинает свою работу с запуска циркуляционного насоса при выполнении условия запуска. Через заданный период («RVD Задержка на открытие клапана») полностью открывается клапан в течение времени своего позиционирования («VPT Время позиционирования»).



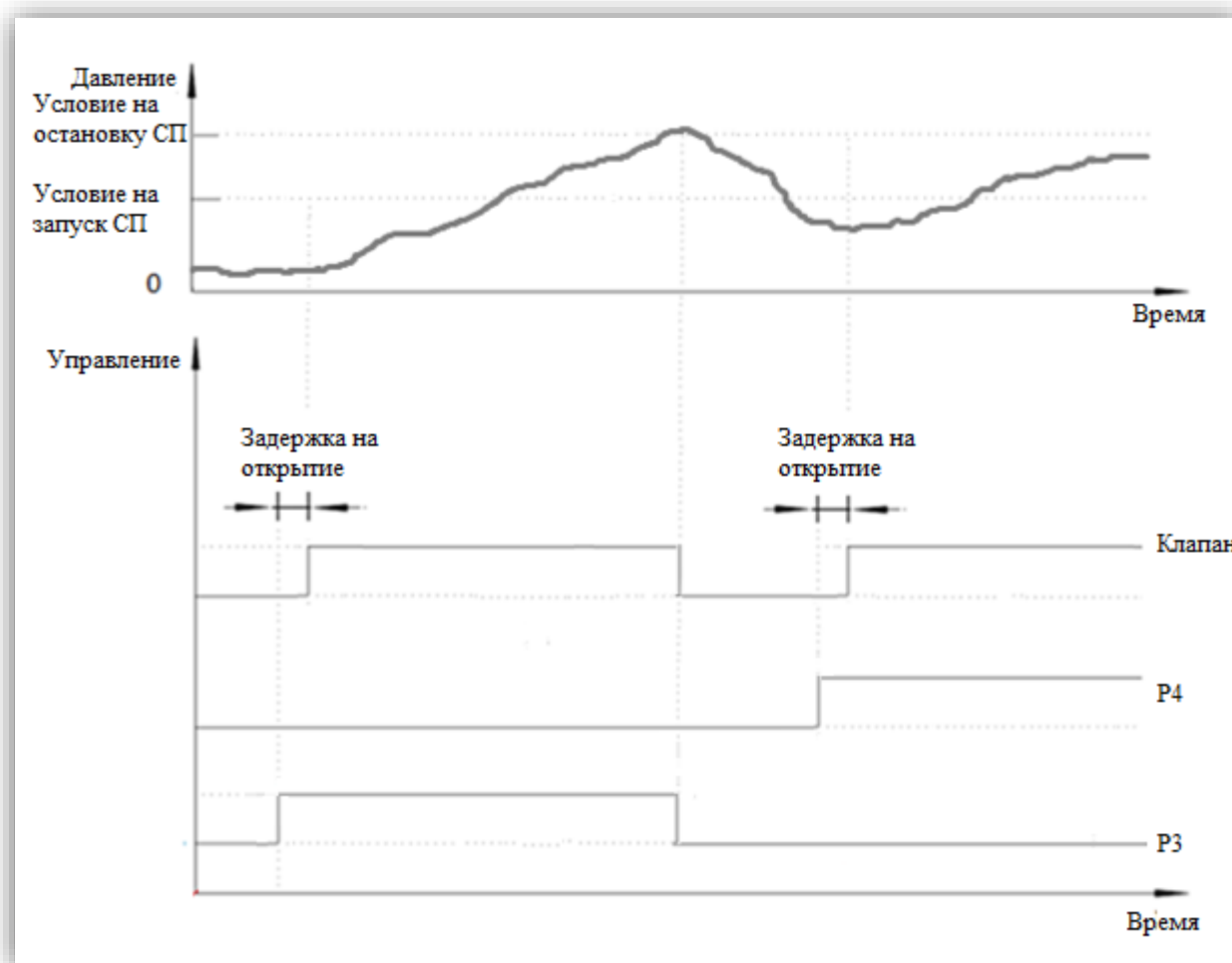


Рисунок 14. Схема работы СП с группой из двух насосов по аналоговому датчику давления»

Таблица 20. Параметры для настройки системы подпитки

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
REN	Активировать подпитку	0 – НЕТ 1 - ДА	«Главное меню → Параметры → Подпитка → Уставки»
ERA	Управлять по аналоговому датчику	0 – НЕТ 1 - ДА	
APS	Уставка давления	0 - 30, бар	
ARS	Радиус уставки	0.0- 10.0, бар	
FET	Заполнять при старте	0 – НЕТ 1 - ДА	
ROA*	Количество включений подпитки		

\*только чтение

СП сохраняет количество своих включений («EW1 Анализировать частое включение подпитки» = ДА), а также длительность своей работы (авария подпитки). Для сброса количества включений подпитки необходимо деактивировать подпитку с помощью параметра «REN Активировать подпитку».

Также в СП реализована функция автоматического заполнения системы. Суть данной функции заключается в том, что при первом старте модуля ТСМ НЕ (после перезагрузки контроллера) СП будет работать до достижения требуемого давления без анализа аварии подпитки.

Таблица 21. Настраиваемые параметры клапана СП

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
RVD	Задержка на открытие клапана	0-3600, сек	«Главное меню → Параметры → Подпитка → Клапан»
RG	Режим работы	0 – РУЧН 1 - АВТО	
MVW	Управление клапан в ручном режиме	0 –ЗАКР 1 - ОТКР	
VPT	Время позиционирования	0-3600, мин	

Поддерживается управление клапаном в ручном режиме. Перевод клапана в ручной режим остановит циркуляционные насосы СП, работающие в автоматическом режиме.

## Циркуляционные насосы СП



СП поддерживает от одного до двух циркуляционных насосов. Если в системе два насоса, то осуществляется ротация насосов при каждом следующем включении подпитки или по аварии. Также ведётся контроль за отработанным временем каждого насоса. Возможно управление насосами в ручном режиме.

Таблица 22. Настраиваемые параметры насосов СП

Код	Описание	Значение	Путь к параметру
RPN	Количество насосов	1-2	«Главное меню → Параметры → Подпитка → Насосы»
RP1	Режим работы насоса 3	0 – РУЧН 1 - АВТО	
RP2	Режим работы насоса 4		
Mr1	Ручное управление насосом 3	0 –ВЫКЛ 1 - ВКЛ	
Mr2	Ручное управление насосом 4		
RW1*	Часы наработки насоса 3		
RW2*	Часы наработки насоса 4		
RP1	Часы насоса 3 подпитки	Для сброса часов наработки необходимо подтвердить данную строку	«Главное меню → Сброс наработок»
RP2	Часы насоса 4 подпитки		

\*только чтение

## Описание аварий и предупреждений

В программном модуле предусмотрен учет и обработка аварийных ситуаций и предупреждений (сообщений информационного характера). Список аварийных сигналов и предупреждений приведен ниже (Табл.23). Анализ каждого аварийного сигнала может быть включен или выключен с использованием индивидуальных параметров разрешения. Большинство аварийных сигналов и предупреждений имеют регулируемые задержки, которые используются для проверки аварийного состояния. Большинство аварийных сигналов сбрасываются автоматически. Когда происходит авария, на экране появляется индикация аварии . Предупреждающие сообщения генерируются аналогично и обозначаются знаком .

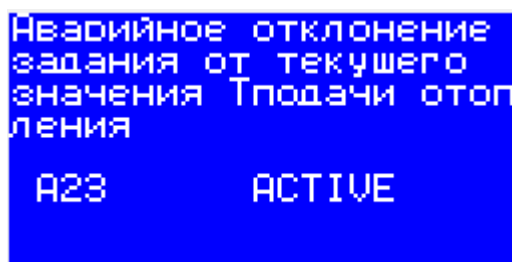


Рисунок 15. Пример аварийного сообщения

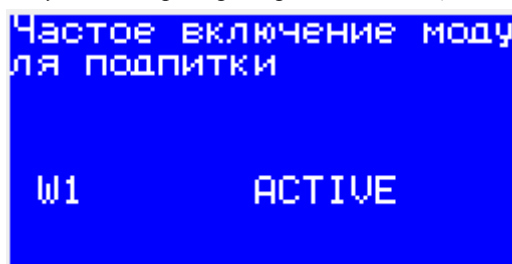



Рисунок 16. Пример предупреждения

Текущие активные аварийные сигналы и предупреждения можно увидеть на экране аварийных сигналов модуля (с главного экрана, нажав  или в «Главное меню → Аварии → Активные»). Кроме того, модуль отслеживает историю аварийных сигналов и предупреждений, которые можно просмотреть в «Главное меню → Аварии → История журнала». Список аварийных сигналов и предупреждений с их адресами Modbus для использования с системой контроля SCADA / BMS приведен в таблице 2 в Приложении.

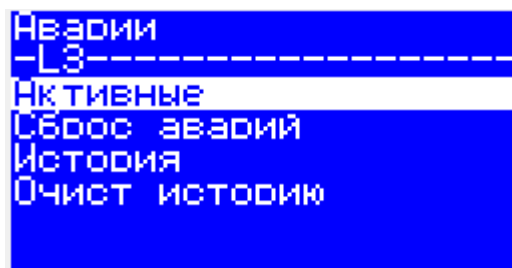


Рисунок 17. «Главное Меню → Аварии»

Таблица 23. Лист аварий

Код	Название	Описание	Реакция системы	Задержка, сек	Активация
A1	Неисправность датчика давления обратки в СО	Неисправность, обрыв датчика или неверная конфигурация	Отображение.	<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Задержки → →            Задержка аварии аналогового устройства</i>	<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Подключение →            Анализировать аварию датчика давления обратки СО</i>
A2	Неисправность датчика давления подачи в СО		Отображение. Остановка СО с закрытием клапана, если « <i>Главное меню →            Параметры → Аварии → Задание →            Закрывать клапан при обрыве Топол</i> » = 1		<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Подключение →            Анализировать аварию датчика давления подачи СО</i>
A3	Неисправность датчика Тнаруж		Отображение. Замена на фиксированное значение ( <i>Главное меню →            Параметры → Аварии → Задание → Тнаруж при обрыве датчика</i> )		<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Подключение →            Анализировать аварию датчика Тнаруж</i>
A4	Неисправность датчика Тподачи				<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Подключение →            Анализировать аварию датчика Топол</i>
A5	Неисправность датчика Тобрат отопления		Отображение.		<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Подключение →            Анализировать аварию датчика Тобр отоп</i>
A6	Неисправность датчика Тобрат теплосети				<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Подключение →            Анализировать аварию датчика Тобр</i>
A10	Клапан отопления залип	Авария клапана, большой разрыв задания и текущего положения	Отображение. Закрытие клапана.	<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Задержки →            Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Задержки →            Время позиционирования клапана</i>	<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Подключение →            Анализировать аварию "Клапан залип"</i>
A12	Внешняя авария насоса 1 отопления	Насос неисправен	Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.	<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Задержки →</i>	<i>Главное меню →            Параметры →            Аварии →            Подключение →</i>

				<i>Задержка внешней аварии насоса</i>	<i>Анализировать внешнюю аварию 1 насоса 1</i>
A18	Превышение максимально допустимой Тобр теплосети	Тобр выше максимально-допустимого значения	Запуск функции ограничения температуры обратного теплоносителя	0	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию "Превышение макс. допустимой Тобр"
W5	Приоритет ГВС (входящий сигнал)	Поступил сигнал на вход контроллера	Запуск в работу функции приоритета ГВС	Главное меню → Параметры → Предупреждение → Задержки → Задержка предупрежде-ний о приоритете ГВС	Главное меню → Параметры → Предупреждения → Подключение → Анализировать предупреждения о приоритете ГВС
A20	Заданная Тподачи отопления слишком низкая	Заданная Тотоп ниже минимально-допустимой	В качестве задания для Тотоп берётся <i>ТМ1 Минимал. температура</i>	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка аварии занижения Тотоп допустимого	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию "Тотоп ниже допустимой"
A21	Заданная Тподачи отопления слишком высокая	Заданная Тотоп выше максимально-допустимой	В качестве задания для Тотоп берётся <i>ТМА Максимал. температура</i>	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка аварии превышения Тотоп допустимого	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию "Тотоп выше допустимой"
W6	Прерван приоритет ГВС	Тобр < <i>МНР Миним. допустимая Тобр</i>	Отображение. Модуль перестаёт реагировать на требования прогрева ГВС	Главное меню → Параметры → Предупреждение → Задержки → Задержка предупрежде-ний о приоритете ГВС	Главное меню → Параметры → Предупреждения → Подключение → Анализировать предупреждения о приоритете ГВС
A23	Аварийное отклонение задания от текущего значения Тподачи отопления	Тподачи <> заданной Тотоп больше чем <i>PNV Допустимое отклонение Тотоп от задания</i>	Отображение.	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка аварии "Аварийное отклонение"	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию "Авар. отклонение Тотоп от задания"
A24	Внешняя авария насоса 2 отопления	Насос неисправен	Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка внешней аварии насоса	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать внешнюю аварию 1 насоса 2

A26	Нет перепада давления на насосе 1 отопления	Насос неисправен	Индивидуальное реле давления «HE Diff P1 presence». Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка аварии "Нет перепада давления"	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать отсутствие перепада давления насоса 1
A27	Нет перепада давления на насосе 2 отопления		Индивидуальное реле давления «HE Diff P2 presence». Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.		Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать отсутствие перепада давления насоса 2
A31	Неисправность датчика Tподачи теплосети	Неисправность, обрыв датчика или неверная конфигурация	Отображение.	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка аварии аналогового устройства	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию Tподачи сети
W1	Частое включение модуля подпитки	Утечка в системе или Главное меню → Параметры → Предупреждения → Задание → Допустимое количество включений подпитки слишком мало	Отображение.	Главное меню → Параметры → Предупреждения → Задержки → Задержка на анализ частого включения подпитки	Главное меню → Параметры → Предупреждения → Подключение → Анализировать частое включение подпитки
A32	Авария подпитки	Работа системы подпитки превысила задержку на срабатывание данной аварии	Отображение. Остановка системы подпитки	Главное меню → Параметры → Предупреждения → Задержки → Задержка аварии подпитки	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Включить анализ аварии подпитки
A33	Внешняя авария насоса 3 подпитки	Насос неисправен	Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка внешней аварии насоса	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать внешнюю аварию насоса 3 подпитки
A34	Внешняя авария насоса 4 подпитки		Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.		Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать внешнюю аварию насоса 4 подпитки

A35	Нет перепада давления на насосе 3 подпитки		Индивидуальное реле давления «Ref Diff P3 presence». Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка аварии "Нет перепада давления"	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать отсутствие перепада давления насоса 3 подпитки	
A36	Нет перепада давления на насосе 4 подпитки		Индивидуальное реле давления «Ref Diff P4 presence». Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.		Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать отсутствие перепада давления насоса 4 подпитки	
A38	Нет перепада на группе от работы насоса 1		Для анализ данной аварии используется одно реле давления на группу «HE Diff P presence». Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.		Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию отсутствия перепада давления в СО	
A39	Нет перепада на группе от работы насоса 2				Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию отсутствия перепада давления в СО	
A40	Нет перепада на группе от работы насоса 3				Для анализ данной аварии используется одно реле давления на группу «DI_Ref NoPressure». Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию отсутствия перепада давления подпитки
A41	Нет перепада на группе от работы насоса 4				Индикация	0
W2	Имитация значения Тнаруж	В качестве Тнаруж используется константа из меню		0	Главное меню → Параметры → Предупреждения → Подключение → Анализировать имитацию Тнаруж	
W3	Получение значения Тнаруж по CAN	Удалённое значение Тнаруж			Главное меню → Параметры → Предупреждения → Подключение → Анализировать получение Тнаруж по CAN	
A42*	Нет связи с модулем расширения	Отсутствие физического соединения контроллера с модулем расширения. (Главное меню → Параметры → Общие → Коммуникации)	Отображение	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки → Задержка аварии связи с модулем расширения	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию отсутствия связи с модулем расширения	
A14	Нет связи с насосом 1	Нет отклика от насоса на управляющую команду	Отображение. Замещение другим насосом, если тот исправен.	Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки →	Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Анализировать аварию	

				<i>Задержка аварии "Отсутствует связь с насосом"</i>	<i>отсутствия связи с насосом 1</i>
A25	Нет связи с насосом 2				<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение→ Анализировать аварию отсутствия связи с насосом 2</i>
A43	Нет связи с насосом 3 подпитки				<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение→ Анализировать аварию отсутствия связи с насосом 3</i>
A44	Нет связи с насосом 4 подпитки				<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение→ Анализировать аварию отсутствия связи с насосом 4</i>
A11	Внешняя авария клапана отопления	Авария клапана	Отображение. Остановка клапана	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки→ Задержка внешней аварии клапана</i>	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение→ Анализировать внешнюю аварию клапана отопления</i>
A37	Клапан подпитки залип	Авария клапана, большой разрыв задания и текущего положения	Отображение. Закрытие клапана.	<i>Главное меню → Параметры → Подпитка → Клапан→ Время позиционирова- ния</i>	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение→ Клапан подпитки залип</i>
W5	Сработало ограничение заданной Тотоп по Тсети	Сигнал об отработке данной функции	В соответствии с алгоритмом	<i>Главное меню → Параметры → Отопление→ Ограничение по Тсети→ Активировать ограничение Тотоп по Тсети</i>	0
A45	Авария датчика давления на входе в насосную группу	Неисправность, обрыв датчика или неверная конфигурация	Отображение.	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки→ Задержка аварии аналогового устройства</i>	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение→ Анализировать аварию датчика на входе в насосную группу</i>
A46	Авария датчика давления на выходе из насосной группы		Отображение.	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки→ Задержка аварии аналогового устройства</i>	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение→ Анализировать аварию датчика на выходе из насосной группы</i>
A47	Нет воды	Нет воды на входе в насосную группу	Отображение. Остановка работы насосов и закрытие клапана	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Задержки→</i>	<i>Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение→ Анализировать аварию "Нет воды"</i>



				Задержка аварии "Нет воды"	
--	--	--	--	-------------------------------	--

\* подробнее см. Технические характеристики. Модуль расширения.

Если в системе отопления не остается ни одного исправного насоса отопления, клапан закрывается, регулирование тепла останавливается.

## Технические характеристики

### Схема контроллера

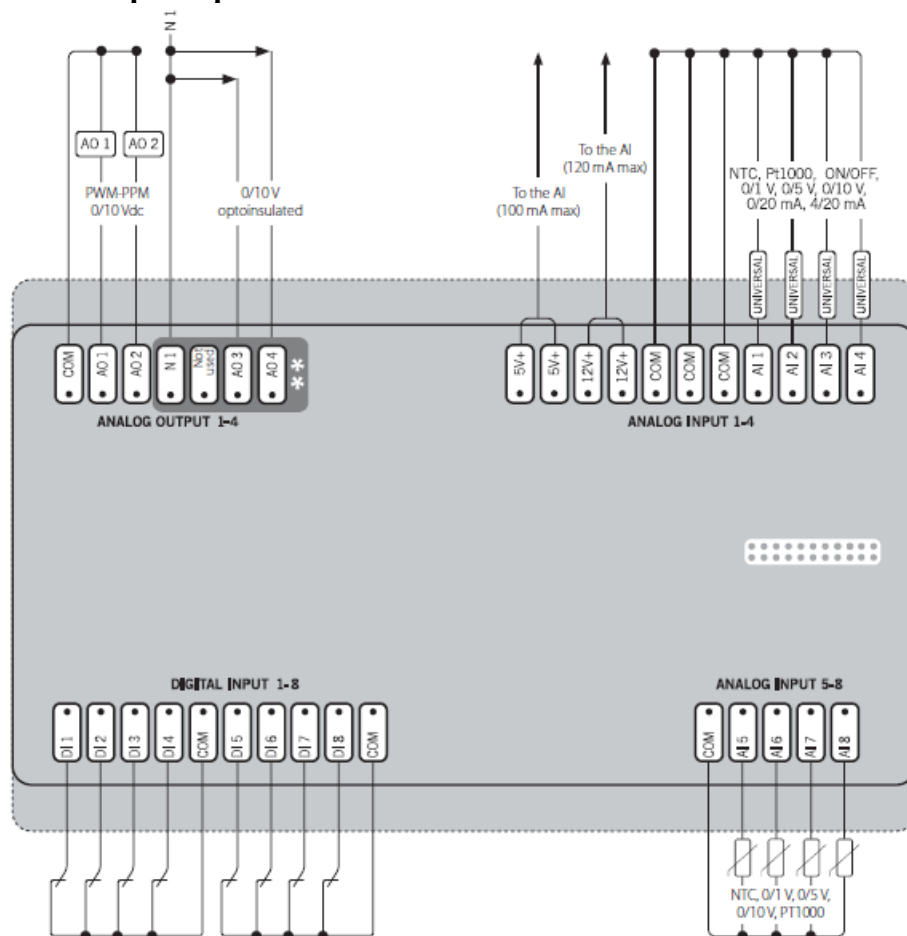


Рисунок 18. Электрическая схема модуля. Диаграмма возможных соединений. Верхний уровень.

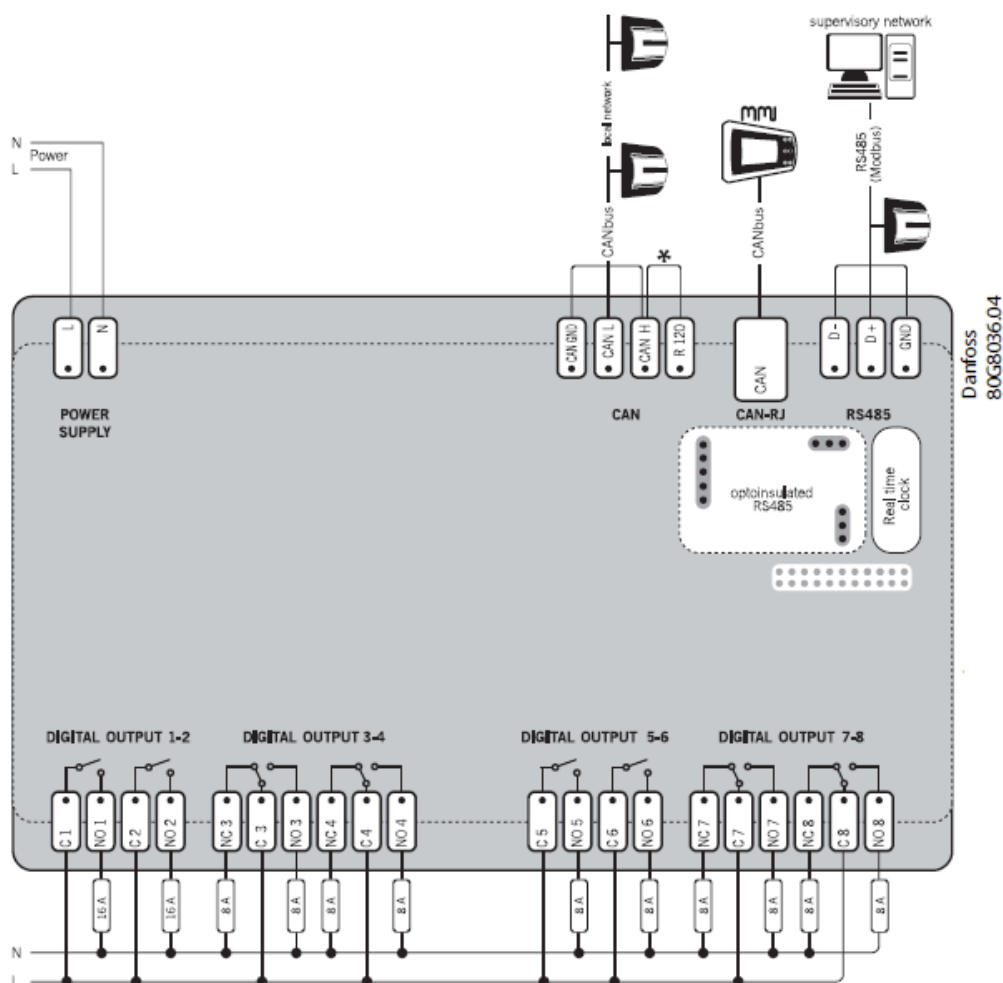


Рисунок 19. Электрическая схема модуля. Диаграмма возможных соединений. Нижний уровень.

TSM HE поставляется с предустановленным программным обеспечением и уже назначенными входами и выходами, как показано в Табл. 24.

Некоторые из функций могут в последствии не использоваться, поэтому их можно отменить при вводе в эксплуатацию, как описано ниже. В любое время пользователь может вернуться к заводским настройкам (параметры меню и конфигурация входов и выходов), активировав «*Параметры → Общие → Парам запуска → Восстановить параметры по умолчанию*».

## Модуль расширения

Для расширения функциональных возможностей контроллера заложена возможность подключения контроллера MXS06D в качестве модуля расширения.

Авария отсутствия модуля расширения может возникнуть не только при физическом разрыве подключения с главным контроллером, но и при отсутствии на дискретных входах модуля расширения хотя бы одного сигнала (единицы). Если на модуль расширения назначены аварийные сигналы и при нормальной работе системы на все входы будут приходить нули, то целесообразно после завершения монтажа оборудования отключить анализ данной аварии.

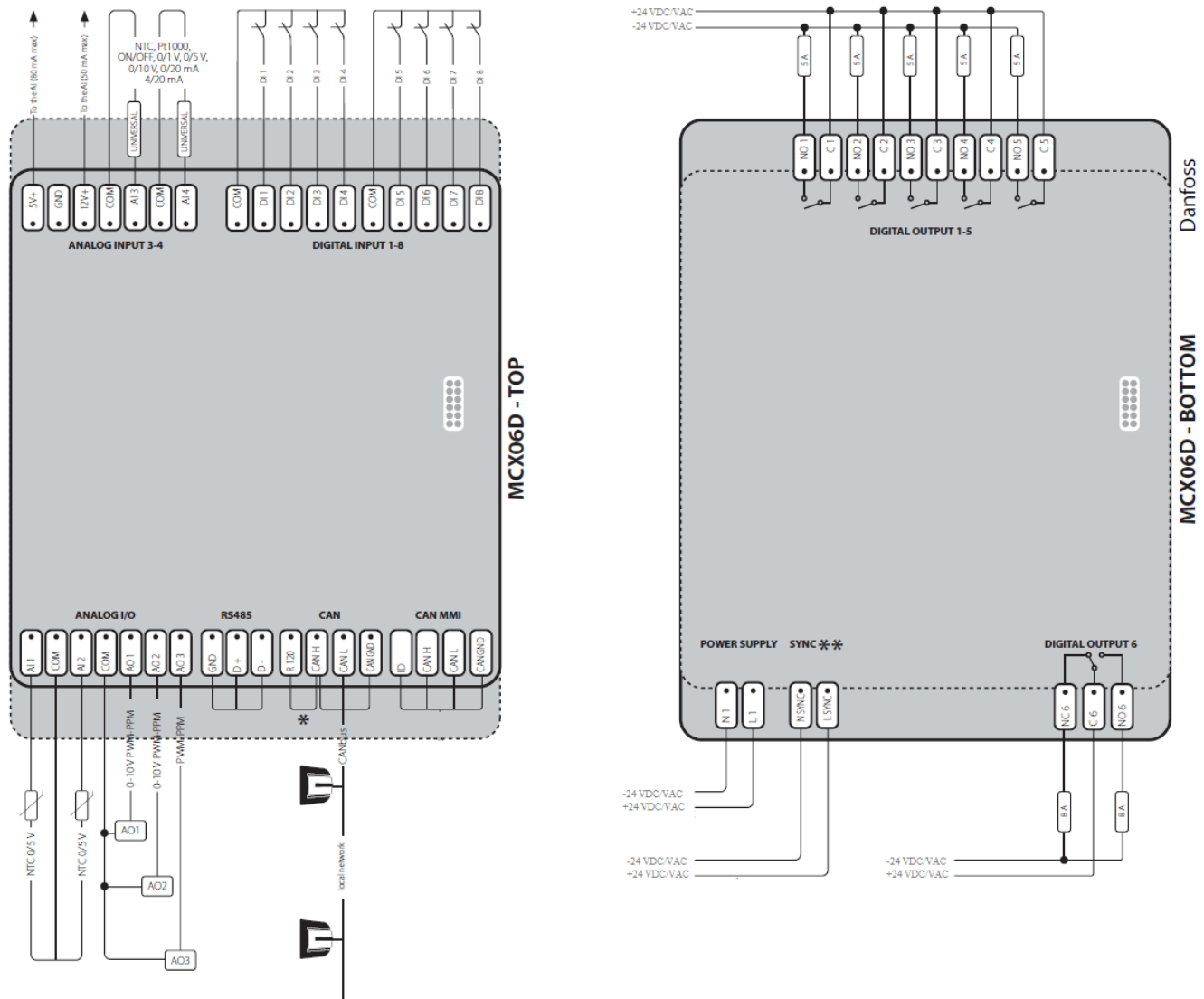


Рисунок 20. Электрическая схема модуля расширения MCX06D. Диаграмма возможных соединений.

Таблица 24. Конфигурация входов и выходов, по умолчанию


Вид	Наименование	Тип	Описание	
Входы	Аналоговые	AI1	Pt1000	S3 Датчик температуры подачи СО
		AI2	Pt1000	S11 Датчик температуры обратки СО
		AI3	0-10V	S9 Датчик давления подачи СО
		AI4	0-10V	S10 Датчик давления обратки СО
		AI5	Pt1000	S2 Датчик температуры подачи теплосети
		AI6	Pt1000	S1 Датчик температуры наружного воздуха
		AI7	0-10V	Отклик от клапана отопления
		AI8	Pt1000	S5 Датчик температуры обратки теплосети
	Дискретные	DI1	DI-NO	S7 Реле перепада давления насосов СО
		DI2	DI-NO	Сигнал от ГВС «Прикрыть клапан отопления»
		DI3	DI-NO	Внешняя авария насоса 1 СО
		DI4	DI-NO	Внешняя авария насоса 2 СО
		DI5	DI-NO	S18 Реле перепада давления насоса P3 подпитки
		DI6	DI-NO	S19 Реле перепада давления насоса P4 подпитки
		DI7	DI-NO	Расходомер подпитки
DI8	DI-NO	S18 Реле давления в обратке СО для подпитки		

Выходы		Аналоговые	AO1	-	Not used
			AO2	-	Not used
Выходы		Дискретные	AO3	0-10V	Управление клапаном отопления
			AO4	-	Not used
			DO1	DO-NO	Включение насоса 1 CO
			DO2	DO-NO	Включение насоса 2 CO
			DO3	DO-NO	Управление клапаном подпитки
			DO4	DO-NO	Авария
			DO5	DO-NO	Включение насоса 3 подпитки
			DO6	DO-NO	Включение насоса 4 подпитки
МСХ06D		Аналоговые	AI1	-	Not used
			AI2	-	Not used
			AI3	-	Not used
			AI4	-	Not used
		Дискретные	DI1	-	
			DI2	-	
			DI3	-	
			DI4	-	
			DI5	-	
			DI6	-	
			DI7	-	
			DI8	-	
		Аналоговые	AO1	-	
			AO2	-	
		Дискретные	AO3	-	Not used
			DO1	-	Not used
DO2	-		Not used		
DO3	-		Not used		
DO4	-		Not used		
DO5	-		Not used		
DO6	-	Not used			

## Конфигурирование входов и выходов

Программный модуль контроллера TCM HE позволяет осуществлять программное переконфигурирование физических входов и выходов контроллера.

Например, чтобы считать значения с седьмого аналогового входа контроллера, к которому подключён аналоговый сигнал (0-10V) от клапана V1, необходимо предпринять следующие действия:

1. На дисплее контроллера зайти в меню: *Главное Меню* → *Входы/Выходы* → *Конфигурация* → *Аналог. входы*.  
Порядковый номер в списке соответствует номеру аналогового входа у контроллера.
2. Выделить четвертый вход контроллера, нажатием на кнопку .
3. На экране конфигурации аналогового входа выделить “TYP:” и, пролистывая варианты типа входа, выбрать 0-10. Данная настройка должна совпадать с типом физического входа (См. табл. 25). Именно поэтому для подключения аналогового сигнала с клапана (0-10V) выбран седьмой **универсальный** аналоговый вход контроллера.

4. Аналогичным образом настроить параметры “MIN” и “MAX” – минимальное и максимальное значения, приходящие на данный вход.

```

----- HInput: 7
FUN: Analog Valve Resp
TYP: 0-10
CAL: 0.0
MIN: 0.0
MAX: 100.0
DEL: 0.0
ERR: YES
  
```

Рисунок 21. Сконфигурированный аналоговый вход контроллера на отклик от клапана.

5. “CAL” – калибровка для «подгона» получаемого значения с входа в случае отклонения (погрешности) от ожидаемого значения.  
 “DEL” – дельта (%) от значения с входа для определения диапазона минимального и максимального значения.  
 “ERR” – флаг «Анализировать ошибку при выходе значения с аналогового входа за пределы». Должен всегда быть «YES».

Таблица 25. Разрешенные типы для входов и выходов модуля

№	Вид сигнала	Возможные типы сигналов
1-4	AI	универсальные
5-8	AI	универсальные, кроме 0-20mA, 4-20mA
1-4	AO	0-10V
1-8	DO	Нормально открытые
3,4,7,8	DO	Нормально закрытые

И, наоборот, чтобы убрать с программного входа контроллера переменную, например, датчик давления подачи CO S9 (“FlowPressure”), необходимо:

1. На дисплее контроллера зайти в меню: *Главное Меню* → *Входы/Выходы* → *Конфигурация* → *Аналог входы*.  
Порядковый номер в списке соответствует номеру аналогового входа у контроллера.
2. Выделить соответствующий вход контроллера, нажатием на кнопку ⬅.
3. На экране конфигурации аналогового входа выделить “FUN:” и, пролистывая переменные кнопками ⬆ и ⬇, найти «-----». Теперь значение с этого входа не будет использоваться, и программа будет считать, что в комплектации данного оборудования нет датчика на этом входе.

Для просмотра сконфигурированных входов и выходов необходимо вернуться в базовое окно модуля, либо на дисплее контроллера зайти в меню:

*Главное Меню* → *Входы/Выходы* → *Просмотр*.



При конфигурировании аналогового входа под датчик температуры, необходимо:

1. Убрать с аналогового входа наименование («-----»).
2. Задать диапазон значений (0, 140). Выход показаний за заданный диапазон расценивается программным модулем как авария.
3. Параметры конфигурации «MAX» и «MIN» (шкала масштабирования для значений с аналогового входа) также задаются для подключённого датчика давления (4-20 мА = 0-30.0) и обратной связи от клапана (0-10В = 0-100.0).

Таблица 26. Перечень переопределяемых переменных, используемых в модуле (максимальная комплектация).

№	Наименование	Вид сигнала	Описание переменной	Тип по умолчанию	Подключённое оборудование
1	HE_Tflow	AI	Температура подачи СО	Pt1000	Датчик температуры S3.
2	HE_Tret	AI	Температура обратки СО	Pt1000	Датчик температуры S11.
3	Toutdoor	AI	Температура наружного воздуха	Pt1000	Датчик температуры S1.
4	AnalogValveResp	AI	Отклик от клапана СО	0-10V	Клапан СО
5	NET_Tflow	AI	Температура подачи теплосети	Pt1000	Датчик температуры S2.
6	FlowPressure	AI	Давление подачи СО	0-10V	Датчик давления S9
7	ReturnPressure	AI	Давление обратки СО	0-10V	Датчик давления S10
8	NET_Tret	AI	Температура обратки теплосети	Pt1000	Датчик температуры S5
9	HE Diff P presence	DI	Перепад давления на группе циркуляционных насосов СО	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления (S7).
10	HWSCmdToClose	DI	Приоритет ГВС	DI-NO	Модуль ГВС
11	HE Pump1 alarm1	DI	Внешняя авария насоса 1 СО	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 1 СО (Например, сработало тепловое реле насоса).
12	HE Pump2 alarm1	DI	Внешняя авария насоса 2 СО	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 2 СО (Например, сработало тепловое реле насоса).
13	Ref Diff P presence	DI	Перепад давления на группе циркуляционных насосов СП	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления (S17).
14	Ref Pump3 alarm1	DI	Внешняя авария насоса 3 СП	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 3 СП (Например, сработало тепловое реле насоса).
15	Ref Pump4 alarm1	DI	Внешняя авария насоса 4 СП	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 4 СП (Например, сработало тепловое реле насоса).
16	DI_Ref NoPressure	DI	Недостаточное давление воды в СО	DI-NC	Реле давления для СП (используется при управлении по дискретному датчику)

17	HE Valve control	AO	Управляющий сигнал на клапан СО	0-10V	Клапан СО
18	HE P1 On\Off	DO	Управляющий сигнал на насос 1 СО.	DO-NO	Насос 1 СО
19	HE P2 On\Off	DO	Управляющий сигнал на насос 2 СО.	DO-NO	Насос 2 СО
20	Ref Valve On\Off	DO	Управляющий клапан СП	DO-NO	Соленоидный клапан СП
21	Alarm	DO	Система в аварии.	DO-NO	Лампочка для индикации состояния.
22	Ref P3 On\Off	DO	Управляющий сигнал на насос 3 СП.	DO-NO	Насос 3 СП
23	Ref P4 On\Off	DO	Управляющий сигнал на насос 4 СП.	DO-NO	Насос 4 СП

Таблица 27. Перечень переопределяемых переменных, не используемых в модуле, по умолчанию.

№	Наименование	Вид сигнала	Описание переменной	Тип по умолчанию	Подключённое оборудование
1	Physical Start	DI	Физический старт	DI-NO	Тумблер на шкафу
2	HE Diff P1 presence	DI	Перепад давления на насосе	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления на насосе
3	HE Diff P2 presence	DI		DI-NO	
4	F/energy pulses	DI	Импульсные сигналы	DI-NO	Расходомер
5	Ref Diff P3 presence	DI	Перепад давления на насосе	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления на насосе
6	Ref Diff P4 presence	DI		DI-NO	
7	P1Working	DI	Обратная связь от насоса «Насос работает»	DI-NO	Насос
8	P2Working	DI		DI-NO	
9	P3Working	DI		DI-NO	
10	P4Working	DI		DI-NO	
11	DI_Reserve1	DI	Резервный дискр. вход 1	----	----
12	DI_Reserve2	DI	Резервный дискр. вход 2	----	----
13	DI_Reserve3	DI	Резервный дискр. вход 3	----	----
14	DI_Reserve4	DI	Резервный дискр. вход 4	----	----
15	DI_Reserve5	DI	Резервный дискр. вход 5	----	----
16	DI_Reserve6	DI	Резервный дискр. вход 6	----	----
17	WaterPresence	DI	Сигнал о наличии воды	DI-NO	Реле давления S26
18	HE P1 alarm	DO	Насос 1 СО в аварии	DO-NO	Лампочка для индикации состояния
19	HE P2 alarm	DO	Насос 2 СО в аварии	DO-NO	
20	Ref P3 alarm	DO	Насос 3 СП в аварии	DO-NO	
21	Ref P4 alarm	DO	Насос 4 СП в аварии	DO-NO	
22	Module started	DO	Модуль запущен оператором	DO-NO	
23	Module ready	DO	Модуль готов к работе	DO-NO	
24	Module started	DO	Модуль запущен оператором	DO-NO	
25	DO_Reserv1	DO	Резервный дискр. выход 1	----	----
26	DO_Reserv2	DO	Резервный дискр. выход 2	----	----
27	DO_Reserv3	DO	Резервный дискр. выход 3	----	----

28	DO_Reserv4	DO	Резервный дискр. выход 4	----	----
29	DO_Reserv5	DO	Резервный дискр. выход 5	----	----
30	DO_Reserv6	DO	Резервный дискр. выход 6	----	----
31	AI_Reserv1	AI	Резервный аналог. вход 1	----	----
32	AI_Reserv2	AI	Резервный аналог. вход 2	----	----
33	AI_Reserv3	AI	Резервный аналог. вход 3	----	----
34	AI_Reserv4	AI	Резервный аналог. вход 4	----	----
35	AI_Reserv5	AI	Резервный аналог. вход 5	----	----
36	AI_Reserv6	AI	Резервный аналог. вход 6	----	----
37	PressureIn	AI	Давление до насосной группы	----	Датчик давления S27
38	PressureOut	AI	Давление после насосной группы	----	Датчик давления S28
39	AO_Reserv1	AO	Резервный аналог. выход 1	----	----
40	AO_Reserv2	AO	Резервный аналог. выход 2	----	----
41	AO_Reserv3	AO	Резервный аналог. выход 3	----	----
42	AO_Reserv4	AO	Резервный аналог. выход 4	----	----
43	AO_Reserv5	AO	Резервный аналог. выход 5	----	----
44	AO_Reserv6	AO	Резервный аналог. выход 6	----	----
45	Pump1 AControl	AO	Управляющий сигнал на ПЧ насоса 1	----	ПЧ насоса 1
46	Pump2 AControl	AO	Управляющий сигнал на ПЧ насоса 2	----	ПЧ насоса 2

## Подключение внешнего дисплея к контроллеру

Существует возможность подключения внешнего дисплея к контроллеру для удобства при наблюдении и настройке системы (контроллер в шкафу), а также при использовании «слепого» контроллера (без дисплея). Данный дисплей, MMIRGS2, дублирует дисплей контроллера.

Рекомендовано использование CAN-шины. В случае нескольких контроллеров (например, двух) последовательно соединяем по CAN один модуль со вторым модулем, а второй модуль с внешним дисплеем (перемычки R120-CANH – только на крайних узлах). Также необходимо запитать дисплей от 24В через разъём под питание (два провода).

Также необходимо произвести следующие настройки:



1. Зайти в БИОС дисплея (одновременное нажатие на  и ) и задать уникальный адрес самого дисплея ( >= 120) (CAN → NODE I) и адрес модуля для связи (MCX SELECTION → MAN SELECTION);
2. Подтвердить.





Рисунок 22. Подключение внешнего дисплея к одному модулю



Рисунок 23. Подключение внешнего дисплея к двум модулям. В CAN-подключении среднего контроллера отсутствует перемычка между R120-CANH.



- Если после всех настроек на экране надпись “DATA...”, нужно подождать около двух минут. Если долго горит надпись – “SEARCH UI...”- это значит, что введён неверный адрес удалённого контроллера или проблемы с физическим подключением.
- В случаях, когда несколько модулей, рекомендуется сначала произвести подключение одного только контроллера с внешним дисплеем. Только после того как будет найден контроллер, подключить в сеть следующий модуль.

## Переключение между экранами контроллеров с помощью внешнего дисплея

Danfoss MMIGRS2 (дисплей) также может работать с несколькими контроллерами, последовательно соединёнными CAN-шиной.



Необходимо подключить MMIGRS2 к контроллерам с помощью CAN-интерфейса (см. Рис 23).

Для переключения между экранами контроллеров существует два способа:

1. С помощью стрелок и . Необходимо удерживать кнопку нажатой не менее двух секунд до момента старта поиска экрана другого контроллера.



Данный способ актуален для случаев, когда адреса контроллеров идут по порядку и находятся рядом друг с другом. Каждое переключение между экранами контроллеров с разными приложениями длится 1.5-2 минуты!

2. С помощью задания адреса требуемого контроллера через меню. Необходимо внести необходимый адрес («Сервис → Внешний дисплей → Адрес удалённого контроллера (CAN)»), после чего выйти на главный экран нажатиями на кнопку .



Необходимо точно знать адрес удалённого контроллера, на экран которого необходимо переключиться. В случае выхода из строя контроллера, на экран которого был настроен внешний дисплей, необходимо переключиться на экран другого контроллера. Для этого:

1. Зайти в БИОС дисплея (одновременное нажатие на и );
2. Задать адрес контроллера для связи (MCX SELECTION → MAN SELECTION);
3. Подтвердить ().

## Подключение модуля расширения к контроллеру

Существует возможность подключения модуля расширения к контроллеру (В меню «Параметры → Общие → Коммуникации → Активировать модуль расширения = ДА»). Для физического соединения контроллера с модулем расширения используется CAN-шина. Особенности те же, как и при подключении внешнего дисплея.

Для безопасности, адрес своего модуля расширения контроллер рассчитывает автоматически (Посмотреть в меню «Параметры → Общие → Коммуникации → Адрес модуля расширения»).



Важно, чтобы реальный адрес модуля расширения совпадал с тем, что рассчитал для него контроллер.

Задать требуемый контроллером адрес модулю расширения в сети CAN можно двумя способами:

1. Подключить к модулю расширения по CAN, предварительно запитав его, устройство Danfoss MYK. В меню MYK выбрать «Program → Configure node → Node ID». Проверить в меню «Параметры → Общие → Коммуникации → Адрес модуля расширения» адрес контроллера. Стрелками задать требуемый адрес и подтвердить. Дождаться автоматического выхода с текущей страницы.
2. Можно задать адрес модуля расширения через контроллер. Для этого необходимо подключить контроллер к модулю расширения по CAN и убедиться, что в сети только один контроллер MCX06D. Зайти в меню контроллера под паролем второго уровня (Табл.2 в Приложении). В меню «Параметры → Общие → Коммуникации» подтвердить «Обновить адрес модуля расшир» ().



Если в меню «*Параметры* → *Общие* → *Коммуникации* → *Активировать модуль расширения* = *НЕТ*», то модуль расширения убран из конфигурации (с сохранением позиций входов и выходов в конфигурации контроллера) и аварии наличия связи не анализируются.

## Приложение

Таблица 1. Общий список всех параметров меню

№	Код	Наименование	Минимал. значение	Максимал. значение	Единица измерения	Modbus адрес	Уровень доступа**
	IND	Входы/Выходы > Задание					
1	TS1	Источник Тнаруж	0	2	ДАТЧ, УДАЛ, ИМИТ	3001	1
2	TS2	Значение Тнаруж	-60,0	160,0	°C	3002	1
3	F1	Период для фильтра Тнаруж	0	60	min	3003	1
4	TS5	Отправлять Тнаруж по CAN	0	1	НЕТ, ДА	3004	1
5	TS6	Адрес контроллера с Тнаруж	0	100		3005	1
	MMI	Сервис > Внешний дисплей					
6	RAd	Адрес удалённого устройства (CAN)	0	127		3006	0
	MOD	Сервис > Инфо модуля					
7	ТYP*	Тип приложения	0	0		3007	0
8	VER*	Номер версии	0,00	0,00		3008	0
	FPC	Параметры > Счётчик импульсов					
9	FP2	Номер дискретного входа	0	8		3009	1
10	FP1*	Количество импульсов	0	0		3010	0
	RST	Подпитка > Уставки					
11	REN	Активировать подпитку	0	1	НЕТ, ДА	3011	1
12	ERA	Управлять по аналоговому датчику	0	1	НЕТ, ДА	3012	1
13	APS	Уставка давления	0	30	bar	3013	1
14	ARS	Радиус уставки	0,0	10,0	bar	3014	1
15	FET	Заполнять при старте	0	1	НЕТ, ДА	3015	1
16	ROA*	Количество включений подпитки	0	100		3016	0
	RVL	Подпитка > Клапан					
17	RVD	Задержка на открытие клапана	0	3600	s	3017	1
18	RG	Режим работы	0	1	РУЧН, АВТО	3018	1
19	MVW	Управление клапан в ручном режиме	0	1	ЗАКР, ОТКР	3019	1
20	VPT	Время позиционирования	0	3600	min	3022	1
	RPS	Подпитка > Насосы					
21	RPN	Количество насосов	1	2		3023	1
22	RP1	Режим работы насоса 3	0	1	РУЧН, АВТО	3024	1
23	RP2	Режим работы насоса 4	0	1		3025	1
24	Mr1	Ручное управление насосом 3	0	1	ВЫКЛ,	3026	1

25	Mr2	Ручное управление насосом 4	0	1	ВКЛ	3027	1
26	RW1*	Часы наработки насоса 3	0	100		3028	0
27	RW2*	Часы наработки насоса 4	0	100		3029	0
	SEL	Режим работы > Выбор режима					
28	SLP	Режим	0	4	РУЧН, АВТО, КОМФ, ЭКОН, АВАР	3030	1
	M1	Режим работы > Ручной					
29	MPC	Насос 1	0	1	ВЫКЛ, ВКЛ	3031	1
30	MP2	Насос 2	0	1		3032	1
31	MVC	Клапан	0,0	100,0	%	3033	1
32	MF1	Скорость насоса 1 в ручном режиме	0,0	100,0	%	3034	1
33	MF2	Скорость насоса 2 в ручном режиме	0,0	100,0	%	3035	1
	WD1	Автоматический > Комф_Пн					
34	F11	С_1	0	23		3036	1
35	T11	До_1	0	23		3037	1
36	F12	С_2	0	23		3038	1
37	T12	До_2	0	23		3039	1
	WD2	Автоматический > Комф_Вт					
38	F21	С_1	0	23		3040	1
39	T21	До_1	0	23		3041	1
40	F22	С_2	0	23		3042	1
41	T22	До_2	0	23		3043	1
	WD3	Автоматический > Комф_Ср					
42	F31	С_1	0	23		3044	1
43	T31	До_1	0	23		3045	1
44	F32	С_2	0	23		3046	1
45	T32	До_2	0	23		3047	1
	WD4	Автоматический > Комф_Чт					
46	F41	С_1	0	23		3048	1
47	T41	До_1	0	23		3049	1
48	F42	С_2	0	23		3050	1
49	T42	До_2	0	23		3051	1
	WD5	Автоматический > Комф_Пт					
50	F51	С_1	0	23		3052	1
51	T51	До_1	0	23		3053	1
52	F52	С_2	0	23		3054	1
53	T52	До_2	0	23		3055	1
	WD6	Автоматический > Комф_Сб					
54	F61	С_1	0	23		3056	1
55	T61	До_1	0	23		3057	1

56	F62	С_2	0	23		3058	1
57	T62	До_2	0	23		3059	1
	WD7	Автоматический > Комф_Вс					
58	F71	С_1	0	23		3060	1
59	T71	До_1	0	23		3061	1
60	F72	С_2	0	23		3062	1
61	T72	До_2	0	23		3063	1
	M3	Режим работы > Экономичный					
62	ET	Тэконом	-76	320	°C	3064	1
	M4	Режим работы > Комфортный					
63	CT	Ткомф	-76	320	°C	3065	1
	M5	Режим работы > Аварийный					
64	WT	Тожид	-76	320	°C	3066	1
	TKF	Отопление > Задание Тотоп					
65	CTS	Тип кривой	0	1	6тчк, 41тчк	3067	1
66	TMA	Максимал. температура	50	320	°C	3068	1
67	TMI	Минимал. температура	0	320	°C	3069	1
68	GAV*	Общий угол наклона	0,00	100,00		3070	1
69	P1	Тнаруж = -30	-76	320	°C	3071	1
70	P2	Тнаруж = -15				3072	1
71	P3	Тнаруж = -5				3073	1
72	P4	Тнаруж = 0				3074	1
73	P5	Тнаруж = 5				3075	1
74	P6	Тнаруж = 15				3076	1
75	p1	Тнаруж = -32				3077	1
76	p2	Тнаруж = -31				3078	1
77	p3	Тнаруж = -30				3079	1
78	p4	Тнаруж = -29				3080	1
79	p5	Тнаруж = -28				3081	1
80	p6	Тнаруж = -27				3082	1
81	p7	Тнаруж = -26				3083	1
82	p8	Тнаруж = -25				3084	1
83	p9	Тнаруж = -24				3085	1
84	p10	Тнаруж = -23				3086	1
85	p11	Тнаруж = -22				3087	1
86	p12	Тнаруж = -21				3088	1
87	p13	Тнаруж = -20				3089	1
88	p14	Тнаруж = -19				3090	1
89	p15	Тнаруж = -18				3091	1
90	p16	Тнаруж = -17				3092	1
91	p17	Тнаруж = -16				3093	1
92	p18	Тнаруж = -15				3094	1

93	p19	Тнаруж = -14				3095	1
94	p20	Тнаруж = -13				3096	1
95	p21	Тнаруж = -12				3097	1
96	p22	Тнаруж = -11				3098	1
97	p23	Тнаруж = -10				3099	1
98	p24	Тнаруж = -9				3100	1
99	p25	Тнаруж = -8				3101	1
100	p26	Тнаруж = -7				3102	1
101	p27	Тнаруж = -6				3103	1
102	p28	Тнаруж = -5				3104	1
103	p29	Тнаруж = -4				3105	1
104	p30	Тнаруж = -3				3106	1
105	p31	Тнаруж = -2				3107	1
106	p32	Тнаруж = -1				3108	1
107	p33	Тнаруж = 0				3109	1
108	p34	Тнаруж = 1				3110	1
109	p35	Тнаруж = 2				3111	1
110	p36	Тнаруж = 3				3112	1
111	p37	Тнаруж = 4				3113	1
112	p38	Тнаруж = 5				3114	1
113	p39	Тнаруж = 6				3115	1
114	p40	Тнаруж = 7				3116	1
115	p41	Тнаруж = 8				3117	1
	TKR	Отопление > Задание максТобр					
116	INK	Коэффициент влияния	-10	0		3118	1
117	ADT	Время Тобр	0	50	s	3119	1
118	TDL	Ограничение влияния	0,0	100,0	°C	3120	1
119	ADN	Количество точек	2	6		3121	1
120	TO1	Задание Тнаруж (точка 1)	-76	320	°C	3122	1
121	TR1	Задание Тобр (точка 1)	50	320	°C	3123	1
122	TO2	Задание Тнаруж (точка 2)	-76	320	°C	3124	1
123	TR2	Задание Тобр (точка 2)	50	320	°C	3125	1
124	TO3	Задание Тнаруж (точка 3)	-76	320	°C	3126	1
125	TR3	Задание Тобр (точка 3)	50	320	°C	3127	1
126	TO4	Задание Тнаруж (точка 4)	-76	320	°C	3128	1
127	TR4	Задание Тобр (точка 4)	50	320	°C	3129	1
128	TO5	Задание Тнаруж (точка 5)	-76	320	°C	3130	1
129	TR5	Задание Тобр (точка 5)	50	320	°C	3131	1
130	TO6	Задание Тнаруж (точка 6)	-76	320	°C	3132	1
131	TR6	Задание Тобр (точка 6)	50	320	°C	3133	1
	TKH	Отопление > Задание пр.ГВС					
132	EnH	Включить приоритет ГВС	0	1	НЕТ, ДА	3134	1
133	THS	Время ступени	0	360	min	3135	1

134	MHP	Миним. допустимая Тобр	32,0	320,0	°C	3136	1
	AVM	Отопление > Клапан					
135	VR	Тип регулятора	0	2	П, ПИ, ПИД	3137	1
136	VP	П-коэффициент	1	999		3138	1
137	VI	И-коэффициент	1	999	s	3139	1
138	VD	Д-коэффициент	0	100		3140	1
139	VT	Время дифференц	0	999	s	3141	1
140	TTR	Нейтральная зона	0,0	50,0	°C	3142	1
141	VPD	Время позиционирования клапана	0	360	s	3143	1
	DPM	Отопление > Насосы					
142	WPA	Количество насосов	0	2	НЕТ, 1, 2	3148	1
143	PSP	Пауза перед остановкой текущего насоса	0	99	min	3149	1
144	PWP	Период работы	1	400	h	3150	1
145	CPP	Пауза между переключением	0	99	s	3151	1
146	PWH*	Часы наработки насоса 1	0	0	h	3152	0
147	PH2*	Часы наработки насоса 2	0	0	h	3153	0
148	WPM	Режим управления	0	1	СЕТЬ, ПЧ	3154	1
149	DPT	Регулировать по перепаду	0	1	НЕТ, ДА	3159	1
150	StP	Уставка давления	0,0	30,0	bar	3060	1
151	NZ	Нейтральная зона	0,0	10,0	bar	3061	1
152	MPS	Минимальная скорость	0	100	%	3062	1
153	PVR	Тип регулятора	0	2	П, ПИ, ПИД	3063	2
154	PVP	П-коэффициент	0,00	99,00		3064	2
155	PVI	И-коэффициент	0,00	99,00		3065	2
156	PVD	Д-коэффициент	0	100		3066	2
157	PVd	Время дифференцирования	0	999	s	3067	2
	DSP	Отопление > Отображение схемы					
158	DS1	Отклик клапана	0	1	НЕТ, ДА	3068	1
159	DS2	Наличие датчиков давления	0	1		3169	0
160	DS3	Уникальный номер	0	1		3170	0
	SCO	Режим работы > Летняя остановка				3171	
161	COE	Активировать летнюю остановку	0	1	НЕТ, ДА	3172	1
162	COL	Предельное значение Тнаруж	-58,0	320,0	°C	3173	1
	NTL	Отопление> Ограничение по Тсети					
163	NL1	Активировать ограничение Тотоп по Тсети	0	1	НЕТ, ДА	3174	1
164	NL2	Количество точек	2	6		3175	1



165	NL3	Задание Тсети (точка 1)	-76,0	250,0	°C	3176	1
166	NL4	Задание Тотоп (точка 1)	-76,0	250,0	°C	3177	1
167	NL5	Задание Тсети (точка 2)	-76,0	250,0	°C	3178	1
168	NL6	Задание Тотоп (точка 2)	-76,0	250,0	°C	3179	1
169	NL7	Задание Тсети (точка 3)	-76,0	250,0	°C	3180	1
170	NL8	Задание Тотоп (точка 3)	-76,0	250,0	°C	3181	1
171	NL9	Задание Тсети (точка 4)	-76,0	250,0	°C	3182	1
172	N10	Задание Тотоп (точка 4)	-76,0	250,0	°C	3183	1
173	N11	Задание Тсети (точка 5)	-76,0	250,0	°C	3184	1
174	N12	Задание Тотоп (точка 5)	-76,0	250,0	°C	3185	1
175	N13	Задание Тсети (точка 6)	-76,0	250,0	°C	3186	1
176	N14	Задание Тотоп (точка 6)	-76,0	250,0	°C	3187	1
	AWE	Предупреждение> Подключение					
177	EW1	Анализировать частое включение подпитки	0	1	НЕТ, ДА	3188	0
178	EW2	Анализировать имитацию Тнаруж	0	1		3189	0
179	EW3	Анализировать получение Тнаруж по CAN	0	1		3190	0
180	EW4	Анализировать предупреждения о приоритете ГВС	0	1		3191	0
	AWD	Предупреждение> Задержки					
181	ORD	Задержка на анализ частого включения подпитки	0	3600	h	3192	0
182	HWA	Задержка предупреждений о приоритете ГВС	0	3600	s	3193	0
	AWT	Предупреждение > Задания					
183	ORA	Допустимое количество включений подпитки	0	100		3194	0
	ALE	Аварии > Подключение					
184	E1	Анализировать аварию датчика давления обратки СО	0	1	НЕТ, ДА	3195	1
185	E2	Анализировать аварию датчика давления подачи СО	0	1		3196	1
186	E5	Анализировать аварию с модулем расширения	0	1		3199	1
187	E6	Анализировать аварию датчика Тнаруж	0	1		3200	1
188	E7	Анализировать аварию датчика Тотоп	0	1		3201	1
189	E8	Анализировать аварию датчика Тобр_отоп	0	1		3202	1
190	E9	Анализировать аварию датчика Тобр	0	1		3203	1

191	E10	Анализировать аварию отсутствия перепада давления в СО	0	1		3204	1
192	E12	Анализировать аварию "Клапан залип"	0	1		3206	2
193	E14	Анализировать внешнюю аварию клапана	0	1		3208	2
194	E15	Анализировать внешнюю аварию насоса 1	0	1		3209	1
195	E17	Анализировать отсутствие связи с насосом 1	0	1		3211	1
196	E21	Анализировать аварию "Тотоп выше допустимой"	0	1		3215	1
197	E22	Анализировать аварию "Тотоп ниже допустимой"	0	1		3216	1
198	E23	Анализировать аварию "Превышение макс. допустимой Тобр"	0	1		3217	1
199	E25	Анализировать аварию "Авар. отклонение Тотоп от задания"	0	1		3218	1
200	E26	Анализировать внешнюю аварию насоса 2	0	1		3219	1
201	E28	Анализировать отсутствие перепада давления насоса 1	0	1		3221	2
202	E29	Анализировать отсутствие перепада давления насоса 2	0	1		3222	2
203	E30	Анализировать отсутствие связи с насосом 2	0	1		3223	1
204	E33	Анализировать аварию Тподачи_сети	0	1		3226	1
205	E35	Включить анализ аварии подпитки	0	1		3227	1
206	E36	Анализировать отсутствие перепада давления насоса 3 подпитки	0	1		3228	1
207	E37	Анализировать отсутствие перепада давления насоса 4 подпитки	0	1		3229	1
208	E38	Анализировать внешнюю аварию насоса 3	0	1		3230	1
209	E39	Анализировать внешнюю аварию насоса 4	0	1		3231	1
210	E40	Клапан подпитки залип	0	1		3232	2
211	E41	Анализировать аварию отсутствия перепада давления подпитки	0	1		3233	1
212	E42	Анализировать аварию отсутствия связи с насосом 3	0	1		3234	1
213	E43	Анализировать аварию отсутствия связи с насосом 4	0	1		3235	1

214	E44	Анализировать аварию датчика на входе в насосную группу				3236	
215	E45	Анализировать аварию датчика на выходе из насосной группы				3237	
216	E46	Анализировать аварию "Нет воды"				3238	
	ATM	Аварии > Задание					
217	ARE	Автосброс внешних аварий насосов (-1: Да, 0: Нет)	-1	0		3239	1
218	RID	Автосброс аварий отсутствия перепада на насосе (-1: Да, 0: Нет)	-1	0		3240	1
219	RGD	Автосброс аварий отсутствия групп. перепада (-1: Да, 0: Нет)	-1	0		3241	1
220	RNL	Автосброс аварий отсутствия связи с насосом (-1: Да, 0: Нет)	-1	0		3242	1
221	OAT	Тнаруж при обрыве датчика	-76,0	320,0	°C	3243	1
222	PNV	Допустимое отклонение текущего от заданного положения клапана CO	0	100	%	3246	2
223	CVF	Закрывать клапан при обрыве Тотоп	0	1	НЕТ, ДА	3247	1
224	PFD	Допустимое отклонение Тотоп от задания	0,0	50,0	°C	3248	1
	ALD	Аварии > Задержки					
225	ADS	Общая задержка при включении	0	180	s	3252	1
226	AAD	Задержка аварии аналогового устройства	0	60	s	3253	1
227	AND	Задержка аварии "Нет перепада давления"	0	360	s	3254	1
228	EPD	Задержка внешней аварии насоса	0	360	s	3255	1
229	EVD	Задержка внешней аварии клапана	0	360	s	3256	2
230	NLD	Задержка аварии "Отсутствует связь с насосом"	0	360	s	3257	1
231	ECD	Задержка аварии с модулем расширения	0	360	s	3259	2
232	AAT	Задержка аварии превышения Тотоп допустимого	0	250	s	3261	1
233	AIF	Задержка аварии занижения Тотоп допустимого	0	250	s	3262	1
234	FDD	Задержка аварии "Аварийное отклонение"	0	99	min	3263	1
235	RAD	Задержка аварии подпитки	0	3600	min	3266	1

236	NWD	Задержка аварии "Нет воды"	0	3600	s	3267	1
	StU	Общие > Парам запуска					
237	LOG	Логический старт	0	1	НЕТ, ДА	3268	1
238	STR	Режим запуска	0	1	И, ЛОГ	3269	1
239	y07	Восстановить параметры по умолчанию	0	1	НЕТ, ДА	3271	2
	SEr	Общие > Коммуникации					
240	SEr	Адрес контроллера (Modbus и CAN)	1	119		3272	1
241	bAU	Скорость передачи (Modbus)	0	8	0, 12, 24, 48, 96, 144, 192, 288, 384	3273	1
242	COM	Проверка чётности (Modbus)	0	2	8N1, 8E1, 8N2	3274	1
243	EXP	Активировать модуль расширения	0	1	НЕТ, ДА	3275	1
244	EХА*	Адрес модуля расширения	0	119		3276	1

\*только чтение

\*\* подробнее см. таблицу 2.

Таблица 2. Уровни доступа

Значение	Описание
0	Доступ к параметрам меню осуществляется без ввода пароля
1	Для доступа необходим пароль. <b>Пароль:512</b>
2	Для доступа необходим пароль. <b>Пароль:007</b>

Таблица 3. Общий список адресов всех аварий (только чтение)

Код	Наименование	Сброс	Modbus адрес
A1	Неисправность датчика давления обратки в СО	авто	1901 .08
A2	Неисправность датчика давления подачи в СО	авто	1901 .09
A3	Неисправность датчика Тнаруж	авто	1901 .10
A4	Неисправность датчика Тподачи	ручной	1901 .11
A5	Неисправность датчика Тобрат отопления	авто	1901 .12
A6	Неисправность датчика Тобрат теплосети	авто	1901 .13
A10	Клапан отопления залип	авто	1901 .01
A11	Внешняя авария клапана отопления	авто	1901 .02
A12	Внешняя авария насоса 1 отопления	ARE	1901 .03
A14	Нет связи с насосом 1 отопления	RNL	1901 .05

A18	Превышение максимально допустимой Тобр теплосети	авто	1902 .09
A19	Приоритет ГВС	авто	1902 .10
A20	Заданная Тподачи отопления слишком низкая	авто	1902 .11
A21	Заданная Тподачи отопления слишком высокая	авто	1902 .12
W6	Прерван приоритет ГВС	авто	1902 .13
A23	Аварийное отклонение задания от текущего значения Тподачи отопления	авто	1902 .14
A24	Внешняя авария насоса 2 отопления	ARE	1902 .15
A25	Нет связи с насосом 2 отопления	RNL	1902.00
A26	Нет перепада давления на насосе 1 отопления	RID	1902 .01
A27	Нет перепада давления на насосе 2 отопления	RID	1902 .02
A31	Неисправность датчика Тподачи теплосети	авто	1902 .04
W1	Частое включение модуля подпитки	авто	1902 .05
A32	Авария подпитки	ручной	1902 .06
A33	Внешняя авария насоса 3	ARE	1902 .07
A34	Внешняя авария насоса 4	ARE	1903 .08
A35	Нет перепада давления на насосе 3 подпитки	RID	1903 .09
A36	Нет перепада давления на насосе 4 подпитки	RID	1903 .10
A37	Клапан подпитки залип	авто	1903.11
A38	Нет перепада на группе от работы насоса 1	RGD	1903 .12
A39	Нет перепада на группе от работы насоса 2	RGD	1903 .13
A40	Нет перепада на группе от работы насоса 3	RGD	1903 .14
A41	Нет перепада на группе от работы насоса 4	RGD	1903 .15
W2	Имитация значения Тнаруж	авто	1903 .00
W3	Получение значения Тнаруж по CAN	авто	1903 .01
W4	Долгая работа подпитки	авто	1903 .02
A42	Нет связи с модулем расширения	авто	1903 .03
A43	Нет связи с насосом 3 подпитки	RNL	1903 .04
A44	Нет связи с насосом 4 подпитки	RNL	1903 .05
W5	Сработало ограничение заданной Тотоп по Тсети	авто	1903 .06
A45	Авария датчика давления на входе в насосную группу	авто	1903 .07

A46	Авария датчика давления на выходе из насосной группы	авто	1903 .08
A47	Нет воды	авто (5 раз за час)	1903 .09

Таблица 4. Modbus адреса физических дискретных входов/выходов модуля (только чтение)

№	Конфигурация	Минимум	Максимум	Тип	Modbus адрес
<b>Дискретные входы</b>					
1	HE Diff P presence	0	1	N.O.	1001.08
2	HWSCmdToClose	0	1	N.O.	1001.09
3	HE Pump1 alarm1	0	1	N.O.	1001.10
4	HE Pump2 alarm1	0	1	N.O.	1001.11
5	Ref Diff P presence	0	1	N.O.	1001.12
6	Ref Pump3 alarm1	0	1	N.O.	1001.13
7	Ref Pump4 alarm1	0	1	N.O.	1001.14
8	DI_Ref NoPressure	0	1	N.O.	1001.15
9*	-----	0	1	N.O.	1001.00
10*	-----	0	1	N.O.	1001.01
11*	-----	0	1	N.O.	1001.02
12*	-----	0	1	N.O.	1001.03
13*	-----	0	1	N.O.	1001.04
14*	-----	0	1	N.O.	1001.05
15*	-----	0	1	N.O.	1001.06
16*	-----	0	1	N.O.	1001.07
<b>Дискретные выходы</b>					
1	HE P1 On/Off	0	1	N.O.	1003.08
2	HE P2 On/Off	0	1	N.O.	1003.09
3	Ref Valve On/Off	0	1	N.O.	1003.10
4	General alarm	0	1	N.O.	1003.11
5	Ref P3 On/Off	0	1	N.O.	1003.12
6	Ref P4 On/Off	0	1	N.O.	1003.13
7	-----	0	1	N.O.	1003.14
8	-----	0	1	N.O.	1003.15
9*	-----	0	1	N.O.	1003.00
10*	-----	0	1	N.O.	1003.01
11*	-----	0	1	N.O.	1003.02
12*	-----	0	1	N.O.	1003.03
13*	-----	0	1	N.O.	1003.04
14*	-----	0	1	N.O.	1003.05

\*сигналы модуля расширения

Таблица 5. Modbus адреса физических аналоговых входов/выходов модуля (только чтение)

№	Конфигурация	Минимум	Максимум	Тип	Modbus адрес
<b>Аналоговые входы</b>					
1	HE_Tflow	-50,0	250,0	PT1000	1005

2	HE_Tret	-50,0	250,0	PT1000	1006
3	Toutdoor	-50,0	250,0	PT1000	1007
4	AnalogValveResp	0,0	100,0	0-10 V	1008
5	NET_Tflow	-50,0	250,0	PT1000	1009
6	FlowPressure	0,0	30,0	0-10 V	1010
7	ReturnPressure	0,0	30,0	0-10 V	1011
8	NET_Tret	-50,0	250,0	PT1000	1012
9*	-----	-----	-----	-----	1013
10*	-----	-----	-----	-----	1014
11*	-----	-----	-----	-----	1015
12*	-----	-----	-----	-----	1016
<b>Аналоговые выходы</b>					
1	-----	0 %	100 %	NO	1037
2	-----	0 %	100 %	NO	1038
3	HE Valve control	0 %	100 %	0-10 V	1039
4	-----	0 %	100 %	NO	1040
5*	-----	-----	-----	-----	1041
6*	-----	-----	-----	-----	1042
7*	-----	-----	-----	-----	1043

\*сигналы модуля расширения

Таблица 6. Modbus адреса некоторых программных параметров (только чтение)

№	Наименование	Комментарии	Modbus адрес
1	AlarmActiveStatus	Наличие аварии	8102
2	TFlow(S3), ° *10	Тотоп	8103
3	TReturn(S5), ° *10	Тобр	8104
4	RTCMinutes	минуты	8106
5	RTCHours	часы	8107
6	RTCDay	день	8109
7	RTCMonth	месяц	8110
8	RTCYear	год	8111
9*	PumpWHours	Наработка насоса 1 СО	8112
10	PumpCmd	Команда насосу 1 СО	8114
11*	HS_ValveCmd	Управляющий сигнал клапану СО	8115
12	PumpInAlarm	Насос 1 СО в аварии	8117
13	HS_SysStarted	Модуль запущен оператором	8118
14	HS_HWSPriority	Приоритет ГВС активен	8119
15*	TRetTask	Максим. допустимая Тобр	8120
16*	HE_ReturnP (S10), bar*10	Давление обратки СО	8122
17*	HE_flowP(S9), bar*10	Давление подачи СО	8124
18	ValveInAlarm	Клапан СО в аварии	8126
19*	TOutFiltered(S1), ° *10	Тнаруж	8130
20	HS_RetPriority	Ограничение температуры Тобр активно	8138
21	TFlowReturn(S11), ° *10	Тобр СО	8141

22	Pump2Cmd	Команда насосу 2 СО	8142
23*	Pump2WHours	Наработка насоса 2 СО	8143
24	Pump2InAlarm	Насос 2 СО в аварии	8145
25	HS_TRefFlow(S1), ° *10	Задание для Тотоп	8146
26*	AnalogValveResp	Отклик клапана СО	8147
27	SummerCutNow	Летняя остановка активна	8155
28	TNET_flow(S2), ° *10	Тподачи_сеть	8159
29*	RefP1Hours	Наработка насоса 3 СП	8161
30*	RefP2Hours	Наработка насоса 4 СП	8163
31	RefP1Alarm	Насос 3 СП в аварии	8166
32	RefP2Alarm	Насос 4 СП в аварии	8167
33	RefillNow	Подпитка активна	8171
34	WarningStatusDisp	Наличие предупреждения	8173
35	SimToutActive	Тнаруж имитируется	8174
36	CANToutActive	Тнаруж – удалённое значение	8175
37	LimDesiredTflowByTnet	Ограничение задания отопления по Тсети в работе	8181
38	RTCSeconds	секунды	8105
39*	HS_PressIn, бар*10	Давление на входе в насосную группу отопления	8207
40*	HS_PresOut, бар*10	Давление на выходе из насосной группы отопления	8211
41	HS_CurrPressure, бар*10	Текущее давление при регулировании через ПЧ	8213
42	P1AnalogCmd, %*10	Аналоговый сигнал ПЧ насоса 1	8214
43	P2AnalogCmd, %*10	Аналоговый сигнал ПЧ насоса 2	8215

\* 32-разрядные значения

Таблица 7. Modbus адреса команд на сброс

Код	Наименование	Сбрасываемое значение	Modbus адрес
C01	Reset Alarms	2	1859
C02	ResetPHours	1	9901
C03	PulsesReset	1	9902
C04	ResetP2Hours	1	9903
C08	RefillP1Hours	1	9907
C09	RefillP2Hours	1	9908
C10	UpdateExpAddr	1	9909

Таблица 8. Перечень идентификационных параметров модуля.

№	Наименование параметра	Modbus адрес	Значение
1	Код продукта (контроллера)	100	в зависимости от контроллера
2	Серийный номер контроллера	102	в зависимости от контроллера
3	Код БИОС	104	в зависимости от прошивки контроллера



4	Код приложения	106	12
5	Версия приложения	108	1.04

Таблица 9. Modbus адреса некоторых программных параметров (запись)

№	Наименование	Комментарии	Modbus адрес
1	AO_Res1	Резервный аналог. выход 1	8182
2	AO_Res2	Резервный аналог. выход 2	8183
3	AO_Res3	Резервный аналог. выход 3	8184
4	AO_Res4	Резервный аналог. выход 4	8185
5	AO_Res5	Резервный аналог. выход 5	8186
6	AO_Res6	Резервный аналог. выход 6	8187
7	DO_Res1	Резервный дискрет. выход 1	8188
8	DO_Res2	Резервный дискрет. выход 2	8189
9	DO_Res3	Резервный дискрет. выход 3	8190
10	DO_Res4	Резервный дискрет. выход 4	8191
11	DO_Res5	Резервный дискрет. выход 5	8192
12	DO_Res6	Резервный дискрет. выход 6	8193