

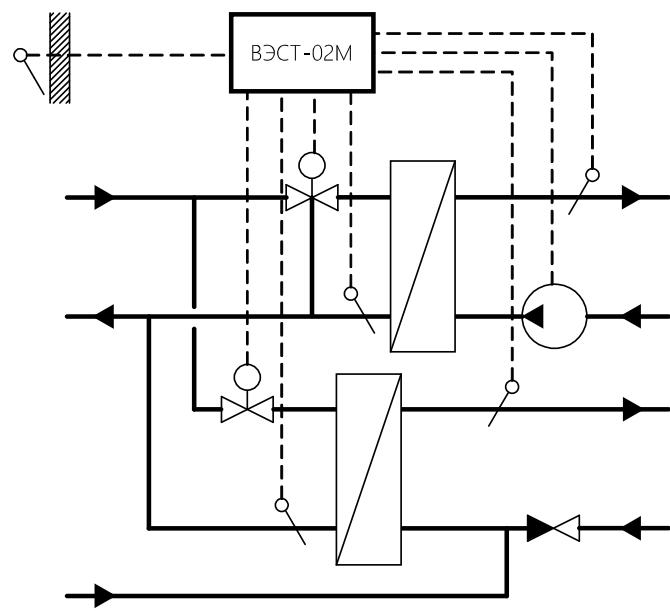


НПОВЭСТ

Сценарий управления

для программируемого логического контроллера ВЭСТ-02М

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (05_05 r01)



RU

Руководство по эксплуатации

Томск

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
2 Регулирование температуры в контуре отопления	6
2.1 Индикация.....	6
2.2 Управление	6
2.3 Регулирование по температуре наружного воздуха по точкам	7
2.4 Часовая компенсация	7
2.5 Поддержание температуры воды в обратном трубопроводе	8
2.6 Аварийные ситуации	9
3 Регулирование температуры в контуре ГВС	10
4 Управление циркуляционными насосами	10
5 Формирование сигналов управления регулирующим клапаном.....	11
5.1 Динамические параметры регулятора	11
5.2 Рекомендация по настройке динамических параметров регулятора.....	11
5.3 Режимы управления приводами клапанов.	12
6 Прочие функции.....	12
6.1 Архивы.....	12
6.2 Взаимодействие со SCADA и HMI.....	12
Приложение А. Схема системы отопления и ГВС	13
Приложение Б. Подключение прибора	14
Приложение В. Программируемые параметры.....	16
Приложение Г. Таблица регистров	20

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для обслуживающего персонала. Оно знакомит с функциональными возможностями, порядком настройки и принципами работы программируемого логического контроллера (ПЛК) ВЭСТ-02М (далее – прибор или контроллер). Контроллер применяется в составе автоматизированной системы отопления и горячего водоснабжения (ГВС).

Контроллер ВЭСТ-02М предназначен для автоматического регулирования температурных режимов в двух контурах:

- **Контур отопления:** Управление температурой теплоносителя в подающем трубопроводе по заданному температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха. Одновременно осуществляется контроль и приоритетное поддержание температуры в обратном трубопроводе в целях энергосбережения и соблюдения требований энергоснабжающих организаций.

- **Контур ГВС:** Регулирование температуры горячей воды по заданной пользователем уставке.

Прибор предоставляет широкий набор функций для эффективного управления системой, включая:

- Регулирование по двухточечному температурному графику.
- Режим часовой компенсации для снижения энергопотребления в нерабочие часы.
- ПИД-регулирование с настраиваемыми динамическими параметрами.
- Управление циркуляционными насосами (основной/резервный) с автоматическим переключением по времени наработки, перепаду давления или сигналу термореле.
- Контроль аварийных ситуаций (сухой ход, перепад давления, перегрев).
- Ведение архивов и возможность интеграции с внешними системами (SCADA, HMI) по протоколу Modbus.

Контроллер поставляется запрограммированным на один из типовых сценариев управления. Изменение алгоритма работы возможно путём самостоятельного программирования на графическом языке FBD (с помощью функциональных блоковых диаграмм) в бесплатной программной среде «АКИАР» производства ООО «НПО ВЭСТ».

В данном документе подробно описана работа прибора в соответствии со сценарием «Система отопления и горячего водоснабжения» (**VEST_02M_05_05 ver_1**). Руководство содержит описание органов управления, методики настройки, принципов регулирования, схемы подключения, таблицы параметров и регистров, а также инструкции по безопасной эксплуатации.

В процессе работы сценарий и описание могут быть доработаны и улучшены. Дата последней редакции руководства: **03.10.2025 года**.

Для получения актуальных версий программного обеспечения и технической поддержки следует обращаться в службу поддержки НПО ВЭСТ:

e-mail: konstr.info@npowest.ru

тел.: +7-913-875-59-04

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**.

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 температуру воды в обратном трубопроводе, измеряемой датчиком $T_{\text{обр}}$, для того чтобы обеспечить защиту системы от превышения ею недопустимого значения температуры воды.

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

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.

2 Регулирование температуры в контуре отопления

2.1 Индикация

Светодиодные индикаторы на лицевой панели прибора (см. руководство по эксплуатации автоматического регулятора ВЭСТ-02М) в случае данного «сценария» сигнализируют о следующем:

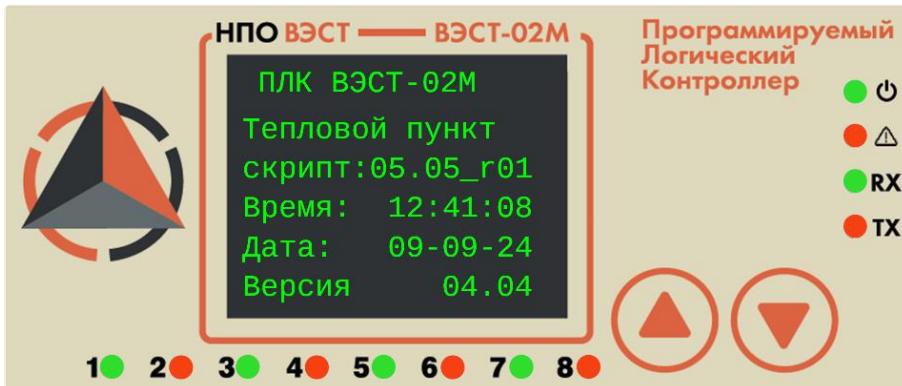


Рисунок 1 – Лицевая панель ПЛК ВЭСТ-02М

- 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 СОМ-порт

Примечание: \triangle – **обобщенная авария**, формируется скриптом управления. Согласно сценарию, данная индикация загорается при возникновении следующих аварий: сухой ход насоса, перепад давления (неисправность электродвигателя), перегрев электродвигателя.

2.2 Управление

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

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

Сенсорные/нажимные кнопки управления имеют следующее функциональное назначение:

∇	горизонтальный переход назад по разделам главного меню, горизонтальный переход по пунктам в пределах выбранного раздела. Изменение значения выбранного параметра в сторону увеличение;
Δ	горизонтальный переход вперед по разделам главного меню, горизонтальный переход по пунктам в пределах выбранного раздела. Изменение значения выбранного параметра в сторону уменьшения;
$\Delta \nabla$	одновременное нажатие: вертикальный переход из раздела в пункты, вход в режим изменения значения параметра и сохранение данных изменений.



Уважаемый пользователь! 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.

Сенсорные/нажимные кнопки срабатывают только при длительном нажатии в течении 0,5-0,7 секунд. Такая задержка необходима, чтобы устройство могло распознать, была ли 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 значений.

2.3 Регулирование по температуре наружного воздуха по точкам

Управление температурой воды в системе отопления в соответствии с температурным графиком, СанПиН и СНиП. Установка графика выполняется при помощи двух точек.

Твнеш.1 – значение точки 1 на оси внешней температуры;

Тпод.1 – значение точки 1 на оси температуры подачи;

Твнеш.2 – значение точки 2 на оси внешней температуры;

Тпод.2 – значение точки 2 на оси температуры подачи.

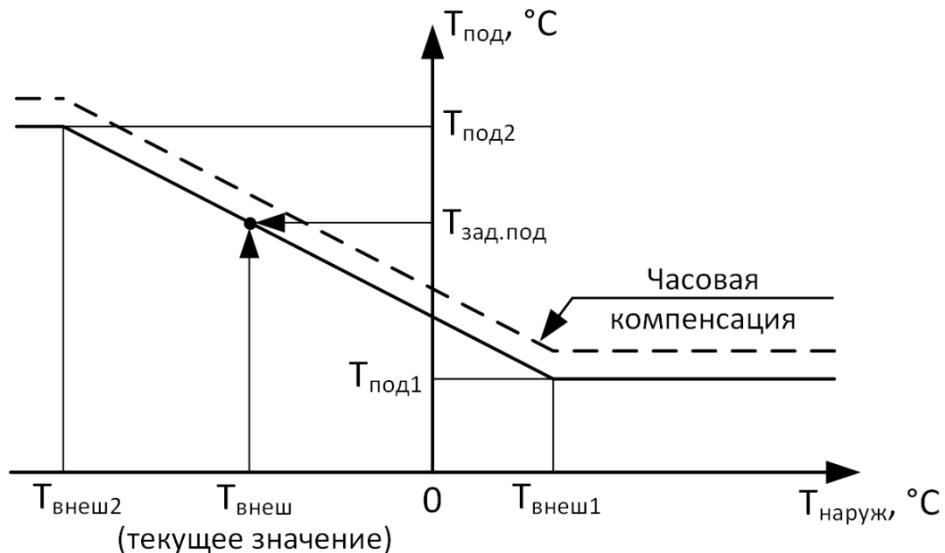


Рисунок 2 – Определение заданной температуры подающего водопровода системы отопления по точкам

2.4 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 обратном трубопроводе отопления (График обратки) 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.

2.5 Поддержание температуры воды в обратном трубопроводе

При регулировании температуры в контуре отопления прибор одновременно с температурой воды в подающем трубопроводе контролирует и температуру воды в обратном трубопроводе, возвращаемой в теплосеть, обеспечивая защиту системы от превышения ею заданного значения $T^3_{\text{обр}}$.

Поддержание $T^3_{\text{обр}}$ является приоритетным по отношению к регулированию $T^3_{\text{под}}$.

Заданное значение температуры теплоносителя в обратном трубопроводе $T^3_{\text{обр}}$, является величиной переменной и вычисляется по формуле $T^3_{\text{обр}} = f(T_{\text{наруж}})$ (рисунок 3), который установила Энергоснабжающая организация.

В аналитическом виде выражается, как:

$$T^3_{\text{обр}} = (T_{\text{наруж}} - T^{\min}_{\text{наруж}}) \cdot [(T^{\max}_{\text{обр}} - T^{\min}_{\text{обр}}) / (T^{\max}_{\text{наруж}} - T^{\min}_{\text{наруж}})] + T^{\min}_{\text{обр}}. \quad (2)$$

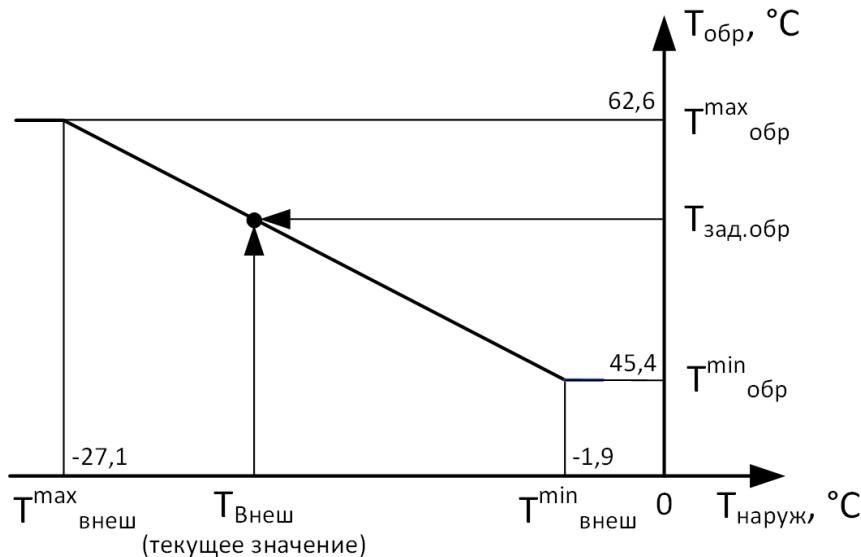


Рисунок 3 – Определение заданной температуры воды в обратном трубопроводе в системе отопления

Данный температурный график задается двумя точками с координатами:

Твн.min – минимум температуры наружного воздуха;

Тобр.min – минимум температуры воды в обратном трубопроводе;

Твн.max – максимум температуры наружного воздуха;

Тобр.max – максимум температуры воды в обратном трубопроводе.

Если в процессе работы температура воды в обратном трубопроводе по какой-либо причине превысит значение $T_{\text{обр}}^{\max}$, вычисленное по графику (рисунок 3), то прибор переводит систему в режим защиты от перегрева контура отопления. При этом прибор прерывает регулирование температуры в контуре отопления по уставке $T_{\text{под}}^3$ и, для снижения завышенной $T_{\text{обр}}$, начинает закрывать регулирующий клапан.

Таким образом датчик работает по двум параметрам (условиям):

1-ое: если температура водоснабжения в обратном трубопроводе располагается до $T_{\text{обр}}^3$, то система подаёт горячую воду;

2-ое: если температура водоснабжения в обратном трубопроводе становится выше $T_{\text{обр}}^3$, то система перестаёт подавать горячую воду, тем самым опускает температуру в область до $T_{\text{обр}}^3$.

2.6 Аварийные ситуации

В приборе предусмотрена аварийная уставка температуры воды в обратном трубопроводе (Контур теплопотребления), равная 20 °C. Если выполняется условие $T_{\text{обр}} < T_{\text{обр. авар}}$, прибор вырабатывает управляющие сигналы на открытие регулирующего клапана. После возврата температуры $T_{\text{обр}}$ в допустимые пределы прибор переходит в режим нормального регулирования.

Тобр.авр – аварийная температура воды в обратном трубопроводе.

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

В системе может возникнуть авария из-за перепадов 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.

3 Регулирование температуры в контуре ГВС

Регулирование температуры в контуре ГВС осуществляется прибором с помощью регулирующего клапана по уставке $T^3_{\text{гвс}}$, задаваемой пользователем при программировании прибора:

Тзад.гвс – требуемая температура теплоносителя в системе ГВС.

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

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

4 Управление циркуляционными насосами

Переключение циркуляционных насосов происходит в следующих обстоятельствах:

1. По истечению 7-ми часов происходит переключение насосов основного на резервный и наоборот.
2. По перепаду давления.

В разделе **«Измеренные значения»** в ПЛК должно значение Р2 отличаться от Р1 ($P2 > P1$) на ΔP (регулируется вручную, выставляется по требованию объекта, по умолчанию 50 кПа). При значении 0 кПа, ПЛК будет игнорировать перепад давления.



В случае несоответствия данного условия возникнет авария, в следствии чего происходит переключение на резервный насос. Если в течении 8 сек. не произойдёт перепада давления, автоматика подумает, что рабочего насоса нет и выскажет на ПЛК индикацию об ошибке насоса и включит резервный. Данная ошибка сама не ликвидируется моментально. Даже если давление установится согласно условию нормальной работы, ошибка останется. Такую ошибку необходимо снимать вручную. Это можно сделать через раздел **Системные параметры** → **Час. пояс**. Также автоматика сама сбрасывает аварию по истечению 12 часов. Альтернативный вариант – перезагрузить ПЛК.

3. По термореле.

Если термореле отключит один насос, то включится второй. При отключении оба насоса выходит на индикацию ПЛК ошибки, которую возможно снять вручную через раздел **Системные параметры** изменив **Час. пояс**. Также для снятия ошибки возможно перезагрузить ПЛК.

5 Формирование сигналов управления регулирующим клапаном

5.1 Динамические параметры регулятора

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

Динамические параметры настройки ПИД-регулятора:

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

Время об – постоянная времени объекта;

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

Упр. ТУ/Упр. ГВС – режимы управления клапаном системы отопления/ГВС, (0-авто, 1-закрытие, 2-открытие, 3...90-бездействие)

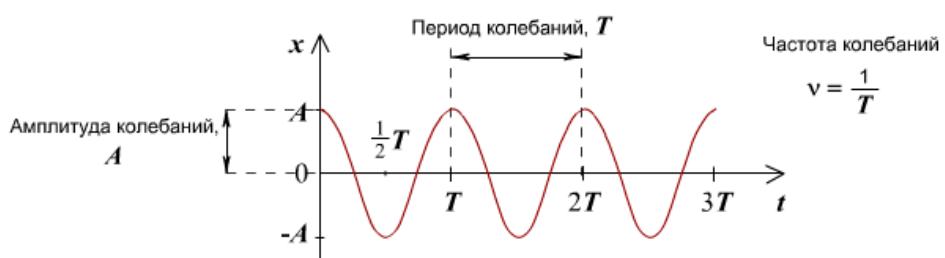
Утu 0-100/Ugw 0-100 – управляющее воздействие, при использовании клапана с управлением 0-10В.

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.

5.2 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 (приблизительно больше в 2-3 раза чем период колебаний): **тоб=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.

3. 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 ($t_{\text{демп}} = t_{\text{об}}/10\ldots20$). Параметр определяет плавность регулирования, при его увеличении, регулирование будет происходить «плавнее», но при этом время реакции управляющего сигнала тоже увеличится.

5.3 Режимы управления 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 «Контур тепла → 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 закрывание клапана.
2. Сигнал на открывание клапана.
3. Бездействие привода.

6 Прочие функции

6.1 Архивы

Регулятор записывает архивы значений температур и события согласно сценарию. Дискретизация определяется параметром «Дискрет.» в меню «Системн. парам».

6.2 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.

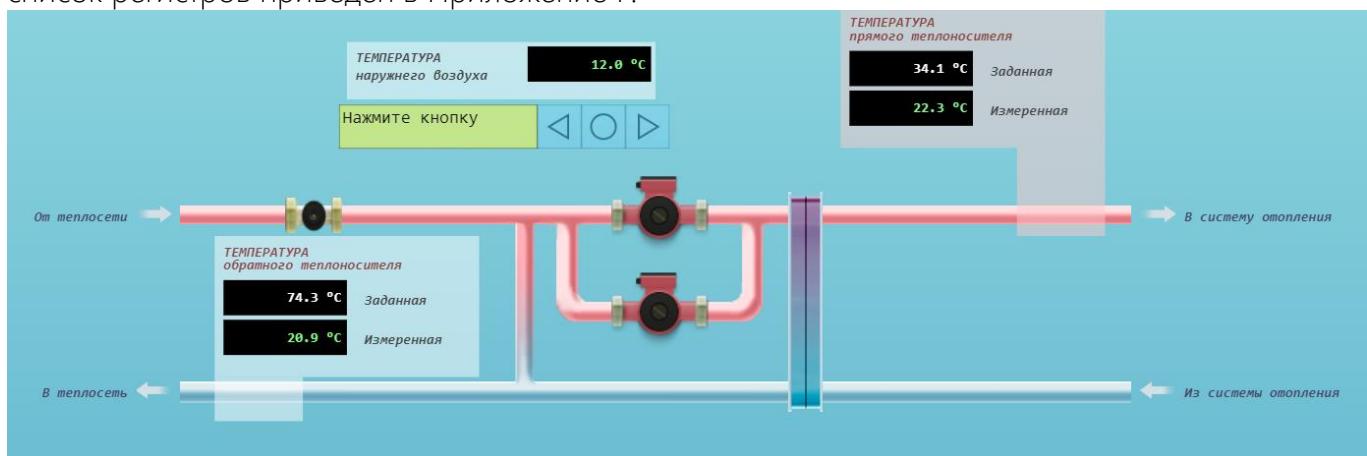


Рисунок 4 – Мнемосхема системы отопления

Приложение А. Схема системы отопления и ГВС

(справочное)

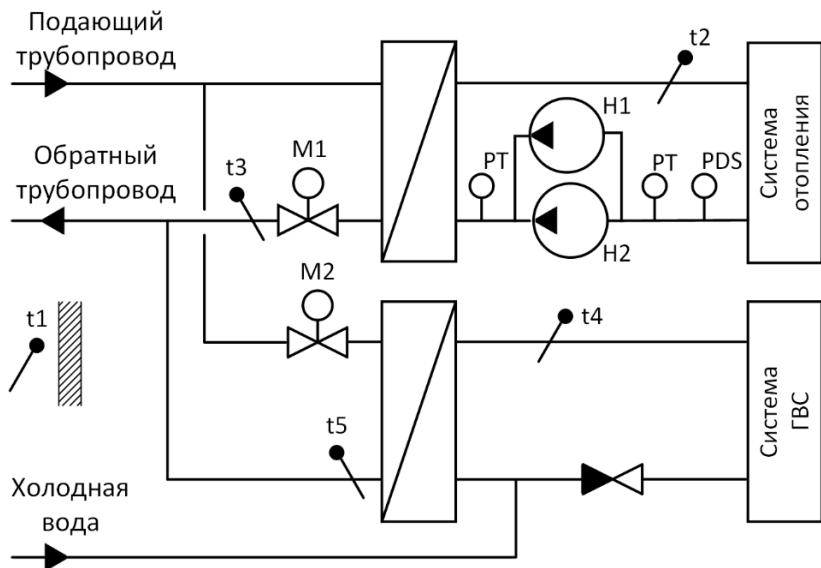


Рисунок А.1 – Принципиальная схема системы отопления и ГВС

Обозначения:

- t1** – датчик температуры наружного воздуха;
- t2** – датчик температуры воды в подающем трубопроводе системы отопления;
- t3** – датчик температуры воды в обратном трубопроводе системы отопления;
- t4** – датчик температуры воды в подающем трубопроводе системы ГВС;
- t5** – датчик температуры воды в обратном трубопроводе системы ГВС;
- M1** – электропривод регулирующего клапана системы отопления;
- M2** – электропривод регулирующего клапана системы ГВС;
- H1** – циркуляционный насос;
- H2** – циркуляционный насос;
- PT** – датчики давления;
- PDS** – датчик перепада давления.



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. Подключение прибора

(справочное)

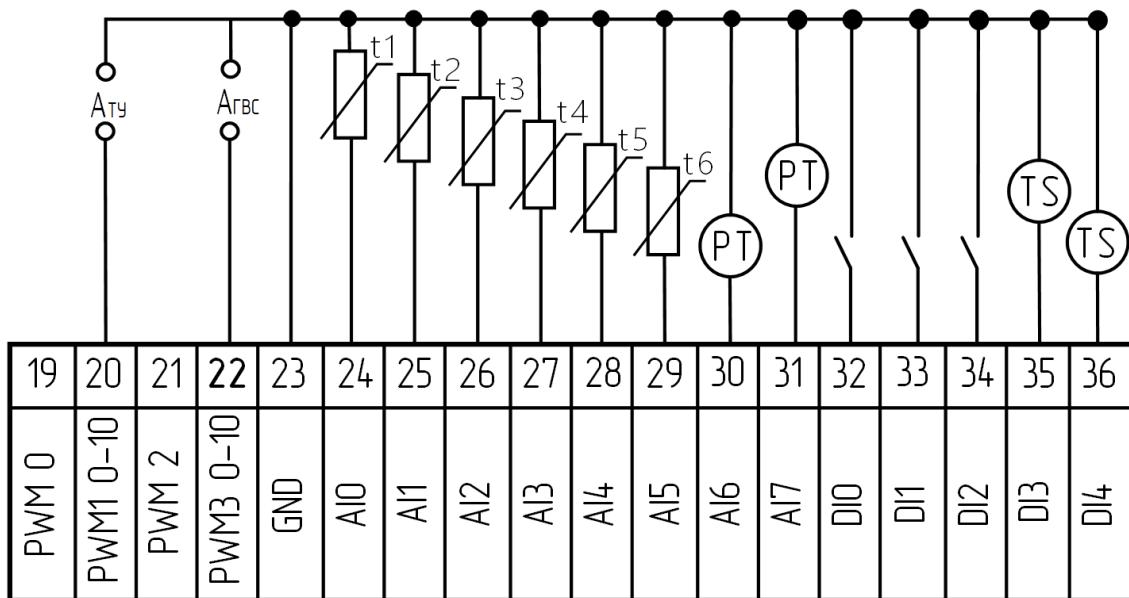


Рисунок Б.1 – Схема подключения верхней клеммной колодки

Клемма 20 (A_{Ту}) – аналоговый сигнал на эл.привод системы отопления.

Клемма 22 (A_{ГВС}) – аналоговый сигнал на систему ГВС.

Клемма 23 (GND) – заземление.

Клемма 24 (t1) – датчик температуры наружного воздуха.

Клемма 25 (t2) – датчик температуры подающей воды системы отопления.

Клемма 26 (t3) – датчик температуры воды в обратном трубопроводе системы отопления.

Клемма 27 (t4) – датчик температуры воды в подающем трубопроводе системы ГВС.

Клемма 28 (t5) – датчик температуры воды в обратном трубопроводе системы ГВС.

Клемма 29 (t6) – датчик дополнительной температуры.

Клемма 30 (PT) – датчик давления.

Клемма 31 (PT) – датчик давления P2.

Клемма 32 (DI0) – реле давления (авария сухого хода).

Клемма 33 (DI1) – реле перепада давления (P1-P2).

Клемма 34 (DI2) – реле перепада давления (авария двигателя).

Клемма 35 (DI3) – термореле.

Клемма 36 (DI4) – термореле.

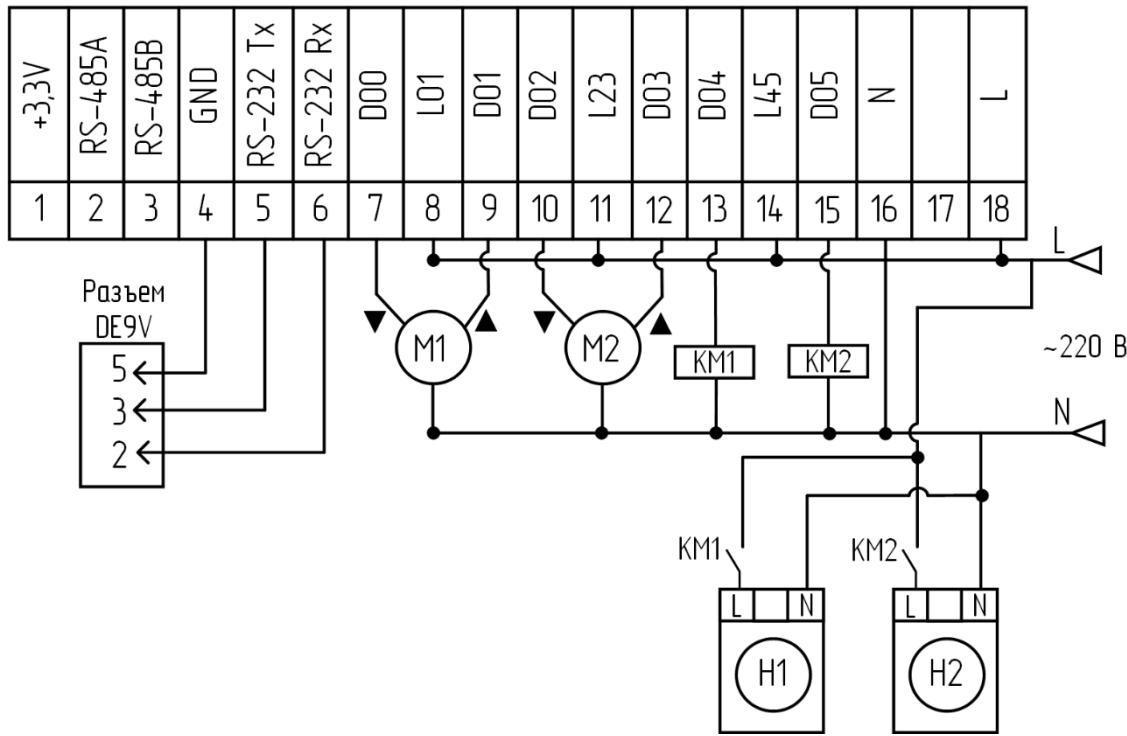


Рисунок Б.2 – Схема подключения нижней клеммной колодки

Клемма 1 – питание 3,3 В.

Клеммы 2,3 – подключение интерфейса RS-485.

Клемма 4 (GND) – заземление.

Клеммы 5, 6 – подключение интерфейса RS-232.

Клемма 7 – закрытие регулирующего клапана системы отопления.

Клемма 9 – открытие регулирующего клапана системы отопления.

Клемма 10 – закрытие регулирующего клапана системы ГВС.

Клемма 12 – открытие регулирующего клапана системы ГВС.

Клемма 13 – контактор выбора режима работы насоса отопления H1 (Вкл/авто).

Клемма 15 – контактор для выбора режима работы H2 (Вкл/авто).

Клеммы 8, 11, 14, 18 – фаза.

Клемма 16 – ноль.

KM1, KM2 – модульный контактор.

M1 – электропривод регулирующего клапана системы отопления.

M2 – электропривод регулирующего клапана системы ГВС.

H1, H2 – насосы 1 и 2.

Приложение В. Программируемые параметры

(справочное)

Таблица В.1 – Программируемые параметры сценария

Обозначение параметра	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Контур теплопотребления				
Зад.Тпод	Заданная температура воды на подающем трубопроводе	°C	-	Расчетное
Тем.под	Температура воды подающего трубопровода	°C	-	Измеренное
Зад.Тобр	Заданная температура обратного трубопровода	°C	-	Расчетное
Тем.обр	Температура воды в обратном трубопроводе	°C	-	Измеренное
Тоб. авр	Минимальная температура воды в обратном трубопроводе	°C	10...40	20
Ошибка	Ошибка рассогласования (Зад.Тпод- Тем.под)	°C	-	Расчетное
Тем.внеш	Температура внешнего воздуха	°C	-	Расчетное
График Т.подачи	График Тподачи заданной			
Твнеш.1	Значение точки 1 на оси внешней температуры	°C	-40...20	0,0
Тпод.1	Значение точки 1 на оси температуры подачи	°C	20...80	52
Твнеш.2	Значение точки 2 на оси внешней температуры	°C	-60...0	-27
Тпод.2	Значение точки 2 на оси температуры подачи	°C	20...100	80
Зад.Тпод	Заданная температура воды в подающем трубопроводе	°C	-	Расчетное
График Т. обратн	График Тобр. заданной			
Твн.min	Точка минимума внешней температуры	°C	-40...20	18
Тоб.min	Точка минимума температуры в обратном трубопроводе	°C	20...80	30

Обозначение параметра	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Твн. max	Точка максимума внешней температуры	°C	-60...0	-40
Тоб. max	Точка максимума температуры в обратном трубопроводе	°C	20...80	62
Зад.Тобр	Заданная температура воды в обратном трубопроводе	°C	-	Расчетное
Часовая компенсация	Часовая компенсация (рабочие/выходные дни)			
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
Выходные дни				
Нач.комп	Начало компенсации	час	0...25,5	0,1
Кон.комп	Конец компенсации	час	0...25,5	23,9
Знач.ком	Значение компенсации	°C	-20...20	1
Время.Дв	Время работы двигателя	час	1,0...52...1	10
Параметры ПИД	Динамические параметры регулятора			
Вр.дмпф	Время демпфирования	мс	0,5...26	20
Врем. об.	Постоянная времени объекта управления	мс	20...3000	400
Вр.возд	Коэффициент усиления	мс	10...200	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
Т об. авр	Аварийная температура обратной воды	°C	10...39.9	19.9

Обозначение параметра	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Контур ГВС				
Тзад.гвс	Температура ГВС заданная	°C	5...90	55
Тем.гвс	Температура ГВС	°C	-	Измеренное
Зад.Тобр	Заданная температура обратной воды ГВС	°C	-	Расчетное
Тгвс.обр	Температура обратной воды ГВС	°C	-	Измеренное
Ошибка	Разность заданной и измеренной температур подачи.	°C	-	Расчетное
График Тобр. заданной	Параметры настройки регулятора			
Твн.min	Точка минимума внешней температуры	°C	-40...20	0
Тоб.min	Точка минимума обратной температуры	°C	20...80	60
Твн.max	Точка максимума внешней температуры	°C	-60...0	27
Тоб.max	Точка максимума обратной температуры	°C	20...80	62
Зад.Тобр	Заданная температура обратной воды	°C	-	Расчетное
Параметры ПИД	Динамические параметры регулятора			
Вр.дмпф	Время демпфирования	мс	0,5...26	10
Врем. об.	Постоянная времени объекта управления	мс	10...3000	100
Вр.возд	Коэффициент усиления	мс	0,5...200	5
Упр. ГВС.	Ручное управление клапаном системы ГВС: 0-Авто; 1-Откр; 2-Закр; 3...255-Фикс.		0...3 (255)	0
Ugw 0-100	Управляющее воздействие, при использовании клапана с управлением 0-10В	%	0-100	0

Обозначение параметра	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
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. Р1 %	Датчик давления 1	%	-	Расчетное
Давл. Р2 %	Датчик давления 2	%	-	Расчетное
Pmax. 1 bar	Диапазон измерения датчика давления 1 (верхний предел)	бар	5...56	16
Pmax. 2 bar	Диапазон измерения датчика давления 2 (верхний предел)	бар	5...56	16
Давл. Р1 kPa	Давление до насоса	кПа	-	Измеренное
Давл. Р2 kPa	Давление после насоса	кПа	-	Измеренное
Р1-Р2 (kPa)	Перепад давления	кПа	0...255	50
Твн. уст.	Вн т, которую считать в случае обрыва датчика $t_{вн}$	°C	-51...0	-20
Кор. Твн.	Ручная корректировка $t_{вн}$	°C	-12...12	0

Приложение Г. Таблица регистров

(справочное)

Таблица Г.1 – Таблица регистров

Регистры	Обозначение в скрипте	Обозначение	Пояснение
30001	T_{out}	$T_{vh}, ^\circ C$	Температура внешнего воздуха
30002	T_{pod}	$T_{pod}, ^\circ C$	Температура подающего теплоносителя. Отопление.
30003	T_{obr}	$T_{obr}, ^\circ C$	Температура обратного теплоносителя. Отопление.
30004	T_{gws}	$T_{gws}, ^\circ C$	Температура подающего теплоносителя. ГВС.
30005	T_{obg}	$T_{gws.obr}, ^\circ C$	Температура обратного теплоносителя. ГВС.
30006	Z_{pod}	$T_{pod.zad}, ^\circ C$	Заданная температура подающего теплоносителя.
30007	Z_{obr}	$T_{obr.zad}, ^\circ C$	Заданная температура обратного теплоносителя.
30008	Z_{gws}	$T_{gws.zad}, ^\circ C$	Заданная температура подающего 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