



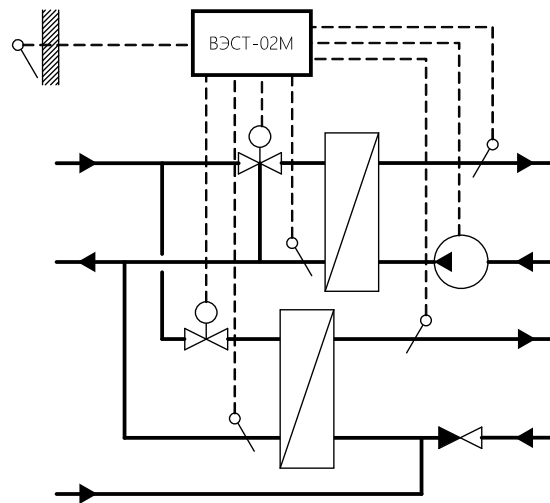
# НПОВЭСТ

**Сценарий управления**  
для программируемого  
логического контроллера  
ВЭСТ-02М

**СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И  
ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**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.....	7
2.3 Регулирование по температуре наружного воздуха по точкам.....	8
2.4 Часовая компенсация .....	9
2.5 Поддержание температуры обратной воды.....	9
2.6 Аварийные ситуации .....	11
3 Регулирование температуры в контуре ГВС.....	12
4 Управление циркуляционными насосами .....	12
5 Формирование сигналов управления регулирующим клапаном.....	13
5.1 Динамические параметры регулятора .....	13
5.2 Рекомендация по настройке динамических параметров регулятора.....	13
5.3 Ручное управление приводами клапанов.....	15
6 Прочие функции.....	16
6.1 Дополнительные температуры и датчики давления.....	16
6.2 Архивы .....	16
6.3 Взаимодействие со SCADA и HMI .....	17
Приложение А. Схема системы отопления и ГВС.....	18
Приложение Б. Схема подключения прибора .....	19
Приложение В. Программируемые параметры .....	22
Приложение Г. Таблица регистров.....	26

# Введение

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

В процессе работы сценарий может быть доработан и улучшен, могут быть добавлены новые пункты меню, новые функции. Данное руководство соответствует сценарию **VEST\_02M\_05\_01 ver\_1**.

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.

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.

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

**[konstr.info@npowest.ru](mailto:konstr.info@npowest.ru)**

**+7-913-875-59-04**

**[www.npowest.ru](http://www.npowest.ru)**

# 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.

## 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:

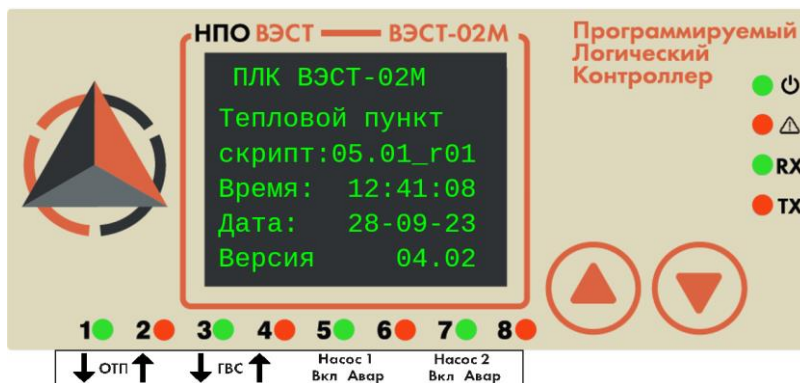


Рисунок 2.1 – Лицевая панель ПЛК ВЭСТ-02М

- |  |   |
|--|---|
| 1 – закрытие регулирующего клапана отопления;          | 7 – работа резервного циркуляционного насоса отопления; |
| 2 – открытие регулирующего клапана отопления;          | 8 – авария резервного циркуляционного насоса отопления; |
| 3 – закрытие регулирующего клапана ГВС;                | ⏻ – индикатор работы ПЛК;                               |
| 4 – открытие регулирующего клапана ГВС;                | ⚠ – общая авария;                                       |
| 5 – работа основного циркуляционного насоса отопления; | RX/TX – прием/передача данных через COM порт            |
| 6 – авария основного циркуляционного насоса отопления; |   |




**Примечание:** ⚠ – обобщенная авария, формируется скриптом управления, внештатная авария;

## 2.2 Управление

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

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

Сенсорные кнопки управления имеют следующее функциональное назначение:

-  – горизонтальный переход вперед по разделам главного меню, горизонтальный переход по пунктам в пределах выбранного раздела, изменение значения выбранного параметра в сторону увеличения;
-  – горизонтальный переход назад по разделам главного меню, горизонтальный переход по пунктам в пределах выбранного раздела, изменение значения выбранного параметра в сторону уменьшения;
-  – одновременное нажатие: вертикальный переход из раздела в пункты, вход в режим изменения значения параметра и сохранение данных изменений.

Сенсорные кнопки реагируют в том случае, если нажатие на них происходит 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.

## 2.3 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.

**Т<sub>внеш.1</sub>** – значение точки 1 на оси внешней температуры;

**Т<sub>под.1</sub>** – значение точки 1 на оси температуры подачи;

**Т<sub>внеш.2</sub>** – значение точки 2 на оси внешней температуры;

**Т<sub>под.2</sub>** – значение точки 2 на оси температуры подачи;

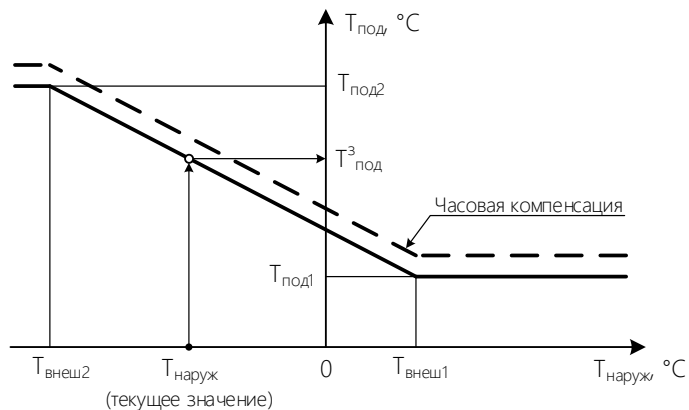


Рисунок 2.2 – Определение заданной температуры прямой воды системы отопления по точкам



## 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 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 °С.

## 2.5 Поддержание температуры обратной воды

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  $T^{\circ}_{обр}$ .

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

Заданное значение температуры теплоносителя в обратном трубопроводе  $T^3_{обр}$ , является величиной переменной и вычисляется по графику  $T^3_{обр} = f(T_{наруж})$  (рисунок 3.4), который установила Энергоснабжающая организация.

В аналитическом виде выражается, как:

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

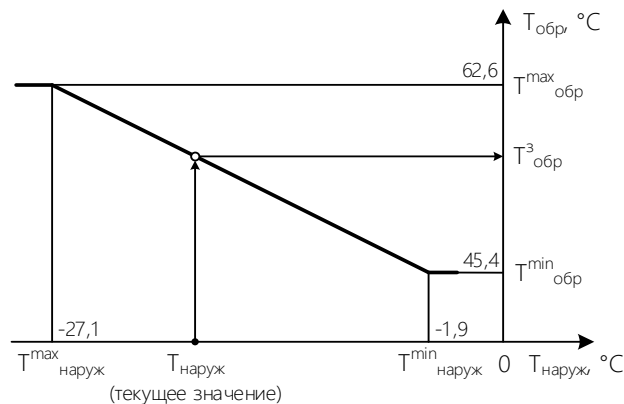


Рисунок 2.3 – Определение заданной температуры обратной воды системы отопления

Данный температурный график задается двумя точками с координатами:

**$T_{вн.min}$**  – минимум температуры наружного воздуха;

**$T_{обр.min}$**  – минимум температуры обратной воды;

**$T_{вн.max}$**  – максимум температуры наружного воздуха;

**$T_{обр.max}$**  – максимум температуры обратной воды.

Если в процессе работы температура обратной воды по какой-либо причине превысит значение  $T_{обр}^{max}$ , вычисленное по графику (рисунок 2.3), 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  $T_{под}^3$  и, для снижения завышенной  $T_{обр}$ , начинает закрывать регулирующий клапан.

Таким образом датчик работает по двум параметрам (условиям):

1-ое: если температура обратного водоснабжения располагается до  $T_{обр}^3$ , то система подаёт горячую воду;

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

## 2.6 Аварийные ситуации

В приборе также предусмотрена аварийная уставка температуры обратной воды (Контур теплопотребления), равная 20 °С. Если выполняется условие  $T_{обр} < T_{обр. авар}$ , прибор вырабатывает управляющие сигналы на открытие регулирующего клапана. После возврата температуры  $T_{обр}$  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 перепадов давления и происходит фиксация «Авария двигателей».

### 3 Регулирование температуры в контуре ГВС

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

**$T_{\text{Зад.ГВС}}$**  – требуемая температура теплоносителя в системе ГВС.

В случае необходимости дополнительного контроля за температурой возвращаемого в теплосеть теплоносителя, проходящего через теплообменник ГВС, устанавливается датчик температуры обратной воды ГВС (см. Приложение Б). В этом случае приоритетным по отношению к поддержанию температуры  $T_{\text{ГВС}}^3$  будет регулирование температуры возвращаемого в теплосеть теплоносителя.

Однако, как правило, данный датчик температуры на обратном трубопроводе внешнего контура системы ГВС с теплообменником не устанавливается. **В случае отсутствия датчика температуры обратной воды системы ГВС ( $t_5$ ), необходимо установить перемычку между клеммами 28 и 23 (Приложении Б).**

### 4 Управление циркуляционными насосами

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.

# 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-дифференциальным (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** – 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.

## 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 (Т)– 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):  $t_{об} = 2..3 \cdot T$
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 конечного 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 ( $t_{демф} = t_{об}/10..20$ ). Параметр определяет плавность регулирования, при его увеличении, регулирование будет происходить «плавнее», но при этом время реакции управляющего сигнала тоже увеличится.

### 5.3 Ручное управление приводами клапанов.

Сигнал управления клапанами можно сформировать вручную (например, для проверки состояния системы по месту). Положение 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 открывание клапана.
2. Сигнал на закрывание клапана.
3. Фиксированное положение привода.

## 6 Прочие функции

### 6.1 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 переключки** 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);

### 6.2 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.



### 6.3 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 6.1). Есть возможность выводить и другие Modbus регистры, список регистров приведен в Приложении Г.

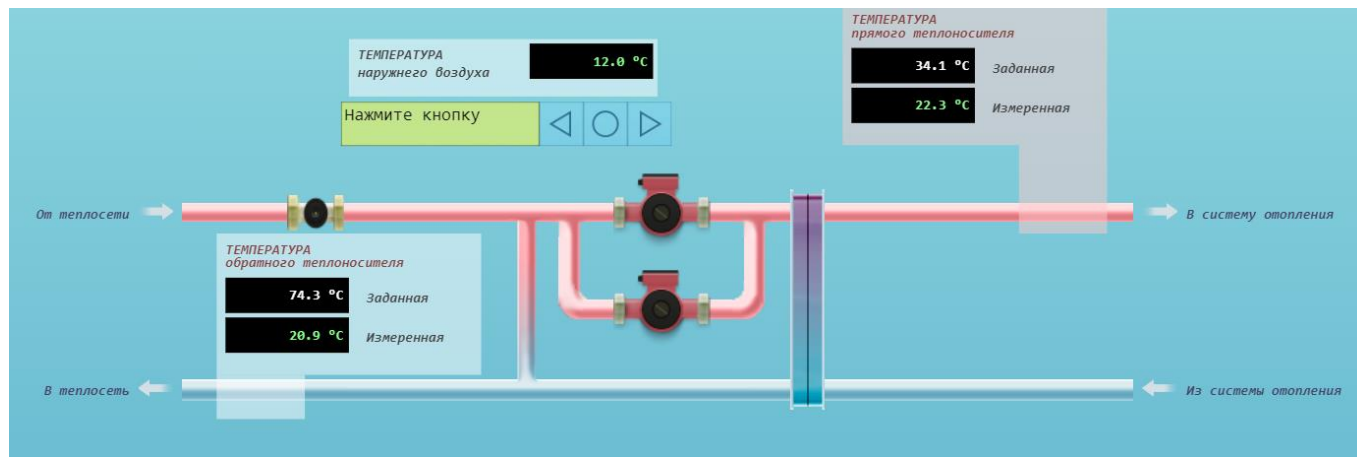


Рисунок 6.1 – Мнемосхема системы отопления

# Приложение А. Схема системы отопления и ГВС

(справочное)

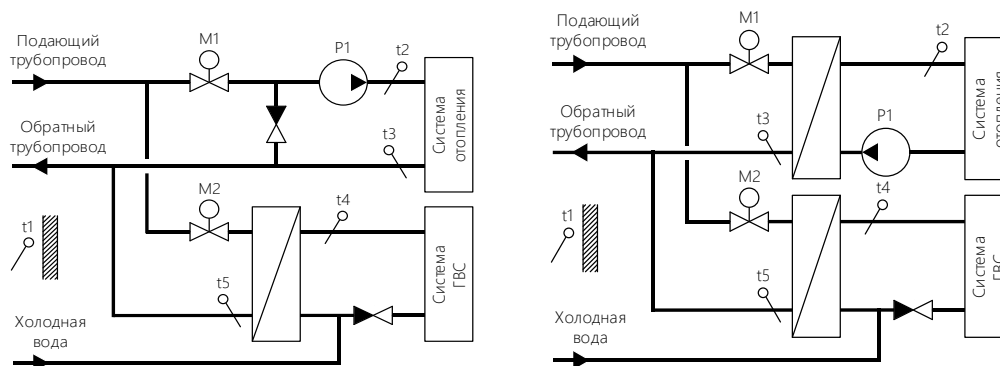


Рисунок А.1 – Типовые схемы присоединения системы отопления и ГВС

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.

## Приложение Б. Схема подключения прибора

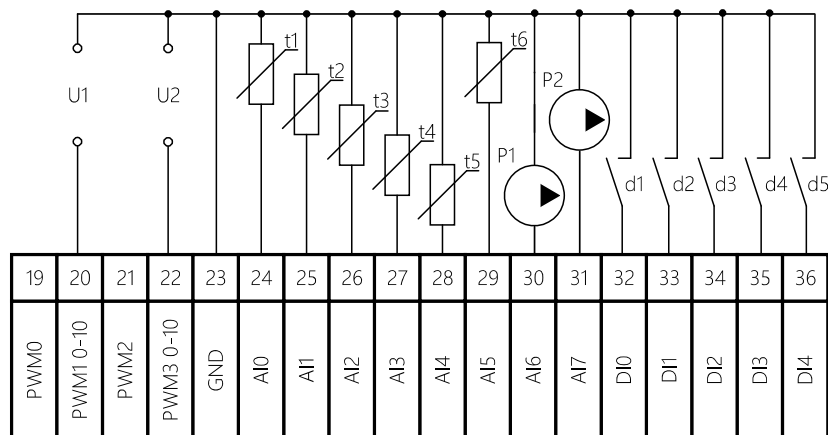


Рисунок Б.1 – Схема подключения верхней клеммной колодки

**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 ( $t_5$ ), 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)**.

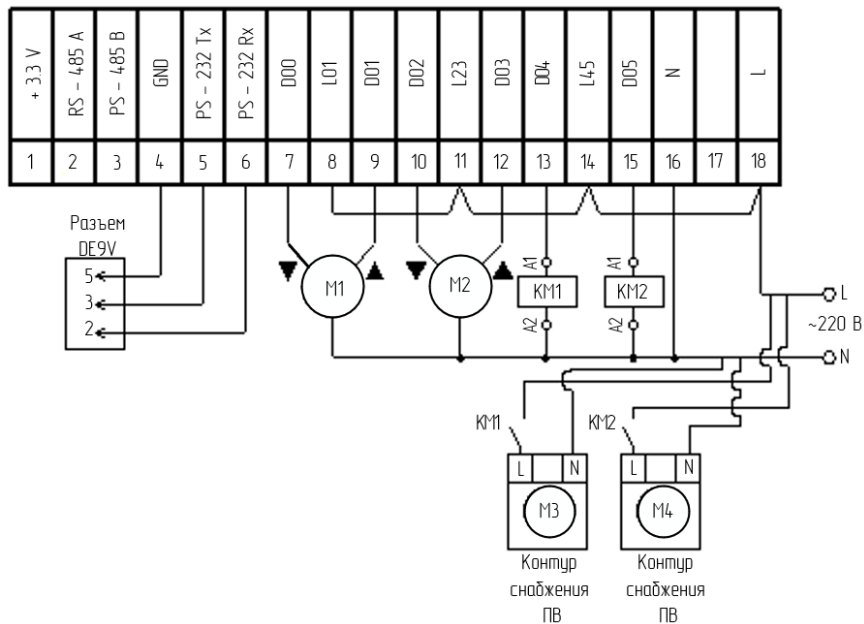


Рисунок Б.2 – Схема подключения нижней клеммной колодки

**M1** – электропривод регулирующего клапана системы отопления (клемма 7 – «закрытие», клемма 9 – «открытие»);  
**M2** – электропривод регулирующего клапана системы ГВС (клемма 10 – «закрытие», клемма 12 – «открытие»);  
**KM1, KM2** – катушки магнитного пускателя.

## Приложение В. Программируемые параметры

Таблица В.1 – Программируемые параметры сценария

Обозначение	Комментарий	Единицы измерения	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>Контур теплотребления</b>				
Зад.Тпод	Заданная температура прямой воды	°С	-	Расчетное
Тем.под	Температура подачи	°С	-	Измеренное
Зад.Тобр	Заданная температура обратной воды	°С	-	Расчетное
Тем.обр	Температура обратной воды	°С	-	Измеренное
Тоб. авр	Минимальная температура обратной воды	°С	10...40	20
Ошибка	Ошибка рассогласования (Зад.Тпод- Тем.под)		-	Расчетное
Тем.внеш	Температура внешнего воздуха	°С	-	Расчетное
<b>График Тподачи</b>	<b>Параметры настройки графика Тподачи</b>			
Твнеш.1	Значение точки 1 на оси внешней температуры	°С	-40...20	0,0
Тпод.1	Значение точки 1 на оси температуры подачи	°С	20...80	52,0
Твнеш.2	Значение точки 2 на оси внешней температуры	°С	-60...0	-27,0
Тпод.2	Значение точки 2 на оси температуры подачи	°С	20...100	80,0
Зад.Тпод	Заданная температура прямой воды	°С	-	Расчетное

<b>График Тобр. заданной</b>	<b>Параметры настройки регулятора</b>			
Твн.min	Точка минимума внешней температуры	°С	-40...19,9	-0,1
Тоб.min	Точка минимума обратной температуры	°С	20...79,9	42,1
Твн.max	Точка максимума внешней температуры	°С	-60...-0,1	-27,1
Тоб.max	Точка максимума обратной температуры	°С	20...99,9	62,1
Зад.Тобр	Заданная температура обратной воды	°С	-	Расчетное
<b>Часовая компенсация</b>	<b>Часовая компенсация (рабочие/выходные дни)</b>			
Нач.комп	Начало компенсации	час	0...25	18.1/0.1
Кон.комп	Конец компенсации	час	0...25	5.3/24
Знач.ком	Значение компенсации	°С	-20...19,9	-0.9/1
Время. Двигателя	Время, разгона двигателя, до перепада давления	сек	-	10
<b>Параметры ПИД</b>	<b>Динамические параметры регулятора</b>			
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. ТУ.	Ручное управление клапаном системы отопления: 0-Авто; 1-Откр; 2-Закр; 3-Фикс.		0...3	0

Utu 0-100	Управляющее воздействие, при использовании клапана с управлением 0-10V	%	0-100	0
T об. авр	Аварийная температура обратной воды	°C	10...39,9	19,9
<b>Контур ГВС</b>				
Tзад.гвс	Температура ГВС заданная	°C	40...90	59,9
Тем.гвс	Температура ГВС	°C	-	Измеренное
Зад.Тобр	Заданная температура обратной воды ГВС	°C	-	Расчетное
Tгвс.обр	Температура обратной воды ГВС	°C	-	Измеренное
Ошибка	Разность заданной и измеренной температур подачи.	°C	-	Расчетное
<b>График Тобр. заданной</b>	<b>Параметры настройки регулятора</b>			
Tвн.min	Точка минимума внешней температуры	°C	-40...19,9	-0,1
Тоб.min	Точка минимума обратной температуры	°C	20...79,9	42,1
Tвн.max	Точка максимума внешней температуры	°C	-60...-0,1	-27,1
Тоб.max	Точка максимума обратной температуры	°C	20...99,9	62,1
Зад.Тобр	Заданная температура обратной воды	°C	-	Расчетное
<b>Параметры ПИД</b>	<b>Динамические параметры регулятора</b>			
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
<b>Измеренные значения</b>				
Тем.внеш	Температура внешнего воздуха	°С	-	Расчетное
Тем.под	Температура подачи	°С	-	Измеренное
Тем.обр	Температура обратной воды	°С	-	Измеренное
Тем.гвс	Температура ГВС	°С	-	Измеренное
Тгвс.обр	Температура обратной воды ГВС	°С	-	Измеренное
Т.доп1	Дополнительная температура 1	°С	-	Измеренное
Давл. P1	Датчик давления 1	%	-	Расчетное
Давл. P2	Датчик давления 2	%	-	Расчетное
Pmax. 1	Диапазон измерения датчика давления 1	кПа/бар	-	1600/16
Pmax. 2	Диапазон измерения датчика давления 2	кПа/бар	-	1600/16
Давл. P1	Датчик давления 1	бар	-	Расчетное
Давл. P2	Датчик давления 2	бар	-	Расчетное
Твн. установочное	Вн т, которую считать в случае обрыва датчика	°С	-51...0	-19,8
Кор. Твн.	Ручная корректировка $t_{вн}$	°С	-12...11,9	0

## Приложение Г. Таблица регистров

Таблица Г.1 – Таблица регистров

Регистры	Обозначение в скрипте	Обозначение	Пояснение
30001	$T_{out}$	$T_{вн}, ^\circ\text{C}$	Температура внешнего воздуха
30002	$T_{pod}$	$T_{под}, ^\circ\text{C}$	Температура прямого теплоносителя. Отопление.
30003	$T_{obr}$	$T_{обр}, ^\circ\text{C}$	Температура обратного теплоносителя. Отопление.
30004	$T_{gws}$	$T_{гвс}, ^\circ\text{C}$	Температура прямого теплоносителя. ГВС.
30005	$T_{obq}$	$T_{гвс.обр}, ^\circ\text{C}$	Температура обратного теплоносителя. ГВС.
30006	$z_{pod}$	$T_{под.зад}, ^\circ\text{C}$	Заданная температура прямого теплоносителя.
30007	$z_{obr}$	$T_{обр.зад}, ^\circ\text{C}$	Заданная температура обратного теплоносителя.
30008	$z_{gws}$	$T_{гвс.зад}, ^\circ\text{C}$	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](mailto:info@npowest.ru)  
[www.npowest.ru](http://www.npowest.ru)