Зарегистрирован
в Федеральном информационном фонде
по обеспечению единства измерений
под №83437-21

Утвержден
листом утверждения
ППБ.421894.006 РЭ ЛУ

ПРОМПРИБОР

ООО «ТехПромСервис»

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ИС.ТМК-Н

ППБ.421894.006 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

г. Калуга

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ……..…….…….……3

1 НАЗНАЧЕНИЕ……..……3

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ…….……4

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА…….……..9

4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА……..…..……..9

ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ……8

5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ…….... 10

6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ…….…….. 10

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ…….…..12

8 ЗАМЕНА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ……... 13

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ…… 13

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ…….…..……14

ПРИЛОЖЕНИЕ А-1 КАРТА ЗАКАЗА: ТЕПЛОСЧЕТЧИК ИС.ТМК-Н___ (ДЛЯ ИСП. ИС.ТМК-Н20, ИС.ТМК-Н30, ИС.ТМК-Н120, ИС.ТМК-Н130**…….. 15**

ПРИЛОЖЕНИЕ А-2 КАРТА ЗАКАЗА: ТЕПЛОСЧЕТЧИК ИС.ТМК-Н___ (ДЛЯ ИСП. ИС.ТМК-Н60, ИС.ТМК-Н90)**……..……..16**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ ТСП В ТРУБОПРОВОДЫ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011**……..….. 17**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на системы измерительные тепловой энергии и теплоносителя ИС.ТМК-Н (далее – теплосчетчики ИС.ТМК-Н), изготавливаемые

16, Россия, г. Калуга, ул. Складская, 4.
https://prompribor-kaluga.ru/ ; e-mail: mail@prompribor-kaluga.ru
Продажи: тел./факс 5-81, 55-65-82; sale@prompribor-kaluga.ru
Сервис: тел./факс +7(4842) 55-07-17, service@prompribor-kaluga.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 ИС.ТМК-Н допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и имеющие опыт работы с приборами измерения тепловой энергии. Для более полного изучения принципа работы теплосчетчиков ИС.ТМК-Н следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на средства измерений (далее – СИ), входящие в состав теплосчетчиков ИС. ТМК-Н.

ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Теплосчетчики ИС.ТМК-Н предназначены для измерений параметров (расход, избыточное давление, температура, разность температур) теплоносителя и вычисления тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения.

1.2 Принцип действия теплосчетчиков ИС.ТМК-Н основан на непрерывном измерении и преобразовании входных аналоговых сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей и вычисления тепловой энергии и количества теплоносителя.

В состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н входят:

– преобразователи расхода (далее – ПР) согласно таблицы 2.1;

– преобразователи избыточного давления (далее – ПД) согласно таблицы 2.2;

– преобразователи температуры (далее – ПТ) согласно таблиц 2.3,2.4;

– тепловычислитель ТМК-Н (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) 80304-20).

1.3 Исполнения теплосчетчиков ИС.ТМК-Н приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Исполнения теплосчетчиков ИС.ТМК-Н

Наименование параметра	Исполнения теплосчетчиков ИС.ТМК-Н					
	20	120	30	130	60	90
Электропитание	А[1)]	В[2)]	А	В	К[3)]	
Количество подключаемых тепловых систем, шт.	1		2		1	2
Количество подключаемых ПР, шт.	2		4		3	6
Количество подключаемых ПТ, шт.	2		4		4	8
Количество подключаемых ПД, шт.	2		4		3	6

[1)] А – автономное питание.
[2)] В – внешнее питание от источника постоянного напряжения.
[3)] К – комбинированное питание: автономное и (или) внешнее.

1.4 Теплосчетчики ИС.ТМК-Н обеспечивает выполнение следующих основных функций:

– измерение расхода (количества), давления, температуры теплоносителя;

– вычисление тепловой энергии и количества теплоносителя согласно МИ 2412–97, МИ 2553–99;

– формирование отчетов, архивирование (часовые, суточные и месячные архивы), хранение и передача на операторскую станцию измеренных и вычисленных значений;

– архивирование времени штатных и нештатных ситуаций, отключения питания;

– защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

1.5 В теплосчетчиках ИС.ТМК-Н обеспечены измерение и вывод на жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ»), следующих текущих параметров:

– тепловая энергия с нарастающим итогом;
– тепловая мощность, текущее значение;
– масса (объем) теплоносителя по трубопроводам с нарастающим итогом;
– массовый (объемный) расход по трубопроводам, текущее значение;
– температура теплоносителя в трубопроводах;
– разность температур теплоносителя в трубопроводах тепловой системы;
– давление;
– дата и текущее время;
– время работы;
– нештатные ситуации.

1.6 Текущие и архивные параметры по каждому из каналов измерений могут быть выведены либо на ЖКИ, либо, через интерфейсы, на устройство считывания, принтер, в персональный компьютер непосредственно или по линии связи. Глубина архива, параметры текущих и архивных данных в зависимости от применяемого тепловычислителя, приведены в эксплуатационной документации применяемых тепловычислителей.

1.7 Дополнительные характеристики (договорные давления, вес (цена) импульсов по каждому каналу; тип и DN ПР, тип ПД, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н ; температура и давление холодной воды, используемой для подпитки; тип и НСХ ТСП) оговариваются потребителем при заполнении карт заказа, приведенных в приложениях А-1, А-2.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 В составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н могут быть использованы СИ с характеристиками, приведенными в таблицах 2.1 - 2.4.

Параметры преобразователей расхода, расходомеров или счетчиков воды (ПР) в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Состав ПР

Наименование	DN	Диапазон измерений*	Класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н	Номер в ФИФОЕИ
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу (классы Б, Б2, Г, Д, Е)	от 15 до 200	от 0,013 до 1100 $м^3/ч$	1	73383-18
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	от 20 до 150	от 0,01 до 630 $м^3/ч$	2	76327-19
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ	от 15 до 400	от 0,01 до 4524 $м^3/ч$	2	71286-18
Преобразователи расхода вихревые ВПС	от 25 до 150	от 0,15 до 500 $м^3/ч$	1	78168-20
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800	от 15 до 200	от 0,15 до 1350 $м^3/ч$	1	21142-11
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М	от 15 до 1600	от 0,1 до 10 м/с	1	65546-16
Счетчики воды ультразвуковые «Пульсар»	от 15 до 200	от 0,015 до 1000 $м^3/ч$	2	74995-19
Счетчики воды турбинные «Пульсар»	от 50 до 250	от 0,25 до 787,5 $м^3/ч$	2	75446-19

Окончание таблицы 2.1

Наименование	DN	Диапазон измерений*	Класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н	Номер в ФИФОЕИ
Счетчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ	от 15 до 50	от 0,06 до 30 $м^3/ч$	2	56351-14
Счетчики воды одноструйные «Пульсар»	15, 20	от 0,015 до 5 $м^3/ч$	2	63458-16
Счетчики воды крыльчатые ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН	от 15 до 40	от 0,006 до 20 $м^3/ч$	2	61402-15
Счетчики воды турбинные ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН	от 40 до 250	от 0,63 до 1260 $м^3/ч$	2	61401-15
Счетчики холодной воды комбинированные ВСХНК, ВСХНКд	от 50/20 до 150/40	от 0,05 до 600 $м^3/ч$	2	61400-15
Счетчики воды сухоходные крыльчатые универсальные ЭКО НОМ СВ	от 15 до 50	от 0,015 до 30 $м^3/ч$	2	76699-19
Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу (классы Б, Б2, В, Г, Д, Е)	от 10 до 300	от 0,00125 до 2500 $м^3/ч$	1	31001-12

* Указан общий диапазон измерений (в зависимости от DN значения определяются в соответствии с описанием типа ПР).

Примечания

1 Указана максимально возможная комплектация ПР. В зависимости от заказа в состав могут входить не все типы ПР. Количество и типы используемых ПР указываются в паспорте.

2 Выходной сигнал ПР – импульсный или частотный.

Параметры преобразователей избыточного давления (ПД), используемых в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н , приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Состав ПД

Наименование	Верхние пределы измерений, МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Номер ФИФОЕИ
Преобразователи давления измерительные СДВ	от 1,6 до 10	±0,15; ±0,25; ±0,50	28313-11
Преобразователи давления ПДТВХ-1	от 1,6 до 10	±0,50	43646-10
Датчики давления МИДА-13П	от 1,6 до 10	±0,15; ±0,20; ±0,25; ±0,50	17636-17
Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ	от 1,6 до 2,5	±0,50	55928-13
Датчики давления ИД	от 1,6 до 2,5	±0,15; ±0,20; ±0,25; ±0,50	26818-20

Примечания

1 Указана максимально возможная комплектация ПД. В зависимости от заказа в состав могут входить не все типы ПД. Количество и типы используемых ПД указываются в паспорте.

2 Выходной сигнал ПД – от 4 до 20 мА.

Параметры преобразователей температуры (ПТ): комплектов термометров сопротивления (КТСП) и одиночных термометров сопротивлений (ТСП) в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н приведены в таблицах 2.3, 2.4.

Таблица 2.3 – Состав ПТ (измерение температуры)

Наименование	Диапазон измерений, °С	Класс допуска согласно ГОСТ 6651–2009	Номер в ФИФОЕИ
Комплекты термометров сопротивления из платины технические разностные КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	от 0 до +150	АА; А	39145-08
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08 (модификации КТПТР-01, КТПТР-06)	от 0 до +150	АА; А	46156-10
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	от 0 до +150	АА, А	43096-20
Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	от 0 до +150	А	38878-17
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСПТВХ-В	от 0 до +150	А	24204-03
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП и ТСП-К (модификации ТСП-101)	от 0 до +150	АА, А	65539-16
Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-7, ТПТ-8, ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТПТ-14, ТПТ-15 (модификации ТПТ-15)	от 0 до +150	АА, А	39144-08
Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р (модификации ТПТ-19)	от 0 до +150	АА, А	46155-10
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	от 0 до +150	АА, А	72995-20
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	от 0 до +150	АА	38959-17

Примечания

1 Указана максимально возможная комплектация ПТ. В зависимости от заказа в состав могут входить не все типы ПТ. Количество и типы используемых ПТ указываются в паспорте.

2 Выходной сигнал ПТ – номинальная статическая характеристика Pt100, 100П, Pt500, 500П.

Таблица 2.4 – Состав ПТ (измерение разности температур)

Наименование	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой погрешности	Номер в ФИФОЕИ
Комплекты термометров сопротивления из платины технические разностные КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	от +3 до +150	$\pm(0,05+0,001\cdot\Delta t)$, °С; $\pm(0,1+0,002\cdot\Delta t)$, °С	39145-08

Окончание таблицы 2.4

Наименование	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой погрешности	Номер в ФИФОЕИ
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08 (модификации КТПТР-01, КТПТР-06)	от +3 до +150	$\pm(0,05+0,001\cdot\Delta t)$, °С; $\pm(0,1+0,002\cdot\Delta t)$, °С	46156-10
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	от +3 до +150	$\pm\left(0,5+3\cdot\frac{\Delta t_{min}}{\Delta t}\right)$, %	43096-20
Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	от +3 до +150	$\pm\left(0,25+1,5\cdot\frac{\Delta t_{min}}{\Delta t}\right)$, %; $\pm\left(0,5+3\cdot\frac{\Delta t_{min}}{\Delta t}\right)$, %	38878-17
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТПТВХ-В	от +3 до +150	$\pm\left(0,2+\frac{5}{\Delta t}\right)$, %	24204-03
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП и ТСП-К (модификации ТСП-К)	от +3 до +150	$\pm\left(0,25+1,5\cdot\frac{\Delta t_{min}}{\Delta t}\right)$, %; $\pm\left(0,5+3\cdot\frac{\Delta t_{min}}{\Delta t}\right)$, %	65539-16

Примечания

1 Указана максимально возможная комплектация ПТ. В зависимости от заказа в состав могут входить не все типы ПТ. Количество и типы используемых ПТ указываются в паспорте.

2 Выходной сигнал ПТ – номинальная статическая характеристика Pt100, 100П, Pt500, 500П.

3 Приняты следующие обозначения:

Δt_{min} – минимальная разность температур ПТ, °С;

Δt – измеренная разность температур, °С.

2.2 Основные метрологические характеристики ТС. ТМК-Н приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода, $м^3/ч$	от 0,00125 до 4524*
Верхние пределы измерений избыточного давления, МПа	от 1,6 до 10
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +150
Диапазон измерений разности температур, °С	от +3 до +150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема теплоносителя (δ_q), %:	
– класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 1	±3,5
– класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 2	±5,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений избыточного давления теплоносителя, %	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,35+0,002\cdot\lvert t\rvert)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ($\delta_{\Delta t}$), %	$\pm\left(0,5+\frac{30}{\Delta t}\right)$

Окончание таблицы 2.5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений тепловой энергии ($\delta_{выч}$), %	±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах**, %:	
– класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 1	$\pm\left(4,5+\frac{30}{\Delta t}\right)$
– класс точности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 2	$\pm\left(6+\frac{30}{\Delta t}\right)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	±0,01

* Указан общий диапазон измерений (диапазон измерений зависит от DN и применяемого ПР).

** Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах определяют арифметической суммой δ_q, $\delta_{\Delta t}$ и $\delta_{выч}$. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в открытых водяных определяют по МИ 2553–99.

Примечание – Приняты следующие обозначения:

t – измеренная температура, °С;

Δt – измеренная разность температур, °С.

2.3 Основные технические характеристики ТС. ТМК-Н приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
– относительная влажность, %, не более	95
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Примечание – Напряжение питания, потребляемая мощность, масса, габаритные размеры определяются составом теплосчетчиков ИС.ТМК-Н и указывается в паспорте теплосчетчиков ИС.ТМК-Н.

2.4 Габаритные и присоединительные размеры тепловычислителей, ПР, ПТ и ПД приведены в их эксплуатационной документации.

2.5 Уравнения вычисления тепловой энергии и других параметров теплоносителя в зависимости от сигналов ПР, ПТ и ПД определяются конфигурацией измерительной схемы и приведены в руководстве по эксплуатации на используемый в составе теплосчетчика ИС.ТМК-Н тепловычислитель.

2.6 Результаты определения тепловой энергии, полученные с использованием задания температуры холодной воды, используемой для подпитки тепловых сетей в виде константы, заносимой в память тепловычислителя, 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.

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Принцип работы теплосчетчиков ИС.ТМК-Н основан на непосредственном преобразовании тепловычислителем сигналов от первичных ПР, ПТ и ПД 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 Теплосчетчики ИС.ТМК-Н состоит из отдельных функциональных серийно выпускаемых устройств, являющихся самостоятельными средствами измерений, объединенных в единое средство измерений общими требованиями, регламентируемыми техническими условиями ТУ ППБ.421894.006-01932533-2019.

Теплосчетчики ИС.ТМК-Н в зависимости от конфигурации измерительной схемы, могут состоять из следующих измерительных преобразователей, СИ утвержденного типа (см. таблицу 1.1):

- тепловычислителя ТМК-Н;
- от 1 до 9 ПР;
- от 1 до 8 ПТ;
- от 1 до 6 ПД.

3.3 В состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н 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 нормированным весом (ценой) или расход - в частоту, пропорциональную расходу;
- температуру теплоносителя в пропорциональное ей электрическое сопротивление;
- давление теплоносителя в пропорциональный ему токовый сигнал.

Устройство и описание работы СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, приведено в их эксплуатационной документации.

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

Принцип работы используемых в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н тепловычислителей, а также описание их конструктивных особенностей, приведены в соответствующих руководствах по эксплуатации.

4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

4.1 Маркировка и пломбирование

4.1.1 Маркировка СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, приведена в их эксплуатационной документации.

4.1.2 Пломбирование СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, производится в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

4.1.3 Результаты первичной поверки заверяются оттиском поверительного клейма в паспорте на теплосчетчик ИС.ТМК-Н. При периодической (внеочередной) поверке, при признании теплосчетчика ИС.ТМК-Н годным к применению, все СИ, входящие в состав, пломбируют и делают отметку в паспорте на теплосчетчик ИС.ТМК-Н.

4.1.4 С целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу, СИ подлежат пломбированию теплоснабжающей организацией.

4.2 Упаковка функциональных устройств теплосчетчиков ИС.ТМК-Н производится в картонные (ГОСТ 9142) или фанерные (ГОСТ 5959) ящики. Эксплуатационная документация упаковывается в полиэтиленовые пакеты и вкладывается внутрь ящика.

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

Изделия, упакованные в потребительскую тару, могут формироваться в транспортные пакеты, согласно заказа.

В каждый ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

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

Упаковочный лист вкладывается в полиэтиленовый пакет.

ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

5.1 ВНИМАНИЕ! Нельзя располагать СИ, входящие в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели и т.п.).

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

5.3 ВНИМАНИЕ! Во избежание выхода тепловычислителя из строя при выполнении сварочных работ на узле учета, следует отключать от его входных клемм, линии связи с ПР, ПТ и ПД.

6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Меры безопасности

6.1.1 При монтаже, ремонте и техническом обслуживании теплосчетчиков ИС.ТМК-Н источниками опасности являются напряжение переменного тока 220 В 50 Гц в цепи питания и теплоноситель, находящийся под давлением до 2,5 МПа и температуре до 150 °С. В исполнениях тепловычислителей, использующих питание от батарей, опасный фактор отсутствует.

6.1.2 При использовании в составе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н СИ с внешним питанием следует руководствоваться указаниями мер безопасности, приведенными в их эксплуатационной документации.

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

6.1.4 К эксплуатации теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, в составе которых используются СИ 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 СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, следует принимать меры по защите элементов, входящих в их состав от статического электричества.

6.1.6 Ввиду отсутствия выброса в окружающую среду вредных веществ, теплосчетчики ИС.ТМК-Н являются 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 тепловычислителя и преобразователей, должны соответствовать требованиям по безопасности.

6.2 Общие требования

6.2.1 Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр СИ, входящих в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительных клемм, разъемов и соединительных кабелей;
- наличие оттисков клейм поверителя и предприятия-изготовителя на пломбах.

6.2.2 Проверить комплектность теплосчетчика ИС.ТМК-Н. Заводские номера СИ, входящих в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н , 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 СИ, входящих в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н, проводится в соответствии с указаниями, приведенными в их эксплуатационной документации и рекомендациями, приведенными в приложении Б.

6.4 Подключение СИ в теплосчетчики ИС.ТМК-Н

6.4.1 Требования к монтажу и порядку подключения СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, 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 СИ, входящие в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, могут подвергаться воздействию промышленных помех, связанных, например, с работой тиристорных или частотных преобразователей, мощных коммутаторов, коротких замыканий, электромагнитных полей от работы радиопередатчиков и т.п. факторов.

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

6.4.4 Цепи питания переменным током для СИ следует прокладывать отдельно от сигнальных цепей ПТ, ПР 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 теплосчетчиков ИС.ТМК-Н следует выполнять согласно проектной документации на узел учета.

6.5 Опробование

6.5.1 Перед опробованием необходимо убедиться в правильности установки и монтажа СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, соответствии настроечных параметров тепловычислителя измерительной схеме узла учета, представленной в проектной документации. Следует помнить, что ошибки монтажа и настройки могут привести к отказу используемых СИ. Перед опробованием следует убедиться в правильности настройки входов тепловычислителя ТМК-Н для подключения ПР. Порядок подготовки к работе СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, в соответствие 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. При пуске, во избежание гидравлических ударов, заполнение ПР водой необходимо выполнять плавно. Через 15 минут убедиться в герметичности соединений - не должно наблюдаться подтеканий, капель.

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

По завершению опробования пломбируются органы управления, настройки и регулирования СИ, входящих в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, разъемные соединения линий связи.

6.6 Порядок работы

6.6.1 Порядок работы со СИ, входящими в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, должен соответствовать требованиям их эксплуатационной документации.

При эксплуатации теплосчетчиков ИС.ТМК-Н , 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 тепловычислителя, а также с внешними устройствами приведен в руководстве по эксплуатации на используемый в составе теплосчетчика ИС.ТМК-Н, тепловычислитель.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание должно проводиться персоналом, изучившим настоящее руководство и эксплуатационную документацию на СИ, входящие в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, в соответствии с указаниями в 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 длительное 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 удовлетворяющей требованиям ГОСТ 2874 или СНиП2.04.07-86 соответственно, возможно засорение проточной части ПР. При этом, по мере необходимости, но не реже одного раза в год, следует провести профилактический осмотр проточной части ПР.

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

7.3 Периодическая поверка теплосчетчиков ИС.ТМК-Н проводится согласно МП 0709/1-311229-2021 «Система измерительная тепловой энергии и теплоносителя ИС.ТМК-Н. Методика поверки».

7.3.1 Контроль напряжения батареи преобразователя расхода, а также смена батареи должна осуществляться в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на используемый преобразователь.

Во всех исполнениях тепловычислителей с батарейным питанием 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 используемый тепловычислитель.

7.3.2 При снятии теплосчетчиков ИС.ТМК-Н с объекта для продолжительного хранения, ее составные части необходимо просушить, закрыть заглушками разъемы и хранить в условиях, оговоренных в разделе 10. При вводе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н в эксплуатацию после длительного хранения, поверка ее не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.

8 ЗАМЕНА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

При замене функциональной части теплосчетчика ИС.ТМК-Н на аналогичную, исправную, поверенную в установленном порядке – поверка теплосчетчика ИС.ТМК-Н не проводится. При выходе из строя одного из термометров комплекта – замене подлежит весь комплект. Факт замены функциональной части обязательно должен быть зафиксирован в паспорте, в противном случае возникает несоответствие фактической комплектности теплосчетчика ИС.ТМК-Н комплектности согласно паспорту на изделие или свидетельству о поверке, что влечет необходимость поверки теплосчетчика ИС.ТМК-Н .

8.1 По вопросам ремонта, сервисного обслуживания, монтажа и настройки теплосчетчиков ИС.ТМК-Н следует обращаться:

Складская, 4, ООО «ТехПромСервис»;
https://prompribor-kaluga.ru/ ; e-mail: mail@prompribor-kaluga.ru.
Сервис: тел./факс -07-17, service@prompribor-kaluga.ru.

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 Возможные неисправности теплосчетчиков ИС.ТМК-Н приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
Отсутствует индикация параметров в тепловычислителе	Разряжена батарея	Заменить батарею в ТМК-Н
Отсутствует индикация отдельных сегментов	Неисправен индикатор Неисправна плата процессора	Передать тепловычислитель ТМК-Н в ремонт
Не выводятся данные на внешние устройства	Неисправна плата процессора	Передать тепловычислитель ТМК-Н в ремонт
Показания не соответствуют ожидаемым*	Неисправность линии связи с преобразователями	Проверить линии связи, устранить неисправность
	Низкая помехозащищенность линии	Принять меры, исключающие внешние воздействия на линию
	Неисправность преобразователя	Проверить работоспособность, устранить неисправность
* При диагностике неисправностей в работе теплосчетчиков ИС.ТМК-Н следует руководствоваться сведениями о наличии нештатных ситуаций для каждой измерительной схемы, приведенных в руководстве по эксплуатации на используемый тепловычислитель ТМК-Н.		

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1 Теплосчетчики ИС.ТМК-Н в упаковке предприятия изготовителя допускают транспортирование на любые расстояния при соблюдении правил, утвержденных транспортными ведомствами и при соблюдении требований, приведенных в эксплуатационной документации на СИ, входящие в состав.

10.2 Предельные условия транспортирования и хранения приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

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

10.3 Расстановка и крепление ящиков со СИ, входящими в состав теплосчетчиков ИС.ТМК-Н, 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.

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

10.5 Товаросопроводительная и эксплуатационная документация хранится вместе с тепловычислителем ТМК-Н, входящим в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н.

Если СИ, входящие в состав теплосчетчика ИС.ТМК-Н, хранятся во включенном состоянии, то время хранения входит в гарантированный изготовителем общий срок работы теплосчетчика ИС.ТМК-Н без замены батарей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А-1 КАРТА ЗАКАЗА:

Теплосчетчик ИС.ТМК-Н _____

(для исп. ИС.ТМК-Н 20, ИС.ТМК-Н 30, ИС.ТМК-Н 120, ИС.ТМК-Н 130)

Тепловычислитель ТМК-Н _____ **Схема измерений № _____**

Размерность счета тепловой энергии: **Гкал (ГДж)**

Типы преобразователей расхода (ПР):

для канала V1 _____ DN _____ $g_{мин}$ _____ $g_{макс}$ _____ **Δи1** _____

для канала V2 _____ DN _____ $g_{мин}$ _____ $g_{макс}$ _____ **Δи2** _____

для канала V3 _____ DN _____ $g_{мин}$ _____ $g_{макс}$ _____ **Δи3** _____

для канала V4 _____ DN _____ $g_{мин}$ _____ $g_{макс}$ _____ **Δи4** _____

для канала V5 _____ DN _____ $g_{мин}$ _____ $g_{макс}$ _____ **Δи5** _____

Тип НСХ преобразователей температуры (ПТ) Pt100, 100П, Pt500, 500П

Длина погружной части, мм или DN трубопровода, на котором устанавливается ПТ

для канала t 1 _____ **для канала t 3** _____

для канала t 2 _____ **для канала t 4** _____

для канала t 5 _____

Типы преобразователей давления (ПД): выходной сигнал от 4 до 20 мА.

для канала P1 _____ $\gamma_{р}$,%* _____ $P_{макс}$, кгс/см^2 _____

для канала P2 _____ $\gamma_{р}$,%* _____ $P_{макс}$, кгс/см^2 _____

для канала P3 _____ $\gamma_{р}$,%* _____ $P_{макс}$, кгс/см^2 _____

для канала P4 _____ $\gamma_{р}$,%* _____ $P_{макс}$, кгс/см^2 _____

Договорные значения давления и температуры холодной воды, используемой для подпитки, при необходимости (по умолчанию - 5 кгс/см^2 и 5°С).

Давление х/в _____ кгс/см^2, **Температура х/в** _____ °С

Дополнительные требования: _____

Заказчик: _____

(наименование предприятия, тел/факс)

Дата заказа: _____ Подпись: _____

Примечания –

1 Δи – вес (цена) импульса ПР, м^3/имп.;

2 $g_{мин}$, $g_{макс}$ - минимальный и максимальный объемный расход, м^3/ч;

3 Отсутствие требований к параметру подтвердить надписью «нет»;

4* Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ПД, от ±0,15% до ±0,5% вкл;

5 При отсутствии ПД вместо $P_{макс}$ заносить договорные значения давления (по умолчанию - 5 кгс/см^2).

ПРИЛОЖЕНИЕ А-2 КАРТА ЗАКАЗА:

Теплосчетчик ИС.ТМК-Н ____

(для исп. ИС.ТМК-Н 60, ИС.ТМК-Н 90)

Тепловычислитель ТМК-Н _____ Схема измерений № _____

Размерность счета тепловой энергии: **Гкал (ГДж)**

Типы преобразователей расхода (ПР):

для ТС1.V1	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В1**	_____
для ТС1.V2	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В2**	_____
для ТС1.V3	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В3**	_____
для ТС2.V1	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В4**	_____
для ТС2.V2	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В5**	_____
для ТС2.V3	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В6**	_____
для V7	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В7**	_____
для V8	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В8**	_____
для V9	_____	DN	_____	$G_{мин}$	_____	$G_{макс}$	_____	**В9**	_____

Тип НСХ преобразователей температуры (ПТ) Pt100, 100П, Pt500, 500П

Длина погружной части, мм или DN трубопровода, на котором устанавливается ПТ

для ТС1. t 1	_____	**для ТС2. t 1**	_____
для ТС1. t 2	_____	**для ТС2. t 2**	_____
для ТС1. t 3	_____	**для ТС2. t 3**	_____
для t 7	_____	**для t 8**	_____

Типы преобразователей давления (ПД):

для ТС1.Р1	_____	$\gamma_{Р}$,%*	_____	$Р_{макс}$, МПа	_____
для ТС1.Р2	_____	$\gamma_{Р}$,%*	_____	$Р_{макс}$, МПа	_____
для ТС1.Р3	_____	$\gamma_{Р}$,%*	_____	$Р_{макс}$, МПа	_____
для ТС2.Р1	_____	$\gamma_{Р}$,%*	_____	$Р_{макс}$, МПа	_____
для ТС2.Р2	_____	$\gamma_{Р}$,%*	_____	$Р_{макс}$, МПа	_____
для ТС2.Р3	_____	$\gamma_{Р}$,%*	_____	$Р_{макс}$, МПа	_____

Договорные значения давления и температуры холодной воды, используемой для подпитки, при необходимости (по умолчанию - 0,5МПа и 5°С).

Давление х/в _____ МПа, **Температура х/в** _____ °С

Дополнительные требования: _____

Заказчик: _____

(наименование предприятия, тел/факс)

Дата заказа: _____ Подпись: _____

Примечания –

1 В – вес (цена) импульса ПР, $м^3$/имп.;

2 $G_{мин}$, $G_{макс}$ - минимальный и максимальный объемный расход, $м^3$/ч;

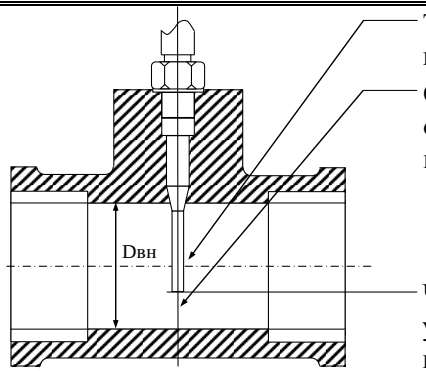
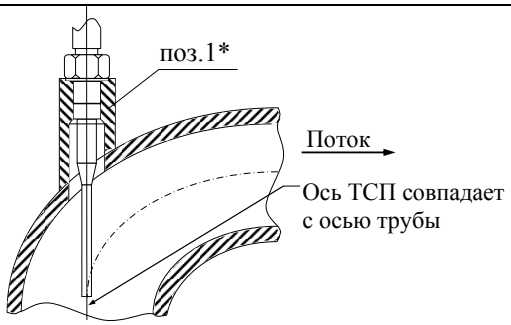
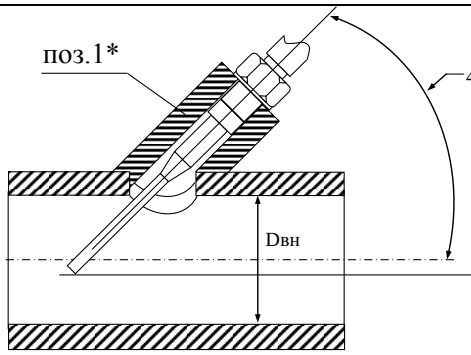
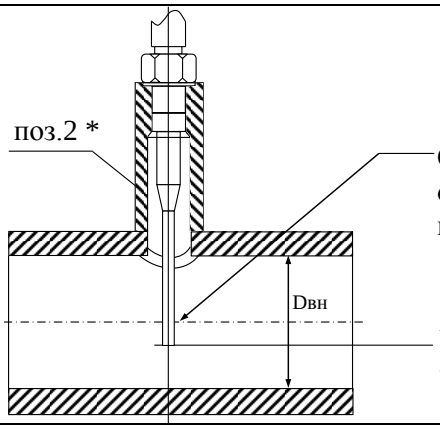
3 Отсутствие требований к параметру подтвердить надписью «нет»;

4* Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ПД, от ±0,15% до ±0,5% вкл;

5 При отсутствии ПД вместо $Р_{макс}$ заносить договорные значения давления (по умолчанию - 5 МПа).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Рекомендации по установке ТСП в трубопроводыв соответствии с ГОСТ Р ЕН 1434-2-2011

Тип установки ТСП	DN трубо-провода	Рекомендации по установке
Установка в резьбовом фитинге	15, 20, 25	
В изгибе	DN ≤ 50	
Угловая установка	DN ≤ 50	
Перпенди-кулярная установка	DN ≥ 65	

Примечания –

1 ГОСТ Р ЕН 1434-2-2011 «Теплосчетчики. Часть 2 Требования к конструкции»;

2 *Детали производства ООО «ТехПромСервис», для установки ТСП в трубопровод: поз.1 Бобышка наклонная приварная М20х1,5; поз.2 Бобышка прямая приварная М20х1,5.