



Теплосчетчик PolluTherm

ПАСПОРТ



Sensus Slovensko, a.s.
Стара Тура, Словакия
2010 г.

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Введение | 2 |
| 2. Назначение и область применения | 2 |
| 3. Технические характеристики | 3 |
| 4. Комплектность | 9 |
| 5. Конструкция и принцип работы тепловычислителя | 10 |
| 6. Монтаж прибора и ввод в эксплуатацию..... | 11 |
| 7. Эксплуатация теплосчетчика | 15 |
| 8. Питание теплосчетчика | 28 |
| 9. Пломбирование | 28 |
| 10. Транспортировка и хранение | 28 |
| 11. Сертификация и гарантии изготовителя | 29 |
| 12. Сведения о рекламациях и сервисном обслуживании | 29 |
| Приложение 1..... | 31 |
| Приложение 2..... | 32 |
| Приложение 3..... | 33 |
| Приложение 4..... | 34 |
| Приложение 5 | 35 |
| Приложение 6 | 36 |

1. Введение

1.1. Настоящий паспорт содержит сведения о назначении, области применения, технических характеристиках и комплектности, принципе действия и конструкции, правилах монтажа и ввода в эксплуатацию, порядке эксплуатации и технического обслуживания счетчиков.

1.2. В процессе эксплуатации теплосчетчиков необходимо строго руководствоваться положениями настоящего паспорта.

1.3. В связи с постоянной работой, направленной на расширение функциональных возможностей, улучшение технических характеристик и повышение надежности счетчиков, предприятие-изготовитель "Sensus" оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию.

2. Назначение и область применения.

2.1. Счетчик тепловой энергии "**PolluTherm**" (далее ТС) предназначен для коммерческого учета количества использованной тепловой энергии в соответствии с "Временными правилами учета тепловой энергии и теплоносителя".

ТС "**PolluTherm**" применяется для учета тепла в закрытых отопительных системах с теплоносителем - вода.

2.2. ТС "**PolluTherm**" одноконтурный теплосчетчик, позволяет одновременно подключить:

-  1, 2 или 3 счетчика воды (подключение второго и третьего счетчиков возможно только при установке дополнительного интерфейсного модуля передачи данных с импульсными входами)
-  2 термометра сопротивления (в трубопроводах)

2.3. Все измеряемые параметры теплосчетчик записывает во внутреннюю энергонезависимую память.

2.4. Накопленные параметры отображаются на дисплее тепловычислителя. Для конфигурирования ТС, съема архивов и дальнейшей их передачи в компьютер используется один из интерфейсов:

-  OPTO
-  M-Bus
-  MiniBus
-  USB

3. Технические характеристики

3.1. Счетчик предназначен для измерения тепловой энергии при следующих параметрах теплоносителя:

- ✎ температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах от 1 до 150°C;
- ✎ разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах от 3 до 145°C;
- ✎ объемный расход теплоносителя в зависимости от номинального диаметра счетчиков воды, входящих в состав теплосчетчика, от 0,006 до 500 м³/час.;
- ✎ максимальное рабочее давление теплоносителя -1,6 МПа

3.2. Класс точности теплосчетчика “PolluTherm” согласно ДСТУ 3339-96 -4, ДСТУ EN 1434 – 2 или 3 (в зависимости от типа расходомера или счетчика воды, входящего в состав теплосчетчика).

3.3. ТС состоит из:

- ✎ тепловычислителя PolluTherm;
- ✎ пары термометров сопротивления;
- ✎ механических счетчиков воды с передатчиками импульсов (одновременно могут использоваться расходомеры и счетчики воды различных типов и диаметров) или ультразвуковых расходомеров. Счетчики Ду 15 - 40 с резьбовым подключением комплектуются монтажными комплектами (присоединительный штуцер, накидные гайки и прокладки); счетчики с фланцевым подключением комплектуются прокладками.
- ✎ бобышек и защитных втулок для монтажа термометров сопротивления.

По заказу потребителя в комплект могут входить модули расширения (M-Bus, USB) или интерфейсные кабели ОРТО, программное обеспечение.

3.4. ТС отображает результаты измерений в системе единиц СИ (МВтч или ГДж). При инициализации в сервисном центре устанавливается отображение результатов измерений в тех единицах, которые установлены в опросном листе на теплосчетчик.

3.5. Вычислитель позволяет выводить на LCD дисплей значения следующих **физических величин**:

- потребленной тепловой энергии, МВтч (ГДж);*
- потребляемой тепловой мощности, МВт (ГДж/ч);
- объема теплоносителя, м³
- объемного расхода теплоносителя, м³/ч;
- температуры теплоносителя в подающем трубопроводе, °С;*
- температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, °С;*
- разницы температур, °С;*
- первичный и вторичный M-Bus адрес счетчика и т.д.

✍ **3.6.** Конструкция вычислителя обеспечивает возможность хранения в памяти и вывода на дисплей или передачи данных в компьютер через интерфейсы OPTO, M-Bus/MiniBUS, USB текущих и архивных данных об измеренных значениях тепловой энергии, объема, а также значениях температуры в подающем и обратном трубопроводах:

✍ месячный архив - 16 записей значений тепловой энергии на последний день месяца;

✍ суточный архив - 512 записей значений тепловой энергии за последние 512 дней *;

✍ архив на 1260 записей (тепловая энергия, потребление энергоносителя, в том числе, двух внешних счетчиков, температура подающего и обратного трубопроводов, разность температур, количество часов работы с ошибкой) с предварительно установленным интервалом (от 3 до 1440 мин) *, **

* - просмотр данных возможен только на ПК при помощи программного обеспечения MiniCom;

** - накопление данных возможно только при наличии в ТС модуля архиватора данных "Дата-логгера" (определяется при заказе)

3.7. Количество основных разрядов LCD дисплея - 8, вспомогательных на второй строке - 6, специальных знаков - 12.

3.8. Цена единицы наименьшего разряда дисплея составляет при индикации:

- тепловой энергии - от 0,001 до 1 МВтч;
- объема теплоносителя - от 0,001 до 1 м³;

3.9. Рабочие условия для тепловычислителя:

- температура теплоносителя 1 - 150 °С;
- давление теплоносителя 0,1-1,6 МПа;
- температура окружающей среды 5 - 55 °С;
- температура хранения -10 - 60 °С;
- класс защиты IP54;
- рабочее положение вертикальное;

3.10. Пределы допускаемых погрешностей измерения тепловой энергии:

- ± 1,5% при Δt от 3 до 20 °С;
- ± 1,0% при $\Delta t \geq 20$ °С;

3.11. Входные сигналы и характеристики термодатчиков:

- количество - 2 шт, Pt500 или Pt100;

- измерение температуры - датчик Pt500 или Pt100, двухпроводное подключение, длина кабеля 3 метра, удлинение до 23 м при четырехпроводном подключении;

3.12. Для измерения температур теплоносителя в комплект ТС входят термометры сопротивления (ТСП) Pt500 (Pt100 - по отдельному заказу).

Термометры сопротивления Pt500 подобраны при температурах 0 °С, 100°С. Подобранные пары маркированы одним заводским номером.

Технические характеристики представлены в таблице 2

Таблица 2

| | |
|---|-------|
| Основное значение сопротивления при 0°С, Ом | 500 |
| Номинальная температура, °С | 150 |
| Допустимая температура изоляции, °С | 165 |
| Степень защиты | IP 54 |
| Сечение подводящего шнура, мм | 2x0,5 |
| Длина подводящих проводов, м | 2,9 |

Погрешность измерения температур парой ТСП представлена в таблице 3

Таблица 3

| Класс точности | Погрешность |
|----------------|------------------------|
| A | $\pm(0,15 + 0,002 t)$ |
| B | $\pm(0,3 + 0,005 t)$ |

При необходимости все ТСП можно удлинить одинаковыми проводами одинаковой длины, не более 20 метров.(Схема удлинения приведена в Приложении 5). Места соединений проводов должны проводиться в соединительной коробке или быть спаяны. Сечение провода от 0,5 до 1,5 мм². Рекомендуемый тип кабеля I-Y(St)Y 2x2x0.8.

Для установки в трубопроводах в комплекте с ТСП поставляются защитные бобышки и втулки. Длины защитных бобышек и конфигурация втулок подобраны таким образом, чтобы чувствительная часть ТСП попадала в среднюю треть потока теплоносителя.

Габаритные размеры ТСП, защитных втулок и бобышек представлены в Приложении 2.

3.13. Параметры, поддерживаемые вычислителем по расходу:

- вычислитель поддерживает измерение расхода теплоносителя по одному трубопроводу;

- измерение расхода - тип сигнала импульсный, суммарная частота импульсов <10 Гц, тип датчика: контакт без напряжения (REED) или открытый коллектор, цена деления импульса (0,1 -10000 л/импульс с шагом 0,001, удлинение кабеля до 23 м, длительность импульса не менее 50 мс. Схема удлинения приведена в Приложении 6.

3.14. В качестве первичного прибора для регистрации объема теплоносителя, протекающего по трубопроводам, в состав счетчика тепла входят счетчики воды. Все приборы оснащены передатчиками импульсов с ценой импульса кратной 10 или 25 л/имп.(Ду 15 – Ду 40), 100 или 250 л/имп. (Ду 40 – Ду 125), 1000 или 2500 л/имп. (Ду 150 – Ду 300). Ультразвуковые расходомеры PolluFlow имеют цену импульса 1 или 10 л/имп. В зависимости от условного диаметра трубопровода (Ду) цена импульса может изменяться. Цена импульса по каждому счетчику воды, входящему в состав ТС, указана в паспорте на прибор.

Стандартная длина проводов передатчиков 3 метра для механических счетчиков воды и 5 метров для ультразвуковых расходомеров. При необходимости провода возможно удлинить. Удлинение передатчиков типа REED можно осуществить двужильным экранированным проводом с максимальным наружным диаметром 6,4 мм, например микрофонным проводом типа МК 2x0,35 мм². Изготовитель рекомендует соединение производить в присоединительной коробке.

Для удлинения кабелей датчиков возможно использовать другие кабеля с характеристиками не хуже: погонная ёмкость кабеля не более 0,1 nF/m, погонное сопротивление одной жилы не более Rk 0,25 Ом/м.

Следует учитывать, что механический счетчик воды должен эксплуатироваться при расходе Q_n или меньше (интервал от q_n до q_{max} предназначен для кратковременной работы при перегрузках не более 1 часа в сутки). Ультразвуковые расходомеры могут работать во всем диапазоне расходов от q_{min} до q_{max} без ограничений по времени.

Относительная погрешность определения объема воды, прошедшей через первичный прибор, для счетчиков воды **E-T (DNN), M-T QN ... AN 150, WP-Dynamic, WS-Dynamic** составляет:

в интервале от Q_{min} до Q_t - не более 5%;

в интервале от Q_t до Q_{max} - не более 3%,

а для ультразвуковых расходомеров **PolluFlow** рассчитывается по формуле, согласно **EN 1434**:

$$\Delta = (2+0,02q_n/q) \%, \text{ где } q \text{ принимает значения от } q_{\min} \text{ до } q_{\max}.$$

Основные габаритные размеры и потери давления представлены в паспортах на приборы. Рабочие расходы приборов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Механические счетчики воды

| Тип прибора | Ду, мм | Рабочее положение | q_{min} , м ³ /ч | q_t , м ³ /ч | q_n , м ³ /ч | q_{max} , м ³ /ч |
|-----------------------|--------|-------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Е-Т (DNN) Qn 1,5/90 К | 15 | Любое | 0,03 | 0,12 | 1,5 | 3,0 |
| М-Т Qn 1,5 AN 150 | 20 | Горизонтальное | 0,03 | 0,12 | 1,5 | 3,0 |
| М-Т Qn 2,5 AN 150 | 20 | Горизонтальное | 0,05 | 0,20 | 2,5 | 5,0 |
| М-Т Qn 3,5 AN 150 | 25 | Горизонтальное | 0,07 | 0,28 | 3,5 | 7,0 |
| М-Т Qn 6,0 AN 150 | 25 | Горизонтальное | 0,12 | 0,40 | 6,0 | 12,0 |
| М-Т Qn 6,0 AN 150 | 32 | Горизонтальное | 0,12 | 0,40 | 6,0 | 12,0 |
| М-Т Qn 10,0 AN 150 | 40 | Горизонтальное | 0,20 | 0,80 | 10,0 | 20,0 |
| WP-Dynamic 40/150 | 40 | Любое | 0,60 | 1,80 | 10,0 | 20,0 |
| WP-Dynamic 50/150 | 50 | Любое | 0,60 | 1,80 | 15,0 | 30,0 |
| WS-Dynamic 50/150 | 50 | Горизонтальное | 0,25 | 1,50 | 15,0 | 30,0 |
| WP-Dynamic 65/150 | 65 | Любое | 1,00 | 2,00 | 25,0 | 60,0 |
| WP-Dynamic 80/150 | 80 | Любое | 1,40 | 3,20 | 45,0 | 90,0 |
| WS-Dynamic 80/150 | 80 | Горизонтальное | 0,03 | 2,50 | 40,0 | 85,0 |
| WP-Dynamic 100/150 | 100 | Любое | 2,00 | 4,80 | 70,0 | 140,0 |
| WS-Dynamic 100/150 | 100 | Горизонтальное | 0,50 | 4,00 | 60,0 | 125,0 |
| WP-Dynamic 125/150 | 125 | Любое | 3,50 | 8,00 | 100,0 | 200,0 |
| WP-Dynamic 150/150 | 150 | Любое | 4,50 | 12,00 | 150,0 | 300,0 |
| WP-Dynamic 200/150 | 200 | Любое | 8,00 | 20,00 | 250,0 | 500,0 |
| WP-Dynamic 250/150 | 250 | Любое | 20,0 | 45,00 | 500,0 | 1000,0 |
| WP-Dynamic 300/150 | 300 | Любое | 25,0 | 50,00 | 600,0 | 1200,0 |

Ультразвуковые счетчики воды

| Тип прибора | Ду, мм | Рабочее положение | q_{min} , м ³ /ч | q_n , м ³ /ч | q_{max} , м ³ /ч |
|--------------------|--------|--|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| PolluFlow 15-0,6 | 15 | Горизонтальное, вертикальное или наклонное | 0,006 | 0,6 | 1,2 |
| PolluFlow 15-1,5 | 15 | | 0,015 | 1,5 | 3,0 |
| PolluFlow 20-1,5 | 20 | | 0,015 | 1,5 | 3,0 |
| PolluFlow 20-2,5 | 20 | | 0,025 | 2,5 | 5,0 |
| PolluFlow 25-3,5 | 25 | | 0,035 | 3,5 | 7,0 |
| PolluFlow 25-6,0 | 25 | | 0,060 | 6,0 | 12,0 |
| PolluFlow 40-10,0 | 40 | | 0,100 | 10,0 | 20,0 |
| PolluFlow 50-15,0 | 50 | | 0,150 | 15,0 | 30,0 |
| PolluFlow 65-25,0 | 65 | | 0,250 | 25,0 | 50,0 |
| PolluFlow 80-40,0 | 80 | | 0,400 | 40,0 | 80,0 |
| PolluFlow 100-60,0 | 100 | | 0,600 | 60,0 | 120,0 |

При подборе счетчика воды следует руководствоваться следующими критериями:

- объемами протекающего теплоносителя;
- диаметром трубопровода;
- потерей давления, вызванной установкой счетчика и сопутствующей арматурой;
- рабочим положением.

Рабочая температура измеряемой воды до 150 °С (кратковременно). Для счетчиков воды E-T Qn 1,5/90 - до 90°С. Степень защиты IP 54 для счетчиков воды M-T QN ... AN 150 и ультразвуковых расходомеров PolluFlow, IP 68 - для счетчиков воды WS-Dynamic и WP-Dynamic (возможность работы под водой).

Обратный ток воды не повреждает счетчики. Показания счетчиков при противотоке не нормируются.

Все счетчики воды поверяются, как отдельно, так и в комплекте ТС. Отметка о поверке, а также основные технические характеристики, подробное описание и инструкция по эксплуатации находятся в паспортах на приборы, поставляемые в комплекте теплосчетчика.

Внимание. После изучения данного паспорта подробно изучите паспорта на первичные приборы, входящие в комплект теплосчетчика.

В случае выхода из строя отдельного первичного прибора допускается его замена на аналогичный без комплексной поверки в составе ТС.

3.15. Питание тепловычислителя:

-  автономное - литиевая батарея 3,0 В (размер AA). Срок службы - 6 лет.
-  автономное - литиевая батарея 3,6 В (размер C). Срок службы - 10 лет.*
-  сетевое - встроенный блок питания.*

* варианты по спецзаказу

3.16. Степень защиты корпуса тепловычислителя IP 54 по ГОСТ 14254.

3.17. Масса вычислителя - не более 0,6 кг.

3.19. Габаритные размеры вычислителя - 126x159x55 мм (см. Приложение 1)

4. Комплектность

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице

| Наименование | Количество |
|--|-------------------------------------|
| <u>Тепловычислитель "PolluTherm"</u> | |
| Тепловычислитель "PolluTherm" | 1 шт |
| Держатель (DIN-рейка) | 1 шт |
| Саморез с дюбелем | 2 шт |
| Фиксатор для проводов | 6 шт |
| <u>Счетчик воды</u> | |
| Счетчик воды (с технической документацией) | 1, 2 или 3 шт согласно конфигурации |
| Штуцера с накидными гайками для присоединения к трубопроводу (для счетчиков с муфтовым присоединением) | Согласно количеству счетчиков воды |
| <u>Термометры сопротивления Pt500</u> | |
| ТСП (с технической документацией) | Подобранная пара |
| <u>Передачик импульсов</u> (только для счетчиков воды типа WP-Dynamic, WS-Dynamic) | Согласно количеству счетчиков воды |
| <u>Наварные бобышки</u> | 2 шт |
| <u>Втулки термодатчиков</u> | 2 шт |
| <u>Паспорт на теплосчетчик</u> | 1 шт |

В виде дополнительного оснащения (по спецзаказу) может быть поставлено:

-  Модуль архиватора (дата-логгера) на 1260 записей
-  Модуль импульсного выхода тепловой энергии
-  Модуль M-Bus интерфейса
-  Модуль M-Bus интерфейса с двумя входами для дополнительных счетчиков
-  Модуль USB с интерфейсным кабелем
-  Интерфейсный кабель с головкой OPTO
-  Программное обеспечение "MiniCom"
-  Блок питания (устанавливается вместо батареи)

5. Конструкция и принцип работы тепловычислителя

5.1. Счетчик тепловой энергии “PolluTherm” - это микропроцессорный прибор, предназначенный для решения задач по вычислению тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения, а также как измеритель холода в системах кондиционирования (специальная версия ТС), отображению информации на **LCD** дисплее, хранению, передачи на компьютер различной накопленной информации.

5.2. Вычисление потребляемой тепловой энергии за определенный промежуток времени осуществляется в тепловычислителе на основании поступающих электрических импульсных сигналов от счетчиков воды, соответствующих расходу теплоносителя, а также аналоговых электрических сигналов от ТСП, соответствующих температурам теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.

5.3. Вычислители “PolluTherm” в течении 5 мин после последнего нажатия кнопки переходят в стандартный режим, при котором дисплей с интервалом 4 секунды длительностью 1 секунда демонстрирует значение потребленной тепловой энергии.

5.4. При кратком нажатии на кнопку тепловычислитель переходит в “Пользовательский уровень” меню.

5.5. Внешний вид тепловычислителя приведен в Приложении 1.

Электронный блок расположен в верхней части корпуса ТВ. Электронный блок выполнен в отдельном опломбированном корпусе, который может быть отсоединен от нижней коммуникационной платы для поверки или ремонта. Под прозрачным окном в крышке корпуса располагается LCD дисплей электронного блока и табличка теплосчетчика. IrDA приемопередатчик располагается в центральной части корпуса под индивидуальным окном.

Винтовые разъёмы для подключения счетчика воды и термодатчиков расположены в нижней части корпуса на коммуникационной плате. Над винтовыми разъемами расположены разъёмы для установки интерфейсных модулей расширения (M-Bus, USB, импульсный выход и т.д.). Ввод кабелей в корпус осуществляется через резиновые уплотнители, размещенных снизу корпуса.

Крышка корпуса тепловычислителя может быть опломбирована с помощью проволоочной пломбы.

6. Монтаж прибора и ввод в эксплуатацию.

6.1. Общие требования.

Монтаж и установка ТС должны производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с настоящим паспортом, паспортами на первичные приборы, входящими в комплект ТС, и утвержденным проектом узла учета теплотенергии. Общий вид узла учета приведен в Приложениях 3, 4.

6.2. Монтаж счетчиков горячей воды.

Монтаж и запуск в работу счетчиков воды, входящих в состав ТС, следует производить в строгом соответствии с инструкциями, изложенными в паспортах на соответствующие приборы.

Общие требования.

До и после счетчика должны быть выдержаны следующие прямые участки Ду (Ду - условный диаметр счетчика воды):

 Тип Е-Т, М-Т, а также PolluFlow (Ду 15-40) - прямые участки заложены в длине присоединительных штуцеров, поставляемых в комплекте со счетчиком воды;

 Тип WP- и WS-Dynamic, а также PolluFlow (Ду 50-100) - не менее 3хДу до и 1хДу после счетчика воды.

 Допуск на внутренний диаметр прямого участка соответствует ГОСТу на примененные трубы.

Требования к монтажу:

 Счетчик воды монтируется так, чтобы было удобно его эксплуатировать;

 Счетчики воды типа М-Т и WS-Dynamic монтируются только в горизонтальном положении счетным механизмом вверх;

 Во время эксплуатации трубопровод должен быть полностью заполнен водой;

 Направление потока воды должно совпадать со стрелкой на корпусе прибора;

 Перед счетчиками воды необходимо устанавливать сетчатый фильтр. Для уменьшения потерь давления в системе фильтр рекомендуется подбирать такого же диаметра как и Ду трубопровода;

 Производитель рекомендует устанавливать два запорных вентиля для каждого счетчика воды: один перед фильтром, а второй после участка установки ТСП (см. Приложение 3, 4);

 Перед монтажом необходимо тщательно очистить трубопровод от внутренних загрязнений (песок, окалина и т.п.) со стороны движения потока (стрелка на корпусе). Перед запуском на место прибора следует установить вставку (катушку) и промыть трубопровод;

- ✎ Заполнение системы с обратного трубопровода запрещается. Если выполнить это условие по каким-либо причинам нельзя, перед заполнением системы, счетчик воды необходимо снять и установить катушку. Установку счетчика произвести только после тщательной промывки системы;
- ✎ Соединения счетчиков воды с трубопроводом должны быть герметичны и выдерживать давление 1,6 МПа;
- ✎ Пуск воды следует производить медленно во избежание гидроудара;
- ✎ После установки подвести провода передатчиков импульсов к вычислителю и подключить к соответствующим клеммам.

6.3. Монтаж термодатчиков сопротивления

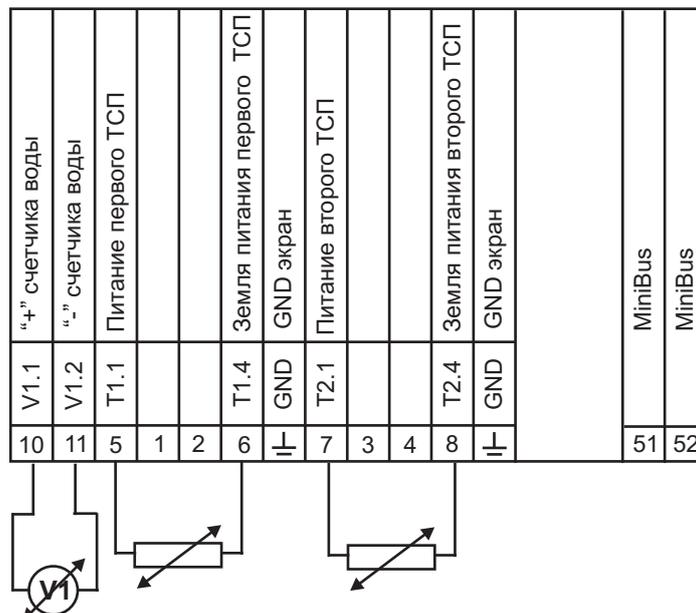
Термометры сопротивления должны монтироваться на подающий и обратный трубопровод в строгом соответствии - подобранными парами (маркированы одним номером). Места установки ТСП на трубопровод должны быть по возможности ближе к входу и выходу трубопроводов в (из) объект(а). Термосопротивления должны монтироваться за пределами требуемых прямых участков счетчиков воды.

Чувствительный элемент ТСП должен находиться в средней трети потока. Соединение ТСП с трубопроводом осуществляется согласно ДСТУ 3541-97.

Перед сваркой бобышки крепления в трубопровод необходимо установить вместо защитной втулки медный болт для уменьшения деформации бобышки при сварке. Места сварки бобышки, а также стыки втулки и бобышки должны выдерживать давление 1,6 МПа.

При необходимости удлинения подводящих проводов ТСП, следуйте приведенным выше указаниям. (Приложение 5)

6.4. После установки счетчиков воды и ТСП подключите подводящие провода ТСП к соответствующим клеммам вычислителя.



Стандартная схема подключения счетчика воды и ТСП к тепловычислителю

Термометр сопротивления, установленный в подающем трубопроводе, в зависимости от типа кабеля (двух- или четырехпроводного) подключается в соответствии с таблицей:

| Подключение | Клеммы |
|------------------|-------------|
| двухпроводное | 5, 6 |
| четырёхпроводное | 5, 6 и 1, 2 |
| экран | ⊥ |

Термометр сопротивления, установленный в обратном трубопроводе, в зависимости от типа кабеля (двух- или четырехпроводного) подключается в соответствии с таблицей:

| Подключение | Клеммы |
|------------------|-------------|
| двухпроводное | 7, 8 |
| четырёхпроводное | 7, 8 и 3, 4 |
| экран | ⊥ |

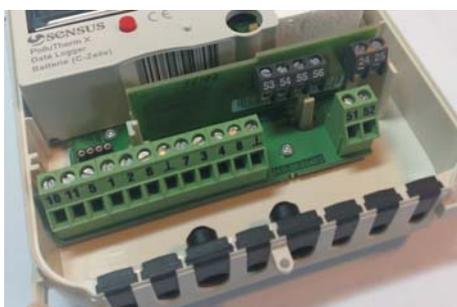


Двухпроводное подключение термометров

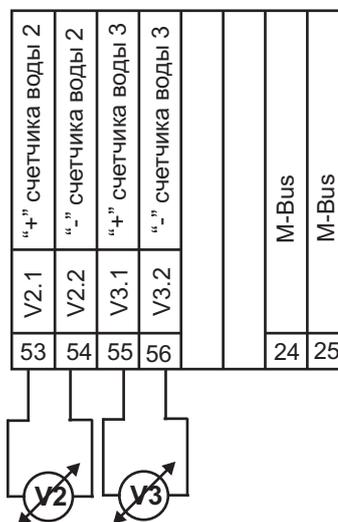


Четырёхпроводное подключение термометров

При необходимости подключения дополнительных счетчиков воды (не более двух) к тепловычислителю, например, контрольный на обратный трубопровод и счетчик ГВС, тепловычислитель должен быть оснащен соответствующей интерфейсной платой-расширителем.



Тепловычислитель с установленным модулем M-Bus и входами для внешних счетчиков



Подключение дополнительных счетчиков воды к тепловычислителю

6.5. Монтаж тепловычислителя.

Тепловычислитель должен монтироваться в удобном для обслуживания и снятия показаний месте. Место монтажа должно подбираться так, чтобы выполняя работы по ремонту и эксплуатации теплового узла, тепловычислитель не был залит водой и поврежден механически. **При подключении датчиков необходимо соблюдать правила антистатической защиты.**

ТВ с помощью DIN-планки, входящей в комплектность поставки, закрепляется на стене в вертикальном положении в следующей последовательности:

- с помощью двух просверленных в стене отверстий с дюбелями DIN-планка тепловычислителя крепится в горизонтальном положении к стене крепежными винтами через отверстия в планке
- пружинный фиксатор, расположенный на тыльной стороне корпуса ТВ, отводится вверх
- ТВ надевается на DIN-планку, после чего пружинный фиксатор отпускается



После монтажа тепловычислителя к клеммной панели подводятся провода от термопреобразователей и счетчиков воды (см. выше **схему подключения датчиков**). Провода подводятся к клеммной панели через уплотнители в нижней части корпуса. Провода вблизи ТВ необходимо неподвижно закрепить. Подводящие провода должны быть проложены на максималльно возможном удалении от источников помех (сетевой проводки, электродвигателей, контакторов и т. д., желательно в металлорукаве). Провода не должны лежать на горячем трубопроводе.

При длине провода более 3 м или при наличии источников электромагнитных помех подключение датчиков осуществляется экранированным проводом.

После подключения всех проводов и проверки работы теплосчетчика необходимо закрыть крышку ТВ и опломбировать эксплуатационной пломбой (см. Приложение 1).

При проведении сварочных работ необходимо отключить все внешние датчики от тепловычислителя.

6.5. Ввод в эксплуатацию.

Проверить правильность подключения и пломбирования всех подключенных внешних датчиков расхода и ТСП.

Проверить на LCD дисплее индикацию состояния неисправности.

При переключении функций последовательно проверить правильность и полноту изображенных данных.

Зарегистрировать заводской номер ТВ (расходомеров и термопреобразователей), исходные данные интегральных счетчиков и дату ввода в эксплуатацию

После проведения проверки необходимо закрыть крышку ТВ.

По дифференциальным параметрам системы оценить правильность работы узла учета.

7. Эксплуатация теплосчетчика.

7.1. Общие положения.

При эксплуатации ТС температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах не должна выходить за диапазоны измерения температуры счетчика.

Все работы, требующие нарушения пломб счетчика и его соединений с трубопроводом, должны производиться только уполномоченным персоналом.

7.2. Методы съема информации.

Пользователи тепловычислителей “PolluTherm” в зависимости от своих возможностей, договорных обязательств, местных требований и условий могут выбрать подходящий для них метод съема показаний и, соответственно, заказать необходимое дополнительное оборудование.

Недопустимо совместное использование тепловычислителя с любыми другими внешними устройствами, не входящими в комплект теплосчетчика и работа с тепловычислителем любыми другими методами, не описанными в данном разделе без письменного согласия завода-изготовителя теплосчетчиков.

7.3. Визуальный метод.

Это самый простой метод заключается в считывании показаний тепловычислителя непосредственно с LCD дисплея. Индикация значений и параметров осуществляется на 8-разрядном LCD дисплее с дополнительной строкой и вспомогательными символами в 6 уровнях меню:

| | |
|------------|------------------------------|
| L1 | Пользовательский уровень |
| L2 ↓ | Уровень контрольного дня* |
| L3 D | Архивный уровень * |
| L4 * | Сервисный уровень |
| L5 EtrL | Контрольный уровень * |
| L6 r | Параметризационный уровень * |

Пункты меню, помеченные “звездочкой” (*), могут отсутствовать в некоторых ТВ - зависит от конфигурации теплосчетчика.

В стандартных условиях дисплей включается на одну секунду с интервалом 4 секунды и демонстрирует значение потребленной тепловой энергии. Краткое нажатие на кнопку приводит к выбору первого (пользовательского) уровня меню.

Длительное (около 8 с) нажатие на кнопку выводит список доступных уровней меню. Выбор требуемого уровня меню осуществляется кратким нажатием на кнопку. Переход к параметрам выбранного уровня - длительное (около 5 с) нажатие на кнопку.

В случае, если в течении 5 мин не происходит нажатие на кнопку, тепловычислитель переходит в стандартный режим.

7.3.1. РАБОТА С МЕНЮ

L1. Пользовательский уровень



Сообщение об ошибке (выводится только в случае возникновения ошибки)



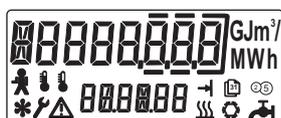
Потребленная тепловая энергия



Потребление в контрольный день с индикацией даты*



Потребленный объем теплоносителя*



Тест дисплея



Тарифное потребление 1*
(если активировано)



Тарифное потребление хладагента*
(если активировано)



Показания дополнительного счетчика № 1*
(опционально)



Показания дополнительного счетчика № 2*
(опционально)



Мгновенный расход*



Мгновенная мощность*



Температура в подающем трубопроводе*



Температура в обратном трубопроводе*



Разность температур*

12345678
CLlEnt

Номер заказчика (по умолчанию : серийный номер счетчика)*

0
PrAdr

Первичный M-Bus адрес (по умолчанию : 0)*

5 1040 123
SECAAdr

Вторичный M-Bus адрес (по умолчанию : серийный номер счетчика)*

L 2. Уровень контрольного дня

В этом уровне отображаются величины, сохраненные в предварительно установленный контрольный день.

Нижняя строка дисплея показывает контрольный день в формате ДД.ММ.ГГ. Стрелка справа от даты - признак уровня контрольного дня.

14823 MWh
3 11204 ←

Потребленная тепловая энергия в контрольный день*

787032 m³
3 11204 ←

Потребленный объем теплоносителя в контрольный день*

2873 MWh
3 11204 ← ☉

Тарифное потребление в контрольный день* (если активировано)

7057 MWh
3 11204 ← ☉

Потребление хладагента в контрольный день* (если активировано)

5230723 m³
3 11204 ← 🗓

Показания дополнительного счетчика № 1 в контрольный день* (опционально)

16890723 m³
3 11204 ← 🗓

Показания дополнительного счетчика № 2 в контрольный день* (опционально)

гЕтыгп
←

Возврат к меню выбора (удерживать кнопку нажатой 2 с)*

L 3. Архивный уровень

В архивном уровне сохраняются величины на последний день каждого месяца в течении последних 16 месяцев. На дисплее отображается величина, размерность и дата в формате ДД.ММ.ГГ, соответствующая этой величине. Признак архивного уровня - условный значок календаря.

Кроме того, возможен просмотр значений величин за текущий месяц, признак - надпись "today".



Выбор нужного месяца - коротким нажатием кнопки, затем для просмотра данных в выбранном месяце нажать и удерживать кнопку в течение 2 с *



Тепловая энергия*



Объем*



Тарифное потребление 1*
(если активировано)



Тарифное потребление хладагента*
(если активировано)



Показания дополнительного счетчика № 1*
(опционально)



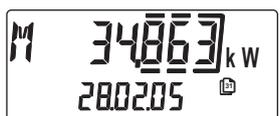
Показания дополнительного счетчика № 2*
(опционально)



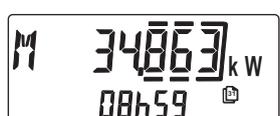
Максимальный расход за месяц с индикацией даты*



Максимальный расход за месяц с индикацией времени*



Максимальная мощность за месяц с индикацией даты*



Максимальная мощность за месяц с индикацией времени*



Количество часов работы с ошибкой в выбранном месяце*



Количество часов при отключении электроэнергии в выбранном месяце (только для модели с сетевым питанием)*



Возврат к меню выбора
(удерживать кнопку нажатой 2 с)*

L 4. Сервисный уровень

В сервисном уровне меню отображаются максимальные значения величин и настройки счетчика.

Признак архивного уровня - изображение человечка в левой части дисплея.



Абсолютный максимум расхода с индикацией даты*



Абсолютный максимум расхода с индикацией времени*



Абсолютный максимум мощности с индикацией даты*



Абсолютный максимум мощности с индикацией времени*



Абсолютный максимум температуры в подающем трубопроводе с индикацией даты*



Абсолютный максимум температуры в обратном трубопроводе с индикацией даты*



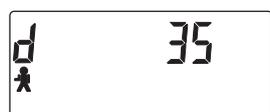
Текущая дата*



Текущее время*



Следующий контрольный день*



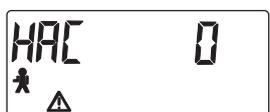
Общее количество рабочих дней*



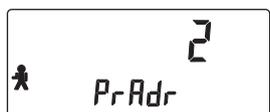
Напряжение батареи (ориентировочно)*



Общее количество часов с ошибкой*



Общее количество часов при отключении электроэнергии (только для модели с сетевым питанием)*



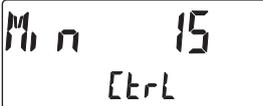
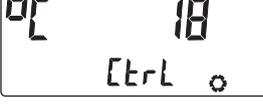
Первичный M-Bus адрес
(по умолчанию : 0)*

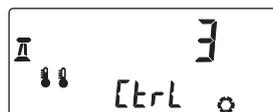
| | |
|--|--|
|  | Вторичный M-Bus адрес (по умолчанию: серийный номер счетчика)* |
|  | Режим передачи данных (длина и структура M-Bus протокола)* |
|  | Версия микропрограммы |
|  | Контрольная сумма (CRC) |
|  | Индикация мощности с высокой разрешающей способностью* |
|  | Индикация объема с высокой разрешающей способностью* |
|  | Возврат к меню выбора (удерживать кнопку нажатой 2 с)* |

L 5. Контрольный уровень

В контрольном уровне меню устанавливаются и контролируются тарифные величины.

Признак контрольного уровня - слово "CTRL" во второй строке дисплея.

| | |
|---|--|
|  | Установка интервала усреднения для вычисления расхода энергии* |
|  | Мощность в текущем интервале* |
|  | Расход в текущем интервале * |
|  | Установка начального времени тарифа 1 (если активировано) * |
|  | Установка конечного времени тарифа 1 (если активировано) * |
|  | Температура переключения для хладагента (если активировано) * |



Температура переключения при отрицательной разнице температур для хладагента (если активировано) *



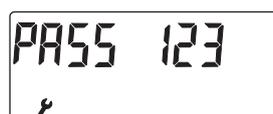
Коэффициент коррекции для присадки-антифриза



Возврат к меню выбора
(удерживать кнопку и удерживать 2 с)*

L 6. Параметризационный уровень

Данный уровень меню предназначен для изменения M-Bus адресов счетчика, цены импульса дополнительных счетчиков, установки даты и времени, сброса ошибок и других настроек. Вход в уровень защищен паролем. Просмотр и изменение параметров возможно только сотрудниками сервисного центра или лицами, уполномоченными заводом-изготовителем. Признаком параметризационного уровня - значок гаечного ключа в левой части дисплея.



Ввод пароля*



Установка первичного M-Bus адреса*



Установка вторичного M-Bus адреса*



Установка номера заказчика*



Установка интервала усреднения для расхода и энергии*



Установка режима передачи данных
(One - Один, All - Все, F length - фиксированная длина)*



Установка цены импульсов для первого дополнительного счетчика (0.25 - 10000 л/имп.)*



Установка цены импульсов для второго дополнительного счетчика (0.25 - 10000 л/имп.)*



Установка даты*

09h48
TIME

Установка времени*

31-03-05

Установка контрольного дня*

M rESEt

Сброс максимальных значений*

h rESEt

Сброс часов работы с ошибкой*

hAc rESEt

Сброс часов работы с ошибкой в питании*

rEturN

Возврат к меню выбора
(удерживать кнопку нажатой 2 с)*

7.3.2. Коды ошибок тепловычислителя PolluTherm

| Ошибка | Разряд (Дисплей: XYZ0) |
|--|------------------------|
| Позиция X (Ошибки датчиков температуры) | |
| Нет ошибок | 0000 |
| Датчики температуры установлены реверсно, т.е. температура теплоносителя в обратном трубопроводе выше, чем температура в подающем трубопроводе | 1000 |
| Один или оба датчика температуры имеют короткое замыкание | 2000 |
| Датчик температуры обратного трубопровода не подключен или обрыв в кабеле | 4000 |
| Датчик температуры подающего трубопровода не подключен или обрыв в кабеле | 8000 |
| Позиция Y (Ошибки вычислителя) | |
| Нет ошибок | 0000 |
| Ошибка чтения/записи памяти EEPROM / Flash | 0100 |
| Ошибка контрольной суммы (CRC), невозможная | 0200 |
| Ошибка контрольной суммы (CRC), возможная | 0400 |
| Ошибка контрольной суммы (CRC) Flash | 0800 |
| Позиция Z (Статистическая информация) | |
| Нет ошибок | 0000 |
| Не менее одной ошибки датчика температуры | 0010 |
| Не менее одной ошибки EEPROM / Flash | 0020 |
| Не менее одной ошибки контрольной суммы ОЗУ (RAM) | 0040 |
| Не менее одной критической ошибки | 0080 |

При наличии ошибок в работе прибора на дисплей выводится сообщение вида Err XYZ0, где: X - ошибка датчиков температуры, Y - ошибки тепловычислителя, Z - статистическая информация.

Код ошибки трактуется как сумма показателей в каждом разряде, например: Err 6150 - ошибки датчиков температуры 2000 и 4000 одновременно (короткое замыкание одного из датчиков и неподключенность датчика обратного трубопровода); нет ошибок в тепловычислителе; 0010 и 0040 одновременно (не менее одной ошибки датчика температуры и не менее одной ошибки контрольной суммы ОЗУ).

Код ошибки является вымышленным и приведен исключительно как пример для расшифровки его составляющих.

7.4. Варианты съема и передачи информации в ПК.

В зависимости от поставленных задач, теплосчетчик PolluTherm может быть подключен к персональному компьютеру напрямую (например, для конфигурирования или съема текущих и архивных значений), к кабельной сети передачи показаний M-Bus, к радиосети SensusScout.

Для установки и подключения необходимых интерфейсных модулей откройте крышку тепловычислителя и установите модуль в соответствующий разъем на печатной плате (смю рисунки по тексту): модули M-Bus (всех модификаций) и USB - в разъем справа, модули импульсного выхода - в разъем слева. Провода протяните в через уплотнители в нижней части корпуса тепловычислителя.

7.4.1. USB-модуль

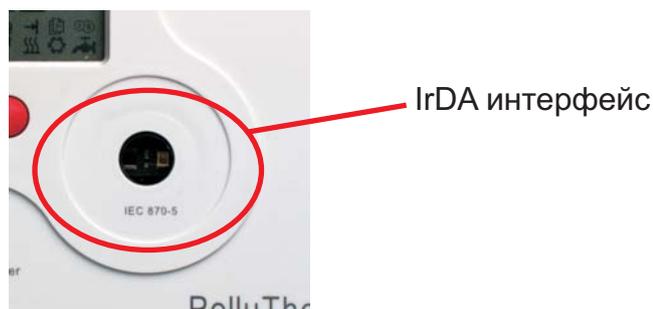
USB-модуль расширения позволяет быстро подключить теплосчетчик к персональному компьютеру для снятия показаний, архивов или настройки. Для установки модуля откройте крышку тепловычислителя и установите модуль в правый разъем коммуникационной платы (см. рис.)



Для работы с тепловычислителем используйте программное обеспечение MiniCom.

7.4.2. Оптический (IrDA) интерфейс

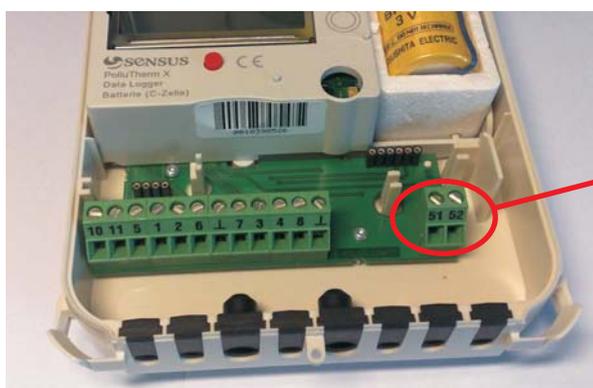
Каждый тепловычислитель PolluTherm оснащается оптическим IrDA интерфейсом (см. рис.), с помощью которого возможно изменять параметры тепловычислителя, снимать текущие показания и архивы, используя специальный кабель (с интерфейсом RS232, номер заказа 04410230 или интерфейсом USB, номер заказа 184023) и ПО MiniCom.



Оптический IrDA интерфейс активизируется кратким нажатием кнопки и находится в этом состоянии в течение 1 часа.

7.4.3. Интерфейс Mini-Bus

Mini-Bus - стандартный интерфейс передачи данных, выведенный на контакты 51 (сигнал) и 52 (общий). Интерфейс позволяет подключить тепловычислитель к индукционной головке MiniPad или к другому устройству съема и передачи показаний, например радиомодулю системы SensusScout. Общая длина соединительного кабеля от вычислителя до места установки индукционной головки MiniPad не должна превышать 50 м. Рекомендуемые характеристики кабеля: сечение - не менее 0,5 мм², витая пара, желательно, но не обязательно экранированный.



MiniBus интерфейс

7.4.4. M-Bus модуль передачи данных

Модуль M-BUS (номер для заказа 68504020) используется при необходимости передачи данных на значительные расстояния (до нескольких километров). Возможно объединение теплосчетчиков (а также счетчиков воды, датчиков давления и т.п.) в единую информационную сеть для централизованного сбора показаний. Обращение к устройству происходит через первичный или вторичный адреса, скорость передачи определяются автоматически от 300 до 2400 бит/с.

Настройка адресов осуществляется в параметризационном уровне меню (L6) или при помощи программы MiniCom (вторичный адрес, установленный изготовителем, соответствует заводскому номеру).

Подключение кабеля производится к контактам 24 и 25 модуля без соблюдения полярности (см. рис).



M-Bus интерфейс

Рекомендуемые характеристики кабеля: сечение - не менее 0,5 мм², витая пара, желательно, но не обязательно экранированный.

7.4.5. M-Bus модуль передачи данных с импульсными входами

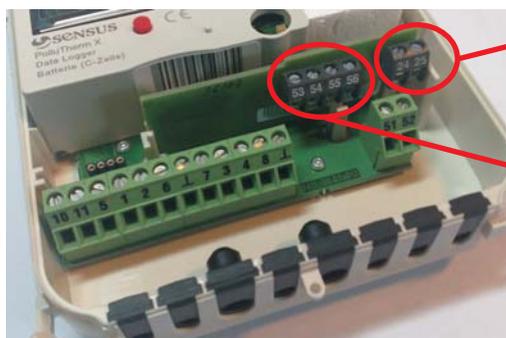
Функционально модуль полностью аналогичен модулю, описанному в предыдущем разделе 7.2.2.4, кроме того дополнен двумя входами (см. рис.) для подключения двух внешних счетчиков с импульсным выходом (счетчики холодной, горячей воды, счетчики газа или электроэнергии и т.п.). Номер заказа 68504686.

Характеристики импульсных входов:

Время замыкания > 125 мс
Частота импульсов < 3 Гц
Напряжение 3 В

Необходимые параметры устанавливаются при помощи специализированного ПО MiniCom:

- тип счетчика
- цена импульса
- серийный номер счетчика
- начальные показания счетчика



M-Bus интерфейс

Импульсные входы

Дополнительные два счетчика подключаются к контактам модуля 53-54 и 55-56, соответственно.

7.4.6. Модули импульсного выхода

Модуль импульсного выхода типа FZS/N (номер заказа 68503920) формирует выходные импульсы тепловой энергии и объема прошедшего теплоносителя (только для вычислителей с сетевым питанием).

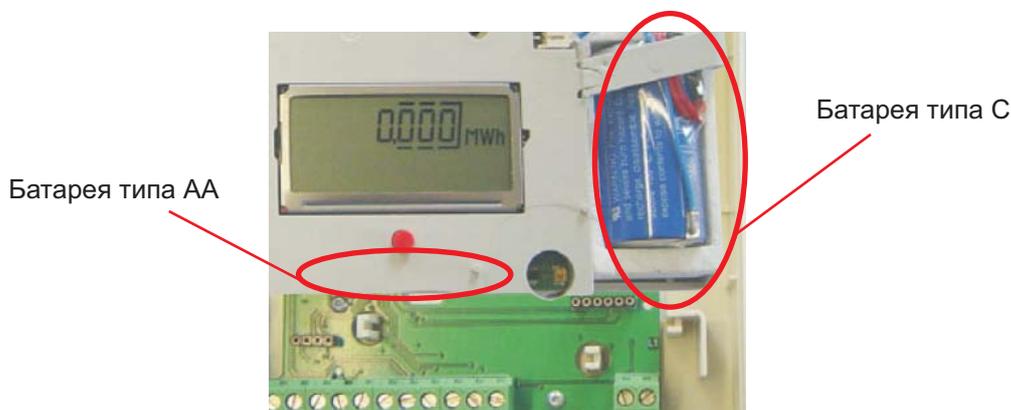
Модуль импульсного выхода типа FZS/B (номер заказа 68503922) формирует выходные импульсы тепловой энергии (только для вычислителей с питанием от батареи).

Характеристики импульсных выходов:

Время замыкания > 125 мс
Напряжение < 28 В DC или AC
Ток < 0,1 А

8. Питание тепловычислителя

Питание прибора осуществляется от основной литиевой батареи 3 В тип AA фирмы VARTA (расположена под крышкой внутри электронного блока - доступ возможен только при демонтаже метрологической пломбы) или от литиевой батареи 3,6 В тип C фирмы SAFT, Tadiran и т.п. (расположена справа от электронного блока, см. рис).



Также возможно питание тепловычислителя от сети переменного напряжения 220 В через блок питания. Блок питания располагается вместо батареи типа C справа от электронного блока.

9. Пломбирование

Теплосчетчик в целом и его составные части в отдельности проходят государственную поверку при выпуске из производства. Об этом свидетельствуют пломбы Госстандарта страны производителя и печати в гарантийных свидетельствах.

Оттиски государственных клейм нанесены в гарантийных свидетельствах тепловычислителя, счетчиков воды и термометров сопротивления.

После установки и подключения всех приборов входящих в состав ТС на объекте вычислитель, термометры сопротивления, счетчики воды должны быть опломбированы представителями органов теплонадзора.

В случае нарушения пломб в процессе эксплуатации предприятие-изготовитель снимает с себя ответственность за достоверность показаний счетчика тепловой энергии.

10. Транспортирование и хранение

Счетчики могут транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

При транспортировании счетчики не должны подвергаться ударам и прямому воздействию атмосферных осадков.

Условия транспортирования счетчиков соответствуют условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Счетчики в упаковке изготовителя должны храниться в сухих проветриваемых помещениях при температуре окружающего воздуха от -10 до 50 °С и относительной влажности до 80%.

11 Сертификация и гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие счетчиков техническим условиям ТУ У 23299378.008-98 и при соблюдении потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

ТС внесен в Государственный реестр Украины под номером У550-09.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня продажи.

Межповерочный интервал - 4 года.

После окончания межповерочного интервала необходимо произвести поверку теплосчетчика в организации, уполномоченной на проведение подобных работ.

12. Сведения о рекламациях и сервисном обслуживании.

В период гарантийного срока ремонтно-сервисное предприятие или изготовитель производит гарантийный ремонт всех неисправностей или замену приборов на новые при условии, что изделие:

- ✍ Складировано, установлено и введено в эксплуатацию в соответствии с вышеуказанными требованиями;
- ✍ Эксплуатировалось согласно его функциональному назначению и согласно, установленным техническим паспортом, нормам и требованиям;
- ✍ Не подвергалось нагрузкам, превышающим пределы допустимых параметров;
- ✍ Не вышло из строя вследствие насильственного, неквалифицированного или небрежного обращения.

Рекламации на качество счетчиков тепла в период гарантийной эксплуатации, а также заказы на сервисное обслуживание, включая поверку, принимаются изготовителем или его сервисными сертифицированными организациями.

Адрес изготовителя (адреса региональных сервисных организаций возможно уточнить у изготовителя):

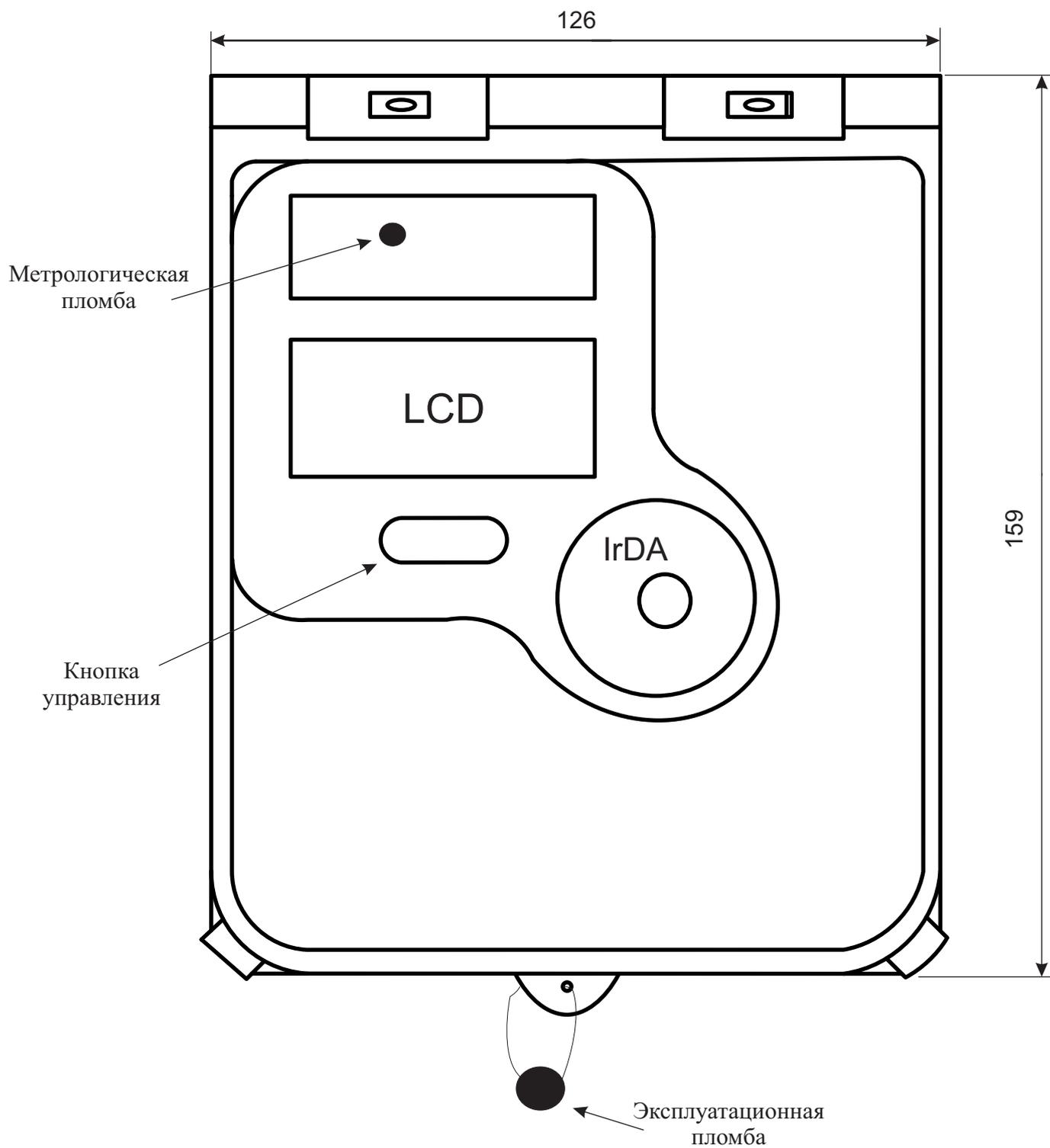
Sensus Slovensko, a.s.

**Nam. Dr. A. Schweitzera 194
916 01 Stara Tura, Словакия
tel. + 421 32 775 2883
fax: + 421 32 776 4051**

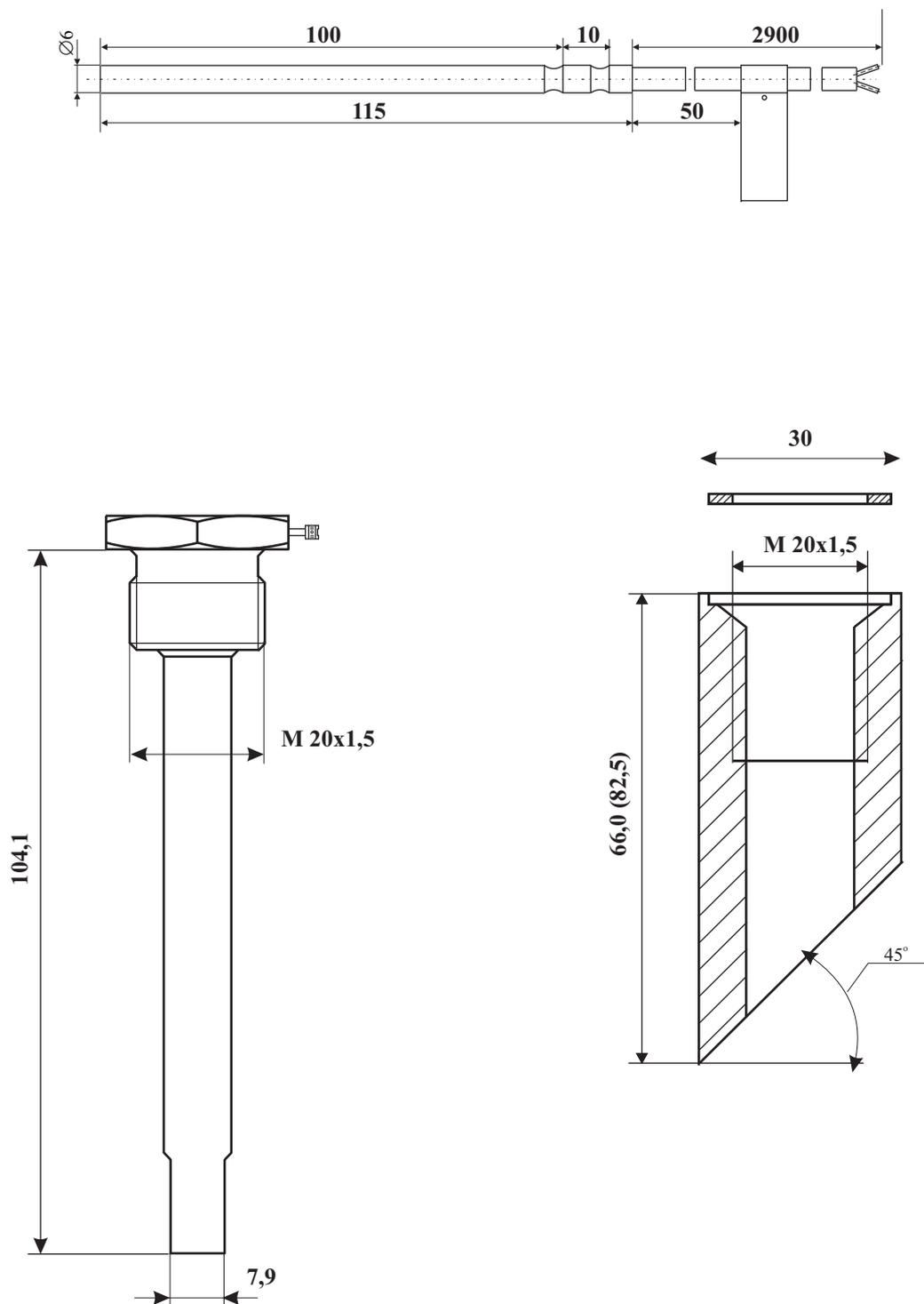
**СП “Инвест-Премекс”
ул. 3-й Парковый проезд, 8
40007 г. Сумы, Украина
Тел. (0542) 33-01-40, 33-71-61
Факс: (0542) 77-05-01**

**ООО “ИН-ПРЕМ”
ул. Голосеевская, 7 офис 1/2
г. Киев, Украина
Тел. (044) 251-48-96, 251-48-97, 223-43-33
Факс: (044) 251-48-98**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

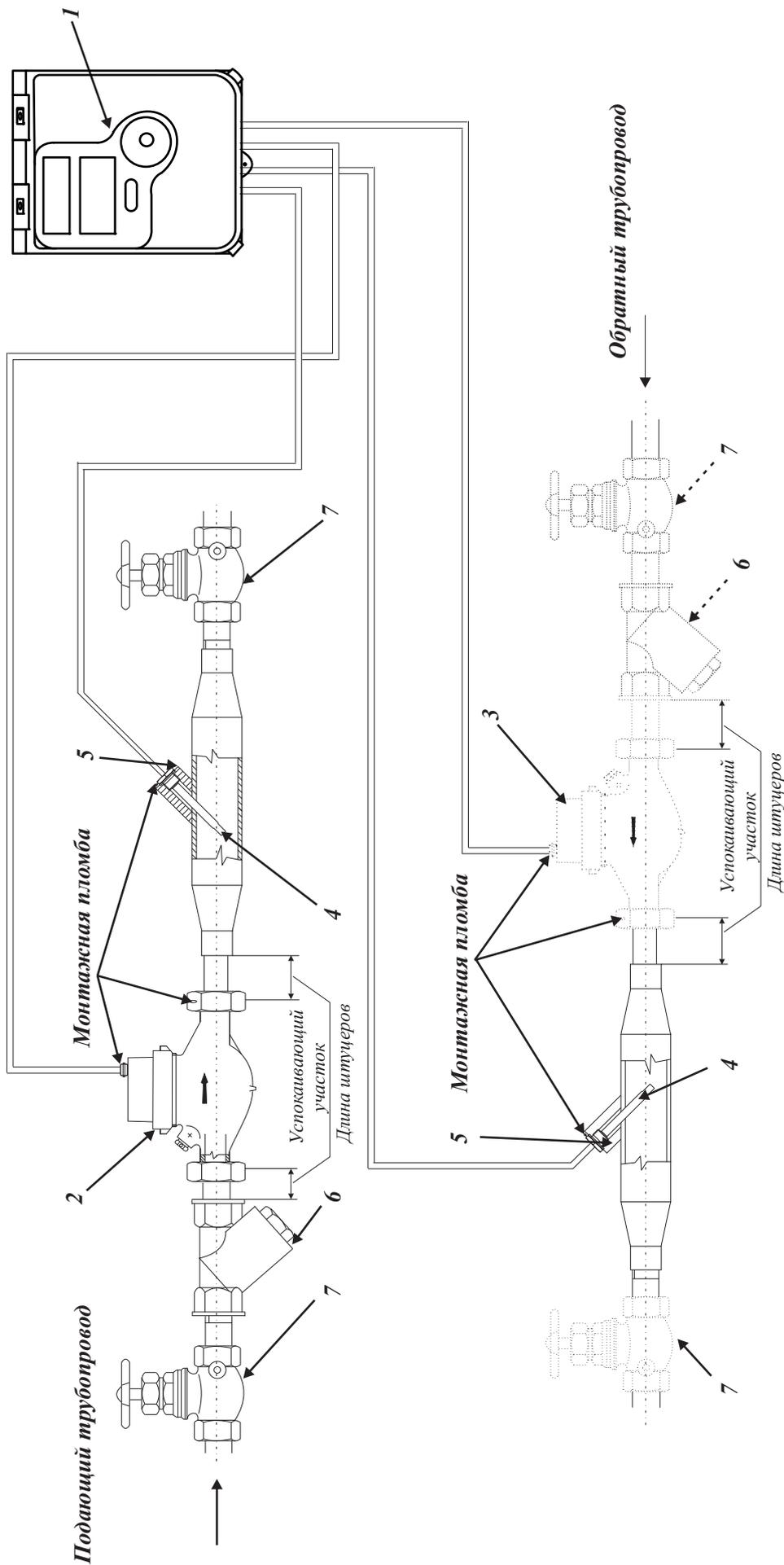


ПРИЛОЖЕНИЕ 2



Габаритные размеры термометров сопротивления, защитных втулок и наварных бобышек

Установка счетчика тепловой энергии RolluTherm со счетчиком воды M-T Qn ...AN 150, RolluFlow (Ду15-40) на горизонтальный трубопровод



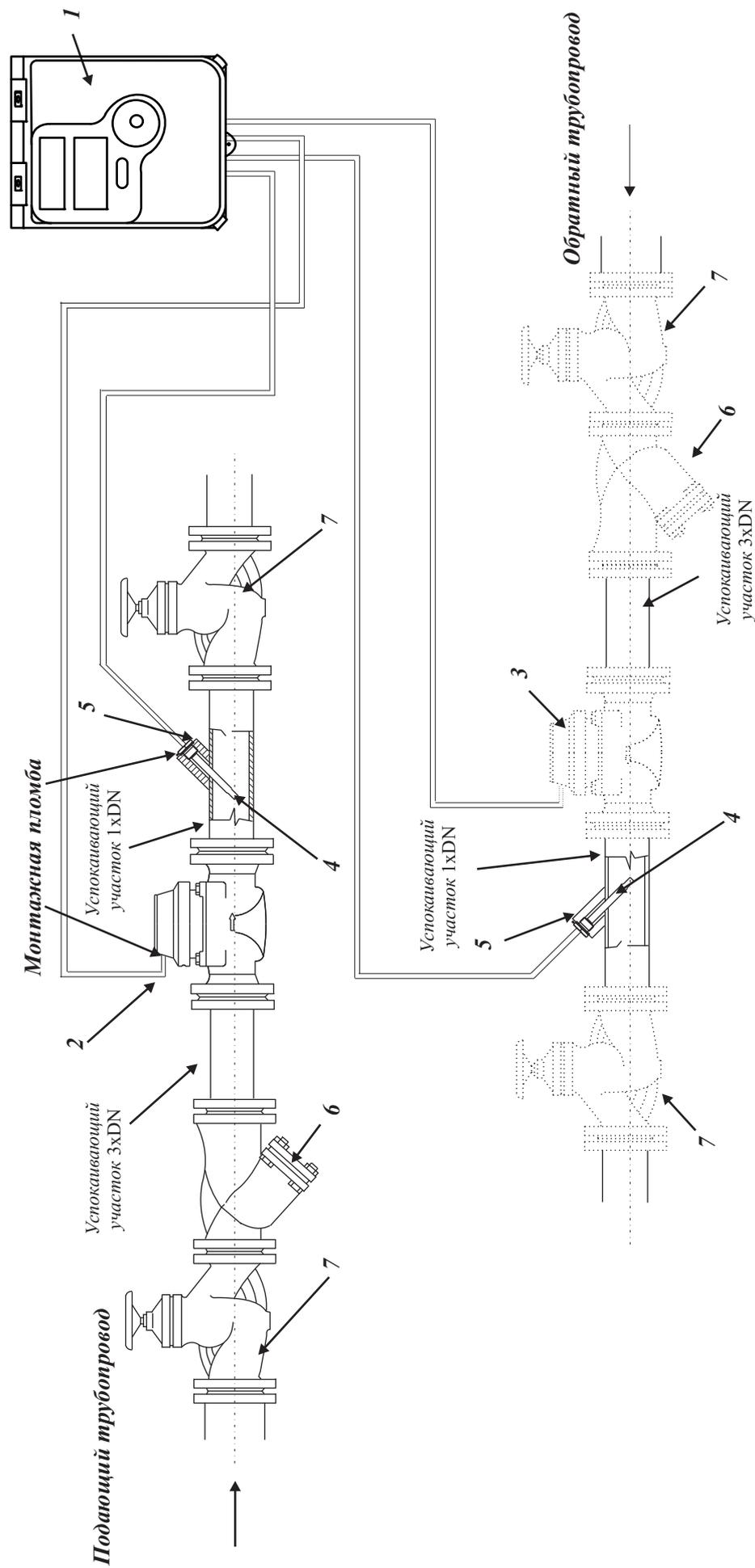
Обозначения

- 1 - Тепловычислитель RolluTherm
- 2 - Счетчик воды в подающем трубопроводе
- 3 - Счетчик воды в обратном трубопроводе (устанавливается только по требованию теплоснабжающей организации, в расчете потребления тепловой энергии не участвует)
- 4 - Втулка термодатчика сопротивления
- 5 - Бобышка
- 6 - Фильтр
- 7 - Запорный вентиль или шаровый кран.

* дополнительно возможна установка и подключение третьего (контрольного) счетчика воды, показания которого в расчете потребления тепловой энергии не участвуют

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Установка счетчика тепловой энергии RolluTherm со счетчиками воды: WP-Dynamic, RolluFlow (Ду 50-100) в горизонтальном, вертикальном и наклонном трубопроводе

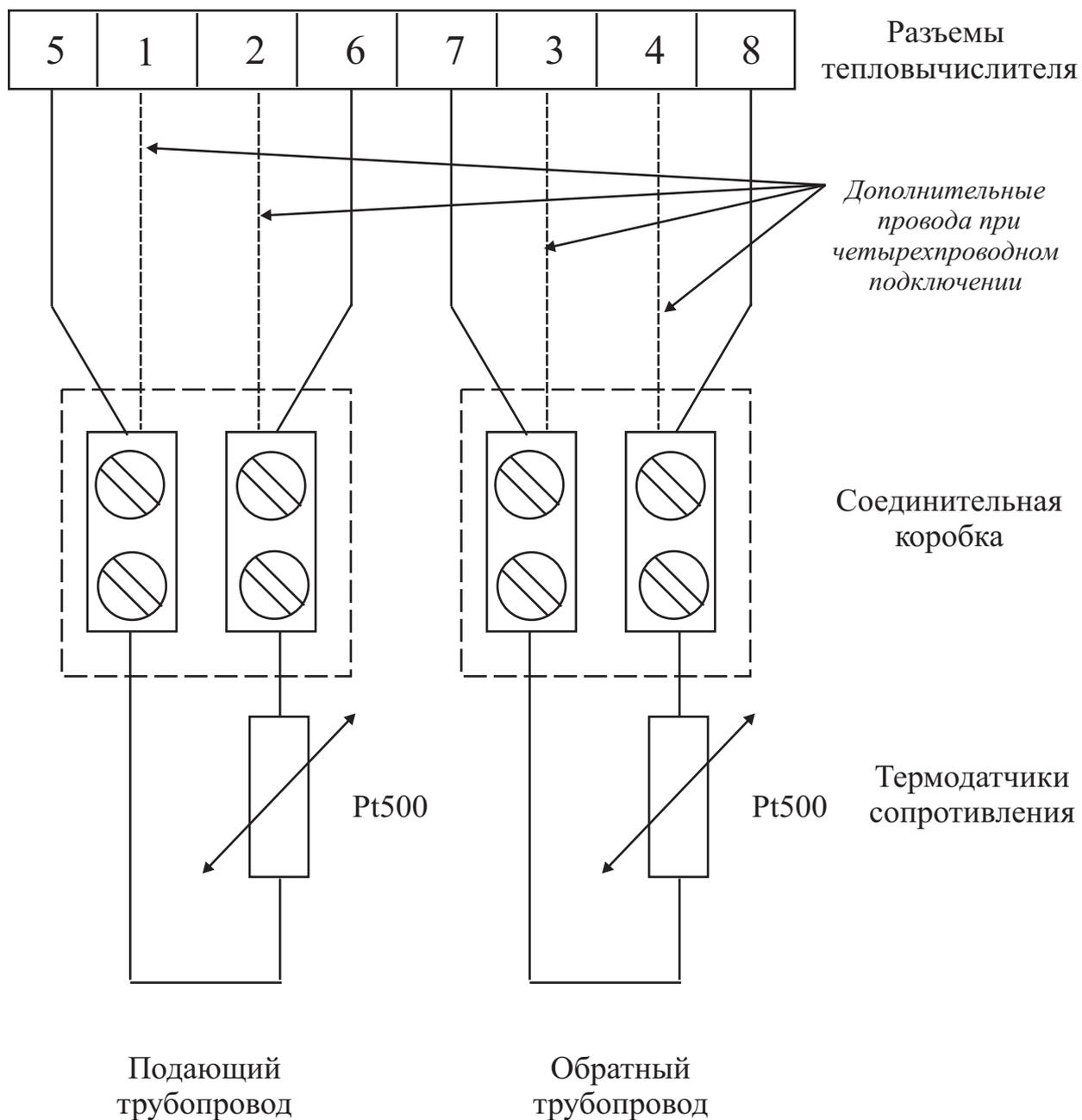


Обозначения

- | | |
|---|---|
| 1 - Тепловычислитель RolluTherm | 4 - Втулка термодатчика сопротивления |
| 2 - Счетчик воды в подающем трубопроводе | 5 - Бобышка |
| 3 - Счетчик воды в обратном трубопроводе (устанавливается только по требованию теплоснабжающей организации, в расчете потребления тепловой энергии не участвует) | 6 - Фильтр |
| | 7 - Запорный вентиль или шаровый кран. |

* дополнительно возможна установка и подключение третьего (контрольного) счетчика воды, показания которого в расчете потребления тепловой энергии не участвуют

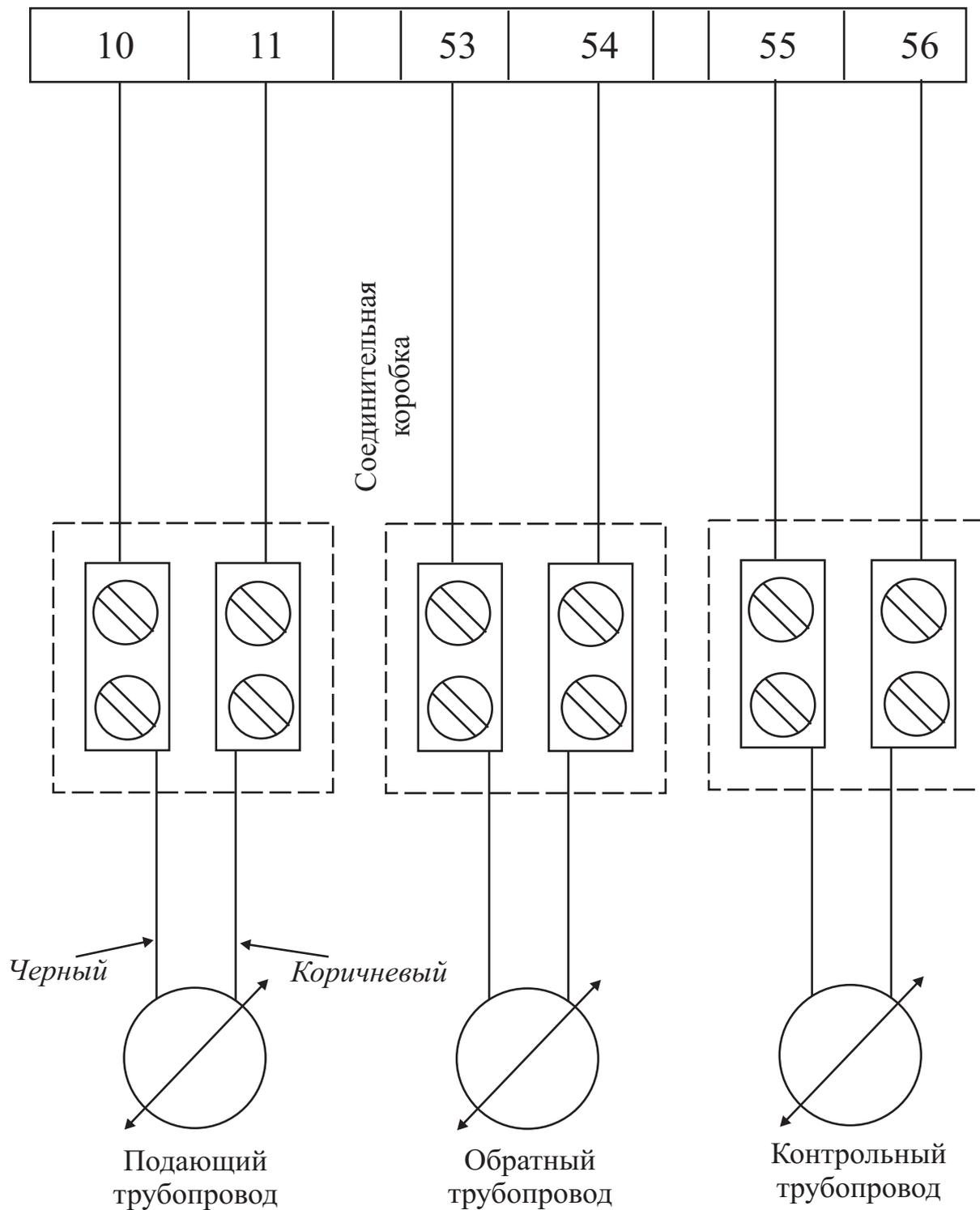
ПРИЛОЖЕНИЕ 5



Максимальное удлинение до 23 м.
(Четырёхпроводное подключение)

СХЕМА УДЛИНЕНИЯ ПОДВОДЯЩИХ ПРОВОДОВ ТЕРМОДАТЧИКОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Разъемы
тепловычислителя



Максимальное удлинение до 23 м.

**СХЕМА УДЛИНЕНИЯ ПОДВОДЯЩИХ ПРОВОДОВ
ПЕРЕДАТЧИКОВ ИМПУЛЬСА СЧЕТЧИКОВ ВОДЫ**



Теплосчетчик PolluTherm
Госреестр № 550-09
Межповерочный интервал 4 года.

Счетчик тепловой энергии PolluTherm в комплекте:

- Тепловычислитель PolluTherm
Заводской номер №
- Термометры сопротивления Pt 500
Заводской номер первого термометра №
Заводской номер второго термометра №
- Счетчик воды с передатчиком импульса тип
Заводской номер №
- Счетчик воды с передатчиком импульса тип
Заводской номер №
- Счетчик воды с передатчиком импульса тип
Заводской номер №

Дата продажи: « ____ » _____ 20__ г.

Подпись _____

Дата ввода в эксплуатацию: « ____ » _____ 20__ г.

Подпись _____