



**ООО «ТЭСМАРТ-промэнерго»**



**EAC**



**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ТЭСМА-104**

**Руководство по эксплуатации  
ТСМА.100.000.000 РЭ**

2019-06-06

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	5
2 ОПИСАНИЕ .....	5
2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	6
2.2 РАБОЧИЕ УСЛОВИЯ .....	18
2.3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	18
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ .....	21
4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	22
5 МОНТАЖ .....	23
6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	23
7 ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	25
7.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	25
7.2 ОПИСАНИЕ РЕЖИМА «Рабочий».....	25
7.3 ОПИСАНИЕ РЕЖИМА «Настройки» .....	31
7.4 ОПИСАНИЕ «Режима конфигурирования» .....	37
7.5 ОПИСАНИЕ РЕЖИМА «Поверка».....	39
7.6 ОПИСАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ .....	41
8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....	43
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	45
10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ.....	46
11 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	47
12 ПОВЕРКА .....	47
13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А Карта заказа теплосчетчика.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Габаритные, установочные и присоединительные размеры .....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схема электрических подключений .....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Схемы меню режима «Рабочий» .....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Схемы меню режима «НАСТРОЙКИ».....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Порядок работы интеграторов.....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Настройка модема .....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ З Дополнительные возможности схемы «ОТКРЫТАЯ» .....	81

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, конструкцией и правилами эксплуатации теплосчетчиков ТЭСМА-104 (далее – теплосчетчики).

Теплосчетчики внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь под № РБ 03 10 6995 19 и соответствуют требованиям ГОСТ EN 1434. Сертификат об утверждении типа средств измерений №12506.

Теплосчетчики выпускаются в модификациях, указанных в таблице 1

Таблица 1

Исполнение Тип измерительного канала	ТЭСМА-104.1.X		ТЭСМА-104.2.X		ТЭСМА-104.3.X				ТЭСМА-104.4.X			
	1	2	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4
	Количество каналов											
Измерений расхода индукционный	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Измерений температуры	2	2	3	3	4	5	4	5	5	5	6	7
Измерений давления	–	2	–	3	–	4	–	4	–	4	6	–
Измерений частоты	–	–	–	–	2	2	1	1	2	2	6	4

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

В руководстве по эксплуатации приведено описание всех функциональных возможностей теплосчетчиков. Функциональные возможности конкретного теплосчетчика определяются спецификацией заказа, заполняемой заказчиком при покупке (см. Приложение А). Некоторые функциональные возможности, описанные в данном руководстве, в Вашем теплосчетчике могут отсутствовать.

В руководстве приняты следующие сокращения и условные обозначения:

**ИВБ** – блок тепловычислителя;

**ППР** – первичный преобразователь расхода;

**ИП** – расходомер или водосчетчик с частотным или импульсным выходным сигналом;

**ЖКИ** – жидкокристаллический индикатор тепловычислителя;

**DN** – диаметр условного прохода ППР или ИП;

**ТС** – термопреобразователь сопротивлений;

**ДИД** – датчик избыточного давления;

$q_p$  – верхний предел измерений расхода ППР или ИП;

$q_i$  – нижний предел измерений расхода ППР или ИП;

$\rho$  – плотность теплоносителя;

$\Delta \Theta_{\text{мин}}$  – минимальное измеряемое значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;

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

**ТН** – техническая неисправность (отклонение режима работы прибора от заданного, вызванное его неисправностью, обрывом или коротким замыканием линий связи с ППР, ИП, ТС, отсутствием теплоносителя в трубопроводе);

**ПК** – IBM совместимый персональный компьютер.

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

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики предназначены для измерений количества теплоты (тепловой энергии) и регистрации значений температуры, давления, объёмного (массового) расхода и объёма (массы) теплоносителя.

Области применения: коммерческий и технологический учет на источниках тепловой энергии, предприятиях тепловых сетей, объектах жилищно-коммунального хозяйства и промышленных предприятиях; системы контроля и управления технологическими процессами; информационно-измерительные и диспетчерские системы.

## 2 ОПИСАНИЕ

Теплосчетчики являются многоканальными и ориентированными на обслуживание систем и групп систем теплоснабжения.

Теплосчетчики ведут учет потребления тепловой энергии и (или) теплоносителя (воды) в одной или нескольких системах. В каждой системе ведется учет по одной из типовых схем, реализуемых теплосчетчиками (см. таблицу 2.3).

Теплосчетчики осуществляют учет тепловой энергии и теплоносителя в соответствии с установленной схемой учета. Конфигурирование теплосчетчиков осуществляется как программно, так и вручную. Количество схем учета (от одной до четырех) определяется видом схемы и аппаратными возможностями теплосчётчиков. Расчет отпущенной (потребленной) тепловой энергии выполняется по ТКП 411-2012 «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя».

Значения измеряемых, вычисляемых и установочных (программируемых) параметров индицируются на двухстрочном цифробуквенном ЖКИ, установленном на передней панели ИВБ. Выбор индицируемых параметров производится нажатием кнопки, находящихся на передней панели. На передней панели так же размещены три светодиодных индикатора теплосчётчиков.

Теплосчетчики имеют стандартные последовательные интерфейсы RS-232C и RS-485 (по заказу – гальваноразвязанный RS-485), через которые производится обмен данными с ПК.

## 2.1 Технические характеристики

2.1.1 Теплосчетчики обеспечивают для каждой схемы учета:

**измерения:**

- тепловой энергии  $Q$  [Гкал], [МВт·ч], [ГДж];

**регистрацию:**

- объемного расхода теплоносителя в трубопроводах,  $q$  [м<sup>3</sup>/ч];
- массового [т/ч] расхода теплоносителя в трубопроводах;
- объема и массы теплоносителя;
- температуры теплоносителя в трубопроводах,  $\theta$  [°C];
- текущей разности температур  $\Delta\theta$  [°C];
- давления в трубопроводах,  $p$  [МПа];
- полученной (отпущенной) тепловой энергии  $Q$  [Гкал], [МВт·ч], [ГДж];
- объема  $V$ , [м<sup>3</sup>] и массы  $M$  [т] теплоносителя, прошедшего по трубопроводам;
- тепловой энергии, потребленной (отпущенной) за каждый час (сутки)  $Q$  [ГДж], [МВт·ч], [Гкал];
- объема  $V$ , [м<sup>3</sup>] и массы  $M$  [т] теплоносителя, протекшего за каждый час (сутки) по трубопроводам;
- средневзвешенных значений температур  $\theta$  [°C] теплоносителя в трубопроводах за каждый час (сутки);
- среднеарифметических значений измеренного (установленного) давления в трубопроводах  $p$  [МПа];
- календарного времени с индикацией числа, месяца, года, часов, минут и секунд;
- времени работы при поданном напряжении питания  $T$  [ч:мин];
- времени работы в штатном режиме  $T_{\text{нараб}}$  [ч:мин] (времени наработки);
- времени работы Тош прибора при наличии технической неисправности (ТН) [ч:мин];
- кодов возникающих нештатных ситуаций (НС) и (или) ТН;
- времени работы ( $T:\Delta t\downarrow$ ,  $T:G\uparrow$ ,  $T:G\downarrow$ ,  $T:\text{пт}$ ) по каждой НС [ч:мин];

**индикацию и регистрацию следующих диагностических сообщений (нештатных ситуаций и технической неисправности):**

- $G\uparrow$  – расход больше программно установленного максимального порога;
- $G\downarrow$  – расход меньше программно установленного минимального порога;
- $\Delta t\downarrow$  – разность температур меньше программно установленного минимального порога;
- «Т.Н. в  $G1$ », «Т.Н. в  $G2$ » – обрыв или короткое замыкание в цепях возбуждения датчиков расхода ППР (каналы  $G1$  и  $G2$ );
- «Т.Н. пт  $G1$ », «Т.Н. пт  $G2$ » – не заполнен трубопровод в месте установки датчиков расхода ППР (каналы  $G1$  и  $G2$ );
- «Т.Н. обр  $Gx$ » – обрыв линий связи датчиков расхода ИП;
- «Т.Н. кз  $Gx$ » – короткое замыкание в линиях связи датчиков расхода ИП;
- «Т.Н.  $tx$ » – обрыв или короткое замыкание в линиях связи датчиков температуры;

**индикацию:**

- измеренных, регистрируемых и установленных параметров.

Глубина архива регистрируемых параметров:

- часовых данных – 1728 (72 суток);
- суточных данных – 736 (24 месяцев);
- месячных записей – 256 (20 лет);
- событий – 256 записей.

Основные параметры, в том числе настроечные коэффициенты, хранятся в нестираемом архиве прибора (просмотр возможен служебной программой *clb\_k.exe*). Любые изменения фиксируются в архиве событий.

Теплосчетчики выдают информацию из архива данных по запросам от внешних устройств (компьютер, контроллер АСУ и т.д.) Перечень параметров архивных данных выводимых на экран ЖКИ теплосчётчиков может не соответствовать вышеизложенному.

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

2.1.3 Регистрируемые НС и их символы:

- «G↑», «G1↑», «G2↑» – программно устанавливаемый порог, выше которого будет регистрироваться НС в работе теплосчетчиков ( $G > G↑$  – расход больше порога);
- «G↓», «G1↓», «G2↓» – программно устанавливаемый порог, ниже которого будет регистрироваться НС в работе теплосчетчиков ( $G < G↓$  – расход меньше порога);
- «Δt↓» – программно устанавливаемый порог, ниже которого будет регистрироваться НС в работе теплосчетчиков ( $\Delta t < \Delta t↓$  – 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:

- «Т.Н. вG1», «Т.Н. вG2» – обрыв или короткое замыкание в цепях возбуждения датчиков расхода ППР (каналы G1 и G2);
- «Т.Н. птG1», «Т.Н. птG2» – не заполнен трубопровод датчиков расхода ППР (только для каналов G1 и G2);
- «Т.Н. обрGx.» – обрыв датчиков расхода ИП «Т.Н. КЗ Gx.» – короткое замыкание в цепи датчиков расхода ИП;
- «Т.Н. tx» – обрыв или короткое замыкание в цепях датчиков температуры.

Примечание: 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, каждая из них регистрируется в архиве данных. При этом счет времени работы в НС (ТН) ведется только в одном (приоритетном) интеграторе (см. табл. 2.1). Порядок работы интеграторов теплосчетчика при различных комбинациях НС и ТН приведен в таблице Е.1 (Приложение Е).

Таблица 2.1

Тип НС и ТН	Т.Н.	G↓	G↑	Δt↓
Код НС (ТН), регистрируемый в архиве	4	1	2	3
Приоритет в режиме останова счета	1	2	3	4
Приоритет в режиме останова счета Δθ	1	3	4	2

2.1.7 Основные технические характеристики теплосчетчиков представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда: теплоноситель электропроводные жидкости с проводимостью, См/см	СНиП 2.04.07-86 от $10^{-3}$ до 0,5
Максимальное давление PS, МПа, не более	1,6
Класс защиты по ГОСТ 14254-2015 – для ИВБ – для ППР – для ИП	IP54 IP54 в соответствии с их ТД
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха для ИВБ, °С – температура окружающего воздуха для ППР, °С – температура окружающего воздуха (при хранении), °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +55 от +5 до +80 от –25 до +55 до 93 от 84 до 107
Напряжение питания переменного тока ИВБ, В	$230^{+23}_{-35}$
Потребляемая мощность, ВА, не более – для ИВБ – для прочих ИП	10 в соответствии с описанием типа ИП
Масса, кг, не более – для ИВБ – для ППР – для прочих ИП	1,9 см. табл. 2.4 в соответствии с описанием типа ИП <sup>1</sup>
Примечание: <sup>1</sup> габаритные размеры и масса теплосчетчиков модификаций ТЭСМА-104.3.X и ТЭСМА-104.4.X зависят от спецификации заказа.	

2.1.8 В теплосчетчиках реализована возможность учета тепловой энергии и параметров теплоносителя по схемам, приведенным в таблице 2.3.



Таблица 2.3

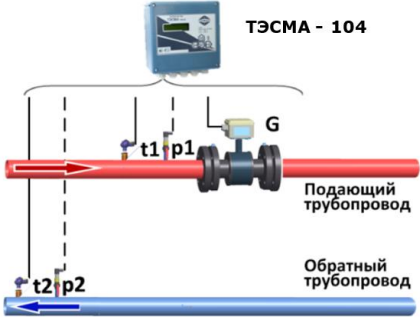
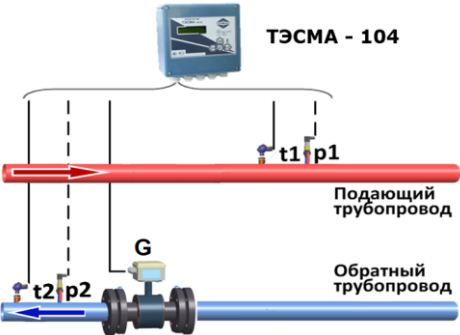
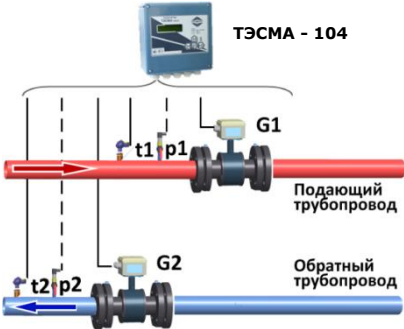
Схема	Условное наименование схемы Формула расчета
 <p>ТЭСМА - 104</p> <p>Подающий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p>	<p>«ПОДАЧА»</p> <p>Закрытая система отопления с ППР или ИП на подающем трубопроводе.</p> <p><math>Q = M(h_1 - h_2)</math></p>
 <p>ТЭСМА - 104</p> <p>Подающий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p>	<p>«ОБРАТКА»</p> <p>Закрытая система отопления с ППР или ИП на обратном трубопроводе.</p> <p><math>Q = M(h_1 - h_2)</math></p>
 <p>ТЭСМА - 104</p> <p>Подающий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p>	<p>«ПОДАЧА+Р»</p> <p>Закрытая система отопления с преобразователем расхода на обратном трубопроводе.</p> <p><math>Q = M_1(h_1 - h_2)</math></p>

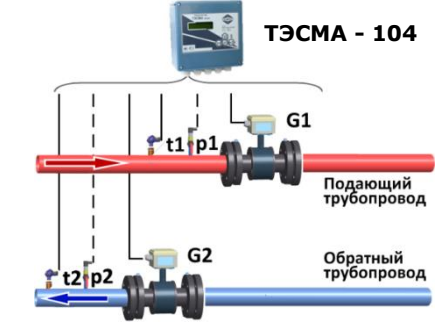
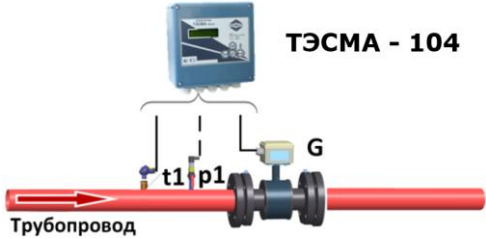
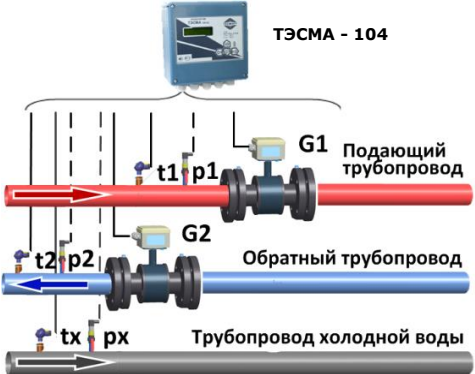
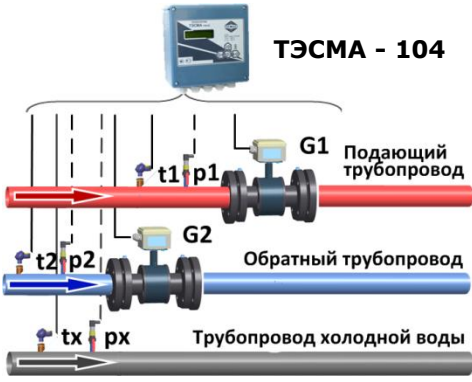
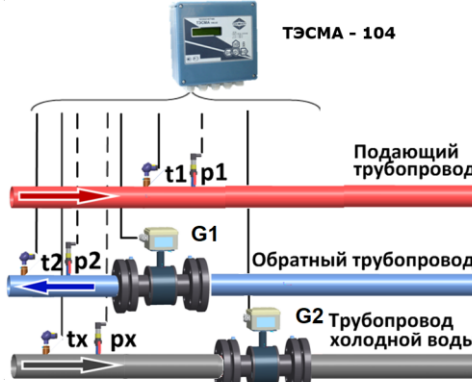



Схема	Условное наименование схемы Формула расчета
 <p style="text-align: center;"><b>ТЭСМА - 104</b></p>	<p>«ОБРАТКА+Р»</p> <p>Закрытая система теплоснабжения с преобразователем расхода на подающем трубопроводе.</p> $Q = M2(h1 - h2)$
 <p style="text-align: center;"><b>ТЭСМА - 104</b></p>	<p>«МАГИСТРАЛЬ»</p> <p>Трубопровод системы теплоснабжения (используется как составная часть при учете в сложных системах, см.2.1.21)</p> $Q = Mh$
 <p style="text-align: center;"><b>ТЭСМА - 104</b></p>	<p>«ГВС Циркуляция»</p> <p>Циркуляционная система ГВС с ППР или ИП на циркуляционном трубопроводе и трубопроводе горячей воды.</p> $Q = M1(h1 - hx) - M2(h2 - hx)$ <p>Допускается программная установка значений tx, см. п 7.3.4; в этом случае ТС на трубопроводе холодной воды (tx) не устанавливается.</p>
<p><b>«ГВС ЦИРКУЛЯЦИЯ»:</b> при использовании в качестве преобразователей расхода ППР (индукционные каналы 1 и 2) возможно измерение реверсивного расхода в обратном трубопроводе G2. Циркуляционная система ГВС позволяет вести учет 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 датчик расхода G2.</p>	

Схема	Условное наименование схемы Формула расчета
 <p style="text-align: center;"><b>ТЭCMA - 104</b></p> <p style="text-align: center;">Подающий трубопровод</p> <p style="text-align: center;">Обратный трубопровод</p> <p style="text-align: center;">Трубопровод холодной воды</p>	<p style="text-align: center;"><b>«ГВС Циркуляция»</b></p> <p>Реверсивный режим работы: <math>G2 &lt; 0</math></p> <p><math>Q = M1(h1 - hx) + M2(h2 - hx);</math></p> <p>Особенностью работы при <math>G2 &lt; 0</math> является то, что масса (объем) теплоносителя, протекшего по подающему и обратному трубопроводу, суммируются в одном интеграторе <math>M1(V1)</math>. Интегратор <math>M2(V2)</math> в этом случае остановлен. Переключение режима работы при изменении направления потока в обратном трубопроводе производится автоматически.</p>
 <p style="text-align: center;"><b>ТЭCMA - 104</b></p> <p style="text-align: center;">Подающий трубопровод</p> <p style="text-align: center;">Обратный трубопровод</p> <p style="text-align: center;">Трубопровод холодной воды</p>	<p style="text-align: center;"><b>«ГВС Циркуляция2»</b></p> <p>Циркуляционная система ГВС с ППР или ИП на циркуляционном трубопроводе и трубопроводе холодной воды.</p> <p><math>Q = M1(h1 - h2) + M2(h1 - hx)</math></p> <p>Допускается программная установка значений tx, см. п. 7.3.4; в этом случае ТС на трубопроводе холодной воды (tx) не устанавливается.</p>

<p>Схема</p>	<p>Условное наименование схемы Формула расчета</p>
	<p><b>«ОТКРЫТАЯ»</b> Открытая система отопления</p> $Q = Q1+Q2 = M1(h1 - h2) + (M1-M2)(h2 - hx)$ <p>Предусмотрена возможность до постановки на коммерческий учет выбрать формулу для расчета Q при <math>M1 &lt; M2</math>:</p> $Q = Q1 + Q2$ <p>или</p> $Q = Q1$ <p>Дополнительные возможности смотрите в Приложении 3.</p>
<p><b>«ОТКРЫТАЯ»:</b> при использовании в качестве преобразователей расхода ППР (индукционные каналы 1 и 2) возможно измерение реверсивного расхода в обратном трубопроводе G2. Открытая система теплоснабжения позволяет вести учет 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 датчик расхода G2.</p>	
	<p><b>«ОТКРЫТАЯ»</b></p> <p>Реверсивный режим работы: <math>G2 &lt; 0</math></p> $Q = Q1+Q2 = M1(h1 - h2) + (M1+ M2 )(h2 - hx)$ <p>Особенностью работы при <math>G2 &lt; 0</math> является то, что масса (объем) теплоносителя, протекшего по подающему и обратному трубопроводу, суммируются в одном интеграторе <math>M1(V1)</math>. Интегратор <math>M2(V2)</math> в этом случае остановлен. Переключение режима работы при изменении направления потока в обратном трубопроводе производится автоматически.</p>



<b>Примечания:</b>	
	– ППР или ИП;
	– ТС;
	– ДИД;
<b>t (t1, t2, tx)</b>	– температура теплоносителя в соответствующем трубопроводе (возможна программная установка tx);
<b>h (h1, h2, hx)</b>	– энтальпия теплоносителя.
Значения порогов для НС, устанавливаемые на предприятии-изготовителе по умолчанию: <b>G↑, G1↑, G2↑</b> = q <sub>p</sub> <b>G↓, G1↓, G2↓</b> = q <sub>i</sub> для каналов измерений расхода с ИП, <b>G↓, G1↓, G2↓</b> = 0,004q <sub>p</sub> для каналов измерений с ППР, <b>Δt↓</b> = ΔΘ <sub>мин</sub> (2 °С)	

Полный список параметров и НС, регистрируемых теплосчетчиками для каждой схемы учета, приведен в таблице 2.3а.

Таблица 2.3а

Наименование системы	Регистрируемые параметры теплоносителя	Регистрируемые НС
«ПОДАЧА»	Q, M1, G1, V1	G↑
	t1, t2, t1-t2, p1, p2	G↓ Δt↓
«ОБРАТКА»	Q, M1, G1, V1	G↑
	t1, t2, t1-t2, p1, p2	G↓ Δt↓
«ТУПИКОВАЯ ГВС»	Q, M1, G1, V1	G↑
	t1, tx, t1-tx, p1, px	
«МАГИСТРАЛЬ»	Q, M, G, V	G↑
	t, p	G↓
«ПОДАЧА+Р»	Q, M1, M2, G1, G2, V1, V2	G1↑ G2↑
	t1, t2, t1-t2, p1, p2	G1↓ G2↓ Δt↓
«ОБРАТКА+Р»	Q, M1, M2, G1, G2, V1, V2	G1↑ G2↑
	t1, t2, t1-t2, p1, p2	G1↓ G2↓ Δt↓
«ГВС циркуляция»	Q, M1, M2, G1, G2, V1, V2	G1↑ G2↑
	t1, t2, tx, p1, p2, px	
«ОТКРЫТАЯ»	Q, M1, M2, G1, G2, V1, V2	G1↑ G2↑
	t1, t2, tx, t1-t2, p1, p2, px	G1↓ G2↓ Δt↓
«ИСТОЧНИК»	Q, M1, M2, M3, G1, G2, G3, V1, V2, V3	G1↑ G2↑ G3↑
	t1, t2, tx, t1-t2, p1, p2, px	G1↓ G2↓ G3↓ Δt↓
Значения порогов для НС, устанавливаемые на предприятии-изготовителе по умолчанию: <b>G↑, G1↑, G2↑</b> = q <sub>p</sub> <b>G↓, G1↓, G2↓</b> = q <sub>i</sub> для каналов измерений расхода с ИП, <b>G↓, G1↓, G2↓</b> = 0,004q <sub>p</sub> для каналов измерений с ППР, <b>Δt↓</b> = ΔΘ <sub>мин</sub> (2 °С)		

2.1.9 В теплосчетчиках имеется возможность отключения счета в любой из систем. При этом все интеграторы системы, за исключением **Траб**, останавливаются. Используется, например, при отключении отопления в летний период. Отключение счета в системе осуществляется в режиме «Настройки».

2.1.10 Максимальная длина линий связи между ППР и ИВБ не должна превышать 100 м.

2.1.11 Типы измерительных преобразователей расхода, применяемых в составе теплосчетчиков указаны в таблице 2.7.

2.1.12 Частотно-импульсные каналы измерения расхода ИВБ конфигурируются пользователем (в зависимости от вида выходного сигнала ИП) – на прием сигнала, пропорционального текущему значению объемного расхода (частотный сигнал от ИП) или на прием сигнала, пропорционального накопленному в ИП значению объема (импульсный сигнал от ИП).

2.1.13 В теплосчетчиках предусмотрена возможность организации учета тепловой энергии при изменении направления движения теплоносителя (реверсе) в обратном трубопроводе.

2.1.14 Теплосчетчики обеспечивают измерение температуры теплоносителя в диапазоне от 0 °С до 150 °С, разности температур между подающим и обратным трубопроводами от 2(3) °С до 150 °С. Максимальное количество каналов измерения температуры – 7 (возможно использование одного и того же канала температуры в нескольких системах). Типы ТС, применяемые в составе теплосчетчика указаны в таблице 2.8.

2.1.15 Сопротивление каждого провода четырёхпроводной линии связи между ИВБ и ТС должно быть не более 100 Ом.

2.1.16 В теплосчетчиках имеется возможность программной установки значений температуры холодной воды в диапазоне от 0 °С до +150 °С. Используется, если измерение температуры холодной воды на источнике теплоты технически нереализуемо или экономически нецелесообразно (например, при удаленном расположении потребителя от источника теплоты). В этом случае допускается устанавливать программируемое значение  $t_x$ , согласованное с теплоснабжающей организацией. При этом значения тепловой энергии по показаниям теплосчетчика используются для коммерческих расчетов при условии внесения поправки, определяемой на основании реальных значений холодной воды, рассчитанных теплоснабжающей организацией либо по представленным ею данным.

2.1.17 Максимальное число каналов измерения давления - 6 каналов (возможно использование одного канала давления в разных системах). Границы диапазона измерения давления (заводская установка 0÷1,6 МПа) и диапазон измерения токового сигнала от ДИД (0÷5, 0÷20 или 4÷20 mA) устанавливается в режиме «Настройки» до постановки прибора на коммерческий учет.

Предусмотрена установка договорных значений давления, которые будут индифферентны в случае обрыва или короткого замыкания в цепях датчиков давления.

2.1.18 В каждом канале измерения давления дополнительно может быть встроен внутренний источник питания (устанавливается по дополнительному заказу), обеспечивающий напряжение питания ДИД до 15В при токе нагрузки до 25 mA. В источнике питания предусмотрена защита от замыкания (ограничение тока КЗ на уровне 25 mA). Включение/отключение внутреннего источника питания осуществляется переключками (см. рис. В1, В5, В6 Приложение В). На рис. В5, В6 показано исполнение ИВБ, где по дополнительному заказу источник питания ДИД встроен, и в этом варианте установлены две переключки. На рис. В1 показано исполнение ИВБ, в котором источник питания ДИД отсутствует, в этом варианте

установлена одна перемычка. Если внутренний источник питания отключен, то при подключении ДИД необходим дополнительный внешний источник питания.

2.1.19 Подключение датчиков давления с внешним источником питания производится в соответствии со схемой, приведенной в эксплуатационной документации на датчик давления.

**ВНИМАНИЕ!** В схеме с внешним источником питания (см. рис. В7 ПРИЛОЖЕНИЕ В) изменяется полярность подключения ДИД. Источник питания ДИД должен иметь ограничение по току  $I_{\max}=30\div40$  mA.

2.1.20 Теплосчетчики обеспечивают регистрацию реального времени с индикацией числа, месяца, года, часов, минут и секунд.

2.1.21 В теплосчетчиках имеется возможность вычисления суммарной потребленной энергии в соответствии с формулой  $Q_{\Sigma} = \pm Q1 \pm \dots \pm QN$ , где  $Q1, \dots, QN$  – потребленная энергия в каждой системе,  $N$  – количество установленных систем. 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»:

$$Q = \sum_i M_{i1} * h_{i1} - \sum_j M_{2j} * h_{2j} - \sum_k M_{\text{пк}} * h_{\text{хвк}}$$

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;

$M_{\text{пк}}$  – 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;

$h_{\text{хвк}}$  – 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.

2.1.22 В теплосчетчиках имеется возможность отключения счета в любой из систем. При этом все интеграторы системы, кроме Траб, останавливаются. Используется, например, при отключении отопления в летний период. Отключение счета в системе осуществляется в режиме «Настройки».

2.1.23 Теплосчетчики обеспечивают передачу текущих значений параметров системы теплоснабжения и статистической информации по последовательному интерфейсу RS-232C или RS-485 (по заказу – гальваноразвязанный RS-485). Скорость обмена устанавливается в режиме «Настройки» и может принимать значения 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600 бит/сек для RS-232C и RS-485. Протокол обмена теплосчётчиков предусматривает реализацию на базе интерфейса RS-485 сети теплосчётчиков. Максимальное число приборов в сети RS-485 без репитеров – 31.

2.1.24 Реализована возможность передачи текущих значений параметров системы теплоснабжения и данных архива через каналы сетей GSM(CSD), GSM-3G, GPRS,



Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, радиоканал (радиомодемы), при наличии соответствующего оборудования.

2.1.25 Максимальная длина линии связи при передаче данных по интерфейсу RS-232C – 15 метров.

2.1.26 Максимальная длина линии связи при передаче данных по интерфейсу RS-485 без ретранслятора при использовании неэкранированной витой пары на основе провода МГШВ 0,35 – 1200 метров.

2.1.27 Питание ИВБ теплосчетчиков осуществляется от сети переменного тока напряжением от 195 до 253 В, частотой (50 ±1) Гц.

2.1.28 Потребляемая мощность теплосчетчиков определяется числом входящих в его состав ИП и мощностью ИВБ, не превышающей 10 В·А. Потребляемая мощность ИП должна соответствовать требованиям документации на них.

2.1.29 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

2.1.30 Масса теплосчетчиков определяется числом входящих в его состав измерительных преобразователей и массой ИВБ. Масса измерительных преобразователей указана в их эксплуатационной документации. Масса ИВБ – не более 1,9 кг. Масса ППР в зависимости от DN приведена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 Масса ППР

Диаметр условного прохода, мм	Масса ППР, кг (не более)		
	ПРП(Н), ПП	ПРПМ	ПРПН/Р
15	–	2,6	1,9
20	–	–	2,1
25	5,5	2,6	2,3
32	6,6	2,6	–
40	7,9	2,6	–
50	8,1	2,6	–
65	13,6	–	–
80	14,6	–	–

2.1.31 Габаритные размеры теплосчетчиков определяются габаритными размерами вычислителя, равными 205x182x96 мм, габаритными размерами входящих в его состав измерительных преобразователей (см. Приложение Б) и их взаимным расположением с учетом соединительных цепей в зависимости от комплектации теплосчетчика.

2.1.32 Теплосчетчики сохраняют информацию в энергонезависимой памяти при отключении питания в течение не менее 10 лет при соблюдении правил хранения и транспортирования. Объем FLASH-памяти 1 Мбайт. Размер одной записи 384 байта.

2.1.33 Напряжение промышленных радиопомех, создаваемых теплосчетчиками, не превышает значений, установленных в ГОСТ EN 1434-1 для оборудования класса А.

2.1.34 ИВБ теплосчетчиков соответствуют степени защиты IP54 по ГОСТ 14254. Степень защиты входящих в комплект теплосчетчиков измерительных преобразователей (ИП, ТС и ДИД) указана в их эксплуатационной документации.

2.1.35 По способу защиты человека от поражения электрическим током теплосчетчики соответствуют ГОСТ ИЕС 61010-1. Классы защиты ИП указаны в их эксплуатационной документации.

2.1.36 ИВБ теплосчетчиков устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой 10÷55 Гц и амплитудой смещения ниже частоты перехода 0,15 мм.

2.1.37 Теплосчетчики в транспортной таре выдерживает при перевозке в закрытом транспорте (железнодорожные вагоны, закрытые автомашины, трюмы судов):

- воздействие температуры от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- воздействие относительной влажности (95 ±3) % при температуре окружающего воздуха до 30 °С;
- вибрацию по группе N2 ГОСТ 12997;
- удары со значением ударного ускорения (пикового) 98 м/сек<sup>2</sup> и длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000 ± 10 для каждого направления.

2.1.38 Теплосчетчики устойчивы к воздействию внешнего магнитного поля с напряженностью до 60 А/м и воздействию статического магнитного поля напряженностью до 100 кА/м.

2.1.39 Теплосчетчики устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения по ГОСТ EN 1434-4, СТБ МЭК 61000-4-11 критерий качества функционирования А.

2.1.40 Теплосчетчики устойчивы к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ EN 1434-4, СТБ МЭК 61000-4-4 критерий качества функционирования В, к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ EN 1434-4, СТБ МЭК 61000-4-5 критерий качества функционирования А.

2.1.41 Теплосчетчики устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ EN 1434-4, СТБ МЭК 61000-4-5 критерий качества функционирования А.

2.1.42 Теплосчетчики устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю 10 В/м в полосе частот от 900 до 1800 МГц по ГОСТ EN 1434-4-2011, критерий качества функционирования А.

2.1.43 Теплосчетчики устойчивы к электростатическим разрядам по ГОСТ EN 1434-4, СТБ ИЕС 61000-4-2 критерий качества функционирования В.

2.1.44 Средняя наработка на отказ теплосчетчиков не менее 80000 часов.

2.1.45 Средний срок службы теплосчетчиков не менее 12 лет.

## **2.2 Рабочие условия**

2.2.1 Рабочие условия теплосчетчиков приведены в таблице 2.2.

2.2.2 Теплоноситель должен соответствовать СНиП 2.04.07-86. Если содержание примесей (ферромагнитных включений) превышает норму, то возможно выпадение осадка на футеровке ППР, что в некоторых случаях может привести к снижению точности измерений.

## **2.3 Метрологические характеристики**

2.3.1 Теплосчетчики соответствуют классу 2 по ГОСТ EN 1434-1-2018. Основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда: теплоноситель электропроводные жидкости с проводимостью, См/см	СНиП 2.04.07-86 от $10^{-3}$ до 0,5
Диапазоны измерений объемного расхода теплоносителя измерительных каналов с ППР, м <sup>3</sup> /ч	от 0,024 до 160
Диапазоны измерений расходов теплоносителя измерительных каналов с ИП, м <sup>3</sup> /ч	в соответствии с описанием типа ИП <sup>1)</sup>
Диапазон измерений температур теплоносителя, °С	от 0 до +150 <sup>2)</sup>
Диапазон измерений разности температур теплоносителя, °С	от 2(3) до 150 <sup>2)</sup>
Диапазон измерений давления ДИД, МПа	от 0 до 1,6 <sup>3)</sup>
Диапазоны входных сигналов постоянного тока, пропорциональных значению избыточного давления, мА	от 4 до 20, от 0 до 5, от 0 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика, класс 2, %	$\pm(3+4\Delta\Theta_{\text{мин}}/\Delta\Theta+0,02q_p/q)^{4)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема), %: – класс 2 (но не более чем $\pm 5$ %)	$\pm(2,0+0,02\cdot q_p/q)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИВБ при измерении температуры (без учета ТС), °С	$\pm(0,15+0,001\cdot\Theta)$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИВБ, %.	$\pm(0,5+\Delta\Theta_{\text{мин}}/\Delta\Theta)$
Пределы допускаемой относительной погрешности комплекта датчиков температуры, %.	$\pm(0,5+3\cdot\Delta\Theta_{\text{мин}}/\Delta\Theta)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИВБ при измерении давления (без датчиков избыточного давления), %	$\pm 0,15$
Диапазон измерений частоты, Гц	40-10000
Пределы допускаемой относительной погрешности ИВБ при измерении частоты, %.	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИВБ при измерении импульсов, имп.	$\pm 2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %.	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объемного расхода (объема), в массовый расход (массу)%	$\pm 0,15$
Примечание: <sup>1)</sup> см. таблицу 2.7; <sup>2)</sup> см. таблицу 2.8; <sup>3)</sup> см. таблицу 2.9; <sup>4)</sup> указано для каналов измерений расхода с ППР и ИП типа РСМ-05.05 и РСМ-05.07 $\Delta\Theta$ – измеренное значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах; $\Delta\Theta_{\text{мин}}$ – наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах; $q_p$ и $q_i$ – верхний и нижний пределы измерений расхода; $q$ – измеренное значение расхода.	

Таблица 2.6 Диапазоны измерений расхода в каналах с ППР

Диаметр условного прохода DN ППР, мм	Диапазоны измерений расходов, м <sup>3</sup> /ч	
	Наименьший расход	Наибольший расход
15	0,024	6,0
20	0,024	6,0
25	0,064	16,0
32	0,12	30,0
40	0,16	40,0
50	0,24	60,0
65	0,4	100,0
80	0,64	160,0

Таблица 2.7 Типы измерительных преобразователей расхода, применяемых в составе теплосчетчиков ТЭСМА-104

Наименование	Регистрационный номер
PCM-05 мод: PCM-05.03, PCM-05.05, PCM-05.07	РБ 03 07 5072 17
Примечание. 1. При соответствии электрических и временных параметров выходных сигналов требованиям классов ОС и ОД по п. 7.1.4 ГОСТ EN 1434-2–2018 .	
2. Отношение постоянного значения расхода ( $q_p$ ) к нижнему пределу расхода ( $q_l$ ) расходомеров равно 250.	

Таблица 2.8 Типы ТС, применяемые в составе теплосчетчиков

Наименование	Регистрационный номер	Наименование	Регистрационный номер
ТСП-Н	РБ 03 10 0494 16	КТС-Б	РБ 03 10 1827 14
КТСП-Н	РБ 03 10 1762 16	ТС-Б	РБ 03 10 1826 14
ТЭСМА-К	РБ 03 10 5592 18	ТСПА	РБ 03 10 2889 17
ТЭСМА	РБ 03 10 5593 19	ТСП-1199	РБ 03 10 0905 16

Таблица 2.9 Типы ДИД, применяемые в составе теплосчетчиков

Наименование	Регистрационный номер	Наименование	Регистрационный номер
ИД	РБ 03 04 1993 14	КОРУНД	РБ 03 04 4868 17
ОВЕН ПД200	РБ 03 04 4994 16	РС и PR	РБ 03 04 1896 15

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ

Теплосчетчики состоят из ИВБ и подключаемых к ним ППР, ИП, ТС и ДИД.

К ИВБ теплосчетчиков в зависимости от заказа могут быть подключены:

- ППР до 2 шт.,
- ИП до 6 шт.,
- ТС до 7 шт.,
- ДИД до 6 шт.,

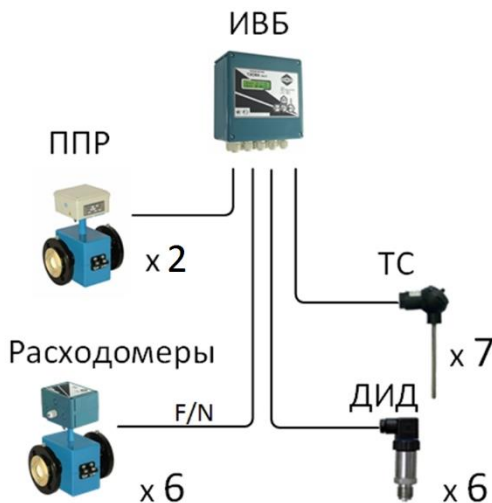


Рисунок 3.1

ИВБ теплосчётчиков построены на базе специализированной микропроцессорной системы, обеспечивающей сбор информации по аналоговым и дискретным (частотно-импульсным) входам, её последующую обработку, накопление, хранение и передачу обработанной информации на устройство индикации, аналоговые и цифровые выходы.

Функционально ИВБ теплосчётчиков состоит из блока аналоговой обработки сигнала, блока цифровой обработки сигнала и блока питания. На плате блока аналоговой обработки сигнала расположены ТС и ДИД. На плате блока цифровой обработки сигнала расположены клеммы для подключения ИП, порты последовательных интерфейсов RS-232C и RS-485.

Внутренняя поверхность измерительного канала ППР имеет фторопластовую или полимерную PPS (полифенилсульфид) футеровку. Тип футеровки (Ф-фторопластовая, П-полимерная) указывается при заказе.

ППР, устанавливаемый на подающий трубопровод, подключается к каналу G1 ИВБ, а ППР, устанавливаемый на обратный трубопровод – к каналу G2.

ИП проводит измерение объемного расхода теплоносителя и преобразование в частотный или импульсный сигналы, пропорциональные расходу или протекшему объему теплоносителя.

Измерение температуры теплоносителя осуществляется путём 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 давления осуществляется путём непосредственного измерения силы тока, поступающего от ДИД. После преобразования измеренного сигнала в цифровую форму он также подаётся в блок цифровой обработки сигнала.

На основе измеренных сигналов и установочных параметров теплосчётчиков в блоке цифровой обработки сигнала осуществляется вычисление тепловой энергии, объёмного, массового расходов и температуры теплоносителя, протекшего объёма и массы теплоносителя. Вычисленные значения выводятся на устройство индикации. В блоке цифровой обработки сигнала также осуществляется формирование посылок последовательных интерфейсов RS-232C и RS-485.

Измерительный канал  $Q$  теплосчетчиков представляет собой совокупность каналов измерения расхода, температуры и каналов измерения сигналов от датчиков избыточного давления, обеспечивающую вычисление количества теплоты и других физических величин по данным об измеренных параметрах теплоносителя.

Вычисление  $Q$  для каждого измерительного канала количества теплоты осуществляется по формуле:

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

где  $G$  - объемный расход теплоносителя в трубопроводе, на котором установлен ПППР или ИП, м<sup>3</sup>/ч;

$\rho$  - плотность теплоносителя в трубопроводе, на котором установлен ПППР или ИП, кг/м<sup>3</sup>;

$h_1$  - удельная энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе, МВт·ч/кг;

$h_2$  - удельная энтальпия теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения (для систем ГВС) или удельная энтальпия теплоносителя обратном трубопроводе (для систем отопления), МВт·ч/кг;

$T_1, T_2$  - время начала и конца измерения соответственно, ч.

#### 4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Источником опасности при монтаже и эксплуатации теплосчетчика являются:

- сетевое напряжение (от 195 до 253 В);
- температура трубопровода и теплоносителя (до 150 °С)
- давление жидкости в трубопроводах (до 1,6 МПа).

Безопасность эксплуатации прибора обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей составных частей теплосчетчиков;
- надёжным заземлением ПППР и ИП;
- прочностью корпуса ПППР, ИП и защитных гильз ТС;

- герметичностью соединения ППР и ИП с трубопроводом;

При эксплуатации теплосчетчиков необходимо соблюдать общие требования безопасности:

- запрещается эксплуатация приборов со снятой крышкой;
- запрещается демонтировать ППР и ИП при наличии избыточного давления в трубопроводе;
- перед проведением работ необходимо убедиться в том, что на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение.

Выключатели или автоматические выключатели теплосчетчиков должны быть включены в монтаж электропроводки здания, находиться в соответствующем месте и быть легко доступным для оператора, а также иметь маркировку, соответствующую размыкающему устройству.

При установке и монтаже теплосчетчиков необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.032, 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 теплосчетчики от сети до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

Запрещается установка и эксплуатация приборов в пожароопасных и взрывоопасных зонах всех классов.

При возгорании теплосчетчиков разрешается использовать только углекислотные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-5, ОУ-10 и др.

## 5 МОНТАЖ



Монтаж и установка теплосчетчиков для общедомового учета и учета в офисах частных предприятий должно производиться квалифицированными специалистами в соответствии с инструкцией по монтажу теплосчетчиков и утвержденным проектом установки теплосчетчиков. При учете в смежных офисах частных предприятий возможна установка электронного блока теплосчётчиков в общедоступном для всех офисов месте или помещении, что упростит доступ для контроля показаний теплосчётчиков инспекторами.

## 6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с электрическими схемами подключения (ПРИЛОЖЕНИЕ В).

Плотно закрыть крышки клеммных коробок ТС, ППР и ИП.

Установить на место переднюю панель ИВБ, плотно закрутив болты крепления передней панели ИВБ к корпусу ИВБ.

Обеспечить расход теплоносителя под рабочим давлением и проверить герметичность соединения ППР, ИП и защитных гильз термопреобразователей с трубопроводом. Течь и просачивание теплоносителя не допускаются.

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

Проверить правильность установки программируемых параметров, отсутствие нештатных ситуаций и технических неисправностей, при необходимости откорректировать установочные параметры.

Убедиться в индикации измеряемых параметров – расхода (G), температуры (t), давления (p).




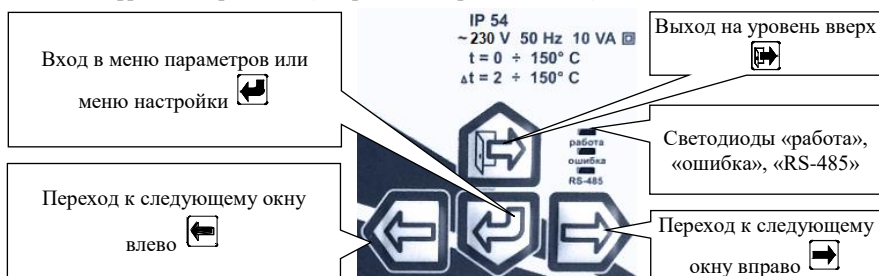
## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 7.1 Общие сведения

7.1.1 К работе допускаются теплосчетчики, не имеющие повреждений составных частей, нарушения пломб и подготовленные к работе в соответствии с разделом 6 настоящего руководства.

7.1.2 Пользовательское меню прибора условно разделено на уровни. При включении прибор находится в первом (верхнем) уровне и индицирует текущие время и дату.

7.1.3 Управление работой теплосчетчиков осуществляется четырьмя кнопками, расположенными на передней панели, и кнопкой «служебная» , расположенной на плате цифровой обработки (см. рис. В.1 Приложение В).



7.1.4 О состоянии теплосчетчиков можно судить по состоянию трех светодиодов, расположенных на панели управления. Мигание зеленого светодиода свидетельствует о нормальной работе теплосчетчиков. Мигание красного светодиода сигнализирует о наличии НС, непрерывное свечение – о наличии ТН. Свечение желтого светодиода сигнализирует о передаче данных по интерфейсу RS-485.

7.1.5 Теплосчетчики имеют следующие режимы работы:

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

«**Настройки**» – предназначен для просмотра и корректировки установочных параметров теплосчетчиков.

«**Конфигурация**» – предназначен для выбора и установки теплотехнических схем учета (см. таблицу 2.3);

«**Поверка**» – предназначен для проведения поверки теплосчетчиков.

### 7.2 Описание режима «Рабочий»

7.2.1 При включении теплосчетчики автоматически устанавливаются в режим "Рабочий" и при отсутствии НС и ТН начинают расчет и накопление суммарным итогом количества теплоты по всем системам. Режим "Рабочий" предназначен для индикации параметров систем теплоснабжения. В режиме "Рабочий" можно просмотреть текущее время, время наработки по каждой системе, времена работы при возникновении НС в системах теплоснабжения, параметры системы, а также архив накопленных данных.

7.2.2 Порядок перехода между окнами режима «Рабочий» изображён на рисунках 7.1 и 7.2.

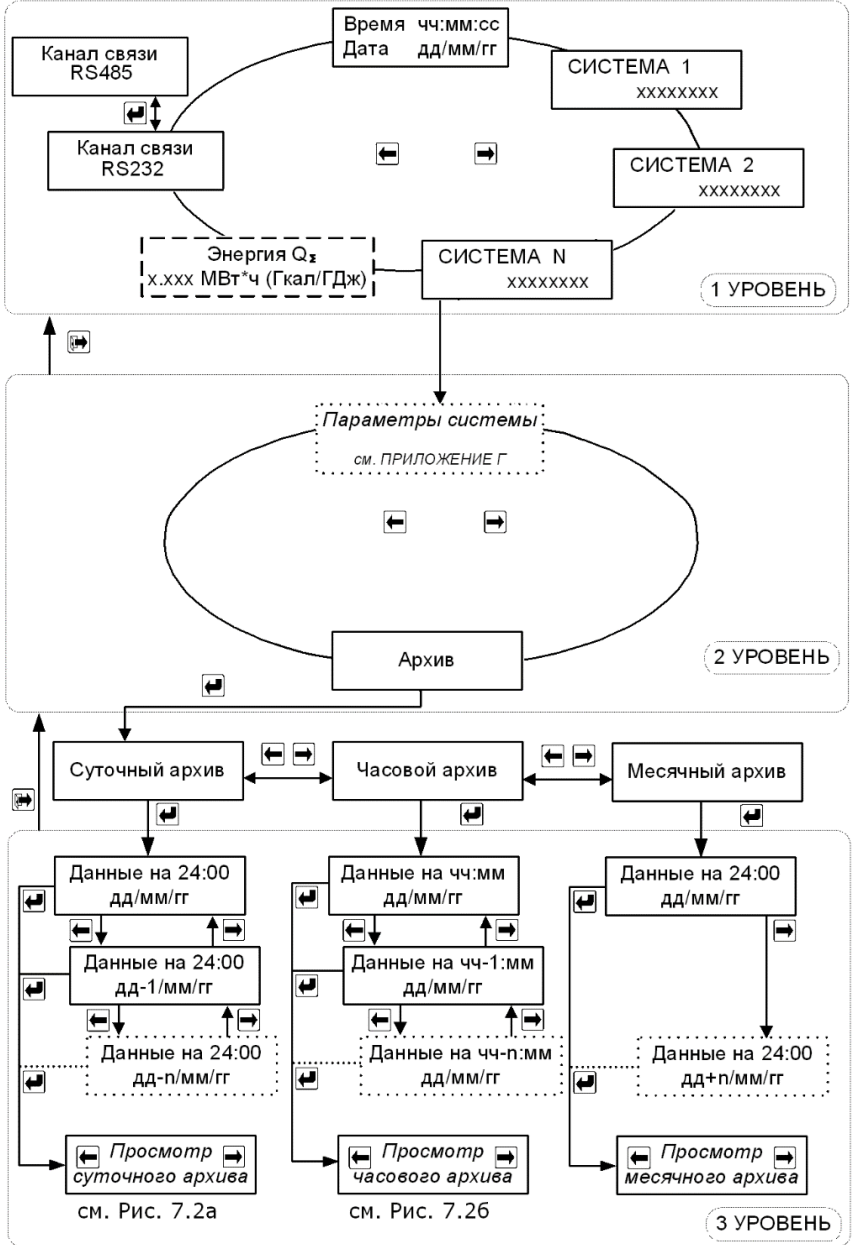


Рисунок 7.1 Режим «Рабочий».

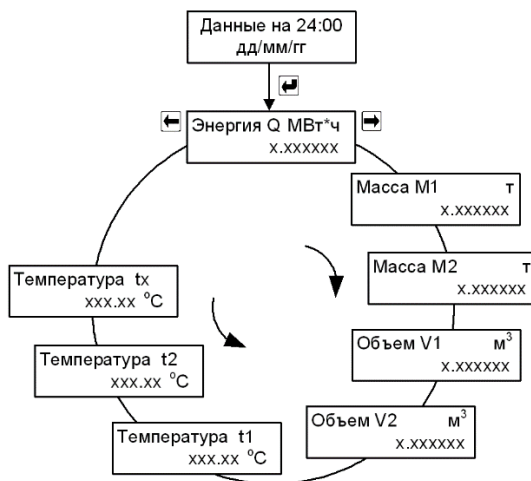


Рисунок 7.2а Просмотр суточного и месячного архива

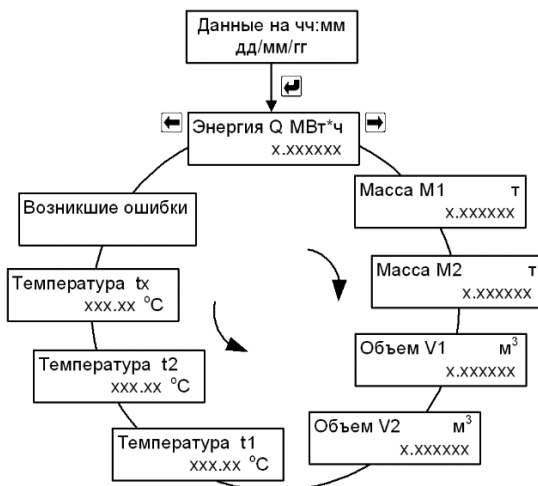


Рисунок 7.2б Просмотр часового архива

**Примечания:** в месячном архиве температуры не выводятся. Для примера приведен архив системы «Открытая». Просмотр архива в других системах осуществляется аналогично.

7.2.3 Описание окон режима «Рабочий» (штриховой линией выделены окна, индикация которых зависит от установок в режиме «Настройки»). При установке **Индикация V нет**, **Индикация p нет** окна, выделенные штриховой линией, будут отсутствовать.

## Окна меню 1 уровня

Время чч:мм:сс  
Дата дд/мм/гг

Текущие время и дата

СИСТЕМА N  
xxxxxxx

Порядковый номер N и наименование применяемой в системе схемы учета («Подача», «Обратка», «Подача+Р», «Открытая», «Магистраль», «ГВС циркуляция», «Тупиковая ГВС», «Обратка+Р», «Источник», «НСО»).

Энергия Q,  
х.ххх МВт\*ч

Суммарное значение тепловой энергии, вычисленное по формуле, см. п.2.1.21

Канал связи  
RS232(RS485)

Активный канал связи (RS-232C или RS-485), изменяется при помощи кнопки «вход». При отсутствии обмена данных, автоматически изменяется на установленный в режиме «Настройки».

## Окна меню 2 уровня

Энергия Q  
х.хх МВт\*ч

Количество тепловой энергии, потребленной системой N, единицы измерения (ГДж, Гкал, МВт\*ч) устанавливаются в меню «Общие настройки прибора».

Масса M  
х.хх т

Масса теплоносителя с нарастающим итогом в системе N, измеряемая в тоннах.

Масса M1  
х.хх т

В случае, когда в системе два датчика расхода, масса теплоносителя считается отдельно по каждому из них (Масса M1, Масса M2).

Масса M2  
х.хх т

Массовый расход  
G х.хххх т/ч

Массовый расход теплоносителя в системе N, измеряемый в т/ч. В случае, когда в системе два датчика расхода, массовый расход теплоносителя считается отдельно по каждому из них (G1, G2).

G1 х.хххх т/ч  
G2 х.хххх т/ч

Объем V Сист  
х.хх м3

Объем теплоносителя с нарастающим итогом в системе N, измеряемый в м<sup>3</sup>.

Объем V1  
х.хх м3

В случае, когда в системе два датчика расхода, объем теплоносителя считается отдельно по каждому из них (V1, V2).

Объем V2  
х.хх м3

Объемный расход G    х.хххх м3/ч	Объемный расход теплоносителя в системе N, измеряемый в м <sup>3</sup> /ч. В случае, когда в системе два датчика расхода, Объемный расход теплоносителя считается отдельно по каждому из них (G1, G2).
G1    х.хххх м3/ч	
G2    х.хххх м3/ч	

Температура t1    ххх.хх °С	Температура теплоносителя в °С. (Возможна программная установка температуры холодной воды в пределах от 0 до +150 °С, см. режим «Настройки»).
t1    ххх.хх °С	
t2    ххх.хх °С	
Температура tx    ххх.хх °С	
t1    ххх.хх °С	
tx    ххх.хх °С	

Разн. температур t1-t2    ххх.хх	Разность температур между подающим и обратным трубопроводами, измеряемая в °С Разность температур между подающим трубопроводом и трубопроводом холодной воды, измеряемая в °С.
Разн. температур t1-tx    ххх.хх °С	

p1    х.ххх МПа	Давление теплоносителя, измеряемое в МПа. (Возможна программная установка давления в пределах от 0 до 2,5 МПа, см. режим «Настройки»).
p2    х.ххх МПа	
Давление рх    х.ххх МПа	
Давление р1    х.ххх МПа	

Траб    ч:мм	Время работы и время наработки (время работы без НС и ТН) прибора в часах и минутах.
Тнараб    ч:мм	



Время в ошибке Тош    ч:мм	Тош - время работы прибора при наличии ТН; T: Δt↓ – время работы прибора при НС Δt < Δt↓
Тош    ч:мм	
T: Δt↓    ч:мм	

T:G ↑    ч:мм	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↑=q <sub>p</sub> , G↓=q <sub>i</sub>
T:G ↓    ч:мм	
Время в ошибке T:G ↑    ч:мм	

Ошибки Сист N	Индикация символов НС и ТН в системе N «G↑», «G↓», «G1↑», «G1↓», «G2↑», «G2↓», «Δt↓», Т.Н. обрGx., «Т.Н. КЗ Gx.», «Т.Н. tx», «Т.Н. вG1», «Т.Н. вG2», «Т.Н. птG1», «Т.Н. птG2», где x – номер измерительного канала.
Режим работы xxxxxxx	Индикация режима работы системы для схемы учета «Открытая»: «ОСНОВНОЙ», «ЛЕТО1», «ЛЕТО2», «АВТО»
Архив	Просмотр суточного, часового и месячного архивов
<b>Окна меню 3 уровня</b>	
Данные на 24:00 дд/мм/гг	Выбор дня для просмотра суточного архива или месяца для просмотра месячного архива
Данные на чч:мм дд/мм/гг	Выбор часа для просмотра часового архива

7.2.4 Порядок перехода между окнами в режиме «Рабочий» для каждой схемы учета приведен в Приложении Г.

7.2.5 Как исключение в режиме «Рабочий» возможна настройка времени и даты при распломбированном приборе. Для того, чтобы изменить время или дату в приборе необходимо открыть окошко с индикацией времени и даты, а затем нажать кнопку «служебная», при этом на индикаторе ЖКИ начнут мигать цифры года,

кнопками ,  установить новое значение года. Аналогичным способом корректируются месяц, день, часы, минуты, секунды. При мигающих цифрах секунд, повторное нажатие кнопки «служебная» завершает режим корректировки.

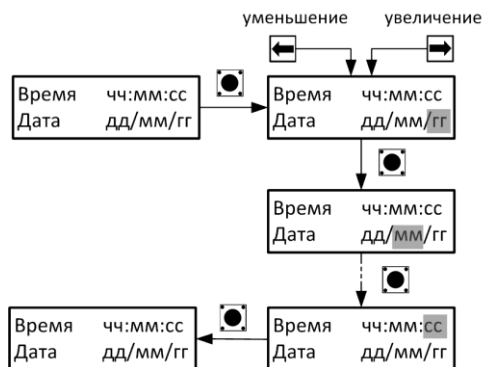


Рисунок 7.2в Настройка времени и даты

## 7.3 Описание режима «Настройки»

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

7.3.2 Значение параметров настроек, устанавливаемых на предприятии-изготовителе по умолчанию, **подчеркнуты** в п.7.3.4. Для коррекции параметра нужно при помощи кнопок «вправо» или «влево» выбрать корректируемый параметр и нажать кнопку «служебная» (корректируемый параметр начнет мигать), затем при помощи кнопок «вправо» или «влево» изменить значение параметра и повторно нажать кнопку «служебная». Коррекция некоторых параметров недоступна для пользователя. Значения этих параметров устанавливаются на предприятии-изготовителе при выпуске из производства.

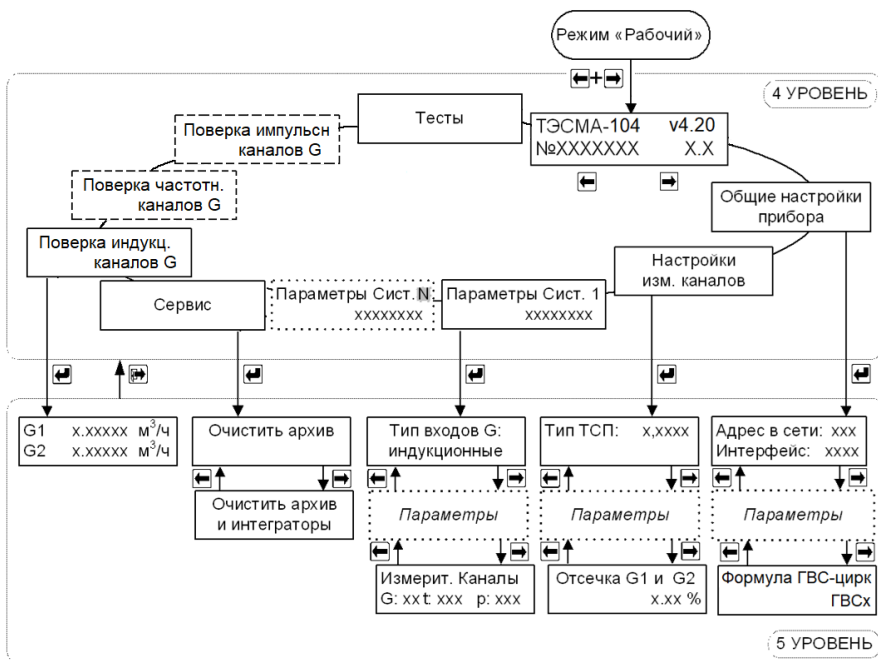


Рисунок 7.3 Режим «Настройки»

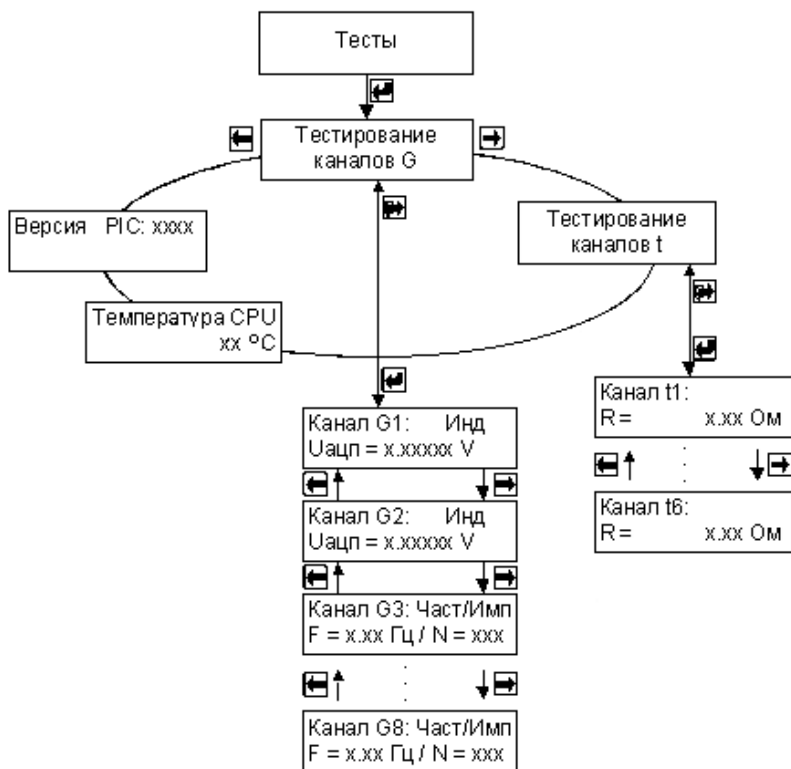


Рисунок 7.36 Схема меню «Тесты» режима «Настройки»



7.3.3 Порядок перехода между окнами в режиме «Настройки» для каждой схемы учета приведены в Приложении Д. Окна, выделенные штриховой линией, могут отсутствовать, если значениям параметров, отображаемых в этих окнах, присвоено значение **нет**.

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

### Общие настройки прибора

Адрес в сети: xx Интерфейс: xxxxx	Установка адреса прибора ( <b>1-250</b> ) в сети RS-485 и типа активного интерфейса ( <b>RS-232C</b> или <b>RS-485</b> ).
Скорость обмена: xxxxx	Установка скорости обмена прибора с внешними устройствами (принимает значения из ряда дополнительно <b>600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400</b> и <b>57600 бит/сек</b> ).
Ед.изм. Q: xxxx Индикация V: xxx	Установка единиц измерения количества тепла ( <b>МВт·ч, Гкал, ГДж</b> ) и индикации объема и объемного расхода ( <b>да/нет</b> ). В случае установки «Индикация V: нет», в режиме «Рабочий» не будут отображаться значения объемного расхода и накопленного объема теплоносителя.
Индикация p: xxx	Установка наличия индикации значений давления ( <b>да/нет</b> ).
Сумматор Q: да/нет $Q = \pm X \pm X \pm X \pm X$	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Энергия Q<sub>г</sub> x.xxx МВт·ч</div> </div> Наличие в режиме «Рабочий» окна При установке «да» необходимо во второй строке ввести формулу для расчета Q <sub>г</sub> . Элементы формулы принимают значения: «+x» – учитывается в расчетах со знаком «+»; «-x» – учитывается в расчетах со знаком «-»; «-» – не учитывается. «x» – номер системы.
Отчетное число: xx	Число месяца, на которое будет формироваться запись в месячном архиве (нет, <b>01-28</b> ). При установке <b>нет</b> , месячный архив формироваться не будет.
Формула ГВС-цирк $Mx(hx-hx)$ ГВСx	Выбор формулы расчета количества тепловой энергии в циркуляционной системе ГВС

## Настройки измерительных каналов

Тип ТСП: x,xxxx	Установка типа применяемых ТС ( <b>1.3850</b> или <b>1.3910</b> ).
pN: x-xx mA p max = x.x МПа	Установка диапазона измерения токового сигнала от ДИД («0-5 mA»; «0-20mA»; «4-20 mA») и верхнего предела измерения давления (от 0 до 1.6 МПа).
pN дог, МПа x.x	Установка договорных значений давления, индицируемых в случае обрыва или короткого замыкания линий ДИД ( <b>0.1-0.5-1.6 МПа</b> с шагом <b>0.1 МПа</b> ). N – номер канала.
Контроль пустой трубы G1: да/нет	Включение/выключение контроля заполнения трубопровода теплоносителем ( <b>да/нет</b> ).
Контроль пустой трубы G2: да/нет	
Контроль линии возб. G1: да/нет	Включение/выключение контроля обрыва или короткого замыкания цепи линии возбуждения ППР каналов G1 и G2 ( <b>да/нет</b> ).
Контроль линии возб. G2: да/нет	
Контроль линии G3: да/нет	Включение/выключение контроля обрыва или короткого замыкания цепи связи с ИП №X ( <b>да/нет</b> ).
Контроль линии G8: да/нет	
Отсечка G1 и G2: x.xx %	Отсечка для индукционных каналов измерения расхода G1 и G2. Изменяется в пределах <b>0.00...0.40...2.00%</b> с шагом <b>0.05%</b> .

## Настройки параметров систем

Тип входов G: индукционные (част/имп)	Тип каналов измерения расхода в системе. Установка типа выходного сигнала применяемых ИП (частотный/импульсный).
DN(1), мм xxx	Диаметр условного прохода применяемых ППР или ИП.
DN(1), мм xxx	
DN(2), мм xxx	

Gv (x), м3/ч    xx.xx	Верхние пределы измерений ( $q_p$ ) индукционных каналов.
Gv1, м3/ч    x,xxx Kv G1, л/и    xxxx	Установка верхнего предела измерений применяемого ИП ( $q_p$ ) и веса импульса ( $Kv$ ) (при использовании ИП с импульсным выходом) или частоты ( $F_{max}$ ), соответствующей максимальному расходу (при использовании ИП с частотным выходом).
Gv1, м3/ч    x,xxx Fmax1, Гц    xxxxx	
G↑, %        xxx G↓, %        xxx	Выбор минимального и максимального порога, в соответствии с которым будут регистрироваться НС в работе теплосчетчика. Изменяется в пределах 30%-120% $q_p$ для $G↑$ и 0-10% $q_p$ для $G↓$ , с дискретностью в 1% для $G↑$ и 0,05% для $G↓$ . (заводская установка $G↑$ - 100%, $G↓$ - 0,40%). Значения порогов $G↓$ и $G↑$ отображаются в итоговой ведомости (распечатке) как $G_{min}$ и $G_{max}$ . Для систем «ГВС циркуляция» и «Тупиковая ГВС» вместо $G↓$ отображается параметр $G_n$ . Значения порогов $G↓$ и $G↑$ отображаются в итоговой ведомости (распечатке) как $G_{min}$ и $G_{max}$ .
G1↑, %        xxx G1↓, %        xxx	
G2↑, %        xxx G2↓, %        xxx	
G↑, %        xxx Gn, %        xxx	
$\Delta t↓$ , °C    xxx	Выбор минимальной разности температур, в соответствии с которой будут регистрироваться НС в работе теплосчетчика $\Delta t < \Delta t↓$ . Изменяется в диапазоне от 0 до 50 °C с дискретностью 1°C (заводская установка – 2°C).
t x, °C        xxx t xv, °C        xxx	Может принимать значения <b>изм</b> – что соответствует измерительному режиму, либо целому числу, что соответствует программной установке температуры. Программная установка значения температуры возможна в диапазоне от 0 до 150 °C с дискретностью 1°C.
p1    изм/прогр (p1=    x.x МПа)	Настройка каналов измерения давления – <b>изм</b> (измеряемое) или <b>прогр</b> (программируемое) значение.  В случае установки <b>прогр</b> можно установить значение давления от <b>0.0 МПа</b> до <b>2.5 МПа</b> с шагом в <b>0.1 МПа</b> .
p2    изм/прогр (p2=    x.x МПа)	
pх    изм/прогр (рх =    x.x МПа)	
Останов: да/дТ/нет Система: ВКЛ/ОТКЛ	Останов счета при возникновении НС ( <u>да</u> /дТ/нет.), дТ - режим счета в соответствии с п. 57-59 «Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя». Отключение счета в системе (вкл/откл)

При  $M2 > M1$ :  
 $Q=Q1+Q2$

Выбор формулы расчета потребленного количества тепла (только для схемы учета «Открытая») ( $Q=Q1+Q2$  или  $Q=Q1$ ) при  $M1 < M2$  (подробное описание приведено в Приложении 3)

Режим работы  
xxxxxxx

Выбор режима работы системы для схемы учета «Открытая»: **ОСНОВНОЙ** Система работает в обычном режиме (см. таблицу 2.2)

**ЛЕТО1(G1=0)** Отсутствует теплоноситель в подающем трубопроводе. Реверсивное движение теплоносителя в обратном трубопроводе (к потребителю).

**ЛЕТО2(G2=0)** Отсутствует теплоноситель в обратном трубопроводе.

**АВТО\*** Если трубопроводы заполнены, система работает в обычном режиме (**ОСНОВНОЙ**). При отсутствии теплоносителя в одном из трубопроводов (**G1** или **G2**) система автоматически переключается в соответствующий режим работы (**ЛЕТО1** или **ЛЕТО2**).

Подробное описание приведено в Приложении 3.

Реверс G2: да/нет

Возможность измерения реверсивного потока в обратном трубопроводе (да/нет) индукционными каналами теплосчетчика (для схем учета «Открытая», «ГВС циркуляция»).

Измерит. Каналы  
G: xx t: xxx p: xxx

Индикация используемых в системе измерительных каналов теплосчетчика (коррекция недоступна).

\* При использовании режима АВТО необходимо установить параметры **Контроль пустой трубы G1** да и **Контроль пустой трубы G2** да.

## 7.4 Описание «Режима конфигурирования»

7.4.1 Для входа в «Режим конфигурирования» необходимо **при включении теплосчетчиков в сеть удерживать нажатой кнопку «служебная»**.

7.4.2 Порядок перехода между окнами в «Режиме конфигурирования» изображён на рис. 7.4. Выбор количества систем и типа каждой системы осуществляется при помощи кнопок «вправо» или «влево», переход к следующей системе – кнопкой «вход». Выход из «Режима конфигурирования» без записи конфигурации – кнопкой «выход».

### Примечания:

1. При конфигурировании двухпоточных систем («Открытая», «ГВС циркуляция») следует учитывать то, что каналы измерения расхода в подающем и обратном трубопроводах одной системы должны быть либо оба индукционные, либо оба частотно-импульсные.
2. При записи конфигурации архив и интеграторы прибора обнуляются.

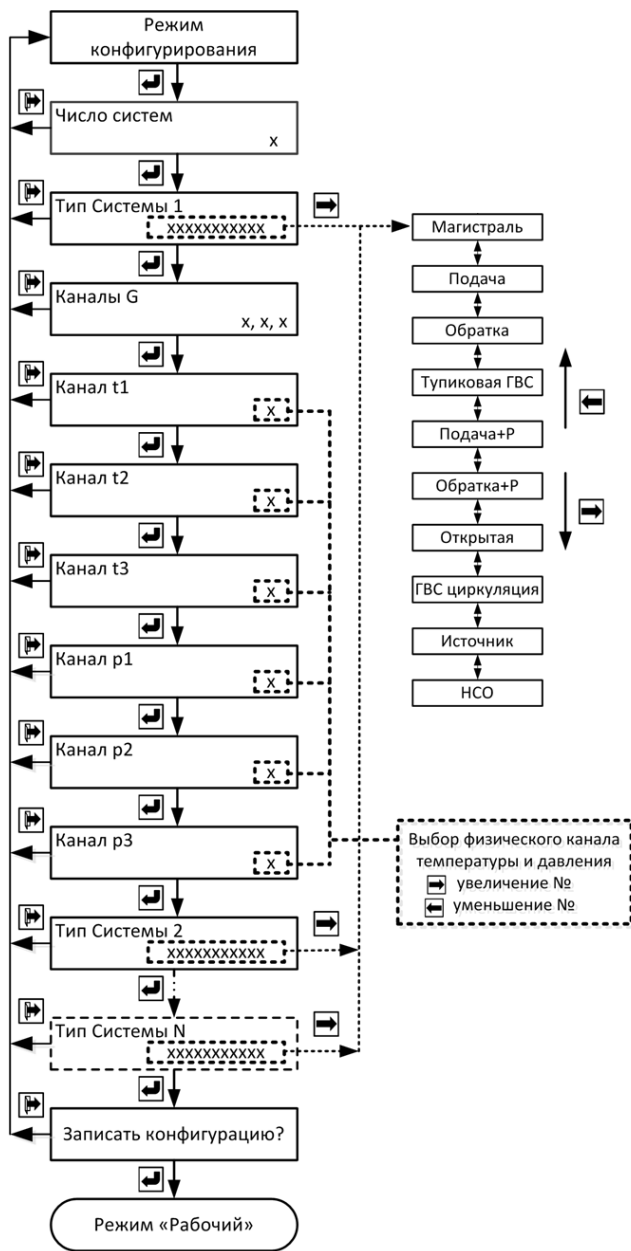


Рисунок 7.4 Режим конфигурирования

## 7.5 Описание режима «Поверка»

7.5.1 Для входа в режим работы теплосчетчиков «Поверка» необходимо, находясь в любом меню режима «Рабочий», **одновременно** нажать кнопки «служебная» и «вход». Для выхода из режима поверки необходимо, находясь в любом меню режима «Поверка», **одновременно** нажать кнопки «служебная» и «вход». Порядок перехода между окнами режима «Поверка» изображен на рис. 7.3.

7.5.2 Конфигурация схем учета, автоматически устанавливающаяся при входе в режим «Поверка» приведена в таблице 7.1.

Таблица 7.1

	Сист.1/ Сист.2	Сист.3/ Сист.4	Сист.5/ Сист.6
Схема учета	«ПОДАЧА»	«ПОДАЧА»	«ПОДАЧА»
Канал расхода	G1/ G2	G3/ G4	G5/ G6
Каналы температуры	t1,t2/ t3,t4	t5,t6/ t1,t2	t3,t4/ t5,t6

7.5.3 Поверка измерительных каналов расхода осуществляется в режиме «Настройки».

**ВНИМАНИЕ !** При входе в меню (см. рис. 7.4):

СИСТ. 1 Поверка Подача
---------------------------

архив статистических данных и интеграторы обнуляются.

### **Примечания:**

1. Количество схем учета зависит от модификации теплосчетчиков.
2. «Точка поверки» – установка максимального расхода индукционных каналов для поверяемой точки.
3. «Время поверки» (однократного наблюдения) – это интервал времени между началом («стартом») и окончанием («стопом») счета. Время поверки устанавливается в диапазоне от 60 до 600с с шагом в 12с. При счете на экране мигает слово «Поверка», по окончании счета – горит постоянно;
4. Схема меню режима «Поверка» аналогична режиму «Рабочий».
5. В режиме «Поверка» увеличено число значащих разрядов после запятой для интеграторов Q, V, M;
6. Для повтора измерения необходимо **одновременно** нажать кнопки «служебная» и «вход». Счет интеграторов при каждом следующем измерении начинается с «нуля».

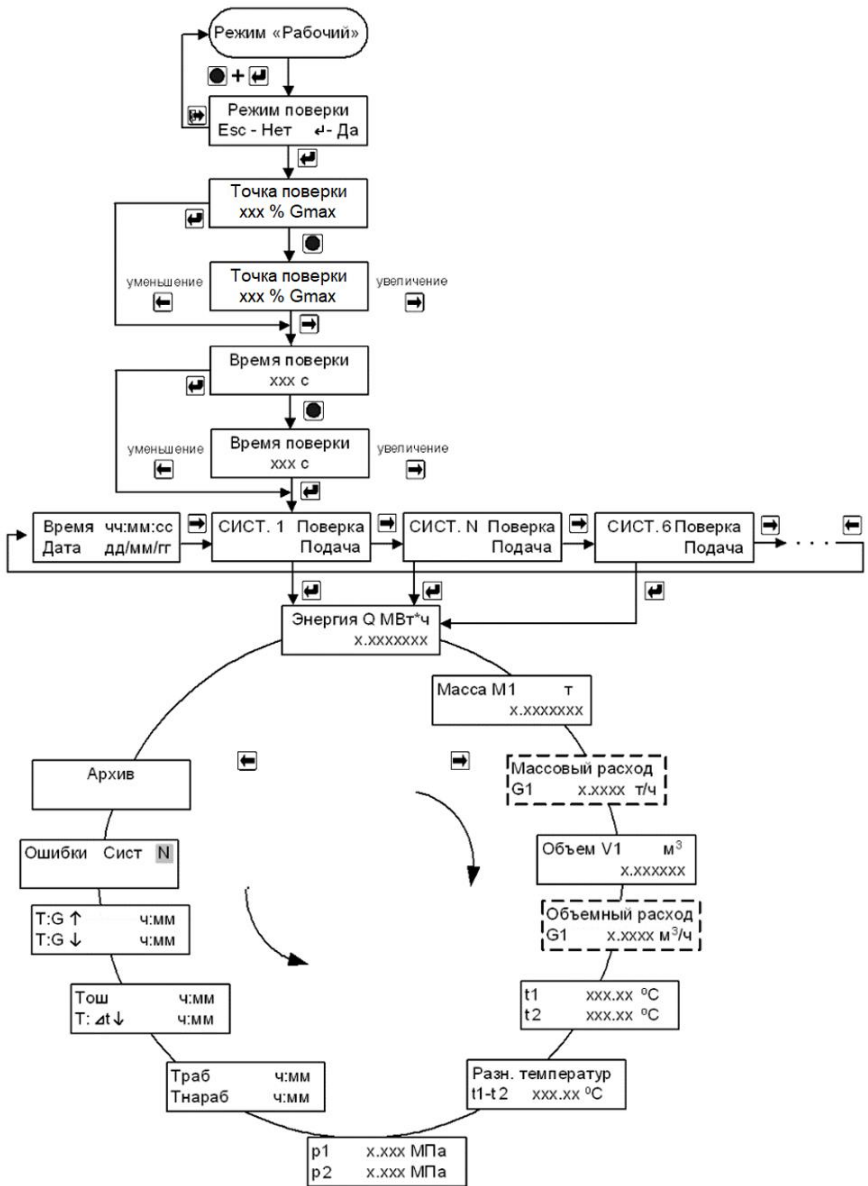


Рисунок 7.4 Режим «Поверка»



## 7.6 Описание последовательного интерфейса теплосчётчиков

7.6.1 Считывание хранимых во внутренней памяти теплосчетчиков параметров системы теплоснабжения и данных архива осуществляется по интерфейсу RS-232C или RS-485 при помощи программы **TesmaStat.exe** для Windows XP/7/8/10. Для связи теплосчётчиков с ПК, адаптером переноса данных или конвертером интерфейсов (RS-232C↔RS-485) используются сигналы RXD, TXD и GND.

7.6.2 В случае, когда теплосчетчики поставляются 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. 7.4, нуль-модемный кабель (см. рис. 7.5).

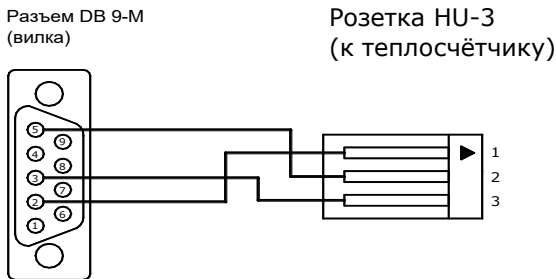


Рисунок 7.4 Переходной кабель RS-232C (ТЭСМА-104 – АПД)

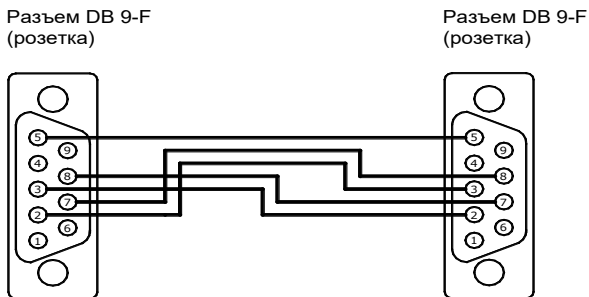


Рисунок 7.5 Нуль - модемный кабель RS-232C

7.6.3 Для считывания данных по интерфейсу RS-232C в адаптер переноса данных необходимо подключить адаптер к переходному кабелю (см. рис. 7.4).

7.6.4 Для прямого соединения «Теплосчетчик – ПК» следует использовать кабель, изображенный на рис. 7.6.

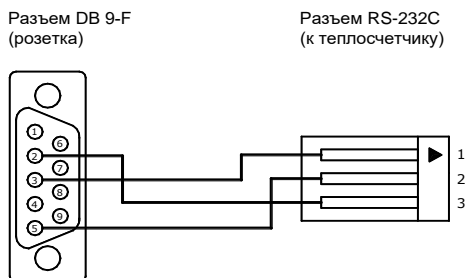


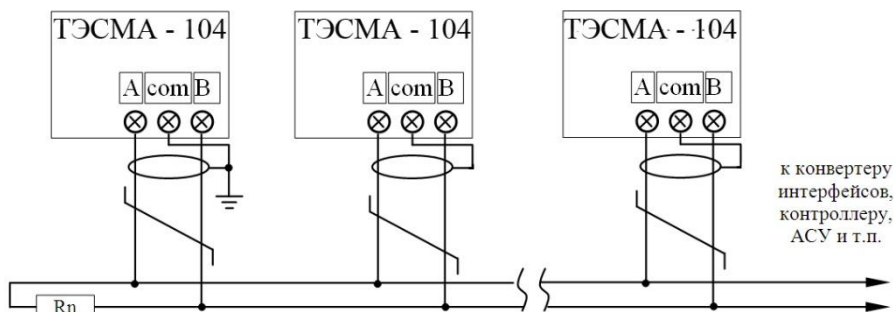
Рисунок 7.6 Прямой кабель RS-232C

7.6.5 При считывании данных по интерфейсу RS-485 для подключения теплосчётчиков к ПК дополнительно требуется конвертер, преобразующий сигналы интерфейса RS-232C в RS-485 и обратно. Рекомендуемый конвертер – **I-7520U** с автоматически подстраиваемой скоростью и форматом, а также гальванической развязкой по RS-485.

7.6.6 Организация сети теплосчетчиков на базе последовательного интерфейса RS-485 возможна только для **гальванически развязанного варианта** исполнения интерфейса RS-485 в каждом теплосчётчике. В такой сети необходимо каждому прибору присвоить уникальный сетевой адрес (см. режим «Настройки», п. 7.3.4).

7.6.7 Схема электрических соединений при организации сети теплосчетчиков на базе гальваноразвязанного последовательного интерфейса RS-485 приведена на рис. 7.7.

**ВНИМАНИЕ!** Подключение (отключение) теплосчётчиков к ПК должно производиться при выключенных теплосчётчиках или ПК.



1. Согласующее сопротивление  $R_n$  устанавливается в крайних точках линий связи и должно быть равно волновому сопротивлению кабеля.
2. Экран линии связи заземляется в одной из крайних точек.
3. Каждый теплосчётчик должен иметь гальваноразвязанный порт RS-485.

Рисунок 7.7 Схема электрических соединений при организации сети

## 8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка составных частей теплосчетчиков сохраняются в течение всего срока службы теплосчетчиков.

На корпус ИВБ или идентификационную пластину нанесены:

- наименование производителя или его товарный знак;
- наименование и условное обозначение теплосчетчика;
- напряжение питания и частота сети;
- мощность, потребляемая теплосчетчиком;
- тип, год выпуска, серийный номер;
- тип датчиков температуры (например, Pt 100);
- диапазоны измерений температуры и разности температур;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой
- знак утверждения типа средств измерений;
- знак подтверждения соответствия продукции нормам стран Таможенного союза – ЕАС.
- порядковый номер ППР;
- порядковый номер ТС;
- класс исполнения по условиям окружающей среды;
- класс теплосчетчика.

На ППР нанесены:

- наименование производителя или его товарный знак;
- тип, год выпуска, серийный номер;
- диаметр ППР;
- пределы температурного диапазона;
- постоянный расход ( $q_p$ ) и минимальное значение расхода ( $q_i$ );
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой;
- стрелка, указывающая направление потока жидкости;
- максимально допустимое рабочее давление PS;
- класс точности;
- класс исполнения по условиям окружающей среды.

Теплосчетчики являются прибором коммерческого учета и пломбируются в соответствии с описанием типа и конструкторской документацией.

При выпуске с предприятия-изготовителя ИВБ теплосчетчиков должны иметь пломбу поверителя, пломбу и наклейку ОТК предприятия-изготовителя.

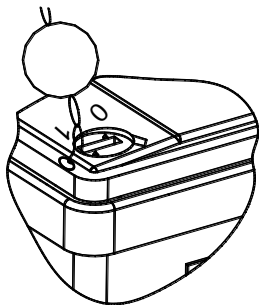
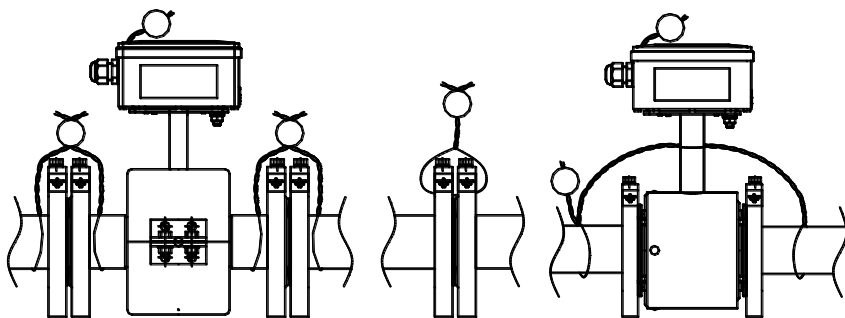
При установке, после выполнения монтажных работ, теплосчетчики могут быть опломбированы представителями органов теплонадзора. При этом могут быть опломбированы следующие составные части теплосчетчика:

- ППР;
- ИП;
- ТС на трубопроводе;
- корпус ИВБ.

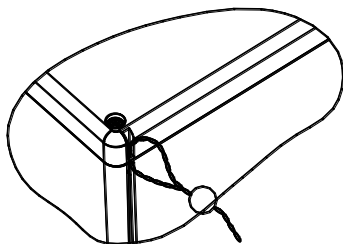
Рекомендуемые способы пломбирования приведены на рисунке 8.1.

**ВНИМАНИЕ!!!** В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб поверителя и пломб или наклеек ОТК предприятия-изготовителя потребителями, теплосчетчики не считаются приборами коммерческого учета, а предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

Примеры пломбирования ППР



Пример пломбирования ИВБ



Пример пломбирования ТС на трубопроводе

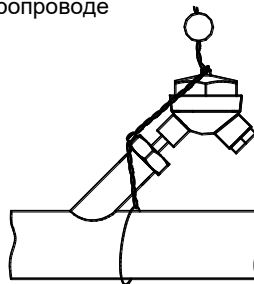


Рисунок 8.1

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Специального технического обслуживания в процессе эксплуатации теплосчетчики не требуют.

Техническое обслуживание составных частей теплосчетчиков производится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

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

По мере необходимости рекомендуется очищать составные части теплосчетчиков при помощи сухой или смоченной в воде ветоши.



Замена предохранителя ИВБ теплосчетчика осуществляется в следующем порядке:

- отключить теплосчетчик от сети питания;
- отвинтить винты на верхней крышке и снять ее;
- снять крышку предохранителя и извлечь его при помощи пинцета;
- установить новый предохранитель;
- установить крышку предохранителя;
- установить верхнюю крышку и закрутить винты.

Замена предохранителей ИП производится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

## 10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности теплосчетчиков и способы их устранения приведены в таблице.

Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Способ устранения
При включении отсутствует информация на ЖКИ вычислителя	Перегорел предохранитель сетевого питания;	Заменить предохранитель
	Обрыв сетевого кабеля	Заменить сетевой кабель
Производится отсчет объема теплоносителя при неподвижном теплоносителе	Плохое заземление ИП	Проверить заземление
	Просачивание теплоносителя через запорную арматуру	Устранить просачивание теплоносителя Принять меры по устранению газовых пузырьков в теплоносителе
	Газовые пузыри в теплоносителе	Устранить источник тока
	Наличие электрического тока в трубопроводе	Заполнить трубопровод ИП теплоносителем или выключить теплосчетчик.
Не заполнен теплоносителем трубопровод ИП.		
Отсутствует счет энергии	Наличие НС и (или) ТН	Устранить НС и (или) ТН
Отсутствует измерение расхода и тепла при движущемся теплоносителе	Не соблюдается полярность подключения выводов (сигнальных или возбуждения) между ППР и ИВБ.	Проверить соответствие подключения ППР к ИВБ (Рис. В.3).
Нет измерения расхода (на ЖКИ – «обрыв F/N» или КЗ F/N)	Обрыв или короткое замыкание линии связи между ИП и ИВБ	Устранить обрыв
	Неисправен или не подключен ИП к ИВБ	Проверить правильность подключения ИП (рис. В.4, рис. В.5).
Нет измерения температуры (на ЖКИ – «Тех. неспр.»)	Обрыв линии связи между ТС и ИВБ Неисправен или не подключен ТС к ИВБ	Устранить обрыв Проверить правильность подключения ТС (рис. В.7).
Нет измерения давления (на ЖКИ – «Тех. неспр.»)	Обрыв линии связи между ДИД и ИВБ Неисправен или не подключен ДИД к ИВБ	Устранить обрыв Проверить правильность подключения ДИД (рис. В.8).

## **11 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

Теплосчетчики следует хранить в сухом и вентилируемом помещении при температуре от 5 до 55°C, относительной влажности до 95% при температуре 30°C.

Измерительные преобразователи хранятся в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Транспортирование теплосчетчиков 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 ударов.

## **12 ПОВЕРКА**

Теплосчетчики подлежат обязательной государственной поверке в следующих случаях:

- первичная поверка – при выпуске из производства;
- периодическая поверка – по истечению межповерочного интервала;
- внеочередная поверка – при наличии повреждения поверительного клейма или пломбы предприятия-изготовителя и после ремонта.

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

При сдаче теплосчётчиков в ремонт, поверку паспорта должны находиться с теплосчётчиками.

Межповерочный интервал – не более 48 месяцев.

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

### **13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие теплосчетчиков ТУ при соблюдении потребителем условий транспортировки, монтажа, эксплуатации.

Гарантийный срок составляет 48 месяцев со дня продажи приборов, из которых:

- в течение первых 26 месяцев производится бесплатный ремонт и бесплатная замена вышедших из строя комплектующих;
- в течение следующих 22 месяцев производится бесплатный ремонт (стоимость комплектующих, необходимых для замены вышедших из строя, оплачивается клиентом).

Гарантии распространяются только на теплосчетчики, у которых не нарушены пломбы предприятия-изготовителя.

Изготовитель не несет ответственности по гарантийным обязательствам в случаях:

- неисправностей, возникших вследствие неправильного монтажа и условий эксплуатации приборов;
- неисправностей, возникших вследствие вскрытия, ремонта или изменения конструкции лицами, не имеющими разрешения изготовителя на проведение таких работ;
- утери паспорта.

Теплосчетчики, у которых во время гарантийного срока будет обнаружено несоответствие требованиям ТУ, ремонтируется предприятием-изготовителем или заменяются другими.

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

По вопросам гарантийного обслуживания следует обращаться по адресу предприятия-изготовителя:

**ООО "ТЭСМАРТ-промэнерго"**

**Республика Беларусь**

**220018, г. Минск, ул. Якубовского, д.70, офис 3**

**тел.: Тел. (+375 17) 397 33 23, 297 41 21, +375 296 63 01**

**e-mail: [tesmart@mail.ru](mailto:tesmart@mail.ru)**

**web: [www.tesmart.by](http://www.tesmart.by)**



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Карта заказа теплосчетчика

Карта заказа № \_\_\_\_\_ теплосчетчика ТЭСМА-104. \_\_\_\_\_.

Заказчик: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

(наименование предприятия, адрес, телефон/факс)

Схемы учета	Система 1								
	Система 2								
	Система 3								
	Система 4								
	DN ППР, мм (подчеркнуть нужный)								Примечание
1 канал	15	20	25	32	40	50	65	80	
2 канал	15	20	25	32	40	50	65	80	
						PCM-05.05 или PCM-05.07 <sup>1</sup>		DN, мм	Схема учета <sup>2</sup>
	3 канал (частотно-импульсный)								
	4 канал (частотно-импульсный)								
	5 канал (частотно-импульсный)								
	6 канал (частотно-импульсный)								
	7 канал (частотно-импульсный)								
	8 канал (частотно-импульсный)								
Примечание: 1) если информация отсутствует, то теплосчетчик измерительным преобразователем расхода для 3÷8 каналов не комплектуется;									
2) схемы учета выбираются в соответствии с табл. 2.3.									

**Отличительные особенности** (вариант по умолчанию подчеркнут):

Количество комплектов (пар) ТСП \_\_\_\_\_, длина L<sub>пор</sub> (85/120) \_\_\_\_\_ мм

Количество одиночных ТСП \_\_\_\_\_, длина L<sub>пор</sub> (85/120) \_\_\_\_\_ мм

Датчики избыточного давления (нет / есть) \_\_\_\_\_

Гальваноразвязанный интерфейс RS-485 (нет/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 ППР (сигнальный) \_\_\_\_\_ шт., длина L (2/5/10/30) \_\_\_\_\_ м

Кабель подключения ППР (возбуждение) \_\_\_\_\_ шт., длина L (2/5/10/30) \_\_\_\_\_ м

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

Шкаф теплосчетчика ШТ (да/нет): \_\_\_\_\_

Комплектация монтажными частями (да/нет) \_\_\_\_\_

3 канал: DN \_\_\_\_\_ мм, Kv \_\_\_\_\_ л/и, q<sub>p</sub> \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч.

4 канал: DN \_\_\_\_\_ мм, Kv \_\_\_\_\_ л/и, q<sub>p</sub> \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч.

5 канал: DN \_\_\_\_\_ мм, Kv \_\_\_\_\_ л/и, q<sub>p</sub> \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч.

6 канал: DN \_\_\_\_\_ мм, Kv \_\_\_\_\_ л/и, q<sub>p</sub> \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч.

7 канал: DN \_\_\_\_\_ мм, Kv \_\_\_\_\_ л/и, q<sub>p</sub> \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч.

8 канал: DN \_\_\_\_\_ мм, Kv \_\_\_\_\_ л/и, q<sub>p</sub> \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч.

Указанные настройки устанавливаются на предприятии-изготовителе. Если информация отсутствует, то настройки производятся при проведении пуско-наладочных работ.

Количество приборов \_\_\_\_\_ шт.

Примечания

Должность, Ф.И.О. и тел. заказчика \_\_\_\_\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Габаритные, установочные и соединительные размеры**

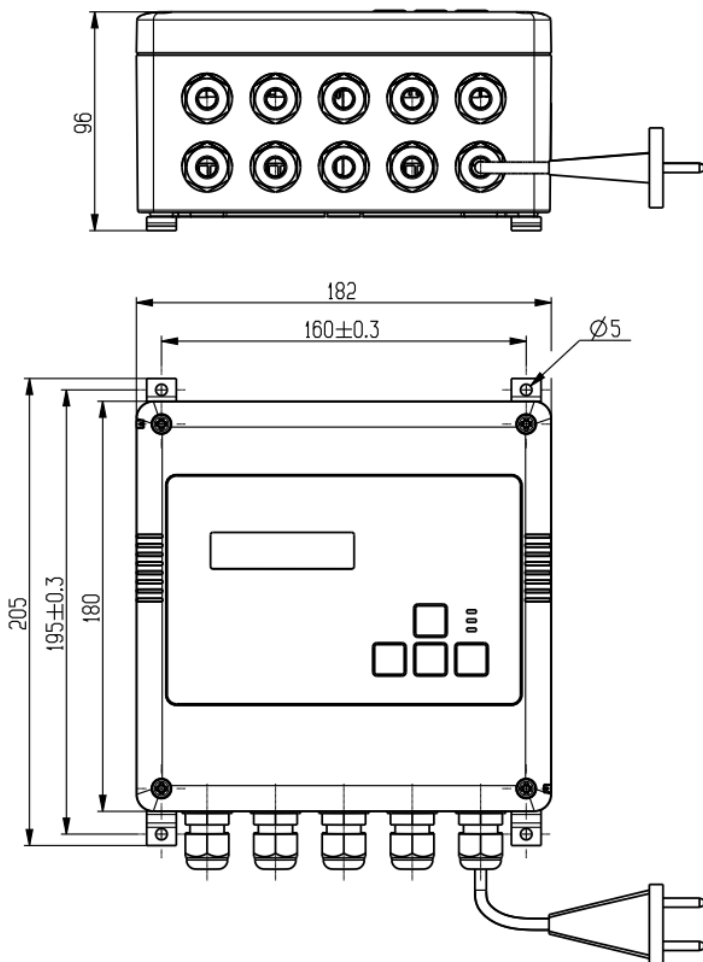
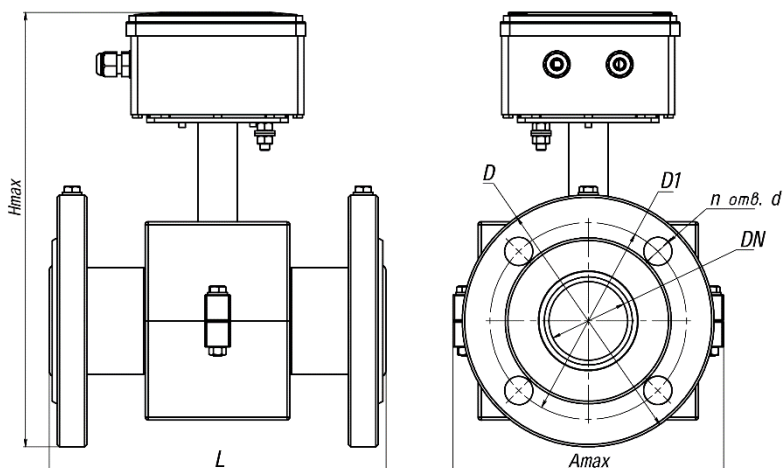


Рисунок Б.1

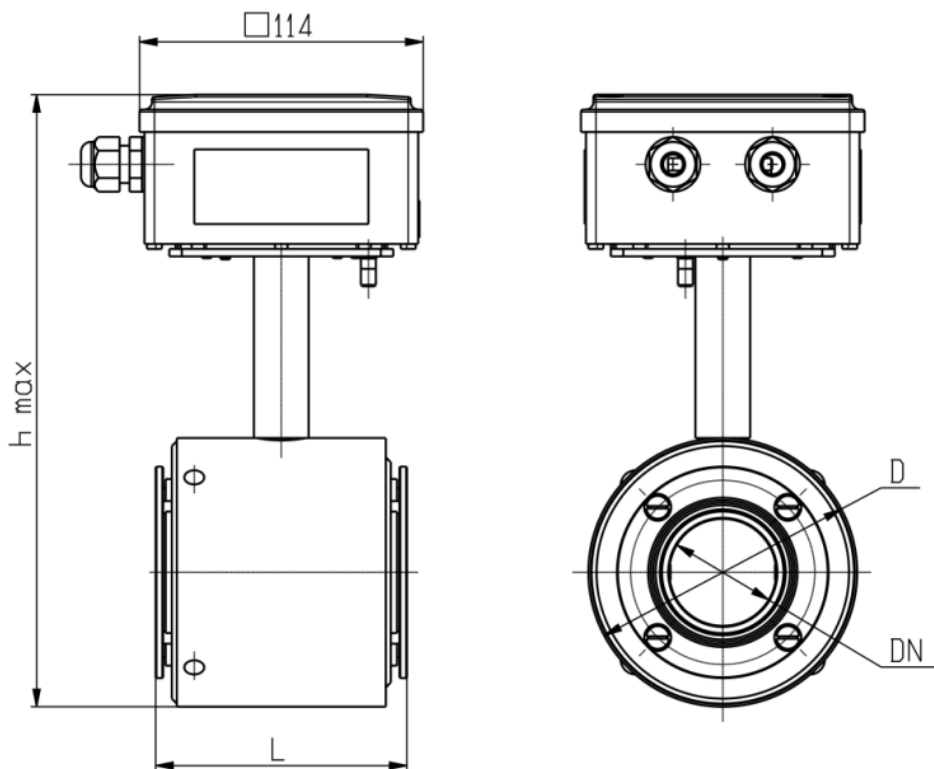
## Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРП



Условное обозначение	Размер, мм							
	DN	L	H <sub>max</sub>	A <sub>max</sub>	D	D <sub>1</sub>	d	n
ПРП-25	25	$158^{+3}_{-3}$	235	115	115	85	14	4
ПРП-32	32	$210^{+3}_{-3}$	260	180	135	100	18	4
ПРП-40	40	$210^{+4}_{-2}$	270	180	145	110	18	4
ПРП-50	50	$210^{+4}_{-2}$	270	180	160	125	18	4
ПРП-65	65	$242^{+5}_{-2}$	285	185	180	145	18	8
ПРП-80	80	$242^{+5}_{-2}$	285	200	195	160	18	8

Рисунок Б.2

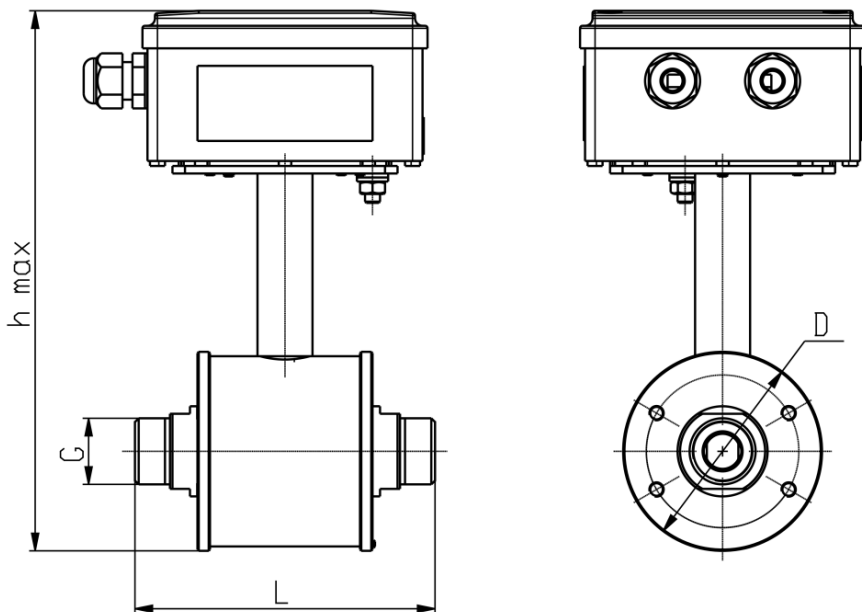
Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРПМ



Условное обозначение	Размер, мм			
	DN	L	h <sub>max</sub>	D
ПРПМ-15	15	100±2	249	108
ПРПМ-25	25	100±2	249	108
ПРПМ-32	32	102±2	249	108
ПРПМ-40	40	102±2	249	108
ПРПМ-50	50	102±2	249	108

Рисунок Б.3

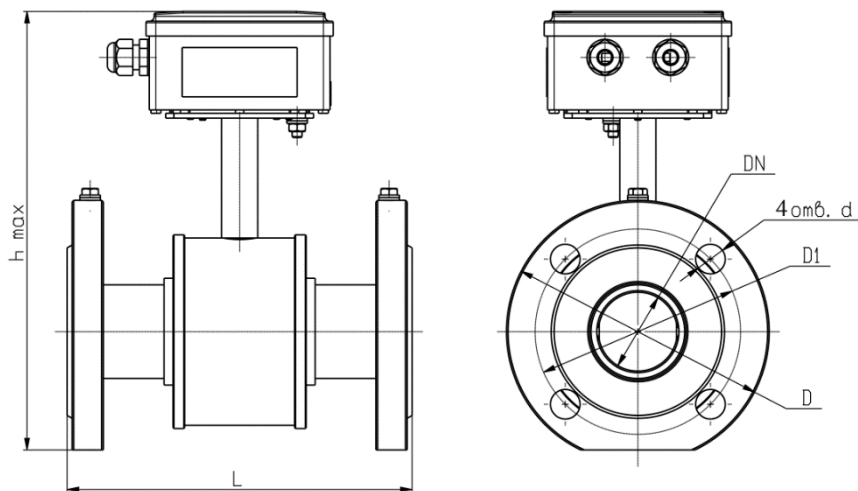
Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРПН/Р (возможно изготовление без клеммного узла)



Условное обозначение	Размер, мм			
	G	L	h max	D
ПРПН/Р-15	3/4"	120 <sup>+3</sup> <sub>-3</sub>	216	80
ПРПН/Р-20*	1"	120 <sup>+3</sup> <sub>-3</sub>	216	80
ПРПН/Р-25*	1 1/4"	130 <sup>+3</sup> <sub>-3</sub>	235	100

Рисунок Б.4

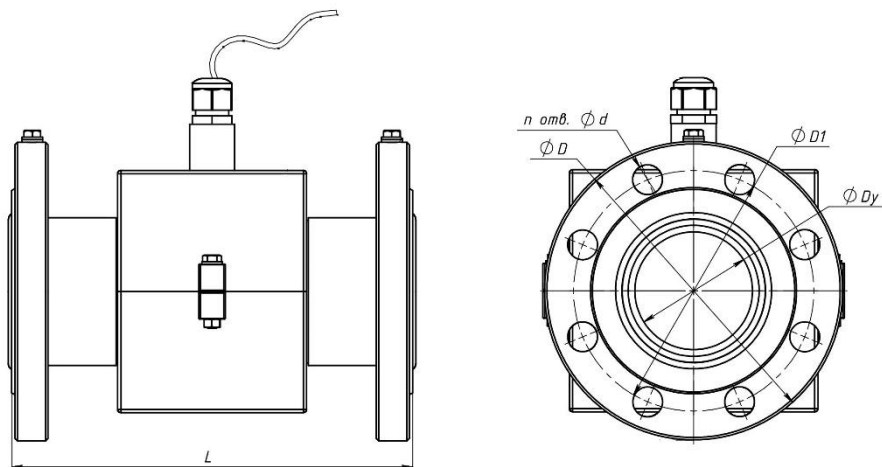
Габаритные и установочные присоединительные размеры ППР исполнения ПРПН



Условное обозначение	Размер, мм						
	DN	L	h max	D	D1	d	n
ПРПН-15	15	$135^{+3}_{-3}$	224	95	65	14	4
ПРПН-25	25	$155^{+3}_{-3}$	239	115	85	14	4
ПРПН-32	32	$210^{+3}_{-3}$	246	135	100	18	4
ПРПН-40	40	210	256	145	110	18	4
ПРПН-50	50	$210^{+3}_{-3}$	267	160	125	18	4

Рисунок Б.5

### Габаритные и установочные размеры ПП



Условное обозначение	Размер, мм					
	DN	L	D	D1	d	n
ПП-25	25	$158^{+2}_{-3}$	115	85	14	4
ПП-32	32	$210^{+3}_{-3}$	135	100	18	4
ПП-40	40	$210^{+4}_{-2}$	145	110	18	4
ПП-50	50	$210^{+4}_{-2}$	160	125	18	4
ПП-65	65	$242^{+5}_{-2}$	180	145	18	8
ПП-80	80	$242^{+5}_{-2}$	195	160	18	8

Рисунок Б.6

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Схема электрических подключений

Вид теплосчетчика ТЭСМА-104 со снятой верхней крышкой

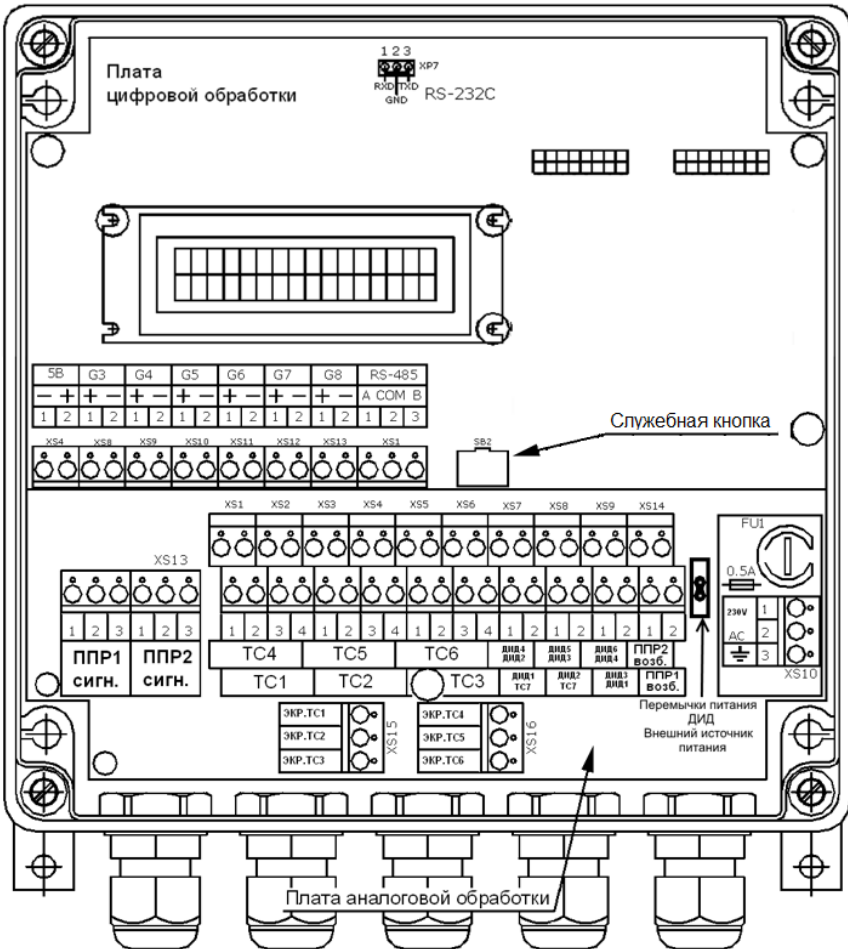


Рисунок В.1



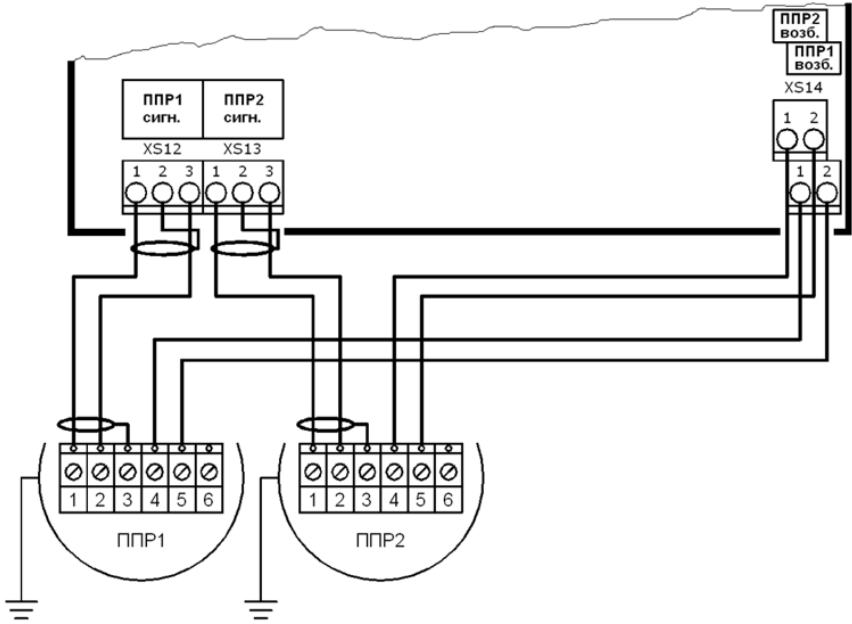


Рисунок В.2

Подключение ППР, для теплосчетчиков модификаций ТЭСМА-104.2.X

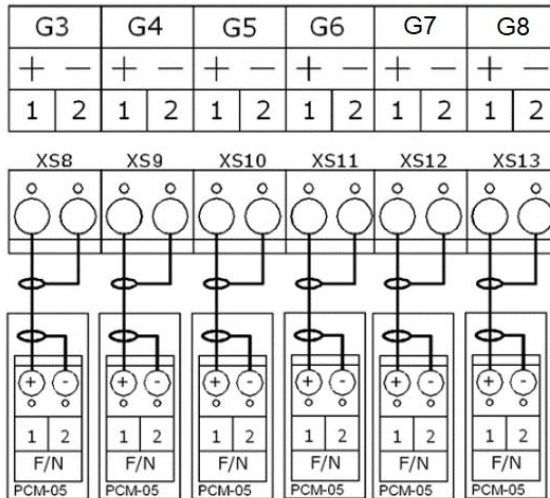


Рисунок В.2а

Подключение ИП для теплосчётчиков ТЭСМА-104

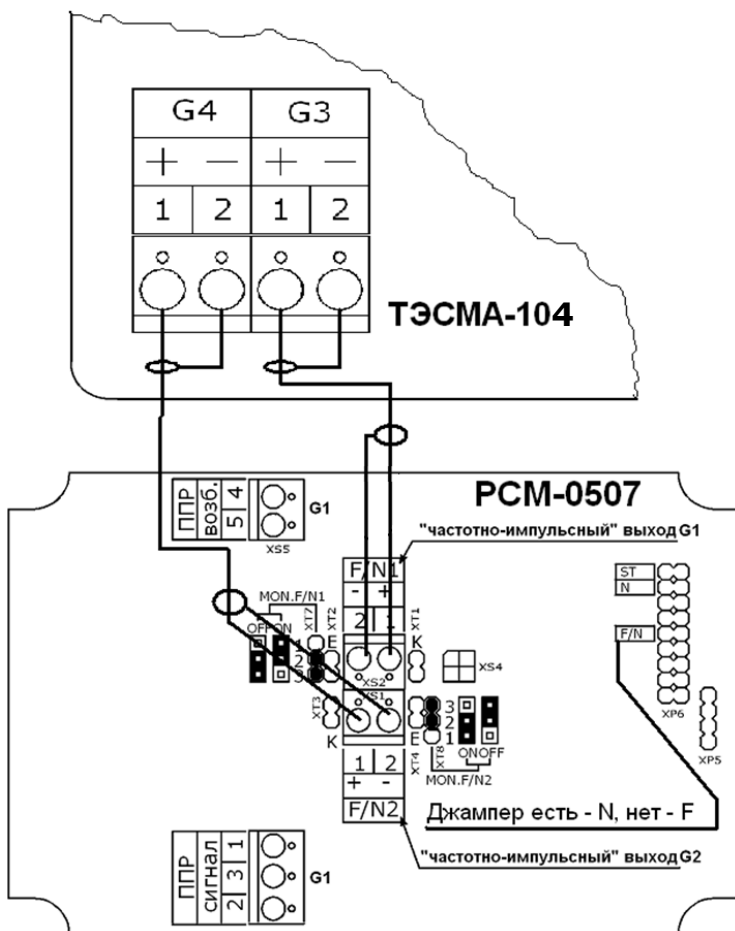


Рисунок В.3  
 Пример подключения в качестве ИП расходомера РСМ-05.07

## Подключение датчиков температуры

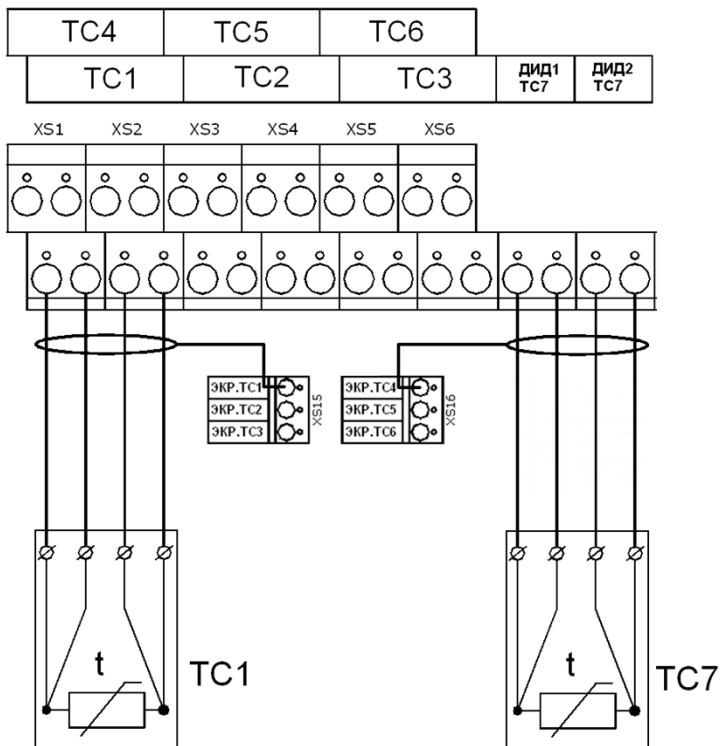


Рисунок В.4  
Подключение датчиков температуры

### Примечания:

1. На рисунке показана схема подключения термосопротивлений ТС к каналу TC1. Подключение термосопротивлений к другим каналам измерения температуры осуществляется аналогично каналу TC1.
2. Если измерительный канал температуры не используется (ТС отсутствует), то устанавливать переключки в соответствующий ему клеммник не рекомендуется.

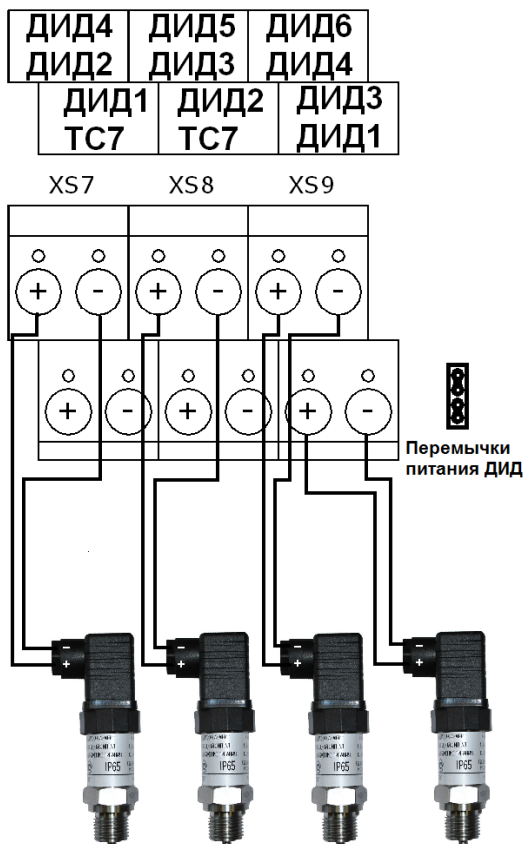


Рисунок В.5  
Подключение датчиков давления для теплосчетчиков  
модификации ТЭСМА-104.3.X

**Примечание:** На рисунке дана схема подключения датчиков давления для теплосчётчиков с встроенным источником питания (комплектуется по заказу). В этом случае в цепь питания ДИД устанавливаются две перемычки, как показано на этом рисунке.

Подключение датчиков давления с внешним источником питания производится в соответствии со схемой электрических соединений, приведенной в эксплуатационной документации на датчики давления.

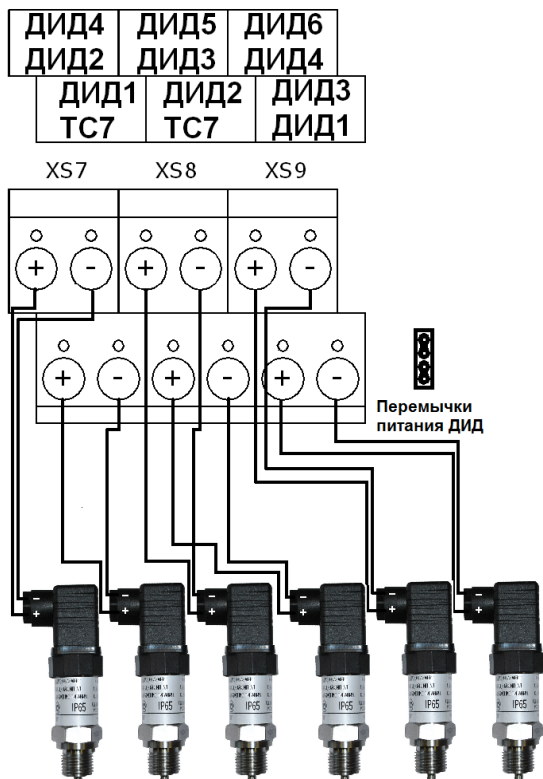


Рисунок В.6

Подключение датчиков давления для теплосчетчиков  
модификаций ТЭСМА-104.4.X.

**Примечание:** На рисунке дана схема подключения датчиков давления для теплосчётчиков с встроенным источником питания (комплектуется по заказу). В этом случае в цепь питания ДИД устанавливаются две перемычки, как показано на этом рисунке.

Подключение датчиков давления с внешним источником питания производится в соответствии со схемой электрических соединений, приведенной в эксплуатационной документации на датчики давления.

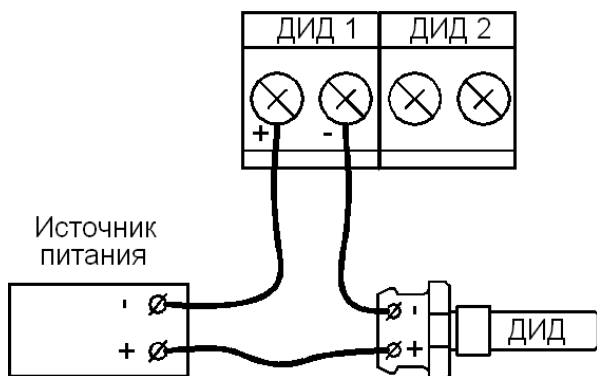


Рисунок В.7

Подключение датчика давления с внешним источником питания

**ВНИМАНИЕ!!!** Во избежание выхода из строя канала измерения давления при случайном замыкании входов ДИД, источник питания ДИД должен иметь ограничение по току  **$I_{max}=30\div40$  mA**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Схемы меню режима «Рабочий»

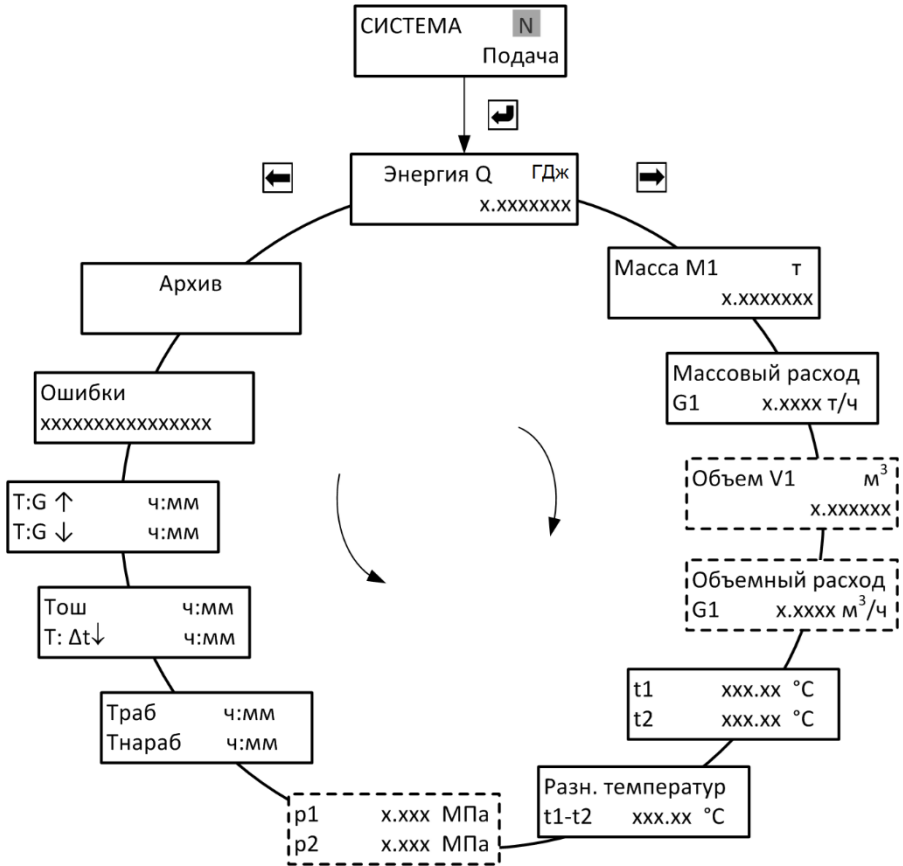


Рисунок Г.1

Схема меню режима «Рабочий» для схем учета «Подача» и «Обработка».

Параметры, выделенные штриховой линией, в меню могут не отображаться (см. п.7.2.3).

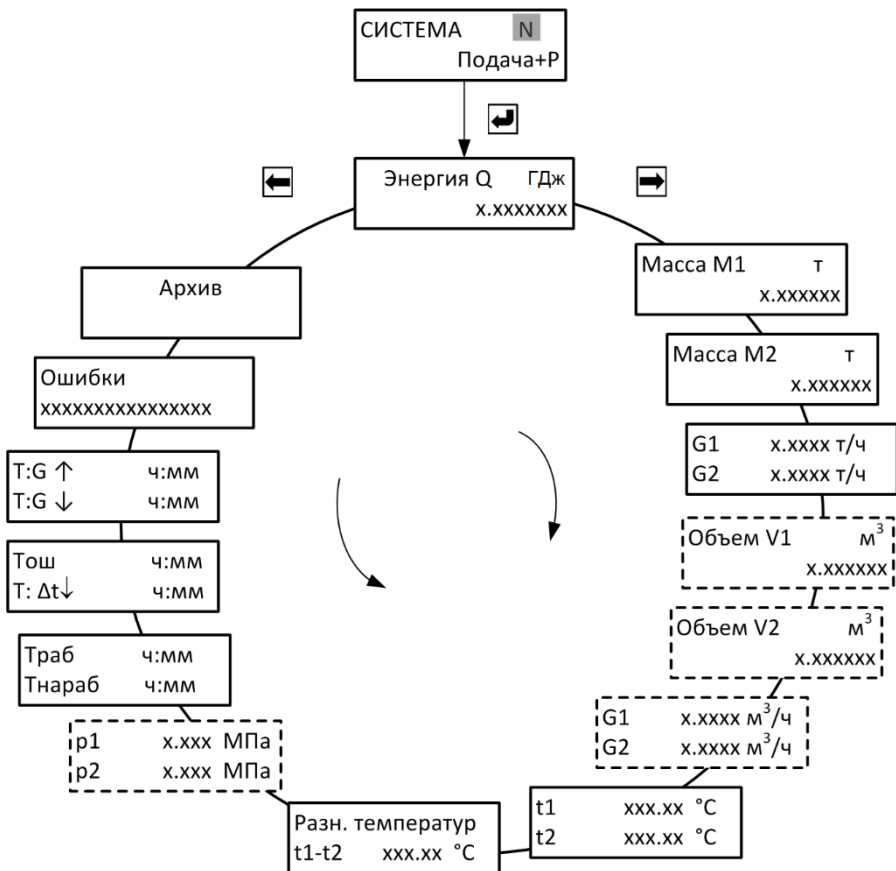


Рисунок Г.2

Схема меню режима «Рабочий» для схемы учета «Подача+P», «Обратка+P».

Параметры, выделенные штриховой линией, в меню могут не отображаться (см. п.7.2.3).



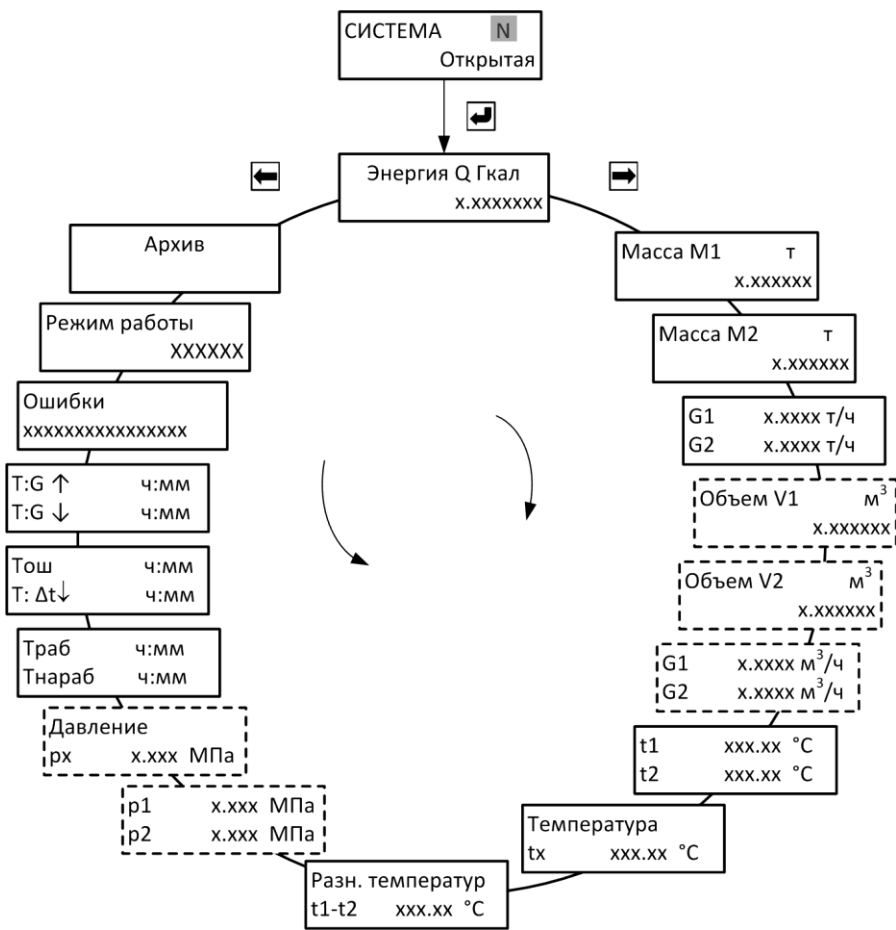


Рисунок Г.3

Схема меню режима «Рабочий» для схемы учета «Открытая».

Параметры, выделенные штриховой линией, в меню могут не отображаться (см. п.7.2.3).

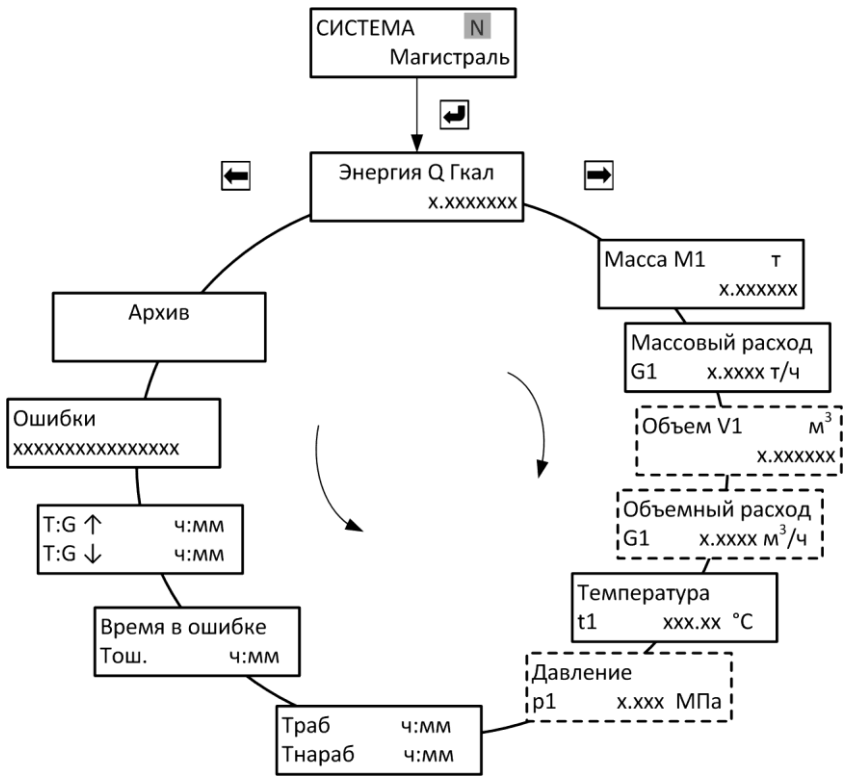


Рисунок Г.4

Схема меню режима «Рабочий» для схемы учета «Магистраль».

Параметры, выделенные штриховой линией, в меню могут не отображаться (см. п.7.2.3).

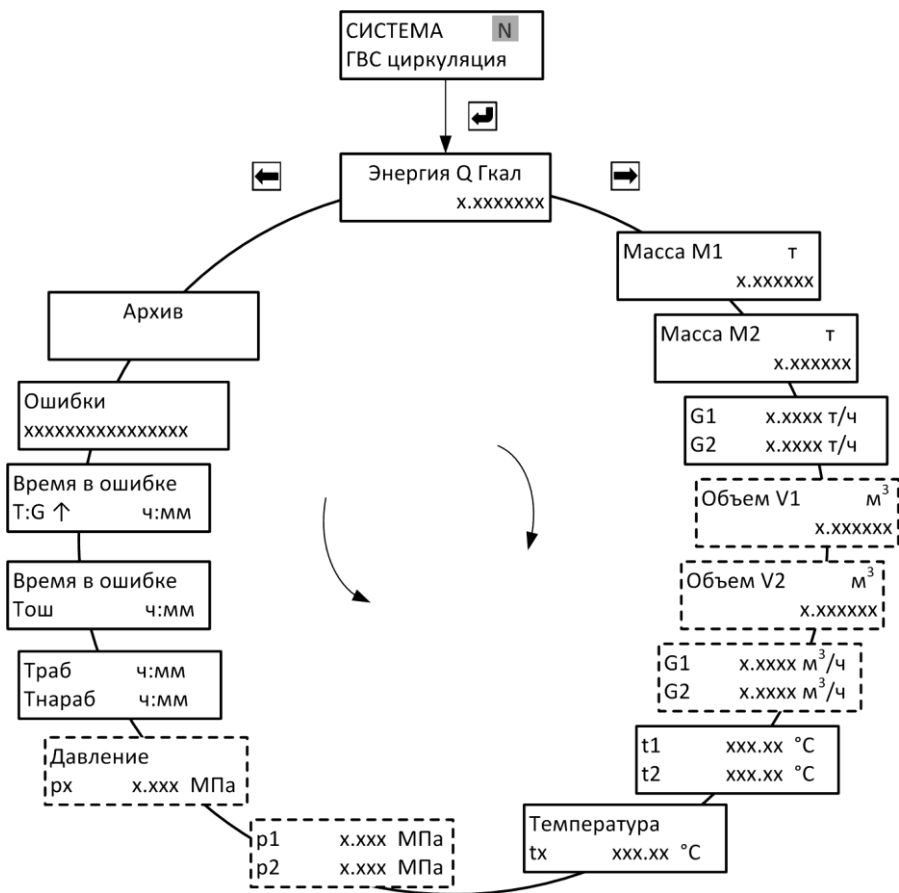


Рисунок Г.5

Схема меню режима «Рабочий» для схемы учета «ГВС циркуляция».

Параметры, выделенные штриховой линией, в меню могут не отображаться (см. п.7.2.3).

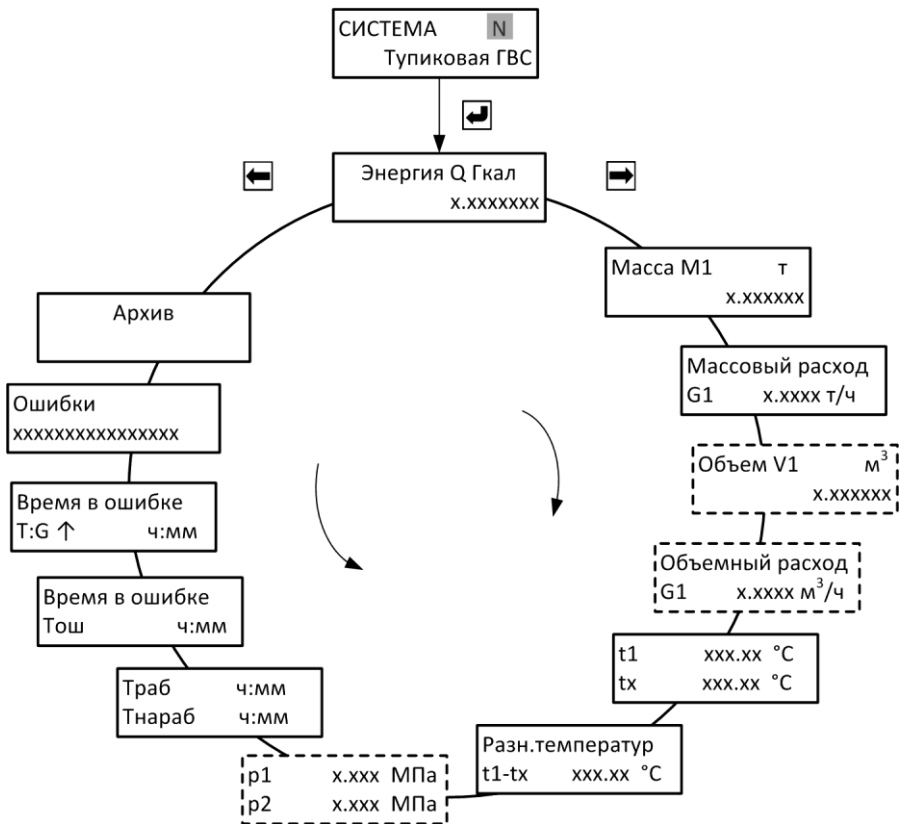


Рисунок Г.6

Схема меню режима «Рабочий» для схемы учета «Тупиковая ГВС».

Параметры, выделенные штриховой линией, в меню могут не отображаться (см. п.7.2.3).

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**Схемы меню режима «НАСТРОЙКИ»**

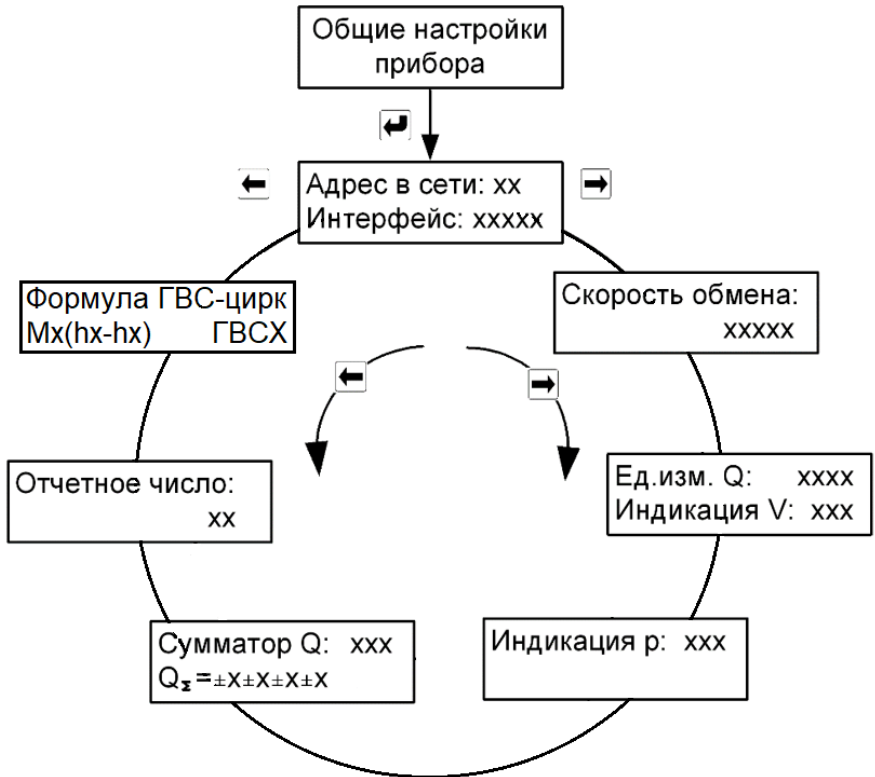


Рисунок Д.1

Схема меню режима «Настройки» «Общие настройки прибора»

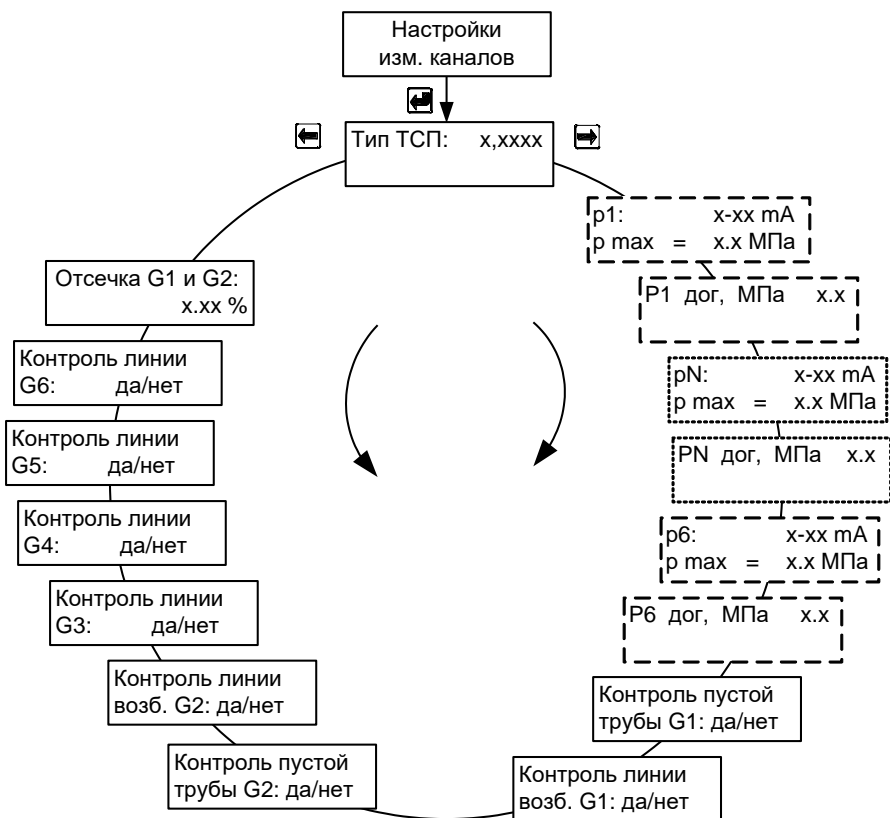



Рисунок Д.2  
 Схема меню режима «Настройки» «Настройки измерительных каналов»  
 теплосчётчика ТЭСМА-104

 - параметры, выделенные штриховой линией, отображаются в меню только при значении **pN ИЗМ** (где N – номер канала измерения давления) в меню параметры систем N.

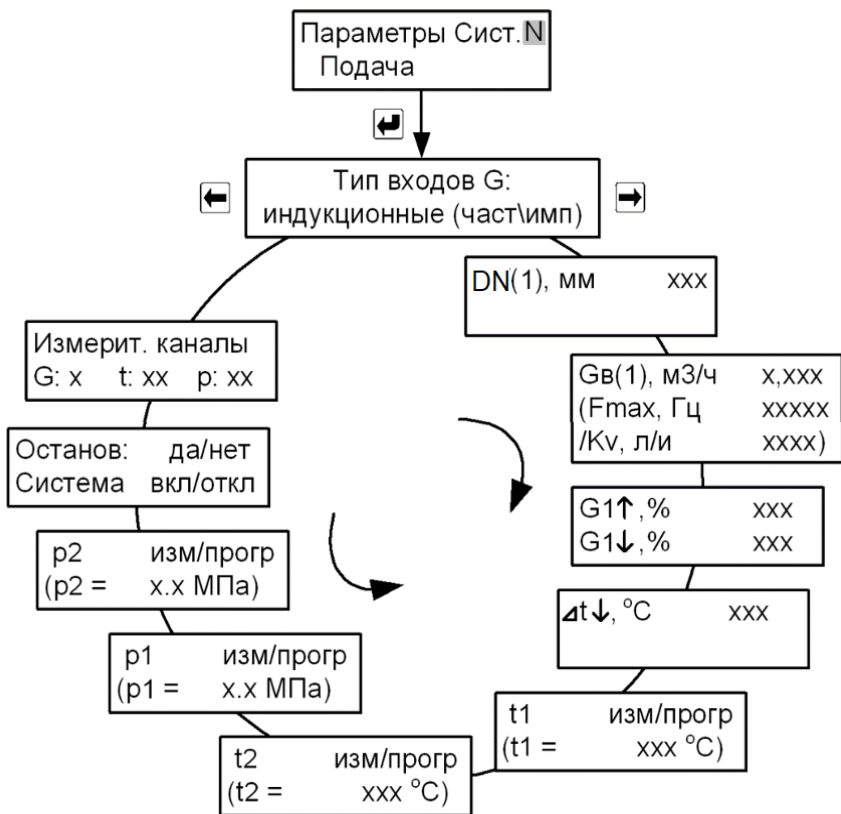


Рисунок Д.3  
 Схема меню режима «Настройки» для схем учета «Подача» и «Обратка»

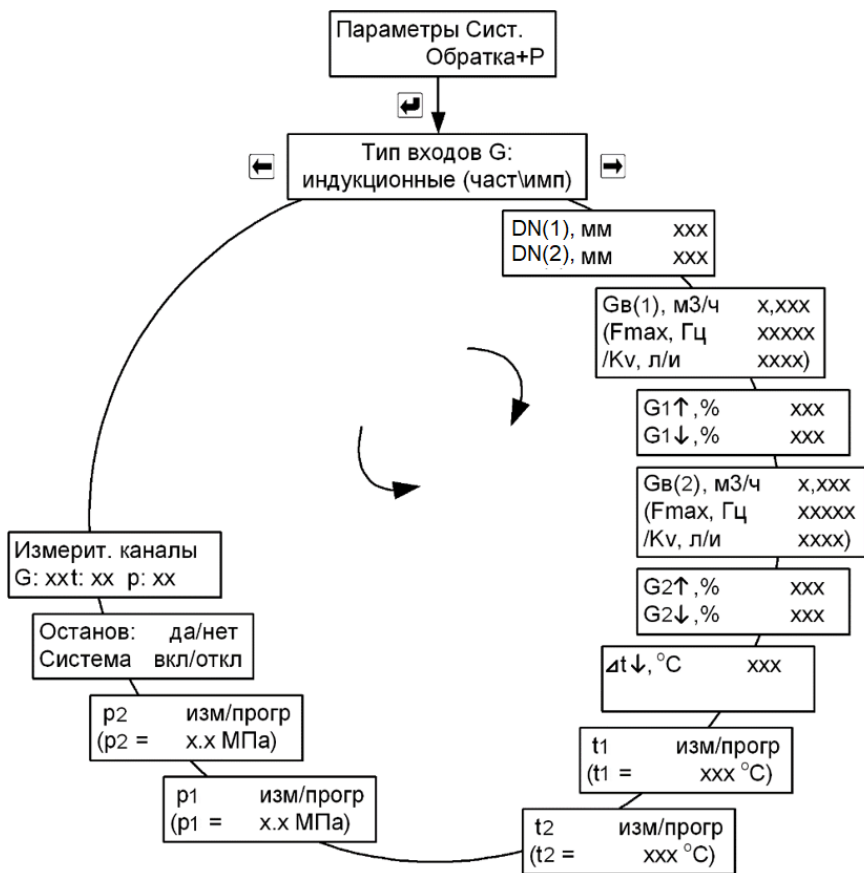


Рисунок Д.4  
 Схема меню режима «Настройки» для схем учета «Обработка+P», «Подача+P»



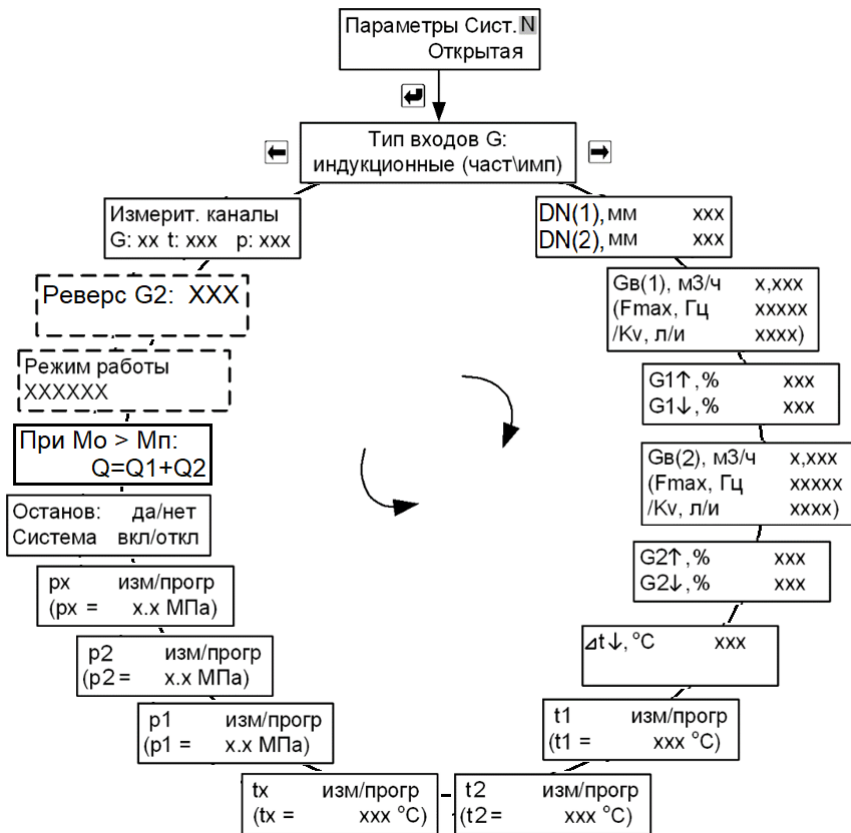


Рисунок Д.5

Схема меню режима «Настройки» для схемы учета «Открытая»  
 Параметры, выделенные штриховой линией, в меню могут не отображаться  
 (см. п.7.3.4)

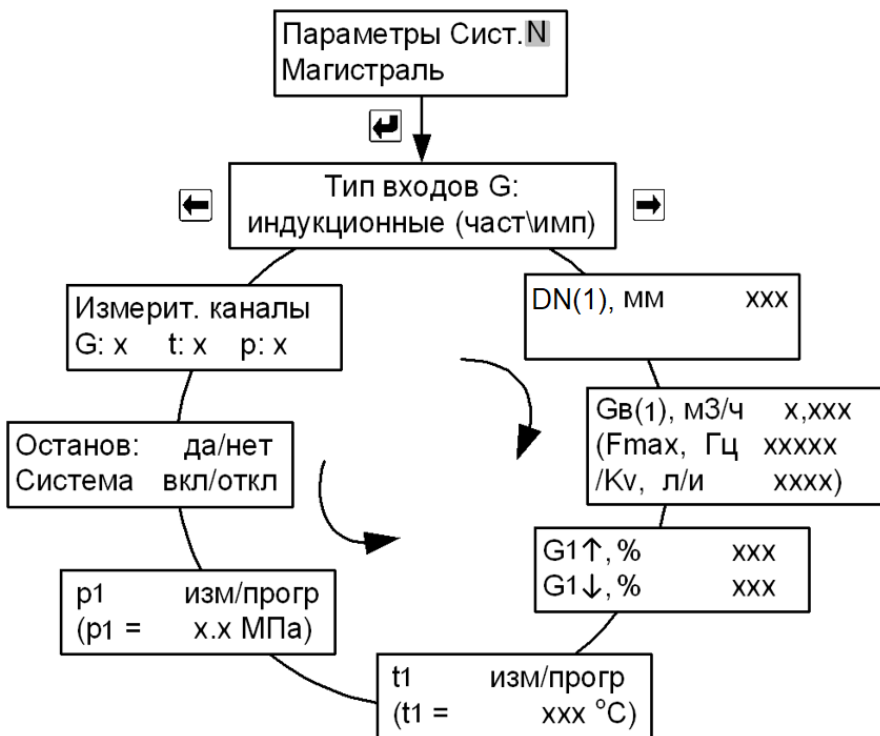


Рисунок Д.6  
 Схема меню режима «Настройки» для схемы учета «Магистраль»

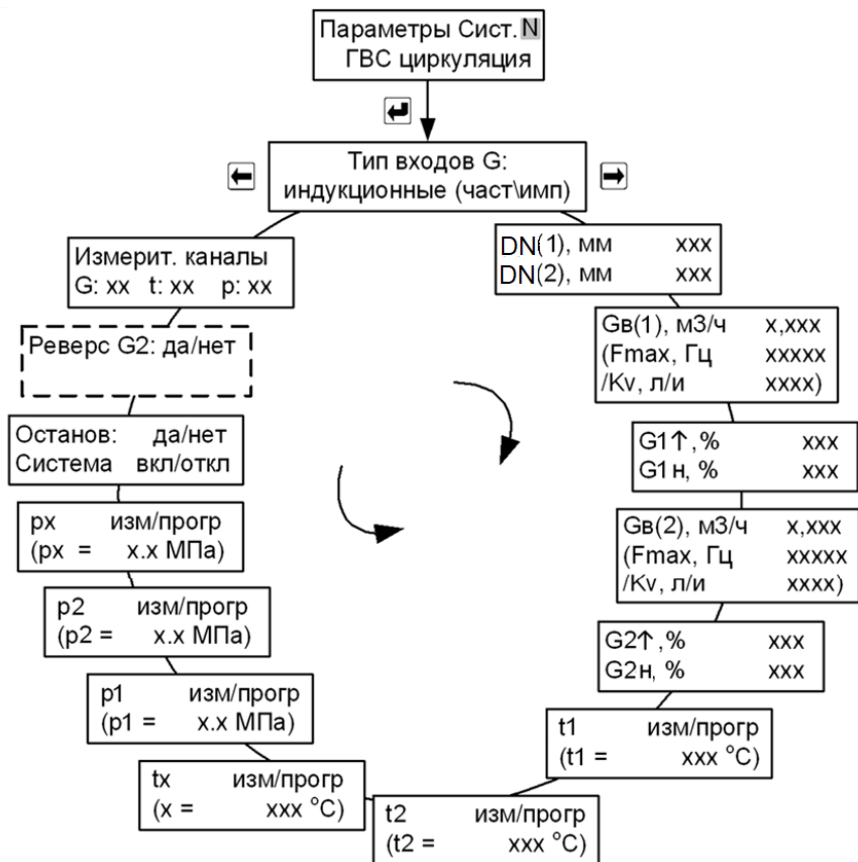


Рисунок Д.7

Схема меню режима «Настройки» для схемы учета «ГВС циркуляция»  
 Параметры, выделенные штриховой линией, в меню могут не отображаться  
 (см. п.7.3.4)

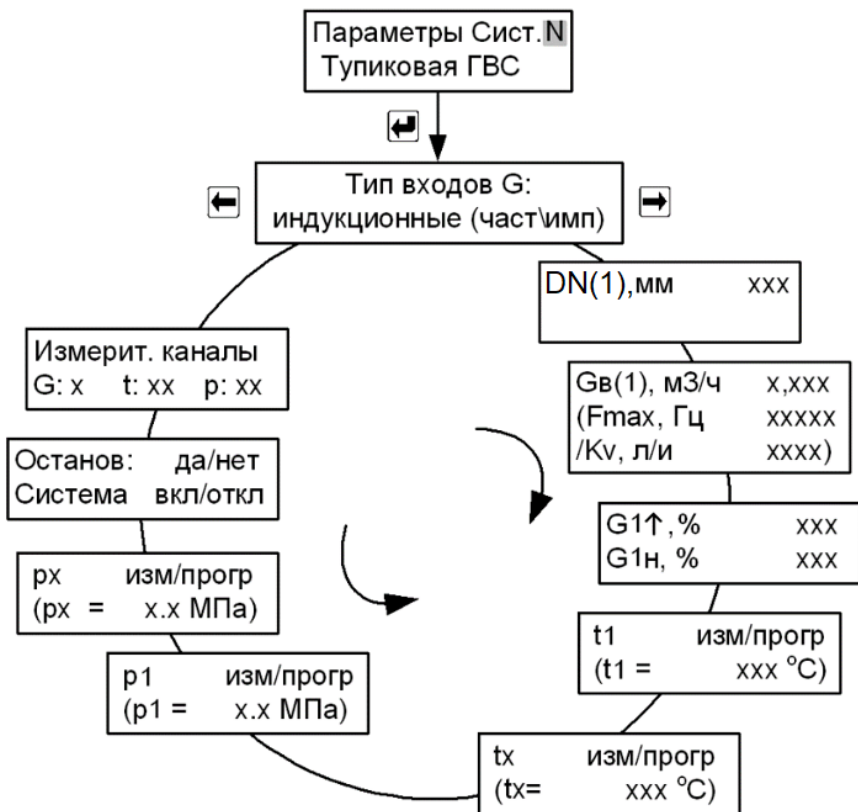


Рисунок Д.8  
 Схема меню режима «Настройки» для схемы учета «Тупиковая ГВС»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Порядок работы интеграторов

Таблица Е.1

Останов счета при возникновении ИС и (или) ТН	Возможные комбинации ИС и ТН, возникающие в системе учета				Порядок работы интеграторов прибора						Индикация на ЖКИ ИВБ	Коды ИС и ТН фиксирующиеся в архиве данных			
	ТН	G↓	G↑	Δt↓	Q, M, V	Траб	Тнар	Тош	Tg↓	Tg↑			TΔ↓		
Да	нет	нет	нет	нет	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
	нет	нет	есть	нет	-	+	-	-	-	+	-	-	G↑	2	
	нет	есть	есть	нет	-	+	-	-	+	-	-	-	G↓, G↑	1,2	
	нет	есть	есть	есть	-	+	-	-	+	-	-	-	G↓, G↑, Δt↓	1,2,3	
	нет	нет	нет	есть	-	+	-	-	-	-	+	-	Δt↓	3	
	нет	есть	нет	есть	-	+	-	-	+	-	-	-	G↓, Δt↓	1,3	
	нет	есть	нет	нет	-	+	-	-	+	-	-	-	G↓	1	
	нет	нет	есть	есть	-	+	-	-	-	+	-	-	G↑, Δt↓	2,3	
		есть	нет	нет	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	нет	есть	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	есть	есть	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	есть	есть	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	нет	нет	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	есть	нет	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
	есть	есть	нет	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4		
	есть	нет	есть	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4		
дТ	нет	нет	нет	нет	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
	нет	нет	есть	нет	+	+	-	-	-	+	-	-	G↑	2	
	нет	есть	есть	нет	+	+	-	-	+	-	-	-	G↓, G↑	1,2	
	нет	есть	есть	есть	-	+	-	-	-	-	+	-	G↓, G↑, Δt↓	1,2,3	
	нет	нет	нет	есть	-	+	-	-	-	-	+	-	Δt↓	3	
	нет	есть	нет	есть	-	+	-	-	-	-	+	-	G↓, Δt↓	1,3	
	нет	есть	нет	нет	+	+	-	-	+	-	-	-	G↓	1	
	нет	нет	есть	есть	-	+	-	-	-	-	+	-	G↑, Δt↓	2,3	
		есть	нет	нет	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	нет	есть	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	есть	есть	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	есть	есть	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
		есть	нет	нет	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
	есть	есть	нет	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4		
	есть	есть	нет	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4		
	есть	нет	есть	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4		

Останов счета при возникновении ИС	Возможные комбинации ИС и ТН, возникающие в системе учета				Порядок работы интеграторов прибора						Индикация на ЖКИ ИВБ	Коды ИС и ТН фиксирующиеся в архиве данных		
	ТН	G↓	G↑	Δt↓	Q, M, V	Траб	Тнар	Тош	T <sub>G↓</sub>	T <sub>G↑</sub>			T <sub>Δt↓</sub>	
Нет	нет	нет	нет	нет	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
	нет	нет	есть	нет	+	+	+	-	-	-	-	G↑	2	
	нет	есть	есть	нет	+	+	+	-	-	-	-	G↓, G↑	1,2	
	нет	есть	есть	есть	+	+	+	-	-	-	-	G↓, G↑, Δt↓	1,2,3	
	нет	нет	нет	есть	+	+	+	-	-	-	-	Δt↓	3	
	нет	есть	нет	есть	+	+	+	-	-	-	-	G↓, Δt↓	1,3	
	нет	есть	нет	нет	+	+	+	-	-	-	-	G↓	1	
	нет	нет	есть	есть	+	+	+	-	-	-	-	G↑, Δt↓	2,3	
	есть	нет	нет	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
	есть	нет	есть	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
	есть	есть	есть	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
	есть	есть	есть	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
	есть	нет	нет	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4	
есть	есть	нет	есть	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4		
есть	есть	нет	нет	-	+	-	+	-	-	-	Тех.неиспр.	4		

**Примечания:**  
«+» – интегратор ведет счет с накоплением;  
«-» – интегратор остановлен;  
- при отключении питания интегратор **Траб** остановлен;  
- при включении/отключении питания в архиве данных фиксируется код **4** в часе, когда питание отключили и в часе, когда питание включили.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж 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 «**ModemC-fig.exe**»). Внешний вид программы приведён на рисунке Ж.1.

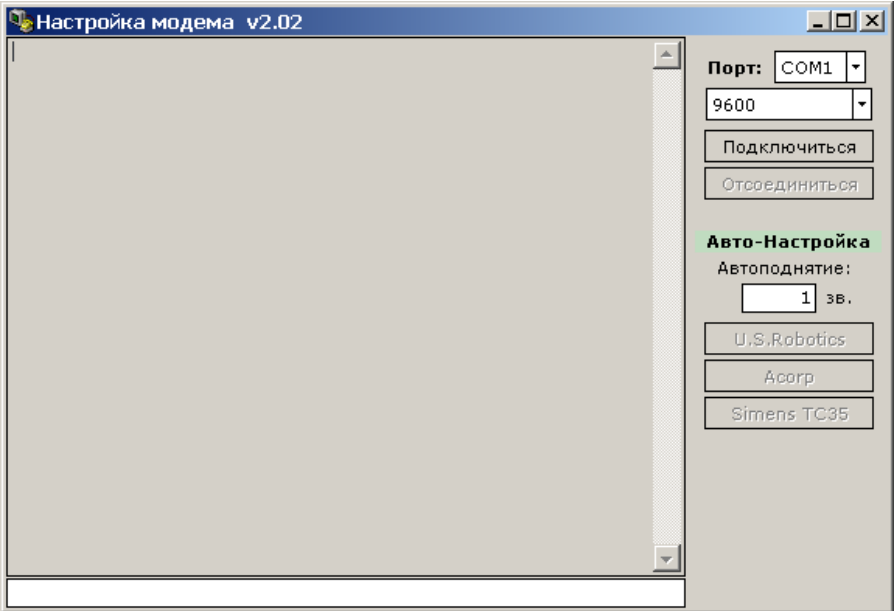


Рисунок Ж.1

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**», «**Acorn**», «**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. Ж.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 рисунке Ж.2).

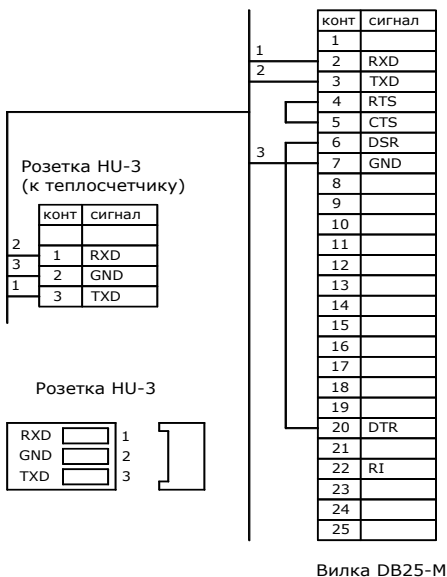


Рисунок Ж.2

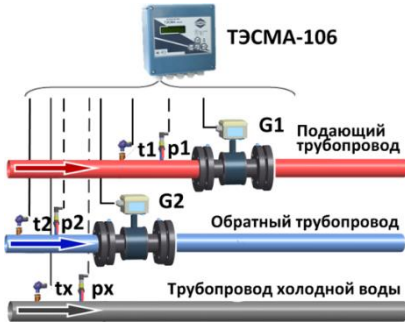


## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Дополнительные возможности схемы «ОТКРЫТАЯ»

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

#### Измерение реверсивного расхода



НС  $\Delta t$  при реверсе не регистрируется

Схема «ОТКРЫТАЯ» позволяет вести учет 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 датчик расхода в 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 3.1).

Таблица 3.1

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

$$Q = Q1 + Q2 \quad [Q1 = M1(h1-h2); Q2 = (M1-M2)(h1-hx)]$$

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

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

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

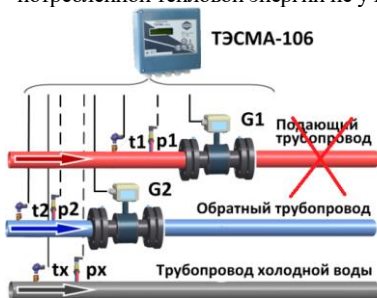
## Летние режимы работы

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:

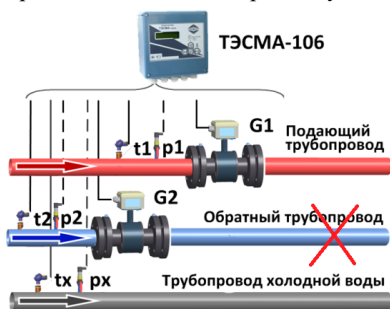
$$Q = |M2|(h2-hx)$$

(счет ведется только в том случае, когда  $M2 < 0$ )

**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:

$$Q = M1(h1-hx)$$



[www.tesmart.by](http://www.tesmart.by)

220018, г. Минск, ул.Якубовского, д.70, офис 3

Тел. (+375 17) 397 33 23, 297 41 21, 296 63 01