

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА"

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА" (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации количества теплоты, объемного и массового расхода воды, объема, массы, температуры, давления воды на узлах учета в системах водяного теплоснабжения на источнике и у потребителя теплоты, а также горячего и холодного водоснабжения.

#### Описание средства измерений

Теплосчётчики являются составными изделиями и состоят из следующих блоков: электронного блока с электромагнитными преобразователями расхода (ЭПР), регистраторов расхода, расходомеров и/или тахометрических водосчетчиков, термопреобразователей сопротивления с НСХ 100П или Pt100, датчиков давления с унифицированным аналоговым выходным сигналом 4-20 мА. Типы применяемых в составе теплосчётчиков расходомеров, водосчётчиков, термопреобразователей сопротивления, датчиков давления приведены в табл.1, 2, 3. ЭПР являются составной частью электромагнитного расходомерного канала (ЭРК) электронных блоков теплосчетчика, отдельно не поверяются, не имеют собственного паспорта и калибруются и поверяются только совместно с электронным блоком теплосчетчика или регистратора.

Принцип работы теплосчетчика состоит в измерении объемного и массового расхода, объема, массы, температуры и давления воды в трубопроводной системе (ТС) с последующим расчетом количества теплоты и других параметров. В зависимости от исполнения теплосчетчик может обслуживать от 1-го до 3-х трубопроводных систем. В состав каждой ТС может входить от 1-го до 3-х трубопроводов. Для каждой ТС архивируются нарастающим итогом нормированные по погрешности измерения значения количества теплоты, объемов, масс, давлений, средних или средневзвешенных температур, а так же значения времени нормальной работы и времени различных неисправностей, выявленных средствами диагностики работы теплоосчетчика. В составе ЭРК имеются технические и программные средства для автоматического определения направления движения потока воды и ситуации "сухая труба", когда уровень воды находится ниже уровня электродов. Для каждой ТС регистрируются ситуации, когда значения объемного расхода в любом трубопроводе, измеренные ЭРК, будут больше максимального или меньше минимального допустимых значений. Для каждой пары подающий и обратный трубопровод диагностируются в ситуации, когда разность температур будет меньше минимально допустимого значения.

Информация из архива может быть просмотрена на индикаторе теплосчетчика за любой день и час или считана через цифровые интерфейсы теплосчетчика. Суточная информация хранится в архиве от 6 месяцев до 12 месяцев, а часовая информация – от 45 суток до 90 суток в зависимости от модификации прибора и количества трубопроводов, параметры которых контролируются теплосчетчиком. Срок хранения архивной информации при выключенном питании до 8 лет.

В зависимости от комплектности поставки и версии встроенного программного обеспечения, теплосчетчики выпускаются в следующих исполнениях:

- К - для измерения параметров теплоносителя и количества теплоты в одной системе теплоснабжения или водоснабжения, содержащей не более двух трубопроводов, например, для квартир и небольших домов;

- А и Д - для измерения параметров теплоносителя и количества теплоты в одной системе теплоснабжения или водоснабжения, содержащей до трех трубопроводов;
- Е - для одновременного измерения тепловой энергии в двух закрытых и/или открытых системах теплоснабжения, содержащих до 3-х трубопроводов в каждой системе;
- Р и Т - составные теплосчетчики для одновременного измерения тепловой энергии в двух или трех закрытых и/или открытых системах теплоснабжения, содержащих до 3-х трубопроводов в каждой системе.

Регистраторы расхода исп. РИ и имеют импульсные выходы с передачей весовых импульсов, пропорциональных объемному расходу и последовательный интерфейс для передачи цифровых значений объемного расхода. Регистраторы расхода исп. РС имеют последовательный интерфейс для передачи цифровых значений объемного расхода, а также измерительные каналы для подключения термометров сопротивления и датчиков давления.

Вывод измеренной и накопленной информации из теплосчетчиков осуществляется по стандартным интерфейсам RS-232 или RS-485. Через внешний модем теплосчетчика обеспечивается передача текущей и архивной информации в переносной архиватор, компьютер, модемы сотовых телефонных каналов связи или Интернет.

В таблице 1 приведены основные технические характеристики водосчетчиков и расходомеров, подключаемых к импульсным каналам измерений объемного расхода.

Таблица 1

Тип измерительного канала и Преобразователя объема (расхода)	Ду, мм	Диапазон расходов, м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа	№ Госреестра
Счетчики горячей воды ВСТ	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	51794-12
Счетчики горячей воды ВСГд	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	51794-12
Счетчики холодной воды ВСХд	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	51794-12
Расходомер-счетчик электромагнитный РСЦ	от 15 до 400	от 0,1 до 2500	от 2 до 160	2,5	45536-10
Счетчики горячей и холодной воды СТВХ и СТВУ	от 15 до 250	от 0,012 до 1200	от 5 до 150	1,6	32540-11
Счетчики горячей и холодной воды ВСКМ90	от 15 до 50	от 0,03 до 30	от 5 до 120	1,0	32539-11

Типы комплектов термопреобразователей сопротивления, применяемых в теплосчетчиках, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип термопреобразователя	Номер в Госреестре	Тип термопреобразователя	Номер в Госреестре
КТСПР-001	41892-09	КТСП-Н	38878-08
КТПТР-04,05, 05/1	39145-08	КТПТР-01, 03, 06, 07, 08	46156-10
КТС-Б	43096-09	ТС-Б-Р	43287-09
ТПТ-1, 17, 19, 21, 25Р	46155-10	ТПТ-20, 26, 30, 31	39838-08
ТПТ-7, 8, 11, 12, 13, 14, 15	39144-08	ТСП-Н	38959-08
КСТВ	47133-11		

Типы ДИД, применяемых в теплосчетчиках, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип преобразователя давления	Номер в Госреестре	Тип преобразователя давления	Номер в Госреестре
МИДА	50730-12	СД-В	28313-11
ДД-И-1,00-01М, 04М, 05, 06, 07, 08	19935-11	ДД	46540-11
ПДИ	45004-10	СДБ-И	26038-08
МТ	26817-08	Корунд-ДИ-001	47336-11
Метран 150	32854-09	КРТ	24564-13

Общий вид различных исполнений теплосчетчика-регистратора "МАГИКА" и датчиков приведен на рис.1.





Место пломбирования регистраторов расхода Р приведено на рис.3.

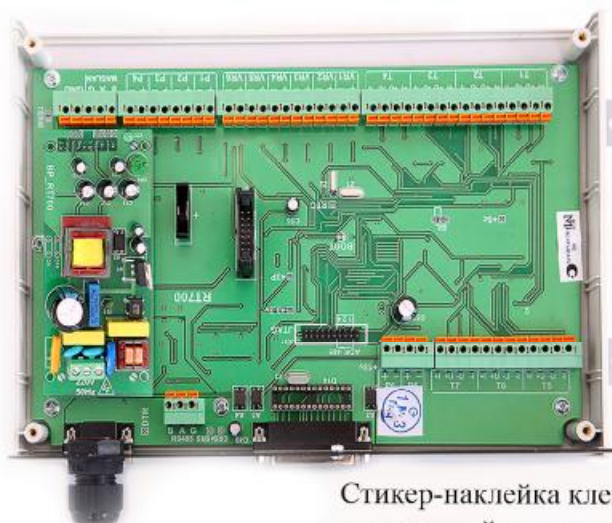


Стикер-наклейка  
предприятия-из-  
готовителя.

Стикер-наклейка клейма поверителя, ис-  
ключающей несанкционированный доступ  
к элементам электрической схемы.

Рис. 3

Место пломбирования теплосчетчиков без встроенных каналов ЭРК исполнений "А",  
"Д", "Е" и "Т" приведено на рис.4.



Стикер-наклейка  
предприятия-из-  
готовителя.

Стикер-наклейка клейма поверителя, ис-  
ключающей несанкционированный доступ  
к элементам электрической схемы.

Место пломбирования теплосчетчиков "А", "Д", "К", собранных в корпусе с защитой IP65, приведено на рис.5.



### **Программное обеспечение**

Программа, находящаяся в памяти микропроцессора теплосчетчика, предназначена для управления его работой и измерения параметров воды и количества теплоты при коммерческом и технологическом учете.

Защита от несанкционированного вмешательства в работу теплосчетчиков всех исполнений осуществляется многоуровневым аппаратно-программным способом:

- в теплосчетчиках для настройки метрологических параметров используются только программные методы. Какие – либо подстроечные резисторы и конденсаторы отсутствуют;

- доступ к электронным компонентам измерительных каналов и вычислительного модуля защищен заводскими и поверительными клеймами;

- переключение теплосчетчика в режим изменения уставок или изменение схемы подключения первичных преобразователей физических величин возможно только после вскрытия пломб на корпусе теплосчетчика;

- программы работы микропроцессоров хранятся в их внутренней программной памяти и защищены от несанкционированного изменения штатной защитой микропроцессоров, гарантированной изготовителем микросхем;

- через клавиатуру и экран индикатора теплосчетчика возможен оперативный контроль всех настроечных и калибровочных коэффициентов теплосчетчика для сравнения с данными, предоставленными производителем или зафиксированными в акте приемки теплосчетчика в эксплуатацию, что позволяет в любое время выявлять несанкционированное изменение настроек прибора;

- факт изменения настроечных параметров фиксируются в специальном журнале, который хранится в архивной памяти теплосчетчика.

Таблица 4. Идентификационные параметры программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Микропрограмма теплосчетчиков "А"	ТСН.15	1115	1В92	Сумма по модулю $2^{16}$
Микропрограмма теплосчетчиков "Д"	ТСН.15	1115	1В92	Сумма по модулю $2^{16}$
Микропрограмма теплосчетчиков "Е"	ТСН.15	1215	3D71	Сумма по модулю $2^{16}$
Микропрограмма теплосчетчиков "К"	ТСН.15	1515	5A29	Сумма по модулю $2^{16}$
Микропрограмма теплосчетчиков "Т"	ТСН.15	1415	FEE1	Сумма по модулю $2^{16}$
Микропрограмма теплосчетчиков "Р"	ТСН.15	1315	EE17	Сумма по модулю $2^{16}$
Микропрограмма регистраторов расхода РИ	Р.09	0509	D19E	Сумма по модулю $2^{16}$
Микропрограмма регистраторов расхода РС	Р.09	0409	6FAC	Сумма по модулю $2^{16}$

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" согласно МИ3286-2010.

#### Метрологические и технические характеристики

В таблице 5 приведены основные технические характеристики измерительных каналов теплосчетчиков и регистраторов расхода.

Таблица 5

Тип измерительного канала и Преобразователя объема (расхода)	Ду, мм	Диапазон расходов, м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа	Скорость потока воды, м/с
ЭРК с ЭПР теплосчетчиков и регистраторов расхода	от 15 до 400	от 0,01 до 4000	от 2 до 160	2,5	от 0,01 до 10

Основные метрологические характеристики теплосчетчиков и регистраторов расхода приведены в таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	Наименование характеристики	Значение параметра
1	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом количества теплоты при использовании ЭРК, встроенных в теплосчетчик или регистратор расхода: класс С ГОСТ Р 51649-2000, но не более, %: при разности температур в пределах $20\text{ °C} \leq \Delta T < 160\text{ °C}$ при разности температур в пределах $3,0\text{ °C} \leq \Delta T < 20\text{ °C}$ при разности температур в пределах $1,0\text{ °C} \leq \Delta T < 3,0\text{ °C}$	$\pm 4,0$ $\pm 4,5$ $\pm 5,0$
2	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом количества теплоты при использовании импульсных каналов теплосчетчика (без учета погрешности расходомеров и термопреобразователей сопротивления), %: при разности температур в пределах $20\text{ °C} \leq \Delta T < 160\text{ °C}$ не более при разности температур в пределах $3,0\text{ °C} \leq \Delta T < 20\text{ °C}$ не более при разности температур в пределах $1,0\text{ °C} \leq \Delta T < 3\text{ °C}$ не более	$\pm 0,8$ $\pm 1,5$ $\pm 3,5$
3	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом объема и массы воды при использовании ЭРК, встроенных в теплосчетчик или регистратор расхода, в зависимости от диапазона расходов $G_{\text{макс}}/G$ , %: - от 1:1 до 25:1, - от 26:1 до 300:1, - от 301:1 до 1000:1,	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$
4	Диапазон измерений температур, °C	от +2 до +160
5	Диапазон измерений разности температур $\Delta T$ , °C	от 1,0 до 159
6	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при измерении температуры воды (без учета погрешности термометров сопротивления), °C	$\pm(0,2+0,002 \cdot T)$
7	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при измерении разности температур (без учета погрешности термометров сопротивления), °C	$\pm(0,1+0,001 \cdot T)$
8	Диапазон измерений давления воды, МПа	от 0,4 до 1,6
9	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительных каналов электронного блока теплосчетчика при преобразовании выходного тока датчиков давления в значение давления (без учета погрешностей датчиков давления), %	$\pm 1,0$
10	Допустимый диапазон удельной электрической проводимости, См/м	$10^{-3} \dots 10$
11	Пределы относительной погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,1$
12	Напряжение питания от сети переменного тока, В, частотой 50 Гц	от 120 до 265
13	Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока не более, В·А	25
14	Относительная влажность окружающего воздуха, %	до 95
15	Температура окружающего воздуха, °C	от плюс 5 до плюс 50
16	Атмосферное давление, кПа	84...106,7



№ п/п	Наименование характеристики	Значение параметра
17	Степень защиты от воды и пыли ЭПР по ГОСТ 14254-96, не ниже	IP64
18	Степень защиты от воды и пыли электронных блоков по ГОСТ 14254-96, не ниже	IP40
19	Масса электронного блока, кг	4
20	Средняя наработка ЭБ на отказ, часов, не менее	80000
21	Средний срок службы, лет, не менее	12

$G_{max}$  – максимальный объемный расход, выбираемый по заказу для любого значения скорости потока воды в пределах от 3 до 10 м/с.

Пределы допускаемой относительной погрешности и граничные значения рабочего диапазона измерения объемных расходов  $G_{max}$  и  $G_{min}$  указываются в паспорте теплосчетчика или регистратора расхода.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации теплосчетчика типографским способом и на переднюю панель, наклеенную на корпус теплосчетчика.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Теплосчетчик-регистратор "МАГИКА" в составе:		
Электронный блок теплосчетчика	1	По карте заказа
Первичные электромагнитные преобразователи расхода	от 0 до 9	По карте заказа
Расходомеры или водосчетчики согласно табл. 1	от 0 до 6	По карте заказа
Регистратор расхода МАГИКА-РXXXX	от 0 до 5	По карте заказа
Комплекты термопреобразователей сопротивления с эксплуатационной документацией согласно табл.2	от 0 до 3	По карте заказа
Одиночные термометры сопротивления с эксплуатационной документацией согласно табл.2	от 0 до 6	По карте заказа
Преобразователи давления с техдокументацией согласно табл.3	от 0 до 9	По карте заказа
Руководство по эксплуатации 4218-003-89503403 РЭ	1	
Паспорт 4218-003-89503403 ПС	1	
Методика поверки 4218-003-89503403 МП	1	По карте заказа

### Поверка

проводится в соответствии с методикой 4218-003-89503403 МП "ГСИ. Теплосчетчики- регистраторы "МАГИКА". Методика поверки», утвержденной ФГУП "ВНИИМС" в октябре 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- поверочная расходомерная установка УПВ 50/80, погрешность  $\pm 0,15; \pm 0,3 \%$ ;
- магазины сопротивлений Р4831. Класс точности:  $0,02/1,5 \cdot 10^{-6}$ ;
- мультиметр АРРА 205, 0-40 мА постоянного тока погрешность  $\pm 0,4 \%$ .

Примечание. Электромагнитные первичные преобразователи расхода поверяются только в комплекте с электронным блоком теплосчетчика или регистратора расхода, при этом номера и тип электромагнитных первичных преобразователей указываются в паспорте теплосчетчика или регистратора расхода.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в руководстве по эксплуатации 4218-003-89503403 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам- регистраторам "МАГИКА"**

1. ГОСТ Р 51649-2000 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия".
2. ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования»
3. 4218-003-89503403 ТУ. Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА". Технические условия.

**Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений** – выполнение торговых и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО "ПРИБОР-ИМПЭКС"

115211 г. Москва ул. Борисовские пруды д.10 корп. 5  
тел./факс.(495) 231-98-93

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.