

# Конфигурируемый контроллер ECL-3R 331 FC



Введение .....	1
Характеристики .....	3
Схема приложения .....	4
Конфигурация входов-выходов ECL-3R 331 FC и ECL-3R Triac .....	5
Автоматика .....	6
Система отопления .....	7
Датчик температуры наружного воздуха для группы контроллеров .....	7
Принципы регулирования .....	8
Летняя остановка .....	8
Режимы работы модуля системы отопления .....	9
Ограничения и влияния .....	10
Ограничение температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети .....	10
Ограничение температуры отопления по температуре подачи теплосети .....	11
Управление клапаном системы отопления .....	12
Циркуляционные насосы .....	13
Включение от сети или от преобразователя частоты .....	13
Ротация .....	13
Тренировка .....	14
Аварии .....	14
Подпитка .....	15
Аварии .....	16
Общие настройки .....	17
Настройки аварий .....	17
Аналоговые датчики .....	19
Индикация общей аварии и аварии насосов .....	19
Сброс аварий .....	19
Интерфейс .....	20
Главный экран .....	20
Экраны системы отопления .....	21
Экраны подпитки .....	22
Управление в ручном режиме .....	23
Подключение свободно назначаемых датчиков .....	24
Пусконаладка .....	25
Приложение 1. Схема электрических соединений .....	27
Приложение 2. Модбас-переменные .....	28

## Введение

Программируемые электронные регуляторы серии ECL-3R разработаны для автоматизации систем централизованного теплоснабжения. Регулятор ECL-3R 331 FC представляет собой конфигурируемый контроллер с широкими возможностями для автоматизации погодозависимой системы отопления (СО) в паре с системой подпитки.

Настройка и просмотр текущих значений параметров осуществляются через дисплей контроллера при помощи 6-кнопочной клавиатуры. Регулятор ECL-3R 331 FC оснащен двумя портами RS-485, которые могут быть

использованы для подключения к контроллеру визуальной панели оператора или для интеграции контроллера в систему диспетчеризации по протоколу Modbus RTU. Не используемые в выбранной конфигурации входы-выходы контроллера могут быть задействованы для мониторинга сигналов разного типа (температура, давление, аналоговые датчики обратной связи, цифровые входы).

В комплект поставки регулятора ECL-3R 331 FC входит модуль расширения с твердотельными реле ECL-3R Triac, подключаемый к транзисторным выходам контроллера через прилагаемый кабель.

ECL-3R 331 FC выполняет следующие функции:

- управление одним контуром СО, оснащенным, на выбор, импульсным или аналоговым (0–10 В) приводом регулирующего клапана;
- управление СО погодозависимое, с расширенными возможностями настройки отопительного графика;
- возможность использования для группы контроллеров семейства ECL-3R одного датчика температуры наружного воздуха с обменом показаниями датчика между контроллерами по цифровой шине;
- управление системой подпитки СО;
- поддержка большого количества преднастроенных датчиков СО и теплосети на вводе;
- несколько режимов работы СО: экономный, комфортный, по расписанию, аварийный;
- функция «летняя остановка»;
- возможность приоритизации температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть, перед температурой в контуре отопления;
- возможность ограничения температуры в системе отопления по температуре в подающем трубопроводе тепловой сети;

- возможность управления циркуляционными насосами от ПЧ (0–10 В) с регулированием по давлению или перепаду давления;
- различные варианты настройки датчиков перепада давления на циркуляционных насосах;
- автоматическое выравнивание наработок циркуляционных насосов;
- тренировка циркуляционных насосов в «летний период»;
- мониторинг и индикация наличия аварий;
- настраиваемые сценарии аварийной отработки обрыва датчиков температуры подачи и давления;
- возможность гибкой настройки свободных входов контроллера для локального и удаленного мониторинга;
- ручной режим управления оборудованием через интерфейс контроллера.

#### Кодовый номер ECL-3R 331 FC для заказа

Код	Наименование
087H3805R	ECL-3R 331 FC

## Характеристики

Основные технические характеристики контроллера ECL-3R 331 FC и модуля расширения ECL-3R Triac приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1. Характеристики контроллера ECL-3R 331 FC

Характеристика	Описание
<b>Размеры</b>	
Ширина	70,0 мм
Высота	105,0 мм
Глубина	65,0 мм
Крепление	На DIN-рейку
<b>Интерфейсы для настройки и отображения статуса</b>	
Дисплей и клавиатура	Монохромный дисплей с подсветкой 192×64, 6 кнопок
<b>Интерфейсы для сбора и передачи данных</b>	
RS-485 № 1	Скорость 2400 — 115 200 бит/с
RS-485 № 2	
<b>Часы реального времени</b>	
Срок действия	30 дней после отключения питания (аккумулятор)
<b>Питание</b>	
Номинальное напряжение	24 В пост. тока
Диапазон допустимого напряжения	16–36 В пост. тока
Максимальная потребляемая мощность	5 Вт

Таблица 2. Характеристики модуля расширения ECL-3R Triac

Характеристика	Описание
<b>Размеры</b>	
Ширина	70,0 мм
Высота	105,0 мм
Глубина	65,0 мм
Крепление	На DIN-рейку
<b>Входной интерфейс</b>	
6 низковольтных сигналов управления с общей нейтралью	Напряжение 24 В пост. тока. Ток < 50 мА
<b>Выходной интерфейс</b>	
Две гальванически изолированные группы высоковольтных сигналов	Группа 1: 2 шт. Группа 2: 4 шт.
Номинальное напряжение	220 В перем. тока
Максимальный ток нагрузки	2 А

**Схема приложения**

Схема приложения регулятора ECL-3R 331 FC со списком поддерживаемых устройств приведена ниже.

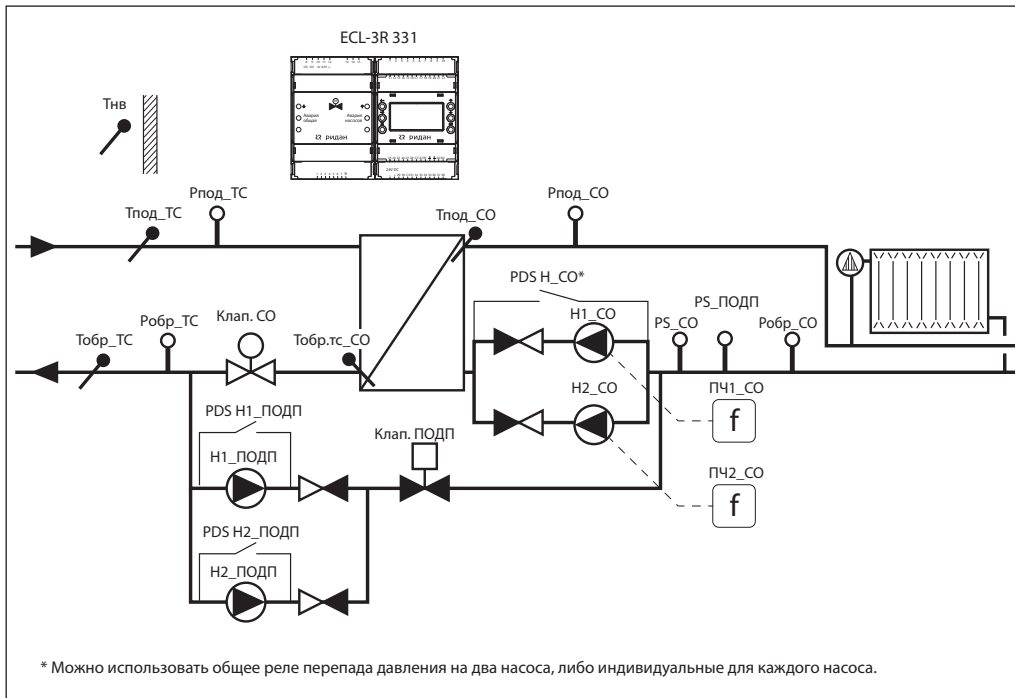


Рис. 1. Схема приложения регулятора ECL-3R 331 FC

Поддерживаемые устройства:

- |                  |  |
|------------------|--|
| Тпод.тс          | — датчик температуры теплоносителя на входе в тепловой пункт     |
| Тобр.тс_СО       | — датчик температуры теплоносителя на стороне сети на обратке СО |
| Тпод_СО          | — датчик температуры теплоносителя на подающем трубопроводе СО   |
| Тнв              | — датчик температуры наружного воздуха                           |
| PS_СО            | — реле сухого хода СО  |
| PDS_Н1_СО        | — реле перепада давления на группе или Н1_СО                     |
| PDS_Н2_СО        | — реле перепада давления на Н2_СО                                |
| PS_ПОДП          | — реле подпитки  |
| PDS_Н1_ПОДП      | — реле перепада давления насоса 1 подпитки                       |
| PDS_Н2_ПОДП      | — реле перепада давления насоса 2 подпитки                       |
| Рпод_СО          | — датчик давления СО — подача                                    |
| Робр_СО          | — датчик давления СО — обратка                                   |
| Рпод.тс          | — датчик давления теплоносителя на входе в тепловой пункт        |
| Робр.тс          | — датчик давления теплоносителя на выходе из теплового пункта    |
| Клап. СО         | — привод клапана СО (импульсный или 0–10 В)                      |
| Клап. ПОДП       | — соленоидный клапан подпитки                                    |
| Н1_СО, Н2_СО     | — насосы СО  |
| ПЧ1, ПЧ2         | — преобразователи частоты для насосов СО                         |
| Н1_ПОДП, Н2_ПОДП | — насосы подпитки  |

### Конфигурация входов-выходов ECL-3R 331 FC и ECL-3R Triac

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

Таблица 3. Входы-выходы контроллера ECL-3R 331 FC и дополнительного модуля ECL-3R Triac

Ю	Обозначение на схеме	Тип штатного сигнала	Тип сигнала мониторинга	Обозначение в контроллере	Описание
2	H1_CO	Электромагнитное реле (220 В, 3 А)	Нет	Включить Н (ПЧ) 1_CO	Сигнал на запуск насоса (ПЧ) 1 СО
4	H2_CO			Включить Н (ПЧ) 2_CO	Сигнал на запуск насоса (ПЧ) 2 СО
6	H1_ПОДП			Включить H1_ПОДП	Сигнал на включение насоса 1 ПОДП
8	H2_ПОДП			Включить H2_ПОДП	Сигнал на включение насоса 2 ПОДП
10	Клап. ПОДП			Открыть клапан ПОДП	Сигнал на открытие клапана ПОДП
11	Рпод_CO	4–20 мА	DI 24 В AI 0–10 В AI 4–20 мА	Давл. подачи СО, бар	Давление подачи СО
12	Робр_CO			Давл. обратки СО, бар	Давление обратки СО
13	Рпод.тс			Давл. под. тс, бар	Давление подачи теплосети
14	Робр.тс			Давл. обр.тс, бар	Давление обратки теплосети
15	Авария H1_CO	DI 24 В		Авария Н (ПЧ) 1_CO	Авария насоса 1 СО
16	Авария H2_CO			Авария Н (ПЧ) 2_CO	Авария насоса 2 СО
17	PS_CO	DI 0 В	DI 0В Pt1000	Наличие воды Н_CO	Наличие воды на входе насосов СО
18	PDS_H1_CO			Перепад давл. H1_CO	Перепад давления на первом насосе СО или общий
19	PDS_H2_CO			Перепад давл. H2_CO	Перепад давления на втором насосе СО
20	PS_ПОДП			Включить подпитку	Дискр. сигнал на включение ПОДП
21	PDS_H1_ПОДП			Перепад H1_ПОДП	Перепад давления на первом насосе ПОДП или общий
22	PDS_H2_ПОДП			Перепад H2_ПОДП	Перепад давления на втором насосе ПОДП
23	Тпод.тс			Pt1000	Нет
24	Тобр.тс_CO	Темп. обр. тс_CO, °С	Температура обратки теплосети после СО		
25	Тпод_CO	Темп. подачи СО, °С	Температура подачи СО		
26	Тнв	Темп. наруж. воздуха, °С	Температура наружного воздуха		
27	Авария H1_ПОДП	DI 0 В	DI 0В Pt1000	Авария H1_ПОДП	Авария насоса 1 подпитки
28	Авария H2_ПОДП			Авария H2_ПОДП	Авария насоса 2 подпитки
29	Общая авария	DO на ECL-3R Triac (24 В, 50 мА/220 В, 2А)	Нет	Общая авария	Сигнал наличия любой аварии
30	Авария насосов			Авария насосов СО	Сигнал аварии на любом насосе СО
31	Клап. СО+			Открыть клапан СО	Сигнал на открытие клапана СО
32	Клап. СО–			Закрыть клапан СО	Сигнал на закрытие клапана СО
33	Клап. СО AI	AI 0–10 В	DI 24 В AI 0–10 В	Отклик клап. СО, В	Сигнал обратной связи от клапана СО
34	Клап. СО АО	АО 0–10 В		Задание клап. СО, В	Управляющий сигнал на клапан СО
35	ПЧ H1_CO AI	AI 0–10 В		Отклик ПЧ1 СО, В	Сигнал обратной связи от ПЧ H1_CO
36	ПЧ H2_CO AI			Отклик ПЧ2 СО, В	Сигнал обратной связи от ПЧ H2_CO
37	ПЧ H1_CO АО	АО 0–10 В	Нет	Задание на ПЧ1, В	Управляющий сигнал на ПЧ H1_CO
38	ПЧ H2_CO АО			Задание на ПЧ2, В	Управляющий сигнал на ПЧ H2_CO

Входы-выходы регулятора ECL-3R 331 FC преднастроены на определенные типы сигналов (колонка «Тип штатного сигнала», табл. 3). Из аналоговых входов используются Pt1000 для датчиков температуры, 4–20 мА для датчиков давления и 0–10 В для сигнала обратной связи от привода клапана или преобразователя частоты (ПЧ) насоса. Часть дискретных входов является беспотенциальными (17–22, 27, 28), часть — требует включения в цепь источника питания 24 В пост. тока (15, 16). Выходы 1–10 представлены пятью электромагнитными реле 220 В/3 А. Выходы 29–32 транзисторные (24 В/50 мА), для их коммутации на высоковольтные цепи предусмотрен комплектный модуль ECL-3R Triac с твердотельными выходами 220 В/2 А. Для управления регулирующим клапаном с аналоговым приводом и насосами от ПЧ используются входы-выходы 33–38, преднастроенные на сигналы управления и обратной связи 0–10 В пост. тока.

При настройке контроллера под определенную конфигурацию оборудования на объекте могут остаться незадействованные входы-выходы. В контроллере ECL-3R 331 FC предусмотрена возможность их использования для мониторинга сигналов с датчиков различных типов (колонка «Тип сигнала мониторинга», табл. 3). Электрическая схема рекомендуемого подключения датчиков и исполнительных устройств к контроллеру с модулем расширения приводится в приложении 1.

### **Автоматика**

Автоматика контроллера ECL-3R 331 FC представлена двумя модулями — системы отопления (СО) и подпитки (ПОДП). Модуль подпитки может быть программно отключен. Параметры приложения доступны для просмотра и изменения значений с интерфейса контроллера (раздел инструкции «Интерфейс») и через систему диспетчеризации (приложение 2. Модбас-параметры). Доступ к настройкам параметров с интерфейса контроллера возможен только после ввода пароля.

**Система отопления**

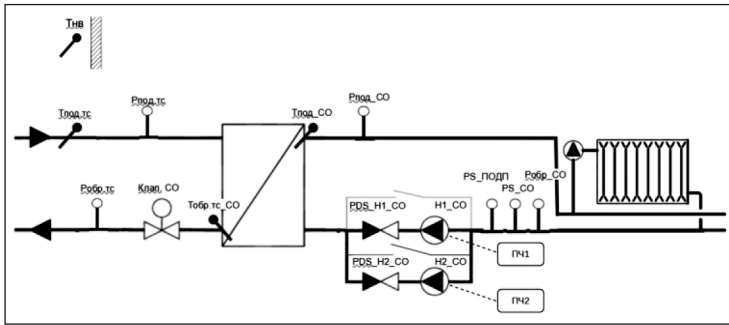


Рис. 2. Схема и параметры CO

Схема CO приведена на рис. 2. Обязательные элементы CO — датчик температуры подачи Tпод\_CO и датчик температуры наружного воздуха Tнв. (Один датчик может быть использован для группы контроллеров семейства ECL-3R, включая ECL-3R 368 и ECL-3R 361.) Главной задачей погодозависимой автоматики CO является поддержание требуемой температуры Tпод\_CO за счет изменения расхода теплоносителя через регулирующий Клап. CO в сетевом контуре.

Система отопления может опционально комплектоваться датчиками давления на подаче и обратке (Pпод\_CO и Pобр\_CO), реле сухого хода PS\_CO, датчиками температуры и давления на подаче и обратке теплосети — Tпод\_тс, Pпод\_тс, Tобр\_тс\_CO, Pобр\_тс. Датчики давления Pпод\_CO и Pобр\_CO могут быть функционально задействованы вместо реле сухого хода PS\_CO и реле перепада давления на насосах. Включение подпитки может быть настроено от дискретного реле давления PS\_ПОДП либо от аналогового датчика давления Pобр\_CO.

Циркуляция воды по контуру CO в здании обеспечивается насосной группой, в состав которой может входить до двух насосов (H1\_CO и H2\_CO), опционально оснащенных одним общим или двумя индивидуальными реле перепада давления PDS\_H1\_CO и PDS\_H2\_CO. Насосы CO могут включаться от сети или от ПЧ1, ПЧ2 с контролем давления (Pпод\_CO) или перепада давления (Pпод\_CO — Pобр\_CO).

Датчики Tнв, Tпод\_тс, Pпод\_тс, Pобр\_тс условно выделены в раздел Узел ввода.

**Датчик температуры наружного воздуха для группы контроллеров**

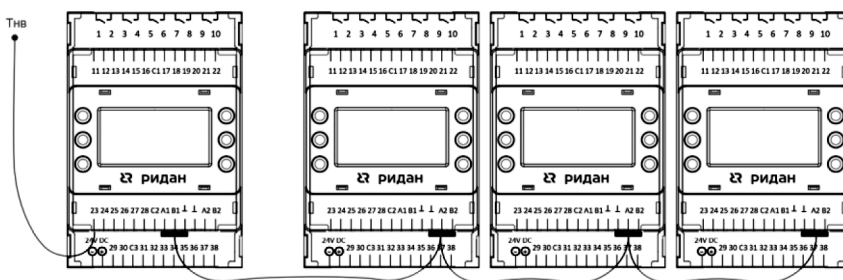


Рис. 3. Использование одного датчика Tнв для группы контроллеров CO контроллеров семейства ECL-3R

В контроллере ECL-3R 331 FC предусмотрена совместимая с другими контроллерами CO семейства ECL-3R возможность использования одного датчика Tнв для группы контроллеров. В такой схеме датчик Tнв подключается к ведущему контроллеру, который передает показания датчика по цифровой шине RS-485 на ведомые контроллеры без датчиков Tнв (рис. 3).

Настройки обмена Tнв приведены в меню **Конфигурация Tнв** сервисного раздела . Через параметр **Отправлять Tнв (Нет/Порт 1/Порт 2)** на ведущем контроллере для передачи Tнв резервируется один из двух имеющихся портов RS-485. (В меню контроллера этот порт получает идентификатор «М»). На ведомых контроллерах для приема значений Tнв можно использовать любой из двух портов. Сетевые настройки (скорость/четность) выбранных портов ведущего и ведомых контроллеров должны совпадать. На ведущем контроллере выбирается **Источник Tнв = Датчик** (по умолчанию), на ведомых контроллерах — **Источник Tнв = по сети**.

В параметрах **Адрес получателя 1, Адрес получателя 2, ... Адрес получателя 5** ведущего контроллера следует задать сетевые адреса ведомых контроллеров (до пяти). На нулевые адреса (по умолчанию) рассылка не производится. Через параметр **Период отправки, сек** (60 секунд по умолчанию), можно регулировать частоту обновления

показаний Тнв. Обмен показаниями Тнв по шине контролируется: в случае сбоев на ведущем контроллере регистрируются аварии по связи вида А32 — Нет связи с Получателем 1 Тнв, А33 — Нет связи с Получателем 2 Тнв, ... А36 — Нет связи с Получателем 5 Тнв. Для ведомых контроллеров предусмотрена аналогичная авария А37 — Нет связи с Отправителем Тнв.

### Принципы регулирования

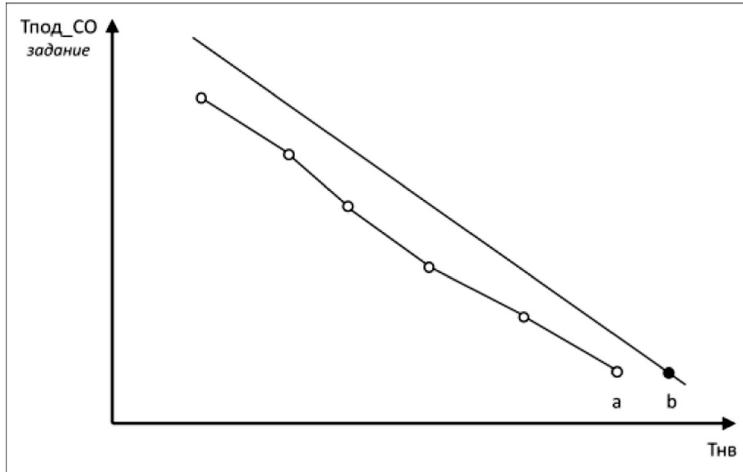



Рис. 4. Погодозависимое регулирование температуры подачи СО: по точкам (а) и через угол наклона (b)

Регулирование температуры подачи отопления — погодозависимое на основе отопительного графика, заданной зависимости между температурой наружного воздуха Тнв и температурой теплоносителя в контуре отопления Тпод\_СО. Каждой температуре наружного воздуха Тнв соответствует требуемая температура подачи Тпод\_СО для обеспечения в здании расчетной температуры 20 °С. Предусмотрено два варианта задания отопительного графика (**Способ задания (ГРАФ/УГОЛ)**): по точкам в виде последовательно соединенных линейных отрезков и в виде прямой линии, задаваемой через угол наклона (рис. 4). 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., задан. 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 шесть точек параметрического представления кривой пересчитываются под соответствующую прямую линию. Температура подачи корректируется под значение желаемой температуры в помещении — вниз (Т < 20 °С) или вверх (Т > 20 °С).

### Летняя остановка

Летняя остановка представляет собой функцию автоматического выключения работы системы отопления на летний период. Предлагается два варианта летней остановки: без коррекции по Тнв и с коррекцией по Тнв. В первом случае отопление выключается и включается в заданные календарные даты (**Начало лета. Число/Месяц** и **Конец лета. Число/Месяц**). При учете коррекции по Тнв при достижении дат, определяющих календарный летний период, добавляются дополнительные условия по фактической средней температуре Тнв, которые могут задерживать начало и завершение летней остановки. После наступления календарного лета отопление выключится, когда средняя Тнв поднимется выше значения **Тнв перехода в лето**. Отопление включится после даты завершения календарного лета, когда средняя Тнв опустится ниже значения **Тнв перехода в лето**. Период усреднения Тнв в сутках задается параметром **Тнв среднее, д**. Функция летней остановки запускается параметром **Активировать** в меню СО. Подпитка выключается на период летней остановки вместе с отоплением. Индикатором запуска летней остановки на главном экране контроллера служит мигающая иконка .



## Режимы работы модуля системы отопления

Описание пяти режимов работы СО приводится в табл. 4.

Таблица 4. Режимы работы СО

Режим	Описание	Настройки
Ручной	Служит для ручного управления положением клапана и включения/выключения циркуляционных насосов. При включении ручного режима автоматическое регулирование температуры прекращается	В интерфейсе контроллера ECL-3R 331 FC выбор ручного режима и последующее управление регулирующим клапаном и насосами СО осуществляются с графического экрана СО (описано в разделе Интерфейс). В случае управления контроллером через Модбас режим СО выбирается через параметр <b>Режим работы</b> (группа <b>Основные настройки</b> ). Управляемые устройства (регулирующий клапан, насосы) переводятся в статус, заданный параметрами в группе <b>Ручной режим: Насос 1, Насос 2, Клапан ИМПС, Клапан АНЛГ</b> . Параметр <b>Клапан ИМПС</b> задает состояние импульсного привода клапана (ЗАКР/ОТКР/СТОП). Параметр <b>Клапан АНЛГ</b> задает состояние аналогового привода клапана (0–100 %)
Комфортный	Режим работы модуля с номинальной «комфортной» уставкой температуры отопления	Модуль СО выводится в режим КОМФ через соответствующую иконку на графическом экране СО, в случае управления контроллером через Модбас — через параметр <b>Режим работы</b> . Заданием для температуры подачи СО является <b>Ткомф</b> в помещении (группа <b>Основные настройки</b> )
Экономичный	Режим работы модуля с пониженной «экономной» уставкой температуры отопления	Модуль СО выводится в режим ЭКОН через соответствующую иконку на графическом экране СО, в случае управления контроллером через Модбас — через параметр <b>Режим работы</b> . Заданием для температуры подачи СО является <b>Тэкон</b> в помещении (группа <b>Основные настройки</b> )
По расписанию	Режим работы модуля со встроенным чередованием комфортного и экономичного режимов работы по графику (недельному и суточному)	Модуль СО выводится в режим РАСП через соответствующую иконку на графическом экране СО, в случае управления контроллером через Модбас — через параметр <b>Режим работы</b> . Заданием для температуры подачи СО являются чередующиеся уставки <b>Тэкон</b> и <b>Ткомф</b> в помещении (группа <b>Основные настройки</b> ). Для каждого дня недели настраивается два диапазона с заданием <b>Ткомф</b> (группа <b>По расписанию</b> ). Остальное время суток СО работает с заданием <b>Тэкон</b>
Аварийный	Режим работы модуля, при котором температура СО поддерживается на минимальном заданном уровне	Модуль СО выводится в режим АВАР через соответствующую иконку на графическом экране СО, в случае управления контроллером через Модбас — через параметр <b>Режим работы</b> . Заданием для температуры подачи СО является <b>Тожид</b> (группа <b>Основные настройки</b> ) непосредственно на подаче, без погодозависимого регулирования

**Ограничения и влияния**

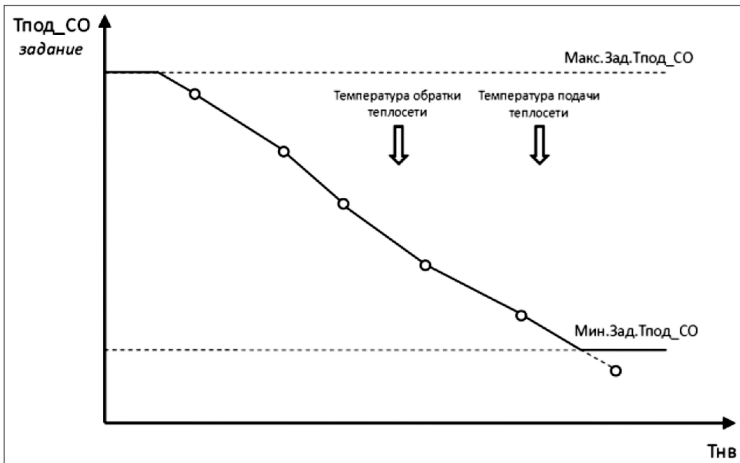


Рис. 5. Иллюстрация ограничений и влияний для отопительного графика

В контроллере ECL-3R 331 FC предусмотрен ряд следующих ограничений и влияний, которые могут приводить к корректировке отопительного графика (рис. 5):

- настраиваемые предельные значения для установки температуры отопления;
- снижение температуры отопления для компенсации завышенной температуры обратки теплосети;
- ограничение температуры отопления по температуре подачи теплосети.

Ограничение температуры отопления по минимальному и максимальному значениям

В целях безопасности задание температуры теплоносителя Тпод\_СО ограничено коридором от минимального **Мин. зад. Тпод\_СО** до максимального **Макс. зад. Тпод\_СО** (группа **Основные настройки**) (рис. 5).

**Ограничение температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети**

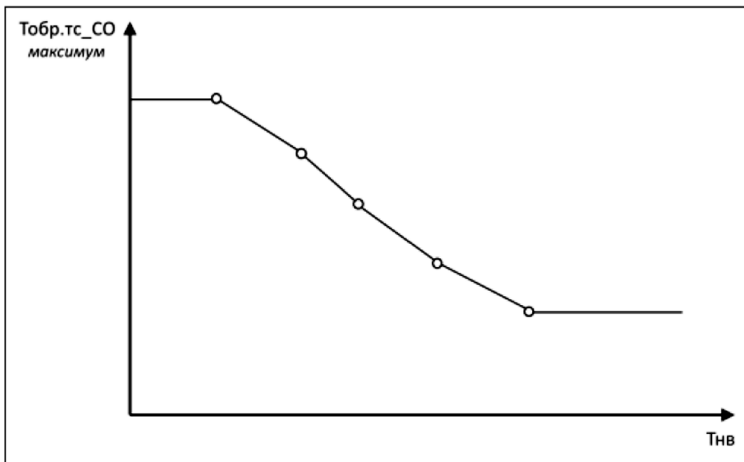


Рис. 6. Ограничение обратной температуры в теплосети от температуры наружного воздуха

В соответствии с действующими нормами ограничение для температуры обратного теплоносителя в сети Тобр.тс\_СО от температуры наружного воздуха Тнв задается в виде обратной криволинейной зависимости (рис. 6). Число точек графика задается параметром **Количество точек** (2–6). Каждая точка N определяется парой значений — **Точка N. Тнв** и **Точка N., задан. Тобр.тс\_СО**.

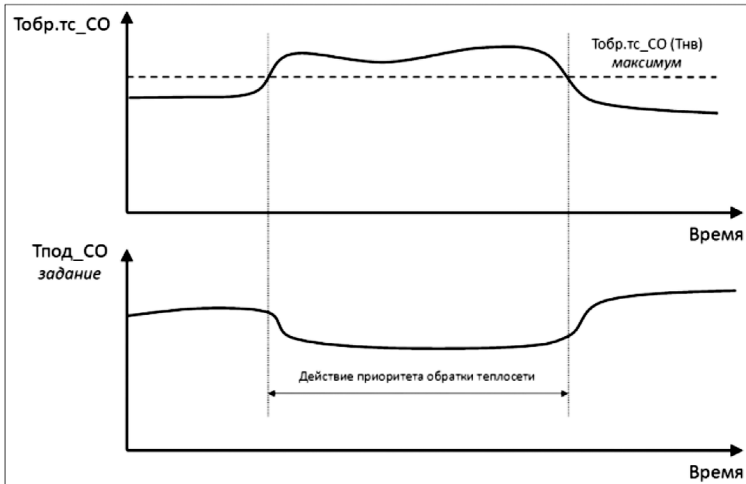


Рис. 7. Схема алгоритма ограничения Tпод\_СО по обратной температуре теплосети

Предусмотрена возможность коррекции температуры отопления, если температура обратной становится выше ограничительной кривой (рис. 7). Коррекция регулируется параметрами **Коэффициент влияния** (-10...0) и **Время реагирован.** (0...360 сек). Величина коррекции ограничена параметром **Огранич. влияния** (0...10 °С). При нулевом значении **Коэффициента влияния** данная функция отключается.

Если функция ограничения температуры отопления по температуре обратного теплоносителя в сети активирована, но датчик Тобр.тс\_СО не выбран, на модуле СО будет выведено аварийное предупреждение А15 — Датчик температуры обратной тс после ТО СО не подключен.

**Ограничение температуры отопления по температуре подачи теплосети**

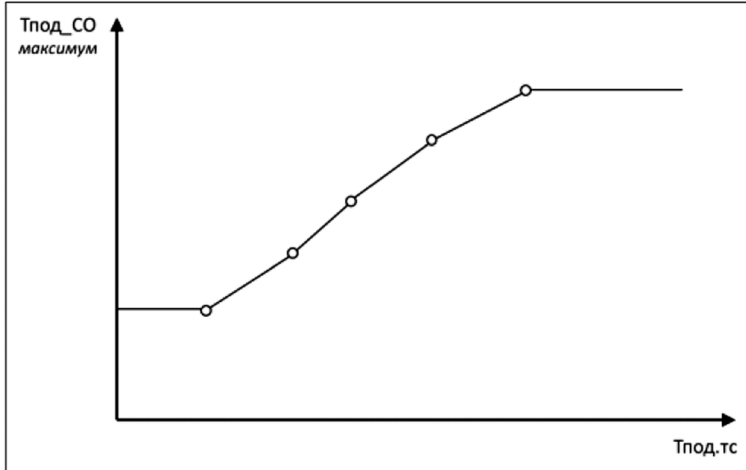


Рис. 8. Ограничение температуры подачи в системе отопления от температуры подачи теплосети

В соответствии с действующими нормами ограничение для максимально допустимых значений температуры подачи в системе отопления Tпод\_СО от температуры подачи теплосети Tпод.тс задается в виде криволинейной зависимости (рис. 8). Число точек графика задается параметром **Количество точек** (2–6). Каждая точка N определяется парой значений — **Точка N. Tпод.тс** и **Точка N., задан. Tпод\_СО**.

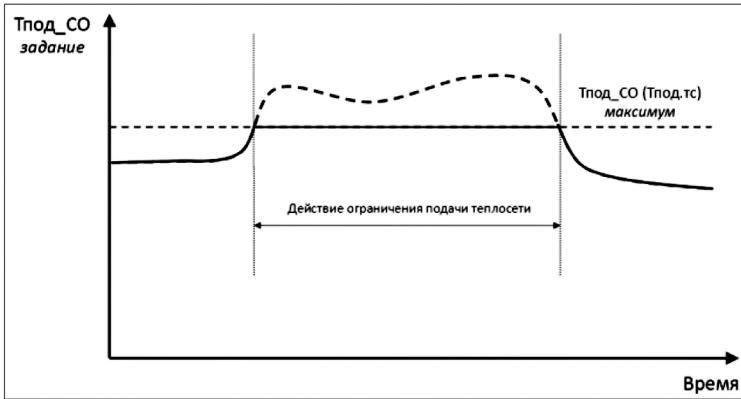


Рис. 9. Схема алгоритма ограничения  $T_{под\_СО}$  по температуре подачи теплосети  $T_{под.тс}$

В случае превышения рассчитанного по отопительному графику задания  $T_{под\_СО}$  над текущим максимально допустимым значением  $T_{под\_СО}$  по графику ограничения от температуры теплосети задание для температуры отопления ограничивается (рис. 9). Функция ограничения  $T_{под\_СО}$  по  $T_{под.тс}$  включается через параметр **Активировать**. Если функция ограничения температуры отопления по температуре подачи теплосети активирована, но датчик  $T_{под.тс}$  не выбран, на модуле СО будет выведено аварийное предупреждение **A14 — Датчик температуры подачи теплосети не подключен**.

**Управление клапаном системы отопления**

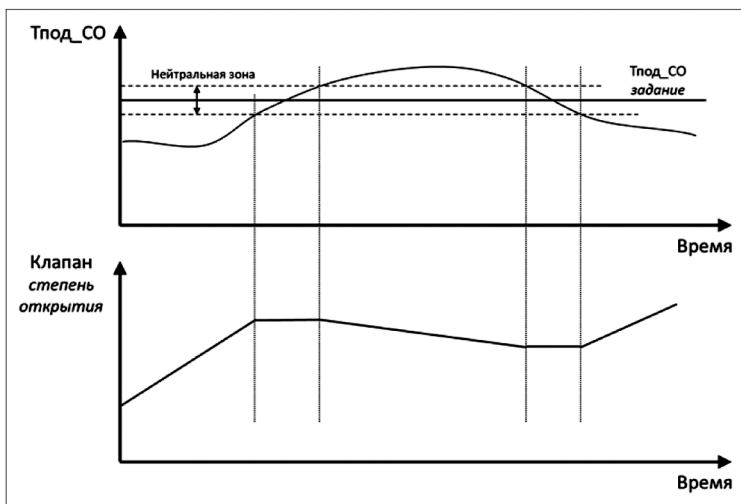


Рис. 10. Схема алгоритма ПИД-регулирования с нейтральной зоной

В модуле СО предусмотрено управление, на выбор, импульсным (сигналы на открытие и закрытие) либо аналоговым (сигнал 0–10 В) приводом регулирующего клапана (**Управл. Сигнал** = АНЛГ/ИМПС). Общая схема алгоритма регулирования температуры СО представлена на рис. 10. 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 и заданной температурой подачи регулируется в случае импульсного управления по ПИ-алгоритму [Пропорционально-Интегральный], с двумя настраиваемыми коэффициентами — **П-коэффициент** и **И-коэффициент**. В случае аналогового управления<sup>1</sup> можно выбрать тип управления (**Тип регулятора** = П/ПИ/ПИД) с опциональным **Д-коэффициентом**. Уменьшение коэффициентов П, И и увеличение коэффициента Д приводят к более быстрой обратной связи. Заводские настройки коэффициентов ПИД регулятора:

<sup>1</sup> В меню входов-выходов наблюдаемые отклонения фактических сигналов напряжения (выходы 34, 37, 38 для управления аналоговым приводом клапана и ПЧ циркуляционных насосов) от заданных значений могут быть индивидуально скорректированы через параметры **Коррекция**, %. Например, если при задании 8 В на выходе фактически наблюдается 8,3 В, требуемая коррекция составляет -3,6 %.

П-коэффициент = 80,  
 И-коэффициент = 30,  
 Д-коэффициент = 0.

При импульсном типе регулирования необходимо точно задавать значения параметров **Длина штока, мм**, и **Скорость, сек/мм**, соответствующих длине полного перемещения и скорости перемещения штока клапана. Расчетная оценка положения штока клапана приведена в параметре **Степень открытия имп. клапана, %**.

Дополнительным настраиваемым параметром является минимальная ширина импульса **Мин. ширина ИМПС, мс** [40 — 1000, **200**]. Увеличение длины импульса снижает нагрузку на электропривод регулирующего клапана.

**Циркуляционные насосы**

В модуле CO предусмотрена возможность управления одним или двумя циркуляционными насосами (**Количество насосов (НЕТ/1/2)**). Если управление насосной группой не предполагается — выбирается «НЕТ». 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**.

**Включение от сети или от преобразователя частоты**

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

**P** — регулирование по датчику подачи (Pпод\_CO);  
**dP** — по перепаду давления (Pпод\_CO — Pобр\_CO).

Далее выбрать **Тип регулятора (П/ПИ/ПИД)** и внести требуемые настройки:

- коэффициенты ПИД-регулятора (**П-коэффициент**, **И-коэффициент**, **Д-коэффициент**);
- уставку и нейтральную зону (**Уставка давления, бар**, и **Нейтральная зона, бар**);
- параметры линейного масштабирования скоростей насосов от управляющего сигнала 0–10 В (минимальная скорость (**Мин. скорость, Гц**), максимальная скорость (**Макс. скорость, Гц (10 В)**)).

**Ротация**

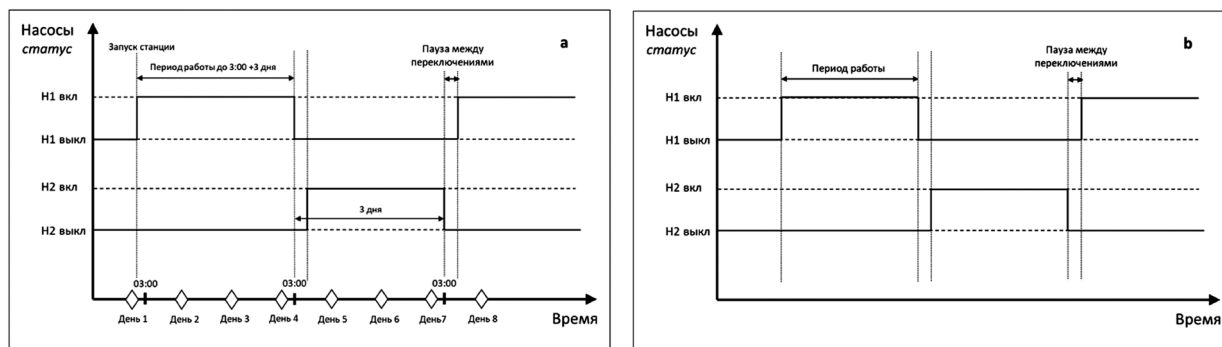


Рис. 11. Схема ротации циркуляционных насосов CO: режимы переключения «по дням» (а) и «по часам» (б). Настройки в примере (а): период = 3 дня, время переключения = 3:00.

Для системы с двумя циркуляционными насосами может быть настроена ротация в соответствии с заданным расписанием (рис. 11). Предусмотрено два режима переключения насосов: «по дням» и «по часам» (**Режим переключения (ЧАСЫ/ДНИ)**). Для режима «по дням» задается количество суток, соответствующее 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. В обоих режимах предусмотрена пауза между переключениями насосов **Пауза переключ., сек**.

### Тренировка

На период летней остановки модуля СО может быть активирована функция тренировки насосов, представляющая собой автоматическую регулярную прокрутку насосов в течение короткого промежутка времени. Данная функция включается параметром **Тренировать насосы (НЕТ/ДА)**. Насосы запускаются на **Время тренировки, сек**, поочередно, с паузой в две минуты, через каждые три дня, в 12:30. Насосы с управлением от ПЧ запускаются на минимальной скорости. Насосы в аварийном статусе тренировке не подлежат.

### Аварии

В модуле СО предусмотрено большое количество настраиваемых аварийных сообщений, часть которых носит информационный характер. Основной аварией СО является А4 — *Авария датчика температуры подачи СО*. В случае этой аварии система СО продолжит работу с закрытым или зафиксированным на момент аварии положением регулирующего клапана в зависимости от выбора параметра **Закрывать при а.д. Тпод.** (НЕТ/ДА).

При поломке датчика наружного воздуха Тнв будет выдано предупреждение А28 — *Авария датчика температуры наружного воздуха*. В случае обмена Тнв по цифровой шине между несколькими контроллерами типа ECL-3R на контроллере ECL-3R 331 FC предусмотрены следующие виды аварий: А32 — *Нет связи с Получателем 1 Тнв*, А33 — *Нет связи с Получателем 2 Тнв*, ... А36 — *Нет связи с Получателем 5 Тнв*, А37 — *Нет связи с Отправителем Тнв*. В обоих случаях контроллер без актуальных значений Тнв продолжит работу исходя из значения параметра **Авар. значение Тнв** в меню **Обрыв датчика** раздела общих настроек.

Анализ аварий обрыва аналоговых датчиков СО (Тпод\_СО, Тобр.тс\_СО, Рпод\_СО, Робр\_СО — А4, А5, А6, А7) активируется в меню **Обрыв датчика** в настройках аварий на главном экране СО. Анализ обрыва датчиков Узла ввода (Тпод.тс, Рпод.тс, Робр.тс — А29, А30, А31) активируется в меню **Обрыв датчика** в разделе Общие настройки на главном экране. Датчики Тобр.тс\_СО и Узла ввода используются в целях мониторинга, поэтому их обрывы учитываются только в виде аварийных оповещений, в то время как для участвующих в регулировании датчиков Рпод\_СО и Робр\_СО сценарии обработки обрывов настраиваются пользователем в соответствии с описанием далее.

Для отслеживания качества поддержания заданной температуры может быть активирован анализ аварии А8 — *Аварийное отклонение текущего значения температуры подачи от заданного*, которая регистрируется в случае, если температура подачи отклоняется от задания более чем на **Макс. откл. Тпод\_СО, °С**, в течение периода более чем **Задержка, сек**. Уведомления А9 — *Перегрев температуры подачи* и А10 — *Недогрев температуры подачи* показывают выход температуры подачи за пределы **Макс. Тпод\_СО, °С**, и **Мин. Тпод\_СО, °С**, соответственно.

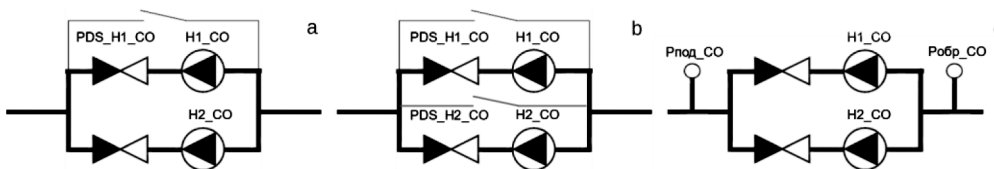


Рис. 12. Конфигурации датчиков для анализа аварии перепада давления на группе циркуляционных насосов СО: один общий (а), два индивидуальных (b) дискретных реле перепада давления, аналоговые датчики давления (с) на входе и выходе

Для насосов СО предусмотрен анализ двух видов аварий: отсутствие перепада давления на работающем насосе (А1, А2) и внешняя авария насоса или связанного с ним ПЧ (А11, А12) в виде сигнала на выделенном дискретном входе контроллера. Срабатывание этих аварий приводит к остановке насоса и выводу аварийного сообщения вида «Отсут. PDS\_H\_CO» или «Авария Н (ПЧ) СО».

Для группы из двух циркуляционных насосов СО предусмотрены варианты с общей и индивидуальной конфигурацией реле перепада давления (рис. 12а,б). Один общий датчик перепада на группу выбирается на первый насос (PDS\_H1\_CO), PDS\_H2\_CO при этом должен быть отключен. Для конфигурации с двумя индивидуальными датчиками перепада на каждом насосе в меню контроллера активируются оба датчика — PDS\_H1\_CO и PDS\_H2\_CO. В качестве альтернативы дискретному реле перепада давления на группе может быть выбран анализ аварии по аналоговым сигналам — разнице показаний датчиков давления на подаче и обратке СО: (Рпод\_СО — Робр\_СО) (**Отсут. PDS\_H\_CO = АНЛГ/ДИСК**) (рис. 12с). Авария срабатывает при недостижении значения **Мин. PDS\_P\_CO, бар**.

В меню настройки аварии перепада давления по аналоговым датчикам предлагается опция **Учитывать обрыв Р**. = НЕТ/ДА. При выборе «НЕТ» при обрыве любого из датчиков Рпод\_СО или Робр\_СО насосная группа продолжит работу с деактивированным анализом перепада. При выборе «ДА» и обрыве любого из датчиков Рпод\_СО или Робр\_СО регулирование СО выключается с остановкой насосов и закрытием регулирующего клапана. В дополнение к оповещению об обрыве датчика давления будет зарегистрирована авария А18 — *Отсут. PDS\_H при обрыве Р*.

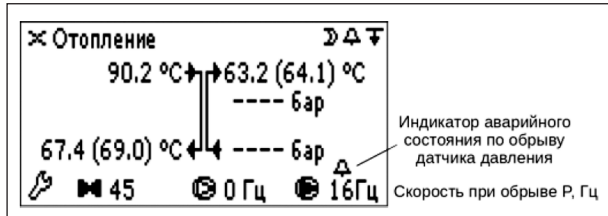


Рис. 13. Пример главного экрана СО при обрыве участвующего в регулировании Рпод\_СО

Если насосы работают от ПЧ, то в случае обрыва датчика Рпод\_СО при регулировании по Р или обрыва любого датчика давления — Рпод\_СО или Робр\_СО, при регулировании по dP дежурный насос перейдет на постоянную частоту, указанную в параметре **Скорость при обрыве Р, Гц**, в меню настроек насосов. В дополнение к оповещению об обрыве датчика давления будет зарегистрирована авария А19 — *Регулирование при обрыве Р*. Регулирование температуры подачи СО будет продолжено, над дежурным насосом отобразится индикатор аварийного состояния (рис. 13).

Авария А3 — *Авария по сухому ходу СО*, приводит к остановке дежурного насоса. Эта авария может активироваться от реле сухого хода PS\_CO либо от аналогового датчика давления Робр\_СО (**Авария по сух. ходу = АНЛГ/ДИСК**). В случае аналогового датчика авария срабатывает при снижении Робр\_СО ниже **Мин. PS Н\_СО, бар**, и сбрасывается при возврате давления на уровень (**Мин. PS Н\_СО, бар, + Дифференциал, бар**). В меню настройки аварии сухого хода по датчику Робр\_СО предлагается опция **Учитывать обрыв Робр** = НЕТ/ДА. При выборе «НЕТ» при обрыве Робр\_СО насосная группа продолжит работу с деактивированным анализом сухого хода. При выборе «ДА» и обрыве Робр\_СО регулирование СО выключается с остановкой насосов и закрытием регулирующего клапана. В дополнение к оповещению об обрыве датчика Робр\_СО будет зарегистрирована авария А17 — *Авария по сух. ходу при обрыве Р*.

В случае аналогового управления (0–10 В) приводом регулирующего клапана и наличия сигнала обратной связи открытия клапана (0–10 В) может быть сконфигурирована авария А16 — *Аналоговый клапан СО залип*. Эта авария возникает при расхождении сигнала на управление и обратной связи более чем на **Макс. откл. отклика Клап. СО, %**, в течение **Задержка, сек**.

При попытке активации функций, для которых не сконфигурированы обязательные датчики, выдаются следующие оповещения: А13 — *Датчик Тнв не подключен*, А14 — *Датчик Тпод.тс не подключен*, А15 — *Датчик Тобр.тс\_СО не подключен*.

### Подпитка

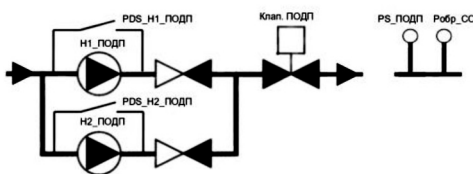


Рис. 14. Схема и параметры модуля подпитки

Схема модуля подпитки приведена на рис. 14. Система подпитки включает в себя клапан с дискретным управлением (Клап. ПОДП) и до двух циркуляционных насосов (Н1\_ПОДП и Н2\_ПОДП), опционально оснащенных индивидуальными реле или одним общим реле перепада давления PDS\_Н1\_ПОДП и PDS\_Н2\_ПОДП. Включение подкачки теплоносителя из контура сети в контур здания производится по показаниям аналогового датчика давления Робр\_СО либо реле давления PS\_ПОДП.

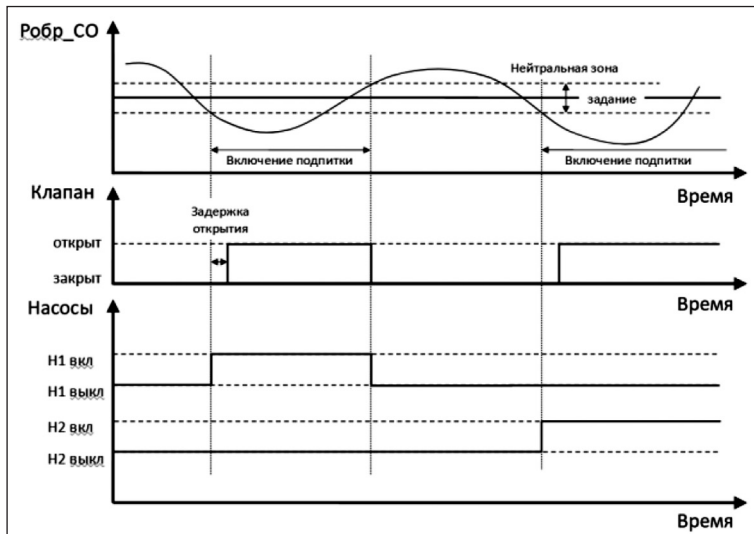




Рис. 15. Алгоритм работы системы подпитки

Алгоритм работы системы подпитки показан на рис. 15. Выбор контрольного датчика — Робр\_СО или PS\_ПОДП — задается параметром **Выбор датчика** (ДИСК/АНЛГ). Если выбранный тип датчика не сконфигурирован, будет выдано предупреждение A24 — Реле PS\_ПОДП не подключено или A25 — Датчик Робр\_СО не подключен. При использовании аналогового датчика давления Робр\_СО задается **Уставка давления, бар**, и **Нейтральная зона, бар**, отцентрированная вокруг **Уставки давления**. Нижняя и верхняя границы нейтральной зоны становятся триггерами для запуска и остановки подпитки соответственно. При использовании реле давления PS\_ПОДП управляющим сигналом для включения подпитки является разомкнутое состояние реле.

При включении подпитки запускается дежурный насос подпитки (при наличии), и через настраиваемую **Задержку открытия, сек**, подается команда на открытие клапана. При достижении целевого верхнего давления насос останавливается, клапан закрывается. 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 программного перезапуска контроллера (иконка  на главном экране) включается без ограничения по времени.

Рассмотренные параметры можно найти в меню на экранах подпитки .

## Аварии

В модуле подпитки предусмотрен ряд настраиваемых аварийных сообщений, часть которых носит информационный характер. Основной аварией подпитки является недостижение заданного давления в течение времени включения подпитки больше чем **Задержка, мин**. В этом случае подпитка принудительно завершается с оповещением об аварии A22 — Авария подпитки. Другой критической аварией подпитки является A23 — Авария частого ВКЛ, которая определяется как превышение максимального числа включений подпитки **Макс. количество ВКЛ** за заданный период времени **Задержка, д**.

Для насосов подпитки предусмотрен анализ отсутствия перепада давления на работающем насосе (A20, A21). Срабатывание этой аварии приводит к остановке насоса и выводу аварийного сообщения вида «Отсут. PDS\_H\_ПОДП».


По аналогии с циркуляционными насосами СО для насосов подпитки могут быть выбраны варианты конфигурации с двумя индивидуальными реле или одним общим реле перепада давления на группе (рис. 12a,b). Общий датчик перепада на группу выбирается на первый насос (PDS\_H1\_ПОДП), PDS\_H2\_ПОДП при этом должен быть отключен. Для конфигурации с индивидуальными датчиками перепада на каждом насосе в меню контроллера активируются оба датчика — PDS\_H1\_ПОДП и PDS\_H2\_ПОДП.

При наличии у насосов дискретных датчиков аварий могут быть сконфигурированы аварии A26, A27 — Авария H\_ПОДП.

При попытке конфигурации подпитки с невыбранным датчиком давления выдаются следующие оповещения: A24 — Реле PS\_ПОДП не подключено, A25 — Датчик Робр\_СО не подключен.



## Общие настройки




К общим настройкам относятся группы параметров в разделах сервисного меню : **Активация, Подключение, Сервис, Порты.**

Включение/отключение автоматики контроллера в целом осуществляется через иконку запуска ВКЛ/ВЫКЛ (⬢/⬢) на главном экране дисплея. В состоянии ВЫКЛ работа автоматики контроллера останавливается: насосы выключаются, регулирующие клапаны закрываются; контроллер переходит в режим мониторинга без управления.


### Активация

В группе **Активация** контроллера ECL-3R 331 FC содержится параметр **Модуль ПОДП**, отвечающий за включение/отключение модуля подпитки.

### Подключение

В группе **Подключение** производится выбор фактически используемых датчиков. Настройка связанных с датчиками функций и анализа аварий делается в экранном меню модулей отопления  и подпитки . В меню входов-выходов . Не используемые в логике контроллера входы могут быть настроены для мониторинга свободно назначаемых сигналов.

### Сервис

Сервисные действия по сбросу текущих аварий и сбросу настроек контроллера на заводские производятся через параметры **Сбросить активные аварии** и **Восстановить по умолч.** Сброс настроек на заводские возможен только при выключенной автоматике контроллера (статус ). Сетевые настройки контроллера — адрес и настройки портов RS-485 — при сбросе сохраняются. В группе **Сервис** также приводится несколько дополнительных служебных параметров: дата, время, версия ПО.

### Порты RS-485

В этой группе приводятся настройки протокола Modbus RTU (сетевой адрес, индивидуальные скорости и четности) для двух штатных серийных портов.

## Настройки аварий

Общий принцип настройки аварий в ECL-3R 331 FC представлен в табл. 5. Список аварий ECL-3R 331 FC вместе с заводскими настройками приведен в табл. 6.

Таблица 5. Типы аварийных параметров

Параметры	Описание
Подключение	Анализ аварий проводится только для аварий, помеченных как «подключенные»
Уставки	Параметры, значения которых используются в качестве предельных для срабатывания аварий, или подменные значения датчиков, используемые в случае их поломки
Задержки	Параметры, значения которых используются в качестве задержек по времени для срабатывания аварий
Вид сброса	Для каждой аварии предусмотрен один из следующих видов сброса: «Авто», «Ручн», «1–10 раз в сутки»
Активные	Статус по текущим 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 (СО или подпитка). Битовый параметр «Модуль ... в аварии» (НЕТ/ДА) является индикатором наличия хотя бы одной активной аварии на данном модуле

Таблица 6. Список аварий ECL-3R 331 FC

Модуль	Аварии	№ бита*	Заводские настройки**	Сводный Регистр
Система Отопления	A1 — Отсут. PDS_H1_CO	0	1	Активные аварии СО
	A2 — Отсут. PDS_H2_CO	1	1	
	A3 — Авария по сух. ходу СО	2	1	
	A4 — Авария д. Тпод_CO	3	1	
	A5 — Авария д. Тобр.тс_CO	4	1	
	A6 — Авария д. Рпод_CO	5	1	
	A7 — Авария д. Робр_CO	6	1	
	A8 — Авар. откл. Тпод_CO	7	1	
	A9 — Перегрев Тпод_CO	8	0	
	A10 — Недогрев Тпод_CO	9	0	
	A11 — Авария Н (ПЧ)1_CO	10	0	
	A12 — Авария Н (ПЧ)2_CO	11	0	
	—	12	—	
	A14 — Датчик Тпод.тс не подключен	13	1	
	A15 — Датчик Тобр.тс_CO не подключен	14	1	
	A16 — Аналоговый клапан СО залип	15	0	
	A17 — Авария по сух. ходу при обрыве Р	16	1	
	A18 — Отсут. PDS_H при обрыве Р	17	1	
	A19 — Регулирование при обрыве Р	18	1	
Подпитка	A20 — Отсут. PDS_H1_ПОДП	0	0	Активные аварии ПОДП
	A21 — Отсут. PDS_H2_ПОДП	1	0	
	A22 — Авария подпитки	2	1	
	A23 — Частое включение подпитки	3	1	
	A24 — Реле PS_ПОДП не подключено	4	1	
	A25 — Датчик Робр_CO не подключен	5	1	
	A26 — Авария Н1_ПОДП	6	0	
	A27 — Авария Н2_ПОДП	7	0	
Узел ввода	A28 — Авария д. Тнв	0	1	Активные аварии Узла ввода
	A29 — Авария д. Тпод.тс	1	1	
	A30 — Авария д. Рпод.тс	2	0	
	A31 — Авария д. Робр.тс	3	0	
	A32 — Нет связи с Получателем 1 Тнв	4	1	
	A33 — Нет связи с Получателем 2 Тнв	5	1	
	A34 — Нет связи с Получателем 3 Тнв	6	1	
	A35 — Нет связи с Получателем 4 Тнв	7	1	
	A36 — Нет связи с Получателем 5 Тнв	8	1	
	A37 — Нет связи с Отправителем Тнв	9	1	

\* — побитовая нумерация аварий для считывания в систему диспетчеризации через сводные 32-битовые регистры «Активные аварии» для каждого из модулей автоматики.

\*\* — 0 — авария не обрабатывается; 1 — авария обрабатывается.

## Аналоговые датчики

Для каждого из аналоговых входов, сконфигурированных под датчики температуры и давления определенного типа и назначения, задаются индивидуальные минимальные и максимальные пределы в единицах измерения датчика (табл. 7). Если значение датчика с подключенным анализом аварии выходит за выставленный предел и остается там в течение заданной задержки, выводится аварийное оповещение. Для датчиков давления значения мин/макс выполняют также калибровочную функцию: нижнее значение давления соответствует токовому сигналу 4 мА, верхнее значение — 20 мА. По умолчанию все датчики давления имеют калибровку 0–16 бар.

Таблица 7. Заводские настройки пределов для аналоговых входов ECL-3R

Вход ECL-3R	Датчик	Мин/Макс пределы по умолчанию	Задержка, сек	Вид сброса
11	Рпод_СО	0–16 бар	5	АВТО
12	Робр_СО	0–16 бар	5	АВТО
13	Рпод.тс	0–16 бар	5	АВТО
14	Робр.тс	0–16 бар	5	АВТО
23	Тпод.тс	0–150 °С	5	АВТО
24	Тобр.тс_СО	0–150 °С	5	АВТО
25	Тпод_СО	0–150 °С	5	АВТО
26	Тнв	–70–70 °С	5	АВТО

\* — настройки аналоговых датчиков находятся в группах «Аналоговые датчики».

\*\* — задержки аварий аналоговых датчиков выставляются параметрами «Аварии ан. датчиков, сек».

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

Не используемые в регулировании аналоговые и дискретные входы ECL-3R 331 FC могут быть сконфигурированы под мониторинг свободно назначаемых сигналов различных типов (см. табл. 3). Настройка и просмотр значений на входах контроллера производится в меню входов-выходов контроллера. Для удаленного мониторинга предусмотрены соответствующие Модбас-регистры.

## Индикация общей аварии и аварии насосов

Цифровые выходы 29, 30 (24 В/100 мА), коммутируемые на модуль Triac, зарезервированы для индикации события общей аварии (любой активной аварии) и аварий циркуляционных насосов СО соответственно.

## Сброс аварий

В контроллере ECL-3R 331 FC предусмотрена индивидуальная настройка сброса аварий со следующими вариантами на выбор: «Авто», «Ручн», «1–10 раз в сутки». Автосброс 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 количество 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 сброс показано максимальное число выполняемых попыток сброса в течение суток. 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. 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.

## Интерфейс

### Главный экран

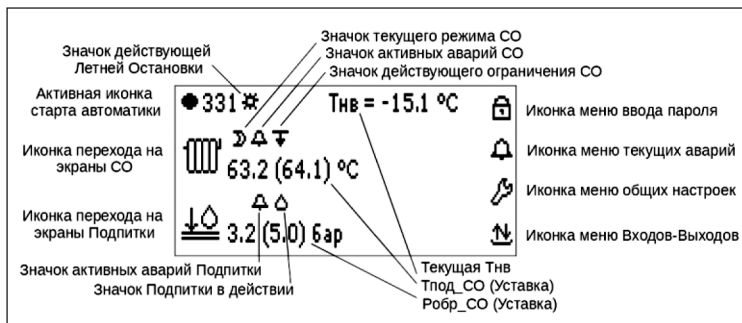








Рис. 16. Главный экран ECL-3R 331 FC.



Контроллер ECL-3R 331 FC оснащен графическим монохромным дисплеем с подсветкой и шестью клавишами для навигации по меню. Клавиши имеют следующее назначение.




- Стрелки «Вверх», «Вниз», «Вправо» и «Влево» предназначены для переходов между экранными элементами и для изменения значений выбранных параметров.
- Клавиша «Ввод» предназначена для подтверждения выбора редактируемых параметров и сохранения изменений.
- Клавиша «Крест» предназначена для отмены введенных изменений и выхода из подменю.






На главный экран (рис. 16) выводится ключевая информация по текущему состоянию контроллера.

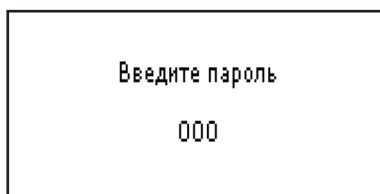
Для контура отопления  отображается фактическая температура подачи и уставка (в скобках). В виде иконок отображаются индикаторы режима работы СО.

Иконка режима					
Тип режима	Ручной	По расписанию	Экономный	Комфортный	Аварийный

При наличии активных аварий и ограничений (приоритетов) СО в области контура отопления появляются соответствующие иконки-индикаторы —  и .

Для системы подпитки  с управлением от аналогового датчика давления Робр\_СО на главном экране отобразится текущее давление и уставка (в скобках). Предусмотрен значок — индикатор подпитки в работе , который загорается на время ее включения. Если подпитка программно отключена, то ее иконка отобразится в виде .






В верхнем ряду на главном экране отображаются изменяемый статус работы контроллера ( — автоматика включена,  — автоматика отключена), индикатор активной летней остановки  и значение температуры наружного воздуха Тнв. Большинство иконок на главном экране, включая основные  и , являются активными — при нажатии «Ввода» на выбранной иконке фиксируется изменение состояния (выбор значений кнопками «Вверх», «Вниз») или происходит переход на другой экран.



∞ Входы →		Активация		A5 Авария д.Тобр.тс_СО	
24	Темп.обр.тс_СО, °C	74.7	Подключение	A6	Авария д.Рпод_СО
25	Темп. подачи СО, °C	71.4	Конфигурация Тнв	A7	Авария д.Робр_СО
26	Темп. наруж. воздуха, °C	-14	Обрыв датчика	A29	Авария д.Тпод.тс
27	Резервный DI	0	Сервис		

Рис. 17. Главные экраны меню ввода пароля , общих аварий , общих настроек , входов-выходов 

Вертикальный ряд иконок с правой стороны главного экрана предоставляет доступ в следующие меню контроллера (рис. 17):

-  — иконка доступа к меню ввода трехзначного пароля. При закрытом замке на иконке все меню контроллера на внесение изменений в режимы работы или значения параметров недоступны. После ввода пароля (953) замок открывается  и появляется доступ ко всем элементам меню. Доступ закрывается, если в течение 10 минут не было нажатий на кнопки контроллера;
-  — общая иконка аварий. При нажатии открывается список текущих аварий или выводится сообщение «Аварии отсутствуют»;
-  — иконка меню общих настроек, в которые входят подменю активации модулей автоматики (**Активация**), конфигурации оборудования (**Подключение**), настройки цифровой шины для обмена показаниями датчика Тнв между контроллерами (**Конфигурация Тнв**), настройки датчиков узла ввода и обрывного значения Тнв (**Обрыв датчика**), сервисных действий (**Сервис**) и настройки портов RS-485 (**Порты**). В подменю **Инструкция** выводится QR-код страницы технической поддержки контроллера ECL-3R 331 FC в интернете;
-  — иконка просмотра статуса входов-выходов, переконфигурации входов-выходов на свободно назначаемые, настройки дискретных входов датчиков температуры и давления.

**Экраны системы отопления**

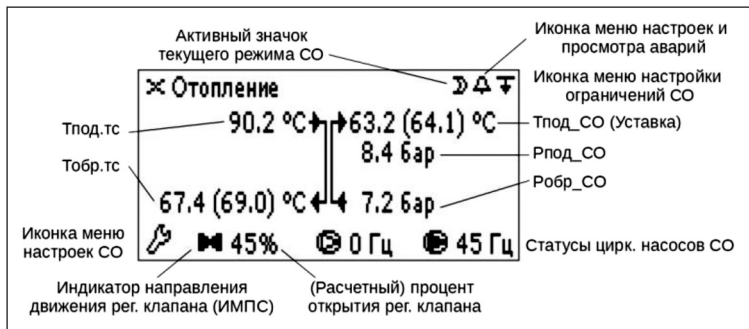





Рис. 18. Главный экран отопления

На профильном экране Отопления (переход с  на главном экране) отображаются показания датчиков температуры и давления с уставками или предельными значениями в скобках, приводится информация по текущему режиму, наличию активных аварий и приоритетов, статусам насосов и регулирующего клапана (рис. 18). Выбор режима осуществляется в поле соответствующей иконки.


Отсут. PDS_H_CO	0	Отсут. PDS_H1	ДА
Сухой ход	0	Отсут. PDS_H2	ДА
Авария Н(ПЧ)	0	Задержка, сек	15
Обрыв датчика	1	Сброс	9
Авар. отклонение	1	Выбор датчика	АНЛГ

Рис. 19. Меню аварий  на главном экране СО. Пример индикации активных аварий и настройки аварии перепада давления на насосах




Аварийный колокольчик  на экране отопления служит входом в меню настройки и индикации наличия активных аварий отопления (при наличии аварий колокольчик мигает) (рис. 19). Индикатор 1 напротив названия аварии указывает на ее активный статус.

Ограничение по Тобр.тс_СО	0	Кoeffициент влияния	-3
Ограничение по Тпод.тс	0	Время реагирования, сек	25
		Огранич. влияния, °C	9
		Количество точек	2
		Точка 1, Тнв, °C	-25



Рис. 20. Меню приоритетов  модуля СО. Пример индикации активных приоритетов и настройки приоритета ограничения по обратной

Иконка приоритетов  служит для настроек и индикации наличия активных приоритетов отопления (при наличии активных ограничений значок мигает) (рис. 20).

Статус циркуляционных насосов отопления отображается на дисплее тремя вариантами иконки:


-  — насос выключен;
-  — насос включен;
-  — насос не выбран.

При подключении насосов от ПЧ рядом с их иконками на экран выводится их текущая скорость в Гц.

Регулирующий клапан отображается не закрашенным , если он закрыт (степень открытия 0 %) и закрашенным  при активном регулировании. Рядом с иконкой регулирующего клапана выводится расчетная степень открытия или фактическая, если от регулирующего клапана приходит сигнал степени открытия (0–10 В).

Сброс. наработку Н1	НЕТ	Управл. сигнал	ИМПС
Время наработки Н1, ч	0	Закрывать при з.д. Тпод	ДА
		Длина штока, мм	10
		Скорость, сек/мм	15
		П-коэффициент	250

Рис. 21. Экраны меню циркуляционного насоса Н1  и регулирующего клапана  модуля СО

Иконки насосов и регулирующего клапана СО функциональные — примеры привязанных к ним меню приведены на рис. 21. В меню регулирующего клапана  приведены параметры характеристик привода, настройки ПИД-регулятора и выбор сценария поведения клапана при обрыве датчика Тпод\_СО.

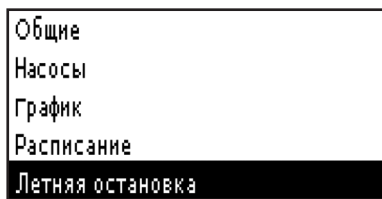




Рис. 22. Меню основных настроек СО 

Основные настройки СО приведены в разделе  в следующих подменю (рис. 22).

**Общие** — основные уставки и ограничения для регулирования температуры подачи и давления в системе СО (при подключении циркуляционных насосов СО от ПЧ).

**Насосы** — конфигурация и настройки насосной группы, включая настройки ПИД-регулятора (при управлении по давлению от ПЧ), ротации насосов и тренировки насосов в летний период.

**График** — настройки отопительного графика Тпод\_СО (Тнв), с выбором графика по точкам (от двух до шести) или углу наклона.

**Расписание** — задается два периода для каждого дня недели с уставкой Ткомф (в остальное время — Тэконом), применяется в режиме СО «По расписанию».

**Летняя остановка** — настройка остановки СО на летний период, включая активацию функции, выбор дат календарного лета и опции коррекции старта/остановки по Тнв.

### Экраны подпитки

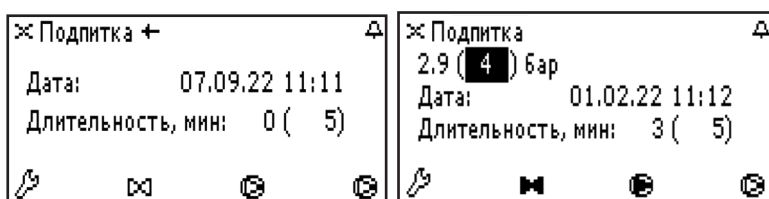




Рис. 23. Примеры главного экрана подпитки для конфигураций с управлением по реле (PS\_ПОДП) (слева) и от датчика давления Робр\_СО (справа)

На профильном экране подпитки (переход с  на главном экране) отображается основная информация о текущем статусе и истории последнего включения (рис. 23). При выборе управления включением подпитки по датчику давления Робр\_СО на верхней строчке экрана выводятся текущее и целевое (в скобках) давление в контуре СО. На следующих строчках на дисплей выводятся дата и продолжительность последней подпитки. В скобках приводится значение предельной длительности **Задержка, мин**, до срабатывания аварии.



Отсут. PDS_H_ПОДП	0	Активация	ДА
Авария Н_ПОДП	0	Задержка, сек	5
Авария ПОДП	0	Сброс	АВТО
Авария част. ВКЛ.	0		

Рис. 24. Меню аварий  на главном экране подпитки. Пример индикации активных аварий и настройки аварии по перепаду давления

Аварийный колокольчик  на экране подпитки служит для настройки и индикации наличия активных аварий подпитки (при наличии активных аварий колокольчик мигает) (рис. 24).

Сброс. наработку Н1	НЕТ	Задержка открытия, сек	5
Время наработки Н1, ч	0		

Рис. 25. Экраны меню насоса Н1  и клапана  подпитки

За иконками насосов и клапана подпитки находятся небольшие меню (рис. 25). Так же, как на экране отопления, внешний вид иконок насосов и клапана подпитки отображает их текущий статус (для клапана — открыт  или закрыт ).

Выбор датчика	АНЛГ
Нейтральная зона, бар	0.5
Заполнять при старте	НЕТ
Количество насосов	2
Режим работы Н1	АВТО

Рис. 26. Меню основных настроек подпитки 

Основные настройки подпитки приведены в сервисном меню в  (рис. 26).
















<p>☒ Отопление </p> <p>102.3°C  +59.3 ( 60 )°C</p> <p>6.9 бар</p> <p>74.7°C  + 5.9 бар</p> <p>  43  15Гц  15Гц</p>	<p>☒ Подпитка </p> <p>5.5 ( 7) бар</p> <p>Дата: 07.09.22 11:11</p> <p>Длительность, мин: 0 ( 5)</p> <p> <b>Закр.</b>  </p>
---	--

Рис. 27. Примеры ручного управления регулирующим клапаном СО и запорным клапаном подпитки

### Управление в ручном режиме

В контроллере ECL-3R 331 FC предусмотрена возможность управления оборудованием (насосами и клапанами) модулей отопления и подпитки вручную с дисплея контроллера (рис. 27).

Модуль отопления переводится в ручной режим  целиком. В этом режиме можно индивидуально включать/выключать насосы, назначать им скорость вращения (при управлении от ПЧ), подавать на регулирующий клапан команды на открытие, закрытие, остановку (импульсный привод) или степень открытия (аналоговый привод). Команды задаются на главном экране СО через иконки насосов и клапана или численные индикаторы рядом с ними. При управлении клапаном в ручном режиме рядом с его иконкой выводится значок подаваемого сигнала — ,  (открытие, закрытие, остановка).

В подпитке предусмотрены индивидуальные режимы (АВТО/РУЧН) для насосов и клапана, задаваемые в сервисном меню подпитки. Оборудование подпитки, переведенное в ручной режим управления, отмечается соответствующим значком .

### Подключение свободно назначаемых датчиков

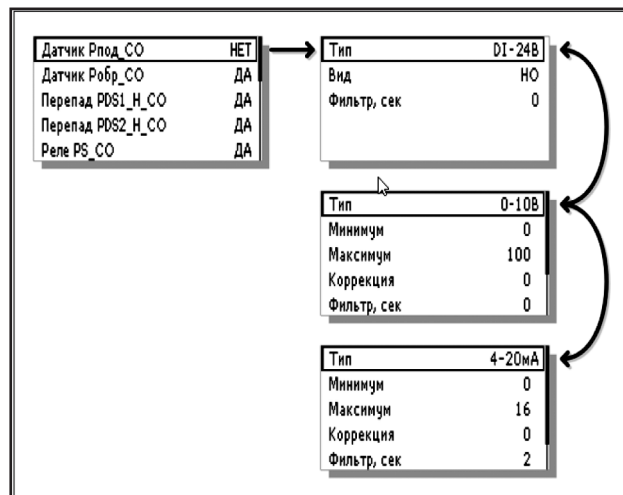




Рис. 28. Настройка в меню входов-выходов  не используемых в логике контроллера входов под свободно назначаемые датчики

Контроллер ECL-3R 331 FC предоставляет широкие возможности использованию незадействованных в логике программы входов для мониторинга свободно назначаемых датчиков (см. табл. 3). На рис. 28 в качестве примера показаны варианты конфигурации входа 11 в случае, если не используется (не подключен в меню /Подключения) датчик давления подачи Рпод\_СО. В этом случае вход 11 может быть настроен для регистрации дискретного сигнала в цепи 24 В пост. тока, сигнала напряжения 0–10 В или токового сигнала 4–20 мА. При выборе дискретного сигнала предлагается выбор логики замыкания контактов — нормально открытые (НО, заводская настройка) или нормально закрытые (НЗ). Для входных сигналов по напряжению (0–10 В) и току (4–20 мА) предлагаются настраиваемые диапазоны физической величины с линейным преобразованием сигнала и выбором единицы измерения (заводские настройки — 0–10 В и 0–16 бар, соответственно). В меню входов-выходов контроллера и в Модбас-параметрах для диспетчеризации отображаются преобразованные значения.



## Пусконаладка


При введении контроллера ECL-3R 331 FC в эксплуатацию он должен быть настроен под конфигурацию теплового оборудования на объекте. Ниже приводится сокращенное описание заводских настроек, для возврата к которым предусмотрена команда **Восстановить по умолч.** в меню Сервис раздела , — работает только на контроллере с выключенной автоматикой. Ниже приводится заводская конфигурация подключенного оборудования (табл. 8). Список подключенных по умолчанию аварий приведен в табл. 6.

Таблица 8. Заводская конфигурация подключенного оборудования































Параметр	Заводские настройки
<b>Система отопления</b>	
Регулирующий клапан СО*	Импульсный привод
Насосы СО**	×2
Перепад PDS1_Н_СО	Нет
Перепад PDS2_Н_СО	Нет
Реле PS_СО	Нет
Реле PS_ПОДП	Нет
Датчик Tпод_СО	Да, обязательный
Датчик Тобр.тс_СО	Да
Датчик Pпод_СО	Да
Датчик Робр_СО	Да
<b>Узел ввода</b>	
Датчик Tпод.тс	Да
Датчик Tнв	Да
Датчик Pпод.тс	Нет
Датчик Робр.тс	Нет
<b>Подпитка</b>	
Клапан подпитки***	Да
Насосы подпитки	Нет
Перепад PDS1_Н_ПОДП	Нет
Перепад PDS2_Н_ПОДП	Нет

\* — режим отопления — Tкомф = 20 °С, ограничения по Tпод.тс и Тобр.тс\_СО отключены.

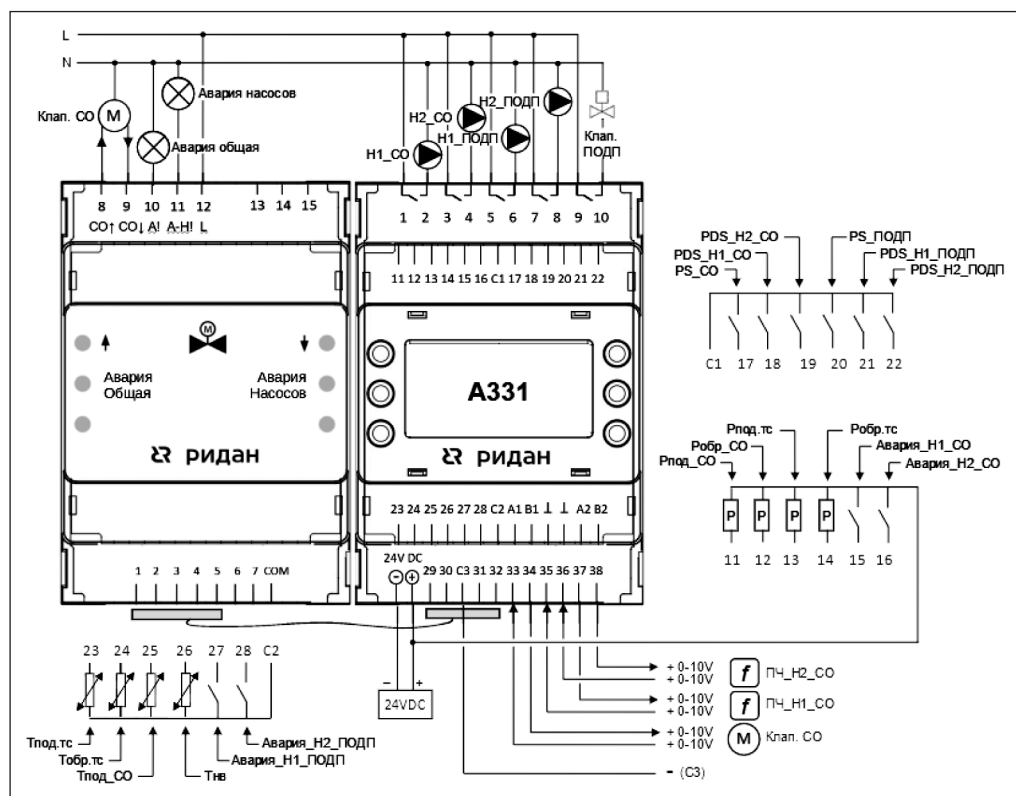
\*\* — регулирование от ПЧ ( $\Delta P = 1,26$  ар, Nz = 0,0 бар).

\*\*\* — управление подпиткой по датчику Робр\_СО (P = 4 бар, Nz = 0,5 бар).

При настройке контроллера ECL-3R 331 FC рекомендуется обратить внимание на следующие моменты.

- Настройку рекомендуется проводить при отключенной автоматике контроллера (иконка  на главном экране). Сброс на заводские настройки в меню **Сервис** действует только на выключенной автоматике.
- Для доступа к настроечным параметрам через интерфейс экрана используется пароль «953» (иконка .
- Настройки даты и времени — в меню **Сервис** раздела  основного экрана.
- Настройки серийных портов RS-485 — в меню **Порты** раздела  основного экрана.
- Недействующая подпитка отключается через меню **Активация** раздела  основного экрана.
- Подключение и калибровка используемых датчиков и аналоговых выходов — в меню **Подключение** в  и дополнительные настройки в .
- Подключение и настройки используемых аварий СО — в меню  на экране . Сценарии обработки обрыва датчиков давления для функций перепада давления и сухого хода — в параметрах **Учитывать обрыв Р (Робр)** в меню соответствующих аварий.
- Подключение и настройки используемых аварий подпитки — в меню  на экране .
- Подключение и настройки аварий датчиков узла ввода, включая датчик Тнв, — в меню **Обрыв датчика** в  на главном экране.
- Выбор источника Тнв от подключаемого датчика или по сети — в меню **Конфигурация Тнв** в  на главном экране.
- Основные настройки СО — в меню **Общее** в  на экране .
- Конфигурация и настройки насосов СО — в меню **Насосы** в  на экране .
- Конфигурация и настройки регулирующего клапана СО — в разделе  на экране .
- Выбор режима СО — через иконку режима (, , , , ) на экране .
- Настройки Подпитки — на экране  (давление включения по аналоговому датчику) и в меню **Общее** в  на экране .
- Запуск автоматики — через иконку запуска  на главном экране.
- Мигающий колокольчик  на главном экране сигнализирует о наличии активных аварий.

**Приложение 1. Схема электрических соединений**



## Приложение 2. Модбас-переменные

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
<b>Общие. Активация</b>							
Модуль ПОДП	4000	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Старт	4001	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
<b>Общие. Сервис</b>							
Общая авария	4381	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Сбросить активные аварии	4002	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Восстановить по умолч.	4003	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Часы	4004	—	0	23	—	int	R/W
Минуты	4005	—	0	59	—	int	R/W
День	4006	—	1	31	—	int	R/W
Месяц	4007	—	1	12	—	int	R/W
Год	4008	—	22	99	—	int	R/W
День недели	4380	—	0	6	Пн/Вт/Ср/Чт/Пт/Сб/Вск	int	R
Версия ПО	4352	—	0	32768	—	float	R
Тип ПО	4354	—	0	32768	—	float	R
<b>Общие. Порты RS-485</b>							
Адрес контроллера	4009	247	1	247	—	int	R/W
Четность порта 1	4010	2	0	2	8N1/8O1/8E1	int	R/W
Скорость порта 1	4011	5	1	7	2400\4800\9600\19200\ 38 400/57 600/115 200	int	R/W
Четность порта 2	4012	2	0	2	8N1/8O1/8E1	int	R/W
Скорость порта 2	4013	5	1	7	2400/4800/9600/19 200/ 38 400/57 600/115 200	int	R/W
<b>СО. Основные настройки</b>							
Режим работы	4400	3	0	4	РУЧН/РАСП/ЭКОН/ КОМФ/АВАР	int	R/W
Тэконом, °С	4550	18	10	150	—	float	R/W
Ткомф, °С	4552	20	10	150	—	float	R/W
Тожид, °С	4554	25	10	150	—	float	R/W
Макс. зад. Тпод_СО, °С	4556	95	5	250	—	float	R/W
Мин. зад. Тпод_СО, °С	4558	10	5	250	—	float	R/W
П-коэффициент	4568	80	1	250	—	float	R/W
И-коэффициент	4570	30	1	999	—	float	R/W
Д-коэффициент	4660	0	0	999	—	float	R/W
Нейтральная зона, °С	4572	0.5	0	15	—	float	R/W
<b>СО. Подключение датчиков</b>							
Датчик Рпод_СО	4513	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Датчик Робр_СО	4514	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Перепад PDS_H1_СО	4515	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Перепад PDS_H2_СО	4516	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Реле PS_СО	4517	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Реле PS_ПОДП	4518	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Датчик Тобр.тс_СО	4519	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
<b>СО. Регулирующий клапан и насосы</b>							
Управляющий сигнал	4521	1	0	1	АНЛГ/ИМПС	int	R/W
Тип регулятора клапана	4522	1	0	2	П/ПИ/ПИД	int	R/W
Длина штока, мм	4491	10	0	100	—	int	R/W
Скорость, сек/мм	4664	15,0	0	100	—	float	R/W
Мин. ширина импульса, мс	4543	200	40	1000	—	int	R/W
Наличие отклика Клап. СО	4526	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Закрывать при а.д. Тпод	4538	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Количество насосов	4493	2	0	2	НЕТ/1/2	int	R/W
Регулирование с ПЧ	4494	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Алгоритм регулирования	4495	1	0	1	P/dP	int	R/W
Уставка давления, бар	4580	1,2	0	30	—	float	R/W
Нейтральная зона, бар	4582	0,0	0,0	5,0	—	float	R/W
Тип регулятора насосов	4496	1	0	2	П/ПИ/ПИД	int	R/W
П-коэффициент	4574	20,0	0,0	99,0	—	float	R/W
И-коэффициент	4576	10,0	0,0	99,0	—	float	R/W
Д-коэффициент	4578	0,0	0,0	99,0	—	float	R/W
Мин. скорость, Гц	4405	15	0	75	—	int	R/W
Макс. скорость, Гц	4406	50	0	75	—	int	R/W
Скорость при обрыве Р, Гц	4542	15	0	75	—	int	R/W
Пауза перед старт, сек	4523	5	0	3600	—	int	R/W
Пауза перед стоп, сек	4497	2	0	3600	—	int	R/W
Пауза переключ., сек	4498	5	0	3600	—	int	R/W
Режим переключения	4499	0	0	1	ЧАСЫ/ДЕНЬ	int	R/W
Период работы, ч	4500	48	1	360	—	int	R/W
Период работы, д	4501	2	0	360	—	int	R/W
Время переключ., ч	4502	3	0	23	—	int	R/W
Время переключ., мин	4503	0	0	59	—	int	R/W
Сброс. наработку Н1	4504	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Сброс. наработку Н2	4505	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Тренировать насосы	4524	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Период тренировки	4525	10	0	60	—	int	R/W
<b>СО. Отопительный график</b>							
Количество точек	4506	6	2	6	—	int	R/W
Способ задания	4507	0	0	1	ГРАФ/УГОЛ	int	R/W
Общий угол наклона	4608	1	0	10	—	float	R/W
Точка 1. Тнв, °С	4584	-30,0	-70	50	—	float	R/W
Точка 2. Тнв, °С	4586	-15,0	-70	50	—	float	R/W
Точка 3. Тнв, °С	4588	-5,0	-70	50	—	float	R/W
Точка 4. Тнв, °С	4590	0,0	-70	50	—	float	R/W
Точка 5. Тнв, °С	4592	5,0	-70	50	—	float	R/W
Точка 6. Тнв, °С	4594	15,0	-70	50	—	float	R/W
Точка 1. Зад. Тпод_СО, °С	4596	87,0	0	150	—	float	R/W

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
Точка 2. Зад. Тпод_СО, °С	4598	78,0	0	150	—	float	R/W
Точка 3. Зад. Тпод_СО, °С	4600	66,0	0	150	—	float	R/W
Точка 4. Зад. Тпод_СО, °С	4602	58,0	0	150	—	float	R/W
Точка 5. Зад. Тпод_СО, °С	4604	52,0	0	150	—	float	R/W
Точка 6. Зад. Тпод_СО, °С	4606	43,0	0	150	—	float	R/W
<b>СО. Ограничение по Тпод.тс</b>							
Активировать	4511	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Количество точек	4512	2	2	6	—	int	R/W
Точка 1. Тпод.тс, °С	4636	70	0	150	—	float	R/W
Точка 2. Тпод.тс, °С	4638	130	0	150	—	float	R/W
Точка 3. Тпод.тс, °С	4640	0	0	150	—	float	R/W
Точка 4. Тпод.тс, °С	4642	0	0	150	—	float	R/W
Точка 5. Тпод.тс, °С	4644	0	0	150	—	float	R/W
Точка 6. Тпод.тс, °С	4646	0	0	150	—	float	R/W
Точка 1. Зад. Тпод_СО, °С	4648	55	0	150	—	float	R/W
Точка 2. Зад. Тпод_СО, °С	4650	90	0	150	—	float	R/W
Точка 3. Зад. Тпод_СО, °С	4652	0	0	150	—	float	R/W
Точка 4. Зад. Тпод_СО, °С	4654	0	0	150	—	float	R/W
Точка 5. Зад. Тпод_СО, °С	4656	0	0	150	—	float	R/W
Точка 6. Зад. Тпод_СО, °С	4658	0	0	150	—	float	R/W
<b>СО. Ограничение по Тобр.тс_СО</b>							
Количество точек	4508	2	2	6	—	int	R/W
Коэффициент влияния	4509	0	-10	0	0 = ВЫКЛ	int	R/W
Время реагирован., сек	4510	25	0	360	—	int	R/W
Огранич. влияния, °С	4610	9	0	10	—	float	R/W
Точка 1. Тнв, °С	4612	-25	-70	50	—	float	R/W
Точка 2. Тнв, °С	4614	10	-70	50	—	float	R/W
Точка 3. Тнв, °С	4616	0	-70	50	—	float	R/W
Точка 4. Тнв, °С	4618	0	-70	50	—	float	R/W
Точка 5. Тнв, °С	4620	0	-70	50	—	float	R/W
Точка 6. Тнв, °С	4622	0	-70	50	—	float	R/W
Точка 1. Зад. Тобр.тс, °С	4624	70	0	150	—	float	R/W
Точка 2. Зад. Тобр.тс, °С	4626	38	0	150	—	float	R/W
Точка 3. Зад. Тобр.тс, °С	4628	0	0	150	—	float	R/W
Точка 4. Зад. Тобр.тс, °С	4630	0	0	150	—	float	R/W
Точка 5. Зад. Тобр.тс, °С	4632	0	0	150	—	float	R/W
Точка 6. Зад. Тобр.тс, °С	4634	0	0	150	—	float	R/W
<b>СО. Ручной режим</b>							
Насос 1	4401	0	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	int	R/W
Насос 2	4402	0	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	int	R/W
Скорость Н1, Гц	4403	15	0	75	—	int	R/W
Скорость Н2, Гц	4404	15	0	75	—	int	R/W
Клапан ИМПС	4407	2	0	2	ЗАКР/ОТКР/СТОП	int	R/W
Клапан АНЛГ, %	4520	0	0	100	—	int	R/W

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
<b>СО. Режим по расписанию</b>							
Понедельник. Комфортный период 1. С, часы	4408	9	0	23	—	int	R/W
Понедельник. Комфортный период 1. До, ч	4409	12	0	23	—	int	R/W
Понедельник. Комфортный период 1. С, мин	4410	0	0	59	—	int	R/W
Понедельник. Комфортный период 1. До, мин	4411	0	0	59	—	int	R/W
Понедельник. Комфортный период 2. С, ч	4412	18	0	23	—	int	R/W
Понедельник. Комфортный период 2. До, ч	4413	22	0	23	—	int	R/W
Понедельник. Комфортный период 2. С, мин	4414	0	0	59	—	int	R/W
Понедельник. Комфортный период 2. До, мин	4415	0	0	59	—	int	R/W
Вторник. Комфортный период 1. С, ч	4416	9	0	23	—	int	R/W
Вторник. Комфортный период 1. До, ч	4417	12	0	23	—	int	R/W
Вторник. Комфортный период 1. С, мин	4418	0	0	59	—	int	R/W
Вторник. Комфортный период 1. До, мин	4419	0	0	59	—	int	R/W
Вторник. Комфортный период 2. С, ч	4420	18	0	23	—	int	R/W
Вторник. Комфортный период 2. До, ч	4421	22	0	23	—	int	R/W
Вторник. Комфортный период 2. С, мин	4422	0	0	59	—	int	R/W
Вторник. Комфортный период 2. До, мин	4423	0	0	59	—	int	R/W
Среда. Комфортный период 1. С, ч	4424	9	0	23	—	int	R/W
Среда. Комфортный период 1. До, ч	4425	12	0	23	—	int	R/W
Среда. Комфортный период 1. С, мин	4426	0	0	59	—	int	R/W
Среда. Комфортный период 1. До, мин	4427	0	0	59	—	int	R/W
Среда. Комфортный период 2. С, ч	4428	18	0	23	—	int	R/W
Среда. Комфортный период 2. До, ч	4429	22	0	23	—	int	R/W
Среда. Комфортный период 2. С, мин	4430	0	0	59	—	int	R/W
Среда. Комфортный период 2. До, мин	4431	0	0	59	—	int	R/W

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
Четверг. Комфортный период 1. С, ч	4432	9	0	23	—	int	R/W
Четверг. Комфортный период 1. До, ч	4433	12	0	23	—	int	R/W
Четверг. Комфортный период 1. С, мин	4434	0	0	59	—	int	R/W
Четверг. Комфортный период 1. До, мин	4435	0	0	59	—	int	R/W
Четверг. Комфортный период 2. С, ч	4436	18	0	23	—	int	R/W
Четверг. Комфортный период 2. До, ч	4437	22	0	23	—	int	R/W
Четверг. Комфортный период 2. С, мин	4438	0	0	59	—	int	R/W
Четверг. Комфортный период 2. До, мин	4439	0	0	59	—	int	R/W
Пятница. Комфортный период 1. С, ч	4440	9	0	23	—	int	R/W
Пятница. Комфортный период 1. До, ч	4441	12	0	23	—	int	R/W
Пятница. Комфортный период 1. С, мин	4442	0	0	59	—	int	R/W
Пятница. Комфортный период 1. До, мин	4443	0	0	59	—	int	R/W
Пятница. Комфортный период 2. С, ч	4444	18	0	23	—	int	R/W
Пятница. Комфортный период 2. До, ч	4445	22	0	23	—	int	R/W
Пятница. Комфортный период 2. С, мин	4446	0	0	59	—	int	R/W
Пятница. Комфортный период 2. До, мин	4447	0	0	59	—	int	R/W
Суббота. Комфортный период 1. С, ч	4448	9	0	23	—	int	R/W
Суббота. Комфортный период 1. До, ч	4449	12	0	23	—	int	R/W
Суббота. Комфортный период 1. С, мин	4450	0	0	59	—	int	R/W
Суббота. Комфортный период 1. До, мин	4451	0	0	59	—	int	R/W
Суббота. Комфортный период 2. С, ч	4452	18	0	23	—	int	R/W
Суббота. Комфортный период 2. До, ч	4453	22	0	23	—	int	R/W
Суббота. Комфортный период 2. С, мин	4454	0	0	59	—	int	R/W
Суббота. Комфортный период 2. До, мин	4455	0	0	59	—	int	R/W



Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
Воскресенье. Комфортный период 1. С, ч	4456	9	0	23	—	int	R/W
Воскресенье. Комфортный период 1. До, ч	4457	12	0	23	—	int	R/W
Воскресенье. Комфортный период 1. С, мин	4458	0	0	59	—	int	R/W
Воскресенье. Комфортный период 1. До, мин	4459	0	0	59	—	int	R/W
Воскресенье. Комфортный период 2. С, ч	4460	18	0	23	—	int	R/W
Воскресенье. Комфортный период 2. До, ч	4461	22	0	23	—	int	R/W
Воскресенье. Комфортный период 2. С, мин	4462	0	0	59	—	int	R/W
Воскресенье. Комфортный период 2. До, мин	4463	0	0	59	—	int	R/W
<b>СО. Летняя остановка</b>							
Активировать	4531	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Начало лета. Месяц	4532	5	1	12		int	R/W
Начало лета. Число	4533	15	1	31		int	R/W
Конец лета. Месяц	4534	10	1	12		int	R/W
Конец лета. Число	4535	15	1	31		int	R/W
Коррекция по Тнв	4536	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Период усреднения Тнв, дней	4537	7	1	7		int	R/W
Тнв перехода, °С	4662	15,0	0	70		float	R/W
Тнв усредненная, °С	4770	—	-70	70		float	R
<b>СО. Текущие значения параметров</b>							
Модуль СО запущен	4806	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Статус рабочего режима	4708	—	0	3	РУЧН/ЭКОН/КОМФ/АВАР	int	R
Ограничение Тпод_СО по Тобр.тс_СО действует	4810	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Ограничение Тпод_СО по Тпод.тс в работе	4811	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Летняя остановка действует	4829	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Текущее значение Тпод_СО, °С	4754	—	0,0	999	—	float	R
Уставка Тпод_СО, °С	4756	—	0,0	150	—	float	R
Тек. значение Тобр.тс_СО, °С	4758	—	0,0	999	—	float	R
Ограничение Тобр.тс_СО, °С	4760	—	0,0	150	—	float	R
Тек. значение Рпод_СО, бар	4762	—	0,0	999	—	float	R
Тек. значение Робр_СО, бар	4764	—	0,0	999	—	float	R
Тек. значение рег. Н_СО, бар	4766	—	0,0	999	—	float	R
Статус клапана	4706	—	0	2	ЗАКР/ОТКР/СТОП	int	R
Степень открытия имп. клапана, %	4707	—	0	100	—	int	R

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
Тек. положение клапана CO, %	4709	—	0	100	—	int	R
Отклик аналог. клапана CO, В	4772	—	0	10		float	R
Статус насоса 1	4807	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
Статус насоса 2	4808	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
Насос 1 CO. Режим работы	4700	—	0	1	РУЧН/АВТО	int	R
Насос 2 CO. Режим работы	4701	—	0	1	РУЧН/АВТО	int	R
Насосы переключаются	4809	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Насос 1. Время наработки, ч	4800	—	—	—	—	long	R
Насос 2. Время наработки, ч	4802	—	—	—	—	long	R
<b>CO. Выбор датчиков для аварий</b>							
Отсут. PDS_H_CO	4481	0	0	1	АНЛГ/ДИСК	int	R/W
Авария по сух. ходу	4482	0	0	1	АНЛГ/ДИСК	int	R/W
<b>CO. Настройки аварий</b>							
Макс. откл. Tпод_CO, °C	4560	10	0	60	—	float	R/W
Мин. PDS H_CO, бар	4562	0,5	0	30	—	float	R/W
Мин. PS H_CO, бар	4564	1	0	30	—	float	R/W
Дифференциал, бар	4566	0,5	0	30	—	float	R/W
Макс. откл. отклика Клап. CO, %	4529	10	0	100		int	R/W
Аварии ан. датчиков, сек	4476	5	0	3600	—	int	R/W
Отсут. PDS_H_CO, сек	4477	15	0	3600	—	int	R/W
Авария по сух. ходу, сек	4478	15	0	3600	—	int	R/W
Авария Н (ПЧ), сек	4479	2	0	3600	—	int	R/W
Авар. откл. Tпод_CO, сек	4480	600	0	3600	—	int	R/W
Клапан залип, сек	4528	60	0	3600	—	int	R/W
<b>CO. Подключение аварий</b>							
Авария д. Tпод_CO	4464	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария д. Тобр.тс_CO	4465	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария д. Pпод_CO	4466	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария д. Робр_CO	4467	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Учитывать обрыв P (PDS)	4540	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Учитывать обрыв Робр_CO (PS)	4541	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Отсут. PDS_H1_CO	4468	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Отсут. PDS_H2_CO	4469	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария по сух. ходу	4470	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария Н (ПЧ) 1	4471	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария Н (ПЧ) 2	4472	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авар. откл. Tпод_CO	4473	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Перегрев Tпод_CO	4474	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Недогрев Tпод_CO	4475	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Клапан залип	4527	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
<b>СО. Сброс аварий</b>							
Авария д. Тпод_СО	4483	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авария д. Тобр.тс_СО	4484	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авария д. Рпод_СО	4485	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авария д. Робр_СО	4486	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Отсут. PDS_H_СО	4487	11	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авария по сух. ходу	4488	4	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авария Н (ПЧ)	4489	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авар. откл. Тпод_СО	4490	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Клапан залип	4530	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
<b>СО. Текущие аварии</b>							
Модуль СО в аварии	4814	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Активные аварии СО	4804	Сводный регистр аварий СО				long	R
Насос 1 СО в аварии	4812	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Насос 2 СО в аварии	4813	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Датчик Рпод_СО в аварии	4815	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Датчик Робр_СО в аварии	4816	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Датчик Тобр.тс_СО в аварии	4817	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Датчик Тпод_СО в аварии	4818	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
<b>Подпитка. Основные настройки</b>							
Уставка давления, бар	4950	4	0,0	30	При выборе АНЛГ датчика	float	R/W
Нейтральная зона, бар	4952	0,5	0,0	5,0		float	R/W
Выбор датчика	4900	1	0	1	ДИСК/АНЛГ	int	R/W
Количество насосов	4905	0	0	2	НЕТ/1/2	int	R/W
Наличие д. перепада PDS_H1_ПОДП1	4922	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Наличие д. перепада PDS_H1_ПОДП2	4924	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Наличие клапана ПОДП	4923	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Задержка открытия клапана, сек	4904	5	0	3600	—	int	R/W
Режим работы клапана	4902	1	0	1	РУЧН/АВТО	int	R/W
Режим работы Н1	4906	1	0	1	РУЧН/АВТО	int	R/W
Режим работы Н2	4908	1	0	1	РУЧН/АВТО	int	R/W
Сброс. наработку Н1	4910	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Сброс. наработку Н2	4911	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Заполнять при старте	4901	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
<b>Подпитка. Ручной режим</b>							
Насос 1	4907	0	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	int	R/W
Насос 2	4909	0	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	int	R/W
Клапан	4903	0	0	1	ЗАКР/ОТКР	int	R/W
<b>Подпитка. Текущие значения параметров</b>							
Модуль ПОДП запущен	5009	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Подпитка в работе	5014	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Часы посл. подп.	5000	—	0	23	—	int	R
Минуты посл. подп.	5001	—	0	59	—	int	R
День посл. подп.	5002	—	1	31	—	int	R
Месяц посл. подп.	5003	—	1	12	—	int	R
Год посл. подп.	5004	—	22	99	—	int	R
Длительность посл. подп., мин	5006	—	0	3600	—	int	R
Количество включений подпитки	5005	—	0	32767	—	int	R
Статус насоса 1	5015	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
Статус насоса 2	5016	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
Статус клапана	5010	—	0	1	ЗАКР/ОТКР	bool	R
Насос 1. Время наработки, ч	5022	—	—	—	—	long	R
Насос 2. Время наработки, ч	5024	—	—	—	—	long	R
Система заполняется впервые	5011	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
<b>Подпитка. Настройки аварий</b>							
Отсут. PDS_Н_ПОДП, сек	4915	30	0	3600	—	int	R/W
Авария Н_ПОДП, сек	4928	2	0	3600	—	int	R/W
Авария ПОДП, мин	4916	5	0	3600	—	int	R/W
Авария част. ВКЛ, дни	4917	1	0	60	—	int	R/W
Макс. количество ВКЛ	4918	2	0	3600	—	int	R/W
<b>Подпитка. Подключение аварий</b>							
Отсут. PDS_Н1_ПОДП	4912	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Отсут. PDS_Н2_ПОДП	4925	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария подпитки	4913	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария част. ВКЛ	4914	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария Н1_ПОДП	4926	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
Авария Н2_ПОДП	4927	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W
<b>Подпитка. Сброс аварий</b>							
Отсут. PDS_Н_ПОДП	4919	10	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авария Н_ПОДП	4929	0	0	11	АВТО/РУЧН/1/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авария ПОДП	4920	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W
Авария част. ВКЛ	4921	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W	
<b>Подпитка. Текущие аварии</b>								
Модуль ПОДП в аварии	5013	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R	
Активные аварии ПОДП	5007	Сводный регистр аварий подпитки					long	R
Насос 1 в аварии	5017	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R	
Насос 2 в аварии	5018	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R	
<b>Узел Ввода. Основные настройки</b>								
Наличие датчика Тпод.тс	5059	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W	
Наличие датчика Рпод.тс	5061	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W	
Наличие датчика Робр.тс	5062	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W	
Авар. значение Тнв, °С	5072	-15	-30	30	—	float	R/W	
<b>Узел ввода. Обмен Тнв</b>								
Источник Тнв	5063	0	0	1	Датчик/По сети	int	R/W	
Отправлять Тнв	5064	0	0	2	НЕТ/Порт1/Порт2	int	R/W	
Период отправки, сек	5065	60	0	3600	—	int	R/W	
Период ожидания, сек	5066	70	0	3600	—	int	R/W	
Адрес получателя 1	5067	0	0	247	—	int	R/W	
Адрес получателя 2	5068	0	0	247	—	int	R/W	
Адрес получателя 3	5069	0	0	247	—	int	R/W	
Адрес получателя 4	5070	0	0	247	—	int	R/W	
Адрес получателя 5	5071	0	0	247	—	int	R/W	
<b>Узел ввода. Текущие значения параметров</b>								
Модуль узла ввода запущен	5152	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R	
Текущее значение Тнв, °С	5100	—	-70	999	—	float	R	
Текущее значение Тпод.тс, °С	5102	—	0	999	—	float	R	
Текущее значение Рпод.тс, бар	5104	—	0	999	—	float	R	
Текущее значение Робр.тс, бар	5106	—	0	999	—	float	R	
<b>Узел ввода. Аварии настройки</b>								
Задержка аварий ан. датчиков, сек	5054	5	0	3600	—	int	R/W	
Авария д. Тнв	5055	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W	
Авария д. Тпод.тс	5056	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W	
Авария д. Рпод.тс	5057	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W	
Авария д. Робр.тс	5058	0	0	11	АВТО/РУЧН/1 раз в сут-ки/2/3/4/5/6/7/8/9/10	int	R/W	
<b>Узел ввода. Аварии подключение</b>								
Авария д. Тнв	5050	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W	
Авария д. Тпод.тс	5051	1	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W	
Авария д. Рпод.тс	5052	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W	
Авария д. Робр.тс	5053	0	0	1	НЕТ/ДА	int	R/W	

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
<b>Узел ввода. Текущие аварии</b>							
Модуль узла ввода в аварии	5153	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Активные аварии узла вода	5150	Сводный регистр аварий узла ввода				long	R
Датчик Тнв в аварии	5154	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Датчик Тпод.тс в аварии	5155	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Датчик Рпод.тс в аварии	5156	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Датчик Робр.тс в аварии	5157	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
<b>Конфигурация типов входов</b>							
11 — Тип	4014	0	0	3	331-IN/DI-24 В/0–10 В/ 4–20 мА	int	R/W
12 — Тип	4018	0	0	3	331-IN/DI-24 В/0–10 В/ 4–20 мА	int	R/W
13 — Тип	4022	1	0	3	331-IN/DI-24 В/0–10 В/ 4–20 мА	int	R/W
14 — Тип	4026	1	0	3	331-IN/DI-24 В/0–10 В/ 4–20 мА	int	R/W
15 — Тип	4030	1	0	3	331-IN/DI-24 В/0–10 В/ 4–20 мА	int	R/W
16 — Тип	4034	1	0	3	331-IN/DI-24В/0–10В/ 4–20 мА	int	R/W
17 — Тип	4038	1	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
18 — Тип	4042	1	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
19 — Тип	4046	1	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
20 — Тип	4050	1	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
21 — Тип	4054	1	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
22 — Тип	4058	1	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
23 — Тип	4062	0	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
24 — Тип	4066	0	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
26 — Тип	4073	0	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
27 — Тип	4077	1	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
28 — Тип	4081	1	0	2	331-IN/DI/Pt1000	int	R/W
31 — Тип	4085	0	0	2	331-OUT/DI-24 В/0–10 В	int	R/W
32 — Тип	4089	0	0	2	331-OUT/DI-24 В/0–10 В	int	R/W
33 — Тип	4093	1	0	2	331-IN/DI-24 В/0–10 В	int	R/W
34 — Тип	4097	1	0	2	331-OUT/DI-24 В/0–10 В	int	R/W
35 — Тип	4101	0	0	2	331-IN/DI-24В/0-10В	int	R/W
36 — Тип	4105	0	0	2	331-IN/DI-24В/0-10В	int	R/W
<b>Коррекция АО 0–10 В</b>							
34 — Коррекция	4239	0,0	–70	70	—	float	R/W
37 — Коррекция	4257	0,0	–70	70	—	float	R/W
38 — Коррекция	4259	0,0	–70	70	—	float	R/W
<b>Статусы с входов</b>							
Перепад давления Н1_CO	4819	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Перепад давления Н2_CO	4820	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
Наличие воды Н_CO	4821	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Отклик с ПЧ1 СО, Гц	4704	—	0	75	—	int	R
Отклик с ПЧ2 СО, Гц	4705	—	0	75	—	int	R
Авария Н (ПЧ) 1_CO	4822	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Авария Н (ПЧ) 2_CO	4823	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Требование на включение ПОДП	4824	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Перепад Н1_ПОДП	5019	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Перепад Н2_ПОДП	5026	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Авария Н1_ПОДП	5027	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Авария Н2_ПОДП	5028	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
<b>Команды на выходы</b>							
Включить насос 1 СО	4825	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Включить насос 2 СО	4826	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Открыть клапан СО	4827	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Закрыть клапан СО	4828	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Открыть клапан ПОДП	5012	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Включить насос 1 ПОДП	5020	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Включить насос 2 ПОДП	5021	—	0	1	НЕТ/ДА	bool	R
Задание на ПЧ1 СО, Гц	4702	—	0	75	—	int	R
Задание на ПЧ2 СО, Гц	4703	—	0	75	—	int	R
Задание на ПЧ1, В	4750	—	0	10	—	float	R
Задание на ПЧ2, В	4752	—	0	10	—	float	R
Задание Клап. СО, В	4768	—	0	10	—	float	R
<b>Значения на входах</b>							
11 — Текущее значение	4300	—	0	999	—	float	R
12 — Текущее значение	4302	—	0	999	—	float	R
13 — Текущее значение	4304	—	0	999	—	float	R
14 — Текущее значение	4306	—	0	999	—	float	R
15 — Текущее значение	4308	—	0	999	—	float	R
16 — Текущее значение	4310	—	0	999	—	float	R
17 — Текущее значение	4312	—	0	999	—	float	R
18 — Текущее значение	4314	—	0	999	—	float	R
19 — Текущее значение	4316	—	0	999	—	float	R
20 — Текущее значение	4318	—	0	999	—	float	R
21 — Текущее значение	4320	—	0	999	—	float	R
22 — Текущее значение	4322	—	0	999	—	float	R
23 — Текущее значение	4324	—	0	999	—	float	R
24 — Текущее значение	4326	—	0	999	—	float	R
25 — Текущее значение	4328	—	0	999	—	float	R
26 — Текущее значение	4330	—	0	999	—	float	R
27 — Текущее значение	4332	—	0	999	—	float	R
28 — Текущее значение	4334	—	0	999	—	float	R

Параметры	Адреса рег-в	Заводские значения	Мин	Макс	Значения	Тип	R/W
31 — Текущее значение	4336	—	0	999	—	float	R
32 — Текущее значение	4338	—	0	999	—	float	R
33 — Текущее значение	4340	—	0	999	—	float	R
34 — Текущее значение	4342	—	0	999	—	float	R
35 — Текущее значение	4344	—	0	999	—	float	R
36 — Текущее значение	4346	—	0	999	—	float	R
37 — Текущее значение	4348	—	0	999	—	float	R
38 — Текущее значение	4350	—	0	999	—	float	R
<b>Значения на выходах</b>							
2 — Реле	4383	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
4 — Реле	4384	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
6 — Реле	4385	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
8 — Реле	4386	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
10 — Реле	4387	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
29 — Реле	4388	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R
30 — Реле	4389	—	0	1	ВЫКЛ/ВКЛ	bool	R