



ТОРГОВЫЙ ДОМ

ТЕПЛОКОМ

ВКТ-7

для чайников



В.А.Жульков
Отдел технической поддержки

СОДЕРЖАНИЕ

Основные понятия и определения	3
Плотность и энтальпия теплоносителя.....	7
Что такое вес импульса?	8
Модели ВКТ-7.....	10
Типы подключаемых датчиков	11
Особенности подключения датчиков	15
Почему ВКТ-7 называют «два вычислителя в одном корпусе»?	16
Когда необходимо устанавливать датчики давления?	16
С каким теплоносителем работает ВКТ-7.....	16
Структура архивов вычислителя	17
Способы усреднения температур.....	18
Комплектность ВКТ-7	20
Теплосчетчик.....	22
Классы теплосчетчика ТСК-7	24
Состав теплосчетчика ТСК7.....	25
Паспорт на ТСК.....	26
Что такое дополнительный импульсный выход?	27
Ресурс батареи ВКТ-7	28
Система диагностики (нештатные ситуации).....	30
Контроль параметров	35
<i>Контроль температуры</i>	<i>36</i>
<i>Контроль часового объема.....</i>	<i>37</i>
<i>Контроль часового тепла.....</i>	<i>41</i>
<i>Контроль разности часовых масс.....</i>	<i>43</i>
Контроль расхождений. Объем или масса?	49
Настройка ВКТ-7	50
Можно ли разделить тепло на отопление и ГВС при двухтрубной открытой системе?	52
Варианты считывания показаний с ВКТ-7.....	54
Возможно ли питание ВКТ-7 от сетевого блока питания?	55
Интерфейсы вычислителя	56
Выбор вычислителя	58
Защита от несанкционированного вмешательства	59
Контроль параметров настройки вычислителя	60

Настоящее пособие предназначено для ознакомления с принципом работы и особенностями настройки и контроля измеряемых параметров и работоспособности вычислителя количества теплоты ВКТ-7.

Основные понятия и определения

Основные понятия и определения даны в Правилах учета тепловой энергии и теплоносителя, 1995 г.

СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ – совокупность взаимосвязанных источника теплоты, тепловых сетей и систем теплоснабжения.

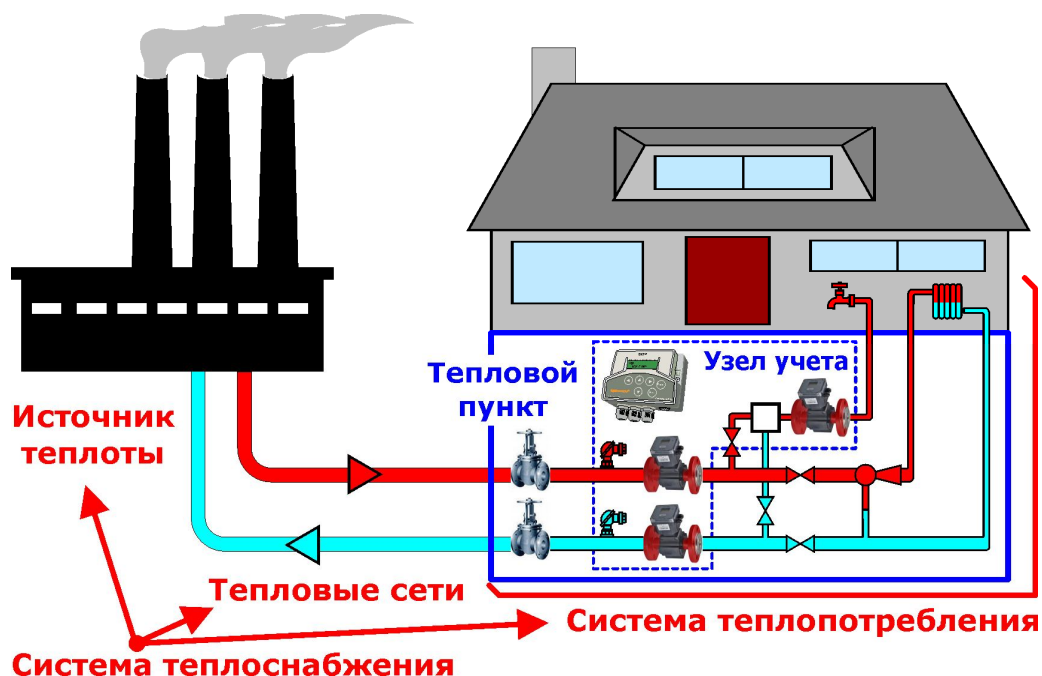
СИСТЕМА ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ – комплекс теплоснабжающих установок с соединительными трубопроводами или тепловыми сетями.

ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ (ТП) – комплекс устройств для присоединения системы теплоснабжения к тепловым сетям и распределения теплоносителя по видам теплоснабжения.

УЗЕЛ УЧЕТА (УУ) – комплект приборов и устройств, обеспечивающий учет тепловой энергии, массы (или объема) теплоносителя, а также контроль и регистрацию его параметров.

ТЕПЛОСЧЕТЧИК – прибор или комплект приборов (средство измерения), предназначенный для определения количества теплоты и измерения массы и параметров теплоносителя.

ТЕПЛОУЧИСЛИТЕЛЬ – устройство, обеспечивающее расчет количества теплоты на основе входной информации о массе, температуре и давлении теплоносителя.



Типы тепловых пунктов:

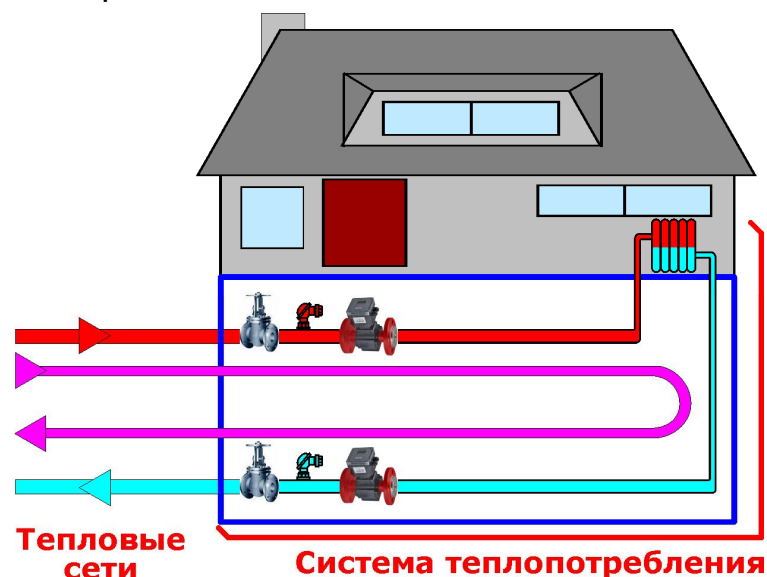
- **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ (ИТП)** предназначены для обслуживания одного здания или его части. Размещаются в подвальных, цокольных этажах и пристройках.
- **ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ (ЦТП)**, отвечают за обслуживание групп зданий (два и более или зданий, которые требуют установки более чем одного ИТП). Обустраиваются, как правило, в отдельных строениях.
- **БЛОЧНЫЕ** или **МОДУЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ (БТП или МТП)** – тепловые пункты заводского изготовления. БТП могут применяться в качестве ИТП или ЦТП.

Виды тепловых нагрузок:

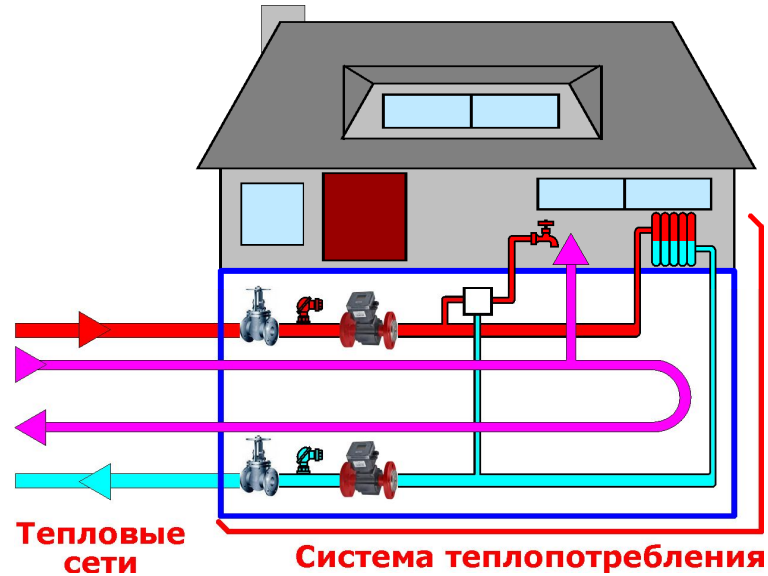
- Отопление;
- Вентиляция;
- Технологическая;
- Кондиционирование воздуха;
- Горячее водоснабжение.

Типы водяных систем теплоснабжения:

- **ЗАКРЫТАЯ ВОДЯНАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ** – система теплоснабжения, в которой вода, циркулирующая в тепловой сети, из сети не отбирается.

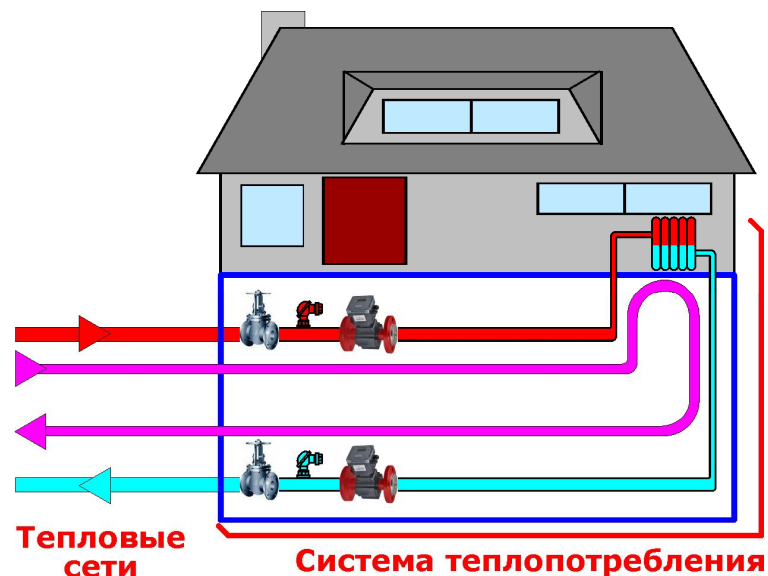


- **ОТКРЫТАЯ ВОДЯНАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ** – водяная система теплоснабжения, в которой вода частично или полностью отбирается из системы потребителями тепловой энергии.

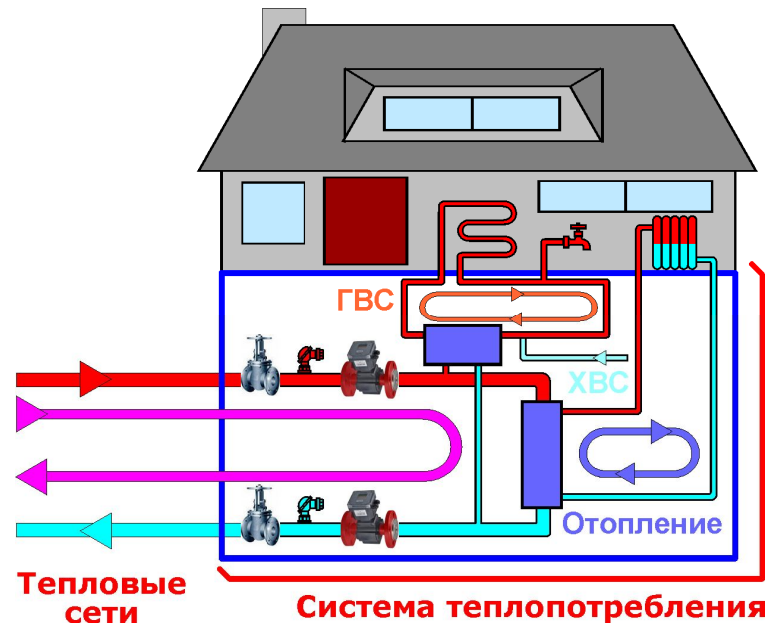


Способы подключения систем теплоснабжения:

- **ЗАВИСИМАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ** – схема присоединения системы теплоснабжения к тепловой сети, при которой теплоноситель (вода) из тепловой сети поступает непосредственно в систему теплоснабжения.



- **НЕЗАВИСИМАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ** – схема присоединения системы тепlopотребления к тепловой сети, при которой теплоноситель, поступающий из тепловой сети, проходит через теплообменник, установленный на тепловом пункте потребителя, где нагревает вторичный теплоноситель, используемый в дальнейшем в системе тепlopотребления.



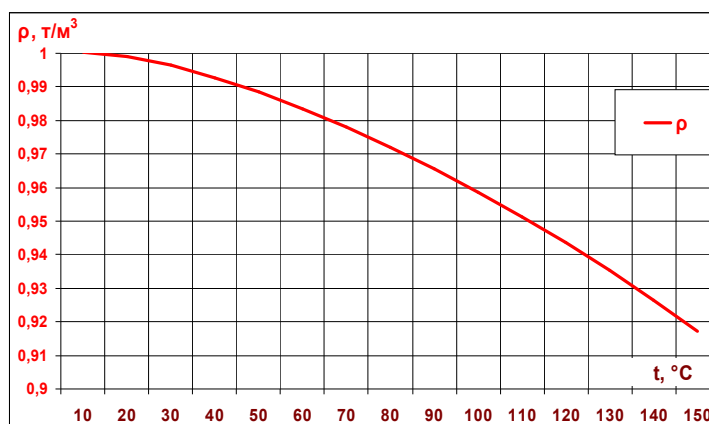
Плотность и энтальпия теплоносителя

Для расчета массы теплоносителя и потребленной энергии вычислитель рассчитывает плотность (ρ) и энтальпию (h) воды.

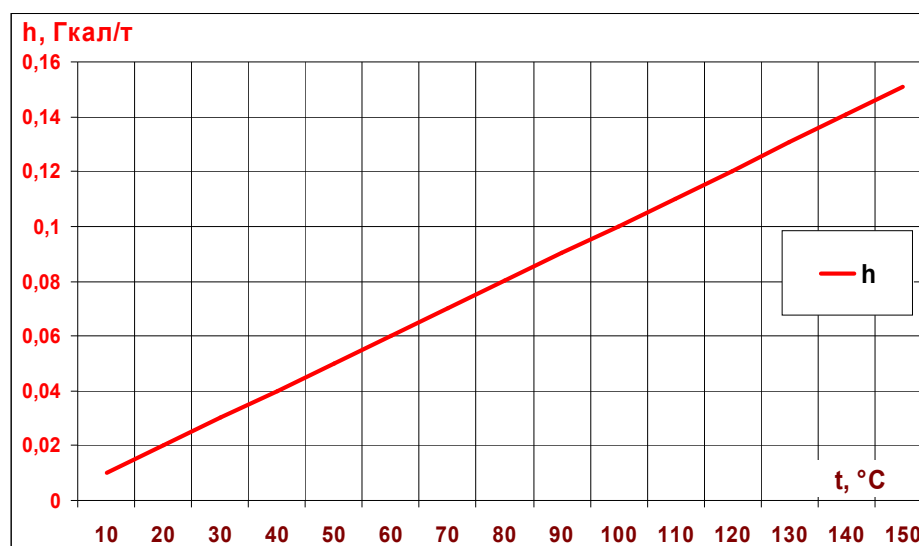
Расчеты выполняются по формулам, приведенным в «МИ 2412-97. Государственная система обеспечения единства измерений. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Плотность и энтальпия зависят от температуры и давления. При этом, если давление не измеряется, то в расчетах используются договорные значения.

Зависимость плотности от температуры приведена на рисунке. Влияние давления на результаты расчета незначительное.



Энтальпия (теплосодержание) воды определяется количеством тепла, которое нужно затратить для нагрева 1 кг воды от 0 °C до заданной температуры. Как и плотность, энтальпия слабо зависит от давления.



Для практических расчетов с достаточной точностью значение энтальпии можно заменить на величину **$h \approx t/1000$** . В диапазоне температур от 50 до 100 °C погрешность составит **0,2%**.

Например, для проверки правильности корректности вычислений по формуле **$Q = M1 \cdot (h1 - h2)$** можно применить формулу **$Q[\text{Гкал}] = M1[t] \cdot (t1 - t2) / 1000$** .

Что такое вес импульса?

Вес импульса – важнейший параметр расходомера с числоимпульсным выходом. Существует два определения веса импульса.

Определение 1.



Вес импульса – равен объему воды, при прохождении которого через измерительный канал расходомер выдает 1 импульс.

Размерность веса (В) импульса задается в [л/имп] или в [м3/имп].

В вычислителе ВКТ-7 размерность веса импульса вводится в [л/имп]. Величина веса импульса, вводимая в настроечную базу данных вычислителя, должна строго соответствовать паспортным данным на расходомер. При этом, если в паспорте на расходомер вес импульса задается в [м3/имп], то предварительно следует преобразовать эту величину в [л/имп].

$$ВИ_{л/имп} = ВИ_{м3/имп} * 1000.$$

В ВКТ-7 для каждого из подключенных расходомеров задается **СВОЁ** значение веса импульса.

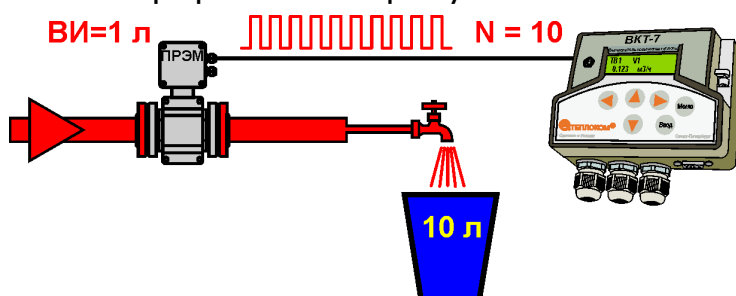


Вес импульса, вводимый в настроечную базу данных вычислителя, должен соответствовать паспортным данным применяемого расходомера!

В расходомере ПРЭМ вес импульса задается в [л/имп]. Поэтому, паспортное значение веса импульса ПРЭМ вводится в ВКТ-7 без дополнительных преобразований.

Например, вес импульса в ПРЭМ равен 1 л/имп. Если за некоторое время через ПРЭМ прошло 10 л воды, то на выходе получим $N = (10л) / (1л/имп) = 10имп$.

Сказанное проиллюстрировано на рисунке.



Тепловычислитель в свою очередь подсчитывает количество импульсов, приходящих на вход. Для вычисления объема необходимо подсчитанное количество импульсов **УМНОЖИТЬ** на вес импульса.

$$V = 10[имп] * 1[л/имп] = 10[л].$$

Определение 2.



Вес импульса – равен количеству импульсов, при прохождении через измерительный канал расходомера 1 литра воды.

Размерность веса (В) импульса в данном случае равна [имп/л].

Вес импульса по определению 2 применяется в расходомерах фирмы «Взлет».

Например, вес импульса равен 5 имп/л. Если за некоторое время через расходомер прошло 10 л воды, то на выходе получим $N = 10 \text{ л} * 5 \text{ имп/л} = 50 \text{ имп}$.

В данном случае, для вычисления объема тепловычислитель подсчитанное количество импульсов **ДЕЛИТ** на вес импульса. $V = 50 [\text{имп}] / 5 [\text{имп/л}] = 10 [\text{л}]$.



При размерности веса импульса расходомера [имп/л], в настроечную базу данных вычислителя вводится обратная величина, то есть $ВИ_{ВКТ} = 1/ВИ_{\text{расходомера}}$!

Модели ВКТ-7

Выпускается 5 моделей ВКТ-7, отличающихся количеством каналов для подключения первичных датчиков. Тем самым имеется **возможность минимизировать затраты** на приобретения оборудования в зависимости от конфигурации узла учета. Перечень моделей приведен в таблице.

Модель	Количество подключаемых датчиков						Контроль питания ВС	Доп. входной импульсный сигнал
	Тепловой ввод 1			Тепловой ввод 2				
	ВС	ТС	ПД	ВС	ТС	ПД		
ВКТ-7-01	3	2	–	1	–	–	–	–
ВКТ-7-02	3	2	–	1	–	–	есть	1
ВКТ-7-03	3	3	–	3	2	–	есть	1
ВКТ-7-04	3	3	2	3	2	2	есть	1
ВКТ-7-04Р	3	3	3	3	2	2	есть	–

Условные обозначения:

ВС – водосчетчик (расходомер);

ТС – термопреобразователь сопротивления;

ПД – преобразователь давления (датчик давления).

Конструктивно модели различаются количеством установленных на плате элементов (разъемы, микросхемы). Каждая из моделей имеет индивидуальное встроенное программное обеспечение.



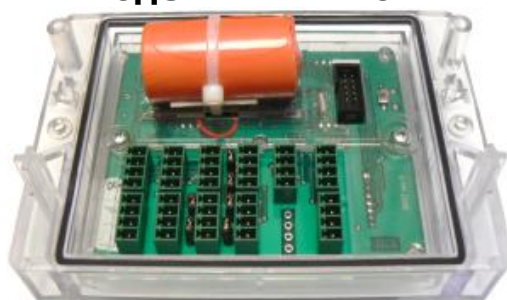
Модель ВКТ-7-01



Модель ВКТ-7-02



Модель ВКТ-7-03



Модель ВКТ-7-04, -4Р

Для моделей 02...04Р по отдельному заказу могут быть дополнительно установлено 2 импульсных выхода (разъем Х5).

Обозначение модели указывается на верхней боковой поверхности вычислителя.

Модель	01 <input type="checkbox"/>	02 <input type="checkbox"/>	03 <input checked="" type="checkbox"/>	04 <input type="checkbox"/>	№01234
Доп. выходы	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Обозначение модели можно вывести на экран вычислителя, удерживая нажатой более 3с кнопку «**Меню**».

Модель →
вычислителя

ВКТ-7=03 **ПВ 2.7**
АВ 5.2

Типы подключаемых датчиков

Водосчетчики (расходомеры)

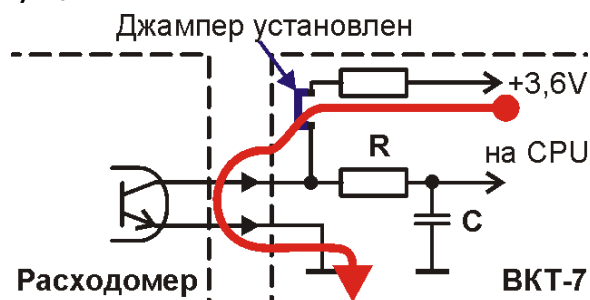
Для работы с ВКТ-7 применяются расходомеры **ТОЛЬКО С ИМПУЛЬСНЫМ ВЫХОДОМ**.



Применение расходомеров с **ТОКОВЫМ** выходом или с цифровым выходом (интерфейс RS232, RS485 или другим) не допускается.

Выходная цепь расходомера может быть **ПАССИВНОЙ** или **АКТИВНОЙ**.

Для пассивной выходной цепи питание выходного каскада (формирователя импульсов) осуществляется от вычислителя.



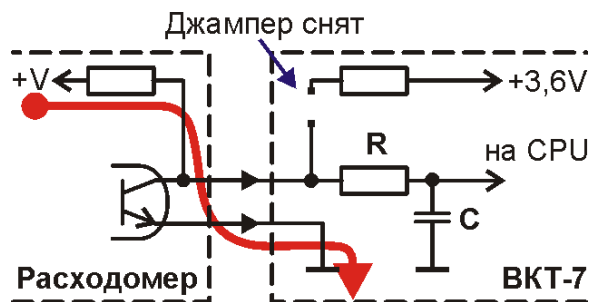
Большинство расходомеров имеют **пассивный** выход импульсного сигнала. Конкретный тип выходов расходомеров приведен в таблице в разделе «**Состав теплосчетчика ТСК7**».



Питание расходомеров от сети 220В ничего не говорит о типе выхода.

Частота входного сигнала для пассивного выхода не более 16 Гц.

У расходомеров с активным выходом питание выходного каскада осуществляется со стороны самого расходомера. При этом на входе ВКТ-7 джампер необходимо снять.

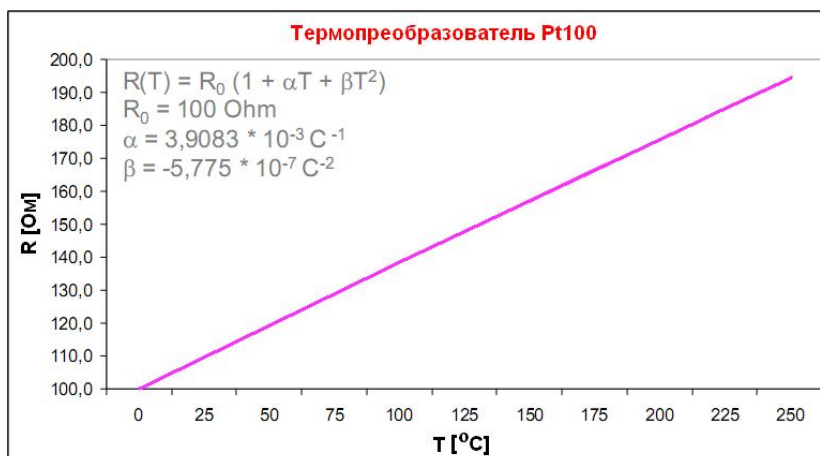


Напряжение активной цепи в состоянии высокого уровня («Н») – 2,4÷5 В, в состоянии низкого уровня («L») – $\pm 0,4$ В. Выходное сопротивление цепи не более 10 кОм.

Частота входного сигнала для активного выхода не более 1000 Гц.

Термопреобразователи сопротивления (датчики температуры)

Для измерения значений температуры применяются термопреобразователи сопротивления. Чувствительный элемент термопреобразователя под воздействием температуры изменяет свое сопротивление. Пример зависимости сопротивления термопреобразователя Pt100 от температуры приведен на рисунке.



Допускается применение термопреобразователей с характеристиками: 100М ($W_{100}=1,428$ или $\alpha=0,00428^\circ\text{C}$), 100П ($W_{100}=1,391$ или $\alpha=0,00391^\circ\text{C}$), 500П, Pt100 и Pt500 ($W_{100}=1,385$ или $\alpha=0,00385^\circ\text{C}$).



ВСЕ ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ОДИНАКОВУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ!

Перевод величины сопротивления чувствительного элемента в значение температуры выполняется в несколько шагов:

Шаг 1. Сопротивление преобразуется в напряжение путем подачи на термопреобразователь эталонного значения тока **I**.



Эталонный ток выдается в определенные моменты времени, задаваемые параметром ПИ (период измерений).

Шаг 2. Напряжение с клемм термопреобразователя подается на аналого-цифровой преобразователь (АЦП), в котором преобразуется в цифровой код.

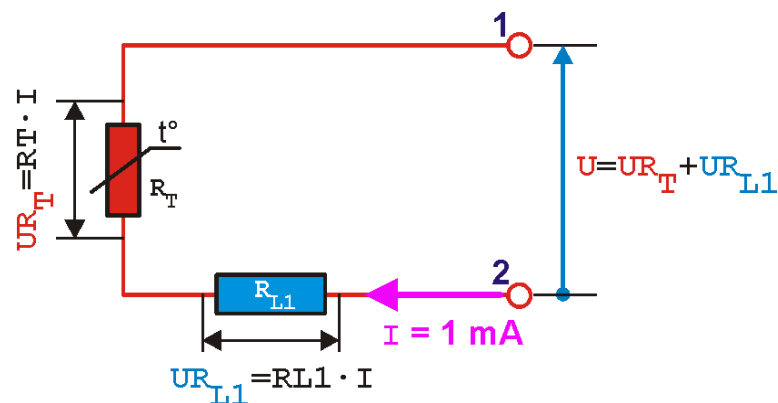
Шаг 3. Цифровой код пересчитывается в значение температуры в соответствии с характеристикой термопреобразователя.

Существует 2 способа подключения термопреобразователей к вычислителю: 2-х проводная схема и 4-х проводная.

2-х проводные датчики температуры выпускаются в комплекте с соединительным проводником длиной не более 5 м.



Принцип измерения при 2-х проводной схеме подключения показан на рисунке. Для подачи эталонного тока и считывания напряжения с чувствительного элемента термопреобразователя применяются одни и те же линии связи.



Наряду с полезным сигналом (U_{R_T}) на АЦП вычислителя приходит и сигнал ошибки (U_{R_L}), который равен падению напряжения на соединительной линии.

В связи с этим, наращивать соединительный кабель нельзя. При длинных линиях ошибка измерений температуры может достигать до 20 град.



Запрещается удлинять линии связи 2-х проводных датчиков температуры!

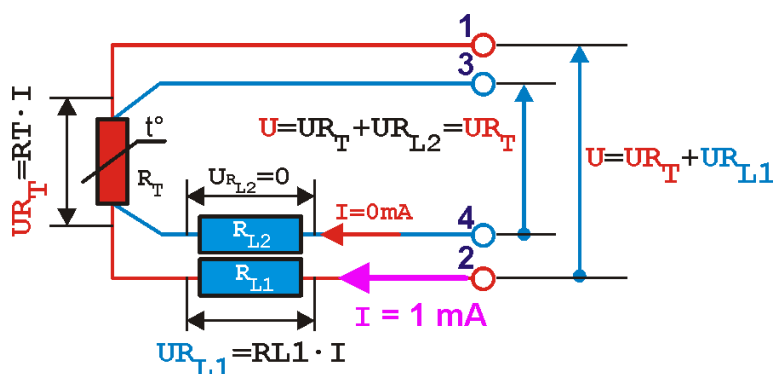
4-х проводные датчики температуры выпускаются без соединительных проводников.

При 4-х проводном способе подключения подача эталонного тока и считывания падение напряжения с чувствительного элемента термопреобразователя используются разные линии связи.



Эталонный ток протекает по цепи «конт.2– R_T –конт.1», а напряжение с чувствительного элемента считывается с контактов 3 и 4. Поскольку в цепи «конт.4– R_T –конт.3» не протекает ток, то и нет напряжения на линиях связи. Таким образом, полезный сигнал (U_{R_T}) на АЦП вычислителя приходит без ошибки ($U_{R_{L2}}$). То есть длина линии связи не вносит дополнительной погрешности на результаты измерений температуры.

Длина линий связи при 4-х проводном способе подключения термопреобразователя может достигать сотен метров.



Датчики давления



Для измерения давления в трубопроводах применяются **ДАТЧИКИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ** с выходным сигналом **4–20 мА**. Верхний предел измеряемого давления не должен превышать **1,6 МПа (16 кгс/см²)**.

Нижний предел равен нулю. Датчики имеют линейно возрастающую номинальную характеристику.

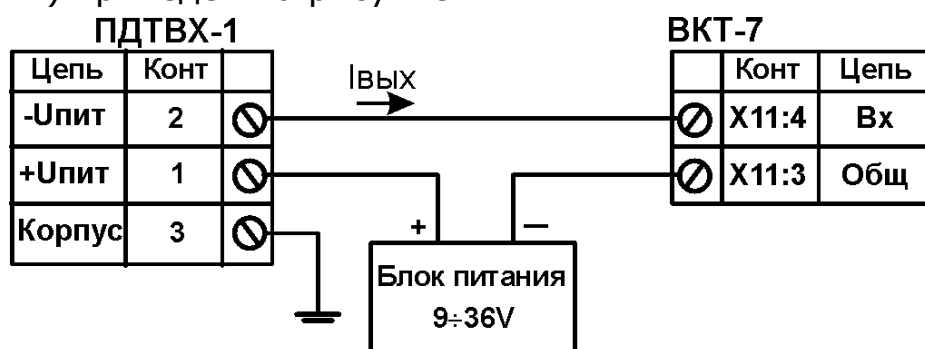
Измерение давления возможно только в моделях **04** и **04Р**.



ДЛЯ ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЯЮТСЯ ВНЕШНИЕ БЛОКИ ПИТАНИЯ !

Подключение к вычислителю датчиков давления выполняется по 2-х проводной схеме.

Пример подключения датчика ПДТВХ-1 к одному из каналов вычислителя (тр1 ТВ1) приведен на рисунке.



Допускается питание всех подключаемых датчиков от одного блока питания.

Текущие показания давления (избыточное давление) на экране вычислителя соответствуют показаниям манометра. В архив записываются среднеарифметические значения избыточного давления за час (сутки) плюс 1 кгс/см², что соответствует абсолютному давлению. Абсолютное давление используется в уравнениях по расчетам энтальпии и плотности теплоносителя.

Таким образом, правильность измерений можно контролировать по манометру, а корректность расчетов массы и энергии в отчете – по абсолютному значению давления в отчете.

Особенности подключения датчиков

Вычислитель ведет учет по двум тепловым вводам – ТВ1 и ТВ2.

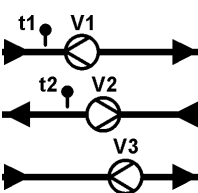
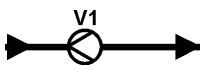
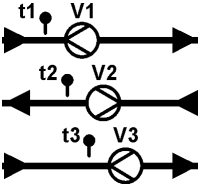
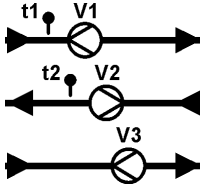
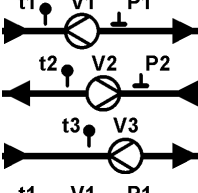
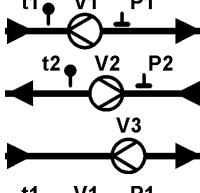
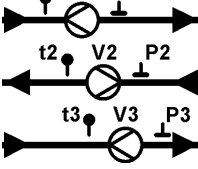
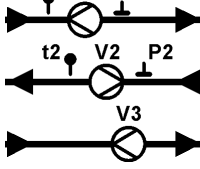
Тепловые входы абсолютно независимые, то есть показания, и результаты расчетов в одном тепловом вводе никак не влияют на показания во втором.

Каждый тепловой ввод может иметь трубопроводы: подающий (тр1), обратный (тр2) и ГВС, подпитки или хол. воды (тр3).




Распределение датчиков по тепловым вводам реализовано жестко. При этом ТВ1 «забирает» себе максимальное количество расходомеров, а на ТВ2 остается только то, что осталось.

Например, в моделях 01 и 02 допускается подключение 4-х расходомеров. Поскольку 3 расходомера отдаются ТВ1, то на долю ТВ2 остается всего 1 расходомер. А поскольку в моделях 01 и 02 имеется всего 2 входа для подключения термопреобразователей (используются в ТВ1), то единственно возможный вариант учета по ТВ2 – только учет объема воды (схема измерений 9).

Распределение датчиков по тепловым вводам и возможные схемы измерений приведены в таблице.

Модель	ТВ1	Схемы измерений	ТВ2	Схемы измерений
01 и 02		СИ1...СИ9. По тр3 расчет тепла по договор. температуре		Только измерение объема (СИ=9)
03		СИ1...СИ9		СИ1...СИ9. По тр3 расчет тепла по договор. температуре
04		СИ1...СИ9		СИ1...СИ9. По тр3 расчет тепла по договор. температуре
04P		СИ1...СИ9		СИ1...СИ9. По тр3 расчет тепла по договор. температуре

Условные обозначения:

-  – водосчетчик (расходомер);
-  – термопреобразователь (датчик температуры);
-  – преобразователь давления (датчик давления).

Почему ВКТ-7 называют «два вычислителя в одном корпусе»?

ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЬ – устройство, обеспечивающее расчет количества теплоты на основе входной информации о массе, температуре и давлении теплоносителя. При этом подразумевается, что рассчитанное количество теплоты относится к одной системе теплопотребления. Это отопление или горячее водоснабжение.

Поскольку к вычислителю ВКТ-7 можно подключить первичные датчики от двух теплосистем одновременно и вести независимый учет в каждой из теплосистем, то и говорится, что ВКТ-7 это «два вычислителя в одном корпусе».

Говоря о «двух вычислителях в одном корпусе», следует понимать, что эта фраза относится только к моделям 03, 04 и 04Р.

Фраза не применима к моделям 01 и 02. В данных моделях потребленное тепло можно подсчитать только в одной теплосистеме.

Когда необходимо устанавливать датчики давления?

Согласно «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя, 1995 г», датчики давления должны устанавливаться в открытых системах теплопотребления в которых суммарная тепловая нагрузка не превышает **0,5 Гкал/ч** (п. 3.1.2).

С каким теплоносителем работает ВКТ-7

Алгоритм вычисления потребленного тепла, заложенный в вычислитель ВКТ-7 рассчитан **ТОЛЬКО НА ВОДУ**. Значения плотности и энтальпии воды вычисляются согласно МИ2412.

Таким образом, ВКТ-7 **нельзя применять** для учета тепла в **паровых системах**, а также в системах отопления/охлаждения, теплоносителем в которых является **раствор этиленгликоля**.

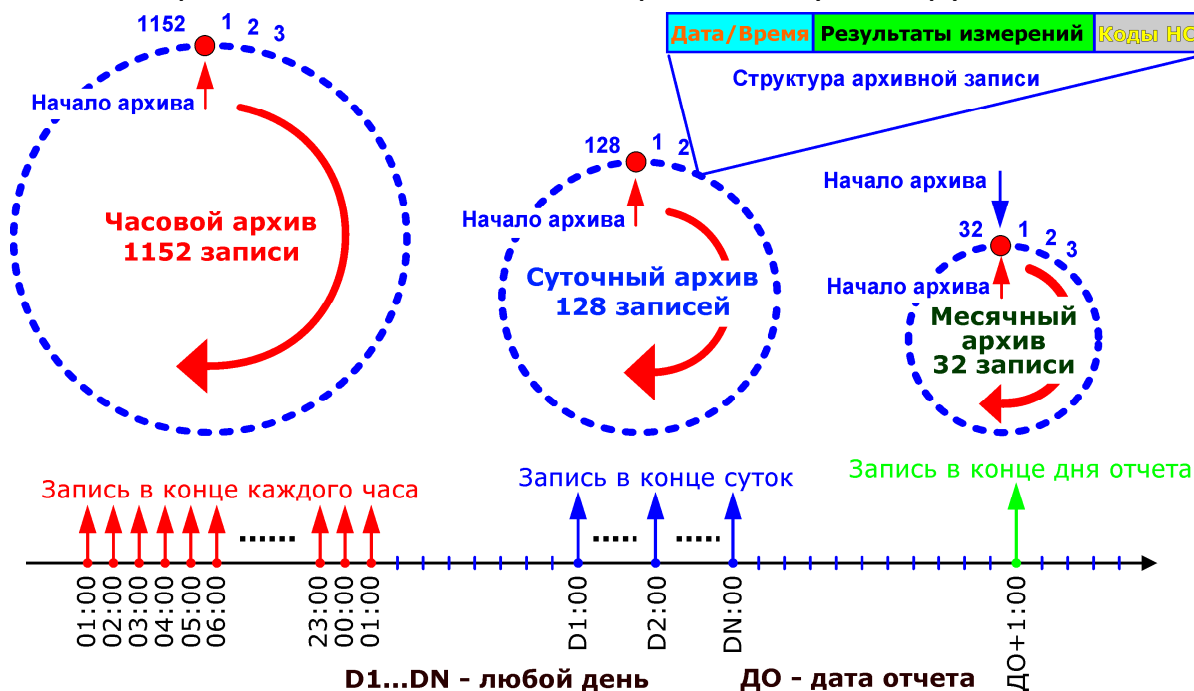
Структура архивов вычислителя

Вычислитель сохраняет результаты измерений в архиве. Архивы хранятся во Flash-памяти.

Архивные показания формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Глубина архивов составляет:

- часовой – 1152 записей (48 суток);
- суточный – 128 записей;
- месячный – 32 записи.

Формирование архивов организовано по кольцевому принципу. После заполнения архива новая запись «затирает» самую старую.



Заполнение архивов после выполнения операции «**СБРОС**» начинается с начала архива.

Операция «**СБРОС**» не приводит к физическому стиранию информации, что позволяет частично или полностью прочитать архивы даже после сброса архивов или после неисправности вычислителя.



Операция «СБРОС» не приводит к физическому стиранию информации во Flash-памяти !

Структура записей во всех архивах одинаковая. Каждая запись содержит временную метку, результаты измерений (в зависимости от выбранной схемы измерений) и коды нештатных ситуаций.

Часовой и суточные архивы доступны для считывания независимо друг от друга. Формирование **МЕсячного** отчета возможно **ТОЛЬКО** через чтение **флэш-памяти** на НП-4А или ПК.

Способы усреднения температур

Вычислитель измеряет температуру теплоносителя с заданным периодом, который задается параметром ПИ. Количество измерений (N) может составлять 6 (ПИ=0), 60 (ПИ=1) или 600 (ПИ=2) в час.

В конце каждого часа рассчитываются масса и тепло. При этом в расчетах используется среднее за час значение температуры.

Существует 2 способа усреднения температуры, задаваемые с помощью параметра АТ:

- среднеарифметический (АТ=1);
- средневзвешенный по объему (АТ=0).



Примечание. Независимо от установленного значения параметра **АТ** расчет масс и энергии выполняется по средневзвешенным температурам.

Среднеарифметическое значение температуры или просто среднее вычисляется по общеизвестной формуле и, как правило, не вызывает вопросов.

$$t_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}, \text{ где}$$

t_i – текущее значение температуры в i -том измерении;

N – количество циклов измерений за час.

Пример 1. Имеется 2 значения температуры $t_1=100^\circ\text{C}$ и $t_2=20^\circ\text{C}$. Средняя температура будет равна $t_{cp}=(t_1+t_2)/2=60^\circ\text{C}$.

Средневзвешенное значение температуры рассчитывается с учетом вклада (взвешивания) измеренных в каждом цикле измерений объемов теплоносителя. Расчетная формула имеет вид:

$$t_{cp\ v} = \frac{\sum_{i=1}^N t_i \times V_i}{\sum_{j=1}^N V_i}, \text{ где}$$

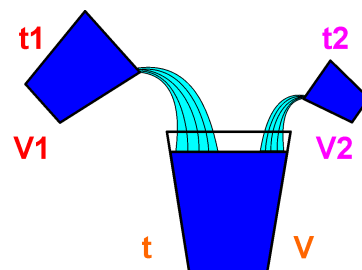
t_i – текущее значение температуры в i -том измерении;

V_i – текущее значение объема в i -том измерении;

N – количество циклов измерений за час.

Пример 2. Имеется 2 значения температуры $t_1=100^\circ\text{C}$ и $t_2=20^\circ\text{C}$. При этом, на момент измерения температуры t_1 прошло $V_1=10\text{л}$ воды, а при измерении t_2 – $V_2=1\text{л}$.

Средняя температура будет равна $t_{cp\ v}=(t_1*V_1+t_2*V_2)/(V_1+V_2)=(100*10+20*1)/(10+1)=92,73^\circ\text{C}$.

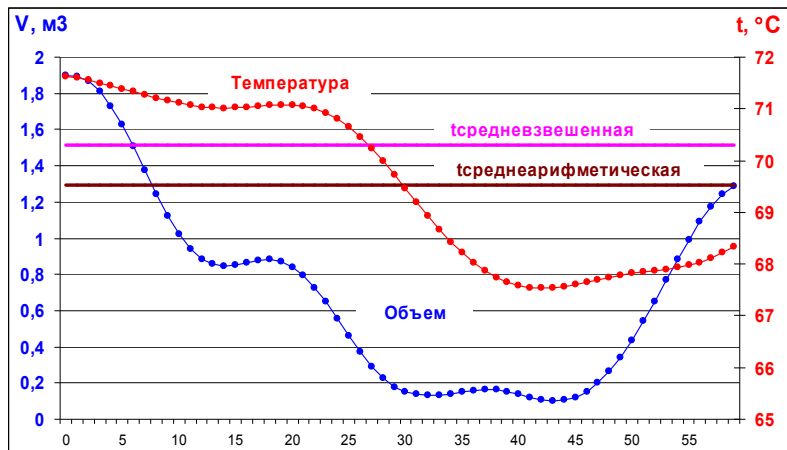


Чисто интуитивно, средневзвешенное значение температуры более соответствует действительности (при разных значениях V_1 и V_2), чем среднеарифметическое.



При отсутствии расхода (нет возможности выполнить взвешивание) значения температур в отчете принимают среднеарифметические значения.

Пример 3. Имеется 60 измерений температуры и объема в трубопроводе ГВС. Результаты измерений и рассчитанные значения средних значений температур приведены на рисунке. Разность значений средних температур ($t_{cp} - t_{cpv}$) для данного примера составляет **0,78 °C**.



Различия в значениях средних температур приводит к тому, что проверка корректности отчета о теплопотреблении по вертикали (сумма всех значений энергии) и по горизонтали (расчет энергии по итоговым значениям массы и средней температуре по формуле 3.2 Правил учета) даст различный результат.

Отчет о теплопотреблении				
i	t, °C	V, м³	M, т	Q, Гкал
1	71,64	1,900	1,856	0,1332
2	71,60	1,894	1,851	0,1328
3	71,55	1,865	1,823	0,1307
...
58	68,11	1,173	1,149	0,0784
59	68,22	1,241	1,215	0,0830
60	68,34	1,290	1,263	0,0865
Итого:		42,253	41,320	2,9104

t_{cp}
 t_{cpv}

69,52
70,30

Проверка по горизонтали

Проверка по вертикали

Суммарная энергия в данном примере равна **2,9104 Гкал**.

Проверка по итоговым значениям массы и средней температуре (проверка по горизонтали) дает следующие результаты:

$$Q_v = t_{cpv} \cdot M / 1000 = \mathbf{2,9104 \text{ Гкал.}}$$

$$Q_{cp} = t_{cp} \cdot M / 1000 = \mathbf{2,8782 \text{ Гкал.}}$$

Таким образом, применение средневзвешенного способа усреднения температур **дает практически полную сходимость результатов проверки** отчета о теплопотреблении по вертикали и горизонтали.



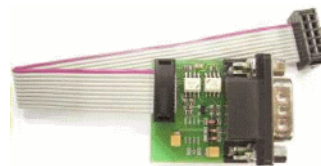
Применение для расчета средней температуры взвешивания по массе теплоносителя практически не дает выигрыша в точности.

Комплектность ВКТ-7

Базовая комплектация



Вычислитель, состоящий из верхней и нижней частей. Модель вычислителя – в соответствии с картой заказа.



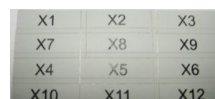
Адаптер интерфейса RS232
Устанавливается в нижней части вычислителя



Ответные части разъемов.
Устанавливаются на разъемы.
Количество – в зависимости от модели вычислителя.



Уплотнительные манжеты (3 шт).
Вкладываются отдельно.



Маркировочная наклейка.
Для маркировки ответных частей разъемов. Вкладывается отдельно.

Дополнительные опции



Адаптер интерфейса RS485

Устанавливается в нижней части вычислителя вместо адаптера RS232



Для питания адаптеров требуется отдельный **ВНЕШНИЙ** блок питания 9...18 В, 200 мА



Возможно считывание архивов через НП-4А или ноутбук по интерфейсу RS232



Дополнительная батарея для питания ультразвуковых расходомеров

Устанавливается в нижней части вычислителя.



Используется для питания ультразвуковых расходомеров, не имеющих собственных батареек (Ultraflow, Sonoflo).

При использовании ПРЭМ или других сетевых расходомеров не применяется!

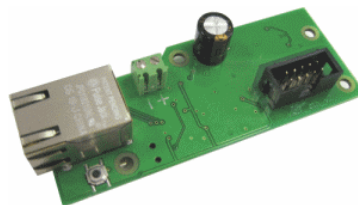


Для питания вычислителя (как резервное питание) не применяется! Для питания 2WR7 не применяется!



Комплект гермовводов

Устанавливается отверстия для кабельных вводов в случае повышенной влажности на узле учета.



Адаптер интерфейса Ethernet

Устанавливается в нижней части вычислителя вместо адаптера RS232



Адаптер устанавливается в специальную нижнюю часть корпуса с квадратным отверстием под разъем RJ45.



Работа с НП-4А невозможна!

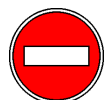


Сетевой блок питания

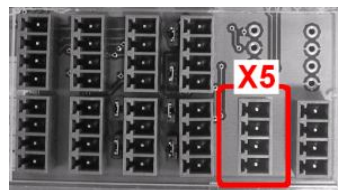
Устанавливается в нижней части вычислителя.



Применяется при интенсивном обмене с компьютером в системах диспетчеризации.



Используется только для питания вычислителя. Не применять для питания адаптеров RS485 и Ethernet!



Дополнительные импульсные выходы

Напаиваются при производстве. Применение ограничено.

Теплосчетчик

Согласно требованию Правил учета тепловой энергии и теплоносителя для учета потребленной тепловой энергии должен применяться теплосчетчик.

ТЕПЛОСЧЕТЧИК – прибор или комплект приборов (средство измерения), предназначенный для определения количества теплоты и измерения массы и параметров теплоносителя.

ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЬ – устройство, обеспечивающее расчет количества теплоты на основе входной информации о массе, температуре и давлении теплоносителя.

Конструктивно теплосчетчики бывают: единый и составной.

Единый теплосчетчик объединяет в своей конструкции водосчетчик, пару термопреобразователей и тепловычислитель. Как правило, единые теплосчетчики достаточно просты и применяются на малых объектах с закрытой системой теплоснабжения, в том числе, при квартирном учете. Примером единого теплосчетчика являются теплосчетчики фирмы Landis&Gyr 2WR6 и UH50.



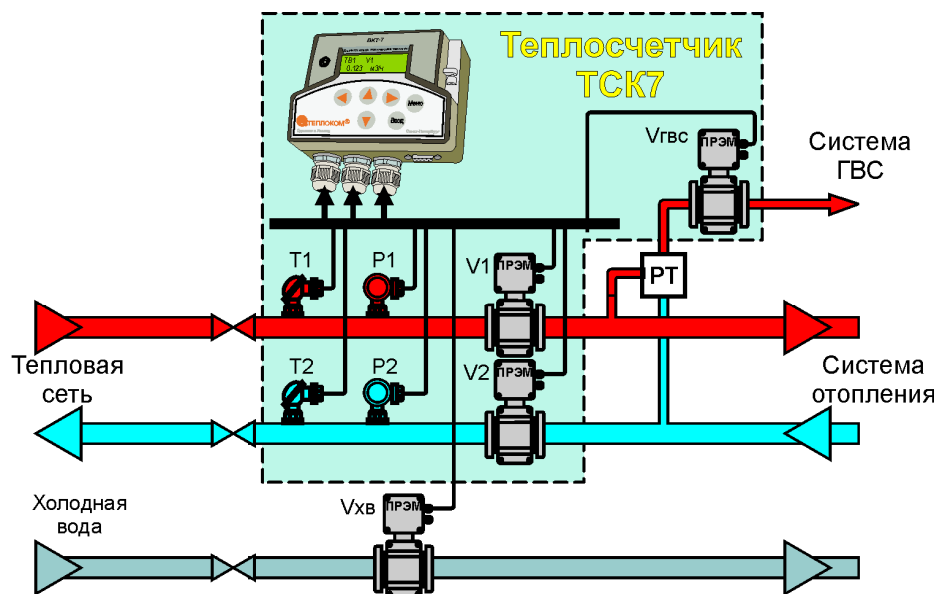
Преимущества единого теплосчетчика: компактность, простота монтажа, отсутствие дополнительных настроек (теплосчетчик настроен при выпуске).

Недостаток – ограниченность применения (только на закрытых системах).

В **составном теплосчетчике** функции измерения параметров теплоносителя и вычисления тепла реализуются в отдельных приборах. Элементы (водосчетчики, термопреобразователи, датчики давления) составного теплосчетчика, как правило, сами по себе являются сертифицированными средствами измерений.

Составные теплосчетчики, как правило, достаточно сложны и применяются на крупных объектах с закрытой или открытой системой теплоснабжения, а также на источниках теплоты.

ЗАО «НПФ Теплоком» выпускает составные теплосчетчики ТСК7 и ТСК5.



Преимущества составного теплосчетчика: учет возможен на любых системах теплopotребления, реализация любых конфигураций и расчетных формул.

Недостаток – более сложный монтаж, требуется дополнительная настройка на конкретную конфигурацию системы теплopotребления.

Классы теплосчетчика ТСК-7

Класс теплосчетчика определяется согласно ГОСТ Р 51649 (класс В и С) или ГОСТ Р ЕН 1434 (класс 2 и 1).

Класс теплосчетчика зависит от класса применяемых водосчетчиков, и классов применяемых комплектов термопреобразователей.

Погрешность вычисления потребленного количества теплоты для разных классов определяется выражениями:

– класс **С** ГОСТ Р 51649, класс **1** ГОСТ Р ЕН 1434

$$\pm (2+4\Delta t_n/\Delta t+0,01 G_v/G)\%$$

– класс **В** ГОСТ Р 51649, класс **2** ГОСТ Р ЕН 1434

$$\pm (3+4\Delta t_n/\Delta t+0,02 G_v/G)\%$$

где:

Δt и Δt_n – разность температур и ее наименьшее значение, измеряемые теплосчетчиком, °С.

G_v – максимальный расход водосчетчика.

G – текущий расход водосчетчика.

Δt_n является характеристикой подобранной пары термопреобразователей. Например, для термопреобразователей КТСП-Н минимальная разность температур в зависимости от класса бывает 2 или 3 °С.

При одних и тех же применяемых водосчетчиках, классы теплосчетчика ТСК7 могут быть разными. Это определяется классом применяемого комплекта термопреобразователей (измеряемой минимальной разностью температур).

Согласно требованиям Правил учета тепловой энергии и теплоносителя (п. 5.2.2) теплосчетчики должны обеспечивать измерение тепловой энергии с относительной погрешностью не более:

±5 %, при разности температур в подающем и обратном трубопроводах от 10 до 20 °С;

±4 %, при разности температур в подающем и обратном трубопроводах более 20 °С.

Таким образом, оба класса теплосчетчика ТСК7 при определенных значениях Δt допускаются к применению в коммерческом учете тепла.

Состав теплосчетчика ТСК7

Конкретные типы первичных датчиков (расходомеры, термопреобразователи и датчики давления), которые «разрешены» для работы с ВКТ-7, перечислены в описании типа на теплосчетчик ТСК7.

Не вычислителя ВКТ-7, а именно теплосчетчика!

Перечень первичных датчиков приведен в таблице.

Модель	Тип расходомера (счетчика объема)	Тип выхода расходомера	Тип термопреобразователей сопротивления	Тип преобразователя давления
ТСК7-01	ПРЭМ	пассивный	КТПТР-01,03,06, 07, 08 КТПТР-04,05,05/1 КТСП-Н КТС-Б КТСПТВХ-В ТЭМ-110 ТЭМ-100 ТПТ-1,17,19,21,25Р ТПТ-7,8,11,12,13, 14,15 ТСП-Н ТСПТВХ ВЗЛЕТ ТПС ТС-Б-Р	СДВ Метран-150 АИР-10 АИР-20/М2 НТ ПДТВХ-1
ТСК7-02	ВЗЛЕТ ЭР	активный/пассивный		
ТСК7-03	ЭМИР-ПРАМЕР-550	пассивный		
ТСК7-04	МастерФлоу	пассивный		
ТСК7-05	Sono 1500 СТ	пассивный		
ТСК7-06	ULTRAHEAT	пассивный		
ТСК7-07	US800	активный		
ТСК7-08	РУС-1	активный		
ТСК7-09	АС-001	пассивный		
ТСК7-10	УРЖ2КМ	пассивный/активный		
ТСК7-11	UFM005	активный		
ТСК7-12	УРСВ ВЗЛЕТ МР	активный		
ТСК7-13	UFM-3030	активный/пассивный		
ТСК7-14	ДРК-4	пассивный		
ТСК7-15	ВЭПС	пассивный		
ТСК7-16	ВПС	пассивный		
ТСК7-17	МЕТРАН-300 ПР	пассивный		
ТСК7-18	ЭМИС-ВИХРЬ-200	активный		
ТСК7-19	ВСТ	пассивный		
ТСК7-20	ТЭМ	пассивный		
ТСК7-21	ВСГд	пассивный		
ТСК7-22	ЕТК/ETW	пассивный		
ТСК7-23	ВСГН/ВСТН	пассивный		
ТСК7-24	СКБ	пассивный		
ТСК7-25	ВМХ/ВМГ	пассивный		

В составе ТСК7 каждой модели дополнительно могут применяться другие типы расходомеров, из числа приведенных в таблице.

Например, для теплосчетчика ТСК7-01 в комплекте с расходомерами ПРЭМ в тепловом вводе 1, можно использовать водосчетчики ВСТ во втором тепловом вводе.

Таким образом, в состав ТСК7 могут входить расходомеры любого типа, а не одного конкретного.

Паспорт на ТСК

На теплосчетчик ТСК7 в целом (ВКТ-7+первичные датчики) выписывается паспорт, в котором указываются конкретные данные на каждое из устройств. Теплосчетчику присваивается зав. номер, равный заводскому номеру вычислителя ВКТ-7.

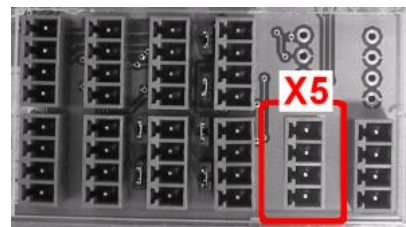
Теплосчетчик ТСК7 зав. № _____		в составе:
Вычислитель ВКТ-7 зав. № _____		модель _____
Преобразователи расхода:		
Тип _____	Зав. № _____	;
...		
Тип _____	Зав. № _____	.
Термопреобразователи:		
Тип _____	Зав. № _____	;
...		
Тип _____	Зав. № _____	.
Преобразователи давления:		
Тип _____	Зав. № _____	;
...		
Тип _____	Зав. № _____	.

Приобретать составные части теплосчетчика можно как в Теплокоме, так и в других организациях, особенно в случае использования расходомеров других производителей.

Согласно Правил учета наличие паспорта на теплосчетчик является обязательным. Но на местах это требование не всегда жесткое.

Что такое дополнительный импульсный выход?

В ВКТ-7 по отдельному заказу возможна установка двух импульсных выходов. При производстве на плату напаивается разъем X5 и дополнительные элементы. Выходы гальванически развязаны.



Функции выходов:

- Телеметрический выход – режим **ТМ**;
- Индикация НС – режим **АЛ (ALARM)**;
- Управление питанием модема – режим **БУМ**;
- Выходы управления – режим **РГ**.

Форма сигналов на выходе:

- в режиме **ТМ** – меандр с частотой 1 Гц;
- в режимах **АЛ, РГ** и **БУМ** – постоянный потенциал.

Телеметрический выход

Вычислитель формирует на выходе импульсы в конце часа, количество которых зависит от величины **ОДНОГО** из параметров ($V1...V3$, $M1...M3$, Mg , Qo , Qg), измеренной за истекший час. Число импульсов на выходе определяется по формуле:

$$N = A/B,$$

где A – величина параметра измеренного за отчетный интервал;
 B – цена единицы младшего разряда параметра (параметр **СЕ**).

За все годы выпуска ВКТ-7 данный режим не применялся.

Индикация НС (режим ALARM)

На выходе в режиме **ALARM** формируется постоянный потенциал при возникновении НС по одному или нескольким параметрам. В качестве индикатора можно использовать светодиод.

За все годы выпуска ВКТ-7 данный режим не применялся.

Управление питанием модема

Режим обеспечивает управление питанием модема в соответствии с установленным расписанием связи через блок управления модемом (БУМ).

Данный режим применения не нашел.

Управление внешними устройствами (режим РГ)

В режиме управления оба выхода используются одновременно и предназначены для транслирования управляющих сигналов на внешнее исполнительное устройство от компьютера непосредственно или через модем.

За все годы выпуска ВКТ-7 данный режим применялся несколько раз.



Использование дополнительных импульсных выходов применения не нашло!

Ресурс батареи ВКТ-7

Электропитание ВКТ-7 осуществляется от встроенной литиевой батареи с номинальным напряжением 3,6 В и емкостью 1,9 А·ч (модель 01) или 7 А·ч (др. модели), или от сети переменного частотой (50 ± 2) Гц тока напряжением (187–242) В, при этом, литиевая батарея служит резервным источником питания на время отсутствия напряжения питающей сети.

Ресурс батареи (продолжительность работы вычислителя) определяется расчетным путем, исходя из среднего значения тока потребления.

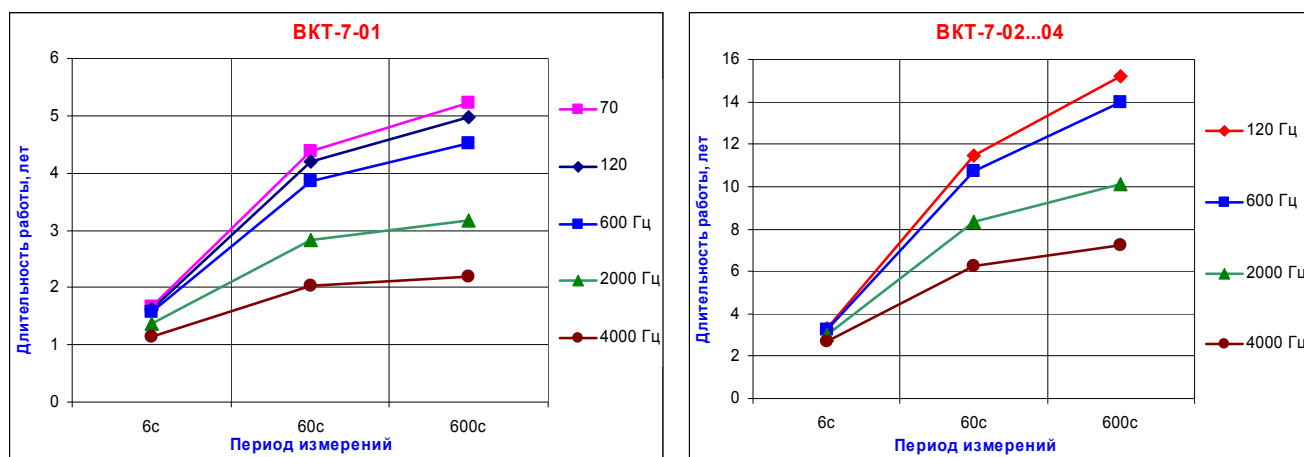
Как правило, процессор вычислителя находится в «спящем» режиме. Ток потребления в «спящем» режиме составляет **30 мкА**. При включении индикатора ток возрастает до **100 мкА**. Наибольший ток потребления бывает при измерении температуры (**1 мА**) и при работе по интерфейсу (связь с ВУ) (**1,5 мА**). Время, отводимое на подсчет приходящих от расходомеров импульсов крайне мало, поэтому ток потребления практически не возрастает.

В связи с этим и вводятся ограничения на общее время работы по интерфейсу и на период измерения температуры, чтобы реальное время продолжительности работы вычислителя соответствовало расчетному.

Временные ограничения, накладываемые на работу вычислителя для обеспечения расчетного срока работы:

- ♦ средняя частота импульсов от ВС до 30 Гц,
- ♦ период измерений температуры и давления 600 с,
- ♦ время работы с ВУ до 5 часов в месяц.

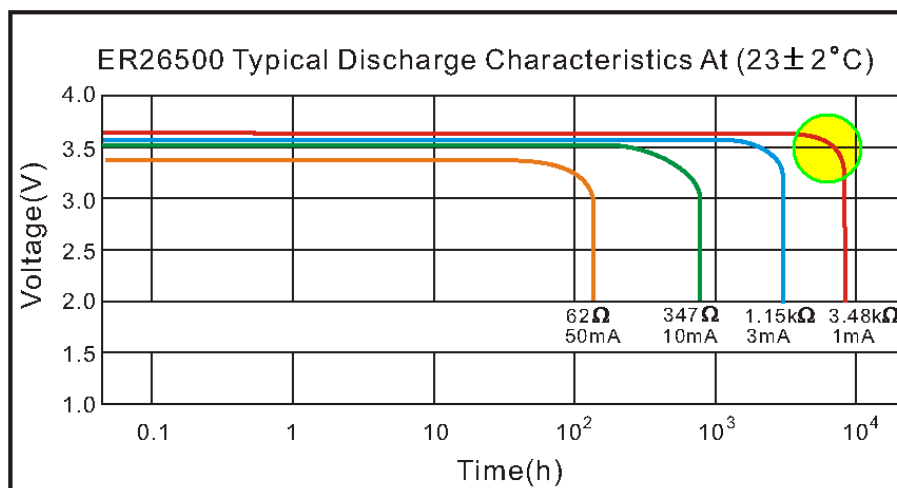
Зависимость ресурса батареи от периода измерения температуры и давления (параметр **ПИ**) и суммы значений частот сигналов от ВС показана на рисунке.



При соблюдении вышеуказанных условий, время работы составляет не менее 5 лет для модели 01 и не менее 10 лет для других моделей.

ВКТ-7 контролирует разряд батареи питания. При снижении напряжения питания до 3,1 В на экране отображается код НС **Н1** при просмотре параметров или надпись БАТАРЕЯ ХХ/ХХ/ХХ при нажатии любой клавиши при погашенном экране, где ХХ/ХХ/ХХ – дата возникновения данной НС.

Однако точное время полного разряда батареи рассчитать невозможно. Причина в особенности характеристики литиевой батареи.



До определенного момента батарея выдает постоянное напряжение 3,6В. Однако, к моменту исчерпания ресурса, напряжение резко падает почти до нуля. И предсказать этот момент практически невозможно.

Нормальное функционирование ВКТ-7 обеспечивается до 2-х недель после активизации признака разряда батареи. Накопленные архивы сохраняются и при полном разряде батареи. Процедура замены батареи описана в Руководстве по эксплуатации.

Период измерений 6 с (ПИ=2) используется только на этапе пуско-наладочных работ. С целью предупреждения преждевременного разряда батареи при установленном периоде измерений 6 с при включении индикатора вычислителя выводится сообщение «**ПИ=2! ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ЗАВЫШЕНО**».

Данное сообщение не относится к разряду неисправностей, а только сигнализирует о том, что необходимо изменить параметр ПИ.

Система диагностики (нештатные ситуации)

ВКТ-7 в процессе работы контролирует:

- параметры систем теплоснабжения ТВ1 и ТВ2;
- наличие напряжения во внешней электросети, питающей расходомеры;
- аппаратную часть вычислителя.

Диагностика параметров систем теплоснабжения

При измерении **текущих** параметров вычислитель контролирует значения параметров на соответствие диапазону измерений. Диапазоны измерений для контроля параметров не настраиваются, а жестко заданы в соответствии с описанием прибора. В случае выхода за диапазон на индикаторе отображается код НС.

ТВ1 Р1
Вне диапазона **1** Код НС

Коды НС для текущих параметров и соответствующие им показания на экране приведены в таблице.

Величина	Причина	Показания	Код НС
Температура t1...t3 и tx	$t < 0$ или $> 180^{\circ}\text{C}$	Вне диапазона	1
Температура ta	$t < -50$ или $> 130^{\circ}\text{C}$		1
Давление P1...P3	$P < -0,01P_{\text{в}}$ или $P > 1,01P_{\text{в}}$		1
Расход G1...G3	$F > 2\text{Гц}$ при $\text{ТИ} = 0$	Расход соответствует частоте 2Гц	1

По всем остальным параметрам теплового ввода (по которым НС не выявлена) на индикаторе отображается **знак вопроса**.

ТВ1 G1
123,4567 м3/ч **?** Код НС

Наличие знака вопроса сигнализирует, что в тепловом вводе есть НС, но не по тому параметру, который в настоящее время отображается на индикаторе.

При записи измеренных и рассчитанных параметров в архив вычислитель также контролирует значения средних (температура и давление) и накопленных (объем, масса, энергия) параметров на соответствие диапазону измерений. Способы контроля и диапазоны контроля задаются соответствующими параметрами. В случае выхода за диапазон в архив записывается код НС.

Более подробно работа вычислителя в режиме контроля итоговых (объем, масса, энергия) параметров описано в разделе «**Контроль параметров**».

Коды НС для часовых архивных параметров и соответствующие им показания приведены в таблице.

Величина	Причина	Настройки	Показания	Код НС
Температуры t1, t2, t3	t < 0 или t > 180°C	КТ=0	- - - - -	1
Температура tx		КТ=1	Договорное tД	
Температура ta	t < -50 или t > 130°C	-	Договорное tx	1
Давление P1-РЗ	P < -0,01Pв или > 1,01Pв	-	Договорное РД	1
Объем V1, V1 и V3	V > BV	KV=1, KV=4	V фактическое	1
		KV=2, KV=3	Договорное VD	
	0 < V < HV	KV=1, KV=4	V фактическое	2
		KV=2, KV=3	HV	
	Нет питания BC	KV=2, KV=3	0	4
		KV≠3	- - - - -	
Масса M1, M2, M3, Mg, Qo, Qг	t < 0 или t > 180°C	КТ=0	- - - - -	1
		КТ=1	Расчет по tД	-
	Нет питания BC	KV≠3	- - - - -	4
		KV=3	Расчет по VD	-
	t < 0 или t > 180°C и нет питания BC	КТ=0 или KV≠3	- - - - -	5
		КТ=1 и KV=3	Расчет по tД и VD	-
	0 < V < HV или V > BV	KV=4	- - - - -	4
		KV≠4	Расчет по V фактическому	-
	t < 0 или t > 180°C и 0 < V < HV или V > BV	КТ=0 и KV≠4	- - - - -	1
		КТ=1 и KV≠4	Расчет по tД	-
		КТ=1 и KV=4	- - - - -	4
		КТ=0 и KV=4	- - - - -	5
Масса Mг при Mг=M1-M2	Mг < -НБ	KM=1 и 3	Mг фактическое	2
	Mг < -НБ или Mг > НБ	KM=2 и 4		
Тепловая энергия Qo*	Qo < 0	KQ=1	Qo фактическое	2
		KQ=2	0	

* Контроль проводится для каждого слагаемого формулы Qo и присваивается слагаемому 0 (нуль) в случае его отрицательного значения.

При просмотре на индикаторе содержимого архива код НС также как и текущих показаниях отображается на индикаторе в правом нижнем углу.

ТВ1 25 / 08 с Mg
3,4567 т **2** Код НС

По всем остальным параметрам теплового ввода (по которым НС не выявлена) на индикаторе отображается **знак вопроса**.

ТВ1	25 / 08	с М2	?
123,4567	т		

Код НС

В суточном и месячном архивах при одновременном наличии двух и более НС разного типа соответствующие им коды суммируются.

Контроль наличия напряжения во внешней электросети

При установленном настройочном параметре **ВС=1** по любому трубопроводу теплового ввода вычислитель контролирует наличие напряжения в электросети.



Внимание! В модели **ВКТ-7-01** возможность контроля сетевого питания **ОТСУТСТВУЕТ !**

Для контроля на вычислитель подается не переменное напряжение 220В, а постоянное напряжение от 5 до 15В. Используется напряжение с выхода из одного блока питания расходомеров или от отдельного блока питания.

При пропадании напряжения в сети на индикаторе по значениям текущего расхода (по тем каналам, по которым установлено значение **ВС=1**) отображается код **НС=4**.

ТВ1	G1		4
123,4567	м3/ч		

Код НС

Минимальное время пропадания напряжения, фиксируемое вычислителем, составляет **0,5 с**.

При пропадании напряжения на время большее, чем 0,5 с, в архив по объемам записывается либо договорное значение часового объема **ВД** при значении **KV=3**, либо останавливается счет и в архив записываются прочерки. Наряду с объемами **V1...V3** код **НС=4** записывается в архиве по всем параметрам, для расчета которых используются значения объемов (M1...M3, Mг, Qo и Qг).

При просмотре архивных значений на индикаторе код НС отображается в правом нижнем углу индикатора.

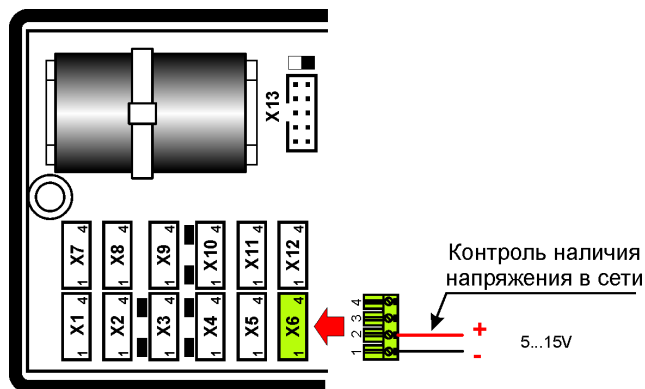
ТВ1	25 / 08	с Qo	4
0,4567	Гкал		

Код НС

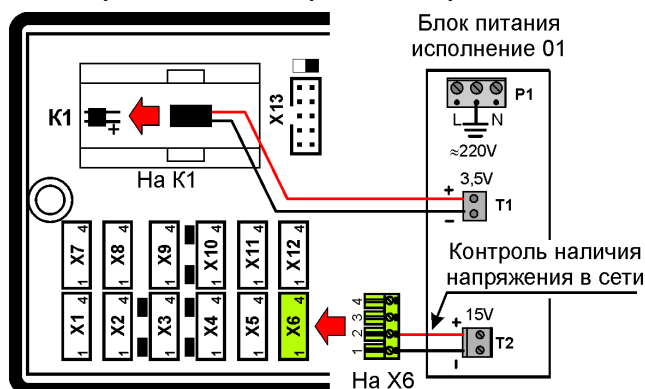


Внимание! При пропадании сетевого напряжения на время большее, чем **0,5 с**, вычислитель распространяет действие НС=4 на **ЦЕЛЫЙ ЧАС !**

Схема подключения контрольного напряжения в стандартном исполнении ВКТ-7 приведена на рисунке.

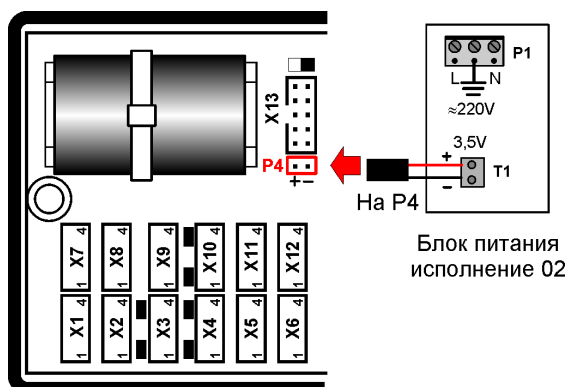


При использовании ВКТ-7 со встроенным блоком питания **исполнения 01** контрольное напряжение берется с разъема T2 блока питания.



Внимание! При использовании сетевого блока питания **исполнения 01** к разъему T2 дополнительных **НАГРУЗОК НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ!**

При использовании ВКТ-7 со встроенным блоком питания **исполнения 02** (аппаратная версия вычислителя 5.8 и выше) контрольное напряжение на разъем X6 не подключается. В данной аппаратной версии контролируется напряжение питания на разъеме P4.



Диагностика аппаратной части вычислителя

Встроенная система диагностики определяет неисправности аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (код **H2**) и памяти архивов (код **H4**). Также контролируется разряд батареи (код **H1**).

При наличии нештатных ситуаций и погашенном табло после нажатия любой клавиши индицируются сообщения:

- **АЦП** – слева на нижней строке при неисправности в АЦП,
- **АРХИВ** – справа на нижней строке при неисправности в памяти архивов
- **БАТАРЕЯ XX/XX/XX** – на верхней строке табло с указанием даты (день/месяц/год) возникновения данной НС.

Последующее нажатие любой клавиши приводит табло в активное исходное состояние. Но при этом в правом нижнем углу индикатора отображается код нештатной ситуации. При одновременном присутствии нескольких НС коды суммируются.

Распознавание НС в аппаратуре ВКТ-7 по ее коду

Причина НС в аппаратуре	Показания величин при наличии НС	Код
Разряд батареи	Фактические значения – в течение 2-х недель, далее не обеспечиваются	H1
Неисправно АЦП	Фактические – до возникновения ситуации, далее сообщение «- - - - -»	H2
Разряд батареи и неисправно АЦП	То же, что при НС с кодами H1 и H2	H3
Неисправна память архивов	Фактические текущие значения. Архивные значения не обеспечиваются	H4
Разряд батареи и неисправность памяти архивов	То же, что при НС с кодами H1 и H4	H5
Неисправны АЦП и память архивов	То же, что при НС с кодами H2 и H4	H6
Разряд батареи, неисправность АЦП и памяти архивов	То же, что при НС с кодами H1, H2 и H4	H7

Контроль параметров

ВКТ-7 контролирует измеряемые и рассчитываемые параметры на соответствие диапазону измерений.

При выходе параметров за допустимые пределы формируется код нештатной ситуации (НС), который выводится на индикатор, а также записывается в архив.

ВЕР ВРС НС			Н.С.													
Ч	Ч		t1	t2	dt	V1	M	V2	Y2	V3	M	P1	P2	Q	Q	
С	24	*	1	1		4	1	1	1	1				1		
Г	24	*	1	1		4	1	1	1	1				1		
С	24	*	1	1		4	1	1	1	1				1		

Пример отчета с кодами НС

Контроль мгновенного расхода

Контролируется входная частота импульсов механических ВС (если параметр **ТИ=0**) с целью исключения дрейбзга контактов.

При превышении входной частоты значения более 2Гц на индикаторе отображается расход, соответствующий частоте 2Гц и код **НС=1**. В архив записывается объем, соответствующий частоте 2Гц и код **НС=1**.

Контроль давления

Контролируется выход значения давления за допустимый диапазон входного тока (**4...20 мА**). При выходе входного тока за указанный диапазон при просмотре текущих параметрах на индикатор выводится сообщение «Вне диапазона» и код НС=1.

При наличии **НС=1** по давлению в расчетах используются **ДОГОВОРНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ (РД)** по соответствующему трубопроводу.

Контроль температуры

Контролируются измеренные текущие значения температур t_1 , t_2 и t_3 на соответствие диапазону **0÷180** °С для воды или **-50÷+130** С для наружного воздуха.

Способ контроля часового объема задается с помощью параметра **КТ**.



Внимание! Изменение параметра **КТ** возможно **ТОЛЬКО** после выполнения операции **СБРОС** !

Существует 2 варианта контроля.

Вариант 1. КТ=0 – контроль температур и остановов счета.

При выходе рассчитанной среднечасовой температуры за диапазон измерений формируется код **НС=1** и **ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ СЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ**. В архив вместо значений температуры записываются прочерки и коды НС=1 по температуре, массе и энергии.

Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 КС=0xAF16 ПО 2.7

													Н.С.							
Дата	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	ВНР	ВОС	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:02	66,75	53,57	13,18	4,24	4,17	0,07	7	5	0,059	0,003	1	0								
27/07:03	---	53,57	13,18	---	---	---	7	5	---	---	0	1		1		1	1	1	1	1

</

Вариант 2. КТ=1 – контроль температур и счет с подстановкой.

При выходе рассчитанной среднечасовой температуры за диапазон измерений формируется код **НС=1** и расчет массы и энергии продолжается по договорным значениям температур по соответствующим трубопроводам (**tД**). В архив записываются договорные значения температур и код **НС=1 ТОЛЬКО** по температуре. **СЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ**.

Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 КС=0xAF16 ПО 2.7													Н.С.							
Дата	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	ВНР	ВОС	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:02	66,75	53,57	13,18	4,24	4,17	0,07	7	5	0,059	0,003	1	0								
27/07:03	150	53,57	96,43	4,2	4,17	0,03	7	5	0,406	0,001	1	0	1							

Расчет по договорному значению t1Д

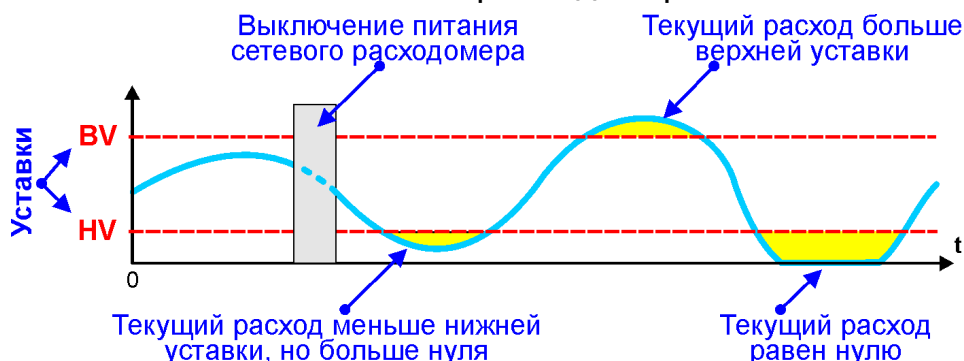
Причина подстановки t1

Контроль часового объема

Вычислитель контролирует факт выхода значений объема за диапазоны введенных в базу данных уставок **НА ЧАСОВОМ ИНТЕРВАЛЕ**, то есть в конце каждого часа. Таким образом, если в какой-то момент времени текущий расход больше/меньше введенных уставок, то этот факт не означает, что в архиве будет зафиксирована нештатная ситуация.

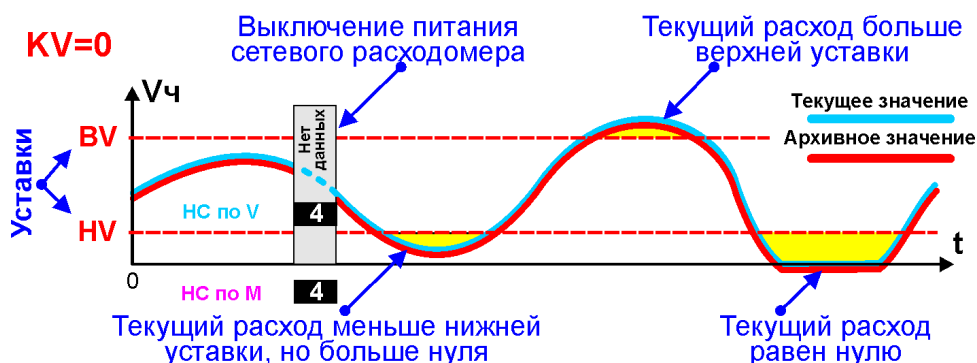
Существует 4 ситуации, которые отслеживает вычислитель:

- Часовой объем больше верхней уставки;
- Часовой объем меньше нижней уставки, но больше нуля;
- Часовой объем равен нулю (за час на вычислитель от расходомера не поступило ни одного импульса);
- Отключение питания сетевого расходомера.



Способ контроля часового объема задается с помощью параметра **KV**. Существует 5 вариантов контроля.

Вариант 1. KV=0 – нет контроля часового объема.



В архив записывается фактически измеренное значение часового объема. Часовая масса и энергия рассчитывается по фактически измеренным значениям часового объема.

Код НС формируется только при использовании сетевых расходомеров в случае пропадания напряжения сети (при установленном режиме контроля (BC=1)). В архив в данном случае записываются прочерки (нет данных). **СЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ !**

Договорные расходы:

Gпод max= 5.00 м3/ч

м3/ч

G под min=

0.50 м3/ч

VD под= 10 м3

Gобр max= 5.00 м3/ч

м3/ч

Gобр min=

0.50 м3/ч

VD обр= 8 м3

Тхв= 5.00 Град С

G3 max= 2.00 м3/ч

м3/ч

G3 min=

1.00 м3/ч

Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 КС=0хAF16 ПО 2.7

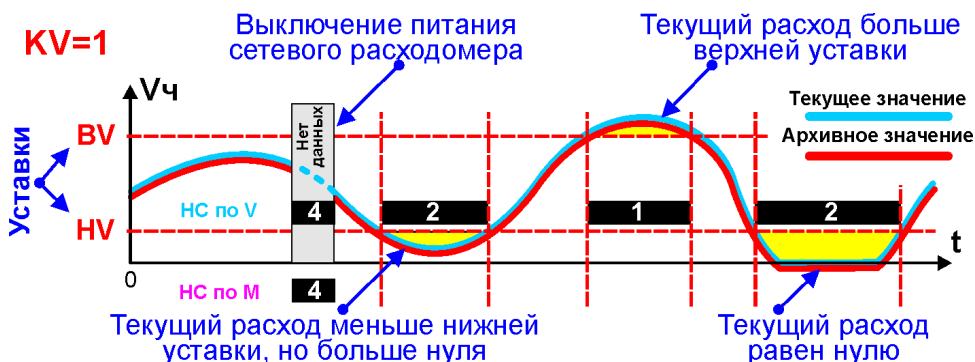
Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7												Н.С.							
Дата	V1	M1	V2	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	BHP	BOC		V1	M1	V2	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:01	4,31	4,26	4,21	4,17	0,09	7	5	0,061	0,004	1	0								
27/07:02	0,24	0,18	0,23	0,18	0	7	5	0,0024	0	1	0								
27/07:03	0	0	0	0	0,09	7	5	0	0	1	0								
27/07:04	6	5,78	4,21	4,17	1,61	7	5	0,1544	0,0782	1	0								
27/07:05	---	---	0	---	---	7	5	---	---	0	1		4	4			4	4	4
27/07:06	6	5,78	4,21	4,17	5,69	7	5	0,4063	0,2764	1	0								

Рассчитанное по фактическим данным Qo

Отключение сети

Следствия отсутствия счета

Вариант 2. KV=1 –контроль часового объема без подстановок.



Как и в предыдущем случае в архив записывается фактически измеренное значение часового объема. Часовая масса и энергия рассчитывается по фактически измеренным значениям часового объема. Код НС формируется в случае выхода значений часового объема за уставки.

Для сетевых расходомеров контролируется пропадание напряжения сети (при установленном режиме контроля (BC=1)). В архив в данном случае записываются прочерки (нет данных). **СЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ.**

Договорные расходы:

Gпод max= 5.00 м3/ч

м3/ч

G под min=

0.50 м3/ч

VD под= 10 м3

Gобр max= 5.00 м3/ч

м3/ч

Gобр min=

0.50 м3/ч

VD обр= 8 м3

Тхв= 5.00 Град С

G3 max= 2.00 м3/ч

м3/ч

G3 min=

1.00 м3/ч

Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 КС=0хAF16 ПО 2.7

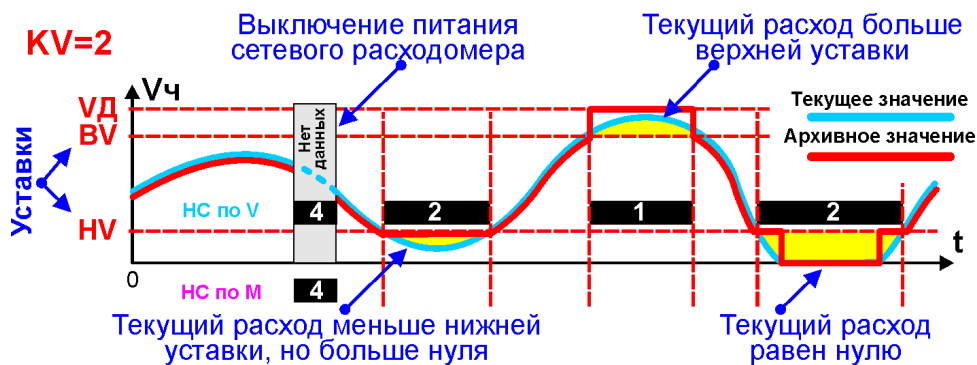
Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7												Н.С.								
Дата		V1	M1	V2	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	BHP	BOC		V1	M1	V2	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:01		4,31	4,26	4,21	4,17	0,09	7	5	0,061	0,004	1	0								
27/07:02		0,24	0,18	0,23	0,18	0	7	5	0,0024	0	1	0		2		2				
27/07:03		0	0	0	0	0,09	7	5	0	0	1	0		2		2				
27/07:04		6	5,78	4,21	4,17	1,61	7	5	0,1544	0,0782	1	0		1						
27/07:05		---	---	0	---	---	7	5	---	---	0	1		4	4			4	4	4
27/07:06		6	5,78	4,21	4,17	1,61	7	5	0,4063	0,2764	1	0		1						

Расчет Qo по фактическим значениям V

Отключение сети

Следствия отсутствия счета

Вариант 3. KV=2 – контроль часового объема с подстановками.



В случае выхода значений часового объема за уставки в архив записывается:

- Договорной объем (**VD**) в случае превышения верхней уставки;
- Значение нижней уставки (**HV**) в случае, когда часовой объем меньше нижней уставки, но больше нуля;
- Ноль (**0**) в случае, когда за час от расходомера не поступило ни одного импульса (часовой объем равен нулю).

Таким образом, в архив записывается **НЕ** реально измеренное значение часового объема, подстановочные значения при наличии нештатной ситуации. Часовая масса и энергия рассчитывается по **ДОГОВОРНЫМ** значениям часового объема. Код НС формируется в случае выхода значений часового объема за уставки.

Для сетевых расходомеров контролируется пропадание напряжения сети (при установленном режиме контроля (BC=1)). В архив в данном случае записываются прочерки (нет данных). **СЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ.**

Договорные расходы: Gпод max= 5.00 м3/ч G под min= 0.50 м3/ч VD под= 10 м3
 Gобр max= 5.00 м3/ч Gобр min= 0.50 м3/ч VD обр= 8 м3
 Тхв= 5.00 Град С G3 max= 2.00 м3/ч G3 min= 1.00 м3/ч
 Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7

Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 КС=0xAF16 ПО 2.7													Н.С.						
Дата	V1	M1	V2	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	BHP	BOC		V1	M1	V2	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:01	4,31	4,26	4,21	4,17	0,09	7	5	0,061	0,004	1	0								
27/07:02	0,5	0,48	0,5	0,48	0	7	5	0,006	0	1	0		2		2				
27/07:03	0	0	0	0	0,09	7	5	0	0	1	0		2		2				
27/07:04	10	9,78	4,21	4,17	5,61	7	5	0,401	0,273	1	0		1						
27/07:05	---	---	0	---	---	7	5	---	---	0	1		4	4			4	4	4
27/07:06	10	9,78	4,21	4,17	5,61	7	5	0,401	0,273	1	0		1						

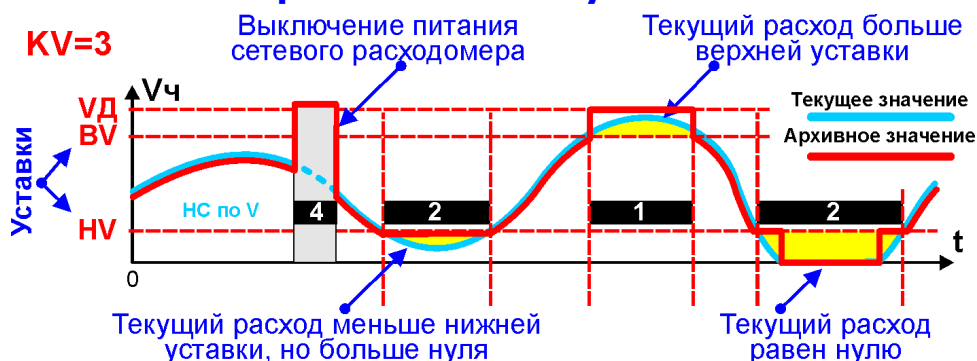
Подстановка договорных значений

Расчет Qo по договорным значениям VD

Отключение сети

Следствия отсутствия счета

Вариант 4. KV=3 – контроль часового объема с подстановками при НС по объему и отключению питания.



В архив, как и в предыдущем варианте, записывается **НЕ** реально измеренное значение часового объема, подстановочные значения при наличии нештатной ситуации. Часовая масса и энергия рассчитывается по подставленным значениям часового объема. Код НС формируется в случае выхода значений часового объема за уставки.

Для сетевых расходомеров контролируется пропадание напряжения сети (при установленном режиме контроля ($BC=1$)). В архив в данном случае записывается договорной объем (**VD**).



Поскольку в данном варианте при любой НС в архив пишутся подстановочные значения, то код НС по массе не формируется.

Договорные расходы:

$G_{под\ max} = 5.00$ м³/ч $G_{под\ min} = 0.50$ м³/ч $VD\ под = 10$ м³
 $G_{обр\ max} = 5.00$ м³/ч $G_{обр\ min} = 0.50$ м³/ч $VD\ обр = 8$ м³
 $G3\ max = 2.00$ м³/ч $G3\ min = 1.00$ м³/ч

$T_{хв} = 5.00$ Град С
 Зав. номер 00096217 TB2

СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAf16 ПО 2.7

Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7													Н.С.						
Дата	V1	M1	V2	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	BHP	BOC		V1	M1	V2	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:01	4,31	4,26	4,21	4,17	0,09	7	5	0,061	0,004	1	0								
27/07:02	0,5	0,48	0,5	0,48	0	7	5	0,006	0	1	0		2		2				
27/07:03	0	0	0	0	0,09	7	5	0	0	1	0		2		2				
27/07:04	10	9,78	4,21	4,17	5,61	7	5	0,401	0,273	1	0		1						
27/07:05	10	9,78	8	7,89	1,89	7	5	0,221	0,092	1	0		4	4			4	4	4
27/07:06	10	9,78	4,21	4,17	5,61	7	5	0,401	0,273	1	0		1						
	↑							↑					↑	↑			↑	↑	↑

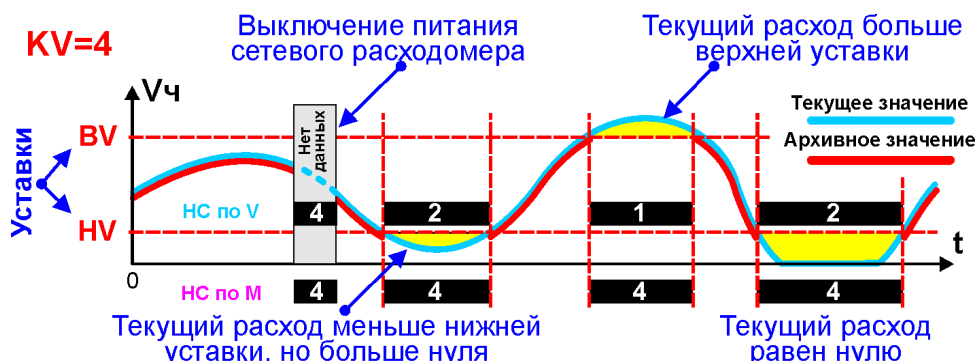
Подстановка договорных значений

Расчет Qo по договорным значениям VD

Отключение сети

Следствия отсутствия счета

Вариант 5. KV=4 – контроль часового объема и останов счета.



В случае возникновения **ЛЮБОЙ НС** (выход значений часового объема за уставки или отключение питания сетевых расходомеров) в архив записывается реально измеренное значение часового объема. **РАСЧЕТ ЧАСОВОЙ МАССЫ И ЭНЕРГИИ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ**. В архиве по массе фиксируется код **НС=4**.

Договорные расходы: Gпод max= 5.00 м3/ч G под min= 0.50 м3/ч VD под= 10 м3
 Gобр max= 5.00 м3/ч Gобр min= 0.50 м3/ч VD обр= 8 м3
 Tхв= 5.00 Град С G3 max= 2.00 м3/ч G3 min= 1.00 м3/ч
 Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7

														Н.С.					
Дата	V1	M1	V2	M2	Mг	P1	P2	Qo	Qг	ВНР	ВОС		V1	M1	V2	M2	Mг	Qo	Qг
27/07:01	4,31	4,26	4,21	4,17	0,09	7	5	0,061	0,004	1	0								
27/07:02	0,24	---	0,23	---	---	7	5	---	---	0	1		2		2	4	4	4	4
27/07:03	0	---	0	---	---	7	5	---	---	0	1		2		2	4	4	4	4
27/07:04	6	---	4,21	---	---	7	5	---	---	0	1		1			4	4	4	4
27/07:05	---	---	0	---	---	7	5	---	---	0	1		4	4		4	4	4	4
27/07:06	6	---	4,21	---	---	7	5	---	---	0	1		1						

Фактические значения

Останов счета

Отключение сети

Контроль часового тепла

В процессе расчетов потребленного тепла может возникнуть ситуация, когда значение тепла (или одно из слагаемых общего тепла) принимают отрицательное значение.

Например, при выборе расчетной формулы тепла ФТ=1, тепло рассчитывается по формуле:

$$Q_o = M1 \times (h1 - h2) + Mг \times (h2 - h_x), \text{ где } Mг = (M1 - M2).$$

В этом случае отрицательное значение любого из слагаемых расчетной формулы будет в случаях:

– $(h1 - h2) < 0$, то есть в случае, когда температура в обратном трубопроводе **ВЫШЕ**, чем в подающем. Данная ситуация возникает в системах отопления в межотопительный период (то есть когда в трубопроводах нет отопления) или в системе циркуляционного ГВС при остановке циркуляции.

– $Mг = (M1 - M2) < 0$, то есть в случае, когда масса, измеренная по обратном трубопроводе **БОЛЬШЕ**, чем по подающему. Возникает в системах отопления и в системе циркуляционного ГВС (в ночные часы) при разных знаках погрешностей расходомеров или при неравномерном загрязнении измерительных каналов.

– $(h2 - h_x) < 0$, то есть в случае, когда температура холодной воды **БОЛЬШЕ**, чем температура в обратном трубопроводе. Возникает ТОЛЬКО при ошибочном вводе константы договорной температуры **tx**.

Отрицательные значения **ПРИВОДЯТ К УМЕНЬШЕНИЮ** общего количества потребляемого тепла. Чтобы этого не происходило, вычислитель способен контролировать отрицательные значения часового тепла.

Способ контроля часового объема задается с помощью параметра **KQ**. Существует 3 варианта контроля.

Вариант 1. KQ=0 – нет контроля часового тепла.

В архив записывается рассчитанное значение часового тепла по фактически измеренным данным. Поскольку контроля нет, то возможно появление значений тепла с отрицательными значениями.

Коды НС не формируются.

Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7

Зав. номер 00096217 ТБ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7													Н.С.							
Дата	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	ВНР	ВОС	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:03	66,75	53,57	13,18	4,24	4,57	-0,33	7	5	0,041	-0,015	1	0								

↑

Причина отрицательного значения Qr

↑

Рассчитанное по фактическим данным Qo

↑

Расчет по фактическим значениям

↑

Нет НС

Вариант 2. KQ=1 – контроль часового тепла без подстановок.

В архив записывается рассчитанное значение часового тепла по фактически измеренным данным (как при варианте 1).

При появлении отрицательных значений тепла формируется код НС=2.

Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7

Зав. номер 00096217 ТБ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7													Н.С.							
Дата	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	ВНР	ВОС	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:03	66,75	53,57	13,18	4,24	4,57	-0,33	7	5	0,041	-0,015	1	0							2	

↑

Причина отрицательного значения Qr

↑

Рассчитанное по фактическим данным Qo

↑

Расчет по фактическим значениям

↑

Код НС

Вариант 3. KQ=3 – контроль часового тепла с подстановками.

В данном варианте отрицательные значения тепла обнуляются. Таким образом, в архив записывается **ОТКОРРЕКТИРОВАННОЕ** значение часового тепла.

Код НС=2 также записывается в архив, как и в предыдущем варианте.

Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7

Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7													Н.С.							
Дата	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	P1	P2	Qo	Qr	ВНР	ВОС	t1	t2	dt	M1	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:03	66,75	53,57	13,18	4,24	4,57	-0,33	7	5	0,056	0	1	0							2	

↑

Причина отрицательного значения Qr

↑

Откорректированное значение Qo

↑

Обнуление отрицательного значения

↑

Код НС

Контроль разности часовых масс

В процессе измерения и расчетов масс $M1$ и $M2$ может возникнуть ситуация, когда значение разности масс $(M1-M2)$ выходят за допустимые пределы. В этом случае вычислитель способен контролировать небаланс масс и корректировать (при необходимости) рассчитанные значения $M1ч$ и $M2ч$.

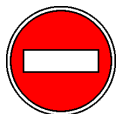
Небаланс масс – разность между измеренными значениями масс подающему и обратному трубопроводами системы теплоснабжения.

В качестве критерия для контроля применяется величина **ОТНОСИТЕЛЬНОГО** расхождения разности масс $Mг=(M1-M2)$. Нормировка выполняется относительно среднего значения $M1$ и $M2$, то есть относительно величины $Mср=(M1+M2)/2$. Допустимая величина **относительных расхождений** задается параметром **БМ**.

Абсолютная допустимая величина небаланса масс (НБ) равна $НБ=10^{-2} БМ (M1ч+M2ч)$.



Контроль небаланса масс применяется **ТОЛЬКО** для схем измерений, в которых параметр $Mг$ рассчитывается по разности $(M1ч-M2ч)$ (**СИ=1 и ТЗ=1; СИ=3**).



1. Отсутствие расхода по любому каналу измерений относится к неисправности системы и не имеет отношения к небалансу масс !

2. Настройки вычислителя (веса импульсов расходомеров) должны соответствовать паспортным данным на расходомеры !

Причины появления небаланса масс:

- 1) Нарушение требований механического и электрического монтажа.
- 2) Характеристики системы теплоснабжения не соответствуют заявленным (имеются утечки или подпитка).
- 3) Состав теплоносителя не соответствует требованиям.
- 4) Наличие помех от электроустановок.
- 5) Особенности алгоритмов работы тепловычислителей (счет с подстановкой).
- 6) Наличие воздуха в системе.
- 7) Уход метрологических характеристик расходомеров.

Контроль небаланса масс производится в **КОНЦЕ ЧАСА**. Алгоритм коррекции значений $M1ч$ и $M2ч$ зависит от выбранного значения параметра $КМ$.



Примечание Коррекциям подвергаются только значения $M1ч$ и $M2ч$. Значения объемов $V1ч$ и $V2ч$ заносятся в архив без корректировки.

В зависимости от значения параметра **КМ** существует 5 вариантов контроля дисбаланса масс.

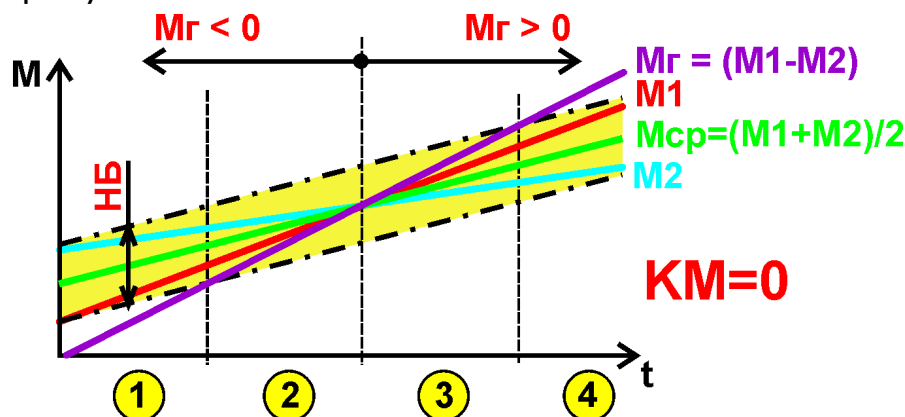
Вариант 1. $KM=0$ – нет контроля разности часовых масс.

Поскольку контроль разности масс не производится, то и допустимая величина относительных расхождений (параметр БМ) не используется. При попытке изменить значение БМ выводится сообщение «**Не используется**».

В архив записываются фактически измеренные значения параметров.

Код НС не формируется **РАСЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ !**

Работа вычислителя в режиме контроля дисбаланса масс проиллюстрирована на рисунке.



Условные обозначения:

M_1 – масса по подающему трубопроводу;

M_2 – масса по обратному трубопроводу;

$M_{ср} = (M_1 + M_2)/2$ – среднее значение массы.

$M_g = (M_1 - M_2)$ – разность масс.

NB – абсолютная допустимая величина небаланса масс.

На рисунке выделяются 4 области:

1 – разность масс меньше нуля и превышает по абсолютной величине допустимый предел небаланса;

2 – разность масс меньше нуля, но не превышает по абсолютной величине допустимый предел небаланса;

3 – разность масс больше нуля и не превышает по абсолютной величине допустимый предел небаланса;

4 – разность масс больше нуля и превышает по абсолютной величине допустимый предел небаланса.

В зависимости от типа теплосистемы (открытая или закрытая), а также установленного значения параметра KM , анализ и обработка результатов расчета масс и энергии, производится по-разному.

Вариант 1. КМ=0 – нет контроля разности часовых масс.

При КМ=0 анализ расхождений между М1 и М2 не производится. В архив записываются рассчитанные по фактическим данным значения массы и энергии.

Договорные расходы:

Gпод max= 5.00 м3/ч

G под min=

0.50 м3/ч

КМ= 0

Gобр max= 5.00 м3/ч

Gобр min=

0.50 м3/ч

БМ= не использ.

Тхв= 5.00 Град С

G3 max= 2.00 м3/ч

G3 min=

1.00 м3/ч

Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 КС=0хАF16 ПО 2.7

Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7												Н.С.							
Дата		V1	M1	V2	M2	Mr	Mr%*	Qo	Qr	BHP	BOC		V1	M1	V2	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:01		8,87	8,533	9,17	9,05	-0,52	-5,92	0,343	-0,025	1	0								
27/07:02		8,81	8,48	8,95	8,84	-0,359	-4,15	0,348	-0,017	1	0								
27/07:03		8,74	8,414	8,75	8,64	-0,228	-2,68	0,350	-0,011	1	0								
27/07:04		8,77	8,442	8,71	8,6	-0,161	-1,88	0,356	-0,007	1	0								
27/07:05		8,8	8,47	8,68	8,57	-0,102	-1,20	0,360	-0,005	1	0								
27/07:06		8,83	8,497	8,65	8,54	-0,046	-0,53	0,366	-0,002	1	0								
27/07:07		8,88	8,542	8,59	8,48	0,06	0,70	0,375	0,003	1	0								
27/07:08		8,89	8,55	8,55	8,44	0,108	1,27	0,378	0,005	1	0								
27/07:09		9,06	8,713	8,65	8,54	0,173	2,01	0,388	0,008	1	0								
27/07:10		9,03	8,681	8,37	8,26	0,418	4,93	0,401	0,020	1	0								

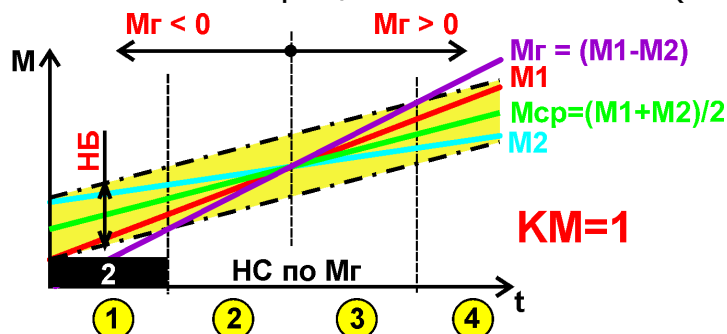
* Величина расхождений Mr% в отчетах отсутствует Рассчитанное по фактическим данным Qo



Примечание Величина относительных расхождений рассчитывается по формуле: $Mr\% = Mr / M_{ср} = Mr * 2 / (M1 + M2)$.

Вариант 2. КМ=1 – контроль разности часовых масс для открытых теплосистем без подстановок.

В данном варианте контролируется выход разности масс за допустимый предел небаланса масс в отрицательной области ($Mr < 0$) (область 1).



В архив записываются рассчитанные по фактическим данным значения массы и энергии. Код НС формируется. **РАСЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ !**

Договорные расходы:

Тхв= 5.00 Град С
Зав. номер 00096217 ТВ2

Гпод max= 5.00 м3/ч

Гобр max= 5.00 м3/ч

Г3 max= 2.00 м3/ч

СИ 3 ФТ=1 Т3=0 KC=0xAF16

Г под min= 0.50 м3/ч

Гобр min= 0.50 м3/ч

Г3 min= 1.00 м3/ч

ПО 2.7

0.50 м3/ч

0.50 м3/ч

1.00 м3/ч

КМ= 1

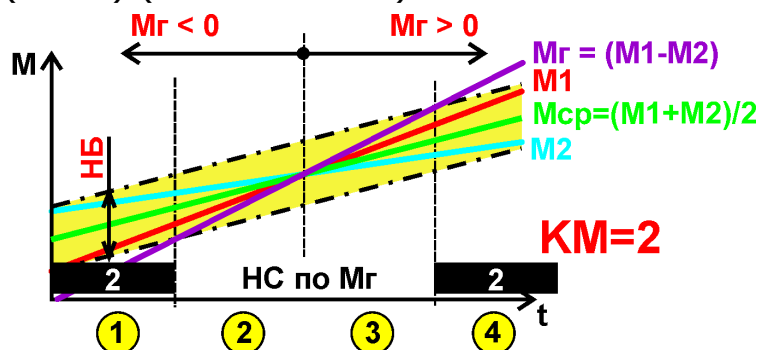
БМ= 2,00%

Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 КС=0xAF16 ПО 2.7												Н.С.							
Дата	V1	M1	V2	M2	Mr	Mr%*	Qo	Qr	BHP	BOC		V1	M1	V2	M2	Mr	Qo	Qr	
27/07:01	8,87	8,533	9,17	9,05	-0,52	-5,92	0,343	-0,025	1	0						2			
27/07:02	8,81	8,48	8,95	8,84	-0,359	-4,15	0,348	-0,017	1	0						2			
27/07:03	8,74	8,414	8,75	8,64	-0,228	-2,68	0,350	-0,011	1	0									
27/07:04	8,77	8,442	8,71	8,6	-0,161	-1,88	0,356	-0,007	1	0									
27/07:05	8,8	8,47	8,68	8,57	-0,102	-1,20	0,360	-0,005	1	0									
27/07:06	8,83	8,497	8,65	8,54	-0,046	-0,53	0,366	-0,002	1	0									
27/07:07	8,88	8,542	8,59	8,48	0,06	0,70	0,375	0,003	1	0									
27/07:08	8,89	8,55	8,55	8,44	0,108	1,27	0,378	0,005	1	0									
27/07:09	9,06	8,713	8,65	8,54	0,173	2,01	0,388	0,008	1	0									
27/07:10	9,03	8,681	8,37	8,26	0,418	4,93	0,401	0,020	1	0									

* Величина расхождений Мг% в отчетах отсутствует Рассчитанное по фактическим данным Qo Код НС

Вариант 3. КМ=2 – контроль разности часовых масс для закрытых теплосистем без подстановок.

В данном варианте контролируется выход разности масс за допустимый предел небаланса масс как в отрицательной области ($Mг < 0$), так и в положительной ($Mг > 0$) (области 1 и 2).



В архив записываются рассчитанные по фактическим данным значения массы и энергии. Код НС формируется. **РАСЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ !**

Договорные расходы:

Тхв= 5.00 Град С
Зав. номер 00096217 ТВ2

Гпод max= 5.00 м3/ч

Гобр max= 5.00 м3/ч

Г3 max= 2.00 м3/ч

СИ 3 ФТ=1 Т3=0 KC=0xAF16

Г под min= 0.50 м3/ч

Гобр min= 0.50 м3/ч

Г3 min= 1.00 м3/ч

ПО 2.7

0.50 м3/ч

0.50 м3/ч

1.00 м3/ч

КМ= 2

БМ= 2,00%

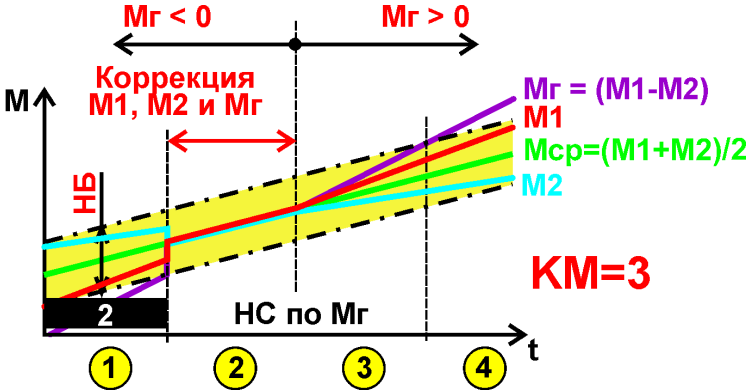
Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7												Н.С.							
Дата		V1	M1	V2	M2	Mr	Mr%*	Qo	Qr	BHP	BOC		V1	M1	V2	M2	Mr	Qo	Qr
27/07:01		8,87	8,533	9,17	9,05	-0,52	-5,92	0,3428	-0,025	1	0							2	
27/07:02		8,81	8,48	8,95	8,84	-0,359	-4,15	0,3477	-0,017	1	0							2	
27/07:03		8,74	8,414	8,75	8,64	-0,228	-2,68	0,3503	-0,011	1	0								
27/07:04		8,77	8,442	8,71	8,6	-0,161	-1,88	0,356	-0,007	1	0								
27/07:05		8,8	8,47	8,68	8,57	-0,102	-1,20	0,36	-0,005	1	0								
27/07:06		8,83	8,497	8,65	8,54	-0,046	-0,53	0,3656	-0,002	1	0								
27/07:07		8,88	8,542	8,59	8,48	0,06	0,70	0,3748	0,0028	1	0								
27/07:08		8,89	8,55	8,55	8,44	0,108	1,27	0,3785	0,0051	1	0								
27/07:09		9,06	8,713	8,65	8,54	0,173	2,01	0,3876	0,0082	1	0								
27/07:10		9,03	8,681	8,37	8,26	0,418	4,93	0,4013	0,0198	1	0							2	

* Величина расхождений Мг% в отчетах отсутствует Рассчитанное по фактическим данным Qo Код НС

Вариант 4. КМ=3 – контроль разности часовых масс для открытых теплосистем с подстантками.

Контролируется выход разности масс за допустимый предел небаланса масс в отрицательной области ($Mг < 0$) (область 1). Если величина расхождений не превышает допустимый предел небаланса масс, то значения

M1 и M2 заменяются на среднее значение, то есть M1=M2=Mср. Как следствие – разность масс (Mг) становится равной нулю.



В архив записываются откорректированные значения массы и энергии. Код НС формируется **ТОЛЬКО** в случае выхода Mг за допустимый небаланс. **РАСЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ !**

Договорные расходы:

Gпод max= 5.00 м3/ч

G под min= 0.50 м3/ч

KM= 3

Gобр max= 5.00 м3/ч

Gобр min= 0.50 м3/ч

БМ= 2,00%

Tхв= 5.00 Град С

G3 max= 2.00 м3/ч

G3 min= 1.00 м3/ч

Зав. номер 00096217

ТВ2 СИ 3

ФТ=1

T3=0

КС=0xAF16

ПО 2.7

Дата

V1

M1

V2

M2

Mг

Mг%*

Qo

Qг

BHP

BOC

V1

M1

V2

M2

Mг

Qo

Qг

27/07:01

8,87

8,53

9,17

9,05

-0,52

-5,92

0,343

-0,025

1

0

27/07:02

8,81

8,48

8,95

8,84

-0,36

-4,15

0,348

-0,017

1

0

27/07:03

8,74

8,53

8,75

8,53

0,00

0,00

0,366

0,000

1

0

27/07:04

8,77

8,52

8,71

8,52

0,00

0,00

0,367

0,000

1

0

27/07:05

8,80

8,52

8,68

8,52

0,00

0,00

0,367

0,000

1

0

27/07:06

8,83

8,52

8,65

8,52

0,00

0,00

0,369

0,000

1

0

27/07:07

8,88

8,54

8,59

8,48

0,06

0,70

0,375

0,003

1

0

27/07:08

8,89

8,55

8,55

8,44

0,11

1,27

0,378

0,005

1

0

27/07:09

9,06

8,71

8,65

8,54

0,17

2,01

0,388

0,008

1

0

27/07:10

9,03

8,68

8,37

8,26

0,42

4,93

0,401

0,020

1

0

Откорректированное значение M1, M2 и Mг

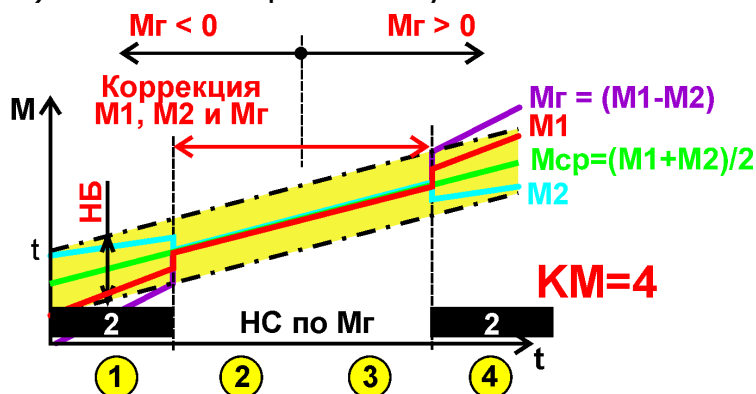
Откорректированное значение Qo

Код НС

* Величина расхождений Mг% в отчетах отсутствует

Вариант 5. КМ=4 – контроль разности часовых масс для закрытых теплосистем с подстанциями.

В данном варианте контролируется выход разности масс за допустимый предел небаланса масс как в отрицательной области ($M_r < 0$), так и в положительной ($M_r > 0$) (области 1 и 2). Если величина расхождений не превышает допустимый предел небаланса масс, то значения M_1 и M_2 заменяются на среднее значение, то есть $M_1 = M_2 = M_{ср}$. Как следствие – разность масс (M_r) становится равной нулю.



В архив записываются откорректированные значения массы и энергии. Код НС формируется **ТОЛЬКО** в случае выхода M_r за допустимый небаланс. **РАСЧЕТ МАССЫ И ЭНЕРГИИ НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ !**

Договорные расходы:

$G_{под\ max} = 5.00$ м³/ч

$G_{обр\ max} = 5.00$ м³/ч

$G_3\ max = 2.00$ м³/ч

$G_{под\ min} = 0.50$ м³/ч

$G_{обр\ min} = 0.50$ м³/ч

$G_3\ min = 1.00$ м³/ч

КМ = 4

БМ = 2,00%

$T_{хв} = 5.00$ Град С

Зав. номер 00096217 ТВ2 СИ 3 ФТ=1 Т3=0 КС=0xAF16 ПО 2.7

Зав. номер 00096217 TB2 СИ 3 ФТ=1 T3=0 KC=0xAF16 ПО 2.7												Н.С.							
Дата	V1	M1	V2	M2	Mr	Mr%*	Qo	Qr	BHP	BOC		V1	M1	V2	M2	Mr	Qo	Qr	
27/07:01	8,87	8,53	9,17	9,05	-0,52	-5,92	0,343	-0,025	1	0						2			
27/07:02	8,81	8,48	8,95	8,84	-0,36	-4,15	0,348	-0,017	1	0						2			
27/07:03	8,74	8,53	8,75	8,53	0,00	-2,68	0,366	0,000	1	0									
27/07:04	8,77	8,52	8,71	8,52	0,00	-1,88	0,367	0,000	1	0									
27/07:05	8,80	8,52	8,68	8,52	0,00	-1,20	0,367	0,000	1	0									
27/07:06	8,83	8,52	8,65	8,52	0,00	-0,53	0,369	0,000	1	0									
27/07:07	8,88	8,51	8,59	8,51	0,00	0,70	0,371	0,000	1	0									
27/07:08	8,89	8,50	8,55	8,50	0,00	1,27	0,371	0,000	1	0									
27/07:09	9,06	8,63	8,65	8,63	0,00	2,01	0,376	0,000	1	0									
27/07:10	9,03	8,68	8,37	8,26	0,42	4,93	0,401	0,020	1	0						2			

Откорректированное значение M_1 , M_2 и M_r

Откорректированное значение Q_o

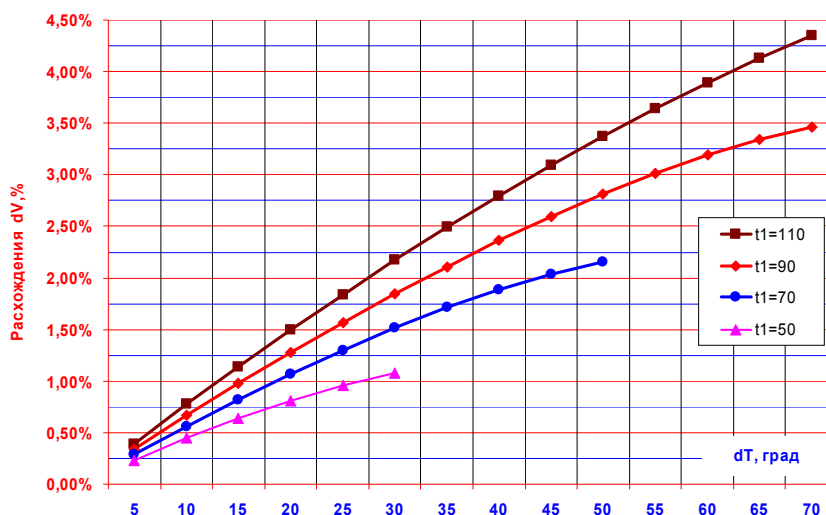
Код НС

* Величина расхождений $M_r\%$ в отчетах отсутствует

Контроль расхождений. Объем или масса?

В закрытых системах теплоснабжения должен соблюдаться **БАЛАНС МАСС**. Если на входе теплосистемы установлено два расходомера (на подающем и обратном трубопроводах), то для проверки корректности работоспособности системы (см. Контроль разности часовых масс) относительное расхождение показаний следует контролировать **ТОЛЬКО по показаниям масс M1 и M2**.

Однако, довольно часто контроль небаланса проводят исходя из разности объемов(??). Из-за разной величины плотности теплоносителя результаты (при абсолютном равенстве масс) будут неверными. На рисунке приведены зависимости дополнительной погрешности, возникающей при таком способе «проверки». По оси абсцисс представлена разность температур $dt = t_1 - t_2$, а по оси ординат – относительная величина расхождений объемов ($V_1 - V_2$) при абсолютном равенстве масс ($M_1 = M_2$). Данные приведены для нескольких значений входных температур (t_1).



Например, при значении входной температуры $t_1 = 90$ град и разности температур $dt = 40$ град, относительная величина расхождений по объему составляет 2,4%.



ПРОВЕРКУ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ РАСХОЖДЕНИЙ МЕЖДУ ДАННЫМИ В ПОДАЮЩЕМ И ОБРАТНОМ ТРУБОПРОВОДАХ СЛЕДУЕТ ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО ПО МАССЕ !

Аналогичная ситуация происходит в системах ГВС, когда величина теплоносителя, отобранного из системы на нужды ГВС, рассчитывается как разность объемов. За счет разной величины плотности теплоносителя в трубопроводах ГВС и циркуляции значение разности объемов будет превышать реальное потребление.



ДЛЯ РАСЧЕТА ВЕЛИЧИНЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ НА НУЖДЫ ГВС СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАЗНОСТЬ МАСС, А НЕ РАЗНОСТЬ ОБЪЕМОВ !

Настройка ВКТ-7

Основная настройка вычислителя выполняется с **КЛАВИАТУРЫ**.

Предварительно следует все настроечные параметры свести в единую таблицу (шаблон настроечных параметров) и согласовать с теплоснабжающей организацией.

Рекомендации по выбору настроечных параметров и форма шаблона настроек приведены в Руководстве по эксплуатации.

Ниже приведен перечень параметров. Цветом выделены приоритеты по настройке.

Значения системных настроечных параметров

Обозн	Значение	Комментарий
Общие		
ЕИ	0	Единицы измерений: Q и P
ПИ	0	Период измерений: 600 с
ТВ		Обслуживание ТВ
ОТ		Отчетная ведомость:
tx		Договорная температура х. в.
Px		Договорное абс. давление х. в.
ХТ		Характеристика всех ТС
т5	0	Назначение ТС5 для измерений
Pr5	0	Поправка для ТС5 на значение R ₀
Pw5	0	Поправка для ТС5 на значение W ₁₀₀
Время		
УД		Установка даты:
УТ		Установка времени:
КЧ	0	Ежесуточная коррекция времени
ПЧ	0	Перевод часов на летнее и зимнее время
ДО		Дата окончания отчетного месяца
МН		Время начала работы модема
МК		Время окончания работы модема
Рекв.		
ИА	зав. №	Идентификатор абонента
РР	0	Режим смены БД
СН		Сетевой номер ВКТ-7 для ВУ
Интерф.		
ВУ	0	
СО	3	Скорость обмена с ВУ: 9600 бит/с

Значения настроечных параметров по ТВ1 и ТВ2

Обозначение и наименование	Знач
Общие	
СЕ	Цена ед. младшего разряда
СИ	Схема измерений
ФТ	Формула тепла
ТЗ	Назначение ВС3 для измерений
АТ	В архиве t1 и t2
КТ	Контроль t1 и t2
КО	Контроль Qоч
КМ	Контроль массы Мгч
БМ	Уставка на небаланс массы Мгч
Трубопроводы TP1-TP3	
ВС	Контроль питание водосчетчиков
ТИ	Тип импульсов ВС
ВИ	Вес импульса ВС
ПВ	Поправка на влиян. темп. на ВС
КВ	Контроль часового объема
ВВ	Верх. уставка на часов. объем, м3
НВ	Нижн. уставка на часов. объем, м3
ВД	Договорной часовой объем, м3
УО	Уставка на отсечку расхода, мин
Pr	Поправка на R0 для ТС
Pw	Поправка на W100 для ТС
тД	Договорная температура
ИД	Датчик избыт. давления
Рв	Верхний предел датчика
ПВ	Поправка на водяной столб, м
РД	Дог. абсолютное давление, кг/см ²

Условные обозначения:

	Никогда не менять параметры.
	Менять (контролировать) всегда
	Параметры контроля. Устанавливать при необходимости
	Устанавливать при необходимости в зависимости от модели

В вычислителях ВКТ-7 с программной версией не менее **ПВ 2.0** можно тиражировать настройки предварительно настроенного «эталонного» вычислителя.

«Эталонный» вычислитель должен быть точно такой модели, как и вычислители в которые предполагается копировать настройки.

Для копирования настроек используется стандартная программа для считывания данных **Vkt7Easy2**.

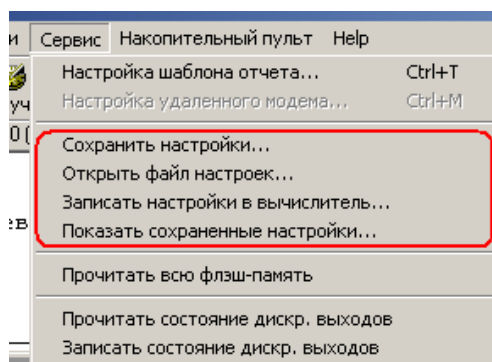
В меню **Сервис** имеются следующие команды:

Сохранить настройки.. — записать на жесткий диск файл настройки (файл с расширением ***.tn7**), полученный при установлении связи с «эталонным» вычислителем.

Открыть файл настроек... — чтение с жесткого диска файла настройки (файл с расширением ***.tn7**).

Записать настройки в вычислитель... — запись настроек (базы данных) в вычислитель.

Показать сохраненные настройки... — вывод на экран файла настройки.



Перед записью настроек необходимо, чтобы на жестком диске был записан образцовый файл настроек.



Внимание! ПРИ ЗАПИСИ НАСТРОЕК ЗАЩИТА НА ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДОЛЖНА БЫТЬ СНЯТА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬ ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ В АКТИВНОМ СОСТОЯНИИ!



Примечание Если команда **Записать настройки в вычислитель** недоступна, то возможные причины:

- версия ПО меньше, чем **2.0**;
- модель вычислителя не соответствует эталонному прибору.

После успешного завершения записи настроек необходимо установить на вычислителе **текущие дату в время и выполнить операцию «СБРОС»!**

Можно ли разделить тепло на отопление и ГВС при двухтрубной открытой системе?

Для расчета потребленного тепла необходимо всегда иметь данные по массе и температуре теплоносителя.

Вычислитель рассчитывает количество потребленного тепла (общее тепло) как разность между поступившим и возвращенным теплом.

$$Q_o = Q_1 - Q_2,$$

где $Q_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_x)$ – тепло, поступившее по подающему трубопроводу;

$Q_2 = M_2 \cdot (h_2 - h_x)$ – тепло, возвращенное по обратному трубопроводу;

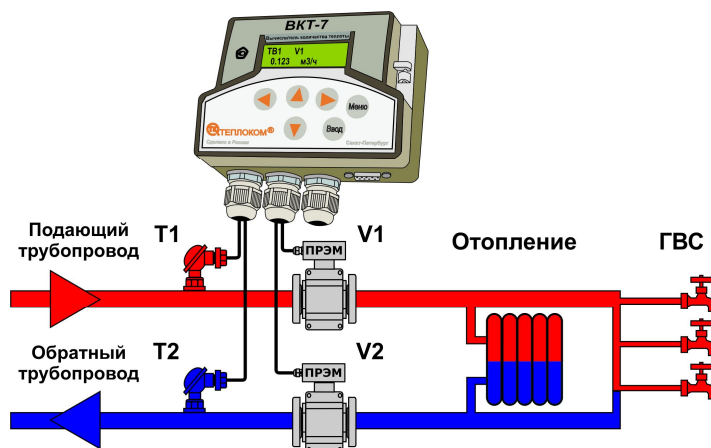
h_1, h_2 – энтальпия воды в подающем, обратном трубопроводах;

h_x – энтальпия холодной воды на источнике.

Таким образом, имея данные о температурах и массах теплоносителя на входе и выходе теплосистемы, значение температуры подпитки на источнике (температуры холодной воды) полное потребление тепла можно подсчитать всегда.

Однако если в системе тепловая энергия распределяется по **нескольким видам теплоснабжения** (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение, кондиционирование воздуха, технологические нужды), то имея в качестве исходных данных значения M_1, M_2, h_1, h_2 и h_x , разделить общее тепло (Q_o) на составляющие по видам теплоснабжения **ПРИНЦИПИАЛЬНО НЕВОЗМОЖНО!**

Например, если применяется открытая схема теплоснабжения и установлены 2 расходомера и 2 термопреобразователя на входе системы (СИ=3), то разделить общее тепло по системам отопления и ГВС невозможно.



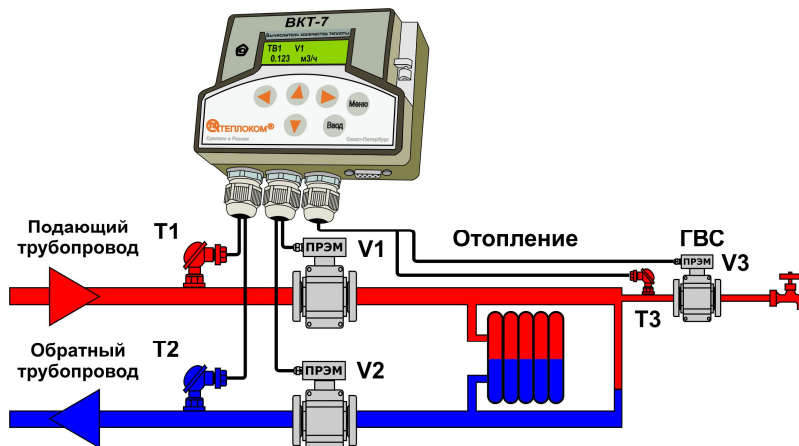
Причина невозможности разделения тепла на 2 составляющих не в недостатке алгоритма расчета, заложенного в ВКТ-7, а в отсутствии данных по температуре в точках водоразбора на ГВС.



Примечание Величина энергии Q_g , выводимой в отчетах о теплоснабжении для схем измерений СИ=3 и ТЗ=0 или 1 является условной. Данное значение для коммерческих расчетов использовать нельзя. При этом Q_g является составной частью общего тепла Q_o .

Если есть острая потребность на отдельный учет тепла в системах отопления и ГВС, то необходимо устанавливать дополнительное оборудование.

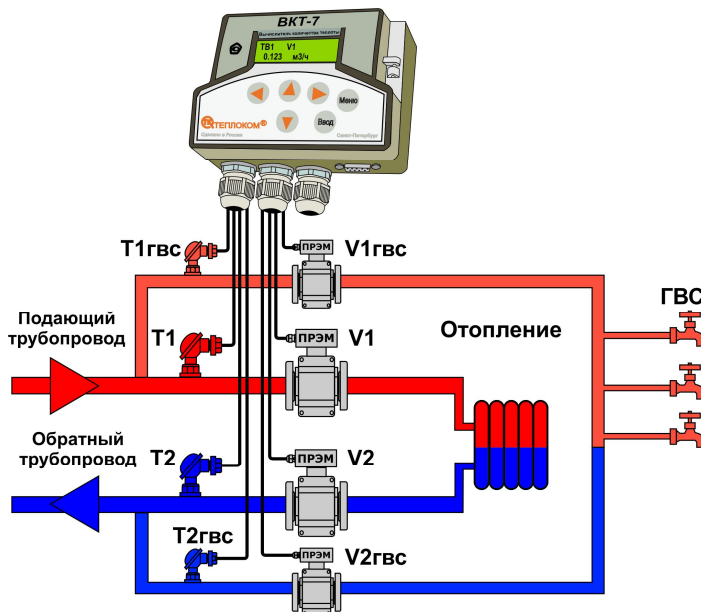
Для тупиковой системы ГВС необходимо поставить расходомер и термопреобразователь на трубопровод ГВС (как и предписывают Правила учета). Для реализации подобной схемы требуется вычислитель ВКТ-7-03, так как количество подключаемых термопреобразователей больше 2. В настройках задается схема измерений СИ=1, формула тепла ФТ=1 или ФТ=3, назначение третьего трубопровода ТЗ=2 – измерение расхода и температуры.



В отчете о теплотреблении отображаются 2 значения энергии Q_0 (общее тепло) и Q_g (тепло в системе ГВС). Для определения количества тепла, потребленного системой отопления следует произвести вычитание:

$$Q_{\text{отопл}} = Q_0 - Q_g.$$

На циркуляционную систему ГВС дополнительно устанавливаются 2 расходомера и подобранная пара термопреобразователей.


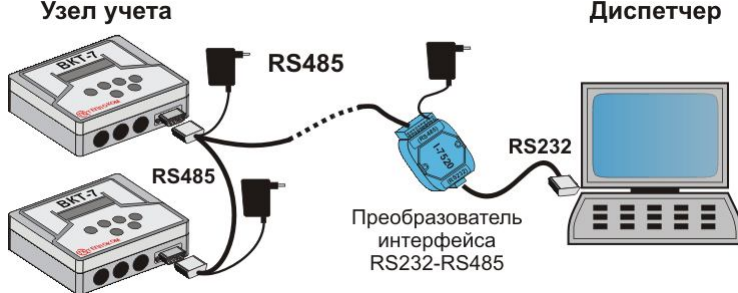
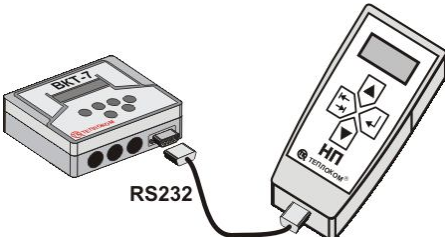
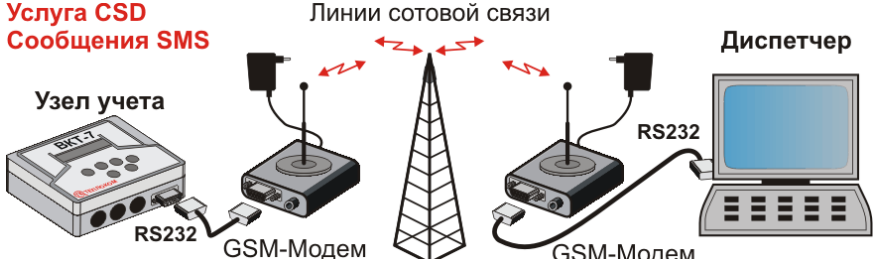
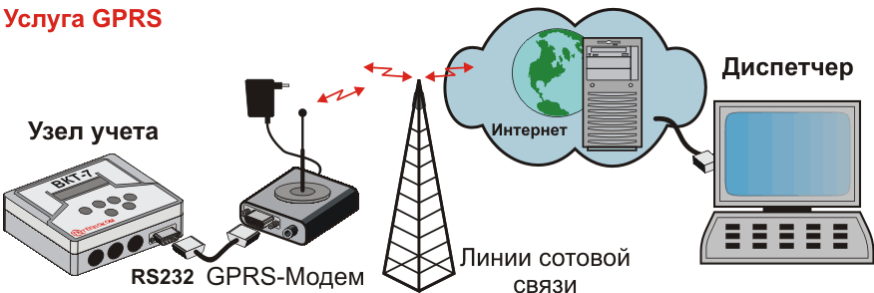



Применяется вычислитель ВКТ-7-03. При применении данной схемы системы отопления и ГВС оказываются полностью независимыми и учет потребленного тепла ведется в разных тепловых вводах вычислителя.

Варианты считывания показаний с ВКТ-7

Вычислитель допускает считывание архивной информации, текущих значений и настроечных параметров различными способами.

Варианты считывания информации:

№	Условное обозначение	Примечание
1		Прямое подключение по интерфейсу RS232
2		Прямое подключение по сети RS485
3		Считывание архивов на накопительный пульт НП-4 или НП-4А
4	<p>Услуга CSD Сообщения SMS</p> 	Передача данных по сотовым линиям связи с применением услуги CSD
5	<p>Услуга GPRS</p> 	Передача данных по сотовым линиям связи по каналу GPRS
6		Передача данных по сети Ethernet (Интернет)

Возможно ли питание ВКТ-7 от сетевого блока питания?

При интенсивном обмене с компьютером в системах диспетчеризации ВКТ-7 следует запитывать от встроенного сетевого блока питания (БП).

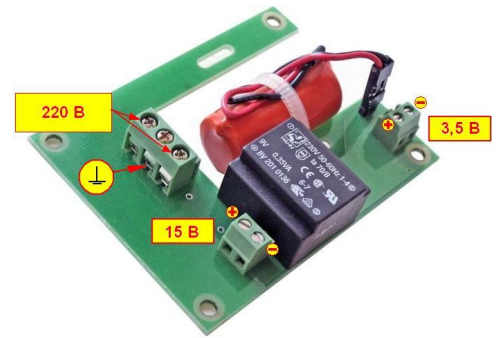
Существует 2 исполнения БП:

- исполнение 01 для ВКТ-7 с аппаратными версиями 3.1 и 5.2;
- исполнение 02 для установки в вычислители ВКТ-7 с аппаратной реализацией «СП» (отмечается на боковой поверхности вычислителя).

Выходное напряжение блоков питания 3,5В.

В случае пропадания сетевого напряжения питание вычислителя осуществляется от батареи, установленной на плате БП (для исполнения 01) или от штатной батареи ВКТ-7 (исполнение 02).

Блок питания устанавливается в нижней части вычислителя.



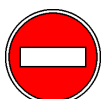
Внешний вид БП исп.01



Варианты подключения БП разных исполнений и способы контроля напряжения сети описаны в разделе «**Контроль наличия напряжения во внешней электросети**».



Для исключения влияния внешних помех при подключении сетевого напряжения обязательно **ЗАЗЕМЛЯТЬ центральный контакт разъема **P1** !**



Выход Т2 БП исполнения 01 ($\pm 15В$) используется только для контроля напряжения сети! Не применять для питания адаптеров RS485 и Ethernet !



Установка сетевого блока питания исключает возможность установки блока дополнительной батареи.

Интерфейсы вычислителя

Для передачи данных на внешние устройства (компьютер, модем, накопительный пульт или принтер) вычислитель может иметь интерфейсы RS232, RS485 или Ethernet.

Указанные интерфейсы реализуются в виде отдельных плат. Место установки плат интерфейса – нижняя часть корпуса вычислителя.



Вычислитель имеет **ТОЛЬКО** один канал передачи данных!

Интерфейс RS232

Интерфейс RS485

Адаптер RS485 выполняет следующие функции:

- Электрическое согласование интерфейса RS485;
- Расширение диапазона адресов;
- Экономия ресурса батареи ВКТ-7 за счет исключения обработки запросов к другим приборам, находящимся в сети.

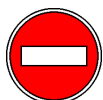


Интерфейс RS485 может устанавливаться в ВКТ-7 с версией ПО не ниже 1.9.

Плата (адаптер) интерфейса RS485 дополнительно имеет интерфейс RS232, что позволяет при подключенном к сети RS485 вычислителе периодически снимать архивные данные на НП или ноутбук.

Интерфейс RS232 подключается через разъем DB9M, на передней стенке корпуса вычислителя.

Интерфейс RS485 подключается через клеммники (под винт).



Для питания платы интерфейса RS485 применяется внешний блок питания 12В.

Интерфейс RS485 имеет гальваническую развязку от вычислителя.



При отключенном блоке питания возможна связь **ТОЛЬКО** по интерфейсу RS232. При этом индикация (красный светодиод) отсутствует.

Поскольку в вычислителе имеется только один канал передачи данных, то **приоритетом обладает интерфейс RS232**. Переключение меж-

ду интерфейсами происходит автоматически при подаче на контакты 7 и 8 разъема DB9M сигнала RTS (+6,5...12В) от ПК или НП.

Таким образом, если происходит обмен по интерфейсу RS485 и подключается, например, НП-4А, то связь по RS485 **прекращается** и дальнейшая работа возможна только с НП. Поскольку считывание на НП производится кратковременно, то это не является серьезным недостатком.

Однако если к интерфейсу RS232 подключить модем, то интерфейс RS485 **не будет работать НИКОГДА**, поскольку модем выдает сигнал RTS постоянно.

Перед применением адаптер требуется настроить. Настройка состоит в передаче от ВКТ данных о скорости обмена и сетевом адресе вычислителя. Настройка выполняется с клавиатуры при входе в пункт меню «**RS485**».



После завершения настройки адаптера изменять скорость обмена в вычислителе (параметр **СО**) и сетевой адрес (параметр **СН**) **НЕЛЬЗЯ** !

При приеме информации из сети адаптер сравнивает сетевой адрес в поступающем запросе с записанным адресом при настройке и пропускает запрос на вычислитель только в случае совпадения сетевых адресов. Именно поэтому и говорится, что интерфейс RS485 экономит ресурс батареи за счет исключения обработки запросов к другим приборам, находящимся в сети.

Адаптер имеет два режима адресации:

- **Стандартный режим адресации.** Максимальное число вычислителей, объединяемых в сеть – **240**.
- **Расширенный режим адресации.** Максимальное число вычислителей, объединяемых в сеть – **24000**.

Выбор вычислителя

При выборе модели вычислителя следует руководствоваться:

- количеством теплосистем и подключаемых датчиков;
- типом расходомеров (с питанием от сети или автономные);
- необходимостью измерения/контроля давления.

Рекомендации по выбору вычислителя в зависимости от конфигурации системы тепло- и водопотребления:

Описание системы	Двухтрубная открытая или закрытая система теплоснабжения. Учет объема ХВС.	Четырехтрубная система теплоснабжения (система отопления и ГВС (тупиковая или с рециркуляцией) Учет объема ХВС.	Двух- или четырехтрубная система теплоснабжения с измерением давления в системах отопления и/или ГВС. Учет объема ХВС.	Четырехтрубная система теплоснабжения (система отопления и ГВС с рециркуляцией) Учет объема ХВС с контролем давления.
Схема				
Тип питания расходомера	Автономный	От сети		
Модель вычислителя	ВКТ-7-01	ВКТ-7-02	ВКТ-7-03	ВКТ-7-04

Выбор дополнительных опций:

Название	Внешний вид	Примечание	Назначение
Адаптер интерфейса RS485		Комплектовать отдельным блоком питания на 9-18В	Для удаленного съема информации по проводным линиям
Адаптер интерфейса Ethernet			Для удаленного съема информации по локальной сети
Дополнительная батарея		Невозможна одновременная установка	ТОЛЬКО для питания ультразвуковых расходомеров
Сетевой блок питания			При работе вычислителя в системе диспетчеризации
Комплект гермовводов		Гермовводы необходимы при повышенной влажности на УУ	

Защита от несанкционированного вмешательства

Для предотвращения несанкционированного вмешательства в работу ВКТ-7 существуют следующие уровни защиты:

- защита от изменений метрологических характеристик;
- защита от внесения изменений в электронный модуль;
- ограничение уровней доступа к настроечным параметрам для пользователей;
- защита от отключения соединительных линий и демонтажа преобразователя.

Указанные уровни защиты реализуются с помощью пломбирования.

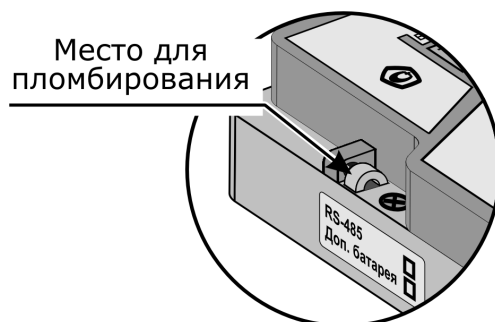
1. Защита от изменения метрологических характеристик выполняется установкой на кнопку доступа к калибровочным коэффициентам наклейки с оттиском клейма поверителя.

2. Защита от внесения изменений в электронный модуль выполняется нанесением оттиска клейма поверителя на мастике в чашке.

3. Ограничением уровней доступа к настроечным параметрам для пользователей обеспечивается переводом переключателя защиты в положение, запрещающее изменение настроек.



4. Защита от отключения соединительных линий обеспечивается пломбированием вычислителя навесной пломбой представителя организации – поставщика.



Контроль параметров настройки вычислителя

Все настроечные параметры (содержимое базы данных) можно просмотреть на индикаторе вычислителя независимо от установленного уровня доступа к настройкам.



При установленной защите изменить настроечные параметры **НЕВОЗМОЖНО!**

На индикатор выводятся настройки, хранящиеся в активной БД (БД1 или БД2).

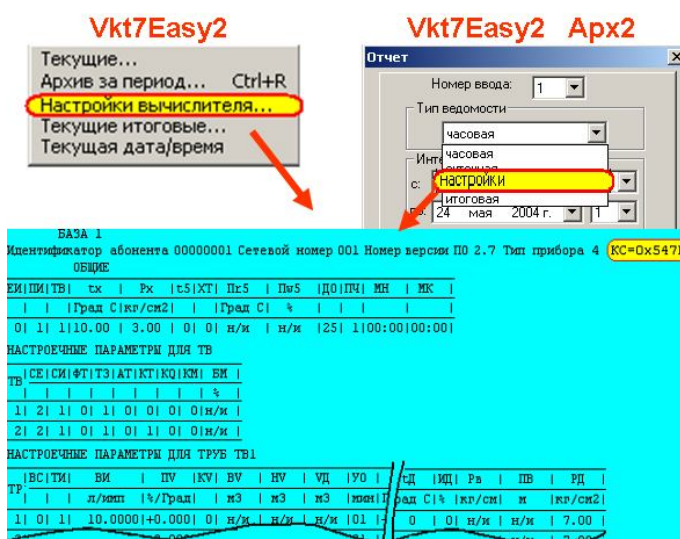


Независимо от уровня защиты, параметры интерфейса (**СО** – скорость обмена и **ВУ** – тип внешнего устройства) изменять разрешается.

Настройки также можно просмотреть и распечатать на ПК с помощью стандартных программ **Apx2** (при работе с накопительным пультом НП-4А) или **Vkt7Easy2** при прямом или модемном соединении с вычислителем.

При этом, дополнительных действий для считывания настроек предпринимать не надо. Настройки, независимо от желания пользователя **АВТОМАТИЧЕСКИ** считываются в НП-4 или в ПК при установлении связи.

Для вывода настроек на экран ПК необходимо выбрать «**Тип ведомости-Настройки**».



Для контроля целостности параметров настройки (все настройки в процессе эксплуатации должны оставаться неизменными) служит контрольная сумма (КС) настроек. Контрольная сумма настроек отображается в отчете.



Контрольная сумма настроек – 4-х значное число, подсчитанное по определенному алгоритму с использованием **всех** (кроме параметров интерфейса) **настроечных** параметров и **калибровочных** коэффициентов вычислителя.

Непосредственно значение контрольной суммы ничего не говорит о конкретных параметрах настройки. Основное назначение контрольной суммы – подтверждение неизменности настроек.