РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ООО «Водомер»

Вычислители тепловой энергии ВТЭ-2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 26.51.52-006-06469904-2019

г. Мытищи
2024 г.

Содержание

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ... 3

1.1. Назначение ... 3
1.2. Характеристики. ... 3
1.3. Устройство и работа. ... 5
1.3.1. Вычислители тепловой энергии модификации ВТЭ-2 Пх ... 6
1.3.2. Вычислители тепловой энергии модификации ВТЭ-2 КхМ ... 11
1.3.3. Вычислители тепловой энергии модификации ВТЭ-2 Кх ... 13
1.4. Маркировка и пломбирование тепловычислителя. ... 16

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ. ... 17

2.1. Эксплуатационные ограничения. ... 17
2.2. Подготовка к эксплуатации. ... 17
2.2.1. Меры безопасности ... 17
2.2.2. Объём и последовательность внешнего осмотра вычислителя. ... 18
2.3. Монтаж вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2. ... 18
2.3.1. Монтаж электрической схемы (модификации ВТЭ-2 Пх) ... 18
2.3.2. Монтаж электрической схемы (модификации ВТЭ-2 КхМ). ... 23
2.3.3. Монтаж электрической схемы (модификация ВТЭ -2 Кх). ... 26
2.4. Правила и порядок проверки вычислителей ВТЭ-2 перед эксплуатацией (опробование). ... 29
2.5. Эксплуатация вычислителей ВТЭ-2. ... 31
2.5.1. Общие данные. ... 31
2.5.2. Индикация. ... 31
2.5.3. Назначение функциональных переключателей вычислителя ВТЭ-2. ... 42
2.5.4. Подключение к персональному компьютеру и внешним устройствам, печать. ... 46
2.5.5. Установка параметров. ... 49
2.5.5.1. Порядок установки параметров ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2Пх) ... 49
2.5.5.2. Порядок установки параметров ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2КхМ) ... 52
2.5.5.3. Порядок установки параметров ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2Кх) ... 54
2.5.6. Архивация данных. ... 55
2.6. Режим поверки. ... 57

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ ВТЭ-2. ... 58

3.1. Общие положения. ... 58
3.2. Внешний осмотр во время эксплуатации. ... 58
3.2.1. Коды ошибок. ... 58
3.3. Поверка теплосчётчика. ... 59
3.4. Замена элемента питания ... 60

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ. ... 60

5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА. ... 61

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ) является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем основные параметры и технические характеристики вычислителей тепловой энергии ВТЭ-2 (в дальнейшем – вычислители). Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с настоящим РЭ.

1. Описание и работа

Принцип работы вычислителей основан на преобразовании электрических сигналов с первичных преобразователей расхода, температуры и давления теплоносителя и последующем вычислении тепловой энергии или энергии охлаждения путём обработки результатов измерений вычислительным блоком.

1.1. Назначение.

Вычислители тепловой энергии ВТЭ-2 предназначены для использования в закрытых и открытых системах отопления, охлаждения, водоснабжения, в том числе открытых тупиковых.

1.2. Характеристики.

Тепловычислители имеют 9 модификаций, которые отличаются количеством измерительных входов, параметрами измерительных входов, конструктивом, количеством и типом интерфейсов связи. Модификации вычислителей приведены в Таблица 1.

Таблица 1 - Модификации вычислителей тепловой энергии ВТЭ-2

Наименование	К1 (К1М)	К2 (К2М)	К3	П14х(П15х) П14хМ (П15хМ)
Количество систем теплоснабжения (охлаждения)	1(1)	1(1)	1	2(1)
Количество импульсных входов	4(3)	4(3)	4	6(3)
Количество входов для подключения термопреобразователей1	3(2)	3(2)	2	6(3)
Количество входов для подключения преобразователей давления	-	-	-	4(2)
Система теплоснабжения	− закрытая, расходомер на подающем трубопроводе − закрытая, расходомер на обратном трубопроводе − открытая обычная − открытая тупиковая			
Система охлаждения	− закрытая, расходомер на подающем трубопроводе − закрытая, расходомер на обратном трубопроводе			
Наличие встроенного контроллера, принтера	-	-	-	Да
Архивация измеряемых и вычисляемых параметров	3600 часов 4400 суток 144 месяцев	3600 часов 4400 суток 144 месяцев	3600 часов 4400 суток 144 месяцев	3600 часов 4400 суток 144 месяцев
Наличие входов для контроля питания подключенного расходомера с сетевым питанием	-	-	-	Да[2)]
Питание от встроенной батарейки	Да	Да	Да	Да
Возможность питания от внешнего источника	Да	Да	Да	Да
Подключение вычислителя к ПЭВМ с помощью интерфейса	RS 232	RS 485	RS 485	RS485+ [3)]Дополни-тельный интерфейс
Дополнительный протокол обмена данными	ModBus RTU	ModBus RTU	-	ModBus RTU

[1] На каждую систему теплоснабжения (охлаждения) используется два измерительных входа для подключения термопреобразователей сопротивления, по которым вычисляется разность температур, остальные измерительные входа предназначены для подключения дополнительных термопреобразователей, которые могут измерять температуру подпитки и/или окружающей среды и т.д.
[2] По заказу, в случае наличия в обозначение модификации вместо «х» добавляется «1», в случае отсутствия «0».
[3] Наличие дополнительного интерфейса (RS232, USB, GSM, Ethernet и др.) определяется моделью установленного в вычислитель интерфейсного модуля.

Общий вид вычислителей тепловой энергии ВТЭ-2 представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Общий вид ВТЭ-2

Основные технические характеристики вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Цена импульса, л/имп.	1	10	100	1000
Цена единицы младшего разряда по объёму теплоносителя (воды), $м^3$ (т)	0,001	0,01	0,1	1
Цена единицы младшего разряда по тепловой энергии, Гкал:	0,01			
Количество значащих цифр на индикаторе отсчетного устройства	8			
Цена единицы младшего разряда по температуре воды, ºС	0,01			
Цена единицы младшего разряда по разности температур, ºС	0,01			
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP65			
Габаритные размеры, мм, не более - модификации К1, К1М, К2, К2М, К3 - модификации П14х, П14хМ, П15х, П15хМ	 90×115×55 120×170×55			
Масса, г, не более - модификации К1, К1М, К2, К2М, К3 - модификации П14х, П14хМ, П15х, П15хМ	 400 700			
Условия эксплуатации: − температура окружающей среды, ºС − относительная влажность воздуха, % − атмосферное давление, кПа	 от -10 до +50 от 30 до 80 от 84 до 106,7			
Напряжение питание литиевой батареи, В	3,6			
Срок службы батареи без замены, лет	от 5 до 12			
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	12 75000			

Метрологические характеристики указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазоны и параметры входных сигналов: - для каналов счета и преобразования импульсной последовательности в значение объёма: - частота, Гц, не более - длительность импульса, мс, не менее - для каналов измерения и преобразования сопротивления в значения температуры, Ом - для НСХ Pt100, 100П (R_0=100 Ом, α=0,00385 $^0C^{-1}$ и α=0,00391 $^0C^{-1}$) - для НСХ Pt500, 500П (R_0=500 Ом, α=0,00385 $^0C^{-1}$ и α=0,00391 $^0C^{-1}$) - для каналов измерения и преобразования силы постоянного тока в значения давления, мА	 1000 10 от 80 до 160 от 400 до 800 от 4 до 20
Диапазон показаний температур, ºС - теплоносителя - окружающей среды	 от +1 до +150 от -50 до +150
Диапазон показаний разности температур, ºС	от 1 до 145
Диапазон показаний давления, МПа	от 0 до 1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при определении тепловой энергии в указанных диапазонах разности температур, % $1 \le \Delta t < 3$ ºС $3 \le \Delta t < 20$ ºС $20 \le \Delta t \le 149$ ºС	 ±1,5 ±1,0 ±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности тепловычислителя при измерении сигналов сопротивления и преобразования в значение температуры, ºС	±0,3 (±0,5)*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности тепловычислителя при измерении сигналов силы постоянного тока и преобразования в значения давления, МПа	±0,004
Диапазон измерений времени работы, ч	от 0 до 99999
Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при измерении измерение текущего времени, %	±0,05

* На каждую систему теплоснабжения (охлаждения) используется два измерительных входа с пределами погрешности ±0,3 ºС, остальные измерительные входа с пределами погрешности ±0,5 ºС.

1.3. Устройство и работа.

Вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2 выполнен в виде электронного блока в герметичном пластиковом корпусе. Внутри корпуса расположена печатная плата электронного модуля с микропроцессором, дисплеем, источником питания (литиевая батарея) и клеммными колодками для подключения кабелей.

Кабели от первичных измерительных преобразователей, а также кабели связи и внешнего питания подключаются к клеммным колодкам в соответствии со схемой подключения. Для обеспечения герметичности корпуса вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 ввод кабелей в корпус осуществляется через гермовводы.

Управление работой вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 осуществляется с помощью кнопок клавиатуры управления на лицевой панели корпуса прибора.

Представление информации осуществляется посредством ЖК-индикатора и через цифровой интерфейс.

1.3.1. Вычислители тепловой энергии модификации ВТЭ-2 Пх

Тепловычислитель осуществляет:

- измерение входных электрических сигналов, с последующим расчетом объёмного расхода, объёма, массы, температуры, разности температур, давления, тепловой энергии/энергии охлаждения (мощности).
- измерение и индикацию времени работы, ч;
- периодическое фиксирование параметров во внутренней энергетически независимой памяти;
- вывод архивных данных на принтер;
- передачу данных по интерфейсам RS232, RS485, USB, GSM, Ethernet и др.;
- возможность подсчета тепловой энергии в режиме реверса системы теплоснабжения.

Внешний вид вычислителя ВТЭ-2 Пх с расположением органов управления и элементами крепления представлены на рисунках 2 и 3.



Рис.2 Внешний вид вычислителя ВТЭ-2Пх.

Обозначения:

1. Корпус тепловычислителя
2. ЖК-индикатор
3. Кнопки управления
4. Гермовводы
5. Места установки проушин для крепления тепловычислителя
6. Разъём дополнительного интерфейса RS232, USB для подключения к компьютеру

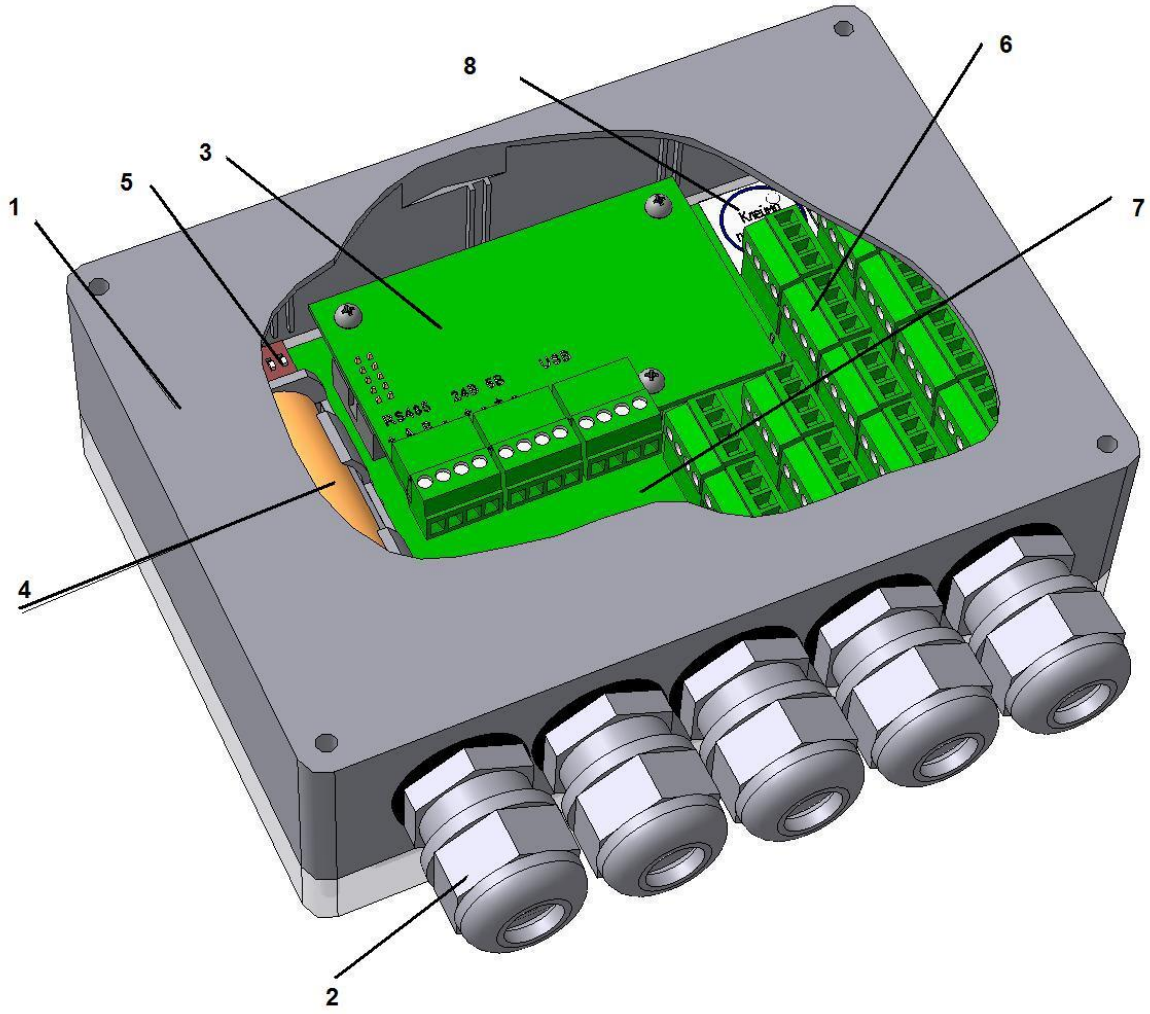


Рис. 3. Конструкция вычислителя ВТЭ-2Пх.

Обозначения:

1. Корпус тепловычислителя
2. Гермовводы
3. Интерфейсный модуль
4. Элемент питания
5. Функциональный переключатель режимов поверки, установки параметров, протокола обмена.
6. Разрывные клеммники подключения первичных преобразователей расхода, температуры, давления
7. Основная плата вычислителя

Тепловычислитель в соответствии с предустановленной в конфигурации схемой теплоснабжения или системой охлаждения на основании сигналов, полученных от первичных преобразователей расхода, давления и температуры, вычисляет значение тепловой энергии. Расчёт тепловой энергии производится с периодичностью 1 минута.

В тупиковых открытых системах, в отличие от прочих систем, вычислитель ВТЭ-2Пх используется с одним термопреобразователем сопротивления, при этом вместо второго термопреобразователя сопротивления должна быть установлена перемычка.

Расчёт массы воды ведется по измеренным или договорным значениям (если доступно) температуры, объёма и давления. Порядок подстановки значений приведен в таблице 23.

Все вычислители ВТЭ-2Пх снабжены таймером реального времени, календарем и встроенной памятью EEPROM. Встроенная постоянная память EEPROM служит для поддержания расчетных

значений тепловой энергии, энергии охлаждения, объёма теплоносителя, информацию о перепрограммировании прибора (последние 20 перепрограммирований: число, месяц год), часов работы, числа, месяца и года в случае возможного разряда литиевой батареи, а также для хранения архивных данных по теплопотреблению. Данные в EEPROM обновляются ежечасно. Время хранения данных в EEPROM, при отключении питания, 5 лет. После восстановления питания по числу, месяцу и году можно определить, когда произошло отключение питания.

Вычислитель имеет автономное питание от литиевой батареи, позволяющей обеспечить работу прибора без замены элемента питания не менее 5 лет.

Различаются модификации количеством независимых систем учёта тепловой энергии.

Кроме обозначения модификации вычислителя ВТЭ-2 Пх, при заказе дополнительно указывается модификация установленного интерфейсного модуля. Интерфейсный модуль обеспечивает наличие различных коммуникационных цифровых интерфейсов для связи с вычислителем, а также подключение внешнего питания для работы интерфейсов и питания вычислителя.

Описание модификаций интерфейсных модулей приведено в таблице 4 настоящего руководства по эксплуатации.

Пример обозначения модификаций вычислителя при заказе:

ВТЭ-2 П14 М с модулем МСВП USB (2 системы теплоснабжения);

ВТЭ-2 П15 М с модулем МСВП 232 (1 система теплоснабжения).

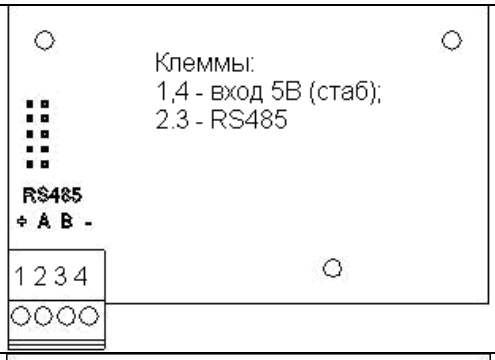
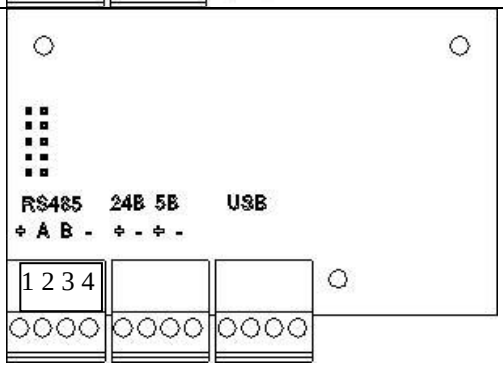
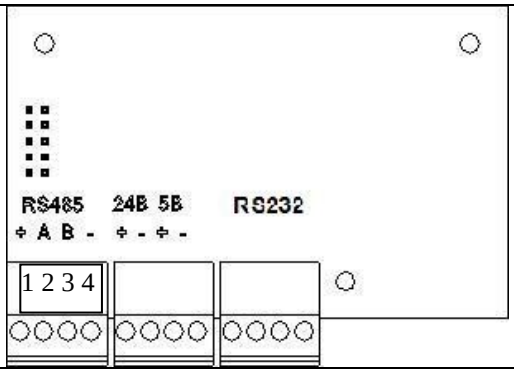
Вычислитель обладает встроенным цифровым интерфейсом (одним или несколькими, в зависимости от используемого модуля связи), что позволяет передавать информацию на компьютер, распечатывать архивные данные на принтере и объединять приборы в единую сеть для организации системы дистанционного сбора информации. Для организации сети RS485 необходимо использовать специализированный кабель для RS485 типа витая пара КИПЭВ, BELDEN или аналоги.

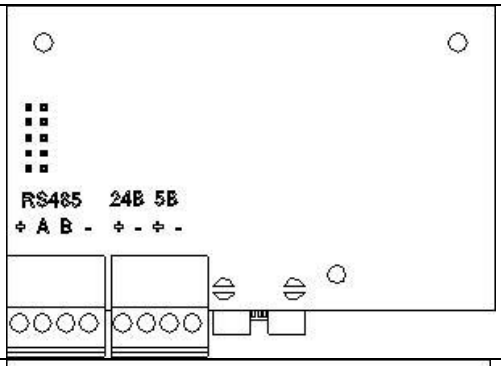
	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** **Для работы цифрового интерфейса необходимо наличие внешнего стабилизированного источника питания 5 В или с напряжением в диапазоне 9-24 В.** **Во избежание выхода оборудования из строя, подключайте внешнее питание только на клеммники, обозначенные 5 В или 9-24 В в зависимости от используемого блока питания.** **Превышение указанных напряжений недопустимо.** **При подключении сетевого питания от него питается как интерфейсная часть, так и сам вычислитель; при этом продлевается срок службы встроенной батареи питания вычислителя.** **При подключении вычислителя к компьютеру через USB наличие внешнего блока питания не требуется, т.к. питание интерфейсного модуля и вычислителя осуществляется от USB-порта компьютера.**

Интерфейсная часть вынесена в отдельные модули, в зависимости от исполнения, в интерфейсном модуле могут присутствовать как основной интерфейс RS485, так и дополнительный RS232, USB, Ethernet, GSM. Внешнее питание самого интерфейсного модуля осуществляется от стабилизированного блока питания напряжением от 9 до 24 В или 5 В. Модуль с подключённым блоком питания имеет стабилизированный выход 5 В для питания абонентов сети RS485, не имеющих блоков питания. Описание интерфейсных модулей приведено в таблице 4.

При отсутствии внешнего питания от сети вычислитель питается от встроенной литиевой батареи (3,6 В).

Таблица 4 - Описание интерфейсных модулей.

Обозначение	Внешний вид	Описание
МС485		Интерфейсный модуль с RS485. Для работы модуля необходимо внешнее питание 5В. Модуль рекомендуется для установки в вычислители являющиеся абонентами сети RS485, позволяет производить опрос вычислителя по интерфейсу RS485. Напряжение 5В осуществляет питание вычислителя и интерфейсной части модуля.
МСВП485		Интерфейсный модуль с RS485 и внешним питанием 24В. Кроме функций модуля МС485, модуль имеет выход 5В для питания других абонентов сети RS485 на базе модулей МС485. Питание модуля может осуществляться от стабилизированного блока питания 9-24В или 5В
МСВПUSB		Интерфейсный модуль-шлюз RS485 -USB и внешним питанием 9-24В или 5 В. Кроме функций модуля МСВП485, модуль имеет дополнительный интерфейс USB, позволяющий производить опрос как вычислителя с данным модулем, так и любого абонента подключенного к модулю по интерфейсу RS485. Разъем USB при установке данного модуля монтируется на корпусе вычислителя. При подключении к USB, наличие внешнего блока питания не требуется, т.к. питание интерфейсного модуля и самого вычислителя осуществляется от USB.
МСВП232		Интерфейсный модуль-шлюз RS485 -RS232 и внешним питанием 9-24В или 5В. Кроме функций модуля МСВП485, модуль имеет дополнительный интерфейс RS232, позволяющий производить опрос как вычислителя с данным модулем, так и любого абонента подключенного к модулю по интерфейсу RS485. Имеет возможность подключения к принтеру.

МСВПLAN		Интерфейсный модуль-шлюз RS485 - Ethernet и внешним питанием 9-24В или 5В. Кроме функций модуля МСВП485, модуль имеет дополнительный интерфейс Ethernet, позволяющий производить опрос через локальную сеть или интернет как вычислителя с данным модулем, так и любого абонента подключенного к модулю по интерфейсу RS485.
МСВПGSM		Интерфейсный модуль-шлюз RS485 -GSM и внешним питанием 12В 1А. Кроме функций модуля МСВП485, модуль имеет дополнительный интерфейс GSM, позволяющий производить опрос через GSM связь как вычислителя с данным модулем, так и любого абонента подключенного к модулю по интерфейсу RS485.

В вычислителе ВТЭ-2 Пх присутствует функция контроля питания внешнего расходомера для регистрации факта отключения внешнего питания расходомеров, работающих от внешнего питания, а также функция контроля направления потока теплоносителя по обратному трубопроводу в открытых системах. При возникновении соответствующих событий вычислитель регистрирует ошибку в памяти с соответствующим кодом.

В вычислителе ВТЭ-2 Пх присутствует функция установки двух значений температур холодной воды в зависимости от времени года. Есть возможность фиксации времени работы и количества тепла при работе теплосчётчика в режимах выше или ниже указанного диапазона расходов и при разности температур ниже допустимого. При этом вычислитель регистрирует ошибку в памяти с соответствующим кодом.

Вычислитель ВТЭ-2 Пх имеет ряд программируемых параметров, установку и проверку которых необходимо проводить перед началом эксплуатации вычислителя.

Программируемые параметры вычислителя:

1. Дата.
2. Время.
3. Вес импульса первого счётчика воды (расходомера-счётчика).
4. Вес импульса второго счётчика воды (расходомера-счётчика).
5. Вес импульса третьего счётчика воды (расходомера-счётчика).
6. Тип системы.
7. Две температуры холодной воды, используемые для расчета тепловой энергии в открытых системах.
8. Дата перехода на новое значение температуры холодной воды.
9. Необходимость расчета тепловой энергии отдельно при возникновении нефатальных ошибок (выход расхода теплоносителя за установленные пределы максимального и минимального расхода, выход разницы температур за предел минимального значения и т.п.)
10. Договорные значения температур и давлений теплоносителя для расчета масс теплоносителя при отсутствии возможности их измерения (применяется по каналам счётчиков воды и расходомеров, не участвующих в расчете тепловой энергии).
11. Необходимость принудительного использования договорных значений температур и давлений для расчета масс теплоносителя по дополнительным каналам.
12. День отчетного периода.
13. Минимальный и максимальный расход для системы, $м^3$.

Установка параметров производится с помощью программного обеспечения «ПО ВТЭ», доступного на сайте предприятия изготовителя www.vodomer.su.

Процедура установки параметров описана в пункте 2.2.5 настоящего руководства по эксплуатации.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Перед началом эксплуатации тепловычислителя, необходимо произвести настройку и проверить, конфигурацию вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2. **Заводская конфигурация:** **Закрытая система отопления, расходомер на подающем трубопроводе. Весы импульсов всех каналов подключения расходомеров – 100 л/имп.**

1.3.2. Вычислители тепловой энергии модификации ВТЭ-2 КхМ

Тепловычислитель осуществляет:

- измерение входных электрических сигналов с последующим расчётом объёмного расхода, объёма, массы, температуры, разности температур, тепловой энергии/энергии охлаждения (мощности).
- измерение и индикацию времени работы, ч;
- периодическое фиксирование параметров во внутренней энергетически независимой памяти;
- передачу данных по интерфейсам RS232, RS485.

Модификации вычислителя отличаются типом цифрового интерфейса и имеют следующее обозначение:

ВТЭ-2 К1М (встроенный интерфейс RS232 TTL; для подключения необходим кабель КВТЭ) ;

ВТЭ-2 К2М (встроенный интерфейс RS485).

(Пример записи при заказе: ВТЭ-2 К1М, ВТЭ-2 К2М)

Внешний вид вычислителя ВТЭ-2 КхМ с расположением органов управления и элементами крепления представлены на рисунках 4 и 5.



Рис. 4. Внешний вид и конструкция тепловычислителя ВТЭ-2 КхМ.

Обозначения:

1 – Корпус вычислителя
2 – ЖК-индикатор
3 – Кнопки управления
4 – Гермовводы
5 – Проушины для крепления к стене
6 – Разъём RS232

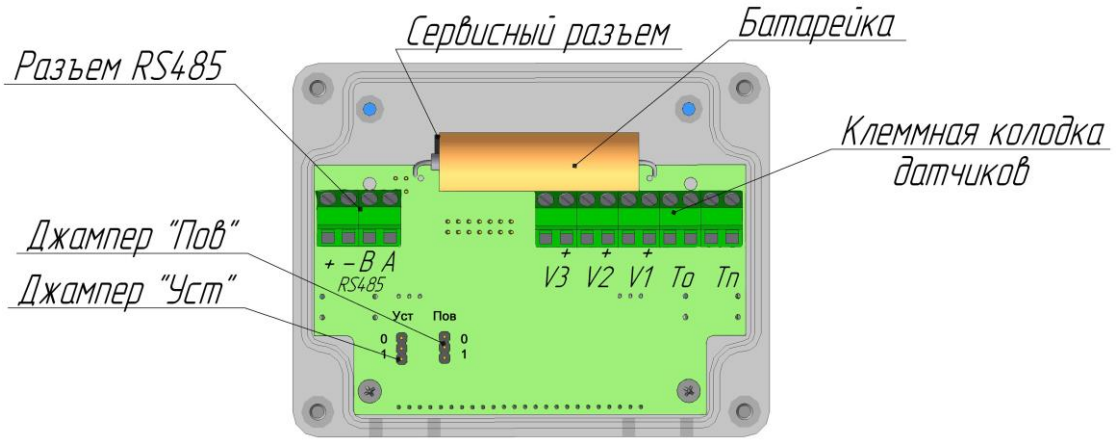


Рис. 5. Конструкция тепловычислителя ВТЭ-2 КхМ.

Вычислитель ВТЭ-2 КхМ в соответствии с предустановленной в конфигурации схемой теплоснабжения, на основании сигналов, полученных от первичных преобразователей расхода, давления и температуры, вычисляет значение тепловой энергии. Расчёт тепловой энергии производится с периодичностью 1 минута.

В тупиковых открытых системах, в отличие от прочих систем, вычислитель ВТЭ-2 КхМ используется с одним термопреобразователем сопротивления, при этом вместо второго термопреобразователя сопротивления должна быть установлена перемычка.

Все вычислители ВТЭ-2 КхМ снабжены таймером реального времени, календарём и встроенной памятью EEPROM. Встроенная постоянная память EEPROM служит для поддержания расчетных значений тепловой энергии, объёма теплоносителя, часов работы, числа, месяца и года в случае возможного разряда литиевой батареи, а также для хранения архивных данных по теплопотреблению. Данные в EEPROM обновляются ежечасно. Время хранения данных в EEPROM при отключении питания – 5 лет. После восстановления питания по числу, месяцу и году можно определить, когда произошло отключение питания.

Вычислитель имеет автономное питание от литиевой батареи, позволяющей обеспечить работу прибора без замены элемента питания до 5 лет.

Тепловычислитель ВТЭ-2К1М обладает встроенным интерфейсом RS232, что даёт возможность снимать архивные данные с тепловычислителя непосредственно на компьютер или удалённо передавать данные в систему диспетчеризации. Для подключения к вычислителю используется опторазвязанный кабель КВТЭ.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Для подключения ВТЭ-2 К1 к компьютеру, модему или преобразователю интерфейсов необходимо использовать опторазвязанный кабель КВТЭ, заказываемый отдельно. Подключение без кабеля КВТЭ может привести к выходу вычислителя из строя.

При работе вычислителя ВТЭ-2 К1М в системе диспетчеризации для предотвращения преждевременного разряда встроенного элемента питания необходимо подключать внешний стабилизированный блок питания 5 В на клеммы «+» и «-» разъёма RS485. При отсутствии внешнего питания вычислитель питается от встроенной литиевой батареи (3,6 В).

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** При подключении внешнего блока питания 5 В необходимо проверять его полярность. При неправильном подключении блока питания возможен выход вычислителя из строя.

Вычислитель ВТЭ-2 К2М обладает встроенным интерфейсом RS485, что позволяет объединять несколько приборов в единую сеть для организации системы дистанционного сбора информации.

Для работы интерфейса необходимо подключение внешнего стабилизированного блока питания напряжением 5 В.

Для организации сети RS485 необходимо использовать специализированный кабель для RS485 типа витая пара КИПЭВ, BELDEN или аналоги.

Вычислитель ВТЭ-2 КхМ имеет ряд программируемых параметров, установку и проверку которых необходимо проводить перед началом эксплуатации вычислителя.

Программируемые параметры тепловычислителя:

1. Дата.
2. Время.
3. Вес импульса первого счётчика воды.
4. Вес импульса второго счётчика воды.
5. Вес импульса третьего счётчика воды.
6. Тип системы (см. табл. 8).
7. Температура холодной воды, используемая для расчёта тепловой энергии в открытых системах.

Установка параметров производится с помощью программного обеспечения ПО ВТЭ, доступного на сайте предприятия изготовителя vodomer.su или вручную с помощью клавиатуры вычислителя.

Процедура установки параметров описана в пункте 1.7 настоящего руководства по эксплуатации.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Перед началом эксплуатации необходимо произвести настройку и проверить конфигурацию вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2. **Заводская конфигурация:** **Закрытая система отопления, расходомер на подающем трубопроводе. Весы импульсов всех каналов подключения расходомеров – 100 л/имп.**

1.3.3. Вычислители тепловой энергии модификации ВТЭ-2 Кх

Тепловычислитель осуществляет:

- измерение входных электрических сигналов с последующим расчётом объёмного расхода, объёма, массы, температуры, разности температур, тепловой энергии/энергии охлаждения (мощности).
- измерение и индикацию времени работы, ч;
- индикацию электрической энергии (при подключении к счётчику электроэнергии с дистанционным выходом);
- периодическое фиксирование параметров во внутренней энергетически независимой памяти;
- передачу данных по интерфейсам RS232, RS485.

Модификации вычислителя отличаются типом цифрового интерфейса и имеют следующее обозначение:

ВТЭ-2 К1 (встроенный интерфейс RS232 TTL; для подключения необходим кабель КВТЭ);

ВТЭ-2 К2 (встроенный интерфейс RS485).

(Пример записи при заказе: ВТЭ-2 К1, ВТЭ-2 К2)

Внешний вид вычислителя ВТЭ-2 К с расположением органов управления и элементами крепления представлены на рисунках 6 и 7.



Рис. 6. Внешний вид и конструкция тепловычислителя ВТЭ-2 К1.

Обозначения:

1 – Корпус вычислителя
2 – ЖК-индикатор
3 – Кнопки управления
4 – Гермовводы
5 – Проушины для крепления к стене
6 – Разъём RS232 TTL

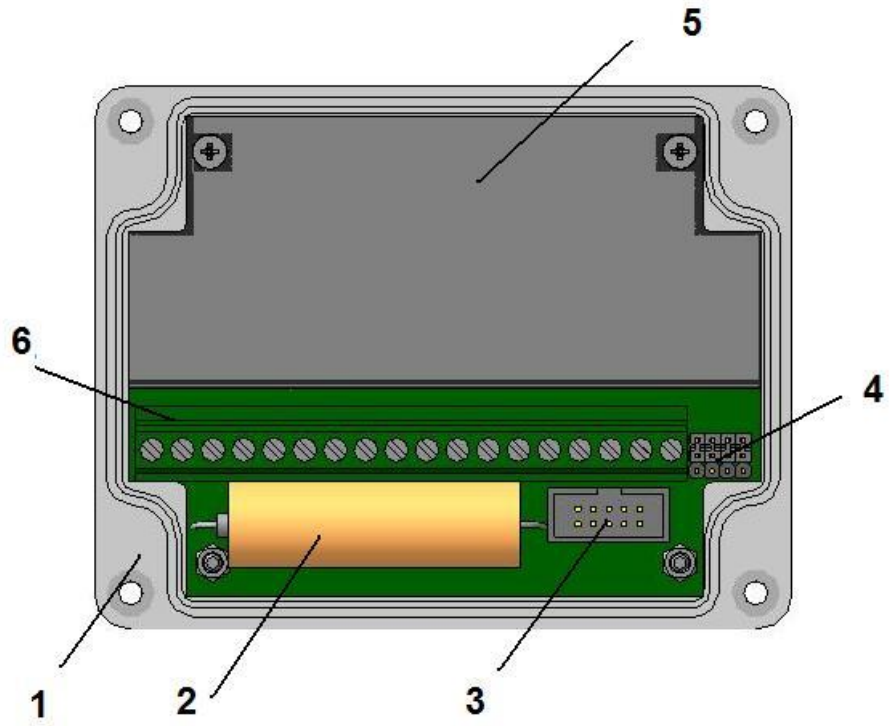


Рис. 7. Конструкция тепловычислителя ВТЭ-2 Кх.

Обозначения:

1. Корпус тепловычислителя
2. Элемент питания
3. Сервисный разъём
4. Функциональные переключатели режимов поверки, установки параметров
5. Защитный экран
6. Клеммники подключения первичных преобразователей расхода, температуры, цифрового интерфейса и внешнего питания 5 В

Вычислитель ВТЭ-2 Кх в соответствии с предустановленной в конфигурации схемой теплоснабжения, на основании сигналов, полученных от первичных преобразователей расхода, давления и температуры, вычисляет значение тепловой энергии, энергии охлаждения. Расчёт тепловой энергии производится с периодичностью 1 минута.

В тупиковых открытых системах, в отличие от прочих систем, вычислитель ВТЭ-2 Кх используется с одним термопреобразователем сопротивления, при этом вместо второго термопреобразователя сопротивления должна быть установлена перемычка.

В вычислителях ВТЭ-2 К1 и ВТЭ-2 К2 есть возможность подключения телеметрического выхода электросчётчика, в том числе двухтарифного. На основании импульсов, полученных от электросчётчика, в соответствии с запрограммированным в вычислителе весом импульса и тарифным расписанием, вычислитель ведёт учёт и архивацию данных по электропотреблению.

В вычислителе тепловой энергии ВТЭ-2 К3 функция учёта электроэнергии отсутствует, выход вычислителя используется как дополнительный вход для подключения расходомеров.

Все вычислители ВТЭ-2 К снабжены таймером реального времени, календарём и встроенной памятью EEPROM. Встроенная постоянная память EEPROM служит для поддержания расчетных значений тепловой энергии, объёма теплоносителя, часов работы, числа, месяца и года в случае возможного разряда литиевой батареи, а также для хранения архивных данных по теплопотреблению. Данные в EEPROM обновляются ежечасно. Время хранения данных в EEPROM при отключении питания – 5 лет. После восстановления питания по числу, месяцу и году можно определить, когда произошло отключение питания.

Вычислитель имеет автономное питание от литиевой батареи, позволяющей обеспечить работу прибора без замены элемента питания до 5 лет.

Тепловычислитель ВТЭ-2 К1 обладает встроенным интерфейсом RS232, что даёт возможность снимать архивные данные с тепловычислителя непосредственно на компьютер или удалённо передавать данные в систему диспетчеризации. Для подключения к вычислителю используется опторазвязанный кабель КВТЭ.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Для подключения ВТЭ-2К1 к компьютеру, модему или преобразователю интерфейсов, необходимо использовать опторазвязанный кабель КВТЭ, заказываемый отдельно. Подключение без кабеля КВТЭ может привести к выходу вычислителя из строя.

При работе вычислителя ВТЭ-2 К1 в системе диспетчеризации для предотвращения преждевременного разряда встроенного элемента питания необходимо подключать внешний стабилизированный блок питания 5 В на клеммы «+» и «-» разъема RS485. При отсутствии внешнего питания, вычислитель питается от встроенной литиевой батареи (3,6 В).

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** При подключении внешнего блока питания 5 В необходимо проверять его полярность. При неправильном подключении блока питания возможен выход вычислителя из строя.

Вычислитель ВТЭ-2 К2 обладает встроенным интерфейсом RS485, что позволяет объединять несколько приборов в единую сеть для организации системы дистанционного сбора информации.

Для работы интерфейса необходимо подключение внешнего стабилизированного блока питания напряжением 5 В.

Для организации сети RS485 необходимо использовать специализированный кабель для RS485 типа витая пара КИПЭВ, BELDEN или аналоги.

Вычислитель ВТЭ-2 К имеет ряд программируемых параметров, установку и проверку которых необходимо проводить перед началом эксплуатации вычислителя.

Программируемые параметры тепловычислителя:

1. Дата.
2. Время.
3. Вес импульса первого счётчика воды.
4. Вес импульса второго счётчика воды.
5. Вес импульса третьего счётчика воды.
6. Вес импульса электросчётчика (для К1, К2) или вес импульса четвертого счётчика воды (для К3).
7. Наличие двух тарифов по электроэнергии (для К1, К2).
8. Время вступления в действие первого тарифа на электроэнергию (для К1, К2).
9. Время вступления в действие второго тарифа на электроэнергию в случае наличия двух тарифов (для К1, К2).
10. Тип системы (см. табл. 9).
11. Температура холодной воды, используемая для расчета тепловой энергии в открытых системах.
12. Необходимость ограничения расчета объёма горячей воды в зависимости от её температуры (для К1, К2).*
13. Температура, при которой прекращается расчет горячей воды в случае необходимости ограничения расчета её объёма, задаваемой предыдущим параметром (для К1, К2).

Установка параметров производится с помощью программного обеспечения «ПО ВТЭ», доступного на сайте предприятия изготовителя vodomer.su или вручную с помощью клавиатуры вычислителя.

Процедура установки параметров описана в пункте 2.5.5 настоящего руководства по эксплуатации.

1.4. Маркировка и пломбирование тепловычислителя.

Маркировка вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 содержит:
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение тепловычислителя;
- знак утверждения типа;
- номер тепловычислителя;
- год изготовления;
- тип тепловычислителя.

На транспортной таре должны быть нанесены несмываемой краской, контрастной цвету тары, основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192-96.

На тепловычислители, прошедшие поверку, наносится оттиск поверительного клейма. Клеймо поверителя наносится на наклейку, закрывающую крепёжный винт печатной платы, предотвращая доступ к электронным элементам печатной платы вычислителя.

Пломбировка корпуса прибора осуществляется теплоснабжающей организацией для предотвращения несанкционированного доступа к клеммным колодкам прибора. Пломба обжимается на проволоке, соединяющей два нижних винта корпуса. Схема пломбировки показана на рисунке 8.

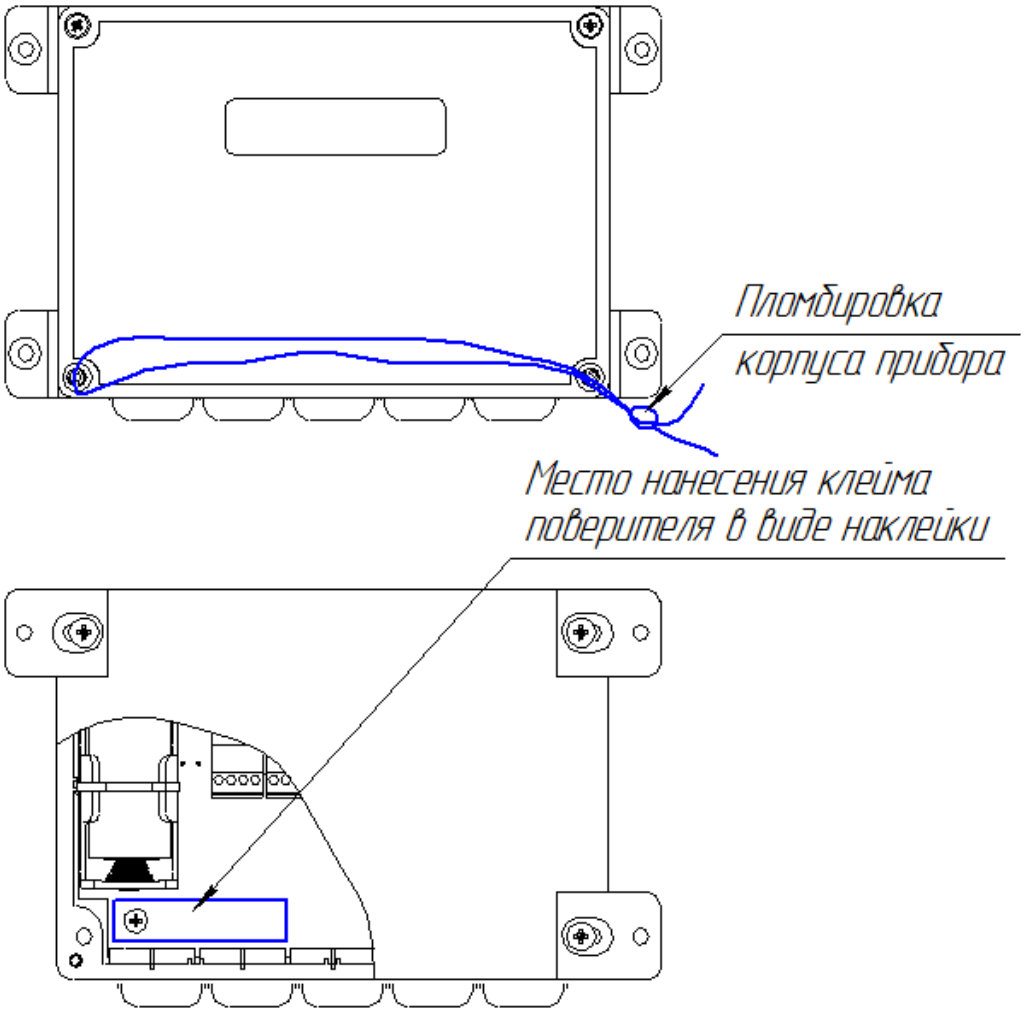


Рис. 8. ***Схема пломбировки корпуса и платы вычислителя***

2. Использование по назначению.

2.1. Эксплуатационные ограничения.

Монтаж тепловычислителя должен производиться в закрытых отапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от -10 ºС до +50 ºС и относительной влажностью до 80 %.

	**ВНИМАНИЕ ВАЖНО!** Нельзя располагать тепловычислитель вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели, частотные преобразователи и т.д.)

2.2. Подготовка к эксплуатации.

2.2.1. Меры безопасности

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

При питании вычислителей только от встроенной батареи опасный фактор по электробезопасности отсутствует, т.к. используемый уровень напряжения безопасен для жизни человека.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!
В вычислителях ВТЭ-2 используются литиевые элементы питания напряжением 3,6 В. Для исключения возможности взрыва элемента питания сами элементы питания запрещено заряжать, нагревать свыше 100^0С, разбирать, бросать в воду. Запрещено припаивать провода к корпусу батарейки.

2.2.2. Объём и последовательность внешнего осмотра вычислителя.

При внешнем осмотре вычислителя должно быть установлено:
- соответствие комплектности вычислителя, указанной в настоящем РЭ;
- наличие и целостность действующих пломб с клеймом поверителя;
- проверка состояния соединительных клемм;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!
При пребывании вычислителя при отрицательных температурах соответствующих условиям транспортирования и хранения его необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 24 часов.

2.3. Монтаж вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2.

Конструкция тепловычислителя предназначена для настенной установки. Он должен располагаться в удобном для снятия показаний месте. Его можно разместить в защитном щитке (ящике), закрываемом от доступа посторонних лиц.

Проушины, закреплённые на задней стороне корпуса, позволяют устанавливать тепловычислитель на плоские поверхности (стены, щиты).

Монтаж электропроводов должен выполняться тщательно, квалифицированным персоналом. При недостаточной длине проводов термопреобразователей сопротивления и расходомеров допускается наращивание проводов.

Длина проводов термопреобразователей сопротивления может быть уменьшена или увеличена в соответствии с документацией на них. Для двухпроводных термопреобразовтелей сопротивления Pt 500 допускается удлинение провода до 25 метров с условием использования четырёхжильного кабеля с сечением жилы не менее 0,75 мм^2 и подключением к вычислителю по четырёхпроводной схеме.

Длина провода импульсного выхода счётчика воды (расходомера) также может удлиняться до 25 м двухжильным проводом 2×0,75.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Провода от термопреобразователей сопротивления, расходомеров, преобразователей давления должны находиться на расстоянии не менее 0,3 м от кабеля питающей сети 220 В.

С целью исключения влияния внешних электромагнитных полей от электродвигателей мощностью больше, чем 200 Вт, трансформаторов, силовых кабелей, следует выдерживать расстояние не менее 2-х метров от этих устройств до блоков теплосчётчика и проводов подключения первичных преобразователей расхода, температуры и давления. Для исключения влияния электромагнитных помех рекомендуется для подключения использовать экранированный провод.

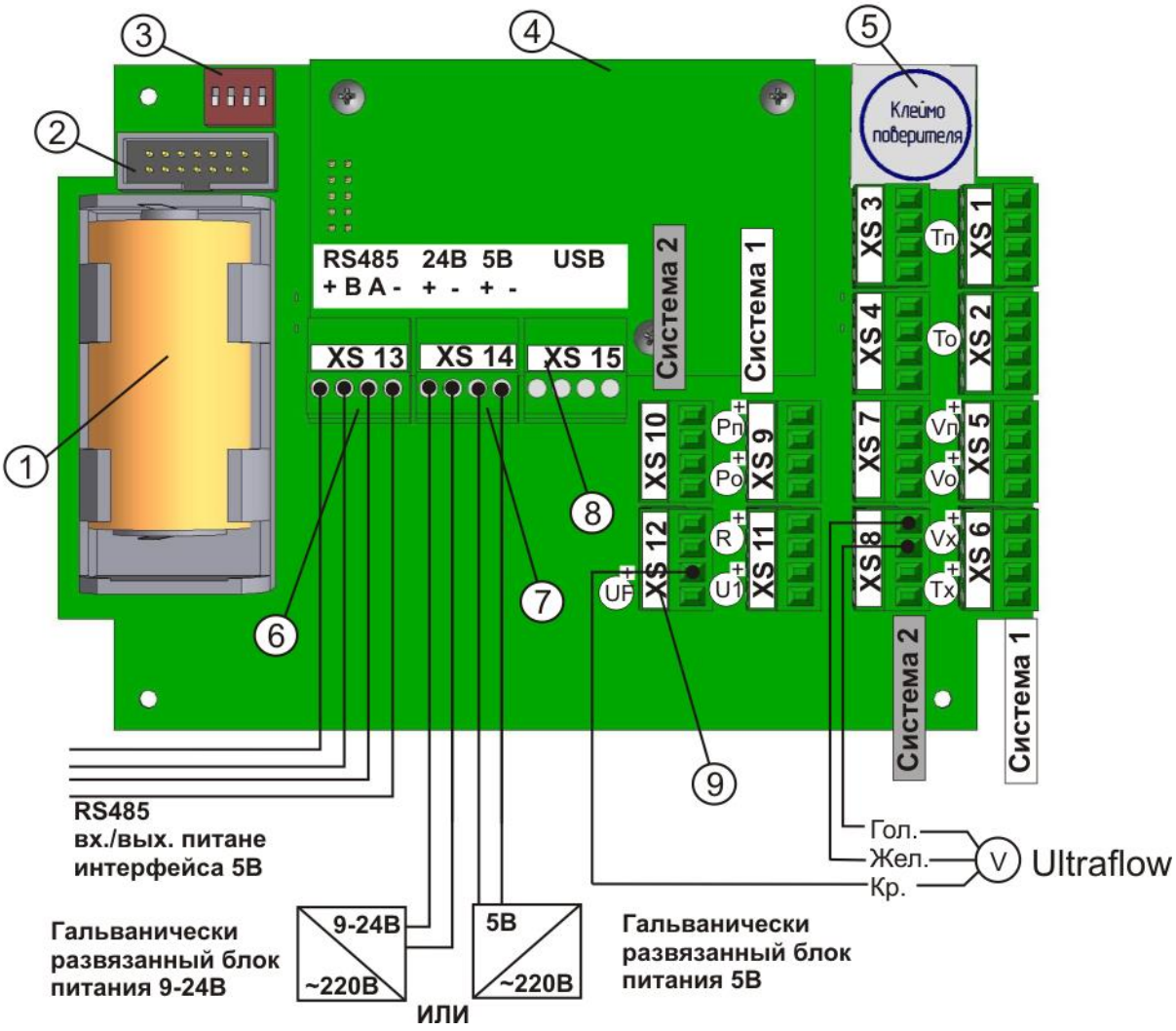
2.3.1. Монтаж электрической схемы (модификации ВТЭ-2 Пх).

Монтаж и подключение теплосчётчика должен выполняться тщательно, квалифицированным персоналом. Вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2 модификаций ВТЭ-2 Пх позволяет подключать до двух независимых систем теплоснабжения или охлаждения. Возможные варианты используемых схем указаны в таблице 6. Подключение первичных преобразователей расхода,

температуры, давления, а также внешнего питания и цифрового интерфейса, показано на рисунке 9.

Назначение клемм вычислителя указано в таблице 5.

	ВНИМАНИЕ! ВАЖНО! Для обеспечения правильной работы вычислителя в составе теплосчётчика, перед началом эксплуатации необходимо в конфигурации вычислителя настроить веса импульсов входных каналов в соответствии с весами импульсов подключаемых к данным каналам расходомеров, а также выбрать необходимый тип системы теплоснабжения или охлаждения в соответствии с используемой на объекте.



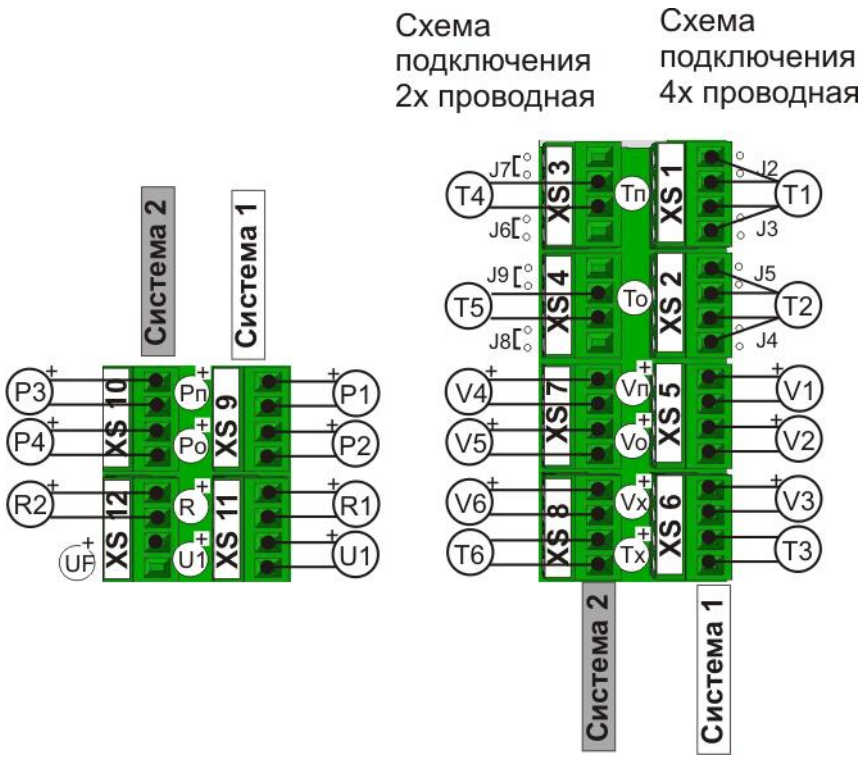


Рис. 9. Схема подключения вычислителя ВТЭ-2 (модификации ВТЭ-2 Пх)

Обозначение

1. Батарея питания
2. Сервисный разъем
3. Переключатели режимов J1, J2, J3, J4
4. Дополнительный интерфейсный модуль
5. Место нанесения клейма поверителя
6. Клеммник подключения основного интерфейса RS485 и выход питания 5В
7. Клеммник внешнего напряжения питания 9-24В или 5В
8. Клеммник дополнительного интерфейса (для шлюз-модулей)
9. Клеммник «UF» для обеспечения питания расходомеров типа Ultraflow (выход 3,6 В)

Таблица 5. ***Назначение клемм вычислителя***

Номер	Назначение
Система 1	
XS 1	Термопреобразователь сопротивления под. трубопровода 1 система – Тп1(T1)*
XS 2	Термопреобразователь сопротивления обр. трубопровода 1 система – То1(T2)*
XS 5	Расходомер на подающем и обратном трубопроводе 1 система Vп1, Vo1 (V1, V2)
XS 6	Расходомер и доп. термопреобразователь сопротивления 1 система Vx1, Tx1 (V3 T3)
XS 9	Давление на подающем и обратном трубопроводе 1 система Рп1, Ро1 (P1 P2)
XS 11	Вход контроля сигнала реверса 1 система и контроль питания расходомера R1,U(R1 U1) **
Система 2***	
XS 3	Термопреобразователь сопротивления под. трубопровода 2 система – Тп2 (T4)*
XS 4	Термопреобразователь сопротивления обр. трубопровода 2 система – То2(T5)*
XS 7	Расходомер на подающем и обратном трубопроводе 2 система Vп2, Vo2 (V4 V5)

XS 8	Расходомер и доп. термопреобразователь сопротивления 2 система Vx2, Tx2 (V6 T6)
XS 10	Давление на подающем и обратном трубопроводе 2 система Рп2, Ро2 (Р3 Р4)
XS 12	Вход контроля сигнала реверса 2 система и выход 5В питания расходомера Ulatraflow - R2, UF (R2 UF)

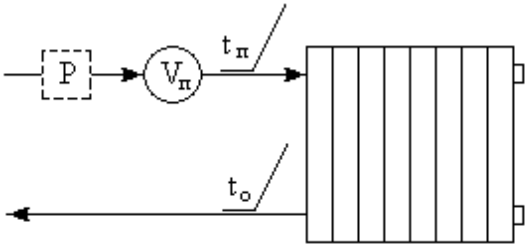
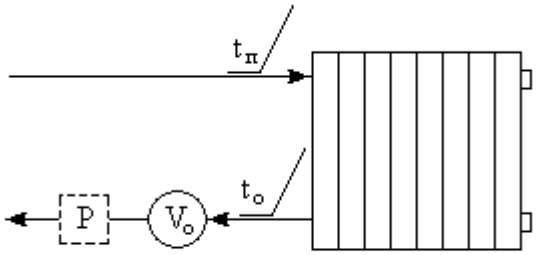
Примечание:

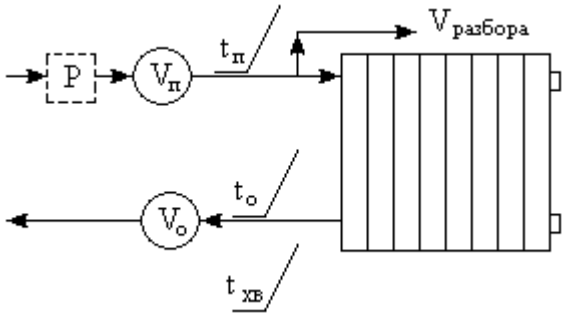
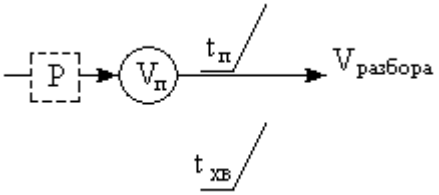
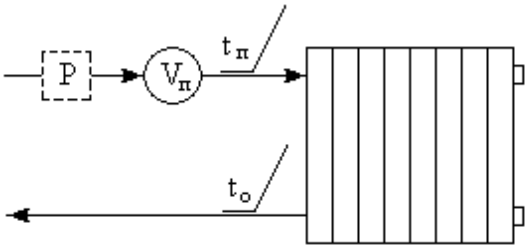
* При использовании двухпроводной схемы подключения термопреобразователей должны быть установлены джемперы у соответствующего клеммника, при этом термопреобразователь подключается к клеммам 2 и 3 соответствующего клеммника, а клеммы 1 и 4 остаются не подключёнными.

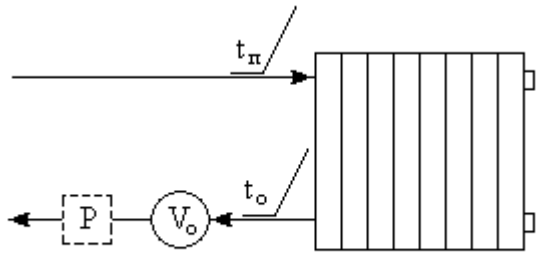
** U1 наличие контроля питания расходомера оговаривается при заказе.

*** Клеммники системы 2 для модификаций П15 и П15 М не используются.

Таблица 6. ***Схемы измерения тепловой энергии***

Схема измерения тепловой энергии	**Данные, используемые в расчёте тепловой энергии (для 1-й и 2-й системы)**	**Дополнительные датчики (для 1-й и 2-й системы)**
Закрытая схема теплоснабжения, расходомер на подающем трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{под}\times(h_{под} - h_{обр})$	Счётчики воды $V_П$ термопреобразователи сопротивления $T_П$, $T_О$ Преобразователи давления * $P_П$	$V_О$, $V_Х$, $P_О$, $T_Х$
Закрытая схема теплоснабжения, расходомер на обратном трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{обр}\times(h_{под} - h_{обр})$	Счётчики воды $V_О$ Термопреобразователи сопротивления $T_П$, $T_О$ Преобразователи давления * $P_О$	$V_П$, $V_Х$, $P_П$, $T_Х$

Открытая схема теплоснабжения  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{под}\times(h_{под}-h_X)-M_{обр}\times(h_{обр}-h_X)$ - нормальный расчет $Q=M_{под}\times(h_{под}-h_X)+M_{обр}\times(h_{обр}-h_X)$ - расчет при наличии сигнала «реверс»	Счётчики воды $V_П$,$V_О$ термопреобразователи сопротивления $T_П$,$T_О$, T_X Преобразователи давления * $P_П$, $P_О$	V_X
Тупиковая открытая схема теплоснабжения  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{под}\times(h_{под}-h_X)$	Счётчики воды $V_П$ термопреобразователи сопротивления $T_П$, T_X Преобразователи давления * $P_П$	$V_О$, V_X, $P_О$ Примечание: В данной системе термопреобразователь То замыкаются перемычками.
Закрытая схема охлаждения, расходомер на подающем трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{под}\times(h_{обр}-h_{под})$	Счётчики воды $V_П$ термопреобразователи сопротивления $T_П$, $T_О$ Преобразователи давления * $P_П$	$V_О$, V_X, $P_О$, T_X

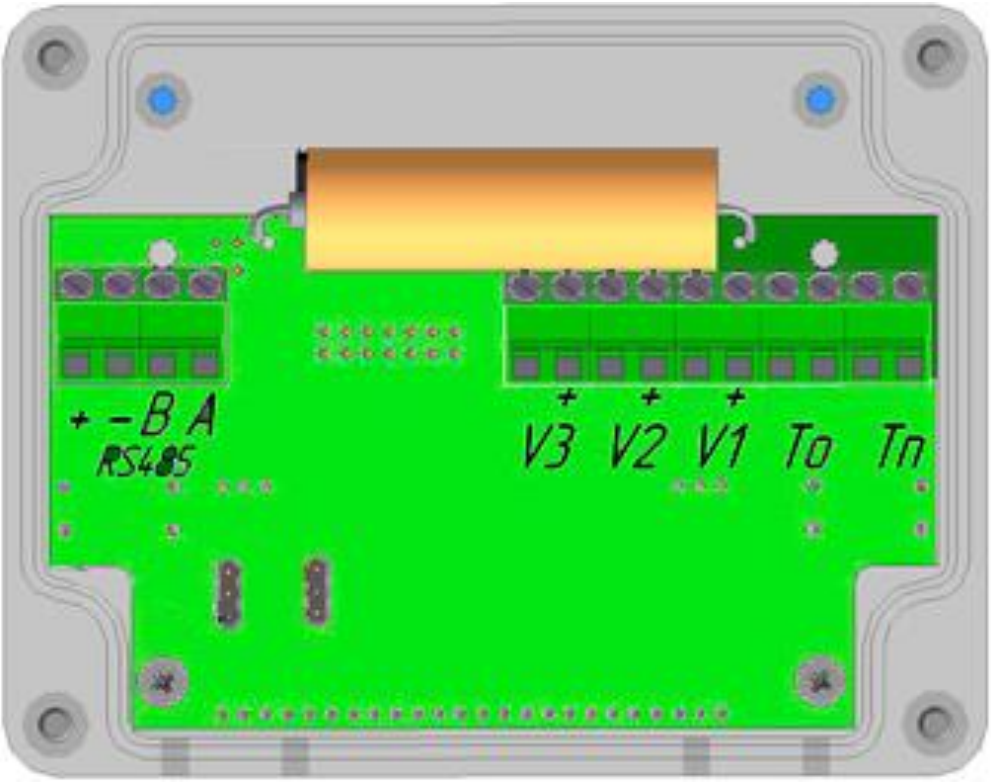
Закрытая схема охлаждения, расходомер на обратном трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: Q=Мобр×(hобр – hпод)	Счётчики воды $V_О$ Термопреобразователи сопротивления $Т_П$, $Т_О$ Преобразователи давления * $Р_О$	$V_О$, $V_Х$, $Р_О$, $Т_Х$

* - если установлены преобразователи давления $Р_1$, $Р_3$, то их значения используются для расчёта тепловой энергии в соответствующей системе. В случае если датчики давления не установлены, используется договорное значение «Рп1 дог» или начальное «Рп1 нач». Порядок подстановки значений давлений для расчёта тепловой энергии указан в таблице 23.

2.3.2. Монтаж электрической схемы (модификации ВТЭ-2 КхМ).

Монтаж и подключение теплосчётчика должен выполняться тщательно, квалифицированным персоналом. Вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2 в модификации теплосчётчика К1М, К2М позволяет вести учёт тепловой энергии по выбранной схеме теплоснабжения. Возможные варианты используемых схем указаны в таблице 8. Подключение первичных преобразователей расхода, температуры, давления, а также внешнего питания и цифрового интерфейса, показано на рисунке 10. Назначение клемм вычислителя указано в таблице 7.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Для обеспечения правильной работы вычислителя, перед началом эксплуатации необходимо в конфигурации вычислителя настроить веса импульсов входных каналов в соответствии с весами импульсов, подключаемых к данным каналам расходомеров, а также выбрать необходимый тип системы теплоснабжения или охлаждения в соответствии с используемой на объекте.



14	13	12	11
+ – $U_{питания}$		B	A
RS 485			

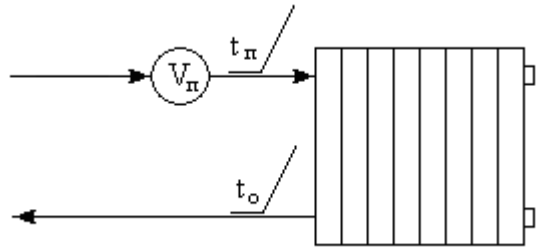
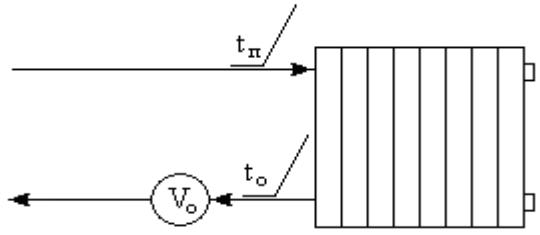
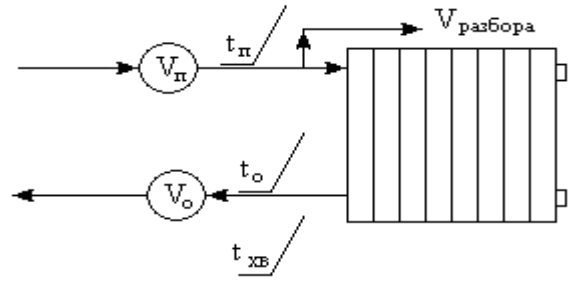
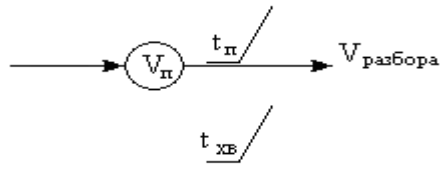
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
– + V3		– + V2		– + V1		$T_{обр}$		$T_{под}$	
Клеммные соединения									

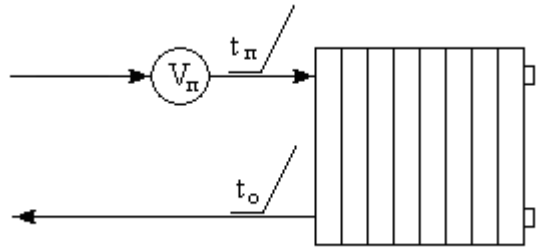
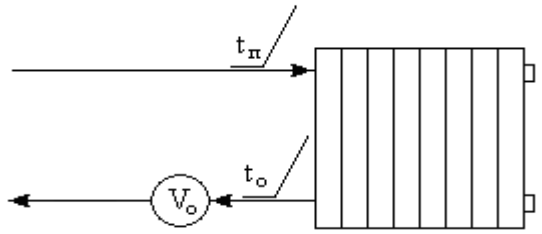
Рис. 10. Расположение клемм ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 КхМ)

Таблица 7. Назначение клемм вычислителя

Номер контакта	Описание контакта
1	Термопреобразователь сопротивления (подающий трубопровод)
2	
3	Термопреобразователь сопротивления (обратный трубопровод)
4	
5	Напряжение питания RS485 (VSS)
6	Интерфейс RS485 (B)
7	Интерфейс RS485 (A)
8	Интерфейс RS485 (GND)
9	Счётчик воды на системе отопления - V1
10	
11	Счётчик воды на системе ХВС или отопления - V2
12	
13	Счётчик воды на системе ГВС (подача) - V3
14	
15	Импульсный вход от счётчика электроэнергии - E (для К1, К2)
16	Счётчик воды на системе ГВС (обратка) - V4 (для К3)
17	Термопреобразователь сопротивления ГВС
18	

Таблица 8. ***Схемы измерения тепловой энергии***

Схема измерения тепловой энергии	Описание схемы	Дополнительные датчики
1. Закрытая система, расходомер на подающем трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q= M_{под}\times(h_{под} – h_{обр})$;	Счётчики воды $V_П – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_2, V_3
2. Закрытая система, расходомер на обратном трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{обр}\times(h_{под} – h_{обр})$;	Для 1-й системы: Счётчики воды $V_О – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_2, V_3
3. Открытая система  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{под}\times(h_{под} – h_x) – M_{обр}\times(h_{обр} – h_x)$;	Для 1-й системы: Счётчики воды $V_П – V_1$ $V_О – V_2$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_3
4. Тупиковая открытая система  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{под}\times(h_{под} – h_x)$	Для 1-й системы: Счётчики воды $V_П – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ t_2 – перемычка	V_2, V_3

5. Закрытая система охлаждения, расходомер на подающем трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q= M_{под} \times (h_{обр} – h_{под})$	Счётчики воды $V_П – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_2, V_3
6. Закрытая система охлаждения, расходомер на обратном трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{обр} \times (h_{обр} – h_{под})$	Для 1-й системы: Счётчики воды $V_О – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_2, V_3

2.3.3. Монтаж электрической схемы (модификация ВТЭ -2 Кх).

Монтаж и подключение теплосчётчика должен выполняться тщательно, квалифицированным персоналом. Вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2 в модификации К1, К2, К3 позволяет вести учёт тепловой энергии по выбранной схеме теплоснабжения. Возможные варианты используемых схем указаны в таблице 10. Подключение первичных преобразователей расхода, температуры, давления, а также внешнего питания и цифрового интерфейса, показано на рисунке 11. Назначение клемм вычислителя указано в таблице 9.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Для обеспечения правильной работы теплосчётчика СТ 20 перед началом эксплуатации необходимо в конфигурации вычислителя настроить весы импульсов входных каналов в соответствии с весами импульсов, подключаемых к данным каналам расходомеров, а также выбрать необходимый тип системы теплоснабжения в соответствии с используемой на объекте.

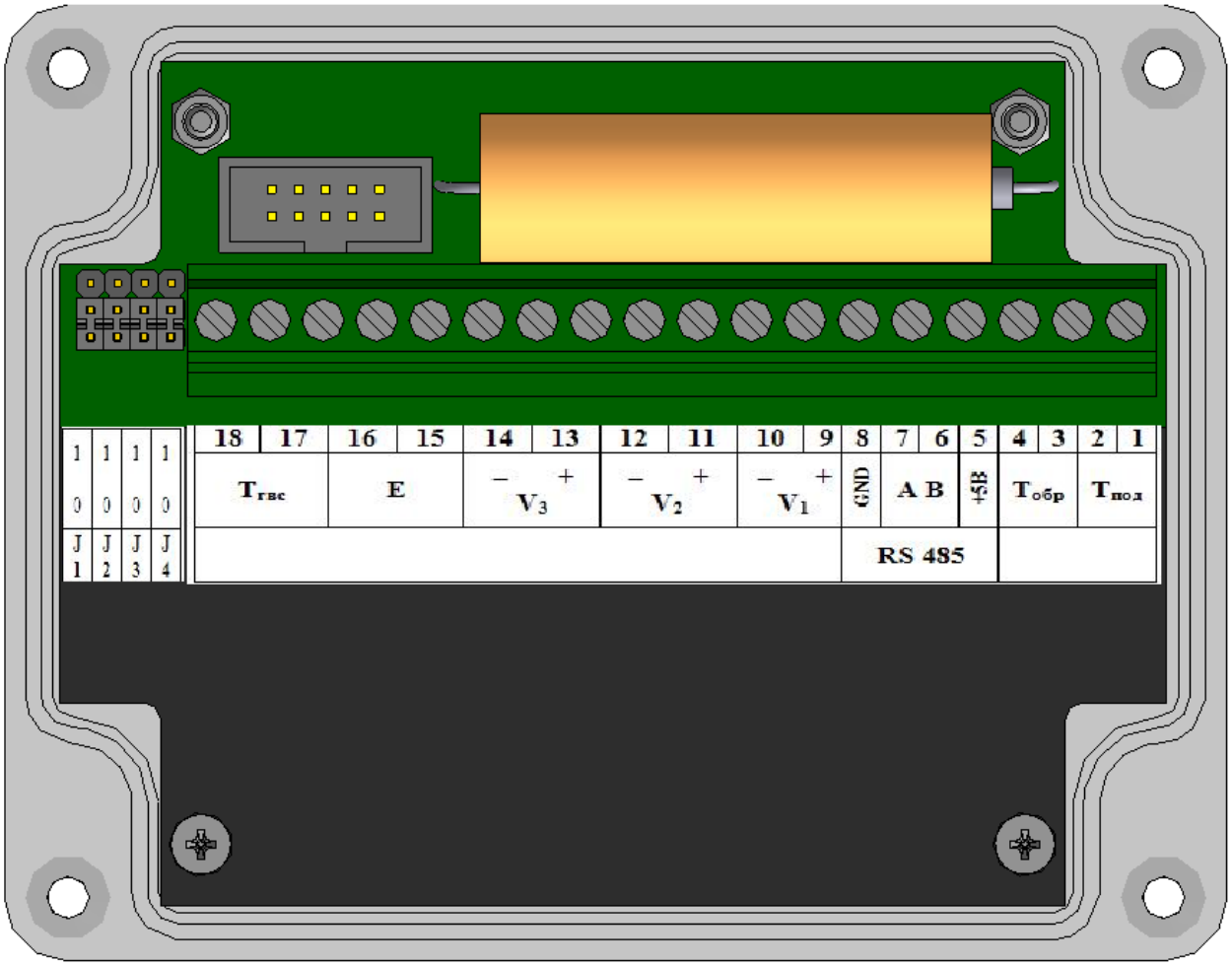
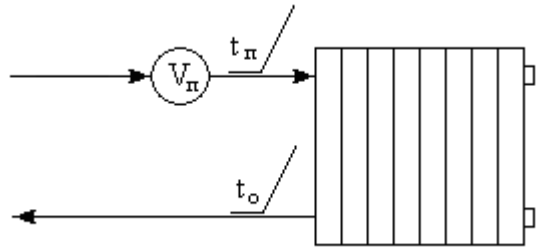
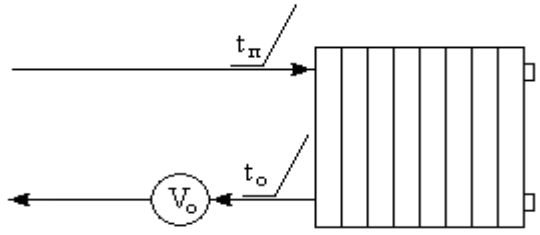
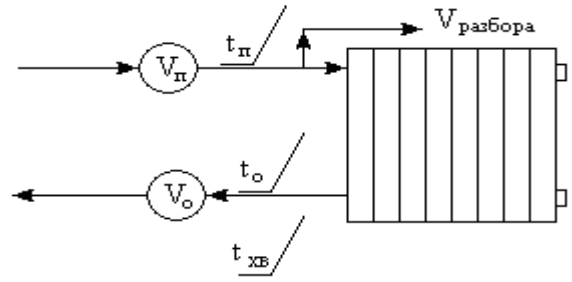
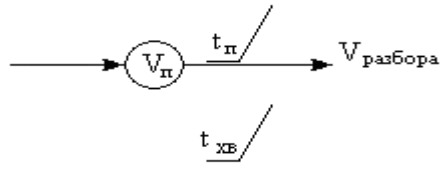


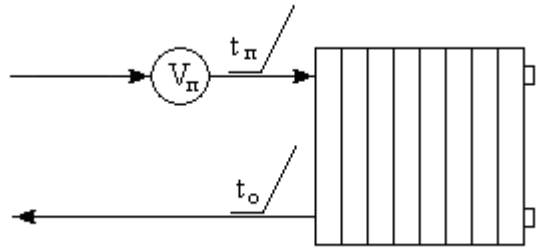
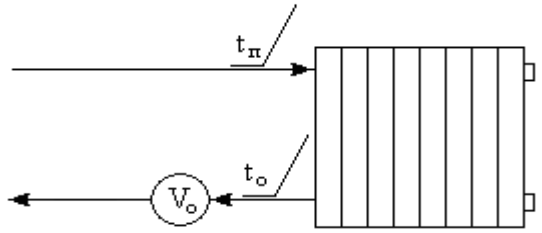
Рис. 11. Расположение клемм ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 Кх)

Таблица 9. Назначение клемм вычислителя

Номер контакта	Описание контакта
1	Термопреобразователь сопротивления (подающий трубопровод)
2	
3	Термопреобразователь сопротивления (обратный трубопровод)
4	
5	Напряжение питания RS485 +5В(VSS)
6	Интерфейс RS485 (B)
7	Интерфейс RS485 (A)
8	Интерфейс RS485 - 5В (GND)
9	Счётчик воды на системе отопления - V1
10	
11	Счётчик воды на системе ХВС или отопления - V2
12	
13	Счётчик воды на системе ГВС (подача) - V3
14	
15	Импульсный вход от счётчика электроэнергии - Е (для К1, К2)
16	Счётчик воды на системе ГВС (обратка) - V4 (для К3)
17	Термопреобразователь сопротивления ГВС
18	

Таблица 10. Схемы измерения тепловой энергии

Схема измерения тепловой энергии	Описание схемы	Дополнительные датчики
1. Закрытая система, расходомер на подающем трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q= M_{под}\times(h_{под} – h_{обр})$;	Счётчики воды $V_П – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_2, V_3, t_3
2. Закрытая система, расходомер на обратном трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{обр}\times(h_{под} – h_{обр})$;	Для 1-й системы: Счётчики воды $V_О – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_2, V_3, t_3
3. Открытая система  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{под}\times(h_{под} – h_x) – M_{обр}\times(h_{обр} – h_x)$;	Для 1-й системы: Счётчики воды $V_П – V_1$ $V_О – V_2$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_3, t_3
4. Тупиковая открытая система  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{под}\times(h_{под} – h_x)$	Для 1-й системы: Счётчики воды $V_П – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О$ – перемычка	V_2, V_3, t_3

5. Закрытая система охлаждения, расходомер на подающем трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q= M_{под} \times (h_{обр} – h_{под})$	Счётчики воды $V_П – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_2, V_3, t_3
6. Закрытая система охлаждения, расходомер на обратном трубопроводе  Формула расчета тепловой энергии: $Q=M_{обр} \times (h_{обр} – h_{под})$	Для 1-й системы: Счётчики воды $V_О – V_1$ Термопреобразователи $t_П – t_1$ $t_О – t_2$	V_2, V_3, t_3

2.4. Правила и порядок проверки вычислителей ВТЭ-2 перед эксплуатацией (опробование).

Вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2 поставляется с заводской конфигурацией типа системы отопления закрытая, расходомер на подаче, весы импульсов входных каналов вычислителя установлены 100 литров на импульс.

Перед началом эксплуатации необходимо настроить конфигурацию вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 с помощью компьютера, внимательно изучив раздел «Помощь» программного обеспечения «ПО ВТЭ» или аналогичного, используемого для установки параметров, а также раздел 2.5.5 настоящего РЭ в части подключения вычислителя к персональному компьютеру.

В модификациях ВТЭ-2 К1, К2, К3 и К1М, К2М есть возможность установки конфигурации с помощью клавиатуры вычислителя.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Для обеспечения правильной работы тепловычислителя перед началом эксплуатации необходимо в конфигурации вычислителя настроить весы импульсов входных каналов в соответствии с весами импульсов, подключаемых к данным каналам расходомеров, а также выбрать необходимый тип системы теплоснабжения в соответствии с используемой на объекте.

<u>Пример настройки конфигурации:</u>

Исходные данные

На объекте для учёта тепловой энергии на систему ГВС установлен теплосчётчик СТ 20 модификации:

Теплосчётчик СТ 20 ПМ

Вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2П14 М 1 шт.

Расходомер-счётчик холодной и горячей воды ВСЭ М БИ Ду 40 2 шт.

Комплект термопреобразователей сопротивления РТ 500 1 комплект.
Преобразователи давления ПДТВХ 1-02-4..20мА-1,6-0,5 2 шт.
Регламентированная температура холодной воды – 8 градусов

Система ГВС соответствует открытой системе теплоснабжения, ВСЭ М БИ Ду 40 поставляется с весом выходного импульса 10 л/имп. Данная информация указана на этикетке расходомера и в сопроводительной документации.

Заводская настройка соответствует типу системы «Закрытая, расходомер на подаче» и весы импульсов для входных каналов 100 л/имп.», установленная температура холодной воды для открытой системы – 5 градусов.

Для правильной работы вычислителя в составе теплосчётчика необходимо настроить конфигурацию вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2, для этого необходимо перевести переключатель установки параметров внутри корпуса вычислителя в активное положение, далее с помощью программного обеспечения подключиться по цифровому интерфейсу к вычислителю, считать конфигурацию вычислителя, откорректировать необходимые пункты, в данном случае установить :

Тип системы «Открытая обычная»
Вес импульса 1 расходомера установить 10 л/имп,
Вес импульса 2 расходомера установить 10 л/имп,
Температуру холодной воды установить в соответствии с исходными требованиями 8 градусов.

Произвести запись конфигурации, считать заново, убедиться, что конфигурация правильно записалась, перевести переключатель установки параметров в исходное положение, блокирующее дальнейшие изменения конфигурации.

Затем нужно проверить правильность монтажа в соответствии с РЭ.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Во избежание выхода оборудования из строя подключайте внешнее питание только на клеммники, предназначенные для подключения внешнего питания.

Для внешнего питания вычислителей ВТЭ-2 допускается подключать стабилизированные источники питания 5 В для всех модификаций вычислителей ВТЭ 2 или стабилизированный блок питания напряжение от 9 до 24 В для вычислителей ВТЭ-2 П14 М и ВТЭ-2 П15 М в соответствующий клеммник.

При подключении сетевого питания от него питается как интерфейсная часть, так и сам вычислитель, при этом продлевается срок службы встроенной батареи питания вычислителя.

Перед подключением блока питания к вычислителю необходимо проверить полярность и напряжение вольтметром.

Для исключения помех от блока питания соблюдайте требования производителя блоков питания по подключению фазового провода (L), нулевого (N) и защитного заземления (PE)

При опробовании теплосчётчика проверяют функционирование задействованных каналов измерения расхода, температуры.

Во время введения в действие счётчиков воды (расходомеров-счётчиков) удаление воздуха и заполнение системы следует выполнять постепенно, не допуская гидравлических ударов, которые могут вызвать повреждение счётчиков воды (расходомеров-счётчиков).

Вычислитель в составе теплосчётчика начинает работу с момента окончания всех монтажных операций и начала циркуляции теплоносителя. Опробование вычислителя проводят в рабочих режимах, при которых измеряемые параметры находятся в пределах диапазонов, указанных в РЭ на теплосчётчик, в условиях узла учета тепловой энергии. В систему подают теплоноситель и контролируют по показаниям тепловычислителя значения тепловой энергии, объёма, расхода, температуры и разности температур.

Вычислитель в составе теплосчётчика считают работоспособным, если выполняются условия работоспособности каждой его составной части, а показания контролируемых параметров расхода, температуры и разности температур устойчивы и находятся в пределах диапазонов показаний, указанных в РЭ, и показания значений тепловой энергии или энергии охлаждения, объёма увеличиваются в нарастающем порядке.

2.5. Эксплуатация вычислителей ВТЭ-2.

2.5.1. Общие данные.

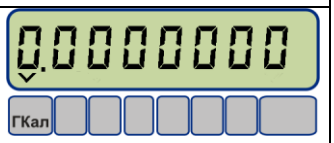
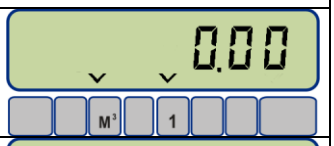
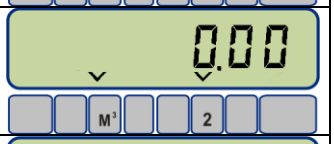
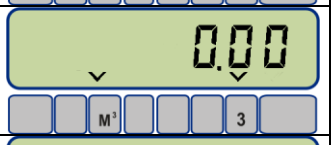
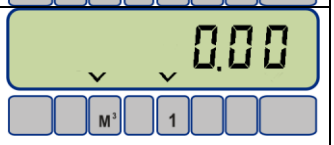
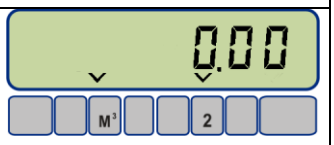
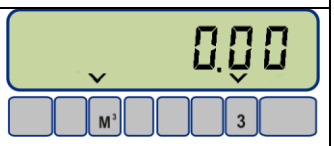
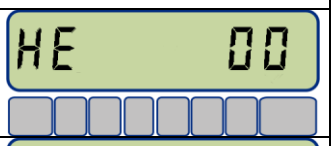
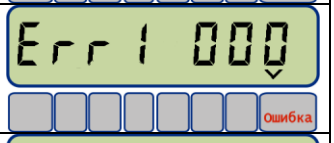
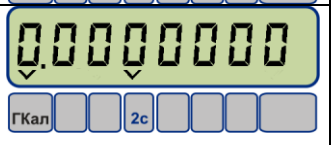
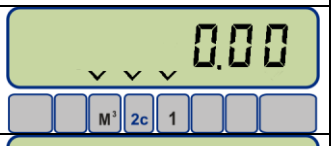
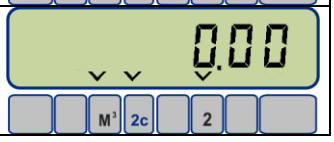
В процессе работы вычислителей, значения регистрируемых параметров выводится на жидкокристаллический дисплей. Индикация осуществляется в виде цифр и символов непосредственно на цифровых знакоместах тепловычислителя и с помощью специальных символов указателей в виде «V» на символьное обозначение отображаемых параметров указанных на этикетке вычислителя.

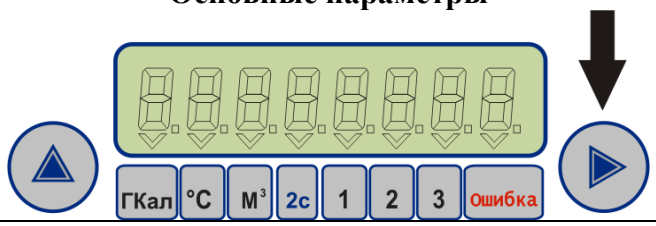
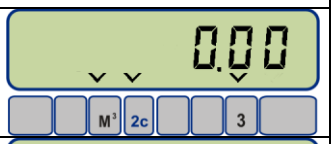
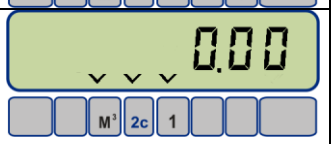
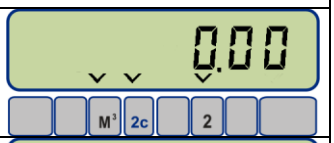
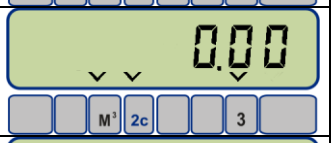
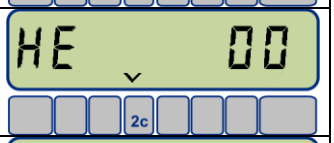
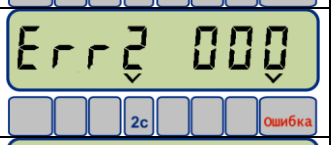
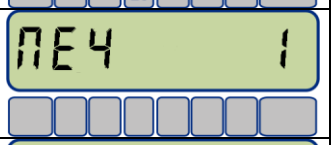
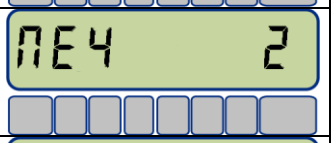
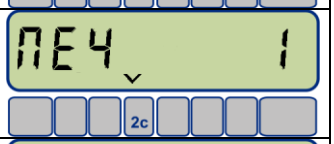
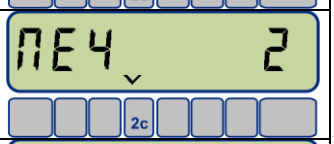
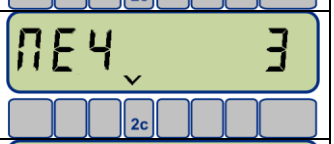
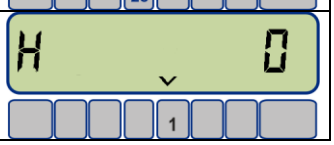
2.5.2. Индикация.

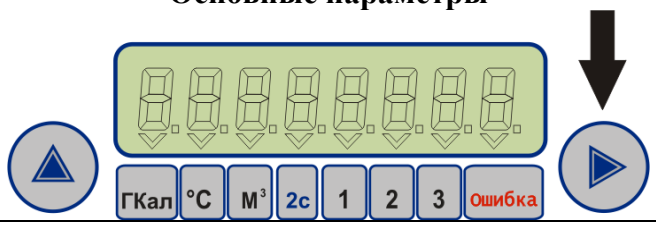
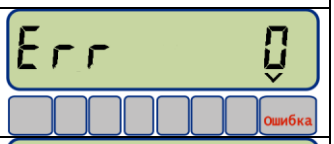
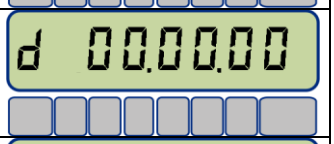
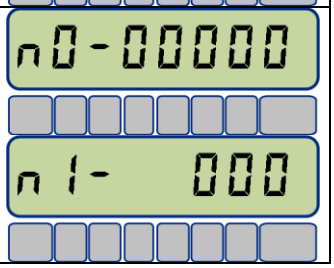
В режиме индикации вычислитель ведёт отображение регистрируемых параметров на жидкокристаллический индикатор. Режим индикации вычислителя активизируется нажатием на кнопки вычислителя, и по истечении 20 секунд после последнего нажатия дисплей гаснет.

Индикация вычислителей тепловой энергии ВТЭ-2 модификаций ВТЭ-2 Пх приведена в таблицах 11 и 12, для модификаций вычислителей ВТЭ-2 КхМ – в таблицах 13 и 14, для модификаций вычислителей ВТЭ-2 Кх – в таблицах 15 и 16.

Таблица 11. Индикация ВТЭ-2 (Модификация ВТЭ-2 Пх) по правой кнопке

Модифика-ции П14	Модифика-ции П15	Основные параметры	Спец символ	Изображение индикации
1.	1.	Тепловая энергия нарастающим итогом (первая система) Энергия охлаждения (1 система в режиме учета энергии охлаждения)	ГКал	
2.	2.	Объём по расходомеру Vп(первая система)	м^3, 1	
3.	3.	Объём по расходомеру Vo(первая система)	м^3, 2	
4.	4.	Объём по расходомеру Vx(первая система)	м^3, 3	
5.	5.	Масса по расходомеру Vп(первая система)	мигает (ºС, м^3) ,1	
6.	6.	Масса по расходомеру Vo(первая система)	мигает (ºС, м^3) ,2	
7.	7.	Масса по расходомеру Vx(первая система)	мигает (ºС, м^3) ,3	
8.	8.	Время работы узла учета при наличии ошибки, когда не вычисляется тепловая энергия (см. коды ошибок), первая система		
9.	9.	Код ошибки (первая система)	Err	
10.		Тепловая энергия нарастающим итогом (вторая система) Тепловая энергия охлаждения (2 система в режиме учета энергии охлаждения)	ГКал, 2с	
11.		Объём по первому расходомеру (вторая система)	м^3, 1, 2с	
12.		Объём по второму расходомеру (вторая система)	м^3, 2, 2с	

Модифика-ции П14	Модифика-ции П15	Основные параметры 	Спец символ	Изображение индикации
13.		Объём по третьему расходомеру (вторая система)	$м^3$, 3, 2с	
15.		Масса по расходомеру Vп (вторая система)	мигает (ºС, $м^3$) , 1, 2с	
16.		Масса по расходомеру Vo (вторая система)	мигает (ºС, $м^3$) , 2, 2с	
17.		Масса по расходомеру Vx (вторая система)	мигает (ºС, $м^3$) , 3, 2с	
18.		Время работы узла учета при наличии ошибки, когда не вычисляется тепловая энергия (см. коды ошибок), вторая система	2, 2с	
19.		Код ошибки (вторая система)	Err, 2с	
20.	10.	Печать за отчетный период по первой системе *		
21.	11.	Печать суточного отчета за (X) последних дней по первой системе *		
22.	12.	Печать часового отчета за сутки (X) дней назад по первой системе *		
23.		Печать за отчетный период по второй системе *	2с	
24.		Печать суточного отчета за (X) последних дней по второй системе *	2с	
25.		Печать часового отчета за (X) дней назад по второй системе *	2с	
26.	13.	Общее время работы узла учета	1	

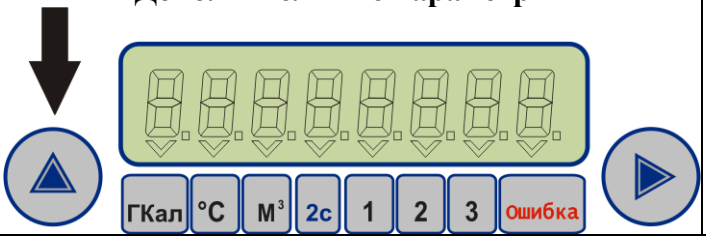
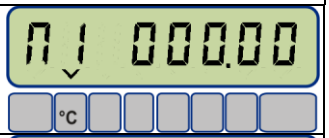
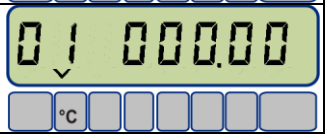
Модифика-ции П14	Модифика-ции П15	Основные параметры 	Спец символ	Изображение индикации
27.	14.	Код ошибки тепловычислителя (аппаратная ошибка)	Error	
28.	15.	Дата		
28.	16.	Время		
30.	17.	Индикатор протокола, серийный номер / адрес Modbus **		

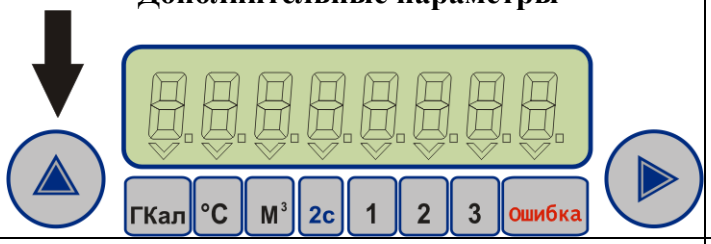
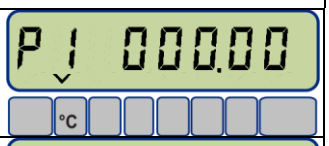
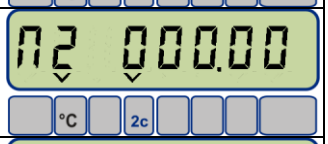
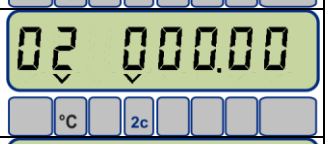
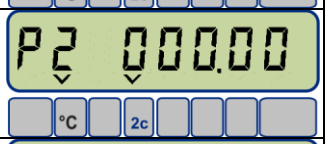
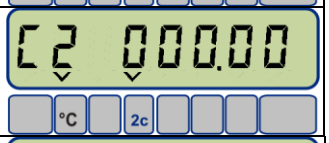
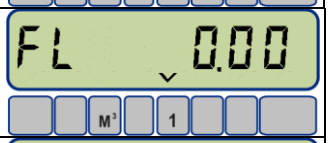
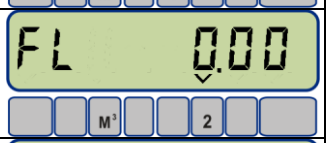
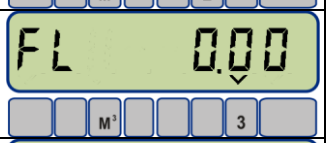
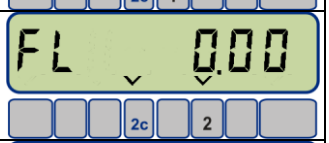
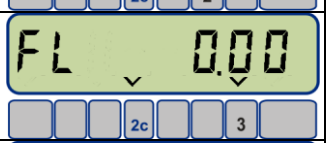
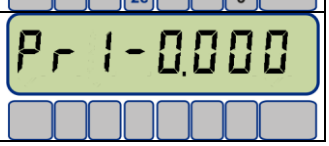
* - процесс печати активизируется одновременным нажатием двух кнопок управления.

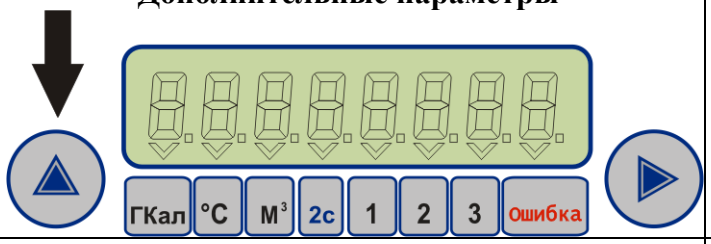
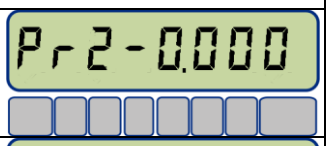
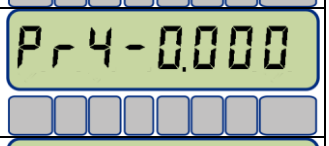
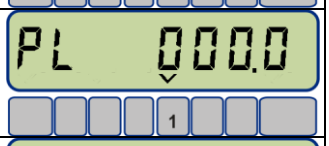
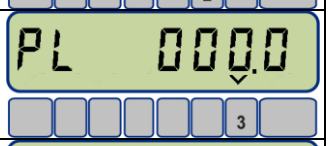
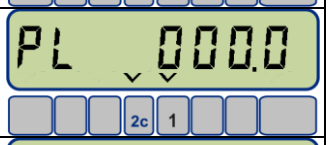
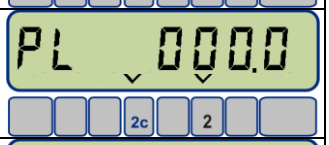
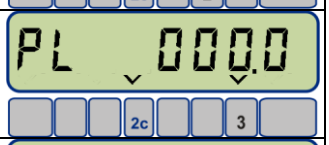
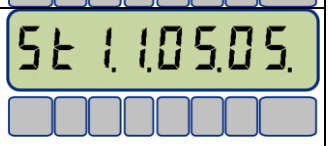
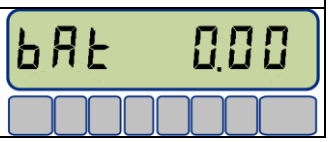
**- Протокол Modbus RTU активируется переключателем J1 (см. Рис. 12), при этом на индикаторе отобразится параметр “n1 234“, где 1 – индикатор протокола modbus, а 234 – сетевой номер прибора (значение по умолчанию) .

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** При переключении на Modbus RTU функции стандартного протокола передачи данных недоступны. Протокол Modbus RTU позволяет снимать только значения накопительных счётчиков на момент опроса. Архивы доступны для чтения только через стандартный протокол обмена.

Таблица 12. Индикация вычислителя ВТЭ-2 (Модификация ВТЭ-2 Пх) по левой кнопке

Модификации П14	Модификации П15	Дополнительные параметры 	Спец. символ	Изображение индикации
1.	1.	Температура подающего трубопровода (первая система)	ºС	
2.	2.	Температура обратного трубопровода (первая система)	ºС	

Модификации П14	Модификации П15	Дополнительные параметры 	Спец. символ	Изображение индикации
3.	3.	Разность температур (первая система)	ºС	
4.	4.	Температура холодной воды (первая система)	ºС	
5.		Температура подающего трубопровода (вторая система)	ºС, 2с	
6.		Температура обратного трубопровода (вторая система)	ºС, 2с	
7.		Разность температур (вторая система)	ºС, 2с	
8.		Температура холодной воды (вторая система)	ºС, 2с	
9.	5.	Расход ($м^3$/ч) по первому расходомеру (первая система)	1	
10.	6.	Расход ($м^3$/ч) по второму расходомеру (первая система)	2	
11.	7.	Расход ($м^3$/ч) по третьему расходомеру (первая система)	3	
12.		Расход ($м^3$/ч) по первому расходомеру (вторая система)	1, 2с	
13.		Расход ($м^3$/ч) по второму расходомеру (вторая система)	2, 2с	
14.		Расход ($м^3$/ч) по третьему расходомеру (вторая система)	3, 2с	
15.	8.	Давление 1, МПа (первая система)		

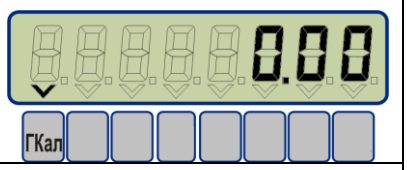
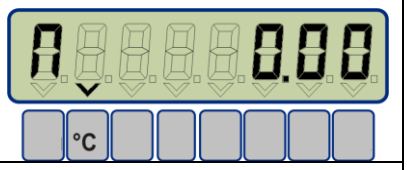
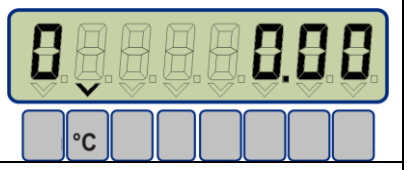
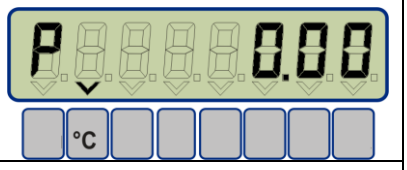
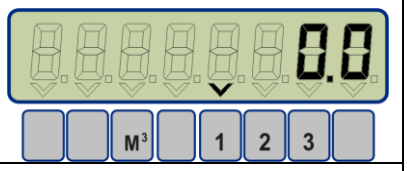
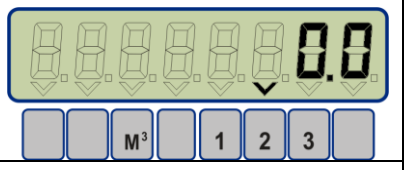
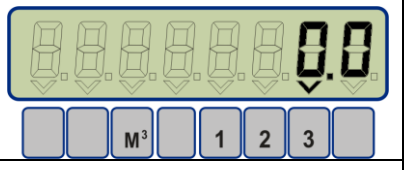
Модификации П14	Модификации П15	Дополнительные параметры 	Спец. символ	Изображение индикации
16.	9.	Давление 2, МПа (первая система)		
17.		Давление 3, МПа (вторая система)		
18.		Давление 4, МПа (вторая система)		
19.	10.	*Вес импульса первого счётчика воды (первая система)	1	
20.	11.	*Вес импульса второго счётчика воды (первая система)	2	
21.	12.	*Вес импульса третьего счётчика воды (первая система)	3	
22.		*Вес импульса первого счётчика воды (вторая система)	1, 2c	
23.		*Вес импульса второго счётчика воды (вторая система)	2, 2c	
24.		*Вес импульса третьего счётчика воды (вторая система)	3, 2c	
25.	13.	Комплексный параметр: 3, 4 знакоместо (слева-направо) – цифровое обозначение типа системы в первой и второй системе, 5, 6 знакоместо – текущая температура холодной воды, 7 и 8 знакоместо – день отчётного периода для распечаток.		
26.	14.	Напряжение питания цифровой части вычислителя **		

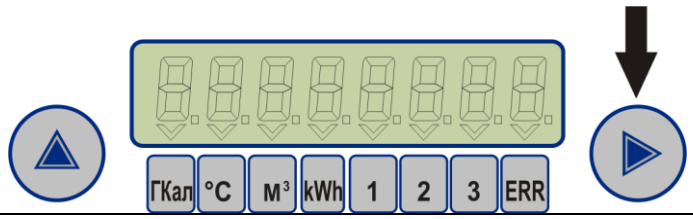
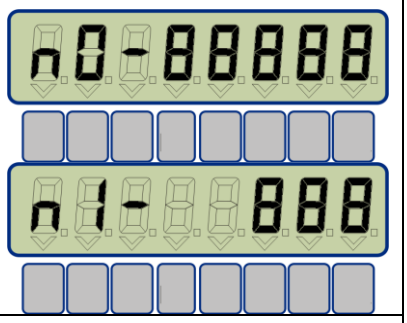
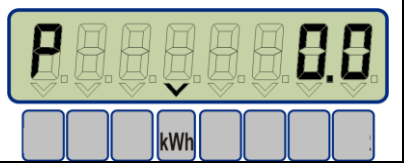
Примечание

**** - вес импульса может быть как в [л/имп.], так и в [имп./л] (для Ultraflow): PL – литр/имп., PiL – имп./л; переключение веса импульсов задаётся с помощью компьютера.***

***** - в случае необходимости замены батареи значение напряжения будет мигать, и в память запишется код ошибки.***

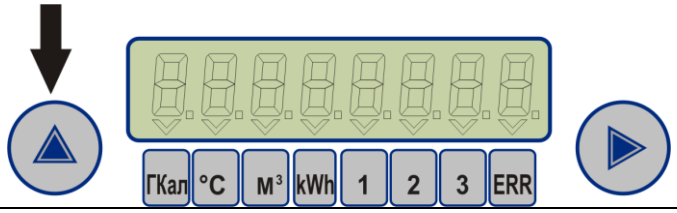
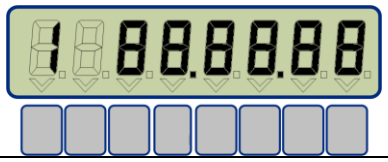
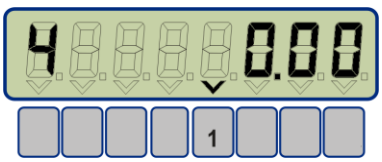
Таблица 13. Индикация вычислителя ВТЭ-2 (ВТЭ-2 Пх) по правой кнопке

№ п/п	Параметр	Спец символ	Изображение индикации
1.	Тепловая энергия (нарастающим итогом) Энергия охлаждения (в режиме учёта энергии охлаждения)	ГКал	
2.	Температура в подающем трубопроводе	°С	
3.	Температура в обратном трубопроводе*	°С	
4.	Разность температур*	°С	
5.	Объём первого расходомера	$м^3$, 1	
6.	Объём второго расходомера	$м^3$, 2	
7.	Объём третьего расходомера	$м^3$, 3	
8.	Код ошибки (сумма кодов ошибок)	ERR	

№ п/п	Параметр 	Спец символ	Изображение индикации
9.	Сетевой номер и маркер протокола ModBus RTU		
10.	Тепловая мощность кВт	kWh	

* - *отсутствует для тупиковой системы ГВС.*

Таблица 14. Индикация вычислителя ВТЭ-2 (Модификация ВТЭ-2КхМ) по левой кнопке

№ п/п	Параметр 	Спец символ	Изображение индикации
1.	Дата		
2.	Время		
3.	Заводской номер*		
4.	Расход по первому расходомеру, используемому для расчета тепловой энергии, вычисляется каждую минуту. Показывается для закрытых и обычных открытых (не тупиковых) систем. По видам систем – см. опции программирования.	$м^3$/час	

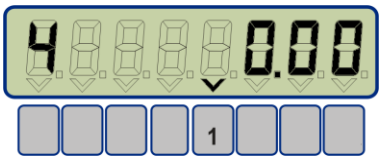
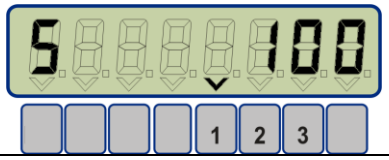
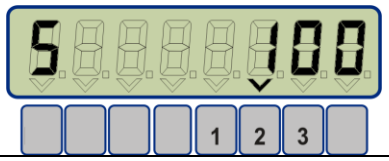
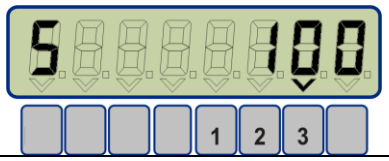
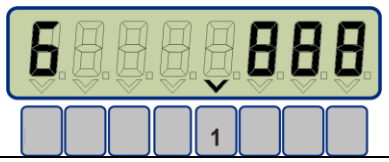
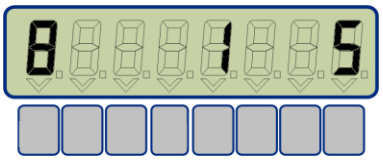
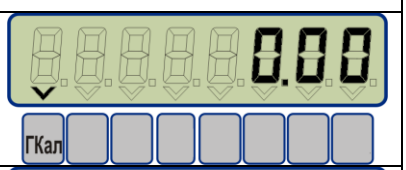
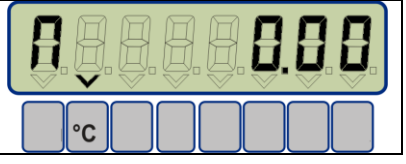
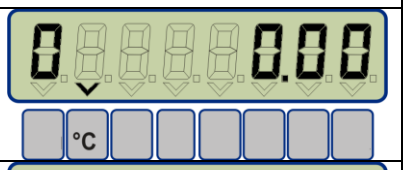
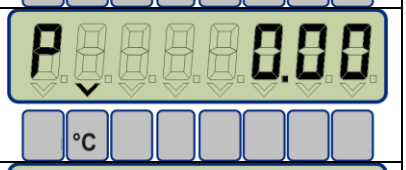
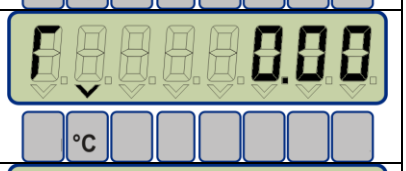
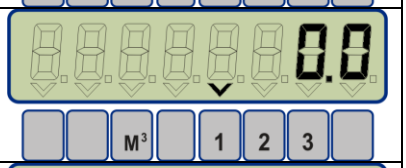
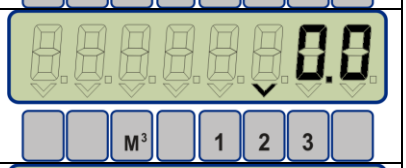
5.	Расход по второму расходомеру (обратный трубопровод), используемому для расчета тепла. Показывается только для обычной открытой системы.	$м^3$/час	
6.	Вес импульса первого счётчика воды	л/имп.	
7.	Вес импульса второго счётчика воды	л/имп.	
8.	Вес импульса третьего счётчика воды	л/имп.	
9.	Время работы узла учета	ч	
10.	Время работы узла учета при наличии ошибки, когда не вычисляется тепловая энергия (см. коды ошибок)	ч	
11.	Комплексный параметр: 8 знакоместо (слева-направо) – температура холодной воды для расчета тепловой энергии в открытых системах, 5 знакоместо – цифровое обозначение типа системы (см. опции программирования)		

Таблица 15. Индикация вычислителя ВТЭ-2 (Модификация ВТЭ-2 Кх) по правой кнопке

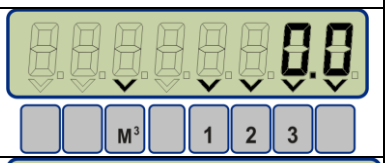
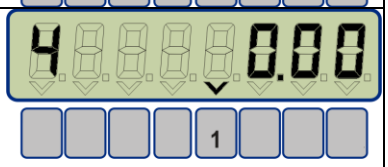
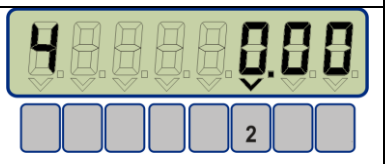
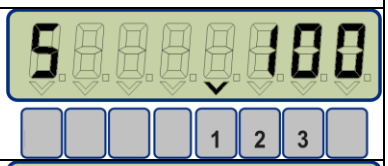
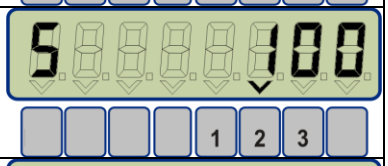
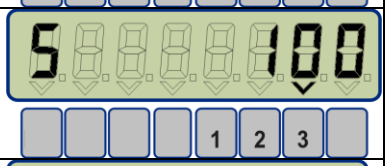
№ п/п для ВТЭ-2К1,2	№ п/п для ВТЭ-2К3	Параметр	Спец-символ	Изображение индикации
1.	1.	Тепловая энергия (нарастающим итогом) Энергия охлаждения (в режиме учёта энергии охлаждения)	Gcal	
2.	2.	Температура в подающем трубопроводе	°C	

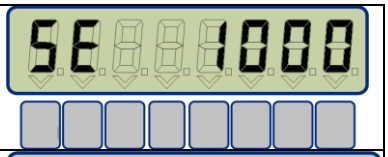
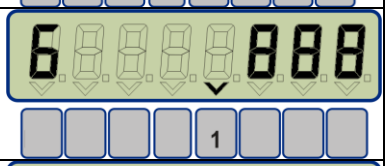
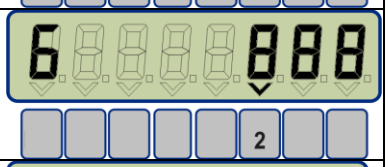
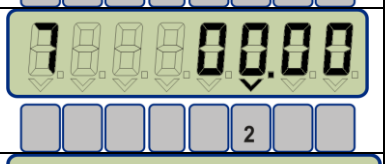
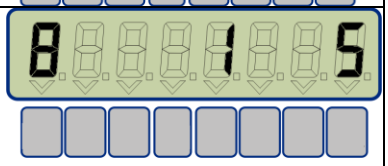
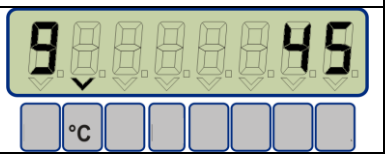
№ п/п для ВТЭ-2К1,2	№ п/п для ВТЭ-2К3	Параметр	Спец-символ	Изображение индикации
3.	3.	Температура в обратном трубопроводе*	°С	
4.	4.	Разность температур*	°С	
5.	5.	Температура горячей воды	°С	
6.	6.	Объём первого расходомера	м^3, 1	
7.	7.	Объём второго расходомера	м^3, 2	
8.		Объём третьего расходомера	м^3, 3	
9.		Электрическая энергия 1 (тариф 1)	KW,1	
10.		Электрическая энергия 2 (тариф 2) **	KW,2	
	8.	Разница объёмов по третьему и четвертому счётчику воды	м^3, 3	
11.	9.	Код ошибки	Error	

** - отсутствует для тупиковой системы ГВС;*

*** - если установлен двухтарифный режим индикации электроэнергии.*

Таблица 16. Индикация вычислителя ВТЭ-2 (Модификация ВТЭ-2 Кх) по левой кнопке

№ п/п для ВТЭ-2К1,2	№ п/п для ВТЭ-2К3	Параметр	Спец-символ	Изображение индикации
1.		Объём по третьему расходомеру (с учетом прекращения расчета при понижении температуры горячей воды) *	$м^3$, 1,2,3	
2.	1.	Дата		
3.	2.	Время		
4.	3.	Заводской номер**		
5.	4.	Расход по первому расходомеру, используемому для расчета тепловой энергии, вычисляется каждую минуту. Показывается для закрытых и обычных открытых (не тупиковых) систем. По видам систем – см. опции программирования.	$м^3$/час	
6.	5.	Расход по второму расходомеру (обратный трубопровод), используемому для расчета тепла. Показывается только для обычной открытой системы.	$м^3$/час	
7.	6.	Вес импульса первого счётчика воды	л/имп.	
8.	7.	Вес импульса второго счётчика воды	л/имп.	
9.	8.	Вес импульса третьего счётчика воды	л/имп.	
	9.	Вес импульса четвертого счётчика воды	л/имп.	

10.		Вес импульса электросчётчика	kWh	
11.	10.	Время работы узла учёта	ч	
12.	11.	Время работы узла учета при наличии ошибки, когда не вычисляется тепловая энергия (см. коды ошибок)	ч	
13.		Время начала действия первого тарифа на электроэнергию		
14.		Время начала действия второго тарифа на электроэнергию		
15.	12.	Комплексный параметр: 7 и 8 знакоместо (слева-направо) – температура холодной воды для расчета тепловой энергии в открытых системах, 5 знакоместо – цифровое обозначение типа системы (см. опции программирования)		
16.		Температура прекращения расчета горячей воды	°C	

* - *если данная функция используется;*

** - *заводской номер устанавливается только на заводе-изготовителе.*

2.5.3. Назначение функциональных переключателей вычислителя ВТЭ-2.

Для активации сервисных функций вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 внутри корпуса на печатной плате располагаются функциональные переключатели, позволяющие активировать такие режимы, как сервисный режим поверки вычислителя, режим смены протоколов обмена, режим защиты от записи и стирания данных внутреннего архива, накопительных счётчиков и конфигурации вычислителя.

Расположение функциональных переключателей для модификаций вычислителей тепловой энергии ВТЭ-2 показаны на рисунках 12-14. Назначения переключателей указаны в таблицах 17-19.

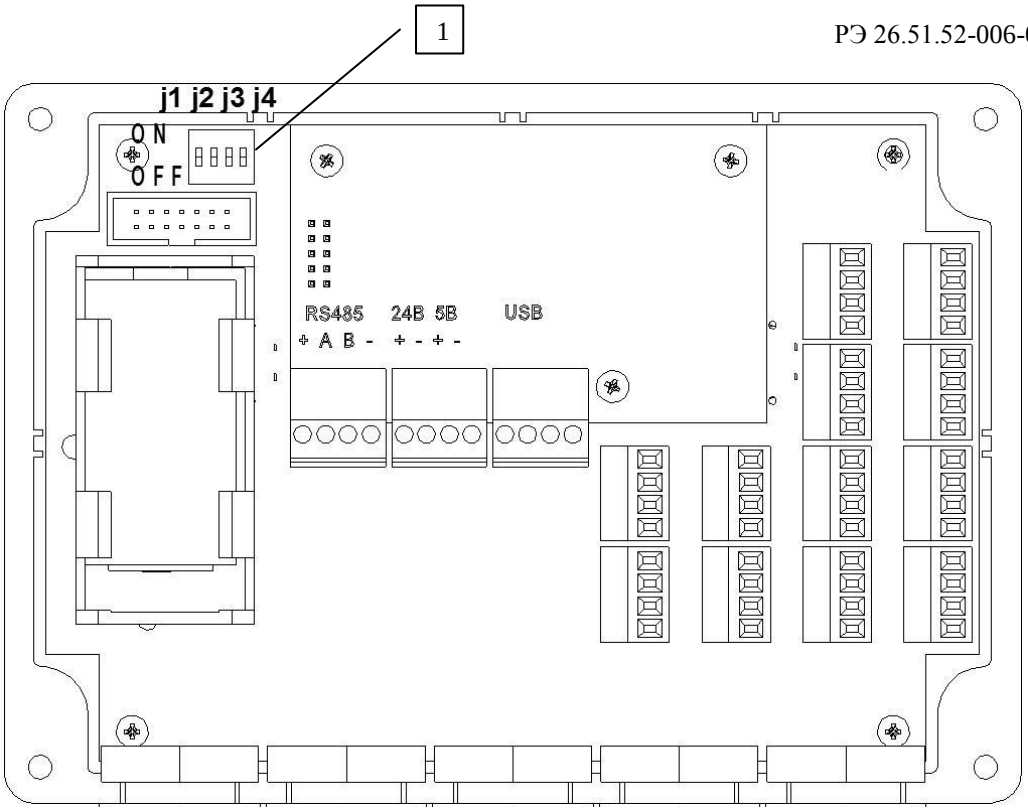


Рис. 12. Расположение функциональных переключателей ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 Пх)

Обозначения:
1 – Функциональные переключатели J1, J2, J3, J4

Таблица 17. Назначение функциональных переключателей ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 Пх)

Переключатель	Положение	Функции
J1 Протокол обмена	ON	Протокол обмена Modbus RTU
	OFF	Стандартный протокол обмена «ТМ СТАНДАРТ»
J2 Резервный	ON	Не используется
	OFF	Не используется
J3 Поверка	ON	Режим поверки.
	OFF	Нормальный режим работы вычислителя
J4 Установка параметров	ON	Разрешено изменение параметров, стирание архива и накопительных счётчиков
	OFF	Заблокировано изменение параметров, стирание архива и накопительных счётчиков

ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

При нормальном режиме работы переключатели J3 и J4 должны находиться в положении “OFF”.

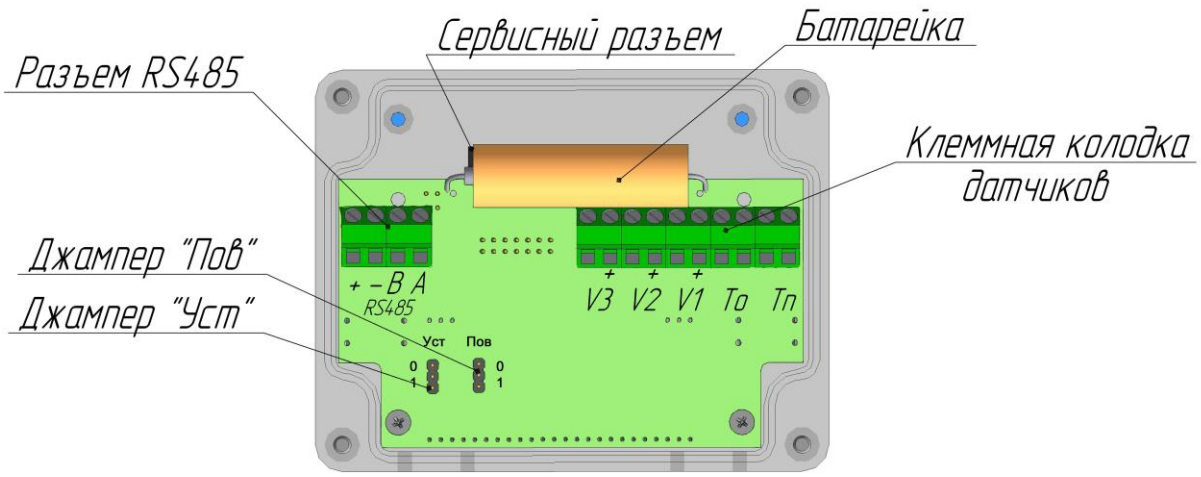


Рис. 13. Расположение функциональных переключателей ВТЭ-2 (модификации ВТЭ-2 КхМ)

Обозначения:
Функциональные переключатели «Пов», «Уст».

Таблица 18. Назначение функциональных переключателей ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 КхМ)

Переключатель	Положение	Функции
«Пов» Поверка	«1»	Режим поверки.
	«0»	Нормальный режим работы вычислителя
«Уст» Установка параметров	«1»	Разрешено изменение параметров, стирание архива и накопительных счётчиков
	«0»	Заблокировано изменение параметров, стирание архива и накопительных счётчиков

ВНИМАНИЕ ВАЖНО!
При нормальном режиме работы переключатели «Пов» и «Уст» должны находиться в положении “0”.

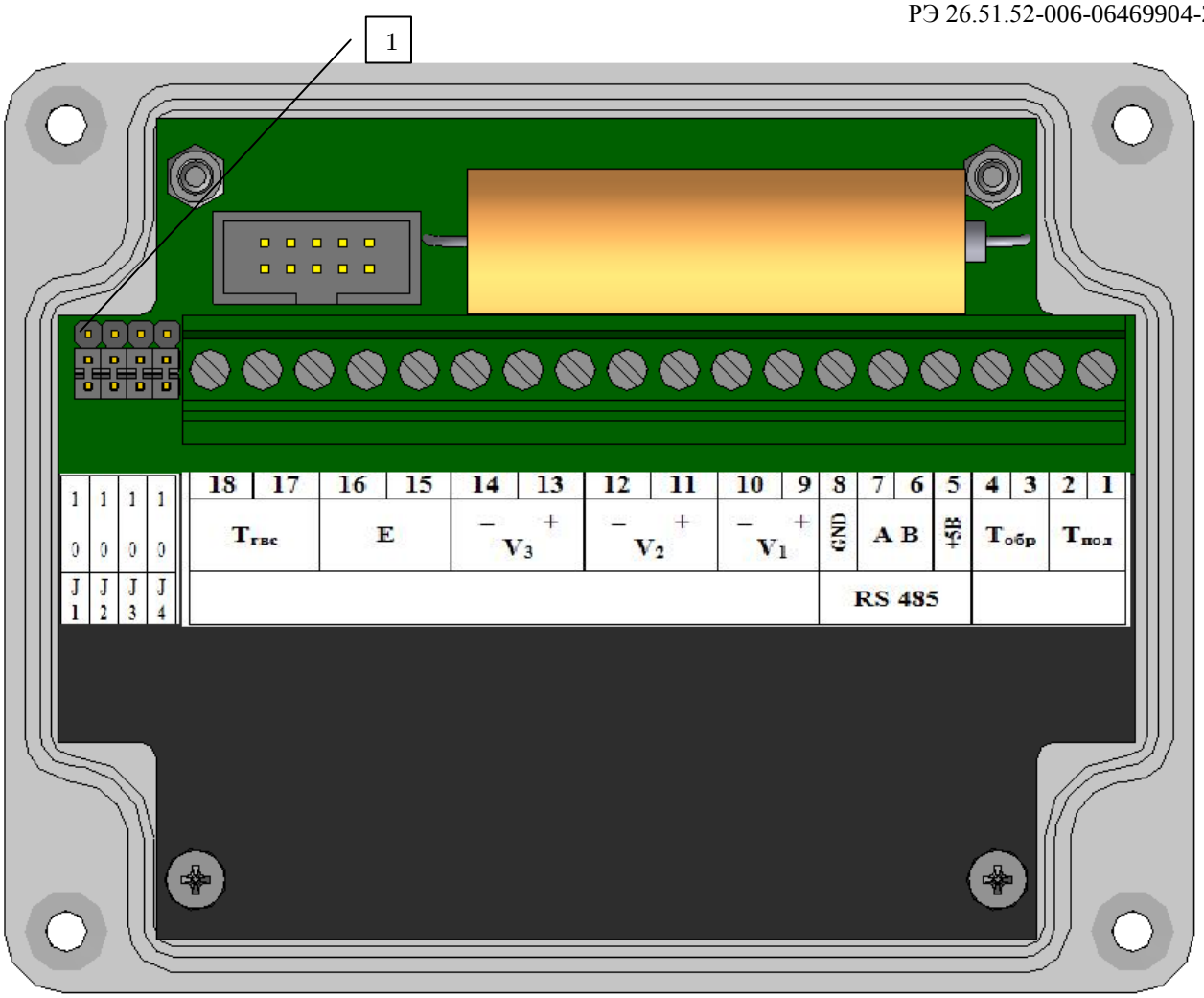


Рис. 14. Расположение функциональных переключателей ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 Кх)

Обозначения:
1 – Функциональные переключатели J1, J2, J3, J4

Таблица 19. Назначение функциональных переключателей ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 Кх)

Переключатель	Положение	Функции
J1 Установка параметров вручную	«1»	Включен режим установки параметров вручную с клавиатуры вычислителя
	«0»	Выключен режим установки параметров вручную с клавиатуры вычислителя.
J2 Резервный	«1»	Не используется
	«0»	Не используется
J3 Установка параметров с ПК	«1»	Разрешено изменение параметров, стирание архива и накопительных счётчиков
	«0»	Заблокировано изменение параметров, стирание архива и накопительных счётчиков
J4 Поверка	«1»	Режим поверки.
	«0»	Нормальный режим работы вычислителя

ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!
При нормальном режиме работы переключатели J1, J2, J3, J4 должны находиться в положении “0”.

2.5.4. Подключение к персональному компьютеру и внешним устройствам, печать.

Все установки, текущие данные, а также данные архивов тепловычислителя могут быть переданы на персональный компьютер или другие устройства по цифровому интерфейсу.

Вычислители тепловой энергии в зависимости от модификации могут быть снабжены интерфейсами RS232, RS485, USB, Ethernet и др.

Последовательный интерфейс вычислителя имеет конфигурацию:

Скорость 9600 бод, 1 стоп бит без контроля четности, без контроля паритета.

При подключении к компьютеру внимательно ознакомьтесь с требованиями настоящего РЭ в части особенностей подключения к различным модификациям вычислителей. Для подключения используйте преобразователи с гальванической развязкой и стабилизированные блоки питания с напряжением, не превышающим допустимое напряжение, для выбранной модификации вычислителя.

При подключении через USB к компьютеру предварительно необходимо установить на компьютер драйвера виртуального COM-порта. Драйвера доступны для скачивания на сайте производителя: www.vodomer.su.

При необходимости подключения к компьютеру через RS232 при отсутствии в компьютере COM-порта для подключения используется переходник USB-COM.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

При подключении внешнего блока питания соблюдайте указанную полярность.

Перед подачей напряжения питания убедитесь в правильности монтажа.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Для подключения вычислителя ВТЭ-2 К1 и ВТЭ-2 К1М к COM-порту компьютера модема или преобразователя интерфейсов необходимо использовать специальный опторазвязанный кабель КВТЭ, заказываемый отдельно.

Подключение без кабеля КВТЭ может привести к повреждению оборудования.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Во избежание выхода оборудования из строя подключайте внешнее питание только на клеммники, предназначенные для подключения внешнего питания.

Для внешнего питания всех модификаций вычислителей ВТЭ-2 допускается подключать стабилизированные источники питания 5 В. Для вычислителей ВТЭ-2 П14 М и ВТЭ-2П 15 М возможно использование стабилизированного блока как 5 В, так и напряжением в диапазоне 9-24 В при подключении в соответствующий клеммник.

При подключении сетевого питания от него питается как интерфейсная часть, так и сам вычислитель, при этом продлевается срок службы встроенной батареи питания вычислителя.

Перед подключением блока питания к вычислителю необходимо проверить полярность и напряжение вольтметром.

Для исключения помех от блока питания соблюдайте требования производителя блоков питания по подключению фазового провода (L), нулевого (N) и защитного заземления (PE)



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Для надёжной работы интерфейса RS485 для подключения применяйте специализированный кабель для RS485 (Витая пара КИПЭВ, BELDEN).

По краям протяжённой линии необходимо установить резисторы-терминаторы 120 Ом.

На сайте www.vodomer.su доступно два вида программного обеспечения для работы с вычислителем:

- «**ПО ВТЭ»**. Программное обеспечение, позволяющее проводить установку конфигурации вычислителя, сервисные функции обнуления накопительных счётчиков (инициализация), очистку архива, установку даты и времени.

- «**База данных узлов учёта тепловой энергии»**. Программное обеспечение для диспетчеризации объектов учёта тепловой энергии. Обладает возможностями автоматического чтения архива по расписанию с большого числа удалённых объектов, через различные каналы связи, с формированием непрерывной базы данных и последующей печатью.

Инструкция по настройке программного обеспечения доступна на сайте www.vodomer.su

Поддержка протоколов обмена с вычислителями ВТЭ-2 включена в большинство современных систем диспетчеризации сторонних производителей, что позволяет решить задачи диспетчеризации любых масштабов.

Вычислители ВТЭ-2 П14 М, ВТЭ-2 П15 М, ВТЭ-2 К1М, ВТЭ-2 К2М кроме стандартного протокола обмена имеют возможность переключения на дополнительный протокол обмена данными Modbus RTU, данный протокол обмена поддерживается любой SCADA системой и позволяет легко подключить оборудование в систему.

Режим Modbus RTU активируется переключателем J1 (для ВТЭ-2 П14 М и ВТЭ-2 П15 М) или с помощью программного обеспечения «Конфигуратор Modbus» (для ВТЭ-2 К1М и ВТЭ-2 К2М), доступного на сайте производителя, при этом на дисплее будет отображён серийный/сетевой номер Modbus и индикатор протокола n0 – ТМ стандарт, n1 – Modbus RTU.

Смена сетевого адреса Modbus производится программой «Конфигуратор Modbus».

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Протокол Modbus RTU позволяет считывать только значения накопительных счётчиков на момент опроса и данные состояния прибора на момент опроса. Архивные данные через Modbus недоступны.

В модификации ВТЭ-2 ПхМ цифровой интерфейс передачи данных вынесен на дополнительные съёмные модули, позволяющие собирать различные системы сбора данных на базе интерфейсов RS232, RS485, USB, GSM, Ethernet и др. Описание модулей представлено в таблице 5 настоящего РЭ. В зависимости от модификации модулей возможно исполнение как узла сети с основным интерфейсом RS485, так и шлюза и основным интерфейсом RS485 и с одним из дополнительных интерфейсов RS232, USB, GSM, Ethernet. Подобная компоновка интерфейсных модулей позволяет быстро и без дополнительного оборудования организовать систему централизованного сбора данных.

Модули, имеющие в себе 2 интерфейса (основной и дополнительный), способны работать в режиме шлюза, т.е. через дополнительный интерфейс можно опрашивать как сам вычислитель с установленным в него модулем, так и любой другой прибор, подключенный к нему по основному интерфейсу RS485.

Распечатка на матричный Epson-совместимый принтер с последовательным интерфейсом:

Данная функция доступна на вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 модификации ВТЭ-2 Пх. Поддерживается печать на матричный принтер EPSON LX300+.

Печать на принтер возможна при наличии в вычислителе интерфейсного модуля МСВП232 и подключенного внешнего блока питания интерфейса.

Для печати отчётов необходимо соединить вычислитель с принтером с помощью кабеля RS232 DB9F-DB25M. Изготовить кабель можно самостоятельно, схема кабеля для принтера приведена в таблице 20.

Таблица 20. Распайка кабеля для печати на принтер

DB9F	DB25M
2	2
3	3
4	6
5	7
7	5, 20
8	4

В принтере установить следующие параметры, приведённые в таблице 19 (на примере EPSON LX 300+). Настройки устанавливаются в сервисном меню принтера.

Таблица 21. Параметры настройки EPSON LX300+

Параметр	Значение
Page length for tractor	12 inch
Skip over perforation	Off
Auto tear off	Off
Auto line feed	Off
Print direction	Bi-D
Software	ESC/P
0 slash	0
High speed draft	On
I/F mode	Serial
Auto I/F wait time	Auto
Baud rate	1200BPS
Parity	None
Data length	8bit
Parallel I/F bi-directional mode	On
Packet mode	Auto
Character table	PC866
International character set for Italic table	Italic USA
Manual feed wait time	1.5 seconds
Buzzer	On
Auto CR (IBM 2380 Plus)	Off
IBM character table	Table 2

Для печати отчётов необходимо нажатием правой кнопки на тепловычислителе выбрать необходимый вид распечатки (см. таблица 12 настоящего РЭ), после чего активировать режим печати одновременным нажатием (в течение примерно 1-2 секунд) обоих кнопок управления тепловычислителем.

Последовательность работы тепловычислителя после этой операции различна:

- при выборе распечатки за отчётный период печать начинается сразу. Формируется распечатка посуточного распределения параметров тепловычислителя за последний целый отчетный период. Дата отчётного периода устанавливается при программировании тепловычислителя. Распечатка содержит основную таблицу, а также дополнительную информацию, необходимую для предоставления в теплоснабжающую организацию или иной контролирующий орган.

- при выборе распечатки по суткам после активации режима печати одновременным нажатием двух кнопок на дисплее тепловычислителя появляется цифра, определяющая, за сколько дней назад, начиная с текущего дня, будет сформирован отчёт. Изменение глубины распечатки производится нажатием правой (увеличение) или левой (уменьшение) кнопки тепловычислителя.

Например, при выборе цифры «1» будет распечатана таблица из одной строки, с параметрами за вчерашние сутки, а при выборе «30» – таблица из 30 строк с параметрами за 30 суток назад,

начиная с сегодняшней даты. Дополнительно в распечатываемой таблице формируется строка «Итого». После выбора глубины распечатки необходимо снова одновременно нажать обе кнопки на лицевой панели тепловычислителя, после чего начинается вывод информации на принтер.

- при выборе распечатки по часам действия аналогичны распечатке по суткам, описанной в предыдущем пункте, за исключением того, что при данной распечатке формируется почасовая таблица за одни сутки, заданное число суток назад. Например, при выборе глубины распечатки «1» будет сформирован почасовой отчёт за прошлые сутки, «2» – за позапрошлые и т.д. В данных таблицах также будет сформирована строка «Итого».

2.5.5. Установка параметров.

Перед началом эксплуатации вычислителя тепловой энергии необходимо правильно настроить конфигурацию.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Для обеспечения правильной работы вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 перед началом эксплуатации необходимо в конфигурации вычислителя настроить весы импульсов входных каналов в соответствии с весами импульсов подключаемых к данным каналам расходомеров, а также выбрать необходимый тип системы теплоснабжения в соответствии с используемой на объекте.

Установка параметров производится с помощью компьютера через цифровой интерфейс. Программное обеспечение для конфигурации прибора доступно на сайте производителя.

Для модификаций вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 К1, ВТЭ-2 К2, ВТЭ-2 К3, ВТЭ-2 К1М, ВТЭ-2 К2М, дополнительно есть возможность установки параметров вручную с помощью кнопок клавиатуры, данная процедура описана в пункте 1.6.5.2 и 1.6.5.3.

Процедура установки параметров в нормальном режиме работы вычислителя блокируется соответствующим выключателем внутри корпуса вычислителя ВТЭ-2.

Устанавливаются все параметры, кроме **серийного номера,** который задаётся только один раз, при производстве.

Для входа в процедуру установки необходимо установить переключатель, разрешающий изменения параметров в активное положение (On). Далее необходимо вычислитель подключить к компьютеру через цифровой интерфейс, с помощью программного обеспечения ПО ВТЭ необходимо считать установленную в вычислителе конфигурацию, внести необходимые изменения и произвести запись новых параметров.

После процедуры установки переключатель установки параметров необходимо вернуть в исходное состояние.

2.5.5.1. Порядок установки параметров ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 Пх)

Вход в процедуру установки параметров производится переключателем J4 переводом его в положение On, при этом на дисплей будет выводиться надпись «SET PARS», сигнализирующая об активации режима установки параметров. В этом режиме индикация показаний не осуществляется.

Через цифровой интерфейс произвести установку параметров системы 1 и 2, затем вернуть переключатель J4 в исходное состояние.

Перечень программируемых параметров приведен в таблице 22.

Таблица 22. Программируемые параметры тепловычислителя (для каждой системы)

Параметры	Возможные значения и индикация на приборе
1. Дата	1 88.88.88 (число, месяц, год)
2. Время	2 88.88.88 (ч, мин, с)
3. Вес импульса первого счётчика воды, л/имп (имп/л)	0,1-1000 с шагом 0,1 (0,01-320,00 с шагом 0,01)
4. Вес импульса второго счётчика воды, л/имп (имп/л)	0,1-1000 с шагом 0,1 (0,01-320,00 с шагом 0,01)
5. Вес импульса третьего счётчика воды, л/имп (имп/л)	0,1-1000 с шагом 0,1 (0,01-320,00 с шагом 0,01)

6. Тип системы	1-закрытая, расходомер на подающем трубопроводе; 2-закрытая, расходомер на обратном трубопроводе; 3-открытая обычная (для расчета используются данные с двух расходомеров и температура холодной воды); 4-тупиковая открытая (термопреобразователь сопротивления обратного трубопровода не используется, отключена индикация температуры в обратном трубопроводе). 5-закрытая, расходомер на подающем трубопроводе. Режим учета энергии охлаждения; 6-закрытая, расходомер на обратном трубопроводе. Режим учета энергии охлаждения.
7. Два значения температуры холодной воды Тх_дог (зима),Тх_дог (лето), используемой для расчета тепловой энергии в открытых системах, в случае, если дополнительный термопреобразователь сопротивления не используется для измерения температуры холодной воды	1 – 20 °С с шагом один
8. Работа по 2-м значениям холодной воды	Переход на соответствующее значение холодной воды в зависимости от времени года.
9. День отчетного периода	1 – 31 с шагом 1
10. Минимальный расход для системы, $м^3/ч$	от 0 с шагом 0,01 (вводится в виде цифр)
11. Максимальный расход для системы, $м^3/ч$	до 1500 с шагом 0,01 (вводится в виде цифр)
12. Разделение расчета тепла при нефатальных ошибках	При выходе за пределы заданных диапазонов разности температур и расхода: Опция не установлена: продолжение счета в обычном режиме; Опция установлена: во время действия указанных ошибок тепловая энергия рассчитывается и сохраняется в архиве вычислителя в виде отдельных значений.
13. Договорные значения температур и давлений для расчёта масс теплоносителя для каждой системы: Тп1дог, Тп2дог, То1дог, То2дог, Тх1дог, Тх2дог Рп1дог, Рп2дог, Ро1дог, Ро2дог, Рх1дог, Рх2дог Для каждого параметра присутствует опция принудительного использования договорного значения, опция доступна в зависимости от системы ТС.	1-150°С с шагом 1°С 0,1 – 1,6 Мпа с шагом 0,1

При настройке договорных значений температуры и давления можно установить опцию принудительного использования договорного значения, при этом в зависимости от системы теплоснабжения для расчёта массы воды будет использоваться установленное договорное значение либо начальное, при этом освобождается соответствующий датчик для контроля дополнительных параметров, не относящихся к расчету тепловой энергии и массы воды. В таблице 23 приведено соответствие подстановки договорных параметров для расчёта массы воды в зависимости от типа системы теплоснабжения.

Таблица 23. Таблица подстановок температур и давлений при расчёте массы теплоносителя (на примере 1-й системы вычислителя, для 2-ой аналогично)

Вход вычислителя	Опция принудительной подстановки договорной температуры	Возможность использования опции в системах теплоснабжения				Последовательность подстановки температур в расчет массы воды
		З.П	З.О	О.О.	О.Т	
Vп1	Выкл	V	V	V	V	Тп1⇒Тп1дог⇒ Тп1нач
	Вкл		V			Тп1дог⇒ Тп1нач
	Вкл	V		V	V	Тп1⇒ Тп1нач (исп. дог. знач. не возможно)
Vo1	Выкл	V	V	V	V	То1⇒То1дог⇒ То1нач
	Вкл	V			V	То1дог⇒ То1нач
	Вкл		V	V		То1⇒ То1нач (исп. дог. знач. не возможно)
Vx1	Выкл	V	V			Тх1⇒Тх1дог⇒ Тх1нач
	Выкл			V	V	Тх1⇒Тх1дог(зима)/ Тх1дог(лето)
	Вкл	V	V			Тх1дог⇒ Тх1нач
	Вкл			V	V	Тх1дог(зима)/ Тх1дог(лето)
	Опция принудительной подстановки договорного давления	Возможность использования опции в системах теплоснабжения				Последовательность подстановки давлений в расчет тепловой энергии и массы воды
		З.П	З.О	О.О.	О.Т	
Vп1	Выкл	V	V	V	V	Рп1 ⇒ Рп1 дог ⇒ Рп1 нач
	Вкл	V	V	V	V	Рп1 дог ⇒ Рп1 нач
Vo1	Выкл	V	V	V	V	Ро1 ⇒ Ро1 дог ⇒ Ро1 нач
	Вкл	V	V	V	V	Ро1 дог ⇒ Ро1 нач
Vx1	Выкл	V	V	V	V	Рх1 дог ⇒ Рх1 нач
	Вкл	V	V	V	V	Рх1 дог ⇒ Рх1 нач

Тип системы теплоснабжения:
З.П. Закрытая, расходомер на подающем трубопроводе
З.О. Закрытая, расходомер на обратном трубопроводе
О.О. Открытая обычная
О.Т. Открытая тупиковая



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Использование договорных значений температуры в соответствии с данной таблицей используется только для расчёта массового расхода теплоносителя по соответствующим входам от счётчиков воды (расходомеров) и не влияет на расчёт тепловой энергии! При отсутствии подключения термопреобразователей сопротивления в схеме измерения тепловой энергии вычисление энергии не производится!

Договорные значения температуры и давления устанавливаются в режиме установки параметров с помощью компьютера. Порядок установки параметров указан выше.

Начальные значения договорных температур и давлений, устанавливаемые при производстве вычислителя:

Тп_дог - 90 ºС Рп_дог – 1,6 Мпа
То_дог - 70 ºС Ро_дог - 1,6 Мпа

Tх_дог - 70 ºС Pх_дог - 1,6 Мпа
Tх_дог(зима) - 5 ºС
Tх_дог(лето) - 15 ºС
Опции принудительной подстановки договорных значений температур и давлений отключены

В случае некорректных значений измеренной температуры и соответствующего договорного значения для расчёта массы берётся Тнач = 4 ºС, при этом масса воды будет максимальная и по значению равна пройденному объёму.

2.5.5.2. Порядок установки параметров ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 КхМ)

Вход в процедуру установки параметров производится переводом переключателя (джамера) **«Уст»** в активное положение **«1».** Установка данного переключателя разблокирует установку конфигурации через цифровой интерфейс, а также возможность входа в режим установки параметров вручную с помощью клавиатуры вычислителя. После завершения установки параметров необходимо вернуть переключатель «Уст» в положение «0» блокирующее изменение параметров.

Переключение на протокол ModbusRTU и обратно на стандартный протокол обмена данными, а также смена сетевого адреса Modbus, производится программой «Конфигуратор Modbus», доступной на сайте производителя.

Устанавливаются все параметры за исключением **заводского номера,** который может быть занесён только один раз, при производстве.

Установка параметров вручную.

Для входа в процедуру установки параметров необходимо установить джампер «Уст» в положение 1.

Для входа в режим установки параметров вручную необходимо удерживать обе кнопки вычислителя в течение 5 секунд нажатыми, при этом на экране будет отображаться надпись **«РУЧН УСТ»**, а нижняя часть дисплея будет заполняться галочками. По окончании заполнения экрана галочками вычислитель переходит в режим ручной установки параметров.

В этом режиме изменение параметров производится правой кнопкой **«►»**, а левой **«▲»** – переключение между редактируемыми параметрами. Выход из режима редактирования происходит по окончании пролистывания параметров, при этом на дисплей выводится символ **«–»**, все изменения сохраняются, и прибор переходит в нормальный режим индикации.

Если не нажимать кнопки более 50 секунд, произойдет автоматический выход из процедуры установки **без сохранения изменений**.

Установка параметров при помощи компьютера.

Установка требуемой конфигурации прибора производится при помощи программы «ПО ВТЭ» и при установке джампера тепловычислителя «Уст» в положение 1.

После соединения вычислителя через интерфейс RS232 или RS485 следует запустить программу «ПО ВТЭ».



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Для подключения вычислителя ВТЭ-2 К1 и ВТЭ-2 К1М к COM-порту компьютера, модема или преобразователя интерфейсов необходимо использовать специальный опторазвязанный кабель КВТЭ, заказываемый отдельно.

Подключение без кабеля КВТЭ может привезти к повреждению оборудования.

Выбрав требуемые вид и параметры связи на нижней панели программы и нажав кнопку «Номер/тип» на верхней панели, проверить наличие связи тепловычислителя с компьютером и посмотреть заводской номер и тип подключенного тепловычислителя. Нажав кнопку «Состояние» на верхней панели, можно посмотреть состояние прибора в настоящий момент (количество энергии, температуру в подающем и обратном трубопроводах, набранные объёмы, код ошибки).

Нажав кнопку «Архивы» на верхней панели, можно просмотреть суточные, часовые и разностные архивные данные тепловычислителя. Для смены конфигурации следует нажать кнопку «Конфигурация» (отобразится конфигурация в данный момент) на верхней панели, изменить в окошках программы тип системы, веса импульсов, температуру ХВС (только для открытых типов систем). Далее следует нажать кнопку «Запись ▼», в открывшемся перечне команд выбрать «Конфигурация» и подтвердить начало процесса смены конфигурации тепловычислителя.

Для получения более подробной информации о работе с программой «ПО ВТЭ» следует прочитать руководство по пользованию программой, нажав кнопку «**?** - Помощь» на верхней панели программы.

Устанавливаемые параметры и возможные варианты их отображения на ЖК-индикаторе вычислителя представлены в таблице 24.

Таблица 24.

Параметры	**Возможные значения и индикация на приборе**
1. Дата	**1 88.88.88** (число/месяц/год)
2. Время	**2 88.88** (ч/мин)
3. Вес импульсов счётчиков воды	**C 1** 1;10;100;1000 **C 2** 1;10;100;1000 **C 3** 1;10;100;1000
6. Тип системы	**TYPE** от **1** до **6** 1 – закрытая, расходомер на подающем трубопроводе; 2 – закрытая, расходомер на обратном трубопроводе 3 – открытая обычная (для расчета используются данные с двух расходомеров и температура холодной воды) 4 – тупиковая открытая (термопреобразователь сопротивления обратного трубопровода не используется, отключена индикация температуры в обратном трубопроводе). 5 – закрытая, расходомер на подающем трубопроводе. Режим учета энергии охлаждения; 6 – закрытая, расходомер на обратном трубопроводе. Режим учета энергии охлаждения.
7. Температура холодной воды (для схем 3 и 4)	**tc 88** (значение температуры 1-20°С с шагом один градус)
8. Сетевой протокол ModBus RTU	**n8-88888**

В вычислителе ВТЭ-2 К1М, ВТЭ-2 К2М возможно программное переключение на протокол ModBus RTU, данная функция позволяет интегрировать теплосчётчик в SCADA-систему с поддержкой ModBus.

Сетевой номер отображается на дисплее прибора в виде

n0–00123 для стандартного протокола теплосчётчиков ТМ-стандарт

n1–_ 245 для протокола ModBus RTU

n0, n1 - признак активного протокола ТМ-стандарт и ModBus RTU соответственно.

245 - адрес ModBus устанавливается отдельно в диапазоне от 1 до 247. При обращении к прибору с адресом 0 команду воспринимают все приборы внутри сети (широковещательная посылка).



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

После программирования параметров вычислителя следует переставить джампер «Уст» в положение «0».

При использовании кабеля КВТЭ отключить кабель от вычислителя после завершения работ, в противном случае может произойти преждевременный разряд батареи питания

2.5.5.3. Порядок установки параметров ВТЭ-2 (модификация ВТЭ-2 Кх)

Установка параметров вычислителя может производится как с помощью компьютера, так и вручную с помощью кнопок вычислителя. Устанавливаются все параметры за исключением **заводского номера,** который может быть занесён только один раз, при производстве.

Установка параметров вручную.

Для входа в процедуру установки параметров **вручную** необходимо на время не менее 3 секунд установить перемычку J1 в положение 1, затем перемычку нужно установить обратно в положение 0.

В этом режиме изменение параметров производится правой кнопкой «►», а левой «▲» – переключение между редактируемыми параметрами. Выход из режима редактирования происходит по окончании пролистывания параметров, при этом все изменения сохраняются и прибор переходит в нормальный режим индикации.

Если не нажимать кнопки более 50 секунд, произойдёт автоматический выход из процедуры установки **без сохранения изменений**.

Установка параметров при помощи компьютера.

Для входа в процедуру установки параметров **с помощью компьютера** необходимо установить перемычку J3 в положение 1.

После соединения ВТЭ-2 К1 через интерфейс RS232 или RS485 (для ВТЭ-2 К2 и ВТЭ-2 К3) следует запустить программу «ПО ВТЭ», считать установленную конфигурацию, внести необходимые изменения, произвести запись новой конфигурации в вычислитель.

После установки параметров (смены конфигурации) перемычку нужно установить обратно в положение 0.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

Для подключения вычислителя ВТЭ-2 К1 и ВТЭ-2 К1М к COM-порту компьютера, модема или преобразователя интерфейсов необходимо использовать специальный опторазвязанный кабель КВТЭ, заказываемый отдельно.

Подключение без кабеля КВТЭ может привезти к повреждению оборудования.

Устанавливаемые параметры и возможные варианты их отображения на ЖК-индикаторе приборов ВТЭ-2 К1, ВТЭ-2 К2 представлены в таблице 25.

Таблица 25.

Параметры	**Возможные значения и индикация на приборе**
1. Дата	**1 88.88.88** (число/месяц/год)
2. Время	**2 88.88** (ч/мин)
3. Вес импульсов счётчиков воды и электричества	**C 1** 1;10;100;1000 **C 2** 1;10;100;1000 **C 3** 1;10;100;1000 **C 4** 200 - 2000 имп/кВтч с шагом 50 * **C 4** 1;10;100;1000 **
4. Наличие двух тарифов на электроэнергию	**2 TAR 1** (при наличии двух тарифов) * **2 TAR 0** (при отсутствии второго тарифа) *
5. Время начала действия первого тарифа Время начала действия второго тарифа	**t 1** **88.88** (значение - ч/мин) * **t 2** **88.88** (значение - ч/мин) *

Параметры	Возможные значения и индикация на приборе
6. Тип системы	**TYPE** от **1** до **6** 1 – закрытая, расходомер на подающем трубопроводе; 2 – закрытая, расходомер на обратном трубопроводе; 3 – открытая обычная (для расчета используются данные с двух расходомеров и температура холодной воды); 4 – тупиковая открытая (термопреобразователь обратного трубопровода не используется, отключена индикация температуры в обратном трубопроводе). 5 – закрытая, расходомер на подающем трубопроводе. Режим учёта энергии охлаждения; 6 – закрытая, расходомер на обратном трубопроводе. Режим учёта энергии охлаждения.
7. Температура холодной воды (для схем 3 и 4)	**tc** **88** (значение температуры 1-20 °С с шагом один градус)
8. Необходимость ограничения расчета объёма горячей воды в зависимости от температуры	**ОГР** **0** или **1** *
9. Температура горячей воды (если необходимость ограничения - 1)	**th** **88** (значение температуры 30-60 °С с шагом один градус) *

* - только для ВТЭ-2 К1, ВТЭ-2 К2;
** - только для ВТЭ-2 К3.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!
При использовании прибора в открытой системе теплоснабжения весы импульсов счётчиков воды, расположенных на прямом и обратном трубопроводах, должны быть одинаковы.

2.5.6. Архивация данных.

Вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2 имеет встроенную энергонезависимую память для хранения архивных данных. Архивация данных ведётся почасовая, посуточная и помесячная. Архив представляет собой кольцевой набор записей, т.е. после заполнения памяти, отведённой для хранения данных архива, происходит перезапись ранее сохранённых данных.

Считать архивные данные можно с помощью программного обеспечения через цифровой интерфейс вычислителя ВТЭ-2.

Архивируемые данные приведены в таблицах 26-28.

Таблица 26. Архивируемые данные ВТЭ-2 (Модификация ВТЭ-2 Пх)

№ п/п	Параметр	Расшифровка параметра
1.	Тепловая энергия, Гкал Энергия охлаждения (в режиме учета энергии охлаждения)	Значение, полученное за соответствующий период. Число разрядов – как на индикаторе.
2.	Температура Тп, °С	Средневзвешенное значение за период
3.	Температура То, °С	Средневзвешенное значение за период
4.	Объём по расходомеру Vп, $м^3$	Значение, полученное за соответствующий период. Число разрядов – как на индикаторе.

№ п/п	Параметр	Расшифровка параметра
5.	Объём по расходомеру Vo, $м^3$	Значение, полученное за соответствующий период. Число разрядов – как на индикаторе.
6.	Объём по расходомеру Vx, $м^3$	Значение, полученное за соответствующий период. Число разрядов - как на индикаторе.
	Масса по расходомеру Vп, т	Значение, полученное за соответствующий период. Число разрядов – как на индикаторе.
	Масса по расходомеру Vo, т	Значение, полученное за соответствующий период. Число разрядов – как на индикаторе.
	Масса по расходомеру Vx, т	Значение, полученное за соответствующий период. Число разрядов - как на индикаторе.
7.	Температура Тх, °С	Среднее значение за период
8.	Давление Рп, МПа	Среднее значение за период
10.	Давление Ро, МПа	Среднее значение за период
11.	Код ошибки за данный период	При наличии более одной ошибки одновременно, коды ошибок суммируются
12.	Время действия ошибок за данный период:	В минутах
	Тр – время работы узла учета	
	Тф – время фатальной ошибки	- расчет энергии прекращается
	Т эп – отсутствие сетевого питания	Время наличия сигнала отсутствия сигнала контроля питания с расходомера (для модификаций П141М, П151М)
	Т рев – время сигнала реверса	Время наличия сигнала реверса с расходомера
	Тмин – расход меньше минимального Тмакс – расход выше максимального Ттемп – разница температур менее 3°С	В зависимости от установленной конфигурации вычислителя «Разделение расчета тепла при нефатальных ошибках»: -нет: данные времена ошибок не фиксируются, расчет энергии продолжается по обычной формуле; -да: времена ошибок фиксируются, тепловая энергия при появлении ошибки вычисляется и архивируется отдельно.
13.	Тепловая энергия за время действия ошибок за данный период: Qmax – тепловая энергия за Тмакс Qmin – тепловая энергия за Тмин Qdt – тепловая энергия за Ттемп	В зависимости от установленной конфигурации вычислителя «Разделение расчета тепла при нефатальных ошибках»: - нет: данные времена ошибок не фиксируются, расчет энергии продолжается по обычной формуле; - да: времена ошибок фиксируются, тепловая энергия при появлении ошибки вычисляется и архивируется отдельно.
14.	Информация о перепрограммировании прибора	Число, месяц, год (за последние 15 перепрограммирований)

Таблица 27. Архивируемые данные ВТЭ-2 (Модификация ВТЭ-2 КхМ)

№ п/п	Параметр	Примечание
1	Дата	
2	Время	
3	Тепловая энергия, Гкал Энергия охлаждения (в режиме учета энергии охлаждения)	Значение, полученное за соответствующий период.
4	Температура в подающем трубопроводе, °С	Средневзвешенное значение за период

№ п/п	Параметр	Примечание
5	Температура в обратном трубопроводе, °С	Средневзвешенное значение за период
6	Объём по первому расходомеру, м^3	Значение, полученное за соответствующий период.
7	Объём по второму расходомеру, м^3	Значение, полученное за соответствующий период.
8	Объём по третьему расходомеру, м^3	Значение, полученное за соответствующий период.
9	Код ошибки за данный период	
10	Наработка, ч	
11	Наработка с ошибкой, ч	
12	Время действия ошибки за данный период. **Для ошибок, при которых прекращается вычисление тепловой энергии.**	Для часового архива – в минутах, для архива по месяцам – в часах или днях.

Таблица 28. Архивируемые данные ВТЭ-2 (Модификация ВТЭ-2 Кх)

№ п/п для ВТЭ-2К1,2	№ п/п для ВТЭ-2К3	Параметр	Примечание
1.	1.	Тепловая энергия, Гкал Энергия охлаждения (в режиме учета энергии охлаждения)	Значение, полученное за соответствующий период
2.	2.	Температура в подающем трубопроводе, °С	Средневзвешенное значение за период
3.	3.	Температура в обратном трубопроводе, °С	Средневзвешенное значение за период
4.	4.	Объём по первому расходомеру, м^3	Значение, полученное за соответствующий период
5.	5.	Объём по второму расходомеру, м^3	Значение, полученное за соответствующий период
6.	6.	Объём по третьему расходомеру, м^3	Значение, полученное за соответствующий период
	7.	Объём по четвертому расходомеру	Значение, полученное за соответствующий период
7.		Объём по третьему расходомеру с учетом прекращения расчета при снижении температуры горячей воды, м^3	
8.	8.	Температура горячей воды, °С	Среднее значение за период
9.		Электроэнергия по первому тарифу, kWh	
10.		Электроэнергия по второму тарифу, kWh	
11.	9.	Код ошибки за данный период	
12.	10.	Время действия ошибки за данный период. **Для ошибок, при которых прекращается вычисление тепловой энергии.**	Для часового архива – в минутах, для архива по месяцам – в часах или днях

2.6. Режим поверки.

Для входа в режим поверки следует установить соответствующий функциональный переключатель в активное положение.

В этом режиме осуществляется индикация всех основных параметров**,** вызываемых правой кнопкой тепловычислителя**.** Но при этом все параметры рассчитываются и индицируются в

отдельном регистре (он автоматически обнуляется при вводе в режим поверки). Кроме этого, тепловая энергия индицируется с большим разрешением. Расчёт параметров производится в той системе, на которую запрограммирован вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2.

Не рекомендуется оставлять вычислитель в режиме поверки на длительное время в связи с повышенным потреблением и, как результат, снижением срока службы литиевой батарейки.

3. Техническое обслуживание вычислителя ВТЭ-2.

3.1. Общие положения.

Техническое обслуживание вычислителя должно проводиться персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации. Вычислитель ВТЭ-2 прост в эксплуатации и регулировке. При правильном монтаже и эксплуатации может работать в течение многих лет без поломок.

Обслуживание включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- периодическая поверка;
- замена элементов питания.

3.2. Внешний осмотр во время эксплуатации.

При внешнем осмотре, который рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц, проверяется сохранность соединительных линий от преобразователей, наличие и целостность пломб, отсутствие повреждений, наличие ошибок работы тепловычислителя на жидкокристаллическом индикаторе.

3.2.1. Коды ошибок.

При наличии нарушений нормальных режимов работы оборудования на индикаторе постоянно индицируется указатель на символ «Error», сам код ошибки можно просмотреть, нажимая правую кнопку тепловычислителя до появления соответствующего параметра «Error».

Для модификации ВТЭ-2 Пх отдельно отображаются ошибки по каждой системе («Error 1» – ошибки по первой системе, «Error 2» – ошибки по второй системе) и аппаратные ошибки «Error». Перечень возможных неисправностей указан в таблице 29 дли модификаций ВТЭ-2 Пх и в таблице для модификаций ВТЭ-2 Кх и ВТЭ-2 КхМ.



ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!

При наличии одновременно нескольких ошибок соответствующие коды ошибок суммируются и отображаются на индикаторе.

Таблица 29. Коды ошибок вычислителя ВТЭ-2 для модификации ВТЭ-2 Пх

Обозначение ошибки	Описание ошибок для систем
Err 01	Отсутствие расхода по счётчику воды, используемому для расчёта тепловой энергии свыше 48 часов при разнице температур больше 20 ºС. **Ошибка активизируется к обратному трубопроводу только для закрытых систем!**
Err 02	Температура первого или второго термопреобразователя сопротивления меньше 0 или больше 150 ºС. **При возникновении этой ошибки прекращается расчёт тепловой энергии!**
Err 04	Температура первого термопреобразователя сопротивления ниже, чем температура второго. **При возникновении этой ошибки прекращается расчёт тепловой энергии!**
Err 08	Некорректное значение тепловой энергии в открытой системе (тепловая энергия отрицательна, суммирование энергии на индикаторе не производится).

Err 16	Расход теплоносителя выходит за предел минимального значения.
Err 32	Расход теплоносителя выходит за предел максимального значения.
Err 64	Разница температур ниже нормированного значения.
Err 128	Обратное движение теплоносителя в обратном трубопроводе (только для открытой системы).
Обозначение ошибки	**Описание ошибок устройства (аппаратная ошибка)**
Err 01	Ошибка АЦП.
Err 02	Ошибка записи архива.
Err 04	Напряжение батареи питания меньше минимально допустимого значения.
Err 08	Счётчик часов наработки превысил 4,5 года (необходимо заменить батарейку).
Err 16	Отсутствие напряжения питания внешнего расходомера.

Таблица 30. Коды ошибок вычислителя ВТЭ-2 для модификации ВТЭ-2 Кх и ВТЭ-2 КхМ

Обозначение ошибки	Описание ошибки
Err 001	Отсутствие расхода по счётчику воды, используемому для расчёта тепловой энергии свыше 48 часов при разнице температур больше 20 °С (только для закрытых систем).
Err 002	Температура первого или второго термопреобразователя меньше 0 или больше 150 °С (прекращается расчёт тепловой энергии).
Err 004	Обратное подключение термопреобразователей сопротивления (прекращается расчёт тепловой энергии).
Err 008	Ошибка системы измерения температур.
Err 016	Счётчик часов наработки превысил 4,5 года.
Err 032	Необходимость замены батареи питания.
Err 064	Ошибка памяти EEPROM.
Err 128	Энергия в открытой системе отрицательна.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Наличие ошибки «Счётчик часов наработки превысил 4,5 года» указывает на необходимость проведения поверки и замены батарейки. После проведения указанных работ с помощью программного обеспечения необходимо обнулить счётчик наработки часов с помощью программы «ПО ВТЭ».
	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** Наличие ошибок типа «Ошибка памяти EEPROM», «Ошибка системы измерения температур», «Ошибка АЦП», «Ошибка записи архива» свидетельствует о наличии неисправности вычислителя, при которой требуется квалифицированная диагностика и ремонт в условиях сервисного центра.

В случае невозможности устранить возникшую неполадку необходимо обратиться на завод-изготовитель.

3.3. Поверка теплосчётчика.

При выпуске из производства все тепловычислители подвергаются первичной поверке. Периодической поверке подвергаются тепловычислители, находящиеся в эксплуатации. Внеочередной поверке подвергают тепловычислители, находящиеся в эксплуатации, в случае утраты документов, подтверждающих прохождение первичной или периодической поверки, повреждении поверочного клейма, пломб, несущих на себе поверительные клеймы, или неудовлетворительной работы прибора, а также при проведении ремонта или замены батарейки.

По истечении срока действия поверки тепловычислитель и все составляющие теплосчётчика подвергаются периодической поверке.

Поверка функциональных блоков теплосчётчика производится согласно методике поверки на функциональные блоки.

Поверка осуществляется по документу МП 26.51.52-006-06469904-2019 «ГСИ. Вычислители тепловой энергии ВТЭ-2. Методика поверки», утверждённому ЗАО КИП «МЦЭ» 18.10.2019 г.

На основании положительных результатов поверки выдаётся свидетельство о поверке на тепловычислитель.

Межповерочный интервал составляет 4 года.

3.4. Замена элемента питания

В вычислителях тепловой энергии ВТЭ-2 применяются литиевые элементы питания напряжением 3,6 В. Только использование рекомендованных, качественных элементов питания и проведение квалифицированных работ по замене элементов питания гарантирует стабильную работу тепловычислителей.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** **Рекомендуемые модели элементов питания производителей:** **Для ВТЭ-2 Кх, ВТЭ-2 КхМ: Saft LS14500 , Tadiran SL360 с выводами** **Для ВТЭ-2 Пх: SL2770 без выводов** **Не рекомендуются элементы питания: Minamoto, EMB.**

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** **Запрещается разбирать элементы питания, припаивать провода к корпусу элементов питания, нагревать элементы питания свыше 100 °С, запрещается бросать в воду.** **ВОЗМОЖНО ВОЗГОРАНИЕ И ВЗРЫВ!**

Замена элемента питания должна производиться в нормальных климатических условиях.

В случае преждевременного выхода из строя элементов питания, необходимо сделать диагностику прибора, проверить ток потребления. При выключенном дисплее ток не должен превышать 2 мкА.

Замене также подлежат элементы питания напряжением ниже 3,3 В.

Замену элементов питания рекомендуется совмещать с проведением очередной поверки.

Индикатором замены батареи и проведения проверки может служить появление информационной ошибки 16 «Счётчик наработки превысил 4,5 года», после проведения работ данная ошибка сбрасывается программным обеспечением «ПО ВТЭ» командой «Обнулить время работы».

После замены питания необходимо установить дату и время на тепловычислителе.

4. Транспортирование и хранение.

Хранение тепловычислителя должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов в соответствии с условиями хранения 3 ГОСТ 15150-69.

Транспортирование тепловычислителя может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках, в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта.

Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

Консервация прибора проводится в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы изделий: тепловычислитель ВТЭ-2 – III - I; варианты защиты тепловычислителя – В3-10; варианты внутренней упаковки – ВУ-6.

Срок пребывания теплосчётчиков в условиях транспортирования – не более 3 месяцев.

5. Гарантийные обязательства.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие теплосчётчиков требованиям ТУ 26.51.70-009-06469904-2019 при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации вычислителей тепловой энергии ВТЭ-2 указан в паспорте.

	**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО!** **Перед эксплуатацией вычислителей тепловой энергии ВТЭ-2 внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации. Нарушение требований этого документа влечёт за собой прекращение гарантийных обязательств перед Покупателем.** **Наличие следов механических или электрических повреждений, вызванных нарушением требований, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации и нормативной документации, может послужить причиной снятия с гарантии.**

Производитель оставляет за собой право внесения изменений, улучшающих качество изделия. Эти изменения могут быть не отражены в инструкции по эксплуатации, но основные описанные характеристики будут сохранены. Все замечания, возникшие в процессе эксплуатации теплосчётчиков, сведения об их недостатках, преимуществах просим направлять в адрес предприятия-изготовителя.

Изготовители:
Общество с ограниченной ответственностью (ООО) «Водомер»
141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корп. 14, оф. 63
info@vodomer.su