

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики 7КТ

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики 7КТ предназначены для измерений и преобразований сигналов от первичных преобразователей, вычислений и индикации тепловой энергии, параметров и расхода (объема) теплоносителя в системах теплоснабжения.

#### Описание средства измерений

Принцип работы теплосчетчика 7КТ состоит в измерении и преобразовании сигналов от первичных измерительных преобразователей параметров измеряемой среды в значения соответствующих физических величин с последующим, в соответствии с установленным алгоритмом обработки, вычислением результатов косвенных измерений.

Теплосчетчики 7КТ являются составными изделиями и состоят из следующих блоков: тепловычислителя 7КТ «Абакан», преобразователей расхода и/или счетчиков воды, термопреобразователей сопротивления платиновых и датчиков давления.

Типы применяемых преобразователей расхода и счетчиков воды приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип преобразователя расхода	Номер в Госреестре	Тип преобразователя расхода	Номер в Госреестре
ЕТ (ZENNER)	48241-11	ПРЭМ	17858-11
М (ZENNER)	48242-11	WP-Dynamic	15820-07
W (ZENNER)	48422-11	7КВ	22276-07
АС-001	22354-08	ВСТ	23647-07
Метран-320	24318-03	ВСГ	23648-07
EFW, WFK	13854-07	PM-5	20699-11
ВПС	19650-10	РЭМ-02	39989-08
ВЗЛЕТ-ЭР	20293-10	МастерФлоу	31001-08
ВЭПС	14646-05	Метран-300ПР	16098-09
ТЭМ	24357-08		

Типы применяемых комплектов термопреобразователей сопротивления приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип термопреобразователя	Номер в Госреестре	Тип термопреобразователя	Номер в Госреестре
КТПТР-04,05,05/1	39145-08	КТСПТ-01,01М	17403-07
КТПТР-01,03,06,07,08	46156-10	КТСП-Н	38878-08

Типы применяемых преобразователей давления приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип преобразователя давления	Номер в Госреестре	Тип преобразователя давления	Номер в Госреестре
Сапфир-22МП-ВН	33503-08	КРТ9	24564-07
Метран-55	18375-08	ДМ5007-3151	35264-07
НТ	26817-08	ПДТВХ-1	43646-10
МИДА-ДИ-12П;МИДА-ДИ-12П-Ех	17635-03		

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  
Казахстан (772)734-952-31

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  
Таджикистан (992)427-82-92-69

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

Тепловычислитель 7КТ «Абакан» выполнен в виде электронного блока в герметичном пластиковом корпусе. Внутри корпуса расположена печатная плата электронного модуля с микропроцессором, дисплеем, источником питания (литиевая батарея) и клеммными колодками для подключения кабелей.

Кабели от первичных измерительных преобразователей, а также кабели связи и внешнего питания подключаются к клеммным колодкам в соответствии со схемой подключения. Для обеспечения герметичности корпуса тепловычислителя 7КТ «Абакан» ввод кабелей в корпус осуществляется через гермовводы.

Управление работой теплосчетчика 7КТ осуществляется с помощью кнопок клавиатуры управления на лицевой панели тепловычислителя 7КТ «Абакан».

Представление информации осуществляется посредством ЖК-индикатора.

С целью предотвращения несанкционированного доступа к функциональным узлам тепловычислителя 7КТ «Абакан», последний имеет возможность пломбирования. Место нанесения поверительного клейма – крепежный винт платы микропроцессора.

Теплосчетчик 7КТ осуществляет:

- вычисление, индикацию и накопление количества тепловой энергии (нарастающим итогом), Гкал;
- измерение, индикацию и накопление (нарастающим итогом) объема (массы) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, м<sup>3</sup> (т);
- измерение и индикацию температуры и разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- измерение и индикацию давления, МПа;
- измерение и индикацию времени работы, ч;
- периодическое фиксирование параметров во внутренней энергетически независимой памяти;
- вывод архивных данных на принтер;
- передачу данных по интерфейсам RS232.

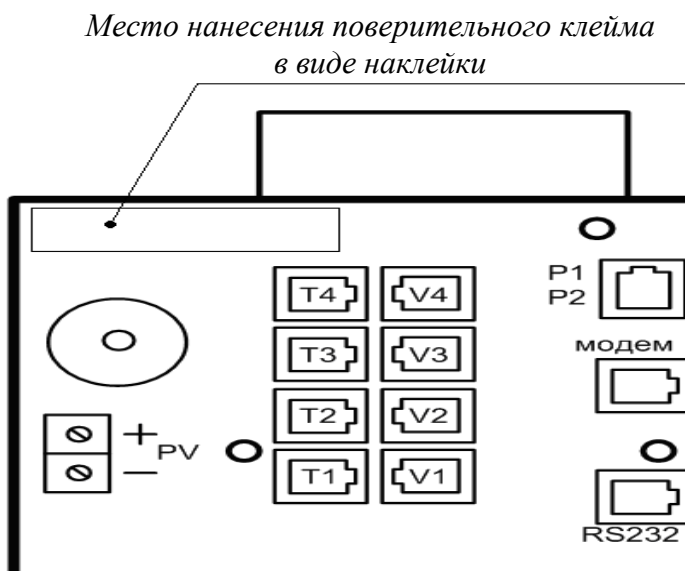
Теплосчетчики 7КТ имеют модификации, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование входного сигнала	Модификация		
	442	440	240
	Количество входных каналов		
Температура	4	4	2
Числоимпульсные сигналы	4	4	4
Давление	2	—	—
Выходной ток преобразователей давления	0-5 мА или 4-20 мА	—	—
Контроль питания расходомеров	1	1	1



Внешний вид тепловычислителя 7КТ «Абакан» (для всех модификаций теплосчетчика 7КТ)



### Программное обеспечение

Программное обеспечение теплосчетчика 7КТ состоит из ПО, встроенного в тепло-вычислитель 7КТ «Абакан», и внешнего ПО для ПЭВМ.

Функции внутреннего ПО тепловычислителя 7 Кт «Абакан»:

- измерение параметров необходимых для вычисления тепловой энергии (температура, объем (масса), давление);
- преобразования значения тепловой энергии в цифровой код;
- хранение полученных значений в энергонезависимой памяти в виде архивных данных;
- индикация значений на ЖК дисплее;
- передача параметров и архивных данных по цифровому интерфейсу;

Функции внешнего ПО для ПЭВМ:

- настройка теплосчетчика, выполнение сервисных функций;
- отображение текущего состояния, параметров настройки, архивных данных;
- вывод на печать архивных данных;
- удаленный мониторинг состояния параметров теплоносителя.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО тепловычислителя 7КТ	Firmw-7КТ-1d	1d	0xFA15	CRC-16

Уровень защиты программного обеспечения тепловычислителя 7КТ «Абакан» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Значение
Класс теплосчетчика по ГОСТ Р 51649-2000	класс В
Диаметры условного прохода, мм	15÷150
Диапазон измерения объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	4÷325
Диапазон измерения температур, °С	3÷150
Диапазон измерения разности температур, °С	3÷150
Рабочее давление теплоносителя не более, МПа	1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества теплоты в рабочих условиях, %	$\pm (3 + 4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 G_{\max} / G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (массы) и объемного (массового) расхода, %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - при комплектации ТС класса АА по ГОСТ Р 8.625-2006 - при комплектации ТС класса А по ГОСТ Р 8.625-2006 - при комплектации ТС класса В по ГОСТ Р 8.625-2006	$\pm (0,1+0,0017 \cdot t)$ $\pm (0,15+0,002 \cdot t)$ $\pm (0,3+0,005 \cdot t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, не более, %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	$\pm 0,01$
Габаритные размеры тепловычислителя 7КТ «Абакан», мм, не более	171x145x55
Масса тепловычислителя 7КТ «Абакан», г, не более	1000
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от 5 до 50 от 30 до 95 от 84 до 106,7
Напряжение питания литиевой батареи тип АА, В	3,6
Норма средней наработки до отказа, ч	20000
Степень защиты от воздействия окружающей среды	IP40
Архив измеряемых и вычисляемых параметров	суточный – за 2 месяца почасовой – за 47 суток помесячный – за 12 месяцев
Система теплоснабжения	- закрытая, расходомер на подающем трубопроводе, - закрытая, расходомер на обратном трубопроводе, - открытая, - открытая тупиковая
Средний срок службы тепловычислителя, лет, не менее	12

Примечание:  $\Delta t$  – значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;

$\Delta t_{\min}$  – минимальное значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;

$G$  и  $G_{\max}$  – значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе, м<sup>3</sup>/ч;

$t$  – температура теплоносителя, °С.

### Знак утверждения типа

наносят типографским методом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации и на переднюю панель тепловычислителя 7КТ «Абакан» методом офсетной печати или лазерной гравировки.

## Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Тепловычислитель	7КТ «Абакан»	1 экз.
2	Измерительный преобразователь расхода	от 2-х до 4-х	В соответствии со спецификацией заказа
3	Термопреобразователи сопротивления	от 0 до 4-х	В соответствии со спецификацией заказа
4	Преобразователи давления	от 0 до 2-х	В соответствии со спецификацией заказа
5	Считыватель архивов	7КТС-32	По заказу
6	Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-002-56765625-2012	1 экз.
7	Паспорт	ПС 4218-002-56765625-2012	1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу раздел 4 «РЭ 4218-002-56765625-2012. Руководство по эксплуатации. Теплосчетчик 7КТ», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 26 января 2012 г.

При поверке применяются следующие средства измерений:

- Магазин сопротивлений Р 4831, КТ 0,02/2·10<sup>-6</sup>;
- Калибратор многофункциональный МС5-Р относительная погрешность воспроизведения последовательности импульсов не более ±0,01 %; относительная погрешность воспроизведения тока не более ± 0,02 %.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в Руководстве по эксплуатации теплосчетчиков 7КТ.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам 7КТ

ТУ 4218-002-56765625-2012 «Теплосчетчики 7КТ. Технические условия».

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

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций в системе коммерческого учета водо- и теплоснабжения.

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  
Казахстан (772)734-952-31

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  
Таджикистан (992)427-82-92-69

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