

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 тепло-снабжения на источнике и у потребителя теплоты, а также горячего и холодного водо-снабжения.

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 ³ /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.

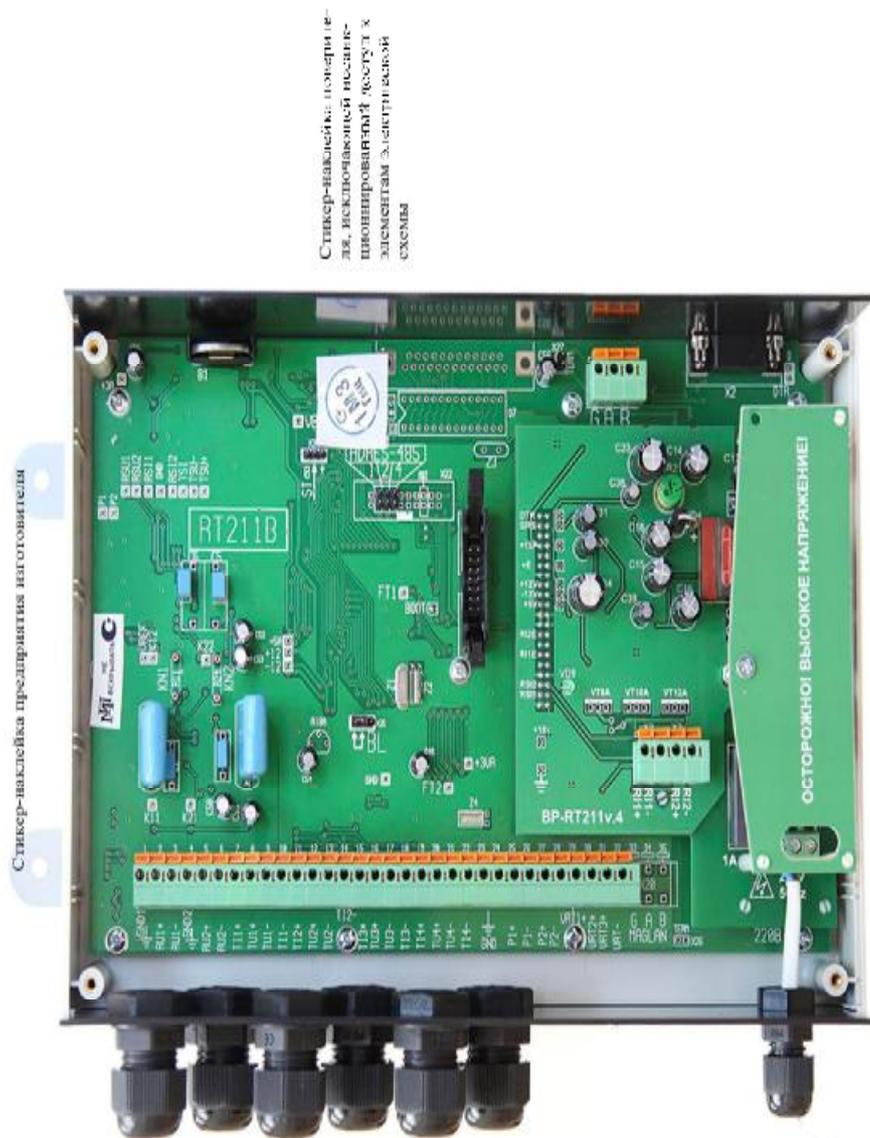
Таблица 3

| 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 теплосчетчиков со встроенными каналами ЭРК исполнений "А", "Д", "Е", "Т" приведено на рис.2.



Место пломбирования регистраторов расхода Р приведено на рис.3.

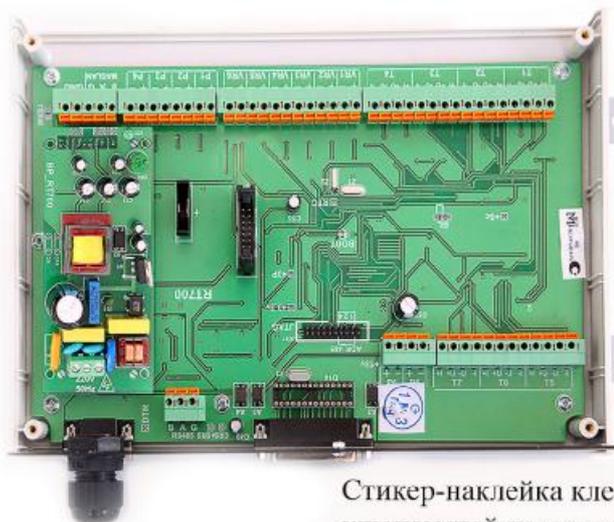


Стикер-наклейка
предприятия-из-
готовителя.

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 ³ /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 ΔT , °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, 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.