

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ТСК9

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТСК9 (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (температуры, давления, расхода), количества (объема, массы) теплоносителя и тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения, а также температуры окружающего воздуха.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, количества тепловой энергии.

Теплосчетчики выпускаются в 15 моделях относятся к комбинированным теплосчетчикам согласно ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 и состоят из следующих компонентов (составных частей) - средств измерений (далее - СИ) утвержденного типа: вычислителя количества теплоты ВКТ-9 (регистрационный номер 56129-14, 67373-17), преобразователей расхода (расходомеров, счетчиков), термопреобразователей сопротивления и их комплектов, преобразователей давления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Типы применяемых в составе теплосчетчика средств измерений

Модель теплосчетчика	Тип преобразователей расхода (Регистрационный номер)	Тип комплектов термопреобразователей и термопреобразователей сопротивления (Регистрационный номер)	Тип преобразователей давления (Регистрационный номер)
ТСК9-01	ПРЭМ (17858-11)		
ТСК9-02	МастерФлоу (31001-12)	КТПТР-01, КТПТР-03,	
ТСК9-03	ВЗЛЕТ ЭР (20293-10)	КТПТР-06, КТПТР-07,	
ТСК9-04	ЭМИР-ПРАМЕР-550 (27104-08)	КТПТР-08 (46156-10)	
ТСК9-05	Sono 1500 СТ (35209-09)	КТПТР-04, КТПТР-05,	
ТСК9-06	ULTRANEAT T (51439-12)	КТПТР-05/1 (39145-08)	СДВ (28313-11)
ТСК9-07	РУС-1 (24105-11)	КТСП-Н (38878-17)	Метран-150 (32854-13)
ТСК9-08	Омега-Р (23463-07)	КТС-Б (43096-15)	НТ (26817-13)
ТСК9-09	US800 (21142-11)	ТЭМ-110 (40593-09)	ПДТВХ-1 (43646-10)
ТСК9-10	UFM-3030 (48218-11)	ТЭМ-100 (40592-09)	
ТСК9-11	ВПС (19650-10)	ТПТ-1,17,19,21,25Р (46155-10)	
ТСК9-12	ВЭПС (14646-05)	ТПТ-7,8,11,12,13,14,15 (39144-08)	
ТСК9-13	ДРК-4 (29345-05)	ТСП-Н (38959-17)	
ТСК9-14	МЕТРАН-300 ПР (16098-09)	ВЗЛЕТ ТПС (21278-11)	
ТСК9-15	ЭМИС-ВИХРЬ-200 (42775-14)		

В составе теплосчетчиков каждой модели могут применяться счетчики объема горячей и холодной воды, формирующие выходной сигнал посредством магнитоуправляемого контакта (геркона): ВСТ, ВСГд (51794-12), ТЭМ (24357-08), ВСГН, ВСТН (55115-13, 61402-15), СКБ (26343-08), ВМХ, ВМГ (18312-03), ЕТ (48241-11), М (48242-11), W (48422-11), ВСКМ 90 (32539-11), СТВУ (32540-11), М-Т150 QN (23553-02), М-Т50 QN (23554-08), WP-Dynamic (15820-07).

Основные функциональные возможности теплосчетчиков:

- измерение тепловой энергии и мощности, массы и объема теплоносителя, объемного и массового расхода теплоносителя, температуры и разности температур теплоносителя, избыточного давления теплоносителя, температуры холодной воды и воздуха;
- отображение текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом показаний на встроенное табло и передача посредством интерфейсов RS232, USB и RS485 (опция по заказу) на внешнее устройство следующих величин: текущее время и дата, время работы и остановки счета количества теплоносителя и тепловой энергии, тепловая энергия и мощность, масса и объем теплоносителя, объемный и массовый расход теплоносителя, температура и разность температур теплоносителя, избыточное давление теплоносителя, температура холодной воды и воздуха.

Параметры электропитания, масса и габаритные размеры составных частей теплосчетчиков соответствуют требованиями их эксплуатационной документации.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2014, а также ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 в части требований к метрологическим характеристикам.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020-2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Хранение архивной и итоговой измерительной информации, а также диагностической и настроечной информации осуществляется в энергонезависимой памяти вычислителя.

Архивные показания формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Глубина архива: 1488 часов - часовые, 750 суток - суточные и 48 месяцев - месячные интервалы. Архив действий оператора: 3000 действий. Архив нештатных ситуаций - 5000 записей.

Общий вид составных частей теплосчетчиков приведен на рисунках 1-5.

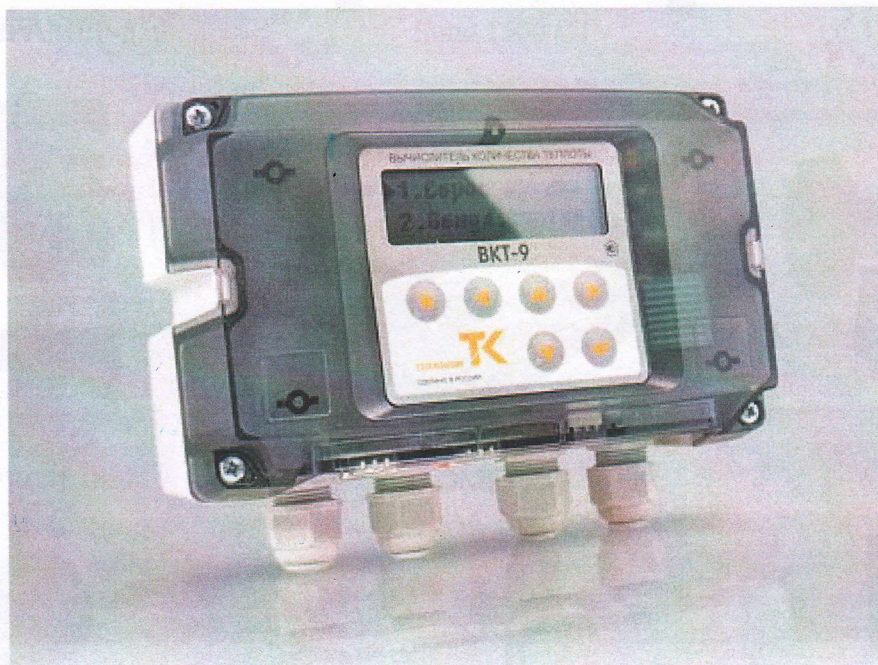
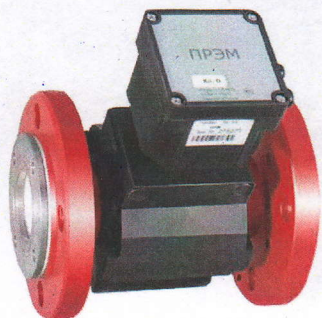


Рисунок 1 - Вычислитель количества теплоты ВКТ-9



ПРЭМ



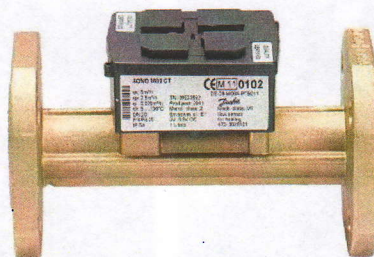
МастерФлоу



ВЗЛЕТ ЭР



ЭМИР-ПРАМЕР-550



Sono 1500 CT



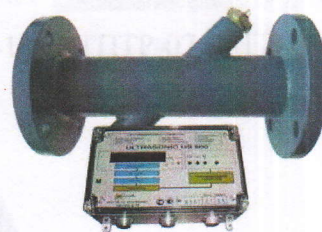
ULTRAHEAT T



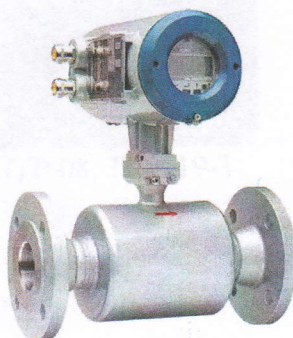
РУС-1



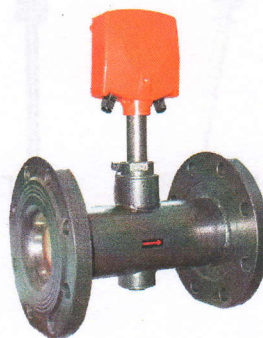
ОМЕГА-P



US-800



UFM-3030



ВПС



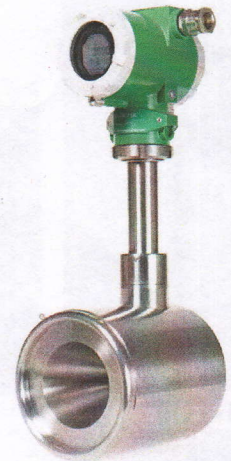
ВЭПС



ДРК-4



МЕТРАН-300 ПР

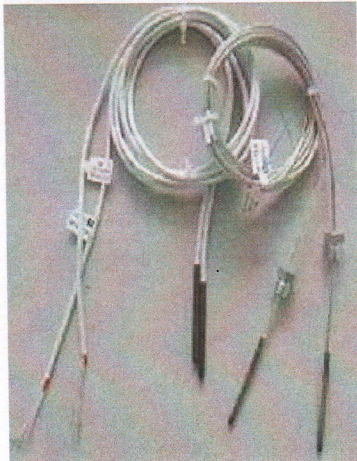


ЭМИС-ВИХРЬ-200

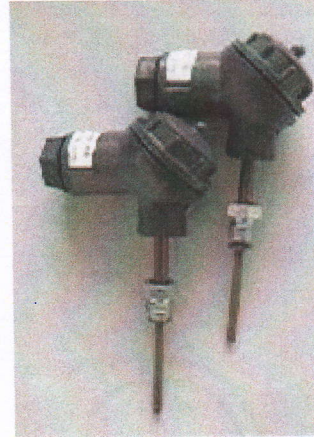
Рисунок 2 - Преобразователи расхода



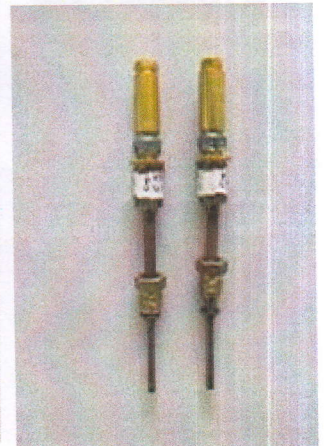
КТПТР-01, ТПТ-1



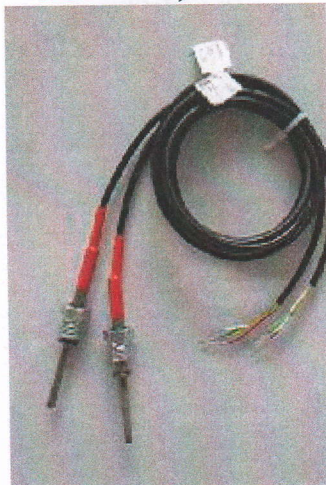
КТПТР-03, ТПТ-21-1



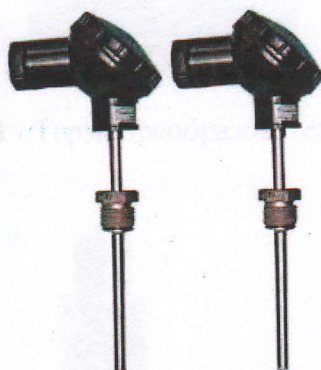
КТПТР-06, ТПТ-19-1



КТПТР-07, ТПТ-19-2



КТПТР-08, ТПТ-19-3



КТПТР-04, КТПТР-05,
КТПТР-05/1

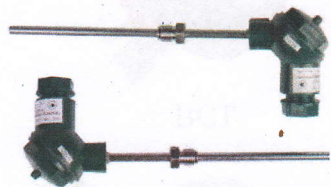


КТСП-Н, ТСП-Н



КТС-Б

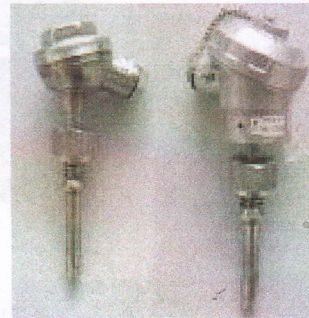
Рисунок 4 - Преобразователи давления



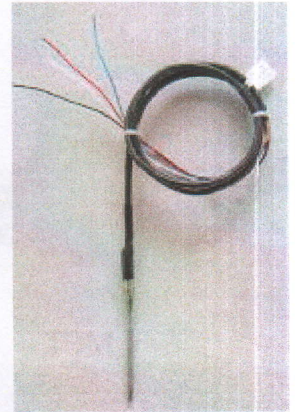
ТЭМ-110, ТЭМ-100



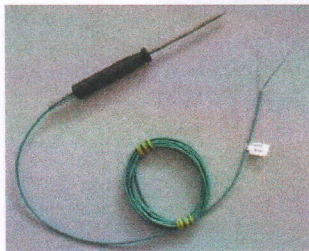
ВЗЛЕТ ТПС



ТПТ-25



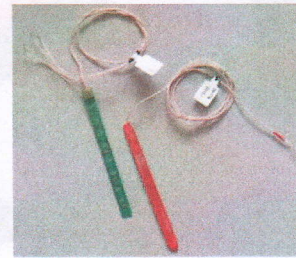
ТПТ-17



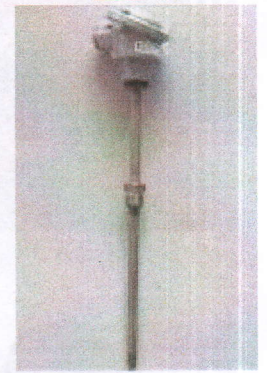
ТПТ-7



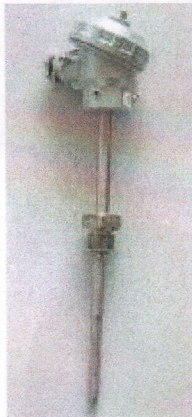
ТПТ-8-1



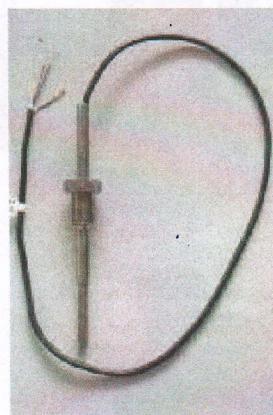
ТПТ-8-2



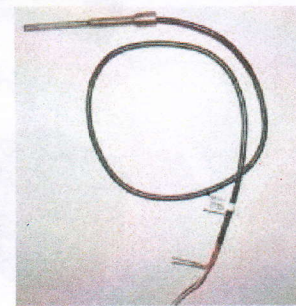
ТПТ-11, ТПТ-12



ТПТ-13-1



ТПТ-13-2



ТПТ-14



ТПТ-15

Рисунок 3 - Термопреобразователи сопротивления их комплекты



Метран-150



СДВ



НТ



ПДТВХ-1

Рисунок 4 - Преобразователи давления



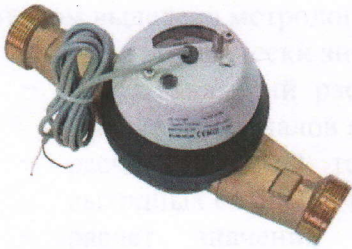
ВСТ



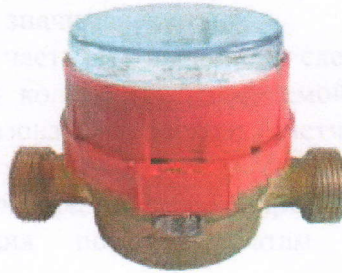
ВСГД



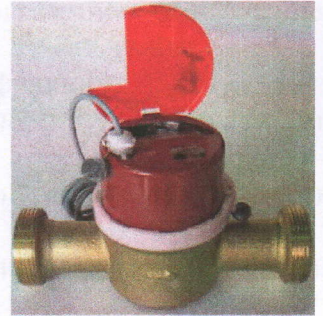
ТЭМ



ВСТН



ВСГН



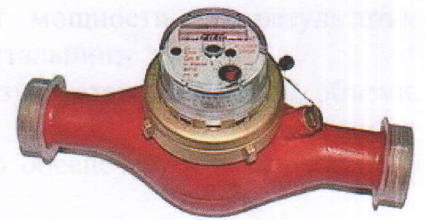
СКБ



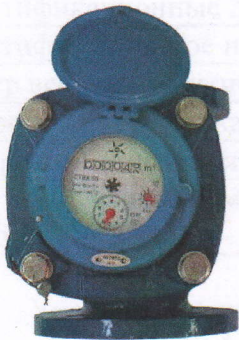
WP-Dynamic



M-T50 QN



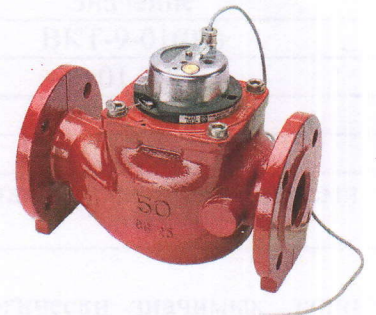
M-T150 QN



СТВУ



ВСКМ 90



W



М



ET



BMX, BMГ

Рисунок 5 - Счетчики объема горячей и холодной воды, применяемые в составе теплосчетчика

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу теплосчетчика производится пломбирование средств измерений, входящих в состав теплосчетчика. Способы защиты и места пломбирования составных частей теплосчетчиков приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) теплосчетчика представлено ПО средств измерений утвержденного типа входящих в состав теплосчетчика. Уровень защиты ПО, способы защиты и места пломбирования этих средств измерений приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Вычислители количества теплоты имеют встроенное программное обеспечение, в котором выделена метрологически значимая часть.

Метрологически значимая часть ПО, выполняет следующие функции:

- расчет значений расхода и количества измеряемой среды по результатам измерений выходных сигналов преобразователей расхода (счетчиков);
- расчет значений температуры и разности температур по результатам измерений выходных сигналов термопреобразователей сопротивления;
- расчет значений давления по результатам измерений выходных сигналов преобразователей давления;
- вычисление значений плотности, энтальпии и разности энтальпий по результатам измерений температуры, разности температур и давления;
- вычисление значений массового расхода и тепловой мощности по результатам измерений объемного расхода, вычислений плотности и энтальпии;
- вычисление значений массы и тепловой энергии по результатам измерений объема, вычислений плотности, энтальпии и разности энтальпий.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения теплосчетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВКТ-9-01(02)
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v01.XX
Цифровой идентификатор ПО	1039
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16
XX - идентификатор метрологически незначимой части ПО, представленный двумя цифрами от 0 до 9	

Уровень защиты программного обеспечения и метрологически значимых данных (параметров настройки, архивов результатов измерений) от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий».

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений тепловой энергии, ГДж	от 0 до 10^7
Диапазон измерений тепловой мощности, ГДж/ч	от 0 до 10^6
Диапазон измерений объема, м ³	от 0 до 10^9
Диапазон измерений массы, т	от 0 до 10^9
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	от 0,02 до $1,1 \cdot 10^5$

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода, т/ч	от 0,02 до $1,1 \cdot 10^5$
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до 180 ¹⁾
Диапазон измерений разности температур, °С	от Δt_n ²⁾ до 160 ¹⁾
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 2,5 ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой мощности и тепловой энергии ³⁾ , %	$\pm (2+4\Delta t_n/\Delta t+0,01G_{\max}/G)$ (класс 1 по ГОСТ Р 51649-2014, класс 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) или $\pm (3+4\Delta t_n/\Delta t+0,02G_{\max}/G)$ (класс 2 по ГОСТ Р 51649-2014, класс 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода, объема и массы ³⁾ , %	$\pm(1 + 0,01 G_{\max}/G)$ но не более, чем $\pm 3,5\%$ - для класса 1 по ГОСТ Р 51649-2014; $\pm(2 + 0,02 G_{\max}/G)$, но не более, чем $\pm 5\%$ - для класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(0,4+0,005t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур, %	$\pm(0,5+3\Delta t_n/\Delta t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления (от диапазона измерений), %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	$\pm 0,01$
<p>Примечание:</p> <p>1) Значения верхних пределов диапазона измерений определены соответствующей характеристикой преобразователя, но не превышают указанных значений.</p> <p>2) $\Delta t_n = 2$ °С при применении комплектов КТПТР класс 1, КТСП-Н при $\Delta t_{\min} \leq 2$ °С, ВЗЛЕТ ТПС класс А; $\Delta t_n = 3$ °С при применении комплектов ТЭМ 110, КТС-Б, КТПТР класс 2, КТСП-Н при $\Delta t_{\min} = 3$ °С, ВЗЛЕТ ТПС класс В.</p> <p>3) Определяется пределами допускаемых значений относительной погрешности расходомеров. Значения количества теплоты (тепловой энергии) и давления могут также представляться в единицах: Гкал и кгс/см². Обозначения в таблице: t, Δt и Δt_n - значения температуры, разности температур в подающем и обратном трубопроводе и наименьшее значение разности температур, измеряемые теплосчетчиком, °С. G и G_{\max} - значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, м³/ч.</p>	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения:	
– температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
– относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды 35 °С, %, не более	93
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания (при питании от сети): – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 50±1
Напряжение электрического питания (при питании от внешнего источника), В	от 10 до 30
Средняя наработка на отказ, ч	50000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя теплосчетчика в виде наклейки и титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплект поставки теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик	ТСК9	1 шт. ¹⁾
Паспорт	РБЯК.400880.109 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации (раздел 10 «Методика поверки»)	РБЯК.400880.109 РЭ	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов на составные части	-	1 экз.
Примечание: ¹⁾ - состав определяется заказом		

Поверка

осуществляется по документу РБЯК.400880.109 РЭ «Теплосчетчики ТСК9. Руководство по эксплуатации» (раздел 10 «Методика поверки»), утвержденному ФГУП «СНИИМ» «07» ноября 2017 г.

Основные средства поверки: приведены в методиках поверки на средства измерений, входящих в состав теплосчетчиков ТСК9.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТСК9

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

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

ТУ 26.51.52-109-15147476-2017 Теплосчетчики ТСК9. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИВТ» (ООО «ИВТ»)
ИНН 7802571001
Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, Выборгская наб., дом 45
Тел.: 8 (800) 250-03-03, (812) 600-03-03
Web-сайт: <http://www.teplocom-holding.ru>
E-mail: info@teplocom-holding.ru

Испытательный центр

ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4
Тел. (383) 210-08-14, факс: (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

_____ 2018 г.