



*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

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

ООО «ТехПромСервис», 248016, Россия, г. Калуга, ул. Складская, 4.

[http:// www.prompribor-kaluga.ru](http://www.prompribor-kaluga.ru); e-mail: mail@prompribor-kaluga.ru

Продажи: тел./факс (4842) 55-02-48 (доб.4024);

моб.: +7 (906) 640-44-25 sale@prompribor-kaluga.ru

Сервис: тел./факс (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	A ¹⁾	B ²⁾	A	B	K 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
<p>* Указан общий диапазон измерений (в зависимости от DN значения определяются в соответствии с описанием типа ПР).</p> <p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Выходной сигнал ПР – импульсный или частотный.</p>				

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
<p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Выходной сигнал ПД – от 4 до 20 мА.</p>			

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
<p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Выходной сигнал ПТ – номинальная статическая характеристика Pt100, 100П, Pt500, 500П.</p>			

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
<p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Выходной сигнал ПТ – номинальная статическая характеристика Pt100, 100П, Pt500, 500П.</p> <p>3 Приняты следующие обозначения:</p> <p>Δt_{\min} – минимальная разность температур ПТ, °С;</p> <p>Δt – измеренная разность температур, °С.</p>			

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	$\pm(0,35 + 0,002 \cdot t)$
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 ($\delta_{\text{выч}}$), %	$\pm 0,50$
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, %	$\pm 0,01$
<p>* Указан общий диапазон измерений (диапазон измерений зависит от DN и применяемого ПР).</p> <p>** Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в закрытых водяных системах определяют арифметической суммой δ_q, $\delta_{\Delta t}$ и $\delta_{\text{выч}}$. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии в открытых водяных определяют по МИ 2553–99.</p> <p>Примечание – Приняты следующие обозначения: t – измеренная температура, °С; Δt – измеренная разность температур, °С.</p>	

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, пломбуют 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 влаги окружающей среды.

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 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. 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:

248016, Россия, г. Калуга, ул. Складская, 4, ООО «ТехПромСервис»;
[http:// www.prompribor-kaluga.ru](http://www.prompribor-kaluga.ru); e-mail: mail@prompribor-kaluga.ru.
 Сервис: тел./факс (4842) 55-07-17, 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 нестандартных 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 _____		γ _{P, %*} _____	P _{макс} , кгс/см ² _____
для канала P2 _____		γ _{P, %*} _____	P _{макс} , кгс/см ² _____
для канала P3 _____		γ _{P, %*} _____	P _{макс} , кгс/см ² _____
для канала P4 _____		γ _{P, %*} _____	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: _____	
<p>Примечания –</p> <p>1 Δи – вес (цена) импульса ПР, м³/имп.;</p> <p>2 g_{мин}, g_{макс} - минимальный и максимальный объемный расход, м³/ч;</p> <p>3 Отсутствие требований к параметру подтвердить надписью «нет»;</p> <p>4* Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ПД, от ±0,15% до ±0,5% вкл;</p> <p>5 При отсутствии ПД вместо P_{макс} заносить договорные значения давления (по умолчанию - 5 кгс/см²).</p>			

ПРИЛОЖЕНИЕ А-2 КАРТА ЗАКАЗА:

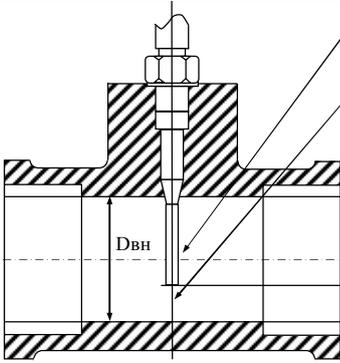
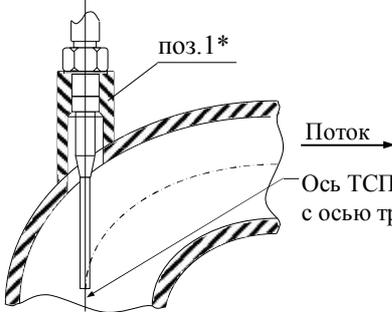
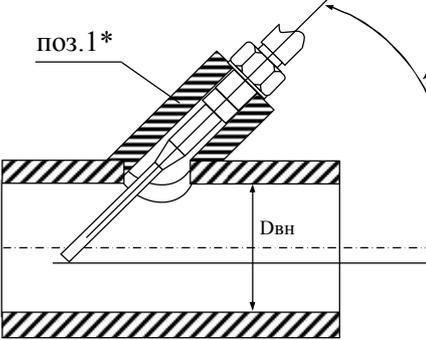
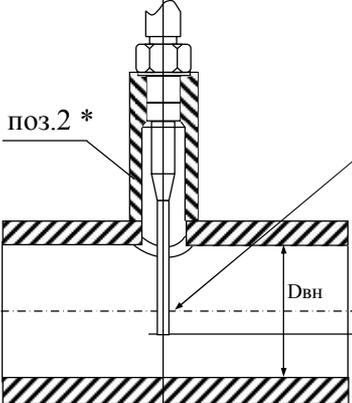
Теплосчетчик ИС.ТМК-Н _____

(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} _____ B1 _____
для ТС1.V2 _____	DN _____	G _{мин} _____	G _{макс} _____ B2 _____
для ТС1.V3 _____	DN _____	G _{мин} _____	G _{макс} _____ B3 _____
для ТС2.V1 _____	DN _____	G _{мин} _____	G _{макс} _____ B4 _____
для ТС2.V2 _____	DN _____	G _{мин} _____	G _{макс} _____ B5 _____
для ТС2.V3 _____	DN _____	G _{мин} _____	G _{макс} _____ B6 _____
для V7 _____	DN _____	G _{мин} _____	G _{макс} _____ B7 _____
для V8 _____	DN _____	G _{мин} _____	G _{макс} _____ B8 _____
для V9 _____	DN _____	G _{мин} _____	G _{макс} _____ B9 _____
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.P1 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	P _{макс} , МПа _____	
для ТС1.P2 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	P _{макс} , МПа _____	
для ТС1.P3 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	P _{макс} , МПа _____	
для ТС2.P1 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	P _{макс} , МПа _____	
для ТС2.P2 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	P _{макс} , МПа _____	
для ТС2.P3 _____	$\gamma_{P, \%}^*$ _____	P _{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 P _{макс} заносить договорные значения давления (по умолчанию - 5 МПа).			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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

Тип установки ТСП	DN трубопровода	Рекомендации по установке
Установка в резьбовом фитинге	15, 20, 25	 <p>ТСП установлен по оси фитинга</p> <p>Ось ТСП перпендикулярна оси фитинга и находится в той же плоскости</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска от 0,5 до 0,7 D_{вн}</p>
В изгибе	DN ≤ 50	 <p>Поток →</p> <p>Ось ТСП совпадает с осью трубы</p> <p>поз.1*</p>
Угловая установка	DN ≤ 50	 <p>45°</p> <p>Поток →</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска от 0,5 до 0,7D_{вн}</p> <p>поз.1*</p>
Перпендикулярная установка	DN ≥ 65	 <p>Ось ТСП перпендикулярна оси трубы и находится в той же плоскости</p> <p>Чувствительный элемент устанавливается в зоне допуска от 0,5 до 0,7D_{вн}</p> <p>поз.2*</p>

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.