

ТЭМ-05М-4

ТЕПЛОСЧЕТЧИК



ПАСПОРТ
АРВС 746967.007.02-04 ПС

 **АРВАС**

2007-04-25
2007-06-20

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	5
2 СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ.....	7
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	9
3.1 Технические характеристики	9
3.2 Рабочие условия	11
3.3 Метрологические характеристики.....	12
3.4 Габаритные размеры и масса	14
4 КОМПЛЕКТНОСТЬ	15
5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	17
6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	19
7 ПОДГОТОВКА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА К РАБОТЕ	20
7.1 Общие требования.....	20
7.2 Распаковка	20
7.3 Требования к месту установки ППР	20
7.4 Монтаж ППР	22
7.5 Требования к месту установки ТС	25
7.6 Монтаж ТС.....	27
7.7 Выбор места установки и монтаж ИВБ.....	27
7.8 Монтаж электрических цепей.....	28
7.9 Демонтаж.....	29
7.10 Подготовка к работе	30
7.11 Маркировка и пломбирование	30
8 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	34
8.1 Описание режимов работы	34
8.2 Описание работы ИВБ.....	36
8.3 Описание последовательного интерфейса	37
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	38
10 ПОВЕРКА	39
11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	40
12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	41
13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	42
14 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	42
15 УЧЕТ РАБОТЫ.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация заказа теплосчетчика ТЭМ-05М.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Габаритные, установочные и присоединительные размеры	46
ПРИЛОЖЕНИЕ В Коды ошибок. Порядок регистрации ошибок в зависимости от схемы включения	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Альбом схем включения.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Схема электрических соединений теплосчетчика.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Описание режимов работы теплосчетчика.....	64

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с принципом работы, устройством и конструкцией теплосчетчика ТЭМ-05М-4, а также порядком выполнения монтажных работ.

Теплосчетчик ТЭМ-05М-4 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений Российской Федерации под № 16533-03, в Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь под № РБ 03 10 0475 01, в Государственном реестре средств измерений Украины под № UA-MI/1p-752-2000.

В паспорте приняты следующие сокращения и условные обозначения:

- ППР – первичный преобразователь расхода;
- ИББ – измерительно-вычислительный блок;
- ТС – термопреобразователь сопротивления;
- Ду – диаметр условного прохода ППР;
- ДИД – датчики избыточного давления;
- ПК – IBM совместимый персональный компьютер;
- G1, G2 – каналы измерения расхода теплоносителя соответствующие ППР1 и ППР2.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему теплосчетчика изменения, не влияющие на метрологические характеристики изделия.

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Перед эксплуатацией теплосчетчика ТЭМ-05М-4 (далее теплосчетчик) необходимо внимательно ознакомиться с паспортом.

При отсутствии в трубопроводе теплоносителя теплосчетчик следует отключать от сети питания.

Допустимая концентрация ферромагнитных включений в теплоносителе (горячее водоснабжение, отопление) - не более удвоенного значения допустимых концентраций согласно соответствующих СНиП.

При выполнении монтажа теплосчётчика на объекте (узле учёта тепловой энергии) предприятие-изготовитель убедительно просит обратить внимание на соблюдение требований монтажа.

Монтаж электрических цепей

Монтаж электрических цепей следует производить строго по электрической схеме подключения.

Сигнальные линии связи от герметичных вводов ППР до герметичных вводов ИВБ должны быть проложены по всей длине линии в заземленном металлорукаве или металлической трубе. Кроме того, не допускается прокладка в одном металлорукаве (трубе) линий возбуждения ППР с сигнальными линиями ППР и линиями связи с ТС, для исключения появления наводок на сигнальные провода.

Запрещено применение кабелей, отличных по своим характеристикам и конструкции от рекомендуемых предприятием-изготовителем (см. п. 7.8.4).

Экран линии связи должен быть надёжно изолирован, присоединён к клемме 3 ППР и соответствующему контакту клеммника ИВБ (см рис. Д.3, Д.4, ПРИЛОЖЕНИЕ Д).

Запрещается использовать прибор без герметичных вводов, а также вставлять в них посторонние предметы и извлекать из герметичных вводов резиновые уплотнения.

Заземление ППР следует выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, т.е. путём непосредственного соединения заземляющего проводника с заземлителем, а не с трубопроводом (см. рис.6).

В случае невыполнения этих требований предприятие-изготовитель не несёт ответственность за исправность теплосчётчика и его метрологические характеристики.

Допускается вместо заземления выполнять «зануление», но в соответствии с требованиями ПУЭ (т.е. отдельным «нулевым» проводником).

Монтаж ППР

Монтаж ППР допускается проводить только при отсутствии теплоносителя в системе

При монтаже ППР необходимо обеспечить прямолинейный участок трубопровода длиной не менее пяти диаметров до и трех диаметров после первичного преобразователя.

Несоблюдение этого требования приводит к ухудшению метрологических характеристик теплосчётчика.

ППР должен монтироваться так, чтобы ось электродов была горизонтальна (допустимое отклонение от линии горизонта $\pm 10^\circ$).

При монтаже ППР на трубопровод необходимо обратить внимание на то, чтобы ответные фланцы были приварены с соблюдением их плоскопараллельности.

В противном случае при затяжке крепежных болтов возможно повреждение фторопластовой футеровки и, как следствие, выход из строя ППР.

Допускается использование только паронитовых прокладок с размерами, соответствующими размерам прокладок, поставляемых с теплосчетчиком (см. рис. Б.6).

При установке ППР паронитовая прокладка не должна выступать внутрь трубопровода.

Запрещено устанавливать ППР под запорной арматурой или другими устройствами, при неисправности которых может вытекать жидкость.

Запрещается производить сварку на трубе и фланцах первичного преобразователя.

Категорически не допускается при проведении электросварочных работ протекание сварного тока через корпус ППР.

Запрещается на всех этапах работ с теплосчётчиком касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале ППР.

Невыполнение этих требований приводит к ухудшению метрологических характеристик теплосчётчика.

Если после выполнения монтажа и включения теплосчетчика в сеть отсутствует счёт расхода теплоносителя и тепла, то необходимо проверить правильность подключения ППР1 и (или) ППР2 в соответствии с рис. Д.3, Д.4, ПРИЛОЖЕНИЕ Д.

Монтаж термопреобразователей

Термопреобразователи необходимо устанавливать таким образом, чтобы герметичный ввод был направлен вниз (см. рис. 8).

2 СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ

Теплосчётчик предназначен для измерения и коммерческого учета количества теплоты в закрытых и открытых системах теплоснабжения, в системах горячего водоснабжения, потребляемого жилыми, общественными, коммунально-бытовыми зданиями, промышленными предприятиями, а также для использования в автоматизированных системах учета, контроля или регулирования тепловой энергии.

Программирование схемы установки теплосчетчика может быть осуществлено потребителем в режиме «Служебный», до постановки теплосчетчика на коммерческий учет (см. п. 8.1 Описание режимов работы).

Теплосчётчик осуществляет автоматическое измерение:

- объёмного расхода теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения или системы горячего водоснабжения;
- температуры теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения или системы горячего водоснабжения;
- давления теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения или системы горячего водоснабжения;
- времени работы при поданном напряжении питания;
- времени работы теплосчётчика при наличии неисправностей теплосчётчика и нештатных состояний теплосистемы (далее – работа в зоне ошибок) с присвоением кодов ошибок, соответствующих неисправностям теплосчётчика и нештатным состояниям теплосистемы.

вычисление:

- массового расхода теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения или системы горячего водоснабжения;
- объёма и массы теплоносителя, протекшего по трубопроводам системы теплоснабжения или системы горячего водоснабжения;
- разности температур в трубопроводах системы теплоснабжения или системы горячего водоснабжения;
- потребляемой тепловой мощности;

накопление:

- потреблённого количества тепла системой теплоснабжения или системой горячего водоснабжения;
- объёма и массы теплоносителя, протекшего по трубопроводам системы теплоснабжения или системы горячего водоснабжения;
- времени работы при поданном напряжении питания;
- времени работы в зоне ошибок;

Теплосчётчик осуществляет индикацию всех измеряемых, вычисляемых и программируемых параметров.

Теплосчетчик осуществляет архивацию и хранение во внутренней энергонезависимой памяти среднечасовых значений параметров системы теплоснабжения. В состав архивируемых значений входят:

- потреблённое системой теплоснабжения или системой горячего водоснабжения количество тепла;
- объёмный, массовый расход и количество теплоносителя, протекшего по трубопроводам системы теплоснабжения или системы горячего водоснабжения;
- избыточное давление теплоносителя в трубопроводах систем теплоснабжения;
- время работы при поданном напряжении питания;
- время работы в зоне ошибок;
- коды ошибок.

Глубина архива статистических данных хранимых теплосчётчиком составляет **4096** часов.

Теплосчетчик позволяет выводить текущую и статистическую информацию посредством коммуникационной связи через последовательный интерфейс RS-232C или RS-485 (RS-485 поставляется по отдельному заказу).

В таблице 1 приведён состав теплосчётчика в зависимости от теплотехнической схемы включения теплосчётчика.

Возможные схемы включения теплосчётчиков приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Г

Таблица 1

Подключаемые к ИВБ измерительные преобразователи	Схема включения ТЭМ-05М-4						
	1	2	3	4	5	6	7
Первичный преобразователь расхода электромагнитного типа (ППР).	1	2	2	2	2	2	2
Термопреобразователи сопротивления (ТС).	2	2 или 3	2 или 3	2 или 3	2 или 3	2 или 3	2 или 3
Датчик избыточного давления (ДИД) ¹ .	2	2	2	2	2	2	2

¹ В комплект поставки не входят

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Технические характеристики

3.1.1 Теплосчетчик обеспечивает измерение объёмного и массового расхода теплоносителя, а также объёма и массы теплоносителя. Диапазоны расходов для каждого диаметра условного прохода ППР приведены в таблице 2.

3.1.2 Каналы измерения G_1 и G_2 предназначены для подключения первичных преобразователей расхода электромагнитного типа (ППР) и обеспечивают измерение объёмного и массового расхода теплоносителя, в диапазоне от 0,3 до 100 % наибольшего расхода G_{\max} , соответствующего Ду ППР (см. таблицу 2).

3.1.3 Канал измерения расхода G_2 обеспечивает измерение объёмного расхода при реверсивном направлении движения теплоносителя (по заявке потребителя).

3.1.4 Выбор минимального и максимального расходов (в соответствии с которыми будут фиксироваться ошибки работы теплосчетчика, см ПРИЛОЖЕНИЕ В) может быть осуществлен в режиме «Служебный» в пределах: минимальный – от 0 до 20% G_{\max} , максимальный – от 25 до 125% G_{\max} (метрологические характеристики теплосчетчика обеспечиваются в диапазоне от 0,3 до 100 % G_{\max}).

Таблица 2

Диаметр условного прохода ППР Ду, мм	Диапазон расходов	
	G_{\min} , м³/ч	G_{\max} , м³/ч
15	0,018	6,0
25	0,048	16,0
32	0,09	30,0
50	0,18	60,0
80	0,48	160,0
100	0,9	300,0
150	1,8	600,0
<u>Примечания:</u> - Под наибольшим и наименьшим расходом (G_{\max} и G_{\min} соответственно) подразумевается максимальное и минимальное значение расхода, при котором теплосчетчики обеспечивают свои метрологические характеристики при непрерывной работе. - У теплосчётчиков вводится переходный расход G_t , который делит диапазон расхода на верхнюю и нижнюю зоны с разными значениями наибольшей допускаемой погрешности, $G_t = 0,04 \cdot G_{\max}$.		

3.1.5 При наличии токового выхода теплосчётчик осуществляет линейное преобразование выбранного параметра в унифицированный сигнал постоянного тока 4-20 мА. При этом максимальное значение сигнала постоянного тока соответствует

100% шкалы выбранного параметра. В качестве преобразуемого параметра могут быть выбраны: температура теплоносителя, расход теплоносителя в подающем трубопроводе или расход теплоносителя в обратном трубопроводе. Выбор преобразуемого параметра осуществляется программно в режиме работы теплосчетчика «Служебный» (см. п.8.1 Описание режимов работы).

3.1.6 Рабочий диапазон изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе от 20 до 150 °С, в обратном – от 5 до 140 °С, в трубопроводе холодной воды – от 5 до 50 °С. При отсутствии датчика температуры холодной воды возможна ее программная установка в диапазоне от 1 до 30 °С с дискретностью 1°С. Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе - от 3 до 140 °С.

3.1.7 Выбор минимальной разности температур, в соответствии с которой будут фиксироваться ошибки работы теплосчетчика (см ПРИЛОЖЕНИЕ В), может быть осуществлен в режиме «Служебный» в пределах: от 3 до 50 °С.

3.1.8 Каналы измерения давления р1 и р2 предназначены для подключения датчиков избыточного давления с выходным аналоговым сигналом постоянного тока. Диапазон изменения избыточного давления датчиками ДИД 0÷1,6 МПа. При отсутствии ДИД имеется возможность программной установки согласованных с теплоснабжающей организацией значений давления теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.

3.1.9 Входное сопротивление каналов измерения давления – не более 250 Ом.

3.1.10 Теплосчетчик обеспечивает передачу текущих значений параметров системы теплоснабжения и статистической информации по последовательному интерфейсу RS-232C или RS-485. Скорость передачи информации устанавливается программно и может принимать значения 9600, 19200, 28800, 38400 бит/сек. Протокол обмена теплосчетчика предусматривает реализацию на базе интерфейса RS-485 сети теплосчетчиков.

3.1.11 Применяемые в теплосчетчике микросхемы энергонезависимой памяти типа EEPROM обеспечивают гарантированное хранение информации в течение 10 лет.

3.1.12 Материал внутреннего покрытия трубопровода, электродов ППР и соответствующее рабочее и пробное давление приведены в таблице 3.

Таблица 3

Материал внутреннего покрытия трубы ППР	Материал электродов ППР	Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	Пробное давление, МПа (кгс/см ²)
Фторопласт 4Д, ТУ 6-05-1937-82	12Х18Н10Т 06ХН28МДТ ХН60МБ	1,6 (16,0)	2,5 (25,0)

3.1.13 Потребляемая мощность теплосчётчика не превышает 15 В·А.

3.1.14 По степени защиты, обеспечиваемой оболочками, ППР соответствуют степени защиты IP55, ИВБ – степени защиты IP54 по ГОСТ 14254.

3.1.15 Теплосчётчик предназначен для непрерывной работы.

3.1.16 Средний срок службы теплосчётчика не менее 10 лет.

3.2 Рабочие условия

3.2.1 Вид теплоносителя - вода.

3.2.2 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.

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

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

3.2.5 Максимальное сопротивление нагрузки токового выхода теплосчётчика не должно превышать 600 Ом для диапазона изменения выходного тока 4-20 mA.

3.2.6 Длина линии связи при передаче по RS-232C не должна превышать 15 метров.

3.2.7 Длина линии связи при передаче информации по RS-485 не должна превышать 1200 метров.

3.2.8 Отклонение напряжения питания от номинального значения 220 В не должно превышать пределов от минус 15% до плюс 10%, отклонение частоты питающего напряжения от номинального значения 50 Гц не должно превышать $\pm 2\%$.

3.2.9 Удельная электрическая проводимость теплоносителя должна находиться в пределах от 10^{-3} до 10 См/м.

3.2.10 Относительная влажность воздуха, окружающего ППР, ТС и ИВБ, не должна превышать 95% при 35 °С.

3.2.11 Температура воздуха, окружающего ППР, ТС и ИВБ, должна находиться в пределах от +5 до +50 °С.

3.2.12 Напряженность внешнего магнитного поля сетевой частоты, воздействующего на ИВБ, не должна превышать 40 А/м.

3.3 Метрологические характеристики

3.3.1 Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при рабочих условиях, указанных в п. 3.2.

3.3.2 Теплосчетчик ТЭМ-05М-4 соответствует классу В по СТБ ГОСТ Р 51649 (класс 2 СТБ ЕН 1434-1). По заказу потребителя теплосчетчик ТЭМ-05М-4 изготавливается соответствующим классу С (класс 1 по СТБ ЕН 1434-1). Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты по СТБ ГОСТ Р 51649 не превышают значений, вычисленных по формулам, приведенным в таблице 4.

3.3.3 Относительная погрешность теплосчетчика при измерении расхода теплоносителя не превышает значений, указанных в таблице 5.

3.3.4 Относительная погрешность ИВБ при вычислении количества теплоты не превышает значений, указанных в таблице 6.

Таблица 4

Класс прибора	Формулы для вычисления пределов допускаемой относительной погрешности $\delta_{Q \max}$, %
В	$\delta_{Q \max} = \pm(3+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,02G_B/G)$
С	$\delta_{Q \max} = \pm(2+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,01G_B/G)$
Примечания: Δt – значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами, °С; G – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м³/ч	

Таблица 5

Расход теплоносителя G , м³/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода, δ_r , %	
	ТЭМ-05М-4.2	ТЭМ-05М-4.1
$G_{\min} \leq G < G_t$	$\pm 4,0$	$\pm(1,0+0,01G_{\max}/G_0)$
$G_t \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$

Таблица 6

Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, Δt , °С	Пределы допускаемой относительной погрешности ИВБ при вычислении количества теплоты, δ_{tv} , %	
	ТЭМ-05М-4.2	ТЭМ-05М-4.1
$3 \leq \Delta t < 10$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
$10 \leq \Delta t \leq 140$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$

3.3.5 Относительная погрешность измерения разности температур комплектом термопреобразователей сопротивления, подобранных в пару, не превышает значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, Δt , °C	Относительная погрешность измерения разности температур комплектом ТС, $\delta_{\text{тп}}$, %
$3 \leq \Delta t < 10$	$\pm 2,0$
$10 \leq \Delta t < 20$	$\pm 1,0$
$20 \leq \Delta t \leq 140$	$\pm 0,5$

3.3.6 Абсолютная погрешность ИВБ при преобразовании сигнала от термопреобразователей сопротивления (без учета погрешности самих термопреобразователей) не превышает значений, определяемых по формуле $\pm(0,2 + 0,001 t)^\circ\text{C}$, где t - измеряемая температура в градусах Цельсия.

3.3.7 Приведенная погрешность ИВБ при преобразовании сигналов от датчиков давления не превышает $\pm 0,5\%$. Основная относительная погрешность датчиков избыточного давления не должна превышать $\pm 1,0\%$.

3.3.8 Приведенная погрешность преобразования значений выбранного параметра в унифицированный сигнал постоянного тока не превышает $\pm 1,0\%$.

3.3.9 Относительная погрешность ИВБ при вычислении объема теплоносителя не превышает $\pm 0,5\%$.

3.4 Габаритные размеры и масса

3.4.1 Масса измерительного блока не более 2,5 кг.

3.4.2 Масса первичного преобразователя в зависимости от диаметра условного прохода соответствует значениям, приведенным в таблице 8.

3.4.3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры теплосчетчика приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

Таблица 8

Диаметр условного прохода, мм	Масса ППР, кг (не более)		
	ПРПС.1	ПРП	ПРПМ
15	4,1	-	5
25	4,0	-	5
32	3,8	-	5
50	3,6	-	7
80	-	19	-
100	-	25,5	-
150	-	32	-

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчика должен соответствовать указанному в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Количество шт.	Примечание
APBC 14746967.007	ИББ	1	
Первичный преобразователь расхода (ППР)			
APBC.746967.007.			
300; 400; 500.	ПРП-80Ф, ПРП-100Ф, ПРП-150Ф или		
APBC.746967.007.			
600.11; 700.11; 800.11; 900.11.	ПРПС.1-15,ПРПС.1-32, ПРПС.1-25,ПРПС.1-50.	1 или 2	В соответствии с заказом
APBC 746967.103.000	ПРПМ-15		
APBC 746967.101.000	ПРПМ-25		
APBC 746967.102.000	ПРПМ-32		
APBC 746967.100.000	ПРПМ-50		
Термопреобразователи сопротивления (ТС)			
ТУ 25-7363.042-90	ТСП-1088:5Ц2.822.081-03 или		
ТУ РБ 14431873.001-97	ТСП-Н или		
ТУ РБ 300044107.008-02	КТСП-Н или		
ТУ РБ 37418148.001-97	ТСП 1096 или		
ТУ РБ 37418148.002-99	ТСП 1098 или		
ТУ 4211-070-113168-95	КТПТР-01 или	2(3)	
ТУ 4211-010-17113168-96	ТПТ или		
ТУ РБ 390184271.001-2003	ТС-Б или		
ТУ РБ 390184271.003-2003	КТС-Б или		
	Гильза защитная Длина погружаемой части L=80 мм		Для ППР Ду 15, 25, 32, 50, 80, 100
	L=120 мм	2или3	Для ППР Ду 150
	Комплект монтажных частей: Комплект монтажных фланцев	1к-т или 2 к-та	В соответствии с заказом
Прокладки паронитовые		2 или 4	
Прямые участки (для ПРПС.1)		2 или 4	
ГОСТ 7805-70	болт М6х16	2 или 4	
ГОСТ 5915-70	гайка М6	2 или 4	
ГОСТ 11371-68	шайба 6	4 или 8	
ГОСТ 22043-76	Шпильки	4 или 8	

Продолжение таблицы 9

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Количество шт.	Примечание
ГОСТ 22042-76	Кабель для внешнего подключения интерфейса	1	
	Программа пользователя	1	
ОЮО.480.003 ТУ	Комплект ЗИП: Вставка плавкая ВРТ19-0,5 А 250 В	2	
АРВС 746967.007.02-04 ПС	Теплосчётчик ТЭМ-05М, Паспорт	1	
Примечание: В комплектации термопреобразователями сопротивления в скобках указано их количество для теплосчётчиков с устанавливаемым термопреобразователем на трубопроводе холодного водоснабжения (или на любом третьем трубопроводе).			

Содержание драгоценных материалов в теплосчетчике ТЭМ-05М-4 исполнения 1 составляет: золота - 0,0209774 г; серебра - 0,0158752 г (с токовым выходом: золота - 0,0383969 г; серебра - 0,0383969 г). Содержание драгоценных материалов в теплосчётчике ТЭМ-05М-4 исполнения 2 составляет: золота - 0,0215919 г; серебра - 0,0280335 г (с токовым выходом: золота - 0,0390114 г; серебра - 0,0301718 г).

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

ИББ теплосчётчика построен на базе специализированной микропроцессорной системы, обеспечивающей сбор информации по аналоговым входам, её последующую обработку, накопление, хранение, и передачу обработанной информации на аналоговые и цифровые выходы. Управление работой теплосчётчика осуществляется при помощи двух кнопок управления, расположенных на передней панели ИББ. На передней панели размещены так же двухстрочный жидкокристаллический индикатор и индикатор работы теплосчётчика.

Функционально ИББ теплосчётчика состоит из блока аналоговой обработки сигнала, блока цифровой обработки сигнала и блока питания. На плате блока аналоговой обработки сигнала расположены клеммы для подключения ППР, ТС и ДИД. На плате блока цифровой обработки сигнала расположены выводы унифицированного выходного сигнала постоянного тока, а так же порт последовательного интерфейса RS-232C.

Принцип действия ППР основан на явлении электромагнитной индукции (см. рис. 1) При движении электропроводной жидкости в магнитном поле между электродами ППР возникает ЭДС электромагнитной индукции, пропорциональная скорости течения жидкости.

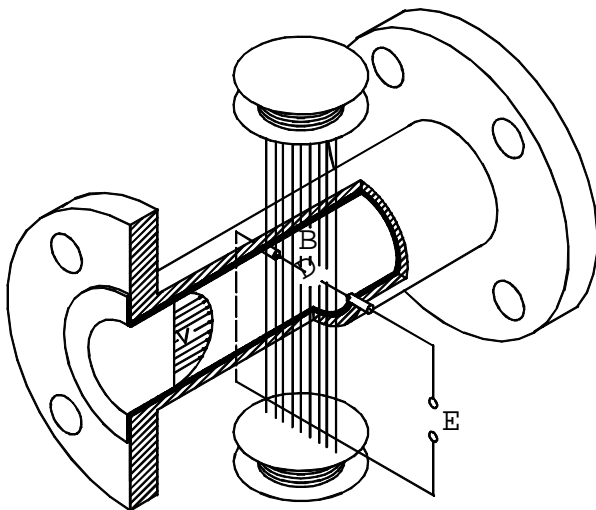


Рис. 1

Конструктивно ППР представляет собой отрезок трубопровода из немагнитного материала, внутренняя поверхность которого футерована диэлектриком (фторопластом). В диаметрально противоположных стенках трубопровода установлены два электрода, контактирующие с измеряемой средой и предназначенные для съёма ЭДС индукции. Магнитная система ППР состоит из двух последовательно включённых катушек возбуждения и магнитопровода, которые расположены так, чтобы электроды находились на оси симметрии создаваемого ею электромагнитного поля. ЭДС индукции поступает в блок аналоговой обработки сигнала, где она усиливается, преобразуется в цифровую форму и поступает затем в блок цифровой обработки сигнала. Блок аналоговой обработки сигнала также формирует сигнал возбуждения, поступающий на катушки возбуждения магнитной системы ППР.

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 теплосчётчика в блоке цифровой обработки сигнала осуществляется вычисление тепловой энергии, тепловой мощности, объёмного, массового расходов и температуры теплоносителя, протекшего объёма и массы теплоносителя. Вычисленные значения выводятся на устройство индикации. В блоке цифровой обработки сигнала также осуществляется преобразование выбранного параметра в сигнал постоянного тока и формирование посылок последовательного интерфейса RS-232C.

Вычисление количества теплоты Q в мегаватт·час осуществляется по формуле:

$$Q = \int_{T_1}^{T_2} G \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2) \cdot dT \quad (5.1)$$

где G —объемный расход теплоносителя в трубопроводе, на котором установлен первичный преобразователь, м³/ч;

ρ -плотность теплоносителя в трубопроводе, на котором установлен первичный преобразователь, кг/м³;

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

h_2 -удельная энтальпия теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения - для открытых систем теплоснабжения или удельная энтальпия теплоносителя обратном трубопроводе - для закрытых систем теплоснабжения, МВт·ч/кг;

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

Плотность и удельная энтальпия теплоносителя определяется по измеренным значениям t и p с помощью функции, аппроксимирующей табличные значения зависимости $h=f_h(t, p)$ и $\rho=f_\rho(t, p)$.

Если отсутствуют датчики избыточного давления, то значения давлений устанавливаются программно (от 0 до 1,6 МПа) в режиме работы теплосчетчика «Служебный» (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Е).

6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Источниками опасности при монтаже и эксплуатации теплосчетчика являются электрический ток и теплоноситель, находящийся под давлением до 2,5 МПа при температуре до 150°C.

При эксплуатации теплосчетчика необходимо соблюдать общие требования безопасности.

Эксплуатация теплосчетчика со снятыми крышками его составных частей не допускается.

Перед включением теплосчетчика в электрическую сеть необходимо заземлить его составные части.

К работе по монтажу, проверке и эксплуатации теплосчетчика допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие данный паспорт и прошедшие инструктаж по ТБ.

Безопасность эксплуатации теплосчетчика обеспечивается:

- прочностью корпуса ППР и защитных гильз ТС;
- герметичностью фланцевого соединения ППР с трубопроводом;
- изоляцией электрических цепей составных частей теплосчетчика;
- надежным заземлением составных частей теплосчетчика.

7 ПОДГОТОВКА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА К РАБОТЕ

7.1 Общие требования

Монтаж и установка теплосчетчика должны производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с настоящим паспортом и утвержденным проектом установки теплосчетчика.

7.2 Распаковка

Перед установкой теплосчетчика необходимо проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течение 24 часов в отапливаемом помещении. После вскрытия ящиков теплосчетчик вынимают, освобождают от упаковочного материала. Затем проверяют комплектность согласно табл. 8.

7.3 Требования к месту установки ППР

7.3.1 ППР теплосчётчика может быть установлен на вертикальных, горизонтальных и наклонных участках трубопровода при условии заполнения всего объема трубопровода ППР жидкостью.

Таким образом, не допускается установка ППР:

- на самом высоком месте системы;
- на вертикальной трубе со свободным выходом жидкости.

Примеры неправильной установки ППР приведены на рисунке 2.

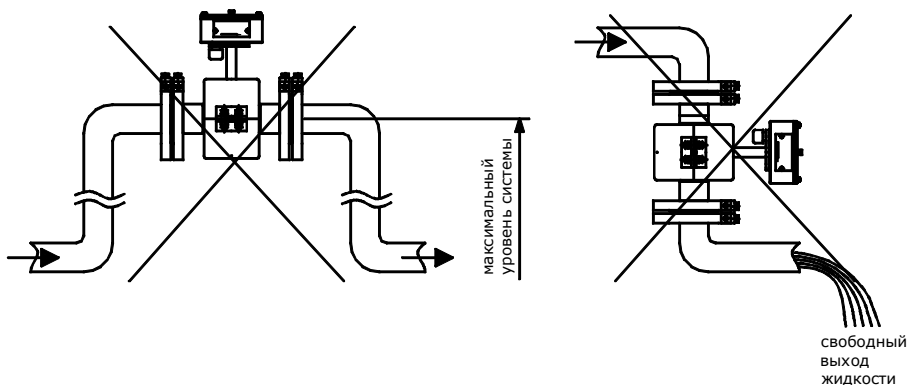


Рис.2

7.3.2 В месте установки ППР в трубопроводе не должен скапливаться воздух. Наиболее подходящее место для монтажа – нижний или восходящий участок трубопровода (см. рис.3).

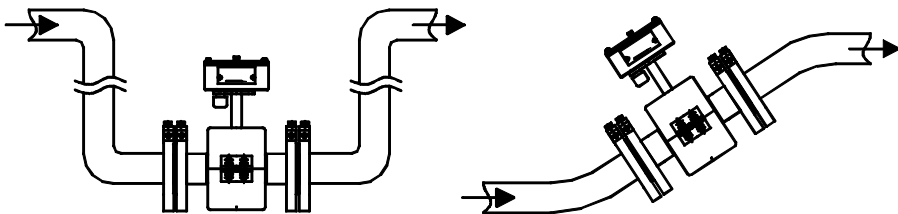


Рис.3

7.3.3 При возможном выпадении осадка в жидкости, ППР теплосчётчика должен устанавливаться вертикально, при этом направление потока должно быть снизу вверх (см. рис.4).

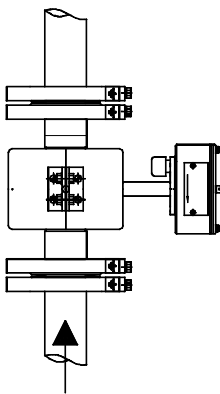


Рис.4

7.3.4 Выпадение токопроводящего осадка на футеровке трубопровода ППР может привести к снижению точности измерения объёмного расхода теплоносителя, поэтому не допускается использование теплосчетчика в гидравлических трактах с угольными фильтрами.

7.3.5 ППР необходимо располагать в той части трубопровода, где пульсации и завихрения минимальные. При установке ППР необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода длиной $5 D_u$ до и $3 D_u$ после ППР (см. рис. 5).

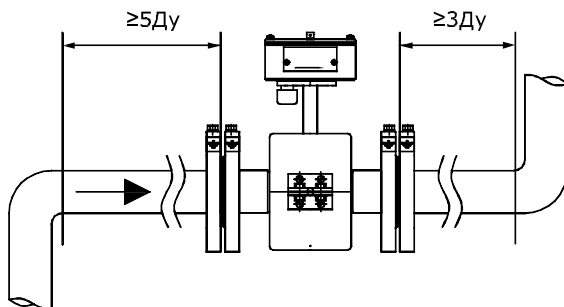


Рис. 5

7.3.6 Если диаметр ППР не совпадает с внутренним диаметром трубопровода, то необходимо использовать переходные конуса (конфузоры и диффузоры). Между переходными конусами и ППР также необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода $5D_u$ до и $3D_u$ после ППР. На этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение потока жидкости. Для избежания существенной потери давления на участке «конфузор-ППР-диффузор» не рекомендуется уменьшать диаметр трубопровода более чем в два раза (уменьшение диаметра в два раза эквивалентно уменьшению площади сечения трубопровода в четыре раза).

Запрещается устанавливать ППР под запорной арматурой или другими устройствами, при неисправности которых может вытекать жидкость.

Запрещается удалять герметичные вводы ИВБ, ППР и ТС или уплотнительные кольца в них.

7.4 Монтаж ППР

ВНИМАНИЕ! Установка ППР должна производиться после завершения всех сварочных, строительных и прочих работ.

7.4.1 Перед началом работ на трубопроводе следует убедиться, что в выбранном месте установки ППР снято давление жидкости.

7.4.2 Перед тем, как разрезать трубопровод в месте предполагаемой установки ППР, необходимо закрепить участки труб, которые могут отклониться от нормального положения после разрезания.

7.4.3 Если предусматривается использование конфузора и диффузора, то необходимо проверить соответствие установочных размеров конфузора и диффузора реальному диаметру подводящей трубы.

7.4.4 В выбранном месте установки ППР вырезать участок трубопровода с учётом габаритной длины ППР и технологических допусков на сварку.

7.4.5 К прямолинейным участкам трубопровода приварить фланцы в соответствии с ГОСТ12820-80, при этом угол между осью трубопровода и плоскостью фланца должен быть $90\pm 1^\circ$. Фланцы следует приваривать таким образом, чтобы после установки ППР ось электродов ППР лежала в горизонтальной плоскости (допустимое отклонение от линии горизонта $\pm 10^\circ$). При монтаже ответных фланцев необходимо приварить болт заземления к верхней части монтируемого фланца (см. рис. 6).

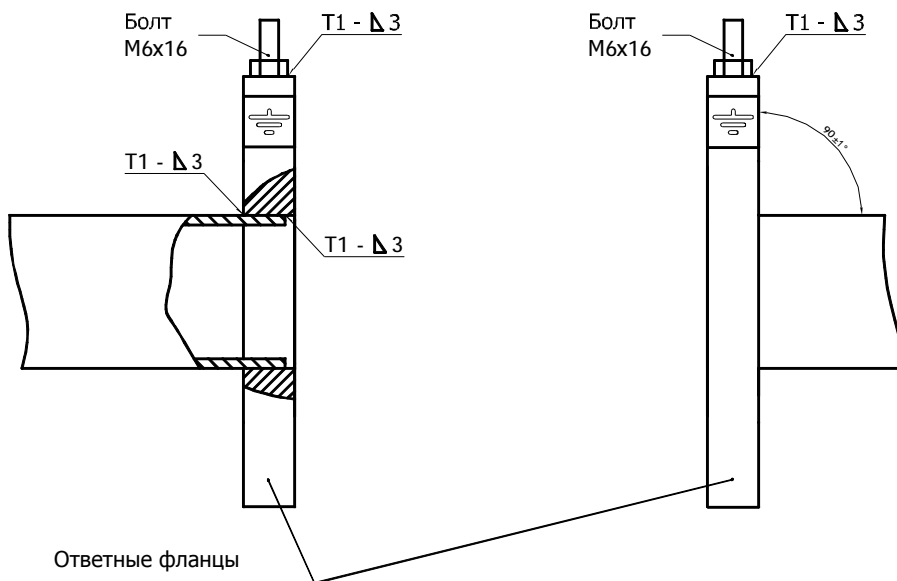


Рис. 6

7.4.6 Установить ППР между приваренными фланцами, зафиксировав его двумя болтами (шпильками), крепящими ППР к фланцам. ППР следует устанавливать таким образом, чтобы клеммная коробка ППР находилась над трубопроводом, а стрелка на шильде ППР совпадала с направлением потока жидкости.

7.4.7 Уложить во фланцы паронитовые прокладки, поставляемые в комплекте с теплосчётчиком (см. рис. Б.6).

Допускается использование только паронитовых прокладок с размерами, соответствующими размерам прокладок, поставляемых с теплосчетчиком.

7.4.8 Установить оставшиеся болты (шпильки).

7.4.9 Отцентрировать внутреннее сечение ППР с внутренним сечением трубопровода.

7.4.10 Во избежание частичного перекрытия внутреннего сечения трубопровода необходимо обратить внимание на центровку паронитовых прокладок относительно трубопровода и ППР. Края прокладок не должны перекрывать сечение трубопровода.

7.4.11 Затяжку болтов (шпилек), крепящих ППР к фланцам на трубопроводе, производить поочерёдно по диаметрально противоположным парам, при этом необходимо избегать применения чрезмерно больших усилий во избежание деформации отбортованной на фланец футеровки ППР.

7.4.12 Рекомендуемый момент силы при закручивании гаек в зависимости от исполнения ППР приведен в таблице 10.

Таблица 10

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, мм	15	25	32	50	80	100	150
Момент силы закручивания гаек, Н·м	15	20	35	50	55	60	100

ВНИМАНИЕ! После того как болты (шпильки), крепящие ППР к фланцам будут затянуты, установленный ППР запрещается поворачивать вокруг оси трубопровода.

7.4.13 После установки ППР необходимо обеспечить его заземление в соответствии с рис. 7. Заземление ППР следует выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, т.е. путём непосредственного соединения заземляющего проводника с заземлителем, а не с трубопроводом.

7.4.14 Допускается вместо заземления выполнять «зануление» в соответствии с требованиями ПУЭ (т.е. отдельным «нулевым» проводником).

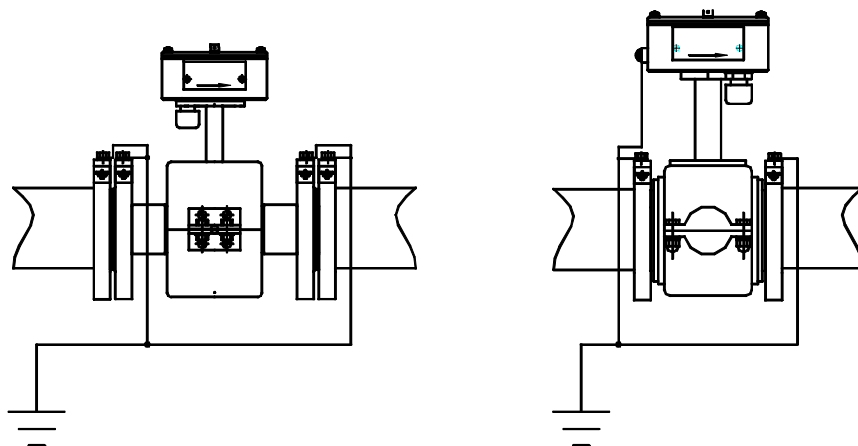


Рис. 7

7.5 Требования к месту установки ТС

7.5.1 ТС в трубопроводе могут монтироваться перпендикулярно к оси трубопровода, наклонно и в колено трубопровода. Примеры установки защитных гильз термопреобразователей на трубопроводе приведены на рисунке 8(а,б,в,г).

7.5.2 Место установки ТС на трубопроводе должно быть расположено максимально близко ко вводу в тепловую точку (объект) и выводу с теплопункта (объекта).

7.5.3 При установке ТС в непосредственной близости от ППР во избежание внесения в поток жидкости дополнительных возмущений, ТС рекомендуется устанавливать после соответствующего ППР.

7.5.4 Запрещается устанавливать ТС под запорной арматурой или другими устройствами, из которых может вытекать жидкость.

Рекомендуемые варианты установки термопреобразователей на трубопроводе

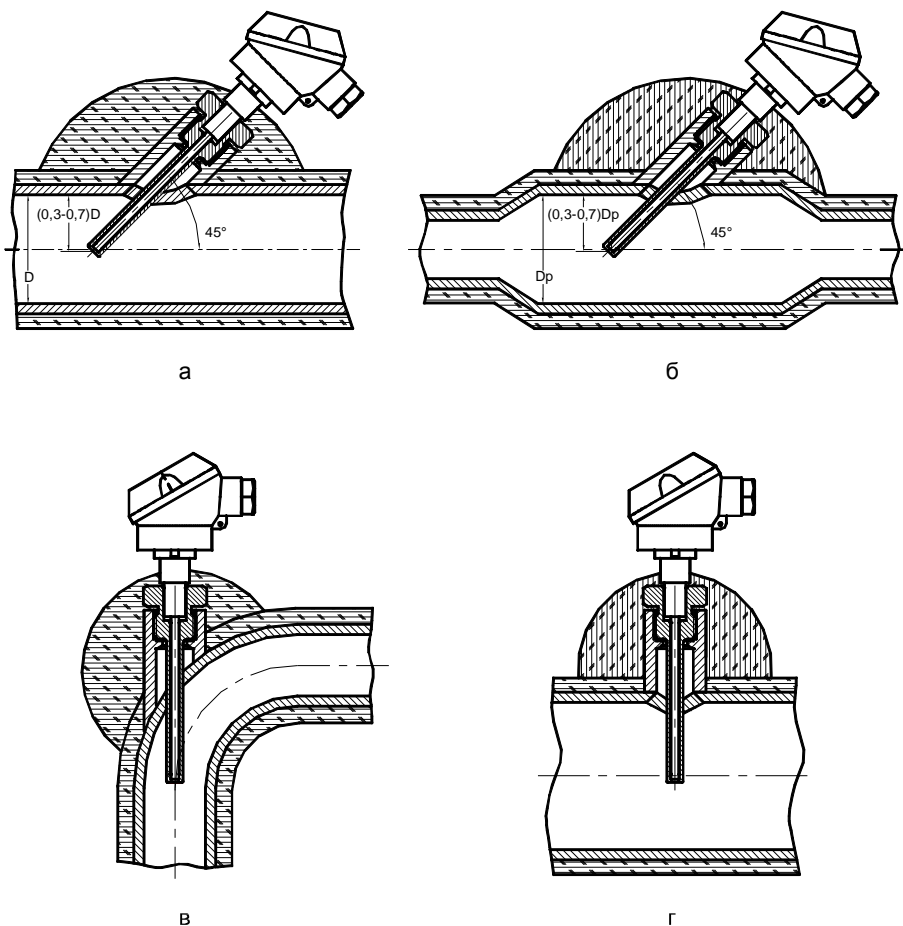


Рис.8

7.6 Монтаж ТС

7.6.1 В выбранном месте установки ТС в верхней части трубопровода делается отверстие под защитную гильзу. Глубина погружения чувствительного элемента ТС должна быть $(0,3-0,7)D$, где D – внутренний диаметр трубопровода (рис. 8а).

7.6.2 Если диаметр чувствительного преобразователя ТС превышает $0,13D$, то допускается при установке ТС применять расширитель (рис. 8б), где D_p – внутренний диаметр расширителя.

7.6.3 К трубопроводу приваривается штуцер таким образом, чтобы центры отверстий в трубопроводе и в штуцере совпадали. Наклонные штуцера привариваются таким образом, чтобы ТС устанавливался в соответствии с EN 1434.

7.6.4 Защитная гильза ввинчивается в штуцер. При сварке следует обратить внимание на сохранность резьбы штуцера. Вся поверхность защитной гильзы должна иметь контакт с жидкостью, температура которой измеряется. Затем в защитную гильзу вставляется ТС и фиксируется зажимным винтом.

7.6.5 При наклонной установке ТС, его необходимо устанавливать таким образом, чтобы герметичный ввод ТС был направлен вниз.

7.6.6 После установки ТС, штуцер и участки трубопровода в месте установки ТС рекомендуется теплоизолировать с помощью теплоизолирующих материалов.

7.7 Выбор места установки и монтаж ИВБ

7.7.1 ИВБ теплосчётчика устанавливается на ровную вертикальную поверхность (стена, кожух приборной стойки) в месте, обеспечивающем хороший доступ к блоку при монтаже кабелей, а также доступ к кнопкам управления и индикатору.

7.7.2 В месте установки ИВБ не должно быть вибрации и тряски.

7.7.3 ИВБ должен быть защищен от возможных механических повреждений.

7.7.4 В месте установки категорически не допускается наличие капающей на ИВБ жидкости из проходящих трубопроводов.

7.7.5 Крепление ИВБ в выбранном месте осуществляется через отверстия в кронштейнах, расположенных на задней стенке корпуса ИВБ, четырьмя винтами или шурупами диаметром не более 4,5 мм. Габаритные и установочные размеры ИВБ приведены на рис. Б.3, см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

7.8 Монтаж электрических цепей

7.8.1 Монтаж электрических цепей должен осуществляться в соответствии со схемой электрических соединений, приведенной на рис.Д.3, Д.4

7.8.2 Для проведения монтажа необходимо отвернуть 4 винта на передней панели ИВБ и снять переднюю панель. После этого освобождается доступ к разъемам и клеммникам для подсоединения внешних цепей. Внешний вид ИВБ со снятой передней панелью приведён на рис.Д.1, Д.2.

7.8.3 ППР соединяется с ИВБ двумя линиями: *сигнальная* (контакты 1, 2, 3 клеммника ППР) и линия *возбуждения* (контакты 4, 5 клеммника ППР).

7.8.4 В качестве кабеля для подвода сигнальной линии должен использоваться экранированный кабель с двумя свитыми центральными жилами (витая пара в экране). Рекомендуется использовать кабели: КММ $2 \times 0,35 \text{ мм}^2$, ПВЧС $2 \times 0,35 \text{ мм}^2$, ШВЧИ $2 \times 0,35 \text{ мм}^2$. Кроме того, кабель с сигнальными линиями необходимо прокладывать в заземленном металлорукаве или трубе. Поскольку выходное напряжение сигнала, снимаемого с ППР, составляет несколько десятков микровольт, то во избежание дополнительных погрешностей, вызванных наводками на сигнальные линии, не допускается прокладка сигнальных линий в одной трубе (металлорукаве) с другими линиями. Сигнальные линии следует пространственно разносить с другими линиями, минуя промежуточные разъёмы.

7.8.5 Экран кабеля сигнальных линий должен быть надежно изолирован внешней оболочкой от трубы или металлорукава, в котором он прокладывается, и присоединен к ППР и ИВБ в соответствии со схемой электрических соединений.

7.8.6 Не допускается наращивание (соединение) сигнальных линий таким образом, чтобы в месте стыка становилось возможным появление электрических утечек или окисление контактов.

7.8.7 Заземление всех кабельных трубопроводов (металлорукавов) должно выполняться таким образом, чтобы исключить образование замкнутых контуров заземления. Отдельные участки кабельного трубопровода (металлорукава) должны либо соединяться между собой с помощью переходных металлических коробок, обеспечивающих надежное электрическое соединение, либо иметь собственные заземления, исключающие образование замкнутых контуров. Идеальным следует считать разводку заземления «звездой».

7.8.8 Вывод сигнальных линий при подключении ППР к ИВБ должен производиться через отдельный герметичный ввод на корпусе ИВБ.

7.8.9 Линии возбуждения могут быть проведены двухжильным кабелем без экрана, например ШВВП 2×0,5 мм². Во избежание дополнительных помех и наводок, а также механических повреждений кабелей рекомендуется линии возбуждения прокладывать в стальных заземленных трубах или заземлённых металлорукавах.

7.8.10 Вывод линий возбуждения при подключении ППР к ИВБ должен осуществляться через отдельный герметичный ввод на корпусе ИВБ.

7.8.11 Подключение ТС к ИВБ производится по 4-х проводной схеме в соответствии со схемой электрических соединений теплосчётчика. Для подключения термопреобразователей к ИВБ рекомендуется использовать кабели: ШВВП 2×0,5мм², РПШ 4×0,5мм², КУПР 4×0,5мм² или СПОВ 4×0,5мм². Во избежание дополнительных помех и наводок, а также механических повреждений кабелей линии связи ИВБ с ТС рекомендуется также прокладывать в стальных заземленных трубах или заземлённых металлорукавах.

7.8.12 Линии токового выхода должны выводиться через отдельный герметичный ввод. Длину линии токового выхода и тип кабеля следует выбирать с учётом максимальной нагрузки токового выхода (см. п. 3.2.4.).

7.8.13 Линии последовательного интерфейса следует выводить через отдельный герметичный ввод.

7.8.14 В неиспользуемые герметичные вводы необходимо установить заглушки, чтобы исключить попадание влаги в корпус ИВБ.

7.8.15 После подключения к ИВБ соединительных линий необходимо зажать герметичные вводы на корпусе ИВБ.

7.8.16 Не допускается крепить кабели к трубопроводам.

7.9 Демонтаж

Демонтаж теплосчётчика следует осуществлять в следующем порядке:

7.9.1 Отключить питание теплосчётчика.

7.9.2 Перед демонтажем ППР необходимо перекрыть расход теплоносителя в месте установки ППР и убедиться в том, что на участке, где установлен ППР, отсутствует давление.

7.9.3 Отсоединить сигнальные кабели связи ИВБ – ППР, ИВБ – ТС, ИВБ - ПР от ИВБ, ППР, ТС и ПР. Отсоединить от ИВБ линии интерфейса, токового выхода и линии дискретных входов (при их наличии).

7.9.4 Отсоединить от ППР заземляющие шины.

7.9.5 Для демонтажа ППР ослабить гайки болтов (шпилек), крепящих ППР к фланцам на трубопроводе. Убедившись в отсутствии протечек теплоносителя на перекрытом участке, открутить гайки и извлечь болты (шпильки) придерживая при этом ППР. Затем аккуратно извлечь ППР, не повредив фторопластовую футеровку.

7.9.6 Извлечь ТС из защитной гильзы.

7.9.7 Демонтировать ИВБ.

7.10 Подготовка к работе

7.10.1 Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на рис. Д.3, Д.4.

7.10.2 Плотнo закрыть крышку клеммной коробки ППР и ТС во избежание попадания в нее воды.

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

7.10.4 Подать теплоноситель в систему под рабочим давлением в направлении, указанном стрелкой на ППР, проверить герметичность соединения ППР и защитных гильз термопреобразователей с трубопроводом. Течь и просачивание не допускаются.

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

7.11 Маркировка и пломбирование

7.11.1 Маркировка составных частей теплосчётчика должна сохраняться в течение всего срока службы теплосчетчика.

7.11.2 На корпусе ППР установлена паспортная табличка, на которой указывается:

- наименование и условное обозначение ППР;
- порядковый номер ППР;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наибольшее допускаемое давление;
- максимальная температура теплоносителя;
- степень защиты;

- стрелка, указывающая направление потока теплоносителя;
- год изготовления.

7.11.3 На передней панели ИВБ нанесены:

- наименование и условное обозначение теплосчетчика;
- знак утверждения типа государства, в которое поставляется данный теплосчетчик;
- диапазон измерения температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе;
- диапазон измерения разности температуры теплоносителя;
- класс теплосчетчика по МИ 2164-91;
- напряжение и частота источника питания;
- мощность, потребляемая теплосчетчиком;
- степень защиты.

7.11.4 На боковой стенке ИВБ закреплена паспортная табличка, на которой указаны:

- заводской номер теплосчетчика;
- заводской номер ППР;
- заводской номер ТС;
- исполнение теплосчетчика.

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

7.11.6 При выпуске с предприятия-изготовителя блоки теплосчетчика должны иметь следующие пломбы ОТК:

- внутри клеммной коробки ППР;
- на защитном экране внутри ИВБ.

7.11.7 При установке, после выполнения монтажных работ, теплосчетчик может быть опломбирован представителями органов теплонадзора. При этом могут быть опломбированы следующие блоки теплосчетчика:

- крышка клеммной коробки ППР;
- ППР и ТС на трубопроводе;
- корпус ИВБ.

Рекомендуемые способы пломбирования приведены на рис. 9, 10, 11.

Пример пломбирования ИВБ

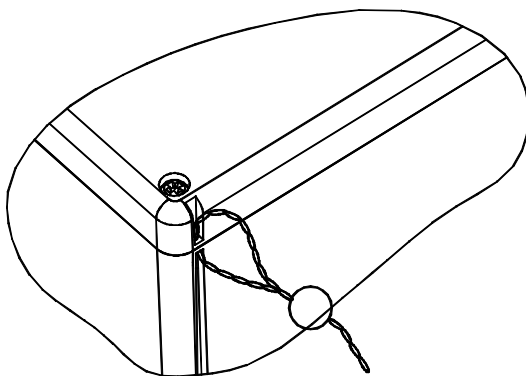


Рис.9

Пример пломбирования первичного преобразователя на трубопроводе

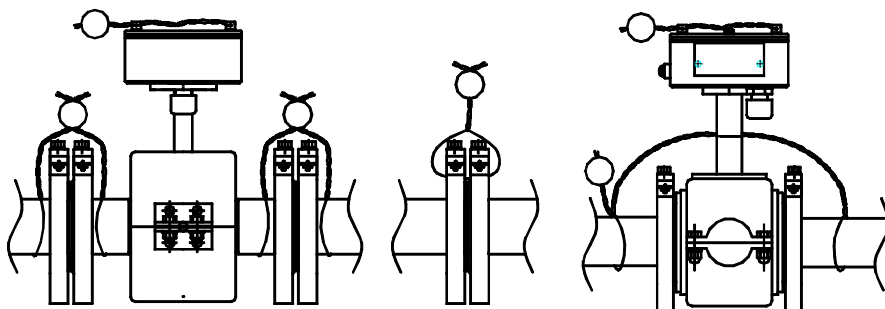


Рис.10

Пример пломбирования термопреобразователя на трубопроводе

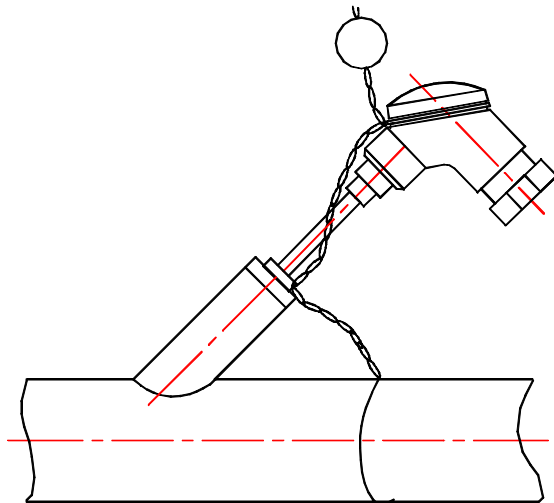




Рис.11

ВНИМАНИЕ!!! В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб предприятия - изготовителя потребителями предприятие - изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

К работе допускается теплосчетчик, не имеющий повреждений составных частей, нарушения пломб и подготовленный к работе в соответствии с разделом 7 настоящего паспорта.

8.1 Описание режимов работы

8.1.1 Управление работой теплосчётчика осуществляется двумя кнопками, расположенными на передней панели управления теплосчётчика: кнопкой  «влево» и кнопкой  «вправо», а также кнопкой «служебная», которая расположена на плате цифровой обработки (см. рис. Д.1, Д.2).

8.1.2 О состоянии теплосчётчика можно судить по состоянию светодиода, расположенного на передней панели управления. Мигание светодиода примерно раз в секунду свидетельствует о нормальной работе теплосчётчика. Отсутствие мигания светодиода индицирует сбой в работе микропроцессора теплосчётчика.

8.1.3 Теплосчётчик имеет два пользовательских и один служебный режим работы:

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

«Расширенный рабочий» – предназначен для просмотра установочных параметров теплосчётчика;

«Служебный» – предназначен для просмотра и изменения установочных параметров теплосчётчика, а также для проведения поверки теплосчетчика.

Порядок перехода между режимами работы теплосчётчика изображён на рис. Рис. Е.1 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Е).

8.1.2 При включении теплосчетчик автоматически устанавливается в режим «Рабочий», при этом, при отсутствии ошибок (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В), он начинает расчет и накопление суммарным итогом количества теплоты. Режим «Рабочий» предназначен для индикации параметров теплоснабжения. В режиме «Рабочий» можно также просмотреть текущее время теплосчётчика, время работы теплосчётчика, время наработки, а также времена работы при возникновении различных ошибок в системе теплоснабжения. Переход от одного индицируемого параметра к другому осуществляется равноправно в обе стороны посредством нажатия кнопки «влево» или «вправо». Алгоритм работы в режиме «Рабочий» и порядок переключения окон индикации параметров системы теплоснабжения приведён на рис.Е.2 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Е).

8.1.3 Переход из режима «Рабочий» в режим «Расширенный рабочий» осуществляется путём одновременного нажатия кнопок «влево» и «вправо». Режим «Расширенный рабочий» предназначен для индикации установочных параметров теплосчётчика. Переход от одного индицируемого параметра к другому осуществляется равноправно в обе стороны посредством нажатия кнопок «влево» или «вправо». Алгоритм работы в режиме «Расширенный рабочий» и порядок переключения окон индикации параметров системы теплопотребления приведён на рис.Е.3 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Е).

8.1.4 Для возврата в режим «Рабочий» из режима «Расширенный рабочий» следует нажать одновременно кнопки «влево» и «вправо».

8.1.5 Вход в режим «Служебный» осуществляется из режима «Рабочий» или «Расширенный рабочий» посредством нажатия кнопки «служебная». Для обеспечения доступа к кнопке «служебная» необходимо снять переднюю панель теплосчётчика. Режим «Служебный» предназначен для просмотра и изменения установочных параметров системы учёта тепла, а также для проведения поверочных испытаний. Переход от параметра к параметру осуществляется равноправно в обе стороны посредством нажатия кнопок «влево» или «вправо». Вход и выход из режима изменения устанавливаемого параметра осуществляется нажатием кнопки «служебная» и определяется по миганию выбранного параметра. Изменение параметра осуществляется кнопками «влево» или «вправо». Для возврата в режим «Рабочий» в режиме «Служебный» следует нажать одновременно кнопки «влево» и «вправо», при условии, что Вы не находитесь в режиме изменения параметра (отсутствует мигание той или иной надписи). Алгоритм работы в режиме «Служебный» и порядок переключения окон индикации параметров системы теплопотребления приведён на рис.Е.4 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Е).

ВНИМАНИЕ! Будьте внимательны при работе в режиме «Служебный», так как некорректные установки теплосчётчика могут привести к его неверной работе.

8.2 Описание работы ИВБ

Порядок работы интеграторов для всех возможных теплотехнических схем включения теплосчетчика указан в таблице 12.

Таблица 12

Схема включения	Направление потока в обратном трубопроводе	Параметр, накапливаемый в интеграторе		
		M1	M2	Q
Подача	Не измеряется	Mп	-	$Q = Mп (h1 - h2)$
Двухпот.	G2>0	Mп	Mo	$Q = Mп (h1 - h_{хв}) - Mo(h2 - h_{хв})$
P_подача	G2>0	Mп	Mo	$Q = M1(h1 - h2)$
Двухпот_P	G2>0	Mп	Mo	$Q = Mп (h1 - h_{хв}) - Mo(h2 - h_{хв})$
	G2<0 (реверс)	Mп + Mo	0	
Двухпот. G1=0	G2<0 (реверс)	Mo	0	$Q = Mo (h2 - h_{хв})$
Двухпот. G2=0	Не измеряется	Mп	0	$Q = Mп (h1 - h_{хв})$

M1 – масса теплоносителя, поступившего (отпущенного) потребителю;

M2 – масса теплоносителя, возвращенная от потребителя;

Mп – масса теплоносителя, протекшего по подающему трубопроводу;

Mo – масса теплоносителя, протекшего по трубопроводу, на котором установлен ППР2 (обратному или любому другому).

При работе в зоне ошибок на ЖКИ индицируется код ошибки:

- с литерой **A** (A0, A1, A2, A3, A4) соответствует коду ошибки, который фиксируется в статистике;
- с литерой **B** (B0, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9) дает расширенное и детализированное описание ошибки.

Расшифровка кодов ошибок, регистрация ошибок в зависимости от схемы включения приведена в ПРИЛОЖЕНИИ В.

Под кодами ошибок (на нижней строке ЖКИ) индицируется краткое описание ошибки.

При наличии нескольких ошибок индицируется только одна ошибка с наибольшим приоритетом. Приоритет ошибки увеличивается с увеличением порядкового номера ошибки с

литерой В. При этом счет времени работы в ошибке ведется только одним (приоритетном) интеграторе.

При установке в режиме «Служебный» меню «останов НЕТ» (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Е), теплосчётчик осуществляет остановку счёта количества теплоты, количества теплоносителя и времени наработки при возникновении неисправности в цепи датчиков измерения температуры, сбое в работе программного обеспечения, нарушения калибровочных коэффициентов (ошибки А4, В6, В7, В8, В9).

При установке в режиме «Служебный» меню «останов ДА» (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Е), теплосчётчик, кроме вышеперечисленных условий, также осуществляет остановку счёта количества теплоты, количества теплоносителя и времени наработки при превышении или снижении расхода теплоносителя по каналу G1 или G2 установленных максимального или минимального значений, а так же при снижении разности температур теплоносителя в трубопроводах меньше минимальной запрограммированной.

8.3 Описание последовательного интерфейса

8.3.1 Для считывания хранимых во внутренней памяти теплосчетчика параметров системы теплоснабжения и статистических данных по последовательному интерфейсу RS-232C необходимо к разъему переходного кабеля для внешнего подключения интерфейса теплосчётчика подключить кабель, предназначенный для связи с ПК, а другой конец этого кабеля присоединить к COM порту ПК.

8.3.2 Если в теплосчетчике установлена плата интерфейса RS-485, то для подключения к теплосчетчику по интерфейсу RS-232C необходимо снять перемычку между контактами 5 и 6 (рис.Д.8).

8.3.3 Распайка кабеля для подключения теплосчётчика к ПК приведена на рис. Д.7. Все подсоединения должны производиться при выключенном теплосчетчике или при выключенном ПК. Включить ПК и теплосчетчик, загрузить программу **ReadStat** для считывания данных и затем считать данные. Работа с программой описана в прилагаемых к ней текстовых файлах. По окончании работы выключение производится в обратном порядке: выходят из программы, выключают либо теплосчетчик, либо ПК и отсоединяют теплосчетчик от ПК. Программу считывания можно получить, обратившись в предприятие АРВАС по адресу, указанному в п.14, либо по адресу <http://www.arvas.by>.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Специального технического обслуживания в процессе эксплуатации теплосчетчик не требует.

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

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

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

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

Замена предохранителей осуществляется в следующем порядке:

- отключить теплосчетчик от сети питания;
- отвинтить винты на верхней крышке и снять ее (вид теплосчетчика со снятой верхней крышкой приведен на рис.Д.1 и Д.2);
- извлечь предохранитель, для чего нажать на держатель и повернуть его против часовой стрелки;
- установить новый предохранитель;
- установить верхнюю крышку и закрутить винты.

10 ПОВЕРКА

Теплосчетчик подлежит обязательной первичной государственной поверке при выпуске с производства, а также в случае необходимости после ремонта.

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

Поверку теплосчетчиков производят по методике поверки теплосчетчика ТЭМ-05М МП 248-99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Теплосчетчик ТЭМ-05М. Методика поверки».

Межповерочный интервал теплосчетчиков при выпуске из производства – 4 года, при периодической поверке – 2 года.

При сдаче теплосчётчика в ремонт, поверку паспорт должен находиться с теплосчётчиком!

11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения при эксплуатации теплосчетчика приведены в таблице 13.

Таблица 13

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки.	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении отсутствует информация на ЖКИ ИВБ	Перегорел сетевой предохранитель	Заменить предохранитель
2. 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. Д.3, Д.4).
3. Производится отсчет объема теплоносителя при неподвижном теплоносителе	Плохое заземление ППР	Проверить заземление
	Просачивание теплоносителя через запорную арматуру Плохо защищена от помех сигнальная линия ППР – ИВБ	Устранить просачивание теплоносителя Устранить источник помех, улучшить защиту
	Газовые пузыри в теплоносителе	Принять меры по устранению газовых пузырьков в теплоносителе
	Наличие электрического тока в трубопроводе	Устранить источник тока
4. Нет измерения температуры	Не заполнен теплоносителем трубопровод ППР.	Заполнить трубопровод ППР теплоносителем или выключить теплосчетчик.
	Обрыв линии связи между ТС и ИВБ Неправильно подключен или не подключен ТС к ИВБ	Устранить обрыв Проверить правильность подключения ТС (рис. Д.3, Д.4).

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

ТЕПЛОСЧЕТЧИК ТЭМ-05М-4 № _____ соответствует техническим условиям ТУ РБ 14746967.007-97 и признан годным для эксплуатации.

ТЭМ-05М-4 ------------

ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ G1 _____ № _____

Диапазон измерения расхода по каналу G1:

от _____ м³/ч до _____ м³/ч

ПЕРВИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ G2 _____ № _____

Диапазон измерения расхода по каналу G2:

от _____ м³/ч до _____ м³/ч

ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК ИВБ № _____

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ № _____

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ № _____

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ № _____

Дата изготовления _____ г.

ОТК _____

М. П.

Дата упаковки _____ г.

13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Условия транспортирования теплосчетчиков должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Теплосчетчики транспортируются любым видом транспорта в закрытых транспортных средствах (авиационным - в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) в соответствии с правилами, действующими для этих видов транспорта.

Хранение теплосчетчиков в транспортной таре должно соответствовать условиям хранения 1 ГОСТ 15150, при этом относительная влажность воздуха при температуре 25 °С не должна превышать 95 %.

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

14 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие теплосчетчика ТУ РБ 14746967.007-97 при соблюдении потребителем условий транспортировки, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок со дня продажи теплосчетчика:

Гарантия распространяется только на теплосчетчики, у которых не нарушены пломбы.

Теплосчетчик, у которого во время гарантийного срока будет обнаружено несоответствие требованиям ТУ, ремонтируется предприятием-изготовителем или заменяется другим.

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

Республика Беларусь
220030 г. Минск, ул. К. Цеткин, 5
тел. (017) 200-21-37, тел./факс (017) 226-57-33
сервисный центр (017) 226-38-75
e-mail: arvas@open.by
web: <http://www.arvas.by>

Теплосчетчики, прошедшие ремонт в период гарантийного срока эксплуатации, должны быть поверены, если при проведении ремонта были нарушены пломбы госповерителя.

15 УЧЕТ РАБОТЫ

В разделе паспорта УЧЁТ РАБОТЫ необходимо производить отметки даты снятия теплосчетчика на поверку (ремонт) и ввода в эксплуатацию после поверки (ремонта). Отметки производятся в таблице 14, организацией, выполнявшей установку (ремонт).

Таблица 14

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись

Отсутствие отметки даты ввода в эксплуатацию, снятия на поверку (ремонт) и ввода в эксплуатацию после поверки (ремонта) считается нарушением правил эксплуатации!

Примечание к приложению А

- 1) Указывается предельно допустимая погрешность измерения расхода теплоносителя в процентах (1 или 2) и возможность измерения реверсивного расхода в канале G2 (добавляется литера Р);

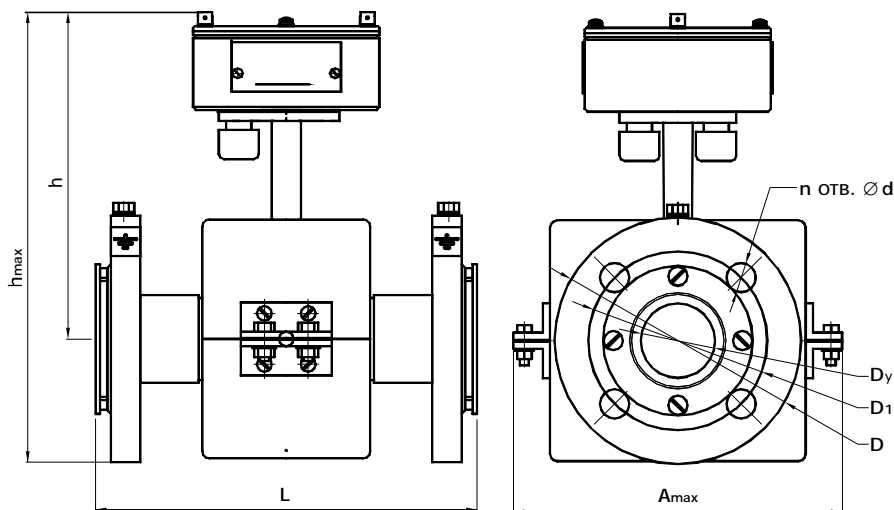
Ниже приведён пример обозначения теплосчетчика ТЭМ - 05М исполнения 4.2, с предельно допустимой погрешностью измерения расхода 2%, без возможности измерения реверсивного расхода в канале G2, с первичным преобразователем расхода типа ПРПМ, диаметром условного прохода 25 мм, с двумя преобразователями расхода, без монтажных частей, с возможностью подключения датчиков избыточного давления, с диапазоном выходного токового сигнала 4÷20 мА, программное обеспечение теплосчётчика с устанавливаемой пользователем остановкой счета, с длиной погружаемой части термометра сопротивления 80 мм, без программы пользователя, без последовательного интерфейса RS-485, без кабеля для подключения последовательного интерфейса RS-232C, без датчика температуры для трубопровода холодного водоснабжения:

Теплосчётчик ТЭМ-05М-4.2 – ПРПМ - 025 - 2 - 0 - 1 - 2 - 0 - 1 - 0 - 0 - 0 - 0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Габаритные, установочные и присоединительные размеры

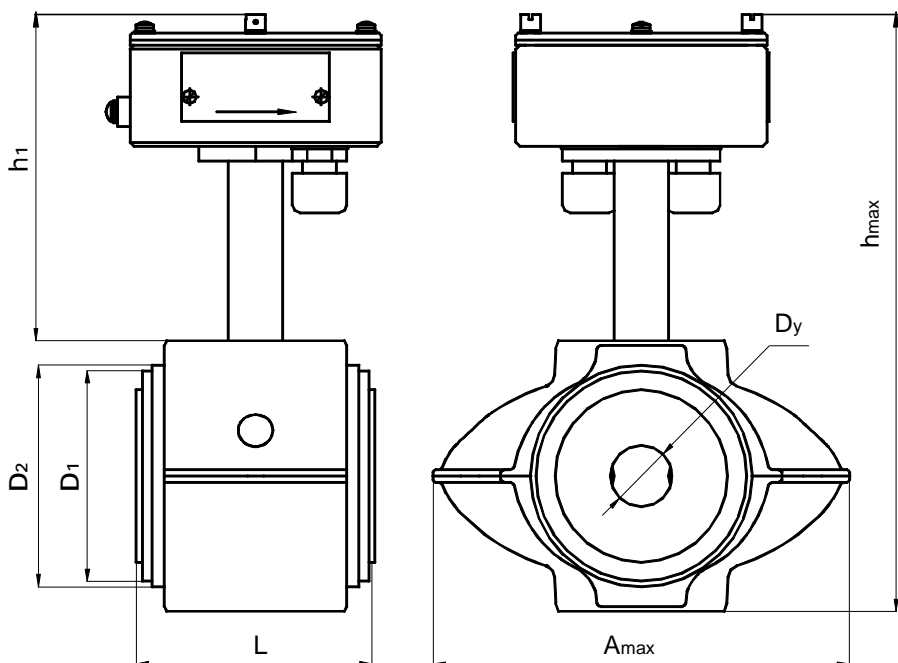
Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРП



Условное обозначение	Размер, мм								
	Dy	L	hmax	h	Amax	D	D1	d	n
ПРП-80	80	234^{+5}_{-2} (242)	273	176	220	195	160	18	8
ПРП-100	100	240^{+5}_{-2}	300	185	232	230	190	22	8
ПРП-150	150	310^{+4}_{-4}	389	239	296	300	250	26	8
Примечание - в скобках указан размер для исполнения с прижимными шайбами; прижимные шайбы предназначены для дополнительной защиты фторопластовой футеровки при монтаже и эксплуатации первичного преобразователя.									

Рис.Б.1

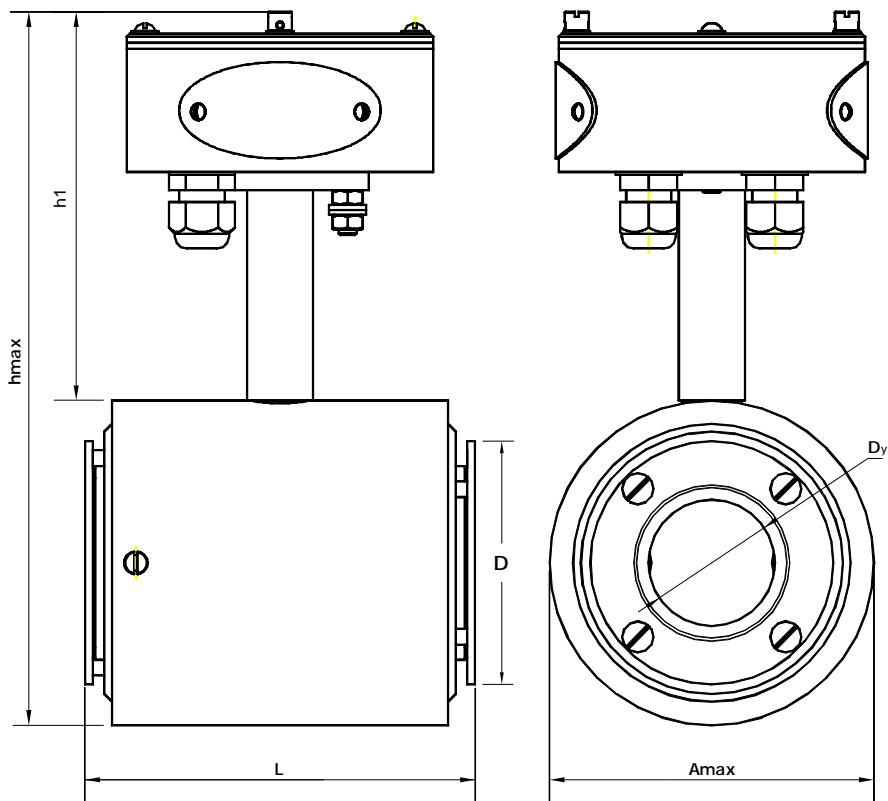
Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРПС.1



Условное обозначение	Размер, мм						
	D_y	L	h_{max}	h_1	A_{max}	D_1	D_2
ПРПС.1-15	15	97^{+2}_{-3}	240	130	170	85	90
ПРПС.1-25	25	97^{+2}_{-3}	240	130	170	85	90
ПРПС.1-32	32	97^{+4}_{-2}	240	130	170	85	90
ПРПС.1-50	50	97^{+4}_{-2}	240	130	170	85	90

Рис.Б.2

Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРПМ



Условное обозначение	Размер, мм					
	D_y	L	h_{max}	h_1	A_{max}	D
ПРПМ-15	15	100 ± 2	237	122	108	85
ПРПМ-25	25	100 ± 2	237	122	108	85
ПРПМ-32	32	102 ± 2	237	122	108	85
ПРПМ-50	50	102 ± 2	237	122	108	85

Рис.Б.3

Габаритные и установочные размеры ИВБ, место нанесения клейма поверителя и клейма наклейки

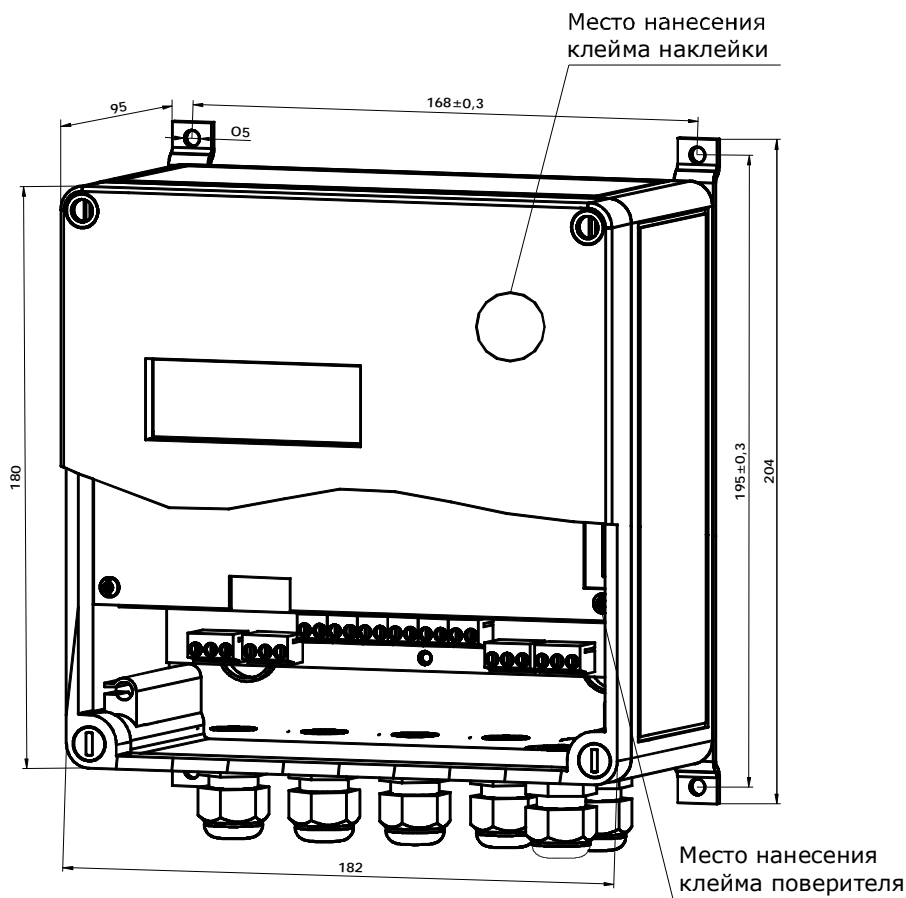


Рис.Б.4

Габаритные и установочные размеры термопреобразователей сопротивления и защитной гильзы

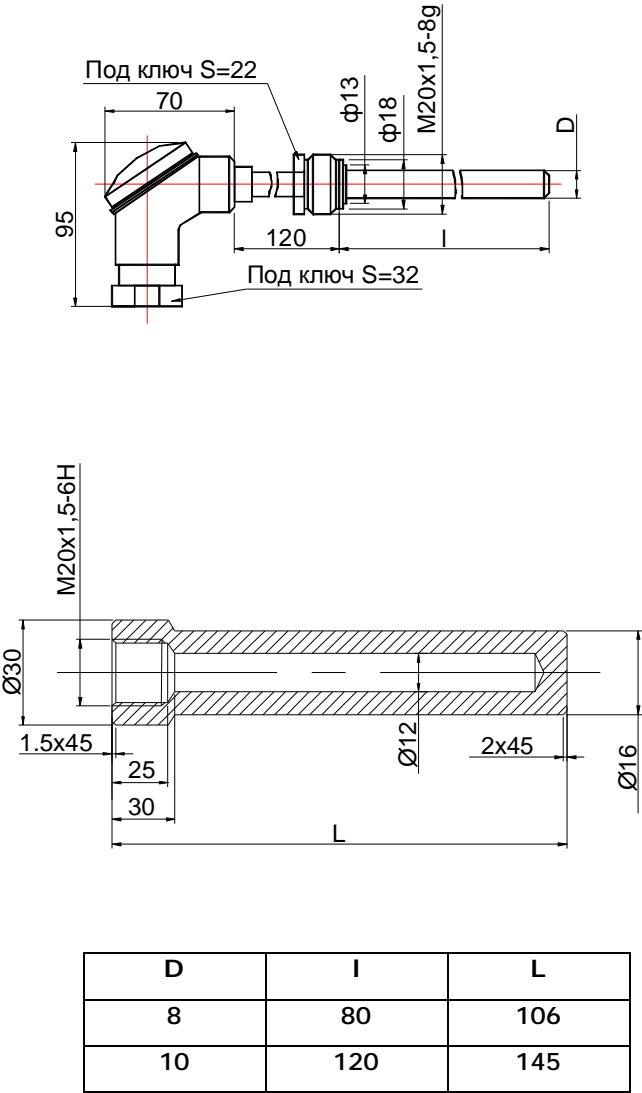
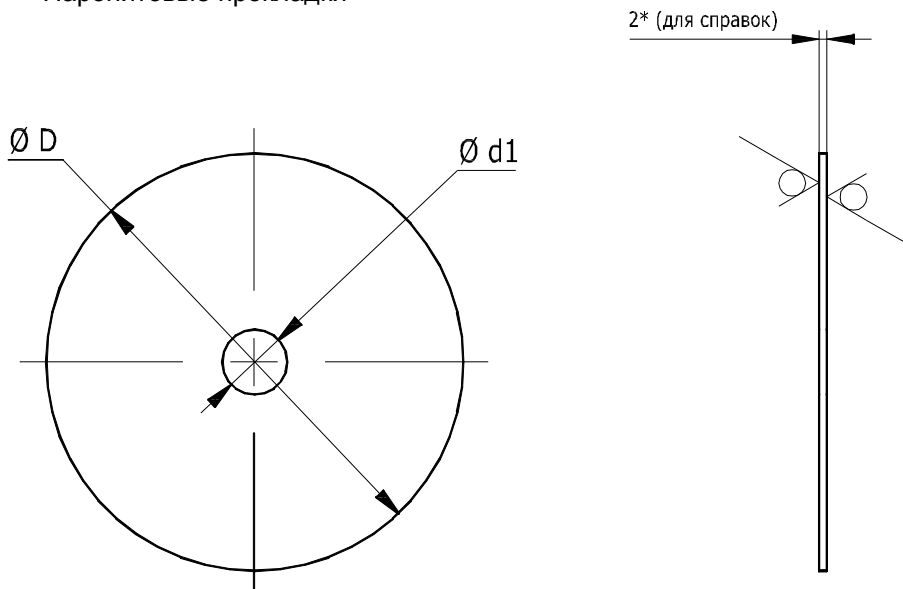


Рис.Б.5

Паронитовые прокладки



Тип ППР	Ду	d1, mm	D, mm
ПРП	80	76	144
ПРП	100	100	170
ПРП	150	144	226
ПРПМ, ПРПС.1	15	17	109
ПРПМ, ПРПС.1	25	27	109
ПРПМ, ПРПС.1	32	36	109
ПРПМ, ПРПС.1	50	48	109

Рис. Б.6

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Коды ошибок. Порядок регистрации ошибок в зависимости от схемы включения

Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице В.1. Порядок регистрации ошибок в зависимости от схемы включения приведен в таблице В.2.

Таблица В.1

Код ошибки		Расшифровка кода ошибки	Индицируемое на ЖКИ описание ошибки
A	B		
0	0	Ошибок нет	A=0 B=0
3	1	разность температур в трубопроводах меньше минимальной запрограммированной $\Delta t(1-2)$	A=3 B=1 <дельта t1-t2>
2	2	Расход теплоносителя $G2 > G2_{\max}$	A=2 B=2 < G2 max >
2	3	Расход теплоносителя $G1 > G1_{\max}$	A=2 B=3 < G1 max >
1	4	Расход теплоносителя $G2 < G2_{\min}$	A=1 B=4 < G2 min >
1	5	Расход теплоносителя $G1 < G1_{\min}$	A=1 B=5 < G1 min >
4	6	температура t3 не в зоне измерения	A=4 B=6 <неисправ. t3>
4	7	температура t2 не в зоне измерения	A=4 B=7 <неисправ. t2>
4	8	температура t1 не в зоне измерения	A=4 B=8 <неисправ. t1>
4	9	техническая неисправность	A=4 B=9 <техн.неисправ.>

Например, на ЖКИ индицируется:

Ошибки: A=2 B=3
G1max

Это означает, что расход теплоносителя в подающем трубопроводе превышает максимально допустимый (B=3) и в архиве статистических данных теплосчетчика фиксируется ошибка с кодом 2 (A=2).

Таблица В.2

Схема включения		Направление потока в обратном трубопроводе	Регистрация ошибок с кодом										
			A=	3		2		1		4			
			B=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Подача	Не измеряется		+	-	+	-	+	-	+	+	+		
Двухпот.	G2>0		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
P_подача	G2>0		+	-	+	-	+	+	+	+	+		
Двухпот_P	G2>0		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	G2<0 (реверс)		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Двухпот. G1=0	G2<0 (реверс)		-	+	-	+	-	+	+	-	+		
Двухпот. G2=0	Не измеряется		-	-	+	-	+	+	-	+	+		

+ - ошибка регистрируется;

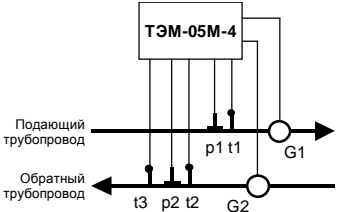
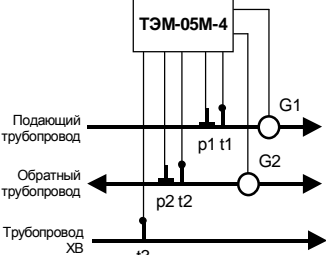
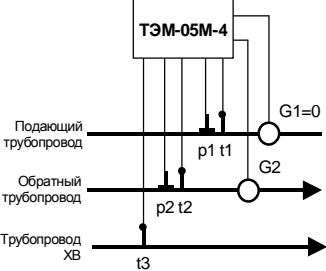
- - ошибка не регистрируется;

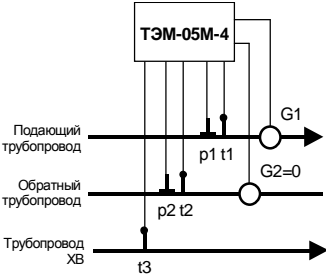
|+| - ошибка регистрируется по модулю G2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Альбом схем включения

Номер схемы	Схема	Наименование схемы по месту установки датчиков расхода и расчёт количества теплоты
1	<p>Подводящий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p> <p>ТЭМ-05М-4</p> <p>p1 t1</p> <p>p2 t2</p> <p>G1</p>	<p>«ПОДАЧА»</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции) или тупиковая система ГВС</p> <p>$Q = Mп (h1-h2)$, Гкал; М1</p> <p>При использовании схемы для тупиковой системы ГВС термометр t2 устанавливается на трубопроводе холодного водоснабжения (ХВ)</p>
2	<p>Подводящий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p> <p>Трубопровод ХВ</p> <p>ТЭМ-05М-4</p> <p>p1 t1</p> <p>p2 t2</p> <p>t3</p> <p>G1</p> <p>G2</p>	<p>«ДВУХПОТОЧНИК»</p> <p>Открытая система отопления (вентиляции), ГВС</p> <p>$Q=Mп (h1-hхв) - Mo(h2-hхв)$, Гкал; М1, М2</p>
3	<p>Подводящий трубопровод</p> <p>Обратный трубопровод</p> <p>Трубопровод ХВ или любой другой</p> <p>ТЭМ-05М-4</p> <p>p1 t1</p> <p>p2 t2</p> <p>t3</p> <p>G1</p> <p>G2</p>	<p>«Р-ПОДАЧА»</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции) или тупиковая ГВС и датчик расхода на любой другой трубопровод</p> <p>$Q = Mп (h1-h2)$, Гкал; М1, М2</p> <p>При использовании схемы для тупиковой системы ГВС термометр t2 устанавливается на трубопроводе ХВ.</p>

4		<p>«Р-ПОДАЧА»</p> <p>Закрытая система отопления (вентиляции) и контрольный датчик расхода на обратном трубопроводе</p> <p>$Q = Mп (h1-h2)$, Гкал; $M1, M2$</p>
5		<p>«ДВУХПОТОЧНИК-Р»</p> <p>Открытая система теплоснабжения с возможностью реверсивного движения теплоносителя в обратном трубопроводе (ОТ)</p> <p>$Q=Mп (h1-h_{хв}) - M_o(h2-h_{хв})$, Гкал; $M1, M2$</p> <p>Позволяет вести учет тепловой энергии как при нормативных нагрузках в системе, так и в часы пиковых нагрузок (большой разбег теплоносителя), когда направление движения теплоносителя в ОТ может измениться на реверсивное (к потребителю). При этом не требуется переустанавливать датчик расхода $G2$. Возможно использование в тупиковой системе ГВС, когда горячая вода поступает к потребителю одновременно по двум трубопроводам.</p>
6		<p>ДВУХПОТОЧНИК, $G1=0$</p> <p>Тупиковая система ГВС. Отсутствует расход в подающем трубопроводе (ПТ). Реверсивное движение теплоносителя в обратном трубопроводе (к потребителю)</p> <p>$Q=\frac{1}{2}M_o \frac{1}{2} (h2-h_{хв})$, Гкал; $Mп = 0$; $M1$</p> <p>Позволяет вести учет тепловой энергии на ГВС по ОТ при отключенном отоплении (летний период). Датчик расхода $G2$ переустанавливать не требуется. При этом на ПТ могут проводиться ремонтные и профилактические работы. Показания датчиков, установленных на ПТ, при расчете потребленной тепловой энергии не учитываются.</p>

7		<p>ДВУХПОТОЧНИК, G2=0</p> <p>Тупиковая система ГВС. Отсутствует расход в обратном трубопроводе.</p> <p>$Q = M \rho (h_1 - h_{хв})$, Гкал; $M_o = 0$; M_1</p> <p>Позволяет вести учет тепловой энергии на ГВС по подающему трубопроводу (ПТ) при отключенном отоплении (летний период). При этом на ОТ могут проводиться ремонтные и профилактические работы. Показания датчиков, установленных на ОТ, при расчете потребленной тепловой энергии не учитываются.</p>
<p>Примечание:</p> <p>$h_1, h_2, h_{хв}$ – удельная энтальпия теплоносителя в трубопроводах, где установлены ТС1, ТС2, ТС3 соответственно;</p> <p>G1, G2 – каналы измерения расхода;</p> <p>t1, t2, t3 – каналы измерения температуры;</p> <p>p1, p2 – каналы измерения давления.</p>		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Схема электрических соединений теплосчетчика

Внешний вид ИВБ со снятой передней панелью (для теплотехнической схемы установки 1)

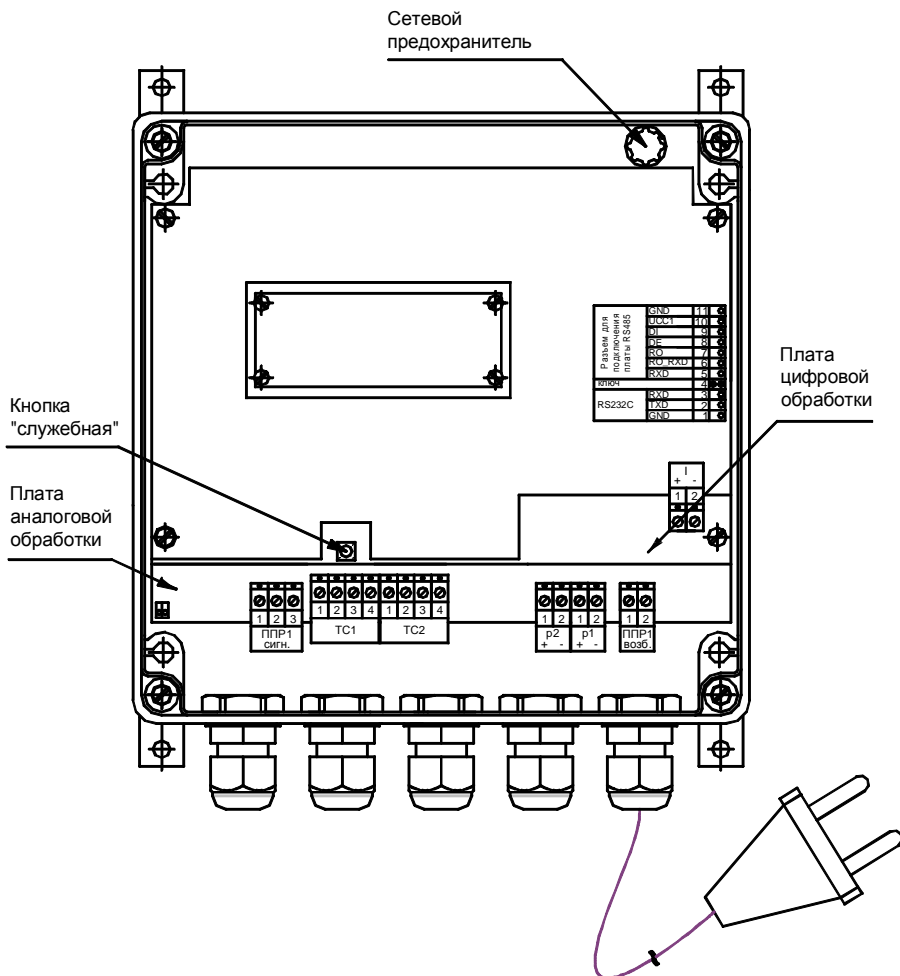


Рис.Д.1

[illegible]

Рис.Д.2

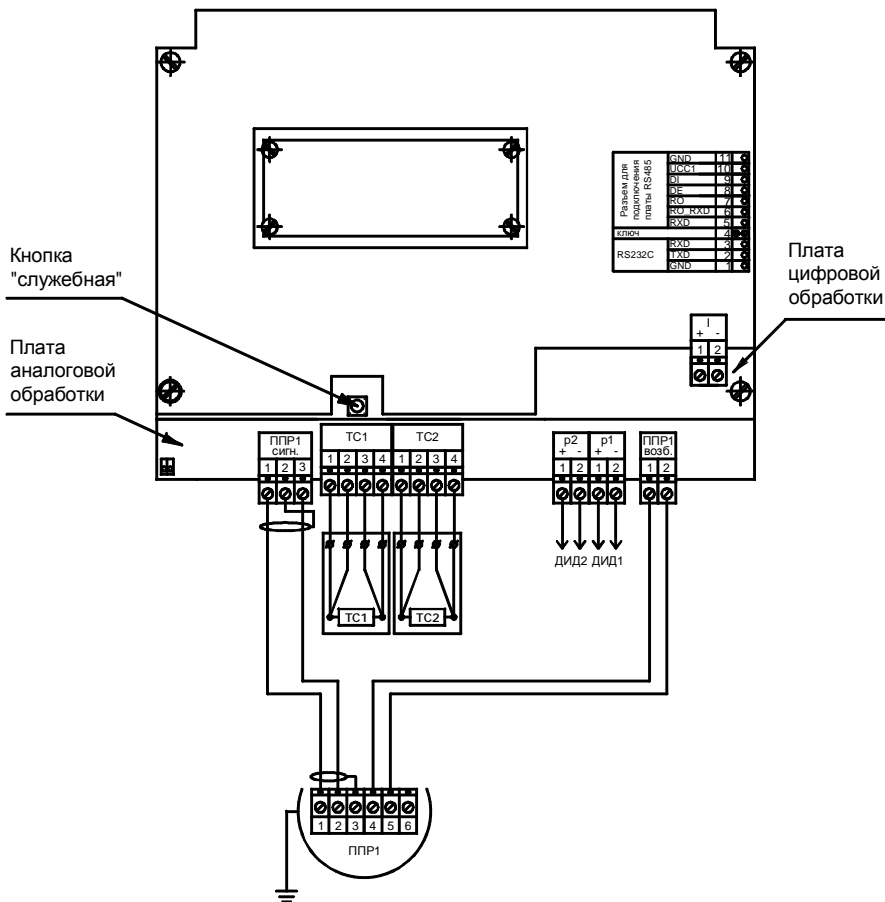


Рис.Д.3

Схема электрических соединений теплосчетчика (для теплотехнической
схемы установки 2...7)

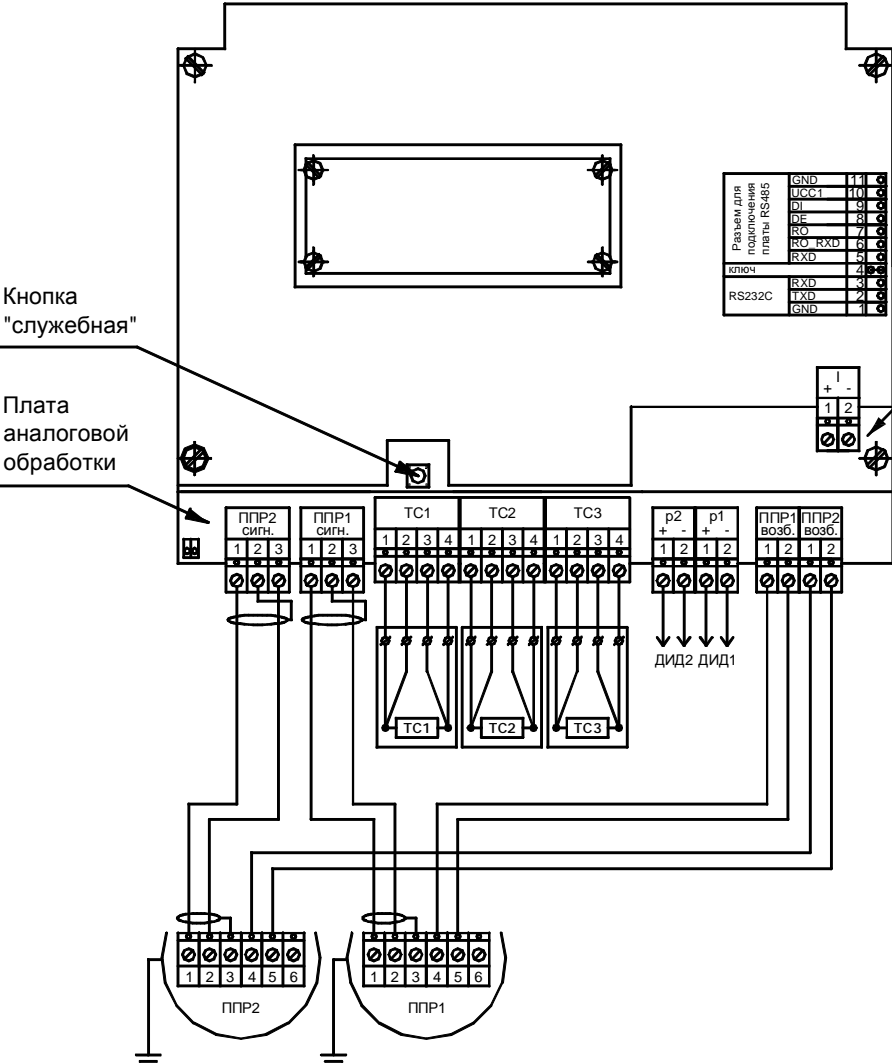


Рис.Д.4

Схема подключения ТС в случае программной установки t_3

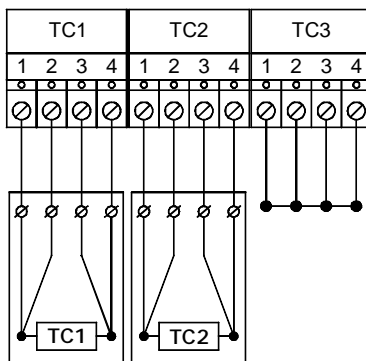


Рис.Д.5

Схема подключения ТС в случае отсутствия t_3 , при подключении теплосчетчика по схеме 4 (см. Рис.Д.6)

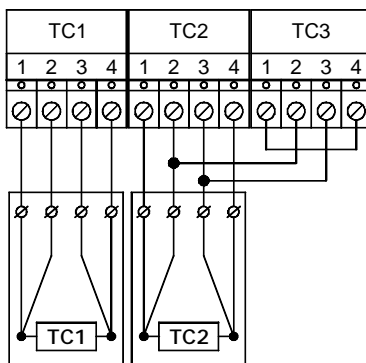
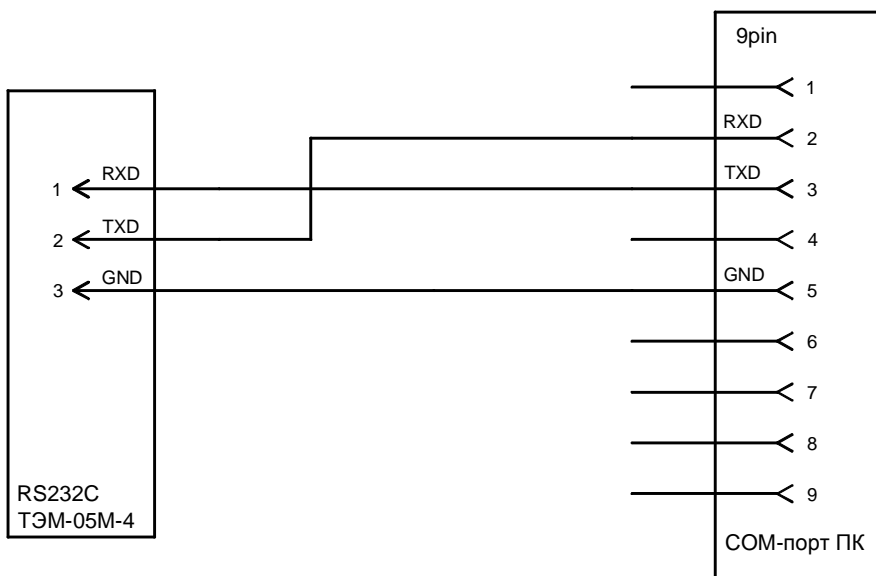


Рис.Д.6

Кабель для соединения теплосчетчика ТЭМ-05М-4 с COM портом ПК



Вилка RS232C ТЭМ-05М-4

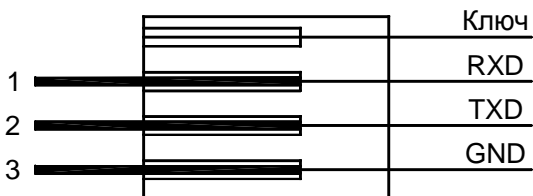


Рис.Д.7

Плата гальваноразвязанного интерфейса RS-485

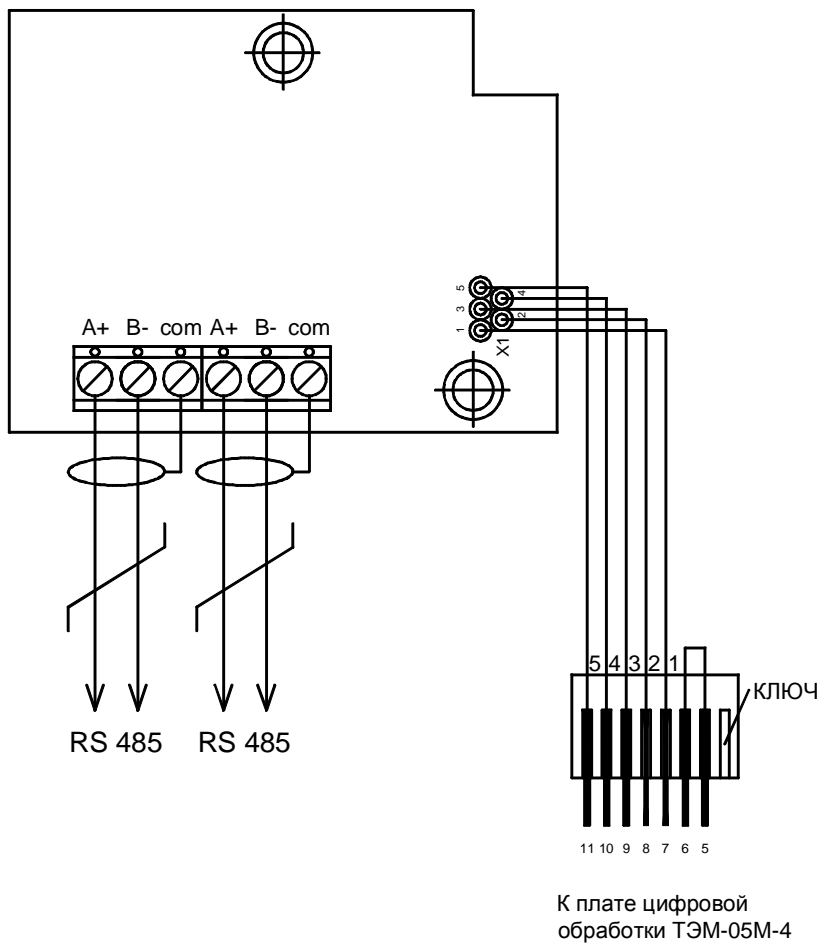


Рис.Д.8

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Описание режимов работы теплосчетчика

Перечень обозначений, индицируемых на экране индикатора теплосчётчика

Таблица Е.1

Обознач.	Единицы измерения	Контекст обозначения
Q_i	МВт·ч, Гкал	Потреблённая тепловая энергия с нарастающим итогом
V_i	м ³	Объём протекшего теплоносителя с нарастающим итогом
M_i	т	Масса протекшего теплоносителя с нарастающим итогом
P_i	кВт, Мкал/ч	Тепловая мощность
G_i	м ³ /ч, т/ч	Объёмный и массовый расход теплоносителя
t_i	°С	Температура теплоносителя
Траб.	час,мин	Время работы теплосчётчика при поданном напряжении питания
Тнар.	час,мин	Время наработки (время работы теплосчётчика при отсутствии ошибок в работе теплосчётчика и в работе системы теплоснабжения (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В))
Тerr.	час,мин	Время работы при наличии ошибок в работе теплосчётчика и в работе системы теплоснабжения
Tmin.	час,мин	Время работы при наличии ошибки А3 (В4,В5)
Tmax.	час,мин	Время работы при наличии ошибки А2 (В2,В3)
Tdt_{min}.	час,мин	Время работы при наличии ошибки А1 (В1)
Схема	—	Название теплотехнической схемы установки теплосчётчика
Тип ТС	—	Тип статической характеристики применяемых термопреобразователей сопротивления
Di	мм	Диаметр условного прохода применяемых ППР
Gmax	м ³ /ч	Максимальный расход
p	МПа	Давление теплоносителя
Скорость	—	Скорость связи по последовательному интерфейсу
Ток от	—	Параметр, преобразуемый в унифицированный сигнал постоянного тока
<p>Примечание: Индекс i в обозначениях характеризует номер соответствующего канала измерения.</p>		

Перечень обозначений, отображаемых в статистическом отчете

Таблица Е.2

Обознач.	Единицы измерения	Контекст обозначения
Q	Гкал	Потреблённая тепловая энергия с нарастающим итогом
m_i	т	Масса протекшего теплоносителя с нарастающим итогом
$m_1 - m_2$	т	Разность масс теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах
t_i	°C	Температура теплоносителя
P_i	МПа	Давление теплоносителя
Траб.	час, мин	Время работы теплосчётчика при поданном напряжении питания
Тнар.	час, мин	Время наработки (время работы теплосчётчика при отсутствии ошибок в работе теплосчётчика и в работе системы теплоснабжения (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В))
Тmin.	час, мин	Время работы при наличии ошибки А3 (В4, В5)
Тmax.	час, мин	Время работы при наличии ошибки А2 (В2, В3)
Тdtmin.	час, мин	Время работы при наличии ошибки А1 (В1)
Тtex.н.	час, мин	Время работы при наличии ошибки А4 (В9)
Примечание: Индекс i в обозначениях характеризует номер соответствующего канала измерения.		

Порядок перехода между режимами работы теплосчётчика

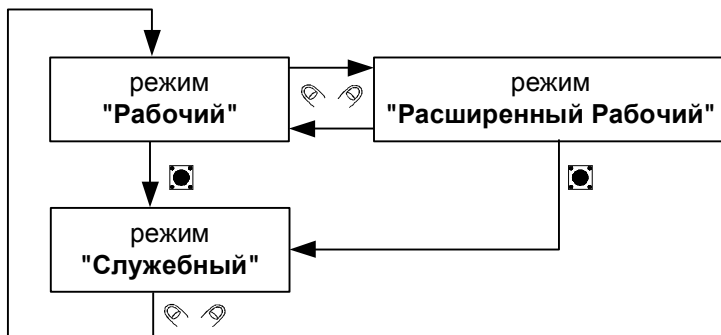


Рис. Е.1

Алгоритм работы в режиме «РАБОЧИЙ»

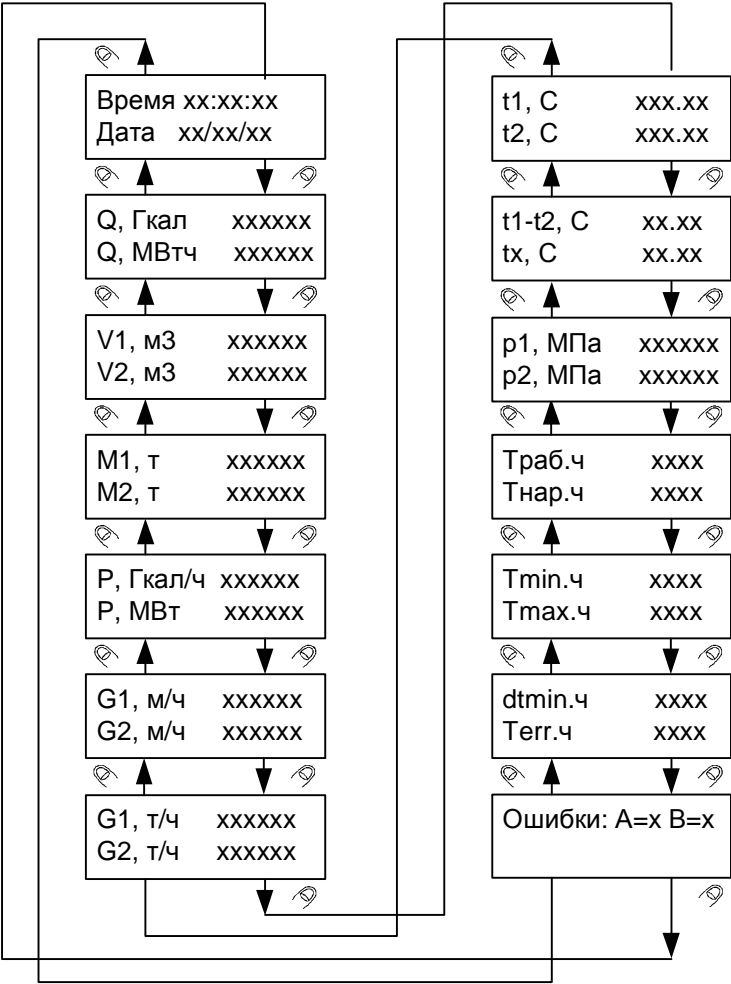


Рис. Е.2

Алгоритм работы в режиме «РАСШИРЕННЫЙ РАБОЧИЙ»

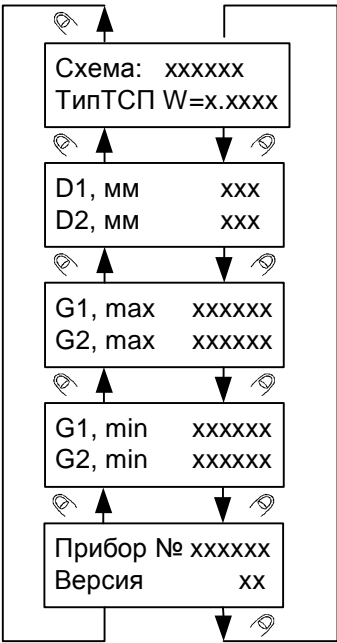


Рис. Е.3

Алгоритм работы в режиме «СЛУЖЕБНЫЙ»

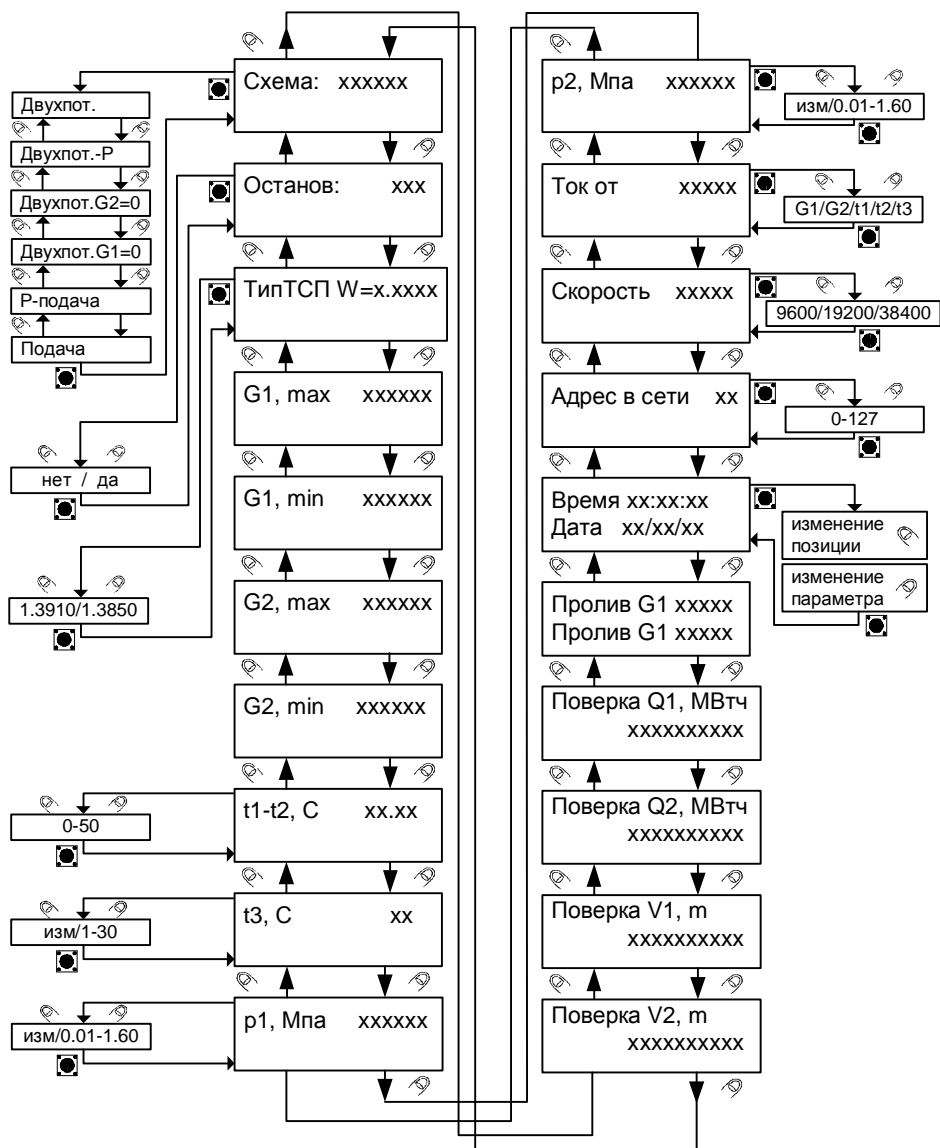


Рис. Е.4