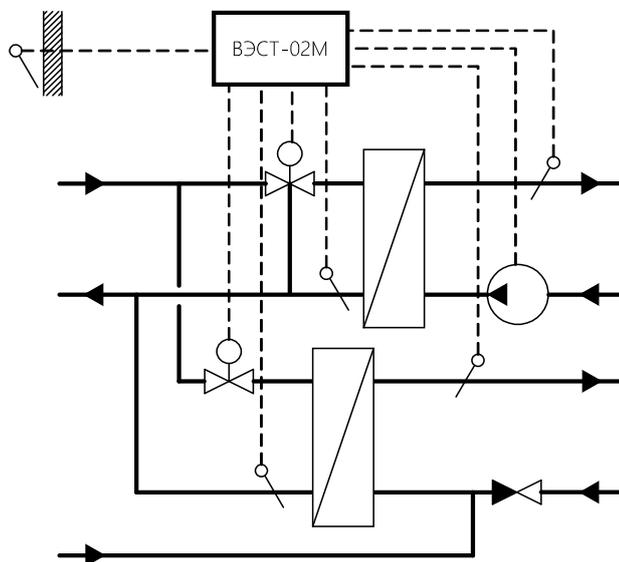


Сценарий управления

для программируемого логического контроллера ВЭСТ-02М

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ УПРАВЛЯЕМАЯ ПЯТЬЮ ТОЧКАМИ (05_06 r01)



Указания по технике безопасности

Перед эксплуатацией прибора прочитайте данную инструкцию.

К эксплуатации, монтажу и техническому обслуживанию контроллера допускаются квалифицированные лица, которую имеют право осуществлять данные работы в соответствии с установленной практикой и стандартами техники безопасности.

Контроллер является источником опасного производственного фактора – напряжение в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека.



Не открывайте контроллер, не производите подключение проводов, если питающее напряжение контроллера не отключено.



После отключения питающего напряжения на клеммах в течении 10 секунд может оставаться опасный потенциал.



Если питание контроллера отключено, на других клеммах контроллера может остаться напряжение от других внешних источников.

Оглавление

Введение	4
1 Работа прибора в составе системы.....	5
1.1 Индикация	5
1.2 Управление контроллером	6
2 Настройка точек температурного графика	7
3 Регулирование температуры в контуре отопления	8
3.1 Поддержание температуры в подающем трубопроводе	8
3.2 Часовая компенсация	8
3.3 Поддержание температуры в обратном трубопроводе.....	9
3.4 Аварийные ситуации	10
4 Регулирование температуры в контуре ГВС.....	10
5 Управление циркуляционными насосами	10
6 Формирование сигналов управления регулирующим клапаном.....	11
6.1 Динамические параметры регулятора	11
6.2 Рекомендация по настройке динамических параметров регулятора.....	11
6.3 Ручное управление приводами клапанов.....	12
7 Прочие функции	12
7.1 Дополнительные температуры и датчики давления	12
7.2 Архивы	12
7.3 Взаимодействие со SCADA и HMI.....	12
Приложение А. Схема системы отопления и ГВС	14
Приложение Б. Схема подключения прибора.....	15
Приложение В. Программируемые параметры.....	17
Приложение Г. Таблица регистров	22

Введение

Настоящая документация предназначена для ознакомления обслуживающего персонала со сценарием работы автоматического регулятора ВЭСТ-02М (в дальнейшем по тексту именуемого «прибор», «ПЛК» или «ВЭСТ-02М»).

Прибор программируется для работы с одним из типовых сценариев на этапе выпуска производителем. Самостоятельное составление сценариев возможно на графическом языке программирования FBD (с помощью функциональных блоковых диаграмм) в бесплатной программной среде «АКИАР» производства ООО «НПО ВЭСТ».

Программируемый логический контроллер ВЭСТ-02М регулирует температуру в контуре с помощью регулирующего клапана с электроприводом по температуре наружного воздуха. Также происходит регулировка температуры обратной воды, для избежания штрафов от энергоснабжающих организаций. Температурный режим регулируется в соответствии с графиком, и этот график можно настроить от двух до пяти точек.

Прибор ВЭСТ-02М позволяет переводить систему отопления в специальный режим часовой компенсации, т.е. контроллер переводит систему в режим сокращения потребления тепловой энергии в то время, когда это допустимо.

В процессе работы сценарий и описание по руководству могут быть доработаны и улучшены. В скрипт сценария могут быть добавлены новые пункты меню, новые функции. Данное руководство соответствует сценарию VEST_02M_05_06 ver_1.

Дата последней редакции руководства: **17.02.2025 года**.

Для обновления прибора до последней версии сценария можно обратиться в службу поддержки НПО ВЭСТ:

e-mail: info@npowest.ru

e-mail: konstr.info@npowest.tom.ru

тел.: +7-913-875-59-04

+7 (3822) 400-733

сайт: www.npowest.ru



Если при чтении данного руководства у вас возникли вопросы или нашли неточности, сообщите пожалуйста об этом на почту: **konstr.info@npowest.tom.ru** или напишите нам в телеграмме по номеру телефона: **+7 913-101-74-40** или отсканировав QR-код:



1 Работа прибора в составе системы

В составе системы прибор регулирует температуру в контуре отопления с помощью регулирующего клапана с электроприводом по температуре наружного воздуха, измеряемой датчиком температуры $T_{\text{наруж}}$. Одновременно с температурой воды в подающем трубопроводе, измеряемой датчиком $T_{\text{под}}$, контролируется температура обратной воды, измеряемой датчиком $T_{\text{обр}}$, для того чтобы обеспечить защиту системы от превышения ею недопустимого значения температуры обратной воды в контуре ГВС.

Регулирование температуры ГВС осуществляется с помощью регулирующего клапана с электроприводом. Сигнал с датчика температуры $T_{\text{ГВС под}}$, который установлен за теплообменником, подается на ПЛК. Для дополнительного контроля над температурой возвращаемого в теплосеть теплоносителя, проходящего через теплообменник ГВС, установлен датчик $T_{\text{ГВС обр}}$.

По результатам измерений прибор формирует сигналы управления двумя регулирующими клапанами, один из которых служит для поддержания заданной температуры в контуре отопления, а другой – в контуре ГВС.

1.1 Индикация

При подаче напряжения питания на прибор через 5 секунд на дисплее появляется главное меню (с отображением текущего времени и дня недели).

Светодиодные индикаторы на лицевой панели прибора в случае данного «сценария» сигнализируют о следующем:

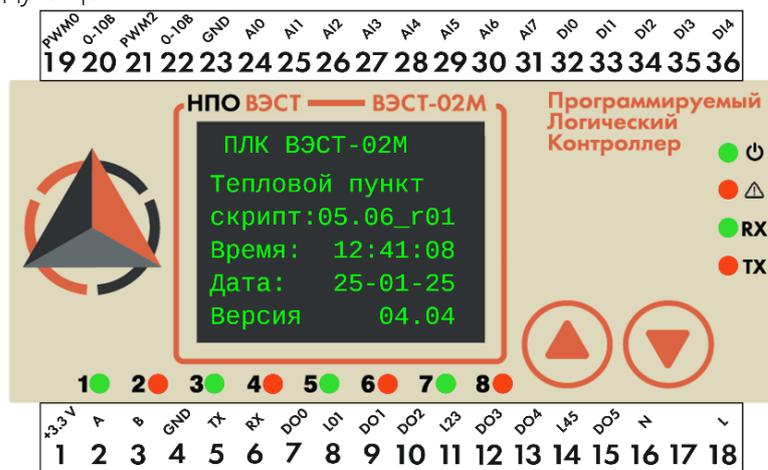


Рисунок 1 – Лицевая панель ПЛК ВЭСТ-02М

- 1 – закрытие регулирующего клапана отопления;
- 2 – открытие регулирующего клапана отопления;
- 3 – закрытие регулирующего клапана ГВС;
- 4 – открытие регулирующего клапана ГВС;
- 5 – работа основного циркуляционного насоса отопления;

- 6 – авария основного циркуляционного насоса отопления;
- 7 – работа резервного циркуляционного насоса отопления;
- 8 – авария резервного циркуляционного насоса отопления.

⏻ – индикатор работы ПЛК;

⚠ – общая авария;

RX/TX – прием/передача данных через COM порт.

Примечание: ⚠ – обобщенная авария, формируется скриптом управления, внештатная авария.

1.2 Управление контроллером

Управление прибором производится при помощи сенсорных/нажимных кнопок, расположенных на лицевой панели прибора.

Сенсорные/нажимные кнопки управления имеют следующее функциональное назначение:

	переход назад по разделам главного меню, переход по пунктам в пределах выбранного раздела. Изменение значения выбранного параметра в сторону увеличения;
	переход вперед по разделам главного меню, переход по пунктам в пределах выбранного раздела. Изменение значения выбранного параметра в сторону уменьшения;
	одновременное нажатие: вход в папку и выход из неё, вход в режим изменения значения параметра.



Уважаемые пользователи! Сенсорные/нажимные кнопки для увеличения или уменьшения параметров работают следующим образом: **правая** стрелка **увеличивает** параметр, **левая** стрелка **уменьшает** параметр.



Будьте внимательны, направление стрелок указывает на направление перемещения по разделам меню.

Нюанс в использовании сенсорных/нажимных кнопок присутствует в регуляторах, которые были выпущены до конца 2024 года.

Сенсорные/нажимные кнопки реагируют в том случае, если происходит **долгое нажатие в течении 0,5-0,7 секунд**. Такое управление необходимо, чтобы прибор успевал понять, нажата одна кнопка или две одновременно.

Прибор автоматически осуществляет возврат в главное меню, если после выбора любого из разделов, пунктов меню прибора, вход в режим изменения значения параметра пользователь не производит нажатия любой из кнопок в течение 25 секунд.

Автоматический возврат не осуществляется, если пользователь перевел прибор в режим изменения параметра измеренных значений.

2 Настройка точек температурного графика

Температурный график возможно настраивать на регулирование температуры по точкам от 1-ой до 5-ти. Такая система реализована для температурного графика подачи, обратного трубопровода теплового узла и обратного трубопровода горячего водоснабжения. Так как структура всех графиков одинакова, рассмотрим общее описание настроек точек.

Максимально температурный график может состоять из 5-ти точек регулирования температуры. Точка настраивается 2-мя параметрами **Tin** (вход, внешняя температура) и **Tout** (выход, температура водопровода, соответствующая внешней температуре воздуха). Значение первой точки (**Tin1**) можно задать отрицательной. Диапазоны всех точек указаны в Приложении В.

Между точками линейное отображение, т.е., например между точкой Tin1 и Tin2 прямая линия.



Все 5 точек задействованы в математическом стиле тогда и только тогда, когда все входные параметры (Tin1-Tin5) упорядочены. Т.е. Tin1 = -30, Tin2 = -10, Tin3 = 0 и тд (каждый следующий больше предыдущего).

Если хоть раз встречается неупорядоченная точка, тогда эта точка и следующие игнорируются, т.е. становятся не задействованные в автоматике. Таким образом, можно реализовать управление температурой любым количеством точек до 5-ти.

3 Регулирование температуры в контуре отопления

3.1 Поддержание температуры в подающем трубопроводе

Автоматическое поддержание температуры воды в контуре отопления происходит в соответствии с температурным (погодным) графиком, СанПиН и СНиП.

Температурный график является функцией, описывающей зависимость температуры сетевой воды от температуры наружного воздуха. Установка графика выполняется при помощи пяти точек. Между точками график линейный.

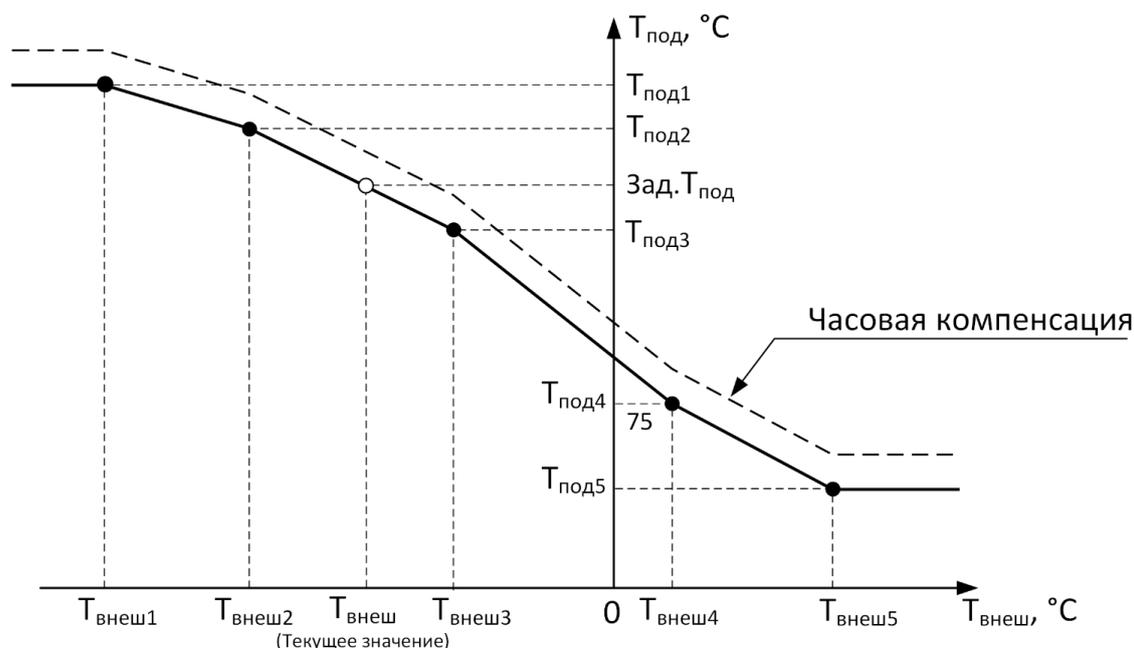


Рисунок 2 – Определение заданной температуры воды в подающем трубопроводе в системе отопления по точкам

T_{под1} – T_{под5} – значение точки 1-5 на оси температуры подачи;

Зад. T_{под} – заданное значение температуры подающего трубопровода в соответствии с наружной температурой;

T_{внеш1} – T_{внеш5} – значение точек 1-5 на оси внешней температуры;

T_{внеш} (Текущее значение) – внешняя температура в данный момент времени.

3.2 Часовая компенсация

В приборе предусмотрена возможность перевода системы отопления в специальный режим часовой компенсации, который позволяет сдвинуть вверх или вниз температурный график уставки температуры теплоносителя в подающем трубопроводе отопления (График подачи) для сокращения потребления тепловой энергии в периоды, когда это допустимо (например, в офисных помещениях в выходные дни или во время отсутствия персонала, а также в жилых домах в ночное время).

В этом режиме график задания уставки контура отопления сдвигается автоматически, на заданную величину в заданный период времени суток (по часам) в зависимости от дня недели.

Настройка параметров часовой компенсации осуществляется при программировании соответствующих параметров в разделе меню «**Часовая компенсация**».

Часовая компенсация включена, если значения **Нач.комп** и **Кон.комп** находятся в диапазоне от 0...23.

Часовая компенсация выключена, если значения **Нач.комп** и **Кон.комп** находятся в диапазоне от 24...25,5.

Рабочие или **Выходные дни** – выбор типа дней недели для использования компенсации;

Нач. комп – час начала действия компенсации, настраивается в диапазоне от 0 до 23 часов;

Кон.комп – час конца действия компенсации, настраивается в диапазоне от 0 до 23 часов;

Знач.комп – значение температуры компенсации, настраивается в диапазоне от -20 до +20°C.

3.3 Поддержание температуры в обратном трубопроводе

При регулировании температуры в контуре отопления прибор одновременно с температурой воды в подающем трубопроводе контролирует и температуру обратной воды, возвращаемой в теплоцентраль, обеспечивая защиту системы от превышения ею заданного значения **Зад.Т_{обр.}**.

Поддержание **Зад.Т_{обр.}** является приоритетным по отношению к регулированию **Зад.Т_{под.}** т.к. при перегреве воды в обратном трубопроводе приводит к штрафам от энергоснабжающей организации.

Заданное значение температуры теплоносителя в обратном трубопроводе **Зад.Т_{обр.}**, является величиной переменной и вычисляется по графику (см. рисунок 3), который установила Энергоснабжающая организация. Данный температурный график задаётся пятью точками.

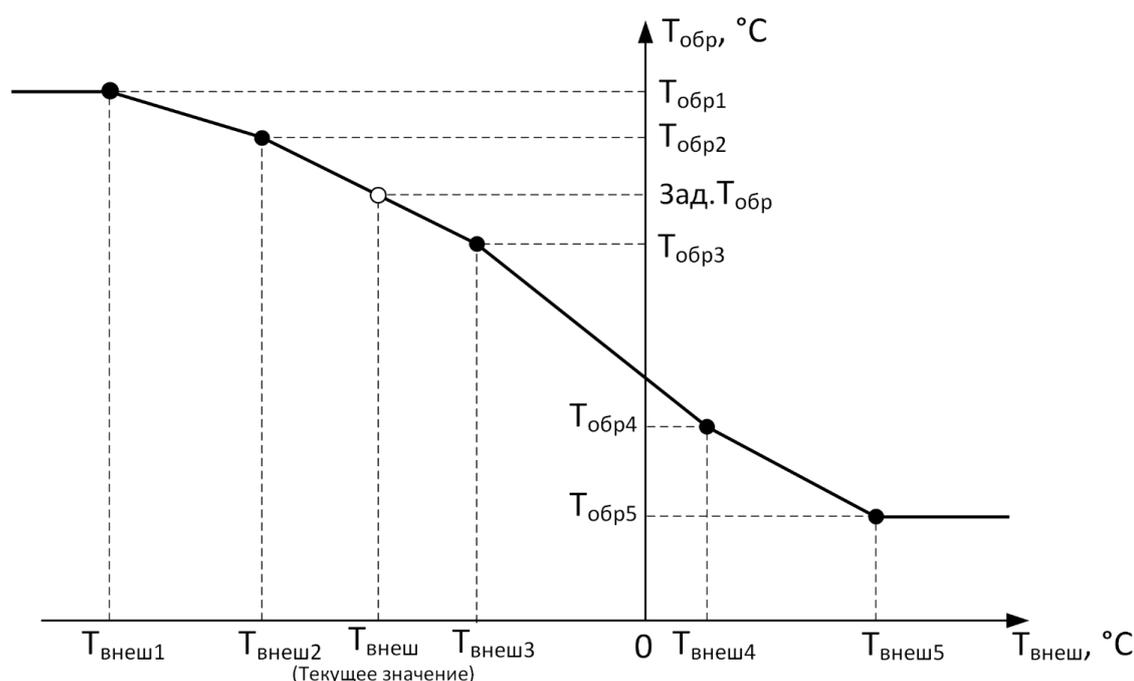


Рисунок 3 – Поддержание заданной температуры в обратном трубопроводе системы отопления

Т_{обр1} – Т_{обр5} – значение точек 1-5 на оси температуры обратного трубопровода;

Т_{Зад.Тобр} – заданное значение температуры обратного трубопровода, температура подстроена под температуру наружного воздуха;

Т_{внеш1} – Т_{внеш5} – значение точек 1-5 на оси внешней температуры;

Т_{внеш} (Текущее значение) – внешняя температура на текущий момент.

Если в процессе работы температура обратной воды по какой-либо причине превысит значение $T_{обр1}$, вычисленное по графику (см. рисунок 3), то прибор переводит систему в

режим защиты от перегрева воды, что бы насосы не гоняли избыточное тепло. При этом прибор прерывает регулирование температуры в контуре отопления по уставке **Зад.Тпод** и для снижения завышенной **Тобр** начинает закрывать регулирующий клапан.

Таким образом система работает по двум параметрам (условиям):

1-ое: если температура обратного водоснабжения располагается до **ЗадТ_{обр}**, то система подаёт горячую воду;

2-ое: если температура обратного водопровода становится выше **ЗадТ_{обр}**, то система перестаёт подавать горячую воду, тем самым опускает температуру в область до **ЗадТ_{обр}** и ниже.

3.4 Аварийные ситуации

В приборе предусмотрена аварийная уставка температуры обратной, воды равная 20 °С в контуре теплопотребления (**Теплоузел**). Если выполняется условие **Т_{обр} < Т_{об.авр}**, прибор вырабатывает управляющие сигналы на открытие регулирующего клапана. После возврата температуры **Т_{обр}** в допустимые пределы прибор переходит в режим нормального регулирования.

Тоб.авр – аварийная температура обратной воды.

Фиксация аварии «**Сухой ход**» (**dry**) происходит в том случае, если в системе нет воды.

В системе может возникнуть авария из-за перепада давления и происходит фиксация «Авария двигателей».

Для того чтобы индикатор общей аварии  не загорался при первом включении контроллера, необходимо входы 32-36 замкнуть на землю.

4 Регулирование температуры в контуре ГВС

Регулирование температуры в контуре ГВС осуществляется пятью точками, задаваемыми пользователем при программировании прибора:

Тзад.гвс – требуемая температура теплоносителя в системе ГВС.

Система работает по регулированию температуры подачи, когда температура обратной воды ниже, чем заданная температура воды в обратном трубопроводе **Зад.Тобр**. Если температура обратной воды выше температуры заданной, тогда система ориентируется на температуру обратной воды. Система считает приоритетным температуру обратной воды до тех пор, пока температура подачи не станет выше, чем температура заданная.

Как правило, датчик температуры на обратном трубопроводе внешнего контура системы ГВС с теплообменником не устанавливается. **В случае отсутствия датчика температуры обратной воды системы ГВС (t5), необходимо установить перемычку между клеммами 23 и 28** (см. Приложении Б).

5 Управление циркуляционными насосами

Система отопления и ГВС управляется насосами, которые крутятся. Они либо открыты, либо закрыты, либо стоят на месте (3 состояния работы, 2 управляющих контакта).

Схема включения насосов должна предусматривать подачу питающего напряжения через контакты реле (см. Приложение Б).

В приборе предусмотрено программное переключение циркуляционных насосов с основного на резервный два раза в сутки в 12:00 и в 00:00.

6 Формирование сигналов управления регулирующим клапаном

6.1 Динамические параметры регулятора

Управление клапанами (контура отопления и контура ГВС) производится одинаковым широтно-импульсным способом по независимым пропорционально-интегрально-дифференциальным (ПИД) законам регулирования.

Динамические параметры настройки ПИД-регулятора:

Вр.демф – время демпфирования, определяет время усреднения измеряемых параметров;

Время об – постоянная времени объекта;

Вр.возд – параметр определяет длительность воздействия управляющего импульса на регулируемый клапан;

Упр. ТУ/Упр. ГВС – ручное управление клапаном системы отопления/ГВС;

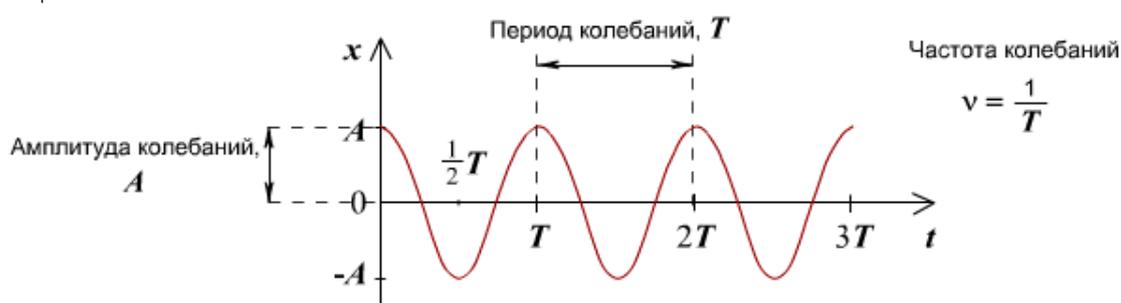
Utu 0-100/Ugw 0-100 – управляющее воздействие, при использовании клапана с управлением 0-10В.

Производителем устанавливаются параметры настройки ПИД-регулятора, обеспечивающие нормальный процесс регулирования для большинства систем отопления и ГВС. Уточнение и корректировка значений параметров производятся при наладке регулирующего комплекса и в процессе эксплуатации. Упрощенная методика настройки описана ниже.

6.2 Рекомендация по настройке динамических параметров регулятора.

Перед началом настройки следует вывести систему из равновесия, вынудить колебаться, увеличив время воздействия до максимума (следует убедиться, что это безопасно для техпроцесса) и определить дополнительные параметры:

Период колебаний (T) – время, в течение которого клапан производит одно колебание при регулировании объекта.



Время работы привода ($t_{пр}$) – время, которое требуется приводу, чтобы перейти из открытого состояния и закрытое (Должно быть написано в паспорте или на шильдике устройства).

Настройку динамических параметров рекомендуется производить следующим образом:

1. Задать время объекта (прибл. больше в 2-3 раза чем период колебаний): $t_{об} = 2..3 * T$
2. Определить время воздействия. Выставить параметр «Вр.возд» прибл. меньше в 5-6 раз, чем время работы привода для приблизительной настройки ($t_{возд} = t_{пр} / 5..6$). Для более точной настройки следует уменьшать значение в два раза, определяя приемлемую величину интервала, в котором работает объект, а затем производить меньшие изменения до конченого результата. Проверить результат. Для систем

теплоснабжения величина перерегулирования может считаться нормальной, если она составляет приблизительно 5-10%, для систем ГВС до 30%, поскольку система более быстродействующая.

Время демпфирования задать приблизительно в 10-20 раз меньше времени объекта ($t_{\text{демф}} = t_{\text{об}}/10..20$). Параметр определяет плавность регулирования, при его увеличении, регулирование будет происходить «плавнее», но при этом время реакции управляющего сигнала тоже увеличится.

6.3 Ручное управление приводами клапанов.

Сигнал управления клапанами можно сформировать вручную (например, для проверки состояния системы по месту). Положения клапана осуществляется с помощью параметров «Упр. ТУ» для контура отопления и «Упр. ГВС» для ГВС (в меню **Теплоузел** → **Параметры ПИД**).

Упр. ТУ – ручное управление клапаном системы отопления;

Упр. ГВС – ручное управление клапаном системы ГВС.

В результате можно выбрать 4 состояния приводов:

0. Автоматический режим работы.
1. Сигнал на открывание клапана.
2. Сигнал на закрывание клапана.
3. Фиксированное положение привода.

7 Прочие функции

7.1 Дополнительные температуры и датчики давления

К незадействованным аналоговым входам (29, 30, 31) имеется возможность подключения дополнительных датчиков. Данные датчики не влияют на технологический процесс. В случае неиспользования датчиков давления, для корректной работы сценария **необходимо установить перемычки** между клеммами 23 и 30, 31.

В меню регулятора они отображаются как:

Т. доп1 – дополнительная температура 1 (вход 29);

Давл. P1 % – Датчик давления 1 (вход 30);

Давл. P2 % – Датчик давления 2 (вход 31).

7.2 Архивы

Регулятор записывает архивы температур: внешней, подачи отопления, обратной воды отопления, подачи ГВС, обратной воды ГВС. Дискретизация определяется параметром «Дискрет.» в меню «Сервис. Системн. парам», подробнее в руководстве для прибора.

7.3 Взаимодействие со SCADA и HMI

ПЛК ВЭСТ-02М совместим со SCADA системами, поддерживает Modbus протокол. При использовании системы диспетчеризации НПО ВЭСТ, по умолчанию на мнемосхему выводятся 5 регистров (Рисунок 4). Есть возможность выводить и другие Modbus регистры, список регистров приведен в Приложение Г.

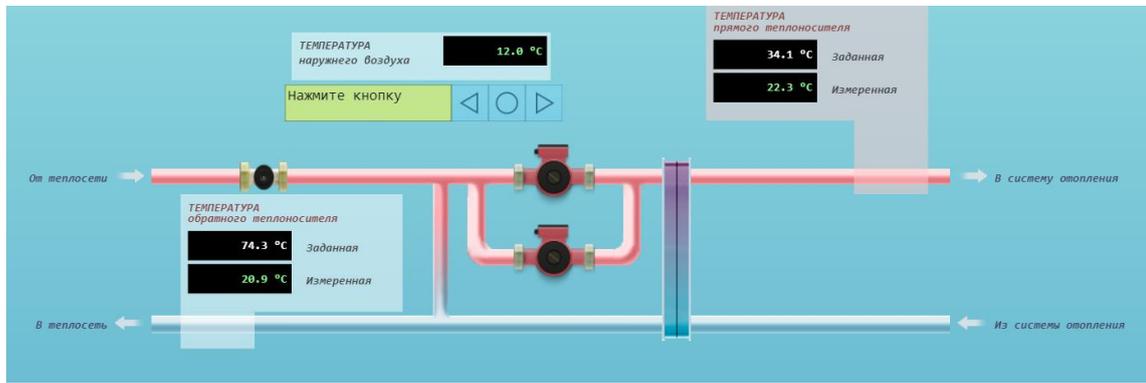


Рисунок 4 – Мнемосхема системы отопления

Структурная функциональная схема (мнемосхема) позволяет понять, как работает система на реальном объекте.

Приложение А. Схема системы отопления и ГВС

(справочное)

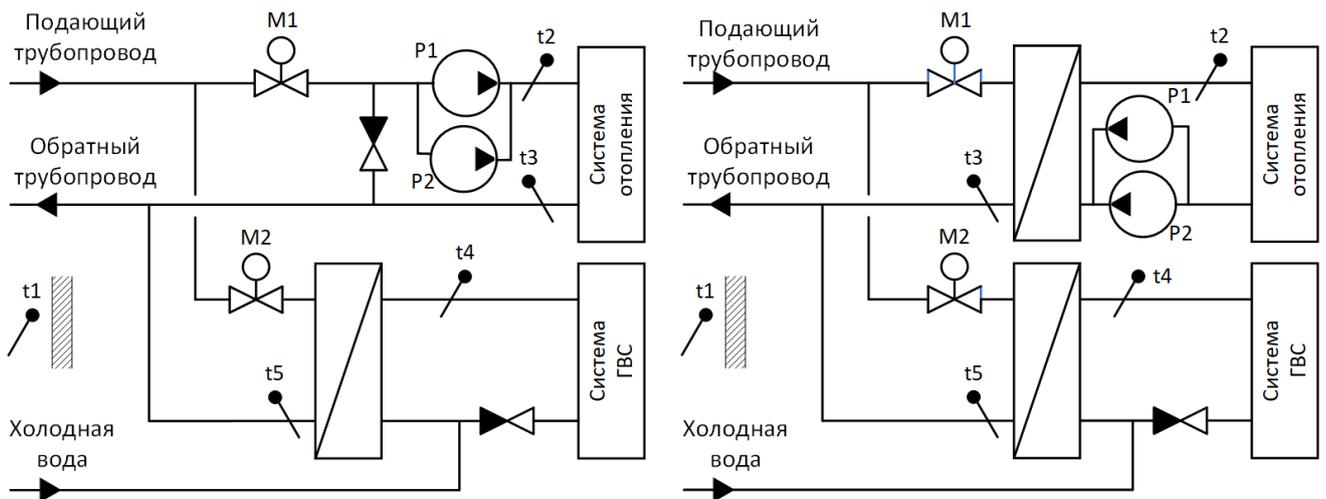


Рисунок А.1 – Типовые схемы присоединения системы отопления и ГВС

Обозначения:

- t1** – датчик температуры наружного воздуха;
- t2** – датчик температуры прямой воды системы отопления;
- t3** – датчик температуры обратной воды системы отопления;
- t4** – датчик температуры прямой воды системы ГВС;
- t5** – датчик температуры обратной воды системы ГВС;
- M1** – электропривод регулирующего клапана системы отопления (**клемма 7** – «закрытие», **клемма 9** – «открытие»);
- M2** – электропривод регулирующего клапана системы ГВС (**клемма 10** – «закрытие», **клемма 12** – «открытие»);
- P1** – циркуляционный насос;
- P2** – циркуляционный насос.



Датчик температуры наружного воздуха (**t1**) рекомендуется устанавливать в местах, которые защищены от прямых солнечных лучей и вентилируемые. Т.к. в зимнюю ясную, без ветряную погоду температурный датчик может нагреться и будет регулировать тепло не корректно.

Приложение Б. Схема подключения прибора

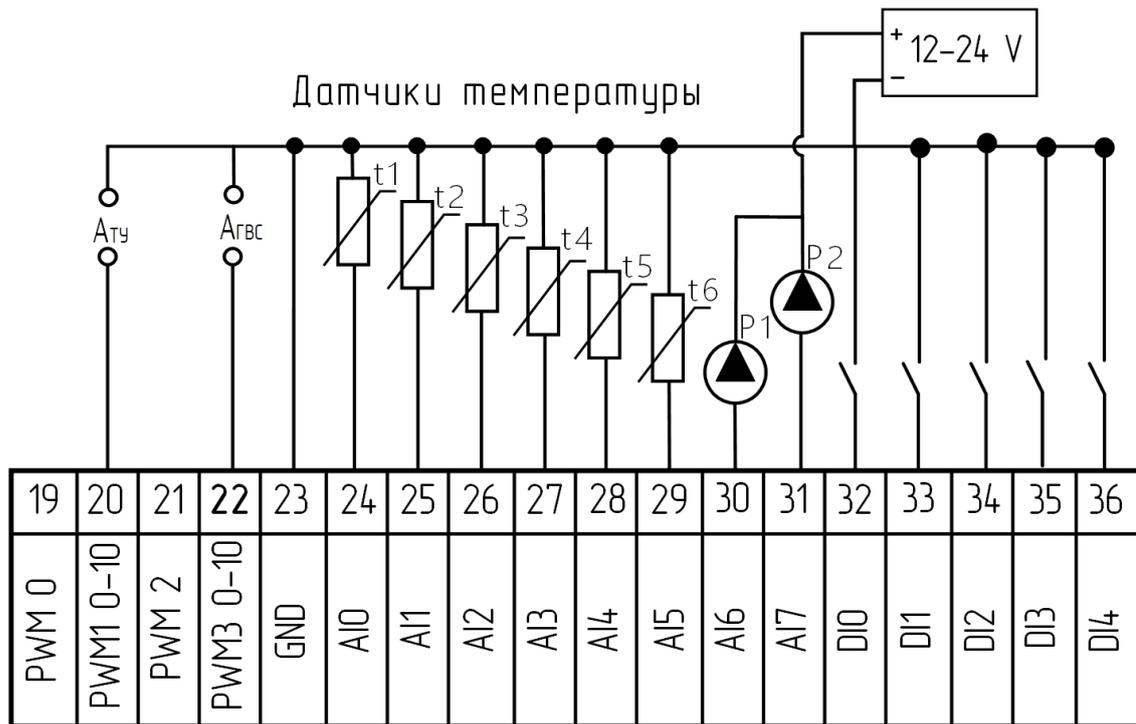


Рисунок Б.1 – Схема подключения верхней клеммной колодки

- Ату** – аналоговый сигнал на систему отопления;
- Агвс** – аналоговый сигнал на систему ГВС;
- t1** – датчик температуры наружного воздуха;
- t2** – датчик температуры прямой воды системы отопления;
- t3** – датчик температуры обратной воды системы отопления;
- t4** – датчик температуры прямой воды системы ГВС;
- t5** – датчик температуры обратной воды системы ГВС;
- t6** – датчик дополнительной температуры 1;
- P1** – датчик давления P1;
- P2** – датчик давления P2;
- d1** – реле давления (авария сухого хода);
- d2** – реле перепада давления (авария двигателя);
- d3** – авария (дискретное);
- d4** – фиксация дополнительного события (дискретное);
- d5** – фиксация дополнительного события (дискретное).

Примечание:

1. В случае отсутствия датчика температуры обратной воды системы ГВС (t5), необходимо установить перемычку между клеммами 28 и 23.
2. Входа 30 и 31 (P1, P2) датчики давления 4-20 мА.
3. Входа 32 и 33 (d1, d2) дискретные датчики **при неиспользовании замкнуть на землю (23)**.
4. Вход 34 (d3) обозначение аварии, используется только в качестве индикации.
5. Входа 35 и 36 могут быть задействованы для фиксации событий, их можно отслеживать в диспетчерской, **при неиспользовании замкнуть на землю (23)**.

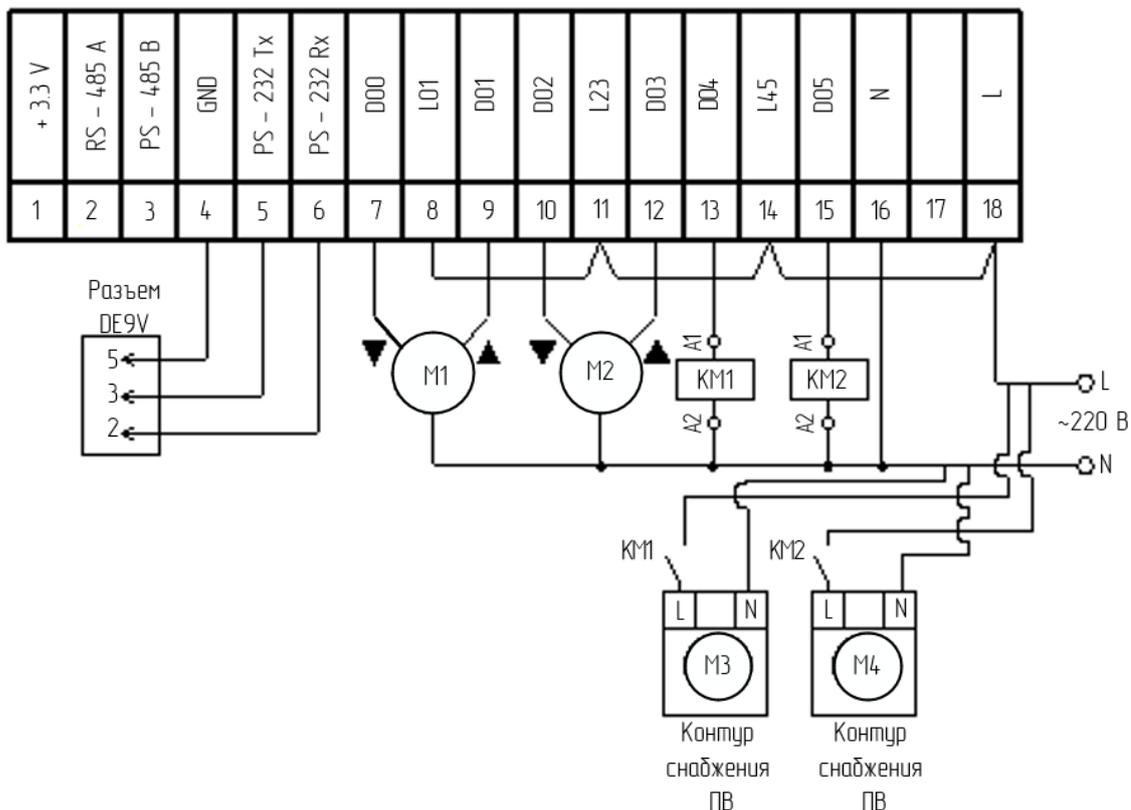


Рисунок Б.2 – Схема подключения нижней клеммной колодки

Обозначения:

M1 – электропривод регулирующего клапана системы отопления (**клемма 7** – «закрытие», **клемма 9** – «открытие»);

M2 – электропривод регулирующего клапана системы ГВС (**клемма 10** – «закрытие», **клемма 12** – «открытие»);

M3 – насос 1;

M4 – насос 2;

KM1, KM2 – катушки магнитного пускателя (контакторы).

Приложение В. Программируемые параметры

Таблица В.1 – Программируемые параметры сценария

Обозначение	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Контур теплоузла (Теплоузел)				
Зад.Тпод	Заданная температура прямой воды	°C	-	Расчетное
Тем.под	Температура подачи	°C	-	Измеренное
Зад.Тобр	Заданная температура обратной воды	°C	-	Расчетное
Тем.обр	Температура обратной воды	°C	-	Измеренное
Ошибка	Ошибка рассогласования (Зад.Тпод - Тем.под)		-	Расчетное
Тем.внеш	Температура внешнего воздуха	°C	-	Расчетное
График Т.подачи				
Tin.1 'C	Значение точки 1 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	-36
Tout.1 'C	Значение точки 1 на оси температуры подачи	°C	20...90	80
Tin.2 'C	Значение точки 2 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	-26
Tout.2 'C	Значение точки 2 на оси температуры подачи	°C	20...90	84
Tin.3 'C	Значение точки 3 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	-14
Tout.3 'C	Значение точки 3 на оси температуры подачи	°C	20...90	68
Tin.4 'C	Значение точки 4 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	-2
Tout.4 'C	Значение точки 4 на оси температуры подачи	°C	20...90	64
Tin.5 'C	Значение точки 5 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	6
Tout.5 'C	Значение точки 5 на оси температуры подачи	°C	20...90	68
Зад.Тпод.	Заданная температура воды в подающем трубопроводе	°C	-	Расчетное

Обозначение	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
График Т.обратн				
Tin.1 'C	Значение точки 1 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	-36
Tout.1 'C	Значение точки 1 на оси температуры подачи	°C	20...90	58
Tin.2 'C	Значение точки 2 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	-26
Tout.2 'C	Значение точки 2 на оси температуры подачи	°C	20...90	62
Tin.3 'C	Значение точки 3 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	-14
Tout.3 'C	Значение точки 3 на оси температуры подачи	°C	20...90	54
Tin.4 'C	Значение точки 4 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	-2
Tout.4 'C	Значение точки 4 на оси температуры подачи	°C	20...90	46
Tin.5 'C	Значение точки 5 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	6
Tout.5 'C	Значение точки 5 на оси температуры подачи	°C	20...90	40
Зад.Тобр.	Заданная температура воды обратного трубопровода	°C	-	Расчетное
Часовая компенсация				
	Рабочие дни			
Нач.комп	Начало компенсации	час	0...25,5	18
Кон.комп	Конец компенсации	час	0...25,5	5,3
Знач.ком	Значение компенсации	°C	-20...20	-1
	Рыходные дни			
Нач.комп	Начало компенсации	час	0...25,5	0,1
Кон.комп	Конец компенсации	час	0...25,5	23,5
Знач.ком	Значение компенсации	°C	-20...20	1
Время.Дв	Время, разгона двигателя	сек	1,0...52,1	10

Обозначение	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Параметры ПИД				
Вр.дмпф.	Время демпфирования	мс	0,5...26	20
Врем. об.	Постоянная времени объекта управления	мс	20...3000	400
Врм.возд	Коэффициент усиления	мс	1...300	35
Упр. ТУ.	Ручное управление клапаном системы отопления: 0-Авто; 1-Откр; 2-Закр; 3-Фикс.		0...3(255)	0
Utu 0-100	Управляющее воздействие, при использовании клапана с управлением 0-10В	%	0-100	0
Тоб. авр	Минимальная температура обратной воды	°С	10...40	20
Контур ГВС				
Тзад.гвс	Температура ГВС заданная	°С	40...90	59,9
Тем.гвс	Температура ГВС	°С	-	Измеренное
Зад.Тобр.	Заданная температура обратной воды ГВС	°С	-	Расчетное
Тгвс.обр	Температура обратной воды ГВС	°С	-	Измеренное
Ошибка	Разность заданной и измеренной температур подачи.	°С	-	Расчетное
График Тобратн				
Tin.1 'С	Значение точки 1 на оси внешней/наружной температуры	°С	-40...20	-36
Tout.1 'С	Значение точки 1 на оси температуры подачи	°С	20...90	58
Tin.2 'С	Значение точки 2 на оси внешней/наружной температуры	°С	-40...20	-26
Tout.2 'С	Значение точки 2 на оси температуры подачи	°С	20...90	62
Tin.3 'С	Значение точки 3 на оси внешней/наружной температуры	°С	-40...20	-14
Tout.3 'С	Значение точки 3 на оси температуры подачи	°С	20...90	54
Tin.4 'С	Значение точки 4 на оси внешней/наружной температуры	°С	-40...20	-2

Обозначение	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Tout.4 'C	Значение точки 4 на оси температуры подачи	°C	20...90	46
Tin.5 'C	Значение точки 5 на оси внешней/наружной температуры	°C	-40...20	6
Tout.5 'C	Значение точки 5 на оси температуры подачи	°C	20...90	50
Зад.Тобр.	Заданное значение температуры обратного трубопровода	°C	-	Расчётное
Параметры ПИД				
Вр.дмпф	Время демпфирования	мс	0,5...26	20,1
Врем. об.	Постоянная времени объекта управления	мс	11,8...2999,3	400,2
Вр.возд	Коэффициент усиления	мс	1...299,5	34.2
Упр. ГВС.	Ручное управление клапаном системы ГВС: 0-Авто; 1-Откр; 2-Закр; 3-Фикс.		0...3	0
Ugw 0-100	Управляющее воздействие, при использовании клапана с управлением 0-10В	%	0-100	0
Измеренные значения				
Тем.внеш	Температура внешнего воздуха	°C	-	Измеренное
Тем.под	Температура подачи	°C	-	Измеренное
Тем.обр	Температура обратной воды	°C	-	Измеренное
Тем.гвс	Температура ГВС	°C	-	Измеренное
Тгвс.обр	Температура обратной воды ГВС	°C	-	Измеренное
Т.доп1	Дополнительная температура 1	°C	-	Измеренное
Давл. P1%	Датчик давления 1	%	-	Расчетное
Давл. P2%	Датчик давления 2	%	-	Расчетное
Pmax. 1 bar	Максимальное значение, измеренное с датчика давления 1	бар	5...56	16
Pmax. 2 bar	Максимальное значение, измеренное с датчика давления 2	бар	5...56	16
Двл. P1 kPa	Датчик давления 1	кПа	-	Расчетное
Двл. P2 kPa	Датчик давления 2	кПа	-	Расчетное

Продолжение таблицы В.1

Обозначение	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
P1-P2(kPa)	Разница давлений	кПа	0...255	50
Tвн.уст.	Вн т, которую считать в случае обрыва датчика	°C	-51...0	-20
Кор. Tвн.	Ручная корректировка $t_{вн}$	°C	-12...12	0

Приложение Г. Таблица регистров

Таблица Г.1 – Таблица регистров

Регистры	Обозначение в скрипте	Обозначение	Пояснение
30001	T_{out}	Твн, °С	Температура внешнего воздуха
30002	T_{pod}	Тпод, °С	Температура прямого теплоносителя. Отопление.
30003	T_{obr}	Тобр, °С	Температура обратного теплоносителя. Отопление.
30004	T_{gws}	Тгвс, °С	Температура прямого теплоносителя. ГВС.
30005	T_{obg}	Тгвс.обр, °С	Температура обратного теплоносителя. ГВС.
30006	Z_{pod}	Тпод.зад, °С	Заданная температура прямого теплоносителя.
30007	Z_{obr}	Тобр.зад, °С	Заданная температура обратного теплоносителя.
30008	Z_{gws}	Тгвс.зад, °С	Заданная температура прямого теплоносителя. ГВС.
30009	e_{pd}	-	Рассогласование по температуре подачи отопления
30010	e_{ob}	-	Рассогласование по температуре обратки отопления
30011	e_{pg}	-	Рассогласование по температуре подачи ГВС.
30012	e_{og}	-	Рассогласование по температуре обратки ГВС.
30013	a_{o0}	-	Управление 0-10В отопление
30014	a_{o1}	-	Управление 0-10В ГВС
30015	ert	-	Рассогласование на входе ПИД регулятора по отоплению
30016	$u1$	-	Трехпозиционное управление клапаном отопления (-1; 0; 1)
30017	$er2$	-	Рассогласование на входе ПИД регулятора по ГВС
30018	$u2$	-	Трехпозиционное управление клапаном ГВС (-1; 0; 1)
30019	T_{oba}	-	Температура обратная аварийная
30020	Z_{obg}	-	Заданная температура обратки ГВС



ООО «НПО ВЭСТ»
 634009, г. Томск, ул. Мельничная, д. 45а
 Тел.: (3822) 400-733
 E-mail: info@npowest.ru
 www.npowest.ru