

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики КАСКАД-КМТ-42

Назначение средства измерений

Теплосчетчики КАСКАД-КМТ-42 (далее - теплосчетчики) предназначены для измерения тепловой энергии и количества теплоносителя в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков состоит в измерении расхода, объема, температуры, давления теплоносителя в трубопроводах с последующим вычислением массы воды и тепловой энергии.

Теплосчетчики, в зависимости от модификации тепловычислителя и типа первичных преобразователей объемного расхода, объема, температуры, давления, входящих в его состав, могут иметь разные исполнения.

В состав теплосчетчика входят:

- тепловычислитель КМТ-ТВ-42 (Госреестр № 61831-15), модификации КМТ-ТВ-42-W41, КМТ-ТВ-42-W42, КМТ-ТВ-42-W43;
- первичные преобразователи температуры, избыточного давления, расхода (количества) теплоносителя.

В качестве первичных преобразователей применяются средства измерений со следующими выходными сигналами:

- преобразователи расхода, расходомеры и счетчики с частотным (частота следования импульсов до 10 кГц) или число-импульсным (частота следования импульсов до 80 Гц) выходным сигналом, типы которых приведены в таблице 1;
- термометры сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с НСХ 100М, Pt100, 100П, Pt500, 500П и их комплекты, типы которых приведены в таблице 2;
- преобразователи избыточного давления с унифицированным токовым выходным сигналом от 4 до 20 мА, типы которых приведены в таблице 3.

Фотографии общего вида первичных преобразователей приведены в таблице 4.

Таблица 1 - Преобразователи расхода

Тип преобразователей расхода	Номер в Госреестре СИ	Номер фотографии общего вида
Электромагнитные		
ПРЭМ	17858-11	1а
МастерФлоу	31001-12	2а
ВЗЛЕТ ЭР мод. Лайт М	52856-13	3а
ВЗЛЕТ ЭМ	30333-10	4а
ВЗЛЕТ ЭР	20293-10	5а
РСМ-05, мод. РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07	48755-11	6а
РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э)	57470-14	7а
РСМ-05	19714-15	8а

Окончание таблицы 1

Тип преобразователей расхода	Номер в Госреестре СИ	Номер фотографии общего вида
Питерфлоу РС	46814-11	9а
ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-08	10а
PM-5	20699-11	11а
8700	14660-12	12а
OPTIFLUX	60663-15	13а
FLONET FH 10XX, FLONET FN 20XX, FLONET FS 10XX, FLONET FF 10XX	52848-13	14а
КАРАТ-551	54265-13	15а
КАРАТ-550	47864-11	16
ЭМР	51448-12	26
Ультразвуковые		
USECHO II Itron	52549-13	36
ВЗЛЕТ МР	28363-14	46
ПРАМЕР-510	24870-09	56
OPTISONIC 3400	57762-14	66
UFM 3030, UFM 3030-300, UFM 500-030, UFM 500-300	48218-11	76
SONOELIS SE 4015, SONOELIS SE 4025, SONOELIS SE 404X, SONOELIS SE 406X, SONOELIS SE 8045, SONOELIS SE 8065, SONOELIS SE 4095	52847-13	86
US800	21142-11	96
УРЖ2КМ	23363-12	106
УРЖ2КМ Модель 3	62890-15	116
КАРАТ-520	44424-12	126
КАРАТ	44424-10	136
РУС-1	24105-11	146
Вихревые		
ВПС	19650-10	156

Таблица 2 - Преобразователи температуры

Тип преобразователей температуры	Номер в Госреестре СИ	Номер фотографии общего вида
ТСП-Н	38959-12	1в
КТСП-Н	38878-12	2в
ТЭМ-100	40592-09	3в
ТЭМ-110	40593-09	4в
ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10	5в
ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15	39144-08	6в
КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10	7в
КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	39145-08	8в
ВЗЛЕТ ТПС	21278-11	9в
ТСПА	32089-06	10в
ТСПА-К	32088-06	11в
ТЭСМА	52981-13	12в
ТЭСМА-К	52980-13	13в

Окончание таблицы 2

Тип преобразователей температуры	Номер в Госреестре СИ	Номер фотографии общего вида
ТСПТВХ	33995-07	14в
КТСПТВХ-В	24204-03	15в
КСТВ	47133-11	1г
ТС и ЧЭ	58808-14	2г
КТСП	45368-10	3г
ТСМ и ТСП Метран-200	50911-12	4г
Метран-2000	38550-13	5г
ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397, ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395	56560-14	6г
ТСП-01, ТСП-02, ТСП-03, ТСП-04, ТСП-05, ТСП-06, ТСП-07, ТСМ-01, ТСМ-02, ТСМ-03, ТСМ-04, ТСМ-05, ТСМ-06, ТСМ-07	49258-12	7г
КТСП-0193, КТСП-0196, КТСМ-0193, КТСМ-0196	33010-12	8г
ТР	41564-14	9г
КДТС	56651-14	10г
ТС-Б	61801-15	11г
КТС-Б	43096-15	12г

Таблица 3 - Преобразователи избыточного давления

Тип преобразователей избыточного давления	Номер в Госреестре СИ	Номер фотографии общего вида
НТ	26817-13	1д
СДВ-SMART, мод. 1041, 1050, 1051, 2050, 1060, 1061, 2060, 1141, 1150, 1151, 2150, 1160, 1161, 2160, 1171, 2170, 1341, 1350, 1351, 2350	61936-15	2д
ПДТВХ-1	43646-10	3д
АИР-10	31654-14	4д
ЭЛЕМЕР-АИР-30	37668-13	5д
Метран-150	32854-13	6д
DMP 3XX, DMP 4XX, DMD 3XX, DS 2XX, DS 4XX, DMK 3XX, DMK 4XX, ХАСТ i, DM 10, DPS 2XX, DPS 3XX, DPS+, НМР 331, НУ 300	56795-14	7д
КОРУНД	47336-11	8д
ИД	26818-15	9д
MBS 1700, MBS 1750, MBS 3000, MBS 3050, MBS 33, MBS 3200, MBS 3250, MBS 4510	61533-15	10д
MBS 3300, MBS 3350, MBS 4003	56237-14	11д
ОВЕН ПД100И	56246-14	12д

Таблица 4 - Фотографии преобразователей

Номер рисунка	Преобразователи:				
	расхода		температуры		давления
	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Окончание таблицы 4

9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Теплосчетчики обеспечивают:

- измерение тепловой энергии в соответствии с уравнениями измерений по МИ 2412-97 (количество систем, где проводятся измерения тепловой энергии, до 4-х);
- измерение объема, массы, объемного и массового расходов (количество трубопроводов, где проводятся измерения, до 4-х);
- измерение температуры и разности температур, избыточного давления (количество трубопроводов, где проводятся измерения, до 5-ти);
- измерение календарного времени;
- архивирование часовых (1536 часов), суточных (370 суток) и месячных (48 месяцев) значений измеренных параметров, а также среднечасовых и среднесуточных значений температуры, разности температур, избыточного давления;
- ввод настроечных параметров;

- отображение текущих, архивных и настроечных параметров;
- ведение журнала событий с фиксацией времени и даты возникновения события;
- сохранение данных при перерывах электропитания;
- защиту данных от несанкционированного изменения.

Обмен информацией с внешними устройствами осуществляется с помощью разных интерфейсов в зависимости от исполнения тепловычислителя, входящего в состав теплосчетчика. Фотографии общего вида теплосчетчиков приведены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 - Общий вид теплосчетчика с тепловычислителем КМТ-ТВ-42-W41



Рисунок 2 - Общий вид теплосчетчика с тепловычислителем КМТ-ТВ-42-W42



Рисунок 3 - Общий вид теплосчетчика с тепловычислителем КМТ-ТВ-42-W43

Места нанесения пломб для защиты от несанкционированного доступа приведены в описаниях типа тепловычислителя и первичных преобразователей в составе теплосчетчика.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) теплосчетчика разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО и записывается в тепловычислителе при их производстве. Вычисление цифрового идентификатора ПО производится для метрологически значимой части ПО.

Программное обеспечение предназначено для обработки измерительной информации от первичных преобразователей расхода, температуры, давления, вычислений расхода и количества воды, тепловой энергии, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, выбора параметров, сохранения результатов измерений и выбранных параметров в архивах, формирования выходных сигналов, проведения диагностики теплосчетчиков.

В теплосчетчиках обеспечивается защита от несанкционированного доступа к запрограммированным параметрам. Защита реализуется при помощи системы пломб и паролей.

Таблица 5 - Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	КМТ42
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.00.XX.XX*
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	36C3
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Примечание - * X = 0 ... 9.

Цифровой идентификатор программного обеспечения можно считать по любому из имеющихся интерфейсов.

Защита ПО теплосчетчиков (тепловычислителей) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Метрологические и технические характеристики теплосчетчиков

Параметр	Значение
Диапазоны отображения параметров на показывающем устройстве тепловычислителя: - тепловая энергия (Гкал, МВт·ч или ГДж), объем (м ³), масса (т) - объемный расход (м ³ /ч), массовый расход (т/ч)	от 0 до 99999999 от 0 до 999999
Верхний предел измерений температуры теплоносителя t_B , °С	от 150 до 180
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °С	от 0 до t_B
Нижний предел измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах Δt_H , °С	2 или 3
Верхний предел измерений разности температур температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах Δt_B , °С	от 145 до 160
Диапазон измерений избыточного давления теплоносителя, МПа	от 0 до 1,6 или от 0 до 2,5
Отношение верхнего предела диапазона измерений расхода теплоносителя G_B к нижнему пределу диапазона измерений расхода теплоносителя G_H первичных преобразователей объемного расхода G_B/G_H , не менее	50
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении избыточного давления теплоносителя, %	$\pm 0,5$; ± 1 ; ± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя t , °С	$\pm(0,6+0,004 \times t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода теплоносителя G , %: - КАСКАД-КМТ-42-1 - КАСКАД-КМТ-42-2	$\pm(1+0,01 \times G_B/G)$, но не более $\pm 3,5$ % $\pm(2+0,02 \times G_B/G)$, но не более ± 5 %
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии теплоносителя в закрытых системах водяного теплоснабжения, в зависимости от разности температур Δt , %: - КАСКАД-КМТ-42-1 - КАСКАД-КМТ-42-2	$\pm(2 + 4 \times \Delta t_H/\Delta t + 0,01 \times G_B/G)$ $\pm(3 + 4 \times \Delta t_H/\Delta t + 0,02 \times G_B/G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	$\pm 0,01$

Окончание таблицы 5

Параметр	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха тепловычислителя, °С - относительная влажность окружающего воздуха тепловычислителя при +35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %, не более - температура и верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха для первичных преобразователей	от минус 10 до плюс 50 95 приведены в технической документации на эти приборы
Напряжение питания, потребляемая мощность, масса, габаритные размеры	приведены в документации на составные части теплосчетчика
Примечание - Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии теплоносителя в водяной открытой системе теплоснабжения рассчитываются по МИ 2553-99 или по методике, утвержденной в установленном порядке	

Знак утверждения типа

наносят на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки теплосчетчиков КАСКАД-КМТ-42 приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во
Теплосчетчик КАСКАД-КМТ-42 в составе:		1
- тепловычислитель КМТ-ТВ-42		1
- первичные преобразователи расхода		от 1 до 4
- первичные преобразователи температуры		до 5
- первичные преобразователи избыточного давления		до 5
Теплосчетчики КАСКАД-КМТ-42. Методика поверки	РИТМ.400800.002Д1	1
Теплосчетчики КАСКАД-КМТ-42. Руководство по эксплуатации	РИТМ.400800.002РЭ	1
Теплосчетчики КАСКАД-КМТ-42. Паспорт	РИТМ.400800.002ПС	1

Поверка

осуществляется по документу РИТМ.400800.002Д1 «Теплосчетчики КАСКАД-КМТ-42. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 21.12.2015 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Метран 510-ПКМ, диапазон токов от 0 до 25 мА, основная погрешность не более 3 мкА;
- генератор сигналов AFG-72125, диапазон от 0,1 Гц до 25 МГц, погрешность установки частоты не более $20 \cdot 10^{-6}$;
- частотомер CNT-90, диапазон измерений частоты от 0,001 Гц до 300 МГц, относительная погрешность измерений не более $2,5 \cdot 10^{-4}$ %;
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.10М, диапазон измерений от -200 до 500 °С, абсолютная погрешности при измерении температуры не более $(0,004 + 10^{-5} \cdot t)$;
- магазин сопротивлений P4834-M1, диапазон измерений от 0,01 до 11111,1 Ом, класс точности $0,02/(2,5 \cdot 10^{-7})$.

- установка для поверки счетчиков/расходомеров воды с относительной погрешностью не более $\pm 0,3$ %;
 - термометры сопротивления эталонные мод. ПТСВ-4 (абсолютная погрешность $\pm 0,02$ °С);
 - термостаты жидкостные мод. 7012, 7312 (абсолютная погрешность $\pm 0,05$ °С);
 - манометр грузопоршневой МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600 кл. точности 0,05.
- Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации РИТМ.400800.002РЭ, МИ 2714-2002.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам КАСКАД-КМТ-42

- 1 ГОСТ Р 51649-2014 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
- 2 ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».
- 3 РИТМ.400800.002ТУ «Теплосчетчики КАСКАД-КМТ-42. Технические условия».
- 4 «Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденная Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 марта 2014 г. N 99/пр.

Изготовитель

Акционерное общество «КАСКАД» (АО «КАСКАД»), г. Черкесск
ИНН 0901021006
369000, Россия, Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск, Северная часть города
Телефон: 8 (8782) 23-62-56
E-mail: kaskad@mail.svkchr.ru, www.oaokaskad.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.