

# ТЕПЛОСЧЁТЧИКИ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ

## ТС

### Руководство по эксплуатации 4218-006-11361385-2015 РЭ



#### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72

Астана +7(7172)727-132

Белгород (4722)40-23-64

Брянск (4832)59-03-52

Владивосток (423)249-28-31

Волгоград (844)278-03-48

Вологда (8172)26-41-59

Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58

Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81

Калуга (4842)92-23-67

Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90

Красноярск (391)204-63-61

Курск (4712)77-13-04

Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13

Москва (495)268-04-70

Мурманск (8152)59-64-93

Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73

Орел (4862)44-53-42

Оренбург (3532)37-68-04

Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16

Санкт-Петербург (812)309-46-40

Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31

Ставрополь (8652)20-65-13

Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53

Тула (4872)74-02-29

Тюмень (3452)66-21-18

Ульяновск (8422)24-23-59

Уфа (347)229-48-12

Челябинск (351)202-03-61

Череповец (8202)49-02-64

Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.etka.nt-rt.ru](http://www.etka.nt-rt.ru) || эл. почта: [ect@nt-rt.ru](mailto:ect@nt-rt.ru)

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ .....	4
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	6
ОБОЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ .....	6
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	7
2. ОПИСАНИЕ .....	8
2.1 Общее описание .....	8
2.2 Технические характеристики.....	10
2.2.1 Основные технические и метрологические характеристики теплосчетчика .....	10
2.2.2 Устойчивость к внешним воздействующим факторам .....	11
2.2.3 Связь с внешними устройствами.....	11
2.3 Устройство и принцип работы теплосчетчика.....	11
2.3.1 Преобразователи расхода.....	11
2.3.2 Преобразователи температуры .....	11
2.3.3 Преобразователи давления.....	11
2.3.4 Вычислитель ИВ.....	12
2.3.5 Режимы работы теплосчетчика. ....	12
2.3.6 Архивирование и регистрация измеренных параметров .....	15
2.4 Маркировка и пломбирование .....	16
2.5 Упаковка .....	17
3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	18
4 МОНТАЖ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА.....	19
4.1 Распаковка .....	19
4.2 Общие требования к монтажу .....	19
4.3 Выбор места установки и монтаж вычислителя .....	19
4.4 Монтаж преобразователей температуры .....	19
4.5 Монтаж преобразователей расхода .....	19
4.6 Монтаж преобразователей давления (ПД) .....	19
4.7 Выбор места установки и монтаж водосчетчиков .....	20
5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	20
6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ВСТРОЕННОГО МОДУЛЯ GSM СВЯЗИ .....	20
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	21
8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	22
9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	23
Приложение А Габаритные размеры, внешний вид и устройство измерителей-вычислителей «ИВ» .....	24
Приложение Б Схемы узлов учета .....	26
Приложение В Отчетная ведомость .....	32
Приложение Г Карта заказа .....	33
Приложение Д Схемы подключения первичных преобразователей .....	34

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее – Руководство или РЭ) распространяется на теплосчетчики многоканальные ТС (далее - теплосчетчики), выпускаемые по ТУ 4218-006- 11361385-2015 фирмой, 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 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.

**Закрывающаяся 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

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;
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;
$\rho$	- плотность;
T	- температура;
dT	- разность температур;
p	- давление;
dp	- разность давлений;
E	- количество теплоты (тепловая энергия); Eц – подающий трубопровод системы отопления Eо – обратный трубопровод системы отопления Eпо – трубопровод подпитки
P	- тепловая мощность;
t	- время
tr	- время работы в режиме счета тепловой энергии.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики многоканальные ТС 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 ИВ) автоматически рассчитывает и накапливает (суммирование с нарастающим итогом) количества теплоты (тепловой энергии), объема и массы теплоносителя.

## 2. ОПИСАНИЕ

### 2.1 Общее описание

По структуре и функциональным признакам теплосчетчики многоканальные «ТС» 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), 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.

Теплосчетчики выполняют измерение следующих параметров:

- текущих значений тепловой мощности (Гкал/ч);
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (°С);
- расчёт разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (°С);
- расчёт разности температур теплоносителя в подающем и в трубопроводе холодного водоснабжения (°С);
- давления в подающем и обратном трубопроводах (МПа);
- текущих значений объемного расхода теплоносителя (м<sup>3</sup>/ч);
- текущих значений массового расхода теплоносителя (т/ч);
- массы теплоносителя нарастающим итогом (т);
- объема теплоносителя нарастающим итогом (м<sup>3</sup>);
- текущего времени (с указанием часов, минут) и даты (с указанием числа, месяца, года).
- расчёт количества 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, м<sup>3</sup>/ч;

$\rho$  – плотность воды в трубопроводе, где установлен расходомер, кг/м<sup>3</sup>;

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

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

$\Delta t$  - интервал времени измерения, ч;

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

Величины  $\rho$ ,  $h_1$ ,  $h_2$  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, м<sup>3</sup>/ч;

$\rho_1$  – плотность воды в подающем трубопроводе при давлении 0,9 МПа, кг/м<sup>3</sup>;

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

$\Delta t$  - интервал времени измерения, ч;

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

Имеется возможность конфигурации одной или нескольких схем коммерческого учета тепла с учетом особенностей теплосистемы.

Теплосчетчики позволяют реализовывать различные формулы коммерческого учёта тепловой энергии с учетом особенностей теплосистемы (карта заказа «Приложение В»). Все формулы учёта тепла, реализуемые в теплосчетчике, приведены в «Приложении Б». В паспорте теплосчетчика указывается номер формулы учета тепла в соответствии с «Приложением Б» настоящего руководства.

Теплосчетчики выполняют накопления следующих параметров:

- суммарных значений с нарастающим итогом объема теплоносителя (м<sup>3</sup>);
- суммарных значений с нарастающим итогом массы теплоносителя (т);
- суммарных значений с нарастающим итогом потребленного количества теплоты (Гкал);

*Примечание: По умолчанию в теплосчетчиках устанавливаются единицы измерения объемного расхода теплоносителя — м<sup>3</sup>/ч, массового расхода теплоносителя — т/ч, объема теплоносителя*

нарастающим итогом —  $M^3$ , массы теплоносителя —  $m$ , тепловой мощности —  $G_{\text{ккал/час}}$ , тепловой энергии —  $G_{\text{ккал}}$ .

Теплосчетчики фиксируют время возникновения и продолжительность события при возникновении функциональных отказов и нештатных ситуаций. В архиве теплосчетчика должны накапливаться следующие интервалы времени:

- а)  $t_{\text{раб}}$  - время штатной работы теплосчетчика, ч;
  - б)  $t_{\text{min}}$  - интервал времени, в котором расход теплоносителя был меньше минимального значения ( $G_{\text{min}}$ ), указанного в паспорте прибора, ч;
  - в)  $t_{\text{max}}$  - интервал времени, в котором расход теплоносителя был больше максимально допустимого значения ( $G_{\text{max}}$ ), указанного в паспорте прибора, ч;
  - г)  $t_{\Delta T}$  - интервал времени, в котором разность температур ( $T_1 - T_2$ ) была меньше допустимого значения, указанного в паспорте прибора, ч;
  - д)  $t_{\text{ф}}$  - время действий нештатных ситуаций, ч;
  - е)  $t_{\text{эп}}$  - интервал времени, в котором питание теплосчетчика или расходомеров было отключено, час.
- В период  $t_{\text{эп}}$ ,  $t_{\text{ф}}$ ,  $t_{\Delta T}$  счет тепловой энергии останавливается, текущие параметры фиксируются в архиве теплосчетчика.

Теплосчетчик архивирует результаты измерения и вычисления контролируемых параметров систем теплоснабжения/теплотребления. Емкость архивов теплосчетчика: часового – 60 суток. Время сохранности архивных, а также установочных данных при отключении внешнего питания не менее 10 лет.

Теплосчётчик обеспечит возможность съема архивных данных (тепловых отчетов) через USB интерфейс.

Теплосчетчик обеспечивает возможность подключения к автоматизированным диспетчерским и измерительным системам 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 «ТС» входят:

- измеритель-вычислитель «ИВ» (ИВ, вычислитель);
- преобразователи расхода (ПР) – до 5 шт;
- преобразователи температуры (ПТ) – до 5 шт;
- преобразователи давления (ПД) – до 5 шт.

Типы первичных преобразователей допустимых к применению в составе теплосчетчика, указаны соответственно в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Преобразователи расхода (счётчики) жидкости

№	Тип средства измерения, производитель	Номер в Госреестре
1.1	Расходомеры электромагнитные ЭРМ	59642-15
1.2	Счётчик тепловой энергии и воды ULTRAHEAT T, исполнение T150/2WR7 (расходомер - счётчик воды для использования в составе других теплосчётчиков), фирма «Landis+Gyr GmbH», Германия	51439-12
1.3	Расходомеры ультразвуковые US модели US ECHO II и US BR 473, Компания «Itron», Германия	56905-14

Таблица 2 – Первичные средства измерения температуры и разности температур (комплекты термопреобразователей сопротивления)

№	Тип средства измерения	Номер в Госреестре
2.1	КТСПР 001, ООО «Владимирский завод «Эталон»	41892-09
2.2	ТСП 001, ООО «Владимирский завод «Эталон»	41750-09
2.3	КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08 ЗАО «ТЕРМИКО» г. Москва	46156-10
2.4	ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10
2.5	КТСП-Н	38878-12

Таблица 3 – Первичные средства измерения давления

№	Тип средства измерения	Номер в Госреестре
3.1	Датчики давления малогабаритные КОРУНД	47336-11
3.2	Преобразователи давления измерительные типа 40 мод. 401005, 401006, 401009, 401010, 402005, 402051, 404304, 404392, Фирма «JUMO GmbH & Co KG», Германия	20730-12

## 2.2 Технические характеристики

### 2.2.1 Основные технические и метрологические характеристики теплосчетчика

Таблица 3 - Основные технические и метрологические характеристики теплосчетчика

Класс теплосчётчика по ГОСТ Р 51649-2000	B.
Класс теплосчётчика по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011	2.
Диапазон измерений объёмного (массового) расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0 до 10000 <sup>1</sup> .
Динамический диапазон измерений объёмного (массового) расхода <sup>2</sup> $Q_{max} / Q_{min}$ , для всех используемых типов ПР, не менее	50.
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	от 1 до 150.
Минимальное значение разности температур ( $\Delta t_{min}$ ), при которой теплосчетчик функционирует без превышения максимально допустимой погрешности, °С	3.
Рабочее избыточное давление, МПа, не более	0,6; 1,0; 1,6 или 2,5.
Диапазон измерения избыточного давления, МПа	0 - 0,6; 0 - 1,0; 0 - 1,6 или 0 - 2,5 <sup>3</sup> .
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения (вычисления) количества теплоты (тепловой энергии) <sup>4</sup>	± 5,0.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объёмного расхода (объёма) теплоносителя (воды), %, не более:	
- в диапазоне $0,04Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$	±2,0;
- в диапазоне $Q_{min} \leq Q < 0,04Q_{max}$	± (2+0,02· $Q_{max}/Q$ ); от 10 <sup>-3</sup> до 10,0.
Удельная электрическая проводимость теплоносителя (вода <sup>5</sup> ), См/м	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИВ при измерении (вычислении) количества теплоты (тепловой энергии) ( $\delta_{ИВ}$ ), %	±(0,5 + $\Delta t_{min}/\Delta t$ ).
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, $\Delta\theta$ , °С	± (0,6+0,004· $\theta$ ).
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения разности температур теплоносителя в трубопроводах, %	± (0,5 + 3· $\Delta t_{min}/\Delta t$ ).
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИВ при измерении (вычислении) избыточного давления в трубопроводе ( $\gamma_{ИВ}$ ), %	± 0,5.
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения давления, %	± 2,0.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	± 0,01.
Выходные сигналы:	
- силы постоянного тока, мА	от 4 до 20.
- частотный сигнал, Гц	от 0 до 2000.
- сигналы интерфейса	RS-232 или RS-485.
Емкость показаний дисплея ТС (дисплея ИВ):	
- количества теплоты, Гкал (МВт ч)	от 0 до 9999999;
- массы воды, т	от 0 до 9999999;
- объёма воды, м <sup>3</sup>	от 0 до 9999999.
Условия эксплуатации:	
- для ИВ:	
- температура окружающей среды (в помещении), °С	от 5 до 55;
- относительная влажность при температуре 35 °С и более низких температурах (без конденсации влаги), %	80.
- для ПР, ПД и ПТ	в соответствии с документацией на компоненты теплосчётчика.
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	24±2;
- потребляемый ток, мА, не более	350.
Габаритные размеры и масса теплосчётчика	в соответствии с документацией на компоненты теплосчётчика.

<sup>1</sup> При использовании различных типов ПР в соответствии с таблицей 1.

<sup>2</sup> Здесь и ниже используются следующие обозначения:

- Q, Q<sub>min</sub>, Q<sub>max</sub> – соответственно измеряемый, минимальный и максимальный объёмный расход;

-  $\theta$  – измеряемое значение температуры, °С;

-  $\Delta t$ ;  $\Delta t_{min}$  – соответственно, измеряемая разность температур и минимальная измеряемая разность температур между подающим и обратным трубопроводами, °С;

$\delta_{ИВ}$ ,  $\gamma_{ИВ}$  – соответственно пределы относительной и приведенной погрешности ИВ без учёта погрешности первичных средств измерений, %.

<sup>3</sup> При комплектации ТС необходимыми ПД в соответствии с таблицей 3.

<sup>4</sup> Определяются по формуле  $\delta t = \pm (2+4 \cdot \Delta t_{min}/\Delta t+0,01 \cdot Q_{max}/Q) \leq 5$ .

<sup>5</sup> При использовании в составе теплосчётчиков расходомеров электромагнитных ЭРМ.

## 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 теплосчётчика измерителем - вычислителем ИВ-К2); При комплектации теплосчётчика измерителем вычислителем ИВ-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 расхода

Для измерения объемного расхода теплоносителя в системах теплоснабжения и теплоснабжения и теплоснабжения и теплоснабжения используются преобразователи расхода, указанные в табл. 1 настоящего РЭ.

### 2.3.2 Преобразователи температуры

В качестве преобразователей температуры могут использоваться термометры сопротивления платиновые с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) Pt100 или 100П классов допуска А по ГОСТ 6651-2009. Для измерения разности температур применяются комплекты термопреобразователей сопротивления, подобранных друг к другу по индивидуальным статистическим характеристикам. Перечень используемых в составе теплосчетчика комплектов термометров сопротивления и отдельных термометров сопротивления приведен в табл. 2 настоящего РЭ.

### 2.3.3 Преобразователи давления

В качестве преобразователей давления могут использоваться преобразователи давления из числа указанные в табл.3 настоящего РЭ, обеспечивающие преобразование давления теплоносителя в контролируемом трубопроводе в унифицированный токовый выходной сигнал 4...20мА. Электропитание ПД осуществляется от вычислителя.

### 2.3.4 Вычислитель ИВ

В функции вычислителя входит сбор измерительной информации о температуре, давлении и объёмном расходе (объёме) теплоносителя, ее обработка (вычисление объёма и массы теплоносителя, тепловой мощности, количества теплоты (тепловой энергии)), представление на дисплее результатов измерений, хранение измерительной информации во flash памяти и передача этих данных через интерфейсы связи. Программное обеспечение (ПО) вычислителя устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Вычислитель ИВ представляет собой микропроцессорный прибор в пластиковом корпусе, для навесного монтажа в шкафу. Внешний вид, устройство и габаритные размеры ИВ приведены в Приложении А (рисунок1,2)

Под верхней крышкой корпуса (см Приложение А, рисунок 3) расположены:

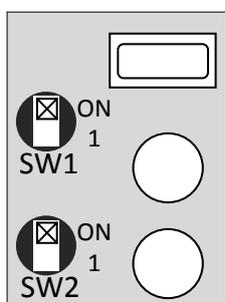
- жидкокристаллический индикатор;
- клавиши навигации ;
- микрореле SW1 и SW2;
- микрореле SW1 и SW2;
- клеммники для подключения проводников кабелей от первичных преобразователей;
- разъёмы подключения интерфейсов RS232 или RS485, USB;
- держатель SIM карты.

Входы для подключения преобразователей расхода (in1-in5) обеспечивают прием сигналов с расходомеров как с электронным типом выхода (например: «открытый коллектор»), так и с механическим типом выхода (например: «геркон»). Для каждого входа предусмотрен микрореле SW1 и SW2. Положение микрореле «ON» - устанавливает режим приема механического выходного сигнала ПР; положение «N» (где «N» номер входа 1-5) - режим приема электронного выходного сигнала ПР.

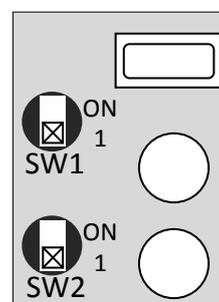
### 2.3.5 Режимы работы теплосчетчика.

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

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



Режим работы «Настройка»  
(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 на лицевой панели прибора либо с помощью внешней клавиатуры (не входит в комплект поставки), подключаемой через USB порт.

В режиме «Счет» обеспечивается информационный обмен по цифровым интерфейсам и по каналу сотовой связи.

Измеритель-вычислитель может вести коммерческий учет теплопотребления 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	
Объемный 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. Gг	5.1 т/ч
4. Gго	5.0 т/ч

ЭЛТ 22.06.2010 04:00	
Объем	
1. Vц	658.8 м3
2. Vцо	645.8 м3
3. Vг	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. Mг	565.2 м3
4. Mго	436.7 м3

ЭЛТ 22.06.2010 04:00	
Теплопотребление	
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

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

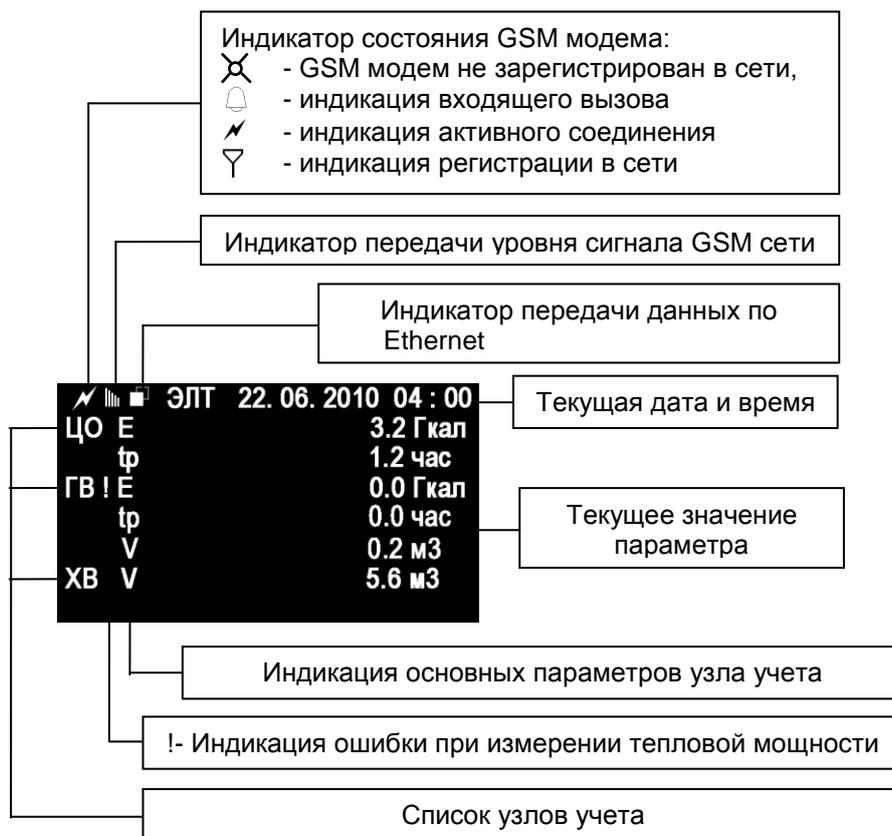
На экранах отображаются все текущие значения измеряемых и вычисляемых параметров, а также накопленные значения объема, массы и тепловой энергии. Нажатием клавиши **■** осуществляется переход на второй уровень меню, в котором доступно получение (на ЖКИ) архивной информации о параметре и информация о первичном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

ЭЛТ 22.06.2010 04:00	
1. Тц	pt1391
2. Тцо	pt1391
3. Тг	pt1391
4. Тго	pt1391
5. Тх	pt1391



ЭЛТ 22.06.2010 04:00	
Дата отчета 01.06.01	
1. Тц	88.5 С
2. Тцо	75.5 С
3. Тг	55.3 С
4. Тго	45.5 С
5. Тх	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 **⏪**.



## 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.



### 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 поверок (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 -ИВ, 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:

- \* 02.02.2014 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<sub>min</sub>, м.куб/ч; Q<sub>max</sub>, 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

На Flash-диске в коневой директории формируется папка ELTECO\_XXXXX, внутри которой создаются ещё 3 поддиректории: PDF, REPORTS и TRF.

В папке PDF формируются отчёты в формате Adobe-Acrobat Reader с названиями

XXXXX\_DDDDDDDDDD\_NNNNNN(N)\_MMMMMM, где:

XXXXX – серийный номер -ИВ,

DDDDDDDDDDDD – год, месяц, число, время (часы, минуты) снятия отчёта.

NNNNNN – название группы.

MMMMMMMM – месяц отчёта.

Пример: 65008\_1504161159\_ОТОПЛЕНИЕ-апрель-2015

В папке REPORTS формируются отчёты в текстовом виде с разрешением .txt с названиями

XXXXX\_DDDDDDDDDD\_NNNNNN(N)

Пример: 65008\_1504161159\_ТЕПЛОСИСТЕМА ОТОПЛЕНИЕ

Пример отчетной ведомости для системы отопления в формате PDF смотри в Приложении В.

## 2.4 Маркировка и пломбирование

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

На задней части корпуса каждого вычислителя находится стикер (наклейка), на котором указаны:



- 1 – наименование и модификация измерителя-вычислителя;
- 2 – производитель;
- 3 – заводской номер измерителя-вычислителя\*;
- 4 – дата изготовления измерителя-вычислителя;
- 5 – напряжение источника питания;
- 6 – степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;

\*Заводской номер теплосчетчика определяется заводским номером вычислителя.

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:

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

**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 должна производиться в соответствии с техническими условиями и НТД на его функциональные элементы.

Товаросопроводительная документация помещается в чехол из полиэтиленовой пленки.

Паспорт и руководство по эксплуатации на теплосчетчик и его составные части перед упаковкой помещаются в чехлы из полиэтиленовой пленки.

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 теплосчётчика должно соответствовать условиям эксплуатации

Обязательным условием правильности монтажа является заземление 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 4мм<sup>2</sup> 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 мм<sup>2</sup> до 0,75 мм<sup>2</sup>.

### 4.3 Выбор места установки и монтаж вычислителя

ИБ устанавливается на ровную вертикальную поверхность щита или электрического шкафа. В месте установки должен быть обеспечен хороший доступ к ИБ при монтаже кабелей, а также доступ к кнопкам управления и индикатору.

В месте установки ИБ не должно быть вибрации и тряски.

ИБ должен быть защищен от возможных механических повреждений.

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

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

### 4.4 Монтаж преобразователей температуры

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

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 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 вычислителя в соответствии с руководством по эксплуатации на теплосчетчик ТС 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 блока 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 ИВ-К2)

Для использования возможности передачи данных по каналам сотовой связи необходимо произвести подготовку к работе измерителя-вычислителя ИВ-К2.



SIM карта в комплект поставки измерителя вычислителя ИВ-К2 не входит

Подключение и подготовку измерителя вычислителя ИВ-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 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.

## **8 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.

## 9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие изготовитель гарантирует соответствие теплосчётчика требованиям технических условий ТУ 4218-006-11361385-2015 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 вычислителя потребителю.

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

Гарантии изготовителя утрачивают силу в случае:

- неправильного монтажа, выполненной потребителем или третьей стороной;
- модификации вычислителя потребителем;
- отсутствие заполненного паспорта на вычислитель;
- 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.

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

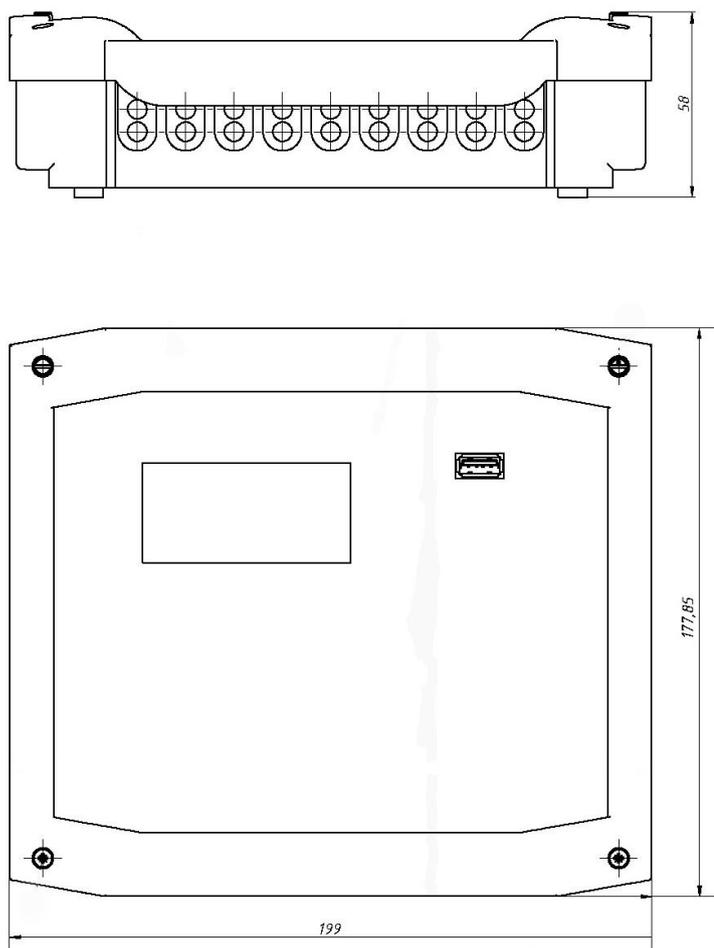


Рисунок 1. - Габаритные размеры измерителей-вычислителей « ИВ »

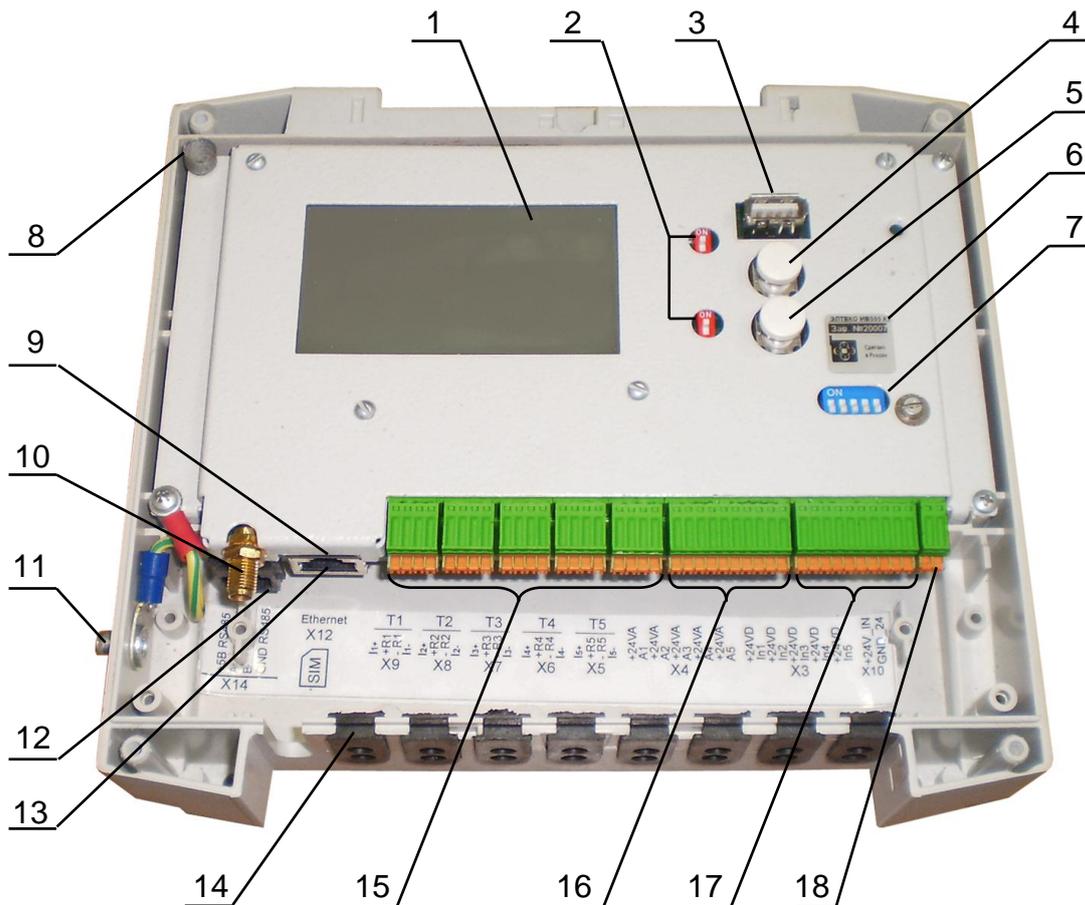
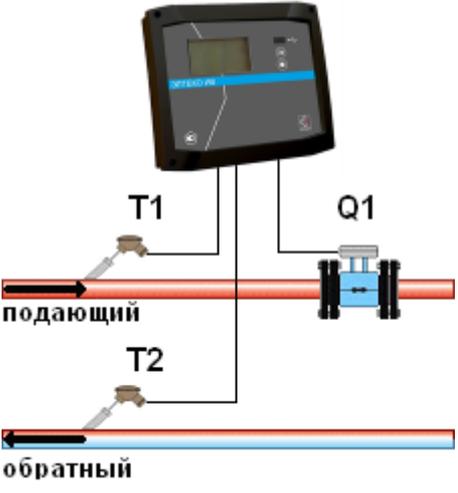
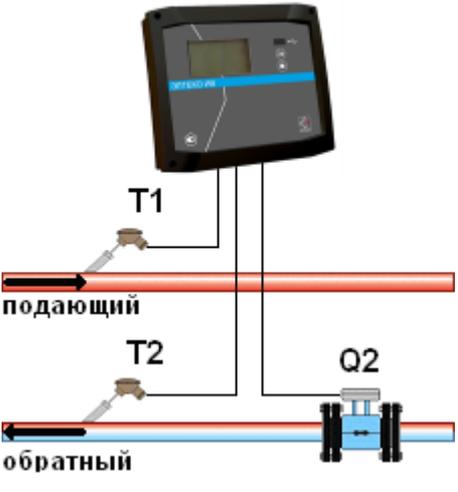
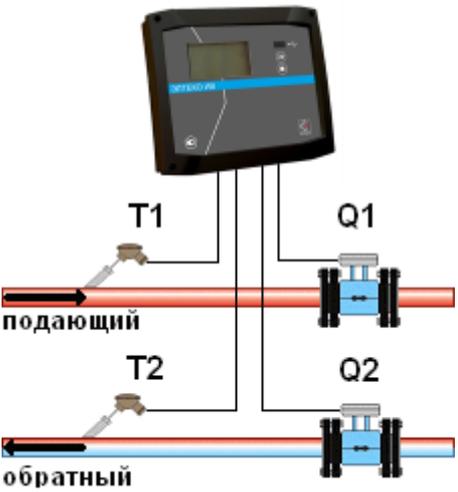


Рисунок 3. - Вид измерителя-вычислителя со снятой передней панелью

1	- жидкокристаллический индикатор	
2	- микропереключатели режима работы измерителя - вычислителя	<b>SW1, SW2</b>
3	- разъем USB	<b>USB</b>
4	- клавиша	
5	- клавиша	
6	- серийный номер измерителя - вычислителя	
7	- микропереключатель 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 RS232 или RS485	<b>X14</b>
13	- разъем для подключения к интерфейсу Ethernet	<b>X12</b>
14	- резиновый уплотнитель	
15	- клеммники для подключения преобразователей температуры (T1-T5)	<b>X5-X9</b>
16	- клеммник для подключения преобразователей давления (A1-A5)	<b>X4</b>
17	- клеммник для подключения преобразователей расхода (in1-in5)	<b>X3</b>
18	- клеммник для подключения питания 24В	<b>X10</b>

\*только для модификации ИВ-К2

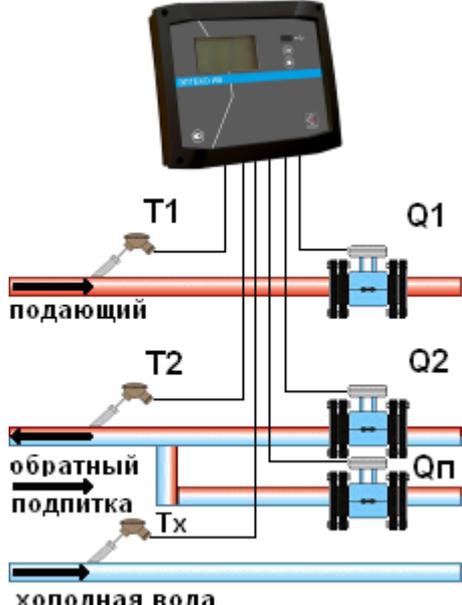
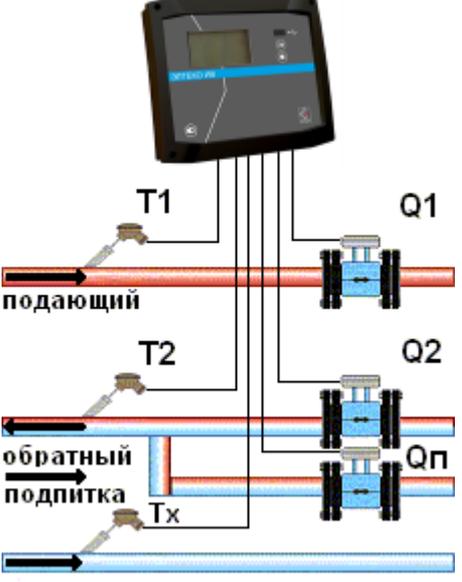
ПРИЛОЖЕНИЕ Б СХЕМЫ УЗЛОВ УЧЕТА

Номер формулы	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
<b>1. ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1-1		<p style="text-align: center;"><b><math>E=M1(h1-h2)</math></b></p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на подающем трубопроводе.</p> <p><b>Индیکیруемые параметры:</b> E, G1, M1, T1, T2, dT12, Q1, V1, P, p1, p2, tp.</p>
1-2		<p style="text-align: center;"><b><math>E=M2(h1-h2)</math></b></p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на обратном трубопроводе.</p> <p><b>Индیکیруемые параметры:</b> E, G2, M2, T1, T2, dT12, Q2, V2, P, p1, p2, tp.</p>
1-3		<p style="text-align: center;"><b><math>E=M1(h1-h2)</math></b></p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный («контрольный») преобразователь расхода на обратном трубопроводе.</p> <p><b>Индیکیруемые параметры:</b> 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>подающий</p> <p>обратный</p>	<p style="text-align: center;"><b><math>E=M2(h1-h2)</math></b></p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный («контрольный») преобразователь расхода на подающем трубопроводе.</p> <p><b>Индцируемые параметры:</b>  <math>E, G1, G2, M1, M2, T1, T2, \Delta T_{12}, Q1, Q2, V1, V2, P, p1, p2, \tau</math>.</p>
1-5	<p>подающий</p> <p>обратный</p> <p>подпитка</p> <p>холодная вода</p>	<p style="text-align: center;"><b><math>E=M1(h1-h2)+Mп(h2-hxв)</math></b></p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на подающем трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода).</p> <p><b>Индцируемые параметры:</b>  <math>E, Eц, Eп, G1, Gп, M1, Mп, T1, T2, Tx, \Delta T_{12}, Q1, Qп, V1, Vп, P, p1, p2, pх, \tau</math>.</p>
1-6	<p>подающий</p> <p>обратный</p> <p>подпитка</p> <p>холодная вода</p>	<p style="text-align: center;"><b><math>E=M2(h1-h2)+Mп(h2-hxв)</math></b></p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции). Преобразователь расхода на обратном трубопроводе. Дополнительный учет потребленного тепла на подпитке (отбор теплоносителя на подпитку осуществляется из обратного трубопровода).</p> <p><b>Индцируемые параметры:</b>  <math>E, Eц, Eп, G2, Gп, M2, Mп, T1, T2, Tx, \Delta T_{12}, Q2, Qп, V2, Vп, P, p1, p2, pх, \tau</math>.</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;"><b><math>E=M1(h1-h2)+Mп(h2-hxв)</math></b></p> <p>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</p> <p><b>Индицируемые параметры:</b>  <math>E, E_c, E_p, G_1, G_2, G_p, M_1, M_2, M_p, T_1, T_2, T_x, dT_{12}, Q_1, Q_2, Q_p, V_1, V_2, V_p, P, p_1, p_2, p_x, t_p.</math></p>
1-8		<p style="text-align: center;"><b><math>E=M2(h1-h2)+Mп(h2-hxв)</math></b></p> <p>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</p> <p><b>Индицируемые параметры:</b>  <math>E, E_c, E_p, G_1, G_p, M_1, M_p, T_1, T_2, T_x, dT_{12}, Q_1, Q_p, V_1, V_p, P, p_1, p_2, p_x, t_p.</math></p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
<b>2. ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
2-1		<p style="text-align: center;"><b><math>E=M1(h1-hxв)</math></b></p> <p>Тупиковая (открытая) система горячего водоснабжения</p> <p><b>Индицируемые параметры:</b> E, G1, M1, T1, Tx, dT1x, Q1, V1, P, p1, px, tp.</p>
2-2		<p style="text-align: center;"><b><math>E=M1(h1-hxв)- M2(h2-hxв)</math></b></p> <p>Открытая система отопления (вентиляции), ГВС</p> <p><b>Индицируемые параметры:</b> E, E1, E2, G1, G2, M1, M2, T1, T2, Tx, dT12, Q1, Q2, V1, V2, dV12, P, p1, p2, px, tp.</p>
2-3		<p style="text-align: center;"><b><math>E=Mx(h1-hxв)</math></b></p> <p>Открытая система горячего водоснабжения</p> <p><b>Индицируемые параметры:</b> E, Gx, Mx, T1, Tx, dT1x, Qx, Vx, P, p1, px, tp.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

Номер формулы	Схема узла учета	Формула определения количества теплоты за один такт измерения и описание схемы узла учета
2-4		<p><b><math>E=M1(h1-h2)+(M1-M2)(h2-h_{хв})</math></b></p> <p>Открытая система отопления (вентиляции), ГВС</p> <p><b>Индцируемые параметры:</b>  <math>E, E1, E2, G1, G2, M1, M2, T1, T2, T_x, dT12, Q1, Q2, V1, V2, dV12, P, p1, p2, p_x, t_p</math>.</p>
2-5		<p><b><math>E=M2(h1-h2)+(M1-M2)(h1-h_{хв})</math></b></p> <p>Открытая система отопления (вентиляции), ГВС</p> <p><b>Индцируемые параметры:</b>  <math>E, E1, E2, G1, G2, M1, M2, T1, T2, T_x, dT12, Q1, Q2, V1, V2, dV12, P, p1, p2, p_x, t_p</math>.</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 style="text-align: center;"><b><math>E=M2(h1-h2)+Mп(h1-hхв)</math></b></p> <p>Схема измерений на источнике горячего водоснабжения</p> <p><b>Индицируемые параметры:</b>  <math>E, E_{ср}, E_{п}, G_2, G_{п}, M_2, M_{п}, T_1, T_2, T_{х}, dT_{12}, Q_2, Q_{п}, V_2, V_{п}, P, p_1, p_2, p_{х}, p_{х}, t_{р}</math>.</p>
<b>3. ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ РАСХОДОМЕРА</b>		
3-1		<p style="text-align: center;"><b>E не рассчитывается</b></p> <p>Одноканальный счетчик расходомер</p> <p><b>Индицируемые параметры:</b>  <math>G_1, M_1, T_1, Q_1, V_1, p_1, t_{р}</math>.</p>

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 0,5МПа соответственно и заданных значениях температуры, кДж/кг (ГСССД 98-2000);

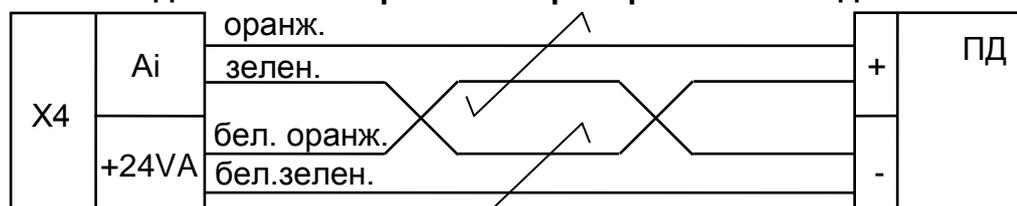
б)  $M_1, M_2$  и  $M_{п}$  – масса теплоносителя, измеренная в подающем, обратном трубопроводе и в трубопроводе подпитки, кг;

в) Значения давлений индицируются при наличии датчиков на трубопроводах;

г) ПО измерителя-вычислителя допускает возможность программной установки значений температуры холодной воды  $t_{хв}$  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.

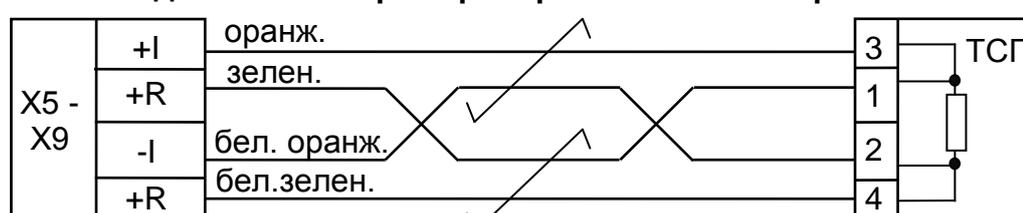
ПРИЛОЖЕНИЕ Д СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Схема подключения первичных преобразователей давления

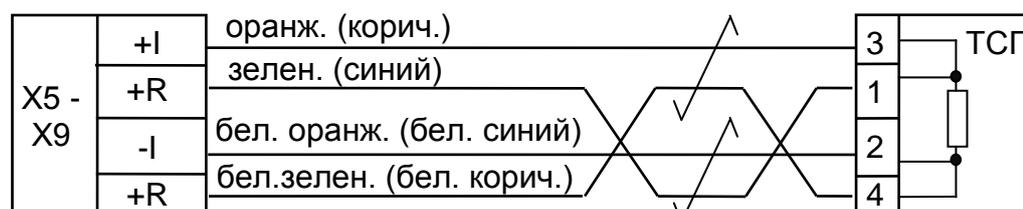


Тип кабеля UTP 2-ST (2x2)

Схема подключения термопреобразователей сопротивления

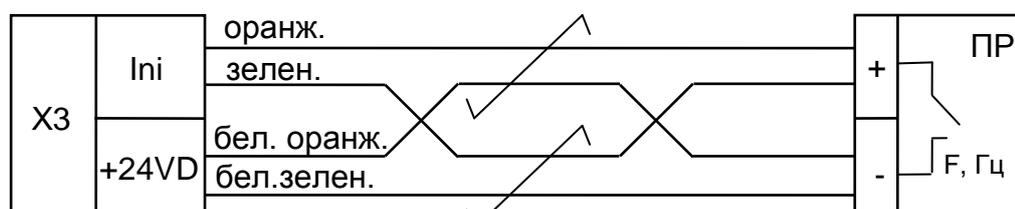


Тип кабеля UTP 2-ST (2x2)



Тип кабеля UTP 4-ST (4x2)

Схема подключения преобразователей расхода



Тип кабеля UTP 2-ST (2x2)

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