

Приложение № 21
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» декабря 2020 г. № 2238

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики СТ 20

Назначение средства измерений

Теплосчетчики СТ 20 (далее – теплосчетчик) предназначены для измерений и регистрации: количества тепловой энергии/энергии охлаждения, тепловой мощности, объемного и массового расхода (объема и массы) теплоносителя, температуры (теплоносителя, наружного воздуха), разности температур и избыточного давления теплоносителя в системах тепло- и водоснабжения, а также измерения текущего времени.

Описание средства измерений

Теплосчетчик является измерительной системой вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596-2002 с функционально выделенными измерительными каналами (далее - ИК). В составе теплосчетчика реализованы простые (объемного расхода (объема), температуры теплоносителя, давления теплоносителя) и сложные (массы теплоносителя, разности температуры теплоносителя, тепловой энергии, тепловой мощности) ИК.

Принцип работы теплосчетчиков состоит в измерении и преобразовании значений объемного расхода (объема) и параметров теплоносителя (температуры, разности температур и давления) с последующим расчетом количества теплоносителя, тепловой энергии и тепловой мощности, в соответствии с уравнениями измерений.

Теплосчетчики конструктивно состоят из:

- вычислителя тепловой энергии ВТЭ-2 (регистрационный № 78082-20 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений СИ) – 1 шт.;
- средств измерений утвержденного типа (далее - СИ) объемного расхода и/или объема с аналоговыми (частотные или числоимпульсные) выходными сигналами, в соответствии с таблицей 1 – от 1 до 6 шт.;
- СИ температуры или разности температур с аналоговыми (сопротивление с НСХ 100П, Pt100, 500П, Pt500) выходными сигналами, в соответствии с таблицей 2 – от 1 до 2 шт. (комплекты термопреобразователей) и от 0 до 2 шт. (термопреобразователей);
- СИ избыточного давления с аналоговыми (сила постоянного тока) выходными сигналами, в соответствии с таблицей 3 – от 0 до 4 шт.

Таблица 1 – СИ объемного расхода и/или объема

Наименование и тип СИ	Пер. № ¹⁾
1	2
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	17858-11 ²⁾
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800	21142-11 ²⁾
Счетчики воды ультразвуковые ИРВИКОН СВ-200	23451-13 ²⁾
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВЗЛЕТ МР	28363-14 ²⁾
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	31001-12 ²⁾
Расходомеры-счетчики холодной и горячей воды ВСЭ	32075-11 ²⁾
Счетчики крыльчатые одноструйные холодной и горячей воды ОСВХ и ОСВУ (ОСВУ)	32538-11
Счетчики холодной и горячей воды ВСКМ 90	32539-11
Счетчики турбинные холодной и горячей воды СТВХ и СТВУ (СТВУ)	32540-11
Счетчики холодной и горячей воды ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН (ВСТН-40...ВСТН-250)	40606-09
Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ (ВСТ-25, ВСТ-32, ВСТ-40)	40607-09

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ	44424-10 ²⁾
----------------------------------------------------	------------------------

Продолжение таблицы 1

1	2
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520	44424-12 ²⁾
Расходомеры ультразвуковые UFM 3030, UFM 3030-300, UFM 500-030, UFM 500-300 (UFM 3030)	48218-11 ²⁾
Счетчики тепловой энергии и воды ULTRAHEAT T	51439-12 ²⁾
Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ (ВСТ-15, ВСТ-20)	51794-12
Счетчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ (Пульсар М)	56351-14 ²⁾
Счетчики воды крыльчатые универсальные ВСКМ 90 «АТЛАНТ» и ОСВ «НЕПТУН»	61032-15 ²⁾
Счетчики воды турбинные ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН (ВСТН-40...ВСТН-250)	61401-15
Счетчики воды крыльчатые ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН (ВСТН-25, ВСТН-32, ВСТН-40)	61402-15 ²⁾
Счетчики воды одноструйные «Пульсар»	63458-16 ²⁾
Счётчики холодной и горячей воды крыльчатые одноструйные ОВСХ, ОВСХд, ОВСГ, ОВСГд, ОВСТ	69423-17 ²⁾
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	73383-18 ²⁾
Счетчики воды ультразвуковые «Пульсар»	74995-19 ²⁾
Счетчики воды турбинные «Пульсар»	75446-19 ²⁾
Преобразователи расхода Sharky FS 473	75731-19 ²⁾
Расходомеры-счетчики холодной и горячей воды ВСЭ М	77753-20 ²⁾
Преобразователи расхода вихревые ВПС	78168-20 ²⁾
<p>¹ - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.</p> <p>² – рекомендуются к применению в системах теплоснабжения.</p>	

Таблица 2 – СИ температуры и разности температур

Наименование и тип СИ	Пер. №
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСПТВХ-В	24204-03
Термометры сопротивления (Термопреобразователи сопротивления) ДТС	28354-10
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСПТВХ	33995-07
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	43096-15
Комплекты термометров сопротивления платиновых типа Pt 500	46019-10
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП и ТСП-К	65539-16
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых Pt 500	76693-19

Таблица 3 – СИ избыточного давления

Наименование	Пер. №
Датчики давления ИД	26818-15
Преобразователи давления измерительные ОТ-1	39674-08
Преобразователи избыточного давления ПД-Р	40260-11
Преобразователи давления ПДТВХ-1	43646-10
Преобразователи давления измерительные САПФИР-22ЕМ	46376-11
Датчики давления Метран-75	48186-11
Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ	55928-13
Датчики давления тензорезистивные APZ	62292-15

СИ входящие в состав теплосчетчиков обеспечивают измерение параметров теплоносителя (объемный расход, объем, температуру, разность температур, избыточное давление) и передачу результатов измерений в тепловычислитель с помощью кабелей связи. Тепловычислитель предназначен для приема, измерений и преобразований выходных сигналов от СИ в соответствующие физические величины, с последующим расчетом, в соответствии с установленными алгоритмами обработки, объемного расхода, объема, массы, температуры, разности температур, давления, тепловой энергии/энергии охлаждения, тепловой мощности, а также измерения текущего времени. Тепловычислитель также обеспечивает: архивирование и хранение полученных значений количественных и качественных параметров теплоносителя; передачу измерительной информации по цифровым интерфейсам связи.

Теплосчетчик осуществляет:

- измерение, индикацию и регистрацию (нарастающим итогом) объемного (массового) расхода теплоносителя в трубопроводах, м³/ч (т/ч);
- измерение, индикацию и регистрацию (нарастающим итогом) объема (массы) теплоносителя в трубопроводах, м³ (т);
- измерение, индикацию и регистрацию температуры (теплоносителя, наружного воздуха) и/или разности температур в трубопроводах, °С;
- вычисление, индикацию и регистрацию средневзвешенных значений температуры, °С;
- измерение, индикацию и регистрацию избыточного давления, МПа;
- вычисление, индикацию и регистрацию средневзвешенных значений избыточного давления, МПа;
- вычисление, индикацию и регистрацию количества тепловой энергии/энергии охлаждения (нарастающим итогом), Гкал;
- вычисление, индикацию и регистрацию тепловой мощности (мгновенные значения), Гкал/ч;
- измерение, индикацию и регистрацию времени работы, ч;
- регистрацию времени работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах, ч;
- регистрацию во внутренней энергонезависимой памяти тепловычислителя измеренных и вычисленных значений;
- ведение архивов, глубина архива не менее: часового – 60 суток, суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 36 месяцев;
- количество записей в нестираемом архиве диагностической информации (в том числе ведение архива изменения настроечных параметров), не менее 320;
- передачу данных по цифровым интерфейсам связи.

Модификации теплосчетчиков СТ 20 представлены в таблице 4. Данные модификации различаются модификациями применяемых тепловычислителей и количеством СИ, входящих в состав теплосчетчика.

Таблица 4 – Модификации теплосчетчиков

Модификация теплосчетчика СТ 20		
ПМ	К	К-М
Вычислитель тепловой энергии ВТЭ-2 (одна из модификаций)		
П14х	К1	К1М
П14хМ	К2	К2М
П15х	К3	-
П15хМ	-	-

Общий вид теплосчетчика приведен на рисунке 1. С целью предотвращения несанкционированного доступа, тепловычислитель и СИ, входящие в состав теплосчетчика, пломбируется в соответствии с их технической и эксплуатационной документацией.



Рисунок 1 – Общий вид теплосчетчика

Программное обеспечение

Программное обеспечение теплосчетчиков включает в свой состав:

- программное обеспечение тепловычислителя (ПО ТВ), которое делится на резидентное программное обеспечение (РПО), устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память тепловычислителя и внешнее программное обеспечение (ВПО);
- программное обеспечение СИ входящих в состав теплосчетчика (ПО СИ).

Нормирование метрологических характеристик теплосчетчиков проведено с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты ПО ТВ и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО ТВ приведены в таблице 5.

Уровень защиты и идентификационные данные ПО СИ входящих в состав теплосчетчика в соответствии с их технической и эксплуатационной документацией.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО ТВ

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	для РПО				для ВПО	
	П14х, П14хМ, П15х, П15хМ	К1, К2	К3	К1М, К2М	Сервисное ПО	ПО для диспетчеризации
Идентификационное наименование ПО	VTE_P14_15	VTE_K1_2	VTE_K3	VTE_K1_2L	ПО ВТЭ	БД узлов учета тепловой энергии
Номер версии (идентификационный номер) ПО	16.xx				18.xx.xxxx	7.x.x.x
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 6 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений объемного расхода (объема) ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,012 до 10000
Диапазон измерений температур ¹⁾ , °С - теплоносителя - окружающей среды	от +1 до +150 от -50 до +150
Диапазон измерений разности температур ¹⁾ , °С	от $\Delta t_{\min}^{2)}$ до 149
Диапазон измерений избыточного давления ¹⁾ , МПа	от 0 до 1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объемного расхода (объема) воды и/или теплоносителя (δ_G), % - для класса 1 ³⁾ - для класса 2 ³⁾	$\pm(1+0,01 \cdot G_{\max}/G)$, но не более $\pm 3,5$ $\pm(2+0,02 \cdot G_{\max}/G)$, но не более ± 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры (Δ_t), °С	$\pm \sqrt{\Delta_{\text{СИ}(t)}^2 + \Delta_{\text{ТВ}(t)}^2}$ ⁴⁾ , но не более $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ ⁵⁾
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности ИК избыточного давления определяются по формуле (γ_p), %	$\pm \sqrt{\gamma_{\text{СИ}(p)}^2 + 0,25^2}$ ⁶⁾ , но не более ± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии в рабочих условиях, % - для закрытых систем теплоснабжения - для класса 1 ³⁾ - для класса 2 ³⁾ - для открытых систем теплоснабжения (в том числе тупиковых), а также для циркуляционных и тупиковых систем водоснабжения	$\pm(2+4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t+0,01 \cdot G_{\max}/G)$ ⁷⁾ $\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t+0,02 \cdot G_{\max}/G)$ ⁷⁾ по МИ 2714 или ГОСТ Р 8.728

Продолжение таблицы 6

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %	±0,05
<p>1 – диапазоны измерений зависят от СИ, входящих в состав теплосчетчика и указываются в паспорте.</p> <p>2 – минимальная разность температур, измеряемая теплосчетчиком, принимает значение 1, 2, 3 °С и указывается в паспорте, определяется в соответствии с описанием типа СИ разности температур входящего в состав теплосчетчика.</p> <p>3 – класс в соответствии с Приказом Минстроя России от 17.03.2014 № 99/пр, ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, обозначение: G_{max} – максимальное нормированное значение объемного расхода, м³/ч; G – измеряемое значение объемного расхода, м³/ч.</p> <p>4 - $\Delta_{СИ(t)}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности СИ температуры применяемого в составе теплосчетчика, в соответствии с описанием типа на данное СИ, °С; $\Delta_{ТВ(t)}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности тепловычислителя при измерении сигналов сопротивления и преобразования в значение температуры: ±0,3 °С – при измерении температуры теплоносителя; ±0,5 °С – при измерении температуры окружающего воздуха.</p> <p>5 – данное условие не распространяется на измерительный канал температуры окружающего воздуха; t – измеряемая температура.</p> <p>6 - $\gamma_{СИ(p)}$ - пределы допускаемой приведенной погрешности СИ избыточного давления применяемого в составе теплосчетчика, в соответствии с описанием типа на данное СИ, %.</p> <p>7 - Δt – измеряемая разность температур, °С.</p>	

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации тепловычислителя: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации СИ	в соответствии с ОТ
Параметры электрического питания (напряжение постоянный ток), В	3,6
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более - тепловычислитель - СИ	120×170×55 в соответствии с ОТ
Масса, кг, не более - тепловычислитель - СИ	0,7 в соответствии с ОТ
Класс защиты по ГОСТ 14254 -2015 - тепловычислитель - СИ	IP65 в соответствии с ОТ
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик*	СТ 20	1 шт.
Паспорт	26.51.70-009-06469904 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации (в электронном виде)	26.51.70-009-06469904 РЭ	1 экз.
Методика поверки*	26.51.70-009-06469904 МП	1 экз. на партию
Эксплуатационные документы на СИ входящие в состав теплосчетчика	-	1 экз.
* - Комплектность определяется договором на поставку.		

Поверка

осуществляется по документу 26.51.70-009-06469904 МП «ГСИ. Теплосчетчики СТ 20. Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» и ФГУП «ВНИИМС» 23.10.2020 г.

Основные средства поверки

- средства поверки в соответствии с документами, регламентирующими поверку вычислителей и ПИП, входящих в состав системы.

Знак поверки наносится на бланк свидетельства о поверке или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам СТ 20

Приказ Минстроя России от 17.03.2014 № 99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»

ГОСТ Р 8.728-2010 ГСИ. Оценивание погрешностей измерений тепловой энергии и массы теплоносителя в водяных системах теплоснабжения

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

МИ 2714-2002 ГСИ. Энергия тепловая и масса теплоносителя в системах теплоснабжения. Методика выполнения измерений. Основные положения

ТУ 26.51.70-009-06469904-2019 Теплосчетчики СТ 20. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Водомер» (ООО «Водомер»)

Адрес: 141002, Московская обл., г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корп. 14, оф. 63

ИНН: 5029217654

Телефон/факс: +7 (495) 407-06-94

E-mail: info@vodomer.su

Web-сайт: <http://www.vodomer.su>

Испытательные центры

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8

Аттестат аккредитации № RA.RU.311313

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

Web-сайт: <http://www.kip-mce.ru>

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311313 выдан 09 октября 2015 г.

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

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

Телефон/факс: +7(495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.