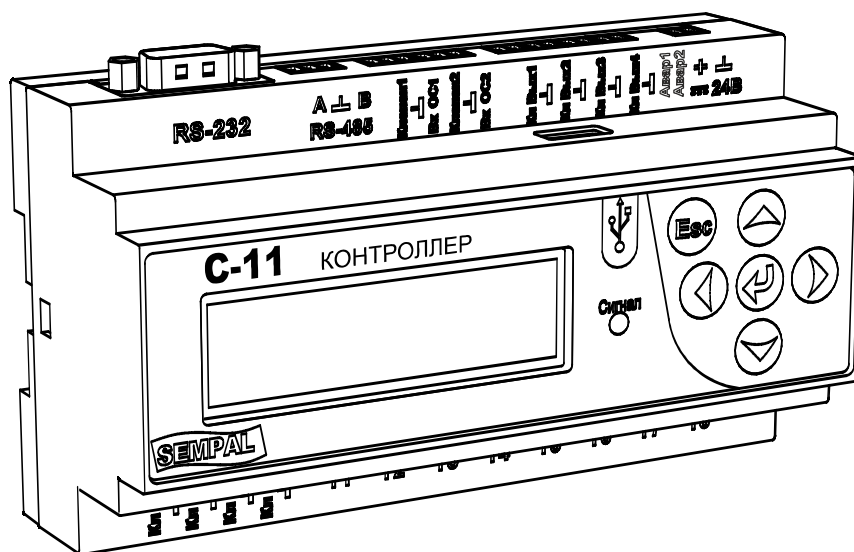


# Контроллер С-11

(Регулятор температуры РТ-11)



## Краткая инструкция по настройке контроллера С-11 (быстрый старт)



март 2020 г.

## Краткая инструкция по настройке контроллера С-11 (быстрый старт)

Настройку контроллера С-11 (далее – С-11) для решения необходимых Вам задач регулирования, а именно реализации практически любой известной схемы регулирования отопления и управления насосами можно осуществить тремя способами.

**Первый способ** - использовать специальный программный конфигурационный модуль **“Конфигуратор С-11”** в программе **Sempal Device Manager.Net**. Использование программной конфигурации существенно упрощает настройку С-11, значительно повышает наглядность, понимание содержания и организации контроллера, в том числе благодаря встроенным шаблонам для большинства типовых схем регулирования.

Учитывая, что корректная настройка С11 предполагает установку нескольких десятков параметров для каналов регулирования и ключевых каналов, целесообразно, прежде чем начинать настройку С11 на реальном объекте, произвести предварительную настройку виртуального контроллера с помощью программы и в последующем загрузить её в контроллер.

Для этого, сначала нужно сформировать новый объект с помощью кнопки **“Добавить объект”** на исходной панели программы. В открывшейся панели выбираем Тип прибора = Контроллер С11, присваиваем ему Серийный номер ... и Название, например, **“Тест”**. Остальные поля можно пока не заполнять. Нажимаем **“Добавить”**, в результате в таблице объектов появится новая строка с нашим виртуальным объектом. Выберем эту строку и нажимаем кнопку **“Конфигурация”**. На экране компьютера появится панель, на которой показаны условно два канала регулирования, четыре ключевых канала, ТСП и контакты контроллера.

Далее задачами проектировщика станут следующие пункты: выбор схемы регулирования и ключевых каналов, организация необходимых соединений и установка необходимых параметров контроллера.

Это несложно произвести, если запустить **“мастер настройки новой конфигурации прибора”**. В результате появляется панель, с помощью которой легко выбрать необходимую схему регулирования и затем, следуя указаниям, последовательно решить все упомянутые выше задачи.

Интерфейс мастера настройки имеет интуитивно понятный диалог, в процессе которого можно легко возвращаться к редактированию и просмотру параметров в уже пройденных пунктах настройки.

Кроме перечисленных выше схем имеется возможность конструирования произвольной схемы регулирования самим заказчиком – **“Свободное редактирование канала”**.

Созданную таким образом новую конфигурацию виртуального контроллера можно либо сразу, при подключении, либо потом загрузить (прошить) в контроллер.

**Второй способ** настройки. Разумеется, все необходимые настройки можно осуществить через меню непосредственно с клавиатуры контроллера. Именно этому способу настройки и посвящена данная инструкция в дальнейшем изложении.

**Третий способ** настройки, точнее копирования или переноса конфигурации контроллера посредством стандартного USB Flash носителя. То есть, заранее созданная в модуле **Конфигуратор С-11** необходимая настройка (конфигурация), записанная на Flash носитель может быть перенесена и записана непосредственно в конкретный контроллер, установленный, например, на объекте. Таким образом, можно легко, осуществлять тиражирование конфигураций контроллеров, не прибегая к процедуре настройки каждого в отдельности. Более того, этим же способом можно скопировать конфигурацию непосредственно с уже настроенного контроллера на Flash носитель и в дальнейшем записать ее в другой контроллер. Правда при этом желательна обработка скопированной

конфигурации в **Конфигуратор С-11** для переадресации ее к контроллеру с необходимым серийным номером.

## 1 . Начальные условия, комплектность, подсоединение и подготовка к настройке.

**1.1** Источник питания постоянного тока 24В (входит в комплект поставки) должен быть подключен к 2-х контактному разъему “**±24В**” С-11 с соблюдением полярности. Сетевое напряжение на источник питания следует подавать через автоматический пакетный выключатель.

**1.2** Регулирующий клапан с электроприводом **Belimo** заранее должен быть смонтирован на трубопровод, подготовлен и откалиброван в соответствии с проектной документацией и инструкцией по эксплуатации.

**1.3** Версия программного обеспечения (прошивки) С-11 по возможности должна быть не ниже 1.015. Проверить можно через меню *Контроль > Номер версии> Версия:* ... и при необходимости следует обновить версию прошивки.

Для обновления версии используется специальная программа **С11 Firmware Updater**. Программа и последняя, актуальная версия прошивки С-11 распространяется производителем “СЕМПАЛ” по отдельному требованию заказчика.

**1.4** Исходно С-11 имеет заводские настройки от производителя “СЕМПАЛ”. Пароль доступа к настройкам сброшен и по умолчанию <00000000>.

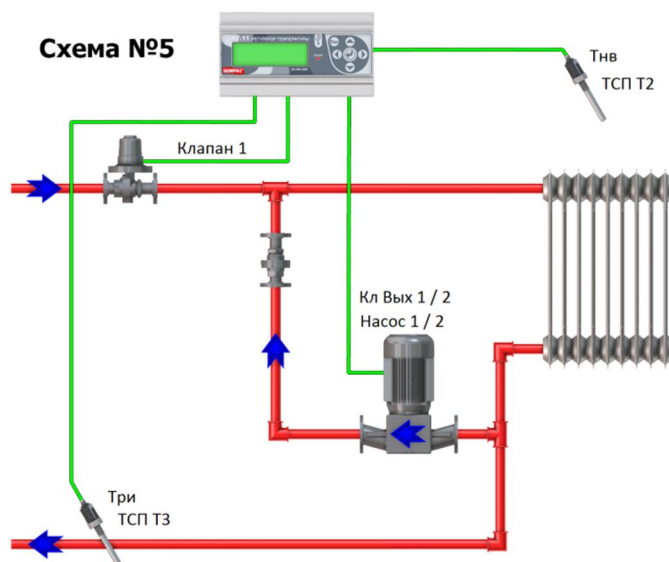
**1.5** Подразумевается, что оператор настраивающий контроллер, уже владеет, и без того интуитивно понятными навыками навигации по пунктам меню с клавиатуры прибора.

**1.6** Последовательность настройки контроллера С-11 будет кратко описана на примере реализации регулирования для простой и в то же время наиболее распространенной схемы отопления (Схема №5, см. рисунок). Для этого будет задействован только один канал регулирования контроллера. Следует понимать, что при необходимости может быть задействован и аналогично настроен второй канал регулирования контроллера для реализации регулирования, например, во втором контуре отопления или ГВС.

Настраиваемая схема регулирования имеет следующие компоненты и особенности (см. рисунок):

регулирование отопления осуществляется по “обратке”, где **Три** температура регулирования измеренная;

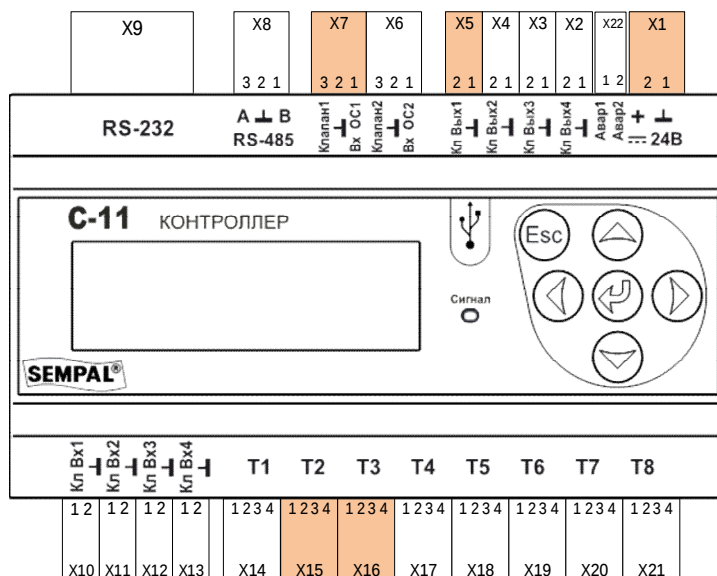
есть погодная компенсация, то есть в процессе регулирования учитывается температура наружного воздуха **Тнв**;



регулирующий клапан, который может быть установлен как в подающем, так и в обратном трубопроводе;

есть управление одним циркуляционным насосом смешения по времени суток.

Для реализации этой схемы регулирования необходимы два датчика измерения температуры (далее ТСП). ТСП должны быть предварительно установлены согласно проектной документации и подключены к следующим разъемам контроллера С-11 (см. рисунок):

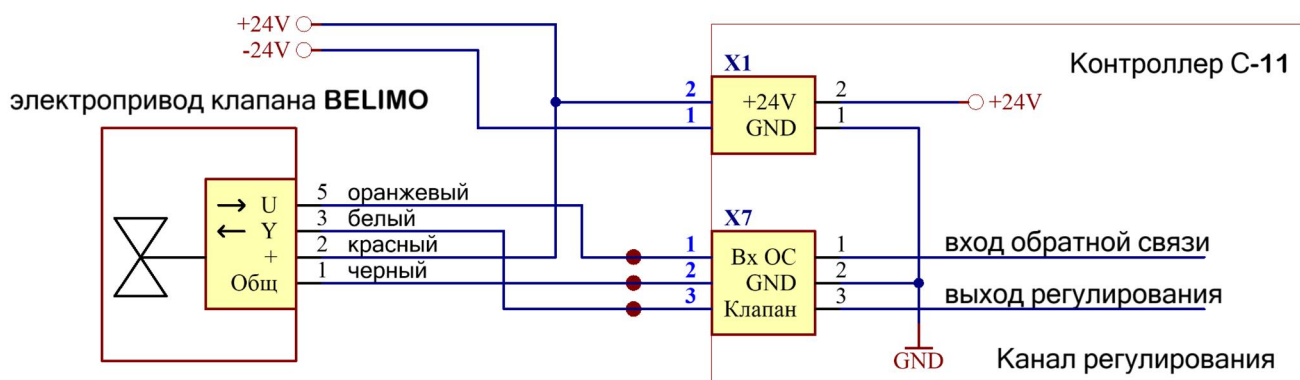


- ТСП температуры регулирования **Три** к входу измерения температуры **“Т3”** (разъем **X16**);
- ТСП температуры наружного воздуха **Тнв** к входу **“Т2”** (разъем **X15**).

**1.6.2** Электропривод регулирующего клапана должен быть подключен к 3-х контактному разъему канала регулирования 1 - **“Клапан1, Земля, Вх.ОС1”** (разъем **X7**).

На рисунке, приведенном ниже, представлена схема поясняющая подключение

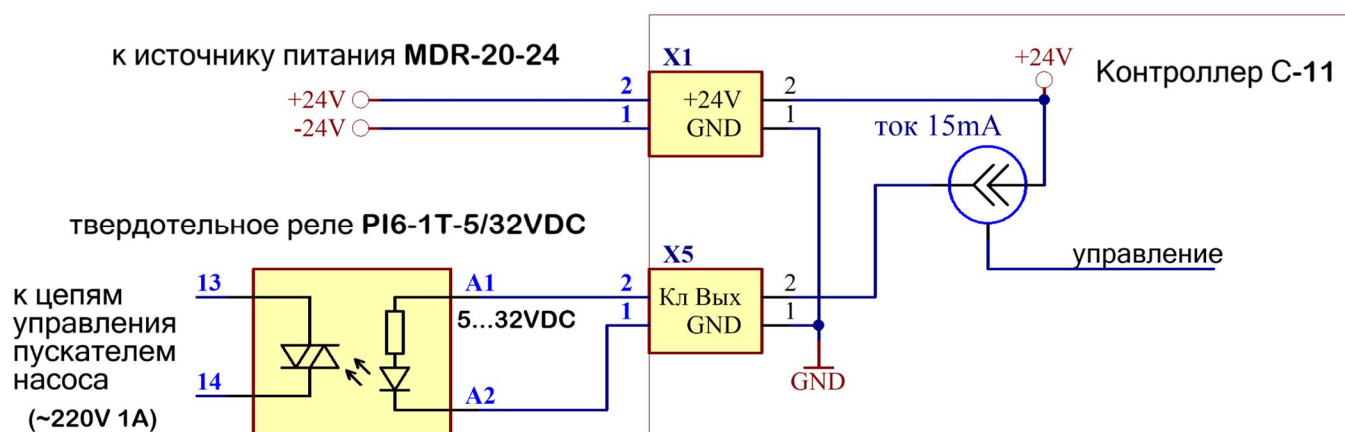
к источнику питания **MDR-20-25**



электропривода регулирующего клапана Belimo к контроллеру. В случае если клапан с электроприводом находится на большом (более 10м) расстоянии от контроллера желательно **Общ** (черный) провод привода дополнительно соединить отдельным проводом с клеммой (-24V) источника питания.

**1.6.3** Силовые цепи пускателя насоса должны быть подключены через интерфейсный модуль гальванической развязки, например, твердотельное оптическое реле типа Р16-1Т-5/32VDC (входит в комплект поставки) к 2-х контактному разъему выхода ключевого канала 1 - **“Кл.Вых1, Земля”** (разъем **X5**, см. рисунок). На рисунке ниже приведена схема,

поясняющая подключение пускателя насоса к контроллеру через интерфейсный модуль с гальванической развязкой.



## 2 . Настройка С-11 через меню контроллера.

### 2.1 Проверить общие настройки С-11.

В пункте меню **Настройки > Настройки общие > Период архив.** рекомендуется установить период архивирования в промежутке 5 -15 минут.

Следует понимать, что архив С-11 имеет конечное число записей (1680) и пишется в память контроллера по “кругу”. То есть, после заполнения архива, каждая следующая запись перезаписывается на место наиболее старой содержащейся в архиве, затирая ее. Поэтому, промежуток времени, который может быть записан в архив контроллера, конечен и зависит от периода архивирования. Например, при периоде архивирования 10 минут наибольший промежуток времени, хранящийся в архиве, будет приблизительно 11.7 суток. При периоде архивирования 60 минут промежуток времени архивирования будет увеличен до 70 суток. При периоде архивирования 1 минута (установлен по умолчанию) в архиве будет сохраняться минимальный промежуток времени – несколько больше суток (1.17). Таким образом, самый оптимальный период архивирования 5 минут (промежуток времени 5.8 суток).

В архив записываются все необходимые текущие и расчетные параметры, по которым можно будет оценивать поведение каналов контроллера в процессе регулирования температуры на объекте. Архив можно считать при непосредственном подключении к компьютеру используя программу **Sempal Device Manager.Net**, удаленно через GSM модем, либо на USB Flash носитель с последующим использованием программы.

Остальные пункты общих настроек можно оставить без изменений.

### 2.2 Выбрать необходимые для реализации данной схемы регулирования ресурсы контроллера.

В пункте меню **Настройки > Выбор аппаратуры** отключить все ненужные для работы ресурсы, установив состояние «**Выкл.**».

Для данной схемы регулирования достаточно оставить включенными только: **Канал регулирования 1, Канал ключевой 1, Вход ОС 1**, Используемые: **ТСП 2** и **ТСП3**. Все остальные ресурсы С-11 рекомендуется выключить. Если не удастся выключить **ТСП1** – можно оставить включенным.

## 3 . Настройка канала регулирования С-11.

В пункте меню **Настройки > Настройка каналов > Канал 1 регулир.** произвести настройки канала регулирования как приведено ниже.

**3.1 Режим работы: Регулир** – будет осуществляться автоматическое регулирование

### **3.2 Парам регулирования>**

Тип регулирования: **Линейное** - аналоговое линейное управление приводом

Метод регулирования: **ПИ** - пропорционально-интегральный закон регулирования

Коэффициент ПИ: **2.0** - коэффициент пропорциональности закона регулирования (\*предварительная установка, возможно нужны будут уточнения величины)

Постоянная интегрирования: **500 сек** (\*это предварительная установка, в дальнейшем величина **обязательно должна быть уточнена**)

#### **Параметры выхода>**

Тип выхода: **Линейное напряж.**

Диапазон: **0...10В** (\*зависит от напряжения управления использованного привода клапана)

Максим. закрытие: **10 %** (\*рекомендуется оставить, клапан не будет полностью закрываться, чтобы не заморозить объект)

Максим. открытие: **100 %**

Инверсия: **Вкл** (\*рекомендуется для многих типов приводов – регулирующий клапан должен быть полностью открыт 100% при обрыве кабеля управления и наличии питания 24В на электроприводе). Уточнения для этого пункта смотри в пп.4.4 - 4.6.

### **3.3 Установка температур>**

ТСП регулир. измеренная: **ТСП Т3**

Темпер. регулир. заданная>

ТСП наружного воздуха: **ТСП Т2**

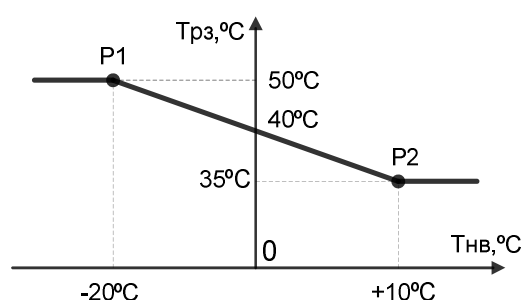
далее точки основного графика регулирования для регулирования по “обратке” можно оставить пока по умолчанию:

P1 Тнв1, °C: **-20.0**

P1 Трз1, °C: **+50.0**

P2 Тнв2, °C: **+10.0**

P2 Трз2, °C: **+35.0**



Понятно, что точки этого графика (особенно Трз1 и Трз2) будут отличаться от установленных по умолчанию для конкретного объекта регулирования. Поэтому основной график регулирования в дальнейшем должен быть откорректирован для достижения комфортной температуры в помещениях объекта регулирования во всем диапазоне температур наружного воздуха.

ТСП обратной измеренная: **Вykl**

Температ. незамерзания> **+5.0 °C** (оставить по умолчанию)

Температ. порога аварии> **+5.0 °C** (оставить по умолчанию)

### **3.4 Суточные графики>**

Здесь всё можно оставить пока по умолчанию: нет суточной коррекции и нет переназначенных дней

### 3.5 **Дополнительные функции**>

*Вход обратной связи*>

*Вход ОС: Лин. напряж.*

*Диапазон: 0..10В* (\*зависит от напряжения обр. связи привода клапана)

*Инверсия: Вкл* (\*зависит от настройки привода клапана)

*Вход блокировки*>

*Источник: Откл*

*Инверсия: Выкл*

*Привязанный насос*>

*Насос канала: Кл. канал1*

*Расхаживание*>

*Расхаживание: Выкл*

*Период, ч: 24*

**3.6** Канал регулирования можно считать настроенным. В пункте меню просмотра текущего состояния **Состояние > Канал регулир. 1** можно просмотреть важные настройки канала, текущие значения измеренных и установленных температур, входные и выходные величины канала.

В дальнейшем, необходимо будет уточнить и установить параметры для метода регулирования *Коэффициент ПИ: ...* и *Постоянная интегрирования: ....* Эти параметры характеризуют качество и инерционность регулирования, как правило, зависят от конкретных условий регулирования и величины объекта регулирования (здания).

В дальнейшем, при необходимости, нужно будет откорректировать основной график регулирования и графики суточной коррекции для каждого дня недели.

## **4. Функция ручного управления и рекомендации по проверке настройки привода регулирующего клапана**

**4.1** Этой сервисной функцией необходимо воспользоваться для проверки правильности подключения, настройки и функционирования совместной работы всей цепочки управления (контроллер – электропривод - клапан). Это позволит обезопасить объект регулирования (здание) от “замораживания”, например при пропадании электропитания оборудования, а также при возможной неисправности С-11 или повреждении кабеля управления между С-11 и электроприводом. Обратите внимание, что это те аварийные ситуации, для устранения которых просто заложенного в электропривод производителем возвратного механизма недостаточно.

**4.2** Следует помнить, что:

- во время пребывания в функции ручного управления автоматическое регулирование в системе прекращается;
- если выйти из функции ручного управления по кнопке *Esc* произойдет автоматическое возвращение к тому режиму работы канала, который был установлен ранее, например “Регулирование”;
- если выйти из функции ручного управления по кнопке *Enter* - канал регулирования перейдет в режим работы “Останов”. В результате этого на выходе канала будет сохранено и далее постоянно удерживаться последнее состояние, установленное при выходе из ручного управления.

**4.3** В пункте меню **Настройки > Настройка каналов > Канал 1 регулир. > Ручное управление** установите **Вых. 1.00** - клапан должен полностью открыться (100% открытия), установите **Вых. 0.00** - клапан должен полностью закрыться (0% открытия).

**4.4** При **включенном питании привода** отсоедините провод управления привода (для Belimo провод 3 Y) от C-11 или выключите питание **только** C-11. При этом электропривод сам, без участия управляющего сигнала от C-11 (оторван сигнал или питание выключено), должен **полностью открыть клапан (100%)!**

**4.5** При наличии в электроприводе возвратного механизма – проверьте его работоспособность. Выключите питание только электропривода - должен отработать встроенный возвратный механизм, который полностью откроет клапан (100%).

**4.6** Если пункты 4.3 – 4.5 не выполняются, то проверьте правильность выполнения пунктов 3.2 и 3.5 данной инструкции, а также правильность монтажа и настройки оборудования в соответствии с их инструкциями (руководствами) по эксплуатации.

Для большинства электроприводов Belimo, как правило, оказывается так, что для правильной работы канала регулирования необходимо будет установить **инверсию** выходного сигнала C-11 (см. п. 3.2). В результате получится, что клапан будет открываться (Выход: 1.00 (100% открытия)), когда на выходе канала регулирования напряжение будет приближаться к 0В, а закрываться (Выход: 0.0 (0% открытия)) при 10В. Это несложно проверить мультиметром, подключенным непосредственно к выходу канала регулирования контроллера.

Рекомендуется, после возврата из функции ручного управления всегда проверять содержимое пункта меню *Режим работы:* (см. п.3.1). Он должен быть *Регулир*, если канал должен оставаться в состоянии автоматического регулирования. В противном случае автоматическое регулирование следует возобновить, установив его непосредственно в этом пункте меню.

## **5 . Настройка ключевого канала (управление насосом)**

В пункте меню **Настройки > Настройка каналов > Канал 1 ключевой** произвести настройки, приведенные ниже.

**5.1 Режим управления: *Время***

**5.2 Параметры управления>**

*График управления>*

установите необходимый график работы насоса по времени для всех дней недели (установка по умолчанию - всё выключено)

*Выход          Выкл    (\*текущее состояние выхода- может быть и Вкл)*

**5.3 Тип выхода>**

*Тип выхода: **Ток 15мА***

*Инверсия: **Выкл***

**5.4 Графики суточные>** (можно оставить пока по умолчанию: нет суточной коррекции и нет переназначенных дней).

**5.5 Дополнительные функции>**

*Вход блокировки>*

*Источник: **Откл***

*Инверсия: **Выкл***

Данный вход рекомендуется использовать для блокировки работы ключевого канала (остановки насоса), если в системе установлен датчик “сухого хода”, который сработает при отсутствии теплоносителя в трубе. Разумеется, в этом случае в пункте *Источник:* необходимо выбрать ключевой вход, к которому подключен датчик “сухого хода” насоса.

*Дублирующий выход>*

*Дублир. выход: **Откл***

*Период, ч: **24***

*Задержка, сек: **120***

*Периодическое включение>*

*Дублир. выход:   **Выкл***

*Период, ч:       **24***

*Длительность, мин:   **3***

**5.6** Если насоса в системе нет, то настройку ключевого канала можно пропустить – оставить все по умолчанию. В таком случае рекомендуется отключить этот канал из системы в пункте меню: **Настройки > Выбор аппаратуры**

## **6. Установка стандартной схемы регулирования с меню контроллера**

Начиная с версии прошивки 1.019, в контроллере реализована функция быстрой предустановки типовых схемы регулирования для канала регулирования непосредственно через меню прибора. Здесь речь идет только об предустановке всех необходимых конфигурационных настроек соответствующего канала регулирования для реализации некоторых самых простых стандартных схем регулирования. При смене схемы регулирования происходит изменение только некоторых самых важных (характеризующих ту или иную схему регулирования) конфигурационных параметров канала, таких как подключение необходимых ТСП, входов управления, каналов управления насосами. Остальные настройки каналов регулирования и управления насосами всегда устанавливаются в состояние по умолчанию. Эти настройки в дальнейшем можно, или точнее нужно будет изменить под конкретные параметры системы и примененные исполнительные механизмы.

Важно помнить, что **при каждой новой установке** схемы регулирования многие настройки канала **буду сброшены в состояние по умолчанию**. Таким образом, чтобы не потерять важные настройки безвозвратно, пользоваться донной установкой следует очень взвешено и аккуратно. Наиболее удобно и оправдано устанавливать схему регулирования в самом начале настройки контроллера, т.е. при первом вводе его в эксплуатацию. Это позволит избежать возможных ошибок при начальном конфигурировании контроллера. А уже после, следует проделать все остальные частные настройки канала под конкретный объект регулирования.

Еще одно удобство, которое дает функция предустановки схемы регулирования - это автоматический выбор необходимых аппаратных ресурсов контроллера и выключение тех, которые не будут использоваться в работе для данной схемы регулирования. Разумеется, автоматически выключенные аппаратные ресурсы контроллера после установки схемы регулирования, потом при необходимости, можно будет включить.

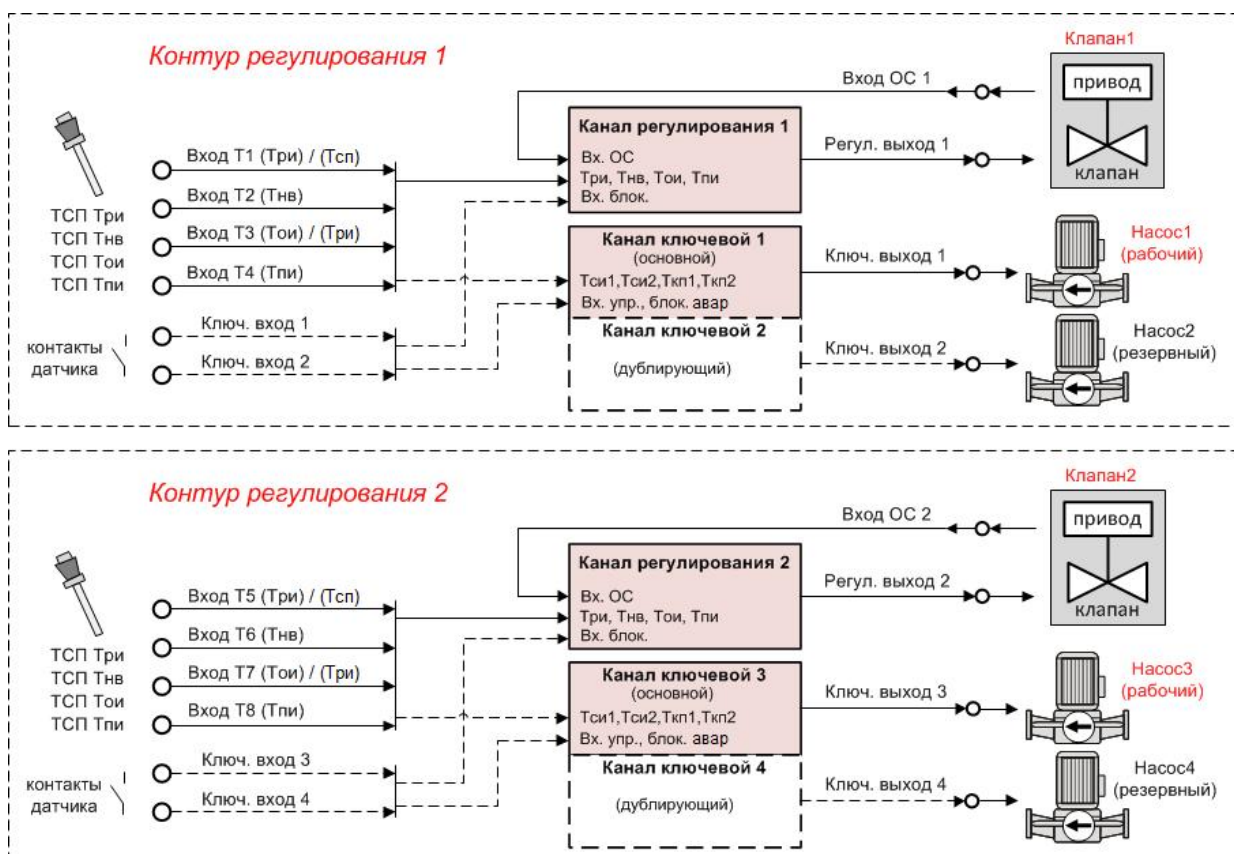
Более детально ознакомиться с конфигурационными предустановками, которые прописываются в контроллер при выборе схемы регулирования можно в отдельном документе: **“Основные схемы регулирования контроллера С-11”**.

## Основные схемы регулирования контроллера С-11 (для одного канала регулирования)

Для облегчения настройки контроллера, при вводе его в эксплуатацию, начиная с версии прошивки 1.019, предусмотрена возможность быстрой предустановки некоторых распространенных схем регулирования непосредственно с меню прибора. При этом для выбранной схемы регулирования конфигурируются только все самые необходимые соединения и аппаратные ресурсы контроллера. А именно, подключаются конкретные входы измерения температуры, ключевые входы управления и включаются необходимые каналы управления насосами. Остальные настройки каналов регулирования и управления насосами устанавливаются в состояние по умолчанию. Их в дальнейшем нужно будет изменить под конкретные параметры системы и примененные исполнительные механизмы, уже не заботясь об конфигурации соединений и выборе всех необходимых аппаратных ресурсов.

Для удобства реализации предустановки схем регулирования все ресурсы контроллера были условно разделены на две группы. К первой группе относятся: канал регулирования 1, каналы управления насосами 1, 2, входы измерения температуры ТСП1-ТСП4, ключевые входы 1, 2. Соответственно вторая группа: канал регулирования 2, каналы управления насосами 3, 4, входы измерения температуры ТСП5-ТСП8, ключевые входы 3, 4. Более того, все логические рабочие температуры каналов также условно привязаны к конкретным входам измерения температуры. Таким образом, если при конфигурировании контроллера была выбрана конкретная схема регулирования, то переключать датчики температуры уже не допускается.

Условное разделение всех ресурсов контроллера на две группы для реализации регулирования с циркуляцией для двух отдельных контуров регулирования формально показано на рисунке ниже.



И так, выбор схемы регулирования одного канала регулирования подразумевает полное конфигурирование этого канала, необходимых соединений и подчиненных ему каналов управления насосами. Каждой схеме регулирования присвоен условный номер базовой схемы и ее модификации, например: Схема2, Схема5/1, Схема3/2 и т.п.

Следует понимать, что помимо предустановки определенных схем регулирования, как и прежде, остается возможность свободного конфигурирования всех каналов контроллера. Этому соответствует схема “Пользовательская”, которая позволяет произвольно устанавливать любые соединения и настройки каналов.

Схема “Обнулено” устанавливает все настройки каналов регулирования и управления насосами в состояние по умолчанию. При этом все аппаратные ресурсы каналов будут включены, а температура регулирования Три подключена к определенному входу измерения температуры (ТСП1 / ТСП5).

Подробные значения параметров канала регулирования и соответствующих ключевых каналов для состояния схема “Обнулено” приведены ниже в табличном виде.

**Параметры канала регулирования, установленные в состоянии схема -  
“Обнулено”**

| Параметры                                                           | Значение                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Схема регулирования                                                 | Обнулено                                                  |
| Режим работы                                                        | Регулирование                                             |
| Тип выхода                                                          | Напряжение                                                |
| Диапазон выхода                                                     | 0-10В                                                     |
| Инвертировать выход                                                 | Да                                                        |
| Тип регулирования                                                   | Линейное                                                  |
| Метод регулирования                                                 | ПИ                                                        |
| Коэффициент передачи ПИ регулирования                               | 2,0                                                       |
| Постоянная интегрирования ПИ регулирования                          | 200                                                       |
| Номер ТСП для температуры регулирования Три                         | ТСП1                                                      |
| Номер ТСП для температуры наружного воздуха Тнв                     | Не назначен                                               |
| Номер ТСП для температуры подачи Тпи                                | Не назначен                                               |
| Номер ТСП для температуры “обратки” Тои                             | Не назначен                                               |
| Основной график регулирования:                                      | Тнв1 -20°C; Трз1 +95°C;<br>Тнв2 +10°C; Трз2 +40°C;        |
| Температура регулирования заданная фиксированная Трз                | +65°C                                                     |
| График "обратной воды":                                             | Тпи1 +70°C; Томакс1 +35°C;<br>Тпи2 +130°C; Томакс2 +70°C; |
| Температура ограничения “обратки” максимальная фиксированная Томакс | +70°C                                                     |
| Температура ограничения обратки минимальная Томин                   | +30°C                                                     |
| Температура незамерзания Тнзам                                      | +5°C                                                      |
| Температура порога включения аварии Тавар                           | +5°C                                                      |
| Максимально открытое положение клапана                              | 100%                                                      |
| Максимально закрытое положение клапана                              | 10%                                                       |
| Положение клапана в режиме Остановлен                               | 50%                                                       |
| Функция расхаживания клапана включена                               | Выкл.                                                     |
| Период повторения расхаживания                                      | 24 час.                                                   |
| Вход блокировки канала (источник)                                   | Не назначен                                               |
| Инвертировать вход блокировки                                       | Нет                                                       |
| Номер ключ. канала (насоса) привязанного к этому                    | Не назначен                                               |
| Параметры вход обратной связи:                                      |                                                           |
| Тип входа                                                           | Напряжение                                                |
| Диапазон входа                                                      | 0-10В                                                     |
| Инвертировать вход                                                  | Да                                                        |
| Графики суточной коррекции (для всех дней недели):                  |                                                           |
| Точка перехода Р1                                                   | 6.00; 0.0°C;                                              |
| Точки перехода Р2-Р6                                                | 18.00; 0.0°C;                                             |
| График переназначенных дней (для всех 10-ти дней):                  | Не переназначен                                           |
|                                                                     |                                                           |

Параметры **ключевого канала**, установленные в состоянии схема - "Обнулено"

| Параметры                                                                     | Значение                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Режим управления                                                              | По времени                                     |
| Тип выхода                                                                    | Ток 15мА                                       |
| Инвертировать выход                                                           | Нет                                            |
| Состояние выхода в режиме "Остановлен"                                        | Выкл.                                          |
| Номер ТСП для температуры слежения Тси1                                       | Не назначен                                    |
| Номер ТСП для температуры слежения Тси2                                       | Не назначен                                    |
| Номер ТСП для температуры коррекции Тки1                                      | Не назначен                                    |
| Номер ТСП для температуры коррекции Тки1                                      | Не назначен                                    |
| Графики управления по времени (для всех дней недели):                         |                                                |
| Цикл1                                                                         | Вкл 00:00; Выкл 13:00                          |
| Цикл2                                                                         | Вкл 14:00; Выкл 23:59                          |
| График управления по температуре:                                             | Твкл +40°C; Твыкл +60°C                        |
| График смещения порогов:                                                      | Тки1 -20°C; Тсп1 0°C;<br>Тки2 +10°C; Тсп2 0°C; |
| Графики суточной коррекции (для всех дней недели):                            |                                                |
| Точка перехода Р1                                                             | 6.00; 0.0°C;                                   |
| Точки перехода Р2-Р6                                                          | 18.00; 0.0°C;                                  |
| График переназначенных дней (для всех 10-ти дней):                            | Не переназначен                                |
| Температура порога включения аварии                                           | +5°C                                           |
| Источник для входа управления                                                 | Не назначен                                    |
| Инвертировать вход управления                                                 | Нет                                            |
| Источник для входа блокировки (датчик "сухого хода")                          | Не назначен                                    |
| Инвертировать вход блокировки                                                 | Нет                                            |
| Дублирующий выход (номер ключевого канала для управления дублирующим насосом) | Не назначен                                    |
| Критерий переключения насосов (основн./дублир.)                               | Периодически                                   |
| Период переключения между насосами (основн./дублир.)                          | 72 час                                         |
| Задержка переключения между насосами (основн./дублир.)                        | 60 с                                           |
| Функция периодического включения                                              | Выкл                                           |
| Период повторения периодического включения                                    | 24 час                                         |
| Длительность периодического включения                                         | 2 мин                                          |
| Источник для входа аварийного переключения                                    | Не назначен                                    |
| Инвертировать вход аварийного переключения                                    | Нет                                            |
| Номер подключенного выхода индикации аварии                                   | Не назначен                                    |
|                                                                               |                                                |

Использованная аппаратура – включенные ресурсы контроллера в состоянии  
схема - “Обнулено”

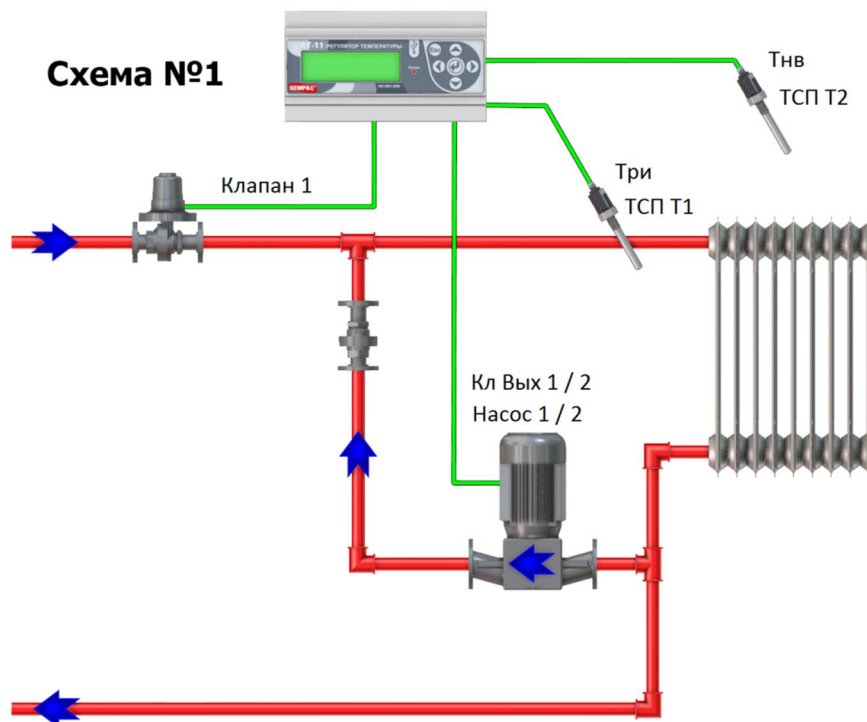
| Параметры               | Значение                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| ТСП                     | ТСП 1, ТСП 2, ТСП 3, ТСП 4,<br>ТСП 5, ТСП 6, ТСП 7, ТСП 8 |
| Входы обратной связи    | Вход ОС 1, Вход ОС 2                                      |
| Внешние ключевые входы  | Кл. вх.1, Кл. вх.2, Кл. вх.3, Кл. вх.4                    |
| Ключевые каналы         | Кл. кан. 1, Кл. кан. 2, Кл. кан. 3, Кл. кан. 4            |
| Каналы регулирования    | Канал регулир.1, Канал регулир.2                          |
| Выхода индикации аварии | Вых. индик. аварии 1,<br>Вых. индик. аварии 2             |

Далее приведены основные схемы регулирования с указанием только самых важных конфигурационных особенностей каждой. Остальные параметры, настройки и графики имеют некоторые значения по умолчанию, такие же, как было приведено выше для состояния схема “Обнулено”. Обратите внимание, что при выборе определенной схемы регулирования будут автоматически включены только необходимые для реализации этой схемы ресурсы контроллера.

## Схема 1

### Регулирование по подаче с погодной компенсацией

- Схема 1 – без насосов
- Схема 1/1 – с одним насосом (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 1/2 – с двумя насосами (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)



Регулирование **по подаче Три** (ТСП1 / ТСП5).

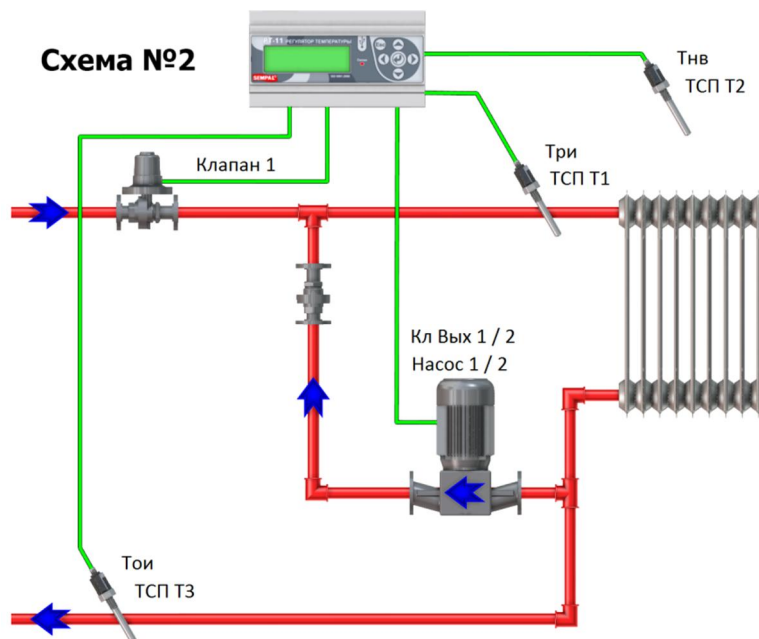
Погодная компенсация **Тнв** (ТСП2 / ТСП6).

| Характерные параметры                                                       | Схема регулирования |            |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|
|                                                                             | 1                   | 1/1        | 1/2                                   |
| Кол-во насосов                                                              | 0                   | 1          | 2                                     |
| Управление насосами                                                         | –                   | по времени | по времени с равномерной очередностью |
| Датчик “сухого хода” (Кл.Вх1 / Кл.Вх3)                                      | –                   | +          | +                                     |
| Кол-во ТСП                                                                  | 2                   | 2          | 2                                     |
| Постоянная интегрирования, с                                                | 200                 | 200        | 200                                   |
| График регулирования:<br>Тнв1 -20°C; Трз1 +95°C;<br>Тнв2 +10°C; Трз2 +40°C; | +                   | +          | +                                     |

## Схема 2

### Регулирование по подаче с погодной компенсацией и контролем “обратки” по фиксированной температуре

- Схема 2 – без насосов
- Схема 2/1 – с одним насосом (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 2/2 – с двумя насосами (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)



Регулирование **по подаче Три** (ТСП1 / ТСП5).

Погодная компенсация **Тнв** (ТСП2 / ТСП6).

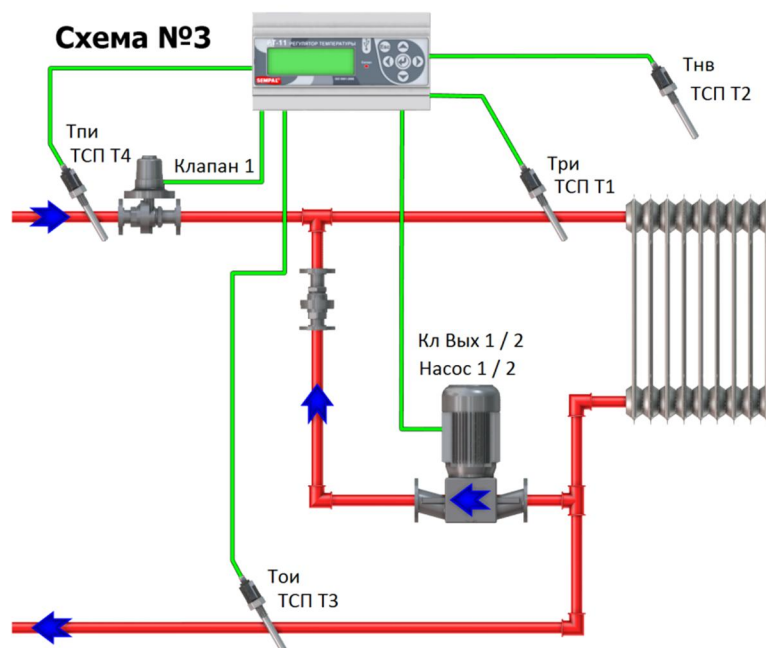
Контроль “обратки” **Тои** (ТСП3 / ТСП7) по фиксированной температуре.

| Характерные параметры                                                       | Схема регулирования |            |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|
|                                                                             | 2                   | 2/1        | 2/2                                   |
| Кол-во насосов                                                              | 0                   | 1          | 2                                     |
| Управление насосами                                                         | –                   | по времени | по времени с равномерной очередностью |
| Датчик “сухого хода” (Кл.Вх1 / Кл.Вх3)                                      | –                   | +          | +                                     |
| Кол-во ТСП                                                                  | 3                   | 3          | 3                                     |
| Постоянная интегрирования, с                                                | 200                 | 200        | 200                                   |
| График регулирования:<br>Тнв1 -20°C; Трз1 +95°C;<br>Тнв2 +10°C; Трз2 +40°C; | +                   | +          | +                                     |
| Тем-ра “обратки” максимальная:<br>Томакс +70°C;                             | +                   | +          | +                                     |

### Схема 3

#### Регулирование по подаче с погодной компенсацией и контролем “обратки” по графику “обратной воды”

- Схема 3 – без насосов
- Схема 3/1 – с одним насосом (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 3/2 – с двумя насосами (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)



Регулирование по подаче **Три** (ТСП1 / ТСП5).

Погодная компенсация **Тнв** (ТСП2 / ТСП6).

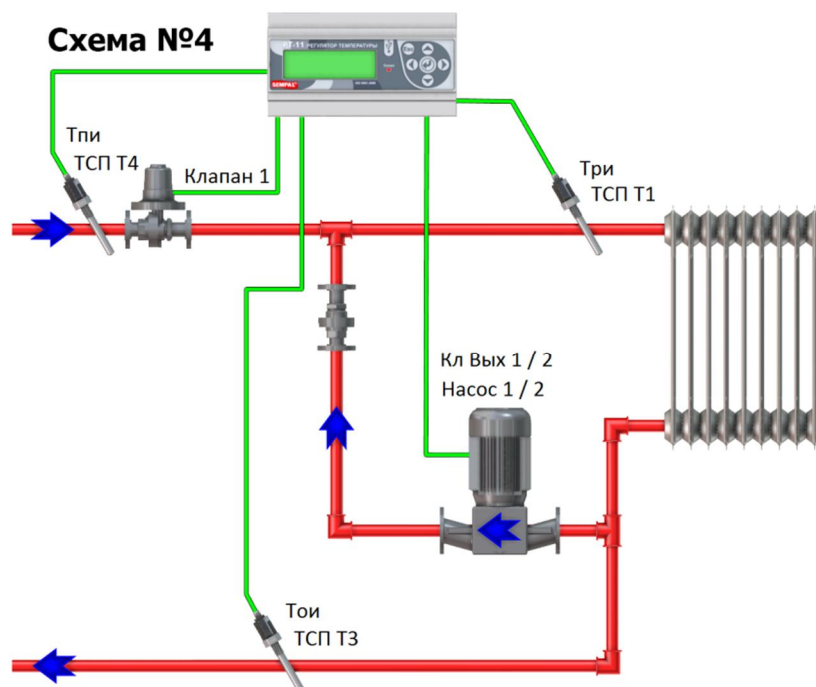
Контроль “обратки” **Тои** (ТСП3 / ТСП7) по графику “обратной воды” **Тпи** (ТСП4 / ТСП8).

| Характерные параметры                                                              | Схема регулирования |            |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|
|                                                                                    | 3                   | 3/1        | 3/2                                   |
| Кол-во насосов                                                                     | 0                   | 1          | 2                                     |
| Управление насосами                                                                | –                   | по времени | по времени с равномерной очередностью |
| Датчик “сухого хода” (Кл.Вх1 / Кл.Вх3)                                             | –                   | +          | +                                     |
| Кол-во ТСП                                                                         | 4                   | 4          | 4                                     |
| Постоянная интегрирования, с                                                       | 200                 | 200        | 200                                   |
| График регулирования:<br>Тнв1 -20°C; Трз1 +95°C;<br>Тнв2 +10°C; Трз2 +40°C;        | +                   | +          | +                                     |
| График “обратной воды”:<br>Тпи1 +70°C; Томакс +35°C;<br>Тпи2 +130°C; Томакс +70°C; | +                   | +          | +                                     |

## Схема 4

### Регулирование по подаче без погодной компенсации с контролем “обратки” по графику “обратной воды”

- Схема 4 – без насосов
- Схема 4/1 – с одним насосом (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 4/2 – с двумя насосами (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)



Регулирование по подаче Три (ТСП1 / ТСП5).

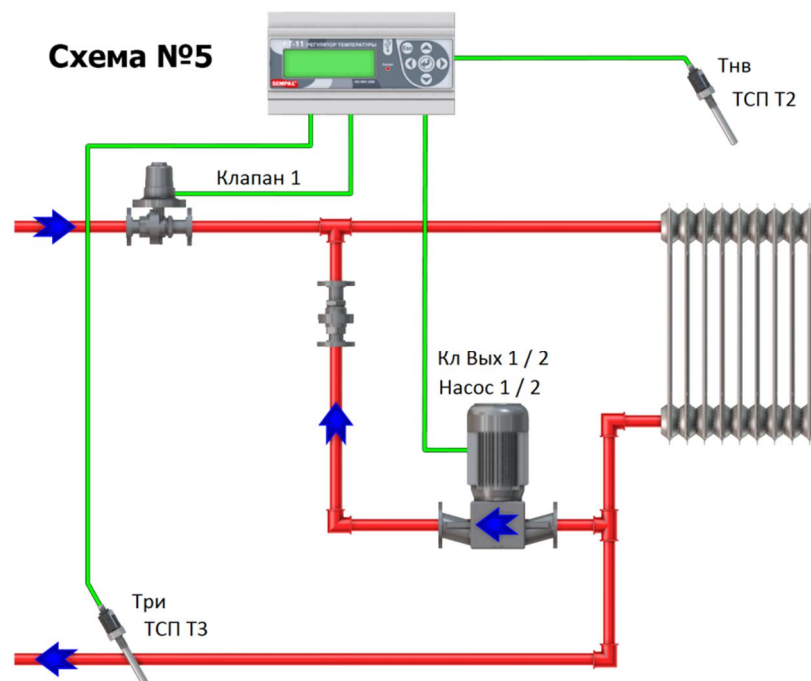
Контроль “обратки” Тои (ТСП3 / ТСП7) по графику “обратной воды”.

| Характерные параметры                                                                | Схема регулирования |            |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|
|                                                                                      | 4                   | 4/1        | 4/2                                   |
| Кол-во насосов                                                                       | 0                   | 1          | 2                                     |
| Управление насосами                                                                  | –                   | по времени | по времени с равномерной очередностью |
| Датчик “сухого хода” (Кл.Вх1 / Кл.Вх3)                                               | –                   | +          | +                                     |
| Кол-во ТСП                                                                           | 3                   | 3          | 3                                     |
| Постоянная интегрирования, с                                                         | 200                 | 200        | 200                                   |
| Тем-ра регулирования заданная:<br>Трз +65°C;                                         | +                   | +          | +                                     |
| График “обратной воды”:<br>Тпи1 +70°C; Томакс1 +35°C;<br>Тпи2 +130°C; Томакс2 +70°C; | +                   | +          | +                                     |

## Схема 5

### Регулирование по “обратке” с погодной компенсацией

- Схема 5 – без насосов
- Схема 5/1 – с одним насосом (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 5/2 – с двумя насосами (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)



Регулирование по “обратке” Три (ТСП3 / ТСП7).

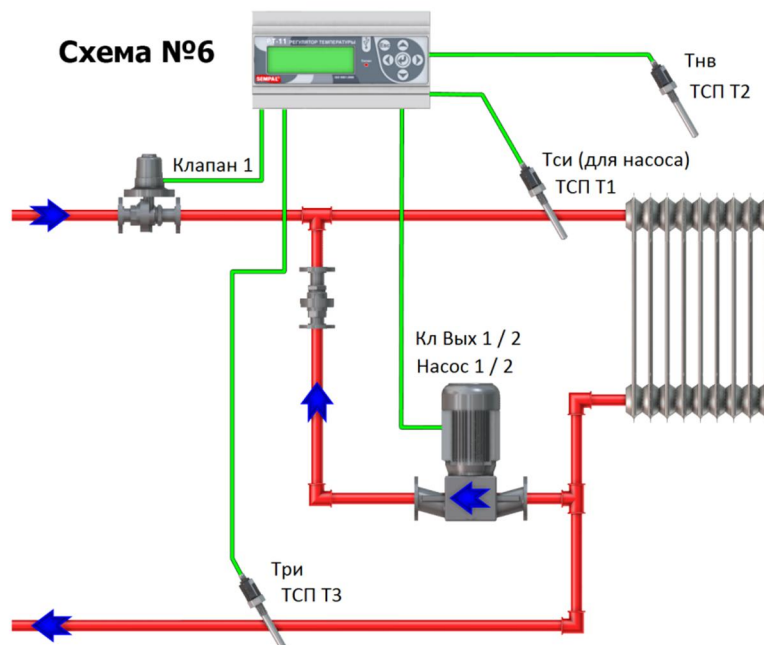
Погодная компенсация Тнв (ТСП2 / ТСП6).

| Характерные параметры                                                       | Схема регулирования |            |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|
|                                                                             | 5                   | 5/1        | 5/2                                   |
| Кол-во насосов                                                              | 0                   | 1          | 2                                     |
| Управление насосами                                                         | –                   | по времени | по времени с равномерной очередностью |
| Датчик “сухого хода” (Кл.Вх1 / Кл.Вх3)                                      | –                   | +          | +                                     |
| Кол-во ТСП                                                                  | 2                   | 2          | 2                                     |
| Постоянная интегрирования, с                                                | 500                 | 500        | 500                                   |
| График регулирования:<br>Тнв1 -20°C; Трз1 +70°C;<br>Тнв2 +10°C; Трз2 +35°C; | +                   | +          | +                                     |

## Схема 6

### Регулирование по “обратке” с погодной компенсацией и насосом работающим по температуре

- Схема 6 – с одним насосом (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 6/1 – с двумя насосами (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)



Регулирование по “обратке” **Три** (ТСП3 / ТСП7).

Погодная компенсация **Тнв** (ТСП2 / ТСП6).

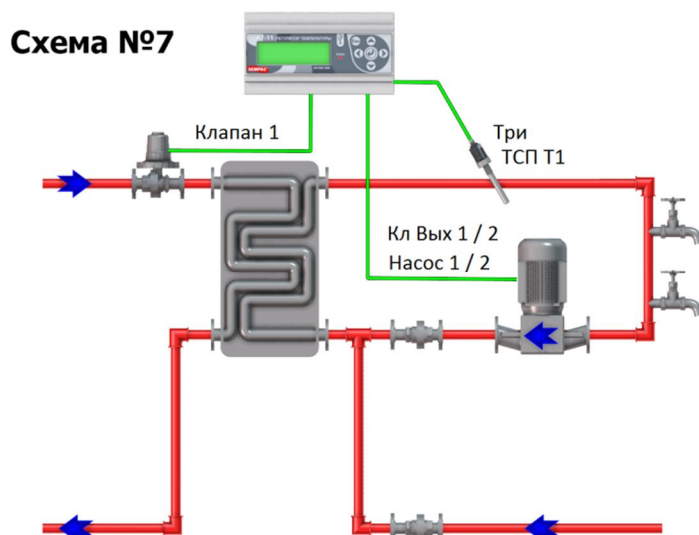
Работа насоса по температуре слежения **Тси** (ТСП1 / ТСП5).

| Характерные параметры                                                       | Схема регулирования |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
|                                                                             | 6                   | 6/1                        |
| Кол-во насосов                                                              | 1                   | 2                          |
| Управление насосами по температуре                                          | +                   | с равномерной очередностью |
| Датчик “сухого хода” (Кл.Вх1 / Кл.Вх3)                                      | +                   | +                          |
| Кол-во ТСП                                                                  | 3                   | 3                          |
| Постоянная интегрирования, с                                                | 500                 | 500                        |
| График регулирования:<br>Тнв1 -20°C; Трз1 +70°C;<br>Тнв2 +10°C; Трз2 +35°C; | +                   | +                          |
| График управления насосом по температуре:<br>Твкл +40°C; Твыкл +60°C;       | +                   | +                          |

## Схема 7

### Поддержание постоянной температуры ГВС после теплообменника

- Схема 7 – без насосов
- Схема 7/1 – с одним насосом по времени (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 7/2 – с двумя насосами по времени (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)
- Схема 7/3 – с одним насосом по температуре (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 7/4 – с двумя насосами по температуре (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)



Поддержание температуры ГВС Три (ТСП1 / ТСП5).

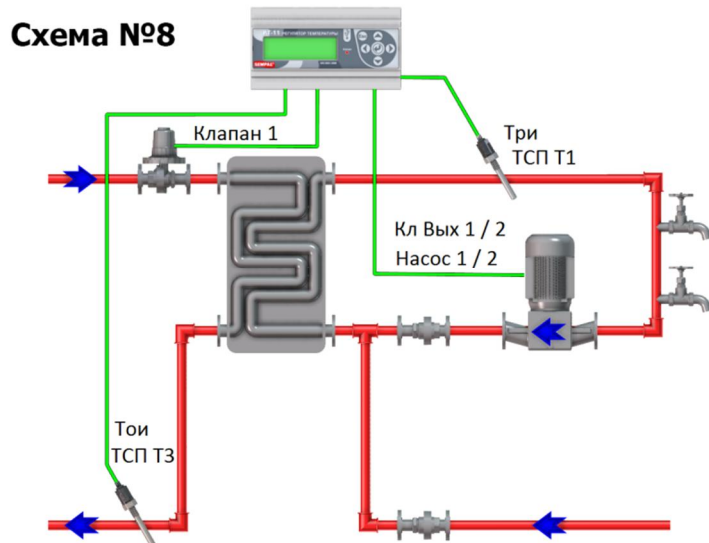
Управление насосом по температуре Тси (ТСП1 / ТСП5).

| Характерные параметры                                              | Схема регулирования |            |                                       |                |                                           |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|
|                                                                    | 7                   | 7/1        | 7/2                                   | 7/3            | 7/4                                       |
| Кол-во насосов                                                     | 0                   | 1          | 2                                     | 1              | 2                                         |
| Управление насосами                                                | –                   | по времени | по времени с равномерной очередностью | по температуре | по температуре с равномерной очередностью |
| Датчик “сухого хода” (Кл.Вх1 / Кл.Вх3)                             | –                   | +          | +                                     | +              | +                                         |
| Кол-во ТСП                                                         | 1                   | 1          | 1                                     | 1              | 1                                         |
| Постоянная интегрирования, с                                       | 200                 | 200        | 200                                   | 200            | 200                                       |
| Тем-ра регулирования заданная: Трз +65°C;                          | +                   | +          | +                                     | +              | +                                         |
| График управления насосом по температуре: Твкл +55°C; Твыкл +65°C; | -                   | -          | -                                     | +              | +                                         |

## Схема 8

### Поддержание постоянной температуры ГВС после теплообменника с контролем “обратки” в первичном контуре

- Схема 8 – без насосов
- Схема 8/1 – с одним насосом по времени (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 8/2 – с двумя насосами по времени (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)
- Схема 8/3 – с одним насосом по температуре (Кл Вых1 / Кл Вых3)
- Схема 8/4 – с двумя насосами по температуре (Кл Вых1, Кл Вых2 / Кл Вых3, Кл Вых4)



Поддержание температуры ГВС **Три** (ТСП1 / ТСП5).

Контроль “обратки” в первичном контуре **Тои** (ТСП3 / ТСП7).

Управление насосом по температуре **Тси** (ТСП1 / ТСП5).

| Характерные параметры                                              | Схема регулирования |            |                                       |                |                                           |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|
|                                                                    | 8                   | 8/1        | 8/2                                   | 8/3            | 8/4                                       |
| Кол-во насосов                                                     | 0                   | 1          | 2                                     | 1              | 2                                         |
| Управление насосами                                                | –                   | по времени | по времени с равномерной очередностью | по температуре | по температуре с равномерной очередностью |
| Датчик “сухого хода” (Кл.Вх1 / Кл.Вх3)                             | –                   | +          | +                                     | +              | +                                         |
| Кол-во ТСП                                                         | 2                   | 2          | 2                                     | 2              | 2                                         |
| Постоянная интегрирования, с                                       | 200                 | 200        | 200                                   | 200            | 200                                       |
| Тем-ра регулирования заданная: Трз +65°C;                          | +                   | +          | +                                     | +              | +                                         |
| Тем-ра “обратки” максимальная: Томакс +60°C;                       | +                   | +          | +                                     | +              | +                                         |
| График управления насосом по температуре: Твкл +55°C; Твыкл +65°C; | -                   | -          | -                                     | +              | +                                         |