


УТВЕРЖДАЮ
раздел 8 «Методика поверки»
Заместитель директора
по производственной метрологии ФГУП
«ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО "АНКОМИ"


М.Ю. Санов
2018 г.



ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ТС-ТВК

АКМ. 421894.001 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА	3
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА.....	8
4	МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	8
5	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	9
6	ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	11
8	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	12
9	ЗАМЕНА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА.....	15
10	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	15
11	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ А КАРТА ЗАКАЗА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА ТС-ТВК.....	17
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ ТЕРМОМЕТРА	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ В ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА	19

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – «РЭ»), распространяется на теплосчетчики ТС-ТВК (далее по тексту – «теплосчетчики»), выпускаемые:

ООО «АНКОМИ» : 248032 г. Калуга, ул. Советская 77

(4842) 59-64-69 e-mail: ankomi-kaluga@yandex.ru

РЭ предназначено для изучения устройства и работы изделия, а также содержит правила его монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения.

К работе с теплосчетчиками допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и имеющие опыт работы с приборами измерений тепловой энергии. Для более полного изучения принципа работы теплосчетчиков следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на функциональные устройства в составе теплосчетчика.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

1.1 Теплосчетчики предназначены для измерений, регистрации и передачи параметров теплоносителя и тепловой энергии, отдаваемой или получаемой теплоносителем в водяных системах теплоснабжения различной конфигурации.

1.2 Область применения: для работы в узлах коммерческого учета и измерительных системах сбора и контроля технологических параметров, обеспечивающих учет и регистрацию параметров теплоносителя и тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения различной конфигурации, а также в системах горячего и холодного водоснабжения на различных объектах теплоэнергетического комплекса, промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

1.3 Теплосчетчики являются комбинированными средствами измерений и состоят из серийно выпускаемых функциональных устройств (составных частей) утвержденных типов:

- тепловычислителей ТВК различных исполнений, отличающихся количеством подключаемых систем теплоснабжения (водоснабжения);
- преобразователей расхода, счетчиков или расходомеров-счетчиков (далее - «ПР») различных принципов действия с числоимпульсным выходным сигналом и выходом типа «открытый коллектор» или типа «сухой контакт» (геркон) в диапазоне расходов ограниченном погрешностью $\pm 3,5\%$ для теплосчетчиков класса 1 и $\pm 5\%$ для теплосчетчиков класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014;
- комплектов термометров сопротивлений с однотипными номинальными статическими характеристиками НСХ ($R_0=100\text{ Ом}$ $\alpha=0,00385\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ и $\alpha=0,00391\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ и $R_0=500\text{ Ом}$, $\alpha=0,00385\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ и $\alpha=0,00391\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009 и погрешностью измерений разницы температур не хуже $\pm(0,25+1,5\Delta t_{\text{мин}}/\Delta t)\%$ и одиночных термометров (далее «ПТ») сопротивлений с допускаемой погрешностью $\pm(0,3+0,002t)\text{ }^\circ\text{C}$;
- преобразователей избыточного давления (далее «ПД») с диапазоном 0...1,6 (2,5) МПа, погрешностью не более $\pm 1\%$, с выходным сигналом постоянного тока 4..20 мА по ГОСТ 26.011;

1.4 Функциональные возможности теплосчетчиков при использовании различных исполнений вычислителей

Наименование параметра	ТВК-01	ТВК-02
Количество подключаемых систем теплоснабжения	1	2
Количество подключаемых систем водоснабжения	до 3	до 6
Количество каналов измерений расхода	3	6
Количество каналов измерений температуры	2	5
Количество каналов измерений давления	3	6
Число входов для контроля питания преобразователей расхода	3	6
Число дискретных входов	1	1
Число дискретных выходов	1	1

1.5 В теплосчетчиках выполняется измерение следующих параметров:

- Тепловая энергия, ГДж (Гкал),
- Тепловая энергия при штатной работе и действии нештатных ситуаций, ГДж (Гкал)
- Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)
- Масса, т
- Объем, м³
- Массовый расход, т/ч
- Объемный расход, м³/ч
- Температура теплоносителя в измерительном канале, °С
- Температура холодной воды, для подпитки ТС на источнике теплоты, °С
- Давление теплоносителя в измерительном канале, МПа (*кгс/см²*)
- Разность температур теплоносителя между каналами системы теплоснабжения, °С
- Температура воздуха, °С
- Время счета тепловой энергии, (час: мин)
- Время останова счета тепловой энергии, (час: мин)
- Времена штатной работы и нештатных ситуаций, (час: мин)

1.6 В теплосчетчиках регистрируются в электронном архиве часовые, суточные и месячные параметры: масса (объем), температура, давление, тепловая энергия, нештатные ситуации (далее НС) по каждому измерительному каналу, дата, время суток, время штатной и нештатной работы

1.7 В теплосчетчиках предусмотрены отображение текущих и архивных параметров на ЖКИ и их вывод через встроенные интерфейсы, на накопительный пульт, в персональный компьютер и USB Flash накопитель непосредственно или по проводным или беспроводным каналам связи.

1.8 Емкость архива для часовых параметров 1488 ч (62 суток), суточных - 730 суток (2 года), месячных 144 месяца (12 лет).

1.9 Эксплуатационные характеристики ТВК:

Внешние факторы	Значение параметра
Температура окружающего воздуха, °С	-10...+50
Относительная влажность, %	95% при 35 °С
Атмосферное давление, кПа	84...106,7
Напряженность переменного (50 Гц) внешнего магнитного поля,	не более 400 А/м
Механические вибрации частотой, Гц	10...50
с амплитудой мм, не более,	0,15

Эксплуатационные характеристики, устойчивость к воздействию вибрации, к воздействию переменного электромагнитного поля, к условиям при транспортировании по ГОСТ Р 52931-2008, степень защиты по ГОСТ14254-2015, электропитание, преобразователей расхода, давления и температуры, входящих в состав теплосчетчика – приведены в их эксплуатационной документации.

1.10 Параметры питания тепловычислителя, преобразователей расхода и давления, в составе теплосчетчика, осуществляется от источников напряжения, указанных в их эксплуатационной документации.

1.11 Дополнительные характеристики (договорные давления, цены импульсов по каждому каналу, тип и Ду ПР и тип ПД, входящих в состав теплосчетчика, температура и давление холодной воды, используемой для подпитки, тип и НСХ термометров сопротивлений) оговариваются потребителем при заполнении карты заказа, приведенной в ПРИЛОЖЕНИИ А.

В тепловычислителе, в составе теплосчетчика, предусмотрены дискретные входы, предназначенные для фиксации внешних событий, например, пропадание сетевого питания у преобразователей расхода.

1.12 Функциональные устройства в составе теплосчётчиков обеспечены защитой от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты, места пломбирования и нанесения знака поверки в функциональных устройствах приведены в их эксплуатационной документации.

Общий вид функциональных устройств в составе теплосчетчиков



Тепловычислители
ТВК



Преобразователи
МастерФлоу



Преобразователи
ПРЭМ



Преобразователи
ЭМИР-ПРАМЕР



Расходомеры
КАРАТ-551



Расходомеры РСЦ



Расходомеры ПИ-
ТЕРФЛОУ



Преобразователи
ВПС



Счетчики воды
ВСХ, ВСГ, ВСТ



Счетчики воды
ВСХН, ВСГН, ВСТН



Счетчики воды М
«Ценнер»



Счетчики воды W
«Ценнер»



Счетчики воды ЕТ
«Ценнер»

Комплекты термометров сопротивлений



КТПТР-01, 06



КТПТР-04, 05, 05/1



ТЭМ-110



КТС-Б



КТСП-Н

Термометры сопротивлений



ТПТ-13, 15



ТСП-Н



ТС-Б-Р



ТЭМ-100



Преобразователи
давления СДВ



Преобразователи
давления ПДТВХ-1



Датчики давления ИД



Преобразователи
давления НТ

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 В составе теплосчетчиков могут быть использованы функциональные устройства с характеристиками приведенными ниже:

Таблица 2.1

Типы СИ	Диаметр условного прохода, мм	Диапазон расходов, м ³ /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	от 10 до 300	от 0,0025 до 2500	от 0,5 до 150	1,6, 2,5
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	от 15 до 150	от 0,013 до 630	от 0 до 150	1,6
Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР - ПРАМЕР 550	от 15 до 150	от 0,024 до 600	от 1 до 150	1,6, 2,5
Расходомеры-счетчики электромагнитные КАРАТ-551	от 20 до 150	от 0,067 до 570	от 5 до 150	2,5
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ	от 15 до 400	от 0,026 до 4524	от 5 до 150	2,5
Расходомеры-счетчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	от 15 до 400	от 0,025 до 5000	от 0,1 до 180	1,6, 2,5, 4,0
Вихревые электромагнитные преобразователи расхода ВПС	от 20 до 200	от 0,01 до 1200	от 2 до 150	1,6, 2,5
Счетчики холодной и горячей воды ВСХд, ВСГд, ВСТ	15,20	от 0,048 до 5	от 5 до 50 от 5 до 95	1,6
Счетчики воды крыльчатые ВСХНд, ВСГНд, ВСТН	от 15 до 40	от 0,0125 до 20	от 5 до 95 от 5 до 150	1,6
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые М "Ценнер"	от 15 до 50	от 0,15 до 30	40, 90, 150	1,6
Счетчики холодной и горячей воды турбинные W "Ценнер"	от 50 до 500	от 1,5 до 3000	40, 90, 150	1,6
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые ЕТ "Ценнер"	15,20	от 0,022 до 5	40, 90, 130	1,6

Параметры комплектов термометров сопротивления и одиночных термометров сопротивления в составе теплосчетчиков приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2

Типы комплектов термометров сопротивлений	Диапазон измеряемой разности температур °С	тип НСХ по ГОСТ 6651-2009
КТПТР-01, 06	от 0 до 180	(R ₀ =100 Ом α=0,00385 °С ⁻¹ и α=0,00391 °С ⁻¹) (R ₀ =500 Ом, α=0,00385 °С ⁻¹ и α=0,00391 °С ⁻¹)
КТПТР-04,05,05/1	от 0 до 180	
ТЭМ-110	от 3 до 145	
КТС-Б	1,2,3 до 150	
КТСП-Н	2,3 до 150	
Типы термометров сопротивлений	Диапазон измеряемых температур °С	тип НСХ по ГОСТ 6651-2009
ТПТ-13, 15	от -50 до 200	(R ₀ =100 Ом α=0,00385 °С ⁻¹ и α=0,00391 °С ⁻¹) (R ₀ =500 Ом, α=0,00385 °С ⁻¹ и α=0,00391 °С ⁻¹)
ТСП-Н	от 0 до 160	
ТС-Б-Р	от 0 до 180	
ТЭМ-100	от -50 до 190	

Параметры преобразователей давления, приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3

Типы СИ	Верхний предел измерений давлений, МПа	Выходной сигнал, мА
Преобразователи давления измерительные СДВ	до 2,5 МПа	от 4 до 20
Преобразователи давления ПДТВХ-1	до 2,5 МПа	
Датчики давления ИД	до 2,5 МПа	
Преобразователи давления измерительные НТ	до 2,5 МПа	

2.2 Теплосчетчики, в зависимости от применяемых в его составе ПР выпускаются двух модификаций: класса 1 или класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014. Основные метрологические характеристики теплосчетчиков приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в диапазоне показаний от 0 до 999999999 ГДж (Гкал), % для закрытых систем: для открытых и однотрубных (ГВ и ХВ) систем:	$\pm(2+4 \cdot \Delta t_n / \Delta t + 0,01 \cdot G_B / G)$ для класса 1 или $\pm(3+4 \cdot \Delta t_n / \Delta t + 0,02 \cdot G_B / G)$ для класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014 по ГОСТ Р 8.728-2010
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема) теплоносителя в диапазоне показаний от 0 до 999999999, т (м ³), %	$\pm(0,1 + \delta_{пр})$,* но не более $\pm 3,5$ % для класса 1 и ± 5 % для класса 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: воздуха в диапазоне от минус 50 до плюс 100 °С,** теплоносителя в диапазоне от 0 до плюс 180 °С***	$\pm(0,3 + 0,002t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур Δt , в диапазоне от Δt_n до $(180 - \Delta t_n)$ °С, %, где $\Delta t_n = 1, 2$ или 3 °С	$\pm(0,5 + 3\Delta t_n / \Delta t)$
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу) погрешности измерений избыточного давления теплоносителя в диапазоне от 0 до 2,5, МПа (от 0 до 25 кгс/см ²), %	$\pm 1,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений суточных интервалов времени в диапазоне показаний от 0 до 999999:59, часы-минуты, %	$\pm 0,01$

* $\delta_{пр}$ - относительная погрешность измерений объема преобразователем расхода;

** при использовании термометров сопротивлений ТПТ-13,15 и ТЭМ100;

*** при использовании комплектов термометров:

– КТСП-Н и КТС-Б в диапазоне от 0 °С до плюс 160 °С;

– ТЭМ-110 в диапазоне от 0 °С до плюс 150 °С;

t, Δt , Δt_n – температура, разность температур теплоносителя в трубопроводах тепловой системы и ее наименьшее значение соответственно;

G, G_B , G_n - расход теплоносителя и его текущее, наибольшее и наименьшее значения соответственно

2.3 Габаритные и присоединительные размеры вычислителей, ПР, ПТ и ПД приведены в их эксплуатационной документации.

2.4 Уравнения вычисления тепловой энергии и других параметров теплоносителя в зависимости от сигналов от ПР, ПТ и ПД определяются конфигурацией схемы теплоучета и приведены в руководстве по эксплуатации на вычислитель ТВК.

2.5 Результаты определения тепловой энергии, полученные с использованием задания температуры холодной воды, используемой для подпитки тепловых сетей в виде константы, заносимой в память вычислителя, могут быть использованы при учете тепловой энергии только после корректировки в соответствии с ГОСТ Р 8.592-2002 с учетом фактического измеренного значения температуры холодной воды.

2.6 Показатели надежности теплосчетчика:

- средний срок службы, лет, не менее 12;
- средняя наработка на отказ, ч, не менее: 75000

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

3.1 Принцип работы теплосчетчика основан на непосредственном преобразовании вычислителем сигналов от первичных ПР, ПТ и ПД, установленных в трубопроводах системы теплоснабжения, в значения измеряемых параметров теплоносителя и последующим вычислением, по соответствующим измерительной схеме, уравнениям тепловой энергии, массы, объема, давления, температуры и разницы температур теплоносителя.

3.2 Теплосчетчик состоит из отдельных функциональных устройств, являющихся самостоятельными средствами измерений, объединенных в единое средство измерений общими требованиями, регламентируемыми техническими условиями АКМ.421894.001 ТУ.

3.3 В состав теплосчетчика входят различные по принципу действия преобразователи, формирующие, при воздействии на них измеряемой среды, на своем выходе нормированные электрические сигналы:

- объем теплоносителя в пропорциональное ему количество электрических импульсов с нормированной ценой (или расход, в частоту пропорциональную расходу);
- температуру теплоносителя в пропорциональное ей электрическое сопротивление;
- давление теплоносителя в пропорциональный ему токовый сигнал.

Подробнее устройство и описание работы преобразователей, используемых в составе теплосчетчика, приведено в их эксплуатационной документации.

3.4 Вычислитель выполняет измерения сопротивлений ПТ и выходного тока ПД, выполняет счет выходных импульсов ПР, вычисляет по известным зависимостям значения температуры, массового расхода и массы (объема) теплоносителя, тепловую энергию и тепловую мощность. Счет импульсов, формируемых преобразователями расхода, осуществляется непрерывно по каждому каналу, а измерение температуры и давления периодически – через заданный интервал времени.

Подробнее принцип работы вычислителя, а также описание его конструктивных особенностей, приведены в его руководстве по эксплуатации.

4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

4.1 Маркировка и пломбирование

4.1.1 Маркировка функциональных устройств, используемых в составе теплосчетчика, приведена в их эксплуатационной документации.

4.1.2 Пломбирование вычислителя и преобразователей, используемых в составе теплосчетчика, производится в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

Результаты первичной поверки заверяются знаком поверки в паспорте теплосчетчика. При периодической (внеочередной) поверке, при признании теплосчетчика годным к приме-

нию, все функциональные устройства пломбируют и наносят знак поверки в паспорт теплосчетчика или на свидетельство о поверке.

4.1.3 С целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу, функциональные устройства подлежат пломбированию теплоснабжающей организацией.

4.2 Упаковка функциональных устройств теплосчетчика производится в картонные (ГОСТ 9142) или фанерные (ГОСТ 5959) ящики, выложенные внутри упаковочной бумагой по ГОСТ 8828. Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и вкладывается внутрь ящика.

Для предотвращения смещений и поломок изделие внутри ящика крепится при помощи деревянных вкладышей и упоров и картонных амортизаторов.

Изделия, упакованные в потребительскую тару, могут формироваться в транспортные пакеты по ГОСТ 21929.

В каждый ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение упакованных изделий;
- количество изделий в ящике;
- дата упаковки;
- фамилия упаковщика.

Упаковочный лист вкладывается в герметично заваренный тепловым швом полиэтиленовый пакет.

5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

5.1 ВНИМАНИЕ! Нельзя располагать функциональные устройства, входящие в состав теплосчетчика, вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели и т.п.).

5.2 В помещении, где эксплуатируется теплосчетчик, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых он изготовлен, а также конденсации влагосодержания окружающего воздуха.

5.3 внимание! при выполнении сварочных работ на узле учета следует отключать от входных клемм вычислителя, Во избежание выхода его из строя, линии связи с преобразователями расхода, температуры и давления.

6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Меры безопасности

6.1.1 При монтаже, ремонте и техническом обслуживании теплосчетчика источниками опасности являются цепи питания переменным током частотой 50 Гц напряжением 220 В и теплоноситель, находящийся под давлением до 2,5 МПа и температуре до 150 °С.

6.1.2 При использовании в составе теплосчетчика измерительных преобразователей и вычислителя с внешним питанием следует руководствоваться указаниями мер безопасности, приведенными в их эксплуатационной документации.

6.1.3 Для устройств с сетевым питанием все работы по монтажу и устранению неисправностей разрешается проводить только при обесточенных цепях электропитания.

6.1.4 К эксплуатации теплосчетчиков, в составе которых используются преобразователи с сетевым электропитанием, допускаются лица, не моложе 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6.1.5 При монтаже и ремонте составных частей теплосчетчика следует принимать меры по защите элементов, входящих в тепловычислитель и ПР и ПД, от статического электричества.

6.1.6 Ввиду отсутствия выброса в окружающую среду вредных веществ, теплосчетчик является экологически чистым прибором.

6.1.7 Все работы по монтажу и демонтажу ПР, ПД и ПТ необходимо выполнять при отсутствии теплоносителя и перекрытии трубопроводов непосредственно перед и за монтируемыми частями.

6.1.8 Блоки питания, используемые для питания вычислителя и преобразователей, должны соответствовать стандартам по безопасности.

6.2 Общие требования

6.2.1 Перед началом монтажа необходимо провести внешний осмотр функциональных устройств, входящих в состав теплосчетчика, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на работу устройства;
- состояние соединительных клемм и разъемов;
- наличие знаков поверки на тепловычислителе, ПР, ПТ, ПД или в паспортах (свидетельствах о поверке) и оттисков клейм предприятия-изготовителя на пломбах.

6.2.2 Проверить комплектность теплосчетчика. Заводские номера тепловычислителя и преобразователей, входящих в состав теплосчетчика, должны соответствовать указанным в паспорте.

Примечание - После пребывания изделия при отрицательных температурах, его необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 24 часов.

6.3 Монтаж и расположение функциональных устройств, входящих в состав теплосчетчика проводится в соответствии с указаниями, приведенными в их эксплуатационной документации и рекомендациями, приведенными в Приложении Б.

6.4 Подключение функциональных устройств теплосчетчика.

6.4.1 Требования к монтажу и порядку подключения функциональных устройств теплосчетчика изложены в их эксплуатационной документации. При монтаже ПР для защиты от сварочных токов рекомендуется выполнить их электрическое шунтирование, как указано в руководствах по эксплуатации.

6.4.2 В условиях эксплуатации функциональные части теплосчетчика могут подвергаться воздействию промышленных помех, связанных, например, с работой тиристорных или частотных преобразователей, мощных коммутаторов, короткими замыканиями, электромагнитными полями от работы радиопередатчиков и т.п. факторами.

Для защиты от влияния промышленных помех следует использовать экранированные кабели. Заземление экранных оплеток кабелей следует выполнять только в одной точке, как правило, на стороне вычислителя. Оплетки должны быть изолированы по всей длине кабеля, использование их в качестве заземлителей для корпусов преобразователей и другого оборудования не допускается.

6.4.3 Цепи питания функциональных устройств переменным током, следует прокладывать отдельно от сигнальных цепей ПР, ПТ и ПД на расстоянии не менее 50 мм. Решение о защите от промышленных помех должно приниматься индивидуально для конкретного узла учета с учетом всех влияющих факторов. Монтаж теплосчетчика следует выполнять согласно проектной документации на узел учета.

6.5 Опробование

6.5.1 Перед опробованием необходимо убедиться в правильности установки и монтажа функциональных устройств теплосчетчика, а также соответствие настроечных параметров вычислителя – измерительной схеме узла учета, представленной в проектной документации. Следует помнить, что ошибки монтажа и настройки могут привести к отказу используемых приборов. Перед опробованием, следует убедиться в правильности настройки входов для подключения

ПР. Порядок подготовки к работе функциональных устройств – в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

6.5.2 Опробование проводят в условиях действующего узла учета тепловой энергии в режимах, при которых значения расхода, давления и температуры находятся в пределах диапазонов измерений.

6.5.3 Подать расход жидкости через ПР и ПД. При пуске, во избежание гидравлических ударов, заполнение преобразователей теплоносителем необходимо выполнять плавно. Через 15 минут убедиться в герметичности соединений - не должно наблюдаться подтеканий, капель.

6.5.4 При нормальной работе теплосчетчика, сообщения об ошибках должны отсутствовать. Коды ошибок, а также причины их возникновения, приведены в руководстве по эксплуатации на тепловычислитель. В случае наличия такого сообщения необходимо устранить внешние причины, нарушающие нормальную работу теплосчетчика. Контролю подлежат текущие показания на ЖКИ вычислителя по всем каналам, задействованных в используемой схеме измерений.

По завершению опробования пломбируются органы управления, настройки и регулирования функциональных устройств теплосчетчика, разъемные соединения линий связи.

6.6 Порядок работы

6.6.1 Порядок работы с функциональными устройствами теплосчетчика должен соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

6.6.2 При эксплуатации теплосчетчика, измеренные значения параметров отображаются на ЖКИ тепловычислителя, а также могут быть переданы на внешние устройства для хранения, переноса или представления информации. Порядок действий при просмотре информации на табло вычислителя, а также с внешними устройствами приведен в руководстве по эксплуатации тепловычислителя.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание должно проводиться персоналом, изучившим настоящее руководство и эксплуатационную документацию функциональных устройств, входящих в состав теплосчетчика в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

7.2 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормируемых технических данных и характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- периодическая поверка;
- замена элементов питания;
- консервация при снятии на продолжительное хранение.

7.2.1 При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, сохранность и целостность соединительных линий, отсутствие течи в соединениях, коррозии и других повреждений.

В отдельных случаях, при низком качестве воды не удовлетворяющих требованиям ГОСТ 2874 или СНиП2.04.07-86 соответственно, возможно засорение проточной части преобразователя(лей) расхода. При этом, по мере необходимости, но не реже одного раза в год, следует провести профилактический осмотр проточной части преобразователя(лей).

Удаление отложений из проточной части преобразователей производится при профилактическом осмотре, поверке или ремонте в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на используемые преобразователи.

7.2.2 Периодическая поверка теплосчетчика проводится один раз в 4 года в соответствии с разделом 8, периодическая поверка функциональных частей – в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

7.2.3 Контроль напряжения батареи ПР, а также смена батареи должна осуществляться в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на используемый преобразователь. При работе вычислителя от батареи предусмотрен контроль состояния батареи. Периодичность замены элемента питания один раз в 4 года, либо по мере необходимости. Тип батареи, а также особенности ее замены приведены в эксплуатационной документации на вычислитель.

7.2.4 При снятии теплосчетчика с объекта для продолжительного хранения, его необходимо просушить, закрыть заглушками разъемы и хранить в условиях, оговоренных в разделе 11. При вводе теплосчетчика в эксплуатацию после длительного хранения, поверка его не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.

8 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на теплосчетчик ТС-ТВК и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Для теплосчетчиков ТС-ТВК установлен поэлементный способ поверки. Функциональные устройства теплосчетчика подвергаются поверке отдельно с периодичностью, установленной в соответствующих методиках поверки.

Первичной поверке подлежат теплосчетчики при выпуске из производства и после ремонта. Периодической поверке подлежат теплосчетчики, находящиеся в эксплуатации.

Интервал между поверками - 4 года.

Внеочередной поверке в объеме периодической подвергаются теплосчетчики, в случае нарушения целостности знаков поверки или утраты на них (или на функциональные устройства) документов, подтверждающих их поверку, а также при замене неисправного функционального устройства.

Рекомендуется перед проведением поверки зафиксировать архивные данные во избежание их потери.

8.1 Операции и средства поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наименование операции	Пункт методики	Первичная поверка		Периодическая поверка
		При выпуске из производства	При вводе в эксплуатацию	
Поверка функциональных устройств	8.4	*	**	***
Внешний осмотр	8.5	да	да	да
Проверка функционирования	8.6	нет	да	нет
Проверка диапазонов и погрешностей измерений параметров	8.7	да	да	да

* - проводят при истечении половины межповерочного интервала функционального устройства;

** - проводят при необходимости, согласно методике поверки функционального устройства;

*** - проводят с периодичностью согласно методике поверки функционального устройства.

8.1.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в нормативной документации на функциональные устройства теплосчетчика. Все средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

8.1.2 При получении в процессе любой из операций отрицательных результатов поверку прекращают. Теплосчетчик (или его функциональные устройства) после ремонта, настройки и регулировки (при необходимости), подвергаются поверке повторно в полном объеме п.8.1.

8.2 Требования безопасности

Во время подготовки и при проведении поверки соблюдают порядок выполнения работ, требования безопасности и правила, установленные эксплуатационными документами на теплосчетчик и функциональные устройства в его составе.

8.3 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки функциональных устройств теплосчетчика соблюдают условия и выполняют подготовительные операции, приведенные в их методиках поверки.

8.4 Поверка функциональных устройств теплосчетчика

Функциональные устройства теплосчетчиков подвергают поверке отдельно, с периодичностью, в объеме и последовательности, установленной в их методиках поверки.

Подтверждение соответствия ПО проводят в составе операций поверки функциональных устройств, использующих ПО.

8.5 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности теплосчетчика паспорту АКМ.421894.001 ПС и соответствие типов таблицам 2.1...2.3;
- соответствие заводских номеров функциональных устройств, указанных в их паспортах и паспорте на теплосчетчик;
- наличие отметок о поверке в эксплуатационном документе или действующих свидетельств каждого функционального устройства теплосчетчика;
- наличие и целостность знаков поверки на функциональных устройствах;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность функциональных устройств теплосчетчика.

Результаты поверки считают положительными по данному пункту, если фиксируют выполнение всех приведенных в нем требований.

8.6 Проверка функционирования

При первичной поверке подключают функциональные устройства к тепловычислителю ТВК согласно схеме измерений тепловой системы. Через ПР подают расход воды в его рабочем диапазоне согласно схеме, приведенной на рис.8.1, либо имитируют расход методом, присутствующим для данного типа ПР и контролируют наличие измеренных параметров на ЖКИ тепловычислителя или на ПК через интерфейс связи.

Теплосчетчик считают пригодным к применению, если в каналах измерений расхода наблюдают наличие показаний расхода и увеличение объема, в каналах температуры наличие показаний, соответствующих температуре окружающего воздуха, а показания давления близки к нулевым (нет ошибки отказ ПД, а показания тока в меню СЕРВИС тепловычислителя близки к 4 мА).

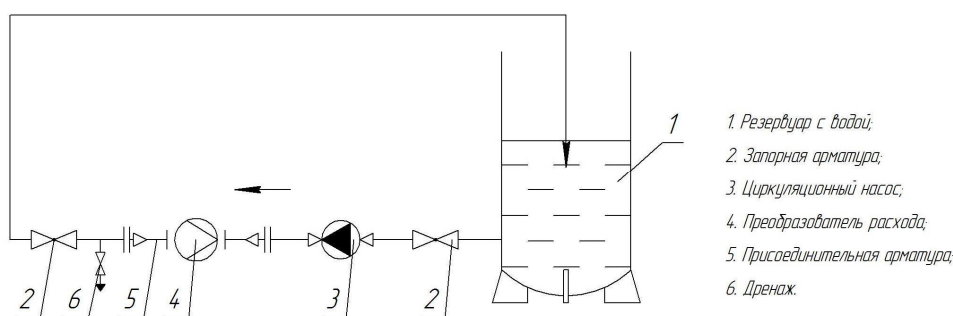


Рисунок 8.1

При периодической поверке проверку функционирования задействованных в схеме каналов измерения расхода, давления и температуры проводят в рабочих режимах и условиях узла учета тепловой энергии.

В систему теплоснабжения подают теплоноситель и после установления расхода контролируют по показаниям ЖКИ тепловычислителя ТВК температуру, давление и расход, в тех каналах, где установлены соответствующие ПР, ПТ, ПД.

Теплосчетчик считают пригодным к применению, если выполняются критерии работоспособности его каждого функционального устройства, указанные в его эксплуатационной документации, выполняется счет тепловой энергии и количества теплоносителя, а показания параметров теплоносителя, считанные с тепловычислителя ТВК, не выходят за пределы диапазонов измерений теплосчетчика и соответствуют ожидаемым.

8.7 Проверка диапазонов и погрешностей измерений параметров.

Проверку диапазонов измерений параметров теплоносителя проводят путем сличения метрологических характеристик, указанных в эксплуатационной документации функциональных устройств теплосчетчика с параметрами, таблицы 2.2 паспорта на теплосчетчик.

За диапазон расходов для каждого канала теплосчетчика принимают диапазон ПР ограниченный пределами погрешности измерений объема $\pm 3,5\%$ для теплосчетчиков класса 1 и $\pm 5\%$ для теплосчетчиков класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014. При этом отношение верхнего значения расхода к его нижнему значению должно быть не менее 50.

За диапазон температур принимают минимальный из диапазонов измерений температуры тепловычислителем, ПР или ПТ, используемых в составе теплосчетчика. При этом максимальное значение температуры должно быть не менее $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

За диапазон разницы температур принимают максимальный из диапазонов измерений разницы температур тепловычислителем или комплектом термометров сопротивлений, используемых в составе теплосчетчика.

За диапазон давлений принимают минимальный из диапазонов измерений давлений тепловычислителем или ПД, используемых в составе теплосчетчика.

Погрешности измерений параметров теплоносителя определяют путем сличения погрешностей, приведенных в паспортах на функциональные устройства, следующим требованиям:

- допускаемая относительная погрешность измерений объема ПР в диапазоне измерений не должна превышать $\pm 3,5\%$ для теплосчетчиков класса 1 и $\pm 5\%$ для теплосчетчиков класса 2;
- допускаемая погрешность ПТ при измерении температуры и разницы температур (для комплектов ПТ) не должна превышать значений, приведенных в таблице 8.2.
- допускаемая приведенная погрешность ПД не должна превышать $\pm 1\%$.

Таблица 8.2

Типы комплектов ТС	Диапазон разности температур, $^{\circ}\text{C}$	Погрешность по разности температур для комплекта, $^{\circ}\text{C}$
КТПТР-01, 06	0...180	$\pm(0,1+0,002\Delta t)\text{ }^{\circ}\text{C}$
КТПТР-04,05,05/1	0...180	
ТЭМ-110	3...145	
КТС-Б	1,2,3...150	$\pm(0,25+1,5\Delta t_{\text{н}}/\Delta t)\%$ *
КТСП-Н	2,3...150	
Типы ТС	Диапазон температур, $^{\circ}\text{C}$	Погрешность одного термометра, $^{\circ}\text{C}$
ТПТ-13, 15	-50...200	$\pm(0,15+0,002t)$
ТСП-Н	0...160	
ТС-Б-Р	0...180	
ТЭМ-100	-50...190	

Где t , Δt , $\Delta t_{\text{н}}$ – температура, разность температур теплоносителя в трубопроводах тепловой системы и ее наименьшее значение соответственно;

* Для комплектов ПТ КТС-Б и КТСП-Н погрешность по разнице температур - относительная.

Теплосчетчик считают пригодным к применению, если диапазоны измерений параметров теплоносителя, указанные в эксплуатационной документации функциональных устройств теплосчетчика соответствуют параметрам, таблицы 2.2 паспорта на теплосчетчик, а погрешности измерений параметров соответствуют указанным в таблице 2.4. РЭ.

8.8 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют итоговым протоколом (см. Приложение В).

8.8.1 При положительных результатах поверки теплосчетчика на последний оформляют свидетельство о поверке теплосчетчика в соответствии с документом "Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке", утвержденным приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 и наносят знак поверки на свидетельство о поверке теплосчетчика.

8.8.2 При отрицательных результатах поверки теплосчетчик к эксплуатации не допускают, Ранее действующее свидетельство аннулируют, делают соответствующую отметку в паспорте и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

9 ЗАМЕНА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

9.1 Факт замены функциональной части обязательно должен быть зафиксирован в паспорте. При замене функциональной части теплосчетчика на аналогичную, исправную, поверенную в установленном порядке – проводится внеочередная поверка теплосчетчика. При выходе из строя одного из термометров комплекта – замене подлежит весь комплект. При выходе из строя термометра, не входящего в комплект (например для однетрубных ГВС), вновь устанавливаемый термометр сопротивления должен иметь класс не ниже А по ГОСТ 6651.

По вопросам ремонта, сервисного обслуживания, монтажа и настройки тепловычислителя следует обращаться: 248032 г. Калуга, ул. Советская 77 : ООО «АНКОМИ»
(4842) 59-64-69 e-mail: ankomi-kaluga@yandex.ru

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 Возможные неисправности теплосчетчика приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
Отсутствует индикация параметров в вычислителе	Неисправен блок питания или разряжена батарея	Заменить блок питания или батарею в вычислителе
Отсутствует индикация отдельных сегментов	Неисправен индикатор Неисправна плата процессора	Передать вычислитель в ремонт
Не выводятся данные на внешние устройства	Неисправна плата процессора	Передать вычислитель в ремонт
Показания не соответствуют ожидаемым*	Неисправность линии связи с преобразователями	Проверить линии связи, устранить неисправность
	Низкая помехозащищенность линии	Принять меры, исключаящие воздействия на линию
	Неисправность преобразователя	Проверить работоспособность, устранить неисправность

* При диагностике неисправностей в работе теплосчетчика следует руководствоваться сведениями о наличии нештатных ситуаций для каждой измерительной схемы, приведенных в руководстве по эксплуатации на используемый вычислитель.

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 Теплосчетчики, в упаковке предприятия изготовителя допускают транспортирование на любые расстояния при соблюдении правил, утвержденных транспортными ведомствами и при соблюдении требований, приведенных в эксплуатационной документации на функциональные устройства в его составе.

11.2 Предельные условия транспортирования и хранения приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Внешние факторы	Значение
Температура при транспортировании, °С	-25...+50
Относительная влажность, %	95 при 35°С
Транспортная тряска	30 м/с ² до 2 Гц
Атмосферное давление, кПа	84...106,7
Условия хранения при температуре, °С	+5...+40

11.3 Расстановка и крепление ящиков с теплосчетчиками на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга. Во время погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

11.4 Условия хранения для упакованных теплосчетчиков должны соответствовать условиям таблицы 11.1 при отсутствии в складских помещениях пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

11.5 Товаросопроводительная и эксплуатационная документация хранится вместе с теплосчетчиком.

Если функциональные устройства теплосчетчика хранятся во включенном состоянии, то время хранения входит в гарантированный изготовителем общий срок работы теплосчетчика без замены батарей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Карта заказа теплосчетчика ТС-ТВК

Тепловычислитель _____ Схема измерений № _____
Размерность счета тепловой энергии: Гкал (Гдж)

Преобразователи расхода (счетчики, счетчики-расходомеры):

№ канала	Тип ПР	Ду, мм	Мин. расход м ³ /ч	Макс. расход м ³ /ч	Цена импульса м ³ /имп
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

Термометры сопротивления

№ канала	Тип ПТ	Длина погруженной части, мм	Тип НСХ
1.			100П, 500П, Pt100, Pt500
2.			100П, 500П, Pt100, Pt500
3.			100П, 500П, Pt100, Pt500
4.			100П, 500П, Pt100, Pt500
5.			100П, 500П, Pt100, Pt500

Преобразователи давления (выходной сигнал 4...20 мА) :

№ канала	Тип ПД	Максимальное давление кг/см ²
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Договорные значения давления и температуры холодной воды, используемой для подпитки (при необходимости):

давление _____ МПа (кгс/см²), температура _____ °С
(по умолчанию задается давление 0,5 МПа (5 кгс/см²) и температура 5 °С)

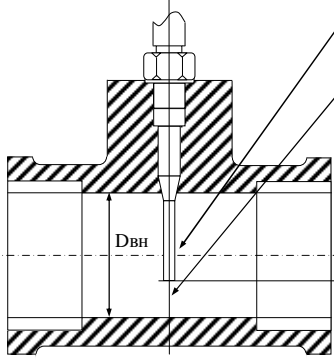
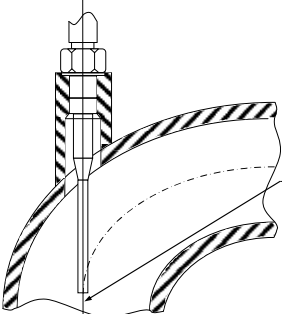
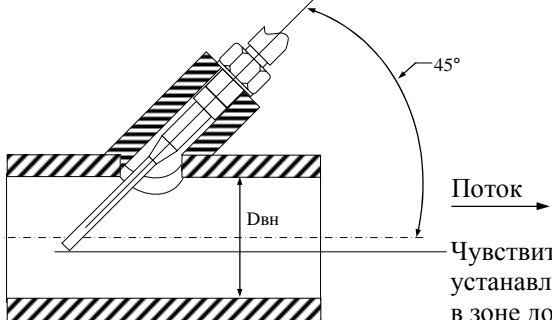
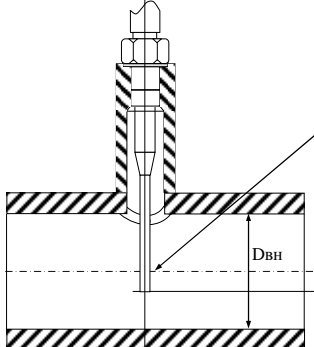
Дополнительные требования _____

Заказчик: _____
(наименование предприятия, тел/факс)

Дата заказа: _____ Подпись _____

Примечание Отсутствие требований к параметру подтверждается надписью «нет». При отсутствии ПР вместо максимального заносятся договорные значения давления (по умолчанию принимается 5 кгс/см²).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Рекомендации по установке термометра сопротивления в трубопроводы
в соответствии с ГОСТ Р ЕН 1434-2-2006

Тип установки ПТ	Диаметр трубопровода	Рекомендации по установке
Установка в резьбовом фитинге	15 20 25	 <p>ТС установлен по оси фитинга</p> <p>Ось ТС перпендикулярна оси фитинга и находится в той же плоскости</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска $0,5 \dots 0,7 D_{вн}$</p>
В изгибе	≤ 50	 <p>Поток</p> <p>Ось ТС совпадает с осью трубы</p>
Угловая установка	≤ 50	 <p>45°</p> <p>Поток</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска $0,5 \dots 0,7 D_{вн}$</p>
Перпендикулярная установка	≥ 65	 <p>Ось ТС перпендикулярна оси трубы и находится в той же плоскости</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска $0,5 \dots 0,7 D_{вн}$</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Протокол поверки от _____

теплосчетчика ТС-ТВК № _____

Внешний осмотр:

Наименование функционального устройства	Заводской номер	Соответствие типов таблицам 2.1...2.3	наличие действующих знаков поверки	
			на функциональном устройстве	в паспорте или свидетельстве о поверке
Тепловычислитель ТВК-				
Преобразователи расхода (счетчики, счетчики-расходомеры)				
Термометры сопротивления или (и) их комплекты				
Преобразователи (датчики) давления				

Проверка функционирования _____

Проверка диапазонов и погрешностей измерений параметров _____

Заключение о пригодности _____ годен (не годен)

РПодпись _____

Дата _____