



ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

ОКП 42 1894



Москва 2010г.

ЭЛТЕКО ТС555

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ
МНОГОКАНАЛЬНЫЕ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РЭ 4218-009-40055471-2009

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	6
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	7
2 ОПИСАНИЕ.....	8
2.1 Общее описание.....	8
2.2 Технические характеристики	10
2.3 Устройство и принцип работы теплосчетчика	12
2.4 Маркировка и пломбирование	16
2.5 Упаковка	17
3 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	18
4 МОНТАЖ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА	19
4.1 Общие требования	19
4.2 Распаковка	19
4.3 Монтаж преобразователей температуры (ПТ).....	19
4.4 Выбор места установки и монтаж измерителя-вычислителя (ИВ).....	19
4.5 Монтаж преобразователей расхода (ПР)	19
4.6 Монтаж преобразователей давления (ПД).....	20
4.7 Выбор места установки и монтаж водосчетчиков	20
5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	21
5.1 Операции поверки.....	21
5.2 Условия поверки.....	21
5.3 Требования безопасности.....	21
5.4 Проведение поверки.....	21
5.5 Оформление результатов.....	22
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	25
Приложение А Внешний вид и габаритные размеры измерителя-вычислителя	25
Приложение Б Схемы узлов учета	27
Приложение В Карта заказа	32
Приложение Г Схема подключения первичных преобразователей.....	33
Приложение Д Перечень средств измерений.....	34
Приложение Е Методика поверки измерителей - вычислителей ЭЛТЕКО ИВ555....	35

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие Руководство по эксплуатации (далее – Руководство или РЭ) распространяется на теплосчетчики многоканальные ЭЛТЕКО ТС555 (далее - теплосчетчики), выпускаемые по ТУ 4218-009-40055471-2009 фирмой ЗАО «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ», и предназначено для ознакомления пользователя с устройством этих теплосчетчиков и порядком их эксплуатации. Для правильного и полного ознакомления с теплосчетчиком следует дополнительно изучить устройство и работу его функциональных элементов, приведенную в их эксплуатационной документации


Руководство содержит технические характеристики, описание устройства и принципы действия, а также сведения, необходимые для правильного монтажа и эксплуатации теплосчетчиков.

Постоянная работа изготовителя над совершенствованием теплосчетчика, его возможностей, повышением надежности и удобства эксплуатации может приводить к некоторым не принципиальным изменениям в конструкции теплосчетчиков, не отраженным в настоящем издании руководства по эксплуатации, при этом не ухудшающим метрологические характеристики теплосчетчиков.


Перед установкой и пуском теплосчетчика в эксплуатацию внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации, обратив внимание на следующие положения:

- *правильность установки первичных преобразователей расхода, температуры и давления в соответствии с требованиями и рекомендациями производителей этого оборудования;*
- *правильность заземления трубопроводов и функциональных элементов теплосчетчика;*
- *правильность прокладки и подключения соединительных кабелей.*

Для обеспечения безопасной работы с прибором используются следующие знаки безопасности (защиты):

	Внимание!
	Этот знак указывает на то, что оператор должен обратиться к объяснениям, представленным в эксплуатационной документации, чтобы избежать риска серьезной травмы для обслуживающего персонала или повреждения оборудования.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

	К работе по монтажу, наладке и эксплуатации прибора должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим руководством и технической документацией на первичные преобразователи, имеющие необходимую квалификацию и обученные правилам техники безопасности.
---	---

Запрещается:

- *производить сварку на трубе и фланцах электромагнитного преобразователя расхода, а также производить сварку в любом месте трубопровода, на котором установлен электромагнитный преобразователь расхода;*
- *использовать трубопроводы в качестве заземляющего контура сварочного аппарата;*
- *использовать теплосчётчик в условиях, отличных от условий эксплуатации;*
- *использовать теплосчётчик во взрывоопасных средах;*
- *не допускать попадания влаги и загрязнений на поверхности элементов теплосчётчика.*

При обнаружении нарушения правил монтажа теплосчётчика на узле учёта, прежде всего схемы монтажа заземления, производитель теплосчётчика вправе немедленно прекратить гарантийное обслуживание.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Теплоснабжение - обеспечение потребителей тепловой энергией.

Система теплоснабжения - совокупность взаимосвязанных источника теплоты, тепловых сетей и систем теплоснабжения.

Система теплоснабжения - комплекс теплоснабжающих установок с соединительными трубопроводами или тепловыми сетями.

Тепловая сеть - совокупность трубопроводов и устройств, предназначенных для передачи тепловой энергии.

Закрытая водяная система теплоснабжения - система, в которой вода, циркулирующая в тепловой сети, из сети не отбирается и используется только как теплоноситель.

Открытая водяная система теплоснабжения - водяная система теплоснабжения, в которой вода частично или полностью отбирается из системы потребителями тепловой энергии.

Расход теплоносителя - масса (объем) теплоносителя, прошедшего через поперечное сечение трубопровода за единицу времени.

Количество теплоты (тепловая энергия) в системе теплоснабжения – мера теплоты, переданной теплоносителем в окружающую среду или полученной теплоносителем из окружающей среды за определенный промежуток времени.

Измерительный преобразователь расхода, объема, массы, давления, температуры - техническое средство измерения, предназначенное для преобразования измеряемой величины (расход, объем, масса, давление, температура) в другую величину или сигнал измерительной информации, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индексации или передачи, но не поддающийся непосредственному восприятию наблюдателем.

Измерительный канал теплосчетчика – совокупность измерительных преобразователей и/или средств измерений, линий связи, электронных (вычислительных) блоков, обеспечивающая измерение количества теплоты или других физических величин по данным об измеренных параметрах теплоносителя.

Конфигурация теплосчетчика - совокупность информации о схемах узлов учета, формулах учета количества теплоты для этих схем, характеристики применяемых измерительных преобразователей и адреса клемм для подключения измерительных преобразователей.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АИС	- автоматизированная измерительная система;
АЦП	- аналого-цифровой преобразователь;
ГВС	- горячее водоснабжение;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИВ	- измеритель-вычислитель;
НСХ	- номинальная статическая характеристика преобразования;
ПД	- преобразователь давления;
ПО	- программное обеспечение;
ПР	- преобразователь расхода;
ПТ	- преобразователь температуры;
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТС	- теплосчетчик;
ТСП	- термометр сопротивления платиновый;
ТСМ	- термометр сопротивления медный;
ХВС	- холодное водоснабжение;
ЭД	- эксплуатационная документация;
M	- расход массовый (интегральный) теплоносителя (воды);
V	- расход объемный (интегральный) теплоносителя (воды);
G	- расход массовый (текущее значение) теплоносителя (воды);
Q	- расход объемный (текущее значение) теплоносителя (воды);
h	- удельная энтальпия;
ρ	- плотность;
T	- температура;
dT	- разность температур;
p	- давление;
dp	- разность давлений;
E	- количество теплоты (тепловая энергия);
P	- тепловая мощность;
t	- время
tr	- время работы в режиме счета тепловой энергии.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики многоканальные ЭЛТЕКО ТС555 предназначены для измерения, регистрации, контроля, коммерческого и технологического учета потребленного (отпущенного) количества теплоты (тепловой энергии), количества теплоносителя, параметров систем теплоснабжения и водоснабжения (горячего и холодного), а также для автоматизации учета, телеметрического контроля и организации информационных сетей сбора данных.

Области применения: предприятия тепловых сетей, тепловые пункты жилых, общественных и производственных зданий, центральные тепловые пункты, тепловые сети объектов бытового назначения, источники теплоты.

2 ОПИСАНИЕ

2.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

По структуре и функциональным признакам теплосчетчики многоканальные «ЭЛТЕКО ТС555» относятся к измерительным системам вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596.

Принцип работы каналов измерения количества теплоты и каналов измерения количества теплоносителя состоит в измерении объемного расхода (или объема) и температуры теплоносителя в трубопроводах с последующим расчетом и накоплением (суммированием с нарастающим итогом) количества теплоты (тепловой энергии), объема и массы теплоносителя.

Измерительные каналы расхода, температуры и давления состоят из первичного преобразователя соответствующего параметра (ПР, ПТ, ПД), измерителя-вычислителя, соединенных линиями связи.

Теплосчетчик производит измерения, обработку результатов измерений и регистрацию параметров теплоносителя для одной или нескольких схем учета (число систем от 1 до 5) в соответствии с заданной конфигурацией.

В базовой модификации ПО теплосчетчики выполняют измерение следующих параметров:

- текущих значений тепловой мощности (Гкал/ч);
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (°С);
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном (в трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах (°С);
- давления в подающем и обратном трубопроводах (МПа);
- текущих значений объемного расхода теплоносителя (м³/ч);
- массы теплоносителя нарастающим итогом (т);
- объема теплоносителя нарастающим итогом (м³);
- текущих значений массового расхода теплоносителя (т/ч);
- текущего времени (с указанием часов, минут) и даты (с указанием числа, месяца, года).
- количество теплоты (тепловой энергии) **E**, (Гкал), переданной/полученной теплоносителем в «закрытом» водяном теплообменном контуре, в соответствии с формулой:

$$E = k_1 \times Q \times \rho \times (h_1 - h_2) \times \Delta t,$$

где: Q – объемный расход теплоносителя, м³/ч;

ρ – плотность воды в трубопроводе, где установлен расходомер, кг/м³;

h_1 – удельная энтальпия воды в подающем трубопроводе, кДж/кг;

h_2 – удельная энтальпия воды в обратном трубопроводе, кДж/кг;

Δt – интервал времени измерения, ч;

$k_1 = 2,3885 \times 10^{-5}$ – коэффициент перевода кДж в Гкал.

Величины ρ , h_1 , h_2 определяются по измеренным значениям температур при следующих давлениях, принятых неизменными: 0,9 МПа в подающем трубопроводе и 0,5 МПа в обратном трубопроводе;

- количество теплоты (тепловой энергии), переданной/полученной теплоносителем в «тупиковом» водяном теплообменном контуре, в соответствии с формулой:

$$E = k_1 \times Q \times \rho_1 \times h_1 \times \Delta t,$$

где: Q – объемный расход теплоносителя, м³/ч;

ρ_1 – плотность воды в подающем трубопроводе при давлении 0,9 МПа, кг/м³;

h_1 – удельная энтальпия воды в подающем трубопроводе при давлении 0,9 МПа, кДж/кг;

Δt – интервал времени измерения, ч;

$k_1 = 2,3885 \times 10^{-5}$ – коэффициент перевода кДж в Гкал.

В базовой модификации ПО теплосчетчики выполняют накопления следующих параметров:

- суммарных значений с нарастающим итогом объема теплоносителя (м³);
- суммарных значений с нарастающим итогом массы теплоносителя (т);
- суммарных значений с нарастающим итогом потребленного количества теплоты (Гкал);
- значений времени наработки при поданном напряжении питания (ч);
- времени работы в режиме «Счет» (ч).

Примечания:

1 По заявке заказчика возможны модификации, где перечень измеряемых и/или индицируемых параметров и их единиц измерения может отличаться от базовой модификации.

2 По умолчанию в теплосчетчиках устанавливаются единицы измерения объемного расхода теплоносителя — м³/ч, массового расхода теплоносителя — т/ч, объема теплоносителя нарастающим итогом — м³, массы теплоносителя — т, тепловой мощности — Гкал/час, тепловой энергии — Гкал.

Теплосчётчики позволяют реализовывать различные формулы учёта тепловой энергии по заказу потребителя. Для удобства заказа теплосчётчика потребителем типовые формулы учёта тепла, реализуемые в теплосчётчике, приведены в «Приложении Б». Параметры конфигурации теплосчётчика, в том числе количество схем учёта, их названия и расчетные формулы, указаны в паспорте конкретного теплосчётчика.

Теплосчетчик обеспечивает возможность:

- почасового архивирования результатов измерения и вычисления контролируемых информативных параметров систем теплоснабжения/теплопотребления (глубина архива зависит от количества контролируемых параметров, но не менее 45 суток) Время сохранности архивных, а также установочных данных при отключении внешнего питания не менее 10 лет;
- записи информации из архивов в виде файлов на USB Flash диск через USB интерфейс;

Теплосчетчик обеспечивает возможность информационного обмена с приборами и устройствами, оборудованными стандартными промышленными интерфейсами M-Bus, USB, Ethernet и через сеть GSM (при комплектации теплосчётчика измерителем - вычислителем ЭЛТЕКО ИВ555.к2);

Теплосчетчик обеспечивает возможность подключения к автоматизированным диспетчерским системам контроля и АИС с корректировкой текущего времени по сигналам точного времени АИС с сохранением метеорологических параметров

Теплосчетчик соответствует ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия», МОЗМ Р75 (OIML R75) «Счетчики тепловой энергии» и другой нормативной документацией, регламентирующей требования к приборам учёта.

В состав теплосчетчика входят:

- измеритель-вычислитель ЭЛТЕКО ИВ555 (ИВ) – 1 шт;
- преобразователи расхода (ПР) – до 5 шт;
- преобразователи температуры (ПТ) – до 5 шт;
- преобразователи давления (ПД) – до 5 шт. (по заказу).

Типы ПР, ПТ и ПД, применяемые в составе теплосчетчика, указаны соответственно в табл. 2.1, 2.2 и 2.3. Таблица 2.1 Типы преобразователей расхода, применяемых в составе теплосчетчика

Тип преобразователя расхода	Номер в Госреестре	Тип преобразователя расхода	Номер в Госреестре
ПРЭМ	17858-06	МТW/МТH*	13668-06
ИРВИКОН СВ-200	23457-07	МТК*	13673-06
ЭЛТЕКО ЭМР	40627-09	ВМХ, ВМГ*	18312-03
SONO 2500 СТ	17734-06	ВСТ*	23647-02
SITRANS F US SONOFLO	35025-07	ОСВИ*	17325-98
ULTRAHEAT	22912-07		

¹⁾ Только в системах водоснабжения и в трубопроводах подпитки систем теплоснабжения.

Таблица 2.2. Типы преобразователей температуры, применяемых в составе теплосчетчика

Тип, изготовитель	Номер в Госреестре
КТСПР 001, ОАО «Владимирский завод «Эталон»	13550-04
ТСП-001, ОАО «Владимирский завод «Эталон»	13551-99
ТСМ-10, ТСМ-16, ООО «НПК «Приборист»	24013-09
ВЗЛЕТ ТПС, ЗАО «Взлет»	21278-06
КТПТР-01, КТПТР-03, ЗАО «ТЕРМИКО»	14638-05
ТПТ-1, ТПТ-1Р, ЗАО «ТЕРМИКО»	14640-05
КТС-Б, ООО «ПОИНТ»	28478-04

Таблица 2.3. Типы преобразователей давления, применяемых в составе теплосчетчика

Тип датчика давления	Номер в Госреестре
КОРУНД	14446-05
АИР-10	31654-09

2.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.2.1 Основные технические и метрологические характеристики теплосчетчика

Таблица 2.4 - Основные технические и метрологические характеристики теплосчетчика

Рабочая среда (электропроводность, См/м)	Вода (от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,5)
Рабочее давление, не более, МПа	1,6 (по заказу 2,5)
Диапазон измерения расхода теплоносителя, м ³ /ч, т/ч	в зависимости от ПР
Диапазон измерения температур теплоносителя, °С	от 0 до 150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	от 3 до 150
Диапазоны входных аналоговых сигналов, пропорциональных значению избыточного давления, мА.	от 4 до 20
Диапазоны показаний сумматоров вычислителя: количества теплоты, Гкал массы воды, т объема воды, м ³	от 0 до 999999999 от 0 до 999999999 от 0 до 999999999
Класс теплосчетчика по ГОСТ Р 51649-2000 и пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты, %	B $\pm(3+4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 Q_{\max} / Q)$ C $\pm(2+4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 Q_{\max} / Q)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного (массового) расхода, объема (массы)* теплоносителя: - для приборов класса B , %: в диапазоне $0,04 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,04 Q_{\max}$ - для приборов класса C , %: в диапазоне $0,04 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,04 Q_{\max}$	$\pm 2,0$ $\pm(2+0,02 Q_{\max} / Q)$ $\pm 1,0$ $\pm(1+0,01 Q_{\max} / Q)$
Весовой коэффициент импульса K_p (импульсные входы), устанавливается программно, импульс /литр	от 0,001 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, при комплектации ТС класса допуска А по ГОСТ Р 8.625, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности канала измерения давления (без преобразователей давления), %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерения давления (при наличии преобразователей давления), %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Условия эксплуатации: температура окружающей среды (в помещении), °С относительная влажность, % степень загрязнения (по ГОСТ Р 52319-2005) на высотах, не более, м	от + 5 до + 55 до 80 % при температуре + 35 °С без конденсации влаги, 2, 2000
Электропитание от сети постоянного тока, напряжение, В	24 ± 2
Ток потребляемый от сети постоянного тока, мА, не более:	350
Класс защиты от поражения электрическим током	2
Габаритные размеры ИВ, мм, не более	200x195x60
Масса ИВ, кг, не более	0,85
Средняя наработка на отказ, не менее	35000 часов
Средний срок службы, не менее	12 лет

*При температуре рабочей среды указанной в описании типа (или в Руководстве по эксплуатации) используемого в составе теплосчетчика расходомера (водосчетчика).

Теплосчетчик обеспечивает указанные выше метрологические характеристики после прогрева в рабочем состоянии не менее 1ч.

2.2.2 Устойчивость к внешним воздействующим факторам

- По устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха функциональные элементы теплосчетчика соответствуют группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931.
- Теплосчетчик устойчив к воздействию внешнего переменного магнитного поля напряженностью до 100 А/м.

2.2.3 Связь с внешними устройствами

В измерителе-вычислителе теплосчетчика предусмотрена возможность через последовательные интерфейсы M-Bus, Ethernet или USB и ввода необходимых установочных данных с помощью клавиатуры вычислителя или внешней USB клавиатуры.

При комплектации теплосчётчика измерителем вычислителем ЭЛТЕКО ИВ555.к2 реализована возможность приёма и передачи данных с использованием сотовой связи стандарта GSM900/1800 через встроенный в вычислитель GSM модем. Технические характеристики GSM модема представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Технические характеристики GSM модема

Параметр	GSM модем
Стандарт сотовой связи	EGSM900/GSM1800
Диапазон частот приема, МГц	от 925 до 960; от 1805 до 1880
Диапазон частот передачи, МГц	от 880 до 915; от 1710 до 1785
Разнос частот между каналами приема и передачи, МГц	45; 95
Выходная мощность излучения, Вт, не более	2
Вид передачи данных	DATA, GPRS

2.3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА.

Принцип работы канала измерения количества теплоты и канала измерения количества теплоносителя теплосчетчика заключается в измерении объемного расхода теплоносителя и температуры в трубопроводах систем теплоснабжения с последующим расчетом и накоплением количества теплоты, объема и массы теплоносителя.

2.3.1 Преобразователи расхода.

Для измерения объемного расхода теплоносителя в системах теплоснабжения и теплоснабжения и теплоснабжения используются преобразователи расхода ПР, указанные в табл. 2.1 настоящего РЭ.

2.3.2 Преобразователи температуры (ПТ).

В качестве преобразователей температуры могут использоваться термометры сопротивления платиновые (ТСР) с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) Pt100 или 100П классов допуска А ГОСТ Р 8.625, подобранные в пару. Перечень используемых в составе теплосчетчика комплектов термометров сопротивления и отдельных термометров сопротивления приведен в табл. 2.2 настоящего РЭ.

2.3.3 Преобразователи давления (ПД)

В качестве преобразователей давления могут использоваться ПД из числа указанные в табл. 2.3 настоящего РЭ, обеспечивающие преобразование давления теплоносителя в контролируемом трубопроводе в унифицированный токовый выходной сигнал 4...20мА. Электропитание ПД осуществляется от измерителя-вычислителя.

2.3.4 Измеритель-вычислитель ЭЛТЕКО ИВ555 (ИВ).

Измеритель-вычислитель представляет собой микропроцессорный измерительно-вычислительный комплекс, который выполняет:

- преобразование сигналов, полученных от ПР, ПТ и ПД в значения измеряемых физических величин;
- вторичную обработку измеренных значений параметров теплоносителя и вычисление массы теплоносителя и количества теплоты по формулам учёта, приведенным в Приложении Б и Приложении В (выбранными при конфигурировании теплосчетчика), и суммирование вычисленных значений с ранее накопленными значениями массы и количества теплоты;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений, вычислений и параметров функционирования;
- вывод измерительной, диагностической, установочной, архивной и т.д. информации на ЖКИ и посредством коммуникационной связи через последовательные интерфейсы RS232, RS485, USB, Ethernet;
- автоматический контроль наличия неисправностей теплосчетчика и нештатных состояний (режимов работы) теплосистем.

Измерители-вычислители выполнены в пластмассовом корпусе, предназначенном для навесного монтажа.

На передней панели ИВ находятся клавиши управления и ЖКИ для индикации результатов измерения/вычисления, текущего времени, времени наработки прибора и размерности измеренных и вычисленных параметров.

На плате ИВ расположены клеммники для подключения проводов от первичных преобразователей.

Внешний вид ИВ и его габаритные размеры приведены в Приложении А. Подробное описание ЭЛТЕКО ИВ555 и схемы подключения первичных преобразователей см. РЭ 4218 - 008-40055471-2009 «Измерители-вычислители ЭЛТЕКО ИВ555. Руководство по эксплуатации»

2.3.5 Режимы работы теплосчетчика.

Теплосчётчик имеет два режима работы: - Счет;

- Настройка.

Переключение режимов работы теплосчётчика производится двумя переключателями – SW1 и SW2, расположенными на плате измерителя-вычислителя. Для изменения режима работы необходимо отключить питание 24В, открутить 4 винта по углам металлической панели (см. Приложение А) и с обратной стороны платы установить переключатели SW1 и SW2 в одно из двух допустимых положений (Приложение Е).



ВНИМАНИЕ!

Переключение режимов работы должно производиться только при отключенном электропитании вычислителя.

2.3.5.1 Режим «Счет»

Данный режим работы является эксплуатационным режимом теплосчётчика, установленного на объекте. В этом режиме обеспечивается вывод на ЖКИ измерителя-вычислителя текущих и накопленных значений, конфигурационных параметров, а также состояния функционирования вычислителя и схем учёта. Управление индикацией на дисплее производится с помощью 2х кнопок клавиатуры на лицевой панели прибора либо с помощью внешней клавиатуры (не входит в комплект поставки), подключаемой через USB порт.

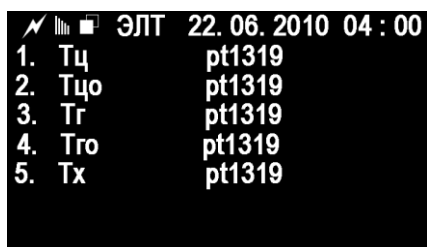
Кроме того, в этом режиме обеспечивается информационный обмен по интерфейсам M-Bus, USB, Ethernet и по каналу сотовой связи.

Измеритель-вычислитель может вести коммерческий учет теплопотребления одновременно по нескольким схемам учёта (от 1 до 5). Перечень формул вычисления количества теплоты, которые могут быть установлены в ИВ, приведен в Приложении Б.

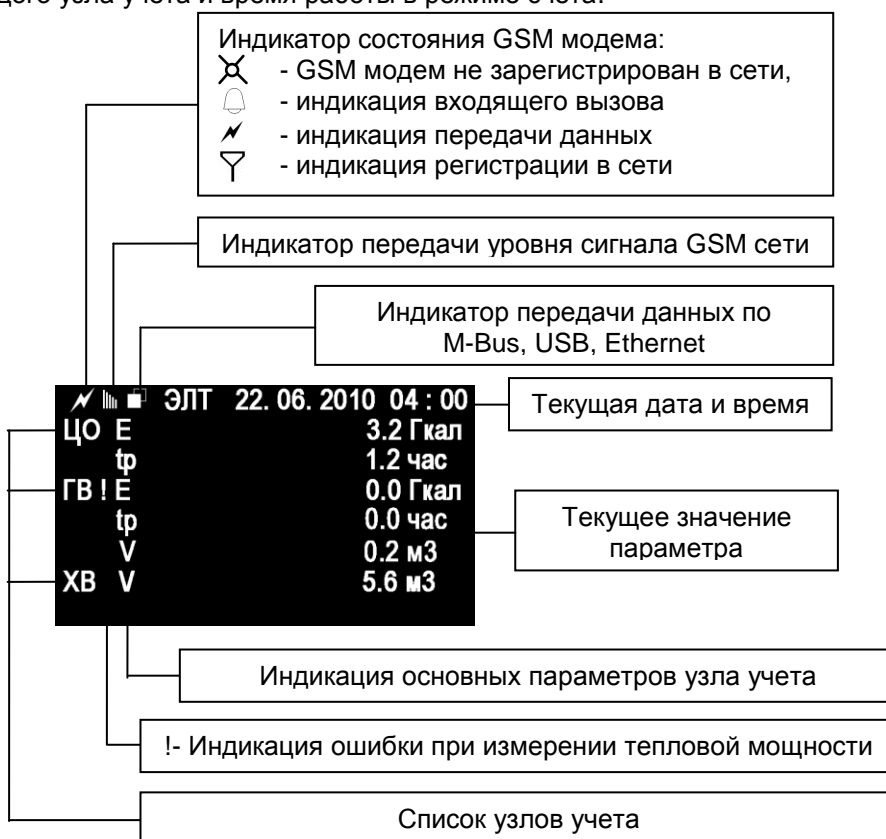
Информация, выдаваемая на ЖКИ вычислителя в режиме счета тепловой энергии, разбита на 9 экранов. Циклическое пролистывание экранов (после последнего будет вновь идти первый) осуществляется нажатием клавиши **»»**.

<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 Давление</p> <table> <tr><td>1. рц</td><td>1.55 МПа</td></tr> <tr><td>2. рцо</td><td>0.87 МПа</td></tr> <tr><td>3. рг</td><td>1.12 МПа</td></tr> <tr><td>4. рго</td><td>0.72 МПа</td></tr> <tr><td>5. рх</td><td>6.27 МПа</td></tr> </table>	1. рц	1.55 МПа	2. рцо	0.87 МПа	3. рг	1.12 МПа	4. рго	0.72 МПа	5. рх	6.27 МПа	<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 Объемный расход</p> <table> <tr><td>1. Qц</td><td>5.5 м3/ч</td></tr> <tr><td>2. Qцо</td><td>5.5 м3/ч</td></tr> <tr><td>3. Qг</td><td>5.2 м3/ч</td></tr> <tr><td>4. Qго</td><td>5.1 м3/ч</td></tr> </table>	1. Qц	5.5 м3/ч	2. Qцо	5.5 м3/ч	3. Qг	5.2 м3/ч	4. Qго	5.1 м3/ч	<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 Температура</p> <table> <tr><td>1. Тц</td><td>98.5 С</td></tr> <tr><td>2. Тцо</td><td>69.2 С</td></tr> <tr><td>3. Тг</td><td>54.1 С</td></tr> <tr><td>4. Тго</td><td>48.9 С</td></tr> <tr><td>5. Тх</td><td>5.8 С</td></tr> </table>	1. Тц	98.5 С	2. Тцо	69.2 С	3. Тг	54.1 С	4. Тго	48.9 С	5. Тх	5.8 С
1. рц	1.55 МПа																													
2. рцо	0.87 МПа																													
3. рг	1.12 МПа																													
4. рго	0.72 МПа																													
5. рх	6.27 МПа																													
1. Qц	5.5 м3/ч																													
2. Qцо	5.5 м3/ч																													
3. Qг	5.2 м3/ч																													
4. Qго	5.1 м3/ч																													
1. Тц	98.5 С																													
2. Тцо	69.2 С																													
3. Тг	54.1 С																													
4. Тго	48.9 С																													
5. Тх	5.8 С																													
<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 Массовый расход</p> <table> <tr><td>1. Gц</td><td>5.4 т/ч</td></tr> <tr><td>2. Gцо</td><td>5.3 т/ч</td></tr> <tr><td>3. Gг</td><td>5.1 т/ч</td></tr> <tr><td>4. Gго</td><td>5.0 т/ч</td></tr> </table>	1. Gц	5.4 т/ч	2. Gцо	5.3 т/ч	3. Gг	5.1 т/ч	4. Gго	5.0 т/ч	<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 Объем</p> <table> <tr><td>1. Vц</td><td>658.8 м3</td></tr> <tr><td>2. Vцо</td><td>645.8 м3</td></tr> <tr><td>3. Vг</td><td>562.2 м3</td></tr> <tr><td>4. Vго</td><td>427.7 м3</td></tr> </table>	1. Vц	658.8 м3	2. Vцо	645.8 м3	3. Vг	562.2 м3	4. Vго	427.7 м3	<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 Масса</p> <table> <tr><td>1. Mц</td><td>660.5 м3</td></tr> <tr><td>2. Mцо</td><td>658.8 м3</td></tr> <tr><td>3. Mг</td><td>565.2 м3</td></tr> <tr><td>4. Mго</td><td>436.7 м3</td></tr> </table>	1. Mц	660.5 м3	2. Mцо	658.8 м3	3. Mг	565.2 м3	4. Mго	436.7 м3				
1. Gц	5.4 т/ч																													
2. Gцо	5.3 т/ч																													
3. Gг	5.1 т/ч																													
4. Gго	5.0 т/ч																													
1. Vц	658.8 м3																													
2. Vцо	645.8 м3																													
3. Vг	562.2 м3																													
4. Vго	427.7 м3																													
1. Mц	660.5 м3																													
2. Mцо	658.8 м3																													
3. Mг	565.2 м3																													
4. Mго	436.7 м3																													
<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 Теплопотребление</p> <table> <tr><td>Eц</td><td>20.8 Гкал</td></tr> <tr><td>Pц</td><td>2.8 Гкал/час</td></tr> <tr><td>dT</td><td>24.3 С</td></tr> <tr><td>Eг</td><td>2.0 Гкал</td></tr> <tr><td>Pг</td><td>3.1 Гкал/час</td></tr> <tr><td>dT</td><td>4.3 С</td></tr> </table>	Eц	20.8 Гкал	Pц	2.8 Гкал/час	dT	24.3 С	Eг	2.0 Гкал	Pг	3.1 Гкал/час	dT	4.3 С	<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 Время работы</p> <table> <tr><td>tг</td><td>168 час</td></tr> <tr><td>tц</td><td>152 час</td></tr> </table>	tг	168 час	tц	152 час	<p>ЭЛТ 22.06.2010 04:00 События за 30 дней</p> <table> <tr><td>ОТОПЛЕНИЕ</td><td>35</td></tr> <tr><td>ГВС</td><td>12</td></tr> </table>	ОТОПЛЕНИЕ	35	ГВС	12								
Eц	20.8 Гкал																													
Pц	2.8 Гкал/час																													
dT	24.3 С																													
Eг	2.0 Гкал																													
Pг	3.1 Гкал/час																													
dT	4.3 С																													
tг	168 час																													
tц	152 час																													
ОТОПЛЕНИЕ	35																													
ГВС	12																													

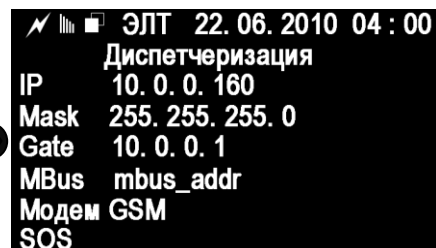
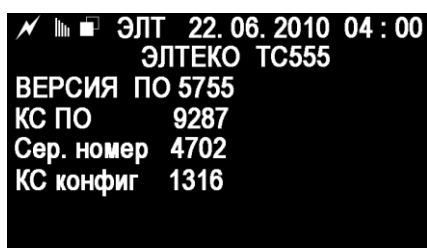
На экранах отображаются все текущие значения измеряемых и вычисляемых параметров, а также накопленные значения объема, массы и тепловой энергии. Нажатием клавиши **■** осуществляется переход на второй уровень меню, в котором доступно получение (на ЖКИ) архивной информации о параметре и информация о первичном преобразователе (паспорт датчика). Нажатием клавиши **»»** выбирается месяц, за который необходимо вывести отчет.



На первом экране (screensaver) отображается список узлов учета, значение потребленной тепловой энергии для каждого узла учета и время работы в режиме счета.



Нажатием клавиши осуществляется переход на второй уровень меню, в котором для 1го экрана доступны к просмотру 3 вкладки: информация о ПО вычислителя, номер схемы узла учета и настройки информационного обмена. Циклическое пролистывание вкладок осуществляется нажатием клавиши .



2.3.5.2 Режим «Настройка»

Данный режим работы вычислителя является сервисным и вход в него предоставляется только представителям завода-изготовителя или сервисных организаций. При переводе теплосчётчика в данный режим останавливается ведение архивов и накопление интеграторов.

В режиме «Настройка» возможно с помощью Flash-диска или ПК производить изменение конфигурации вычислителя:

ВНИМАНИЕ. При изменении конфигурации вычислителя обнуляются все архивы всех систем, а так же интегральные значения всех параметров

Данный режим работы вычислителя используется для проведения первичной и периодических проверок (см. «Приложение Е» рис. А3) и калибровки ИВ.

2.3.6 Архивирование и регистрация измеренных параметров.

Теплосчетчик обеспечивает хранение результатов измерений во внутреннем архиве ИВ.

В архивах систем тепло и водоснабжения хранятся измеренные и вычисленные параметры, за все время, в течение которого осуществлялся коммерческий расчет потребленной тепловой энергии.

В теплосчетчике предусмотрена возможность съема архивной информации на Flash-диск (файловая система FAT32 или FAT16) через USB интерфейс ИВ555, для чего требуется вставить Flash-диск в USB разъем, дождаться сохранения данных за указанный период времени (1й уровень меню → Опции «Настройки» → «Глубина архива» в сутках).



Не извлекайте Flash-диск из прибора до появления на ЖКИ надписи «Извлеките диск»

Архив содержит текстовый файл-отчет (в формате cvs) для каждого узла учета.

Пример отчета для системы отопления:

- * 02.02.2010 12:52:37 – Дата и время снятия архивных данных
- * 05708 – Заводской номер прибора
- * ВОДОСИСТЕМА ХОЛОДНАЯ ВОДА – Название узла учета
- * 1 – количество расходомеров на узле учета
- * Ду, мм; Q_{min}, м.куб/ч; Q_{max}, м.куб/ч; Кр, имп/л –наименование параметров
- * 32; 0.12; 12.00; 100 –значения параметров расходомера

Далее следует строка заголовков таблицы в которой каждое название отделяется «;», а затем параметры:

Дата; Время; рхср, Мпа; Тхср, град.С; Vх, м.куб; Ex tp, с; Ex tmin, с; Ex tmax, с; Ex t_dt, с; Ex tтехн., с

2.4 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка составных частей теплосчётчика должна сохраняться в течение всего срока службы теплосчетчика.

На задней панели каждого измерителя-вычислителя находится стикер (наклейка), на которой указаны:



- 1 – наименование и модификация измерителя-вычислителя;
- 2 – наименование торговой марки производителя;
- 3 – знак сертификации менеджмента качества (ИСО 9000)
- 4 – знак соответствия стандарту РСТ;
- 5 – заводской номер измерителя-вычислителя;*
- 6 – дата изготовления измерителя-вычислителя;
- 7 – знак утверждения типа средства измерения;
- 8 – степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- 9 – ток потребляемый измерителем-вычислителем;
- 10 – напряжение источника питания;

*Заводской номер теплосчетчика идентичен заводскому номеру измерителя-вычислителя.

Теплосчетчик является прибором коммерческого учета, в связи с этим все его составные части должны быть опломбированы.

При выпуске с предприятия-изготовителя составные части теплосчетчика должны иметь пломбу ОТК и пломбу или оттиск клейма поверителя. На измерителе - вычислителе пломбируются переключатели режимов работ SW1 и SW2 и с помощью пломбировочной чашки крепежный винт металлической панели (см Приложение А).

После монтажа и проверки функционирования теплосчетчика на объекте должны быть опломбированы:

- измеритель-вычислитель – верхняя крышка ИВ;
- преобразователь расхода – крышка измерительного блока и вентили байпасных линий, обходящих ПР;
- преобразователи температуры – корпус вместе с трубопроводом;
- преобразователи давления – крышка монтажной коробки.

ВНИМАНИЕ В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб предприятия-изготовителя потребителями, теплосчетчик не считается прибором коммерческого учета, а предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

2.5 УПАКОВКА

Упаковка теплосчетчика производится по чертежам предприятия-изготовителя.

Упаковка теплосчетчика производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Теплосчетчик упаковывается в деревянный или картонный ящик (ящички). Свободное пространство заполняется амортизационным материалом.



Товаросопроводительная документация помещается в чехол из полиэтиленовой пленки. Чехол заваривается тепловым швом.

Паспорт и руководство по эксплуатации на теплосчетчик и его составные части перед упаковкой помещаются в чехлы из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,2 до 0,4 мм по ГОСТ 10354. Чехлы завариваются тепловым швом.

На транспортную тару приклеивается этикетка с указанием следующей информации:

- адрес предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- транспортная маркировка по ГОСТ 14192 с указанием манипуляционных знаков “Верх”, “Беречь от влаги” и “Хрупкое. Осторожно”.

3. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

	<p>Источниками опасности при монтаже и эксплуатации теплосчетчиков являются электрический ток, а также теплоноситель, находящийся в трубопроводах под давлением до 2,5 МПа при температуре до плюс 150 °С. Корпуса первичных преобразователей могут существенно нагреваться.</p>
	<p>Устранение дефектов теплосчетчика, замена, присоединение и отсоединение ПР от трубопровода должно проводиться при полностью перекрытых трубопроводах и отключенном напряжении питания.</p>

Безопасность эксплуатации теплосчетчиков обеспечивается:

- прочностью корпуса ПР;
- герметичностью фланцевого или резьбового соединения ПР с трубопроводами;
- надежным креплением теплосчетчиков при монтаже на объекте;
- конструкцией теплосчетчиков, гарантирующей защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под опасным напряжением;
- изоляцией электрических цепей составных частей водосчетчиков;
- надежным заземлением составных частей теплосчетчиков.

Эксплуатация теплосчетчиков со снятыми крышками его составных частей не допускается.


Перед подключением теплосчетчиков к электрической сети питания должны быть заземлены его составные части.

При монтаже, обслуживании, эксплуатации и проверке теплосчетчиков должны соблюдаться “Правила эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, требования ГОСТ Р 51350-99, раздела 6 ГОСТ Р 51649-2000 и настоящего руководства.

В случае нарушения правил эксплуатации теплосчётчика может ухудшиться применённая защита.

4 МОНТАЖ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

	<p>Монтаж и установка теплосчетчика должны производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с настоящим руководством, руководствами по эксплуатации на функциональные элементы и утвержденным проектом установки теплосчетчика.</p> <p>Место установки теплосчётчика должно соответствовать условиям эксплуатации (табл. 2.4).</p>
---	---

4.2 РАСПАКОВКА

Перед установкой теплосчетчика необходимо проверить сохранность транспортной тары.

В зимнее время вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течение 24 часов в отапливаемом помещении.

После вскрытия ящиков теплосчетчик вынимают, освобождают от упаковочного материала и затем проверяют комплектность согласно паспорту.

4.3 МОНТАЖ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ (ПТ)

Установка ПТ на трубопроводе производится в строгом соответствии с эксплуатационной документацией на ПТ.

После установки термопреобразователи сопротивления подключаются ко входным цепям каналов Т1..Т5 (измерителя-вычислителя) по четырехпроводной схеме (см. Приложение А).

Характеристики линий:

линии связи - четырехпроводные,
 активное сопротивление - не более 50 Ом,
 электрическая емкость - не более 1 мкФ,
 индуктивность - не более 1 мГн.
 Тип кабеля – STP 2-ST (2x2).

4.4 ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ И МОНТАЖ ИВ

Измеритель-вычислитель устанавливается на ровную вертикальную поверхность в месте, обеспечивающем хороший доступ к блоку при монтаже кабелей, а также доступ к кнопкам управления и индикатору.

В месте установки ИВ не должно быть вибрации и тряски.

ИВ должен быть защищен от возможных механических повреждений.

В месте установки категорически не допускается наличие капающей на ИВ жидкости с проходящих трубопроводов.

Крепление ИВ в выбранном месте осуществляется через отверстия в кронштейнах, расположенных на задней стенке корпуса ИВ, четырьмя винтами или шурупами диаметром не более 4,5 мм.

4.5 МОНТАЖ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАСХОДА (ПР)

Установка ПР на трубопроводе производится в строгом соответствии с эксплуатационной документацией на ПР.


Масса и габаритные размеры ПР приведены в документации на соответствующий расходомер.

Расходомеры подключаются к входным гальванически развязанным цепям каналов in1..in5 (см. Приложение А).

Характеристики линий:

линии связи - двухпроводные,
 активное сопротивление - не более 50 Ом,
 электрическая емкостью - не более 0,15 мкФ,
 индуктивность - не более 0,1 мГн.
 Тип кабеля – STP 2-ST (2x2)

Подводка напряжения питания ПР должна быть выполнена с учетом условий эксплуатации расходомера.

	<p>НЕ ДОПУСКАЕТСЯ крепить кабели к трубопроводу с теплоносителем.</p>
---	---

4.6 МОНТАЖ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДАВЛЕНИЯ (ПД)

Установка ПД на трубопроводе производится в строгом соответствии с эксплуатационной документацией на ПД.

Преобразователи давления с токовым выходом 4-20mA подключаются ко входным цепям каналов А1... А5 (см. Приложение А).

Характеристики линий:

линии связи - двухпроводные,
активное сопротивление - не более 50 Ом,
электрическая емкостью - не более 1мкФ,
индуктивность - не более 1мГн.

Тип кабеля – STP 2-S (2x2)

4.7 ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ И МОНТАЖ ВОДОСЧЕТЧИКОВ

Выбор места установки и монтаж водосчетчиков осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на устанавливаемые водосчетчики.

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая Методика распространяется на теплосчетчики многоканальные ЭЛТЕКО ТС555 и устанавливает методику и периодичность их поверки.

Теплосчетчики подлежат первичной поверке при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверке по истечению межповерочного интервала.

Теплосчетчик ЭЛТЕКО ТС555 — многоканальное многофункциональное средство измерений (измерительная система). В состав теплосчетчика входят измеритель-вычислитель ЭЛТЕКО ИВ555 и составные элементы - средства измерения, указанные в табл. 2.1 ... 2.3 настоящего РЭ, включенные в Госреестр средств измерений и поверяемые по своим методикам поверки.

Поверку теплосчетчика проводят поэлементно. Датой поверки теплосчетчика считается дата поверки измерителя-вычислителя ЭЛТЕКО ИВ555.

Межповерочный интервал - 4 года.

5.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.5.1	да	да
2 Проверка комплектности теплосчетчика на соответствие паспорту	5.5.2	да	да
3 Поверка измерителя – вычислителя ЭЛТЕКО ИВ555	5.5.3	да	да
4. Проверка наличия свидетельств о поверке средств измерений, входящих в комплект теплосчетчика, и срока их действия	5.5.4	да	да

Перечень средств измерений, разрешенных к применению в составе теплосчётчика и НТД на методики их поверки приведены в Приложении Д.

5.2 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

5.3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности указаны в методиках поверки составных элементов теплосчетчика.

5.4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие пломб предприятия-изготовителя;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки, отсчету показаний по жидкокристаллическому индикатору;
- отсутствие на корпусе измерителя-вычислителя трещин, сколов и других повреждений;
- отсутствие повреждений герметичных вводов;
- отсутствие повреждений элементов коммутации.

5.4.2 Проверка комплектности теплосчетчика на соответствие паспорту

Проверяется наличие эксплуатационной документации на все средства измерения, входящие в состав теплосчетчика;

Проверяются заводские номера средств измерения на соответствие номерам, указанным в паспорте на теплосчетчик;

Результат проверки считать положительным, если комплект документации соответствует комплекту, указанному в паспорте на теплосчетчик, и в комплект теплосчетчика входят средства измерения, указанные в табл. 2.1...2.3 настоящего РЭ.

5.4.3 Поверка измерителя – вычислителя ЭЛТЕКО ИВ555

Поверку измерителя – вычислителя ЭЛТЕКО ИВ555 проводят в соответствии с методикой поверки МП 4218-008-40055471-2009, приведенной в Приложении Ж.

Результат поверки теплосчетчика считать положительным, если измеритель – вычислитель признан годным.

5.4.4 Проверка наличия свидетельств о поверке средств измерений, входящих в комплект теплосчетчика, и срока действия их поверки.

Проверяют наличие свидетельств о поверке всех средств измерения (составных элементов), входящих в состав теплосчетчика, или наличие соответствующей записи в их паспортах и оттиска клейма поверителя с указанием даты поверки и даты следующей поверки.

Результат проверки считать положительным, если в комплект теплосчетчика входят средства измерения (составные элементы) только с действующими документами о поверке.

5.5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительном результате поверки оформляют свидетельство о поверке измерителя – вычислителя ЭЛТЕКО ИВ555 или делают запись в его паспорте.

В паспорте теплосчетчика, прошедшего первичную или периодическую поверку с положительными результатами, ставится клеймо и подпись поверителя с указанием даты поверки. На обратной стороне свидетельства или в свободном поле паспорта делается следующая запись: «Свидетельство (отметка о поверке - для паспорта) действительно при наличии действующих свидетельств на составные элементы теплосчетчика».

При отрицательных результатах поверки теплосчетчика:

- при выпуске из производства теплосчетчик возвращается изготовителю для устранения выявленных дефектов;
- для теплосчетчика, находящегося в эксплуатации, выдается извещение о непригодности и дальнейшая эксплуатация теплосчетчика не допускается.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Введенный в эксплуатацию теплосчётчик не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации всех функциональных элементов теплосчётчика;
- отсутствия внешних повреждений всех функциональных элементов теплосчётчика;
- надежности электрических и механических соединений;
- наличия напряжения питания;
- работоспособности всех функциональных элементов теплосчётчика;
- наличия гарантийных пломб.

Периодичность осмотра не должна быть реже одного раза в месяц.

Теплосчётчик не требует специального технического обслуживания при хранении.

Техническое обслуживание (ТО) теплосчётчика должны выполнять лица, изучившие настоящий документ и руководства по эксплуатации на все функциональные элементы теплосчётчика, прошедшие соответствующий инструктаж и допущенные к выполнению ТО.

При техническом обслуживании должны соблюдаться правила безопасности, а также технологические требования, принятые на предприятии эксплуатирующем теплосчётчик.

Для поддержания работоспособного состояния теплосчётчика и его внешних соединений предусматриваются текущее или оперативное (ТТО) и периодическое или плановое (ПТО) техническое обслуживание.

Текущее (оперативное) техническое обслуживание предполагает систематический внешний осмотр всех функциональных элементов теплосчётчика.

При ТТО могут выполняться, в основном простые восстановительные операции, не связанные с ремонтом функциональных элементов теплосчётчика.

Если установлена необходимость ремонта, следует демонтировать прибор и отправить его на ремонт.

ТТО выполняется оператором или дежурным персоналом.

При ПТО производят:

- профилактический осмотр всех функциональных элементов теплосчётчика и их подсоединений;
- тестовую проверку работоспособности всех функциональных элементов теплосчётчика;
- при выключенном напряжении питания проверку электрических соединений и очистку поверхности всех функциональных элементов теплосчётчика сухой х/б тканью.

При проведении этих работ определяют необходимость замены или ремонта элементов теплосчётчика.

Выше перечисленные работы выполняются специально подготовленным персоналом с квалификацией, соответствующей технической задаче.

ТТО рекомендуется проводить еженедельно, ПТО – ежемесячно.

Рекомендуется не реже одного раза в год демонтировать расходомер из трубопровода для промывки внутреннего канала от осадков и отложений. При промывке не допускается применение абразивных материалов.

7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Теплосчетчики следует хранить на стеллажах в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С, относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

Хранение и транспортирование теплосчетчиков проводить при установленных защитных заглушках на фланцах ПР.

В помещении для хранения не должно быть примесей агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию материалов теплосчетчика.

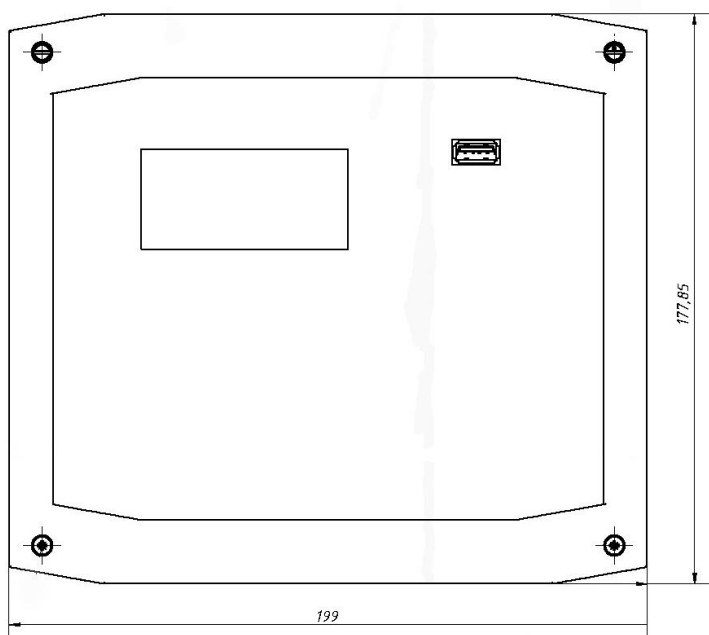
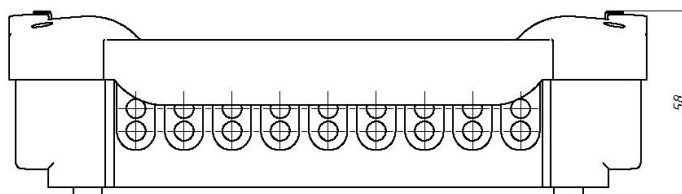
Транспортирование теплосчетчиков производится любым видом транспорта (авиационным – в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) с защитой от атмосферных осадков при температуре от минус 50 до плюс 50 °С. Способ упаковки ящиков в транспортное средство должен исключать их перемещение при транспортировании.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования должны соблюдаться требования манипуляционных знаков по ГОСТ 14192-96.

После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие транспортной тары можно производить только после выдержки их в течении 24 часов в отапливаемом помещении.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

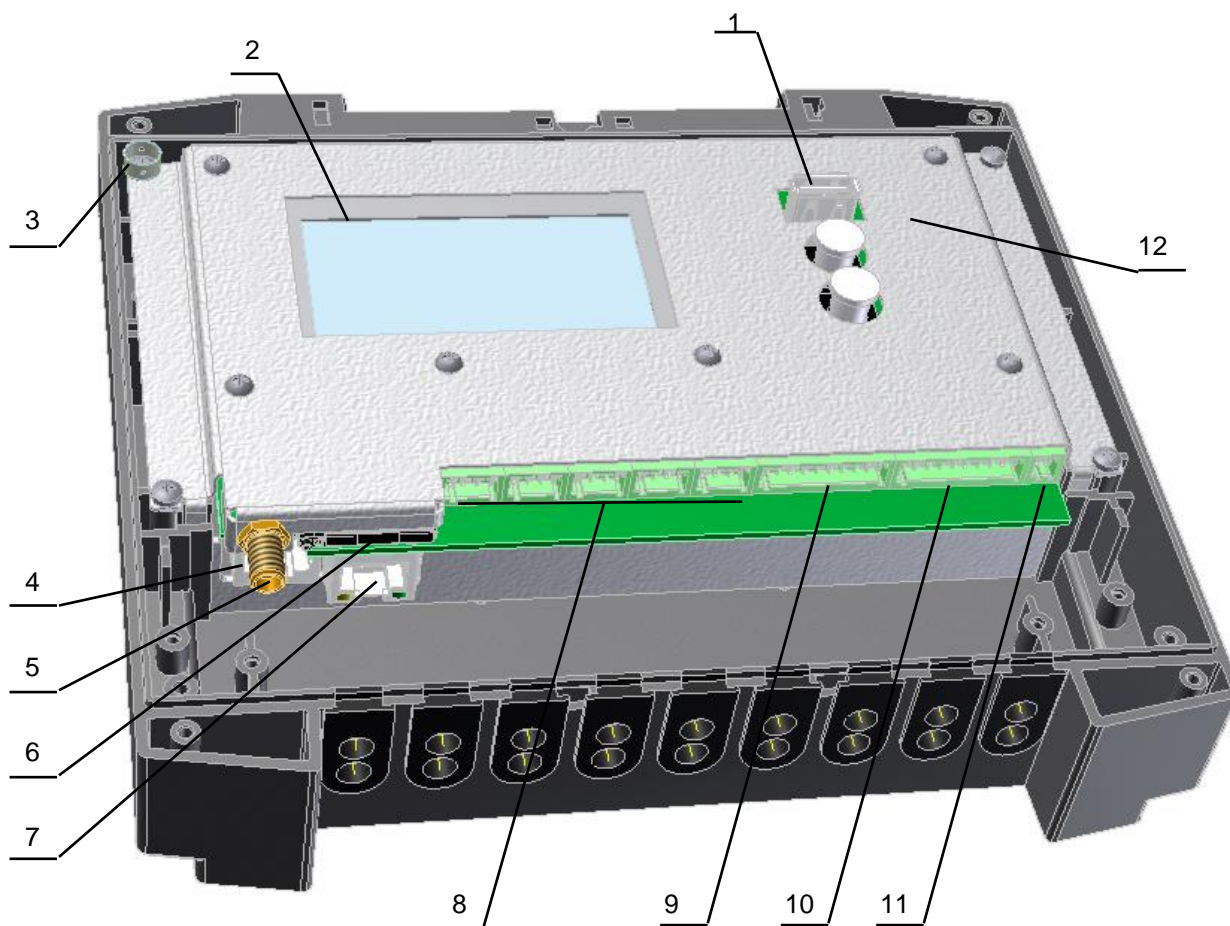
Внешний вид и габаритные размеры измерителей-вычислителей «ЭЛТЕКО ИВ555»



Габаритные размеры измерителей-вычислителей «ЭЛТЕКО ИВ555»



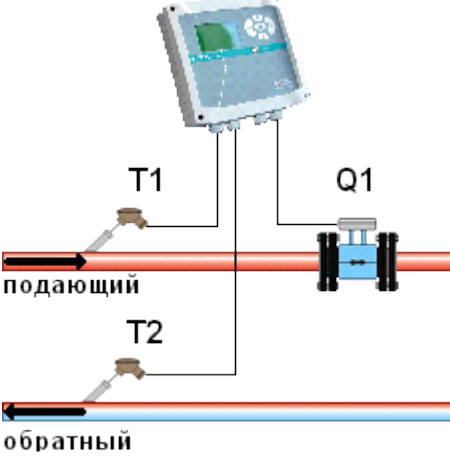
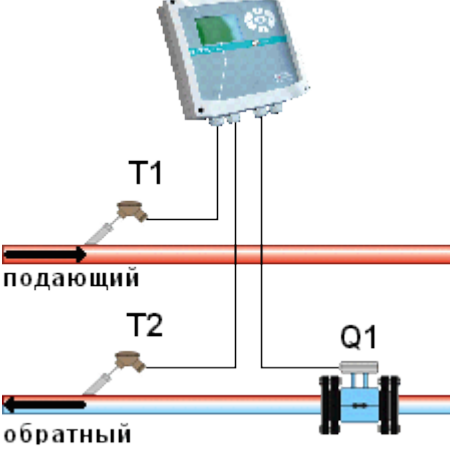
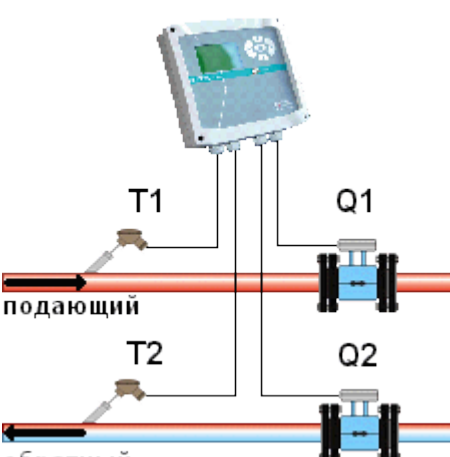
Внешний вид измерителей-вычислителей «ЭЛТЕКО ИВ555»



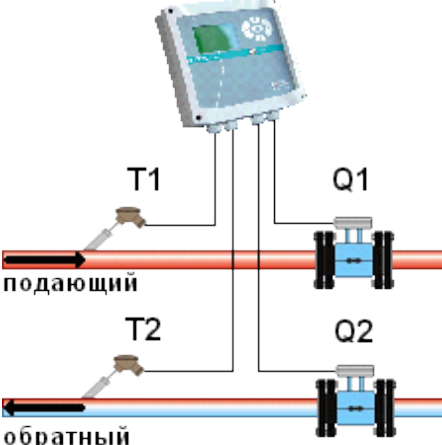
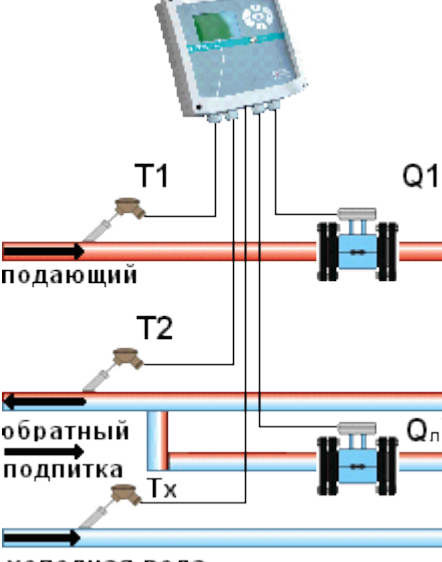
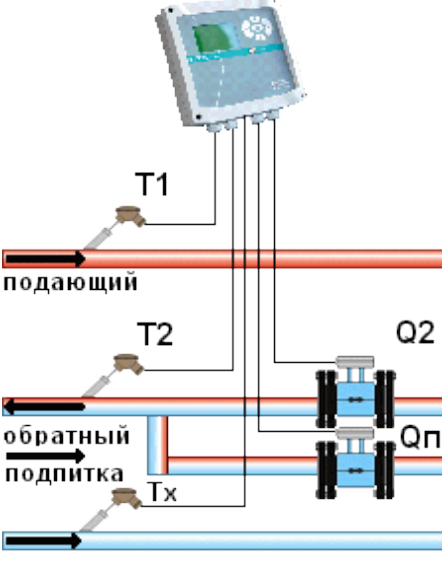
Вид измерителя-вычислителя со снятой передней панелью

- | | | |
|----|----------------------|---|
| 1 | USB | - разъём для подключения к интерфейсу USB (X???) |
| 2 | ЖКИ | - жидкокристаллический индикатор |
| 3 | | - пломбировочная чаша |
| 4 | M-Bus | - разъём для подключения к интерфейсу M-Bus (X???) |
| 5 | RF | - разъем радиосети GSM (только для модификации ЭЛТЕКО ИВ555к2); |
| 6 | | - держатель SIM карты |
| 7 | Ethernet | - разъём для подключения к интерфейсу Ethernet (X???) |
| 8 | T1-T5 | - клеммник для подключения ПТ (X10); |
| 9 | A1-A5 | - клеммник для подключения ПД (X11); |
| 10 | in1-in5 | - клеммник для подключения ПР (X12); |
| 11 | GND_24 +24_IN | - клеммник для подключения питания ИВ 24В (X17); |
| 11 | | - металлическая панель |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы узлов учета

Номер формулы	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
1. Закрытые системы		
1-1		<p style="text-align: center;">$E=M1(h1-h2)$</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Датчик расхода на подающем трубопроводе.</p> <p>Индیکیруемые параметры: E, G1, M1, T1, T2, dT12, Q1, V1, P, p1, p2, tp.</p>
1-2		<p style="text-align: center;">$E=M2(h1-h2)$</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Датчик расхода на обратном трубопроводе.</p> <p>Индیکیруемые параметры: E, G2, M2, T1, T2, dT12, Q2, V2, P, p1, p2, tp.</p>
1-3		<p style="text-align: center;">$E=M1(h1-h2)$</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Датчик расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный («контрольный») датчик расхода на обратном трубопроводе.</p> <p>Индیکیруемые параметры: E, G1, G2, M1, M2, T1, T2, dT12, Q1, Q2, V1, V2, P, p1, p2, tp.</p>

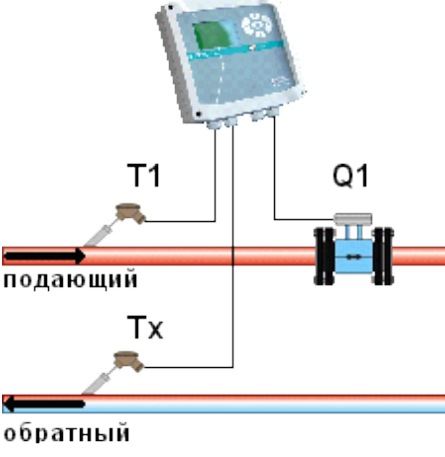
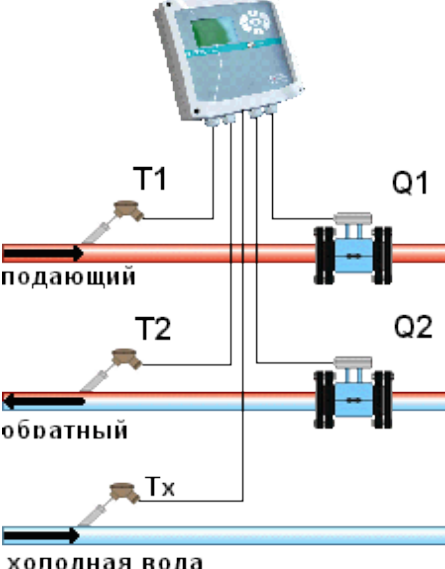
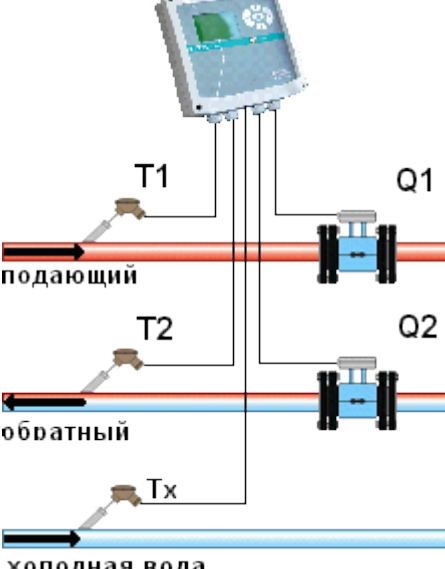
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
1-4	 <p>Схема узла учета для закрытой системы отопления (вентиляции). Датчик расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный («контрольный») датчик расхода на подающем трубопроводе.</p>	<p>$E=M2(h1-h2)$</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Датчик расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный («контрольный») датчик расхода на подающем трубопроводе.</p> <p>Индизируемые параметры: $E, G1, G2, M1, M2, T1, T2, dT12, Q1, Q2, V1, V2, P, p1, p2, tp.$</p>
1-5	 <p>Схема узла учета для закрытой системы отопления (вентиляции) с подпиткой. Датчик расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода).</p>	<p>$E=M1(h1-h2)+Mп(h2-hхв)$</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Датчик расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода).</p> <p>Индизируемые параметры: $E, Eц, Eп, G1, Gп, M1, Mп, T1, T2, Тх, dT12, Q1, Qп, V1, Vп, P, p1, p2, рх, tp.$</p>
1-6	 <p>Схема узла учета для закрытой системы отопления (вентиляции) с подпиткой. Датчик расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода).</p>	<p>$E=M2(h1-h2)+Mп(h2-hхв)$</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Датчик расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода).</p> <p>Индизируемые параметры: $E, Eц, Eп, G2, Gп, M2, Mп, T1, T2, Тх, dT12, Q2, Qп, V2, Vп, P, p1, p2, рх, tp.$</p>

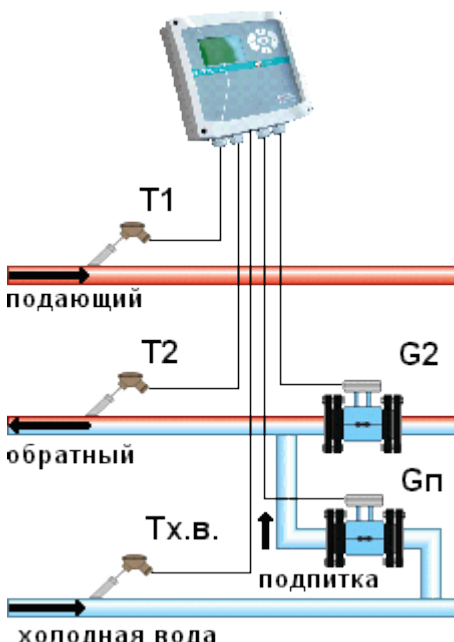
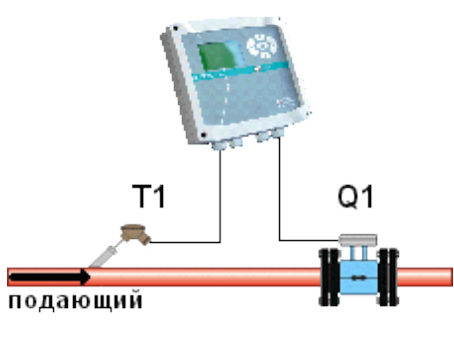
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
1-7		<p style="text-align: center;">$E=M1(h1-h2)+Mп(h2-hхв)$</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Датчик расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода). Дополнительный («контрольный») датчик расхода на обратном трубопроводе</p> <p>Индизируемые параметры: $E, Eц, Eп, G1, G2, Gп, M1, M2, Mп, T1, T2, Tх, dT12, Q1, Q2, Qп, V1, V2, Vп, P, p1, p2, pх, tр.$</p>
1-8		<p style="text-align: center;">$E=M2(h1-h2)+Mп(h2-hхв)$</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Датчик расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода). Дополнительный («контрольный») датчик расхода на подающем трубопроводе</p> <p>Индизируемые параметры: $E, Eц, Eп, G1, Gп, M1, Mп, T1, T2, Tх, dT12, Q1, Qп, V1, Vп, P, p1, p2, pх, tр.$</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
1. Открытые системы		
2-1		<p style="text-align: center;">$E=M1(h1-hxв)$</p> <p>Тупиковая система горячего водоснабжения</p> <p>Индیکیруемые параметры: E, G1, M1, T1, Tx, dT1x, Q1, V1, P, p1, px, tp.</p>
2-2		<p style="text-align: center;">$E=M1(h1-hxв)- M2(h2-hxв)$</p> <p>Открытая система отопления (вентиляции), ГВС</p> <p>Индیکیруемые параметры: E, E1, E2, G1, G2, M1, M2, T1, T2, Tx, dT12, Q1, Q2, V1, V2, dV12, P, p1, p2, px, tp.</p>
2-4		<p style="text-align: center;">$E=M1(h1-h2)+(M1-M2)(h2-hxв)$</p> <p>Открытая система отопления (вентиляции), ГВС</p> <p>Индیکیруемые параметры: E, E1, E2, G1, G2, M1, M2, T1, T2, Tx, dT12, Q1, Q2, V1, V2, dV12, P, p1, p2, px, tp.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
2-6	 <p>Схема измерений на источнике горячего водоснабжения</p>	<p>$E=M2(h1-h2)+Mп(h1-hхв)$</p> <p>Схема измерений на источнике горячего водоснабжения</p> <p>Индицируемые параметры: $E, E_{\text{цо}}, E_{\text{п}}, G2, G_{\text{п}}, M2, M_{\text{п}}, T1, T2, T_{\text{х}}, dT12, Q2, Q_{\text{п}}, V2, V_{\text{п}}, P, p1, p2, p_{\text{х}}, p_{\text{х}}$.</p>
3. Применение в качестве расходомера		
3-1		<p>E не рассчитывается</p> <p>Одноканальный счетчик расходомер</p> <p>Индицируемые параметры: $G1, M1, T1, Q1, V1, p1, t_{\text{р}}$.</p>

Примечания:

а) $h1, h2, h_{\text{хв}}$ - удельные энтальпии теплоносителя, в подающем, обратном трубопроводе и в трубопроводе холодной воды (подпитки) при давлении 0,9 МПа, 0,5 МПа и 0,5МПа соответственно и заданных значениях температуры, кДж/кг (ГСССД 98-2000);

б) $M1, M2$ и $M_{\text{п}}$ – масса теплоносителя, измеренная в подающем, обратном трубопроводе и в трубопроводе подпитки, кг;

в) Значения давлений индицируются при наличии датчиков на трубопроводах;

г) ПО измерителя-вычислителя допускает возможность программной установки значений температуры холодной воды $t_{\text{хв}}$ от 0 до 50°С, и смены значения этого параметра в соответствии с заданным расписанием (календарь). В случае если измерения значения $t_{\text{хв}}$ на источнике теплоты технически нереализуемо допускается задавать согласованное с теплоснабжающей организацией значение $t_{\text{хв}}$ программно.



ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Карта заказа на поставку оборудования № _____

Заводской номер прибора _____

дата _____

Город	Договор №
Плательщик	ФИО заказчика
тел/факс	телефон
Получатель	факс
тел/факс	e-mail:

Комплектация: **ЭЛТЕКО ИВ555.к1**
 Тип прибора : **Теплосчетчик (ЭЛТЕКО ТС555)**

да
да

ЭЛТЕКО ИВ555.к2
Измеритель-вычислитель
(ЭЛТЕКО ИВ555)

SiM № _____

Адрес абонента: _____

1. Преобразователи расхода (импульсный вход)	№	Расчетная формула Наименование трубопровода	№ канала				
			1	2	3	4	5
			1.1	Поставка (П-Поставщик или 3-Заказчик)			
1.2	Диу мм						
1.3	Тип/Марка						
1.4	Qmin, м3/ч						
1.5	Qmax, м3/ч						
1.6	Вес импульса						
1.7	Блок питания						
1.8	Модуль (нет, 1-без проставки, 2-с проставкой)						
1.9	Заводской номер						
*	Обратный клапан						

2. Преобразователи температуры (резистивный вход)	№	Наименование трубопровода	1	2	3	4	5
			2.1	Поставка (П-Поставщик или 3-аказчик)			
2.2	Тип/Марка						
2.3	Длина, мм						
2.4	Бобышка						
2.5	Заводской номер						

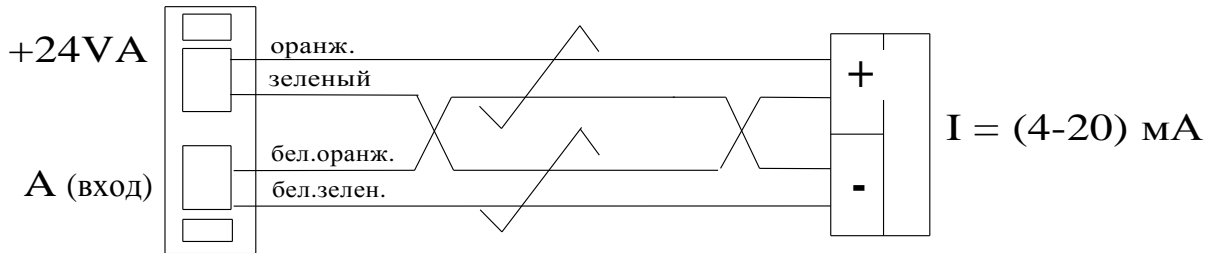
3. Преобразователи давления/температуры (токовый вход)	№	Наименование трубопровода	1	2	3	4	5
			3.1	Поставка (П-Поставщик или 3-Заказчик)			
3.2	Тип/Марка						
3.3	Макс.давл.МПа						
3.4	Заводской номер						

Исполнитель	_____
Проверил	_____
Н. контроль	_____
Утвердил	_____
Согласовано	_____

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

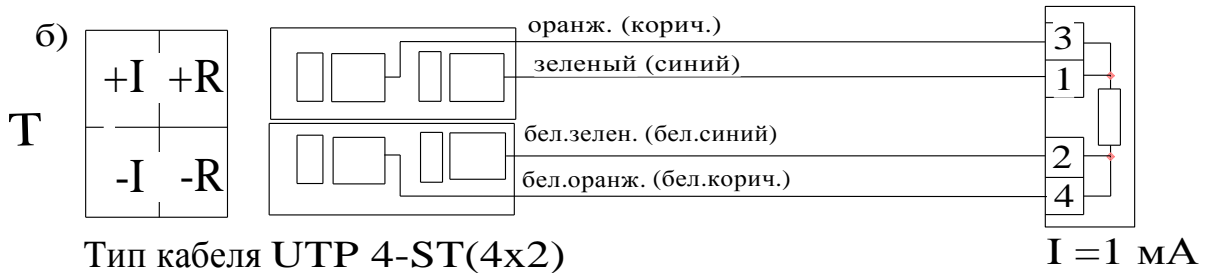
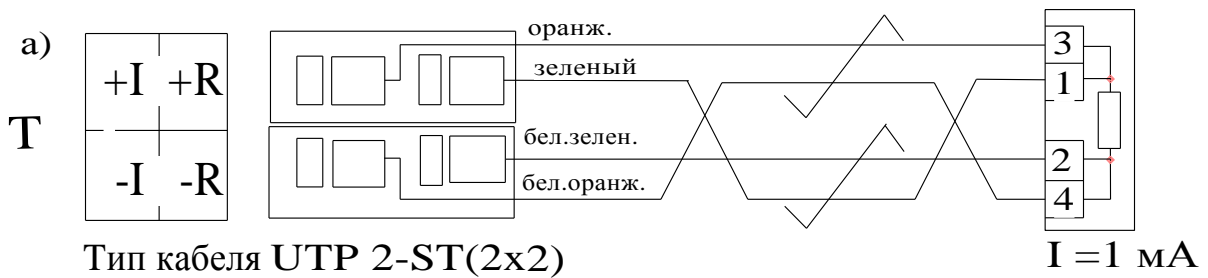
Схемы подключения первичных преобразователей

1. Схема подключения первичного преобразователя давления

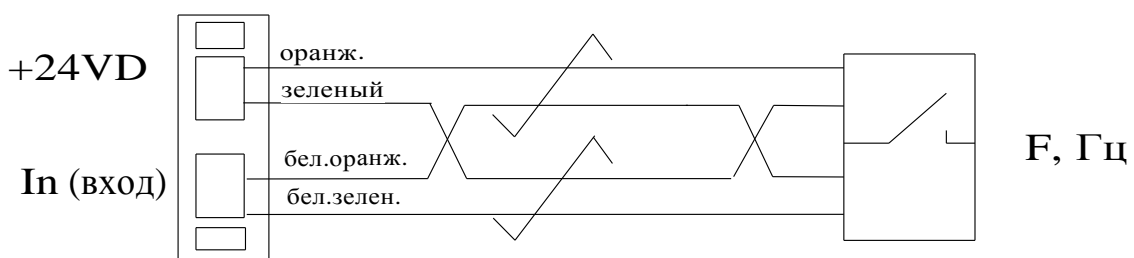


Тип кабеля UTP 2-ST(2x2)

2. Схема подключения первичного преобразователя температуры



3. Схема подключения первичного преобразователя расхода



Тип кабеля UTP 2-ST(2x2)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Перечень средств измерений, разрешенных к применению в составе теплосчётчика, и НТД на методики их поверки

Тип СИ, входящего в комплект теплосчетчика	НТД на методику поверки
ИРВИКОН СВ-200	ИРБ 3.480.001 И1
ЭЛТЕКО ЭМР	«ЭЛТЕКО ЭМР Расходомеры электромагнитные Руководство по эксплуатации РЭ 4213-007-40055471-2009»
ПРЭМ	«Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ. Методика поверки РБЯК. 407111.039 МП
SONO 2500 СТ	«ГСИ Расходомеры-счётчики ультразвуковые SONO 2500 СТ. Методика поверки»
SITRANS F US	«ГСИ Расходомеры-счётчики ультразвуковые SITRANS F US СТ. Методика поверки»
ULTRAHEAT	«Рекомендация. ГСИ. Счётчик тепловой энергии и воды ULTRAHEAT. Методика поверки»
MTW/МТН*	МИ 1592-99 «ГСИ. Счётчики воды. Методика поверки»
МТК	МИ 1592-99 «ГСИ. Счётчики воды. Методика поверки»
ВМХ, ВМГ*	«Методика поверки 66627.00.00.00 МП»
ВСТ*	«Счётчики холодной и горячей воды типов ВСХ, ВСГ, ВСТ, ВСХд, ВСГд» МП 4213-200-181514-2001
ОСВИ*	МП РТ-485-98
КТСПР 001	«Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых для измерения разности температур КТСПР 001. Методика поверки МП 13550»
ТСП-001	ГОСТ 8.461-82 «Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки»
ТСМ-10	ГОСТ 8.461-82 «Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки»
ВЗЛЕТ ТПС	Раздел «Методика поверки» руководства по эксплуатации В65.00-00.РЭ
КТПТР-01, КТПТР-03	ГОСТ 8.461-82 «Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки»
ТПТ-1, ТПТ-1Р	ГОСТ 8.461-82 «Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки»
КТС-Б	СДФИ 405111.005 МП «Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б. Методика поверки»
КОРУНД	МИ 1997-89

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ИЗМЕРИТЕЛИ-ВЫЧИСЛИТЕЛИ ЭЛТЕКО ИВ555
Методика поверки
МП 4218-008-40055471-2009

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на измерители-вычислители ЭЛТЕКО ИВ555 (далее - вычислители), выпускаемые по техническим условиям ТУ 4218-008-40055471-2009, и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки вычислителя должны выполняться операции, приведенные в табл.1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Пункт методики	Выполнение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1	да	да
2. Опробование вычислителя	5.2	да	да
3. Проверка метрологических характеристик вычислителя	5.3	да	да
4. Оформление результатов поверки	6	да	да

1.2 Нормируемые метрологические характеристики.

1.2.1 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры

$\Delta = \pm (0,2 + 0,0005 \cdot t)$ °С, где t – измеряемое значение температуры, °С.

1.2.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения разности температур

$\delta = \pm (0,35 + 3/\Delta t)$ %, где Δt – измеряемое значение разности температур, °С.

1.2.3 Предел допускаемой приведенной погрешности измерения давления $\gamma = \pm 0,5$ %.

1.2.4 Предел допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода теплоносителя

$\delta = \pm 0,1$ %.

1.2.5 Предел допускаемой относительной погрешности измерения массы теплоносителя $\delta = \pm 0,1$ %.

1.2.6 Предел допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии

$\delta = \pm (0,5 + 3/\Delta t)$ %.

1.2.7 Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени $\delta = \pm 0,01$ %.

1.3 Перечень средств измерений приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование	Технические характеристики
1 Генератор импульсов Г5-82	Период повторения импульсов от 1 до $9,9 \times 10^7$ мкс. Длительность импульсов от 0,1 до 5×10^6 мкс. Амплитуда импульсов от 0,006 до 60 В. Погрешность установки: - периода $\pm 0,003T$, - длительности импульсов $(0,03t + 0,04)$ мкс, - амплитуды $(0,1U + 0,1)$ В.
2. Вольтметр цифровой В7-40.	Диапазон измерения напряжения: - 0,2 – 200В. Погрешность измерения, % не более: - постоянного напряжения на диапазоне 0,2–200В $\pm [0,05 + 0,02 (U_k/U_x - 1)]$, где: U_x – значение измеряемого напряжения, U_k – верхнее значение напряжения установленного напряжения.
3. Мера электрического сопротивления многозначная Р3026/2	Сопротивление 0,01...111111,11 Ом Класс точности 0,005
4. Мера электрического сопротивления однозначная Р331.	R= 100 Ом. Класс 0,01

Примечание. Допускается применение других средств измерения с метрологическими характеристиками не хуже указанных и разрешенных к применению на территории РФ.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации вычислителей ЭЛТЕКО ИВ555 РЭ 4218-008-40055471-2009, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|--|-------------------|
| -температура окружающей среды | (20 ± 5) °С; |
| -относительная влажность воздуха | от 30 до 80 %; |
| -атмосферное давление | от 84 до 107 кПа; |
| -напряжение питания вычислителя (сеть постоянного тока) | 24 ± 2 В; |
| -отсутствие вибраций, электрических и магнитных полей (кроме магнитного поля Земли). | |

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке используемых эталонов (средств поверки).

4.2 Подготовить к работе средства поверки и поверяемый вычислитель согласно их эксплуатационной документации.

4.3 Подключить средства поверки к разъемам вычислителя согласно схемы, приведенной в Приложении А.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

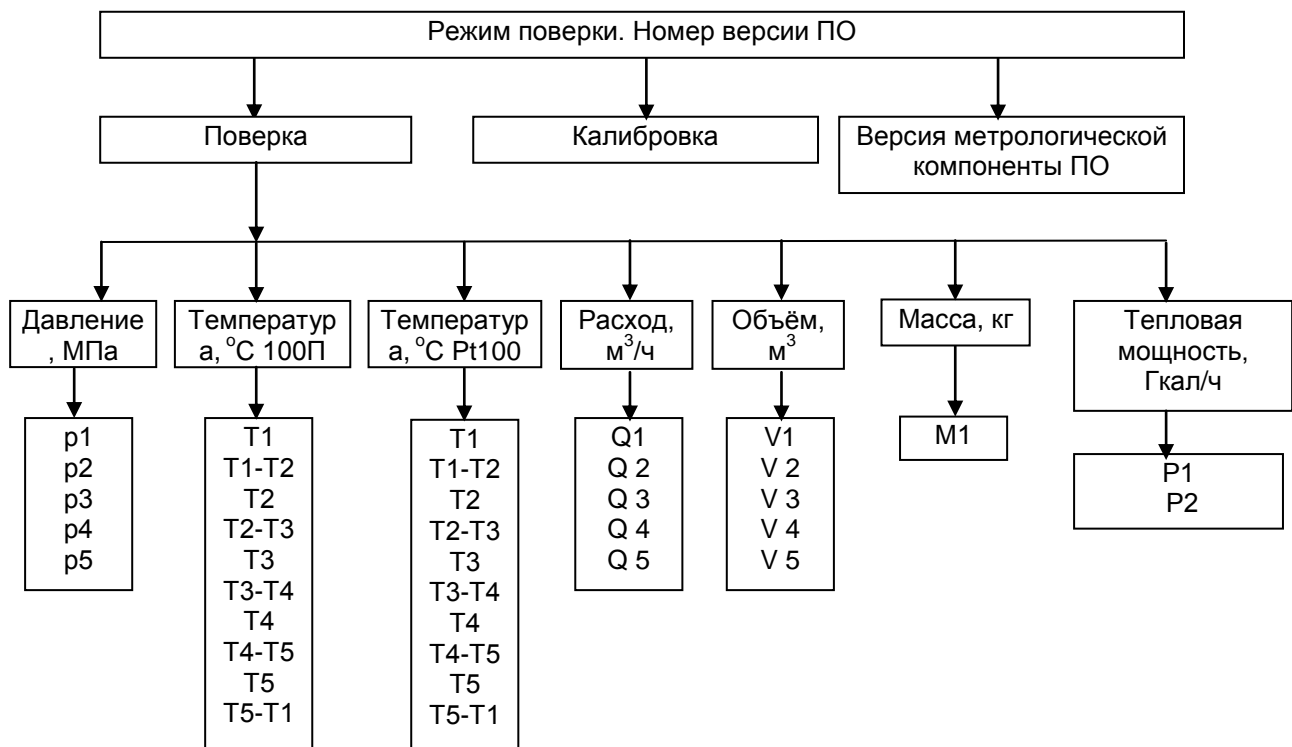
5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установить соответствие вычислителя следующим требованиям:

- вычислитель не должен иметь механических повреждений корпуса, дефектов покрытий, ухудшающих его внешний вид и препятствующих его применению;
- должны отсутствовать дефекты, препятствующие чтению надписей, маркировки, отсчету показаний по жидкокристаллическому индикатору (в дальнейшем - ЖКИ);
- внутри вычислителя не должны находиться незакрепленные предметы;
- надписи и обозначения на вычислителе должны быть четкими и соответствовать требованиям технической документации;
- комплектность вычислителя должна соответствовать комплектности, указанной в паспорте;
- элементы коммутации не должны иметь повреждений.

5.2 Опробование прибора

5.2.1 При отключенном электропитании произвести перевод вычислителя в режим «Поверка и калибровка». Для этого необходимо снять верхнюю панель вычислителя и установить положение переключателей SW1 и SW2 в положение «on» (рис. А3). Подать напряжение питания на вычислитель и после загрузки прибора (не более 30сек) убедиться, что на индикаторе появилась надпись «Режим поверки». Ниже приведена структура меню данного режима.



5.2.2 Провести идентификацию метрологической компоненты программного обеспечения (ПО) вычислителя в пункте меню «Режим поверки» □ «Версия ПО».

Версия метрологической компоненты ПО в шестнадцатеричной системе исчисления должна иметь номер 2460. Вычислители имеющие другой номер ПО к поверке не допускаются.

5.2.3 Отключить питание вычислителя

5.2.3 С эталонов (см. рис. А.1 Приложение А) подать на входы измерительных каналов (с учетом их назначения) сигналы, соответствующие диапазонам измерения расхода, давления и температуры. Включить вычислитель.

5.3 Проверка метрологических характеристик

Поверка вычислителя проводится в режиме «Поверка». При проведении поверки навигация по меню «Режим поверки» вычислителя выполнять в соответствии с указаниями в Руководстве по эксплуатации.

Допускается периодическую поверку проводить только для тех каналов и тех режимов, которые установлены изготовителем при выпуске в соответствии с картой конфигурации вычислителя.

5.3.1 Определение погрешности каналов измерения давления

Определение погрешности измерения давления проводить при поочередном подключении к контактам входов А1...А5 в соответствии со схемой рис. А.1.

Установить с помощью клавиатуры вычислителя режим измерения давления.

Меню «Режим поверки» → «Поверка» → «Давление».

Последовательно задавая изменением сопротивления магазином поз.4 значения тока I_0 в соответствии с табл. 5.1, зафиксировать по индикатору прибора (ЖКИ) значения давления p_i .

Таблица 5.1.

Значения тока (давления) в контрольной точке $I, \text{ мА } (p_i, \text{ МПа})$			Допускаемые значения параметра $p_i, \text{ МПа}$
ток, $I_0, \text{ мА}$	напряжение, $U_0, \text{ В}$	давление, $p_i, \text{ МПа}$	
4,20	0,42	0,031	0,019-0,043
8,00	0,80	0,625	0,613-0,637
12,0	1,20	1,250	1,238-1,262
19,80	1,98	2,468	2,457-2,481

Выполнить указанные выше операции на каждом из 5 каналов.

Результат поверки считать положительным, если измеренные значения давления p_i находятся в пределах допускаемых значений, указанных в табл. 5.1.

5.3.2 Определение погрешности каналов измерения температуры и разности температур

Определение погрешности измерения температуры и разности температур проводить при поочередном подключении к входам Т1...Т5 магазинов сопротивлений поз. 5, 6, как показано на рис.А.1 по 4-х проводной схеме для термометров сопротивления с НСХ 100 П, Pt 100 и 50 М по ГОСТ Р 8.625.

Установить с помощью клавиатуры вычислителя режим измерения температуры и разности температур для каждой из номинальных статических характеристик, указанных в табл. 5.2, 5.3, 5.4.

Меню «Режим поверки» → «Поверка» → «Температура 100П».

Меню «Режим поверки» → «Поверка» → «Температура Pt100»

Меню «Режим поверки» → «Поверка» → «Температура 50М»

С помощью магазинов сопротивления поз. 5, 6 последовательно задать значения сопротивлений Ri и R(i+1) в соответствии с табл. 5.2, 5.3, 5.4 и зафиксировать по индикатору вычислителя значения температуры Ti и разности температур ΔT_i .

Таблица 5.2

Номинальная статическая характеристика 100 П			
Ti, °C (Ri, Ом)	T(i+1), °C (R(i+1), Ом)	Допускаемое значение параметра, °C	
		Ti ^{*)}	$\Delta T_i = T_i - T_{i+1}$
145,0 (156,33)	10,0 (103,96)	144,73-145,27	134,50-135,50
130,0 (150,61)	80,0 (131,38)	129,74-130,26	49,80-50,20
80,0 (131,38)	65,0 (125,55)	79,76-80,24	14,92-15,08
60,0 (123,61)	57,0 (122,44)	59,77-60,23	2,96-3,04

*) i – номер испытываемого канала.

Таблица 5.3

Номинальная статическая характеристика Pt 100			
(Ti, □C) (Ri, Ом)	(T(i+1), □C) (R(i+1), Ом)	Допускаемое значение параметра, □C	
		Ti ^{*)}	$\Delta T_i = T_i - T_{i+1}$
145,0 (155,46)	10,0 (103,90)	144,73-145,27	134,50-135,50
130,0 (149,83)	80,0 (130,90)	129,74-130,26	49,80-50,20
80,0 (130,90)	65,0 (125,16)	79,76-80,24	14,92-15,08
60,0 (123,24)	57,0 (122,09)	59,77-60,23	2,96-3,04

*) i – номер испытываемого канала.

Таблица 5.4

Номинальная статическая характеристика 50 М			
Ti, □C (Ri, Ом)	T(i+1), □C (R(i+1), Ом)	Допускаемое значение параметра, □C	
		Ti ^{*)}	$\Delta T_i = T_i - T_{i+1}$
145,0 (81,03)	10,0 (52,14)	144,73-145,27	134,50-135,50
130,0 (77,82)	80,0 (67,11)	129,74-130,26	49,80-50,20
80,0 (67,12)	65,0 (63,91)	79,76-80,24	14,92-15,08
60,0 (62,84)	57,0 (62,20)	59,77-60,23	2,96-3,04

*) i – номер испытываемого канала.

Выполнить указанные выше операции для пар каналов Т1-Т2, Т2-Т3, Т3-Т4, Т4-Т5, при этом неповеряемые входы должны быть замкнуты.

Результат считать положительным, если зафиксированные по индикатору прибора значения температуры Ti и разности температур ΔT_i находятся в пределах допускаемых значений, указанных в табл. 5.2, 5.3, 5.4.

5.3.3 Определение погрешности каналов измерения объёмного расхода теплоносителя.

Определение погрешности измерения объёмного расхода теплоносителя проводить при подключении к импульсным входам in1...in5 генератора импульсов поз. 1 как показано на рис. А.1.

Установить с помощью клавиатуры режим измерения объёмного расхода.

Меню «Режим поверки» → «Поверка» → «Расход».

Установить амплитуду импульсов генератора (24 ± 2) В.

Последовательно задать значения частоты импульсов f на генераторе в соответствии с табл. 5.5 и зафиксировать по индикатору вычислителя значения объёмного расхода Q_i.

Таблица 5.5

Параметры импульсов			Номинальное значение параметра Q _i , м ³ /ч	Допускаемые значения параметра Q _i , м ³ /ч
Частота импульсов f, Гц	T, мс	t, мс		
200	5,0	1,3	72,0	71,93-72,07
2000	0,5	0,1	720,0	719,3-720,7

Выполнить указанные выше операции на каждом из пяти каналов.

Результат считать положительным, если полученные значения объёмного расхода Q_i находятся в пределах допускаемых значений, указанных в табл. 5.5.

5.3.4 Определение погрешности канала измерения массы

Определение погрешности измерения массы теплоносителя проводить при подключении к импульсному входу in1 генератора импульсов поз. 1 и к входу T1 – магазина сопротивлений поз. 5 (рис. А.1 приложение А). Установить с помощью клавиатуры режим измерения массы.

Меню «Режим поверки» → «Поверка» → «Масса».

Установить генератор импульсов в режим подачи одиночных импульсов (амплитуда импульсов генератора 24 ± 2 В, f=200 Гц, T=5,0 мс, t=1,3 мс).

С помощью магазина сопротивлений поз. 5 задать для термометра сопротивления с НСХ 100 П по ГОСТ Р 8.625 значение сопротивления R_i = 131,38 Ом, соответствующее температуре воды плюс 80 °С.

Подать на вход in1 10 одиночных импульсов.

Зафиксировать по индикатору прибора значение массы M1.

M = ρ × n × K (кг), где ρ = f(T, p)

Таблица 5.6

Число импульсов n, шт	Весовой коэффициент импульса, К, л/импульс	Значение плотности воды ρ при плюс 80 °С и давлении 0,9 МПа (в соответствии с ГСССД 98-2000), кг/м ³	Номинальное значение M1, т	Допускаемые значения M1, т
10	0,1	971,9971	0,000972	0,000971-0,000973

Примечание: значение плотности рассчитывается при температуре плюс 80 °С и давлении 0,9 МПа.

Результат считать положительным, если полученные значения массы M1 находятся в пределах допускаемых значений, указанных в табл. 5.6

5.3.5 Определение погрешности каналов измерения тепловой энергии

Определение погрешности измерения тепловой энергии E проводить в режиме измерения тепловой мощности $P = E/\Delta t$, где Δt - интервал времени измерения. Если предел допускаемой погрешности измерения интервала времени равен $\pm 0,01$ %, то предел допускаемой погрешности измерения тепловой мощности: $\pm (0,49+3/\Delta t)$ %.

Проверку проводить следующим образом:

- 1) подключить приборы к измерительной схеме согласно рис. А.1;
- 2) с помощью клавиатуры перейти в режим индикации значения тепловой мощности, Меню «Режим поверки» → «Поверка» → «Тепловая мощность»;
- 3) установить на генераторе поз. 1 частоту импульсов $f = 200$ Гц, $T=5,0$ мс, $\tau=1,3$ мс, а на магазинах сопротивлений поз. 5 и поз. 6 значение сопротивления $R1 = 150,61$ Ом и $R2 = 131,38$ Ом соответствующее термометру сопротивления с НСХ 100 П по ГОСТ Р 8.625 и зафиксировать по индикатору прибора значения тепловых мощностей $P1=Q \times \rho \times (h_1-h_2)$ и $P2=Q \times \rho \times h_1$ для задаваемой частоты;
- 4) установить на генераторе поз. 1 частоту импульсов $f = 2000$ Гц, $T=0,5$ мс, $\tau=0,1$ мс, а на магазинах сопротивлений поз. 5 и поз. 6 значение сопротивления $R1 = 131,38$ Ом и $R2 = 125,55$ Ом, соответствующее термометру сопротивления с НСХ 100 П по ГОСТ Р 8.625, и зафиксировать по индикатору прибора значения тепловой мощности $P1=Q \times \rho \times (h_1-h_2)$ и $P2=Q \times \rho \times h_1$ для задаваемой частоты.

В таблицах 5.7 и 5.8 приведены допускаемые значения параметров $P1$ и $P2$ для разных значений частоты и разности температур.

Таблица 5.7

Формула расчета тепловой мощности $P1$	Частота импульсов (объемный расход) f , Гц (Q , м ³ /ч)	Сопротивление $T1$, ΔC ($R1$, Ом)	Сопротивление $T2$, ΔC ($R2$, Ом)	Номинальные (допускаемые) значения параметра $P1$, Гкал/ч	Пределы допускаемой относительно й погрешности (%)	Разность температур ΔT (ΔC)
$Q \times \rho \times (h_1-h_2)$	200 (72,0)	130 (150,61)	80 (131,38)	3,5353 (3,5159-3,5547)	$\pm 0,55$	50
	2000 (720,0)	80 (131,38)	65 (125,55)	10,6514 (10,5780-10,7249)	$\pm 0,69$	15

Примечания:

а) h_1, h_2 - удельные энтальпии теплоносителя, в подающем, обратном трубопроводе при давлении 0,9 МПа, 0,5 МПа соответственно и заданных значениях температуры, кДж/кг (в соответствии с ГСССД 98-2000);

б) ρ – плотность теплоносителя в обратном трубопроводе при давлении 0,5 МПа, кг/м³;

Таблица 5.8

Формула расчета тепловой мощности $P2$	Частота импульсов (объемный расход) f , Гц (Q , м ³ /ч)	Сопротивление $T1$, ΔC ($R1$, Ом)	Номинальные (допускаемые) значения параметра $P2$, Гкал/ч	Пределы допускаемой относительно й погрешности (%)	Разность температур ΔT (ΔC)
$Q \times \rho \times h_1$	200 (72,0)	130 (150,61)	8,7863 (8,7412-8,8312)	$\pm 0,51$	130
	2000 (720,0)	80 (131,38)	56,0325 (55,7370-56,3281)	$\pm 0,53$	80

Примечания:

а) h_1 - удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе при давлении 0,9 МПа и заданных значениях температуры, кДж/кг (в соответствии с ГСССД 98-2000);

б) ρ – плотность теплоносителя в подающем трубопроводе при давлении 0,9 МПа, кг/м³.

Результат поверки считать положительным, если зафиксированные по индикатору значения тепловой мощности в каждой контрольной точке находятся в пределах допускаемых значений, указанных в табл. 5.7 и 5.8.

5.3.6 Определение погрешности канала измерения времени

Определение погрешности измерения времени проводить следующим образом:

1) зафиксировать текущее время t_1 на дисплее вычислителя (часы/минуты/секунды) в момент 6-го сигнала точного времени, передаваемым по радиовещательному каналу радиостанции “Маяк”, после чего вычислитель можно выключить;

2) по истечении 24 часов вновь включить вычислитель и по сигналу точного времени радиостанции “Маяк” зафиксировать показания текущего времени t_2 ;

3) вычислить относительную погрешность измерения времени по формуле:

$$\delta_{вр} = [(t_2 - t_1) / t_{исп}] \cdot 100 \%,$$

где $t_{исп}$ – значение контрольного интервала времени, отсчитанное по сигналам точного времени, с.

Результат поверки считать положительным, если $|\delta_{вр}| \leq 0,01 \%$.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки измерителей-вычислителей заносятся в протокол поверки, оформляемый в произвольной форме.

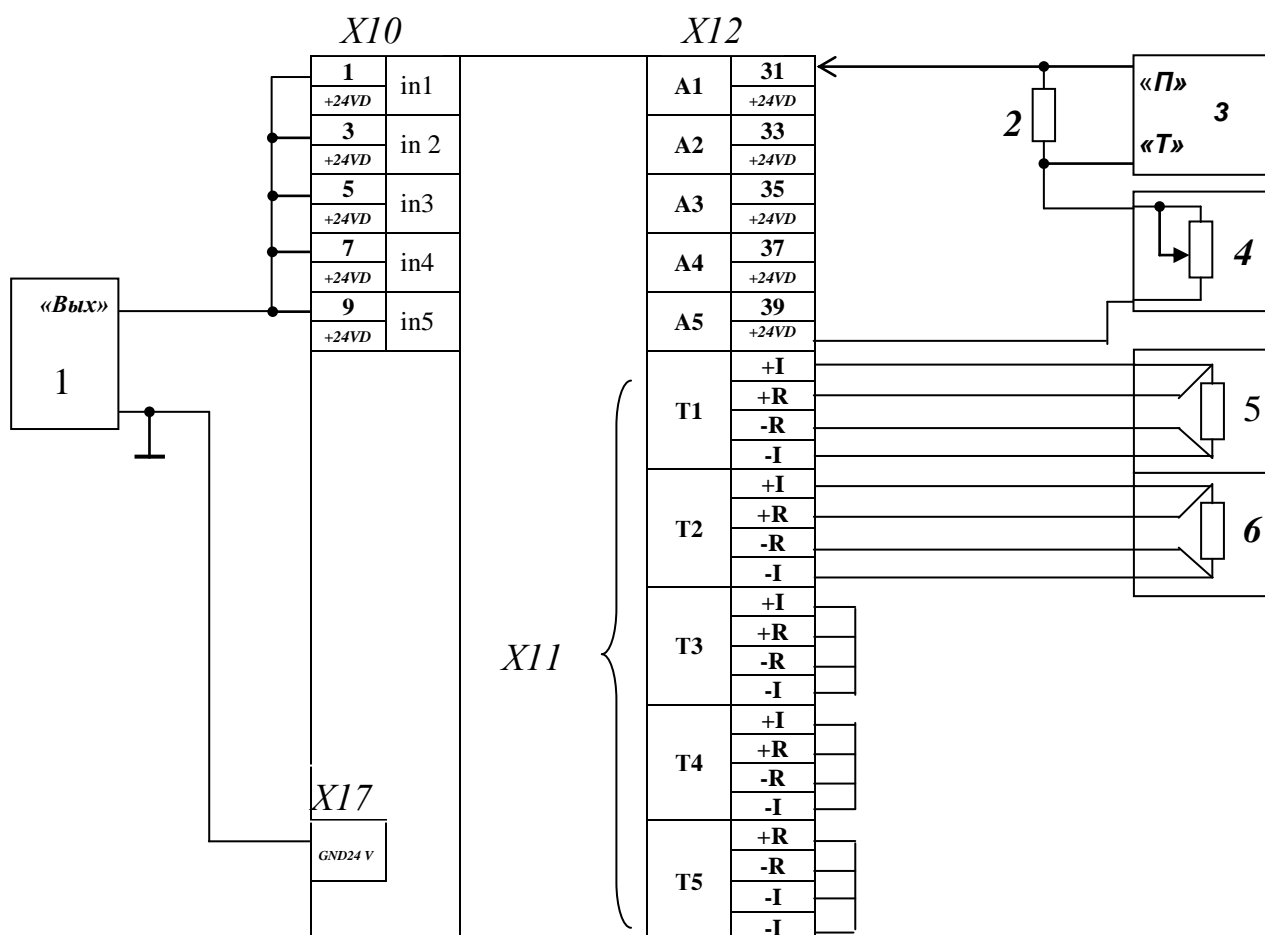
Измерители-вычислители, прошедшие поверку с положительными результатами, допускаются к эксплуатации.

Оформляется свидетельство о поверке или делается отметка в паспорте, заверяемая подписью поверителя, производившего поверку, с нанесением оттиска поверительного клейма.

В предусмотренном месте измерителя-вычислителя устанавливается пломба с оттиском поверительного клейма, препятствующая доступу к регулирующим элементам измерителя-вычислителя.

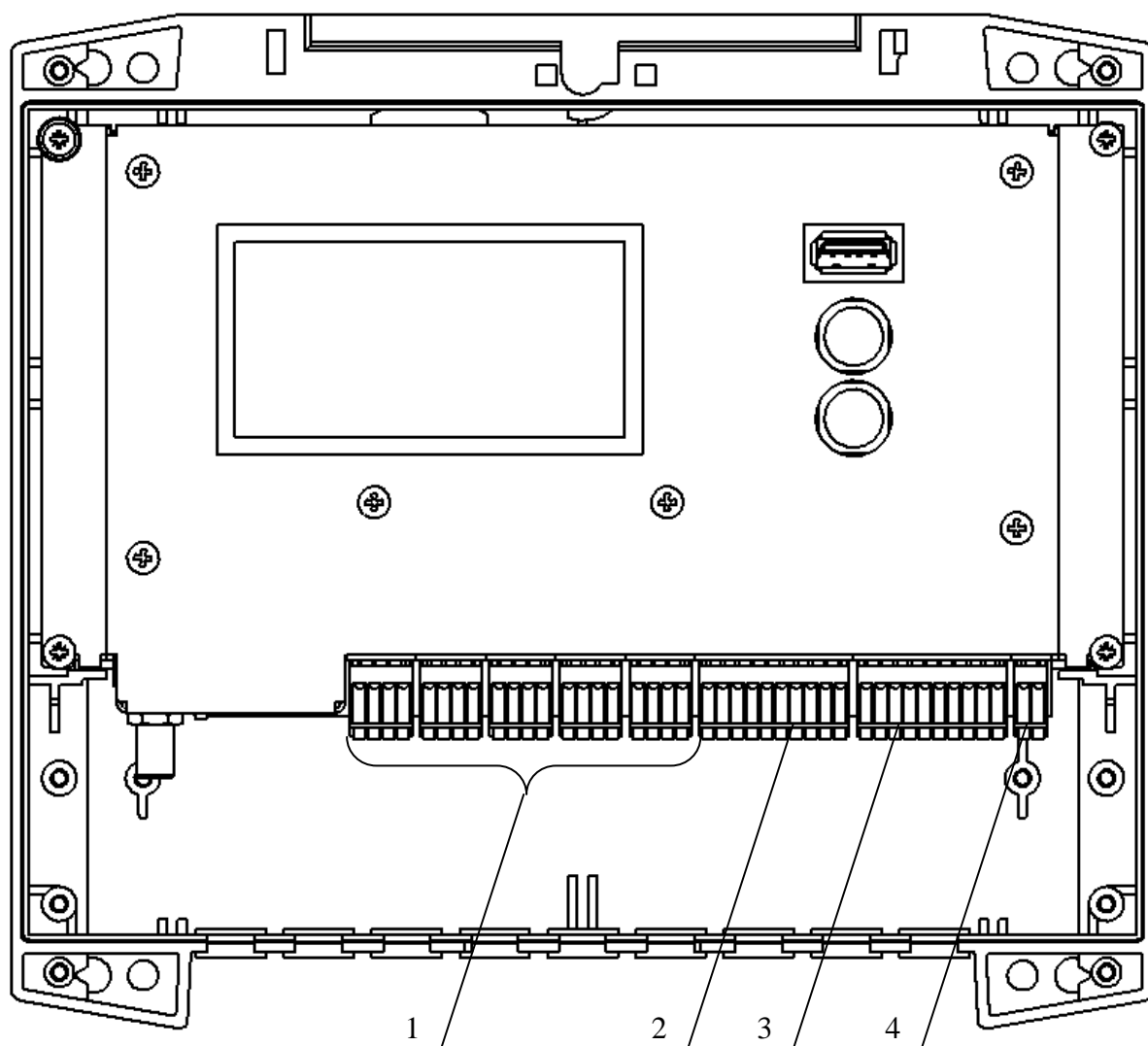
При отрицательных результатах поверки измеритель-вычислитель к применению не допускается, на него оформляется извещение о непригодности.

Схема подключения средств измерения при поверке вычислителя.



- Поз. 1 – Генератор Г5-82;
- Поз. 2 – Образцовое сопротивление 100 Ом P331
- Поз. 3 – Вольтметр В7-40.
- Поз. 4,5,6 – Магазин сопротивления P3026/2

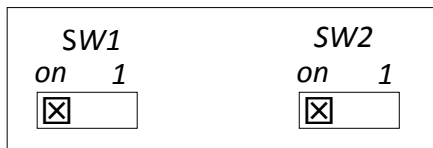
Рис. А.1



- | | | |
|---|---------------|---|
| 1 | T1-T5 | - клеммник для подключения ПТ (X10); |
| 2 | A-A5 | - клеммник для подключения ПД (X11); |
| 3 | in1-in5 | - клеммник для подключения ПР (X12); |
| 4 | GND_24 +24_IN | - клеммник для подключения питания 24В (X17); |

Рис. А.2

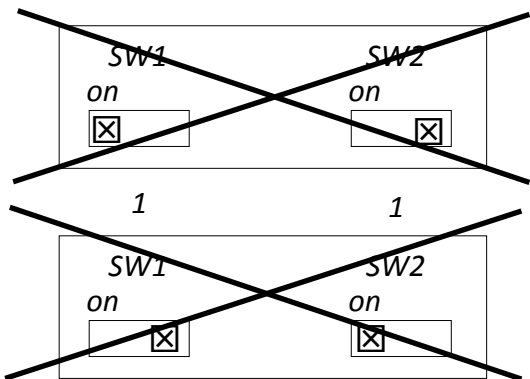
Переключение режимов работы вычислителя



Режим работы
«Проверка и калибровка» (SW1-on SW2-on)



Режим работы
«Счёт» (SW1-1 SW2-1)



Недопустимая комбинация
переключателей режима работ!

Рис. А.3