

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчётчики КАРАТ ТМК-20

Назначение средства измерений

Теплосчетчики КАРАТ ТМК-20 (далее – теплосчетчики) предназначены для измерения температуры, давления, объёма, массы воды и теплоносителя в системах водоснабжения и отопления, тепловой энергии в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения, а так же в одиночных трубопроводах.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на измерении температуры, давления, объёма, массы воды и теплоносителя в трубопроводах систем теплоснабжения и водоснабжения, расчете текущих и интегральных значений тепловой энергии, формировании отчетных архивов значений параметров в памяти теплосчетчика, включающих дату и время корректной работы теплосчетчика за период архивирования.

Теплосчётчики состоят из следующих компонентов – (средств измерений, зарегистрированных в Госреестре СИ):

- измерительно-вычислительных комплексов (ИВК), типы которых представлены в таблице 1;

- измерительных преобразователей расхода воды (ИПРВ) с токовым, частотным, импульсным выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности в интервале $\pm 2\%$ в диапазоне расхода (4 – 100) %;

- счетчиков воды по ГОСТ Р 50601-93 (ВС) с дистанционным выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности в интервале $\pm 2\%$ в диапазоне расхода (4 – 100) %;

- платиновых термопреобразователей сопротивления (ИПТ) класса А и В по ГОСТ 6651-2009, имеющих пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры:

- для ИПТ класса А: $\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$ °С;

- для ИПТ класса В: $\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)$ °С;

- комплектов измерительных преобразователей температуры (КИПТ), состоящих из платиновых термопреобразователей сопротивления, имеющих пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения разности температуры:

- для КИПТ класса 1: $\pm (0,05 + 0,001 \cdot Dt)$, °С;

- для КИПТ класса 2: $\pm (0,10 + 0,002 \cdot Dt)$, °С;

- измерительных преобразователей давления (ИПД) с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА), класса точности не ниже 0,5.

Теплосчетчики выпускаются в 6 исполнениях, различающихся типами ИВК и составом компонентов.

В процессе изготовления теплосчётчиков ИВК настраивается с помощью IBM-совместимого компьютера на конкретную схему, характеристики применяемых в составе теплосчётчиков ИПРВ, ВС, КИПТ, ИПТ, ИПД. Состав измеряемых параметров определяется кодом конфигурации. Эта служебная информация заносится в паспорт теплосчётчика и доступна для контроля на ЖК-дисплее ИВК.

Текущие и архивные значения всех измеряемых параметров могут быть выведены на дисплей теплосчетчика. Передача информации на внешние устройства (принтер, ПЭВМ и т.п.) осуществляется посредством интерфейса RS232, RS485 или Centronics.

Теплосчетчики реализуют функции самодиагностики, обеспечивающие обнаружение отказов СИ, входящих в состав теплосчетчика, сигнализацию отказов на табло индикации ИВК, а также ведение архивов нештатных ситуаций (протоколов ошибок).

Таблица 1 – Типы ИВК, применяемые в составе теплосчётчиков и исполнения теплосчётчиков

Тип ИВК	№ в Госреестре	Исполнения теплосчётчика
Вычислитель ВКТ-5	20195-07	КАРАТ ТМК-20-01
Вычислитель ВКТ-7	23195-11	КАРАТ ТМК-20-02
Преобразователь расчётно-измерительный ТЭКОН-19	24849-13	КАРАТ ТМК-20-03
Тепловычислитель СПТ 943	28895-05	КАРАТ ТМК-20-04
Тепловычислитель СПТ 961	35477-12	КАРАТ ТМК-20-05
Тепловычислитель Взлёт ТСРВ	27010-13	КАРАТ ТМК-20-06

Внешний вид теплосчётчиков с местами пломбирования представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид теплосчётчиков КАРАТ ТМК-20 и места их пломбирования

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, используемого в теплосчётчиках, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Тип ИВК	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
ВКТ-5	ПО	07.13	1E6B	CRC-16
ВКТ-7	ПВ	§2.7	C7A4	CRC-16

1	2	3	4	5
ТЭКОН-19	ТЭКОН-19 ТЭКОН-19-М ТЭКОН-19-11 ТЭКОН-19Б-01 ТЭКОН-19Б-02	58.03 82.03 08.03 02 02	7AE3A094 8BF2C4A6 7AC358D4 62E4913AH 3F927CB5H	CRC32
СПТ943	СПТ943.1 СПТ943.2	2.0	815C 6D7B	сумма по модулю 2^{16}
СПТ961	-	02	2B12	сумма по модулю 2^{16}
ВЗЛЁТ ТСРВ	ВЗЛЁТ ТСРВ	76.30.03.29 76.30.04.05 76.90.01.55 65.00.01.55 76.40.00.13 61.01.03.54 66.00.04.05 67.00.00.00	DEA0 A370 8584 B861 B3F3 DE02 5294 8150	CRC-16

СИ из состава теплосчётчиков, обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места пломбирования СИ из состава теплосчётчиков, приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Уровень защиты программного обеспечения теплосчётчиков от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3

Исполнения теплосчётчика	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2	3
КАРАТ ТМК-20-01	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 – 150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3 – 147
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	$0,06 \cdot P_{\max} - P_{\max}^{1)}$ $0,14 \cdot P_{\max} - P_{\max}$ $0,28 \cdot P_{\max} - P_{\max}$
	Диапазон измерения тепловой энергии, Гкал	$0 - 10^9$
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	$0 - 10^9$
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: - температуры, °С - для ИПТ класса А - для ИПТ класса В - разности температур, °С - для теплосчётчиков класса 1 - для теплосчётчиков класса 2	$\pm(0,4+0,002 \cdot t)$ $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ $\pm(0,06+0,005 \cdot Dt)$ $\pm(0,11+0,006 \cdot \Delta t)$
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %: - тепловой энергии - теплосчётчики класса 1 - теплосчётчики класса 2 - давления - объёма и массы теплоносителя и воды Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут.	$\pm(2+12/Dt+0,01 \cdot G_B/G)^{2)}$ $\pm(3+12/Dt+0,02 \cdot G_B/G)$ ± 2 ± 2 ± 9

1	2	3
КАРАТ ТМК-20-02	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 – 150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3 – 147
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} – P _{max} 0,14·P _{max} – P _{max} 0,28·P _{max} – P _{max}
	Диапазон измерения тепловой энергии, Гкал	0 – 10 ⁷
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0 – 10 ⁸
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: - температуры, °С - для ИПТ класса А - для ИПТ класса В - разности температур, °С - для теплосчётчиков класса 1 - для теплосчётчиков класса 2	±(0,4+0,002·t) ±(0,6+0,004·t) ±(0,06+0,005·Dt) ±(0,11+0,006·Δt)
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %: - тепловой энергии - теплосчётчики класса 1 - теплосчётчики класса 2 - давления - объёма и массы теплоносителя и воды Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут.	±(2+12/Dt+0,01·G _B /G) ±(3+12/Dt+0,02·G _B /G) ±2 ±2 ±9
КАРАТ ТМК-20-03	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 – 150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3 – 145
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} – P _{max} 0,14·P _{max} – P _{max} 0,28·P _{max} – P _{max}
	Диапазон измерения тепловой энергии, Гкал	10 ⁻⁶ – 10 ⁶
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	10 ⁻⁶ – 10 ⁶
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: - температуры для ИПТ класса А, °С - разности температур для теплосчётчиков класса 1, °С	±(0,4+0,002·t) ±(0,06+0,005·Dt)
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %: - тепловой энергии для теплосчётчиков класса 1 - давления - объёма и массы теплоносителя и воды Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут.	±(2+12/Dt+0,01·G _B /G) ±2 ±2 ±9
КАРАТ ТМК-20-04	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 – 150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3 – 145
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} – P _{max} 0,14·P _{max} – P _{max} 0,28·P _{max} – P _{max}
	Диапазон измерения тепловой энергии, Гкал	0 – 10 ⁸
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т	0 – 10 ⁸
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: - температуры для ИПТ класса А, °С - разности температур для теплосчётчиков класса 1, °С	±(0,4+0,002·t) ±(0,06+0,005·Dt)
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %: - тепловой энергии для теплосчётчиков класса 1 - давления - объёма и массы теплоносителя и воды Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут.	±(2+12/Dt+0,01·G _B /G) ±2 ±2 ±9
КАРАТ ТМК-20-05	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 – 150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3 – 147
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} – P _{max} 0,14·P _{max} – P _{max} 0,28·P _{max} – P _{max}

1	2	3
	Диапазон измерения тепловой энергии, Гкал	0 – 10 ⁸
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0 – 10 ⁸
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: - температуры для ИПТ класса А, °С - разности температур для теплосчётчиков класса 1, °С	±(0,4+0,002·t) ±(0,06+0,005·Dt)
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %: - тепловой энергии для теплосчётчиков класса 1 - давления - объёма и массы теплоносителя и воды Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут.	±(2+12/Dt+0,01·G _B /G) ±2 ±2 ±9
КАРАТ ТМК-20-06	Диапазон измерения температуры теплоносителя и воды, °С	0 – 150
	Диапазон измерения разности температур теплоносителя и воды, °С	3 – 147
	Диапазон измерения давления теплоносителя и воды, МПа при измерении ИПД класса точности: 0,1 0,25 0,5	0,06·P _{max} – P _{max} 0,14·P _{max} – P _{max} 0,28·P _{max} – P _{max}
	Диапазон измерения тепловой энергии, Гкал	0,01 – 10 ⁶
	Диапазон измерения массы и объёма теплоносителя, т (м ³)	0,01 – 10 ⁶
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: - температуры для ИПТ класса А, °С - разности температур для теплосчётчиков класса 1, °С	±(0,6+0,004·t) ±(0,06+0,005·Dt)
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %: - тепловой энергии для теплосчётчиков класса 1 - давления - объёма и массы теплоносителя и воды Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут.	±(2+12/Dt+0,01·G _B /G) ±2 ±2 ±9
¹⁾ P _{max} - верхний предел диапазона измерения ИПД, не более: 1,6 МПа для исполнений КАРАТ-ТМК-20-02, КАРАТ-ТМК-20-04, КАРАТ-ТМК-20-05; 2,5 МПа – для исполнений КАРАТ-ТМК-20-01, КАРАТ-ТМК-20-03, КАРАТ-ТМК-20-05, ²⁾ G и G _B – значение расхода теплоносителя и наибольшее значение расхода ИПРВ (в одинаковых единицах измерений).		

Напряжение питания, потребляемая мощность, масса, габаритные размеры и условия эксплуатации – определяются составом теплосчетчика.

Средняя наработка на отказ – не менее 50000 ч.

Средний срок службы – не менее 12 лет.

Знак утверждения типа

наносится на левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а так же на лицевую панель ИВК.

Комплектность средства измерений

Комплектность теплосчётчиков, приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Теплосчётчик КАРАТ ТМК-20	СМАФ.421451.022	1 ¹⁾	Согласно заказу
Паспорт	СМАФ.421451.022 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	СМАФ.421451.022 РЭ	1	
Методика поверки	МП 63-221-2014	1 ²⁾	
Эксплуатационная документация на компоненты, входящие в состав теплосчетчика	-	1 комплект	Согласно комплекта поставки теплосчётчика
¹⁾ – Конкретное количество средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, определяется в паспорте теплосчётчика. ²⁾ – Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки.			

Поверка

осуществляется по документу «Теплосчетчики КАРАТ ТМК-20. Методика поверки МП 63-221-2014», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в августе 2014 г.

Метод поверки теплосчётчиков - поэлементный (расчётный).

Поверка СИ из состава теплосчётчика проводится в соответствии с методиками поверки на соответствующие СИ.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в руководстве по эксплуатации СМАФ.421451.022 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчётчикам КАРАТ ТМК-20

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

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

ТУ 4218-020-32277111-2014 Теплосчётчики КАРАТ-ТМК-20. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При осуществлении торговли и учете количества энергетических ресурсов.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Уралтехнология» (ООО НПП "Уралтехнология"), 620102, г. Екатеринбург, ул. Ясная, д. 22/б, тел. (343) 2222-306, факс (343) 2222-307, e-mail: support@uraltech.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятия Уральский научно-исследовательский институт метрологии (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»), 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4, тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, e-mail: uniim@uniim.ru

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

« ____ » _____ 2014 г.