



*Зарегистрирован  
в Федеральном информационном фонде  
по обеспечению единства измерений  
под №80304-20*

Утверждено  
листом утверждения  
ППБ.408843.027-60 РЭ ЛУ

 **ПРОМПРИБОР**  
**ООО «ТехПромСервис»**

**ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛИ**

**ТМК-Н60, ТМК-Н90**

**ППБ.408843.027-60 РЭ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....</b>                                     | <b>4</b>  |
| <b>1 НАЗНАЧЕНИЕ.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ.....</b>                                     | <b>9</b>  |
| <b>4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА .....</b>                                | <b>13</b> |
| <b>5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>                                  | <b>14</b> |
| <b>6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>8 РЕМОНТ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ.....</b>  | <b>29</b> |
| <b>9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....</b>                    | <b>29</b> |
| <b>10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....</b>                                      | <b>30</b> |
| <b>Приложение А_Габаритные и присоединительные размеры ТМК-Н60, ТМК-Н90 .....</b> | <b>31</b> |
| <b>Приложение Б_Схемы измерений и расчётные формулы .....</b>                     | <b>33</b> |
| <b>Приложение В_Нештатные ситуации.....</b>                                       | <b>37</b> |
| <b>Приложение Г_Просмотр текущих значений .....</b>                               | <b>41</b> |
| <b>Приложение Д_Просмотр архивных значений.....</b>                               | <b>43</b> |
| <b>Приложение Е_Калибровочные коэффициенты .....</b>                              | <b>46</b> |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – «РЭ») распространяется на тепловычислители ТМК-Н60, ТМК-Н90 (далее по тексту – «вычислители или ТМК-Н60, ТМК-Н90»), изготавливаемые

ООО «ТехПромСервис», 248016, Россия, г. Калуга, ул. Складская, 4.  
[http:// www.prompribor-kaluga.ru](http://www.prompribor-kaluga.ru); e-mail: [mail@prompribor-kaluga.ru](mailto:mail@prompribor-kaluga.ru)

**Продажи:** тел./факс (4842) 55-02-48 (доб.4024);

моб.: +7 (906) 640-44-25 [sale@prompribor-kaluga.ru](mailto:sale@prompribor-kaluga.ru)

**Сервис:** тел./факс (4842) 55-07-17, [service@prompribor-kaluga.ru](mailto:service@prompribor-kaluga.ru)

РЭ предназначено для изучения устройства и работы вычислителей и содержит правила их монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения.

## СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

В РЭ приняты следующие сокращения:

|            |   |
|------------|---|
| <b>АЦП</b> | – аналого-цифровой преобразователь;       |
| <b>ГВС</b> | – система горячего водоснабжения;         |
| <b>ЖКИ</b> | – жидкокристаллический индикатор;         |
| <b>КС</b>  | – контрольная сумма;                      |
| <b>НСХ</b> | – номинальная статическая характеристика; |
| <b>НС</b>  | – нештатная ситуация;                     |
| <b>ПР</b>  | – преобразователь расхода;                |
| <b>ПД</b>  | – преобразователь давления;               |
| <b>ПТ</b>  | – преобразователь температуры;            |
| <b>ПК</b>  | – персональный компьютер;                 |
| <b>ПО</b>  | – программное обеспечение;                |
| <b>ТС</b>  | – тепловая система;                       |
| <b>ТСП</b> | – термопреобразователь сопротивления;     |
| <b>ХВС</b> | – система холодного водоснабжения.        |

**Нештатная ситуация (НС)** - выход одного или нескольких параметров, либо совокупности параметров теплоносителя, измеренных и (или) анализируемых вычислителем, за границы допускаемых значений, установленных для данного режима работы ТС.

**Тепловая система (ТС)** - совокупность каналов измерений объема (расхода), температуры, давления, обеспечивающих вычисление тепловой энергии и других физических величин по данным об измеренных параметрах теплоносителя (схемы ТС приведены в Приложении Б).

**Канал измерений (объема, температуры, давления)** – совокупность функциональных узлов вычислителя, обеспечивающих преобразование входного сигнала в значение измеряемого параметра.

В РЭ приняты следующие обозначения физических величин:

|   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| Вес (цена) импульса ПР, м <sup>3</sup> /имп                             | – <b>В</b>               |   |
| Время, часы-минуты  | – <b>Т</b> <sup>1)</sup> | : Траб.ТС , Тотс.ТС,<br>Траб.шт, Tmin ,Tmax,<br>Tdt, Tф, Тэп , Тпуст.тр |
| Избыточное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )                         | – <b>Р</b>               |   |
| Масса теплоносителя, т  | – <b>М</b>               |   |
| Номинальное сопротивление ТСП, Ом                                       | – <b>R<sub>0</sub></b>   |   |
| Объем теплоносителя, м <sup>3</sup>                                     | – <b>V</b>               |   |
| Плотность теплоносителя, кг/м <sup>3</sup>                              | – <b>ρ</b>               |   |
| Разность масс (масса теплоносителя, потреблённая ТС) , т                | – <b>dM</b>              |   |
| Разность температур теплоносителя, °С                                   | – <b>dt</b>              |   |
| Разность объёмов (объём теплоносителя, потреблённый ТС), м <sup>3</sup> | – <b>dV</b>              |   |
| Расход массовый (объёмный) теплоносителя, т/ч, (м <sup>3</sup> /ч)      | – <b>G</b>               |   |
| Тепловая энергия, ГДж (Гкал)  | – <b>Q</b>               |   |
| Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)                                       | – <b>W</b>               |   |
| Температура теплоносителя, °С   | – <b>t</b>               |   |

|   |                   |
|---|-------------------|
| Температурный коэффициент ТСП, °С <sup>-1</sup> | – <b><i>a</i></b> |
| Удельная энтальпия теплоносителя, ккал/кг       | – <b><i>h</i></b> |
| Частота импульсного сигнала ПР, Гц              | – <b><i>F</i></b> |
| Число импульсов, поступивших от ПР, имп         | – <b><i>N</i></b> |

- <sup>1)</sup>
- Траб.ТС** – время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии в ТС;
  - Тотс.ТС** – время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии;
  - Траб.шт** – время, в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии в штатном режиме;
  - Tmin** – время, в течение которого расход теплоносителя был меньше нижнего порога;
  - Tmax** – время, в течение которого расход теплоносителя был больше верхнего порога порога;
  - Tdt** – время, в течение которого разность температур  $t_1-t_2$  была меньше допустимого нормированного значения;
  - Тф** – время, в течение которого счёт тепловой энергии был остановлен из-за остальных нештатных ситуаций;
  - Тэп** – время (выключения), в течение которого отсутствовало питание;
  - Тпуст.тр** – время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в любом из трубопроводов.

В обозначениях физических величин приняты следующие индексы:

- i = 1 - 9** – номер измерительного канала в ТС;
- 1** – подающий трубопровод в ТС;
- 2** – обратный трубопровод в ТС;
- 3** – трубопровод ГВС или подпитки;
- 7, 8, 9** – дополнительный измерительный канал;
- R** – реверс, обратное направление потока;
- m** – масса (для массового расхода воды);
- v** – объём (для объёмного расхода воды);
- возд** – воздух;
- вп** – верхний порог;
- гвс** – горячее водоснабжение;
- дог** – договорное значение;
- нп** – нижний порог;
- о** – общий (для тепловой энергии, тепловой мощности) по каждой ТС;
- общ** – общий (для тепловой энергии, тепловой мощности) по обеим ТС;
- отс** – отсечка;
- св** – средневзвешенное значение;
- х, хв** – холодная вода.

## ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1 НАЗНАЧЕНИЕ

**1.1** Тепловычислители ТМК-Н60, ТМК-Н90 предназначены для измерений и преобразований аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей, вычисления тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения.

Область применения: узлы коммерческого учета для водяных систем теплоснабжения на различных объектах теплоэнергетического комплекса и промышленных предприятиях, в жилищно-коммунальном хозяйстве, автоматизированные системы сбора и контроля технологических параметров.

**1.2** Отличительные особенности ТМК-Н60, ТМК-Н90 представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1

| Наименование параметра                                      | Значение, шт |         |
|---|--------------|---------|
|   | ТМК-Н60      | ТМК-Н90 |
| Количество подключаемых тепловых систем                     | 1            | 2       |
| Количество дополнительных каналов холодного водоснабжения   | 3            | 3       |
| Количество каналов измерений объема (расхода) теплоносителя | 3            | 6       |
| Количество каналов измерений температуры теплоносителя      | 4            | 8       |
| Количество каналов измерений избыточного давления           | 3            | 6       |

**1.3** Вычислители обеспечивают измерение, вычисление и вывод на ЖКИ и через пользовательские интерфейсы на внешние устройства (см. п.1.5) следующих текущих и архивных параметров:

- Объёмный и массовый расход теплоносителя; температура, давление, объём, масса теплоносителя – для каждого трубопровода ТС (до трёх в ТС1, до трёх в ТС2);
- Разность температур, разность массовых расходов, разность масс, тепловая мощность, тепловая энергия, время работы, время останова счёта – в ТС1 и в ТС2;
- Суммарная тепловая мощность, суммарная тепловая энергия, температура холодной воды, температура воздуха, давление холодной воды, время включения, время выключения – по обеим ТС;
- Расход и количества измеряемой среды, время работы – по каждому дополнительному каналу;
- Нештатные ситуации: аппаратные НС, каналные НС, НС ТС;
- Флаги внешних событий, флаг дискретного выхода.

Примечания –

1 Отображение (мнемоника) параметров на ЖКИ и их описание приведено в приложении Г.

2 Время, фиксируемое в архивах, отображается в формате - час:мин.

**1.4** Вычислители обеспечивают сохранение измеренных параметров в электронном архиве. Типы архивов и журналов указаны в таблице 1.2

Таблица 1.2

| Тип архива                | Емкость <sup>1)</sup>         | Описание архивов и журналов   |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| Часовой                   | 1488 часов<br>(62 суток)      | Регистрация и сохранение в энергонезависимой памяти архивных значений измеряемых величин по ТС1, по ТС2, общих (по обеим ТС), дополнительных (по дополнительным каналам);   |
| Суточный <sup>2)</sup>    | 730 суток                     | Формирование архивных значений температур – среднеарифметических и средневзвешенных по массе значений; архивных значений давлений – среднеарифметических значений; архивных значений масс, объёмов, тепловой энергии – суммарных значений на интервале архивирования; |
| Месячный <sup>2)</sup>    | 48 месяцев<br>(4года)         | Формирование сообщений в виде кодов НС (каналных, общесистемных, аппаратных, общих, дополнительных), указанных в приложении В.  |
| Журнал НС                 | 5000<br>записей               | Данные о дате и времени изменения всех флагов и НС.   |
| Журнал действий оператора | 3000<br>записей <sup>3)</sup> | Данные о дате, времени и содержании событий, связанных с изменением настроечных параметров, с изменением калибровочных коэффициентов, со сменой периода теплопотребления, с заменой элемента питания, со сбросом архива.  |

<sup>1)</sup> Запись по кольцевому принципу: каждая очередная запись сверх установленного объёма взамен первой (самой ранней) записи;

<sup>2)</sup> Формируется итоговый архив - итоговые значения на последний час даты запроса информации;

<sup>3)</sup> После сброса архива: записи сохраняются (не стираются).

**1.5** Для передачи архивных данных и текущих параметров на внешние устройства вычислители имеют интерфейсы, приведенные в таблице 1.3

Таблица 1.3

| Интерфейс <sup>1)</sup> | Съём (просмотр) текущих и архивных значений | Изменение настроечных параметров | Управление модемом | Внешнее устройство                         |
|-------------------------|---|----------------------------------|--------------------|--|
| RS-232.1                | +   | +                                | +                  | ПК ( через нуль-модемный кабель) или модем |
| RS-232. 2               | +   | +                                | —                  | ПК ( через нуль-модемный кабель)           |
| RS-485 <sup>2)</sup>    | +   | +                                | +                  | ПК или модем                               |

Знак «+» - функция реализуется. Знак «—» - функция не реализуется.  
<sup>1)</sup> Характеристики интерфейсов:  
 - скорость обмена - от 1200 до 115200 бод/с;  
 - количество бит данных - 8;  
 - количество стартовых (стоповых) бит - 1;  
 - контроль чётности, управление потоком - нет.  
<sup>2)</sup> Плата интерфейса RS-485 поставляется по отдельному заказу. Передаваемые данные дублируются по интерфейсу RS-232. 2.

Перенос архивных данных на ПК может осуществляться и с помощью переносного считывающего устройства УС-Н2 производства «Промприбор».

**1.6** Настраеочные параметры (вес (цена) импульса преобразователей, НСХ ТСП, параметры преобразователей давления, работающих совместно с вычислителем, температура и давление холодной воды, используемой для подпитки ТС на источнике теплоты, максимальное давление преобразователя давления, договорные давления по каналам, реакции на НС и др.) оговариваются потребителем в карте заказа, приведенной на сайте [www.prompribor-kaluga.ru](http://www.prompribor-kaluga.ru). в соответствии с методическими указаниями.

*Пример записи вычислителя при его заказе и в документации:*

Тепловычислитель ТМК-Н $\underline{\text{xx}}$  ТУ ППБ.408843.027-01932533-2018  
xx- номер исполнения

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**2.1** Метрологические характеристики ТМК-Н60, ТМК-Н90 приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, %  | ±0,25   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления, °С  | ±0,3  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов, импульс  | ±1  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %  | ±0,01   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений тепловой энергии, %  | $\pm \left( 0,5 + \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t} \right)$ |
| <p><b>Примечания:</b><br/>                     1 Приняты следующие обозначения: <math>\Delta t_{\min}</math> – наименьшая разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С; <math>\Delta t</math> – разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С.<br/>                     2 Погрешность измерений аналоговых сигналов нормирована с учетом преобразования аналоговых сигналов в цифровое значение.</p> |   |

## 2.2 Основные технические характеристики ТМК-Н60, ТМК-Н90 представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2

| Наименование характеристики   | Значение                               |
|---|--|
| Диапазоны обработки входных сигналов каналов преобразования постоянного тока в значения давления, мА  | от 4 до 20 мА                          |
| Диапазоны обработки входных сигналов каналов преобразования сопротивления в значения температуры, Ом:<br>– НСХ Pt100, 100П<br>– НСХ Pt500, 500П   | от 100 до 160<br>от 500 до 800         |
| Диапазоны обработки входных сигналов каналов преобразования импульсной последовательности в значения объема с частотой следования импульсов, Гц, не более:<br>а) исполнения ТМК-Н60, ТМК-Н90:<br>– на активном выходе при длительности импульса не менее 0,5 мс<br>– на пассивном выходе при длительности импульса не менее 50 мс   | 1000<br>16                             |
| Интерфейсы связи  | RS-232, RS-485                         |
| Исполнение по устойчивости к климатическим воздействиям по ГОСТ Р 52931–2008  | группа В4                              |
| Исполнение по устойчивости к вибрациям по ГОСТ Р 52931–2008   | группа N1                              |
| Степень защиты по ГОСТ 14254–2015   | IP54                                   |
| Условия эксплуатации:<br>– температура окружающей среды, °С<br>– относительная влажность, %, не более<br>– атмосферное давление, кПа  | от +5 до +50<br>95<br>от 84,0 до 106,7 |
| Параметры электрического питания <sup>1)</sup> :<br>– напряжение от внешнего источника постоянного напряжения при потребляемой мощности не более 1,2 Вт, В<br>– номинальное напряжение от встроенной литиевой батареи, емкостью не менее 6А·ч, В  | от 10 до 15<br>3,6                     |
| Характеристики подключаемых преобразователей: ПР, ПТ, ПД  | см. таблицы 2.3, 2.4                   |
| Параметры дискретных входов и выходов   | см. таблицу 2.5                        |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>– длина<br>– ширина<br>– высота  | см. приложение А<br>210<br>150<br>70   |
| Масса, кг, не более   | 1                                      |
| Средний срок службы, лет  | 12                                     |
| Средняя наработка на отказ, ч   | 75000                                  |
| <p>Примечание –</p> <p><sup>1)</sup> - Срок службы батареи - не менее 4 лет, в зависимости от режимов эксплуатации можно рассчитать и оценить с помощью ПО «Конфигуратор приборов», размещенного на сайте <a href="http://www.prompribor-kaluga.ru">www.prompribor-kaluga.ru</a>;</p> <p>- Электропитание платы интерфейса RS-485 осуществляется от внешнего источника постоянного стабилизированного напряжения от 10 до 15 В, потребляемый ток не более 200 мА.</p> |  |

**2.3** ТМК-Н60, ТМК-Н90 предназначены для работы с измерительными преобразователями со следующими характеристиками:

• **ПР - Преобразователи расхода (счётчики)**

- Применяют ПР только с импульсным выходом и характеристиками, указанными в таблице 2.3;
- Для подключения ПР предназначены импульсные входы (каналы) вычислителя, Vi.

Таблица 2.3 – Характеристики ПР

| Параметр   | Пассивный выход <sup>1)</sup> | Активный выход <sup>2)</sup> |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| Вес импульса, м <sup>3</sup> /имп.   | от 0,00001 до 100             |                              |
| Частота, Гц, не более  | 16                            | 1000                         |
| Длительность импульса, мс, не менее  | 50                            | 0,5                          |
| Выходное сопротивление, кОм, не более  | 3 <sup>3)</sup>               | 10                           |
| <sup>1)</sup> Типа «сухой контакт», питание выходной цепи от вычислителя.<br><sup>2)</sup> Уровень выходного напряжения: высокий – от 2,4 до 5 В; низкий – не более 0,4 В.<br><sup>3)</sup> В замкнутом состоянии при напряжении менее 0,5 В. Выходное сопротивление не менее 3 МОм в разомкнутом состоянии при токе утечки менее 1 мкА. |                               |                              |

• **ПТ - Преобразователи температуры (термопреобразователи сопротивления)**

- Применяют платиновые ПТ по ГОСТ 6651-2009 с характеристиками, указанными в таблице 2.4;
- При измерениях тепловой энергии, связанных с измерением разности температур, применяют комплекты ПТ с указанными НСХ;
- Для подключения ПТ предназначены входы (каналы) вычислителя, ti;
- Питание ПТ осуществляется от вычислителя.

Таблица 2.4 – НСХ

| Тип                                 | R <sub>0</sub> , Ом <sup>1)</sup> | α, °С <sup>-1</sup> |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Pt100                               | 100                               | 0,00385             |
| Pt500                               | 500                               |                     |
| 100П                                | 100                               | 0,00391             |
| 500П                                | 500                               |                     |
| <sup>1)</sup> При температуре 0 °С. |                                   |                     |

• **ПД - Преобразователи давления**

- Применяют ПД избыточного давления с верхним пределом измерений до 2,5 МПа и с выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80;
- Для подключения ПД предназначены входы (каналы) вычислителя, Pi;
- Питание ПД осуществляется от собственных блоков питания ПД или от вычислителя.

**Примечание** - Длина линий связи между ПР, ПТ, ПД и вычислителем не более 300 м.

Рекомендации по выбору режима входа канала расхода в п. 6.4.

**2.4** Параметры дискретных входов и выходов ТМК-Н60, ТМК-Н90 приведены в таблице 2.5

Таблица 2.5

| Наименование параметра   | Значение   |
|--|------------|
| Входное напряжение дискретного входа постоянного или переменного тока, В               | от 5 до 24 |
| Входное сопротивление дискретного входа, кОм   | 2          |
| Период опроса дискретных входов, с   | 2          |
| Напряжение коммутации дискретного выхода постоянного или переменного тока до 100 мА, В | от 5 до 30 |
| <b>Примечание</b> – 2 дискретных входа DIN1, DIN2; 2 дискретных выхода DOUT1 DOUT2     |            |

**2.5** Номинальные функции преобразования входных сигналов в значения измеряемых параметров, формулы расчета тепловой энергии, согласно выбранной схемы измерений, а также диапазоны измеряемых параметров в составе систем измерительных тепловой энергии и теплоносителя ИС.ТМК-Н60, ИС.ТМК-Н90 (далее - теплосчетчики ИС.ТМК-Н60, ИС.ТМК-Н90) представлены в Приложении Б.



### 3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

**3.1** Принцип действия ТМК-Н60, ТМК-Н90 основан на непрерывном измерении и преобразовании входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей, и вычисления тепловой энергии и количества теплоносителя.

#### 3.2 Устройство вычислителя

Вычислитель конструктивно выполнен в ударопрочном пластмассовом корпусе, обеспечивающем пылебрызгозащищенное исполнение прибора, и состоит из блока коммутации с платой и блока вычислителя с платой (см. приложение А). Подключение линий связи измерительных преобразователей осуществляется через герметичные кабельные вводы корпуса.

#### 3.3 Алгоритм работы вычислителя

Работа вычислителя заключается в преобразовании входных сигналов от первичных преобразователей в значения соответствующих физических величин и в последующем расчёте тепловой энергии по ТС1 и по ТС2.

Для каждой ТС может быть задана одна из зимних и одна из летних схем измерений по приложению Б. Переключение схем может осуществлять как вручную, так и автоматически по внешнему сигналу управления или по заданной дате. Способ переключения схем задают при настройке. К настроечным параметрам, относящимся к заданной схеме измерений, относятся параметры преобразователей, алгоритмы диагностики и типы реакций на НС (канальные и общесистемные), указанные в разделах В1, В2 приложения В.

ПТ, ПР, ПД подключают к соответствующим входам (каналам)  $t_i$ ,  $V_i$ ,  $P_i$ , жёстко «привязанным» к трубопроводам тепловых систем согласно данным таблицы 3.1.

Т а б л и ц а 3.1 – Входы

| Исполнение | ТС  | Вход для         |                  |                  | Трубопровод <sup>1)</sup> |
|------------|-----|------------------|------------------|------------------|---------------------------|
|            |     | ПТ <sup>1)</sup> | ПР <sup>1)</sup> | ПД <sup>1)</sup> |                           |
| ТМК-Н60    | ТС1 | $t_1$            | $V_1$            | $P_1$            | подающий                  |
|            |     | $t_2$            | $V_2$            | $P_2$            | обратный                  |
|            |     | $t_3$            | $V_3$            | $P_3$            | ГВС или подпитка          |
| ТМК-Н90    | ТС1 | $t_1$            | $V_1$            | $P_1$            | подающий                  |
|            |     | $t_2$            | $V_2$            | $P_2$            | обратный                  |
|            |     | $t_3$            | $V_3$            | $P_3$            | ГВС или подпитка          |
|            | ТС2 | $t_1$            | $V_1$            | $P_1$            | подающий                  |
|            |     | $t_2$            | $V_2$            | $P_2$            | обратный                  |
|            |     | $t_3$            | $V_3$            | $P_3$            | ГВС или подпитка          |

<sup>1)</sup> В соответствии с заданной схемой измерений.

Дополнительные ПТ и ПР подключают к соответствующим дополнительным входам (каналам  $t_i$  и  $V_i$ ) согласно данным таблицы 3.2.

Т а б л и ц а 3.2 – Дополнительные входы

| Исполнение | Дополнительный вход  |                      |
|------------|----------------------|----------------------|
|            | для ПТ <sup>1)</sup> | для ПР <sup>2)</sup> |
| ТМК-Н60    | $t_7$                | $V_7$                |
|            | —                    | $V_8$                |
|            | —                    | $V_9$                |
| ТМК-Н90    | $t_7$                | $V_7$                |
|            | $t_8$                | $V_8$                |
|            | —                    | $V_9$                |

<sup>1)</sup> Для измерений температуры наружного воздуха или холодной воды.

<sup>2)</sup> Для измерений количества среды: объёма холодной воды.

Сигналы ПТ и ПД подвергаются аналого-цифровому преобразованию и используются для вычисления значений текущих температур и давлений. Период измерений задают при настройке вычислителя.

Импульсы от ПР обрабатываются вычислителем с периодом измерений 6 с и преобразуются в текущие показания объёма  $V$  и текущие показания расхода  $G$ . На основании измеренных параметров входных сигналов производится вычисление:

- среднеарифметического архивного значения температуры и давления – частного от деления суммы текущих значений на число их измерений за час;
- среднеарифметического архивного значения давления – частного от деления суммы текущих значений на число их измерений за час;
- средневзвешенного часового архивного значения температуры – частного от деления суммы произведений значений температуры и массы (на периоде измерений за час) на часовое архивное значение массы (при отсутствии импульсов от ПР в течение часа регистрируется среднеарифметическое значение);
- часового архивного значения объёма – суммы произведения количества импульсов за час на вес импульса;
- значения объёмного расхода – объёма за период измерений, приведённого к длительности этого периода (показания расхода обнуляются, если измеренный расход менее установленного значения отсечки).

Плотность и энтальпия воды рассчитываются согласно МИ 2412 в диапазонах температуры от 0°C до 150 °C и абсолютного давления от 0,1 до 2,5 МПа по текущим значениям температуры и давления. При наличии ПД давление рассчитывается как сумма измеренного избыточного давления и условно-постоянного значения атмосферного давления 0,1 МПа. При отсутствии ПД используется условно-постоянное значение абсолютного давления, заданное при настройке вычислителя.

Формулы расчёта часовых архивных значений массы воды и тепловой энергии определяются заданной схемой измерений по приложению Б.

Суточные архивные показания объёма, массы и тепловой энергии рассчитываются как суммы соответствующих часовых показаний. Средневзвешенная суточная температура рассчитывается как частное от суммы произведений часовых значений температуры и массы на архивное суточное значение массы.

Месячные архивные показания объёма, массы и тепловой энергии рассчитываются как суммы соответствующих суточных показаний. Средневзвешенная месячная температура рассчитывается как частное от суммы произведений суточных значений температуры и массы на месячное архивное значение массы.

Итоговые показания рассчитываются как суммы часовых показаний.

Для контроля наличия напряжения питания ПР или для получения информации о наступлении внешнего события используют сигналы от устройств, подключённых:

- к дискретным входам DIN1 и DIN2;
- к незадействованным импульсным входам (каналам  $V_i$ ) при условии их назначения виртуальными дискретными входами DINA, DINB, DINC, DIND.

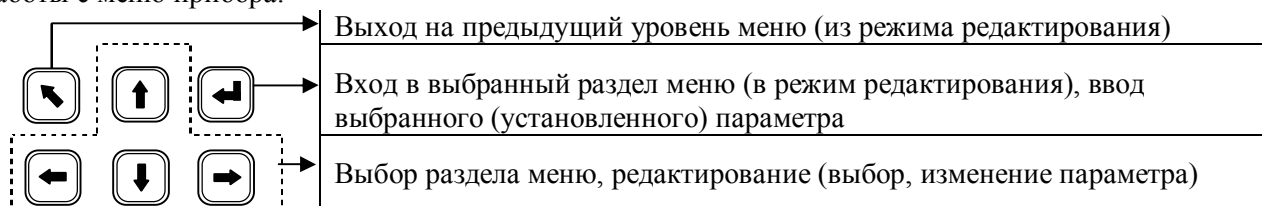
Вычислитель имеет систему диагностики, охватывающую его аппаратную часть, цепи питания ПР, параметры систем теплоснабжения (других измеряемых сред). Диагностические сообщения в виде кодов НС, указанных в приложении В, отображаются на индикаторе и записываются в архив.

В вычислителе дополнительно имеются:

- дискретные выходы DOUT1 и DOUT2 для управления исполнительными устройствами или для сигнализации о наступлении контролируемого события;
- выход U (с напряжением, равным выходному напряжению внешнего источника питания) для питания внешних цепей по усмотрению потребителя.

### 3.4 Органы управления, индикации и коммутации

Визуализация информации осуществляется на двухстрочном, шестнадцатисимвольном ЖКИ на передней панели прибора. Там же расположена клавиатура из шести кнопок, предназначенных для работы с меню прибора.



Отображаемая на индикаторе информация сгруппирована по четырём разделам меню верхнего уровня:

- 1. Текущие
- ▶ 2. Архивы
- 3. Настройки
- 4. Сервис



Для выбора раздела используют кнопки ⏴ и ⏵. Выбранный раздел выделен слева и справа символами ▶ и ◻ соответственно. Содержание разделов приведено в приложениях Г, Д

Отображаемая информация сменяется заставкой вида без нажатия кнопок в течение заданного промежутка времени.

**день / месяц / год**  
**час : минута : секунда**

Задание промежутка времени выполняют в меню верхнего уровня **3.Настройки** по рисунку 3.4 при установленной перемычке J1.



Рисунок 3.4 – Заставка

**Примечания –**

- 1 Значение вводят поразрядно, допустимый диапазон от 0 до 255 с.
- 2 Выбранный разряд выделен нижним подчёркиванием \_.

В вычислителе при питании от внешнего источника обеспечивается постоянная подсветка индикатора и постоянная индикация.

В вычислителе при питании от встроенной литиевой батареи подсветка индикатора гаснет через заданное время, и индикация отключается без нажатия кнопок в течение заданного промежутка времени. Задание продолжительности подсветки выполняют в разделе **2.Подсветка** аналогично заставке. Подсветка индикатора включается после нажатия любой кнопки. Задание времени отключения индикации выполняют в разделе **4.Отключение** аналогично заставке. Индикация включается после нажатия любой кнопки, при этом отображается информация, соответствующая моменту отключения индикации.

К разъёму DSUB-9, порт 1 (интерфейс RS-232.1) подключают персональный компьютер или GSM-модем стандартным нуль-модемным кабелем.

К разъёму DSUB-9, порт 2 (интерфейс RS-232.2) подключают только персональный компьютер.

Для подключения к ПК или информационной сети через интерфейс RS485 экранированной витой парой длиной до 1,2 км необходимо на блоке коммутации установить плату интерфейса RS485 (опция).

Для установки платы интерфейса RS485 в блоке коммутации расположен разъем для подсоединения и 2 стойки (см. приложение А).

Для подключения ПР, ПТ, ПД, а также входных и выходных сигналов вычислителя служат клеммные колодки, установленные в блоке коммутации.

**3.5 Режимы работы вычислителя**

Вычислители работают в любом из следующих режимов: РАБОТА, НАСТРОЙКА, КАЛИБРОВКА, ПОВЕРКА. Уровень доступа к режимам работы определяется комбинацией переключателей J1 и J2, установленных в блоке вычислителя, по данным таблицы 3.3. Расположение переключателей – см. рисунок А.2 приложения А.

Таблица 3.3 – Уровень доступа

| Уровень доступа   | Переключатель |    | Описание режима  |
|---|---------------|----|--|
|   | J1            | J2 |  |
| <b>РАБОТА</b>   | –             | –  | Штатная работа вычислителя: измерение и вычисление, диагностика, формирование архивов, просмотр всех параметров.   |
| <b>НАСТРОЙКА</b>  | +             | –  | Настройка вычислителя при вводе в эксплуатацию узла учета: измерение и вычисление, диагностика, формирование архивов, изменение настроечных параметров.                                |
| <b>КАЛИБРОВКА</b>   | –             | +  | Калибровка вычислителя при изготовлении, сервисном обслуживании (ремонте): измерение и вычисление, диагностика, изменение настроечных параметров и калибровочных коэффициентов.        |
| <b>ПОВЕРКА</b>  | +             | +  | Проверка и поверка метрологических характеристик вычислителя при выпуске из производства и в процессе эксплуатации: измерение и вычисление, изменение настроечных параметров, поверка. |
| <p><b>Примечания –</b></p> <p>1 Знак «—» означает, что переключатель отсутствует, знак «+» означает, что переключатель установлен.</p> <p>2 С целью обеспечения удобства работы с вычислителем в процессе эксплуатации изготовитель рекомендует использовать сервисную программу ПО «Конфигуратор приборов», предназначенную для настройки вычислителя, считывания текущих показаний, архивов, для экспорта считанных данных в Excel.</p> |               |    |  |

## 4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

### 4.1 Маркировка и пломбирование

#### 4.1.1 На корпусе вычислителя нанесены следующие маркировочные обозначения:

- наименование исполнения;
- заводской номер (расположен под прозрачной крышкой корпуса в левой нижней части лицевой панели прибора);
- знак утверждения типа;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя.

#### 4.1.2 Вычислители пломбируются:

- оттиском клейма ОТК при выпуске из производства и после ремонта;
- оттиском клейма (знаком поверки), исключающим несанкционированный доступ к изменению настроечных параметров.

Оттиски клейм наносятся на пломбировочную пасту, места для пломбирования расположены на блоке вычислителя с платой (см. рисунок А.2 Приложения А).

При периодической или внеочередной поверке положительные результаты оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной знаком поверки, или выдают свидетельство о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

С целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу вычислители могут быть опломбированы контролирующей организацией двумя навесными пломбами через отверстия, расположенные на блоках вычислителя и коммутации (см. рисунок А.1 Приложения А).

### 4.2 Упаковка изделия

#### 4.2.1 Вычислители упаковываются в полиэтиленовый пакет или в упаковочную бумагу, и укладываются в картонную коробку.

Эксплуатационная документация упаковывается в полиэтиленовый пакет и укладывается с вычислителем в картонную коробку.

#### 4.2.2 Упаковка нескольких вычислителей, упакованных в соответствии с п.4.2.1, производится в картонные (ГОСТ 9142) или фанерные (ГОСТ 5959) ящики, выложенные внутри упаковочной бумагой по ГОСТ 8828.

Для предотвращения смещений и поломок вычислители внутри ящика крепятся при помощи вкладышей, упоров и амортизаторов.

#### 4.2.3 В ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение упакованных изделий;
- количество изделий в ящике;
- дата упаковки;
- фамилию упаковщика.

## ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

**5.1** ВНИМАНИЕ! Нельзя располагать вычислители вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели и т.п.).

**5.2** В помещении, где эксплуатируется вычислитель, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых он изготовлен.

### 6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### 6.1 Меры безопасности

К работе с вычислителями допускаются лица, прошедшие инструктаж на рабочем месте и имеющие группу по электробезопасности не ниже второй.

По способу защиты от поражения электрическим током вычислители относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При проведении всех видов работ с вычислителями должны соблюдаться действующие «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Межплатные отсоединения и присоединения шлейфов должны осуществляться только при отключенном питании платы коммутации.

#### 6.2 Общие требования

Перед началом монтажа необходимо провести внешний осмотр изделия, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительных разъемов и клемм;
- наличие оттисков клейма ОТК предприятия-изготовителя и знака поверки.

**Примечание** - После пребывания вычислителя при отрицательных температурах, соответствующих условиям транспортирования и хранения, его необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 24 часов.

#### 6.3 Настройка

Настройку вычислителя рекомендуется выполнять до подключения датчиков и внешних устройств. Значения настроечных параметров, выбранные с учётом требований проекта узла учёта и характеристик применяемых датчиков и внешних устройств, рекомендуется свести воедино в виде таблицы и согласовать с представителем теплоснабжающей организации.

Установить перемычку J1.

В меню верхнего уровня **4.Сервис** по рисунку 6.1 убедиться в том, что установлен уровень доступа **НАСТРОЙКА**.



Рисунок 6.1 – Уровень доступа НАСТРОЙКА

Ввод значений настроечных параметров выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **3.Настройки** путём задания численного (поразрядно) значения или выбора параметра из списка. Если введено значение вне разрешённого диапазона, то оно игнорируется (или отображается подсказка с указанием допустимого диапазона). Перечень и содержание настроечных параметров указаны в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Настроечные параметры

| 3.Настройки    |                 | Параметр                       |   |   |
|----------------|-----------------|--------------------------------|---|---|
| 1. Часы        | 1.Время         | Текущее время                  | чч:мм:сс  | час: минута:секунда                       |
|                | 2.Дата          | Текущая дата                   | дд/мм/гг  | день/месяц/год                            |
|                | 3.Коррекция     | Коррекция суточного хода часов | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>с/сут</b>                                      | от минус 30 до 30 с/сутки                 |
|                | 4.Автоперевод   | Зимнее и летнее время          | ► Нет ◀ ► Да ◀  |   |
| 2.Идентификац. | 1.Зав. номер    | Заводской номер вычислителя    | xxxxxxx   | Редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА |
|                | 2.Имя объекта   | Обозначение вычислителя        | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 16 символов <sup>1)</sup>                 |
|                | 3.Код организац | Код организации                | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 16 символов                               |
|                | 4.Договор       | Номер договора                 | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | с теплоснабжающей организацией            |
|                | 5.Адрес         | Адрес объекта                  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |   |
| 3.Пароль       | 1.Ввести        | Пароль                         | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | установленный ранее пароль                |
|                | 2.Задать        | Пароль                         | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | новый пароль                              |
|                | 3.Разрешить     |                                | ► Нет ◀ ► Да ◀  | разрешение на ввод пароля                 |

<sup>1)</sup> Уникальная строка для идентификации вычислителя в системах диспетчеризации. Рекомендуется вместо пробелов использовать символы подчёркивания.

| 3.Настройки |                   | Параметр         |   |  |  |
|-------------|-------------------|------------------|---|--|--|
| 4.Датчики   | <b>1.Каналы V</b> |                  |   |  |  |
|             | 1.ТС1.V1          | Вес импульса     | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>мЗ/имп</b>                                 | от 0,00001 до 100  |  |
|             |                   | G дог            | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>мЗ/ч</b>                                   | договорное значение  |  |
|             |                   | G вп             | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>мЗ/ч</b>                                   | верхний порог  |  |
|             |                   | G нп             | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>мЗ/ч</b>                                   | нижний порог   |  |
|             |                   | G отс            | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>мЗ/ч</b>                                   | отсечка  |  |
|             |                   | Контроль питания | ◀Не использ.►<br>◀DIN1► ◀DIN2►<br>◀DINA► ◀DINB►<br>◀DINC► ◀DIND►<br>◀Внеш.питание►              | дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР                    |  |
|             |                   | Сигнал реверс    | ◀Не использ.►<br>◀DIN1► ◀DIN2►<br>◀DINA► ◀DINB►<br>◀DINC► ◀DIND►                                | дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока            |  |
|             |                   | Пустая труба     | ◀Не использ.►<br>◀DIN1► ◀DIN2►<br>◀DINA► ◀DINB►<br>◀DINC► ◀DIND►<br>◀Импульс►<br>◀Низк.уровень► | дискретный (виртуальный) вход, для сигнала отсутствия теплоносителя в трубопроводе |  |
|             |                   | 2.ТС1.V2         | Аналогично «1.ТС1.V1»   |  |  |
|             |                   | 3.ТС1.V3         |   |  |  |
|             | 4.ТС2.V1          |                  |   |  |  |
|             | 5.ТС2.V2          |                  |   |  |  |
|             | 6.ТС2.V3          |                  |   |  |  |



Продолжение таблицы 6.1 – Настроечные параметры

| 3.Настройки   |  | Параметр  |   |   |
|---|--|---|---|---|
| 4.Датчики   | 1.Каналы V   |   |   |   |
|   | 7.V7 <sup>1)</sup>   | Тип канала  | ◀Вода/Газ▶ ▶Эл.энергия▶ ▶Не использ.▶                                     |   |
|   |  | Вес импульса                                      | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> мЗ/имп                  | от 0,00001 до 100   |
|   |  | G_дог   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> мЗ/ч                    | договорное значение   |
|   |  | G_вп  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> мЗ/ч                    | верхний порог   |
|   |  | G_нп  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> мЗ/ч                    | нижний порог  |
|   |  | G_отс   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> мЗ/ч                    | отсечка   |
|   | Контроль питания   |   | ◀Не использ.▶ ▶DIN1▶ ▶DIN2▶ ▶DINA▶<br>▶DINB▶ ▶DINC▶ ▶DIND▶ ▶Внеш.питание▶ |   |
|   | 8.V8 <sup>1)</sup><br>9.V9 <sup>1)</sup>                                 | Аналогично «7.V7»                                 |   |   |
|   | 10.Фильтр  | 1.Глубина <sup>2)</sup>                           | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                         | число от 1 до 8   |
| 2.Коеф. сброса <sup>3)</sup>  |  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | число от 1,05 до 100  |   |
| <sup>1)</sup> При измерении электрической энергии: E7- E9, кВт (Вт×ч/имп. для веса импульса).<br><sup>2)</sup> Количество отсчётов для усреднения.<br><sup>3)</sup> Отношение текущего и предыдущего отсчётов, при котором фильтр сбрасывается (усреднение начинается сначала). |  |   |   |   |
| 3.Настройки   |  | Параметр  |   |   |
| 4.Датчики   | 2.Каналы t   |   |   |   |
|   | 1.ТС1.t1   | НСХ ТСП   | ◀Pt100 (0,00385)▶ ▶100П (0,00391)▶<br>◀Pt500 (0,00385)▶ ▶500П (0,00391)▶  |   |
|   |  | t_дог   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> °С                      | договорное значение<br>от минус 50°С до 150 °С                            |
|   |  | t_вп  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> °С                      | верхний и нижний пороги<br>от минус 50°С до 150 °С,                       |
|   |  | t_нп  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> °С                      | t_нп < t_вп   |
|   | 2.ТС1.t2<br>3.ТС1.t3<br>4.ТС2.t1<br>5.ТС2.t2<br>6.ТС2.t3<br>7.t7<br>8.t8 | Аналогично «1.ТС1.t1»                             |   |   |
|   | 4.Датчики  | 3.Каналы P  |   |   |
| 1.ТС1.P1  |  | Датчик  | ◀Договорное▶<br>◀0,1 МПа▶ – ▶2,5 МПа▶                                     | верхняя граница,<br>ряд: 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6;<br>0,63;1,0; 1,6; 2,5 |
|   |  | Ток датчика                                       | ◀4 – 20 мА▶ ▶0 – 20 мА▶<br>◀0 – 5 мА▶                                     | диапазон<br>выходного тока  |
|   |  | P_дог   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> МПа                     | договорное значение<br>от 0 до 2,5 МПа                                    |
|   |  | P_вп  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> МПа                     | верхний и нижний пороги<br>от 0 до 2,5 МПа, P_нп < P_вп                   |
|   |  | P_нп  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> МПа                     |   |
| 2.ТС1.P2<br>3.ТС1.P3<br>4.ТС2.P1<br>5.ТС2.P2<br>6.ТС2.P3  |  | Аналогично «1.ТС1.P1»                             |   |   |
| 4.Период измер  | Период измерения   | ◀6 с▶ ▶60 с▶ ▶180 с▶<br>◀360 с▶ ▶600 с▶           | для каналов t и P<br>в режиме РАБОТА                                      |   |



Продолжение таблицы 6.1 – Настроечные параметры

| 3.Настройки |  | Параметр            |   |  |  |
|-------------|--|---------------------|---|--|--|
| 4.Датчики   | 1.DIN1   | Инверсия            | ▶ Нет ◀ <sup>2)</sup> ▶ Да ◀ <sup>3)</sup>  |  | условие смены флага                                  |
|             |  | Задержка            | □□ с  |  | время задержки смены флага от 0 до 65535 с           |
|             | 2.DIN2   | Аналогично «1.DIN1» |   |  |  |
|             | 3.DINA <sup>1)</sup>   | Канал               | ◀ Не использ. ▶<br>◀ TC1.V1 ▶ ◀ TC1.V2 ▶ ◀ TC1.V3 ▶<br>◀ TC2.V1 ▶ ◀ TC2.V2 ▶ ◀ TC2.V3 ▶<br>◀ V7 ▶ ◀ V8 ▶ ◀ V9 ▶ |  | любой из каналов V, не задействованных для измерений |
|             |  | Инверсия            | ▶ Нет ◀ <sup>2)</sup> ▶ Да ◀ <sup>3)</sup>  |  | условие смены флага                                  |
|             | 4.DINB <sup>1)</sup><br>5.DINC <sup>1)</sup><br>6.DIND <sup>1)</sup> | Аналогично «3.DINA» |   |  |  |

<sup>1)</sup> Виртуальный вход.

<sup>2)</sup> Флаг дискретного входа: снят при отсутствии сигнала, установлен при наличии сигнала.

<sup>3)</sup> Флаг дискретного входа: снят при наличии сигнала, установлен при отсутствии сигнала.

| 3.Настройки |                  | Параметр   |  |             |         |
|-------------|------------------|--|--|-------------|---------|
| 5.Общие     | 1.Ед.изм.тепл.   | Единица измерения тепловой энергии                       | ◀ ГДж ▶ ◀ Гкал ▶   |             |         |
|             | 2.Дата отчета    | День формирования месячного архива <sup>1)</sup>         | □□   | от 1 до 31  |         |
|             | 3.Восст-е архива | Восстановление архива                                    | ▶ Нет ◀ ▶ Да ◀ <sup>2)</sup>   |             |         |
|             | 4.Коэф.небалан   | Коэффициент небаланса масс                               | □□   | от 1 до 1,1 |         |
|             | 5.Канал твозд    |  | ◀ Не использ. ▶<br>◀ TC1.t1 ▶ ◀ TC1.t2 ▶ ◀ TC1.t3 ▶<br>◀ TC2.t1 ▶ ◀ TC2.t2 ▶ ◀ TC2.t3 ▶<br>◀ t7 ▶ ◀ t8 ▶ |             |         |
|             | 6.Формула Qобщ   | $\pm Q_{o1} \pm Q_{g1} \pm Q_{o2} \pm Q_{g2}$            | Qo1  | +Qo1        |         |
|             |                  |  |  | -Qo1        |         |
|             |                  |  | Qg1  | +Qg1        |         |
|             |                  |  |  | -Qg1        |         |
|             |                  |  | Qo2  | 0           | нет Qo1 |
| +Qo2        |                  |  |  |             |         |
| Qg2         | -Qo2             |  |  |             |         |
|             | 0                | нет Qg1  |  |             |         |
| 7.Лето/зима | Текущий период   | ◀ Летний ▶ ◀ Зимний ▶                                    |  |             |         |
|             | Смена периода    | ◀ По дате ▶ ◀ По сигналу ▶<br>◀ Вручную ▶                |  |             |         |
|             | Начало летнего   | дд/мм/гг   |  |             |         |
|             | Начало зимнего   | дд/мм/гг   |  |             |         |
|             | Сигнал           | ◀ DIN1 ▶ ◀ DIN2 ▶ ◀ DINA ▶<br>◀ DINB ▶ ◀ DINC ▶ ◀ DIND ▶ |  |             |         |
|             |                  |  | смена по сигналу   |             |         |

<sup>1)</sup> Первый день месячного архива: день предыдущего месяца, на единицу больший заданной даты. Последний день месячного архива: заданная дата текущего месяца. При задании значения 31: интервал месячного архива совпадает с календарным месяцем.

<sup>2)</sup> Для восстановления архива за период времени, в течение которого вычислитель находился в выключенном состоянии.

Продолжение таблицы 6.1 – Настроечные параметры

| 3.Настройки     |                            | Параметр                     |  |                 |
|-----------------|----------------------------|------------------------------|--|-----------------|
| 5.Общие         | 8.Хол.вода                 | Канал тхв                    | ◀Договорное▶ ▶Дист.ввод▶ ▶TC1.t1▶ ▶TC1.t2▶<br>▶TC1.t3▶ ▶TC2.t1▶ ▶TC2.t2▶ ▶TC2.t3▶<br>▶t7▶ ▶t8▶ |                 |
|                 |                            | Канал Рхв                    | ◀Договорное▶ ▶TC1.P1▶ ▶TC1.P2▶ ▶TC1.P3▶<br>▶TC2.P1▶ ▶TC2.P2▶ ▶TC2.P3▶                          |                 |
|                 |                            | тхв_дог летняя               | □□ °С  | от 0 до 150 °С  |
|                 |                            | Рхв_дог летнее               | □□ МПа   | от 0 до 2,5 МПа |
|                 |                            | тхв_дог зимняя               | □□ °С  | от 0 до 150 °С  |
|                 |                            | Рхв_дог зимнее               | □□ МПа   | от 0 до 2,5 МПа |
|                 | тхв дистанц. <sup>1)</sup> | □□ °С                        | от 0 до 150 °С   |                 |
| 9.Разм.давления | Размерность давления       | ◀кгс/см <sup>2</sup> ▶ ▶МПа▶ |  |                 |

<sup>1)</sup> Редактирование возможно в режиме РАБОТА.

| 3.Настройки |                | Параметр   |  |
|-------------|----------------|--|--|
| 6.ТС1       | 1.Схема зимняя | Номер схемы <sup>1)</sup>  | ◀Не использ.▶<br>◀1.1▶ – ▶1.18▶ <sup>2)</sup><br>◀2.1▶ – ▶2.12▶ ▶3.1▶ – ▶3.6▶<br>◀4.1▶ – ▶4.4▶ ▶5.1▶ – ▶5.6▶ |
|             |                | Расчётные формулы <sup>1)</sup>  | M1, M2, M3,<br>dM, Qo, Qгвс  |
|             | 2.Схема летняя | Аналогично «1.Схема зимняя»  |  |
|             | 3.dt_нп        | □□ °С  | нижний порог для dt1(2,3) от 0 до 150 °С   |
|             | 4.Маска Общ.НС | 0 – F  | флаги общих НС <sup>3)</sup> ,<br>раздел В4 приложения В   |
|             | 5.Смена схемы  | ◀Отключена▶ <sup>4)</sup><br>◀Летний период▶ <sup>5)</sup><br>◀По сигналу▶ |  |
|             | 6.Сигнал       | ◀DIN1▶ ▶DIN2▶<br>◀DINA▶ ▶DINB▶<br>◀DINC▶ ▶DIND▶                            | смена по сигналу   |
| 7.Доп.настр | Режим ост.ТС   | ◀Ост.счета M,V▶<br>◀Счет M,V▶  | действия при останове ТС   |
|             | Контроль dt    | ◀По текущим▶ <sup>6)</sup><br>◀По часовым▶ <sup>7)</sup>                   |  |

<sup>1)</sup> По приложению Б.

<sup>2)</sup> Схемы с номерами 1.11, 1.12, 1.15, 1.16: без датчиков t3 и P3.

<sup>3)</sup> Только те общие НС, которые используют для формирования общесистемной НС «Внешнее событие» (код 0) по разделу В2 приложения В.

<sup>4)</sup> Без перехода на летнюю схему.

<sup>5)</sup> Условие перехода на летнюю схему: смена периода теплопотребления.

<sup>6)</sup> Контроль в режиме реального времени.

<sup>7)</sup> Контроль в конце часа по среднечасовым значениям.

|                             |                     |   |   |                                 |
|-----------------------------|---------------------|---|---|---------------------------------|
| 6.ТС1<br>(продолже-<br>ние) | 8.Контроль НС       |   |   |                                 |
|                             | 1.Схема зимняя      |   |   |                                 |
|                             | 1.Канальные НС      | Отказ V1  | ◀Нет реакции▶ ▶Останов ТС▶<br>◀Значение=догов▶ ▶Значение=0▶ | табл. В1.2<br>приложе-<br>ния В |
|                             |                     | Отказ V2  | Аналогично «Отказ V1»                                       |                                 |
|                             |                     | Отказ V3  |   |                                 |
| G>G_вп                      |                     | ◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶<br>◀Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶<br>◀Значение=0▶ ▶Значение=порог▶ |   |                                 |
| G_отс<G<G_нп                | Аналогично «G>G_вп» |   |   |                                 |

Продолжение таблицы 6.1 – Настроечные параметры

| 3.Настройки                  |                                 | Параметр   |   |   |
|------------------------------|---------------------------------|--|---|---|
| 6.ТС1<br>(продолжение)       | 1.Канальные НС<br>(продолжение) | G<G_отс  | ◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶<br>◀Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶<br>▶Значение=0▶                  | табл. В1.2<br>приложение В  |
|                              |                                 | Отказ t  | ◀Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶   |   |
|                              |                                 | t>t_вп, t<t_нп   | ◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶<br>◀Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶<br>▶Значение=0▶ ▶Значение=порог▶ |   |
|                              |                                 | Отказ P  | ◀Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶   |   |
|                              |                                 | P>P_вп, P<P_нп   | ◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶<br>◀Останов ТС▶ ▶Значение=догов▶<br>▶Значение=0▶ ▶Значение=порог▶ |   |
|                              | 2.НС ТС                         | Внеш.соб-е   | ◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶<br>◀Останов ТС▶   | табл. В2.2  |
|                              |                                 | dt<dt_нп dt<0  | Аналогично «Внеш.соб-е»   |   |
|                              |                                 | Небал.<=Кнеб   | ◀Тек.значение▶ ▶M2=M1▶<br>◀M1=M2▶ ▶(M1+M2)/2▶   | табл. В2.3  |
|                              |                                 | Небал.>Кнеб  | ◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶<br>◀Останов ТС▶   |   |
|                              |                                 | Qo<0 Qгвс<0  | Аналогично «Внеш.соб-е»   | табл. В2.2  |
| 2.Схема летняя               | Аналогично «1.Схема зимняя»     |  |   |   |
| 7.ТС2                        | Аналогично «6.ТС1»              |  |   |   |
| 8.Контр.<br>доп.НС           | Отказ V                         | ◀Нет реакции▶ ▶Останов канала▶<br>▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶                                  |   | Аналогично<br>реакции<br>на канальные<br>НС, табл. В1.2<br>приложения В |
|                              | G>G_вп                          | ◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов канала▶<br>▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶ ▶Значение=порог▶ |   |   |
|                              | G_отс<G<G_нп                    | Аналогично «G>G_вп»  |   |   |
|                              | G<G_отс                         | ◀Не контролир.▶ ▶Нет реакции▶ ▶Останов канала▶<br>▶Значение=догов▶ ▶Значение=0▶                  |   |   |
| 9.Интерфейсы                 | 1.ЖКИ                           | 1.Контраст   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   | число от 0 до 31  |
|                              |                                 | 2.Подсветка <sup>4)</sup>  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>с</b>                                      | время от 0 до 255 с   |
|                              |                                 | 3.Заставка <sup>5)</sup>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>с</b>                                      |   |
|                              |                                 | 4.Отключение <sup>6)</sup>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>с</b>                                      |   |
|                              | 2.Порт 1 <sup>1)</sup>          | 1.Скорость   | ◀1200 бод/с▶<br>–<br>▶115200 бод/с▶   | ряд: 1200; 2400; 4800; 9600;<br>19200; 38400; 57600; 115200             |
|                              |                                 | 2.Сет.адрес  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   | от 1 до 247   |
|                              |                                 | 3.Зад.таймаута <sup>7)</sup>   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>мс</b>                                     | от 0 до 255 мс  |
|                              |                                 | 4.Внеш.устр.   | ◀ПК▶ ▶GSM модем▶  |   |
|                              | 3.Порт 2 <sup>2)</sup>          | 1.Скорость   | ◀1200 бод/с▶<br>–<br>▶115200 бод/с▶   | ряд: 1200; 2400; 4800; 9600;<br>19200; 38400; 57600; 115200             |
|                              |                                 | 2.Сет.адрес  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   | от 1 до 247   |
| 3.Зад.таймаута <sup>7)</sup> |                                 | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>мс</b>                                      | от 0 до 255 мс  |   |

<sup>1)</sup> RS-232, для подключения компьютера, модема.

<sup>2)</sup> RS-232, только для подключения компьютера.

<sup>4)</sup> При задании значения 0 подсветка не включается.

<sup>5)</sup> При задании значения 0 заставка не включается.

<sup>6)</sup> Только для вычислителей без модуля питания. Время отключения должно быть больше времени заставки. При задании значения от 0 до 6 устанавливается значение 6.

<sup>7)</sup> Для обнаружения границы кадра MODBUS при работе через модем.

Окончание таблицы 6.1 – Настроечные параметры

| 3.Настройки      |                              | Параметр  |  |                          |
|------------------|------------------------------|---|--|--------------------------|
| 9.Интерфейсы     | 4.SMS                        | 1.Номер диспет  | номер телефона   |                          |
|                  |                              | 2.Интервал  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> мин<br>повторная отправка SMS, от 0 до 65535 мин   |                          |
|                  |                              | 3.Маски SMS   | флаги событий, при которых отправляют SMS  |                          |
|                  |                              | Аппаратные НС; Общие НС; Доп.НС; TC1.кан.нс; TC1.Кан.НС; TC1.НС_TC; TC2.кан.нс; TC2.Кан.НС; TC2.НС_TC | 0 – F<br>16 разрядов<br>0 – 9 A – F  |                          |
|                  | 5.Интернет <sup>1)</sup>     | 1. IP сервера   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  |                          |
| 2.Порт сервера   |                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   | от 0 до 65535  |                          |
| 3.Исп. настройки |                              | ▶ Нет ◀ ▶ Да ◀  |  |                          |
| 10.Дискр. выход  | 1.Регистр упр. <sup>2)</sup> | 012 – 7   | 0 – DOUT1; 1 – DOUT2   |                          |
|                  | 2.Инверсия вых               | 012 – 7   | 2 - 7 – не используются  |                          |
|                  | 3.Режим DOUT1                | ◀Регистр упр.▶ ◀Маски выхода▶<br>◀Телеметрия▶ ◀Таймер▶  | условие управления выходом   |                          |
|                  | 4.Режим DOUT2                | Аналогично «3.Режим DOUT1»  |  |                          |
|                  | 5.Маски выхода               | Аппаратные НС; Общие НС; Доп.НС; TC1.кан.нс; TC1.Кан.НС; TC1.НС_TC; TC2.кан.нс; TC2.Кан.НС; TC2.НС_TC | 0 – F  | управление по НС         |
|                  | 6.Телеметрия                 | Режим   | ◀П1>(П2+К1)×К2▶ ◀П1>(П2×К1)+К2▶<br>◀П1>К1(К2)▶ <sup>3)</sup> ◀П1<К1(К2)▶ <sup>4)</sup>   | управление по телеметрии |
|                  |                              | Параметр П1   | ◀0▶ ◀1▶ ◀Вообщ▶ ◀txv▶ ◀Pхв▶ ◀твозд▶<br>◀G7▶ ◀G8▶ ◀G9▶ ◀TC1.Wo▶ ◀TC1.Wгвс▶<br>◀TC1.Gm1▶ ◀TC1.Gm2▶ ◀TC1.Gm3▶ ◀TC1.dGm▶<br>◀TC1.Gv1▶ ◀TC1.Gv2▶ ◀TC1.Gv3▶ ◀TC1.t1▶<br>◀TC1.t2▶ ◀TC1.t3▶ ◀TC1.P1▶ ◀TC1.P2▶ ◀TC1.P3▶<br>◀TC2.Wo▶ ◀TC2.Wгвс▶ ◀TC2.Gm1▶ ◀TC2.Gm2▶<br>◀TC2.Gm3▶ ◀TC2.dGm▶ ◀TC2.Gv1▶ ◀TC2.Gv2▶<br>◀TC2.Gv3▶ ◀TC2.t1▶ ◀TC2.t2▶ ◀TC2.t3▶<br>◀TC2.P1▶ ◀TC2.P2▶ ◀TC2.P3▶ |                          |
|                  |                              | Параметр П2   | Аналогично «Параметр П1»   |                          |
|                  |                              | Коэфф-ты К1, К2   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  | 16 разрядов              |
|                  | 7.Таймер                     | 1.Режим   | ◀Ежедневно▶ ◀Нед.расписание▶<br>◀Мес.расписание▶   | управление по таймеру    |
| 2.Нед.расписан   |                              | 0 – 7   | день недели  |                          |
| 3.Мес.расписан   |                              | 1 – 16 0 – F  | день месяца  |                          |
|                  |                              | 17 – 31 G – V   |  |                          |
| 4.Начало         |                              | чч:мм:сс  | интервал времени   |                          |
| 5.Окончание      | чч:мм:сс                     |   |  |                          |

<sup>1)</sup> Ethernet, только в следующем поколении вычислителей.  
<sup>2)</sup> Редактирование возможно в режиме РАБОТА.  
<sup>3)</sup> Сигнал формируется при П1>К1 и снимается при П1<К2. Разность между К1 и К2 обеспечивает гистерезис, необходимый для управления исполнительным устройством.  
<sup>4)</sup> Сигнал формируется при П1<К1 и снимается при П1>К2. Разность между К1 и К2 обеспечивает гистерезис, необходимый для управления исполнительным устройством.

**ВНИМАНИЕ!** По окончании настройки снять перемычку J1 и обеспечить уровень доступа РАБОТА.

**6.4** Монтаж вычислителя

Монтаж вычислителя следует производить в удобном для снятия показаний месте, соответствующем условиям эксплуатации. При несоответствии выбранного места расположения вычислителя условиям эксплуатации, монтаж выполнить в защитном шкафу (кожухе), обеспечивающем необходимую степень защиты.

Вычислитель имеет вертикальное исполнение. Крепление вычислителя осуществляется при помощи саморезов, габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении А. Рекомендуемая высота установки от 1,4 до 1,6 м от пола.

Кабели, пропускаемые через кабельные вводы PG11, должны иметь круглое сечение диаметром от 7 до 10 мм с сечением проводников от 0,07 до 1 мм<sup>2</sup>.

Линии связи рекомендуется прокладывать:

- неэкранированными кабелями, если на расстоянии до 3 м от них отсутствуют силовые проводники с индуктивной нагрузкой более 1 А (трансформаторы, сварочные аппараты, двигатели) и прочие источники электромагнитных помех;
- экранированными кабелями (в металлических трубах, металлорукавах), если источники электромагнитных помех имеются.

Провода и экраны кабелей подключать «под винт» к разъёмам вычислителя. Запрещается присоединение экранов кабелей к любым другим цепям. С целью исключения возможности замыкания экранов кабелей с другими цепями следует применять кабели, имеющие наружную изоляцию поверх экрана.

Обеспечить защиту компьютера (модема), подключённого к вычислителю, от импульсных перенапряжений и помех (грозозащиту) посредством присоединения к контуру защитного заземления.

**Примечание** - Перед подключением внешних устройств к изделию следует удалить заглушки из используемых кабельных вводов. **НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАКРЫТЫ ЗАГЛУШКАМИ.**

**6.5** Подключение сетевого питания, измерительных преобразователей, дискретных входов и выходов.

**6.5.1** Подключение сетевого питания

**ВНИМАНИЕ!** ОБЯЗАТЕЛЬНО применять вычислитель с внешним питанием, если предполагается использовать дискретные выходы, применять интерфейсы более пяти часов в месяц, обеспечивать питание ПД со стороны вычислителя!

Подключение внешнего источника ко входу «10...30V» вычислителя выполнять по рисунку 6.2.

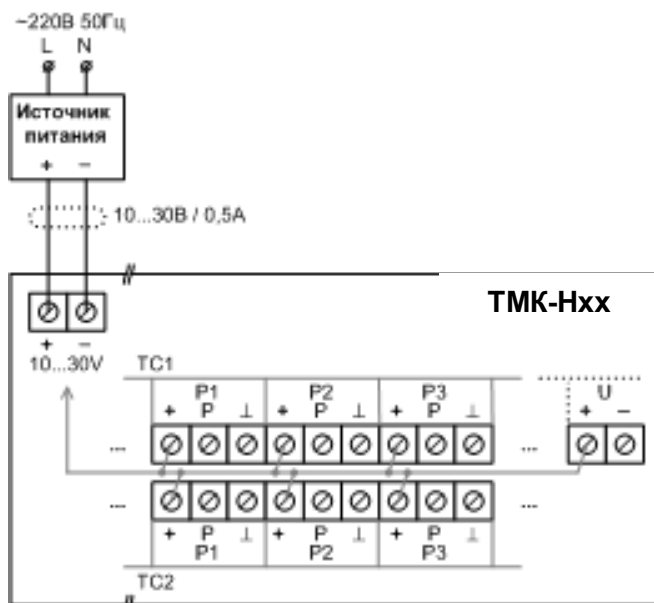


Рисунок 6.2 – Подключение внешнего источника

**Примечания** -

1 Входы TC2.(P1–P3) – только в вычислителе ТМК-Н90.

2 На входах TC1.(P1– P 3) и TC2.(P1–P 3), а также на выходе U имеется напряжение, равное выходному напряжению внешнего источника питания.

3 Напряжение на входах TC1.(P1-P3) и TC2.(P1–P3) предназначено для питания ПД.

4 Напряжение на выходе U допускается использовать для питания внешних цепей, подключённых к дискретным входам DIN1(2) и к дискретным выходам DOUT1(2).

### 6.5.2 Подключение преобразователей температуры

К любому каналу  $t_i$  вычислителя допускается подключать ПТ по 4-проводной схеме (вариант 1) или по 2-проводной схеме (вариант 2, только для ПТ, имеющих неразъёмный двухжильный кабель). Пример подключения ПТ показан на рисунке 6.3.

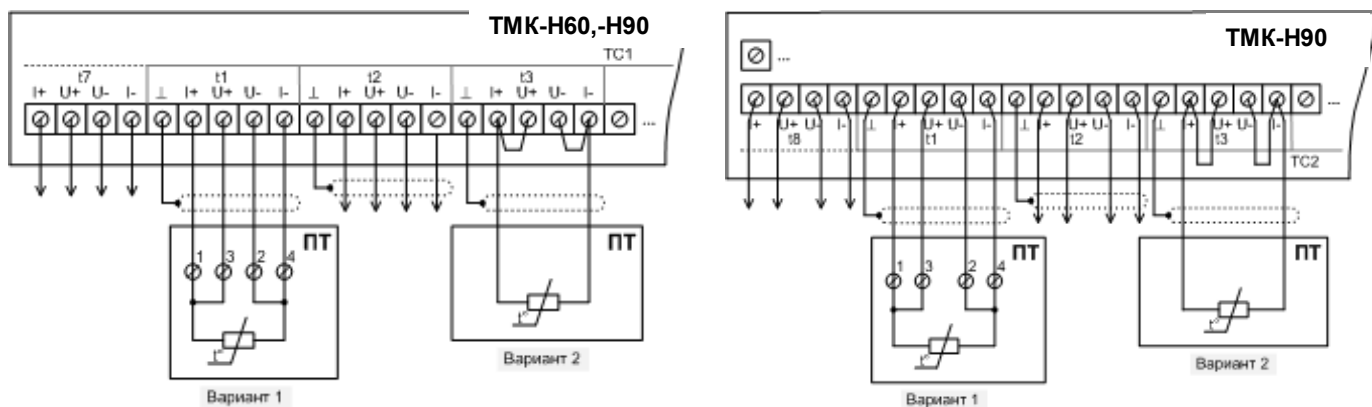


Рисунок 6.3 – Подключение каналов  $t_i$

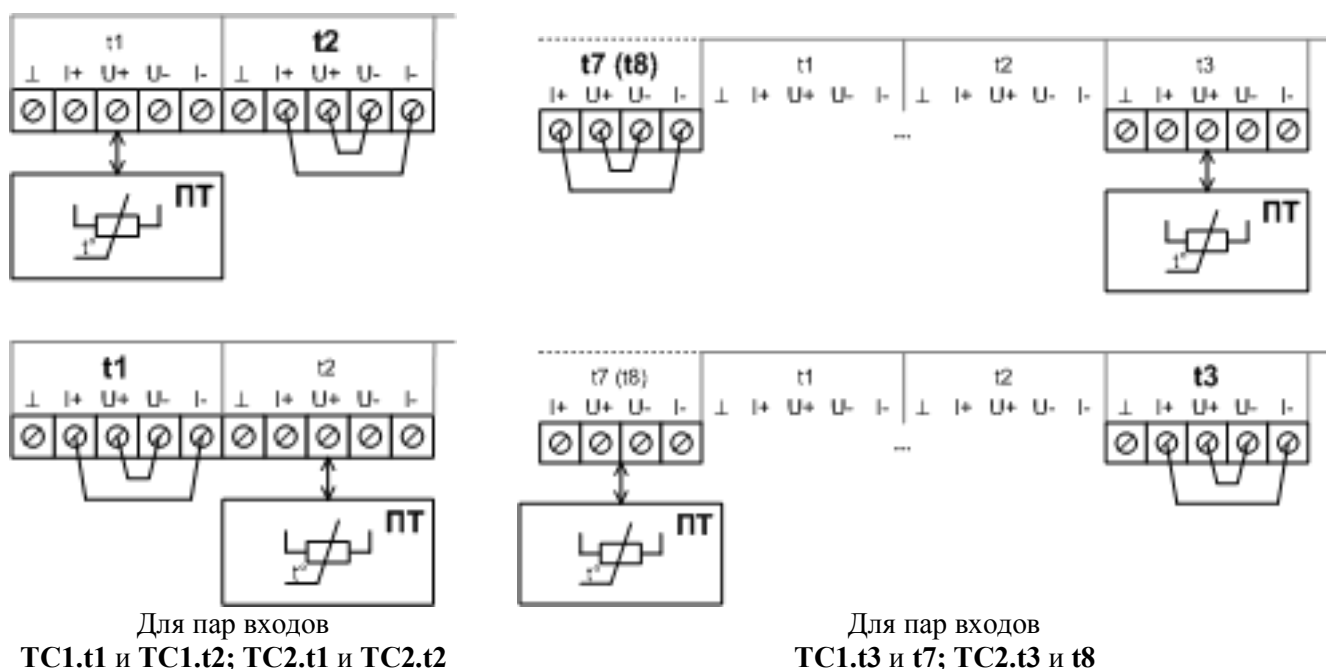
#### Примечания -

1 Вариант 1: использовать четырёхжильный кабель длиной не более 300 м при условии, что сопротивление каждой жилы кабеля не более 100 Ом.

2 Вариант 2: использовать штатный неразъёмный двухжильный кабель ПТ, при этом НЕ ДОПУСКАЕТСЯ удлинять или укорачивать кабель ПТ!

3 Подключение к остальным каналам  $t$  выполнить аналогично.

Каналы  $t_i$  включены в измерительную цепь вычислителя попарно последовательно, поэтому необходимо ЗАКОРОТИТЬ контакты (кроме контакта  $\perp$ ) незадействованных входов по примерам, показанным на рисунке 6.4.



Для пар входов  
TC1.t1 и TC1.t2; TC2.t1 и TC2.t2

Для пар входов  
TC1.t3 и t7; TC2.t3 и t8

Рисунок 6.4 – Подключение каналов  $t_i$  (незадействованные входы)

### 6.5.3 Подключение преобразователей расхода

К любому каналу  $V_i$  вычислителя допускается подключать ПР с активным выходом (Вариант 1) или ПР с пассивным выходом (Вариант 2). Примеры подключения ПР показаны на рисунке 6.5.

Места для установки перемычек каналов  $V_i$  показаны на рисунке А.3 приложения А. Обозначения перемычек совпадают с обозначениями импульсных входов. На рисунке 6.5 условно показаны только обозначения установленных перемычек.

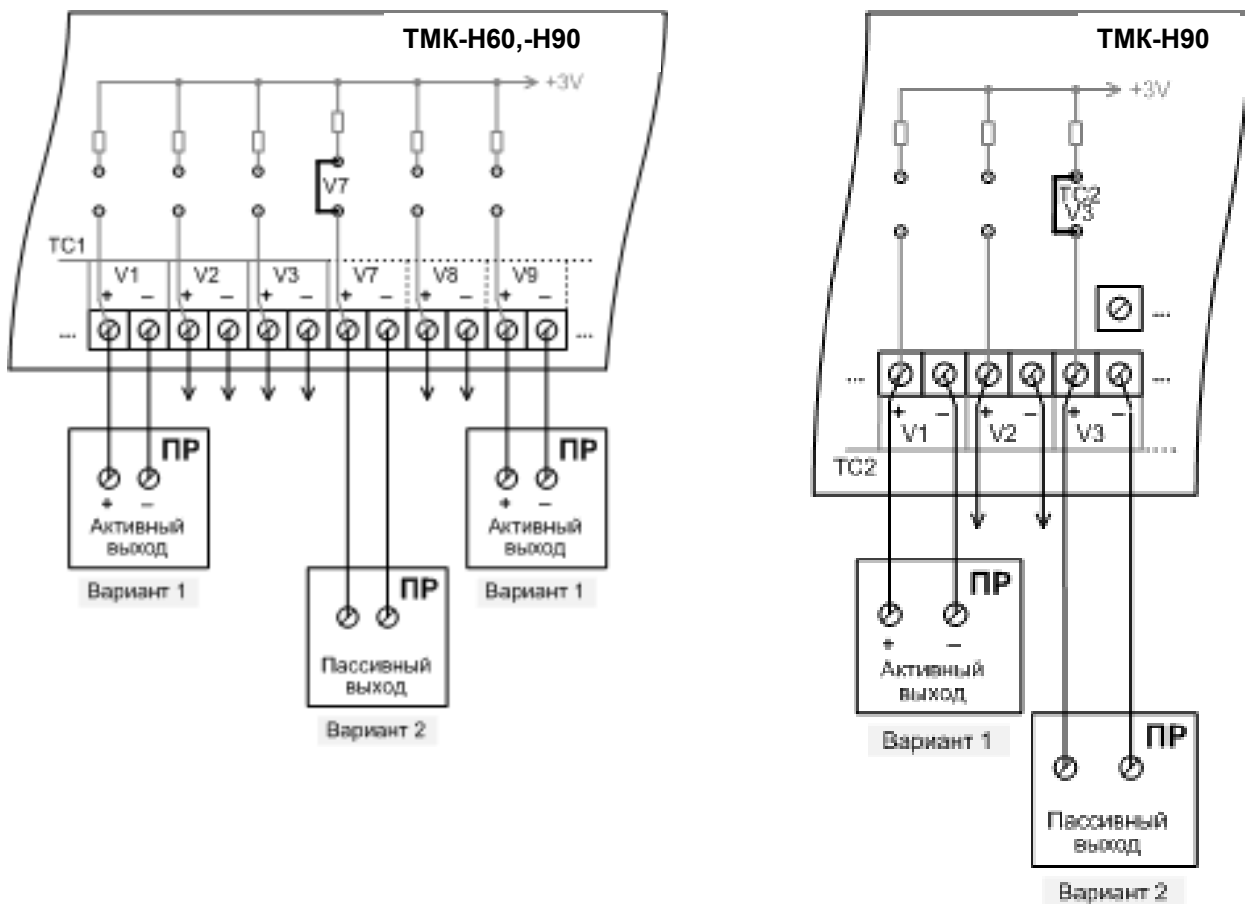


Рисунок 6.5 – Подключение каналов  $V_i$

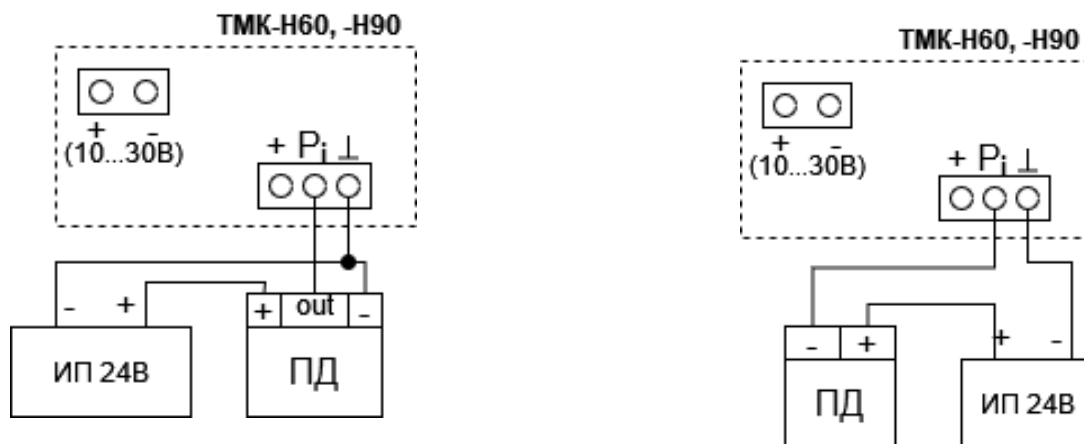
Примечания –

- 1 Вариант 1: НЕ УСТАНАВЛИВАТЬ в вычислителе перемычку в цепи канала  $V_i$ !
- 2 Вариант 2: УСТАНОВИТЬ в вычислителе перемычку, обеспечивающую питание цепи (пассивного выхода ПР).
- 3 Использовать двухжильный кабель длиной не более 300 м.
- 4 Подключение к остальным каналам  $V_i$  выполнить аналогично.



### 6.5.4 Подключение преобразователей давления

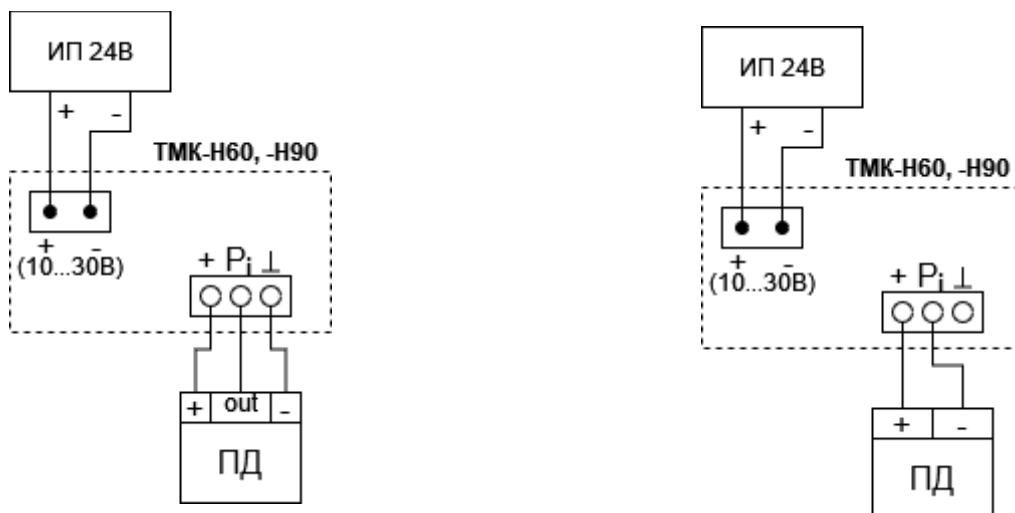
К любому каналу  $P_i$  вычислителя допускается подключать, как ПД с собственным блоком питания по рисунку 6.6, так и ПД с питанием от вычислителя по рисунку 6.7.



Трехпроводная схема с внешним питанием ПД

Двухпроводная схема с внешним питанием ПД

Рисунок 6.6 – Подключение каналов  $P_i$ , ПД с собственным блоком питания



Трехпроводная схема с внутренним питанием ПД

Двухпроводная схема с внутренним питанием ПД

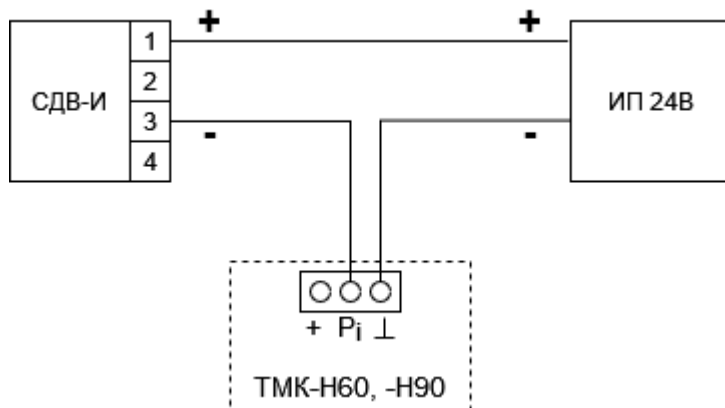
Рисунок 6.7 – Подключение каналов  $P_i$  с питанием ПД от вычислителя

#### Примечания

- 1 Использовать кабель длиной не более 300 м.
- 2 Подключение ПД по четырёхпроводной схеме выполнять аналогично.

#### Пример

Подключение ПД (СДВ-И) к ТМК-Н60, Н90:





**6.5.5 Подключение внешних устройств**

К любому дискретному входу DIN вычислителя допускается подключать блоки питания ПР (Вариант 1) или концевые выключатели (Вариант 2). Пример подключения показан на рисунке 6.8.

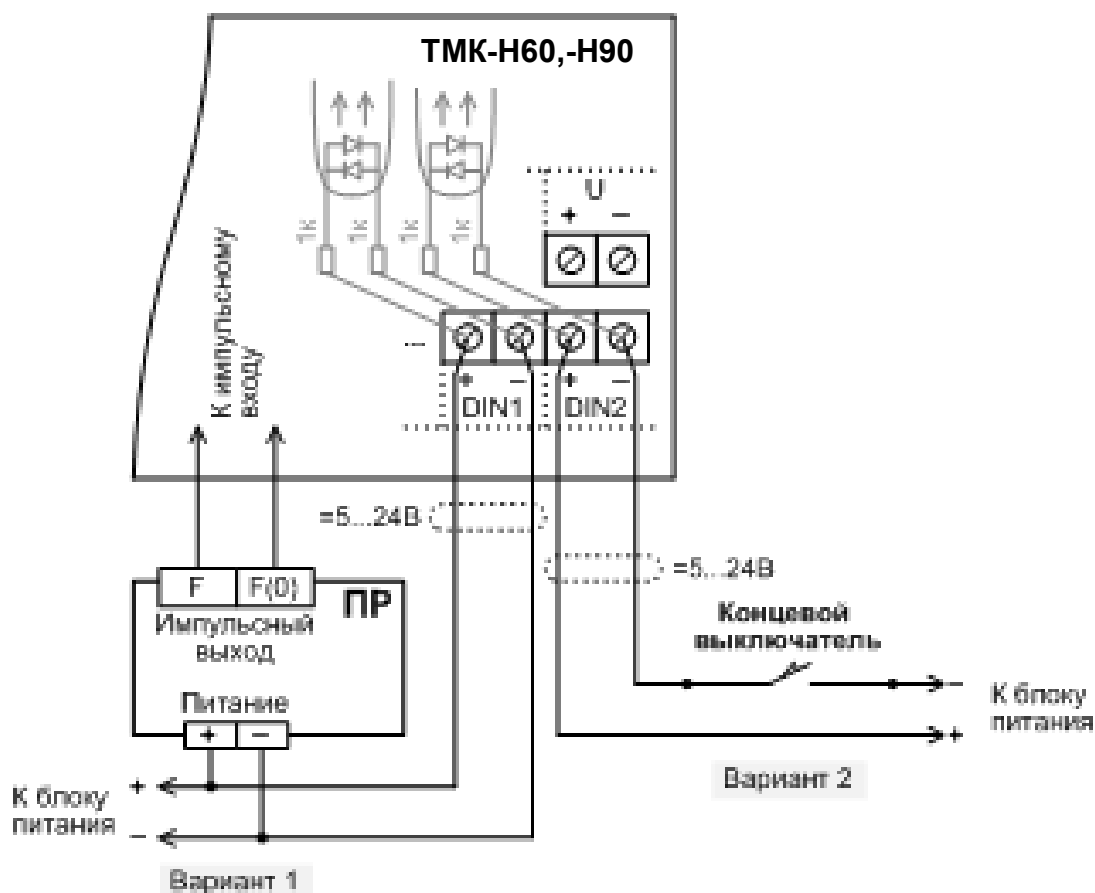


Рисунок 6.8 – Подключение дискретных входов DIN

**Примечания –**

1 Вариант 1: для контроля наличия напряжения питания ПР, подключённого к импульсному входу (каналу Vi).

2 Вариант 2: для регистрации внешнего события по сигналу от контактного датчика (концевого выключателя) типа «сухой контакт». Для питания внешней цепи по варианту 2 допускается использовать выход U вычислителя.

3 Использовать двухжильный кабель длиной не более 300 м.

4 Если при настройке вычислителя назначены виртуальные дискретные входы (DINA, DINB, DINC, DIND), то используемые для контроля устройства подключают (к заданным каналам Vi – импульсным входам, не задействованным для измерений) аналогично схемам, показанным на рисунке 6.5:

- блок питания ПР – по варианту 1 со снятием перемычки;
- концевой выключатель – по варианту 2 с установкой перемычки, обеспечивающей питание цепи.

К любому дискретному выходу DOUT вычислителя допускается подключать сигнализаторы (исполнительные устройства) с допустимыми нагрузочными характеристиками. Пример подключения показан на рисунке 6.9.

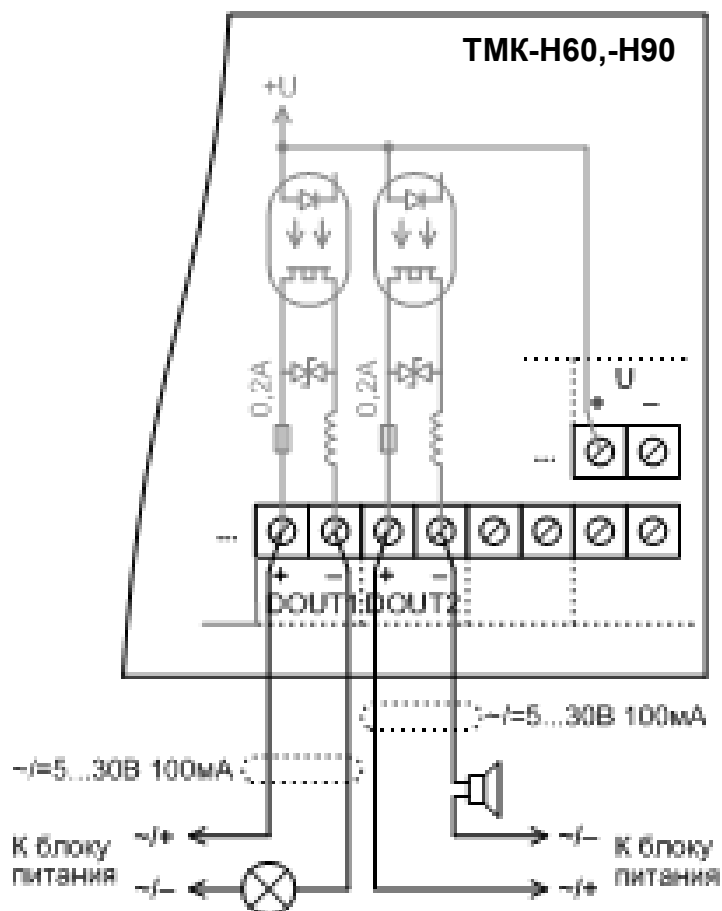


Рисунок 6.9 – Подключение дискретных выходов DOUT

Примечания –

- 1 Использовать двухжильный кабель длиной не более 300 м.
- 2 Для питания внешней цепи допускается использовать выход U вычислителя.

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание вычислителя должно проводиться персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации.

7.2 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормируемых технических данных и характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- проверка функционирования;
- периодическая поверка;
- замена элементов питания;
- консервация при снятии на продолжительное хранение.

7.3 При внешнем осмотре, который рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц, проверяется сохранность соединительных линий, наличие пломб, отсутствие коррозии и других повреждений.

7.4 Проверку функционирования рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц.

В меню верхнего уровня **4.Сервис** убедиться в том, что установлен уровень доступа РАБОТА.

В меню верхнего уровня **1.Текущие** и **2.Архивы** выполнить просмотр текущих и архивных значений (см. приложения Г и Д соответственно). Убедиться в нормальном функционировании вычислителя. Результаты диагностики отображаются в виде кодов НС, приведённых в приложении В.

Для получения дополнительной информации выполнить просмотр установленных параметров, а также результатов измерений и диагностики (по каналам V, t, P и по цепи питания) с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **4.Сервис** по данным таблицы 7.1.

Таблица 7.1 – Дополнительная информация

| 4.Сервис                     |                                  | Параметр                             |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1.Версия ПО                  | <sup>1)</sup> ТМК-Н60(90) vXX.XX | Текущая версия ПО                    |
| 2.Уровень дост <sup>2)</sup> | РАБОТА                           | при отсутствии перемычек J1 и J2     |
|                              | НАСТРОЙКА                        | при наличии перемычки J1             |
|                              | КАЛИБРОВКА                       | при наличии перемычки J2             |
|                              | ПОВЕРКА                          | при наличии перемычек J1 и J2        |
| 3.Контр.суммы                | КС ПО ХХХХ                       | для ПО в целом                       |
|                              | КС метр. ПО ХХХХ                 | для метрологически значимой части ПО |
|                              | КС настр. ХХХХ                   | для настроечных параметров           |
|                              | КС калибр. ХХХХ                  | для калибровочных коэффициентов      |

<sup>1)</sup> Записывают в паспорт вычислителя при выпуске из производства.

Продолжение таблицы 7.1

| 4.Сервис        |   | Параметр   |                                    |   |
|-----------------|---|--|------------------------------------|---|
| 4.Каналы V      | 1.Частоты   | TC1.V1 – TC1.V3  | □□□□□ Гц                           | текущее значение, период измерений 6 с                  |
|                 |   | TC2.V1 – TC2.V3  | □□□□□ Гц                           |   |
|                 |   | V7 – V9  | □□□□□ Гц                           |   |
|                 | 2.Счетчик имп.  | Аналогично «1.Частоты» (без размерности)                           |                                    |   |
|                 | 3.Расход  | Аналогично «1.Частоты» (размерность «м <sup>3</sup> /ч»)           |                                    |   |
| 4.Диагностика   | Аналогично «1.Частоты» (канальные НС, раздел В1 приложения В) |  |                                    |   |
| 5.Каналы t      | 1.Код АЦП   | TC1.t1 – TC1.t3  | □□□□□                              | текущее значение, период измерений задают при настройке |
|                 |   | TC2.t1 – TC2.t3  | □□□□□                              |   |
|                 |   | t7, t8   | □□□□□                              |   |
|                 | 2.Сопротивл-е   | Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «Ом»)                          |                                    |   |
| 3.Температура   | Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «°С»)                     |  |                                    |   |
| 4.Диагностика   | Аналогично «1.Код АЦП» (канальные НС, раздел В1 приложения В) |  |                                    |   |
| 6.Каналы P      | 1.Код АЦП   | TC1.P1 – TC1.P3  | □□□□□                              | текущее значение, период измерений задают при настройке |
|                 |   | TC2.P1 – TC2.P3  | □□□□□                              |   |
|                 | 2.Ток   | Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «мА»)                          |                                    |   |
|                 | 3.Давление  | Аналогично «1.Код АЦП» (размерность «МПа», «кгс/см <sup>2</sup> ») |                                    |   |
| 4.Диагностика   | Аналогично «1.Код АЦП» (канальные НС, раздел В1 приложения В) |  |                                    |   |
| 7.Калибр. коэф. | 1.Каналы АЦП1   | По приложению Е  |                                    |   |
|                 | 2.Каналы АЦП2   |  |                                    |   |
|                 | 3.Каналы P  |  |                                    |   |
| 8.Батарея       | Тек.напряжение  | □□□□□ В  | текущее значение <sup>1)</sup>     |   |
|                 | Мин. напряжение   | □□□□□ В  | минимальное значение <sup>2)</sup> |   |
|                 | Ост.емкость   | □□□□□ %  | до полного разряда                 |   |
|                 | Расч.время  | □□□□□ сут.   |                                    |   |
|                 | Емкость   | □□□□□ мА·ч   | номинальное значение <sup>3)</sup> |   |
| 9.Сброс         | 1.Сброс архива  | Только просмотр  |                                    |   |
|                 | 2.Обнул. счетчиков  |  |                                    |   |

<sup>1)</sup> Норма: не менее 3,1 В;

<sup>2)</sup> С момента включения питания;

<sup>3)</sup> Задают при заводской настройке (после замены элемента питания при эксплуатации).

**7.5** Периодическая поверка проводится один раз в 4 года, согласно МП 0909/1-311229-2020 «Тепловычислители ТМК-Н. Методика поверки»

Допускается направлять на поверку только верхнюю часть ТМК-Н (блок вычислителя), при этом не требуется отключать кабельные линии связи и демонтировать нижнюю часть ТМК-Н (блок коммутации).

Зафиксировать архивные и (или) итоговые показания, поскольку после поверки архивы будут стёрты!

Перед поверкой допускается калибровка вычислителя по каналам  $t$  и  $P$ . Общие сведения о калибровке приведены в приложении Е.

**ВНИМАНИЕ!** Калибровку вычислителя допускается выполнять ТОЛЬКО сервисным центрам в соответствии с инструкцией, предоставляемой предприятием-изготовителем по договору!

Перед поверкой снять защитные колпачки, закрывающие места установки перемычек J1 и J2 блока вычислителя, предварительно удалив пломбы. Установить перемычки J1 и J2. В меню верхнего уровня **4.Сервис** убедиться в том, что установлен уровень доступа ПОВЕРКА. Поверку вычислителя выполнять по методике поверки.

Примечания –

1 В режиме ПОВЕРКА: показания тепловой энергии, массы, объёма обнуляются, накопление архивных данных не осуществляется, реакции на каналные (пороговые) НС отключаются, период измерений 6 с, для изменения доступны все настроечные параметры.

2 После выхода из режима ПОВЕРКА: все настроечные параметры восстанавливаются.

По окончании поверки снять перемычки J1 и J2 и обеспечить уровень доступа РАБОТА. Установить защитные колпачки. Убедиться в том, что блок вычислителя опломбирован поверителем, а в паспорт вычислителя внесена запись о поверке.

**7.6** При снятии вычислителя с объекта для продолжительного хранения необходимо закрыть заглушками разъемы и кабельные вводы и хранить в условиях, оговоренных в разделе 10. При вводе вычислителя в эксплуатацию после длительного хранения поверка его не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.

Контроль состояния батареи вычислителя осуществляется визуально по ЖКИ и при передаче данных на ПК. Для оценки состояния батареи по ЖКИ необходимо войти в меню **СЕРВИС** – Батарея и проконтролировать величину минимального напряжения батареи. При передаче данных на ПК состояние батареи можно проконтролировать, считав данные служебных счетчиков. При напряжении ниже 3,0 В батарея подлежит замене. Периодичность замены элемента питания - один раз в 4 года, либо по мере необходимости. Поставка батареи в сборе производится изготовителем по отдельному заказу.

**7.7** Замена батареи должна проводиться в отапливаемых помещениях при нормальных климатических условиях.

Замена батареи (см. Приложение А) выполняется в следующем порядке:

- отсоединить блок вычислителя от блока коммутации;
- перекусить хомут, удерживающий батарею;
- отсоединить розетку электропитания от разъема ХР4 блока вычислителя;
- извлечь разряженную батарею;
- подсоединить розетку питания к разъему ХР4 блока вычислителя;
- закрепить батарею на корпусе вычислителя новым хомутом (длина не менее 120 мм, ширина не более 5 мм);
- соединить корпус блока вычислителя с корпусом блока коммутации.

Примечание - Замена батареи питания проводится либо представителем предприятия-изготовителя, либо организацией, имеющей на это право.

После замены батареи повторный ввод настроечных параметров вычислителя **не требуется**.

После подачи питания на вычислитель необходимо установить текущее время и дату, в противном случае будут автоматически установлены время и дата последней архивной записи, предшествующей замене батареи.

Установка текущего времени и даты **не требуется**, если при замене разряженной батареи сначала подать на вычислитель напряжение от внешнего источника питания, а потом его отключить.

**7.8** В процессе эксплуатации наружные поверхности вычислителя должны содержаться в чистоте.

## 8 РЕМОНТ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

**8.1** Ремонт вычислителя допускается производить только представителями предприятия-изготовителя или организацией, имеющей на это право.

**8.2** Обо всех ремонтах должна быть сделана отметка в паспорте с указанием даты, причины выхода из строя и характере произведенного ремонта.

Примечание - После ремонта вычислитель подвергается проверке.

## 9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности вычислителя приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

| Внешнее проявление неисправности и дополнительные признаки   | Вероятная причина                        | Методы устранения  |
|--|--|--|
| Отсутствует индикация на ЖКИ<br>Светодиод “Питание” не горит   | Не исправен блок питания                 | Заменить блок питания  |
|  | Не исправен блок вычислителя             | Передать вычислитель в ремонт  |
| Отсутствует индикация на ЖКИ<br>Светодиод не горит   | Не исправен ЖКИ                          | Передать вычислитель в ремонт  |
|  | Сбой в работе прибора                    | Снять питание и подать заново  |
| Прибор не реагирует на нажатие одной или нескольких кнопок   | Не исправна кнопка                       | Передать вычислитель в ремонт  |
|  | Сбой в работе прибора                    | Снять питание и подать заново  |
| Прибор фиксирует или фиксировал аппаратные неисправности:<br>Системный сброс<br>Отказ АЦП<br>Отказ RTC<br>Сбой данных во FLASH | Не исправен блок вычислителя             | Передать вычислитель в ремонт  |
| Прибор фиксирует или фиксировал аппаратные неисправности:<br>Сбой данных в EEPROM<br>Сбой данных в DATAFLASH                   | Сбой в работе прибора                    | Проверить настроечные параметры и в случае сбоя ввести корректные значения |
| Не выводятся данные на внешние устройства  | Неправильно установлены параметры Портов | Установить правильную скорость и режим Портов                              |
|  | Не исправен блок вычислителя             | Передать вычислитель в ремонт  |

## **10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

**10.1** Вычислители в упаковке предприятия-изготовителя допускают транспортирование на любые расстояния при соблюдении правил, утвержденных транспортными ведомствами, и при соблюдении следующих требований:

- транспортирование по железной дороге должно производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом ящики с приборами должны быть покрыты брезентом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики с приборами должны размещаться в герметичных отапливаемых отсеках;
- при перевозке водным транспортом ящики с приборами должны размещаться в трюме.

**10.2** Предельно допустимые условия транспортирования:

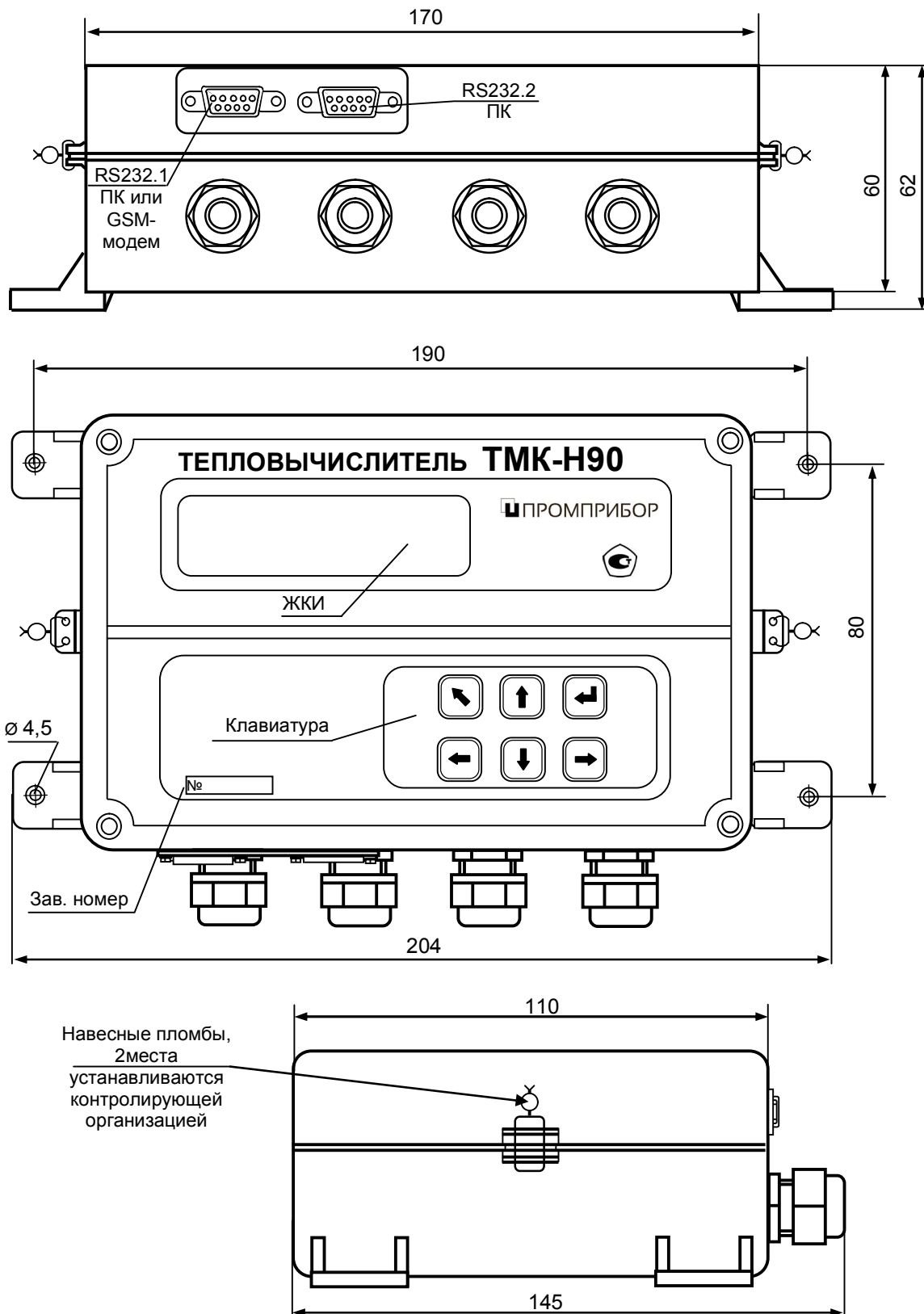
- транспортная тряска с ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;
- температура окружающего воздуха от минус  $25^\circ\text{C}$  до плюс  $50^\circ\text{C}$ ;
- влажность до 95% при температуре до плюс  $35^\circ\text{C}$ .

**10.3** Расстановка и крепление ящиков с вычислителями на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга. Во время погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

**10.4** Условия хранения для упакованных вычислителей должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150 при отсутствии в складских помещениях пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с вычислителем.

***ВНИМАНИЕ! ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ ИЗДЕЛИЯ В КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ ЗАГЛУШКИ.***

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ТМК-Н60, ТМК-Н90**



Примечание - Неиспользуемые разъемы (DSUB-9) интерфейсов RS232.1 и RS232.2 и кабельные вводы (PG11) должны быть закрыты штатными заглушками (на рисунке не показано).

Рисунок А1



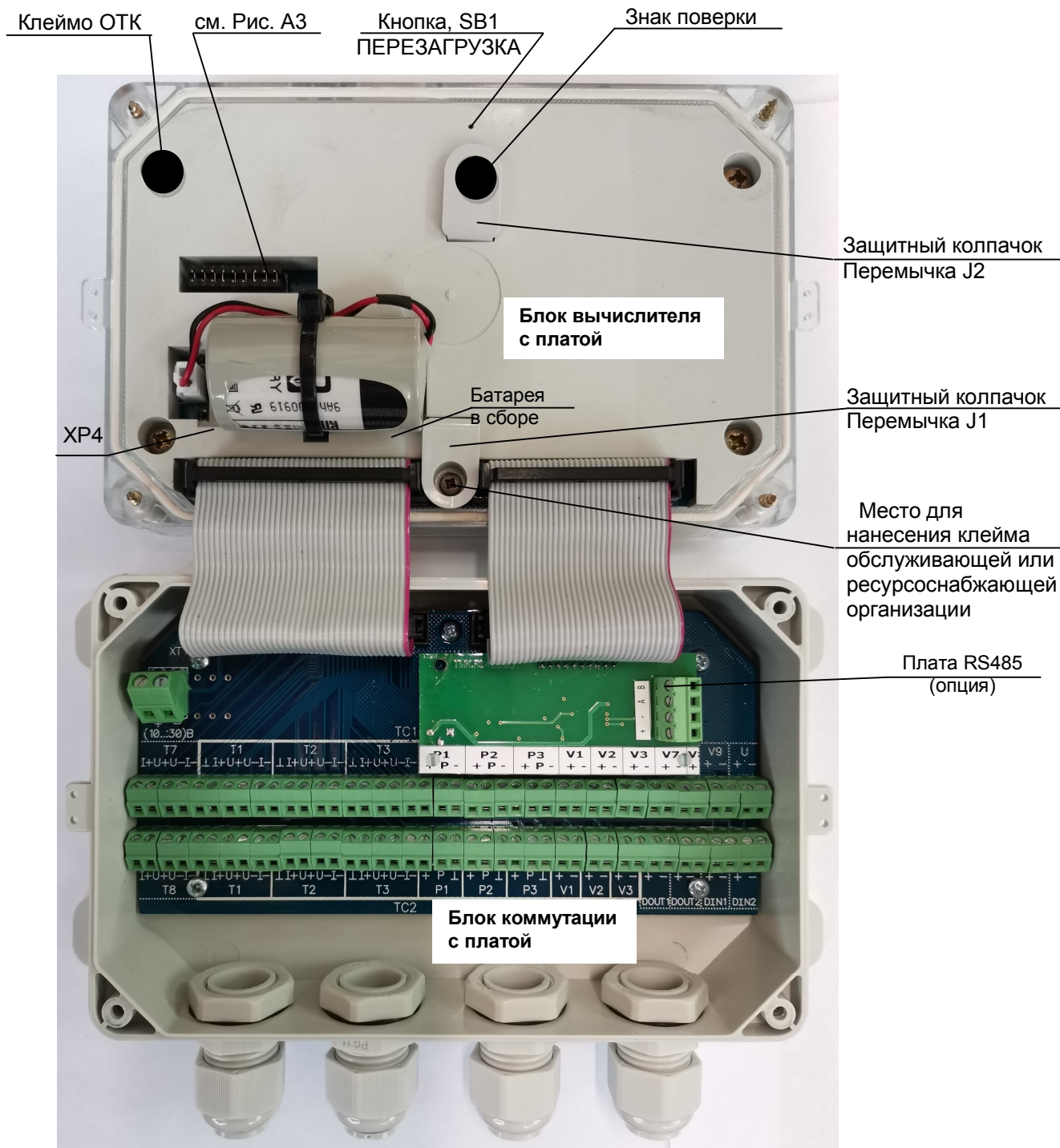


Рисунок А2

| TC2 |    |    | TC1 |    |    |    |     |     |
|-----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|
| V1  | V2 | V3 | V1  | V2 | V3 | V7 | V8  | V9  |
| •   | •  | •  | •   | •  | •  | •  | •   | •   |
| ?   | ?  | ?  | ?   | ?  | ?  | ?  | ?   | ?   |
| J3  | J4 | J5 | J6  | J7 | J8 | J9 | J10 | J11 |

ТМК-Н60 - 6мест

ТМК-Н90 - 9мест

Рисунок А3 - Места для установки перемычек каналов Vi для исп. ТМК-Н (при подключении ПР с пассивным выходом)



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ**

Схемы измерений и формулы для расчёта физических величин указаны в таблицах Б1- Б5.

Т а б л и ц а Б 1 – Открытые системы





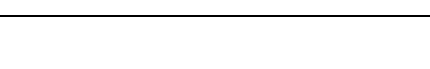
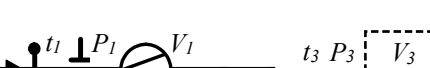
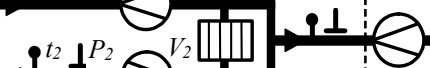

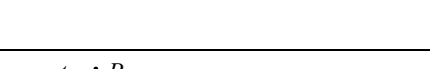
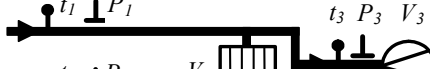
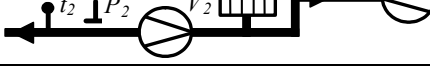



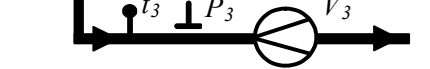
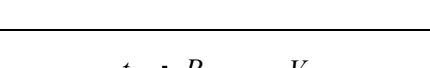
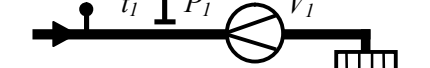
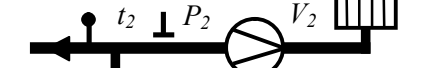
| Номер | Схема   | M1                 | M2                 | M3                 | dM               | Qo  | Qгвс                    |
|-------|---|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|---|-------------------------|
| 1.1   |    | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | -                  | M1-M2            | $M1 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_2 - h_x)$ | -                       |
| 1.2   |    | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | -                  | M1-M2            | $M2 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_1 - h_x)$ | -                       |
| 1.3   |    | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | M1-M2            | $M1 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_2 - h_x)$ | $M3 \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.4   |    | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | M1-M2            | $M2 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_1 - h_x)$ | $M3 \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.5   |    | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | -                  | M1-M2            | $M1 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_2 - h_x)$ | $dM \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.6   |    | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | -                  | M1-M2            | $M2 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_1 - h_x)$ | $dM \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.7   |    | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | M3               | $M1 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_2 - h_x)$ | $M3 \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.8   |    | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | M3               | $M2 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_1 - h_x)$ | $M3 \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.9   |    | M2+M3              | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | M3               | $M1 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_2 - h_x)$ | $M3 \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.10  |   | M2+M3              | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | M3               | $M2 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_1 - h_x)$ | $M3 \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.11  |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_2$ | $(M1 - M2) + M3$ | $M1 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_2 - h_x)$ | -                       |
| 1.12  |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_2$ | $(M1 - M2) + M3$ | $M2 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_1 - h_x)$ | -                       |
| 1.13  |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | $(M1 - M2) + M3$ | $M1 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_2 - h_x)$ | -                       |
| 1.14  |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | $(M1 - M2) + M3$ | $M2 \times (h_1 - h_2) + dM \times (h_1 - h_x)$ | -                       |
| 1.15  |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_2$ | M3               | $M1 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_2 - h_x)$ | $M3 \times (h_2 - h_x)$ |
| 1.16  |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_2$ | M3               | $M2 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_1 - h_x)$ | $M3 \times (h_2 - h_x)$ |
| 1.17  |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | M3               | $M1 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_2 - h_x)$ | $M3 \times (h_3 - h_x)$ |
| 1.18  |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | M3               | $M2 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_1 - h_x)$ | $M3 \times (h_3 - h_x)$ |

Таблица Б2 – Закрытые системы

| Номер | Схема | M1                 | M2                 | M3                 | dM      | Qo                                      | QГВС                |
|-------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|---------|---|---------------------|
| 2.1   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | -                  | -       | $M1 \times (h1-h2)$                     | -                   |
| 2.2   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | -                  | $M1-M2$ | $M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$ | -                   |
| 2.3   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | -                  | -       | $M2 \times (h1-h2)$                     | -                   |
| 2.4   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | -                  | $M1-M2$ | $M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$ | -                   |
| 2.5   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | $V3 \times \rho 3$ | -       | $M1 \times (h1-h2)$                     | $M3 \times (h3-hx)$ |
| 2.6   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | $V3 \times \rho 3$ | $M1-M2$ | $M1 \times (h1-h2) + dM \times (h2-hx)$ | $M3 \times (h3-hx)$ |
| 2.7   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | $V3 \times \rho 3$ | -       | $M2 \times (h1-h2)$                     | $M3 \times (h3-hx)$ |
| 2.8   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | $V3 \times \rho 3$ | $M1-M2$ | $M2 \times (h1-h2) + dM \times (h1-hx)$ | $M3 \times (h3-hx)$ |
| 2.9   |       | $V1 \times \rho 1$ | -                  | -                  | -       | $M1 \times (h1-h2)$                     | -                   |
| 2.10  |       | $V1 \times \rho 1$ | -                  | $V3 \times \rho 3$ | -       | $M1 \times (h1-h2)$                     | $M3 \times (h3-hx)$ |
| 2.11  |       | -                  | $V2 \times \rho 2$ | -                  | -       | $M2 \times (h1-h2)$                     | -                   |
| 2.12  |       | -                  | $V2 \times \rho 2$ | $V3 \times \rho 3$ | -       | $M2 \times (h1-h2)$                     | $M3 \times (h3-hx)$ |

Таблица Б3 – Тупиковые ГВС

| Номер | Схема | M1                 | M2                 | M3                 | dM | Qo                                      | QГВС                |
|-------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|----|---|---------------------|
| 3.1   |       | $V1 \times \rho 1$ | -                  | -                  | -  | $M1 \times (h1-hx)$                     | -                   |
| 3.2   |       | $V1 \times \rho 1$ | -                  | $V3 \times \rho 3$ | -  | $M1 \times (h1-hx)$                     | $M3 \times (h3-hx)$ |
| 3.3   |       | -                  | $V2 \times \rho 2$ | -                  | -  | $M2 \times (h1-hx)$                     | -                   |
| 3.4   |       | -                  | $V2 \times \rho 2$ | $V3 \times \rho 3$ | -  | $M2 \times (h1-hx)$                     | $M3 \times (h3-hx)$ |
| 3.5   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | $V3 \times \rho 3$ | -  | $M1 \times (h1-hx) + M2 \times (h2-hx)$ | -                   |
| 3.6   |       | $V1 \times \rho 1$ | $V2 \times \rho 2$ | $V3 \times \rho 3$ | -  | $M1 \times (h1-hx) + M2 \times (h2-hx)$ | $M3 \times (h3-hx)$ |

Таблица Б4 – Системы ХВС


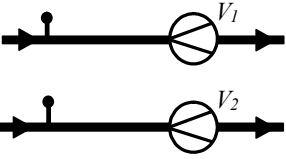
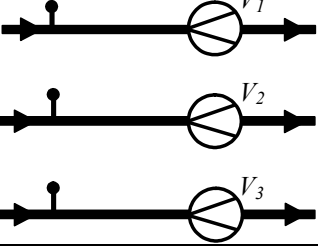
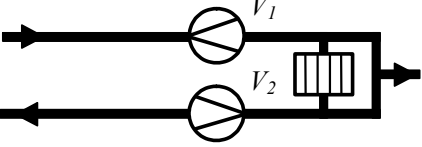
| Номер | Схема   | V1 | V2 | V3 | dV    | Qo | Qгвс |
|-------|---|----|----|----|-------|----|------|
| 4.1   |  | V1 | -  | -  | -     | -  | -    |
| 4.2   |  | V1 | V2 | -  | -     | -  | -    |
| 4.3   |  | V1 | V2 | V3 | -     | -  | -    |
| 4.4   |  | V1 | V2 | -  | V1-V2 | -  | -    |

Таблица Б5 – Источники тепловой энергии

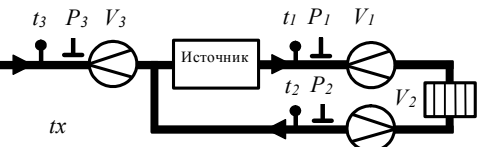
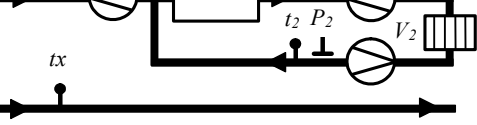

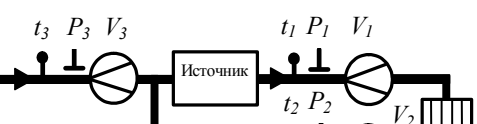
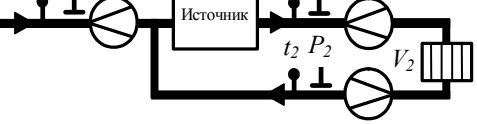

| №   | Схема   | M1                 | M2                 | M3                 | dM | Qo  | Qгвс |
|-----|---|--------------------|--------------------|--------------------|----|---|------|
| 5.1 |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | -  | $M1 \times h_1 - M2 \times h_2 - M3 \times h_x$ | -    |
| 5.2 |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | -  | $M1 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_2 - h_x)$ | -    |
| 5.3 |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | -  | $M2 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_1 - h_x)$ | -    |
| 5.4 |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | -  | $M1 \times h_1 - M2 \times h_2 - M3 \times h_3$ | -    |
| 5.5 |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | -  | $M1 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_2 - h_3)$ | -    |
| 5.6 |  | $V1 \times \rho_1$ | $V2 \times \rho_2$ | $V3 \times \rho_3$ | -  | $M2 \times (h_1 - h_2) + M3 \times (h_1 - h_3)$ | -    |

Таблица Б6 - Диапазоны измеряемых параметров в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н60, ИС.ТМК-Н90

| Параметр   | Значение                       | Примечание |
|--|--------------------------------|------------|
| Тепловая энергия, ГДж (Гкал),                                      | от 0 до $1,0 \cdot 10^6$       |            |
| Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)                                  |                                |            |
| Массовый (объемный) расход, т/ч ( $м^3/ч$ )                        |                                | +          |
| Масса (объем) теплоносителя, т ( $м^3$ )                           | от 0 до $1,0 \cdot 10^9$       |            |
| Температура теплоносителя, °С                                      | от 0 до +150                   | +          |
| Температура воздуха, °С  | от -50 до +150                 | +          |
| Разность температур теплоносителя, °С                              | от 3 до 150                    |            |
| Верхние пределы измерений избыточного давления, МПа ( $кгс/см^2$ ) | от 1,6 до 10<br>(от 16 до 100) | +          |
| Текущее время, час:мин   | от 0 до 99999:59               |            |

+ - возможность задания договорного значения.

Таблица Б7 - Номинальные функции преобразования входных сигналов в значения измеряемых параметров

| Параметр   | Условное обозначение | Формула расчета                                       |
|--|----------------------|---|
| Объем теплоносителя, м <sup>3</sup>  | V                    | $V = N \cdot B$                                       |
| Масса теплоносителя, т   | M                    | $M = V \cdot \rho$                                    |
| Тепловая энергия, ГДж (Гкал)   | Q                    | Согласно таблиц Б1-Б5                                 |
| Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)  | W                    | Согласно формулы для Q при замене M на G <sub>m</sub> |
| Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч   | G <sub>v</sub>       | $G_v = 3600 \cdot F \cdot B$                          |
| Массовый расход, т/ч   | G <sub>m</sub>       | $G_m = G_v \cdot \rho$                                |
| Температура, °С  | t                    | Согласно ГОСТ 6651-2009                               |
| Разность температур, °С  | Δt                   | $\Delta t = t_1 - t_2$                                |
| Избыточное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )  | P                    | $P = P_v \cdot (I - I_0) / (I_v - I_n)$               |
| <p>Условные обозначения величин:</p> <p>B – вес импульса ПР, м<sup>3</sup>/имп.;</p> <p>F – частота сигнала ПР, Гц;</p> <p>I – ток ПД, мА;</p> <p>N – количество импульсов, поступивших от ПР, имп.;</p> <p>*h – энтальпия воды, ГДж/т;</p> <p>*ρ – плотность воды, т/м<sup>3</sup>.</p> <p>Индексы в обозначениях величин:</p> <p>1 – подающий трубопровод;</p> <p>2 – обратный трубопровод;</p> <p>3 – трубопровод ГВС;</p> <p>в – верхний предел измерений;</p> <p>н – нижний предел измерений;</p> <p>о – значение тока, соответствующее нулю давления;</p> <p>х – холодная вода.</p> <p>* - алгоритмы вычислений плотности и энтальпии воды соответствуют МИ 2412-96.</p> |                      |   |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В НЕШТАТНЫЕ СИТУАЦИИ

### В1 Канальные НС

Канальные НС, указанные в таблице В1.1, связаны с выходом величин, измеряемых по каналам V, t, P в ТС1 и в ТС2, за границы контролируемых диапазонов, а также наличие сигналов на связанных с ними дискретных входах.

Таблица В1.1 – Канальные НС

| Код | Признак             | Описание НС  |
|-----|---------------------|--|
| 0   | Отказ V1            | Отказ ПР (отсутствие питания ПР)   |
| 1   | Отказ V2            |  |
| 2   | Отказ V3            |  |
| 3   | G1>Gвп1             | Объёмный расход больше верхнего порога   |
| 4   | G2>Gвп2             |  |
| 5   | G3>Gвп3             |  |
| 6   | Gотс1<G1<Gнп1       | Объёмный расход больше значения отсечки, но меньше нижнего порога              |
| 7   | Gотс2<G2<Gнп2       |  |
| 8   | Gотс3<G3<Gнп3       |  |
| 9   | G1<Gотс1            | Объёмный расход меньше значения отсечки  |
| A   | G2<Gотс2            |  |
| B   | G3<Gотс3            |  |
| C   | Отказ t1            | Отказ ПТ: выход сопротивления за границы контролируемого диапазона, ошибка АЦП |
| D   | Отказ t2            |  |
| E   | Отказ t3            |  |
| F   | t1>tвп1 или t1<tнп1 | Текущая температура больше верхнего порога или меньше нижнего порога           |
| G   | t2>tвп2 или t2<tнп2 |  |
| H   | t3>tвп3 или t3<tнп3 |  |
| I   | Отказ P1            | Отказ ПД: выход тока за границы контролируемого диапазона, ошибка АЦП          |
| J   | Отказ P2            |  |
| K   | Отказ P3            |  |
| L   | P1>Pвп1 или P1<Pнп1 | Текущее давление больше верхнего порога или меньше нижнего порога              |
| M   | P2>Pвп2 или P2<Pнп2 |  |
| N   | P3>Pвп3 или P3<Pнп3 |  |
| O   | Пустая труба V1     | Отсутствие теплоносителя в трубопроводе  |
| P   | Пустая труба V2     |  |
| Q   | Пустая труба V3     |  |
| R   | Реверс V1           | Обратное направление потока  |
| S   | Реверс V2           |  |
| T   | Реверс V3           |  |

Функционирование вычислителя при наличии канальной НС определяется типом реакции по данным таблицы В1.2.

Таблица В1.2 – Реакции на канальные НС

| Код и признак НС      | Тип реакции <sup>1)</sup> |             |            |              |     |         |
|-----------------------|---------------------------|-------------|------------|--------------|-----|---------|
|                       | Не контролируется         | Нет реакции | Останов ТС | Значение     |     |         |
|                       |                           |             |            | = договорное | = 0 | = порог |
| 0,1,2 Отказ V         | –                         | +           | +          | +            | +   | –       |
| 3,4,5 G>Gвп           | +                         | +           | +          | +            | +   | +       |
| 6,7,8 Gотс<G<Gнп      | +                         | +           | +          | +            | +   | +       |
| 9,A,B G<Gотс          | +                         | +           | +          | +            | +   | –       |
| C,D,E Отказ t         | –                         | –           | +          | +            | –   | –       |
| F,G,H t>tвп или t<tнп | +                         | +           | +          | +            | +   | +       |
| I,J,K Отказ P         | –                         | –           | +          | +            | –   | –       |
| L,M,N P>Pвп или P<Pнп | +                         | +           | +          | +            | +   | +       |

<sup>1)</sup> Задают при настройке: (3.Настройки ↔ 6.ТС1 (7.ТС2) ↔ 8.Контроль НС ↔ 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) ↔ 1.Канальные НС). Знаком «+» отмечены реакции, обеспечиваемые вычислителем. Знаком «–» отмечены реакции, не обеспечиваемые вычислителем.

**В2 Общесистемные НС**

Общесистемные НС, указанные в таблице В2.1, связаны с выходом величин, характеризующих работу ТС, за установленные допуски. Функционирование вычислителя при наличии общесистемной НС определяется типом реакции по данным таблиц В2.2 и В2.3.

Таблица В2.1 – Общесистемные НС

| Код | Признак         | Описание НС  |
|-----|-----------------|--|
| 0   | Внешнее событие | Общие НС <sup>1)</sup>   |
| 1   | dt1<dtнп        | Разность температур между каналами меньше нижнего порога               |
| 3   | dt2<dtнп        |  |
| 5   | dt3<dtнп        |  |
| 2   | dt1<0           | Разность температур между каналами меньше нуля                         |
| 4   | dt2<0           |  |
| 6   | dt3<0           |  |
| 7   | Gm2>Gm1·K       | Небаланс (по часовому массовому расходу)                               |
| 8   | Gm1>Gm2·K       | Небаланс (по часовому массовому расходу)                               |
| 9   | Qo<0            | Тепловая энергия (общая по ТС за час) меньше нуля                      |
| A   | Qгвс<0          | Тепловая энергия в ГВС за час меньше нуля                              |
| F   | Останов ТС      | ТС остановлена (W=0), расчёт тепловой энергии остановлен <sup>2)</sup> |

<sup>1)</sup> Задают при настройке (3.Настройка ↪ 6.ТС1 (7.ТС2) ↪ 4.Маска Общ.НС).  
<sup>2)</sup> Расчёт масс продолжается или остановлен в зависимости от заданной настройки (3.Настройка ↪ 6.ТС1 (7.ТС2) ↪ 7.Доп.настр ↪ Режим ост.ТС).

Таблица В.2.2 – Реакции на общесистемные НС

| Код и признак НС            | Тип реакции <sup>1)</sup> |             |            |
|-----------------------------|---------------------------|-------------|------------|
|                             | Не контролируется         | Нет реакции | Останов ТС |
| 0 Внешнее событие           | +                         | +           | +          |
| 1,3,5 dt<dtнп <sup>2)</sup> | +                         | +           | +          |
| 2,4,6 dt<0 <sup>2)</sup>    | +                         | +           | +          |
| 9 Qo<0 <sup>3)</sup>        | +                         | +           | +          |
| A Qгвс<0 <sup>3)</sup>      | +                         | +           | +          |

<sup>1)</sup> Задают при настройке (3.Настройка ↪ 6.ТС1 (7.ТС2) ↪ 8.Контроль НС ↪ 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) ↪ 2.НС ТС).  
<sup>2)</sup> Контроль в режиме реального времени или в конце часа в зависимости от заданной настройки (3.Настройка ↪ 6.ТС1 (7.ТС2) ↪ 7.Доп.настр ↪ Контроль dt).  
<sup>3)</sup> Контроль в конце часа.  
 Знаком «+» отмечены реакции, обеспечиваемые вычислителем.  
 Знаком «—» отмечены реакции, не обеспечиваемые вычислителем.

Таблица В2.3 – Реакции на НС, связанные с небалансом масс

| Код и признак НС               | Тип реакции <sup>1)</sup> |             |            |                       |       |       |                 |
|--------------------------------|---------------------------|-------------|------------|-----------------------|-------|-------|-----------------|
|                                | Не контролируется         | Нет реакции | Останов ТС | Текущее значение масс | M2=M1 | M1=M2 | M1=M2=(M1+M2)/2 |
| 7,8 Небаланс ≤ K <sup>2)</sup> | —                         | —           | —          | +                     | +     | +     | +               |
| 7,8 Небаланс > K <sup>2)</sup> | +                         | +           | +          | —                     | —     | —     | —               |

<sup>1)</sup> Задают при настройке (3.Настройка ↪ 6.ТС1 (7.ТС2) ↪ 8.Контроль НС ↪ 1.Схема зимняя (2.Схема летняя) ↪ 2.НС ТС).  
<sup>2)</sup> Контроль в конце часа.  
 Знаком «+» отмечены реакции, обеспечиваемые вычислителем.  
 Знаком «—» отмечены реакции, не обеспечиваемые вычислителем.

### В3 Аппаратные НС

Аппаратные НС, указанные в таблице В3.1, связаны с неисправностью функциональных узлов вычислителя, со сбоями при работе с памятью, с переключением режимов работы, с неисправностями питания.

Таблица В3.1 – Аппаратные НС

| Код | Признак                           | Описание НС  |
|-----|-----------------------------------|--|
| 0   | Сброс питания                     | Включение питания вычислителя  |
| 1   | Системный сброс                   | Перезагрузка по Watchdog таймеру   |
| 2   | Отказ АЦП                         | Аппаратная ошибка при измерении по всем каналам (некорректные ответы при обмене с АЦП) |
| 3   | Отказ RTC                         | Отказ асинхронного таймера или генератора (кварца)                                     |
| 4   | Восстановление данных в FRAM      | Сбой CRC данных в FRAM, данные восстановлены из резервной копии                        |
| 5   | Сбой данных в FRAM                | Сбой CRC данных в FRAM в основной и резервной копиях                                   |
| 6   | Восстановление данных в DATAFLASH | Сбой CRC данных в DATAFLASH памяти, данные восстановлены из резервной копии            |
| 7   | Сбой данных в DATAFLASH           | Сбой CRC данных в DATAFLASH памяти в основной и резервной копиях                       |
| 8   | Сбой данных во FLASH              | Сбой CRC данных во FLASH памяти, сбой ПО   |
| 9   | Режим ПОВЕРКА                     | Наличие перемычек J1 и J2  |
| A   | Режим НАСТРОЙКА                   | Наличие перемычки J1   |
| B   | Режим КАЛИБРОВКА                  | Наличие перемычки J2   |
| C   | Отсутствие питания                | Только для архивных записей, восстановленных за время отсутствия питания               |
| D   | Пониженное напряжение батареи     | Напряжение менее 3,1 В, разряд элемента питания  |
| E   | Внешнее питание                   | Только в вычислителе с внешним питанием <sup>1)</sup>                                  |

<sup>1)</sup> После переключения на встроенный элемент питания (в случае отсутствия напряжения от внешнего источника): код E сохраняется в архивных значениях и отсутствует в текущих значениях.

### В4 Общие НС

Общие НС, указанные в таблице В4.1, связаны с наличием сигналов на дискретных входах, со смещением сезонного периода теплоснабжения, с выходом измеряемых величин за установленные допуски.

Таблица В4.1 – Общие НС

| Код | Признак   | Описание НС  |
|-----|---|--|
| 0   | Сигнал на входе DIN1  | Наличие <sup>1)</sup> сигнала на дискретном входе                  |
| 1   | Сигнал на входе DIN2  |  |
| 2   | Сигнал на входе DINA  | Наличие <sup>1)</sup> сигнала на виртуальном дискретном входе      |
| 3   | Сигнал на входе DINB  |  |
| 4   | Сигнал на входе DINC  |  |
| 5   | Сигнал на входе DIND  |  |
| 6   | Летний период   | Включение летнего периода теплоснабжения                           |
| 7   | Зимний период   | Включение зимнего периода теплоснабжения                           |
| 8   | Отказ t <sub>хв</sub>   | Отказ датчика температуры холодной воды                            |
| 9   | Отказ P <sub>хв</sub>   | Отказ датчика давления холодной воды                               |
| A   | Отказ t <sub>возд</sub>   | Отказ датчика температуры воздуха                                  |
| B   | t <sub>хв</sub> >t <sub>вп</sub> или t <sub>хв</sub> <t <sub>нп</sub>     | Температура хол. воды больше верхн. порога или меньше нижн. порога |
| C   | P <sub>хв</sub> >P <sub>вп</sub> или P <sub>хв</sub> <P <sub>нп</sub>     | Давление хол. воды больше верхн. порога или меньше нижн. порога    |
| D   | t <sub>возд</sub> >t <sub>вп</sub> или t <sub>возд</sub> <t <sub>нп</sub> | Температура воздуха больше верхн. порога или меньше нижн. порога   |
| E   | Q <sub>общ</sub> <0   | Общая тепловая энергия за час меньше нуля                          |

<sup>1)</sup> Зависит от заданной полярности (инверсии). Задают при настройке

**3.Настройки** ↪ 4.Датчики ↪ 1.DIN1 (2.DIN2, 3.DINA, 4.DINB, 5.DINC, 6.DIND) ↪ Инверсия).

**В5 Дополнительные НС**

Дополнительные НС, указанные в таблице В5.1, связаны с выходом величин, измеряемых по дополнительным входам, за границы контролируемых диапазонов.

Таблица В5.1 – Дополнительные НС

| Код      | Признак                   | Описание НС   |
|----------|---------------------------|---|
| <b>0</b> | Отказ V7                  | Отказ ПР (отсутствие питания ПР)                                  |
| <b>1</b> | Отказ V8                  |   |
| <b>2</b> | Отказ V9                  |   |
| <b>3</b> | $G7 > G_{вп7}$            | Объёмный расход больше верхнего порога                            |
| <b>4</b> | $G8 > G_{вп8}$            |   |
| <b>5</b> | $G9 > G_{вп9}$            |   |
| <b>6</b> | $G_{отс7} < G7 < G_{нп7}$ | Объёмный расход больше значения отсечки, но меньше нижнего порога |
| <b>7</b> | $G_{отс8} < G8 < G_{нп8}$ |   |
| <b>8</b> | $G_{отс9} < G9 < G_{нп9}$ |   |
| <b>9</b> | $G7 < G_{отс7}$           | Объёмный расход меньше значения отсечки                           |
| <b>A</b> | $G8 < G_{отс8}$           |   |
| <b>B</b> | $G9 < G_{отс9}$           |   |
| <b>C</b> | Останов V7                | Останов счёта   |
| <b>D</b> | Останов V8                |   |
| <b>E</b> | Останов V9                |   |

Функционирование вычислителя при наличии дополнительной НС определяется типом реакции аналогично данным таблицы В1.2. Тип реакции задают при настройке (**3.Настройки** → 8.Контроль доп. НС).




**ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
ПРОСМОТР ТЕКУЩИХ ЗНАЧЕНИЙ**

Просмотр текущих значений измеряемых величин, указанных в таблице Г.1, выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **1.Текущие**.

Т а б л и ц а Г . 1 – Текущие значения

| 1.Текущие    |                      | Параметр       |   |   |
|--------------|----------------------|----------------|---|---|
| 1.ТС1        | Энерг. <sup>1)</sup> | Qo             | □□□□□□□□  | тепловая энергия, общая в системе   |
|              |                      | Qгвс           | □□□□□□□□  | тепловая энергия, потреблённая по ГВС   |
|              | Траб.ТС              |                | □□-сут □□: □□   | время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии             |
|              | Тепл.мощн.           | Wo             | □□□□□□□□  | тепловая мощность, общая в системе  |
|              |                      | Wгвс           | □□□□□□□□  | тепловая мощность по ГВС  |
|              | Тотс.ТС              |                | □□-сут □□: □□   | время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии |
|              | Масса <sup>1)</sup>  | M1-M3(т)       | □□□□□□□□  | масса воды  |
|              |                      | M1R-M3R(т)     | □□□□□□□□  | масса воды при обратном потоке  |
|              | Расход               | Gm1- Gm3       | □□□□□□□□ т/ч  | массовый расход воды  |
|              | Масса <sup>1)</sup>  | dM(т)          | □□□□□□□□  | масса воды, потреблённой системой   |
|              | Расход               | dGm            | □□□□□□□□ т/ч  | расход воды, потреблённой системой  |
|              | Схема                |                | □.□   | номер схемы измерений   |
|              | Объём <sup>1)</sup>  | V1- V3 (м3)    | □□□□□□□□  | объём воды  |
|              |                      | V1R - V3R (м3) | □□□□□□□□  | объём воды при обратном потоке  |
|              | Расход               | Gv1- Gv3       | □□□□□□□□ м <sup>3</sup> /ч  | объёмный расход воды  |
|              | Температура          | t1 - t3        | □□□□°С  | температура воды  |
|              | Разность             | dt1 - dt3      | □□□□°С  | разность температур воды между каналами   |
|              | Давление             | P1 - P3        | □□□□□□ МПа  | давление воды   |
|              | Траб.шт              |                | -сут □□: □□   | время, в течение которого выполнялся счет тепловой энергии в штатном режиме     |
|              | Tmin                 |                | -сут □□: □□   | время, в течение которого расход теплоносителя был меньше нижнего порога        |
| Tmax         |                      | -сут □□: □□    | время, в течение которого расход теплоносителя был больше верхнего порога порога                    |   |
| Tdt          |                      | -сут □□: □□    | время, в течение которого разность температур t1-t2 была меньше допустимого нормированного значения |   |
| Tф           |                      | -сут □□: □□    | время, в течение которого счет тепловой энергии был остановлен из-за остальных нештатных ситуаций   |   |
| Тпуст.тр     |                      | -сут □□: □□    | время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в любом из трубопроводов                       |   |
| канальные нс |                      | 0 – F          | канальные НС, раздел В1 приложения В  |   |
| Канальные НС |                      | G – V          |   |   |
| НС_ТС        |                      | 0 – F          | общесистемные НС, раздел В2 приложения В  |   |

**2.ТС2** Аналогично «1.ТС1»

<sup>1)</sup> Итоговые значения на текущее время (нарастающим итогом). В штатном режиме показания тепловой энергии, массы и объёма отображаются значениями с тремя разрядами после запятой. Для отображения указанных параметров с повышенной разрядностью (до шести разрядов после запятой) включить соответствующую опцию в программе «Конфигуратор приборов» или длительно нажать кнопку  при просмотре на индикаторе выбранного параметра (в меню верхнего уровня **1.Текущие**).

*Окончание таблицы Г.1 – Текущие значения*

| 1.Текущие             |                 | Параметр   |                          |  |
|-----------------------|-----------------|------------|--------------------------|--|
| <b>3.Общие</b>        | Энерг.          | Qобщ       | □□□□□□□□                 | общая тепловая энергия, потреблённая по обеим ТС                           |
|                       | Тепл.мощн.      | Wобщ       | □□□□□□□□                 | общая тепловая мощность по обеим ТС  |
|                       | tхв             |            | □□□□°C                   | температура холодной воды  |
|                       | Pхв             |            | □□□□□□ МПа               | давление холодной воды   |
|                       | tвозд           |            | □□□□°C                   | температура воздуха  |
|                       | Твкл            |            | □□-сут □□: □□            | время (включения), в течение которого подано питание <sup>1)</sup>         |
|                       | Тэп             |            | □□-сут □□: □□            | время (выключения), в течение которого отсутствовало питание <sup>1)</sup> |
|                       | Аппаратные НС   |            | <b>0 – F</b>             | аппаратные НС, раздел В3 приложения В                                      |
|                       | Общие НС        |            | <b>0 – F</b>             | общие НС, раздел В4 приложения В   |
| <b>4.Дополнительн</b> | Объём           | V7 –V9(м3) | □□□□□□□□                 | объём измеряемой среды по дополнительному каналу                           |
|                       | Расход          | Gv7 – Gv9  | □□□□□□ м <sup>3</sup> /ч | расход измеряемой среды по дополнительному каналу                          |
|                       | Траб.7 - Траб.9 |            | □□-сут □□: □□            | время безаварийной работы по дополнительному каналу                        |
|                       | Доп.НС          |            | <b>0 – F</b>             | дополнительные НС, раздел В5 приложения В                                  |

<sup>1)</sup> Отсчёт времени: с момента начала работы после сброса архива.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
ПРОСМОТР АРХИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ**

Просмотр на индикаторе архивных значений, указанных в таблице Д.1, выполнять с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **2.Архивы**.

Таблица Д.1 – Архивы

| 2.Архивы       |  | Параметр  |   |             |
|----------------|--|---|---|-------------|
| 1.ТС1          | 1.Часовой арх                              | <b>Часовой архив</b><br>□□/□□/□□                    | дата архива   |             |
|                |  | □□/□□/□□ <b>01час</b><br>–<br>□□/□□/□□ <b>24час</b> | час выбранной даты, от 1 до 24  |             |
|                |  | Qo= □□□□□   | тепловая энергия, общая в системе   |             |
|                |  | QГВС= □□□□□   | тепловая энергия, потреблённая по ГВС   |             |
|                |  | Mi = □□□□□ т  | масса воды  |             |
|                |  | MiR = □□□□□ т                                       | масса воды при обратном потоке  |             |
|                |  | dM= □□□□□   | масса воды, потреблённой системой   |             |
|                |  | Vi= □□□□□ м <sup>3</sup>                            | объём воды  |             |
|                |  | ViR= □□□□□ м <sup>3</sup>                           | объём воды при обратном потоке  |             |
|                |  | ti= □□□□°C  | температура воды, среднее значение за час   |             |
|                |  | tсви= □□□□°C  | температура воды, средневзвешенное (по массе) значение за час                                       |             |
|                |  | dti= □□□□°C   | разность температур воды, среднее значение за час   |             |
|                |  | Pi= □□□□ МПа  | давление воды, среднее значение за час  |             |
|                |  | Схема= □.□  | номер схемы измерений   |             |
|                |  | Траб.ТС= □□:□□                                      | время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии                                 |             |
|                |  | Тотс.ТС= □□:□□                                      | время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии                     |             |
|                |  | Траб.шт   | время, в течение которого выполнялся счет тепловой энергии в штатном режиме                         |             |
|                |  | Tmin  | время, в течение которого расход теплоносителя был меньше нижнего порога                            |             |
|                |  | Tmax  | время, в течение которого расход теплоносителя был больше верхнего порога порога                    |             |
|                |  | Tdt   | время, в течение которого разность температур t1-t2 была меньше допустимого нормированного значения |             |
|                |  | Tф  | время, в течение которого счет тепловой энергии был остановлен из-за остальных НС                   |             |
|                |  | Tпуст.тр  | время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в любом из трубопроводов                       |             |
|                |  | Кан.нс= <b>8 – F</b>                                | канальные НС, раздел В1 приложения В  |             |
|                |  | Кан.НС= <b>G – N</b>                                |   |             |
|                |  | нс тс= <b>0 – 7</b>                                 |   |             |
|                |  | НС_ТС= <b>8 – F</b>                                 |   |             |
|                |  | 2.Суточный арх                                      | <b>Суточный архив</b><br>□□/□□/□□   | дата архива |
|                |  |   | Аналогично «1.Часовой архив» <sup>1)</sup>  |             |
| 3.Месячный арх | <b>Месячный архив</b><br>00/□□/□□          | дата архива   |   |             |
|                | Аналогично «1.Часовой архив» <sup>2)</sup> |   |   |             |

<sup>1)</sup> Температура, разность температур, давление: среднее значение за сутки.

<sup>2)</sup> Температура, разность температур, давление: среднее значение за месяц.

Продолжение таблицы Д.1 – Архивы

| 2.Архивы   |   | Параметр  |   |
|--|---|---|---|
| 1.ТС1  | 4.Итоговый арх  | <b>Итоговый архив</b><br>□□/□□/□□                                       | дата архива   |
|  |   | Qo= □□□□□   | тепловая энергия, общая в системе   |
|  |   | QГВС= □□□□□   | тепловая энергия, потреблённая по ГВС   |
|  |   | Mi = □□□□□ т  | масса воды  |
|  |   | MiR = □□□□□ т   | масса воды при обратном потоке  |
|  |   | dM= □□□□□   | масса воды, потреблённой системой   |
|  |   | Vi= □□□□□ м <sup>3</sup>  | объём воды  |
|  |   | ViR= □□□□□ м <sup>3</sup>   | объём воды при обратном потоке  |
|  |   | Схема= □.□  | номер схемы измерений   |
|  |   | Траб.ТС= □□:□□  | время (работы), в течение которого выполнялся счёт тепловой энергии                                 |
|  |   | Тотс.ТС= □□:□□  | время (отсутствия счёта), в течение которого отсутствовал счёт тепловой энергии                     |
|  |   | Траб.шт   | время, в течение которого выполнялся счет тепл. энергии в штатном реж.                              |
|  |   | Tmin  | время, в течение которого расход теплонос-ля был меньше нижнего порога                              |
|  |   | Tmax  | время, в течение которого расход теплонос-ля был больше верхнего порога                             |
|  |   | Tdt   | время, в течение которого разность температур t1-t2 была меньше допустимого нормированного значения |
| Tф   | время, в течение которого счет тепловой энергии был остановлен из-за остальных НС |   |   |
| Тпуст.тр   | время, в течение которого отсутствовал теплоноситель в любом из трубопроводов     |   |   |
| 2.ТС2  | Аналогично «1.ТС1»  |   |   |
| 3.Общие  | 1.Часовой арх   | <b>Часовой архив</b><br>□□/□□/□□  | дата архива   |
|  |   | □□/□□/□□ <b>01час</b><br>–<br>□□/□□/□□ <b>24час</b>                     | час выбранной даты от 1 до 24   |
|  |   | Qобщ= □□□□□   | суммарная тепловая энергия, потреблённая по обеим ТС  |
|  |   | tхв= □□□□°С   | температура холодной воды, среднее значение за час  |
|  |   | Рхв= □□□□ МПа   | давление холодной воды, среднее значение за час   |
|  |   | tвозд= □□□□°С   | температура воздуха, среднее значение за час  |
|  |   | Твкл= □□:□□   | время (включения), в течение которого подано питание <sup>1)</sup>                                  |
|  |   | Тэп= □□:□□  | время (выключ.), в течение которого отсутствовало питание <sup>1)</sup>                             |
|  |   | апп.нс= <b>0 – 7</b>  | аппаратные НС, раздел В3 приложения В   |
|  |   | Апп.НС= <b>8 – F</b>  |   |
|  |   | общ.нс= <b>0 – 7</b>  | общие НС, раздел В4 приложения В  |
|  | Общ.НС= <b>8 – F</b>  |   |   |
|  | 2.Суточный арх  | <b>Суточный архив</b><br>□□/□□/□□                                       | дата архива   |
|  |   | Аналогично «1.Часовой архив» <sup>2)</sup>                              |   |
|  | 3.Месячный арх  | <b>Месячный архив</b><br>00/□□/□□                                       | дата архива   |
| Аналогично «1.Часовой архив» <sup>3)</sup>   |   |   |   |
| 4.Итоговый арх   | <b>Итоговый архив</b><br>□□/□□/□□   | дата архива   |   |
|  | Qобщ= □□□□□   | суммарная тепловая энергия, потреблённая по обеим ТС                    |   |
|  | Твкл= □□:□□   | время (включения), в течение которого подано питание <sup>1)</sup>      |   |
|  | Тэп= □□:□□  | время (выключ.), в течение которого отсутствовало питание <sup>1)</sup> |   |
| <sup>1)</sup> Отсчёт времени: с момента начала работы после сброса архива.<br><sup>2)</sup> Температура, давление: среднее значение за сутки.<br><sup>3)</sup> Температура, давление: среднее значение за месяц. |   |   |   |

Окончание таблицы Д.1 – Архивы

| 2.Архивы   |   | Параметр   |        |
|--|---|--|--------|
| 4.До-<br>полни-<br>тельн   | 1.Часовой<br>арх                                    | <b>Часовой архив</b><br>□□/□□/□□   |        |
|  |   | дата архива  |        |
|  |   | □□/□□/□□ <b>01час</b><br>–<br>□□/□□/□□ <b>24час</b>  |        |
|  |   | час выбранной даты, от 1 до 24   |        |
|  |   | V7- V9=  | □□□□□□ |
|  |   | объём измеряемой среды по дополнительному каналу (E7- E9: при измерении электрической энергии) |        |
|  | Траб.7- Траб.9=                                     | □□:□□  |        |
|  | время безаварийной работы по дополнительному каналу |  |        |
|  | доп.нс=   | <b>01 – 7</b>  |        |
|  | дополнительные НС, раздел В5 приложения В           |  |        |
|  | Доп.НС=   | <b>89А – F</b>   |        |
|  | 2.Суточ-<br>ный арх                                 | <b>Суточный архив</b><br>□□/□□/□□  |        |
|  |   | дата архива  |        |
| 3.Месяч-<br>ный арх  | Аналогично «1.Часовой архив»                        |  |        |
|  | <b>Месячный архив</b><br>00/□□/□□                   |  |        |
| дата архива  |   |  |        |
| 4.Итого-<br>вый арх  | Аналогично «1.Часовой архив»                        |  |        |
|  | <b>Итоговый архив</b><br>□□/□□/□□                   |  |        |
|  | дата архива   |  |        |
|  | V7- V9=   | □□□□□□   |        |
| объём измеряемой среды по дополнительному каналу (E7- E9: при измерении электрической энергии) |   |  |        |
| Траб.7-<br>Траб.9=   | □□:□□   |  |        |
| время безаварийной работы по дополнительному каналу  |   |  |        |

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е  
КАЛИБРОВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ**

Просмотр калибровочных коэффициентов, указанных в таблице Е1, выполняют с помощью программы «Конфигуратор приборов» или в меню верхнего уровня **4.Сервис**.

Таблица Е1 – Калибровочные коэффициенты

| 4.Сервис  |               | Параметр |             |  |  |
|---|---------------|----------|-------------|--|--|
| <b>7.Калибр. коэф.</b> <sup>1)</sup>  | 1.Каналы АЦП1 | AT_100   | □□□□□□      | НСХ: Pt100, 100П                                 | каналы t:<br>входы TC1.t1,<br>TC1.t2, TC1.t3, t7 |
|   |               | BT_100   | □□□□□□      |  |  |
|   |               | AT_500   | □□□□□□      | НСХ: Pt500, 500П                                 |  |
|   |               | BT_500   | □□□□□□      |  |  |
|   |               |          |             |  |  |
|   | 2.Каналы АЦП2 | AT_100   | □□□□□□      | НСХ: Pt100, 100П                                 | каналы t:<br>входы TC2.t1,<br>TC2.t2, TC2.t3, t8 |
|   |               | BT_100   | □□□□□□      |  |  |
|   |               | AT_500   | □□□□□□      | НСХ: Pt500, 500П                                 |  |
|   |               | BT_500   | □□□□□□      |  |  |
|   |               |          |             |  |  |
|   | 3.Каналы P    | AP_1_1   | □□□□□□      | от 0 до 5 мА,<br>от 0 до 20 мА,<br>от 4 до 20 мА | вход TC1.P1                                      |
|   |               | AP_1_2   | □□□□□□      |  | вход TC1.P2                                      |
|   |               | AP_1_3   | □□□□□□      |  | вход TC1.P3                                      |
|   |               | AP_2_1   | □□□□□□      |  | вход TC2.P1                                      |
|   |               | AP_2_2   | □□□□□□      |  | вход TC2.P2                                      |
| AP_2_3  |               | □□□□□□   | вход TC2.P3 |  |  |
| <sup>1)</sup> Расчёт калибровочных коэффициентов каналов t и P (на основе эталонных значений сопротивления и тока соответственно) выполняют согласно инструкции по калибровке. Ввод калибровочных коэффициентов выполняют только в режиме КАЛИБРОВКА. |               |          |             |  |  |