

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
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  
Иркутск (395)279-98-46  
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  
Киргизия (996)312-96-26-47

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  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

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  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
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  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://etka.nt-rt.ru/> || [ect@nt-rt.ru](mailto:ect@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчётчики многоканальные ТС

#### Назначение средства измерений

Теплосчётчики многоканальные ТС (далее – теплосчётчик, ТС) предназначены для измерения, регистрации, контроля, коммерческого и технологического учёта потреблённого (отпущенного) количества теплоты (тепловой энергии), количества теп-лоносителя, параметров систем теплоснабжения и водоснабжения (горячего и холодного), а также автоматизации учёта, телеметрического контроля, организации сетей сбора данных о потреблении энергоресурсов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия теплосчётчика состоит в измерении объёмного расхода (объёма) и температуры теплоносителя в трубопроводах с последующим вычислением массы теплоносителя, количества теплоты (тепловой энергии). Измерительные сигналы от первичных средств измерений поступают на измеритель-вычислитель многоканальный ИВ (далее – вычислитель или ИВ), который производит вычисление количества теплоты (тепловой энергии) и количества теплоносителя в соответствии с МИ 2412-97 и «Методикой осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. № 99/пр.

По структуре и функциональным признакам теплосчётчики относятся к измерительным системам вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596-2002. Вычислитель с присоединенными к нему по линиям связи первичными средствами измерений физических величин образуют измерительные каналы (ИК).

Теплосчётчики обеспечивают выполнение следующих функций:

- возможность конфигурации одной или нескольких схем коммерческого учета тепла с учетом особенностей теплосистемы;
- измерение объёмного расхода и объёма, температуры и давления теплоносителя в системах горячего и холодного водоснабжения;
- измерение объёмного расхода и объёма, температуры и давления теплоносителя в системах теплоснабжения;
- вычисление количества теплоты (тепловой энергии), массы теплоносителя, средних температур и разности температур;
- вывод на дисплей вычислителя всех измеряемых и вычисляемых величин;
- контроль и фиксацию нештатных ситуаций в системах теплоснабжения и водоснабжения;
- статистическую обработку результатов измерения и вычисления;
- архивирование часовых, суточных и месячных измеренных и вычисленных значений;
- ввод настроечных параметров и защиту данных от несанкционированного изменения;
- ведение календаря и времени суток и учёт времени работы.
- вывод результатов текущих измерений и информации из архива теплосчётчика через внешние интерфейсы.

В состав теплосчетчика «ТС» входят:

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

Типы средств измерений, которые могут использоваться в теплосчётчиках, приведены в таблице 1.

В качестве первичных средств измерения разности температур и температуры теплоносителя применяются термопреобразователи сопротивления класса допуска А по ГОСТ 6651-2009 с номинальными статическими характеристиками (НСХ) 100П и Pt100.

Таблица 1 – Типы средств измерений, которые могут использоваться в теплосчётчиках

№ п.п.	Тип средства измерения	Номер в Госреестре СИ РФ
1	Измерители-вычислители многоканальные ИВ 2	58565-14
	Расходомеры электромагнитные ЭРМ	59642-15
3	Счётчики тепловой энергии и воды ULTRAHEAT T, исполнение T150/2WR7 (расходомер - счётчик воды для использования в составе других теплосчётчиков)	51439-12
4	Расходомеры ультразвуковые US модели US ECHO II и US BR 473	56905-14
5	Комплекты термометров сопротивления из платины технические разностные КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	39145-08
6	Комплекты термометров сопротивления платиновых для измерения разности температур КТСПР 001	41892-09
7	Термометры сопротивления платиновые ТСП 001	41750-09
8	Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	38878-12
9	Термопреобразователи сопротивления ТСП-Н	38959-12
10	Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10
11	Датчики давления малогабаритные КОРУНД, исполнение «Корунд-ДИ-001Д», КТ=1,0	47336-11
12	Преобразователи давления измерительные типа 40 мод. 401005, 401006, 401009, 401010, 402005, 402051, 404304, 404392	20730-12

Теплосчётчики имеют встроенные часы реального времени, обеспечивающие определение и индикацию времени работы в режиме измерения количества теплоносителя. Для отображения результатов измерений и вычисленных значений, а также данных о настройках, теплосчётчики имеют дисплей; с помощью стандартного последовательного интерфейса RS-232 или RS-485 (определяется заказом) теплосчётчики могут осуществлять связь с персональным компьютером для снятия измерительной информации и настройки, а также быть подключенными к автоматизированным диспетчерским и измерительным системам.

Измеренные и вычисленные значения могут быть преобразованы в аналоговые выходные сигналы: силы постоянного тока и/или частотный.

Внешний вид теплосчётчиков представлен на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 - ТС в комплектации с расходомером электромагнитным ЭРМ



Рисунок 2 - ТС в комплектации с расходомером - счётчиком воды ULTRAHEAT T, исполнение T150/2WR7



Рисунок 3 - ТС в комплектации с расходомером ультразвуковым US модификация US BR 473 и US Echo II

Степень защиты ПР и ИВ (при установке в шкаф) IP65 по ГОСТ 14254-96 для всех модификаций теплосчётчиков.

Для исключения возможности непреднамеренных и преднамеренных изменений измерительной информации, все средства измерений, входящие в состав теплосчётчика, пломбируются в соответствии с технической документацией на них, все линии связи пломбируются в местах, где возможно несанкционированное воздействие на результаты измерений.

### Программное обеспечение

Теплосчётчики работают с использованием программного обеспечения (ПО), входящего в состав вычислителя ИВ.

В функции ПО 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.

ПО устанавливается в энергонезависимую память вычислителя при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО ИВ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7xxx
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	1d8ccd061914f99b0cb95803249547c2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Пределы допускаемой погрешности теплосчётчиков установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

Конструкция теплосчётчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Пломбировка СИ, входящих в состав теплосчётчиков, с целью предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, производится в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации соответствующих СИ.

## Метрологические и технические характеристики

Класс теплосчётчика по ГОСТ Р 51649-2000	В.
Класс ПР по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011	2.
Диапазон измерений объёмного (массового) расхода, м <sup>3</sup> /ч, т/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	1,6 или 2,5.
Диапазон измерения избыточного давления, МПа	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· $Q_{\max}/Q$ ).
Удельная электрическая проводимость теплоносителя (вода <sup>5</sup> ), См/м	от 10 <sup>-3</sup> до 10,0.
Пределы допускаемой относительной погрешности ИВ при измерении (вычислении) количества теплоты (тепловой энергии) ( $\delta_{\text{ИВ}}$ ), %	±(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 ( $\delta_{\text{ИВ}}$ ), %	± 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, 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.

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

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

-  $Q$ ,  $Q_{\min}$ ,  $Q_{\max}$  – соответственно измеряемый, минимальный и максимальный объёмный расход;

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

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

$\delta_{\text{ИВ}}$ ,  $\delta_{\text{ИВ}}$  – 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 1.

<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.

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.

### Знак утверждения типа

наносится фотохимическим методом на переднюю панель вычислителя теплосчётчика и типографским способом в левом верхнем углу на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность теплосчётчиков

Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Теплосчётчик в составе:		
- измеритель-вычислитель ИВ, - преобразователи расхода,	1	
- преобразователи температуры,	до 5	Тип, модификация и исполнение СИ, их количество, определяются условиями договора поставки
- преобразователи давления	до 5	
	до 5	
Комплект эксплуатационной документации на все СИ входящие в состав комплекса	1	
Теплосчётчик многоканальный ТС. Паспорт	1	
Теплосчётчики многоканальные ТС. Руководство по эксплуатации 4218-006-11361385- 2015 РЭ	1	
Теплосчётчики многоканальные ТС. Методика поверки». 4218-006-11361385-2015 МП	1	

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом 4218-006-11361385-2015 МП «Инструкция. Теплосчётчики многоканальные ТС. Методика поверки», утверждённым ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 24.02.2015 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная расхода жидкости с воспроизводимым диапазоном расхода, соответствующим поверяемому ПР и пределами допускаемой относительной погрешности измерения расхода ± 0,5%;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1, диапазон частот от 0,01 до 2М<sup>8</sup> Гц, относительная погрешность  $\delta f = \pm (|\delta_0| + |f_x t_{сч}|^{-1})$ , где  $f_x$  – измеряемая частота, Гц;  $\delta f$  – относительная погрешность опорного генератора (встроенного и внешнего);  $t_{сч}$  – время счета частотомера, с;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, ТУ 4381-072-13282997-07, диапазон воспроизведения и измерения силы постоянного тока от 0

до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $10^{-4} I+1$ ) мкА, диапазон воспроизведения температуры (сопротивление постоянного тока) для термопреобразователей сопротивления типа Pt100 от минус 200 °С до плюс 200 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых температур  $\pm 0,03$  °С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Теплосчётчики многоканальные ТС. Руководство по эксплуатации 4218-006-11361385-2015 РЭ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчётчикам многоканальным ТС

1 ГОСТ Р 51649-2000. «Теплосчётчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

2 ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.

3 ГОСТ Р 8.596-2002. «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

4 Методика осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. № 99/пр.

5 4218-006-11361385-2015 ТУ. Теплосчётчики многоканальные ТС. Технические условия.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений при осуществлении торговли.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
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  
Иркутск (395)279-98-46  
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  
Киргизия (996)312-96-26-47

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  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

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  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
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  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://etka.nt-rt.ru/> || [ect@nt-rt.ru](mailto:ect@nt-rt.ru)