

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС"



В. Н. Яншин

2009 г.

5  
с/п

Теплосчетчики- регистраторы "МАГИКА" (модификации А, Б, Д, Е, К, Р, Т)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>23302-09</u> Взамен № <u>23302-04</u>
--	--

Выпускаются по техническим условиям 4218-002-89503403-2008 ТУ.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА" (модификации А, Б, Д, Е, К, Р, Т) (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации количества теплоты, объемного и массового расхода воды, объема, массы, температуры, давления воды в открытых и закрытых системах водяного теплоснабжения, а также горячего и холодного водоснабжения.

Область применения – коммерческие узлы учета тепловой энергии на источнике и у потребителя теплоты, а также различные промышленные системы сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов.

## ОПИСАНИЕ

Принцип работы теплосчетчика состоит в измерении и регистрации объемного и массового расхода, объема, температуры и давления воды в 1-6 трубопроводах с последующим расчетом количества теплоты для одного, двух или трех независимых теплообменных контуров.

В состав теплосчетчиков входят один или несколько электронных блоков, электромагнитные преобразователи расхода жидкости, термометры сопротивления и датчики давления.

При прохождении электропроводящей жидкости через импульсное магнитное поле электромагнитного преобразователя (ЭП) на его электродах появляются импульсы напряжения, амплитуда которых пропорциональна скорости потока жидкости. Эти импульсы усиливаются, фильтруются от помех и преобразуются в электронных расходомерных каналах (ЭРК) теплосчетчиков в цифровой код значения объема за единицу времени или последовательность весовых импульсов, каждый из которых соответствует условному значению единицы объема. В состав ЭРК введены схемы автоматического определения «сухой трубы», то есть прекращения измерений расхода, если уровень воды находится ниже уровня электродов.

Теплосчетчики имеют входы для непосредственного подключения термометров сопротивления, токовые входы 4-20 мА для подключения датчиков давления, цифровые и импульсные входы для подключения счетчиков воды, указанных в таблице 3, или ЭРК, конструктивно размещенных в отдельных корпусах.

Цифровой код или весовые импульсы с выходов ЭРК или счетчиков воды используются в тепловычислителе для расчета мгновенных значений тепловой энергии и массы протекшей жидкости. Мгновенные значения тепловой энергии, массы и времени наработки накапливаются нарастающим итогом в главных интеграторах теплосчетчика, расположенных в энергонезависимой памяти.

В модификациях теплосчетчиков А, Б, Д, Е электронные компоненты ЭРК размещены в одном корпусе с тепловычислителем.

В составных теплосчетчиках модификаций К, Р, Т электронные компоненты ЭРК выполнены в виде отдельного 1 или 2 канального блока, называемого регистратором расхода. Регистра-

торы расхода мод. РИ предназначены для использования в составе теплосчетчиков вместо счетчиков воды с герконовыми выходами и поэтому имеют импульсные выходы с весовыми импульсами. Регистраторы расхода мод. РТС имеют встроенные каналы измерения температуры и последовательный канал связи для объединения в локальную сеть с тепловычислителем и передачи цифрового кода измеренного значения объема или массы.

Теплосчетчики мод. А и Б предназначены для использования в закрытых и открытых системах теплоснабжения, на трубопроводах которых установлены один или два электромагнитных первичных преобразователя расхода. Мод. А может измерять объем подпитки благодаря наличию одного импульсного входа для подключения счетчиков воды из табл.3 или регистраторов расхода РИ.

Теплосчетчики мод. Д предназначены для использования в открытых системах теплоснабжения, на трубопроводах которых установлены два электромагнитных первичных преобразователя расхода. Два импульсных входа данного теплосчетчика позволяют подключать регистратор расхода РИ или механические счетчики воды для измерения тупиковой или циркуляционной ГВС в открытых системах теплоснабжения. Теплосчетчики мод. Д могут автоматически определять наличие и направление потока воды в трубопроводах и, соответственно, автоматически переключать алгоритмы расчета потребления тепла, хранящиеся в программе процессора.

Теплосчетчики мод. Е предназначены для одновременного измерения тепловой энергии в двух закрытых и открытых системах теплоснабжения и горячего водоснабжения.

Составные теплосчетчики мод. К предназначены для учета потребления тепловой энергии, горячей и холодной воды в квартирах с горизонтальной разводкой отопления. Могут обслуживать до 8 квартир при использовании регистраторов расхода мод. РТС.

Составные теплосчетчики мод. Р предназначены для работы вместо мод. А, Д, Е в тех случаях, когда требуется удаление тепловычислителя от расходомеров или регистраторов расхода больше чем на 50 м. В состав данного теплосчетчика входит тепловычислитель и унифицированные регистраторы расхода мод. РТС.

Составные теплосчетчики мод. Т предназначены для использования в качестве общедомового теплосчетчика для одновременного измерения тепловой энергии, массы, температуры и давления воды в трех закрытых и открытых системах теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения. В их состав входит тепловычислитель и унифицированные регистраторы расхода мод. РИ или РТС.

Вывод измеренной и накопленной информации, в зависимости от модели электронного блока, осуществляется по стандартным интерфейсам RS-232 или RS-485. Теплосчетчики обеспечивают передачу текущей и архивной информации по коммутируемым и сотовым телефонным каналам, а также в Интернет, через внешний модем. Перенос архивной информации в компьютер может осуществляться через архиватор.

Защита от несанкционированного вмешательства в работу теплосчетчиков всех модификаций осуществляется многоуровневым аппаратно-программным способом. Программы работы микропроцессоров хранятся в их внутренней программной памяти и защищены от несанкционированного изменения штатной защитой микропроцессоров. В теплосчетчиках отсутствуют какие-либо элементы, предназначенные для настройки метрологических параметров. Переключение теплосчетчика в режим изменения уставок или изменение схемы подключения первичных преобразователей возможно только после вскрытия пломб на корпусе теплосчетчика. Через клавиатуру и экран индикатора теплосчетчика возможен оперативный контроль всех настроечных и калибровочных параметров 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.

Электронный блок теплосчетчика и его составные части поставляются в пластмассовых корпусах, которые имеют степень защиты не ниже IP-20. Первичные электромагнитные преобразователи расхода имеют степень защиты не ниже IP-56.

Для диагностики работы систем теплоснабжения и режимов работы теплосчетчика предназначены справочные часовые и суточные архивы теплосчетчика, в которых хранятся ненормированные по погрешности значения потребления тепла, массы воды, средние или средневзвешенные

значения температуры и давления воды. Среднесуточная информация хранится в архиве не менее чем за 11 месяцев, а среднечасовая информация – за 90 суток. Срок хранения архивной информации при выключенном питании до 8 лет.

Для оперативной диагностики и проведения наладочных работ на узлах учета в теплосчетчике предусмотрен вывод на индикатор с ненормированной погрешностью справочных текущих значений массового и объемного расхода, температуры и давления воды в трубопроводах, текущего значения потребления тепла и диагностических сообщений.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В таблице 1 приведены основные технические характеристики аналоговых электромагнитных каналов измерения объемного расхода теплосчетчиков.

Таблица 1

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
Встроенные ЭРК с ЭП, а также регистратор расхода РИ или РС	15-300	0,01-2500	2-160	2,5	0,01-10

Основные метрологические характеристики теплосчетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование характеристики	Значение параметра
1	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом количества теплоты при использовании ЭРК с ЭП, а также регистраторов расхода РИ или РС для закрытых систем отопления, %: Для теплосчетчиков мод. Б, но не более $\pm 3$ % при $\Delta T$ более 20 °С и не более $\pm 4,5$ % при $\Delta T$ от 1 до 10 °С. Для теплосчетчиков мод. А, Д., Е, К, Р, Т, но не более $\pm 4$ % при $\Delta T$ более 20 °С и не более $\pm 5$ % при $\Delta T$ от 1 до 10 °С.	$\delta_Q = \pm (0,5 + 4\Delta T_{\text{мин}} / \Delta T + 0,01G_{\text{макс}} / G)$ $\delta_Q = \pm (1 + 4\Delta T_{\text{мин}} / \Delta T + 0,01G_{\text{макс}} / G)$
2	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом количества теплоты в закрытых системах отопления при использовании для измерений объемного расхода средств измерений из таблицы 3, но не более $\pm 4$ % при $\Delta T$ более 20 °С и не более $\pm 5$ % при $\Delta T$ от 1 до 10 °С.	$\delta_Q = \pm (3 + 4\Delta T_{\text{мин}} / \Delta T + 0,02G_{\text{макс}} / G)$
3	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом количества теплоты при использовании ЭРК с ЭП, а также регистраторов расхода РИ или РС для открытых систем отопления и ГВС, но не более $\pm 4$ % при $\Delta T$ более 20 °С и не более $\pm 5$ % при $\Delta T$ от 1 до 10 °С.	$\delta_Q = \pm (1 + 4\Delta T_{\text{мин}} / \Delta T + 0,0048G_{1\text{макс}} / G_1 + 0,0048G_{2\text{макс}} / G_2)$
4	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом количества теплоты в открытых системах отопления при использовании в канале измерения объемного расхода средств измерений из таблицы 3, но не более $\pm 4$ % при $\Delta T$ более 20 °С и не более $\pm 5$ % при $\Delta T$ от 1 до 10 °С.	$\delta_Q = \pm (3 + 4\Delta T_{\text{мин}} / \Delta T + 0,01G_{1\text{макс}} / G_1 + 0,01G_{2\text{макс}} / G_2)$
5	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом объема и массы воды при использовании ЭРК с ЭП, а также регистраторов расхода РИ или РС, в зависимости от диапазона расходов $G_{\text{макс}}/G$ , %: - от 1:1 до 25:1 и температуре воды от 15 до 30 °С, только для мод. Б - от 1:1 до 25:1 и температуре воды от 20 до 90 °С, - от 26:1 до 250:1 и температуре воды от 2 до 160 °С; - от 251:1 до 1000:1 и температуре теплоносителя от 20 до 160 °С	$\pm 0,3$ $\pm 1,0$ $\pm 2$ $\pm 4$
6	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений нарастающим итогом объема и массы воды при использовании в канале измерений объемного расхода средств измерений из таблицы 3, %, в зависимости от диапазона расходов $G_{\text{макс}}/G$ , %: - от 1:1 до 25:1 и температуре воды от 20 до 160 °С *	$\pm 2$
7	Диапазон измерений температур, °С	от 0 до 160

№ п/п	Наименование характеристики	Значение параметра
8	Диапазон измерения разности температур, °С	от 1,0 до 159,5
9	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воды, °С	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot T)$
10	Диапазон измерений давления воды, МПа	от 0 до 2,5
11	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, %	$\pm 2,0$
12	Допустимый диапазон удельной электрической проводимости, См/м	$10^{-3} \dots 10$
13	Пределы относительной погрешности измерений текущего времени, %	$\pm 0,1$
14	Напряжение питания от сети переменного тока 50 Гц	220В + 10%-15%

Примечание. \*) Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и массы воды в диапазоне расходов больше чем 25:1 определяются метрологическими характеристиками используемых средств измерений, указанных в таблице 3.

$G_{max}$  – максимальный объемный расход, выбираемый по заказу для любого значения скорости потока воды в пределах от 2 до 10 м/с.

Граничные значения диапазона объемных расходов  $G_{max}$  и  $G_{min}$ , а также пределы допускаемой относительной погрешности, для которых калиброваны и поверены ЭРК теплосчетчика или регистратора расхода, указываются в его паспорте.

В таблице 3 приведены основные технические характеристики водосчетчиков и расходомеров, подключаемых к импульсным каналам измерений объемного расхода.

Таблица 3

Тип измерительного канала и преобразователя объема (расхода)	Ду, мм	Диапазон расходов, м <sup>3</sup> /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа	№ Гос-реестра
Счетчики горячей воды EVW	15-20	0,03-5	5-90	1.6	13854-07
Счетчики холодной воды EVK	15-20	0,03-5	5-30	1.6	13854-07
Счетчики горячей воды ВСГд	15-250	0,14-1200	5-150	1.6	23648-07
Счетчики холодной воды ВСХд	15-250	0,14-1200	5-50	1.6	23649-07
Расходомер-счетчик электромагнитный РСЦ	15-300	0,1-2500	2-160	2,5	18215-03

Для измерений температуры используются термопреобразователи сопротивления КТПТР-05, КТСР-001, КТСР-Р класса А по ГОСТ 6651 с НСХ 100П и 500П  $W_{100}=1,391$ ; с НСХ Pt100 и Pt 500  $W_{100}=1,1,385$ , внесенные в Госреестр РФ.

Для измерений давления используются преобразователи давления КРТ с диапазоном давлений 0-1,6 МПа, с приведенной погрешностью не более  $\pm 1$  %, с выходным сигналом постоянного тока 0-5 или 4-20 мА по ГОСТ 26.011, внесенные в Госреестр РФ.

Условия эксплуатации электронных блоков теплосчетчиков:

- температура окружающего воздуха, °С – от +5 до +50
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, % - до 95
- механические вибрации частотой 10-50 Гц с амплитудой, не более, мм – 0,15.

Средняя наработка на отказ при доверительной вероятности 0,95, ч, не менее....30000

Средний срок службы, лет, не менее.....12

Условия эксплуатации первичных преобразователей, указанных в таблице 3 – в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Питание электронных блоков теплосчетчика и преобразователей осуществляется напряжением, значение которого приведено в их эксплуатационной документации.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации теплосчетчика типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во	Примечание
Электронный блок теплосчетчика	от 0 до 1	По карте заказа
Первичные электромагнитные преобразователи расхода	от 0 до 2	По карте заказа
Преобразователи расхода (согласно табл. 3)	от 0 до 6	По карте заказа
Тепловычислитель	от 0 до 1	По карте заказа
Регистратор расхода	от 0 до 3	По карте заказа
Комплекты термопреобразователей сопротивления с эксплуатационной документацией	1, 2 или 3	По карте заказа
Преобразователи давления с техдокументацией	от 0 до 6	По карте заказа
Руководство по эксплуатации 4218-002-89503403 РЭ	1	
Паспорт 4218-002-89503403 ПС	1	
Методика поверки 4218-002-89503403 МП	1	По карте заказа

### ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчика проводится в соответствии с методикой "ГСИ. Теплосчетчики многоканальные "МАГИКА" (модификации А, Б, Д, Е, К, Р, Т). Методика поверки. 4218-002-89503403 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в феврале 2009 г.

Основное поверочное оборудование:

- поверочная расходомерная установка, погрешность  $\pm 0,15; \pm 0,3 \%$ ;
- магазины сопротивлений Р4831. Класс точности:  $0,002/1,5 \cdot 10^{-6}$ ;
- миллиамперметр 0-20 мА постоянного тока класса 0,5.

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

Межповерочный интервал – 4 года для модификаций А, Д, Е, К, Р, Т.

1- год для модификации Б.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ТУ 4218-002-89503403-2008. Теплосчетчики - регистраторы "МАГИКА" (модификации А, Б, Д, Е, К, Р, Т). Технические условия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчиков "МАГИКА" (модификации А, Б, Д, Е, К, Р, Т) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Декларации соответствия:

РОСС RU.АЯ46.Д30861 - ООО "ВТК-Пром"

РОСС RU.АЯ46.Д30860 – ООО "МАГИКА-ПРИБОР+"

РОСС RU.АЯ46.Д30863 – ООО "ПРИБОР-ИМПЭКС"

#### ИЗГОТОВИТЕЛИ:

Российская Федерация, ООО "ВТК-Пром"

610048, г. Киров, 1-й Кирпичный пер. 15, тел. (8332)25-24-29, факс (8332) 25-34-40

Российская Федерация, ООО "Магика-Прибор+"

115598, г. Москва, ул. Загорьевская, д. 10, тел./факс (495) 996-63-49

Российская Федерация, ООО «Прибор-Импэкс»  
115211 г. Москва ул. Борисовские д.10 корп. 1 тел./факс.(495) 231-98-93

Генеральный директор

ООО "Прибор-Импэкс"

Н.В. Максимов

