

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

ОКП 42 1894

УТВЕРЖДАЮ

Раздел 7 «Методика поверки»
Генеральный директор
ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров

М.П.

2013 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ»

А.В. Адамец

М.П.

2013 г.



ТЕПЛОСЧЁТЧИКИ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ЭЛТЕКО ТС555

**Руководство по эксплуатации
4218 - 009-40055471-2013 РЭ**

2013 г.

ВВЕДЕНИЕ	3
ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	3
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	5
ОБОЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ	5
1. Назначение и область применения	6
2. Описание	7
2.1 Общее описание	7
2.2 Технические характеристики	9
2.2.1 Основные технические и метрологические характеристики теплосчетчика	9
2.2.2 Устойчивость к внешним воздействующим факторам	9
2.2.3 Связь с внешними устройствами	9
2.3 Устройство и принцип работы теплосчетчика	10
2.3.1 Преобразователи температуры (ПТ)	10
2.3.2 Преобразователи расхода (ПР)	10
2.3.3 Преобразователи давления (ПД)	10
2.3.4 Измеритель-вычислитель ЭЛТЕКО ИВ555 (ИВ)	10
2.3.5 Режимы работы теплосчетчика	11
2.3.6 Архивирование и регистрация измеренных параметров	14
2.4 Маркировка и пломбирование	15
2.5 Упаковка	16
3. Указания мер безопасности	17
4. Монтаж теплосчетчика	18
4.1 Распаковка	18
4.2 Общие требования к монтажу	18
4.3 Выбор места установки и монтаж измерителя-вычислителя (ИВ)	18
4.4 Монтаж преобразователей температуры (ПТ)	18
4.5 Монтаж преобразователей расхода (ПР)	18
4.6 Монтаж преобразователей давления (ПД)	18
4.7 Выбор места установки и монтаж водосчетчиков	19
5. Подготовка к работе	19
6. Подготовка к работе встроенного модуля связи (только для модификации ИВ555.к2)	19
7. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	20
7.1 Операции поверки	20
7.2 Условия поверки	22
7.3 Требования безопасности	22
7.4 Проведение поверки	22
7.4.1 Внешний осмотр	22
7.4.2 Проверка комплектности теплосчетчика на соответствие паспорту	22
7.4.3 Поверка измерителя – вычислителя ЭЛТЕКО ИВ555	22
7.4.4 Проверка наличия свидетельств о поверке средств измерений, входящих в комплект теплосчетчика, и срока действия их поверки	22
7.5 Оформление результатов поверки	22
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	24
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	25
Приложение А Габаритные размеры, внешний вид и УСТРОЙСТВО измерителей-вычислителей «ЭЛТЕКО ИВ555»	26
Приложение Б Схемы узлов учета	28
Приложение В ОТЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ	34
Приложение Г КАРТА ЗАКАЗА	35
Приложение Д Схемы подключения первичных преобразователей	36
Приложение Е Методика поверки ЭЛТЕКО ИВ555	37

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее – Руководство или РЭ) распространяется на теплосчетчики многоканальные ЭЛТЕКО ТС555 (далее - теплосчетчики), выпускаемые по ТУ 4218-009-40055471-2012 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 работам 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 теплосчетчик в условиях, отличных от условий эксплуатации;*
- *использовать теплосчетчик во взрывоопасных средах;*
- *не допускать попадания влаги и загрязнений на поверхности элементов теплосчетчика.*

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

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Теплоснабжение - обеспечение потребителей тепловой энергией.

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

Система теплопотребления - комплекс теплопотребляющих 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 учёта, формулах учёта количества теплоты для этих схем, характеристики применяемых измерительных преобразователей и адреса клемм для подключения измерительных преобразователей.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

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;
НТД	- нормативно техническая документация;
ПД	- преобразователь давления;
ПО	- программное обеспечение;
ПР	- преобразователь расхода;
ПТ	- преобразователь температуры;
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТС	- теплосчетчик;
ТСП	- термометр сопротивления платиновый;
ХВС	- холодное водоснабжение;
ЭД	- эксплуатационная документация;

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

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, индикации, 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 (зданий) промышленного и бытового назначения, источники теплоты.

Принцип действия теплосчетчиков основан на косвенном методе динамических измерений количества теплоты (тепловой энергии), объема и массы теплоносителя, по результатам измерений объемного расхода (или объема) и температуры теплоносителя в трубопроводах. По измеренным значениям объемного расхода (или объема) и температуры теплоносителя в трубопроводах, тепловычислитель (измеритель-вычислитель ЭЛТЕКО ИВ555) автоматически рассчитывает и накапливает (суммирование с нарастающим итогом) количества теплоты (тепловой энергии), объема и массы теплоносителя, в соответствии с алгоритмами заложенными в программное обеспечение.

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 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 (°C);
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (°C);
- разности температур теплоносителя в подающем и в трубопроводе холодного водоснабжения (°C);
- давления в подающем и обратном трубопроводах (МПа);
- текущих значений объемного расхода теплоносителя (м³/ч);
- текущих значений массового расхода теплоносителя (т/ч);
- массы теплоносителя нарастающим итогом (т);
- объема теплоносителя нарастающим итогом (м³);

- текущего времени (с указанием часов, минут) и даты (с указанием числа, месяца, года).

- количество теплоты (тепловой энергии) E_1 (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 теплосчетчиков выполняет 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);
- времени работы в режиме «Счет» (ч).

Теплосчетчики фиксируют время начала и окончания работы.

Примечание: 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.

Теплосчетчики позволяют реализовывать различные формулы учёта тепловой энергии по заказу (карта заказа «Приложение В») потребителя. Для удобства заказа теплосчетчика потребителем все формулы учёта тепла, реализуемые в теплосчетчике, приведены в «Приложении Б». Параметры конфигурации, в том числе схемы учета, указаны в паспорте конкретного теплосчетчика.

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 90 суток). Время сохранности архивных, а также установочных данных при отключении внешнего питания не менее 10 лет;

- записи информации из архивов на USB Flash диск;

Теплосчетчик обеспечивает возможность подключения к автоматизированным диспетчерским системам контроля и АИС с корректировкой текущего времени по сигналам точного времени АИС с сохранением метрологических 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 учета.

В состав теплосчетчика входят:

- измеритель-вычислитель ЭЛТЕКО ИВ555 (ИВ) – 1 шт;
- преобразователи расхода (ПР);
- преобразователи температуры (ПТ);
- преобразователи давления (ПД) (по заказу);
- преобразователь сигналов измерительный РИА2 (по заказу).

Типы ПТ, ПР, ПД и ПС применяемые в составе теплосчетчика, указаны соответственно в табл. 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4

Таблица 2.1 Типы преобразователей температуры, применяемых в составе теплосчетчика

Тип, производитель	Номер в Государственном реестре СИ
КТСПР 001, ООО «Владимирский завод «Эталон»	41892-09
ТСР 001, ООО «Владимирский завод «Эталон»	41750-09
ВЗЛЕТ ТПС, ЗАО «Взлет»	21278-11
КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08, ЗАО «ТЕРМИКО»	46156-10
ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р ЗАО «ТЕРМИКО»	46155-10
КТС-Б, ООО «ПОИНТ»	43096-09
ТС-Б-Р, ООО «ПОИНТ»	43287-09

Таблица 2.2. Типы преобразователей расхода, применяемых в составе теплосчетчика

Тип, производитель	Номер в Государственном реестре СИ
ПРЭМ, ЗАО «НПФ Теплоком»	17858-11
ЭЛТЕКО ЭМР, ЗАО «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»	40627-11
ULTRAHEAT, Фирма «Landis+Gyr GmbH»	51439-12
Метран-370, ЗАО «Промышленная группа «Метран»	32246-08
Метран-300ПР, ЗАО «Промышленная группа «Метран»	16098-09
МастерФлоу, ЗАО НПО «Промприбор», ООО «КОНВЕНТ»	31001-12
РМ-5, ООО «ТБН Энергосервис»	20699-11
ВЗЛЕТ ТЭР, ЗАО «Взлет», ООО «ТЕХСЕРВИС»,	39735-08
VA-2305M, ЗАО «ВЕГА-Прибор», АО «Aswega»	20263-08
ЭСКО-РВ.08, ООО «НПК "Альтернатива", ООО НПП «Омега Инжиниринг», ООО «Энергоавтоматика», ЗАО «Энергосервисная компания ЗЭ», ООО «ТЭСКО»	28868-10

Таблица 2.3. Типы преобразователей давления, применяемых в составе теплосчетчика

Тип, производитель	Номер в Государственном реестре СИ
Корунд, ООО «СТЭНЛИ»	14446-09
Метран-55, ЗАО «Промышленная группа «Метран»	18375-08
ПД-Р, ОАО «Саранский приборостроительный завод»	40260-11

Таблица 2.4 - Преобразователь сигналов измерительный

Тип, производитель	Номер в Государственном реестре СИ
РИА2, ЗАО «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»	48001-11

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Основные технические и метрологические характеристики теплосчетчика

Таблица 2.5 - 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, МПа	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 В, %: в диапазоне $0,04 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,04 Q_{\max}$ - для приборов класса С, %: 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 6651-2009, °С	$\pm (0,6+0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности 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
Напряжение питания от сети постоянного тока, 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

Теплосчетчик обеспечивает возможность информационного обмена с приборами и устройствами, оборудованными стандартными промышленными интерфейсами RS485 или RS232 (по заказу), USB, Ethernet и через сеть GSM (при комплектации теплосчетчика измерителем - вычислителем ЭЛТЕКО ИВ555.к2);

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	Значение
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 температуры (ПТ)

В качестве преобразователей температуры могут использоваться термометры сопротивления платиновые (ТСР) с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) Pt100 или 100П классов допуска А по ГОСТ 6651-2009, подобранные в пару. Перечень используемых в составе теплосчетчика комплектов термометров сопротивления и отдельных термометров сопротивления приведен в табл. 2.1 настоящего РЭ.

2.3.2 Преобразователи расхода (ПР)

Для измерения объемного расхода теплоносителя в системах теплоснабжения и теплоснабжения в теплосчетчиках используются преобразователи расхода ПР, указанные в табл. 2.2 настоящего РЭ.

В системах водоснабжения допускается применять счётчики воды (водосчётчики механические или тахометрические) для измерения расхода воды (Приложение Б, Схема 3-1).

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 прибор, 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 настоящем РЭ (определяются 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 через цифровые интерфейсы;
- 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 ЖКИ, клавиши управления и USB разъем.

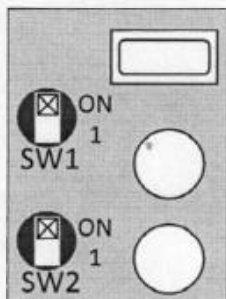
На плате ИВ расположены штекеры для подключения проводников кабелей от первичных преобразователей.

Внешний вид, устройство габаритные размеры и ИВ приведены в Приложении А.

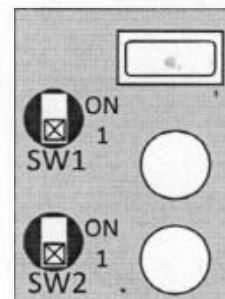
2.3.5 Режимы работы теплосчетчика.

Теплосчётчик имеет два режима работы: «Счет» и «Настройка».

Переключение режимов работы теплосчётчика производится двумя переключателями – SW1 и SW2, расположенными под верхней крышкой корпуса. Для изменения режима работы необходимо отключить питание 24В, открутить 4 винта на передней части корпуса, снять верхнюю крышку и установить переключатели SW1 и SW2 в одно из двух допустимых положений:



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



Режим работы «Счёт»
(SW1-1 SW2-1)



ВНИМАНИЕ!

Переключение режимов работы должно производиться только при отключенном электропитании вычислителя.

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.

В этом режиме обеспечивается информационный обмен по цифровым интерфейсам и по каналу сотовой связи.

Измеритель-вычислитель может вести коммерческий учет теплоснабжения одновременно по нескольким схемам учёта.

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 **»»**.

ЭЛТ	22.06.2010 04:00
Давление	
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

ЭЛТ	22.06.2010 04:00
Объёмный расход	
1. Qц	5.5 м3/ч
2. Qцо	5.5 м3/ч
3. Qг	5.2 м3/ч
4. Qго	5.1 м3/ч

ЭЛТ	22.06.2010 04:00
Температура	
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

ЭЛТ	22.06.2010 04:00
Массовый расход	
1. Gц	5.4 т/ч
2. Gцо	5.3 т/ч
3. Gr	5.1 т/ч
4. Gго	5.0 т/ч

ЭЛТ	22.06.2010 04:00
Объём	
1. Vц	658.8 м3
2. Vцо	645.8 м3
3. Vr	562.2 м3
4. Vго	427.7 м3

ЭЛТ	22.06.2010 04:00
Масса	
1. Mц	660.5 м3
2. Mцо	658.8 м3
3. Mr	565.2 м3
4. Mго	436.7 м3

ЭЛТ 22.06.2010 04:00
 Теплопотребление
 Ец 20.8 Гкал
 Рц 2.8 Гкал/час
 dT 24.3 С
 Ег 2.0 Гкал
 Рц 3.1 Гкал/час
 dT 4.3 С

ЭЛТ 22.06.2010 04:00
 Время работы
 t_г 168 час
 t_ц 152 час

ЭЛТ 22.06.2010 04:00
 События за 30 дней
 ОТОПЛЕНИЕ 35
 ГВС 12

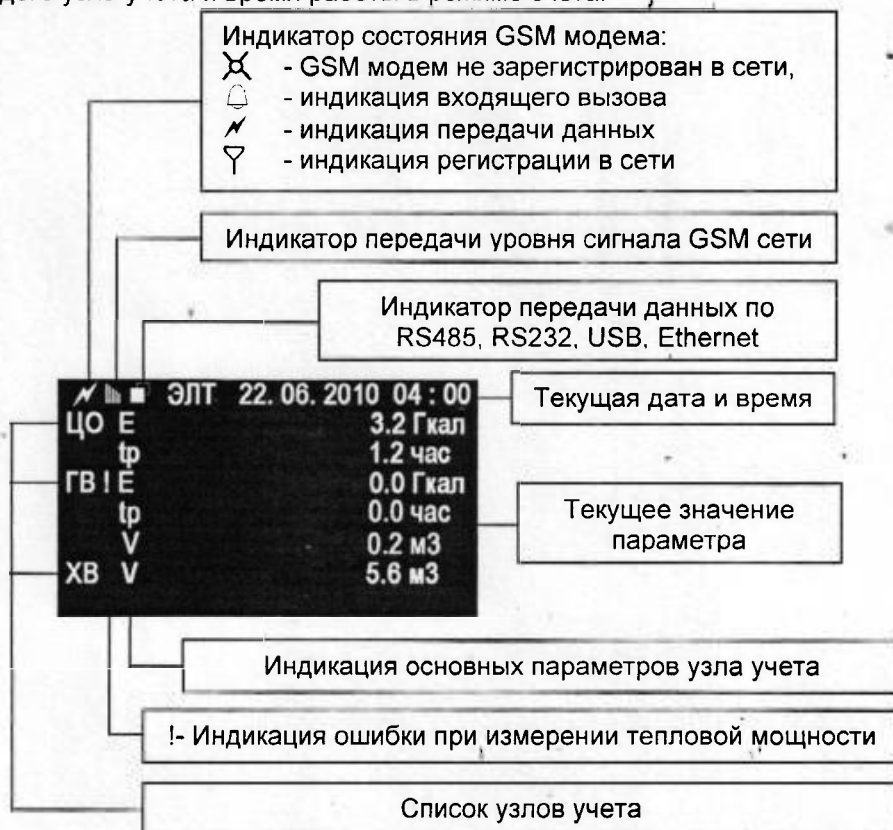
На экранах отображаются все текущие значения измеряемых и вычисляемых параметров, а также накопленные значения объема, массы и тепловой энергии. Нажатием клавиши  осуществляется переход на второй уровень меню, в котором доступно получение (на ЖКИ) архивной информации о параметре и информация о первичном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

ЭЛТ 22.06.2010 04:00
 1. T_ц pt1319
 2. T_{цo} pt1319
 3. T_г pt1319
 4. T_{гo} pt1319
 5. T_x pt1319



ЭЛТ 22.06.2010 04:00
 Дата отчета 01.06.01
 1. T_ц 88.5 С
 2. T_{цo} 75.5 С
 3. T_г 55.3 С
 4. T_{гo} 45.5 С
 5. T_x 7.5 С

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 **»**.

ЭЛТ 22.06.2010 04:00
ЭЛТЕКО ТС555
ВЕРСИЯ ПО 5755
КС ПО 2460
Сер. номер 4702
КС конфиг 1316

ЭЛТ 22.06.2010 04:00
Узлы учета
ЦО 1-3
ГВ 2-2
Дата отчета 1

ЭЛТ 22.06.2010 04:00
Диспетчеризация
IP 10.0.0.160
Mask 255.255.255.0
Gate 10.0.0.1
Модем GSM
SOS

Режим «Настройка»

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

**ВНИМАНИЕ!**

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

Данный режим работы вычислителя используется для конфигурирования ИВ, а также проведения первичной и периодических проверок (см. «Приложение Е»), 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.



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

Архив содержит отчетную ведомость (в формате pdf) по каждому узлу учета и текстовый файл-отчет (в формате cvs).

Пример отчета для системы отопления:

- * 02.02.2010 12:52:37 – Дата и время снятия архивных данных;
- * 4702 – 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 расходомера;
- * 32; 0.12; 12.00; 100 – значения параметров расходомера;

Далее следует строка заголовков таблицы (каждое название столбца отделяется знаком «;») а затем значения перечисленных параметров:

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

Пример отчетной ведомости для системы отопления смотри в Приложении В.

2.4 Маркировка и пломбирование

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

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



- 1 – наименование и модификация измерителя-вычислителя;
- 2 – производитель;
- 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 с помощью пломбировочной чашки пломбируется 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 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 (ящики). 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



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.



Устранение дефектов теплосчетчика, замена, присоединение и отсоединение ПР от трубопровода должно проводиться при полностью перекрытых трубопроводах и отключенном напряжении питания.

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 поверке 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 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.

4.2 Общие требования к монтажу

Рекомендации, приведенные в данном разделе основаны на многолетнем опыте сотрудничества с монтажными и эксплуатирующими организациями и являются обязательными к исполнению.



Монтаж и установка теплосчетчика должны производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с настоящим руководством, руководствами по эксплуатации на функциональные элементы, утвержденным проектом узла учета и действующими СНиП.

Место установки теплосчетчика должно соответствовать условиям эксплуатации

Обязательным условием правильности монтажа является заземление измерителя-вычислителя и расходомеров. Для подключения заземляющего провода использовать схему «шайба – клемма – шайба – шайба пружинная – винт». Винт М5 затянуть с усилием 5-6 кгм. Заземляющий провод сечением не менее 4мм² соединить с шиной заземления объекта.

Все сигнальные цепи должны быть проложены витой парой UTP 2-ST (2x2) или UTP 4-ST (4x2) отдельно от силовых цепей (в отдельных трубах или лотках). Длина каждой линии не должна превышать 30 м.

Для подачи напряжения питания на измеритель-вычислитель используйте гибкий многожильный провод сечением от 0,2 мм² до 0,75 мм².

4.3 Выбор места установки и монтаж измерителя-вычислителя (ИВ)

ИВ устанавливается на ровную вертикальную поверхность щита или электрического шкафа. В месте установки должен быть обеспечен хороший доступ к ИВ 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.

4.4 Монтаж преобразователей температуры (ПТ)

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

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

Длина линии связи не должна превышать 30 м.

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 Д).



Не допускается крепить кабели к трубопроводу с теплоносителем

4.6 Монтаж преобразователей давления (ПД)

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

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

4.7 Выбор места установки и монтаж водосчетчиков

В соответствии с пунктом 4.5.

5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключите все кабельные разъемы к разъемам измерителя-вычислителя в соответствии с руководством по эксплуатации на теплосчетчик ТС555 и проектной документацией на узел учета тепла, при этом убедитесь, что подключены все первичные преобразователи и антенный кабель, согласно схемы подключения узла учета.

После подключения измерьте тестером сопротивление изоляции между клеммой -24В измерителя вычислителя и клеммой защитного заземления. Сопротивление должно быть не менее 20 МОм.

Подайте напряжение 220В на клеммы питания сетевого блок питания AC/DC 24В, после чего убедитесь, что дисплей измерителя-вычислителя окрасился в темный цвет – идет процесс запуска программного обеспечения (не более 1 минуты).

Проверьте правильность показаний всех подключенных первичных преобразователей.

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ВСТРОЕННОГО МОДУЛЯ СВЯЗИ (ТОЛЬКО ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ИВ555.К2)

Для использования возможности передачи данных по каналам сотовой связи необходимо произвести подготовку к работе измерителя-вычислителя ИВ555.к2.



SIM карта в комплект поставки измерителя вычислителя ИВ555.к2 не входит

Подключение и подготовку измерителя вычислителя ИВ555.к2 к возможности передачи данных по каналам сотовой связи производить в следующей последовательности:

Установить SIM карту со снятым PIN-кодом в держатель. Для этого необходимо:

- снять верхнюю панель измерителя вычислителя;
- установить SIM карту в слот (при установке избегать перекосов SIM карты и не прикладывать больших усилий).



На установленной SIM карте должна быть открыта услуга по передаче данных, если планируется работа по каналу DATA. Если планируется работа по каналу GPRS, то должна быть открыта услуга GPRS.

Подключить внешнюю антенну. После подачи питания должна произойти загрузка и активизация программ в измерителе вычислителя.

Далее, в течение примерно 15-ти секунд при активизированной SIM карте происходит регистрация сотового модема в GSM сети.

7 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая Методика распространяется на теплосчетчики многоканальные ЭЛТЕКО ТС555 (далее - теплосчетчики) и устанавливает методику и периодичность их поверки.

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

Теплосчетчик - многоканальное многофункциональное средство измерений (измерительная система). В состав теплосчетчика входят измеритель-вычислитель ЭЛТЕКО ИВ555 и составные элементы - средства измерения, указанные в табл. 2.1 ... 2.4 настоящего РЭ, включенные в Госреестр средств измерений и поверяемые по своим методикам поверки (в соответствии с таблицей 7.2).

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

Интервал между поверками - четыре года.

7.1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 7.1

Таблица 7.1- Операции поверки теплосчетчика

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 теплосчетчика и НТД на методики их поверки приведены в таблице 7.2

Таблица 7.2 – Нормативно-техническая документация на методики поверки СИ в составе теплосчетчика.

Тип СИ	Интервал между поверками	НТД на методику поверки
VA-2305M	четыре года	Инструкция «Счетчики жидкости VA2305M. Методика поверки» AW.408.19 X1R, согласованный ФГУП «ВНИИМС»
Метран -370	два года	«Рекомендация. ГСИ. Расходомеры электромагнитные Метран-370. СПГК.5236.000.00 МП», утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 25.04.2006 г.
ВЗЛЕТ ТЭР	четыре года	«Расходомер-счетчик электромагнитный «ВЗЛЕТ ТЭР». Руководство по эксплуатации. Часть II» ШКСД.407212.002 РЭ, раздел 5 «Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ «ВНИИР» 2008 г.
Метран -300ПР	четыре года	Руководство по эксплуатации СПГК.407131.026 РЭ, раздел «Методика поверки», согласованный ФГУ «Челябинский ЦСМ» 2009 г.
ЭСКО-РВ.08	четыре года	«ГСИ. Расходомер-счетчик электромагнитный ЭСКО-РВ.08. Методика поверки». АНВР 407112001 МП, утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июне 2010 г.
ПРЭМ	четыре года	«Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ. Методика поверки РБЯК. 407111.039 МП, утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 5 марта 2011 г.
РМ-5	четыре года	«Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5. Методика поверки» МП 4213-009-42968951-2011, утвержденный ГЦИ СИ ООО КИП «МЦЭ» 11.04.2011 г.
ЭЛТЕКО ЭМР	четыре года	«ЭЛТЕКО ЭМР Расходомеры электромагнитные. Руководство по эксплуатации» РЭ 4213-007-40055471-2009, раздел 6 «Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 11.12.2010 г.
МастерФлоу	четыре года	«ГСИ. Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу. Методика поверки» ППБ.407112.001 МП
ULTRAHEAT T		«Рекомендация. ГСИ. Счетчик тепловой энергии и воды ULTRAHEAT. Методика поверки»
ТСР-001	четыре года	ГОСТ Р 8.624-2006 «ГСОЕИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»
КТСПР 001	четыре года	«Комплекты термометров сопротивления платиновых для измерения разности температур КТСПР 001. Методика поверки МП 13550», утвержденный ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
КТС-Б	четыре года	«Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б. Руководство по эксплуатации СДФИ 405111.005 РЭ, раздел «Методика поверки», согласованный с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» ноябрь 2009 г.
ТС-Б-Р	четыре года	ГОСТ Р 8.624-2006 «ГСОЕИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»
ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	четыре года	ГОСТ Р 8.624-2006 «ГСОЕИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»
КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	четыре года	«Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПР-01, КТПР-03, КТПР-06, КТПР-07, КТПР-08. Руководство по эксплуатации» ЕМТК.07.0000.00 РЭ, раздел 3 «Методика поверки», согласованный ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 2010 г.
ВЗЛЕТ ТПС	четыре года	«Термопреобразователи сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС». Руководство по эксплуатации» В65.00-00.00РЭ, раздел «Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 27 апреля 2011 г.
Метран-55	два года	МИ 4212-012-2001 «Датчики (измерительные преобразователи) давления типа «Метран». Методика поверки», утвержденный ВНИИМС 03.12.2001 г.
КОРУНД	два года	МИ 1997-89 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки», утвержденный ВНИИМС 20.06.1989 г.
ПД-Р	два года	«Преобразователи избыточного давления ПД-Р. Методика поверки» ЦТКА.406222.078 МП, утвержденный ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.
РИА2	четыре года	«Преобразователи сигналов измерительные РИА2. Методика поверки». 4221-012-40055471-2011 МП, утвержденный ФГУП «ВНИИМС» 30.08.2011 г.

7.2 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.).

7.3 Требования безопасности

Требования безопасности указаны в методиках поверки составных элементов теплосчетчика.

7.4 Проведение поверки

7.4.1 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.

7.4.2 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...2.4 настоящего РЭ.

7.4.3 Поверка измерителя – вычислителя ЭЛТЕКО ИВ555

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

7.4.4 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.

7.5 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 теплосчетчик возвращается в производство для устранения выявленных дефектов;
- для теплосчетчика, находящегося в эксплуатации, выдается извещение о непригодности и дальнейшая эксплуатация теплосчетчика не допускается.

8 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;
- надёжности 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.

9 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.

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие изготовитель гарантирует соответствие теплосчётчика требованиям технических условий - ТУ 4218-009-40055471-2013 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения указанных в эксплуатационной документации его составных частей.

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года. Исчисление гарантийного срока производится от даты отгрузки теплосчетчика потребителю.

Гарантийные обязательства не распространяются на встроенные элементы питания составных частей теплосчетчика.

В течение гарантийного срока изготовитель устраняет неисправности теплосчётчика или заменяет его (по своему усмотрению). Данная гарантия предусматривает, что потребитель самостоятельно и за свой счет демонтирует дефектный теплосчётчик. Отправка изготовителю и обратно осуществляется за счет потребителя.

Потребитель осуществляет оплату услуг по поверке составных частей теплосчетчика, выполняемых аккредитованными Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии организациями.

Гарантийное обслуживание составных частей теплосчетчика осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией предприятия изготовителя.

Гарантии изготовителя утрачивают силу в случае:

- неправильного монтажа, выполненной потребителем или третьей стороной;
- модификации теплосчетчика потребителем;
- отсутствие заполненного паспорта на теплосчётчик;
- истечения гарантийного срока эксплуатации;
- нарушения целостности пломб изготовителя или его официального представителя;
- неисправности теплосчётчика, возникшей в результате пожара, повреждения молнией, водой или любой другой причине, выходящей за рамки контроля изготовителя.

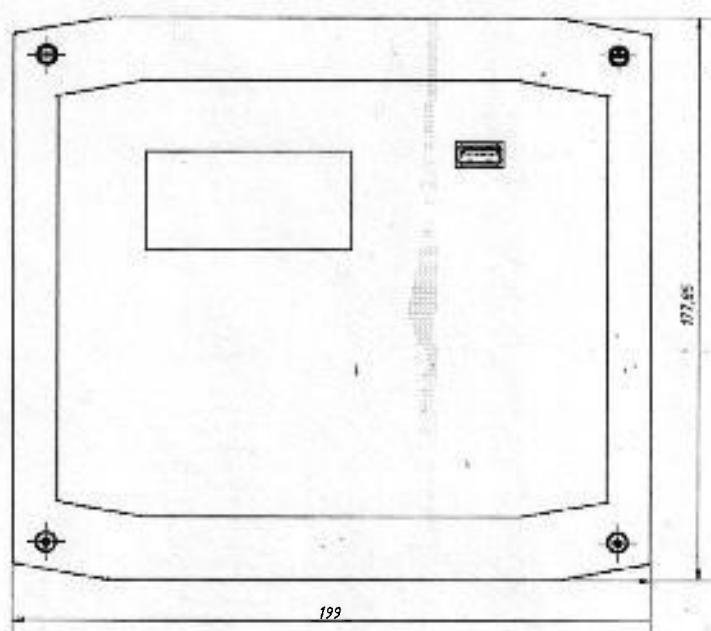
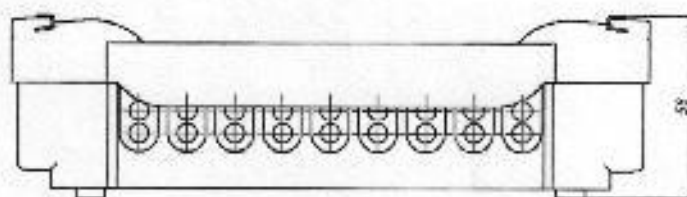
Изготовитель: ЗАО «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»

Юридический адрес: 127055, г. Москва, ул. Суцеская, д.19, стр.5, пом.III

Коммерческий отдел: тел. (495) 788-50-02, 788-50-03, 788-50-16

Адрес сервисной службы: 111396, г. Москва, ул. Фрязевская, д.10, корп.2 тел. (495) 303-08-98

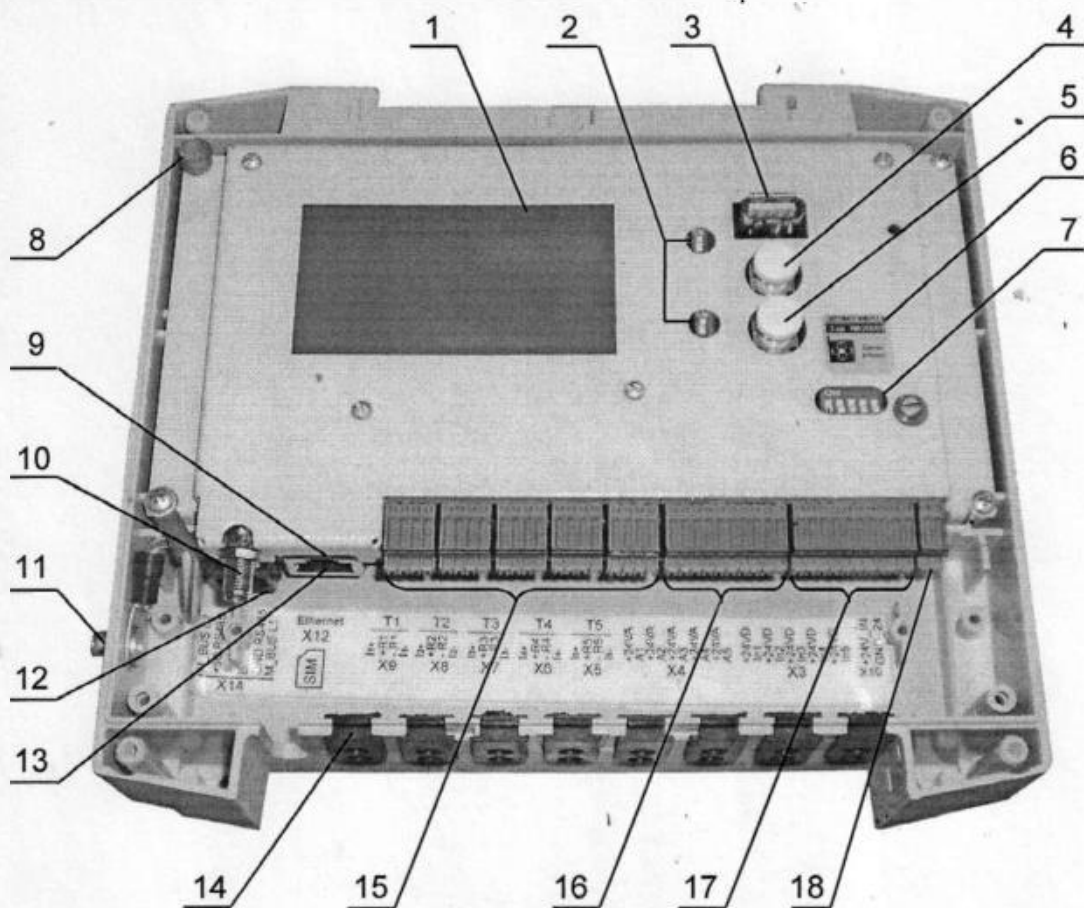
**ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ, ВНЕШНИЙ ВИД И УСТРОЙСТВО
ИЗМЕРИТЕЛЕЙ-ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ «ЭЛТЕКО ИВ555»**



Габаритные размеры измерителей-вычислителей «ЭЛТЕКО ИВ555»



Внешний вид измерителей-вычислителей «ЭЛТЕКО ИВ555»

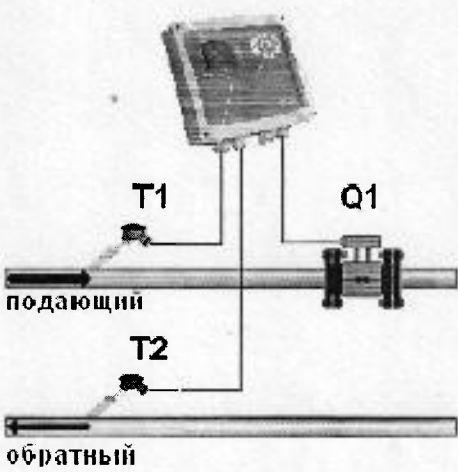
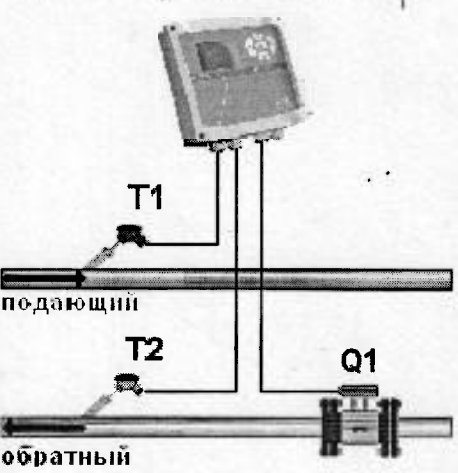
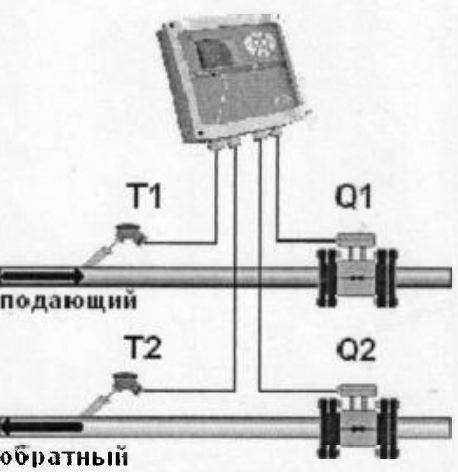


Вид измерителя-вычислителя со снятой передней панелью

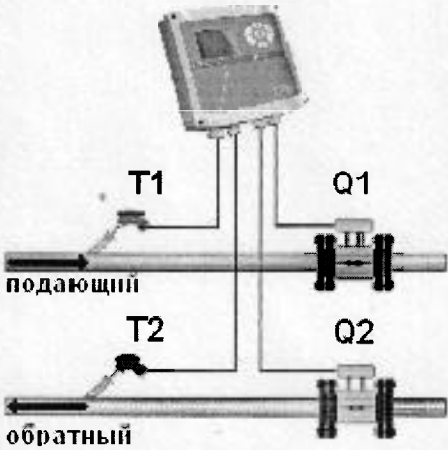
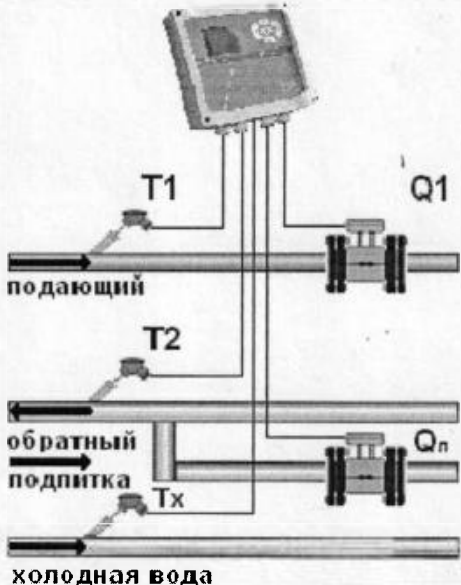
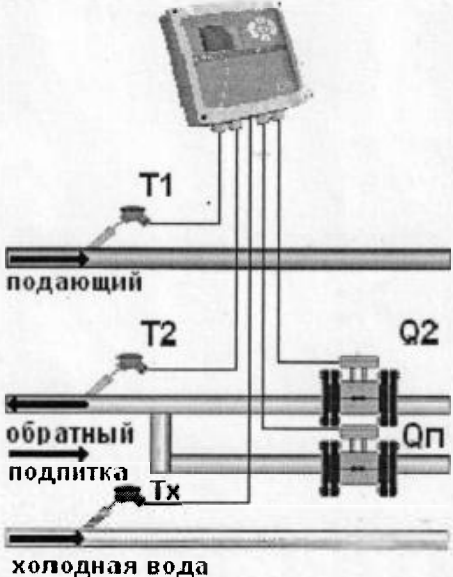
1	- жидкокристаллический индикатор	
2	- переключатели режима работы измерителя - вычислителя	SW1, SW2
3	- разъем USB	USB
4	- клавиша	
5	- клавиша	
6	- серийный номер измерителя - вычислителя	
7	- переключатель режима работы импульсных входов	
8	- пломбировочная чаша	
9	- держатель SIM карты*	
10	- разъем для подключения GSM антенны*	
11	- винт заземления	
12	- разъем для подключения к интерфейсам M-Bus, RS485	X14
13	- разъем для подключения к интерфейсу Ethernet	X12
14	- резиновый уплотнитель	
15	- клеммники для подключения преобразователей температуры (T1-T5)	X5-X9
16	- клеммник для подключения преобразователей давления (A1-A5)	X4
17	- клеммник для подключения преобразователей расхода (in1-in5)	X3
18	- клеммник для подключения питания 24В	X10

*только для модификации ЭЛТЕКО ИВ555к2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б СХЕМЫ УЗЛОВ УЧЕТА

Номер формулы	Хэш-сумма (CRC32)	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
1. ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ			
1-1	d6e2	 подающий обратный	$E=M1(h1-h2)$ Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на подающем трубопроводе. Индیکیруемые параметры: $E, G1, M1, T1, T2, dT12, Q1, V1, P, p1, p2, t_p$.
1-2	c0a1	 подающий обратный	$E=M2(h1-h2)$ Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на обратном трубопроводе. Индیکیруемые параметры: $E, G2, M2, T1, T2, dT12, Q2, V2, P, p1, p2, t_p$.
1-3	14e1	 подающий обратный	$E=M1(h1-h2)$ Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный («контрольный») преобразователь расхода на обратном трубопроводе. Индیکیруемые параметры: $E, G1, G2, M1, M2, T1, T2, dT12, Q1, Q2, V1, V2, P, p1, p2, t_p$.

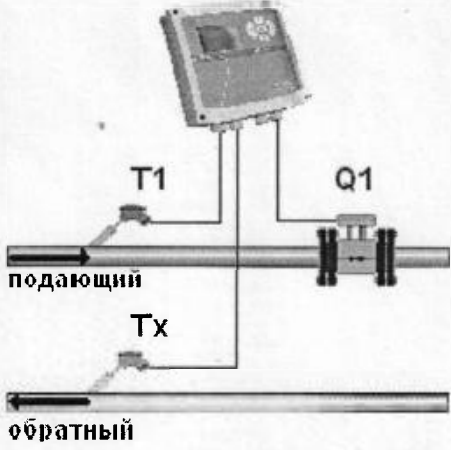
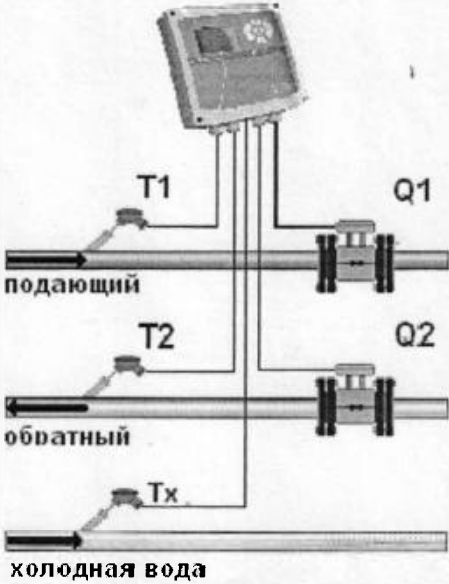
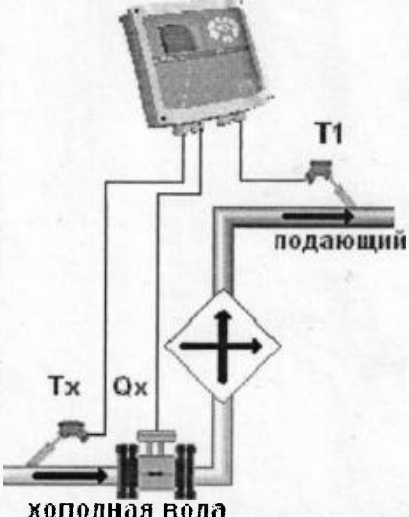
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Хэш-сумма (CRC32)	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
1-4	c6a7		$E=M2(h1-h2)$ Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный («контрольный») преобразователь расхода на подающем трубопроводе. Индизируемые параметры: $E, G1, G2, M1, M2, T1, T2, dT12, Q1, Q2, V1, V2, P, p1, p2, tp.$
1-5	07e5		$E=M1(h1-h2)+Mn(h2-hxв)$ Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода). Индизируемые параметры: $E, Ec, En, G1, Gn, M1, Mn, T1, T2, Tx, dT12, Q1, Qn, V1, Vn, P, p1, p2, px, tp.$
1-6	d290		$E=M2(h1-h2)+Mn(h2-hxв)$ Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода). Индизируемые параметры: $E, Eco, En, G2, Gn, M2, Mn, T1, T2, Tx, dT12, Q2, Qn, V2, Vn, P, p1, p2, px, tp.$

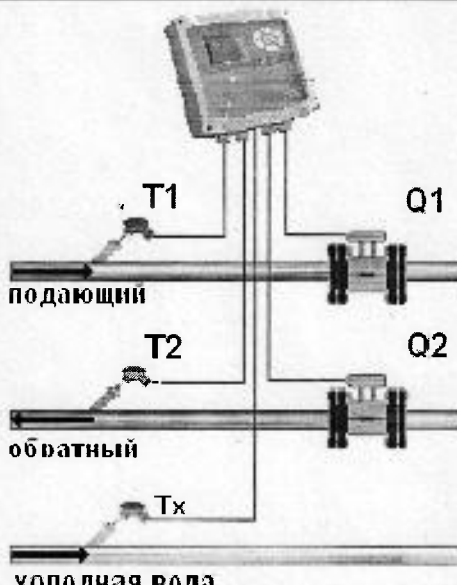
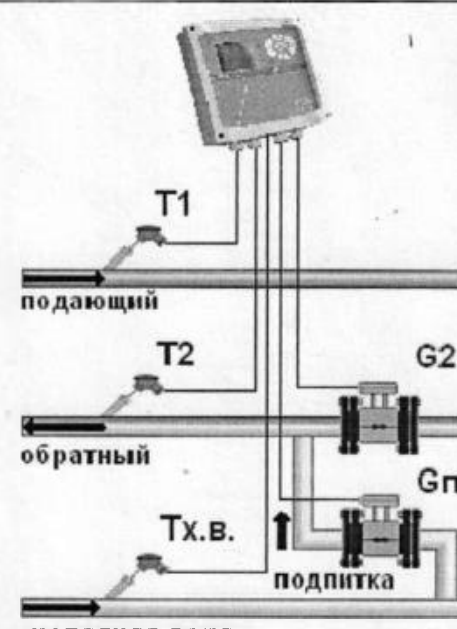
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Хэш-сумма (CRC32)	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
1-7	47e0		$E = M1(h1 - h2) + Mп(h2 - h_{хв})$ Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода). Дополнительный («контрольный») преобразователь расхода на обратном трубопроводе Индицируемые параметры: $E, E_{ц}, E_{п}, G1, G2, G_{п}, M1, M2, M_{п}, T1, T2, T_{х}, dT12, Q1, Q2, Q_{п}, V1, V2, V_{п}, P, p1, p2, p_{х}, t_{р}.$
1-8	5288		$E = M2(h1 - h2) + M_{п}(h2 - h_{хв})$ Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода). Дополнительный («контрольный») преобразователь расхода на подающем трубопроводе Индицируемые параметры: $E, E_{ц}, E_{п}, G1, G_{п}, M1, M_{п}, T1, T2, T_{х}, dT12, Q1, Q_{п}, V1, V_{п}, P, p1, p2, p_{х}, t_{р}.$

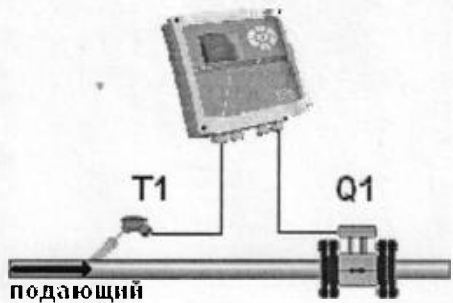
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Хэш-сумма (CRC32)	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
2. ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ			
2-1	13ea		$E = M1(h1 - h_{xв})$ Тупиковая (открытая) система горячего водоснабжения Индیکیруемые параметры: $E, G1, M1, T1, T_x, dT1x, Q1, V1, P, p1, p_x, t_p$
2-2	e58d		$E = M1(h1 - h_{xв}) - M2(h2 - h_{xв})$ Открытая система отопления (вентиляции), ГВС Индیکیруемые параметры: $E, E1, E2, G1, G2, M1, M2, T1, T2, T_x, dT12, Q1, Q2, V1, V2, dV12, P, p1, p2, p_x, t_p$
2-3	1b2e		$E = M_x(h1 - h_{xв})$ Открытая система горячего водоснабжения Индیکیруемые параметры: $E, G_x, M_x, T1, T_x, dT1x, Q_x, V_x, P, p1, p_x, t_p$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Хэш-сумма (CRC32)	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
2-4	2e59		$E = M2(h1 - h2) + (M1 - M2)(h1 - h_{хв})$ Открытая система отопления (вентиляции), ГВС Индицируемые параметры: $E, E1, E2, G1, G2, M1, M2, T1, T2, T_x, dT12, Q1, Q2, V1, V2, dV12, P, p1, p2, p_x, t_p$.
2-6	abc6		$E = M2(h1 - h2) + M_{п}(h1 - h_{хв})$ Схема измерений на источнике горячего водоснабжения Индицируемые параметры: $E, E_{го}, E_{п}, G2, G_{п}, M2, M_{п}, T1, T2, T_x, dT12, Q2, Q_{п}, V2, V_{п}, P, p1, p2, p_x, t_p$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Хэш-сумма (CRC32)	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
3. ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ РАСХОДОМЕРА			
3-1	-	 подающий	Е не рассчитывается Одноканальный счетчик расходомер Индیکیруемые параметры: G1, M1, T1, Q1, V1, p1, tp.

Примечания:

а) h_1 , h_2 , $h_{хв}$ - удельные энтальпии теплоносителя, в подающем, обратном трубопроводе и в трубопроводе холодной воды (подпитки) при давлении 0,9 МПа, 0,5 МПа и 0,5 МПа соответственно и заданных значениях температуры, кДж/кг (ГСССД 98-2000);

б) M_1 , M_2 и M_p - 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 $t_{хв}$ от 0 до 50°C, и смены значения этого параметра в соответствии с заданным расписанием (календарь). В случае если измерения значения $t_{хв}$ на источнике теплоты технически нереализуемо допускается задавать согласованное с теплоснабжающей организацией значение $t_{хв}$ программно.

ПРИЛОЖЕНИЕ В ОТЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

Адрес
Номер абонента

Тип теплосчетчика
Номер теплосчетчика

Элтеко ТС555

ОТЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЕ
за период с 01.12.2012 по 12.12.2012

День	Количество тепловой энергии	Расход теплоносителя	Температура теплоносителя		Давление		Время наработки
	Прям.	Прям.	Прям.	Обр.	Прям.	Обр.	
	Ец-цо	Мц	Тц	Тцо	рц	рцо	
	Гкал	т	°C	°C	МПа	МПа	
1	2	3	4	5	6	7	8
01.12							
02.12							
03.12							
04.12							
05.12							
06.12							
07.12							
08.12							
09.12							
10.12							
11.12							
Итого							
Время работы теплосистемы, час		t =	t _{нараб} +	t _{min} +	t _{max} +	t _{dt} +	t _{ow}
Количество потребленного тепла, Гкал		Q =	Q _{t/c} +	Q _{Gmin} +	Q _{Gmax} +	Q _{тош} +	Q _{t/в} + Q _{свн.ут}
Показания интеграторов				11.12.2012 15:00:00		11.12.2012 15:00:00	Результат за период
Количество тепловой энергии, Ец-цо, Гкал							
Расход теплоносителя, Мц, т							
Время наработки, Шц-цо, час							

Подписи
потребителя

Подписи
поставщика

ПРИЛОЖЕНИЕ Г КАРТА ЗАКАЗА

Карта заказа оборудования для теплоучета

№ _____

Адрес установки оборудования _____

Информация о заказчике

Город _____

Контактное лицо _____

Организация _____

Телефон _____

Телефон/факс _____

e-mail: _____

Модификация измерителя вычислителя

ЭЛТЕКО ИВ555.к1		ЭЛТЕКО ИВ555.к2 (со встроенным GSM модемом)	
Интерфейс			
	RS232		RS485
Измеритель - вычислитель ЭЛТЕКО ИВ555		Теплосчетчик многоканальный ЭЛТЕКО ТС555	

Первичная поверка средства измерения

С поверкой		Без поверки	
------------	--	-------------	--

		Номер канала	1	2	3	4	5
1. Преобразователи расхода (импульсный вход)	№	Наименование трубопровода	ЦОп	ЦОо	ГВСп	ГВСц	ХВС
	1.1	Поставка (П-Поставщик или 3-Заказчик)					
	1.2	Тип/Марка					
	1.3	Заводской номер расходомера					
	1.4	Dy (мм)					
	1.5	Qmin (м3/ч)					
	1.6	Qmax, (м3/ч)					
	1.7	Вес импульса (л/имп)					
	1.8	Расчетная формула (см. Руководство по экспл.)					
	1.9	Блок питания					

2. Преобразователи температуры (резистивный вход)	№	Наименование трубопровода	ЦОп	ЦОо	ГВСп	ГВСц	ХВС
	2.1	Поставка (П-Поставщик или 3-Заказчик)					
	2.2	Тип/Марка					
	2.3	Заводской номер					
	2.4	Характеристика					
	2.5	Длина погружной части, L (мм)					

3. Преобразователи давления (токовый вход)	№	Наименование трубопровода	ЦОп	ЦОо	ГВСп	ГВСц	ХВС
	2.1	Поставка (П-Поставщик или 3-Заказчик)					
	2.2	Тип/Марка					
	2.3	Максимальное давление (МПа)					

Установить дату формирования теплового отчета

число каждого месяца

Шкаф теплоучета ШТУ	
Блок питания 220/24В	
GSM Антенна	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Схема подключения первичных преобразователей давления

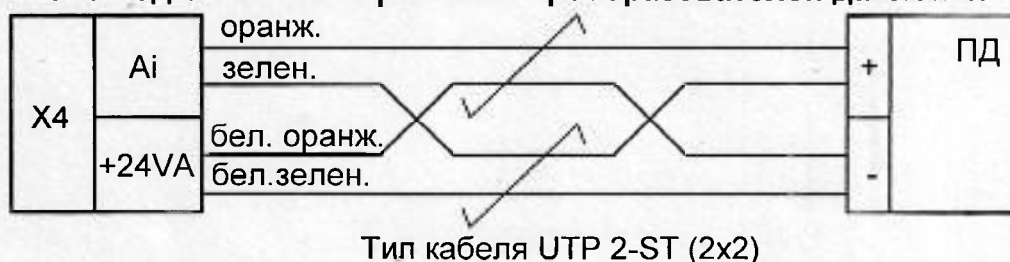


Схема подключения термопреобразователей сопротивления

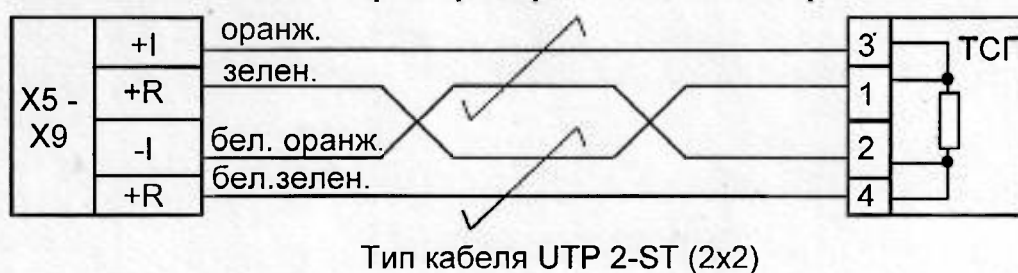
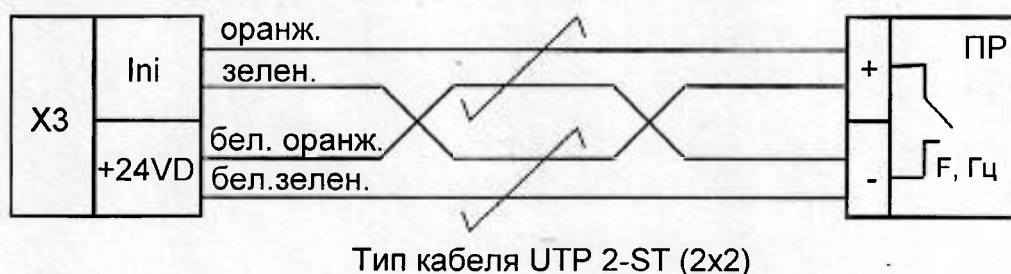


Схема подключения преобразователей расхода



Длина линии связи между измерителем-вычислителем и первичным преобразователем не должна превышать 30 метров.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ЭЛТЕКО ИВ555

ИЗМЕРИТЕЛИ-ВЫЧИСЛИТЕЛИ ЭЛТЕКО ИВ555

Методика поверки

МП 4218-008-40055471-2009

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика (МП) 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 – Операции поверки измерителей-вычислителей ЭЛТЕКО ИВ555

Наименование операции	Пункт МП	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	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

$\Delta = \pm (0,2 + 0,0005 \cdot t) ^\circ\text{C}$, где t – измеряемое значение температуры, $^\circ\text{C}$.

1.2.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения разности температур

$\delta = \pm (0,35 + 3/\Delta t) \%$, где Δt – измеряемое значение разности температур, $^\circ\text{C}$.

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 - Перечень средств измерений для поверки измерителей-вычислителей ЭЛТЕКО ИВ555

Наименование	Технические характеристики
1 Генератор импульсов Г5-82	Период повторения импульсов от 1 до $9,9 \times 10^4$ 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) °C; |
| -относительная влажность воздуха | от 30 до 80 %; |
| -атмосферное давление | от 84 до 107 кПа; |
| -напряжение питания вычислителя (сеть постоянного тока) | 24 $\pm$ 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 на рисунке А.1

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 крышку корпуса 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) 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 T1...T5 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 R_i и $R_{(i+1)}$ в соответствии с табл. 5.2, 5.3, 5.4 и зафиксировать по индикатору вычислителя значения температуры T_i и разности температур ΔT_i .

Таблица 5.2

Номинальная статическая характеристика 100 П			
$T_i, ^\circ\text{C}$ ($R_i, \text{Ом}$)	$T_{(i+1)}, ^\circ\text{C}$ ($R_{(i+1)}, \text{Ом}$)	Допускаемое значение параметра, $^\circ\text{C}$	
		T_i	$\Delta T_i = T_i - T_{i+1}$
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			
$T_i, ^\circ\text{C}$ ($R_i, \text{Ом}$)	$T_{(i+1)}, ^\circ\text{C}$ ($R_{(i+1)}, \text{Ом}$)	Допускаемое значение параметра, $^\circ\text{C}$	
		T_i	$\Delta T_i = T_i - T_{i+1}$
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			
$T_i, ^\circ\text{C}$ ($R_i, \text{Ом}$)	$T_{(i+1)}, ^\circ\text{C}$ ($R_{(i+1)}, \text{Ом}$)	Допускаемое значение параметра, $^\circ\text{C}$	
		T_i	$\Delta T_i = T_i - T_{i+1}$
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 T1-T2, T2-T3, T3-T4, T4-T5, при этом неверяемые входы должны быть замкнуты.

Результат считать положительным, если зафиксированные по индикатору прибора значения температуры T_i 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 объемного расхода теплоносителя.

Определение погрешности измерения объемного 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 объемного 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 объемного 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	τ , 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 объемного 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 Т1 – магазина сопротивлений поз. 5 (рис. А.1). 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, $\tau=1,3$ 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 $80 \pm 0,1$ °С.

Подать на вход in1 10 одиночных импульсов.

Зафиксировать по индикатору прибора значение массы $M1$.

$M = \rho \times n \times K$ (кг), где $\rho = f(T, p)$

Таблица 5.6

Число импульсов n , шт	Весовой коэффициент импульса, K , л/импульс	Значение плотности воды ρ при плюс $80 \pm 0,1$ °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 $80 \pm 0,1$ °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 HСХ 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 HСХ 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 и 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 и 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.

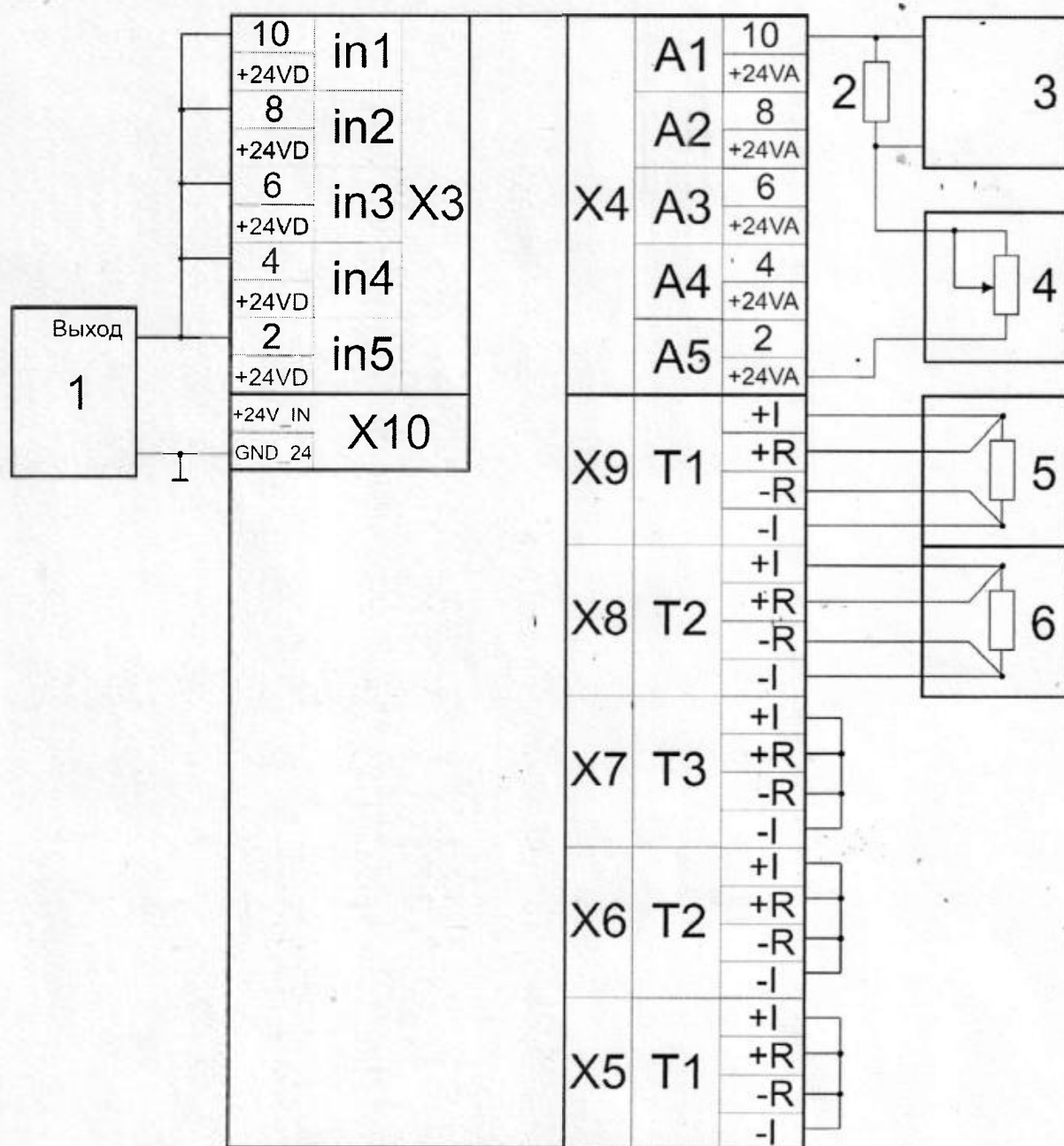
Измерители-вычислители, прошедшие поверку с положительными результатами, допускаются к эксплуатации в режиме «Счет».

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

На передней панели измерителя-вычислителя наклеиваются две пломбы с оттиском клейма поверителя, препятствующие доступу к переключателям режима работ SW1 и SW2 измерителя-вычислителя (см рис. А3).

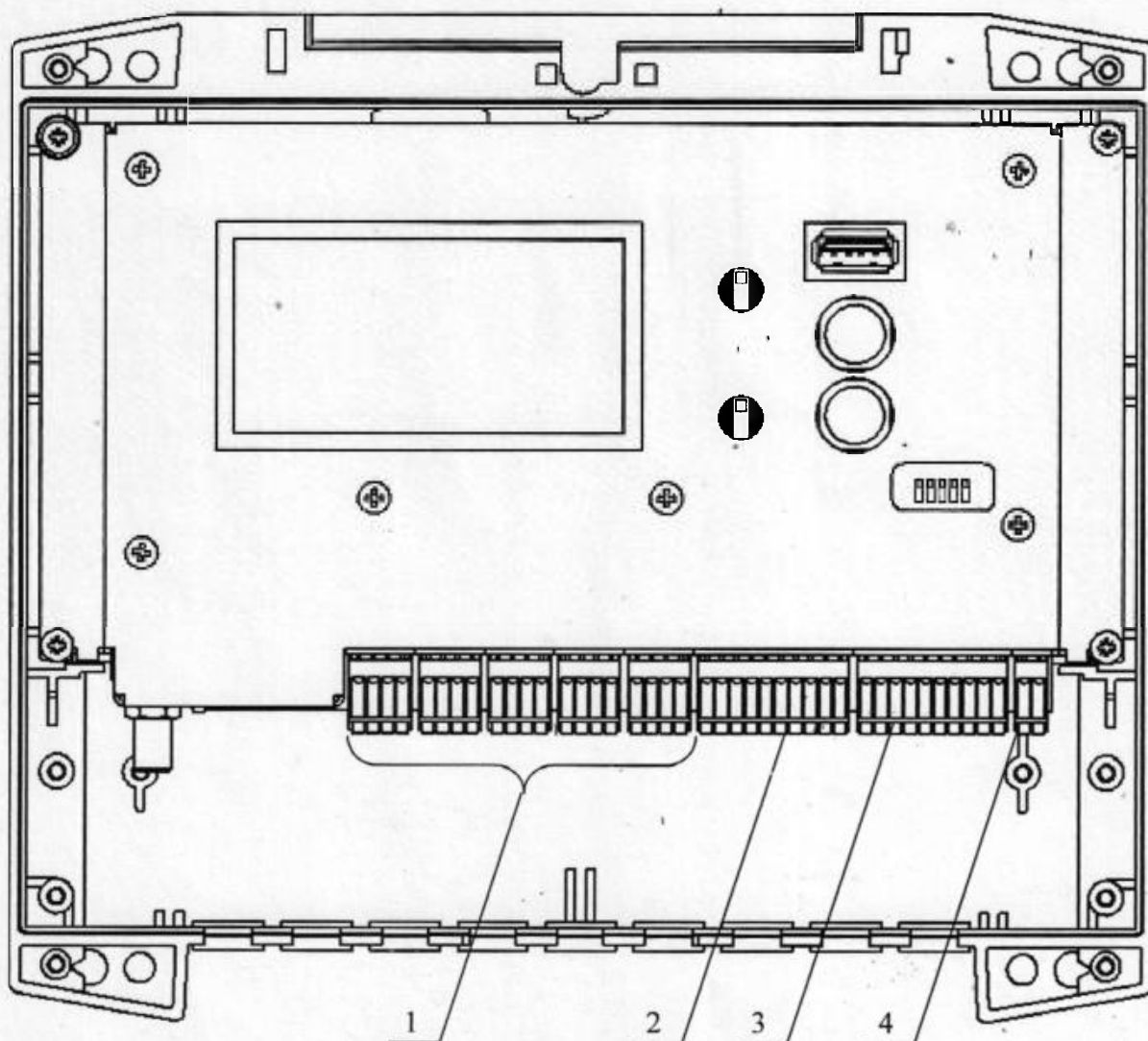
При отрицательных результатах поверки измеритель-вычислитель к применению не допускается, на него оформляется извещение о непригодности.

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 сопротивлений P3026/2

Рис. А.1



- | | | |
|---|---------------|---|
| 1 | T1-T5 | - клеммник для подключения ПТ (X5-X9); |
| 2 | A-A5 | - клеммник для подключения ПД (X4); |
| 3 | in1-in5 | - клеммник для подключения ПР (X3); |
| 4 | GND_24 +24_IN | - клеммник для подключения питания 24В (X17); |

Рис. А.2

Переключение режимов работы вычислителя

Переключатель SW1

Переключатель SW2

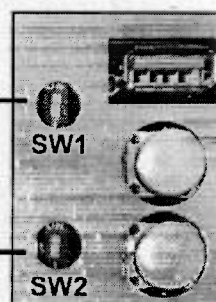


Рис. А.3