

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики РСТ

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики РСТ предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии) и регистрации параметров теплоносителя в водяных системах теплоснабжения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании тепловычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, количества теплоты (тепловой энергии).

Теплосчетчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) - средств измерений утвержденного типа: тепловычислителей количества теплоты, расходомеров (преобразователей расхода, счетчиков), преобразователей давления, термопреобразователей сопротивления и/или комплектов термопреобразователей сопротивления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение	Состав							
	Тепловычислители		Расходомер		Термопреобразователи		Преобразователи давления	
	Тип	№ в Госреестре	Тип	№ в Госреестре	Тип	№ в Госреестре	Тип	№ в Госреестре
РСТ-01	СПТ 943	28895-05	РУС-1	24105-11	КТС-Б	43096-09	ИД	26818-09
РСТ-02	СПТ 961	35477-12						
РСТ-03	ТВ7	46601-11						
РСТ-04	ВКТ 7	23195-11	ЭМП	51448-12				
РСТ-05	СПТ 943	28895-05						
РСТ-06	СПТ 961	35477-12						
РСТ-07	ТВ7	46601-11						

Основные функциональные возможности теплосчетчиков:

- ведение календаря и регистрации времени работы и времени отсутствия счета тепловой энергии;
- представление на табло текущих значений измеряемых величин;
- регистрация в энергонезависимых архивах и представление на табло часовых, суточных и месячных значений расхода, температуры, разности температур, разности масс и давления, итоговых значений объема, массы, тепловой энергии и времени наработки;
- представление измерительной и диагностической информации непосредственно или по линиям связи (коммутируемым или некоммутируемым) на внешние устройства (принтер, накопительный пульт, компьютер, модем) посредством интерфейсов RS232, RS485 и/или Ethernet.

Питание составных частей теплосчетчиков осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22/33) В частотой (50±1) Гц или от встроенной литиевой батареи с ресурсом работы 5 или 12 лет в соответствии с их эксплуатационной документацией.

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  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
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

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000, а также ГОСТ РЕН 1434-1-2011 в части требований метрологическим характеристикам.

Составные части теплосчетчиков обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места пломбирования составных частей теплосчетчиков приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Внешний вид и места пломбировки составных частей теплосчетчика приведены на рисунке 1.



Рисунок 1а- Внешний вид и место пломбировки тепловычислителя ВКТ-7.



Рисунок 1б- Внешний вид и место пломбировки тепловычислителя СПТ943 и СПТ961.



Рисунок 1в- Внешний вид и место пломбировки тепловычислителя ТВ7.



Рисунок 1г- Внешний вид и место пломбировки расходомеров РУС-1 и ЭМР.



Рисунок 1д- Внешний вид и место пломбировки преобразователей КТС и ИД.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение. ПО тепловычислителей встроенное, неперегружаемое, метрологически значимое, реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции, описание которых приведено в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

ПО расходомеров встроенное, проводит ряд самодиагностических проверок после включения питания, а также осуществляет циклическую проверку целостности калибровочных коэффициентов во время работы расходомеров. Функции ПО расходомеров приведены в их описаниях типов и эксплуатационной документации.

Идентификационные данные программного обеспечения для составных частей теплосчетчика приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

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
ЭМР ПО	NAUKA_EMР_01	0000001	5A9F	CRC 16
РУС-1-М	NAUKA 012011	—	—	—
ТВ7	ПВ	1.0	D52E	CRC 16
ВКТ-7	ПВ	—	C7A4	CRC 16
СПТ961	—	02	2B12	сумма по модулю $2^{16}$

Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

В целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки и настройки и к ПО тепловычислителей, а также к элементам конструкции, предусмотрены места пломбирования.

Калибровочные коэффициенты расходомеров хранятся в энергонезависимой памяти и не могут быть изменены через какой-либо интерфейс без переключения расходомера в режим программирования. Переключатель в режим программирования расположен под пломбой винта крепления крышки корпуса электронного блока.

Уровень защиты программного обеспечения расходомера РУС-1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений — уровень «А».

Уровень защиты программного обеспечения расходомера ЭМР и тепловычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений — уровень «С».

### Метрологические и технические характеристики.

Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений относительных погрешностей при измерении параметров теплоносителя и количества теплоты в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3.

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемых относительных погрешностей, не более, %
Количество теплоты (тепловая энергия), ГДж (Гкал)	от 0 до $10^9$	$\pm(3+4\Delta t_{н}/\Delta t+0,01G_{в}/G)$ (класс В по ГОСТ Р 51649-2000, класс 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011)
Объем, м <sup>3</sup>	от 0 до $10^9$	$\pm 2$
Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	от 0,03 до 110000	$\pm (2+6/T)$
Температура (t), °С	от 0 до 150	$\pm(0,4+0,005t)^{1)}$
Разность температур, (Δt), °С	от 3 до 150	$\pm(0,5+0,005\Delta t)^{1)}$
Давление, МПа	от 0 до 2,5	$\pm 1^{2)}$
Время, ч	от 0 до $10^9$	$\pm 0,01$

<sup>1)</sup> Погрешность абсолютная;

<sup>2)</sup> Основная приведенная погрешность

t, Δt, Δt<sub>н</sub> – значения температуры, разности температур и наименьшее значение разности температур, измеряемые теплосчетчиком.

G и G<sub>в</sub> – значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, м<sup>3</sup>/ч

T ≥ 16 – период измерения расхода, с.

Теплосчетчики устойчивы к установившимся отклонениям напряжения и частоты питания в диапазонах от 187 до 242 В и от 49 до 51 Гц.

Теплосчетчики обеспечивают свои технические характеристики в следующих условиях эксплуатации, характеризующихся следующими воздействующими факторами:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50°С;
- относительная влажность окружающей среды не более 95 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа.

Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

Средний срок службы теплосчетчика не менее 12 лет.

Наибольшие значения массы и габаритных размеров блоков теплосчетчиков приведены в таблице 4

Таблица 4

Характеристика		Составные части теплосчетчика			
		Тепловычислитель	Расходомер	Преобразователь	
				давления	температуры
Масса, кг, не более		1,5	255	10,4	1,33
Габаритные размеры, мм, не более	длина	225	Диаметр 335	152	Диаметр 95
	ширина	80		305	
	высота	180		160	

### Знак утверждения типа

наносят на титульный лист паспорта теплосчетчика РСТ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
Теплосчетчик РСТМ.407359.001	1 шт.	Исполнение согласно заказу
Паспорт РСТМ.407359.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации РСТМ.407359.001 РЭ	1 экз.	
Инструкция по поверке РСТМ.407359.001 МП	1 экз.	
Эксплуатационная документация на составные части	1 компл.	Согласно комплекту поставки каждого блока

### Поверка

осуществляется по документу РСТМ. 407359.001 МП «Инструкция. ГСИ. Теплосчетчики РСТ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» “17” мая 2013г.

Основные средства измерений, применяемые при поверке:

- поверочная установка УПСЖ-50 (Госреестр №29553-05), диапазон расхода от 0,02 до 630 м<sup>3</sup>/ч, погрешность ±0,5 %;
- вольтметр универсальный Щ31, Кл. точности 0,01/0,005%;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1, диапазон измерений от 0,005 Гц до 150 МГц, относительная погрешность по частоте ±1,5·10<sup>-7</sup>%;
- средства поверки термопреобразователей по ГОСТ 8.461-82.
- средства поверки преобразователей давления по МИ 1997-89.

### Сведения о методах измерений.

Сведения о методах измерения содержатся в руководстве по эксплуатации «Теплосчетчики РСТ. Руководство по эксплуатации. РСТМ. 407359.001 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам РСТ.

ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения объема и массы жидкостей».

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры».

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

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».  
РСТМ.407359.001 ТУ. «Теплосчетчики РСТ. Технические условия».

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

- осуществление торговли и товарообменных операций;

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  
Нижегород (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

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