

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчётчики ТЗ4М

Назначение средства измерений

Теплосчётчики ТЗ4М предназначены для измерений тепловой энергии, количества и параметров теплоносителя в системах водяного теплоснабжения, а также для хранения, отображения и передачи результатов измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчётчиков основан на преобразовании тепловычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей (расхода, объёма, температуры, давления) в значения соответствующих физических величин и последующем вычислении тепловой энергии и количества теплоносителя на основании установленных алгоритмов.

Теплосчётчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) – средств измерений утверждённого типа:

- тепловычислителя ТВ7, обеспечивающего измерение тепловой энергии и количества теплоносителя в одной, двух или трёх открытых и/или закрытых системах теплоснабжения;
- электромагнитных, ультразвуковых, вихревых, тахометрических или основанных на иных физических принципах преобразователей расхода;
- термопреобразователей сопротивления и их комплектов;
- преобразователей давления.

В составе теплосчётчиков могут использоваться в любом сочетании средства измерений, указанные в таблице 1. Конкретный состав теплосчётчика определяется проектной документацией узла учёта тепловой энергии и приводится в паспорте теплосчётчика.

Таблица 1 – Составные части теплосчётчиков ТЗ4М

Составная часть	Наименование СИ	Регистрационный номер
Тепловычислители	Тепловычислители ТВ7	46601-11
	Тепловычислители ТВ7	67815-17
Преобразователи расхода, расходомеры, счётчики	Расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС	46814-11
	Расходомеры-счётчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	66324-16
	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	17858-11
	Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-08
	Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	31001-12
	Расходомеры-счётчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР	20293-10
	Расходомеры-счётчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР мод. Лайт М	52856-13
	Счётчики-расходомеры электромагнитные РМ-5	20699-11
	Расходомеры-счётчики электромагнитные РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07	57470-14
	Расходомеры-счётчики электромагнитные ЭСКО-РВ.08	28868-10
	Расходомеры-счётчики электромагнитные РСЦ	18215-14
	Расходомеры-счётчики электромагнитные КАРАТ-551	54265-13
	Расходомеры-счётчики электромагнитные Омега-Р	23463-07
	Счётчики жидкости акустические АС-001	22354-08
Расходомеры-счётчики UFM 005-2	36941-08	

Продолжение таблицы 1

Преобразователи расхода, расходомеры, счётчики	Расходомеры жидкости ультразвуковые двухканальные УРЖ2КМ	23363-12
	Расходомеры SONO 1500 СТ	35209-09
	Преобразователи расхода ультразвуковые SonoSensor 30	70672-18
	Счётчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT T	51439-12
	Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ	44424-10
	Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520	44424-12
	Расходомеры-счётчики ультразвуковые РУС-1	24105-11
	Расходомеры-счётчики ультразвуковые ВЗЛЕТ МР	28363-14
	Преобразователи расхода ультразвуковые ЭСДУ-01	53806-13
	Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВЭПС	14646-05
	Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВПС	19650-10
	Преобразователи расхода вихреакустические Метран-300ПР	16098-09
	Преобразователи расхода вихревые ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)	42775-14
	Счётчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	51794-12
	Счётчики холодной и горячей воды МТК/МНК/МТW Водоучет	19728-03
	Счётчики холодной воды комбинированные ВСХНК, ВСХНКд	61400-15
	Счётчики крыльчатые холодной и горячей воды СКБ	26343-08
	Счётчики холодной воды и горячей воды СХВ (СХВ-15, СХВ-15Д, СХВ-20, СХВ-20Д), СГВ (СГВ-15, СГВ-15Д, СГВ-20, СГВ-20Д)	16078-13
	Счётчики холодной и горячей воды МТ50 QN, MST50 QN, М-Т90 QN, МТ50 QN-Т	23554-08
	Счётчики холодной и горячей воды М-Т150 QN	23553-02
Счётчики воды одноструйные Пульсар	63458-16	
Счётчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ	56351-14	
Счётчики воды Пульсар Т, Пульсар К	58381-14	
Счётчики холодной и горячей воды универсальные ETWI 15 ВИНДЭКС	60378-15	
Термопреобразователи сопротивления	Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	38959-17
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП, ТСП-К	65539-16
	Термометры сопротивления ТЭМ-100	40592-09
	Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	61801-15
Термопреобразователи сопротивления ВЗЛЕТ ТПС	21278-11	

Продолжение таблицы 1

Термопреобразователи сопротивления	Термопреобразователи сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319П, ТСМ 320М, ТСП 320П, ТСМ 321М, ТСП 321П, ТСМ 322М, ТСП 322П, ТСМ 323М, ТСП 323П	60967-15
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТЭСМА	52981-13
	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСПТВХ	33995-07
	Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10
	Комплекты термометров сопротивления из платины технические разностные КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	39145-08
	Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	38878-17
	Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-110	40593-09
	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	43096-15
	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых ТЭСМА-К	52980-13
	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСПТВХ-В	24204-03
Преобразователи давления	Преобразователи давления измерительные СДВ	28313-11
	Преобразователи давления ПДТВХ-1	43646-10
	Преобразователи давления измерительные НТ	26817-17
	Датчики давления малогабаритные КОРУНД	47336-16
	Датчики давления ИД	26818-15
	Преобразователи избыточного давления ПД-Р	40260-11
	Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МПС	66504-17
	Преобразователи давления измерительные MBS 3300, MBS 3350, MBS 4003	56237-14
	Преобразователи давления измерительные MBS 1700, MBS 1750, MBS 3000, MBS 3050, MBS 33, MBS 3200, MBS 3250, MBS 4510	61533-15
	Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ	55928-13
Датчики давления МТ101	32239-12	

Теплосчётчики обеспечивают отображение на встроенном табло тепловычислителя ТВ7 и посредством интерфейсов USB, RS232, RS485, Ethernet, Mbus на внешнем устройстве следующих параметров:

- текущих, часовых, суточных, месячных, итоговых на конец каждых суток и нарастающим итогом показаний количества теплоты (тепловой энергии), тепловой мощности, массы, объёма, объёмного и массового расхода, температуры, разности температур, давления, времени работы (счёта и отсутствия счёта количества теплоты);

- текущего времени и даты, идентификационных данных встроенного программного обеспечения, контрольной суммы калибровочных коэффициентов, параметров настройки;

- диагностической и служебной информации от расходомеров Питерфлоу и устройств телеметрии и сигнализации.

Хранение архивной, итоговой информации и параметров настройки осуществляется в энергонезависимой памяти тепловычислителя. Архив рассчитан на ретроспективу не менее 1440 записей (60 суток) – часовой архив, 200 записей – суточный и итоговый архивы, 60 записей – месячный архив. Передача архивной информации обеспечивается использованием интерфейсов и внешних GSM- и GPRS-модемов. Для считывания и сохранения (переноса на внешние устройства) информации может использоваться пульт переноса данных USB–ППД и SD-карта.

Общий вид теплосчётчиков приведён на рисунке 1.



а) Теплосчётчик Т34М, возможная комплектация



б) Тепловычислитель ТВ7



в) Расходомер электромагнитный Питерфлоу РС



г) Комплект термопреобразователей сопротивления КТС-Б

д) Датчик давления ПДТВХ

Рисунок 1 – Общий вид теплосчётчика Т34М

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

Программное обеспечение

Теплосчётчики имеют встроенное программное обеспечение с выделенной метрологически значимой частью. Программное обеспечение, размещённое в тепловычислителе ТВ7, реализует измерительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Для представления измерительной и диагностической информации, данных архива событий используется внешнее программное обеспечение «Архиватор». Для обмена данными с OPC-клиентами в соответствии со стандартом OPC используется внешнее программное обеспечение «OPC сервер Термотроник».

Идентификационные данные программного обеспечения теплосчётчиков и внешнего программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	ТВ7		Архиватор	OPC сервер Термотроник
Идентификационное наименование ПО	ТВ7		Архиватор	OPC сервер Термотроник
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	2.XX ¹⁾	не ниже 1.01 (2.0) ²⁾	не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО	D52E	8DC2	–	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16	CRC16	–	–
¹⁾ Последние две цифры (XX, от 0 до 99) – идентификационный номер метрологически незначимой части программного обеспечения. ²⁾ Для ТВ7 с версией 1.0 (2.XX).				

Идентификационные данные программного обеспечения функциональных блоков, входящих в состав теплосчётчиков, приведены в описаниях типа этих средств измерений.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Форма выражения погрешности
Количество теплоты (тепловой энергии), ГДж (Гкал)	от 0 до 10 ⁷	$\pm(2 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01G_{\text{в}}/G) \%$ – для класса 1 $\pm(3 + 4\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02G_{\text{в}}/G) \%$ – для класса 2	относительная

Масса, т		от 0 до 10 ⁸	±1 (2) % ¹⁾	относительная
Объём, м ³				
Объёмный расход, м ³ /ч		от 0 до 10 ⁶	±1 (2) % ¹⁾	относительная
Температура, °С	теплоносителя	от 0 до 150	±(0,4 + 0,005t) °С	абсолютная
	другой среды	от -50 до +130		
Разность температур, °С		от Δt _{min} ²⁾ до 145	±(0,5 + 3Δt _{min} /Δt) %	относительная
Давление, МПа (кгс/см ²)		от 0 до 1,6 (16)	±2 %	приведённая к верхнему пределу диапазона измерений давления
Текущее время			±0,01 %	относительная
¹⁾ При применении преобразователей расхода с пределами допускаемых значений относительной погрешности не более ± 1,0 (2,0) %.				
²⁾ Δt _{min} = 2 или 3 °С в зависимости от комплекта термопреобразователей сопротивления.				

Условные обозначения:

- G_в и G – верхний предел диапазона измерений преобразователя расхода (счётчика) и измеренное значение расхода, м³/ч;

- Δt и Δt_{min} – разность температур воды в подающем и обратном трубопроводе и её наименьшее значение, °С;

- t – температура теплоносителя, °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	9
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, не ниже	IP54
Габаритные размеры: - тепловычислителя ТВ7, длина×ширина×высота, мм, не более - измерительных преобразователей	210×160×75 приведены в описаниях типа
Масса: - тепловычислителя ТВ7, кг, не более - измерительных преобразователей	0,9 приведены в описаниях типа
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 5 до +50 95 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель тепловычислителя ТВ7 теплосчётчика методом шелкографии, вносится на титульный лист паспорта теплосчётчика типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность теплосчётчика ТЗ4М

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Теплосчётчик	ТЗ4М	1 шт.	Состав согласно заказу
Паспорт	ТРОН.407290.002-01 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации (раздел 11 «Методика поверки»)	ТРОН.407290.002-01 РЭ	1 экз.	
Эксплуатационная документация составных частей		1 компл.	Согласно комплектam поставки составных частей

Поверка

осуществляется по документу ТРОН.407290.002-01 РЭ (раздел 11 «Методика поверки»), утверждённому ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «31» января 2018 г.

Основные средства поверки:

эталон единиц массового и объёмного расходов, массы и объёма жидкости 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости, утверждённой приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256;

рабочие эталоны единицы температуры 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009;

термостат ЭЛЕМЕР-Т-150, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,05^\circ\text{C}$, регистрационный номер 58648-14;

манометр грузопоршневой МП-60М, предел допустимой относительной погрешности $\pm 0,05\%$, регистрационный номер 47334-11;

рабочий эталон единицы давления 2-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012;

стенд СКС6 погрешность формирования сигналов тока $\pm 0,003\text{ мА}$, сигналов сопротивления $\pm 0,015\text{ Ом}$, сигналов частоты $\pm 0,003\%$, регистрационный номер 17567-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых теплосчётчиков с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт теплосчётчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчётчикам ТЗ4М

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

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

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости.

ГОСТ Р 8.802-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Приказ Минстроя России от 17.03.2014 г. № 99/пр Об утверждении Методики осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя.

ТУ 4218-002-65987520-2011 Теплосчётчики ТЗ4, ТЗ4М. Технические условия.

Изготовители

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

ИНН 7811667503

Адрес: 193318, Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д. 2, литер А, пом. 211/2

Телефон: +7 (812) 326-10-50, факс +7 (812) 326-10-90 доб. 2443

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Элеком» (ООО НПП «Элеком»)

ИНН 6664010543

Адрес: 620026, Екатеринбург, ул. Луначарского, д. 212

Телефон: +7 (343) 257-40-42

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

ИНН 5406322128

Адрес: 630112, г. Новосибирск, ул. Гоголя, д. 44, оф. 208,209

Телефон: +7 (383) 278-58-93

Заявитель

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

ИНН 7811667503

Адрес: 193318, Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д. 2, литер А, пом. 211/2

Телефон: +7 (812) 326-10-50, факс +7 (812) 326-10-90 доб. 2443

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2018 г.