

ТЭМ-206

ТЕПЛОСЧЕТЧИК
ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЬ



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
АРВС.746967.037.400РЭ

 **АРВАС**

EAC



2024-03-25
2024-03-25

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	6
2 ОПИСАНИЕ	6
2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
2.2 ПИТАНИЕ ТЕПЛОСЧЁТЧИКА	26
2.3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	27
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА	30
4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	32
5 МОНТАЖ	33
6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	33
7 ПОРЯДОК РАБОТЫ	34
7.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	34
7.2 ОПИСАНИЕ РЕЖИМА «КОНФИГУРАЦИЯ»	35
7.3 ОПИСАНИЕ РЕЖИМА «РАБОЧИЙ»	36
7.4 ОПИСАНИЕ РЕЖИМА «НАСТРОЙКИ»	42
7.5 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСОВ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА	52
8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	58
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	59
10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ	60
11 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	61
12 ПОВЕРКА	61
13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	62
ПРИЛОЖЕНИЕ А Карта заказа теплосчетчика	63
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Габаритные и установочные размеры вычислителя	64
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схема электрических подключений вычислителя	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Схемы меню режима «Рабочий»	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Схемы меню режима «Настройки»	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Порядок работы интеграторов теплосчетчика	97
ПРИЛОЖЕНИЕ И Настройка модема	99
ПРИЛОЖЕНИЕ К Дополнительные возможности схемы «ОТКРЫТАЯ»	101
ПРИЛОЖЕНИЕ М Описание архивов событий	105
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Ведомость учета параметров теплоснабжения	107
ПРИЛОЖЕНИЕ П Модули расширения теплосчётчика ТЭМ-206	109

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, конструкцией и правилами эксплуатации теплосчетчика ТЭМ-206 (далее – теплосчетчик или прибор) и тепловычислителя ТЭМ-206 (далее – вычислитель).

Перед началом эксплуатации теплосчетчика и вычислителя необходимо внимательно ознакомиться с паспортом и руководством по эксплуатации.

В руководстве по эксплуатации приведено описание всех функциональных возможностей теплосчетчика и вычислителя. Функциональные возможности конкретного теплосчетчика и вычислителя определяются картой заказа, заполняемой заказчиком при покупке (см. приложение А). Таким образом, некоторые функциональные возможности, описанные в данном руководстве, в Вашем теплосчетчике и вычислителе могут отсутствовать.

В руководстве приняты следующие термины, сокращения и условные обозначения:

ДП - датчик потока;

DN - номинальный диаметр ДП;

ТС - измерительный преобразователь температуры;

ДИД - измерительный преобразователь избыточного давления;

q_i - минимальное значение расхода, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

q_p - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен непрерывно функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

$\Delta\theta_{\min}$ - минимальное значение разности температур, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

$\Delta\theta_{\max}$ - максимальное значение разности температур, при котором теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности при верхнем пределе тепловой мощности;

НС - нештатная ситуация (ситуация, обусловленная выходом за установленные пределы следующих параметров: расхода в одном из каналов или разности температур между трубопроводами);

ТН - техническая неисправность (отклонение режима работы прибора от заданного, вызванное его неисправностью, обрывом или коротким замыканием линий связи с ТС или ДП);

ПК - IBM совместимый персональный компьютер;

Система теплоснабжения - комплекс теплоиспользующих установок с соединительными трубопроводами или тепловыми сетями;

Система теплоснабжения – совокупность взаимосвязанных источников тепловой энергии, тепловых сетей и систем теплопотребления;

Схема учета - схематическое изображение системы теплопотребления в месте установки теплосчетчика.

Входы признаков или ИВС (информационный входной сигнал) – входы тепловычислителя, предназначенные для получения информации о режимах работы датчиков потока

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему теплосчетчика и вычислителя изменения не принципиального характера без отражения их в руководстве.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчик предназначен для измерения, вычисления, индикации и регистрации в системах теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения:

в сфере законодательной метрологии:

- значений потребленного (отпущенного) количества тепловой энергии;

- объема и массы теплоносителя, холодной и горячей воды (датчик потока должен соответствовать требованиям ТНПА, распространяющимся на счетчики холодной и горячей воды);

вне сферы законодательной метрологии:

- значений потребленного (отпущенного) количества тепловой энергии;

- объема и массы теплоносителя, холодной и горячей воды;

- температур, давлений и других параметров.

Вычислитель предназначен для применения в составе комбинированного теплосчетчика и выполняет преобразование входных сигналов от датчиков потока, температур и избыточного давления.

Теплосчетчики могут быть использованы для создания автоматизированных систем контроля, учета и регулирования количества тепловой энергии.

Теплосчетчик соответствует требованиям ГОСТ ISO 4064-1-2017 и может использоваться в сфере законодательной метрологии для учета объема и массы теплоносителя (холодной и горячей воды), в случае соответствия применяемых в его составе датчиков потока, соответствующих требованиям ТНПА, распространяющимся на счетчики холодной и горячей воды.

Области применения: тепловые пункты жилых и общественных зданий с закрытой или открытой схемой теплоснабжения, автоматизированные системы учета и контроля технологических процессов, организация проводных и беспроводных информационных сетей сбора данных.

2 ОПИСАНИЕ

Теплосчетчик является комбинированным, многоканальным, многофункциональным микропроцессорным устройством со встроенным цифро-буквенным индикатором.

Теплосчетчик позволяет организовать учет количества тепловой энергии как в одной, так и в нескольких (до шести) системах теплоснабжения (теплоснабжения) и/или учета воды.

Максимальное число систем ограничено числом измерительных каналов объема и температуры теплоносителя.

Для каждой системы теплоснабжения (теплоснабжения) в режиме конфигурирования выбирается схема учета (см. таблицу 2.4). Конфигурирование проводится при пуско-наладочных работах **до** постановки прибора на коммерческий учет.

Теплосчетчики изготавливаются в нескольких модификациях, отличающихся числом измерительных каналов. В таблице 2.1 приведена связь между модификацией теплосчетчика и количеством измерительных каналов.

Модификация теплосчетчика указывается в карте заказа (см. приложение А).

Таблица 2.1 - Модификации теплосчетчиков

Модификация	Максимально возможное число измерительных каналов		
	Объем	Температура	Давление
ТЭМ-206-2	2	3	2
ТЭМ-206-6	6	6	6

Типы составных элементов теплосчетчика приведены в таблицах 2.5 - 2.8.

Значения измеряемых, вычисляемых и установочных параметров индицируются на двухстрочном цифро-буквенном жидкокристаллическом индикаторе, установленном на передней панели вычислителя. Выбор индицируемых параметров производится нажатием кнопок, находящихся на передней панели вычислителя. На передней панели вычислителя так же размещены три светодиодных индикатора работы теплосчетчика.

Обмен данными с теплосчетчиком производится через интерфейсы RS-232C, RS-485 и USB.

2.1 Технические характеристики

2.1.1 Теплосчетчик обеспечивает:

измерение и индикацию:

- объема V , м³, и массы M , т, теплоносителя (холодной и горячей воды), протекших по трубопроводам, на которых установлены ДП;
- текущих температур t , °С, теплоносителя в трубопроводах, на которых установлены ТС;
- текущего избыточного давления P , МПа, в трубопроводах, на которых установлены ДИД;
- текущего времени (с указанием часов, минут, секунд), даты (с указанием числа, месяца, года) и дня недели;

вычисление и индикацию:

- текущих значений объемного G_v , м³/ч, расхода теплоносителя (холодной и горячей воды) в трубопроводах, на которых установлены ДП;
- текущих значений массового G_m , т/ч, расхода теплоносителя (холодной и горячей воды) в трубопроводах, на которых установлены ДП;
- текущей разности температур Δt , °С, в трубопроводах;

вычисление, индикацию и накопление с нарастающим итогом:

- потребленного (отпущенного) количества тепловой энергии Q [Гкал], [МВт·ч], [ГДж];
 - в режиме останова счета по Δt :
 - количество тепловой энергии, израсходованное за период действия нештатных ситуаций $Q_{нс}$ [Гкал], [МВт·ч], [ГДж];
 - количество тепловой энергии, потребленное за период работы прибора в штатном режиме $Q_{из}$ [Гкал], [МВт·ч], [ГДж];
 - суммарное количество тепловой энергии, потребленное системой за период работы в штатном режиме и период действия нештатных ситуаций $Q_{и}$ [Гкал], [МВт·ч], [ГДж];
 - объема V , м³, и массы M , т, теплоносителя (холодной и горячей воды), протекшего по трубопроводам, на которых установлены ДП;
 - $T_{раб}$ - времени работы прибора при поданном питании [ч:мин];
 - $T_{нар}$ - времени работы прибора без остановки счета с нарастающим итогом [ч:мин];
 - $T_{тн}$ - времени работы прибора при наличии ТН [ч:мин];
 - $T:\Delta t\downarrow$, $T:G\uparrow$, $T:G\downarrow$ - времени работы отдельно по каждой НС [ч:мин];

- $T_{эп}$ - времени отсутствия электропитания [ч:мин];
- $T_{пт}$ - времени отсутствия теплоносителя в трубопроводе (пустая труба) [ч:мин];
- $T_{рев}$ - времени реверсивного значения теплоносителя в обратном трубопроводе [ч:мин];
- архива данных;

сохранение в энергонезависимой памяти (регистрацию):

- потребленного (отпущенного) количества тепловой энергии за каждый час (сутки, месяц) Q [Гкал], [МВт·ч], [ГДж];
- объема V , м³, и массы M , т, теплоносителя (холодной и горячей воды), протекшего за каждый час (сутки, месяц) по трубопроводам, на которых установлены ДП;
- среднечасовых и среднесуточных значений температур t , °С, теплоносителя в трубопроводах;
- среднечасовых и среднесуточных значений температуры t , °С, наружного воздуха;
- среднечасовой и среднесуточной разности температур Δt , °С, в трубопроводах;
- часовых и суточных измеряемых (или программируемых) среднеарифметических значений избыточного давления в трубопроводах P , МПа;
- времени работы при поданном напряжении питания $T_{раб}$ [ч:мин];
- времени работы в штатном режиме $T_{нар}$ [ч:мин] (время наработки);
- времени работы $T_{тн}$ прибора при наличии ТН [ч:мин];
- кодов возникающих НС и (или) ТН;
- времени работы ($T:\Delta t\downarrow$, $T:G\uparrow$, $T:G\downarrow$) по каждой НС [ч:мин];
- времени отсутствия теплоносителя в трубопроводе $T_{пт}$ [ч:мин];
- времени $T_{эп}$ [ч:мин] отсутствия электропитания;
- времени реверсивного значения теплоносителя $T_{рев}$ [ч:мин] в обратном трубопроводе;

регистрацию в архиве событий:

- возникших НС (см. п. 2.1.3) и ТН (см. п. 2.1.4);
- изменения настроек через кнопку «служебная»;
- факта изменения любого калибровочного коэффициента.

Архивы событий по системе и по прибору (см. приложение М), а также ведомость учета параметров системы (см. приложение Н), можно просмотреть на ПК посредством программы чтения статистики Stat10x.

Теплосчетчик осуществляет вычисление, регистрацию и индикацию часовой, суточной и месячной статистической информации об измеряемых и вычисляемых параметрах каждой из запрограммированных схем учета, выводимой по запросам от внешних устройств (ПК, контроллер АСУ и т.д.).

Глубина архива регистрируемых параметров:

- часовых данных - 1 600 записей (66 суток);
- суточных данных - 800 записей (26 месяцев);
- месячных записей - 60 записей (5 лет);
- архив событий - 1 200 записей.

2.1.2 При включении и во время работы теплосчетчик осуществляет самодиагностику с выводом на индикатор вычислителя символа НС и (или) ТН.

2.1.3 Регистрируемые НС и их символы:

- «**G↑**» - программно устанавливаемый порог, выше которого будет регистрироваться НС в работе теплосчетчика ($G > G↑$ - расход больше порога);

- «**G↓**» - программно устанавливаемый порог, ниже которого будет регистрироваться НС в работе теплосчетчика ($G < G↓$ - расход меньше порога);

- «**Δt↓**» - программно устанавливаемый порог, ниже которого будет регистрироваться НС в работе теплосчетчика ($Δt < Δt↓$ - разность температур ниже порога).

Примечание - корректировка порогов для НС может быть выполнена пользователем в режиме «Настройки» **до** постановки на коммерческий учет.

2.1.4 Регистрируемые ТН и их символы:

- «**Пит G1**», «**Пит G2**» - отсутствие электропитания ДП;

- «**Пт Gx**» - отсутствие воды в трубопроводе;

- «**ТС x**» - обрыв или короткое замыкание в цепях ТС.

Примечание: где **x** - номер измерительного канала.

2.1.5 В случае возникновения ТН счет с накоплением останавливается. Останов счета при возникновении НС конфигурируется в режиме «Настройки» **до** постановки прибора на коммерческий учет.

2.1.6 При возникновении двух и более НС и ТН одновременно, в архиве данных регистрируется каждая из них. При этом счет времени работы в НС (ТН) ведется только в одном (приоритетном) интеграторе. Порядок работы интеграторов теплосчетчика при различных комбинациях НС и ТН приведен в таблице Е.1 (см. приложение Е). В таблице 2.2 перечислены НС и ТН в порядке убывания их приоритета (**ТН** - наибольший приоритет, **Δt↓** - наименьший приоритет).

Таблица 2.2

НС и ТН	Код НС (ТН), регистрируемый в архиве
ТН	4
G↓	1
G↑	2
Δt↓	3
ПТ	5
Отсутствие электропитания	6

2.1.7 Расстановка запятых и число разрядов, индицируемых на ЖКИ вычислителя при вычислении количества тепловой энергии, измерении объема и массы теплоносителя (холодной и горячей воды) приведены в таблице 2.3. Избыточное давление теплоносителя измеряется с разрядностью - х.ххх, температура - ххх.хх, мгновенная мощность - хх.хххх.

Таблица 2.3

$G_{в}, \text{ м}^3/\text{ч}$	$Q, \text{ Гкал (МВт}\cdot\text{ч, ГДж)}$	$V, \text{ м}^3 \text{ и } M, \text{ т}$
.00000 - .99999	хххххх.ххххх	хххххххххх.хххх
1.0000 - 9.9999	хххххх.хххх	хххххххххх.ххх
10.000 - 99.999	хххххх.ххх	хххххххххх.хх
100.00 - 999.99	хххххх.хх	хххххххххх.х
1000.0 - 2000.0		

2.1.8 В теплосчетчике реализован учет количества тепловой энергии и параметров теплоносителя по схемам учета, приведенным в таблице 2.4. В одном теплосчетчике возможна установка от одной до шести схем учета. Таким образом, теплосчетчик позволяет одновременно вести учет в нескольких (до шести) независимых системах. Конфигурация схем учета устанавливается пользователем в режиме «**Конфигурация**» (см. п. 7.2) или указывается в карте заказа.

Таблица 2.4 - Схемы учета

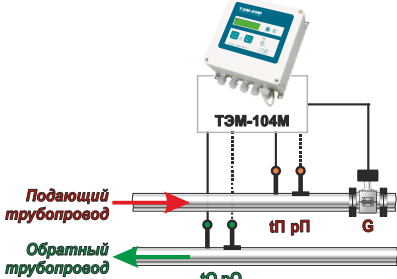
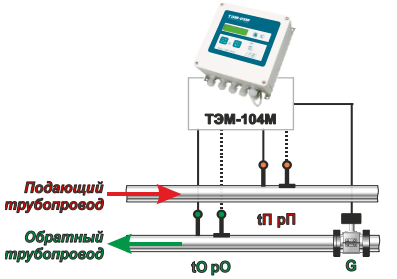
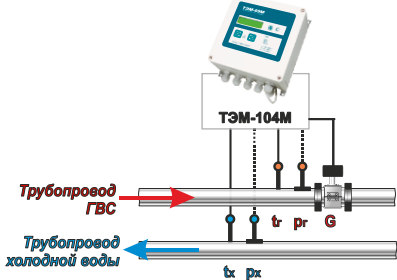
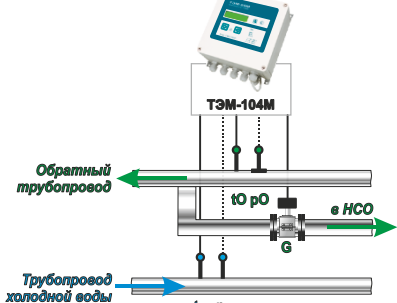
Схема	Условное наименование схемы и формула расчета тепловой энергии
	<p>«ПОДАЧА»</p> <p>Закрытая система теплотребления с ДП на подающем трубопроводе</p> <p>$Q = M(hП - hO)$</p>
	<p>«ОБРАТКА»</p> <p>Закрытая система теплотребления с ДП на обратном трубопроводе</p> <p>$Q = M(hП - hO)$</p>
	<p>«ТУПИКОВАЯ ГВС»</p> <p>ГВС без циркуляции</p> <p>$Q = M(hГ - hх)$</p>
	<p>«ПОДПИТКА НСО»</p> <p>Подпитка независимой системы теплотребления</p> <p>$Q = M(hO - hх)$</p>

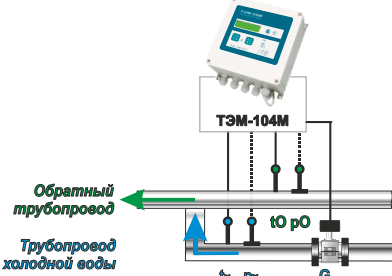
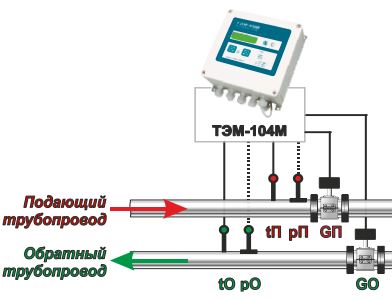
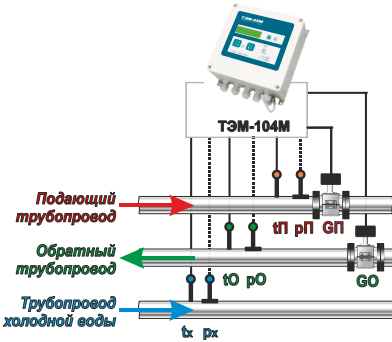
Схема	Условное наименование схемы и формула расчета тепловой энергии
	<p>«ПОДПИТКА ИСТОЧНИКА»</p> <p>Подпитка источника тепла</p> $Q = M(hO - hx)$
	<p>«ПОДАЧА+Р»</p> <p>Закрытая система теплоснабжения с контрольным ДП на обратном трубопроводе</p> $Q = MП(hП - hO)$
	<p>«ОТКРЫТАЯ»</p> <p>Применяется в узлах учета, которые должны быть оснащены ДП на подающем и обратном трубопроводах (открытые системы и приравненные к ним: промышленные потребители, ЦТП, потребители с тепловой нагрузкой более 2 Гкал/ч).</p> $Q = MП(hП - hO) + (MП - MO)(hO - hx)$ <p>Дополнительные возможности схемы «ОТКРЫТАЯ» см. в приложении К.</p>

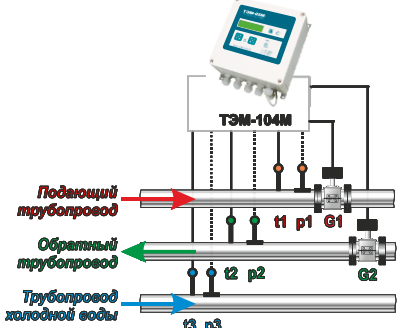
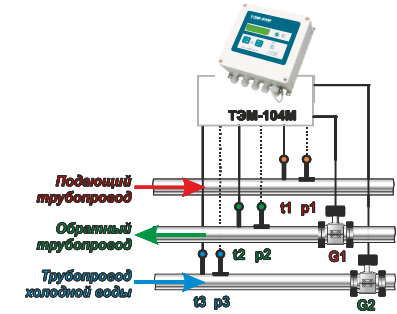
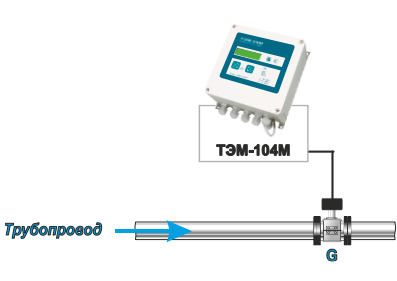
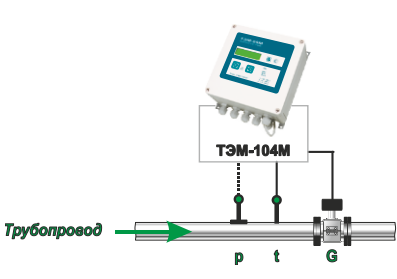
Схема	Условное наименование схемы и формула расчета тепловой энергии
 <p>Подводящий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p> <p>Трубопровод холодной воды</p> <p>ТЭМ-104М</p> <p>t1 p1 G1</p> <p>t2 p2</p> <p>t3 p3</p> <p>G2</p>	<p>«ГВС циркуляция»</p> <p>Циркуляционная система ГВС с ДП на циркуляционном трубопроводе и трубопроводе горячей воды. При индикации в рабочем режиме и проведении расчетов канал G1 – датчик потока устанавливаемый на подающем трубопроводе.</p> $Q = M1(h1 - h3) - M2(h2 - h3)$
 <p>Подводящий</p> <p>Обратный трубопровод</p> <p>Трубопровод холодной воды</p> <p>ТЭМ-104М</p> <p>t1 p1</p> <p>t2 p2</p> <p>t3 p3</p> <p>G1</p> <p>G2</p>	<p>Циркуляционная система ГВС с ДП на циркуляционном трубопроводе и трубопроводе холодной воды. При индикации в рабочем режиме и проведении расчетов канал G2 – датчик потока устанавливаемый на циркуляционном трубопроводе.</p> $Q = M1(h1 - h2) + M2(h1 - h3)$ <p>Фактическое положение ДП настраивается по п. 7.4.2</p>
 <p>Трубопровод</p> <p>ТЭМ-104М</p> <p>G</p>	<p>«РАСХОДОМЕР V»</p> <p>Расходомер-счетчик</p>
 <p>Трубопровод</p> <p>ТЭМ-104М</p> <p>p t G</p>	<p>«РАСХОДОМЕР M»</p> <p>Массовый расходомер-счетчик</p>

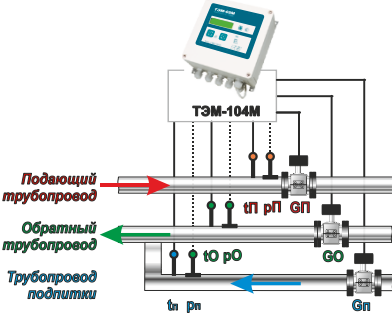
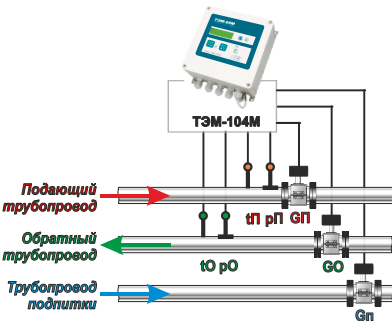
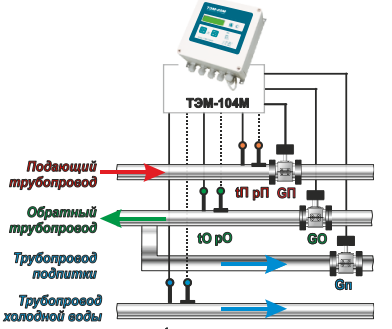
Схема	Условное наименование схемы и формула расчета тепловой энергии
 <p>Подающий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p> <p>Трубопровод подпитки</p> <p>ТЭМ-104М</p> <p>$t_{П}$ $p_{П}$ $G_{П}$</p> <p>$t_{О}$ $p_{О}$</p> <p>$t_{н}$ $p_{н}$ $G_{н}$</p>	<p>«ИСТОЧНИК»</p> <p>Режим работы системы: «ИСТОЧНИК» Источник тепла (котельная)</p> $Q = МП(h_{П} - h_{О}) + Мп(h_{О} - h_{н})$
 <p>Подающий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p> <p>Трубопровод подпитки</p> <p>ТЭМ-104М</p> <p>$t_{П}$ $p_{П}$ $G_{П}$</p> <p>$t_{О}$ $p_{О}$</p> <p>$t_{н}$ $p_{н}$ $G_{н}$</p>	<p>«Р-Подача + Подп.»</p> <p>Закрытая система теплоснабжения с контрольным ДП на обратном трубопроводе и расходомером на трубопроводе подпитки.</p> $Q = МП(h_{П} - h_{О})$ <p>Масса теплоносителя трубопровода подпитки $M_{п}$ рассчитывается по показаниям датчика расхода $G_{п}$ и датчиков температуры и давления обратного трубопровода ($t_{О}$, $p_{О}$)</p>
 <p>Подающий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p> <p>Трубопровод подпитки</p> <p>Трубопровод холодной воды</p> <p>ТЭМ-104М</p> <p>$t_{П}$ $p_{П}$ $G_{П}$</p> <p>$t_{О}$ $p_{О}$</p> <p>$t_{х}$ $p_{х}$</p>	<p>«НСО»</p> <p>Независимая система отопления</p> $Q = МП(h_{П} - h_{О}) + Мп(h_{О} - h_{х})$

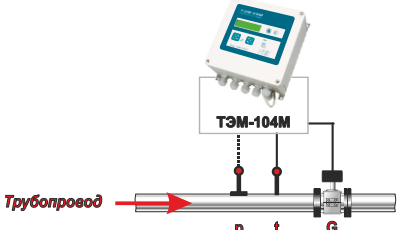
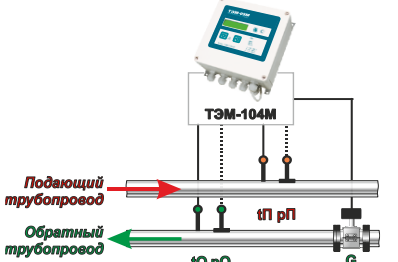
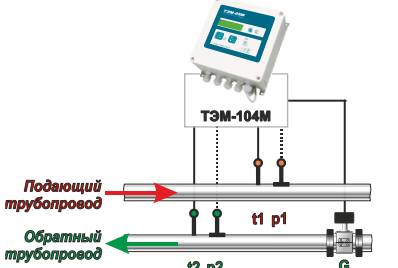



Схема	Условное наименование схемы и формула расчета тепловой энергии
	<p>«МАГИСТРАЛЬ»</p> <p>Трубопровод системы теплоснабжения</p> $Q = Mh$
	<p>«ХОЛОД»</p> <p>Закрытая система охлаждения с преобразователем расхода на обратном трубопроводе</p> $Q = M(hП - hO)$
	<p>«ТЕПЛО/ХОЛОД»</p> <p>Закрытая комбинированная система отопления/охлаждения с преобразователем расхода на обратном трубопроводе</p> $Q = M(h1 - h2)$
	<p>«ТЕМПЕРАТУРА»</p>
<p>Примечания и условные обозначения:</p>	
	<p>ДП;</p>
	<p>ТС (допускается программная установка значений t_x (см. п. 0), в этом случае ТС на трубопроводе ХВ (t_x) не устанавливается);</p> <p>ДИД (значения избыточных давлений необходимо устанавливать программно (см. п. 0), для измерения избыточного давления необходимо устанавливать ДИД, которые поставляются только по дополнительному заказу);</p>

Схема	Условное наименование схемы и формула расчета тепловой энергии
t (tП, tO, tп, t1, t2, t3, tx)	температура теплоносителя в соответствующем трубопроводе (возможна программная установка t _x);
h (hП, hO, hп, h1, h2, h3,hx)	энтальпия теплоносителя.

2.1.9 Полный список параметров и НС, регистрируемых теплосчетчиком для каждой схемы учета, приведен в таблице 2.4а. Таблица 2.4а

Наименование системы	Регистрируемые параметры	Регистрируемые НС
«ПОДАЧА»	Q, P, M, G, V	G↑
	tП, tO, Δt(tП-tO), pП, pO	G↓ Δt↓
«ОБРАТКА»	Q, P, M, G, V	G↑
	tП, tO, Δt(tП-tO), pП, pO	G↓ Δt↓
«ТУПИКОВАЯ ГВС»	Q, P, M, G, V	G↑ Δt↓
	t _r , t _x , Δt(t _r -t _x), p _r , p _x	
«ПОДПИТКА НСО»	Q, P, M, G, V	G↑ Δt↓
	tO, t _x , Δt(tO-t _x), pO, p _x	
«ПОДПИТКА ИСТОЧНИКА»	Q, P, M, G, V	G↑ Δt↓
	tO, t _x , Δt(tO-t _x), pO, p _x	
«ПОДАЧА+P»	Q, P, MП, MO, GП, GO, VП, VO	GП↑ GO↑
	tП, tO, Δt(tП-tO), pП, pO	GП↓ GO↓ Δt↓
«ГВС циркуляция»	Q, P, M1, M2, G1, G2, V1, V2	G1↑ G2↑
	t1, t2, t3, t1-t3, t2-t3, p1, p2, p3	
«ОТКРЫТАЯ»	Q, P, MП, MO, GП, GO, VП, VO	GП↑ GO↑
	tП, tO, t _x , Δt(tП-tO), pП, pO, p _x	GП↓ GO↓ Δt↓
«ИСТОЧНИК»	Q, P, MП, MO, Mп, GП, GO, Gп, VП, VO, Vп	GП↑ GO↑ Gп↑
	tП, tO, tп, Δt(tП-tO), pП, pO, pп	GП↓ GO↓ Gп↓
		Δt↓
«P-ПОДАЧА+ПОДП.»	Q, P, MП, MO, Mп, GП, GO, Gп, VП, VO, Vп	GП↑ GO↑ Gп↑
	tП, tO, Δt(tП-tO), pП, pO	GП↓ GO↓ Δt↓
«НСО»	Q, P, MП, MO, Mп, GП, GO, Gп, VП, VO, Vп	GП↑ GO↑ Gп↑
	tП, tO, t _x , Δt(tП-tO), pП, pO, p _x	GП↓ GO↓ Δt↓
«РАСХОДОМЕР V»	G, V	G↑
		G↓
«РАСХОДОМЕР M»	M, G, V	G↑
	t, p	G↓
«МАГИСТРАЛЬ»	Q, P, M, G, V	G↑
	t, p	G↓
«ХОЛОД»	Q, P, M, G, V	G↑
	tП, tO, Δt(tП-tO), pП, pO	G↓ Δt↓
«ТЕПЛО/ХОЛОД»	QT, Qx, P, MТ, Mx, G, VТ, Vx	

Наименование системы	Регистрируемые параметры	Регистрируемые НС
	t1, t2, $\Delta t(t1-t2)$, p1, p2	G↑ G↓ Δt ↓
«ТЕМПЕРАТУРА»	t	
Значения порогов для НС, устанавливаемые на предприятии-изготовителе по умолчанию: G↑, G1↑, G2↑, GP↑, GO↑, Gn↑ = G _в G↓, G1↓, G2↓, GP↓, GO↓, Gn↓ = G _н Δt ↓ = $\Delta t_{н}$ (2 °C или 3 °C)		

2.1.10 В теплосчетчике имеется возможность отключения счета в любой из систем. При этом все интеграторы системы (кроме **T_{раб}**) останавливаются. Используется, например, при отключении отопления в летний период. Отключение счета в системе осуществляется в режиме «Настройки».

2.1.11 Максимальная длина линий связи между ДП и вычислителем должна быть не менее 100 м. Для подключения должен применяться медный экранированный кабель с сечением провода не менее 0,12 мм².

2.1.12 Средства измерения (вычислитель, ДП, ТС и ДИД), входящие в состав теплосчетчиков, должны быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений страны, на территории которой эксплуатируется теплосчетчик.

2.1.13 В качестве ДП должны применяться датчики потока, оснащенные импульсным выходом с частотой следования импульсов до 10 Гц, из числа указанных в таблицах 2.5 и 2.5а.

Таблица 2.5 - Типы применяемых ДП в Республике Беларусь

Условное обозначение	Регистрационный номер в Госреестре Республики Беларусь	Соответствие ТНПА / (класс точности)	
		ГОСТ EN 1434-1	ГОСТ ISO 4064-1
РСМ-05	РБ 03 07 1020 19	1	2
PCY-05	РБ 03 07 7364 19	2	2
РСМ-06	РБ 03 07 7751 20	1, 2	1, 2
СВХ-15, СВГ-15 "СТРУМЬЕНЬ-ГРАН"	РБ 03 07 0280 17	не соотв.	2
JS, JM	РБ 03 07 0302 16	не соотв.	2
ЕТ-м	РБ 03 07 0442 20	не соотв.	2
ВИРС-М	РБ 03 07 6017 16	1, 2	2
ВИРС-У	РБ 03 07 6018 16	1, 2	2
ЭСКО РВ.08	РБ 03 07 2816 16	1	1, 2

Таблица 2.5а - Типы применяемых ДП

Условное обозначение	Регистрационный номер в Госреестре		
	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
1	2	3	4
РСМ-05	19714-20	02.3799-19	KZ.02.03.00199-2019/РБ 03 07 1020 19
PCY-05	82014-21	-	KZ.02.03.00764-2021/13089
РСМ-06	82015-21	-	KZ.02.03.00766-2021/13751
СВХ-15, СВГ-15 "СТРУМЬЕНЬ-ГРАН"	-	02.3294-16	KZ.02.03.08011-2018/РБ 03 07 0280 17

JS, JM	-	-	KZ.02.02.05497-2017
WPH	-	02.3956-19	KZ.02.02.06048-2018
ЕТ-м	-	-	KZ.02.02.06048-2018
ВИРС-М	66610-17	-	KZ.02.03.07898-2017/РБ 03 07 6017 16
ВИРС-У	66611-17	-	KZ.02.03.07897-2017/РБ 03 07 6018 16
Promag	67922-17	02.3420-17	KZ.02.02.06188-2018
ЭСКО РВ.08	28868-10	-	-
ЭСКО-Р	72089-18	-	-
ВЗЛЕТ ЭМ	30333-10	-	KZ.02.01.00695-2020
ВЗЛЕТ ЭР	20293-10	-	-
SITRANS F M	61306-15	-	KZ.02.02.04983-2016
SITRANS F US	35025-15	-	KZ.02.02.05120-2016
ВЗЛЕТ МР	28363-14	-	KZ.02.01.00112-2019
ВЗЛЕТ ЭР модификация Лайт М	52856-13	-	-
ВЗЛЕТ ППД	60200-15	-	-
ВЗЛЕТ ТЭР	39735-14	-	-
КАРАТ	44424-10	-	-
ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-08	-	-
ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	51794-12	-	KZ.02.01.00001-2019
ВМХ и ВМГ	18312-03	-	-
ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН	61401-15	-	-
ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН	61402-15	-	-
СКБ	26343-08	-	-
ВСЭ	32075-11	-	-
РМ-5	20699-11	-	KZ.02.0100020-2019
ПРЭМ	17858-11	-	KZ.02.03.07352-2016/17858-11

Окончание таблицы 2.5а

1	2	3	4
МастерФлоу	73383-18	-	KZ.02.03.00065-2019/73383-18
OPTIFLUX	-	02.3982-20	-
Питерфлоу РС	46814-11	-	KZ.02.03.07200-2016/46814-11
8700	14660-12	02.3728-18	KZ.02.02.05807-2017
ADMAG	59435-14	-	KZ.02.02.05603-2017
US800	21142-11	-	KZ.02.03.07489-2016/21142-11
UFM	48218-11	02.3527-17	-
ULTRAFLOW	-	-	KZ.02.01.00324-2019
УРЖ2КМ	23363-12	-	-
OPTISONIC 3400	57762-14	-	KZ.02.01.00188-2019
СУР-97	16860-07	-	-
ВПС	78168-20	-	-
Метран-300ПР	16098-09	-	-
ЭМИС-ВИХРЬ-200 (ЭВ-200)	42775-14	-	KZ.02.03.00233-2019/42775-14
8800	14663-12	-	KZ.02.02.05812-2017
OPTISWIRL 4070	52514-13	-	KZ.02.02.05809-2017
YEFLO DY	17675-09	02.3832-19	KZ.02.02.05602-2017
Prowirl	58533-14	-	KZ.02.02.05055-2016
PRV	-	01.196-17	-
ВЭПС	14646-05	-	-
ВЭПС-Р	61872-15	-	-
ULTRAMER	-	01.192-17	-
MNK/MTK/MTW	-	-	KZ.02.02.06048-2018
МТК, МТW и МТНІ	-	01.190-16	-
BAYLAN KK	-	02.3960-19	-
VK	-	02.3961-19	-
TK	-	02.3962-19	KZ.02.01.00623-2020
UW	-	02.3957-19	-
US	-	02.3959-19	-
РУС-1	24105-11	02.3588-18	KZ.02.03.07555-2016/24105-11
УВР-011	54489-13	02.3658-18	KZ.02.02.06368-2018
Prosonic Flow	-	02.3623-18	-
СВК, СВМ	68151-17	02.3740-19	KZ.02.03.00052-2019/68151-17
СВМТ	75569-19	02.3649-18	KZ.02.03.00240-2019/75569-19
ВСКМ	66635-17	02.3360-17	KZ.02.03.08112-2018/66635-17
ОСВХ и ОСВУ	32538-11	02.3361-17	KZ.02.03.07397-2016/32538-11
СТВХ и СТВУ	32540-11	02.3362-17	KZ.02.03.07396-2016/32540-11
ЭКО НОМ СВ	76699-19	-	-
ULTRAHEAT T	51439-12	-	-

Примечание - ДП должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений страны, на территории которой эксплуатируется теплосчетчик

2.1.14 В качестве ТС должны быть применены термопреобразователи сопротивления платиновые с номинальной статической характеристикой Pt 500 или 500 П, классом допуска А или В согласно ГОСТ 6651 из числа указанных в таблицах 2.6 и 2.6а.

Таблица 2.6 - Типы применяемых ТС в Республике Беларусь

Условное обозначение	Регистрационный номер в Госреестре Республики Беларусь
ТСПА	РБ 03 10 2889 17
ТСПА-К	РБ 03 10 2889 17
ТСП-Н	РБ 03 10 0494 16
КТСП-Н	РБ 03 10 1762 16
КТС-Б	РБ 03 10 1827 19
ТС-Б	РБ 03 10 1826 19

Таблица 2.6а - Типы применяемых ТС

Условное обозначение	Регистрационный номер в Госреестре		
	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
1	2	3	4
ТСПА	65309-17	02.3798-19	KZ.02.03.07960-2017/РБ 03 10 2889 17
ТСПА-К	65321-18	02.3798-19	KZ.02.03.07960-2017/РБ 03 10 2889 17
ТСП-Н	38959-17	-	KZ.02.03.07654-2017/РБ 03 10 0494 16
КТСП-Н	38878-17	-	KZ.02.03.07653-2017/РБ 03 10 1762 16
ВЗЛЕТ ТПС	21278-11	-	KZ.02.03.07312-2016/21278-11
КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10	-	-
КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	39145-08	02.3753-19	-
ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10	-	-
Метран-2000	38550-13	-	KZ.02.01.00072-2019
Метран-280, Метран-280-Ех	23410-13	-	-
КТС-Б	43096-20	-	KZ.02.03.00229-2019/РБ 03 10 1827 19
ТСП и ТСП-К	65539-16	-	KZ.02.03.08134-2018/65539-16
ТС-Б	72995-20	-	KZ.02.03.00232-2019/РБ 03 10 1826 19
ТЭМ-110	40593-09	-	-
ТЭМ-100	40592-09	-	-
90.2020, 90.2050, 90.2210, 90.2220, 90.2230, 90.2240, 90.2250, 90.2820	60922-15	02.3222-16	-
ТСПТ	75208-19	-	KZ.02.03.00183-2019/75208-19

Примечание - ТС должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений страны, на территории которой эксплуатируется теплосчетчик

2.1.15 ДИД должен быть оснащен токовым выходом с диапазоном тока от 4 мА до 20 мА. Верхний предел измерения избыточного давления датчиком - до 2,5 МПа. Типы ДИД, применяемые в составе теплосчетчиков, приведены в таблицах 2.7 и 2.7а.

Таблица 2.7 - Типы применяемых ДИД в Республике Беларусь

Условное обозначение	Регистрационный номер в Госреестре Республики Беларусь
Cerabar	РБ 03 04 0180 20
РС и PR	РБ 03 04 1896 15
MBS	РБ 03 04 6120 16
PR, PA, PAA, PRD, PD, DCX	РБ 03 04 6214 17
MT 101	РБ 03 04 6234 17
MT 100	РБ 03 04 6265 17
ГиперФлоу	РБ 03 04 6383 17
МИДА-13П	РБ 03 04 1428 17
ПД-Р	РБ 03 04 4857 17
НТ	РБ 03 04 1992 18
JUMO серий 40, MIDAS, dTRANS, DELOS, CANtrans p	РБ 03 04 1590 18
WIKA	РБ 03 04 3685 18
2600Т	РБ 03 04 3780 18
Эни-12 (ЭМИС-БАРО 10)	РБ 03 04 6935 19
МИДА-15	РБ 03 04 5488 19
РПД	РБ 03 04 7021 19
МИДА-ДИ-12П и МИДА-ДИ-12П-Ех	РБ 03 04 1427 19
ОВЕН ПД100И	РБ 03 04 6453 19
ИД	РБ 03 04 1993 19
Метран-75	РБ 03 04 5009 17
Метран-150	РБ 03 04 3429 19
КОРУНД	РБ 03 04 4868 17
СДВ	РБ 03 04 6528 18
АИР-10	РБ 03 04 3086 19
АИР-20/М2	РБ 03 04 4776 16
ОВЕН ПД100	РБ 03 04 5372 17

Таблица 2.7а - Типы применяемых ДИД

Условное обозначение	Регистрационный номер в Госреестре		
	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
Cerabar	69234-17	-	KZ.02.02.05984-2018
СТЭК-1 (СТЭК-1Х)	45695-10	-	-
РС и PR	29147-16	-	-
MBS	61533-15	-	-
PR, PA, PAA, PRD, PD, DCX	49250-16	-	-
MT 101	32239-12	02.3488-17	KZ.02.03.07702-2017/32239-12
MT 100	49083-12	-	-
ГиперФлоу	64631-16	-	-
МИДА-13П	17636-17	-	KZ.02.03.07850-2017/17636-17
ПД-Р	40260-11	-	-
НТ	26817-18	-	KZ.02.03.08103-2018/РБ 03 04 1992 18
JUMO серий 40, MIDAS, dTRANS, DELOS, CANtrans p	-	-	KZ.02.02.05901-2017
2600Т	67279-17	-	KZ.02.01.00683-2020
МИДА-15	50730-17	-	KZ.02.03.08313-2018/50730-17
РПД	72842-18	-	-
МИДА-ДИ-12П и МИДА-ДИ-12П-Ех	17635-03	-	-
ОВЕН ПД100И	56246-14	-	-
ИД	26818-20	-	KZ.02.03.00286-2020/РБ 03 04 1993 19
Метран-75	48186-11	-	KZ.02.03.07570-2017/48186-11
Метран-150	32854-13	-	-

Окончание таблицы 2.7а

КОРУНД	47336-16	-	KZ.02.03.07530-2016/47336-16
СДВ	28313-11	-	KZ.02.03.07463-2016/28313-11
415М	59550-14	-	-
АИР-10	70286-18	-	KZ.02.03.00122-2019/31654-19
АИР-20/М2	63044-16	-	KZ.02.03.00147-2019/63044-16
ЭЛЕМЕР-АИР-30М	67954-17	-	KZ.02.03.07965-2017/67954-17
ПДТВХ-1	43646-10	-	-
DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, HMP, HU	75925-19	-	-
ДДМ-03Т-ДИ	55928-13	-	-
MBS 3300, MBS 3350, MBS 4003	56237-14	-	-
DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, HMP, HU	75925-19	-	-
Примечание - ДИД должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений страны, на территории которой эксплуатируется теплосчетчик			

2.1.16 Вычислитель обеспечивает преобразование входных импульсных сигналов от ДП с частотой до 10 Гц в значение объема теплоносителя (холодной и горячей воды) в диапазоне расходов от 0,001 м³/ч до 10 000 м³/ч. Тип применяемого вычислителя приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Тип применяемого вычислителя

Условное обозначение	Регистрационный номер в Госреестре			
	Республики Беларусь	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
ТЭМ-206	РБ 03 10 7749 20	81671-21	-	-
Примечание - Вычислитель должен быть внесен в Государственный реестр средств измерений страны, на территории которой эксплуатируется теплосчетчик				

2.1.17 Теплосчетчик осуществляет измерение температуры теплоносителя по шести каналам. Диапазон измерения температуры теплоносителя от 0 °С до 150 °С. Диапазон измерения температуры наружного воздуха от минус 50 °С до 100 °С.

2.1.18 Сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи между вычислителем и ТС должно быть не более 100 Ом.

2.1.19 Имеется возможность создания программируемых каналов температуры (вместо последнего канала измерения температуры в каждой системе). Программируемые каналы создаются пользователем в режиме «Конфигурация» до постановки прибора на коммерческий учет.

2.1.20 Диапазон измерения разности температур от 2 °С до 150 °С или от 3 °С до 150 °С. Диапазон измерения разности температур комплектом ТС указан в их эксплуатационной документации.

2.1.21 Теплосчетчик осуществляет измерение избыточного давления по шести каналам (при дополнительной комплектации ДИД). Диапазон измерения избыточного давления от 0 до 2,5 МПа. Границы диапазона измерения избыточного давления (заводская установка от 0 до 1,6 МПа) устанавливаются в режиме «Настройки» до постановки прибора на коммерческий учет.

В базовый комплект поставки ДИД не входят. Предусмотрена возможность программной установки значений избыточного давления в диапазоне от 0 до 2,5 МПа.

Предусмотрена установка договорных значений избыточного давления, которые будут индиферентны в случае обрыва или короткого замыкания в цепях ДИД (см. п. 7.4.2).

2.1.22 Для технологических нужд (проверка функционирования прибора, правильности счета и т.п.) имеется возможность установить программное значение для любого из каналов измерения объема, температуры или избыточного давления. Установка программных значений производится в режиме «Настройки».

2.1.23 Теплосчетчик обеспечивает измерение календарного времени с индикацией числа, месяца, года, часов, минут, секунд и дня недели.

2.1.24 В теплосчетчике имеется возможность вычисления суммарной потребленной энергии в соответствии с формулой $Q_{\Sigma} = \pm Q1 \pm Q2 \pm Q3 \pm Q4 \pm Q5 \pm Q6$, где $Q1...Q6$ – потребленная энергия в каждой системе. Используется для организации учета в сложных многопоточных системах.

Например, схема учета «МАГИСТРАЛЬ» ($Q=M \cdot h$) позволяет организовывать учет на источниках тепла, т.к. является составной частью формулы, установленной «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя»:

$$Q = \sum_i M_{i1} * h_{i1} - \sum_j M_{2j} * h_{2j} - \sum_k M_{1k} * h_{0k},$$

где: M_{i1} – масса теплоносителя, отпущенного источником тепла по i-тому подающему трубопроводу;

M_{2j} – масса теплоносителя, возвращенного источнику тепла по j-тому обратному трубопроводу;

M_{1k} – масса теплоносителя, израсходованного на подпитку k-той системы теплоснабжения потребителей тепловой энергии;

h_{i1} – энтальпия сетевой воды в соответствующем подающем трубопроводе;

h_{2j} – энтальпия сетевой воды в соответствующем обратном трубопроводе;

h_{0k} – энтальпия холодной воды, используемой для подпитки соответствующей системы теплоснабжения потребителей тепловой энергии.

Формула расчета суммарной потребленной энергии конфигурируется в режиме «Настройки» **до** постановки прибора на коммерческий учет.

2.1.25 При подключении внешнего источника постоянного тока теплосчетчик обеспечивает передачу текущих значений параметров системы теплоснабжения и данных архива по интерфейсам RS-232C, RS-485 и USB (в режиме Master). Скорость обмена устанавливается в режиме «Настройки» и может принимать значения 9 600, 19 200, 57 600 бит/сек. Протокол обмена теплосчетчика предусматривает реализацию на базе интерфейса RS-485 сети теплосчетчиков. Считывание данных по интерфейсу USB осуществляется посредством

стандартного накопителя USB-Flash с файловой системой FAT, FAT16, FAT32 или exFAT, при этом время считывания полного архива теплосчетчика не превышает 40 секунд.

При работе от встроенной батареи доступен интерфейс USB в режиме Slave.

2.1.26 Максимальная длина линии связи при передаче данных по интерфейсу RS-232C - 10 метров.

2.1.27 Максимальная длина линии связи при передаче данных по интерфейсу RS-485 без ретранслятора при использовании неэкранированной витой пары на основе провода МГШВ 0,35 - 1 200 метров.

2.1.28 Максимальная длина линии связи по интерфейсу USB - 10 метров.

2.1.29 Реализована возможность передачи текущих значений параметров системы теплоснабжения и данных архива через каналы сетей GSM и GPRS при наличии соответствующего оборудования.

2.1.30 Время установления рабочего режима не более 10 минут.

2.1.31 Масса вычислителя не превышает 1,1 кг.

Масса составных элементов теплосчетчика (ДП, ТС и ДИД), входящих в его состав, указаны в их эксплуатационной документации.

2.1.32 Габаритные размеры вычислителя не превышают 205x185x95 мм.

Габаритные размеры составных элементов теплосчетчика (ДП, ТС и ДИД), входящих в его состав, указаны в их эксплуатационной документации.

2.1.33 Теплосчетчик сохраняет информацию в энергонезависимой памяти при отключении питания в течение не менее 10 лет при соблюдении правил хранения и транспортирования.

2.1.34 Теплосчетчик по условиям окружающей среды соответствует классу исполнения А по ГОСТ EN 1434-1 (классу исполнения В по ГОСТ ISO 4064-1 в случае применения в составе теплосчетчиков ДП, соответствующим требованиям ТНПА, распространяющимся на счетчики холодной и горячей воды):

- температура окружающей среды от 5 °C до 55 °C;
- относительная влажность воздуха до 93 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

2.1.35 Напряжение промышленных радиопомех, создаваемых теплосчетчиком, не превышает значений, установленных в СТБ EN 55022 для оборудования класса В.

2.1.36 Вычислитель соответствует степени защиты IP54 (категория 2) по ГОСТ 14254.

Степень защиты составных элементов теплосчетчика (ДП, ТС и ДИД), входящих в его состав, указана в их эксплуатационной документации.

2.1.37 Теплосчетчики соответствуют требованиям по электробезопасности согласно ГОСТ IEC 61010-1.

2.1.38 Теплосчетчик соответствует механическому классу М1 по ГОСТ EN 1434-1.

2.1.39 Теплосчетчик соответствует классу электромагнитной совместимости Е1 по ГОСТ ISO 4064-1.

2.1.40 Теплосчетчик в транспортной таре выдерживает при транспортировании в закрытом транспорте (железнодорожные вагоны, закрытые автомашины, трюмы судов) воздействие:

- температуры от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- относительной влажности (95±3) % при температуре окружающего воздуха до 35 °С;
- вибрации по группе N2 ГОСТ 12997;
- ударов со значением пикового ударного ускорения 98 м/с² и длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000±10 для каждого направления.

2.1.41 Теплосчетчик устойчив к статическому магнитному полю напряженностью 100 кА/м по ГОСТ EN 1434-4 и ГОСТ ISO 4064-2.

2.1.42 Теплосчетчик устойчив к наносекундным импульсным помехам по СТБ МЭК 61000-4-4, критерий качества функционирования б.

2.1.43 Теплосчетчик устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ IEC 61000-4-5, критерий качества функционирования б.

2.1.44 Теплосчетчик устойчив к полям электромагнитного излучения по СТБ IEC 61000-4-3, критерий качества функционирования А.

2.1.45 Теплосчетчик устойчив к электростатическим разрядам по СТБ IEC 61000-4-2, критерий качества функционирования б.

2.1.46 Теплосчетчик устойчив к электромагнитному полю, создаваемому частотой питающей сети по ГОСТ IEC 61000-4-8, критерий качества функционирования А.

2.1.47 Теплосчетчик устойчив к кондуктивным помехам, наведенными радиочастотными электромагнитными полями по СТБ IEC 61000-4-6.

2.1.48 Средняя наработка на отказ теплосчетчика не менее 80 000 часов.

2.1.49 Средний срок службы теплосчетчика не менее 15 лет.

2.2 Питание теплосчётчика

2.2.1 Питание вычислителя теплосчетчика комбинированное и осуществляется от внешнего источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В и встроенной батареи (тип - литий тионил-хлоридная (Li-SOCl₂), номинальная емкость - 9 А·ч, напряжение от 3,1 до 3,8 В (номинальное 3,6 В)). Теплосчетчик автоматически переключается на встроенное (батарейное) питание

при отключении от внешнего источника постоянного тока. Встроенная батарея обеспечивает непрерывную работу теплосчетчика в течение 5 лет при отсутствии внешнего питания.

2.2.2 Потребляемая мощность теплосчетчика при питании от внешнего источника постоянного тока не превышает 10 Вт.

2.2.3 При применении в составе теплосчетчика расходомеров РСМ-06 допускается использовать для расходомеров и вычислителя общий внешний источник питания достаточной мощности (потребляемый ток ИВБ ТЭМ-206 составляет 500 мА, расходомера РСМ-06 – 125 мА)

2.2.4 При отсутствии внешнего питания вычислитель продолжает работать со следующими ограничениями:

- отключаются светодиоды на крышке вычислителя;
- ЖКИ вычислителя отключается при отсутствии нажатия кнопок в течение 15 секунд;
- по умолчанию отключается встроенная подсветка ЖКИ (может быть включена в разделе «Общие настройки прибора», п.7.4.2. Использование подсветки сокращает ресурс батареи)
- отключается встроенный источник питания ДИД;
- интерфейс USB работает только в режиме Slave (подключение ноутбука или ПК);
- отключаются модули расширения;
- отключаются интерфейсы RS-232, RS-485 (могут быть запитаны отдельной линией постоянного напряжения 12 В)

2.3 Метрологические характеристики

2.3.1 Теплосчетчик соответствует классу точности 1, 2 или 3 по ГОСТ EN 1434-1 (классу C, B или A по СТБ ГОСТ Р 51649) в зависимости от используемых в его составе ДП (см. таблицы 2.5 и 2.5а).

2.3.2 Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при вычислении количества тепловой энергии по ГОСТ EN 1434-1 (СТБ ГОСТ Р 51649) не превышают значений, приведенных в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Класс точности по ГОСТ EN 1434-1 (СТБ ГОСТ Р 51649)	Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при вычислении количества тепловой энергии E, %
3 (A)	$E = \pm(4+4\Delta\theta_{\min}/\Delta\theta+0,05q_p/q)$
2 (B)	$E = \pm(3+4\Delta\theta_{\min}/\Delta\theta+0,02q_p/q)$
1 (C)	$E = \pm(2+4\Delta\theta_{\min}/\Delta\theta+0,01q_p/q)$
Примечания	

$\Delta\theta$ - абсолютное значение разности температуры теплоносителя на входе и на выходе системы теплообмена, °С;
 $\Delta\theta_{\min}$ - минимальное значение разности температур, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допустимой погрешности, °С;
 q - текущее значение объемного расхода теплоносителя, м³/ч;
 q_p - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен непрерывно функционировать без превышения максимальной допустимой погрешности, м³/ч.

2.3.3 Пределы допустимой относительной погрешности ДП при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя не превышают значений, приведенных в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Класс точности по ГОСТ EN 1434-1 (СТБ ГОСТ Р 51649)	Пределы допустимой относительной погрешности ДП при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя E_f , %
3 (A)	$E_f = \pm(3+0,05q_p/q)$, но не более ± 5 %
2 (B)	$E_f = \pm(2+0,02q_p/q)$, но не более ± 5 %
1 (C)	$E_f = \pm(1+0,01q_p/q)$, но не более ± 5 %

2.3.4 Пределы допустимой относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема теплоносителя (холодной и горячей воды) не превышают значений, приведенных в таблице 2.11.

Таблица 2.11

Класс точности по ГОСТ ISO 4064-1	Диапазон расходов, м ³ /ч	Температура, °С	Пределы допустимой относительной погрешности при измерении объема теплоносителя (холодной и горячей воды), %
1	$Q_1 \leq Q < Q_2$	-	± 3
	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	≤ 30	± 1
		> 30	± 2
2	$Q_1 \leq Q < Q_2$	-	± 5
	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	≤ 30	± 2
		> 30	± 3

2.3.5 Пределы допустимой относительной погрешности вычислителя E_c , %, при вычислении количества тепловой энергии составляют $\pm(0,5+\Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$.

2.3.6 Пределы допустимой относительной погрешности при измерении разности температур комплектом термопреобразователей сопротивления E_t , %, составляют $\pm(0,5+3\Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$.

2.3.7 Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов от ДП равны нулю (потери или добавления импульсов при преобразовании вычислителем импульсных входных сигналов от ДП, пропорциональных объему теплоносителя (холодной и горячей воды), не допускаются).

2.3.8 Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массы теплоносителя составляют $\pm 0,15$ %.

2.3.9 Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов от ТС составляют $\pm(0,1+0,0001 \cdot t)$, где t - абсолютное значение температуры без учета знака, °С.

2.3.10 Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры, °С:

- при комплектации ТС класса А по ГОСТ 6651 $\pm(0,25+0,0021 \cdot t)$

- при комплектации ТС класса В по ГОСТ 6651 $\pm(0,4+0,0051 \cdot t)$

2.3.11 Пределы допускаемой приведенной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов от ДИД не более $\pm 0,15$ %.

2.3.12 Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при измерении давления составляют $\pm 2,0$ %.

2.3.13 Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении интервалов времени составляют $\pm 0,01$ %.

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

Принцип работы теплосчетчика основан на преобразовании вычислителем входных сигналов от ДП (ТС, ДИД) и последующем вычислении количества тепловой энергии путем обработки результатов измерений.

В состав теплосчетчиков входят отдельные составные элементы (средства измерения утвержденного типа):

- вычислитель;
- датчики потока;
- измерительные преобразователи температуры или их комплекты;
- измерительные преобразователи избыточного давления.

Вычислитель теплосчетчика построен на базе специализированной микропроцессорной системы, обеспечивающей сбор информации по аналоговым и импульсным входам, ее последующую обработку, накопление, хранение и передачу обработанной информации на устройство индикации, аналоговые и цифровые выходы.

Функционально вычислитель теплосчетчика состоит из блока аналоговой обработки сигнала, блока цифровой обработки сигнала и блока питания. На плате блока аналоговой обработки сигнала расположены клеммы для подключения ДП, ТС и ДИД. На плате блока цифровой обработки сигнала расположены выводы для подключения сигналов признаков состояния, а так же порты интерфейсов RS-232C, RS-485 и USB.

ДП измеряет объем теплоносителя (холодной и горячей воды) и преобразует его в импульсный выходной сигнал, пропорциональный расходу теплоносителя.

Измерение температуры теплоносителя осуществляется путем измерения падения напряжения на ТС при протекании через него тока, задаваемого источником тока блока аналоговой обработки сигнала. Далее, после преобразования измеренного напряжения в цифровую форму, оно поступает в блок цифровой обработки сигнала.

Измерение избыточного давления осуществляется путем непосредственного измерения силы тока, поступающего от ДИД. После преобразования измеренного сигнала в цифровую форму он также подается в блок цифровой обработки сигнала.

На основе измеренных сигналов и установочных параметров теплосчетчика в блоке цифровой обработки сигнала осуществляется вычисление количества тепловой энергии, тепловой мощности, объемного и массового расходов, температуры теплоносителя, протекшего объема и массы теплоносителя. Вычисленные значения выводятся на устройство индикации. В блоке цифровой обработки сигнала также осуществляется формирование посылок внешних интерфейсов RS-232C, RS-485 и USB.

Измерительный канал теплосчетчика представляет собой совокупность, состоящую из канала измерения объема, двух каналов измерения температуры и двух каналов измерения избыточного давления, обеспечивающую вычисление количества тепловой энергии и других физических величин по данным об измеренных параметрах теплоносителя.

Вычисление количества тепловой энергии для каждого измерительного канала осуществляется по формуле

$$Q = \int_{T_1}^{T_2} G \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2) \cdot dT, \quad (3.1)$$

где G - значение среднего объемного расхода теплоносителя в трубопроводе, на котором установлен ДП, м³/ч;

ρ - значение плотности теплоносителя в трубопроводе, на котором установлен ДП, кг/м³;

h_1 - значение энтальпии теплоносителя в подающем трубопроводе, ГДж/кг;

h_2 - значение энтальпии теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения (для систем ГВС) или энтальпии теплоносителя в обратном трубопроводе (для систем отопления), ГДж/кг;

T_1 и T_2 - значение времени начала и конца измерения соответственно, ч.

Количество тепловой энергии, израсходованное потребителем за время действия нештатных ситуаций (только для режима останова счета по Δt , см. приложение Е) вычисляется по формуле

$$Q_{нс} = \frac{Q_{и}}{T_{нар}} \cdot T_{нш}, \quad (3.2)$$

где $Q_{и}$ - значение количества тепловой энергии в течение интервалов $T_{нар}$, $T:G\downarrow$ и $T:G\uparrow$;

$T_{нар}$ - значение времени нормальной работы теплосчетчика в штатном режиме, ч;

$T_{нш}$ - значение суммарного времени действия нештатных ситуаций, ч.

Вычисление энтальпии и плотности теплоносителя производится по формулам, указанным в рекомендации МИ 2412-97.

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Источником опасности при монтаже и эксплуатации теплосчетчика являются:

- сетевое напряжение (до 253 В);
- давление жидкости в трубопроводах (до 2,5 МПа);
- температура жидкости и трубопровода (до 150 °С).

Безопасность эксплуатации прибора обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей составных элементов теплосчетчика;

- надежным заземлением ДП;
- прочностью корпуса ДП и защитных гильз ТС;
- герметичностью соединения ДП с трубопроводом.

При эксплуатации теплосчетчика необходимо соблюдать общие требования безопасности:

- запрещается эксплуатация прибора со снятой крышкой;
- запрещается демонтировать ДП до полного снятия давления в трубопроводе;
- перед проведением работ необходимо убедиться в том, что на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение.

При установке и монтаже теплосчетчика необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.032 и ГОСТ 12.3.036, а также правил пожарной безопасности и техники безопасности.

При эксплуатации необходимо соблюдать «Правила устройства электроустановок», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и «Общие правила пожарной безопасности для промышленных предприятий».

При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить теплосчетчик от сети до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

Запрещается установка и эксплуатация прибора в взрывоопасных зонах всех классов.

Для тушения пожара, при возгорании теплосчетчика, разрешается использовать только углекислотные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-5, ОУ-10 и др.

5 МОНТАЖ

Монтаж теплосчетчика осуществляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к монтажу средств измерений (ДП, ТС и ДИД), применяемых в составе теплосчетчика и изложенными в их эксплуатационной документации.

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Проверить правильность монтажа электрических цепей составных элементов теплосчетчика в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Электрическая схема подключения вычислителя теплосчетчика приведена в приложении В.

Плотно закрыть крышки клеммных коробок ДП, ТС и ДИД.

Установить на место переднюю панель вычислителя и плотно завинтить болты крепления передней панели.

Подать расход теплоносителя под рабочим давлением и проверить герметичность соединения ДП, защитных гильз ТС и ДИД с трубопроводом. Течь и просачивание не допускаются.

Включить питание теплосчетчика. Убедиться, что после включения питания включилась подсветка индикатора вычислителя и на ЖКИ индицируются значения текущей даты, времени и дня недели.

Проверить правильность установки программируемых параметров, отсутствие НС и ТН.

Убедиться в индикации измеряемых параметров - объема, температуры и избыточного давления.





7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

К работе допускается теплосчетчик не имеющий повреждений составных элементов, нарушения пломб и подготовленный к работе в соответствии с разделом 6 настоящего руководства.

7.1 Общие сведения

7.1.1 Пользовательское меню прибора условно разделено на уровни. При включении прибор находится в первом (верхнем) уровне и индицирует текущие значения времени, даты и дня недели. При работе от встроенной батареи для включения ЖКИ необходимо нажать одну из кнопок на передней панели вычислителя

7.1.2 Управление работой теплосчетчика осуществляется четырьмя кнопками, расположенными на передней панели вычислителя, и кнопкой «служебная», расположенной на плате цифровой обработки вычислителя (см. рис. В.1, приложение В).

Обозначение	Наименование	Функциональное назначение
	«влево»	Переход между окнами меню в пределах одного уровня, изменение параметра
	«вправо»	
	«вход»	Вход в меню параметров или настроек выбранной системы теплоснабжения
	«выход»	Выход на уровень вверх из любого меню
	«служебная»	Активация режима изменения параметра

7.1.3 При работе от внешнего источника питания о состоянии теплосчетчика можно судить по состоянию трех светодиодов, расположенных на панели управления вычислителя. Мигание зеленого светодиода «работа» примерно раз в секунду свидетельствует о нормальной работе теплосчетчика. Мигание красного светодиода «ошибка» сигнализирует о наличии НС, непрерывное свечение - о наличии ТН. Свечение светодиода «RS-485» сигнализирует о передаче данных по интерфейсу RS-485 или RS-232C.

7.1.4 Теплосчетчик имеет три режима работы:

«**Конфигурация**» - предназначен для выбора и установки теплотехнических схем учета (см. таблицу 2.4);

«**Рабочий**» - в этом режиме индицируются измеренные и вычисленные значения параметров систем теплоснабжения;

«**Настройки**» - предназначен для просмотра и корректировки установочных параметров теплосчетчика.

7.2 Описание режима «Конфигурация»

Для входа в режим «Конфигурация» необходимо, находясь в меню с индикацией заводского номера теплосчетчика, **удерживая одновременно кнопки «вход» и «выход» дополнительно нажать кнопку «служебная»**. Порядок перехода между окнами в режиме «Конфигурация» изображен на рис. 7.1. Выбор количества систем и типа каждой системы осуществляется при помощи кнопок «вправо» или «влево», переход к следующей системе - кнопкой «вход». Выход из режима «Конфигурация» без записи конфигурации - кнопкой «выход».

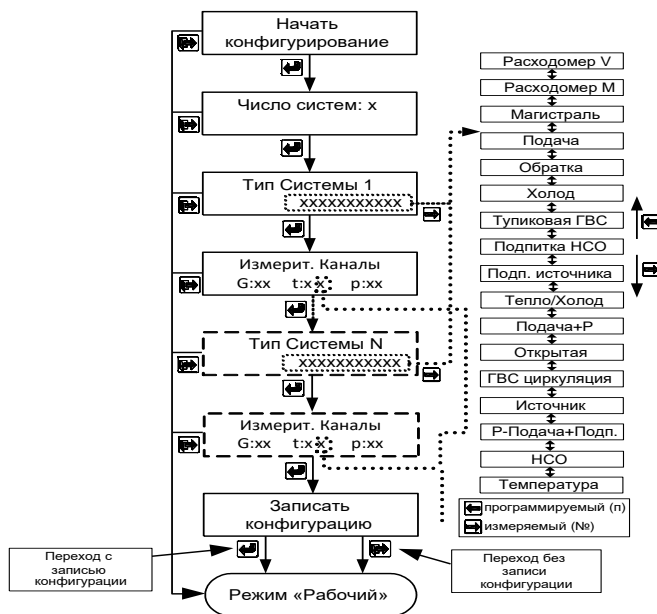


Рисунок 7.1

Примечания:

1. Следует иметь в виду, что число каналов измерения объема и температуры не может превышать 6.
2. При записи конфигурации архив и интеграторы прибора обнуляются.

7.3 Описание режима «Рабочий»

7.3.1 При включении теплосчетчик автоматически устанавливается в режим "Рабочий" и при отсутствии НС и (или) ТН начинает вычисление и накопление с суммарным итогом количества тепловой энергии по всем системам.

Режим "Рабочий" предназначен для индикации параметров систем теплоснабжения. В режиме "Рабочий" можно также посмотреть текущее время, время наработки по каждой системе, время работы при возникновении НС в системах теплоснабжения и архив регистрируемых параметров.

Переход от одного индицируемого параметра к другому осуществляется равноправно в обе стороны посредством нажатия кнопок «вправо» или «влево», переход к отображению параметров конкретной системы – кнопкой «вход», выход из режима просмотра параметров системы – кнопкой «выход».

7.3.2 Установка текущего времени и даты:

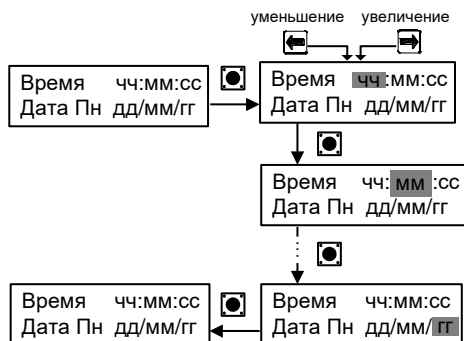


Рисунок 7.1а

7.3.3 Порядок перехода между окнами режима «Рабочий» изображен на рис. 7.2.

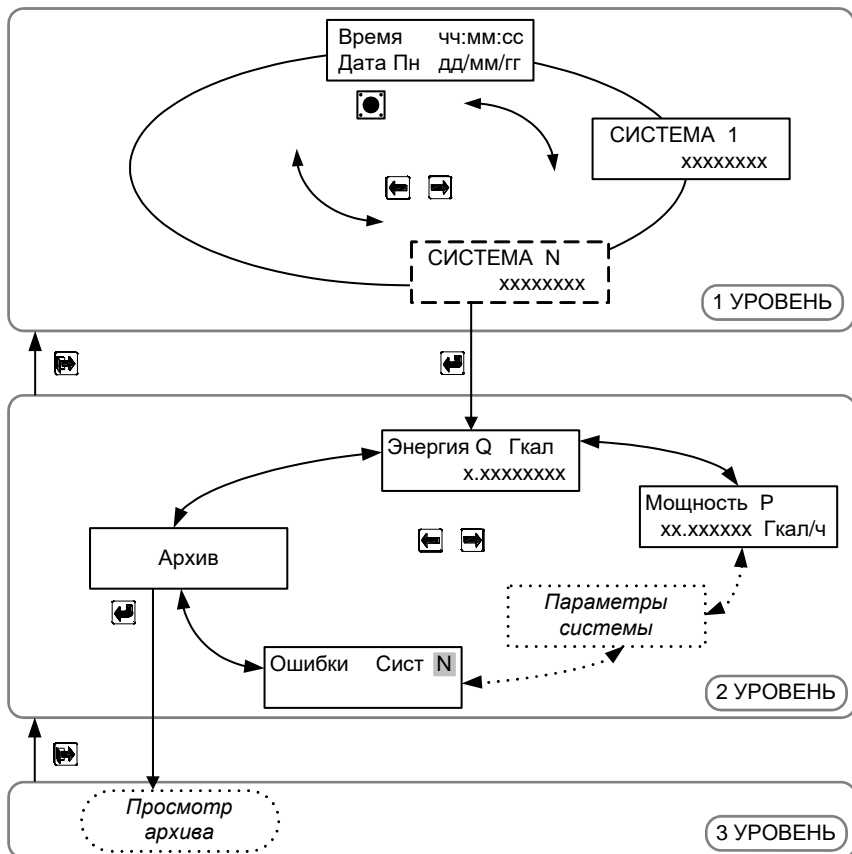


Рисунок 7.2

Режим просмотра архива данных изображен на рис. 7.2а.

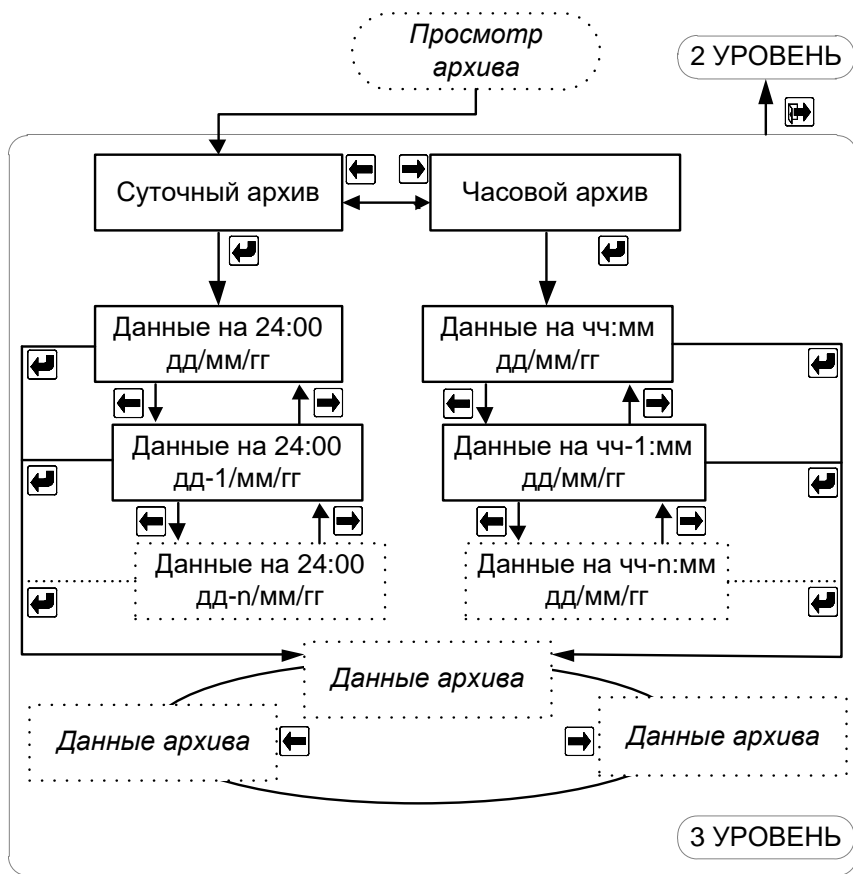


Рисунок 7.2а

Описание окон режима «Рабочий» (штриховой линией выделены окна, отображение которых зависит от установок в режиме «Настройки»).

Окна меню 1 уровня

Время чч:мм:сс Дата Пн дд/мм/гг	Текущие время, дата и день недели
------------------------------------	-----------------------------------

СИСТЕМА N xxxxxxx	Порядковый номер системы (N) и наименование применяемой в системе схемы учета (Расходомер V, Расходомер M, Магистраль, Холод, Подача, Обратка, Тупиковая ГВС, Подпитка НСО, Подпитка Источника, Тепло/Холод, Подача+P, Открытая, ГВС циркуляция, Источник, P-подача+Подп., НСО, Температура). ОТКЛ отображается, если система отключена (см. п. 2.1.10) НС отображается при наличии в системе нештатной ситуации Тех.Н отображается при наличии в системе технической неисправности
СИСТЕМА N ОТКЛ xxxxxxx	

Сохранить файл статистики	Окно отображается после подключения стандартного накопителя USB-flash. Передача данных на накопитель подтверждается нажатием кнопки «ввод». Для отключения накопителя без передачи данных следует нажать кнопку «выход». Процесс передачи данных отображается на индикаторе бегущей строкой. После завершения передачи прибор перейдет на окно с отображением текущего времени. Время передачи не превышает 40 секунд. Файл будет сохранен на флэш-накопителе в каталоге ТЕМ-206
------------------------------	--

Окна меню 2 уровня

Энергия Q Ткал/ГДж/МВт*ч x.xxxxxx	Количество тепловой энергии, потребленное системой N, единицы измерения (МВт*ч, Гкал, ГДж) устанавливаются в меню «Общие настройки прибора»
--------------------------------------	---

<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Qиз Гкал/ГДж/МВт*ч х.ххх </div>	Количество тепловой энергии, потребленное системой N в режиме останова счета по Δt в штатном режиме работы, единицы измерения (МВт*ч, Гкал, ГДж)
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Qнс Гкал/ГДж/МВт*ч х.ххх </div>	Количество тепловой энергии, потребленное системой N в режиме останова счета по Δt в нештатном режиме работы, единицы измерения (МВт*ч, Гкал, ГДж)
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Qi Гкал/ГДж/МВт*ч х.ххх </div>	Суммарное количество тепловой энергии, потребленное системой N в режиме останова счета по Δt в штатном и нештатном режимах работы, единицы измерения (МВт*ч, Гкал, ГДж)
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Энергия Q МВт*ч х.хххх Энергия Q ГДж х.хххх </div>	Вывод Q в МВт*ч или в ГДж устанавливается в меню « Общие настройки прибора ». Для системы «Тепло/Холод» отображаются два отдельных интегратора энергии для режимов отопления и охлаждения
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Мощность P хх.хххх Гкал/ч </div>	Значение мгновенной мощности в системе N, измеряемой в Гкал/ч, ГДж/ч, МВт
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Объем V м³ х.хххххх </div>	Объем теплоносителя с нарастающим итогом, измеряемый в м³ .
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Объем VP м³ х.хххххх </div>	В случае, когда в системе несколько каналов измерения объема, то объем теплоносителя считается отдельно по каждому из них (V, VP, VO, Vп)
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Объем VO м³ х.хххххх </div>	
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Объем Vп м³ х.хххххх </div>	
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Масса M т х.хххххх </div>	Масса теплоносителя с нарастающим итогом, измеряемая в тоннах .
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Масса MP т х.хххххх </div>	В случае, когда в системе несколько каналов измерения объема, то масса теплоносителя измеряется отдельно по каждому из них (M, MP, MO, Mп)
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Масса MO т х.хххххх </div>	
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Масса Mп т х.хххххх </div>	
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> Массовый расход G х.хххх т/ч </div>	Массовый расход теплоносителя, измеряемый в т/ч . В случае, когда в системе несколько каналов измерения объема, то расход теплоносителя измеряется отдельно по каждому из них (G, GP, GO, Gп)
<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> GP х.хххх т/ч GO х.хххх т/ч </div>	

Массовый расход Gп	х.хххх т/ч	
Объемный расход G	х.хххх м ³ /ч	Объемный расход теплоносителя в системе N, измеряемый в м³/ч . В случае, когда в системе несколько каналов измерения объема, то расход теплоносителя считается отдельно по каждому из них (G, GП, GO, Gп)
GП	х.хххх м ³ /ч	
GO	х.хххх м ³ /ч	
Объемный расход Gп	х.хххх м ³ /ч	

Температура t	ххх.хх °С	Температура теплоносителя, измеряемая в °С
tП	ххх.хх °С	
tO	ххх.хх °С	
tr	ххх.хх °С	
tx	ххх.хх °С	
tO	ххх.хх °С	
tx	ххх.хх °С	

Разн. температур tП-tO	ххх.хх °С	Разность температур между трубопроводами, измеряемая в °С
Разн. температур tr-tO	ххх.хх °С	
Разн. температур tO-tx	ххх.хх °С	
tП-tx	ххх.хх °С	
tO-tx	ххх.хх °С	

Давление р	х.ххх МПа	Избыточное давление теплоносителя, измеряемое в МПа (возможна программная установка значения избыточного давления в пределах от 0 до 2.5 МПа с шагом в 0.1 МПа, см. режим «Настройки»)
рП	х.ххх МПа	
рO	х.ххх МПа	
рг	х.ххх МПа	
рх	х.ххх МПа	
рO	х.ххх МПа	
рх	х.ххх МПа	
Давление рп	х.ххх МПа	

Траб	ч:мм	Время работы и время наработки прибора, ч
Тнар	ч:мм	

<table border="1"> <tr><td>Время в ошибке</td><td>ч:мм</td></tr> <tr><td>Tпт</td><td>ч:мм</td></tr> </table>	Время в ошибке	ч:мм	Tпт	ч:мм	<p>T_{тн} - время работы прибора при наличии ТН, ч; T:Δt↓ - время работы прибора при НС $\Delta t < \Delta t_{\downarrow}$, ч; T_{эп} - время отсутствия электропитания, ч; T_{пт} - время отсутствия теплоносителя в трубопроводе, ч; T_{рев} - время реверсивного значения теплоносителя в обратном трубопроводе, ч</p>
Время в ошибке	ч:мм				
Tпт	ч:мм				
<table border="1"> <tr><td>Tтн</td><td>ч:мм</td></tr> <tr><td>Tэп</td><td>ч:мм</td></tr> </table>	Tтн	ч:мм	Tэп	ч:мм	
Tтн	ч:мм				
Tэп	ч:мм				
<table border="1"> <tr><td>Tпт</td><td>ч:мм</td></tr> <tr><td>T:Δt↓</td><td>ч:мм</td></tr> </table>	Tпт	ч:мм	T:Δt↓	ч:мм	
Tпт	ч:мм				
T:Δt↓	ч:мм				
<table border="1"> <tr><td>Tрев</td><td>ч:мм</td></tr> </table>	Tрев	ч:мм			
Tрев	ч:мм				

<table border="1"> <tr><td>T:G↑</td><td>ч:мм</td></tr> <tr><td>T:G↓</td><td>ч:мм</td></tr> </table>	T:G↑	ч:мм	T:G↓	ч:мм	<p>T:G↑ - время работы прибора при НС G>G↑ T:G↓ - время работы прибора при НС G<G↓ При выпуске из производства устанавливаются значения G↑=Gв, G↓=Gн</p>
T:G↑	ч:мм				
T:G↓	ч:мм				
<table border="1"> <tr><td>Время в ошибке</td><td>ч:мм</td></tr> <tr><td>T:G↑</td><td>ч:мм</td></tr> </table>	Время в ошибке	ч:мм	T:G↑	ч:мм	
Время в ошибке	ч:мм				
T:G↑	ч:мм				

<table border="1"> <tr><td>Ошибки Сист N</td></tr> </table>	Ошибки Сист N	<p>Индикация символов НС и ТН в системе N «G↑», «G↓», «GP↑», «GP↓», «GO↑», «GO↓», «Δt↓», «TC x», «PT Gx», «Питx», где x - номер измерительного канала</p>
Ошибки Сист N		

<table border="1"> <tr><td>Архив</td></tr> </table>	Архив	Архив регистрации параметров
Архив		

Окна меню 3 уровня

<table border="1"> <tr><td>Суточный архив</td></tr> </table>	Суточный архив	Выбор типа просматриваемого архива
Суточный архив		
<table border="1"> <tr><td>Часовой архив</td></tr> </table>	Часовой архив	
Часовой архив		

<table border="1"> <tr><td>Данные на ч:мм дд/мм/гг</td></tr> </table>	Данные на ч:мм дд/мм/гг	Выбор даты (времени) за которую (которое) будет выводиться архив
Данные на ч:мм дд/мм/гг		

7.4 Описание режима «Настройки»

7.4.1 Для входа в режим «Настройки» необходимо, находясь в любом меню режима «Рабочий», **одновременно нажать кнопки «влево» и «вправо»**. Порядок перехода между окнами в режиме «Настройки» изображен на рис. 7.3.

Значения параметров настроек, устанавливаемых на предприятии-изготовителе по умолчанию, подчеркнуты в п. 7.4.2.

Для коррекции параметра необходимо:

1. При помощи кнопок «вправо» или «влево» выбрать корректируемый параметр;
2. Нажать кнопку «служебная»* (при этом корректируемый параметр начнет мигать);
3. При помощи кнопок «вправо» или «влево» изменить значение параметра (для активации режима ускоренного изменения нужно дополнительно нажать кнопку «ввод»);
4. Повторно нажать кнопку «служебная».

Коррекция некоторых параметров недоступна для пользователя. Значения этих параметров устанавливаются на предприятии-изготовителе при выпуске из производства.

Режим «Настройки»

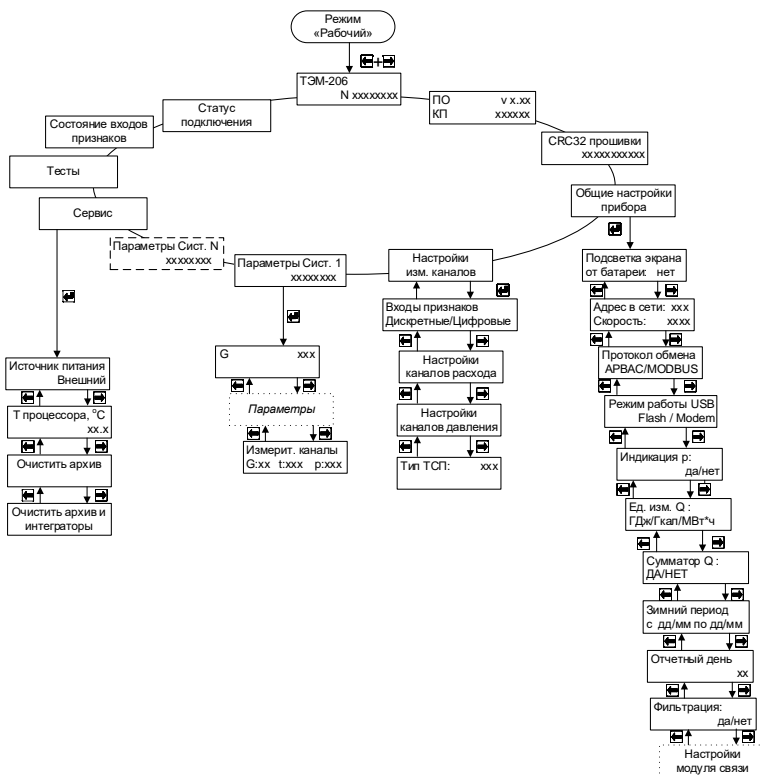


Рисунок 7.3

* для активации режима изменения параметров «Адрес в сети» и «Скорость» можно воспользоваться кнопкой «вход».

7.4.2 Описание окон режима «Настройки»

Общие настройки прибора

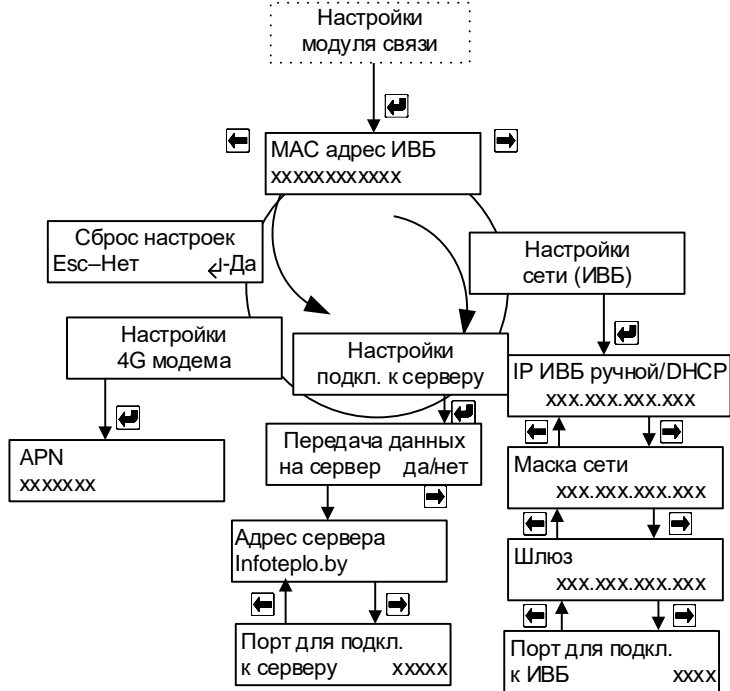
Подсветка экрана от батареи: нет	Включение/ <u>отключение</u> подсветки ЖКИ при работе от встроенного источника питания. Включение подсветки сокращает время работы вычислителя от встроенного источника питания	
Адрес в сети: xxx Скорость: xxxx	Установка адреса прибора (1-240) в сети RS-485 и скорости обмена прибора с внешними устройствами (скорость принимает значения из ряда 9 600, 19 200, 57 600 бит/сек)	
Протокол обмена АРВАС/MODBUS	Выбор протокола обмена для интерфейсов RS-232C и RS-485 (MODBUS или внутренний протокол АРВАС)	
Режим работы USB Flash / Modem	Выбор режима работы интерфейса USB. Режим Flash/Modem для работы со стандартным USB-Flash накопителем или 3G-модемом Huawei E3372h-153, режим может использоваться только при питании вычислителя от внешнего источника. Режим COM-порт для подключения вычислителя к ПК (требуется переходник)	
Индикация р: да/нет	Настройка наличия индикации избыточного давления	
Ед. изм. Q : ГДж/Гкал/МВт*ч	Выбор единиц измерения тепловой энергии	
Сумматор Q: xxx Q =±X±X±X±X±X±X	Наличие в режиме «Рабочий» окна <table border="1" data-bbox="860 1169 986 1212"><tr><td>Энергия Q₁ x.xxx МВт*ч</td></tr></table> . При вводе формулы для расчета суммарной энергии по нескольким системам в верхней строке будет отображаться Сумматор Q: да . Элементы формулы принимают значения: «+x» – учитывается в расчетах со знаком «+»; «-x» – учитывается в расчетах со знаком «-»; «_ _» – не учитывается; «x» – номер системы.	Энергия Q ₁ x.xxx МВт*ч
Энергия Q ₁ x.xxx МВт*ч		

Зимний период с дд/мм по дд/мм	Настройка начала и окончания зимнего периода (день/месяц)
-----------------------------------	--

Отчетный день xx	Выбор даты формирования записи месячного архива
---------------------	---

Фильтрация: да/нет	Включение усреднения индицируемого значения расхода
-----------------------	---

Настройки модуля связи	Окно отображается при установленном модуле LTE (GSM) или NB-IoT
------------------------	---



Настройки сети (ИВБ)	Переход к настройкам сети измерительно-вычислительного блока
----------------------	--

IP ИВБ ручной/DHCP xxx.xxx.xxx.xxx	Выбор режима настройки сети (вручную/через DHCP сервер). Установка IP адреса вычислителя при ручной настройке
---------------------------------------	---

Маска сети xxx.xxx.xxx.xxx	Установка маски сети при ручной настройке
-------------------------------	---

Шлюз xxx.xxx.xxx.xxx	Установка основного шлюза при ручной настройке
Порт для подкл. к ИВБ xxxxx	Установка порта подключения ИВБ при ручной настройке
Адрес сервера Infoteplo.by	Адрес сервера для автоматического включения прибора в систему дистанционного снятия данных
Порт для подкл. к серверу xxxxx	Установка порта для подключения к серверу
Сброс настроек Esc-Нет ←-Да	Сброс настроек на заводские установки
Настройки 4G модема	Настройка имени точки доступа мобильного оператора
APN xxxxxxxx	

Настройки измерительных каналов

Входы признаков Дискретные/Цифровые	<p>Настройка типа входов информационных признаков.</p> <p>Настройка «Цифровые» применяется только в составе с расходомерами РСМ-06 и РСУ-05 и позволяет получать от них и регистрировать информацию об отсутствии теплоносителя, реверсивном расходе, наличии питания, технической неисправности расходомера, напряжении встроенной батареи (для РСУ-05).</p> <p>Настройка «Дискретные» может использоваться с любыми ДП, оснащенными информационными выходами и позволяет настроить входы вычислителя на конкретное событие в соответствии с функционалом ДП (Реверс или пустая труба или техническая неисправность или отсутствие электропитания)</p>
ДУ1 xxx G1в xxx.xxx	Номинальный диаметр ДП и его верхний предел измерения расхода Gв
ДУ2 xxx G2в xxx.xxx	
ДУ3 xxx G3в xxx.xxx	

ДУ4	xxx
G4в	xxx.xxx

ДУ5	xxx
G5в	xxx.xxx

ДУ6	xxx
G6в	xxx.xxx

GN↑	xxx %
GN↓	xxx %

Выбор минимального и максимального порога, в соответствии с которым будут регистрироваться НС в работе теплосчетчика, % от **Gв**. Изменяется в пределах от 30 % до 125 % с дискретностью в 1 % для **G↑** и от 0 % до 10 % с дискретностью в 0,05 % для **G↓**, где **N** - номер измерительного канала (от 1 до 6)

KvN, л/и	xxx.xxx
----------	---------

KvN, л/и	xxx.xxx
Признак	xxxxxx

Установка веса импульса в соответствии с весовым коэффициентом применяемого ДП, где **N** - номер измерительного канала (от 1 до 6)

Установка события при использовании дискретного информационного сигнала от ДП. Доступны варианты:

Нет – вход не обрабатывается;
Реверс – реверсивный расход;
ПТ – пустая труба;
ТН – техническая неисправность;
ЭП – отсутствие электропитания;

Тип ТСП:	x.xxxx
----------	--------

Установка типа применяемых ТС **1.3850 (Pt500)** или **1.3910 (500П)**.

PN max = x.x МПа
PN дог = x.x МПа

Установка верхнего предела измерения избыточного давления и договорных значений избыточного давления, индицируемых в случае обрыва или короткого замыкания линий ДИД (**0.0** - **2.5 МПа** с шагом **0.1 МПа**), где **N** - номер измерительного канала (от 1 до 6)

Контроль пустой трубы GN ДИД: ДА/НЕТ

Включение контроля пустой трубы по сигналам ДИД, где **N** - номер измерительного канала (от 1 до 6)

Настройки параметров систем

Датчики потока: G1=Под G2=Цирк

Настройка фактического места установки ДП в схеме учета «ГВС циркуляция». Подающий

трубопровод, циркуляционный трубопровод, трубопровод холодной воды.

G	xxx
---	-----

Настройка каналов измерения расхода – **изм** (измеряемое) или **прогр** (программируемое) значение. В случае установки **прогр** появляется

ГП	xxx
----	-----

G	прогр
G =	xxx %

окно:

GO	xxx
----	-----

в котором можно установить значение расхода в % от Gv в пределах от **1 % до 125 %** с шагом в **1 %**

T	xxx
---	-----

Настройка каналов измерения температуры – **изм** (измеряемое) или **прогр** (программируемое) значение.

ТП	xxx
----	-----

В случае установки **изм** появляется окно:

T	изм
Изм. канал	x

ТО	xxx
----	-----

в котором можно при необходимости изменить установленный номер измерительного канала температуры.

Tг	xxx
----	-----

В случае установки **прогр** появляется окно:

Tx	xxx
----	-----

T	прогр
T =	xxx °C

в котором можно установить значение температуры в пределах от **0 °C до 150 °C** с шагом в **1 °C**

Tx	прогр
Txз = x Tхл = x °C	

Настройка программируемого значения температуры холодной воды для зимнего (Txз) и летнего (Txл) периода (начало и окончание зимнего периода устанавливается в меню «Общие настройки прибора», см. выше), установка в пределах от **0 °C до 50 °C** с шагом в **1 °C** (только для схем учета «Открытая» и «ГВС циркуляция»)

P	xxx
---	-----

Настройка каналов измерения избыточного давления - **изм** (измеряемое) или **прогр** (программируемое) значение.

РП	xxx
----	-----

В случае установки **изм** появляется окно:

P	изм
Изм. канал	x

РО	xxx
----	-----

в котором можно при необходимости изменить установленный номер измерительного канала избыточного давления.

Рг	xxx
----	-----

Px xxx	В случае установки прогр появляется окно:				
	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding: 2px;">P</td> <td style="padding: 2px;">прогр</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">P =</td> <td style="padding: 2px;">x.x МПа</td> </tr> </table>	P	прогр	P =	x.x МПа
P	прогр				
P =	x.x МПа				
	в котором можно установить значение давления в пределах от 0.1 МПа до 2.5 МПа с шагом в 0.1 МПа				

$\Delta t \downarrow$, °C xxx	Выбор минимальной разности температур, в соответствии с которой будут регистрироваться НС в работе теплосчетчика $\Delta t < \Delta t \downarrow$. Изменяется в пределах от 2 °С до 30 °С с шагом в 1°С
---	---

Останов: G↑ G↓ $\Delta t / \Delta t$ /нет Система: вкл/откл	Останов счета при возникновении НС (G↑ G↓ $\Delta t / \Delta t$ /нет). См. приложение Е. Настройка отключения системы, см. п. 2.1.10 (ВКЛ/ОТКЛ)
--	---

При M2>M1: Q=Q1 / Q=Q1+Q2	Выбор формулы расчета потребленного количества тепловой энергии (только для схемы учета «Открытая») (Q=Q1+Q2 или Q=Q1) при M2>M1
------------------------------	--

Режим работы xxxxxxx	Выбор режима работы системы для схем учета: «Открытая»: АВТО, ОСНОВНОЙ, ЛЕТО1(G1=0), ЛЕТО2(G2=0) (см. приложение К); «Источник»: Источник, Р-Подача+Подп.
-------------------------	---

Измерит. Каналы G1: xx t: xxx p: xxx	Индикация используемых системой измерительных каналов теплосчетчика (коррекция недоступна). В случае использования программируемых значений вместо соответствующего канала отображается буква «п»
---	---

Сервис

Источник питания Внешний	Отображается действующий источник питания (внешнее или встроенная батарея). При работе от батареи отображается актуальное напряжение питания
Время работы от батареи xx:xx	Отображается время работы от батареи
Очистить архив	Обнуление архива данных прибора. Для обнуления нужно два раза нажать кнопку «служебная»
Очистить архив и интеграторы	Обнуление архива данных и интеграторов прибора одновременно. Для обнуления нужно два раза нажать кнопку «служебная»

Статус подключения

Статус подключения	Окно отображается при установленном модуле LTE (GSM) или NB-IoT
Подкл. к сети SIM+PIN+Net+Aut+	Наличие либо отсутствие связи: SIM+(-): доступ к SIM карте выполнен или нет; PIN+(-): ПИН-код доступен или нет; Net+(-): сеть мобильного оператора доступна или нет; Aut+(-): авторизация в сети оператора выполнена или нет
Подкл. к серверу Con+ Aut+ Exch+	Наличие либо отсутствие связи с сервером infoteplo.by: Con+(-): подключение к серверу выполнено или нет; Aut+(-): авторизация с сервером подтверждена или нет; Exch+(-): выполняется обмен данными или нет
N Шага Код сост.	Диагностический экран
IP адрес модуля xxx.xxx.xxx.xxx	IP адрес сим-карты
RSSI xxxdBm Т модуля xx °C	Уровень сигнала беспроводной сети слабый сигнал <-85 dBm, уверенный сигнал ≥-85 dBm Текущая температура модуля связи (рабочий диапазон температур от -40 до +90 °C)
Последний обмен xx/xx xx:xx:xx	Дата и время последнего обмена данными прибора с сервером infoteplo.by
Следующий обмен xx/xx xx:xx:xx	Дата и время следующего обмена данными прибора с сервером infoteplo.by
↑ kB: xxxxxx ↓ kB: xxxxxx	Объем переданной и принятой информации прибором, возможно обнулить кнопкой «ввод»
Стартовать обмен принудительно	Запуск обмена данными прибора с сервером infoteplo.by в принудительном порядке не дожидаясь запланированного следующего обмена

7.4.3 Для выхода из режима работы теплосчетчика «**Настройки**» необходимо, находясь в любом меню, нажать кнопку «**ВЫХОД**».

7.5 Описание интерфейсов теплосчетчика

7.5.1 Считывание хранимых во внутренней памяти теплосчетчика параметров системы теплоснабжения и статистических данных (архива) осуществляется по интерфейсам RS-232C, RS-485, USB, LTE (опция), NB-IoT (опция).

7.5.2 По интерфейсу USB к теплосчетчику подключается стандартный накопитель USB-Flash с файловой системой FAT, FAT16, FAT32 или exFAT для считывания файла статистики из прибора. После подключения накопителя на экране вычислителя отображается приглашение к передаче данных.

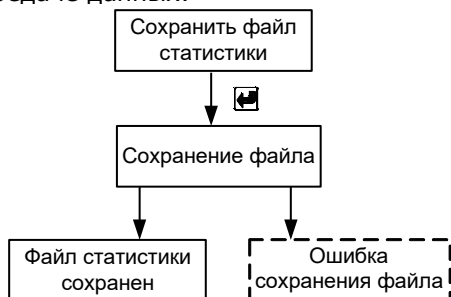


Рисунок 7.4

По завершению передачи накопитель отключается от вычислителя и подключается к ПК.

Файл статистики прибора сохраняется в корневую папку USB-Flash в папку ТЕМ-206. Посредством программы чтения статистики **Stat10x** следует открыть файл из папки с данными вида [XXXXXXXX-YYYY-MM-DD@hh-mm-ss.206](#):

где XXXXXXXX - серийный номер теплосчетчика;

YYYY-MM-DD@hh-mm-ss - дата и время считывания файла (по таймеру вычислителя).

7.5.3 Посредством опциональных модулей LTE или NB-IoT прибор может быть подключен к сети Internet. В этом случае прибор в автоматическом режиме передает текущие и архивные данные на сервер ООО «АРВАС» www.infoteplo.by. Пользователю доступен просмотр всех данных теплосчетчика через web-интерфейс или внешнее приложение.

Для этого необходимо пройти регистрацию на сайте www.infoteplo.by и активировать файл авторизации прибора.

Подключить USB-Flash к теплосчетчику и сохранить файл авторизации.

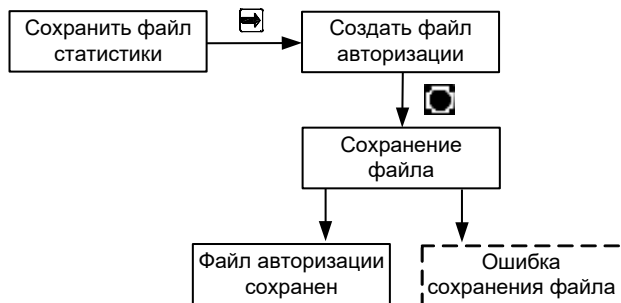


Рисунок 7.5

Файл авторизации прибора на сервере СООО «АРВАС» сохраняется на USB-Flash в папку TEM-206_KEY и имеет вид TEM_206XXXXX:

где XXXXX - серийный номер теплосчетчика.

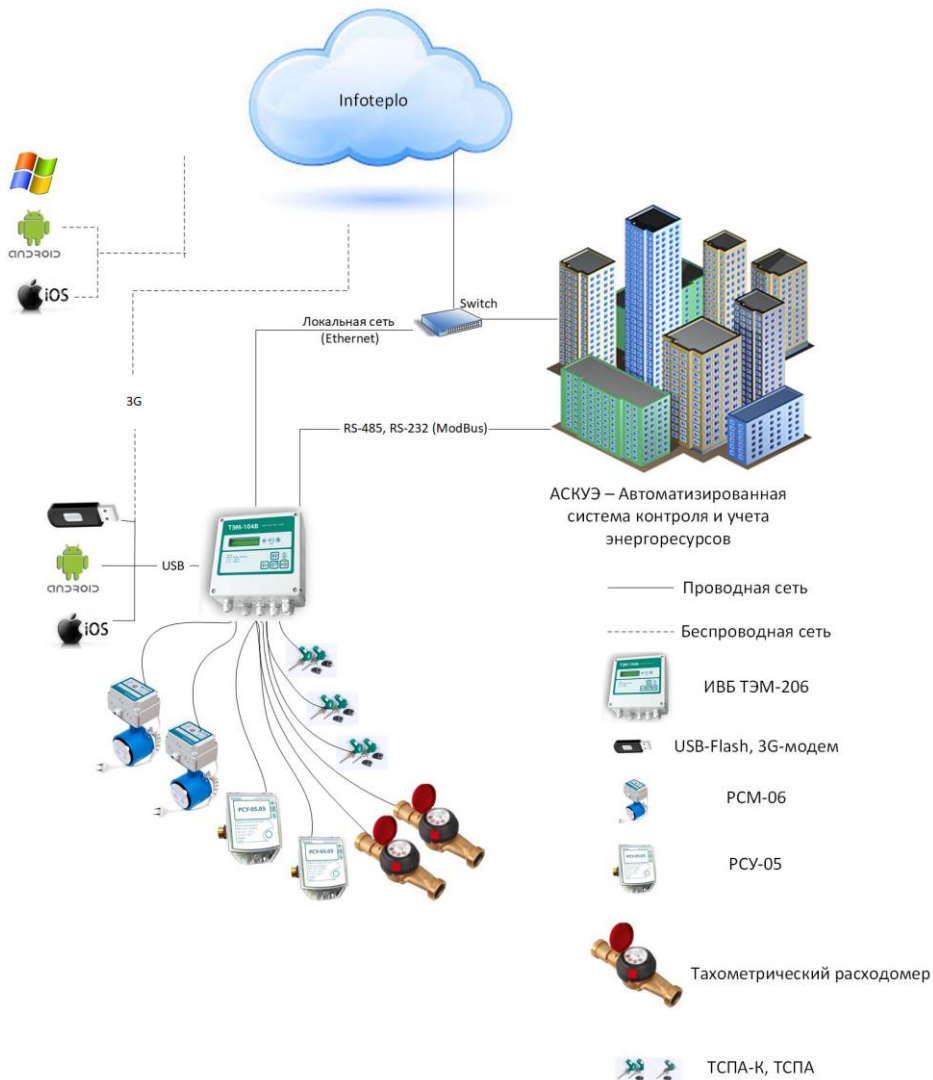
7.5.4 Посредством опциональных модулей LTE или NB-IoT (технология должна поддерживаться мобильным оператором) теплосчётчик может быть подключен к сети мобильного оператора:

- FDD-GSM: 2100МГц(B1) /1800МГц(B3) /2600МГц(B7) /900МГц(B8) /800МГц(B20)
- UMTS/HSDPA/HSPA+: 2100МГц(B1)/900МГц(B8)
- GSM/GPRS/EDGE: 900/1800МГц

7.5.5 LTE-модуль может работать в двух режимах и позволяет организовать как прямое считывание данных с теплосчётчика посредством программы чтения статистики **Stat10x** (необходима услуга оператора по статическому IP-адресу), так и передачу данных на сайт infoteplo.by (п.7.6.8) через Интернет (статический IP-адрес не требуется). Модуль активен только при питании теплосчётчика от внешнего источника.

7.5.6 NB-IoT-модуль передает данные на сервер в автоматическом режиме с заданными интервалами обмена. Рекомендованный интервал обмена – 1 раз в сутки. Модуль работает как при наличии внешнего питания теплосчётчика, так и при работе от встроенной батареи.

7.5.7 Обмен данными по интерфейсам связи осуществляется по проприетарному протоколу обмена собственной разработки или по протоколу MODBUS. Выбор протокола обмена определяется формой полученного теплосчётчиком запроса на передачу данных. Описание проприетарного протокола обмена и регистров MODBUS доступно на сайте www.arvas.by



7.5.8 По интерфейсу RS-232C или RS-485 считывание осуществляется при помощи программы **Stat10x** для Windows 95/98/2000/XP/7/8/8.1/10. Для связи теплосчетчика с ПК, внешним модемом или конвертером интерфейсов (RS-232C↔RS-485) используются сигналы RXD, TXD и GND.

7.5.9 В случае, когда теплосчетчик поставляется с установленным переходным кабелем (см. карту заказа, приложение А), для

считывания данных по интерфейсу RS-232C в ПК необходимо подключить к переходному кабелю, изображенному на рис. 7.6, нуль-модемный кабель (см. рис. 7.7).

Переходной кабель RS-232C (ТЭМ-104 - АПД)

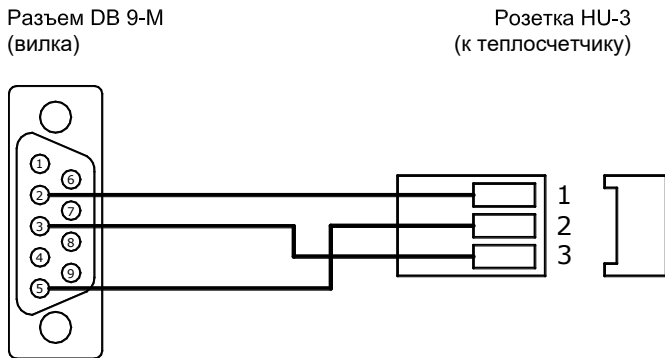


Рисунок 7.6

Нуль - модемный кабель RS-232C

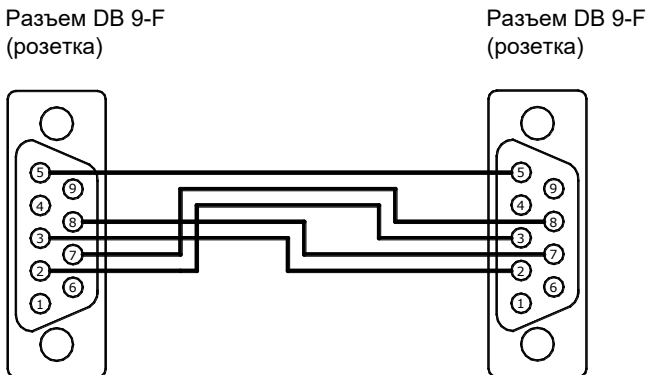


Рисунок 7.7

7.5.10 Для прямого соединения теплосчетчик – ПК следует использовать кабель, изображенный на рис. 7.8.

Прямой кабель RS-232C (ТЭМ-104 - COM)

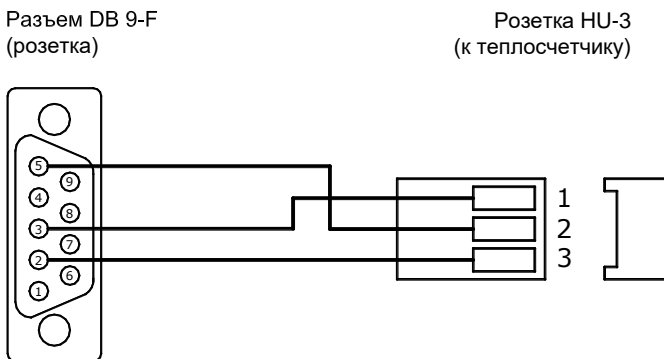


Рисунок 7.8

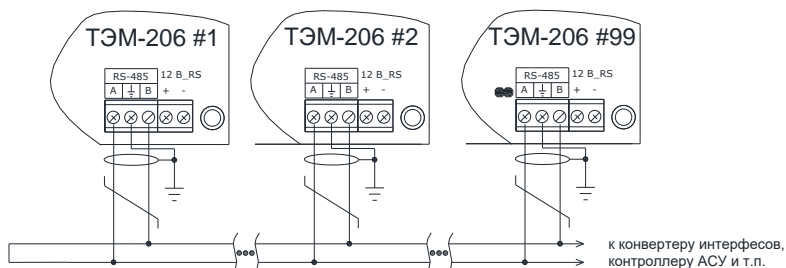
7.5.11 При считывании данных по интерфейсу RS-485 для подключения теплосчетчика к ПК дополнительно требуется конвертер, преобразующий сигналы интерфейса RS-232C в RS-485 и обратно. Рекомендуемый конвертер - КИ485-01 с автоматически подстраиваемой скоростью и форматом. Для организации сети теплосчетчиков на базе последовательного интерфейса RS-485 необходимо каждому прибору присвоить уникальный сетевой адрес (см. режим «Настройки», п. 0).

7.5.12 Схема электрических соединений при организации сети теплосчетчиков на базе последовательного интерфейса RS-485 приведена на рис. 7.9.

ВНИМАНИЕ! Подключение (отключение) теплосчетчика к ПК должно производиться при выключенном теплосчетчике или ПК.

7.5.13 Порядок конфигурирования модема при подключении его к теплосчетчику описан в приложении И.

Схема электрических соединений при организации сети



1. На конечном устройстве (последний теплосчётчик в сети) необходимо замкнуть перемычку ХТ1 для включения встроенного согласующего сопротивления
2. Экран линии связи заземляется в одной из крайних точек.
3. Интерфейсы RS-232 и RS-485 не активны при работе ИВБ от встроенной батареи, но могут быть запитаны отдельно от источника постоянного тока 12 В, 100 мА. При работе ИВБ от внешнего источника питания 24 В дополнительное питание интерфейсов RS-232 и RS-485 не требуется

Рисунок 7.9

8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка составных элементов, входящих в состав теплосчетчика, должна быть выполнена в соответствии с требованиями технической документации изготовителя и сохраняться в течение всего срока службы теплосчетчика.

Маркировка вычислителя должна содержать:

- наименование изготовителя и (или) его торговую марку;
- тип, год выпуска, серийный номер;
- тип датчиков температуры;
- пределы диапазона температуры;
- пределы разности температур;
- класс исполнения по условиям окружающей среды;
- уровни напряжения внешнего питания;
- знак утверждения типа средства измерения;
- потребляемую мощность;
- степень защиты.

Теплосчетчик является прибором коммерческого учета, в связи с этим все его составные элементы должны быть опломбированы.

При выпуске с предприятия-изготовителя вычислитель должен иметь пломбу ОТК и пломбу госповерителя.

После выполнения монтажных работ составные элементы теплосчетчика должны быть опломбированы представителями органов теплонadzора.

Способы пломбирования составных элементов, входящих в состав теплосчетчика, приведены в технической документации изготовителя.

ВНИМАНИЕ!!! В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб предприятия-изготовителя потребителями, теплосчетчик не считается прибором коммерческого учета, а предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Специального технического обслуживания в процессе эксплуатации теплосчетчик не требует.

Техническое обслуживание составных элементов теплосчетчика производится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Рекомендуется проводить периодический визуальный осмотр с целью контроля работоспособности теплосчетчика, соблюдения условий эксплуатации, отсутствия механических повреждений составных частей прибора и наличия пломб.

При наличии в теплоносителе взвесей и возможности выпадения осадка, трубу ДП необходимо периодически промывать с целью его устранения.

Перед отправкой прибора на поверку или ремонт необходимо после демонтажа очистить внутренний канал ДП от отложений, образующихся в процессе эксплуатации. Снятие отложений необходимо проводить при помощи ветоши, смоченной в воде.

Запрещается применение острых и режущих предметов для очистки внутреннего канала ДП.

По мере необходимости рекомендуется очищать составные элементы теплосчетчика при помощи сухой или смоченной в воде ветоши.

Замена предохранителей ИП производится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствует информация на ЖКИ вычислителя	<p>Отсутствует внешнее питание</p> <p>Отсутствует внешнее питание, внутренний источник питания разряжен.</p>	<p>Нажмите любую кнопку на передней панели вычислителя. Восстановите внешнее питание (при необходимости)</p> <p>Замените встроенную батарею. Восстановите внешнее питание (при необходимости)</p>
Отсутствует измерение расхода и тепла при движущемся теплоносителе	<p>Нарушено подключение ДП</p> <p>Неправильно настроен выходной сигнал ДП</p> <p>Неправильно установлен коэффициент веса импульса в вычислителе.</p>	<p>Проверить подключение</p> <p>Настроить ДП</p> <p>Настроить коэффициент Kv</p>
Производится отсчет объема теплоносителя при неподвижном теплоносителе	<p>Нарушение требований по монтажу ДП</p> <p>Просачивание теплоносителя через запорную арматуру</p> <p>Газовые пузыри в теплоносителе</p> <p>Наличие электрического тока в трубопроводе</p>	<p>Проверить монтаж ДП</p> <p>Устранить просачивание теплоносителя</p> <p>Принять меры по устранению газовых пузырьков в теплоносителе</p> <p>Устранить источник тока</p>
Нет измерения температуры	<p>Обрыв линии связи между ТС и ИВБ</p> <p>Неисправен или не подключен ТС к ИВБ</p>	<p>Устранить обрыв</p> <p>Проверить правильность подключения ТС (рис. В.2, рис. В.3).</p>
Нет измерения давления	<p>Обрыв линии связи между ДИД и ИВБ</p> <p>Неисправен или не подключен ДИД к ИВБ</p>	<p>Устранить обрыв</p> <p>Проверить правильность подключения ДИД (рис. В.2, рис. В.3).</p>

В случае, если неисправность устранить не удалось, необходимо обратиться в сервисный центр предприятия-изготовителя с подробным описанием возникших проблем.

11 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Теплосчетчик следует хранить в сухом и вентилируемом помещении при температуре от 5 °С до 40 °С, относительной влажности до 95 % при температуре 25 °С.

Измерительные преобразователи хранятся в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Транспортирование теплосчетчика производится любым видом транспорта (авиационным – в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) с защитой от атмосферных осадков.

После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течении 24 часов в отапливаемом помещении.

При транспортировке теплосчетчики должны закрепляться во избежание падений и соударений.

12 ПОВЕРКА

При применении в сфере законодательной метрологии теплосчетчики подлежат обязательной первичной государственной поверке при выпуске из производства, периодической поверке при эксплуатации или хранении через установленные межповерочные интервалы, а также внеочередной поверке после ремонта.

Поверка теплосчетчика должна проводиться в органах государственной метрологической службы или лабораториях, аккредитованных органами Госстандарта.

При сдаче теплосчетчика в ремонт и (или) поверку паспорт должен находиться с теплосчетчиком.

Поверка тепловычислителей ТЭМ-206 проводится в соответствии с «Тепловычислители ТЭМ-206. Методика поверки, МРБ МП. 3033-2020».

Поверка теплосчетчиков ТЭМ-206 проводится в соответствии с «Теплосчетчики ТЭМ-206. Методика поверки, МРБ МП.3057-2020».

Межповерочный интервал – не более 48 месяцев.

Межповерочный интервал при применении в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 48 месяцев при первичной поверке, не более 24 месяцев при периодической поверке.

Межповерочный интервал теплосчетчика при применении в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь для учета холодной и горячей воды определяется межповерочным интервалом датчика потока, входящего в состав теплосчетчика и указанным в его методике поверки.

13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие теплосчетчика требованиям ТУ BY 100082152.023-2020 при соблюдении потребителем условий транспортировки, монтажа, эксплуатации.

Гарантии распространяются только на теплосчетчик, у которого не нарушены пломбы предприятия-изготовителя.

Теплосчетчик, у которого во время гарантийного срока будет обнаружено несоответствие своим техническим характеристикам, ремонтируется предприятием-изготовителем или заменяется другим.

В том случае, если проведение гарантийных ремонтных работ влияет на метрологические характеристики, теплосчетчик возвращается потребителю со свидетельством о поверке.

По вопросам гарантийного обслуживания следует обращаться в сервисный центр предприятия-изготовителя:

Республика Беларусь

223035 Минский район, п. Ратомка, ул. Парковая, 10

секретарь: тел./факс (017) 517-17-47, 517-17-55

отдел продаж: тел. (017) 517-17-89, тел./факс (017) 517-17-31

e-mail: info@arvas.by, web: <http://www.arvas.by>

сервисный центр: г. Минск, В. Хоружей, 32А

диспетчер: тел. (017) 358-23-96, факс (017) 337-10-27,

моб. +375-44-555-36-49

ремонт: тел. (017) 517-17-93

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Карта заказа теплосчетчика

Карта заказа № _____ теплосчетчика ТЭМ-206 - ____
 Заказчик: _____

(наименование предприятия, адрес, телефон/факс)

Класс точности теплосчётчика по ГОСТ EN 1434 (2 или 1) _____

	Тип ИП	DN, мм	Примечание
1 канал	PCM-06/PCY-05		
2 канал	PCM-06/PCY-05		
3 канал	PCM-06/PCY-05		
4 канал	PCM-06/PCY-05		
5 канал	PCM-06/PCY-05		
6 канал	PCM-06/PCY-05		
Примечание - если информация отсутствует, то теплосчетчик измерительным (-ми) преобразователем (-ями) расхода для 3 и 4 каналов не комплектуется ;			

ВСЕГО (вариант по умолчанию подчеркнут):

Количество комплектов (пар) ТСП _____, длина L_{ногр} (85/120/210) _____ мм

Количество одиночных ТСП _____, длина L_{ногр} (85/120/210) _____ мм

Переходной кабель для подключения интерфейса RS-232C (ТЭМ-104 - АПД) (да/нет) _____

Кабель подключения USB-Flash накопителя (да) _____

Комплектация узлом монтажным (да/нет) _____

Комплектация комплектом монтажных частей: прокладки паронитовые, монтажные фланцы, болты, шпильки, гайки (да/нет) _____

Комплектация прямолинейными участками (да/нет) _____

Комплектация кабелем подключения (да/нет): _____

Кабель подключения ДП (2x0,35) _____ шт., длина L (2/5/10/30) _____ м

Кабель подключения ДП (4x0,35) _____ шт., длина L (2/5/10/30) _____ м

Кабель подключения ТСП _____ шт., длина L (2/5/10/30) _____ м

Модуль расширения (LTE/NB-IoT/нет) _____

Шкаф теплосчетчика ШТ (да/нет): _____

Источник питания 24V (да/нет): _____

Наименование схем установки

	Схема установки	Примечание
Система 1		
Система 2		
Система 3		
Система 4		
Система 5		
Система 6		

Количество приборов _____ шт.

Примечания

Должность, Ф.И.О. и моб. тел. заказчика _____

По карте заказа на предприятии-изготовителе составляется спецификация заказа теплосчетчика. Описание спецификации приведено в паспорте на теплосчетчик АРВС.746967.037.400ПС.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Габаритные и установочные размеры вычислителя

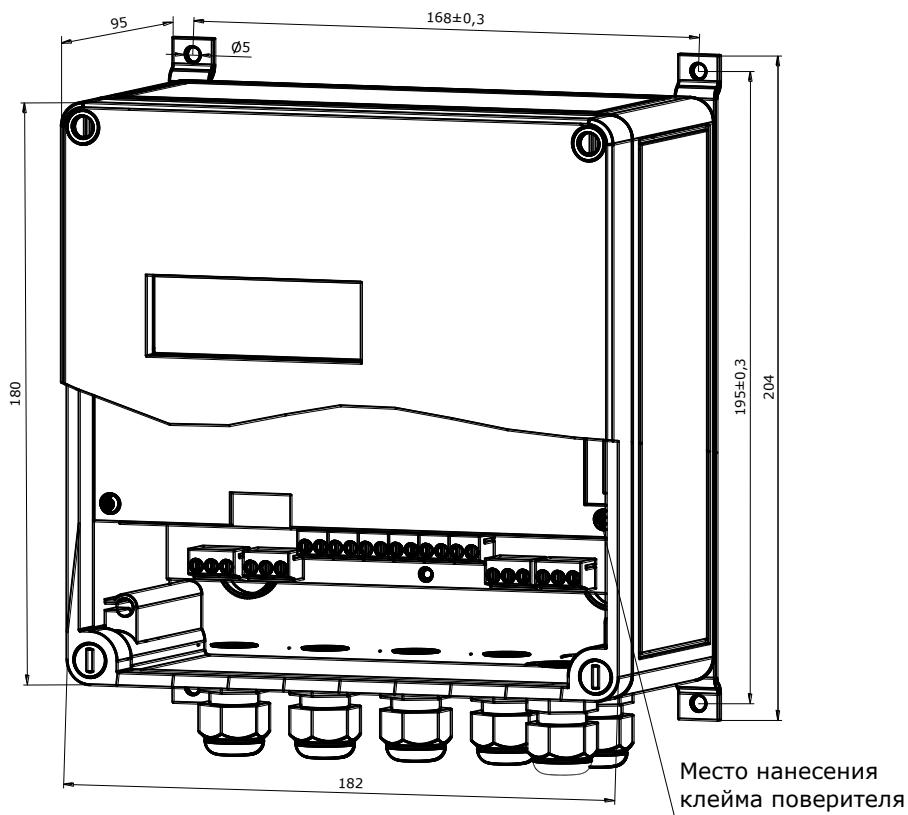


Рисунок Б.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема электрических подключений вычислителя

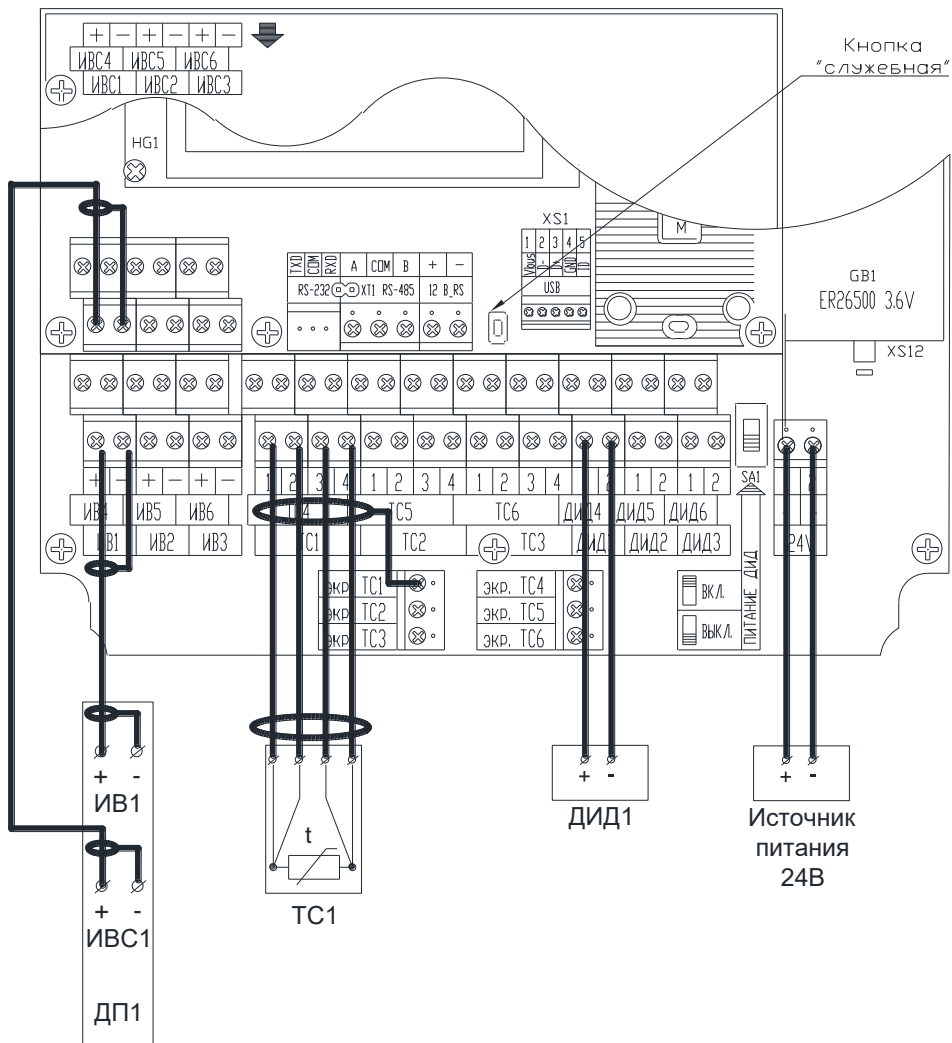


Рисунок В.1

ДП – датчик потока, ИВ – импульсный выход, ИВС – информационный выход, ТС – термопреобразователь сопротивления, ДИД – датчик избыточного давления

Примечание:

1. Подключение ДИД производится в соответствии со схемой внешних электрических соединений, приведенной в их эксплуатационной документации. Пример типовой схемы подключения ДИД с токовым выходом 4-20 мА приведен на рис. В.2;
2. Частный случай подключения ДП (РСМ-06) приведен на рис. В.3. При подключении ДП других типов внимательно изучите их эксплуатационную документацию.

Подключение датчиков давления

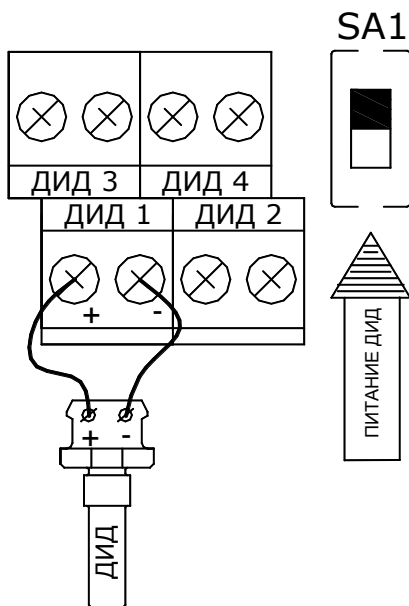


Рисунок В.2

ВНИМАНИЕ!!! В теплосчетчике установлен встроенный источник питания с защитой от короткого замыкания для ДИД. Подключения внешнего источника питания не требуется. Для работы ДИД переключатель SA1 должен быть установлен в верхнее положение (питание ДИД включено).

Схема электрических соединений при подключении РСМ-06

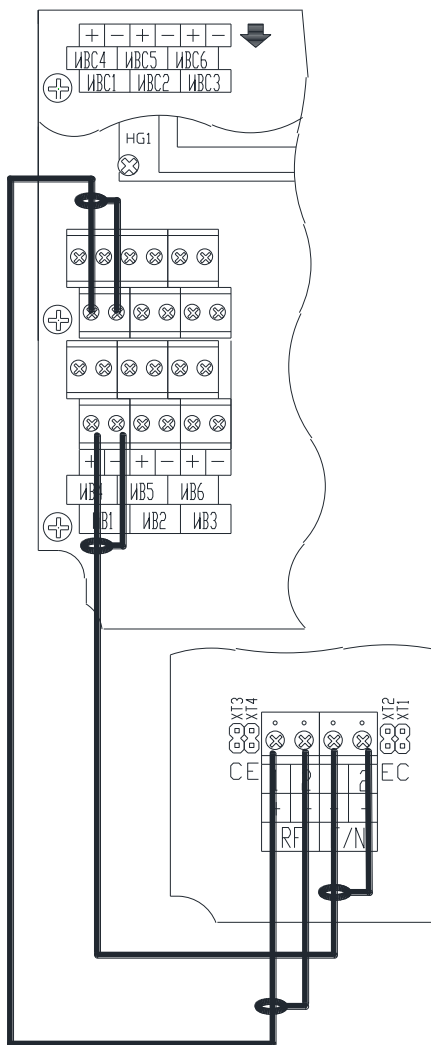


Рисунок В.3

Перед подключением необходимо правильно сконфигурировать ДП и произвести соответствующие установки в вычислителе.

Установки ТЭМ-206 (см. п. 7.4)					
Установить номинальный диаметр и максимальный расход равным максимальному расходу РСМ-06	<table border="1"> <tr> <td>Ду1</td> <td>xxx</td> </tr> <tr> <td>G1в</td> <td>xxx.xxx</td> </tr> </table>	Ду1	xxx	G1в	xxx.xxx
Ду1	xxx				
G1в	xxx.xxx				
Установить вес импульса, равный весу импульса, установленному в РСМ-06	<table border="1"> <tr> <td>KvN, л/и</td> <td>xxx.xxx</td> </tr> </table>	KvN, л/и	xxx.xxx		
KvN, л/и	xxx.xxx				
Установить тип входов признаков - Цифровые	<table border="1"> <tr> <td>Входы признаков</td> <td>Цифровые</td> </tr> </table>	Входы признаков	Цифровые		
Входы признаков	Цифровые				

Установки РСМ-06 (см. паспорт РСМ-06)																					
С помощью джампера F/N установить импульсный тип выходного сигнала расходомера	<p>джампер F/N – ON (установлен)</p> <p>The diagram shows a 10-pin terminal block labeled 'RS-485' on the left. To its right is a table of configurations:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>Fl</td></tr> <tr><td>2</td><td>INDC</td></tr> <tr><td>3</td><td>REV</td></tr> <tr><td>4</td><td>F/N</td></tr> <tr><td>5</td><td>Modbus</td></tr> <tr><td>6</td><td>2/4</td></tr> <tr><td>7</td><td>2/3</td></tr> <tr><td>8</td><td>2/2</td></tr> <tr><td>9</td><td>2/1</td></tr> <tr><td>10</td><td>2/0</td></tr> </table> <p>To the right of the table is a vertical row of 10 circular jumpers. The 4th jumper is shaded black, indicating it is set to 'ON'. The label 'XP1' is positioned to the right of the jumpers.</p>	1	Fl	2	INDC	3	REV	4	F/N	5	Modbus	6	2/4	7	2/3	8	2/2	9	2/1	10	2/0
1	Fl																				
2	INDC																				
3	REV																				
4	F/N																				
5	Modbus																				
6	2/4																				
7	2/3																				
8	2/2																				
9	2/1																				
10	2/0																				

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Схемы меню режима «Рабочий»

Схема учета «РАСХОДОМЕР V»

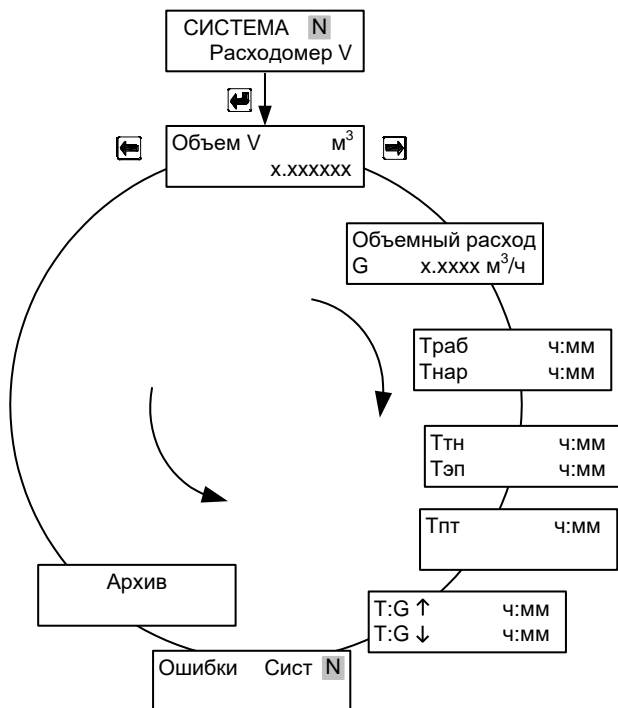


Рисунок Г.1

Схема учета «РАСХОДОМЕР М»

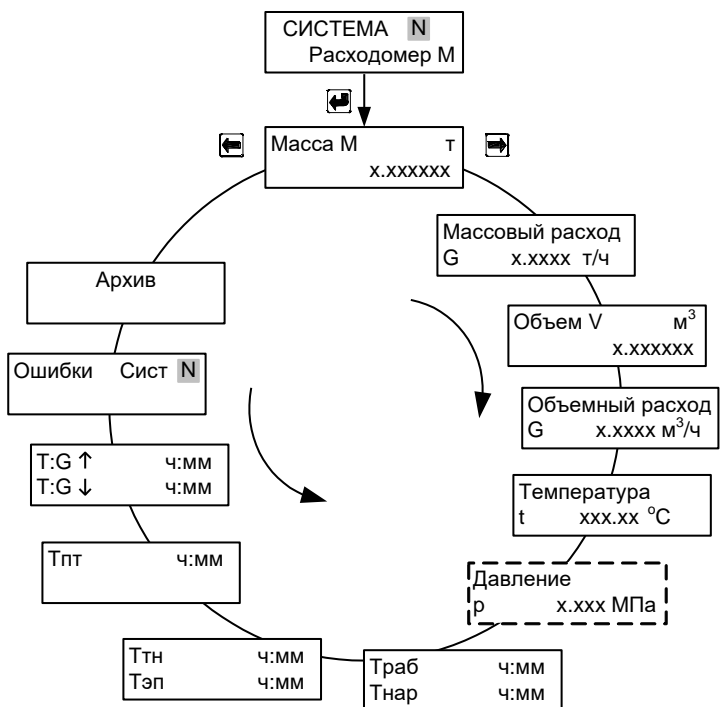


Рисунок Г.2

Схема учета «МАГИСТРАЛЬ»

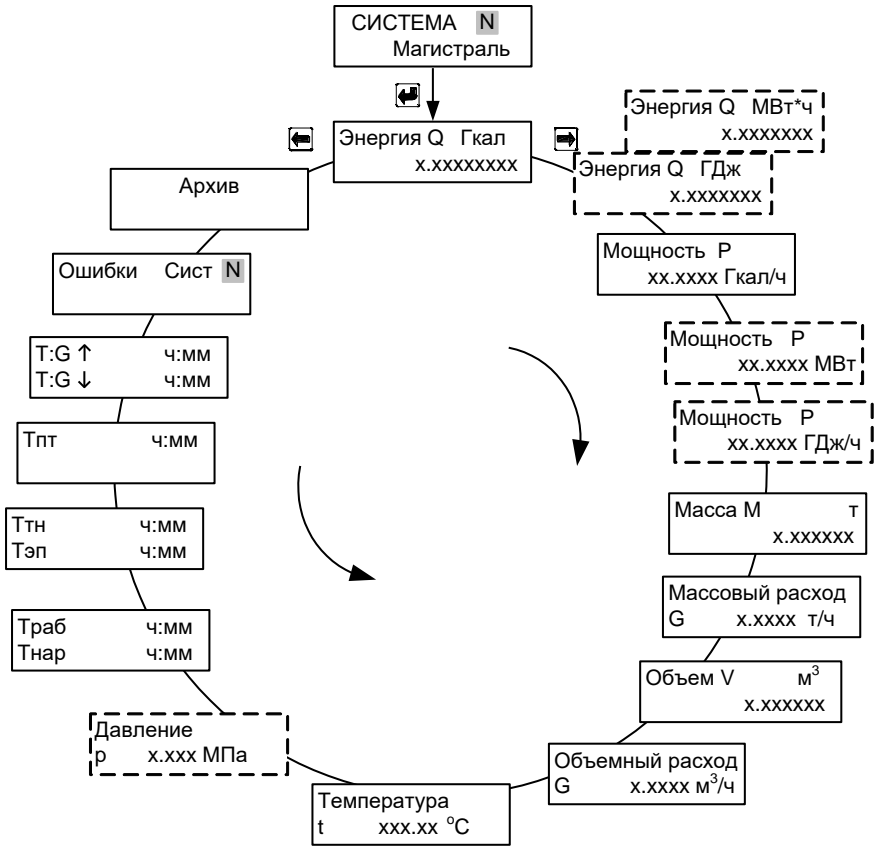


Рисунок Г.3

Схемы учета «ПОДАЧА», «ОБРАТКА» и «ХОЛОД»

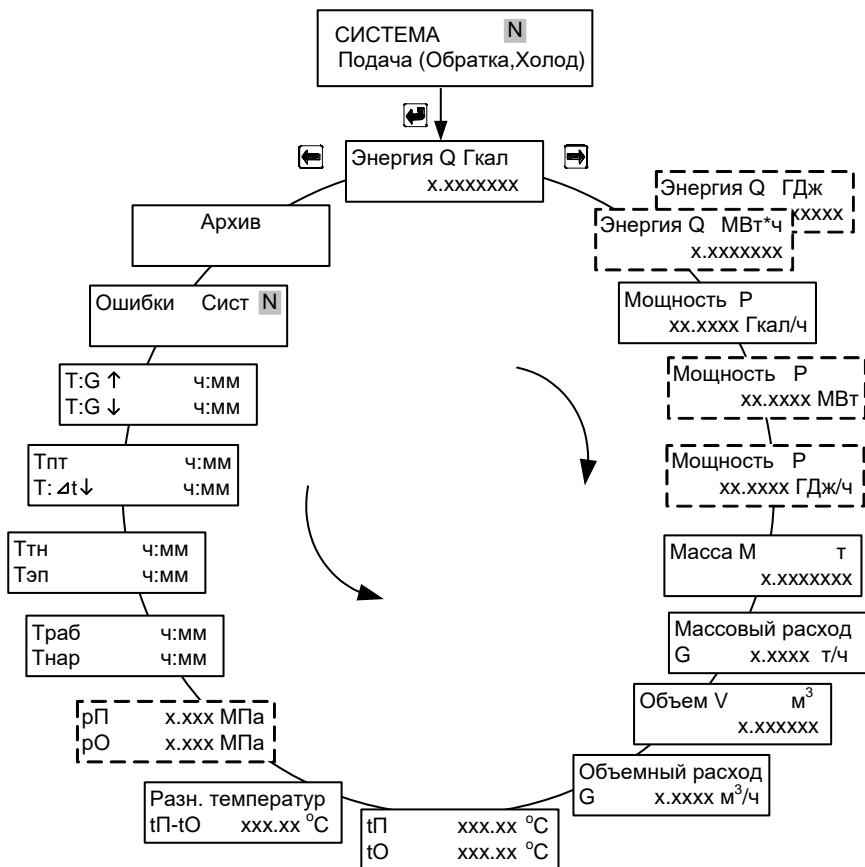


Рисунок Г.4

Схема учета «ТУПИКОВАЯ ГВС»

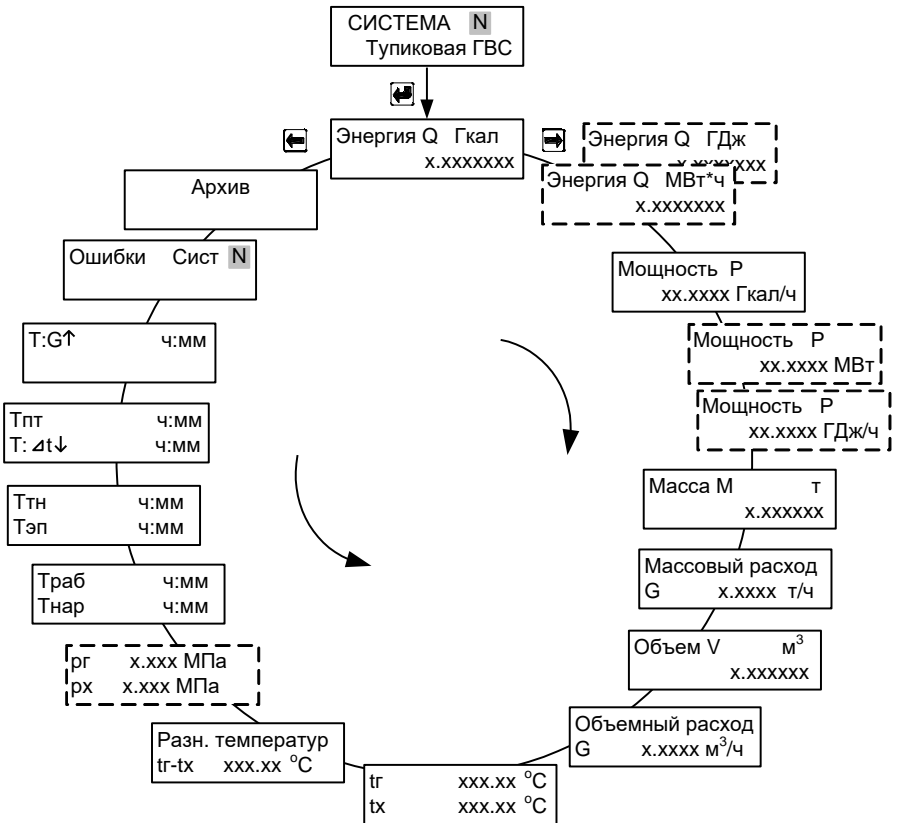


Рисунок Г.5

Схемы учета «ПОДПИТКА НСО» и «ПОДПИТКА ИСТОЧНИКА»

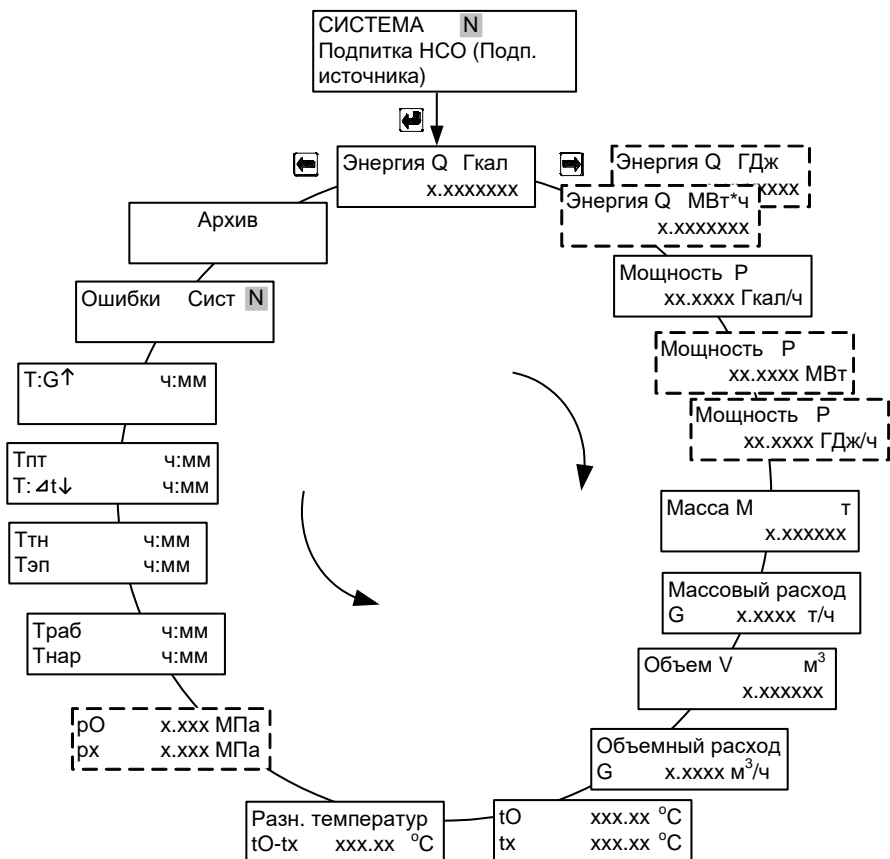


Рисунок Г.6

Схема учета «ПОДАЧА+Р»

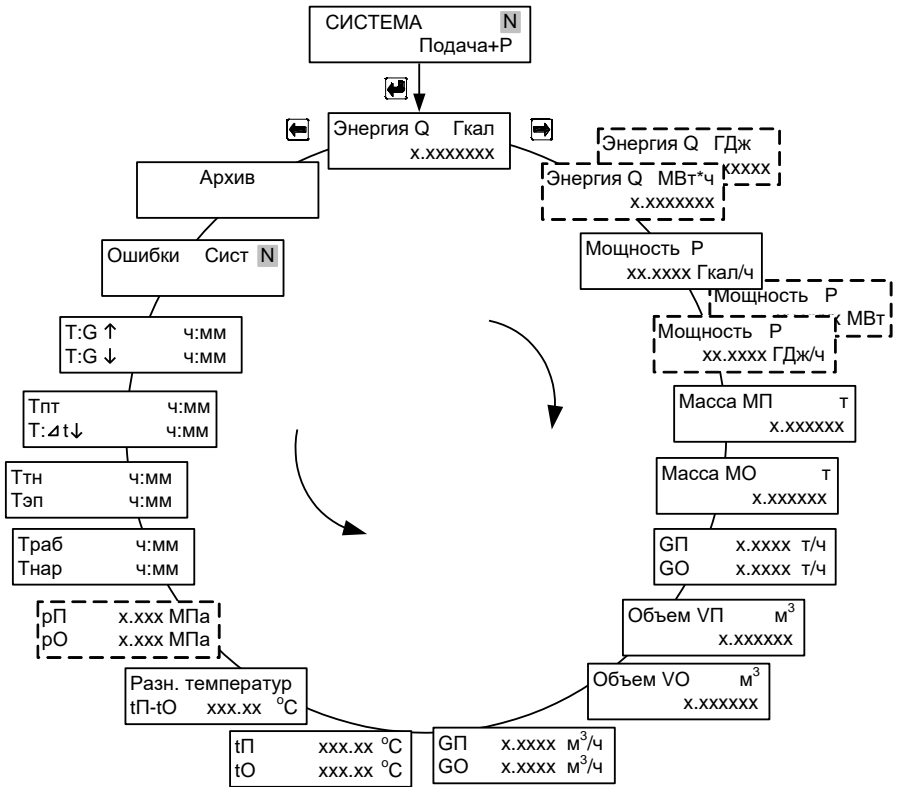


Рисунок Г.7

Схема учета «ТЕПЛО/ХОЛОД»

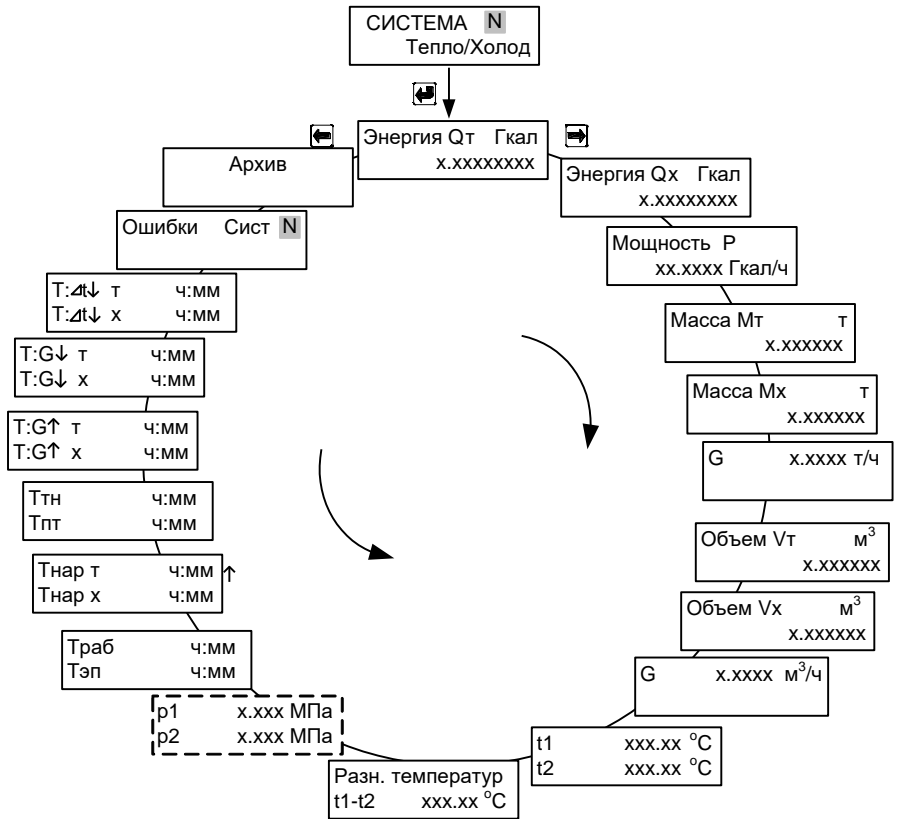


Рисунок Г.8

Схема учета «ОТКРЫТАЯ»

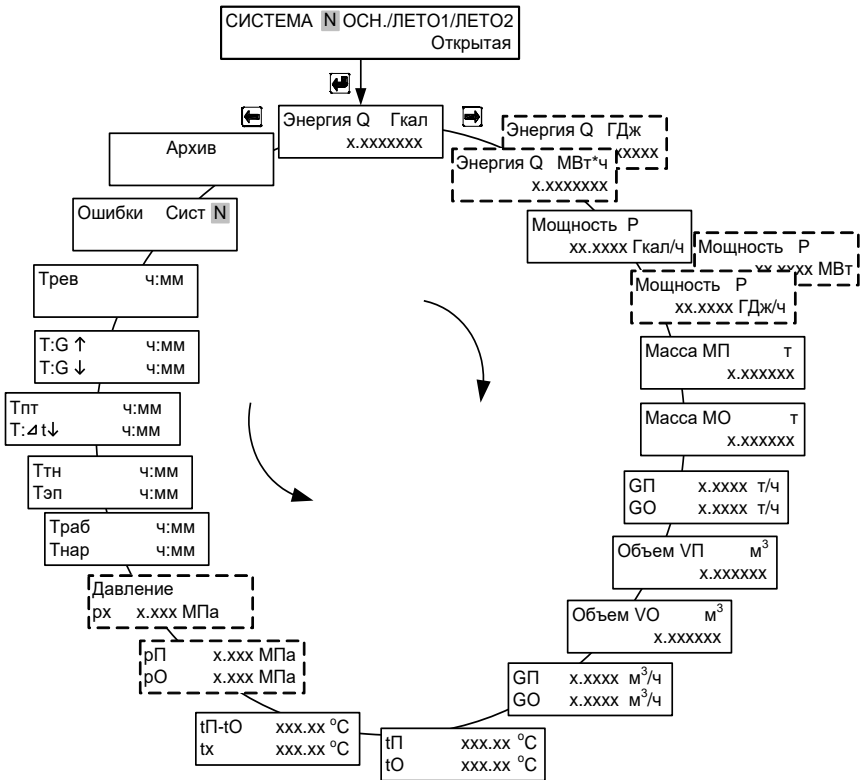


Рисунок Г.9

Схема учета «ГВС ЦИРКУЛЯЦИЯ»

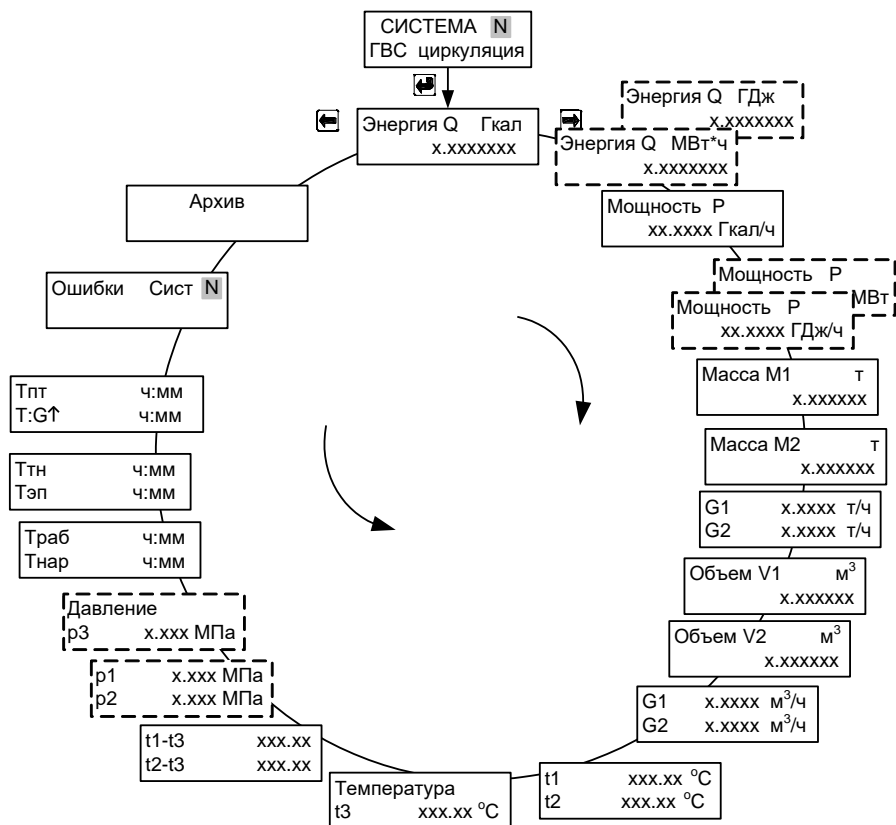


Рисунок Г.10

Схема учета «ИСТОЧНИК», режим работы - «Источник»

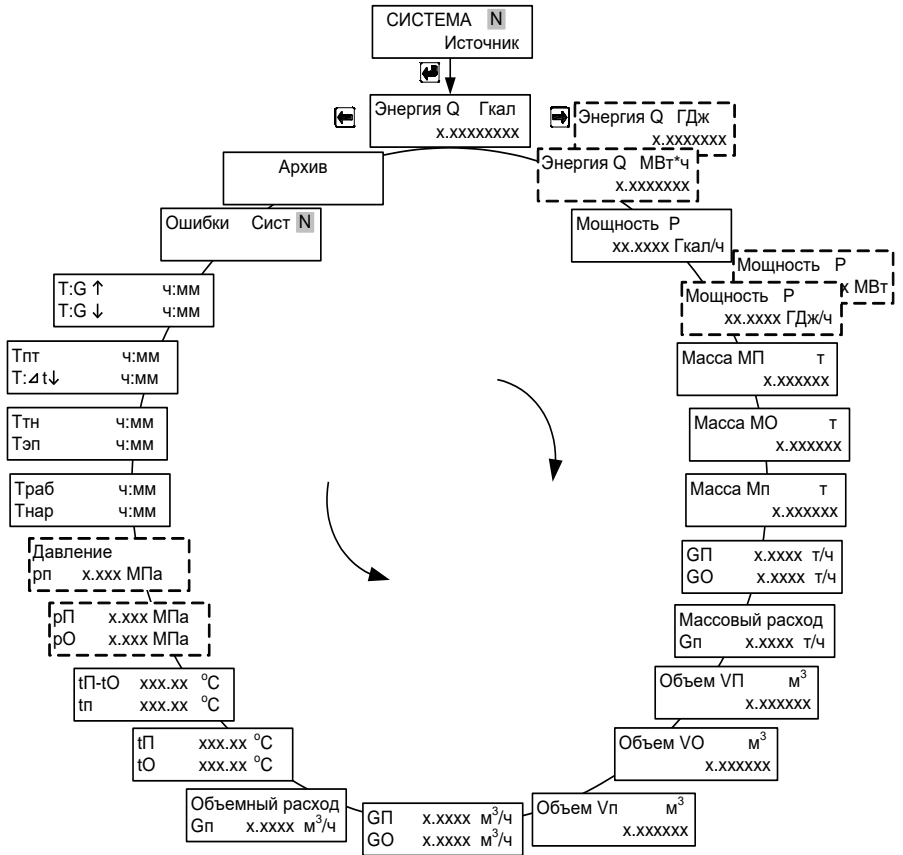


Рисунок Г.11

Схема учета «НСО»

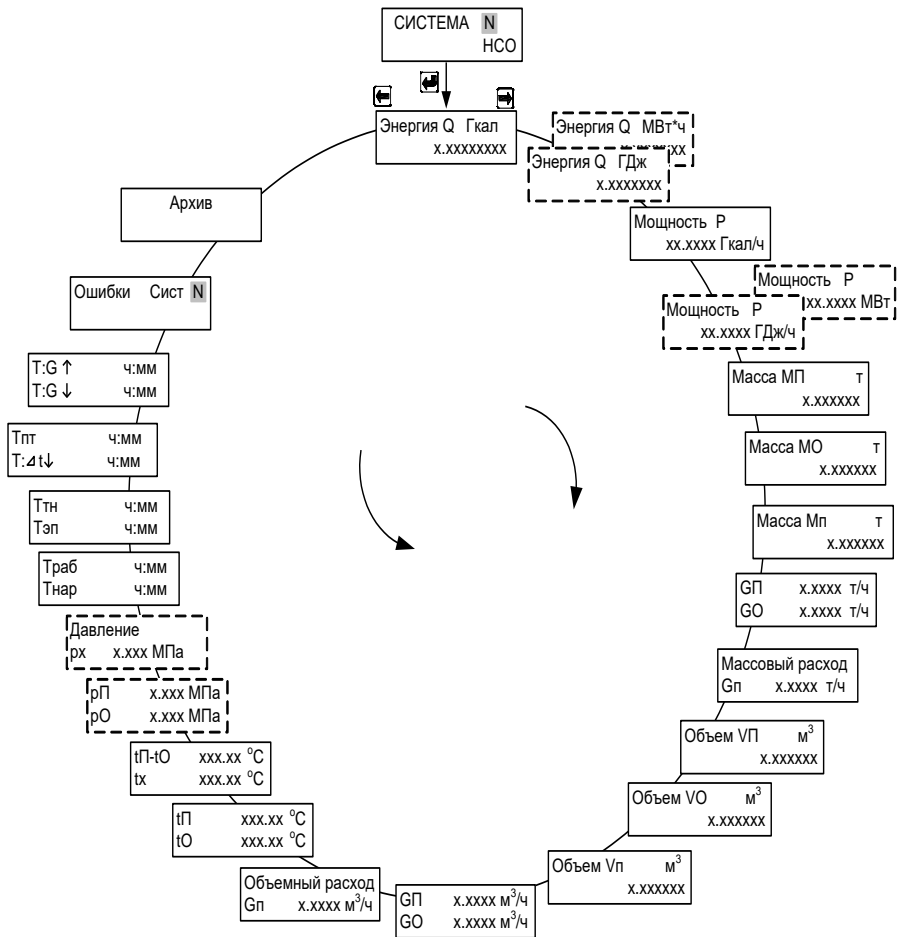


Рисунок Г.13

Схема учета «Температура»

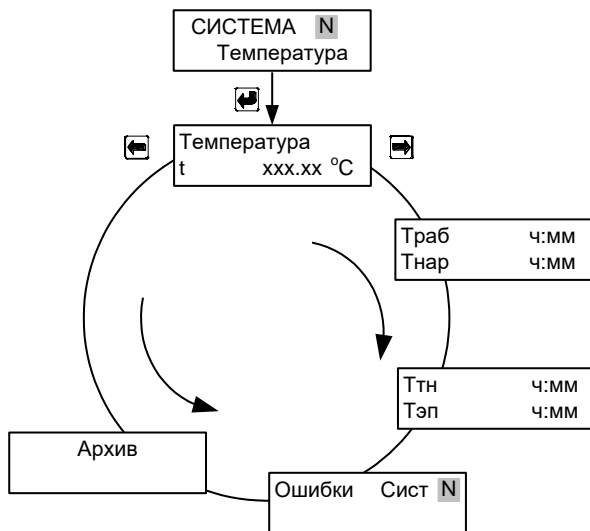


Рисунок Г.14

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Схемы меню режима «Настройки»

Схема учета «РАСХОДОМЕР V»

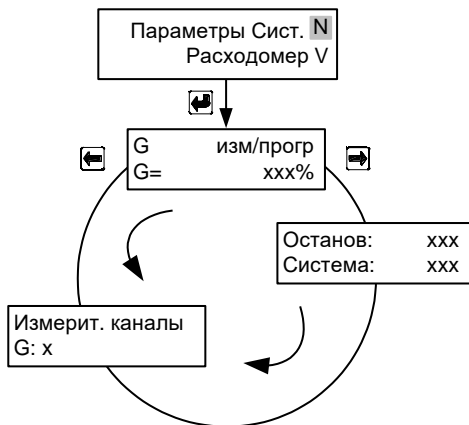


Рисунок Д.1

Схема учета «РАСХОДОМЕР M»

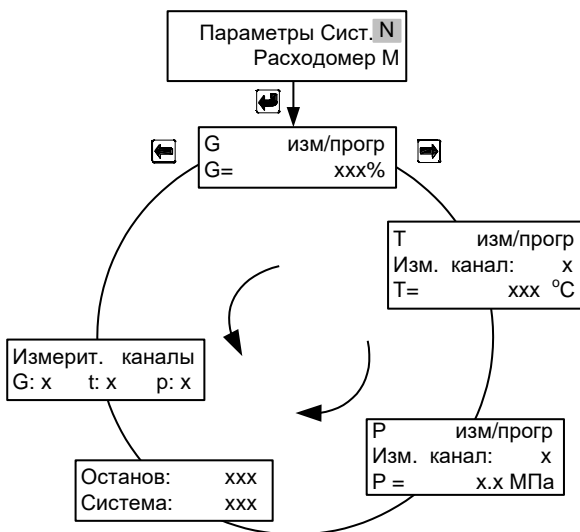


Рисунок Д.2

Схема учета «МАГИСТРАЛЬ»

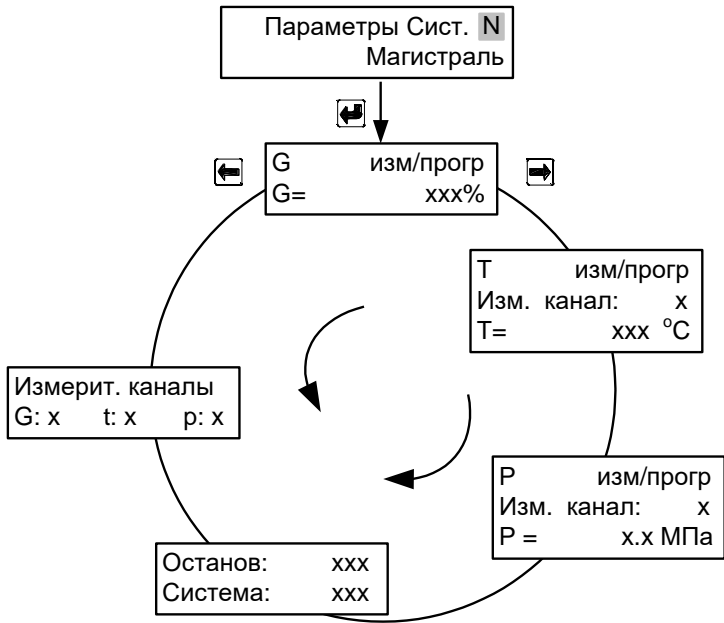


Рисунок Д.3

Схемы учета «ПОДАЧА» и «ОБРАТКА»

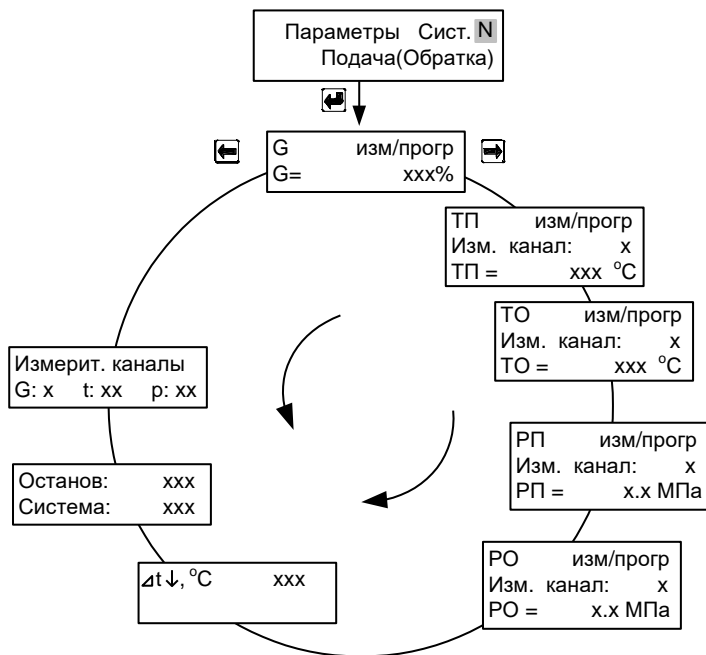


Рисунок Д.4

Схема учета «ТУПИКОВАЯ ГВС»

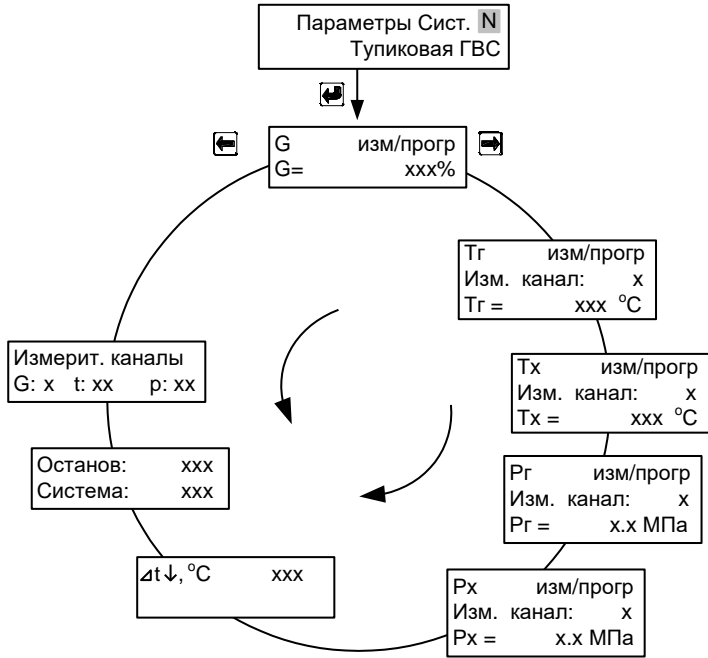


Рисунок Д.5

Схемы учета «ПОДПИТКА НСО» и «ПОДПИТКА ИСТОЧНИКА»

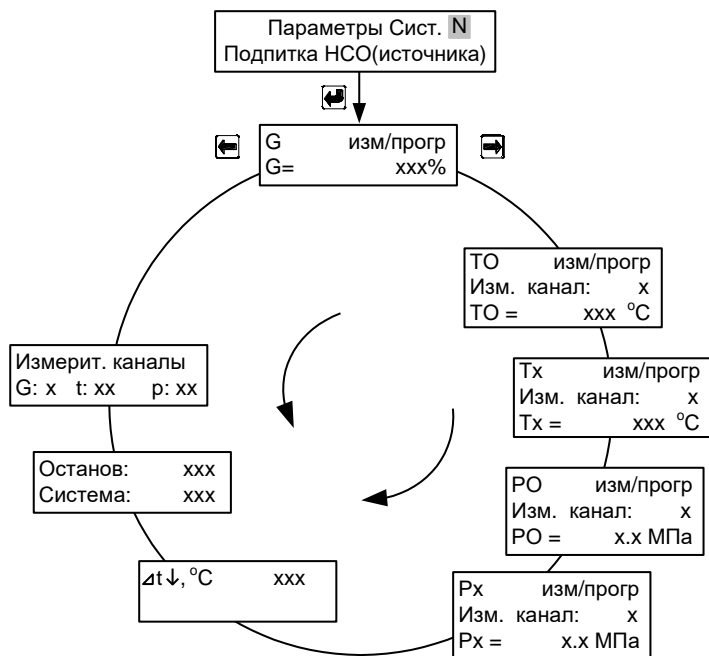


Рисунок Д.6

Схема учета «ПОДАЧА+P»

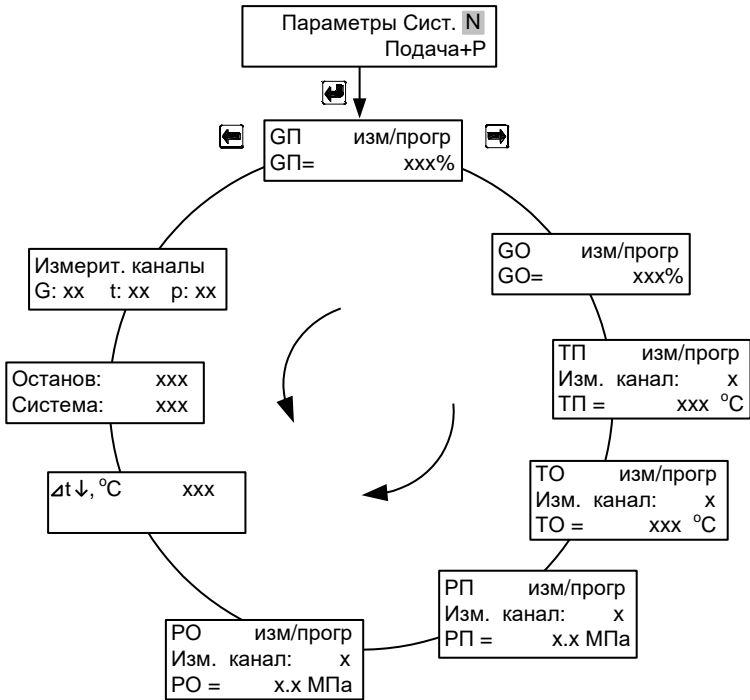


Рисунок Д.7

Схема учета «ОТКРЫТАЯ»

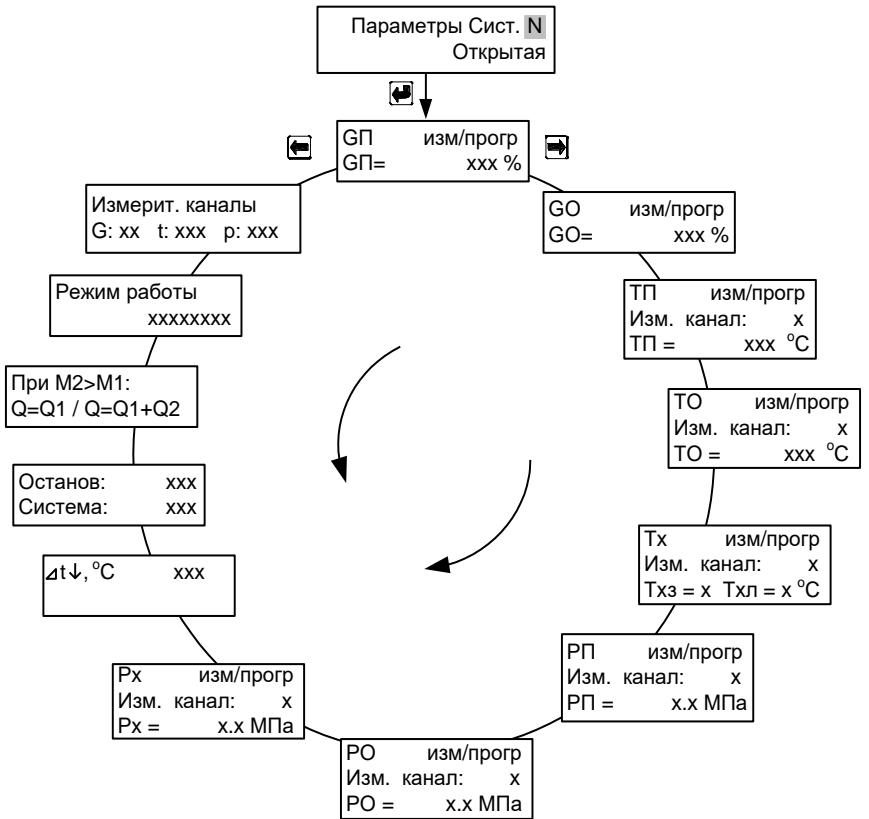


Рисунок Д.8

Схема учета «ГВС ЦИРКУЛЯЦИЯ»

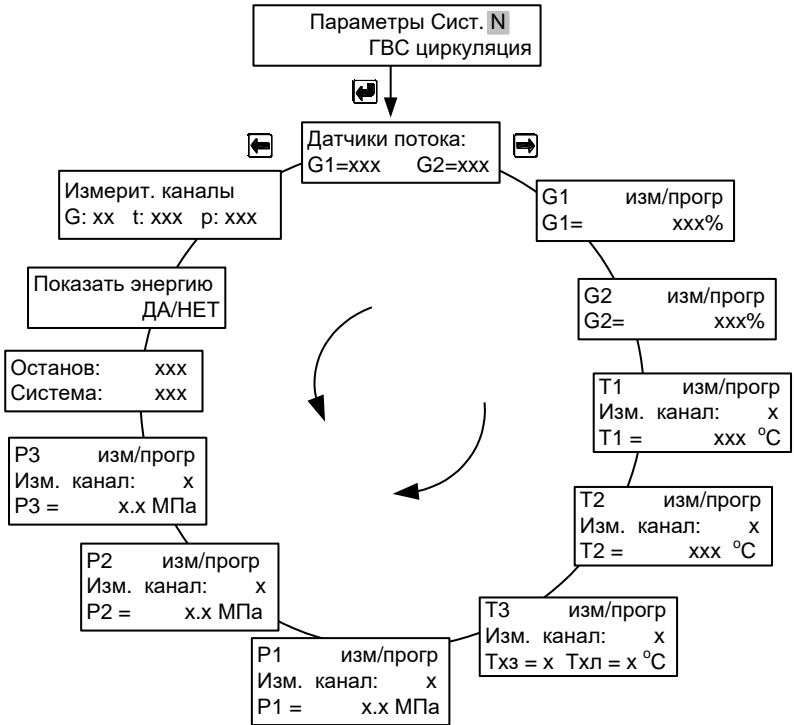


Рисунок Д.9

Схема учета «ИСТОЧНИК»

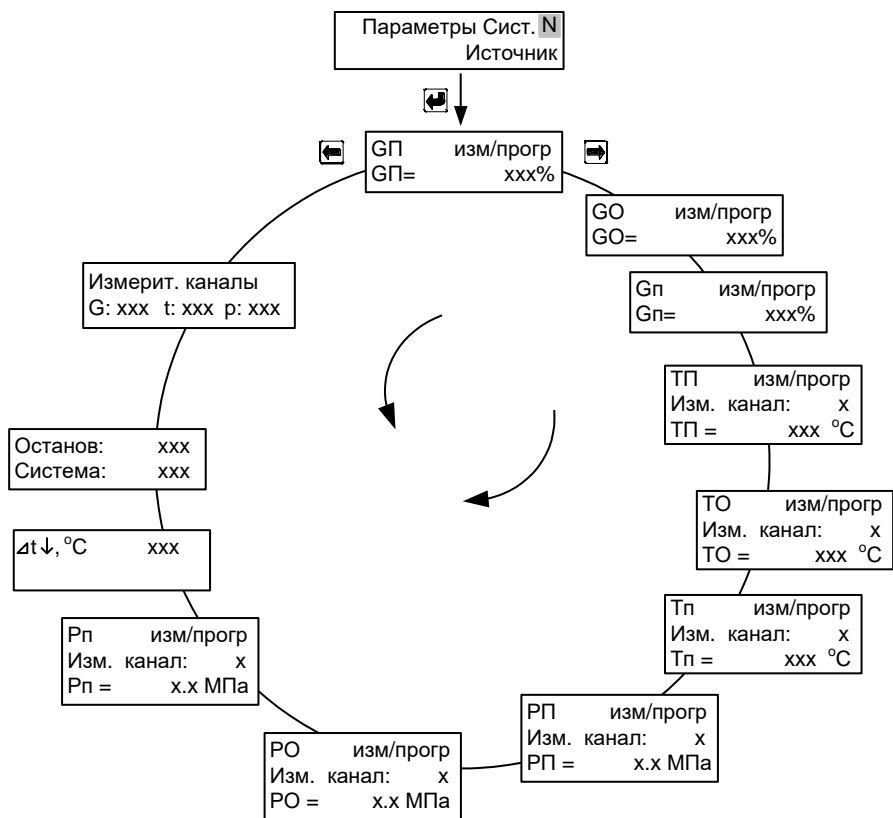


Рисунок Д.10

Схема учета «Р-Подача+Подп.»

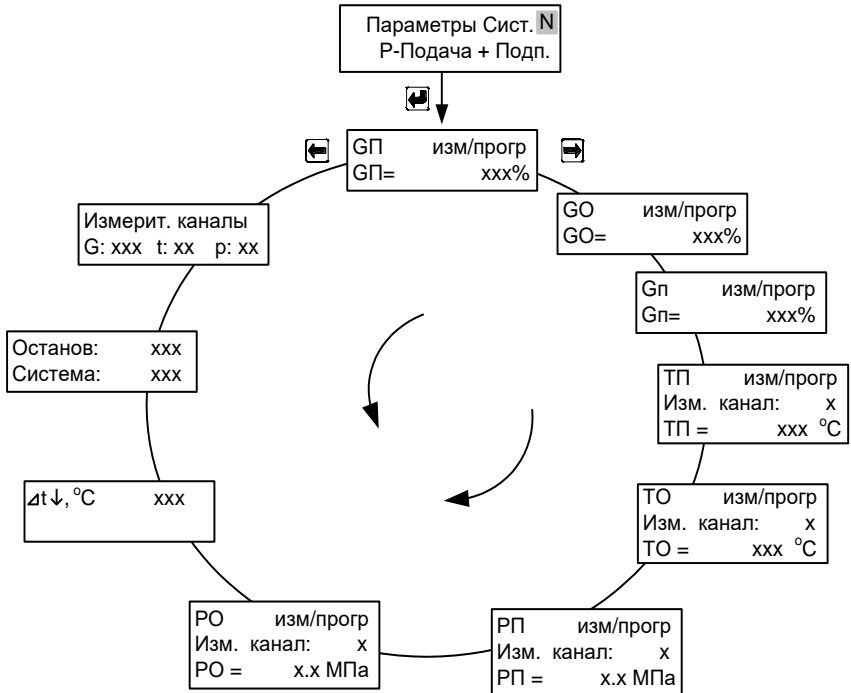


Рисунок Д.11

ВНИМАНИЕ!!! При режиме работы Р-Подача+Подп. каналы измерения температуры и избыточного давления в трубопроводе подпитки не используются.

Схема учета «Холод»

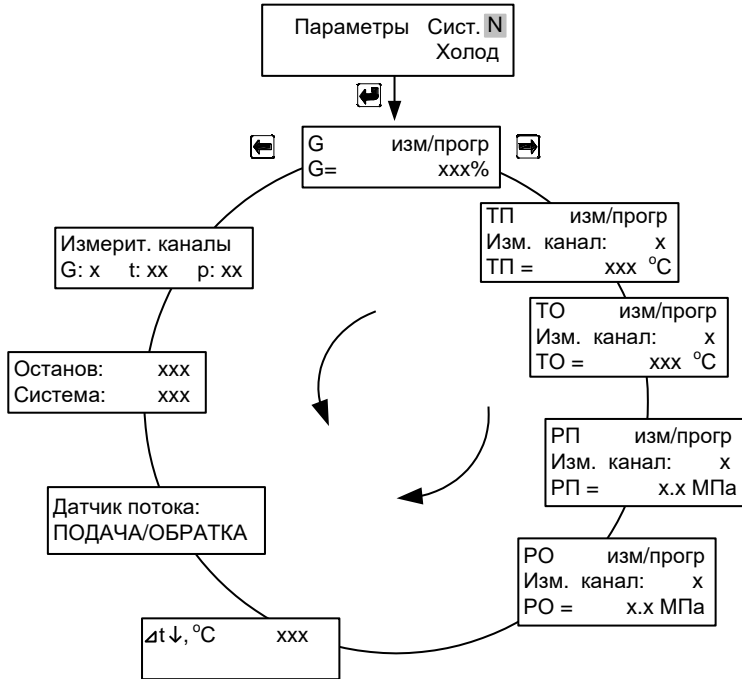


Рисунок Д.12

Схема учета «Тепло/Холод»

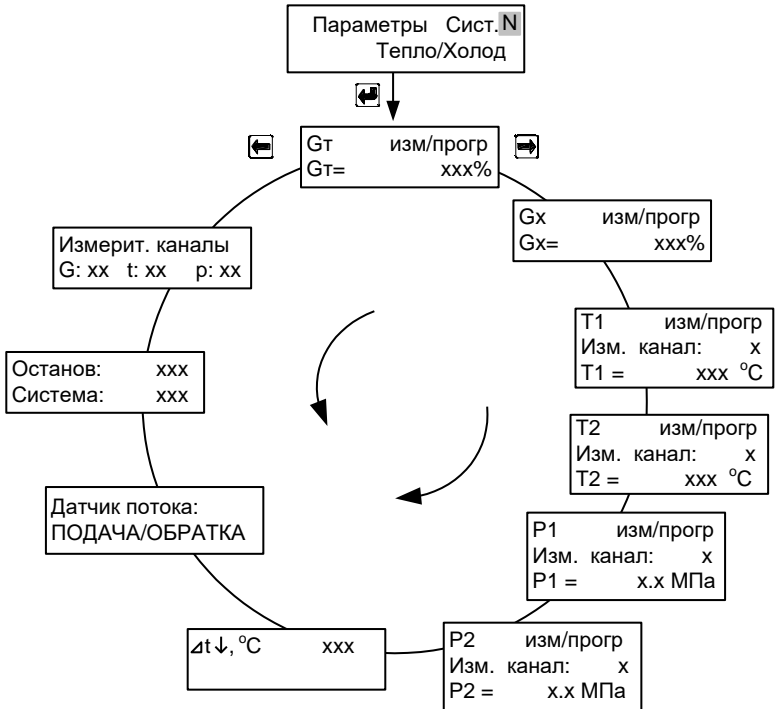


Рисунок Д.13

Схема учета «НСО»

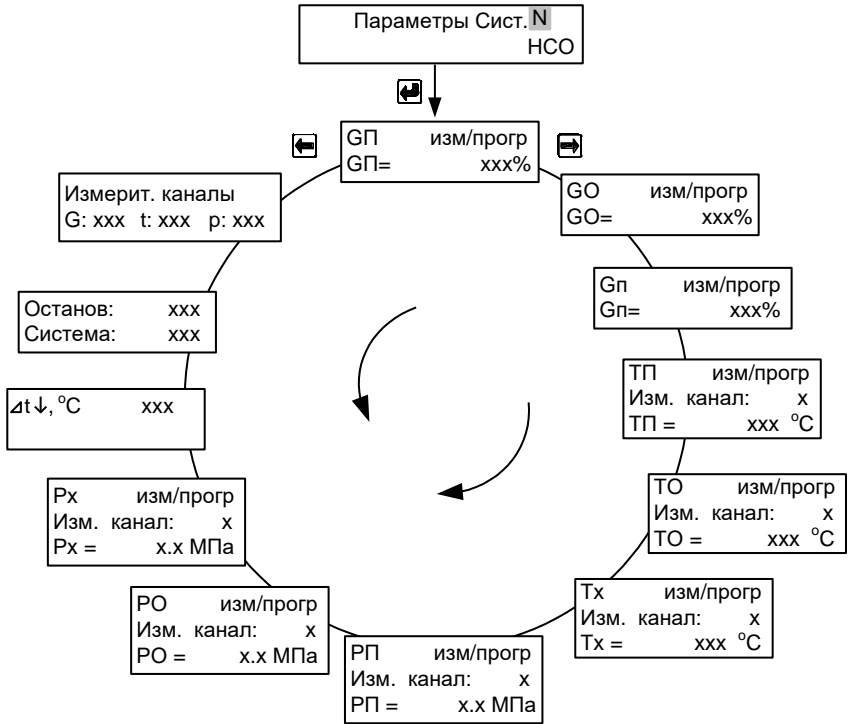


Рисунок Д.14

Схема учета «Температура»

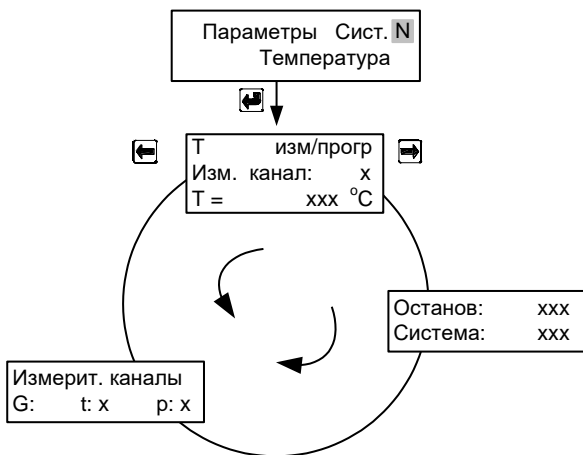


Рисунок Д.15

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Порядок работы интеграторов теплосчетчика

Таблица Е.1

Останов счета при возникновении НС	Возможные комбинации НС и ТН, возникающие в системе учета					Порядок работы интеграторов прибора									Индикация на ЖКИ ИВБ	Коды НС и ТН регистрируемые в архиве		
	ТН	ПТ	Г↓	Г↑	Δt↓	Q(Физ), М,У	Qнс, М,У	Траб	Тнар	Ттн	Тпт	TG↓	TG↑	TΔt↓				
G↓, Δt	нет	есть	нет	нет	нет	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	нет	есть	нет	есть	нет	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	G↑	2
	нет	нет	есть	есть	нет	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	G↓, G↑	1,2
	нет	нет	есть	есть	есть	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	G↓, G↑, Δt↓	1,2,3
	нет	нет	нет	нет	есть	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	Δt↓	3
	нет	нет	есть	нет	есть	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	G↓, Δt↓	1,3
	нет	нет	есть	нет	нет	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	G↓	1
	нет	нет	нет	есть	есть	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	G↑, Δt↓	2,3
	нет	есть	нет	нет	нет	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	ПТ	5
	нет	есть	нет	нет	есть	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	ПТ	5
	есть	нет	нет	нет	нет	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	нет	есть	нет	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	есть	есть	нет	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	есть	есть	есть	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
Δt	нет	есть	нет	нет	нет	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	нет	есть	нет	есть	нет	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	G↑	2
	нет	нет	есть	есть	нет	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	G↓, G↑	1,2
	нет	нет	есть	есть	есть	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	G↓, G↑, Δt↓	1,2,3
	нет	нет	нет	нет	есть	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	Δt↓	3
	нет	нет	есть	нет	есть	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	G↓, Δt↓	1,3
	нет	нет	есть	нет	нет	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	G↓	1
	нет	нет	нет	есть	есть	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	G↑, Δt↓	2,3
	нет	есть	нет	нет	нет	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	ПТ	5
	нет	есть	нет	нет	есть	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	ПТ	5
	есть	нет	нет	нет	нет	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	нет	есть	нет	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	есть	есть	нет	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	есть	есть	есть	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	Т.Н. xxxx	4

	есть	нет	есть	нет	есть	-	-	+	-	+		-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	есть	нет	нет	-	-	+	-	+		-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	нет	есть	есть	-	-	+	-	+		-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	есть	нет	нет	нет	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	нет	есть	нет	нет	есть	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
Нет	Нет	есть	нет	нет	нет	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	нет	есть	нет	есть	нет	+	-	+	+	-	-	-	-	-	G↑	2
	нет	нет	есть	есть	нет	+	-	+	+	-	-	-	-	-	G↓, G↑	1,2
	нет	нет	есть	есть	есть	+	-	+	+	-	-	-	-	-	G↓, G↑, Δt↓	1,2,3
	нет	нет	нет	нет	есть	+	-	+	+	-	-	-	-	-	Δt↓	3
	нет	нет	есть	нет	есть	+	-	+	+	-	-	-	-	-	G↓, Δt↓	1,3
	нет	нет	есть	нет	нет	+	-	+	+	-	-	-	-	-	G↓	1
	нет	нет	нет	есть	есть	+	-	+	+	-	-	-	-	-	G↑, Δt↓	2,3
	нет	есть	нет	нет	нет	-	-	+	-	-	+	-	-	-	ПТ	5
	нет	есть	нет	нет	есть	-	-	+	-	-	+	-	-	-	ПТ	5
	есть	нет	нет	нет	нет	-	-	+	-	+		-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	нет	есть	нет	-	-	+	-	+		-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	есть	есть	нет	-	-	+	-	+		-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	есть	есть	есть	-	-	+	-	+		-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	нет	нет	есть	-	-	+	-	+		-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	нет	есть	нет	нет	-	-	+	-	+	+	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	есть	нет	нет	нет	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Т.Н. xxxx	4
	есть	есть	нет	нет	есть	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Т.Н. xxxx	4

Примечания:

- «+» – интегратор ведет счет с накоплением, «-» – интегратор остановлен;
- при отключении питания интегратор Траб останавливается, после включения рассчитывается время прибора в выключенном состоянии и прибавляется к интегратору Тэп;
- при включении/отключении питания в архиве данных фиксируется код б в часе, когда питание отключили и в часе, когда питание включили;

xxxx – символ ТН.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Настройка модема

Перед тем, как подключать модем к теплосчетчику, его необходимо настроить. Для этого модем подключается к ПК и запускается программа «**Настройка модема**» (исполняемый файл «**ModemConfig.exe**»). Внешний вид программы приведен на рис. И.1.

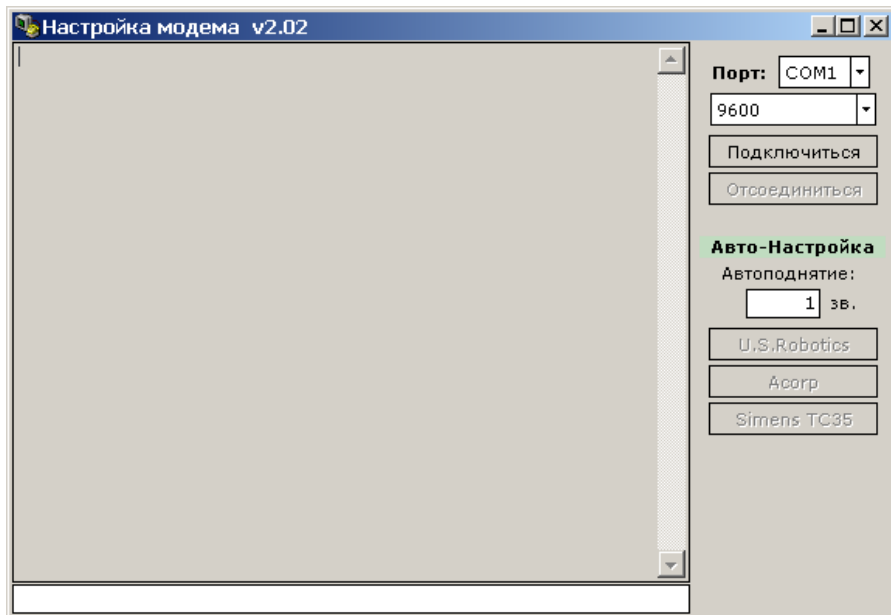


рис. И.1

Для подключения необходимо указать COM порт, к которому подключен настраиваемый модем, и нажать кнопку «**Подключиться**».

В программе предусмотрена опция автоматического конфигурирования «**Автоматическая настройка**» (кнопки «**U.S.Robotics**», «**Acorp**», «**Siemens TC35**») для различных производителей модемов. В режиме автоматической настройки выполняются следующие AT команды:

- AT&F0** – Загрузка стандартного профиля 0;
- ATS0=x** – Установка режима автоподнятия трубки;
- ATE0** – Отключение локального эха в командном режиме;
- ATF1** – Отключение эха в режиме передачи данных;
- ATY0** – Выбор профиля 0 как по умолчанию;
- AT&W0** – Запись нового профиля в энергонезависимую память.

Внимание: Набор AT команд у разных производителей может отличаться в связи с отсутствием общего стандарта. Данный набор команд приведён для модемов, производителем которых является компания **U.S.Robotics**. При использовании модемов других производителей необходимо убедиться в соответствии команд модема приведённому набору команд. Если какие-то из команд отличаются, то конфигурирование требуется произвести в ручном режиме.

Для ввода команды в ручном режиме необходимо подключиться к модему, набрать ее в поле команд (см. рис. И.1) и нажать клавишу «Enter».

В программе также можно указать число звонков до автоматического ответа (поле ввода «Автоподнятие»). После выполнения конфигурирования необходимо нажать кнопку «Отсоединиться» и закрыть программу.

После конфигурирования модема необходимо установить в теплосчетчике скорость обмена 9600 для интерфейса RS-232.

Модем подключается к теплосчетчику кабелем с разводкой, приведенной на рис. И.2).

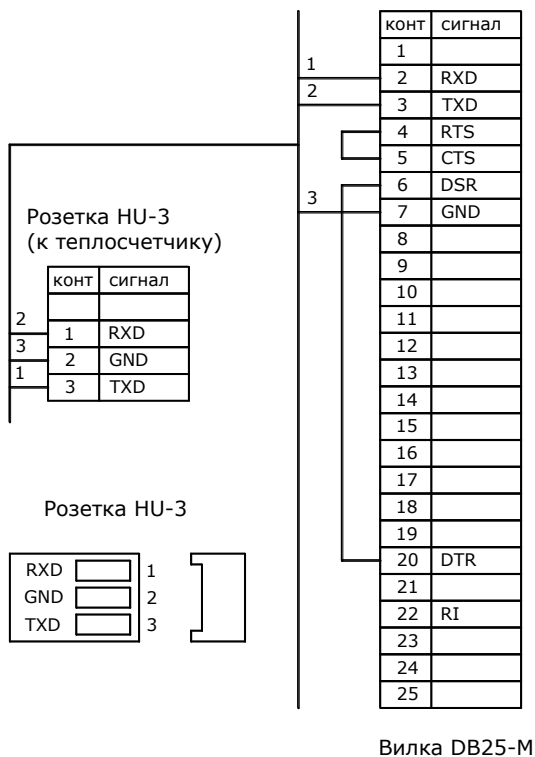
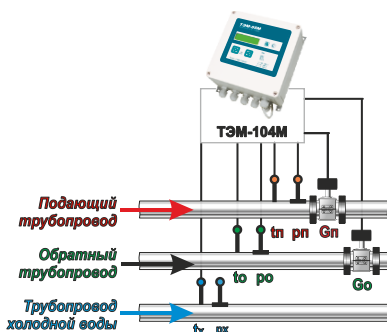


Рис. И.2

ПРИЛОЖЕНИЕ К Дополнительные возможности схемы «ОТКРЫТАЯ»

В схеме «ОТКРЫТАЯ» реализовано несколько дополнительных возможностей, позволяющих вести корректный учет в нетипичных случаях:

Измерение реверсивного расхода



НС $\Delta t \downarrow$ при реверсе не регистрируется

Схема «ОТКРЫТАЯ» позволяет вести учет количества тепловой энергии как при нормативных нагрузках в системе, так и в часы пиковых нагрузок (большой разбор теплоносителя), когда направление движения теплоносителя в обратном трубопроводе может измениться на реверсивное (к потребителю). При этом не требуется переустанавливать ДП на обратном трубопроводе*.

Изменение направления потока регистрируется прибором автоматически (мгновенный расход в обратном трубопроводе начинает индцироваться со знаком «-»).

Особенностью работы при реверсе является то, что масса (объем) теплоносителя, протекшего по подающему и обратному трубопроводу суммируются в одном интеграторе **M1**. Интегратор **M2** в этом случае остановлен (см. таблицу К.1).

Таблица К.1

Направление потока в обратном трубопроводе	Интегратор M1 (масса теплоносителя, отпущенного потребителю)	Интегратор M2 (масса теплоносителя, возвращенного потребителем)
от потребителя	M1=Mп	M2=Mo
к потребителю (реверс потока)	M1=Mп+ Mo 	M2=0
Примечания: M1 – масса теплоносителя, отпущенного потребителю; M2 – масса теплоносителя, возвращенного потребителем; Mп – масса теплоносителя, протекшего по подающему трубопроводу; Mo – масса теплоносителя, протекшего по обратному трубопроводу.		

* Измерение реверсивного расхода возможно только в индукционном канале 2.

Коррекция расчета тепловой энергии при $M1 < M2$

Если в системе исключен подмес, то всегда должно выполняться условие: $M1 \geq M2$.

Однако, каждый из датчиков измеряет расход с погрешностью, пределы которой нормируются. В связи с этим при отсутствии водоразбора ($M1 = M2$) возможна ситуация, когда измеренное значение массы $M2$ превысит $M1$, т.е. $M1 < M2$.

В этом случае значение $Q2$ в формуле расчета потребленной тепловой энергии принимает отрицательные значения:

$$Q = Q1 + Q2 \quad [Q1 = MП(hП-hO); Q2 = (MП-MO)(hO-hx)]$$

В схеме «ОТКРЫТАЯ» предусмотрена возможность до постановки на коммерческий учет выбрать формулу для расчета Q при $M1 < M2$: $Q = Q1 + Q2$ или $Q = Q1$.

$$Q = Q1 \quad (Q2 \text{ с отрицательными значениями не учитывается})$$

или

$$Q = Q1 + Q2 \quad (Q2 \text{ учитывается всегда}).$$

ПРИМЕР. По показаниям теплосчетчика получены следующие значения:

приращение $M1 = 100$ т за один час, среднечасовое значение температуры в подающем трубопроводе $tp = 90$ °С, давление $rp = 0,9$ МПа;

приращение $M2 = 101$ т за один час, среднечасовое значение температуры в обратном трубопроводе $to = 60$ °С, давление $rp = 0,5$ МПа;

среднечасовое значение температуры в трубопроводе ХВ $to = 10$ °С, давление $rp = 0,5$ МПа.

Значения энтальпий:

$$hp = 90,20 \text{ ккал/кг}; ho = 60,09 \text{ ккал/кг}; hx = 10,17 \text{ ккал/кг}.$$

Значения потребленной энергии:

$$Q1 = Mп(hп-ho) = 100(90,20 - 60,09) = 3,011 \text{ (Гкал)};$$

$$Q2 = (Mп-Mo)(ho-hx) = (100-101)(60,09 - 10,17) = - 0,05 \text{ (Гкал)}.$$

$$\text{при } Q = Q1$$

$$Q = 3,011 \text{ Гкал}$$

$$\text{при } Q = Q1 + Q2$$

$$Q = 3,011 - 0,05 = 2,961 \text{ Гкал}$$

Если $M1 \geq M2$, то расчет всегда ведется по формуле $Q = Q1 + Q2$ (независимо от установленной формулы).

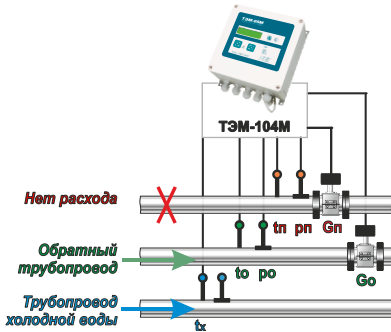
Летние режимы работы

В случае, когда горячая вода подается потребителю непосредственно из системы отопления (по тупиковой схеме) и в период отключения отопления (весна-осень) один из трубопроводов не используется, для учета могут быть использованы режимы **ЛЕТО1** и **ЛЕТО2**:

ЛЕТО1. Отсутствует расход в подающем трубопроводе. Реверсивное движение теплоносителя в обратном трубопроводе (к потребителю).

Позволяет вести учет тепловой энергии системы ГВС при отключенной системе отопления (летний период). Датчик расхода на обратном трубопроводе переустанавливать не требуется. При этом на подающем трубопроводе могут проводиться ремонтные и профилактические работы.

Показания датчиков, установленных на подающем трубопроводе, при расчете потребленной тепловой энергии не учитываются.



Формула расчета потребленной энергии:

$$Q = |MO|(hO-hx)$$

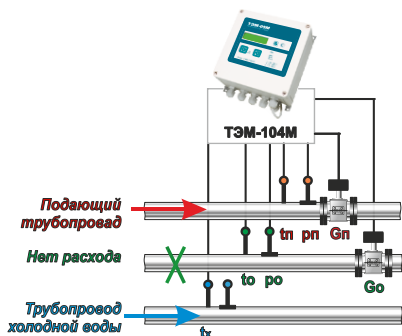
$$MP = |MO|$$

(счет ведется только в том случае, когда $MO < 0$)

ЛЕТО2. Отсутствует расход в обратном трубопроводе.

Позволяет вести учет тепловой энергии системы ГВС по подающему трубопроводу при отключенной системе отопления (летний период). При этом на обратном трубопроводе могут проводиться ремонтные и профилактические работы.

Показания датчиков, установленных на обратном трубопроводе, при расчете потребленной тепловой энергии не учитываются.



Формула расчета потребленной энергии:

$$Q = \text{МП}(\text{hП}-\text{hх})$$

АВТО Если трубопроводы заполнены, система работает в обычном режиме (ОСНОВНОЙ). При отсутствии теплоносителя в одном из трубопроводов (GП или GО) система автоматически переключается в соответствующий режим работы (ЛЕТО1 или ЛЕТО2*).

Текущий режим работы системы (ОСН., ЛЕТО1 или ЛЕТО2) при установке режима «АВТО» отображается в рабочем меню системы:

СИСТЕМА N ОСН./ЛЕТО1/ЛЕТО2 Открытая
--

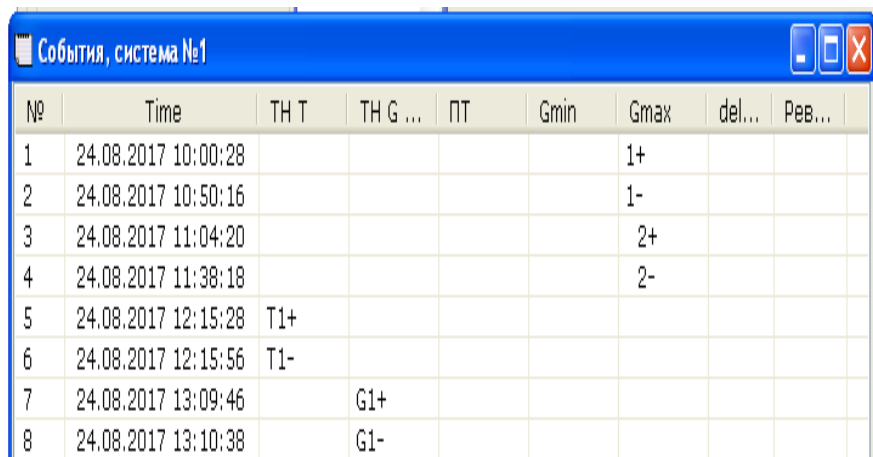
* При использовании режима **АВТО** необходимо установить параметры **Контроль пустой трубы G1_да** и **Контроль пустой трубы G2_да**.

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Описание архивов событий

В архиве событий по системе фиксируются порядковый номер события, время его возникновения и окончания, ТН и НС по каждому каналу измерения, реверсивное движение теплоносителя в трубопроводе.

Структура архива событий по системе представлена на рис. М.1.



№	Time	ТН Т	ТН G ...	ПТ	Gmin	Gmax	del...	Рев...
1	24.08.2017 10:00:28					1+		
2	24.08.2017 10:50:16					1-		
3	24.08.2017 11:04:20					2+		
4	24.08.2017 11:38:18					2-		
5	24.08.2017 12:15:28	T1+						
6	24.08.2017 12:15:56	T1-						
7	24.08.2017 13:09:46		G1+					
8	24.08.2017 13:10:38		G1-					

Рис. М.1

Примечание:

где «+» - возникновение события;

«-» - окончание события.

В архиве событий по прибору фиксируются порядковый номер события, время его возникновения и окончания, включение и отключение электропитания, факт изменения настроек посредством нажатия кнопки «служебная» (меню «Общие настройки прибора», «Настройки изм. каналов», «Параметры Сист.1-6», настройки Ethernet, времени), факт изменения калибровочных коэффициентов, срабатывание и отключение сигнализации, срабатывание дискретных выходов с указанием причины срабатывания.

Структура архива событий по прибору представлена на рис. М.2.

№	Time	ЭП вкл	ЭП выкл	Настр. общ	Настр. изм	Настр. Сист1	Настр. Сист2
1	08.09.2017 15:22:52		+				
2	08.09.2017 15:23:12	+					
3	08.09.2017 15:23:17						
4	08.09.2017 15:23:18						
5	08.09.2017 15:23:24			+			
6	08.09.2017 15:23:27			-			
7	08.09.2017 15:23:34				+		
8	08.09.2017 15:23:42				!		
9	08.09.2017 15:23:43				!		
10	08.09.2017 15:23:48				-		
11	08.09.2017 15:23:49						
12	08.09.2017 15:23:50						
13	08.09.2017 15:23:53					+	
14	08.09.2017 15:23:55					-	
15	08.09.2017 15:23:56						+
16	08.09.2017 15:23:57						-
17	08.09.2017 15:23:59						
18	08.09.2017 15:24:00						
19	08.09.2017 15:24:01						
20	08.09.2017 15:24:04						

Рис. М.2

Примечание:

где «+» - возникновение события;

«-» - окончание события.

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Ведомость учета параметров теплопотребления

Программа чтения статистики Stat10x позволяет сформировать отчет работы системы теплоснабжения в виде часовой, суточной и месячной ведомостей учета параметров теплопотребления.

Пример формирования среднечасовой ведомости учета параметров теплопотребления представлен на рис. М.3.

Тип теплосчётчика:	ТЭМ-104М		ДУ	Gmin, м³/ч	Gmax, м³/ч	Kv л/имп.	Fmax КГц	
Номер теплосчётчика:	20400001	1	32	0,062	25,0	---	---	
Номер абонента:								
Адрес установки:								
Система	2	Обратка						$Q = M(h_n - h_o)$
Ведомость учёта параметров теплопотребления.								
Среднечасовые статистические данные.								
25.07.17								
Время	Энергия Q, ГДж	Масса, т Mхв	Температура, °С		Давление, МПа		Наработка Tнар, ч	Ошибки
			t	tn	P	Pn		
01:00	---	---	---	---	---	---	---	---
02:00	---	---	---	---	---	---	---	---
03:00	---	---	---	---	---	---	---	---
04:00	---	---	---	---	---	---	---	---
05:00	---	---	---	---	---	---	---	---
06:00	---	---	---	---	---	---	---	---
07:00	---	---	---	---	---	---	---	---
08:00	---	---	---	---	---	---	---	---
09:00	---	---	---	---	---	---	---	---
10:00	---	---	---	---	---	---	---	---
11:00	---	---	---	---	---	---	---	---
12:00	---	---	---	---	---	---	---	---
13:00	0,280	6,250 #	113,75	103,21	0,90	0,50	0,78	1 6
14:00	1,035	23,128 #	113,83	103,28	0,90	0,50	1,00	2
15:00	0,548	12,226 #	113,91	103,35	0,90	0,50	1,00	1
16:00	0,281	14,977	113,90 #	109,53 #	0,90	0,50	1,00	3
17:00	---	---	---	---	---	---	---	---
18:00	---	---	---	---	---	---	---	---
19:00	---	---	---	---	---	---	---	---
20:00	---	---	---	---	---	---	---	---
21:00	---	---	---	---	---	---	---	---
22:00	---	---	---	---	---	---	---	---
23:00	---	---	---	---	---	---	---	---
24:00	---	---	---	---	---	---	---	---
Итого:	2,14	56,58	113,86 dT=	104,94 8,92	0,90	0,50	3,8	
Общее время работы теплосистемы, час			4,0 = Tнар+	4,0 = Tмин+	Tмин+	Tмакс+	Tdt+	Tтех.н
Количество тепла, ГДж	Q =	Q т/с +	Qmin +	Qmax +	Qosh. +	Qt/v +	Qсан.ут.	
	2,14							
Показания интеграторов			На 12:00 25.07.17	На 16:00 25.07.17	Результат за период			
Количество теплоты, ГДж			0,00	2,14	2,14			
Расход теплоносителя Mхв, т			0,00	56,58	56,58			
Время наработки, ч			0,0	3,8	3,8			
Время неработы Tнер = Tмакс + Tмин + Tdt + Tтех.н, ч						0,2		
(*) - параметры в расчёте итоговых значений не учитываются (работа во внештатном режиме полный час)								
#) - параметры в расчёте итоговых значений учитываются только за время работы в штатном режиме								
ошибка 1 - расход меньше минимального			ошибка 2 - расход больше максимального			ошибка 3 - разность температур меньше минимальной		
ошибка 4 - техническая неисправность			ошибка 5 - отсутствие теплоносителя в трубопроводе			ошибка 6 - отсутствие электропитания		
Представитель абонента				Представитель теплосети				

Рис. М.3

Пример формирования суточной ведомости учета параметров теплопотребления представлен на рис. М.4.

Тип теплосчётчика:	ТЭМ-104М		ДУ	Gmin, м³/ч	Gmax, м³/ч	K _v , л/имп.	Fmax, кгЦ				
Номер теплосчётчика:	20499999		1	50	0,157	63,0	---				
Номер абонента:	✓		2	40	0,100	40,0	---				
Адрес установки:							Q = Mn(hп - hх) - Mo(hо - hх)				
Система	1	ГВС с циркуляцией									
Ведомость учёта параметров теплопотребления.											
статистические данные											
с 24.08.2017 по 24.08.2017											
Дата	Энергия Q, Гкал	Масса, т				Температура, °С			Давление, МПа		Время нараб. Тнар, ч
		Mп	Mo	Mп-Mo		tn	to	tx	Pп	Po	
				-	+						
24.08	14,88	218,0	146,0	---	72,0	108,52	56,07	10,16	0,91	0,51	4,89
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Итого:	14,88	218,0	146,0	0,0	72,0	108,52	56,07	10,16	0,91	0,51	4,89
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Итого:	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---	---	0,00
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Итого:	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---	---	0,00
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Итого:	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---	---	0,00
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Итого:	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	---	---	---	---	---	0,00
Итого:	14,88	218,0	146,0	0,0	72,0	108,52	56,07	10,16	0,91	0,51	4,9
						dT=		52,45			
Общее время работы теплосистемы, ч			24,0		=	Тнар, ч + Tmax, ч + Tmin, ч + Tdt, ч + Tтех.н, ч					
			24,0		=	4,9		0,0		19,1	
Количество тепла, Гкал			Q =		Q т/с +		Qmin + Qmax +		Qош. +		Qт/в + Qсан.ут.
					14,88						
Показания интеграторов			На 24:00 23.08.2017		На 24:00 24.08.2017		Результат за период		На 09:00 25.08.2017		
Количество теплоты, Гкал			0,00		14,88		14,88		16,71		
Расход теплоносителя Mп, т			0,0		218,0		218,0		249,7		
Расход теплоносителя Mo, т			0,0		146,0		146,0		174,3		
Время наработки, ч			0,0		4,9		4,9		5,7		
Время неработы Tнер = Tmax + Tmin + Tdt + Tтех.н, ч							19,1				
Представитель абонента							Представитель теплосети				

Рис. М.4

ПРИЛОЖЕНИЕ П

Модули расширения теплосчётчика ТЭМ-206

Модули передачи данных LTE и NB-IoT

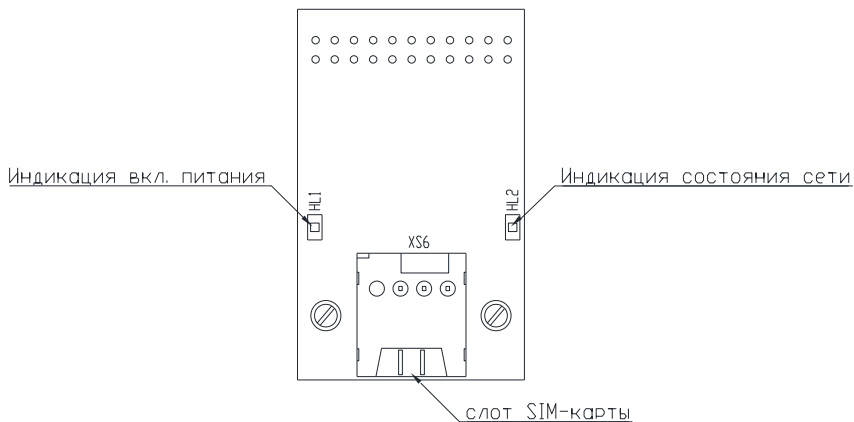


Рис. П.3

Модуль устанавливается в слот М теплосчётчика ТЭМ-206 (Рис. В.1). Установка осуществляется по заказу (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А) только в условиях предприятия-изготовителя.

Посредством опционального модуля теплосчётчик может быть подключен к сети мобильного оператора:

- FDD-GSM: 2100МГц(B1) /1800МГц(B3) /2600МГц(B7) /900МГц(B8) /800МГц(B20)
- UMTS/HSDPA/HSPA+: 2100МГц(B1)/900МГц(B8)
- GSM/GPRS/EDGE: 900/1800МГц

ВНИМАНИЕ!!! Перед использованием модуля необходимо проверить зону покрытия мобильного оператора по месту установки теплосчётчика, а в случае применения модуля NB-IoT соответствующая технология передачи данных должна поддерживаться мобильным оператором

LTE-модуль может работать в двух режимах и позволяет организовать как прямое считывание данных с теплосчётчика посредством программы чтения статистики Stat10x (необходима услуга оператора по статическому IP-адресу), так и передачу данных на сайт infoteplo.by (п.7.5.3) через Интернет (статический IP-адрес не требуется).

Обмен данными через модуль LTE осуществляется по проприетарному протоколу обмена собственной разработки или по

протоколу MODBUS. Выбор протокола обмена определяется формой полученного теплосчётчиком запроса на передачу данных. Описание проприетарного протокола обмена и регистров MODBUS доступно на сайте www.arvas.by

Питание модуля LTE осуществляется от ИВБ теплосчётчика, при этом сам теплосчётчик должен быть запитан от внешнего источника. При работе теплосчётчика от встроенной батареи модуль LTE автоматически отключается.

NB-IoT-модуль передает данные на сервер infoteplo.by в автоматическом режиме с заданными интервалами обмена. Рекомендованный интервал обмена – 1 раз в сутки. Модуль работает как при наличии внешнего питания теплосчётчика, так и при работе от встроенной батареи.

После монтажа теплосчётчика, оснащенного модулем, необходимо подключить антенну, входящую в комплект поставки прибора. Гнездо для подключения расположено на верхней стенке ИВБ, конструкция разъема не требует применения какого-либо инструмента для подключения. Антенна оснащена присоединительным кабелем длиной 3м. Антенну рекомендуется установить в месте наиболее сильного сигнала мобильной сети в тепловом пункте. Уровень сигнала сети можно контролировать через меню теплосчётчика (п.7.4.2, **«Статус подключения»**)

В держатель модуля должна быть установлена SIM-карта мобильного оператора с активной услугой «Передача данных» для работы через сервер, дополнительно с услугой «Статический IP-адрес» для прямого подключения, с тарифом NB-IoT для модуля NB-IoT.

Настройка параметров связи осуществляется в режиме «Настройки» (п.7.4.2)

