

Закрытое акционерное общество "Промсервис"

ТЕПЛОСЧЕТЧИК

ПРАМЕР-ТС-100

Руководство по эксплуатации

4218-039-12560879 РЭ



EAC

Ульяновская область
Димитровград
2016

Содержание

1	Описание и работа теплосчетчиков	6
1.1	Назначение.....	6
1.2	Технические и метрологические характеристики	8
1.3	Параметры электропитания	14
1.4	Параметры внешних интерфейсов	15
1.5	Параметры дискретного выхода.....	15
1.6	Контроль питания преобразователей расхода	16
1.7	Формат записи на карту памяти	16
1.8	Обеспечение защиты от несанкционированного вмешательства.....	17
1.9	Комплектность теплосчетчиков	17
1.10	Маркировка и пломбирование.....	18
1.11	Упаковка.....	19
2	Устройство и работа	20
2.1	Устройство и работа теплосчетчиков	20
2.2	Устройство и работа вычислителя	21
2.3	Схемы измерений.....	26
2.4	Режимы работы	27
2.5	Организация меню	27
2.6	Настроечные параметры.....	27
3	Использование по назначению	30
3.1	Эксплуатационные ограничения	30
3.2	Подготовка теплосчетчиков к использованию	30
3.3	Использование теплосчетчиков.....	31
3.3.1	Просмотр текущих показаний	31
3.3.2	Просмотр итоговых показаний	32
3.3.3	Просмотр и очистка архивов.....	33
3.3.4	Настройка вычислителя.....	34
3.3.5	Сохранение отчётов на карту памяти	35
3.3.6	Информация о приборе.....	36
3.3.7	Подключение внешних устройств.....	36
3.3.8	Запуск учёта тепловой энергии	40
3.4	Меры безопасности.....	40
4	Техническое обслуживание.....	41
5	Текущий ремонт теплосчетчиков	42
5.1	Общие указания.....	42
5.2	Диагностика неисправностей вычислителя	42
5.3	Возможные неисправности	43
6	Хранение	45
7	Транспортирование	46
8	Сведения об утилизации.....	47
	Приложение А (рекомендуемое) Карта заказа теплосчетчиков	48

Приложение Б (обязательное) Габаритные и присоединительные размеры вычислителя теплосчетчика	49
Приложение В (обязательное) Схемы измерений	50
Приложение Г (обязательное) Схема внешних подключений	54
Приложение Д (обязательное) Схема меню вычислителя	55
Приложение Ж (справочное) Форма отчёта	58
Лист регистрации изменений	60

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения теплосчетчиков ПРАМЕР-ТС-100 (далее – теплосчетчики), содержит сведения о конструкции, принципе действия теплосчетчиков, технических характеристиках, указания по монтажу, наладке, пуске, а также другие сведения, необходимые для полного использования технических возможностей теплосчетчиков и для обеспечения правильной эксплуатации. Для наиболее полного ознакомления с теплосчетчиками необходимо дополнительно ознакомиться с эксплуатационной документацией их составных частей.

Разработчик и изготовитель:

ЗАО "Промсервис", РФ, 433502, г. Димитровград Ульяновской обл.,
ул. 50 лет Октября, 112,
т/ф. (84235) 4-58-32, 6-69-26, 4-22-11,
e-mail:promservis@promservis.ru,
www.promservis.ru;
отдел продаж т/ф. (84235) 4-84-93, e-mail: sales@promservis.ru;
служба технической поддержки т. (84235) 4-35-86.
e-mail:support@promservis.ru



Система менеджмента качества

**ЗАО «ПромСервис» сертифицирована
на соответствие требованиям стандарта
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015).**

**Сертификат К № 31285,
регистрационный № РОСС RU.ИК86.К00137
от 25.07.2016 г.**

Перечень принятых сокращений

- ТВ1 - тепловой ввод № 1.
- ТВ2 - тепловой ввод № 2.
- ИК1 - измерительный канал № 1.
- ИК2 - измерительный канал № 2.
- ИК3 - измерительный канал № 3.
- ИК4 - измерительный канал № 4.
- ПР - преобразователь расхода.
- ПД - преобразователь давления.
- ТС - термопреобразователь сопротивления (датчик температуры).
- НС - нештатная ситуация.
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор.
- Ду - диаметр условного прохода преобразователя расхода.
- ПК - персональный компьютер.
- ПО - программное обеспечение.
- ТСО - теплоснабжающая организация.
- НСХ - номинальная статическая характеристика.

1 Описание и работа теплосчетчиков

1.1 Назначение

1.1.1 Теплосчетчики предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя и количества тепловой энергии в открытых и закрытых системах теплоснабжения.

1.1.2 Область применения – тепловые пункты, объекты теплопотребления (здания) промышленного, коммунального и бытового назначения.

1.1.3 Теплосчетчики зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (номер Госреестра) под № 66192-16.

1.1.4 Теплосчетчики соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств" (декларация о соответствии ТС № RU Д-RU.AY04.B.48355 действительна по 26.06.2021 г.).

1.1.5 Теплосчетчик обеспечивает:

- измерение до четырех текущих значений расхода, до четырех текущих значений температуры, до четырех текущих значений давления с помощью подключаемых первичных преобразователей (ПР, ТС, ПД);

- распределение при настройке подключаемых первичных преобразователей, сгруппированных в 4 измерительных канала (в каждом ИК по одному ПР, ТС, ПД), по двум независимым измерительным системам – тепловым вводам (ТВ1 и ТВ2) (таблица В.5);

- определение текущих и средневзвешенных (среднеарифметических) за интервал архивирования значений параметров теплоносителя в трубопроводах;

- вычисление значений потреблённой тепловой энергии в системе отопления Q_0 и/или ГВС Q_g и тепловой энергии, не возвращённой потребителем вместе с потерянным теплоносителем Q_y (для определённых схем измерения);

- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений и вычислений для каждого из тепловых вводов (ТВ1 или ТВ2);

- ведение архивов административных событий (далее событий) и нештатных ситуаций;

- индикацию измеренных, расчетных, настроечных и архивированных параметров;

- формирование на дискретном выходе логического сигнала в зависимости от настроек и возникающих нештатных ситуаций;

- вывод измерительной, диагностической, настроечной и архивной информации через интерфейсы RS-485 или USB;

- запись сформированных отчётов, архивной и настроечной информации на SD-карту памяти;

- автоматический контроль наличия неисправностей первичных преобразователей и нештатных ситуаций в тепловых вводах (ТВ1 или ТВ2), а также определение, индикацию и запись в архивы времени нормальной работы, действия нештатных ситуаций и времени остановки счёта тепловой энергии для каждого теплового ввода.

- защиту архивных данных и настроечных параметров от несанкционированного доступа и изменений.

1.1.6 Обозначение теплосчетчиков при заказе и в технической документации другой продукции, в которой они могут быть использованы:

"ПРАМЕР-ТС-100 -К - N_{1i} P_i - N_{2j} T_j - N_{3к} D_к ТУ 4218-039-12560879-2016",
где символы

К – класс теплосчетчика (1 или 2);

N_{1i} – количество ПР;

P_i – тип ПР (В – ВЭПС-Р модификации ВЭПС-Р-ПБ1-01 или ВЭПС-Р-ПБ2-01 класса 1 или 2, Э – ЭМИР-ПРАМЕР-550- класса А или В, или С, или D, или E);

N_{2j} – количество ТС и (или) комплектов ТС;

T_j – тип ТС или комплекта ТС (обозначение в соответствии с таблицей 1);

N_{3к} – количество ПД;

D_к – тип ПД (обозначение в соответствии с таблицей 1).

Примечания

1 В теплосчетчиках класса 1 с $\Delta t_H = 2$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н класса 1 с $\Delta t_H \leq 2$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0$ %, комплекты термопреобразователей сопротивления КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H \leq 2$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0$ %.

2 В теплосчетчиках класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н, КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0$ %, комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0$ %.

3 В теплосчетчиках класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н классов 1 и 2 с $\Delta t_H = 3$ °С и КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0$ %, комплекты термопреобразователей сопротивления КТПТР-01, КТПТР-06 класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0$ %.

Где $\Delta t_H = 2$ или 3 °С – наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах.

Пример обозначения теплосчетчика ПРАМЕР-ТС-100 класса 2 в составе: два преобразователя расхода вихревых электромагнитных ВЭПС-Р модификации ВЭПС-Р-ПБ2-01 с диаметром условного прохода (Ду) 80 мм класса 1, два преобразователя расхода электромагнитных ЭМИР-ПРАМЕР-550 с Ду 50 мм класса В и весом импульсов выходного сигнала 1 дм³/имп., один комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н НСХ Pt100 класса 2, один

преобразователь избыточного давления ПД-Р с верхним пределом измерения 1,6 МПа пределом допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5\%$:

"ПРАМЕР-ТС-100-2-2В(ВЭПС-Р-80-ПБ2-01-1)-2Э(ЭМИР-ПРАМЕР-550-50-В-1), 1(КТСП-Н-Pt100-2)-1(ПД-Р-1,6МПа-0,5) ТУ 4218-039-12560879-2016".

Более подробное описание обозначений типов составных частей теплосчетчика при заказе приведено в эксплуатационных документах на составную часть.

Карта заказа теплосчетчиков приведена в приложении А.

1.2 Технические и метрологические характеристики

1.2.1 Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649, ГОСТ Р ЕН 1434-1 и технических условий ТУ 4218-039-12560879-2016.

1.2.2 Используемые в составе теплосчетчиков типы ПР, ТС и ПД внесены в Государственный реестр средств измерений (СИ) и приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав теплосчетчиков

Тип ПР (регистрационный номер)	Тип ТС (регистрационный номер)	Тип ПД (регистрационный номер)
ВЭПС-Р (61872-15) ЭМИР-ПРАМЕР- 550 (27104-08)	ТС-Б (61801-15); КТС-Б (43096-15); КТСП-Н (38878-12); КТПТР-01, КТПТР-06 (46156- 10)	СДВ (28313-11); ПД-Р (40260-11)
Примечание – В скобках приведены регистрационные номера СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (номера Госреестра).		

1.2.3 В составе теплосчетчика могут применяться типы ПР, ТС и ПД, приведенные в таблице 1.

1.2.4 В качестве первичных преобразователей параметров теплоносителя к вычислителю могут подключаться:

- преобразователи расхода (таблица 2) с импульсным выходом частотой до 1 кГц, весом импульса от 0,000001 до 1000 л/имп, с пассивным электрическим выходом;

- преобразователи избыточного давления с выходным токовым сигналом (4 – 20) мА и верхним пределом измерения не более 1,6 МПа;

- термопреобразователи сопротивления с НСХ Pt100.

1.2.5 Технические и метрологические характеристики теплосчетчиков приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики преобразователей расхода

Тип ПР	Ду, мм	Диапазон расходов, м ³ /ч	Диапазон температур, °С	Рабочее давление, МПа	№ Госреестра
Преобразователь расхода вихревой электромагнитный ВЭПС-Р	от 20 до 100	от 0,3 до 250	от 5 до 150	от 0 до 1,6	61872-15
Преобразователь расхода электромагнитный ЭМИР-ПРАМЕР-550	от 15 до 150	от 0,006 до 600	от 1 до 150	от 0 до 1,6 или от 0 до 2,5	27104-08

Таблица 3 – Технические характеристики теплосчетчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Диапазоны измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловая энергия, ГДж - объем, м³; масса, т - средний объемный (массовый) расход, м³/ч (т/ч) - температуры: <ul style="list-style-type: none"> - теплоносителя (воды), °С - температуры наружного воздуха, °С - разности температур теплоносителя, °С - время, ч - избыточное давление, МПа 	<ul style="list-style-type: none"> от 0 до 10⁸ от 0 до 10⁸ от 0,006 до 600 от 1 до 150 от -50 до +60 от Δt_H до (150 - Δt_H) от 0 до 10⁸ от 0 до 1,6
<p>Пределы допускаемой погрешности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловая энергия (относительная): - закрытая система теплоснабжения: - открытая система теплоснабжения: - объем; масса (относительная): <ul style="list-style-type: none"> - в составе с ПР ВЭПС-Р - в составе с ПР ЭМИР-ПРАМЕР-550 - температура (абсолютная) - разность температур (абсолютная): <ul style="list-style-type: none"> - при использовании с составе теплосчетчика КТС-Б, КТСП-Н класса 1 с Δt_H ≤ 2 °С: - при использовании с составе теплосчетчика КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с Δt_H ≤ 2 °С: - при использовании с составе теплосчетчика КТС-Б, КТСП-Н, КТПТР-01, КТПТР-06 классов 1 и 2 с Δt_H = 3 °С: - давление (приведенная к 1,6 МПа) - время (относительная) 	<ul style="list-style-type: none"> ± (2+4·Δt_H/Δt+0,01·G_B/G) % - для класса 1 по ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011; ± (3+4·Δt_H/Δt+0,02·G_B/G) % - для класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 ± [3,5+10/Δt+0,005·G_B/G1]/[1-(G2·t2)/(G1·t1)] ± (1,1+ 0,01·G_B/G) % ¹⁾; ± (2,1+ 0,02·G_B/G) % ²⁾ ± 1,1 % ³⁾; ± 2,1 % ⁴⁾; ± 5,1 % ⁵⁾ ± (0,25+0,002·t) °С ± (0,06+0,0031·Δt) °С ± (0,08+0,0016·Δt) °С ± (0,13+0,0026·Δt) °С ± 1,0 % ± 0,01 %

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Электрическое питание (потребляемая мощность, В·А, не более):</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислитель: <ul style="list-style-type: none"> - напряжение постоянного тока, В - преобразователь ВЭПС-Р: <ul style="list-style-type: none"> - напряжение постоянного тока, В - ВЭПС-Р-ПБ1-01 - ВЭПС-Р-ПБ2-01 - преобразователь ЭМИР-ПРАМЕР-550: <ul style="list-style-type: none"> - напряжение постоянного тока, В 	<p>от 11,4 до 12,6 (внешнее) (1,5) или от 3 до 3,6 (встроенный элемент)</p> <p>от 8 до 25 (внешнее) (1,5) от 1,7 до 3,6 (встроенный элемент)</p> <p>от 10,2 до 13,2 (внешнее) (6)</p>
<p>Габаритные размеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислителя, мм - ПР, ТС, ПД 	<p>160 × 110 × 55; в описаниях типа составных частей.</p>
<p>Масса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислителя, кг, не более - ПР, ТС, ПД 	<p>0,5; в описаниях типа составных частей.</p>
<p>Климатические условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С: <ul style="list-style-type: none"> - вычислитель, ПР: - ТС, ПД: - относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %: - атмосферное давление, кПа 	<p>от -10 до +50 от 0 до +50</p> <p>до 95 от 84,0 до 106,7</p>
<p>Группа исполнения по ГОСТ Р 52931:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по устойчивости к механическим воздействиям: <ul style="list-style-type: none"> - для вычислителя: - для ПР, ТС: - по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха группа исполнения по ПД: <ul style="list-style-type: none"> - для вычислителя: - для ПР, ТС: 	<p>N2 в описаниях типа составных частей</p> <p>C3 в описаниях типа составных частей.</p>
<p>Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислителя: - ПР, ТС, ПД: 	<p>IP54 в описаниях типа составных частей.</p>
<p>Постоянное магнитное поле с напряженностью, А/м, не более</p> <p>Переменное магнитное поле с частотой 50 Гц и напряженностью, А/м, не более</p>	<p>400</p> <p>40</p>
<p>Средний срок службы, лет</p>	<p>12</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000
<p>¹⁾ Для ПР класса 1. ²⁾ Для ПР класса 2. ³⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности ПР не более $\pm 1,0\%$. ⁴⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности ПР не более $\pm 2,0\%$. ⁵⁾ В диапазоне расходов с нормированным значением относительной погрешности ПР не более $\pm 5,0\%$.</p> <p>t и Δt – значения температуры воды и разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С. $\Delta t_H = 2$ или 3 °С – наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах. t_1 и t_2 – значения температур в подающем и обратном трубопроводах, °С. G_1, G_2 – значения объемного расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, м³/ч. G_B – наибольшее значение объемного расхода теплоносителя в подающем трубопроводе, м³/ч. G – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м³/ч.</p> <p>В теплосчетчиках класса 1 с $\Delta t_H = 2$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н класса 1 с $\Delta t_H \leq 2$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0\%$, комплекты термопреобразователей сопротивления КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H \leq 2$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0\%$.</p> <p>В теплосчетчиках класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н, КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0\%$, комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0\%$.</p> <p>В теплосчетчиках класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С используются комплекты термопреобразователей сопротивления КТС-Б, КТСП-Н классов 1 и 2 с $\Delta t_H = 3$ °С и КТПТР-01, КТПТР-06 класса 1 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР классов 1 и 2 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 2,0\%$, комплекты термопреобразователей сопротивления КТПТР-01, КТПТР-06 класса 2 с $\Delta t_H = 3$ °С в составе с ПР класса 1 и(или) с максимальной относительной погрешностью не более $\pm 1,0\%$.</p>	

1.2.6 Теплосчетчики устойчивы к воздействию наносекундных импульсных помех с параметрами по ГОСТ 30804.4.4, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры воздействия импульсных помех

Степень жесткости испытаний	Порт электропитания, порт заземления		Порт сигналов, порт ввода/вывода	
	Амплитуда импульсов, кВ	Частота повторения импульсов, кГц	Амплитуда импульсов, кВ	Частота повторения импульсов, кГц
2	1	5 или 100	0,5	5 или 100

1.2.7 Уровень помех, создаваемых при работе теплосчетчиков, не превышает норм, установленных в ГОСТ Р 30805.22 для оборудования класса А.

1.2.8 Межповерочный интервал - 4 года.

1.2.9 Теплосчетчики обеспечивают для каждого теплового ввода (ТВ1 и ТВ2) запись в память следующих параметров:

- количество потреблённой тепловой энергии (Q_0 , $Q_{г}$, $Q_{у}$) за каждый час, сутки, месяц (отчётный период);

- массы и объёма теплоносителя, протёкшего за каждый час, сутки, месяц;

- массы утечки теплоносителя $M_{у}$ (п. 2.2.17);

- средневзвешенных значений температур (если масса теплоносителя за отчётный период равна нулю, то среднеарифметических) теплоносителя в трубопроводах за каждый час, сутки, месяц;

- средних значений измеряемых (или договорных) давлений в трубопроводах за каждый час, сутки, месяц;

- времени нормальной работы теплосчетчика ($T_{рб}$);

- времени, в течение которого объёмный расход теплоносителя по которому(ым) рассчитывается потреблённая тепловая энергия (Q_0 , $Q_{г}$) был меньше нижнего предела измерения (T_{mn});

- времени, в течение которого объёмный расход теплоносителя по которому(ым) рассчитывается потреблённая тепловая энергия (Q_0 , $Q_{г}$) был больше верхнего предела измерения (T_{mx});

- времени, в течение которого разность температур подающего и обратного трубопровода была меньше $\Delta t_{н}$ ($\Delta t_{н} = 2$ или 3 °С – значение, указанное в паспорте теплосчетчика)(T_{dt});

- времени отсутствия питания ПР ($T_{эп}$);

- времени действия неисправностей средств измерений (первичных преобразователей), которые делают невозможным измерение тепловой энергии ($T_{фo}$);

- времени отсутствия счёта тепловой энергии (T_{oc});

- время действия нештатных ситуаций ($T_{нш}$);

- информации о нештатных ситуациях (отказ датчиков и пр.);

- административных событий (разрешение и запрет доступа к настройкам, изменение настроек, коррекция часов теплосчетчика и пр.).

1.2.10 Вычислитель обеспечивает ведение календаря и времени суток в энергонезависимом режиме.

1.2.11 В вычислителе организованы шесть типов архивов:

ЗА ЧАС, ЗА СУТКИ, ЗА МЕСЯЦ - средневзвешенные (среднеарифметические) значения температур, среднеарифметические значения давления, накопленные значения (объёмы, массы, тепловая энергия) на соответствующих интервалах для каждого измерительного канала и теплового ввода (ТВ1 или ТВ2). Интервалы времени $T_{рб}$, $T_{нш}$, T_{oc} .

ИТОГОВЫЙ – значения измеряемых величин (потреблённая тепловая энергия (Q_0 , $Q_{г}$), тепловая энергия не возвращённая потребителем $Q_{у}$, объёмы, массы, масса утечки) нарастающим итогом со времени последнего сброса архива на конец суток. Интервалы времени $T_{рб}$, $T_{фo}$, T_{mn} , T_{mx} , T_{dt} , $T_{эп}$ для каждого теплового ввода (ТВ1 и ТВ2).

НС – фиксируется признак и время возникновения/прекращения НС (отказ или восстановление работоспособности первичных преобразователей, отключение электропитания и др). Описание НС приведено в таблице 15.

СОБЫТИЙ – разрешение и запрет доступа к настройкам, изменённые значения настроек, сброс архива, обнуление счётчиков, коррекция часов теплосчетчика, перевод в режим поверки, первое включение. Для каждого события фиксируется время возникновения.

1.2.12 Кроме интервальных архивов теплосчетчик имеет накопительные счётчики: ИТОГИ значений (тепловой энергии, объемов, массы, массы утечки) измеряемых величин, времена $T_{рб}$, T_{mn} , T_{mx} , T_{dt} , $T_{фо}$, $T_{эп}$ со времени последнего сброса архива и до момента истечения последнего часа. Обновление счётчиков отображаемых на индикаторе (без записи в архив) производится в начале каждого часа. В конце суток указанное значение записывается в ИТОГОВЫЙ архив.

1.2.13 При отключении питания вычислителя архивные данные сохраняются в энергонезависимой памяти. Объём архивов теплосчетчика указан в таблице 5, при этом каждый из архивов закольцован.

Таблица 5 – Объём архивов

Тип архива	Ёмкость архива
ЗА ЧАС	2016 записей (84 суток)
ЗА СУТКИ	384 суток (1 год)
ЗА МЕСЯЦ	128 месяцев (10 лет)
ИТОГОВЫЙ	384 записи
НС	1280 записей
СОБЫТИЙ (нестираемый)	1280 записей

1.2.14 В теплосчетчике реализован механизм контроля функционального отказа составных частей теплосчётчика и нештатных ситуаций с фиксацией времени возникновения или прекращения действия НС. В архиве теплосчетчика накапливаются интервалы времени работы, приведённые в таблице 6.

Таблица 6 – Интервалы времени работы

Обозначение	Наименование	Значение
$T_{рб}$	Время нормальной работы, ч	$0 - 10^8$
T_{mn}	Время, в течение которого объёмный расход теплоносителя, использующийся для расчёта Q_0 или Q_g , был меньше минимального, ч	$0 - 10^8$
T_{mx}	Время, в течение которого объёмный расход теплоносителя, использующийся для расчёта Q_0 или Q_g , был больше максимального, ч	$0 - 10^8$
T_{dt}	Время, в течение которого разность температур подающего и обратного трубопровода была меньше Δt_H ($\Delta t_H = 2$ или 3 °С – значение, указанное в паспорте теплосчетчика), ч	$0 - 10^8$

Продолжение таблицы 6

Обознач.	Наименование	Значение
Тфо	Время действия неисправностей средств измерений, которые делают невозможным измерение тепловой энергии (см п.1.2.18)	0 – 10 ⁸
Тэп	Время отсутствия электропитания ПР ¹⁾ , ч	0 – 10 ⁸
Тнш	Время действия нештатных ситуаций, ч	0 – 10 ⁸
Тос	Время отсутствия счёта тепловой энергии, ч	0 – 10 ⁸
¹⁾ При использовании в составе теплосчётчика ПР с автономным питанием и установленном в вычислителе типа ПР "3" интервал времени не увеличивается.		

1.2.15 Время нормальной работы считается исходя из формулы (1):

$$T_{рб} = T_{оп} - T_{нш}, \quad (1)$$

где $T_{оп}$ - время отчётного периода.

1.2.16 Время действия нештатных ситуаций при их одновременном действии считается исходя из формулы (2):

$$T_{нш} = T_{тпн} + T_{тмх} + T_{ос}, \quad (2)$$

где $T_{ос} = T_{дт} + T_{эп} + T_{фо}$ - время отсутствия счёта тепловой энергии.

1.2.17 При одновременном действии двух или более нештатных ситуаций для расчета $T_{ос}$ принимается любой, но один интервал времени действия нештатной ситуации (время их действия учитывается и фиксируется в архиве теплосчетчика, но не суммируется).

1.2.18 Время $T_{фо}$ – время действия неисправностей средств измерений (из числа используемых для расчёта $Q_о$ или $Q_г$) считается исходя из времен:

- отказа любого канала измерения температуры;
- отказа любого канала измерения расхода (при установленном типе ПР "1" - ЭМИР-ПРАМЕР-550¹⁾);
- работы вычислителя в режиме настройка.

¹⁾ Учёт времени $T_{фо}$ канала измерения расхода основывается на определении неисправности ПР ЭМИР-ПРАМЕР-550 (при его использовании). В функциональные возможности указанного типа ПР заложена самодиагностика неисправности с генерацией сигнала ошибки частотой 1920 Гц, регистрируемой вычислителем.

1.2.19 Время в часовых архивах теплосчетчика фиксируется в форме долей часа. Для перевода значений в минуты необходимо время в архиве теплосчетчика в долях часа умножить на 60. Например: $0,5 \cdot 60 = 30$ мин.

1.3 Параметры электропитания

1.3.1 Питание вычислителя осуществляется от внешнего сетевого блока питания с выходным напряжением $(12 \pm 0,6)$ В и током не менее 100 мА.

1.3.2 В случае аварийного отключения сетевого блока питания,

вычислитель переходит на автономное питание от встроенного источника тока.

Тип источника тока (элемента питания) - ER18505H с номинальным напряжением 3,6 В и ёмкостью не менее 3600 А·ч.

1.3.3 Время аварийной автономной работы вычислителя составляет не менее 300 ч (или до 4-х сут в год в течение межповерочного интервала).

1.3.4 Во время аварийной автономной работы вычислителя давление не измеряется, интерфейс RS-485 выключен, подсветка индикатора отключена, запись информации на SD-карту памяти невозможна, недоступна функция управления дискретным выходом вычислителя.

1.3.5 При длительных простоях в работе (отключение сетевого питания при закрытии отопительного сезона и пр.) **элемент питания подлежит обязательному отключению.**

1.3.6 В момент перехода на автономное питание, вычислитель формирует запись в архив НС с указанием признака и времени возникновения события.

1.3.7 В случае исчерпания ресурса элемента питания, **счёт тепловой энергии прекращается**, вычислитель при этом формирует запись в архив НС.

1.4 Параметры внешних интерфейсов

1.4.1 Для подключения к внешним устройствам (ПК, модем, информационная сеть) в вычислителе предусмотрены два внешних интерфейса: USB и RS-485. Доступ к архивам, настройкам, текущим и итоговым показаниям доступен по обоим типам интерфейса.

1.4.2 Параметры настройки соединения коммуникационного порта, подключаемого к вычислителю устройства, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Настройка коммуникационного порта

Параметр	Значение
Скорость обмена, бит/с	9600,14400,19200, 38400,57600,115200
Количество бит данных	8
Количество стоповых бит	1
Проверка четности	нет
Сетевой адрес	1-247
Протокол обмена	ModBus.RTU

1.5 Параметры дискретного выхода

1.5.1 Вычислитель имеет гальванически изолированный, дискретный выход, реализованный на диодно-транзисторной оптопаре, подключенной по схеме "сухой транзистор". Предельные параметры выходного каскада:

- коммутируемое напряжение – не более 30 В;
- ток нагрузки – не более 50 мА.

1.5.2 Срабатывание дискретного выхода (размыкание цепи) происходит при возникновении нештатных ситуаций в зависимости от настроек, указанных в п.2.6. При переходе на аварийное автономное питание дискретный выход автоматически размыкается (функция управления дискретным выходом

становится недоступна).

1.6 Контроль питания преобразователей расхода

1.6.1 В вычислителе реализована функция контроля питания ПР при подключении цепи питания ПР к дискретному входу вычислителя. Схемотехнически дискретный вход реализован на диодно-транзисторной оптопаре. Напряжение источника питания ($12 \pm 0,6$) В, ток потребления по контрольной цепи не превышает 15 мА.

1.6.2 Указанная функция активируется в процессе настройки ИК вычислителя выбором типа ПР - "1" или "2" (п. 2.6). В данном случае счёт тепловой энергии производится только при наличии питания ПР. В отсутствие питания ПР фиксируется соответствующая НС, показания текущего расхода на индикаторе отображаются в виде "???" и ведётся счёт времени отсутствия питания Тэп.

1.6.3 При выборе в процессе настройки ИК тип ПР - "3" (ПР с автономным питанием), счёт тепловой энергии не прекращается с отключением внешнего питания вычислителя и переходе на питание от автономного источника, но соответствующая НС фиксируется в архиве.

1.6.4 При подключении источников питания вычислителя и ПР к одной фазе или автомату в качестве линий контроля питания ПР допускается использовать источник питания вычислителя. При подключении источников питания вычислителя и ПР к разным фазам или автоматам для контроля питания ПР использовать линии источника питания ПР.

1.7 Формат записи на карту памяти

1.7.1 Для переноса на ПК архивной информации в вычислителе доступна функция записи отчётов архивной информации на внешнюю карту памяти (в двух вариантах – форматированный текстовый отчёт и копия содержимого памяти в двоичном формате).

1.7.2 Используемый тип карт памяти: SD, MMC, micro SD с адаптером. Файловая система типа "FAT" Формат файла отчета – текстовый документ, содержащий разметку на языке HTML, доступный для чтения и распечатки на ПК с помощью WEB-браузера.

1.7.3 Операция записи отчётов на карту памяти доступна в сервисном меню вычислителя (только при наличии внешнего питания). Процедура записи описана в разделе 3.3.5.

1.7.4 В памяти вычислителя результаты измерений хранятся с точностью до 6-го знака после запятой. При формировании отчетов вычислителем, выполняется округление результатов измерений. В результате возможна разница между суммами часовых (суточных) значений, и итогами за сутки(месяц), полученных путём округления хранящихся в памяти прибора итоговых значений.

1.8 Обеспечение защиты от несанкционированного вмешательства

1.8.1 Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" по Р 50.2.077.

1.8.2 Идентификационные данные ПО теплосчетчиков приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PRAMER TC100
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01
Цифровой идентификатор ПО	0xAB23
Алгоритм расчета контрольной суммы	CRC16

1.8.3 Защита от изменений калибровочных данных и вмешательства в электронную схему вычислителя обеспечивается пломбированием элементов конструкции в соответствии с п.1.10.

1.8.4 Защита настроечных параметров обеспечивается пломбированием переключателя доступа "НАСТРОЙКА-РАБОЧИЙ" и/или крышки корпуса вычислителя. Контроль изменения настроечных параметров вычислителя выполняется считыванием с ЖКИ **идентификационных данных**.

1.9 Комплектность теплосчетчиков

1.9.1 Комплект поставки теплосчетчиков указан в таблице 9.

Таблица 9 – Комплектность теплосчетчиков

Наименование	Количество	Примечание
Теплосчетчик ПРАМЕР-ТС-100 в составе: - вычислитель - преобразователь(и) расхода - термопреобразователь(и) сопротивления и (или) комплект(ы) - преобразователь(и) давления	1 от 1 до 4 от 1 до 4 от 0 до 4	Исполнение и состав согласно заказу
Паспорт 4218-039-12560879 ПС	1	–
Руководство по эксплуатации 4218-039-12560879 РЭ	1	–
Методика поверки 4218-039-12560879/120-20-043-2016 МП	1	По заказу
Эксплуатационная документация на составные части	1 комплект	Согласно комплекту поставки составной части
Монтажный комплект: - DIN – клипсы (комплект) - кронштейны (комплект)	1 1	По заказу По заказу

Продолжение таблицы 9

Наименование	Количество	Примечание
Блок питания БП-1/12-400	1	Или аналогичный по заказу
Кабель связи с ПК USB2.0 (АМ-ВМ 1.8 м)	1	По заказу

1.10 Маркировка и пломбирование

1.10.1 На лицевой панели вычислителя теплосчетчика нанесена следующая информация:

- наименование теплосчётчика;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа в соответствии с правилами по метрологии ПР 50.2.107;
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза.

1.10.2 Знак утверждения типа и единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза также нанесены на титульных листах эксплуатационной документации.

1.10.3 На боковой поверхности вычислителя нанесена следующая информация:

- обозначение устройства;
- заводской номер теплосчетчика (вычислителя) по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- обозначение степени защиты вычислителя от проникновения пыли и воды IP54 по ГОСТ 14254;
- номер теплосчетчика в Госреестре средств измерений.

1.10.4 Теплосчетчик, прошедший поверку и принятый отделом технического контроля (службой качества) изготовителя, подлежит пломбированию.

Место пломбирования вычислителя:

- чашка пломбировочная крепежного винта (рисунок 2) фальшпанели вычислителя нанесением оттиска клейма поверителя на пломбировочную мастику (пластилин).

1.10.5 Теплосчетчик, принятый в коммерческую эксплуатацию, подлежит пломбированию. Место пломбирования – пломбировочные винты на боковых стенках крышки и основания корпуса проволокой нанесением оттиска клейма на обжимную пломбу.

1.10.6 Маркировка, транспортная маркировка и пломбирование составных частей (ПР, ТС и ПД) соответствует требованиям их нормативной и (или) технической документации.

1.10.7 Транспортная маркировка вычислителя должна содержать основные, дополнительные, информационные и следующие манипуляционные знаки "Предел штабелирования по массе 10 кг", "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги" по ГОСТ 14192.

1.10.8 Информация для потребителя приведена в эксплуатационной документации на теплосчетчик.

1.10.9 Информация об адресе изготовителя, о наименовании страны изготовителя, основном предназначении, сроке службы, гарантийных сроках эксплуатации и хранении, транспортировании приведена в паспортах теплосчетчиков.

1.11 Упаковка

1.11.1 Упаковка теплосчетчика производится в закрытых, вентилируемых помещениях, при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 %, при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей

1.11.2 Упаковка составных частей (ПР, ТС и ПД) производится в соответствии с требованиями их нормативной и (или) технической документации.

1.11.3 Вычислители упаковывают в транспортную тару (картонные ящики по ГОСТ 9142) согласно конструкторской документации по одному в ящик.

1.11.4 Эксплуатационная документация теплосчетчика упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и вложена внутрь упаковки вычислителя.

2 Устройство и работа

2.1 Устройство и работа теплосчетчиков

2.1.1 Конструктивно теплосчетчики состоят из следующих составных частей:

- вычислителя количества теплоты (вычислителя);
- одного или нескольких преобразователей расхода (далее – ПР);
- одного или нескольких термопреобразователей сопротивления (далее – ТС) с номинальной статической характеристикой (НСХ) Pt100;
- от нуля до нескольких преобразователей (датчиков) давления.

Используемые в составе теплосчетчика типы ПР, ТС и ПД внесены в Государственный реестр средств измерений (СИ) и приведены в таблице 1.

2.1.2 Максимальное количество применяемых ПР, ТС и ПД в теплосчетчиках в зависимости от применяемой схемы измерений не более четырех.

2.1.3 Описание устройства и работы составных частей (ПР, ТС и ПД) теплосчетчика приведено в эксплуатационных документах на составную часть.

2.1.4 Принцип работы теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от преобразователей (датчиков), в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением тепловой энергии.

2.1.5 Выходные электрические сигналы от датчиков параметров теплоносителя (ПР, ТС, ПД), установленных в трубопроводах, поступают в вычислитель. Вычислитель обеспечивает преобразование и представление текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом (итоговых) показаний количества теплоты (тепловой энергии), массы, объема и объемного расхода, температуры и разности температур, давления, времени работы, текущего времени и даты на встроенном индикаторе. Посредством интерфейса USB и RS485 обеспечен доступ к указанной информации для считывания, а также возможна её запись на внешнюю карту памяти формата SD. Масса теплоносителя и количество теплоты вычисляются вычислителем. Хранение архивной, итоговой информации и параметров настройки осуществляется в вычислителе. Архив вычислителей рассчитан на 2016 часов, 384 суток и 128 месяцев. Вычислители обеспечивают возможность ввода данных (параметров настройки и их значений), определяющих алгоритм их работы, а также просмотр данных в рабочем режиме без возможности ее изменения.

2.1.6 Теплосчетчики обеспечивают измерения тепловой энергии по одному или двум тепловым вводам (ТВ1 и ТВ2), представленными закрытой и (или) открытой водяными системами теплопотребления. ТВ1 и ТВ2 может иметь трубопроводы: подающий, обратный и горячего водоснабжения, подпитки или питьевой воды.

2.2 Устройство и работа вычислителя

2.2.1 Корпус вычислителя изготовлен из пластмассы и состоит из двух частей: крышки и основания. Части корпуса соединяются четырьмя винтами. Герметичные кабельные вводы устанавливаются в стенку основания корпуса. Для фиксации по месту монтажа вычислителя на тыльной стороне основания устанавливаются по заказу DIN – клипсы под монтажную рейку TH35-7.5 (DIN-рейка) или монтажные кронштейны. Габаритные и присоединительные размеры вычислителя показаны в приложении Б. Общий вид вычислителя показан на рисунке 1.

2.2.2 Внутри крышки расположен микропроцессорный модуль, выполняющий измерение, вычисление, отображение и сохранение полученных значений параметров теплоносителя, а также передачу информации на внешние устройства и запись на съёмный носитель информации – SD-карту памяти. Вычисленные параметры теплоносителя отображаются на двухстрочном 16-ти символьном индикаторе с подсветкой. Внешний вид крышки вычислителя с тыльной стороны показан на рисунке 2.

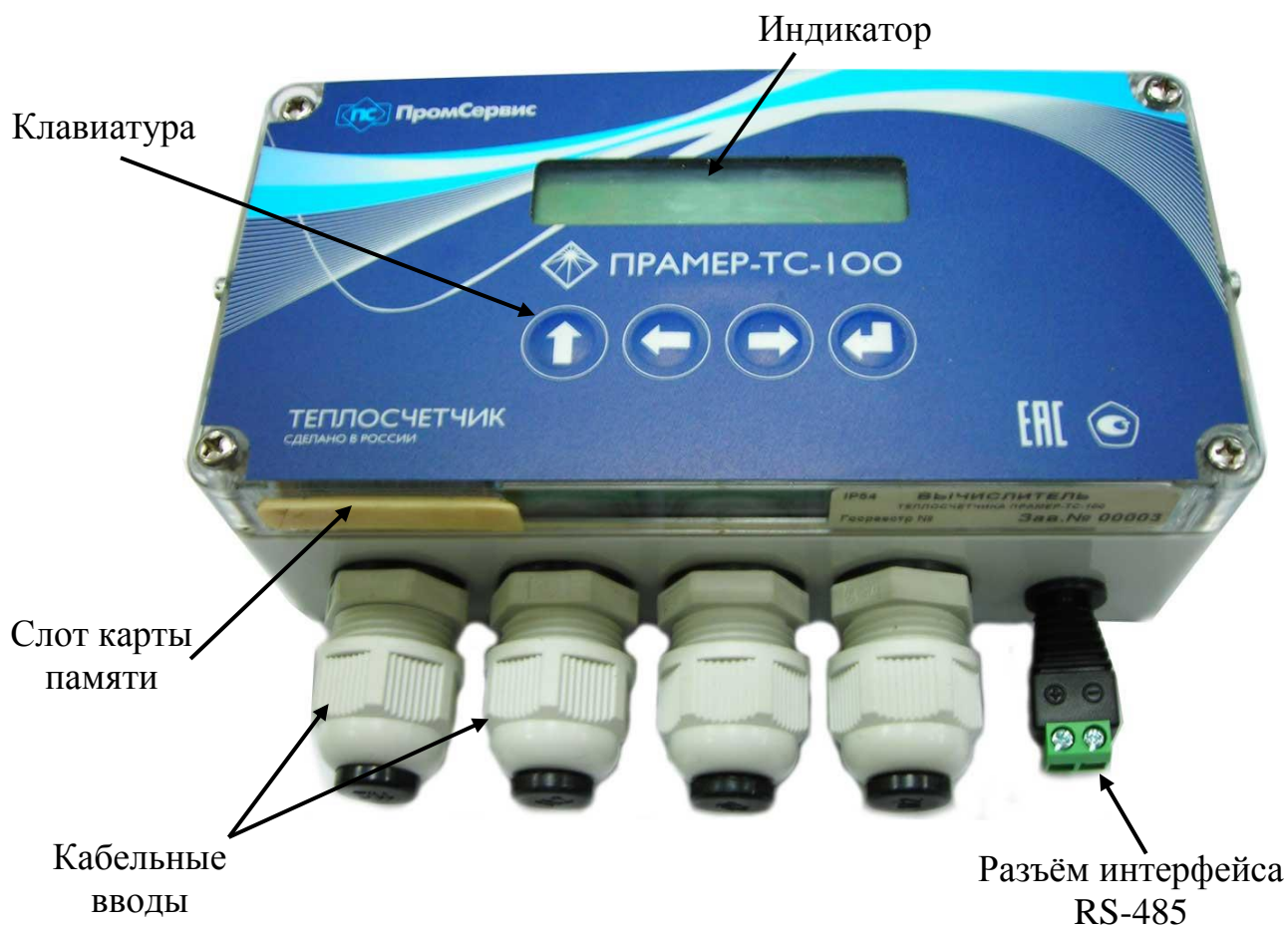
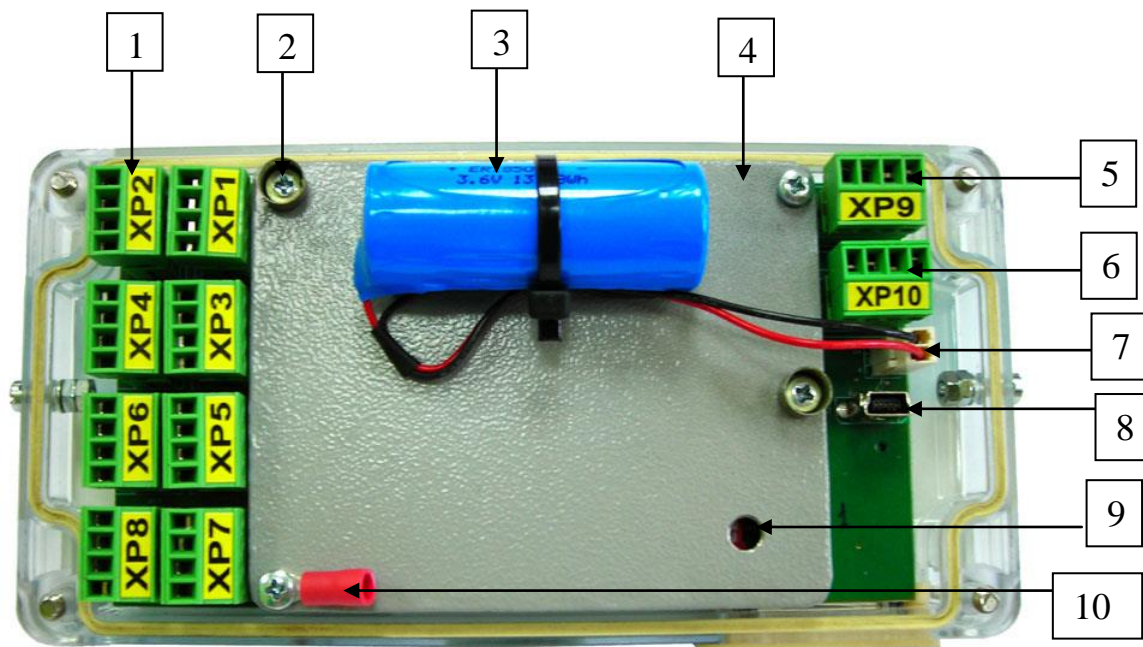


Рисунок 1 – Общий вид вычислителя




1 – разъёмы для подключения ТС, ПД, ПР; 2 – чашка пломбирочная для установки пломбы поверителя; 3 – элемент питания ER18505H 3,6 В; 4 – фальшпанель; 5 – разъём для подключения питания и интерфейса RS-485; 6 – разъём для подключения дискретного выхода и линии контроля питания первичных преобразователей расхода; 7 – разъём подключения элемента питания ER18505H; 8 – разъём miniUSB Type B; 9 – окно для доступа к переключателю режима работы; 10 – клемма заземления для подключения экранов сигнальных кабелей

Рисунок 2 – Крышка

2.2.3 Переключатель режимов работы вычислителя (рисунок 2) при необходимости пломбируется самоклеющейся пломбой-наклейкой завода изготовителя (монтажной организации или инспектора) при вводе в эксплуатацию.

2.2.4 С момента включения питания вычислитель автоматически диагностирует и отображает на индикаторе, признак (Символ "!") наличия нештатных ситуаций при их возникновении, и режим работы.

2.2.5 Просмотр признака наличия нештатной ситуации, режима работы, а также текущего времени и даты обеспечен в дежурном режиме (рисунок 3). В дежурный режим вычислитель переходит по нажатию клавиши  в течение 5 с из основного меню, или по истечении часа с момента последнего воздействия на клавиатуру.

			1	3	:	3	4	:	5	8		
!		2	1	.	0	1	.	2	0	1	6	Д

Рисунок 3 – Вид экрана индикатора в дежурном режиме





Символ "!" свидетельствует о наличии хотя бы одной из возможных нештатных ситуаций на любом измерительном канале (тепловом вводе).

Символ "Д" свидетельствует о работе вычислителя в режиме *Настройка* и указывает на разрешение доступа к изменению параметров.

При отсутствии признаков "!" и "Д" вычислитель находится в рабочем режиме, нештатных ситуаций не зарегистрировано.

2.2.6 Управление и навигация по меню вычислителя осуществляется с помощью четырёхкнопочной клавиатуры. Назначение клавиш клавиатуры описано в таблице 10.

Таблица 10 – Назначение клавиш вычислителя

Обозначение	Наименование	Назначение клавиши
	Ввод	Вход в меню нижнего уровня, перемещение по пунктам меню, а также запись введённого значения параметра при настройке.
	Влево	Перемещение по пунктам меню влево или по знакоразрядам индицируемого значения при настройке.
	Вправо	Перемещение по пунктам меню вправо или по знакоразрядам индицируемого значения при настройке.
	Вверх	Длительное нажатие (более 1 сек) – выход из меню нижнего уровня. Короткое нажатие – перемещение по пунктам меню "ТЕКЩИЕ" и "ИТОГИ", а также инкремент (увеличение на единицу) значения модифицируемого знакоразряда при настройке.

2.2.7 Принцип действия вычислителя основан на измерении параметров теплоносителя (расхода, температуры, давления) с помощью первичных преобразователей, установленных в трубопроводах, и вычислении теплофизических величин с учетом настроечных параметров, соответствующих выбранному алгоритму работы. **При расчётах тепловой энергии используются только договорные значения абсолютного давления, указанные в настроечных параметрах.**

Структурная схема вычислителя приведена на рисунке 4.

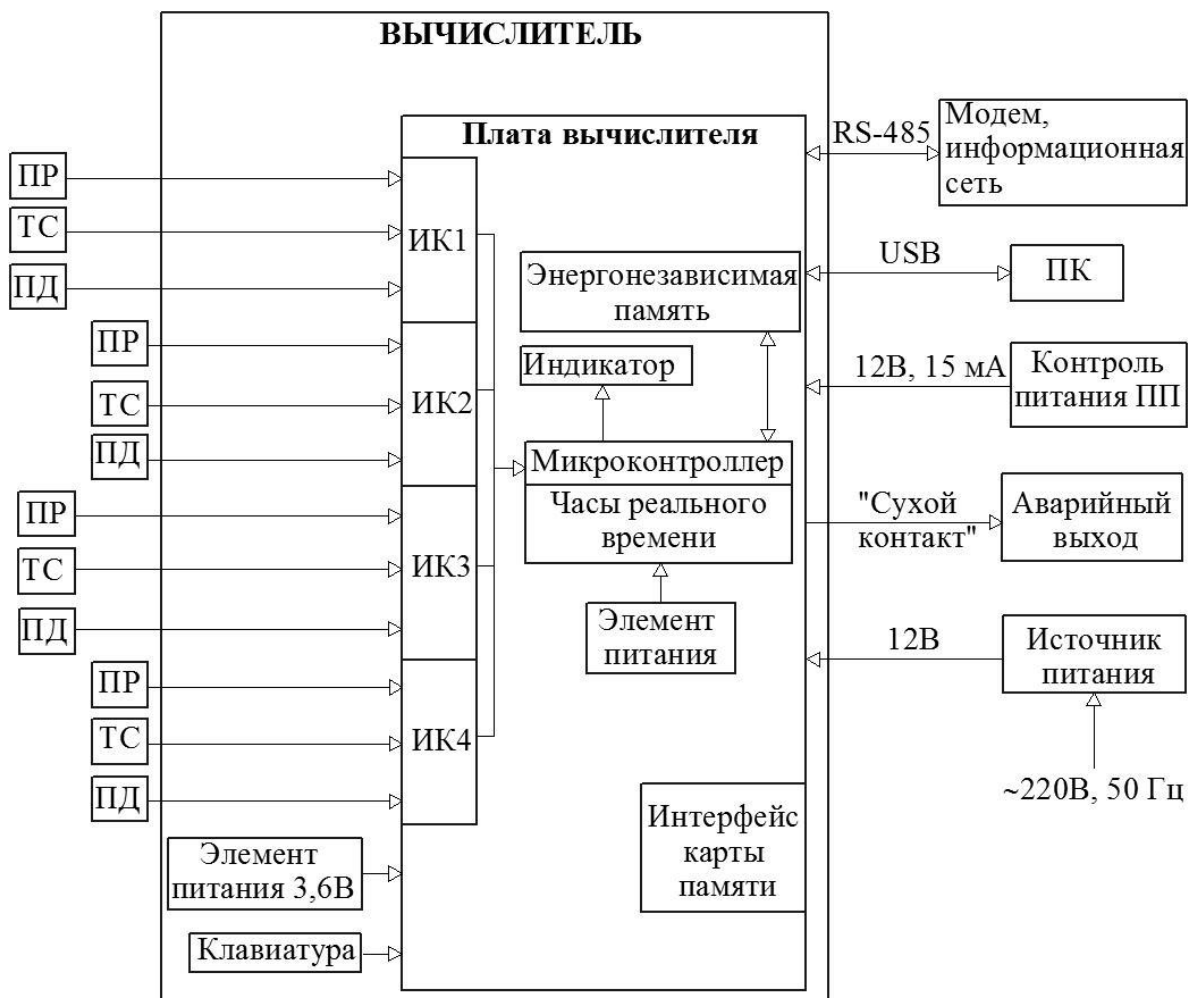


Рисунок 4 – Структурная схема вычислителя

2.2.8 В качестве ПР используются преобразователи расхода, приведённые в таблице 2.

2.2.9 В качестве ТС используются термопреобразователи сопротивления, подключаемые по 4-х проводной схеме, с НСХ Pt100.

2.2.10 В качестве ПД используются **только** преобразователи избыточного давления с выходным токовым сигналом (4 – 20) мА и верхним пределом измерения 1,6 МПа.

2.2.11 Вычислитель поочерёдно производит измерения температуры и давления по каждому ИК. При работе от внешнего источника питания период измерения каждого ИК составляет 6 с. В случае аварийного отключения внешнего питания вычислитель автоматически переключается на автономную работу от встроенного элемента питания и с целью энергосбережения, увеличивает период измерения температуры до 600 с, при этом прекращая измерение давления. В указанной ситуации на ЖКИ индицируются, а в архив будут записываться договорные значения давления (Рдог). Расчётное время автономной работы вычислителя от элемента питания типа ER18505 составляет не менее 300 ч.

2.2.12 Преобразование значений сопротивления в показания температуры соответствует уравнениям ГОСТ 6651.

2.2.13 Импульсы с ПР учитываются в момент поступления и преобразуются в текущие показания объемного расхода G , м³/ч по формуле:

$$G=3,6 \cdot k \cdot F, \quad (4)$$

где k – вес импульса, дм³/имп.;

F – частота выходного сигнала ПР, Гц.

Часовые архивные показания объема V , м³ рассчитываются по формуле:

$$V=10^{-3} \cdot k \cdot N, \quad (5)$$

где N – число импульсов за час;

k – то же, что и в формуле (4).

Примечание – Минимальный предел измерений вычислителя по частоте входного сигнала ПР составляет 0,003 Гц. При отсутствии сигнала с ПР, на индикаторе вычислителя обнуление текущих показаний расхода произойдет по истечении примерно 6 мин.

2.2.14 Среднеарифметические архивные показания давления вычисляются как частное от суммы текущих показаний на число их измерений за отчётный период. При наличии расхода теплоносителя часовые архивные показания температуры вычисляются как средневзвешенные. При отсутствии расхода в течение отчётного интервала времени, показания температуры рассчитываются как среднеарифметические.

2.2.15 Плотность и энтальпия теплоносителя вычисляются по уравнениям, аппроксимирующим данные ГСССД, где в качестве аргументов служат средневзвешенная часовая температура и договорное абсолютное давление (задаваемое при настройке).

2.2.16 Часовые архивные показания массы (M), количество потреблённой тепловой энергии в системе отопления (Q_o) и ГВС (Q_g), количество энергии невозвращённой потребителем вместе с потерянным теплоносителем (Q_y) вычисляются по формулам, приведенным в приложении В, в соответствии с введенными настройками. Количество энергии невозвращённой потребителем вместе с потерянным теплоносителем (Q_y) рассчитывается вычислителем на основании определяемой массы утечки (M_y). Данная информация является справочной и может использоваться по усмотрению эксплуатирующей организации. При возникновении неисправности хотя бы одного измерительного преобразователя, показания которого применяются для расчёта Q_y , указанный параметр далее не рассчитывается.

2.2.17 Величина утечки теплоносителя рассчитывается по формулам приведённым в приложении В в соответствии со схемой измерения. Абсолютная погрешность измерения массы теплоносителя рассчитывается согласно классу ПР и максимальному расходу G_v , заданным при настройке вычислителя (значения указаны в эксплуатационной документации на ПР).

В случае если $M1 > M2$, и $M1 - M2$ больше суммы модулей абсолютных погрешностей измерения массы теплоносителя в прямом и обратном

трубопроводах, то величина утечки теплоносителя за отчетный период по подающему и обратному трубопроводам (M_u) равняется разнице абсолютных значений M_1 и M_2 без учета погрешностей.

Если $M_1 > M_2$, и $|M_1 - M_2|$ меньше суммы модулей абсолютных погрешностей измерения массы теплоносителя или $M_2 > M_1$ величина утечки приравнивается нулю.

2.2.18 Массовый расход по измерительным каналам и тепловой поток по тепловым вводам (ТВ1 и ТВ2) рассчитываются как приращение значения массы и тепловой энергии за время их измерения.

2.2.19 Суточные (месячные) архивные показания объема, массы и тепловой энергии рассчитываются как сумма часовых (суточных) показаний.

2.2.20 Средневзвешенная суточная (месячная) температура рассчитывается как частное от суммы произведений часовых (суточных) значений температуры и массы на архивное значение суточной (месячной) массы.

2.2.21 Итоговые показания объема, массы, массы утечки, тепловой энергии и периода работы вычисляются в конце часа суммированием часовых показаний. По окончании суток итоговые показания сохраняются в архив "ИТОГОВЫЙ".

2.3 Схемы измерений

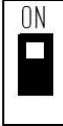

2.3.1 Измерительные каналы распределяются при настройке по тепловым вводам ТВ1 и ТВ2 в зависимости от выбранной схемы измерений. Каждый измерительный канал содержит три первичных преобразователя (расхода, температуры, давления). Если хотя бы один из первичных преобразователей ИК используется в схеме измерений на тепловом вводе ТВ1, использование оставшихся преобразователей ИК на втором тепловом вводе ТВ2 автоматически исключается (таблица В.5). Распределение первичных преобразователей по измерительным каналам приведено в таблице Г.1 приложения Г.

2.3.2 Схемы измерений с 1 по 11 предназначены для измерения тепловой энергии и/или ГВС (таблицы В.1, В.2, В.3, В.4). Схема измерений 12 - для учёта в системах ХВС (таблица В.4). Схема измерения 13 используется для измерения температуры наружного воздуха и доступна только на ТВ2. При этом канал измерения температуры наружного воздуха автоматически назначается на первый по счёту из не используемых в ТВ1 ИК.

2.4 Режимы работы

2.4.1 В зависимости от положения переключателя режима работы, вычислитель функционирует в двух режимах (таблица 11).

Таблица 11 – Установка режима работы вычислителя

Положение переключателя	Режим работы
	<i>Рабочий.</i> Вычислитель осуществляет счёт тепловой энергии
	<i>Настройка.</i> Счёт тепловой энергии <u>не ведётся</u> . Ведётся счёт времени функционального отказа (Тфо). Открыт доступ к изменению параметров вычислителя, сбросу архива, активации режима <i>Проверка</i> . <i>Проверка.</i> Автоматически очищаются архивы, счетчики, загружается поверочная таблица параметров (при отключении режима параметры восстанавливаются). Вычислитель осуществляет счёт тепловой энергии.


2.5 Организация меню

2.5.1 Для просмотра измеряемых параметров теплоносителя и теплотребления, изменения параметров, сохранения отчётов на карту памяти используется многоуровневая система меню (приложение Д). С целью удобства чтения параметров в вычислителе используется два типа меню:

- основное меню;
- сервисное меню.

2.5.2 В основном меню доступны для просмотра текущие, итоговые и архивные показания измеряемых параметров.

2.5.3 В сервисном меню доступны к просмотру (изменению) настроечные параметры вычислителя, информация о приборе, сохранение отчётов архивной информации на карту памяти. В режиме "*Настройка*" открыт доступ к активации процедуры проверки вычислителя.

2.5.4 Вход (выход) в сервисное меню осуществляется длительным (более 5с) нажатием клавиши "ввод" . Автоматический выход из сервисного меню происходит через 10 мин.

2.6 Настроечные параметры

2.6.1 Настройка вычислителя выполняется из меню "**ПАРАМЕТРЫ**" или с помощью сервисного ПО "ПрамерСервис-ТС". Настройка заключается в введении (записи в энергонезависимую память) численного значения параметра или выбором значения из списка доступных в соответствии с таблицей 12.

2.6.2 Введённые значения контролируются на корректность и игнорируются при неправильном вводе с отображением сообщения "ОШИБКА ВВОДА". Перечень и назначение настроечных параметров сведены в таблицу 12.

Таблица 12 – Настроечные параметры вычислителя

Параметры		Содержание	
ОБЩИЕ	Адрес в сети	Адрес в сети RS485	от 1 до 247
	Скорость обмена	Скорость обмена по интерфейсу	115200,57600,38400,19200,14400,9600 бит/с
	Единицы измерения	Система единиц	МКС - Гкал и кгс/см ² ; СИ - ГДж и МПа
	Отчётный день	Отчётные сутки месяца	от 1 до 31
	Код организ.	Код организации	999999999
	N договора	Номер договора	999999999
	Перевод часов	Автоматический перевод на летнее/зимнее время	Вкл/Выкл
	Дата и время	Установка текущего времени и даты	чч:мм дд.мм.гггг
	Сигнал НС	Задания реакции дискретного выхода на НС	Таблица 16
ПОВЕРКА	Активации поверки	Активна/Не активна	
ТВ1, ТВ2	Схема	Выбор схемы измерения для ТВ1 и ТВ2	ТВ1: от 1 до 12 ТВ2: от 1 до 13
	dt_min	Наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах Δt_H для ТВ1 и ТВ2	2 или 3 °С
	Дог. tхв	Договорные температура и давление холодной воды для ТВ1 и ТВ2	от 0 до 99,99 °С (при вводе значения "0" энтальпия hхв=0)
	Дог. Pхв		от 0 до 1,6 МПа (от 0 до 16.315 кгс/см ²)
ИК1, ИК2, ИК3, ИК4	ТИП ПР	Выбор типа ПР для каждого измерительного канала (ИК1-ИК4)	1-ЭМИР-ПРАМЕР-550 2-ВЭПС-Р-ПБ1-01 3-ВЭПС-Р-ПБ2-01
	Класс ПР	Выбор класса применяемого ПР по ГОСТ Р 51649	1 или 2
	Вес имп.	Вес импульса ПР	от 0,000001 до 1000 л/имп.
	Gvmax	Максимальный расход ПР	от 0 до 999 м ³ /ч
	Gvmin	Минимальный расход ПР	от 0 до 999 м ³ /ч
	Рдог	Договорное абсолютное давление воды	от 0 до 1,6 МПа (от 0 до 16.315 кгс/см ²)
Датчик Р	Наличие датчика давления	Вкл./Выкл.	

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Эксплуатация теплосчетчиков производится в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, приведенных в таблице 3.

3.1.2 Работа вычислителя теплосчетчика в штатном режиме обеспечивается только от внешнего источника питания. Автономная работа от элемента питания допустима в аварийных случаях отключения сетевого питания, с учётом ограничений, изложенных в п.1.3.3.

3.1.3 При переходе вычислителя теплосчетчика на автономное питание счёт тепловой энергии продолжается лишь в случае настройки параметров ИК "Тип ПР" – 3. Данная настройка, отключает механизм контроля сетевого питания ПР. В качестве ПР, в указанном случае, должен использоваться ВЭПС-Р-ПБ2-01 с автономным питанием.

3.1.4 Время аварийной автономной работы вычислителя теплосчетчика составляет не менее 300 ч. Разряд элемента питания контролируется вычислителем и в случае его исчерпания соответствующая запись фиксируется в архиве НС. Дальнейшие измерительные и вычислительные функции прибора блокируются.

3.1.5 При длительных простоях в работе вычислителя (отключение сетевого питания при закрытии отопительного сезона и пр.) **ЭЛЕМЕНТ ПИТАНИЯ ПОДЛЕЖИТ ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ ОТКЛЮЧЕНИЮ!!!**

3.2 Подготовка теплосчетчиков к использованию

3.2.1 Перед использованием теплосчетчика проверьте его комплектность и комплектность его составных частей на соответствие эксплуатационной документации.

3.2.2 Выполните внешний осмотр составных частей теплосчетчика.





3.2.3 Настройку вычислителя теплосчетчика рекомендуется выполнять до подключения первичных преобразователей и внешних устройств. Значения настроечных параметров, выбранные с учётом требований проекта узла учёта и характеристик применяемых датчиков и внешних устройств, рекомендуется свести воедино в виде таблицы и согласовать с представителем теплоснабжающей организации.

3.2.4 Размещение и монтаж составных частей теплосчетчика должны производиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

3.3 Использование теплосчетчиков

3.3.1 Просмотр текущих показаний

Просмотр текущих показаний (температуры, объёмного и массового расхода, давления, разности температур и тепловой мощности) по ТВ1 и ТВ2 выполняется в меню "ТЕКУЩИЕ" (рисунок Д.1 приложения Д). Перед просмотром текущих показаний выбрать необходимый тепловой ввод.

Выбор между группами отображаемых параметров принадлежащих к одному ИК или общими параметрами теплового ввода, осуществляется коротким нажатием клавиши "ввод"  или "вверх" . Перемещение по параметрам ИК – клавишами "влево"  или "вправо" .

Пример просмотра текущих показаний указан на рисунке 6.

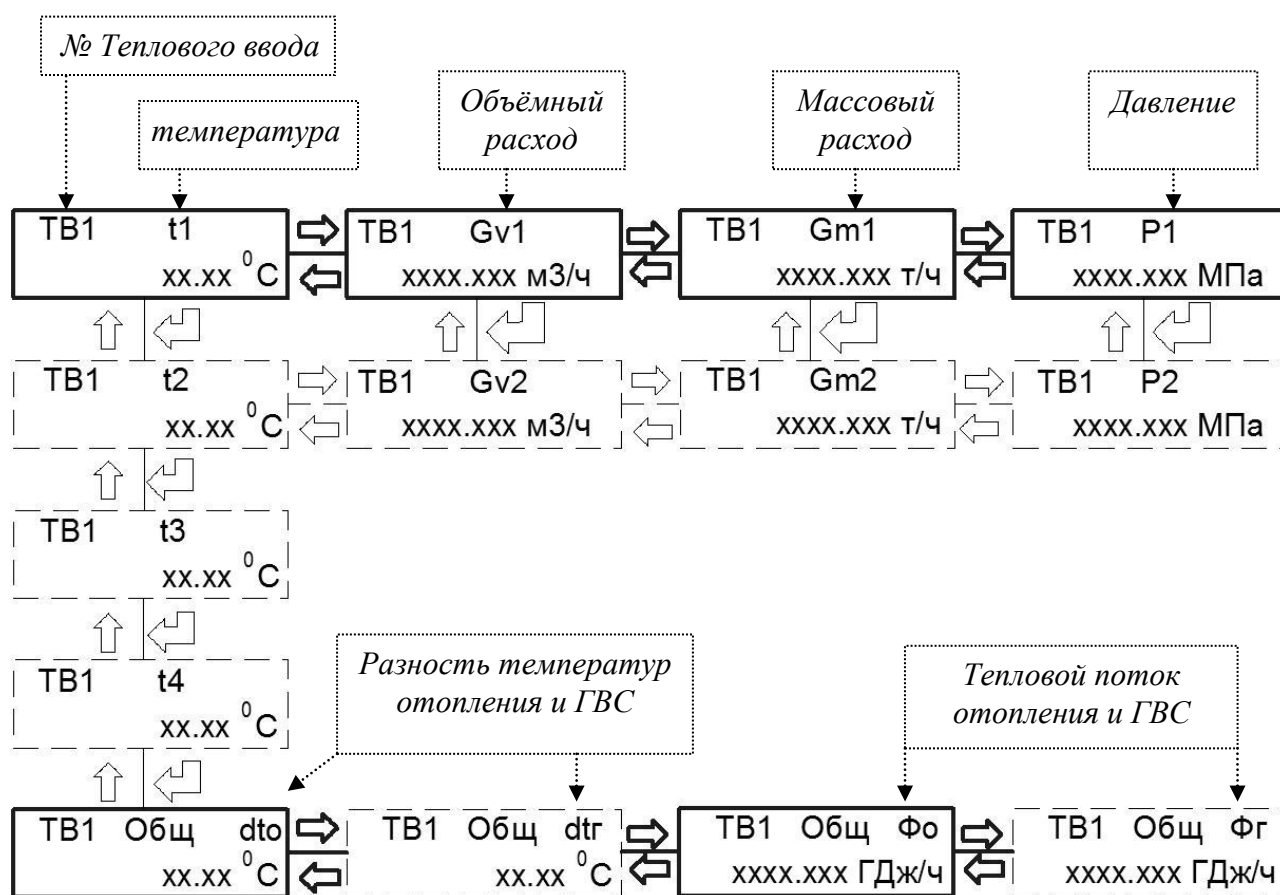


Рисунок 6 – Пример просмотра текущих показаний

В случае возникновения нештатной ситуаций (ОБРЫВ или ЗАМКНУТ) на измерительном канале температуры вычислитель диагностирует состояние канала и отображает знак "!", в дежурном режиме отображается знак "НС".

При возникновении нештатной ситуации (выход за границы диапазона измерений) на измерительном канале давления, в вычислителе реализован механизм подстановки договорного значения давления с отображением знака "!", в дежурном режиме отображается знак "НС". **Измеренные показания**

давления в расчётах тепловой энергии не участвуют.

При выходе объёмного расхода " G_v " по каждому ИК за границы установленного диапазона рядом с текущим значением отображается знак ">" или "<" (в зависимости от того по какой границе произошло отклонение). В случае возникновения указанной НС в ИК, результаты измерения которого используются в расчёте потреблённой тепловой энергии, начинают увеличиваться счётчики времени T_{mn} , либо T_{mx} .

При нарушении линии контроля питания ПР, либо отключении его питания вместо значения объёмного расхода отображается знак "???". Механизм контроля питания ПР описан в п.1.6. Так же при обнаружении "сигнала ошибки" от ПР (п.1.2.18) вместо значения объёмного расхода отображается знак "???". При этом итоговые счётчики протекшего объёма и массы по соответствующему ИК останавливаются.

3.3.2 Просмотр итоговых показаний

Просмотр итоговых счётчиков (объёма, массы, тепловой энергии, разности масс и времени нештатной работы) по ТВ1 и ТВ2 выполняется в меню "ИТОГИ" (рисунок Д.2 приложения Д). Обновление итоговых счётчиков происходит в конце каждого часа. Перед просмотром итоговых показаний нужно выбрать необходимый тепловой ввод. Навигация по каналам и параметрам осуществляется аналогично просмотру текущих показаний. Перечень итоговых счётчиков по каждому ИК и общих значений для ТВ1 приведен в таблице 14, для ТВ2 – счётчики аналогичны.

Таблица 14 – Итоговые счётчики вычислителя и интервалы времени работы

Обозначение	Наименование
V	Объём теплоносителя (воды), м ³
M	Масса теплоносителя (воды), т
Q _o (Q _г)	Количество потреблённой тепловой энергии со времени последнего сброса архива на текущий момент, ГДж (Гкал)
Q _y	Количество тепловой энергии невозвращённой потребителем со времени последнего сброса архива на текущий момент, ГДж (Гкал)
M _y	Масса утечки (при наличии второго преобразователя расхода), т
T _{рб}	Время нормальной работы, ч
T _{mn}	Время, в течение которого объёмный расход теплоносителя, по которому рассчитывается Q _o , был меньше минимального, ч
T _{mx}	Время, в течение которого объёмный расход теплоносителя, по которому рассчитывается Q _o , был больше максимального, ч
T _{dt}	Время, в течение которого разность температур подающего и обратного трубопровода была меньше Δt_H ($\Delta t_H = 2$ или 3 °С – значение, указанное в паспорте теплосчетчика), ч

Продолжение таблицы 14

Тфо	Время действия неисправностей средств измерений, которые делают невозможным измерение тепловой энергии (включая режим "Настройка"), ч
Тэп	Время отсутствия электропитания ПР (при установленном типе первичного преобразователя – 3 "ВЭПС-Р-ПБ2-01" период времени не увеличивается), ч

3.3.3 Просмотр и очистка архивов

Вывод на индикатор накопленных результатов измерений по каждому тепловому вводу, а также журналов НС и событий доступно в меню "АРХИВ" (рисунок Д.3 приложения Д).

Просмотр сохраняемых результатов измерений выполняется в архивах "ЗА ЧАС", "ЗА СУТКИ", "ЗА МЕСЯЦ", "ИТОГОВЫЙ". Записи в журналы нештатных ситуаций и событий формируются в момент возникновения НС или события.

Для просмотра архивных записей необходимо выбрать тип архива и номер теплового ввода (ТВ1 или ТВ2). При входе в пункт меню по умолчанию установлена дата последней архивной записи. При необходимости, установить требуемые время и дату архивной записи в пределах глубины архива и нажать клавишу ввод. Далее перемещение по дате и времени архивных записей осуществляется с помощью клавиш "ввод" (↵) и "вверх" (↑), перемещение по параметрам клавишами "влево" (←) или "вправо" (→). По достижении начальной архивной записи временная метка переходит на конечную запись архива. Выход из меню "АРХИВ" осуществляется длительным (более 2 сек) нажатием клавиши "вверх" (↑). Пример просмотра архивной записи указан на рисунке 7.

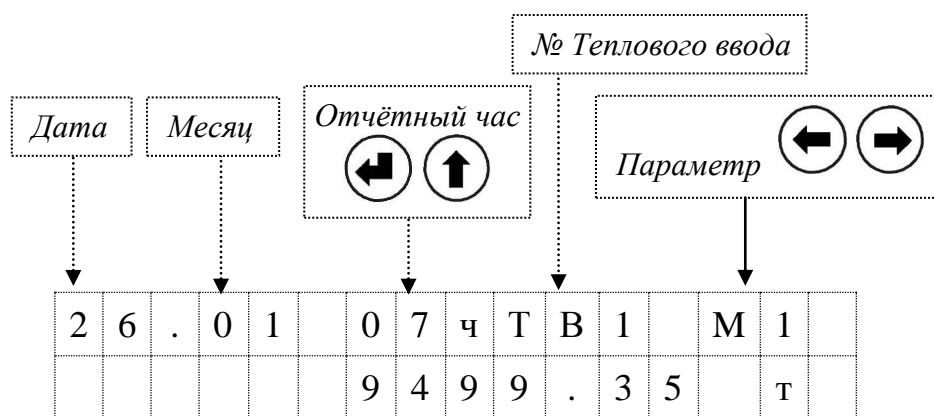


Рисунок 7 – Пример просмотра архивной записи на индикаторе

Для очистки архивных записей из памяти вычислителя (кроме нестираемого журнала событий) необходимо выполнить следующие операции:

1. Перевести вычислитель в режим "Настройка" (п.2.4);

2. В меню "АРХИВ" выбрать пункт "УДАЛИТЬ".

Вместе с очисткой архивных записей очищаются итоговые счётчики (объёма, массы, тепловой энергии и времени).

Очистка архива выполняется только при наличии внешнего питания.

Очистку архивных записей необходимо выполнять в случаях:

- ввода в эксплуатацию узла учёта;
- изменения схемы измерения;
- после проведения поверки вычислителя.
- установки времени вычислителя.

Наряду с просмотром архивных записей на индикаторе вычислитель обеспечивает сохранение архивных записей и настроечных параметров на внешнюю карту памяти (только при наличии внешнего питания). Перед сохранением необходимо установить карту формата SD с файловой системой типа "FAT" в слот карты памяти, предварительно освободив его от защитной заглушки (рисунок 1). Сохранённый через меню "АРХИВ" с помощью пункта "НА SD КАРТУ" закодированный файл представляет собой копию информации в памяти вычислителя на момент сохранения файла. При сохранении создаётся файл с названием серийного номера вычислителя, даты и времени записи по часам вычислителя. Файл помещается в папку с названием "sum_sn№". В процессе записи информации вынимать карту памяти не допускается. После появления на ЖКИ сообщения "ОК" можно извлечь карту памяти из слота.

На персональном компьютере сохранённый файл расшифровывается и доступен для просмотра и распечатки необходимой информации с помощью сервисного ПО "ПрамерСервис-ТС". Порядок импорта файла описан в руководстве пользователя на ПО "ПрамерСервис-ТС".

3.3.4 Настройка вычислителя

Перечень настроечных параметров указан в таблице 12. Навигация по меню раздела "ПАРАМЕТРЫ" приведена на рисунке Д.4 приложения Д.

Рекомендуется настройку вычислителя производить в следующем порядке:

1 Подключить внешний источник питания к вычислителю согласно схеме внешних подключений (приложение Г).

2 Перевести вычислитель в режим "Настройка", переключив соответствующий переключатель п.2.4.

3 Задать дату и время, соответствующие региону с учётом часового пояса.

Примечание – при уходе часов реального времени допускается их коррекция на величину не более ± 15 мин без перевода прибора в режим "Настройка", в интервале от чч:15 до чч:45 текущего часа. В ином случае коррекция применена не будет. При выполнении коррекции в архиве событий создаётся запись "коррекция времени".

4 Выбрать систему единиц измерения.

5 Установить дату отчётного периода. Если в месяце нет заданного числа дней, дата отчётного периода автоматически устанавливается на последнее число месяца.

6 При использовании вычислителя в телеметрических системах для дистанционного считывания параметров теплоснабжения установить адрес в сети RS485 и скорость обмена.

7 При необходимости установить номер договора и код ТСО.

8 Выбрать схему измерения согласно конфигурации узла учёта для каждого теплового ввода. Если используется один тепловой ввод, конфигурацию измерительного комплекса назначать на ТВ1, а в настройках схемы ТВ2 рекомендуется указывать значение "НЕТ". Не использование ТВ1 **не допускается!**

9 Ввести договорные значения температуры и давления холодной воды, если они используются при расчётах тепловой энергии, а также минимально возможную разность температур Δt_H для каждого из используемых тепловводов.

10 Задать параметры для каждого ИК, используемого в установленной схеме измерения (класс ПР, тип ПР, вес импульса, минимальный и максимальный расход, договорное значение давления и признак использования датчика давления).

11 Зафиксировать настройки вычислителя и контрольную сумму настроек в документе, согласованном с теплоснабжающей организацией.

12 Очистить архивы.

13 Перевести вычислитель в режим "*Рабочий*".


В вычислителе предусмотрен ввод и сохранение настроечных параметров через внешний интерфейс (USB или RS-485) с помощью сервисного ПО "ПрамерСервис-ТС". Процедура описана в руководстве пользователя на ПО.

Примечание: настроечные параметры: адрес в сети, скорость обмена, единицы измерения и сигнал НС доступны для изменения в режиме "Рабочий".

3.3.5 Сохранение отчётов на карту памяти

Для предоставления информации о потреблении тепла вычислитель обеспечивает формирование, в установленном формате, и сохранение отчётов на карту памяти. Формирование отчёта производится выбором типа отчёта и указанием даты начала и конца отчётного периода. В вычислителе реализованы четыре типа отчётов: **ЧАСОВОЙ, СУТОЧНЫЙ, МЕСЯЧНЫЙ, НС и СОБЫТИЙ**. Навигация по меню раздела **ОТЧЁТ** согласно (рисунок Д.5 приложения Д). Формы отчётов приведены в приложении Ж.

Сохранение отчётов осуществляется в следующем порядке:

- 1 Открыть заглушку слота карты памяти.
- 2 Установить в слот карту памяти (рисунок 8).
- 3 Выбрать в меню – "**ОТЧЁТ**".
- 4 Выбрать тип отчёта.
- 5 Выбрать ТВ1 или ТВ2.
- 6 Указать дату начала и конца формирования отчёта.
- 7 Нажать клавишу "ввод"  и дождаться записи отчёта.
- 8 Извлечь карту памяти.

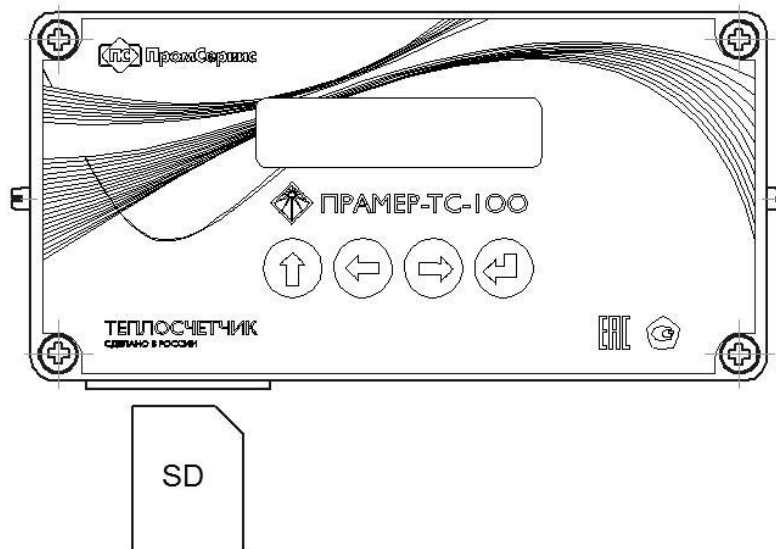


Рисунок 8 – Установка карты памяти

Перенос на ПК осуществляется копированием файла отчёта с карты памяти на жёсткий диск. Подключение карты памяти к ПК выполняется с помощью переходника или считывателя карт памяти типа SD. Отчёт сохраняется в форме HTML документа и доступен для просмотра (распечатки) через WEB браузер (IE, Opera, Chrome).

3.3.6 Информация о приборе

В разделе меню "**О ПРИБОРЕ**" выводятся справочные и идентификационные данные о встроенном ПО и настройкам вычислителя, а также код ТСО и номер договора теплоснабжения. Навигация по меню раздела "**О ПРИБОРЕ**" согласно рисунка Д.6 приложения Д.

3.3.7 Подключение внешних устройств

Для доступа к клеммам цифрового интерфейса вычислителя необходимо открутить крестообразной отвёрткой 4 винта крепления крышки. Диаметр кабеля(ей), пропускаемого через кабельный ввод, должен быть (5–10) мм. Сечение проводников, подключаемых к клеммам, должно быть (0,12–1,5) мм². Допускается применять (при монтаже вычислителя в шкаф) внешние переходные колодки линий связи, предусматривающие защиту от механических повреждений.

При наличии источников электромагнитных помех (трансформаторы, сварочные аппараты, двигатели) линии связи с первичными преобразователями рекомендуется выполнять экранированными кабелями, либо прокладывать в металлических трубах или металлорукавах.

Экраны кабелей должны быть электрически соединены между собой (только в одной точке) и общим проводом прибора. Для этой цели использовать клемму заземления под винтом крепления фальшпанели (рисунок 2).

Запрещается присоединение экранов к любым посторонним цепям, включая заземления и зануления, поэтому **следует применять кабели, имеющие**

изоляция поверх экрана. Защитное заземление вычислителя от поражения электрическим током не требуется.

Схема внешних подключений указана в приложении Г.

Подключение ПР. Подключение рекомендуется проводить двухжильным экранированным кабелем. К входам ИК расхода могут подключаться ПР с пассивным выходом (рисунок 9).

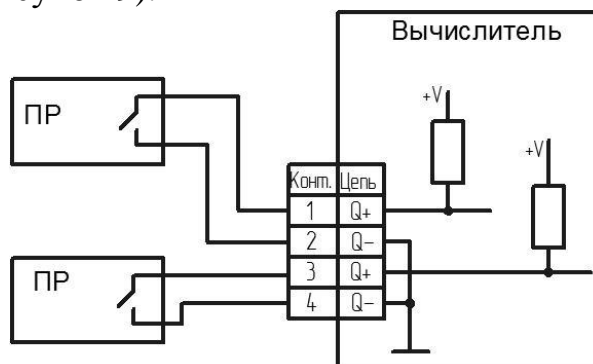


Рисунок 9 – Подключение ПР

Подключение ТС. Подключение выполняется по 4-х проводной схеме 4-х жильным экранированным кабелем длиной не более 1 км. Сопротивление жил линии связи должно быть не более 50 Ом.

Справочная информация – сопротивление медного провода длиной 1 км сечением 0,25; 0,35; 0,75; 1 мм² соответственно 70, 50, 23, 18 Ом.

К входам ИК температуры могут подключаться ТС только с НСХ Pt100 по четырёхпроводной схеме (рисунок 10). Для измерения разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе использовать комплект платиновых термопреобразователей сопротивления.

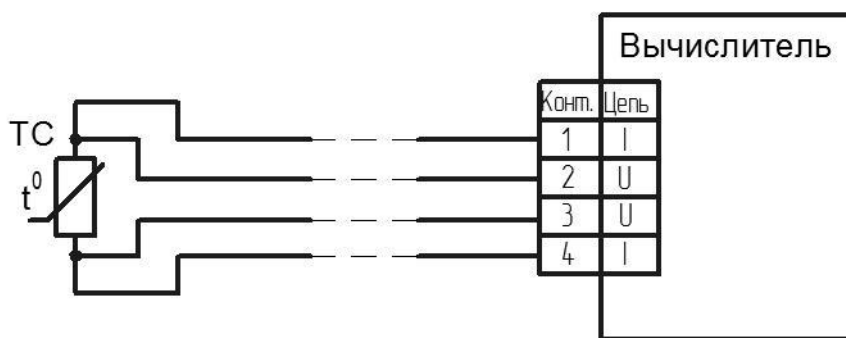


Рисунок 10 – Подключение ТС

Подключение ПД. Преобразователи давления с выходным токовым сигналом (4-20) мА подключаются двухжильным экранированным кабелем по схеме (рисунок 11). Питание ПД осуществляется от внешнего источника питания.

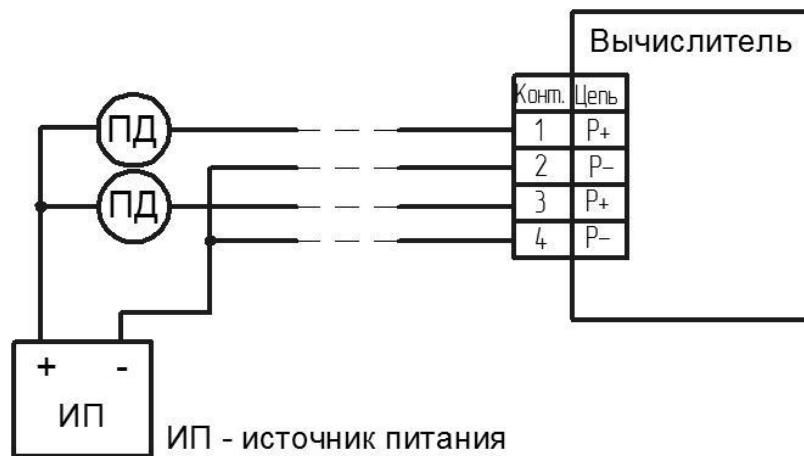


Рисунок 11 – Подключение ПД

Подключение линии контроля питания ПР. Наличие питания (+12 В) на контактах "IN-, IN+" (рисунок 12) распознаётся вычислителем как рабочее состояние преобразователя расхода с внешним питанием. Контроль линии питания подключается при задании типа ПР "1" – "ЭМИР-ПРАМЕР-550" или "2" – "ВЭПС-Р-ПБ1-01". Отсутствие питания расценивается как наличие НС "ОТКАЗ ПР" (расход не считается) и приводит к увеличению счётчика времени отсутствия электропитания Тэп.

Подключение дискретного выхода. При возникновении НС по заданному алгоритму происходит срабатывание дискретного выхода – размыкание цепи на контактах "OUT+, OUT-" (рисунок 12). Выход гальванически изолированный, максимальное коммутируемое напряжение 30 В, сила тока 50 мА.

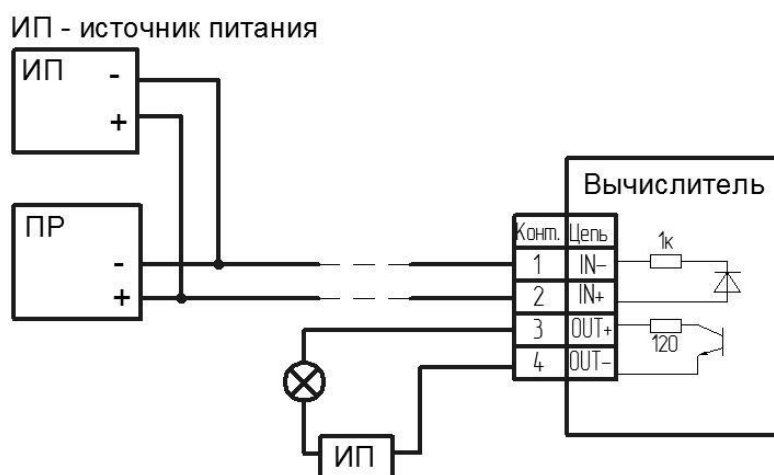


Рисунок 12 – Подключение дискретного выхода и линии контроля питания ПР.

Подключение вычислителя к ПК. Настройка и считывание архивов вычислителя доступно с помощью ПК. Подключение вычислителя к ПК выполняется через кабель типа USB2.0 АМ-ВМ. Кабель подключается к разъёму X7 типа mini USB установленному внутри прибора на монтажной плате. Для доступа необходим демонтаж крышки корпуса вычислителя (рисунок 13).

Для установки связи вычислителя с ПК необходим драйвер виртуального COM-порта (STMicroelectronics VCP_V1.3.1_Setup.exe). Драйвер доступен по заказу на диске с сервисным ПО "ПрамерСервис-ТС" от производителя или в сети "Интернет" на сайте www.promservis.ru.

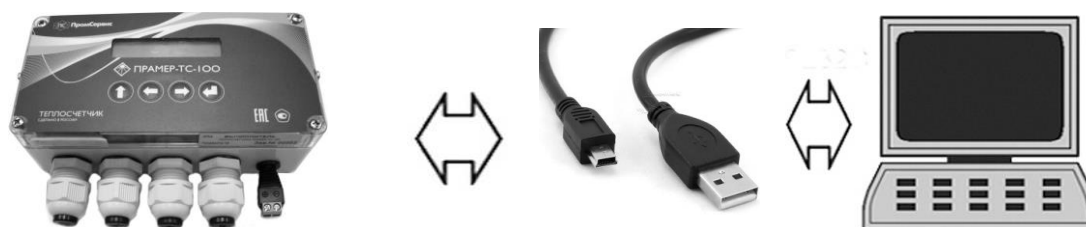


Рисунок 13 – Подключение вычислителя к ПК

Подключение вычислителя к внешнему источнику питания. Питание вычислителя осуществляется от внешнего сетевого блока питания с выходным напряжением ($12 \pm 0,6$) В и током не менее 100 мА. Подключение источника питания (Рисунок 14) выполняется двужильным кабелем сечением не менее $0,25 \text{ мм}^2$.

Подключение элемента питания ER18505H. Элемент питания подключается к разъёму Х4 с соблюдением полярности. При подключении обязательно учитывать ограничения, указанные в п.п.1.3 и 3.1.2. Элемент питания подлежит замене, если на индикаторе отображается символ "Б" при отсутствии сетевого питания. Для замены элемента питания отключить прибор, демонтировать крышку корпуса, бокорезами удалить кабельную стяжку, фиксирующую элемент питания, установить в отверстия фальшпанели новую кабельную стяжку шириной не более 4 мм и закрепить новый элемент питания.

Подключение интерфейса RS-485. Дистанционное считывание параметров теплоснабжения с вычислителя осуществляется с помощью интерфейса RS-485. Допускается объединение приборов в информационную сеть согласно схеме на рисунке 14. Длина линий связи не более 1 км. Подключение выполняется двужильным кабелем сечением не менее $0,25 \text{ мм}^2$ согласно схеме на рисунке Г.2 Приложение Г.

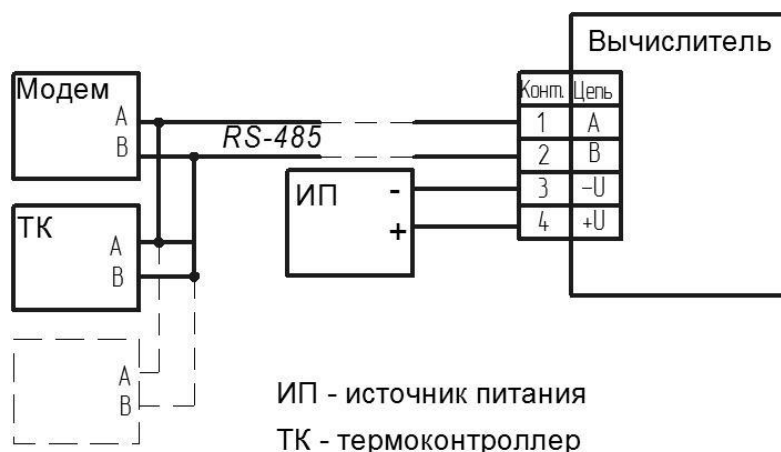


Рисунок 14 – Подключение питания вычислителя и интерфейса RS-485

3.3.8 Запуск учёта тепловой энергии

Включенный и сконфигурированный вычислитель совместно с подключенными первичными преобразователями, осуществляет учёт тепловой энергии после перевода переключателя режимов работы в режим "Рабочий". Счет тепловой энергии возможен, если:

1. Отсутствуют неисправности средств измерений, которые делают невозможным измерение тепловой энергии (включая режим "Настройка").

2. Разность температур между подающим и обратным трубопроводом в системе отопления больше или равно Δt_H ($\Delta t_H = 2$ или 3 °С – значение, указанное в паспорте теплосчетчика).

3. Включено питание ПР при активированном (тип ПР – "1" или "2") механизме контроля сетевого питания ПР.

При переходе вычислителя на автономное питание счёт тепловой энергии продолжается лишь в случае, если установлен тип ПР – "3" (ВЭПС-Р-ПБ2-01 с автономным питанием).

3.4 Меры безопасности

3.4.1 Теплосчетчики по требованиям безопасности соответствуют ГОСТ Р 12.2.091 и классу III по ГОСТ 12.2.007.0. Заземление корпуса вычислителя не требуется.

3.4.2 При работе с теплосчетчиками следует руководствоваться указаниями мер безопасности настоящего руководства, а также эксплуатационной документации составных частей, входящих в состав теплосчетчика.

3.4.3 Работы по монтажу и демонтажу теплосчетчиков следует производить при отсутствии на них питания, и при отсутствии теплоносителя в трубопроводах.

3.4.4 При монтаже, обслуживании, эксплуатации и поверке теплосчетчика должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок".

3.4.5 К работе с теплосчетчиками допускается обслуживающий персонал, изучивший настоящее руководство и прошедший инструктаж по технике безопасности в соответствии с действующими нормативными документами.

4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание должно производиться лицами, изучившими настоящее руководство, а также эксплуатационную документацию составных частей, входящих в состав теплосчетчика.

4.2 Техническое обслуживание составных частей теплосчетчика должно производиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

4.3 В процессе эксплуатации теплосчетчиков необходимо в установленные сроки осуществлять поверку составных частей, имеющих межповерочный интервал, отличный от межповерочного интервала теплосчетчиков.

4.4 Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения.

5 Текущий ремонт теплосчетчиков

5.1 Общие указания

5.1.1 Возможные неисправности составных частей теплосчетчиков и методы их устранения приведены в эксплуатационных документах на составную часть.

5.2 Диагностика неисправностей вычислителя

5.2.1 Определение наличия неисправности в текущий момент времени доступно в дежурном режиме (рисунок 3).

5.2.2 Просмотр наличия и времени возникновения диагностируемых нештатных ситуаций осуществляется в меню "АРХИВ" -> "НС". Перечень и описание НС, регистрируемых вычислителем, приведены в таблице 15.

5.2.3 Просмотр наличия и времени возникновения административных событий осуществляется в меню "АРХИВ" -> "СОБЫТИЙ", перечень событий указан в таблице 16.

Таблица 15 – Перечень нештатных ситуаций

НС	Описание
ТВ№ ИК№ t отказ	Сбой измерения температуры на ИК
ТВ№ ИК№ t норма	Канал измерения температуры восстановлен
ТВ№ dt < (>)Δt _H °С	Разность температур меньше Δt _H в °С, или в норме (>Δt _H в °С).
ТВ№ ИК№ P отказ	Сбой измерения давления на ИК
ТВ№ ИК№ P норма	Измерение давления восстановлено на ИК
ТВ№ ИК№ ПР отказ	Сбой канала измерения расхода (для типа ПР "1")
ТВ№ ИК№ ПР норма	Канал измерения расхода восстановлен (для типа ПР "1")
ТВ№ ИК№ ПР выкл.	Отключение линии контроля питания ПР
ТВ№ ИК№ ПР вкл.	Питание ПР восстановлено
ТВ№ ИК№ < G _{vmin}	Объёмный расход меньше минимального
ТВ№ ИК№ > G _{vmax}	Объёмный расход больше максимального
ТВ№ ИК№ G норма	Объёмный расход вернулся в диапазон измерений
ТВ№ Qo(г) < 0	Отрицательное значение количества потреблённой тепловой энергии за час
ТВ№ Qo(г) норма	Значение количества потреблённой тепловой энергии вернулось в пределы измерения.
Вкл./Выкл. питания	Включение/Выключение питания вычислителя
Пит. от сети	Работа вычислителя осуществляется от внешнего источника питания
Пит. от батареи	Работа вычислителя осуществляется от аварийного источника питания
Низк. заряд бат Норм. заряд бат	Сработал механизм контроля разряда автономного элемента питания

Продолжение таблицы 15

Сбой флеш-памяти	Ошибка записи в флеш-память в момент отключения питания
Сбой АЦП	Сбой канала измерения температуры
Счётчик переполнен	Переполнение одного из интегральных счётчиков
Примечание – НС фиксируются для каждого измерительного канала ИК№ (ИК1, ИК2, ИК3, ИК4), используемого в соответствующем тепловом вводе ТВ№ (ТВ1 и ТВ2).	

Таблица 16 – Перечень событий

Событие
Инициализация
Первое включение
Коррекция Заводских Параметров (ЗП)
Коррекция времени
Установка времени
Режим Настройка
Режим Рабочий
Режим Поверка
Параметры изменены ¹⁾
Накопительные счётчики очищены
Архивы удалены
Переход на летнее/зимнее время
¹⁾ Изменение параметров вычислителя фиксируется в архиве событий с указанием наименования параметра и его значения до и после внесения изменений.

5.3 Возможные неисправности

Во время пуска, опробования и использования вычислителя теплосчётчика ПРАМЕР-ТС-100 могут возникнуть приводимые в таблице 17 неисправности.

Таблица 17 – Возможные неисправности и способы их устранения

Внешние проявления	Способ устранения отказа	Причина отказа
Отсутствуют показания на ЖКИ (подсветка ЖКИ не горит)	Подключить к вычислителю внешний источник питания 12 В.	Ошибочное подключение линий питания. Неисправен внешний источник питания.
Горит символ «Б»	Подключить (заменить) элемент питания ER18505H	Ресурс элемента питания исчерпан или элемент не подключен. Постоянная работа вычислителя от элемента питания НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА.

Продолжение таблицы 17

Внешние проявления	Способ устранения отказа	Причина отказа
Отсутствуют показания расхода	Подключить к вычислителю линию контроля питания ПР (12 В)	При установленном типе ПР "1" ЭМИР-ПРАМЕР-550 наличие сигнала на дискретном входе вычислителя ОБЯЗАТЕЛЬНО
	Заменить сигнальный кабель	Обрыв или короткое замыкание в сигнальном кабеле.
	Выбрать схему измерения.	Расходомер не используется в схеме измерения
Счёт тепловой энергии не ведётся	Подключить датчики температуры	Обрыв или короткое замыкание в сигнальном кабеле ТС
	Обеспечить разность температур между подающим и обратным трубопроводом $> \Delta t_H$ в °С	Перепутаны клеммы датчиков температуры
	Перевести вычислитель в режим "Рабочий"	Счёт тепловой энергии в режиме "Настройка" НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ
	Подключить к вычислителю линию контроля питания ПР (12 В). Подать расход	Отказ канала(ов) измерения расхода участвующих в расчёте тепловой энергии
Отсутствуют показания давления	Включить в настройках вычислителя датчик давления.	В случае обрыва сигнального кабеля или при выключенном датчике давления используется договорное давление
Отсутствуют показания температуры	Заменить ТС. Проверить линию связи.	Обрыв или замыкание в сигнальном кабеле ТС. Отказ ТС

6 Хранение

6.1 Хранение теплосчетчиков должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование теплосчетчиков может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках. Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха – от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – до 95 %;
- амплитуда вибрации при частоте от 10 до 55 Гц – не более 0,35 мм.

7.2 Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли, манипуляции с транспортной тарой должны осуществляться в соответствии с манипуляционными знаками расположенными на транспортной таре.

7.3 После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие транспортной тары можно производить только после выдержки в течение 8 ч в отапливаемом помещении.

8 Сведения об утилизации

8.1 Утилизация осуществляется в соответствии с правилами действующими в организации эксплуатирующей данное изделие.

Приложение А
(рекомендуемое)
Карта заказа теплосчетчиков
№ _____

Теплосчетчик ПРАМЕР-ТС-100-____-____-____-____ количество ____ шт.

ПР (преобразователи расхода):

_____	-	_____	шт.
(тип, условное обозначение, модификация (модель))			
_____	-	_____	шт.
тип, условное обозначение, модификация (модель))			
_____	-	_____	шт.
тип, условное обозначение, модификация (модель))			
_____	-	_____	шт.
тип, условное обозначение, модификация (модель))			

Примеры обозначений при заказе:

В – ВЭПС-Р-Ду-модификация (ПБ1-01 или ПБ2-01)-класс (1 или 2);

Э – ЭМИР-ПРАМЕР-550-Ду-класс (А, В, С, D, E)-вес импульсов;

ТС (термопреобразователи (комплекты)):

_____	-	_____	шт.
(тип, НСХ, класс допуска, длина погружной части, Δt_H – для комплектов)			
_____	-	_____	шт.
(тип, НСХ, класс допуска, длина погружной части, Δt_H – для комплектов)			
_____	-	_____	шт.
(тип, НСХ, класс допуска, длина погружной части, Δt_H – для комплектов)			
_____	-	_____	шт.
(тип, НСХ, класс допуска, длина погружной части, Δt_H – для комплектов)			

ПД (преобразователи давления):

_____	-	_____	шт.
(тип, диапазон тока, класс точности)			
_____	-	_____	шт.
(тип, диапазон тока, класс точности)			
_____	-	_____	шт.
(тип, диапазон тока, класс точности)			
_____	-	_____	шт.
(тип, диапазон тока, класс точности)			

Дополнительные устройства:

Заказчик: _____

(наименование предприятия, ИНН, тел/факс)

Дата заказа: _____

Подпись: _____

(Ф.И.О., должность)

**Приложение Б
(обязательное)**

Габаритные и присоединительные размеры вычислителя теплосчетчика

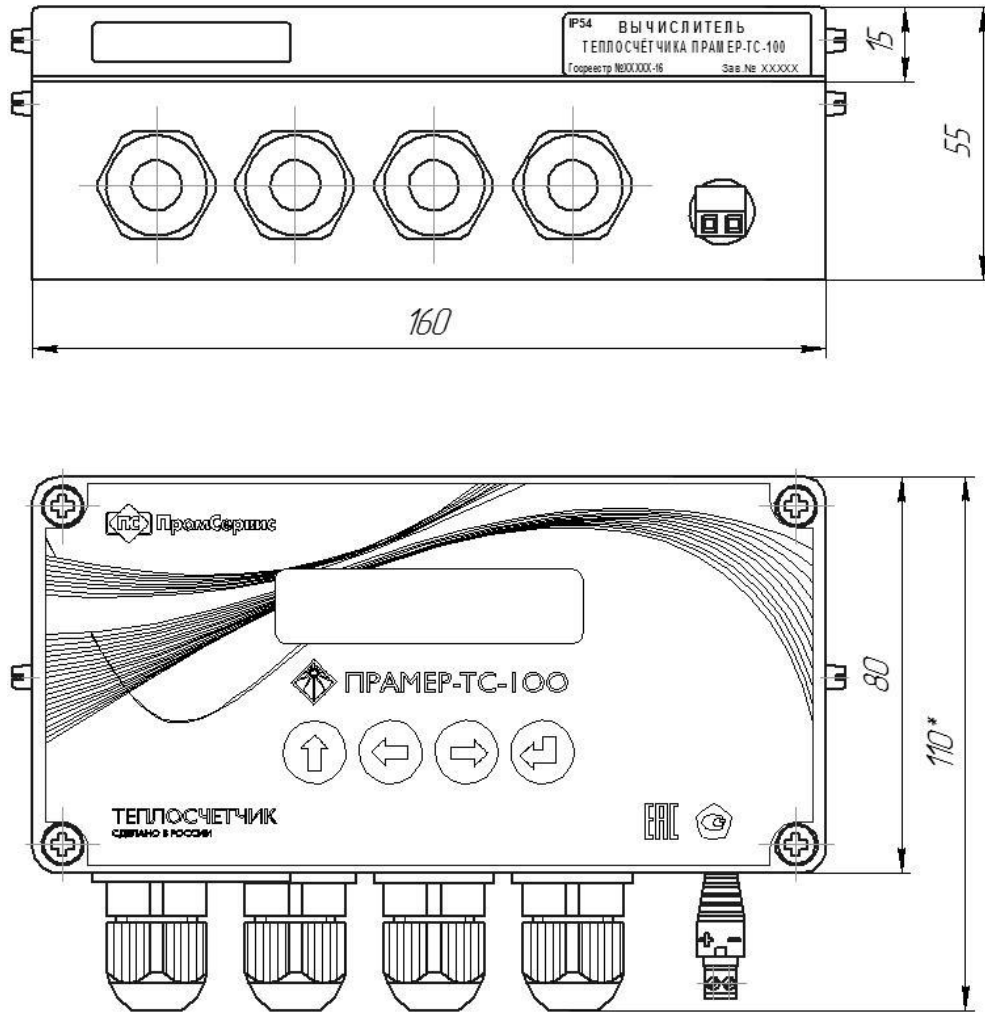


Рисунок Б.1 – Габаритные размеры вычислителя

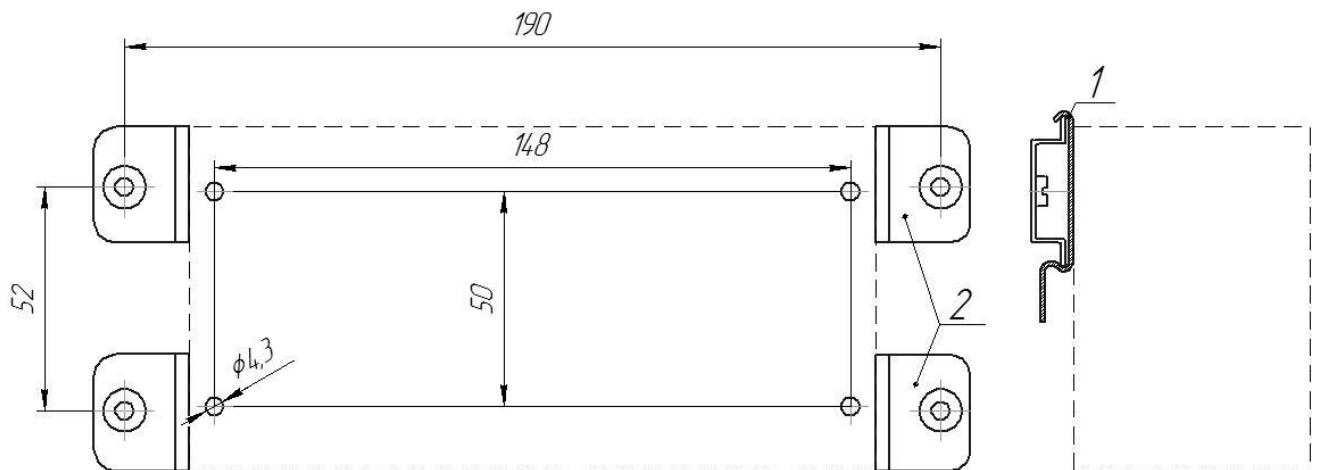
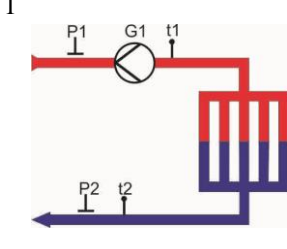
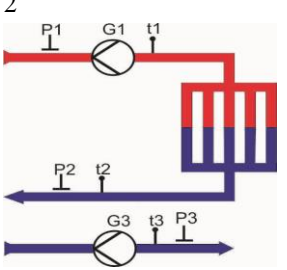
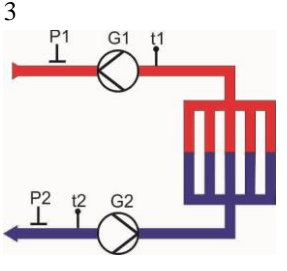
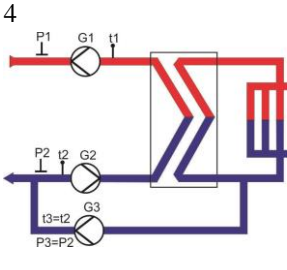


Рисунок Б.2 – Присоединительные размеры вычислителя
(1 – DIN-клипсы на монтажную рейку TH35-7.5 (DIN-рейка); 2 - кронштейны)

Приложение В
(обязательное)
Схемы измерений

Таблица В.1 – Схемы измерений для закрытых систем теплоснабжения

Схема измерений	M1	M2	M3	M4	Q
<p>1</p> 	$V1 \cdot \rho_1$	–	–	–	$Q_o = M1 \cdot (h1 - h2)$ Q_y – не считается
<p>2</p> 	$V1 \cdot \rho_1$	–	$V3 \cdot \rho_2$	–	$Q_o = M1 \cdot (h1 - h2)$ Q_y – не считается
<p>3</p> 	$V1 \cdot \rho_1$	$V2 \cdot \rho_2$	–	–	$Q_o = M1 \cdot (h1 - h2)$ $M_y = M1 - M2$ $Q_y = (M1 - M2) \cdot (h2 - h_{хв})$
<p>4</p> 	$V1 \cdot \rho_1$	$V2 \cdot \rho_2$	$V3 \cdot \rho_2$	–	$Q_o = M1 \cdot (h1 - h2)$ $M_y = M1 - M2 + M3$ $Q_y = (M1 - M2 + M3) \cdot (h2 - h_{хв})$

Примечание – В схеме измерений 2 для третьего измерительного канала отсутствует возможность счёта времени исправной работы, т.к. показания первичных преобразователей канала не задействованы для расчёта количества потреблённой тепловой энергии. Фиксируются лишь периоды действия НС в архивах прибора.

Таблицы В.2 – Схемы измерений для открытых систем теплоснабжения

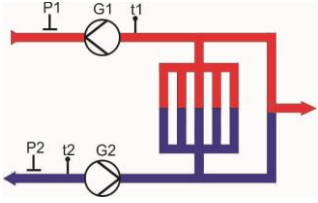
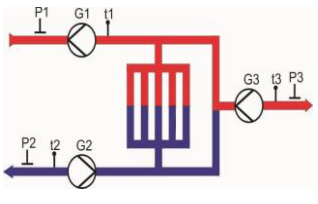
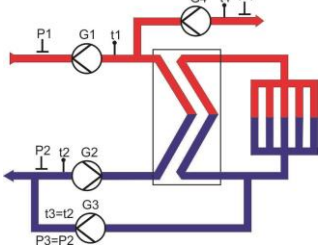
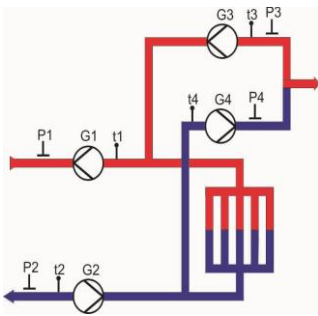
Схема измерений	M1	M2	M3	M4	Q
<p>5</p> 	V1·ρ1	V2·ρ2	–	–	$Q_o = M1 \cdot (h1 - h_{хв}) - M2 \cdot (h2 - h_{хв})$ Q_y – не считается
<p>6</p> 	V1·ρ1	V2·ρ2	V3·ρ3	–	$Q_o = M1 \cdot (h1 - h_{хв}) - M2 \cdot (h2 - h_{хв})$ $M_y = M1 - M2 - M3$ $Q_y = (M1 - M2 - M3) \cdot (h2 - h_{хв})$
<p>7</p> 	V1·ρ1	V2·ρ2	V3·ρ2	V4·ρ4	$Q_o = M1 \cdot (h1 - h_{хв}) - M2 \cdot (h2 - h_{хв})$ $M_y = M1 - M2 + M3 - M4$ $Q_y = (M1 - M2 + M3 - M4) \cdot (h2 - h_{хв})$
<p>8</p> 	V1·ρ1	V2·ρ2	V3·ρ3	V4·ρ4	$Q_o = M1 \cdot (h1 - h_{хв}) - M2 \cdot (h2 - h_{хв})$ $M_y = M1 - M2 - M3 + M4$ $Q_y = (M1 - M2 - M3 + M4) \cdot (h2 - h_{хв})$
<p><i>Примечание</i> – При наличии нештатной ситуации по каналам температуры и (или) расхода (отказ, отсутствие питания) значение Q_y принимается равным нулю.</p>					

Таблица В.3 – Схемы измерений в системе ГВС при теплоснабжении от ЦТП

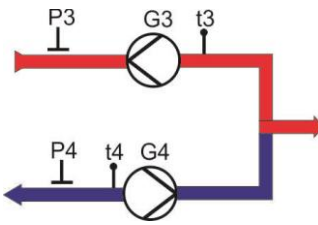
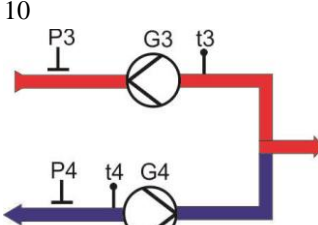

Схема измерений	M1	M2	M3 (Мг)	M4 (Мц)	Q
9 	–	–	$V3 \cdot \rho_3$	$V4 \cdot \rho_4$	$Q_{\Gamma} = M3 \cdot (h3-h_{хв}) - M4 \cdot (h4-h_{хв})$
10 	–	–	$V3 \cdot \rho_3$	$V4 \cdot \rho_4$	$Q_{\Gamma} = (M3-M4) \cdot h3 + M4 \cdot (h3-h4)$
11 	$V1 \cdot \rho_1$	–	–	–	$Q_{\Gamma} = M1 \cdot (h1-h_{хв})$
<p><i>Примечание</i> – В случае организации учёта при теплоснабжении от ЦТП на ТВ1 должна выбираться схема измерения № 3 для системы отопления, а для системы ГВС на ТВ2 схема измерения № 9 или № 10 (в зависимости используемой формулы расчёта).</p>					

Таблица В.4 – Схемы измерений для учёта количества теплоносителя


Схема измерений	V	M
12 	$V1$	$V1 \cdot \rho_{хв}$
13 Тнв	–	–
<p><i>Примечание</i> – Для расчёта значений плотности в схеме измерений 12 используются значения температуры и абсолютного давления холодной воды заданные при настройке задействованного теплового ввода.</p>		

Таблица В.5 – Комбинации схем измерений на тепловых вводах

Тепловой ввод	ТВ1		ТВ2		
Измерительный канал	ИК1	ИК2	ИК3	ИК4	
Схемы измерений	11	Нет	Нет	Нет	
		11,13	Нет	Нет	
		1, 3, 5, 12			Нет
		2, 4, 6			
Тепловой ввод	ТВ1		ТВ2		
Измерительный канал	ИК1	ИК2	ИК3	ИК4	
Схемы измерений	1, 3, 5, 12		Нет	Нет	
			1, 3, 5, 12		
	3		11, 13	Нет	
			9, 10		
Тепловой ввод	ТВ1			ТВ2	
Измерительный канал	ИК1	ИК2	ИК3	ИК4	
Схемы измерений	2, 4, 6			Нет	
				11, 12, 13	
Тепловой ввод	ТВ1				
Измерительный канал	ИК1	ИК2	ИК3	ИК4	
Схемы измерений	7, 8				

Приложение Г
(обязательное)
Схема внешних подключений

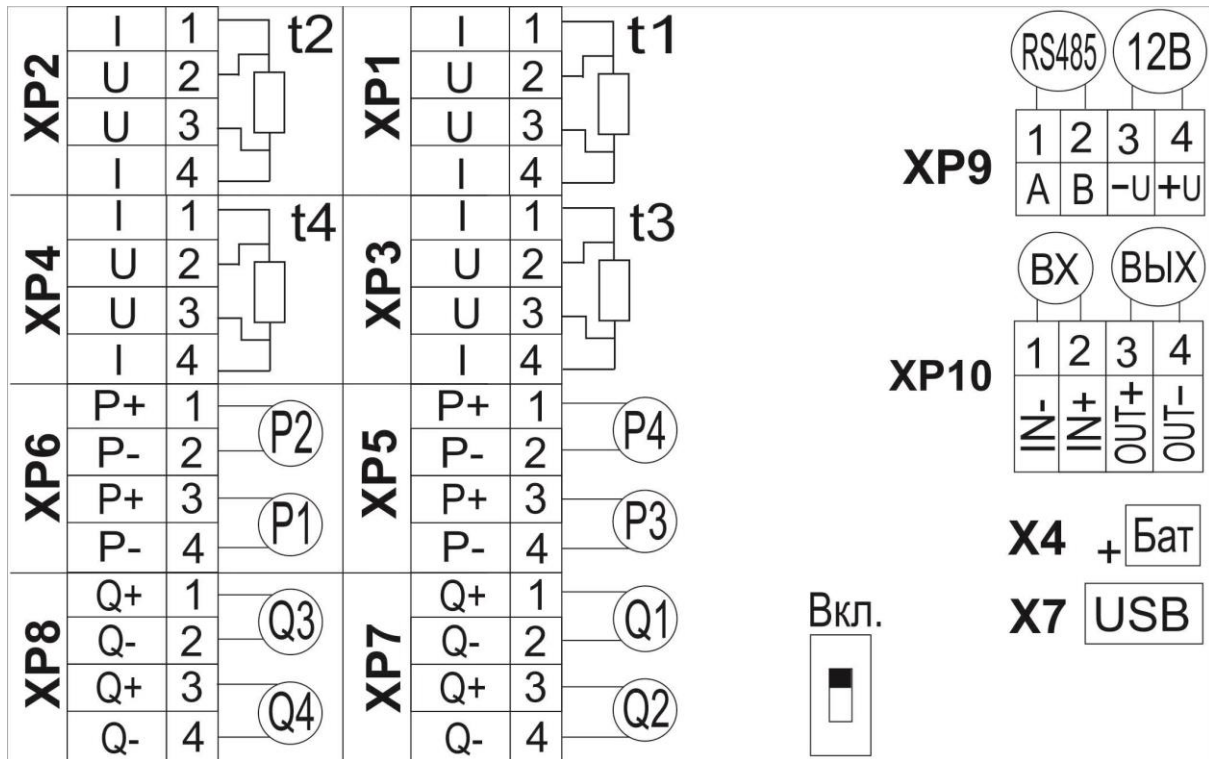


Рисунок Г.1 – Назначение клемм подключения внешних устройств

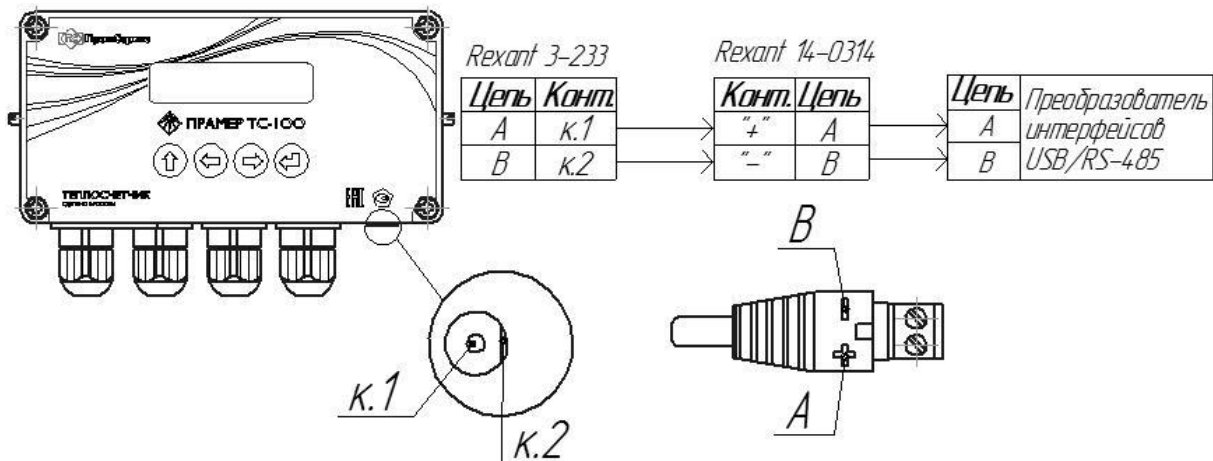


Рисунок Г.2 – Назначение контактов внешнего разъёма интерфейса RS-485

Таблица Г.1 – Распределение первичных преобразователей по измерительным каналам

№ канала	Первичный преобразователь
ИК1	t1,P1,Q1
ИК2	t2,P2,Q2
ИК3	t3,P3,Q3
ИК4	t4,P4,Q4

Приложение Д (обязательное) Схема меню вычислителя

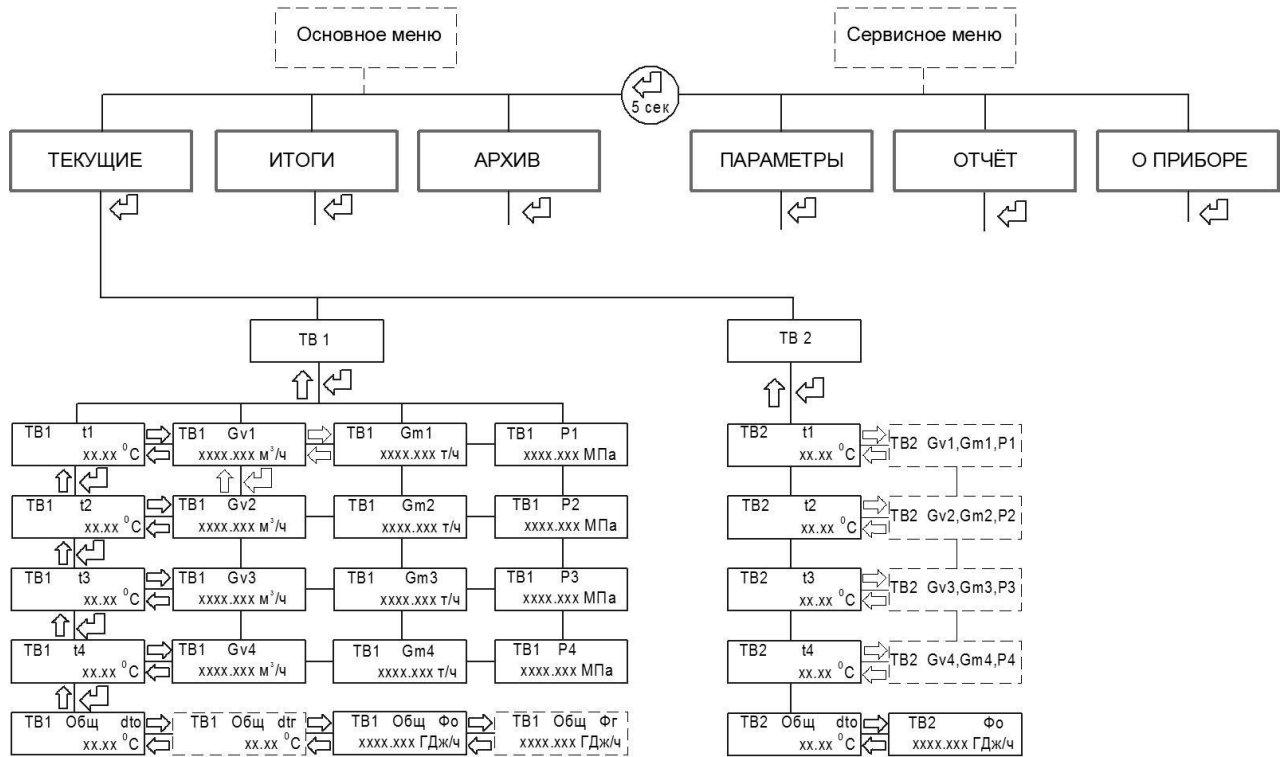


Рисунок Д.1 - Схема меню "ТЕКУЩИЕ"

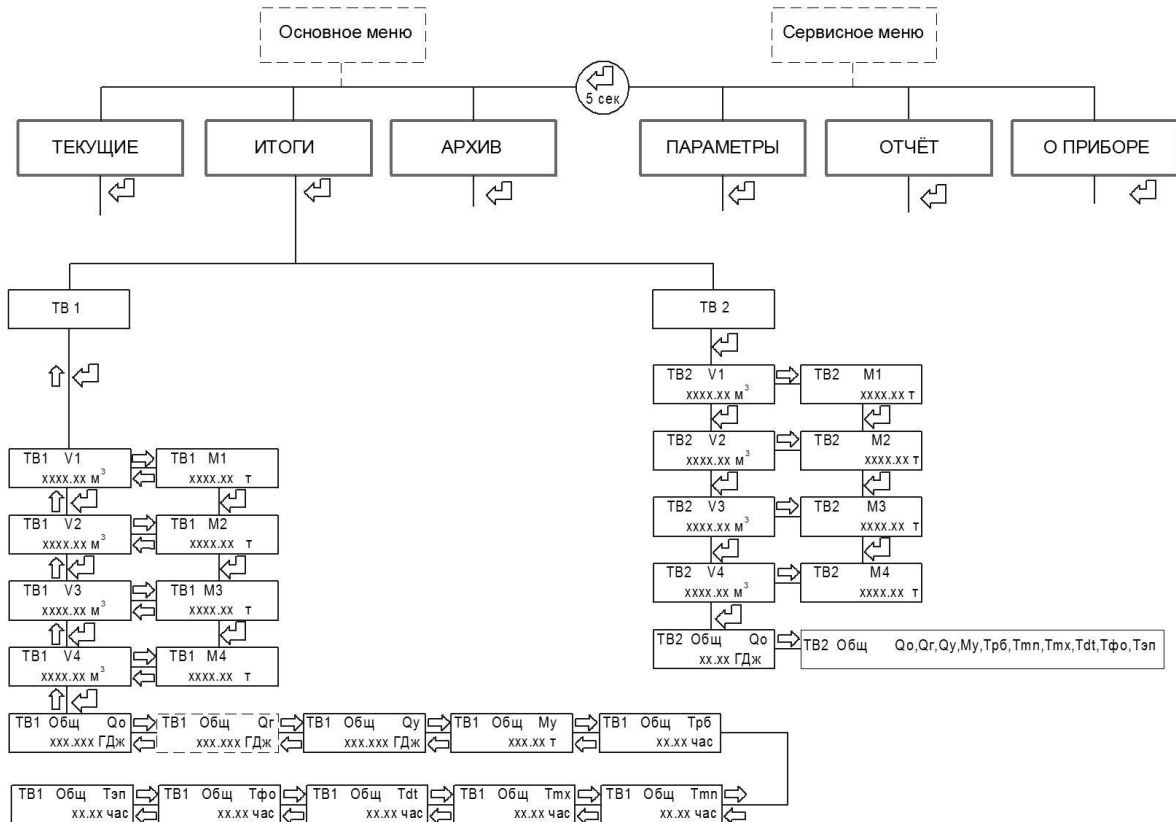


Рисунок Д.2 – Схема меню "ИТОГИ"

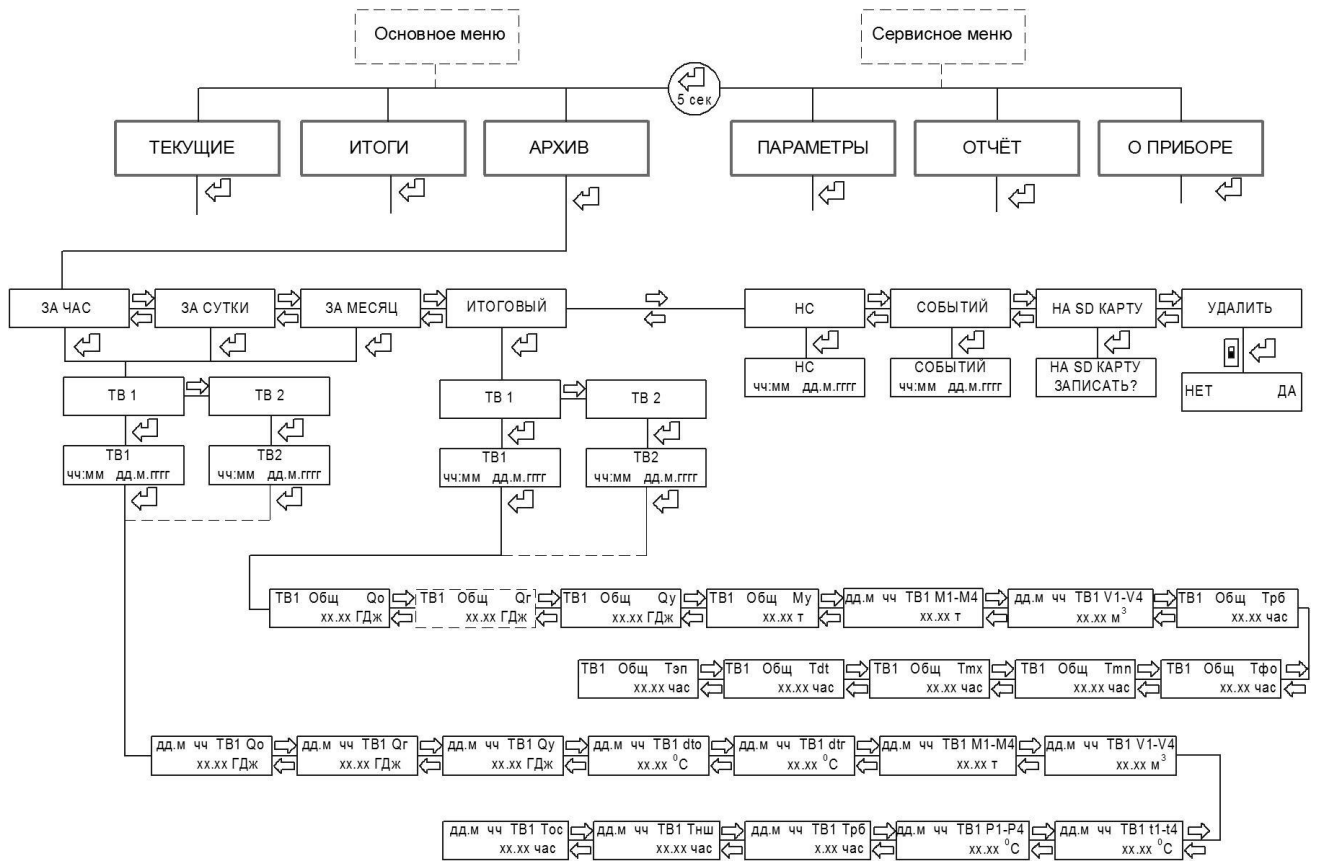


Рисунок Д.3 – Схема меню "АРХИВ"

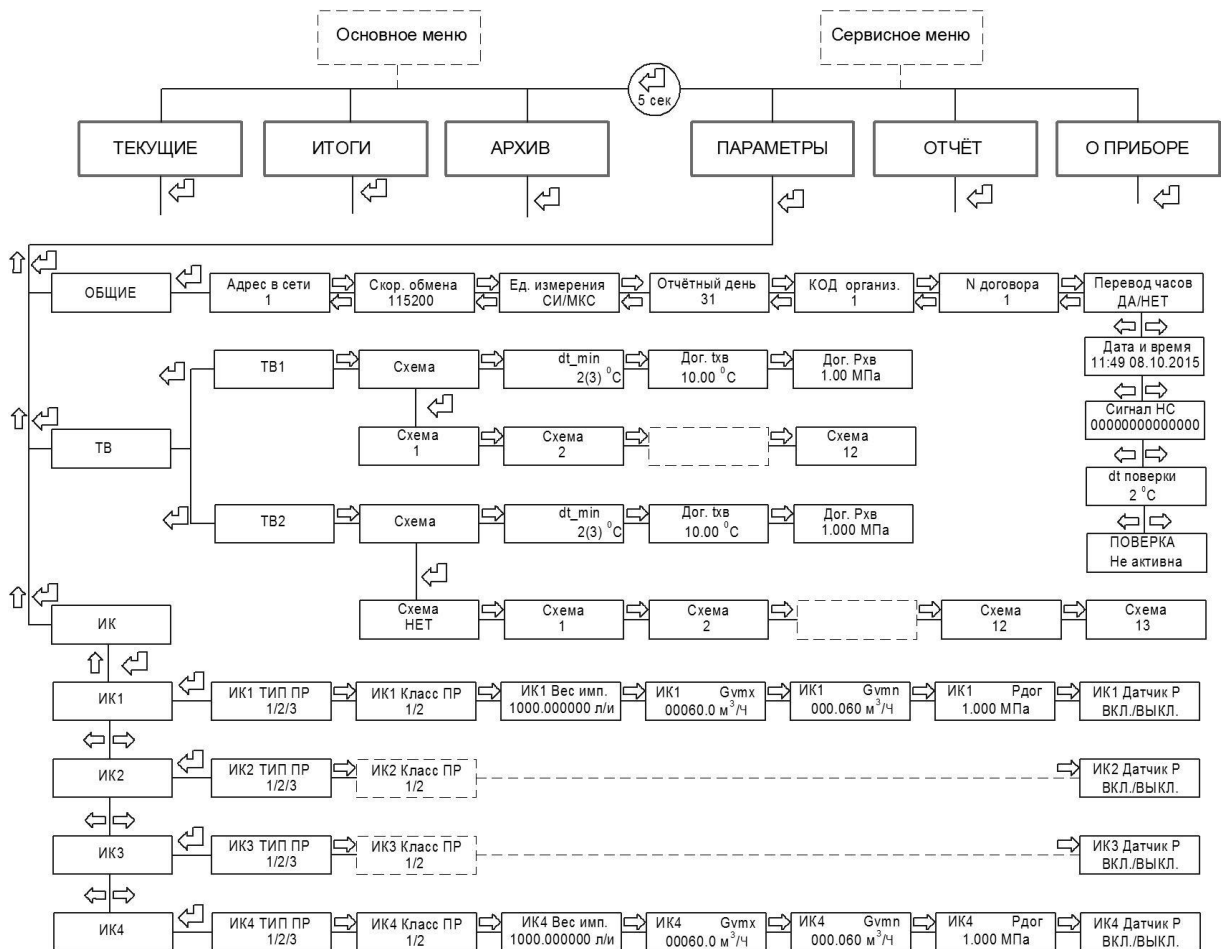


Рисунок Д.4 – Схема меню "ПАРАМЕТРЫ"

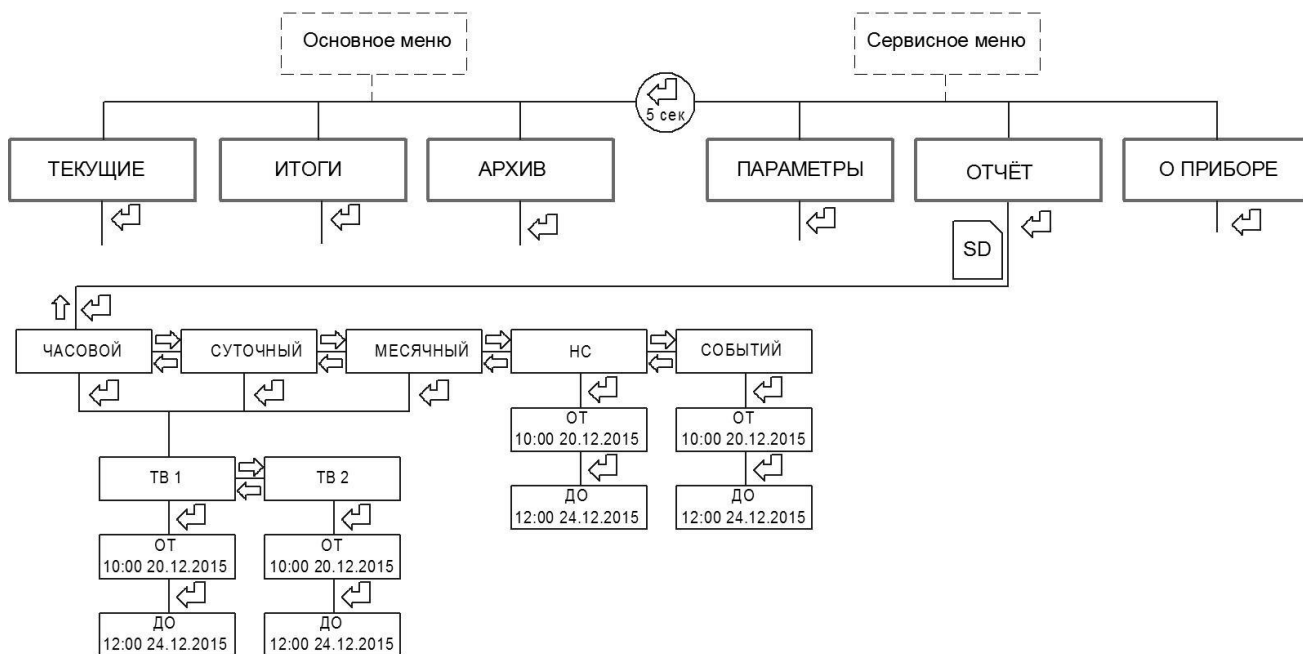


Рисунок Д.5 - Схема меню "ОТЧЁТ"

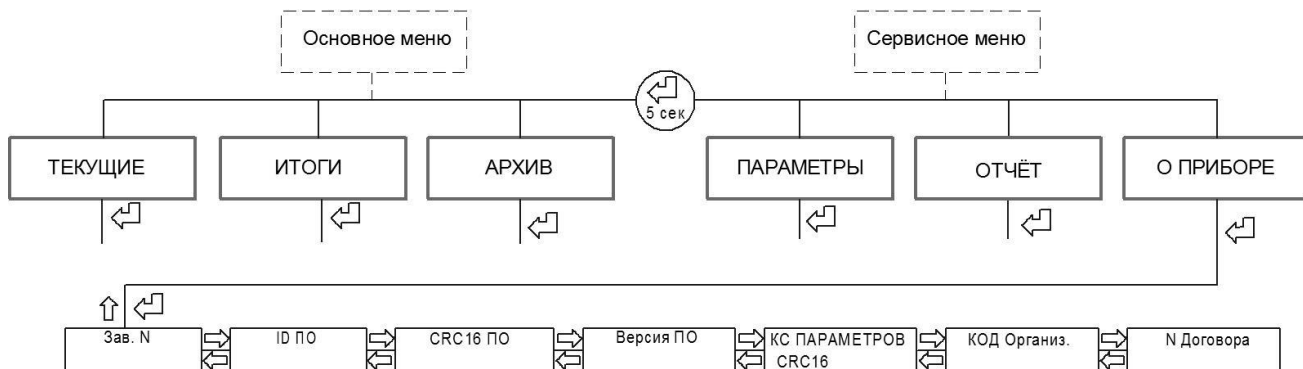


Рисунок Д.6 – Схема меню "О ПРИБОРЕ"

**Приложение Ж
(справочное)
Форма отчёта**

**ОТЧЕТ
О ЧАСОВЫХ ПАРАМЕТРАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
за 23:00 10.01.2016 - 16:00 11.01.2016**

Абонент: _____ Договор:521101
Адрес: _____ Тип расходомера: _____

Вычислитель теплосчётчика "ПРАМЕР-ТС-100" сет. № 1

Пределы измерений:

ИК1 $G_{\text{max}} = 60.0$ м³/ч $G_{\text{min}} = 0.060$ м³/ч

ИК2 $G_{\text{max}} = 60.0$ м³/ч $G_{\text{min}} = 0.060$ м³/ч

Договорные параметры:

$t_{\text{хв}} = 10.00$ °С $P_{\text{хв}} = 0.098$ МПа

$P_1 = 0.686$ МПа $P_2 = 0.294$ МПа

Серийный номер 1, ТВ1 СИ=6 КСН=0х63А0

Дата и время	Qo ГДж	Qu ГДж	t _{нв} °С	t1 °С	t2 °С	t3 °С	dto °С	M1 т	M2 т	M3 т	V1 м3	V2 м3	V3 м3	P1 МПа	P2 МПа	P3 МПа	Трб ч	Тнш ч	Тос ч	НС
10.01.2016 23	0.150	0.114	-25.47	26.62	17.61	0.00!	9.01	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 00	0.151	0.115	-25.47	26.67	17.63	0.00!	9.04	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 01	0.151	0.115	-25.47	26.71	17.63	0.00!	9.08	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 02	0.151	0.115	-25.47	26.72	17.64	0.00!	9.08	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 03	0.151	0.115	-25.47	26.71	17.63	0.00!	9.08	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 04	0.151	0.115	-25.47	26.71	17.63	0.00!	9.08	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 05	0.152	0.114	-25.47	26.71	17.57	0.00!	9.13	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 06	0.153	0.114	-25.47	26.68	17.50	0.00!	9.18	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 07	0.151	0.113	-25.47	26.51	17.42	0.00!	9.09	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 08	0.140	0.118	-25.48	26.40	18.10	0.00!	8.30	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 09	0.126	0.126	-25.48	26.69	19.41	0.00!	7.28	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 10	0.127	0.128	-25.48	27.05	19.70	0.00!	7.35	3.59	3.40	0.00	3.60	3.41	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 11	0.129	0.132	-25.47	27.57	20.17	0.00!	7.41	3.59	3.40	0.00	3.60	3.40	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 12	0.127	0.134	-25.47	27.89	20.63	0.00!	7.26	3.59	3.40	0.00	3.60	3.40	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 13	22.851	14.117	-25.47	28.14	21.12	22.34!	7.02	301.09	3.38	0.00	301.96	3.39	0.00	0.686	0.294	0.686!	1.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 14	7.407	4.643	-25.47	28.65	21.68	22.86	6.97	96.42	3.40	0.00	96.72	3.40	0.00	0.686	0.294	0.686	1.00	0.00	0.00	
Итого/Средн	32.270	20.427	-25.47	27.03	18.69	22.60	8.33	447.78	54.42	0.00	449.08	54.47	0.00	0.686	0.294	0.686	15.99	0.00	0.00	

Представитель абонента

Представитель снабжающей организации

Дата

Дата

**ОТЧЕТ
О СУТОЧНЫХ ПАРАМЕТРАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
за 30.12.2015 - 12.01.2016**

Абонент:
Адрес:

Договор: 521101
Тип расходомера: _____

Вычислитель теплосчётчика "ПРАМЕР-ТС-100" сэт. № 1

Пределы измерений:

ИК1 Gv_{max} = 60.0 м³/ч Gv_{min} = 0.060 м³/ч

ИК2 Gv_{max} = 60.0 м³/ч Gv_{min} = 0.060 м³/ч

Договорные параметры:

t_{хв} = 10.00 °С P_{хв} = 0.098 МПа

P1 = 0.686 МПа P2 = 0.294 МПа

Серийный номер 1, ТВ1 СИ=6 КСН=0х63А0

Дата и время	Qo ГДж	Qu ГДж	t _{нв} °С	t1 °С	t2 °С	t3 °С	dto °С	M1 т	M2 т	M3 т	V1 м3	V2 м3	V3 м3	P1 МПа	P2 МПа	P3 МПа	Трб ч	Тнш ч	Тос ч	НС
30.12.2015 00	1.875	1.785	-24.01	32.16	23.04	0.00!	9.12	42.49	40.01	0.00	42.67	40.08	0.00	0.686	0.294	0.686!	11.85	0.00	0.00	*
31.12.2015 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	24.00	0.00	0.00	*
01.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	24.00	0.00	0.00	*
02.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	24.00	0.00	0.00	*
03.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	24.00	0.00	0.00	*
04.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	23.99	0.00	0.00	*
05.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	23.99	0.00	0.00	*
06.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	23.99	0.00	0.00	*
07.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	23.99	0.00	0.00	*
08.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	24.00	0.00	0.00	*
09.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	24.00	0.00	0.00	*
10.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	0.00!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	24.00	0.00	0.00	*
11.01.2016 00	0.000	0.000	0.00	0.00!	0.00!	10.60!	0.00!	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.686	0.294	0.686!	24.00	0.00	0.00	*
Итого/Средн	1.875	1.785	-24.01	32.16	23.04	0.00!	9.12	42.49	40.01	0.00	42.67	40.08	0.00	0.686	0.294	0.686	299.81	0.00	0.00	

Итоговое потребление на начало и конец периода:

Дата и время	Qo ГДж	Qu ГДж	M1 т	M2 т	M3 т	V1 м3	V2 м3	V3 м3	Трб ч	Тфо ч	Тмн ч	Тмх ч	Тдт ч	Тэл ч
29.12.2015 23:59	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.01.2016 23:59	1.875	1.785	46045.64	1018.93	0.00	42.67	40.08	0.00	299.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Итого	1.875	1.785	46045.64	1018.93	0.00	42.67	40.08	0.00	299.81	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00

Представитель абонента

Представитель снабжающей организации

Дата

Дата

