

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчётчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3)

Назначение средства измерений

Теплосчётчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3) предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии), температуры, давления, объёмного (массового) расхода и объёма (массы) теплоносителя в закрытых и открытых системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчётчиков ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3) основан на измерении объёма, температуры и давления теплоносителя при помощи внешних датчиков и последующем вычислении тепловой энергии путем обработки результатов измерений измерительно-вычислительным блоком.

Теплосчётчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3) состоят из: ИВБ (измерительно-вычислительного блока); ППР (первичных преобразователей расхода); ИП (измерительных преобразователей расхода), ТС (термопреобразователей); ДИД (датчиков избыточного давления), ППД (преобразователей давления).

ИВБ обеспечивает измерение аналоговых сигналов от ППР, ТС и ДИД (ППД), частотно-импульсных сигналов от ИП с последующей обработкой, накоплением, хранением, индикацией на дисплее и выдачей на внешние устройства. Измеренные сигналы ППР, ТС и ДИД, преобразуются ИВБ в цифровую форму.

Принцип действия ППР основан на явлении электромагнитной индукции.

ППР могут изготавливаться как в компактной модификации, так и в отдельной, которая отличается выносной клеммной коробкой.

ППД состоят из тензопреобразователя и электронного устройства - нормирующего преобразователя сигнала.

Измерительным преобразователем расхода ИП является функционально законченный расходомер-счетчик, имеющий в своём составе частотно-импульсный выход.

Измерение температуры теплоносителя осуществляется путём измерения на ТС падения напряжения, пропорционального измеренной температуре, при протекании через него постоянного тока заданной величины.

Измерение давления осуществляется путём измерения силы постоянного тока поступающего от ДИД, пропорционального избыточному давлению в трубопроводе.

Теплосчётчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3) имеют стандартные интерфейсы RS-232 и RS-485. Опционально теплосчётчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3) могут быть оснащены иными внешними и внутренними видами связи: GSM, Wi-Fi, спутниковые и другие.

Ёмкость архива теплосчётчика не менее: часового - 60 суток; суточного - 6 месяцев, месячного (итоговые значения) - 3 года.

Типы ТС, ДИД и ИП, применяемые в составе теплосчётчиков ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3), указаны в таблицах 1, 2 и 3.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа теплосчётчиков ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3) представлена на рисунке 2.



Рисунок 1а - ППР



Рисунок 1б - ИВБ



Рисунок 1в - ПРПН/Р



Рисунок 1г - ППД

Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Пломба предприятия-изготовителя

Защитный экран

Контакты, разрешающие программирование микроконтроллера (защищено экраном)



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Таблица 1 - Типы ТС и комплектов ТС

Наименование	Регистрационный номер	Наименование	Регистрационный номер
ТСП-Н	38959-12	КТСП	45368-10
КТСП-Н	38878-12	ТСПТ	57175-14
ТЭСМА-К	52980-13	ТСПТК	21839-12
ТЭСМА	52981-13	КТС-Б	43096-15
ТПТ	46155-10	ТС-Б	61801-15

Таблица 2 - Типы ИП

Наименование	Регистрационный номер	Наименование	Регистрационный номер
PCM-05 мод. PCM-05.03, PCM-05.05, PCM-05.07	48755-11	ТЭМ211, ТЭМ212	24357-08
		СВ	56279-14
PCM-05 модификации PCM-05.03(ТЭСМАРТ), PCM-05.03(ТЭСМАРТ-А), PCM-05.05(ТЭСМАРТ), PCM-05.05(ТЭСМАРТ-А), PCM-05.07(ТЭСМАРТ), PCM-05.07(ТЭСМАРТ-А), PCM-05.05(ТЭСМАРТ-П), PCM-05.05(ТЭСМАРТ-ПА), PCM-05.05(ТЭСМАРТ-Э)	57470-14	ВСХд	23649-07
		МЕТЕР ВК	39016-08
		МЕТЕР ВТ	39017-08
		ULTRAFLOW	20308-04
		ЕТ	48241-11
		УРЖ2КМ	23363-12
		ВСХН, ВСХНд, ВСГН	61401-15
		ВСХН, ВСХНд, ВСГНд	61402-15
«СТРУМЕНЬ-ГРАН»	52811-13	СТРУМЕНЬ Т150	60105-15
WP-Dynamic	15820-07	ВСГН, ВСТН	40606-09
ВДХ, ВДГ	58329-14	СВК	61399-15
СВК (СВК-15Х(М)(И), СВК-20 Х(М)(И))	54835-13	СВК (СВК-25Г(И), СВК-32Г(И), СВК-40Г(И), СВК-50Г(И))	54836-13
ВДХ-ИМ, ВДГ-ИМ, ВДТГ-М, ВДТГ-ИМ	59349-14	ВСКМ 90 «АТЛАНТ» и ОСВ "НЕПТУН"	61032-15
ВСХНд, ВСГНд, ВСТН	55115-13	НОРМА СВКМ	57034-14
ОХТА М	50797-12	ЕТКИ (ЕТWI) ВИНДЭКС	60378-15
Росич ВКМ	46589-11	СВ-32, СВ-40 СТРУМЕНЬ	52809-13
SITRANS F US(Clamp on)	63638-16	АТ-600	62748-15
ГКС FST020, ГКС FUX1010	62634-15	SITRANS F US	60875-15

Таблица 3 - Типы ДИД

Наименование	Регистрационный номер	Наименование	Регистрационный номер
ИД	26818-15	КОРУНД ДИ	47336-16
ПД-Р	40260-11	МИДА-13П	17636-06
БД	38413-08	СДВ	28313-11

Общий вид ТС, ИП и ДИД приведён на рисунках 3 - 5.

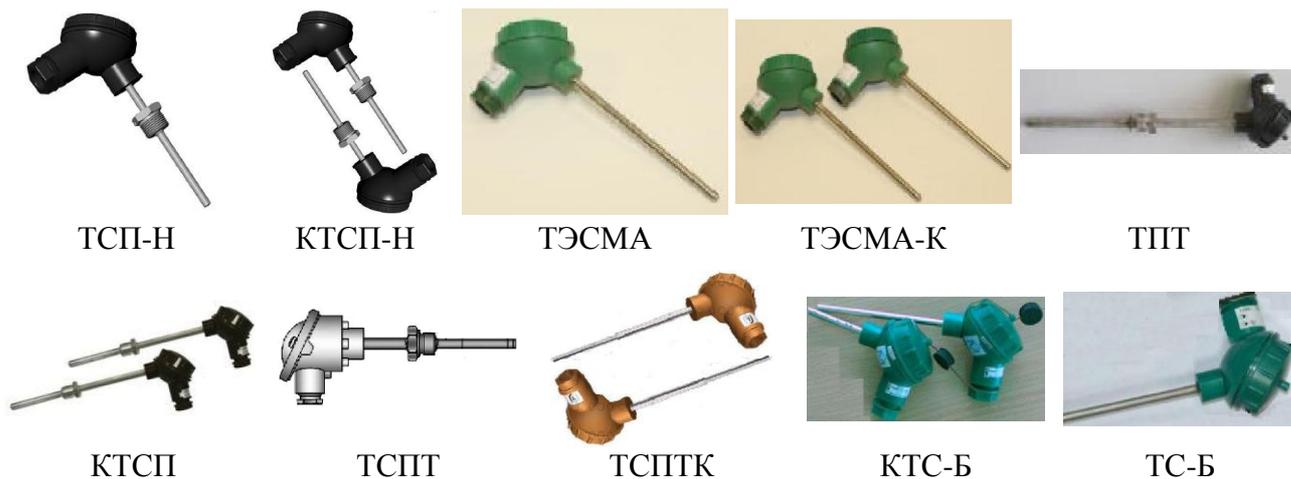


Рисунок 3 - Общий вид ТС



Рисунок 4.1 - Общий вид ИП, применяющихся для измерений объема теплоносителя



Рисунок 4.2 - Общий вид прочих ИП



BCX, BCXd



МЕТЕР BK



МЕТЕР BT



OXTA M



ET



Росич VKM



BCGH, BCGHd,
BCSH, BCSHd



BCSH, BSTH,
BCGH



CBK
(61399-15)



BCKM 90
"ATLANT", OSB
"NEPTUN"



НОРМА CBKM



ETKI (ETWI)
ВИНДЭКС



«СТРУМЕНЬ-
ГРАН»



CB-32, CB-40
СТРУМЕНЬ



CBK-25G(I)
(54836-13)



ТЭМ211, ТЭМ212



CB

Рисунок 4.3 - Общий вид прочих ИП



ID



ПД-Р



БД



КОРУНД ДИ



МИКА-13П



СДВ

Рисунок 5 - Общий вид ДИД

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) используется для сбора, обработки, отображения и передачи на периферийные устройства информации об измерениях. Корректность реализации алгоритмов вычисления проверяется напрямую при поверке СИ.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТЭСМА-106
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.3х
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	A8C62B9F*
Примечание: * - контрольная сумма метрологически значимой части	

Информация о версии программного обеспечения доступна для просмотра на жидкокристаллическом дисплее через меню ИВБ.

Защита программного обеспечения теплосчётчиков ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106 (ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106 (ТЭСМАРТ.02.3) от изменений через внешние интерфейсы (преднамеренных или непреднамеренных) обеспечивается аппаратным микропереключателем, расположенным внутри пломбируемого корпуса, и непосредственно пломбировкой корпуса ИВБ.

Расположение микропереключателя в ИВБ представлено на рисунке 2.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений расходов теплоносителя измерительных каналов с ППР ¹ , м ³ /ч	от 0,015 до 600
Диапазоны измерений расходов теплоносителя измерительных каналов с ИП ² , м ³ /ч	в соответствии с описанием типа ИП
Диапазоны измерений температур теплоносителя ³ , °С	от 0 до +90, от 0 до +130, от 0 до +150
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50 до +150
Диапазоны измерений разности температур теплоносителя ³ , °С	от 2 до 150, от 3 до 150
Диапазон измерений давления ДИД ⁴ , МПа	от 0 до 1,6 (по заказу 2,5)
Диапазон измерений давления ППД, МПа	от 0 до 1,6 (по заказу 2,5)
Диапазоны входных сигналов постоянного тока, пропорционального значению избыточного давления, мА	от 4 до 20, от 0 до 5, от 0 до 20
Диапазон изменений выходного сигнала постоянного тока, пропорционального значению выбранного параметра, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты (тепловой энергии) ⁵ , %: - класс 1 (для закрытых систем теплоснабжения) - класс 2 (для закрытых систем теплоснабжения) - для открытых систем теплоснабжения	$\pm(2+4 \cdot \Delta t_H / \Delta t + 0,01 \cdot G_B / G)$ $\pm(3+4 \cdot \Delta t_H / \Delta t + 0,02 \cdot G_B / G)$ в соответствии с ГОСТ Р 8.728-2010
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов расхода ⁵ , %: - класс 1 - класс 2	$\pm(0,8+0,004 \cdot G_B / G)$, но не более чем $\pm 3,5 \%$ $\pm(1,5+0,01 \cdot G_B / G)$, но не более чем $\pm 5 \%$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов температуры ⁵ °С - без учета ТС - с учетом ТС	$\pm(0,05+0,001 \cdot t)$ $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления от диапазона измерений, с ДИД ³ , %	± 2
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления от диапазона измерений, с ППД, %	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	$\pm 0,01$
<p>Примечание:</p> <p>¹ в соответствии с руководством по эксплуатации ЭС 99556332.015.000 РЭ;</p> <p>² см. таблицу 2;</p> <p>³ см. таблицу 1;</p> <p>⁴ см. таблицу 3;</p> <p>⁵ в соответствии с методикой осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя (приказ Минстроя России №99/пр от 17.03.2014 г.);</p> <p>Δt - измеренное значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;</p> <p>$\Delta t_{\text{н}}$ - наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;</p> <p>$G_{\text{в}}$ - верхний предел измерения расхода теплоносителя;</p> <p>$G_{\text{н}}$ - нижний предел измерения расхода теплоносителя;</p> <p>G - измеренное значение расхода теплоносителя.</p>	

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Теплоноситель	вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001
Рабочее давление, МПа, не более	1,6 (по заказу 2,5)
Класс защиты по ГОСТ 14254-96 - для ИВБ - для ППР - для ИП, ТС, ДИД (ППД)	IP54 IP54, IP68 в соответствии с их ТД
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха для ИВБ, °С - температура окружающего воздуха для ПРП и ППД, °С - температура окружающего воздуха (при хранении), °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -5 до +50 от -30 до +80 от -25 до +50 от 20 до 95 от 84 до 107
Напряжение питания переменного тока ИВБ, В - от внутреннего источника - от внешнего источника	220^{+22}_{-33} 2×12
Потребляемая мощность, В·А, не более - для ИВБ - для прочих первичных преобразователей	10 в соответствии с описанием типа
Масса, кг, не более - для ИВБ - для ППР - для прочих первичных преобразователей ⁶	1,9 60 в соответствии с описанием типа

Продолжение таблицы 6

Примечание:
⁶ габаритные размеры и масса теплосчётчиков ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106 (ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106 (ТЭСМАРТ.02.3) зависят от спецификации заказа.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на переднюю панель ИВБ методом офсетной печати или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Теплосчётчик ТЭСМА-106, в составе: - тепловычислитель ИВБ	ТСМА.1008.00.000	1 1
- первичные преобразователи расхода ППР - измерительные преобразователи ИП - термопреобразователи ТС - датчики избыточного давления ДИД (ППД)	ТСМА.1008.00.000	от 0 до 8 от 0 до 6 от 1 до 7 от 1 до 6
Комплект монтажных частей		по заказу
Адаптеры связи (интерфейсный кабель)		по заказу
Паспорт	ЭС 99556332.015.000 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЭС 99556332.015.000 РЭ	1 экз.
Инструкция по монтажу	ЭС 99556332.015.000 ИМ	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-4112-449-2016	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4112-449-2016 «ГСИ. Теплосчётчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3). Методика поверки», утверждённому ФБУ «Ростест - Москва» 30.12.2016 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная ТЭСМАРТ-РУ-200 (регистрационный номер 57776-14), диапазон воспроизводимого расхода от 0,015 до 200 м³/ч;
- установка поверочная, диапазон воспроизводимого расхода от 0,08 до 600 м³/ч, погрешность ±0,25 %;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-88 (регистрационный номер 41190-09);
- калибратор многофункциональный Calog-PRO-R (регистрационный номер 47999-11);
- меры электрического сопротивления постоянного тока многозначные типа Р3026-2 (регистрационный номер 8478-04);
- вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер 52147-12);
- преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И (регистрационный номер 33587-12);
- мегаомметр Ф4102/1-1М (регистрационный номер 9225-88).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений 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 ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.3)

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

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

Методика осуществления коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя (приказ Минстроя России №99/пр от 17.03.2014 г.)

ТУ 4218-015-99556332-2016 Теплосчётчики ТЭСМА-106 модификации ТЭСМА-106 (ТЭСМАРТ.01), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.1), ТЭСМА-106(ТЭСМАРТ.02.2), ТЭСМА-106 (ТЭСМАРТ.02.3). Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосберегающая компания «ТЭМ» (ООО «Энергосберегающая компания «ТЭМ»)

ИНН 7713610604

Адрес: 127474, г.Москва, Бескудниковский б-р, д.29, к.1

Телефон (факс): +7(495)730-57-12, 234-30-85

E-mail: ekotem@tem-pribor.com

Web-сайт: <http://tem-pribor.com>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве»

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31

Телефон: +7(495)544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.