



**ИРВИО**

## **ТЕПЛОСЧЕТЧИК**

### **ИРВИКОН ТС-200**

**Руководство по эксплуатации  
ИРВ 3.480.001 РЭ**

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73,  
Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,  
Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Самара (846)206-03-16,  
Санкт-Петербург (812)309-46-40, Новосибирск (383)227-86-73, Уфа (347)229-48-12,  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Нижний Новгород (831)429-08-12, Саратов (845)249-38-78  
**единый адрес: [ink@nt-rt.ru](mailto:ink@nt-rt.ru)**  
**сайт: [irvikon.nt-rt.ru](http://irvikon.nt-rt.ru)**

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	3
3. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ	3
3.1. Подключаемые датчики	3
3.2. Основные функциональные возможности	6
3.3. Принцип работы теплосчетчика	7
3.4. Метрологические характеристики	10
3.5. Электропитание	10
3.6. Схемы потребления	11
3.7 Внешний интерфейс	15
4. СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ	16
5. КОМПЛЕКТАЦИЯ	18
6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	18
7. МОНТАЖ ПРИБОРА	19
7.1. Распаковка	19
7.2 Монтаж первичных преобразователей	19
7.3. Монтаж тепловычислителя	20
7.4. Монтаж электрических цепей	20
8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА	23
8.1. Ввод информации в прибор	24
8.2 Вывод измеренных и настроечных параметров на индикатор тепловычислителя	25
9. ПЛОМБИРОВАНИЕ	27
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	27
11. ПОВЕРКА	28
12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	28
Приложение. Схема подключения прибора к компьютеру и в локальную приборную сеть	30

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для работников, осуществляющих монтаж, обслуживание, считывание показаний, контроль работы и поверку теплосчетчика ИРВИКОН ТС-200 (в дальнейшем - прибор).

### **1. НАЗНАЧЕНИЕ**

Прибор предназначен для измерения и коммерческого учета тепловой энергии, массы, температуры и давления теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения, а также в системах горячего и холодного водоснабжения. Он соответствует ГОСТ Р 5 649-2000, правилам П 683, рекомендации Р 75 и стандарту EN 1 434. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя реализованы согласно МИ 2412-97.

Температура воды от 1 до 160°C, давление - до 1,6 МПа. Разность температур в подающем и обратном трубопроводе от 3 до 145°C. Прибор питается от встроенной батареи и не требует наличия электросети. При использовании для передачи данных интерфейса RS485 предусмотрено питание от внешнего или встроенного сетевого источника питания.

Выпускается ряд моделей прибора. Отличительные особенности моделей приведены в табл.1. Поставка конкретной модели оговаривается при заказе.

### **2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ**

Теплосчетчик включает в себя следующие составные части:

- тепловычислитель ИРВИКОН ВТ-200 (в дальнейшем - вычислитель);
- преобразователи расхода (объема) теплоносителя;
- преобразователи температуры;
- преобразователи давления.

### **3. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ**

#### **3.1. Подключаемые датчики**

К вычислителю подключаются, в зависимости от исполнения, до четырех однотипных термопреобразователей сопротивления, до четырех водосчетчиков и два преобразователя давления. Конкретная комплектация теплосчетчика датчиками приведена в табл.1

Термопреобразователи сопротивления (ТС) могут иметь характеристики ПТ500 (или Pt500), а также ПТ100 (или Pt100);

Вид водосчетчика (ВС) - преобразователь объема с импульсным выходом. Цена импульса преобразователя объема : 0,001 - 100 м3 .

Таблица 10

Исполнение	Количество подключаемых датчиков			Электропитание	
	объема	температуры	давления	батарея	внешнее
ТС-200.01	1	2	-	+	+
ТС-200.02	2	2	2	+	+
ТС-200.03	3	3	3	+	+
ТС-200.04	4	4	4	+	+

Выходная цепь ВС может быть: пассивной , например , на базе геркона или открытого коллектора , и активной , например , на базе ТТЛ и КМОП микросхем. Сопротивление пассивной цепи ВС должно быть в состоянии : «замкнуто» - менее 1 кОм , «разомкнуто» - более 1 МОм . Напряжение на разомкнутых контактах ВС при питании от ВТ-200 - (3,0..3,6) В .

Максимальная частота следования импульсов до 5Гц - при скважности, равной 2.

Типы датчиков, сертифицированные в комплекте с теплосчетчиком ИРВИКОН ТС-200 , приведены в табл.2.. табл.4

Таблица 2

Термопреобразователи сопротивления

Условное обозначение преобразователя	Обозначение номинальной характеристики	Отношение R100/R0 (W100)	Класс точности	Длина монтажной части, мм
КТСПР 001 ДДЖ2.821.000 ТУ	100П 500П	1,3910 1,3850	В	60 - 1000
ТСП 500 ПТ ДДЖ2.821.012 ТУ	500П	1,3910	В	120 -250
ТСП-0193-012.822-012 ТУ 311-00226253.037-93	100П	1,3910	А, В	80 -550
КТПТР-01 ТУ4211-070-17113168-95	100П	1,3910	А, В	
КТПТР-02,03,04,05 ТУ4211-070-17113168-95	100П 500П	1,3910	А, В	

Таблица 3

Преобразователи объема (водосчетчики)

Поз №	Тип и обозначение преобразователя	Диаметр условного прохода, м	Диапазон измерения расхода м <sup>3</sup> /ч		Пределы допускаемой относительной погрешности, %
			Р <sub>мин</sub>	О <sub>в</sub>	
1	ИРВИКОН СВ-200-0 ТУ 4218-001-17284317-01	20 - 40	0,02 Q <sub>в</sub>	6,3 - 20	±1 (1,5)
2	ИРВИКОН СВ-200-Ф2 ТУ 4218-001-17284317-01	40 - 200	0,01 Q <sub>в</sub>	32 - 630	±1 (1,5)
3	ИРВИКОН СВ-200-Ф1 ТУ 4218-001-17284317-01	40 - 200	0,01 Q <sub>в</sub>	32 - 630	±1,5 (2)
4	ИРВИКОН СВ-200-П2 ТУ 4218-001-17284317-01	50 - 2000	0,02 Q <sub>в</sub>	80 - 100000	±1 (1,5)
5	ИРВИКОН СВ-200-П1 ТУ 4218-001-17284317-01	50 - 2000	0,02 Q <sub>в</sub>	80 - 100000	±2 (2,5)
6	ОСТ ЖАГР. 407223.001 ТУ	20 - 40	(0,12.. 0,08 <sup>^</sup> <sub>в</sub>	7 - 20	±2
7	ВМГ 400-09-93-97 ТУ	50 - 200	(0,12.. 0,08 <sup>^</sup> <sub>в</sub>	60 - 600	±2
8	ВСТ Госреестр № 13733-01	15 - 250	(0,12.. 0,08 <sup>^</sup> <sub>в</sub>	1,5-600	±2
9	СГИ «Алексеевский»	15,20	0, <sup>^</sup> в	1,5; 2,5	±2

**Примечание.** Преобразователи расхода ИРВИКОН СВ-200 - ультразвукового типа; ВМГ, ВСТ - турбинного типа; ОСТ и СГИ «Алексеевский» - крыльчатые водосчетчики. Погрешность в скобках приведена для преобразователей с укороченной длиной прямых участков.

Таблица 4

Преобразователи давления

Поз. номер	Условное обозначение преобразователя	Верхний предел измерений, МПа	Класс точности
1	Сапфир -2МТ-ДИ 08919030 ТО	0,6...40	0,25; 0,5
2	Сапфир-22М-ДИ 08906128 ТО	0,6...40	0,25; 0,5
3	Метран-43 ДИ ТУ4212-001-12580824-93	0,6.40	0,25; 0,5
4	МТ100Р РИБЮ.406233.005Т0	0,6.40	0,25; 0,5
5	ПДИ-600 ТУ 421281-003-28960776-96	0,6.1,6	0,25; 0,5

**Примечание.** Используются преобразователи с выходным токовым сигналом 4..20 мА

### 3.2. Основные функциональные возможности

Прибор обеспечивает по каждому измерительному каналу: измерение объема, массы, расхода, температуры и давления теплоносителя по всем трубопроводам, определенным соответствующей схемой потребления (см. раздел 4)

регистрацию количества тепловой энергии, массы, объема, средней температуры, средней разности температур и среднего давления в часовом, суточном и месячном архивах;

показания текущих, архивных и настроечных параметров на встроенном индикаторе и их вывод на принтер и компьютер;

ведение календаря и времени суток, учет времени работы;

контроль измеряемых параметров на соответствие допускаемым диапазонам;

защиту данных от несанкционированного изменения.

Архивы размещаются в энергонезависимой памяти и могут сохраняться в течение всего срока службы тепловычислителя даже при отсутствии питания. Они вмещают 1080 часовых (45 суток), 550 суточных (18 месяцев) и 48 месячных значений каждого архивируемого параметра.

### 3.3 Принцип работы теплосчетчика

Теплосчетчик производит измерение потребляемого количества теплоты путем обработки информации о расходе теплоносителя и разности его теплосодержания до и после потребителя теплоты.

Теплосчетчик производит вычисление массы теплоносителя -  $M_1$ , т, и теплоты  $W$  в ГДж или Гкал по формуле:

$$M_1(2) = n_1(2) \cdot q \cdot \rho$$

$$W = 10^{-3} M_1(2) \cdot (h_1 - h_2);$$

где  $M_1(2)$  - масса теплоносителя в трубопроводе (прямом или обратном), на котором установлен ППР, т;

$\rho$  - плотность теплоносителя в трубопроводе (прямом или обратном), на котором установлен ППР, т/м<sup>3</sup>;

$h_1$  - удельная энтальпия теплоносителя в прямом трубопроводе, кДж/кг;

$h_2$  - удельная энтальпия теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения - для открытых систем теплоснабжения (удельная энтальпия теплоносителя обратном трубопроводе - для закрытых систем теплоснабжения), кДж/кг;

Если отсутствуют датчики избыточного давления, то за номинальное давление при расчёте энтальпии (теплосодержания) и плотности теплоносителя принимаются договорные значения, которые заносятся в память прибора как настроечные параметры. Если датчики избыточного давления установлены, то при расчетах используются реальные значения давления.

В табл. 5. приведен перечень измеряемых и регистрируемых параметров, их обозначение при выводе на индикатор прибора, диапазон изменений и даны сведения о способе усреднения и представления параметров в приборе.

В табл.6 приведен перечень настроечных параметров, их обозначения при выводе на индикатор прибора и диапазон изменений.

Таблица 10

Обозн	Диапазон показаний	Наименование и комментарии
W	0,000 - 999999,9	Тепловая энергия, ГДж (Гкал). <i>Значения - итоговые за время работы и архивные</i>
T1, T2, T3, T4,	0,00 - 160,00	Температура воды в трубопроводах 1, 2, 3, 4, °С. <i>Значения - на Текущий момент и средневзвешенные архивные</i>
dt	3,00 - 150,00	Разность температур t1 - t2, °С. <i>Значения - на Текущий момент и средневзвешенные архивные</i>
M1, M2, M 3, M4	0,000 - 999999,9	Масса воды, т, в трубопроводах 1,2,3,4. <i>Значения - итоговые за время работы и архивные</i>
V1, V2, V3, V4	0,000 - 999999,9	Объем воды в трубопроводах 1, 2,3, 4, м3. <i>Значения - итоговые за время работы с момента пуска</i>
G1,G2 G3,G4	0,0 - 100000,0	Массовый расход через водосчетчики ВС1, ВС2, т/ч.
Tr	0,00 - 99999,99	Время исправной работы, час. <i>Значения - итоговые за время работы и архивные</i>
N прибора	000-255	Идентификационный номер прибора.
Код ошибки	00 - 255	Код нештатной ситуации <i>Значения на Текущий момент и архивные.</i>
T t ш	0,00 - 99999,99	Время работы теплосчетчика при G<Gmin <i>значение архивное, итог за отчетный период</i>
Tmax	0,00 - 99999,99	Время работы теплосчетчика при G>Gв <i>значение архивное, итог за отчетный период</i>
Tdt	0,00 - 99999,99	Время работы теплосчетчика при dt<dtmin <i>значение архивное, итог за отчетный период</i>

**Примечания** - Показания в архиве сохраняются при смене схемы измерений , например , зимней на летнюю схему.

Таблица 10

Обозн.	Диапазон значения	Пример	Наименование и комментарий
Rot	985,00 ... 1015,00	1007,321	Калибровочный коэффициент для преобразователей температуры, Ом
Kg1	0,001..100	1,00	Цена импульса водосчетчика в первом контуре тепловой системы, м3/имп
Kg2	0,001..100	0,1	Цена импульса водосчетчика во втором контуре тепловой системы, м3/имп
Ph	0,0..6,3	1,6	Верхний предел измерения преобразователей давления, МПа
Po1, Po2	230..250	240,03	Калибровочный коэффициенты для 1-го и 2-го преобразователей давления
txв	0 . 3 0	10	Договорное значение температуры холодной воды, оС
Цдог	20 . 1 6 0	140	Договорное значение температуры в подающем трубопроводе, оС
t2дог	0 . 1 2 0	60	Договорное значение температуры в обратном трубопроводе, оС
P1дог	0, 1 . 6, 3	0,8	Договорное значение давления в подающем трубопроводе, МПа
P2дог	0, 1 . 6, 3	0,5	Договорное значение давления в обратном трубопроводе, МПа
Gmin	0,001..5000	0,4	Нижний предел измерения преобразователя объема по расходу, м3/ч
Gв	0,01..10 <sup>5</sup>	50	Верхний предел измерения преобразователя объема по расходу, м3/ч
Статус	0..255	128+32	Статус: <i>определяет единицу измерений, режим печати, и т.д.</i>
№ схемы	1..9	2	Номер используемой схемы учета тепла
P-день	1 . 3 0	8	Расчетный день: <i>день месяца, по которому производится расчет с поставщиком тепла</i>
P-час	0..23	10	Расчетный час: <i>час суток, по которому производится расчет с поставщиком тепла</i>

### 3.4. Метрологические характеристики

3.4.1. Пределы допускаемой относительной погрешности используемых преобразователей объема -5%, наибольшее и наименьшие значения разности температур -  $At_b$ ,  $At^{\wedge}$  и формулы для расчета пределов допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии в закрытой системе теплоснабжения -  $8Q$ , приведены в табл.7.

Таблица 10

$\delta_0, \%$	$A_{\text{тв}} \text{ } ^\circ\text{C}$	$A_{\text{т}} \text{ } ^\circ\text{C}$	$5q, \%$	Класс прибора по ГОСТ Р 51649
$\pm 1$	145	3	$\pm(1,5 + 12/A_{\text{т}})$	С
$\pm 1,5$	145	3	$\pm(2 + 12/A_{\text{т}})$	С
$\pm 2$	145	3	$\pm(2,5 + 12/A_{\text{т}})$	В

**Примечания** 1)  $A_{\text{т}}$  - разность температур теплоносителя,  $^\circ\text{C}$ , в подающем и обратном трубопроводах; 2) Погрешность теплосчетчика в открытой системе теплоснабжения определяется уравнением измерения тепловой энергии и соотношением расходов в подающем и обратном трубопроводах. 3) Определение погрешности теплосчетчика для открытых систем теплоснабжения должно быть произведено согласно МИ 2553-99 или методике поверки ИРВ 3.480.001 И1.

3.4.2. Значения максимальных и минимальных расходов - вв,  $G_{\text{min}}$  для различных типов используемых преобразователей объема приведены в табл.3.

Диапазон измерения температур теплоносителя  $1..160^\circ\text{C}$ ;

Диапазон измерения разности температур теплоносителя  $3.. 145^\circ\text{C}$ ;

3.4.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика по показаниям температуры  $\pm(0,3+0,002 t)$ .  $^\circ\text{C}$

3.4.4. Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении массы воды  $\pm 5_0, \%$ , где  $5_0$  - верхний предел допускаемой относительной погрешности преобразователя объема

3.4.5. Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при измерении давления воды  $0,6 \%$ .

3.4.6. Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении времени  $\pm 0,02\%$ .

3.4.7. Максимальное избыточное давление теплоносителя от 1,6 до 2,5 МПа, (в зависимости от типа и исполнения преобразователя объема).

3.4.8. Напряжение питания, потребляемая мощность, масса, габаритные, установочные размеры и условия эксплуатации приведены в технической документации на составные части теплосчетчика.

### 3.5 Электропитание тепловычислителя

Электропитание прибора и выходных цепей преобразователей объема типа «сухой контакт» осуществляется от встроенной батареи с номинальным напряжением 3,6 В и номинальной емкостью: 5,5 А час. При использовании интерфейса RS485 и при работе прибора в локальных вычислительных сетях предусмотрено питание от сетевого напряжения 220 В, 50 Гц (потребляемая мощность-5 ВА)

Ресурс работы литиевой батареи - не менее 4 лет, при следующих условиях эксплуатации: температура окружающего воздуха  $0 - 25^\circ\text{C}$ , время свечения табло (считывания показаний) до 2 часов в месяц, средняя частота

импульсов от каждого ВС до 1 Гц (при скажности импульсов не менее 8 или при постоянной длительности состояния «замкнуто» не более 125 мс).

Разряд батареи диагностируется выводом на индикатор кода ошибки РБ. Нормальное функционирование обеспечивается до 2-х недель после активизации этого признака. Накопленные архивные данные сохраняются и при полном разряде батареи.

Замена батареи может потребоваться ранее расчетного ресурса при несоблюдении вышеуказанных условий, в частности повышенной температуре окружающего воздуха.

### 3.6. Схемы потребления

Специфические особенности конкретного узла учета - конфигурация трубопроводов, состав и размещение основного оборудования и средств измерений - объединены понятием схемы потребления (СП). Таких схем для теплосчетчика ИРВИКОН ТС-200 - четырнадцать (пять - для однопоточного исполнения прибора и девять - для двухпоточного исполнения).

Номер схемы - обязательный настроечный параметр.

Схемы потребления и соответствующие им расчетные формулы приведены в таблицах 7 и 8. Здесь и далее приняты следующие обозначения:

- ТС1, ТС2, ТС3, ТС4 - датчики температуры;
- ПД1, ПД2 - датчики давления;
- ВС1, ВС2, ВС3, ВС4 - датчики объема;
- ОВ - отопительная и вентиляционная тепловая нагрузка;
- ГВС - нагрузка горячего водоснабжения;
- W - тепловая энергия;
- V1, V2, V3, V4, M1, M2, M3, M4 - значения объема и масс теплоносителя;
- t1, t2, t3, t4 - значения температуры теплоносителя в соответствующей трубе;
- q1, q2, q3, q4 - цена импульса соответствующего ВС;
- n1, n2, n3, n4 - количество импульсов соответствующего ВС
- p1, p2, p3, p4 - плотности, рассчитываемые по соответствующим значениям температуры и давления;
- h1, h2, h3, h4 - значения энтальпий, рассчитываемые по соответствующим значениям температуры и давления теплоносителя.

Приведенные схемы потребления являются базовыми - состав и расположение их элементов могут быть в определенных пределах изменены.

Основное условие для применения той или иной схемы - справедливость приведенных расчетных формул. Например, из схем могут быть исключены датчики давления ПД1 и ПД2. В этом случае расчет параметров теплосчетчика будет вестись по договорным значениям давлений.

**Примечание.** При использовании в теплосчетчике договорных значений температуры холодной воды измеренное значение тепловой энергии должно быть скорректировано по результатам измерений значений температуры холодной воды на источнике теплоты в соответствии с ГОСТ Р 8.592-2002

Во всех схемах расчет массы теплоносителя по каждому каналу измерения ведется по формуле  $M_i = \rho_i \cdot q_i \cdot \pi_i$

Таблица 8

Схема потребления для однопоточного исполнения

№	Схема потребления	Расчетные формулы
00		$W = M1 (h1-h2)$ <p>Допускается эксплуатация без водосчетчика BC2</p>
01		$W = M2 (h1-h2)$
02		$W = M1 (h1-h2) - M2 (h2-hx)$
03		$W = M1 (h1-h2) + M2 (h2-hx)$
04		$W = M1 (h1-h2) + M2 (h1-hx)$



Схемы потребления для двухпоточного исполнения теплосчетчика

№	Схема потребления	Расчетные формулы
00		$W1 = M1 (h1-h2)$ $W2 = M3 (h2-hx)$
01		$M1 = M2 + M3$ $W1 = M2(h1-h2)$ $W2 = M3 (h1-hx)$
02		$W1 = M1 (h1-h2)$ $W2 = M3 (h3-hx)$
03		$W1 = M2 (h1-h2)$ $W2 = M3 (h3-hx)$
04		$W1 = M1 (h1-h2)$ $W2 = M3 (h3-hx) - M4 (h4-hx)$

№	Схема потребления	Расчетные формулы
05		$W2 = M4 (h3-h4)$ $W1 = M1 (h1-h2)+M3 (h2-hx)$
06		$W1 = M1 (h1-hx)-M2 (h2-hx)$ $W2 = M3 (h3-hx)-M4 (h4-hx)$
07		$W1 = M1 (h1-h2)$ $W2 = M3 (h3-h4)$
08	<p>Схема идентична схеме 07 без водосчетчиков ВС1 и ВС3</p>	$W1 = M2 (h1-h2)$ $W2 = M4 (h3-h4)$

### **3.7 Внешний интерфейс**

Измеренные и архивные значения параметров теплоснабжения выводятся на индикатор лицевой панели прибора. Настроечные параметры вводятся с внешнего компьютера или пульта-считывателя. К тепловычислителю через адаптер интерфейса могут подключаться компьютер или модем, имеющие интерфейс RS232, а также удаленные приборы и компьютер, объединенные в локальную приборную сеть. С помощью адаптера печати АП к тепловычислителю может быть подключен принтер. Поставка адаптеров печати и интерфейса - по отдельному заказу.

Схемы подключения вышеуказанного внешнего оборудования приведены в приложении 3.

## **4. СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ**

Тепловычислитель выполнен в пластмассовом корпусе из ударопрочного полистирола. Стыковочные швы корпуса снабжены уплотнением, что обеспечивает высокую степень защиты от проникновения пыли и воды. Внутри корпуса установлена печатная плата измерительно-вычислительного блока (ИВБ), на которой размещены все электронные компоненты, включая литиевую батарею. Клавиатура и дисплей расположены на лицевой панели и подключены к ИВБ посредством разъемов и плоского кабеля.

Внешний вид и вид со снятой крышкой тепловычислителя показаны на рис. 1 и 2. Для управления работой прибора и выводом информации на дисплей используются 4 кнопки на лицевой панели.

Под крышкой тепловычислителя находятся клеммники для подключения внешних цепей (маркировка цепей приведена в подрисуночной надписи). Схема подключения внешних цепей приведена на рис. 3.

Плата ИВБ закреплена 4-мя винтами, один из которых опломбирован, для исключения доступа к переключателю разрешения записи настроечных коэффициентов. После монтажа внешних цепей может быть опломбирована крышка тепловычислителя, с этой целью предусмотрены отверстия в крышке и крепящих винтах. Тепловычислитель крепится на ровной вертикальной поверхности с помощью двух петель, устанавливаемых в верхних углах задней стенки в специальных пазах.

## Крышка тепловычислителя (лицевая панель)

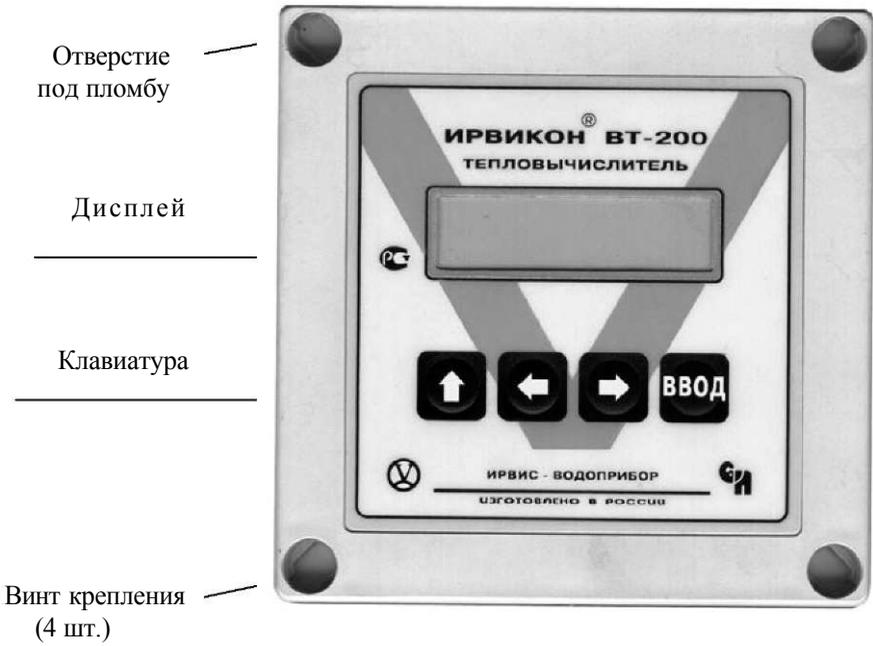


Рис.1.

## Тепловычислитель со снятой крышкой

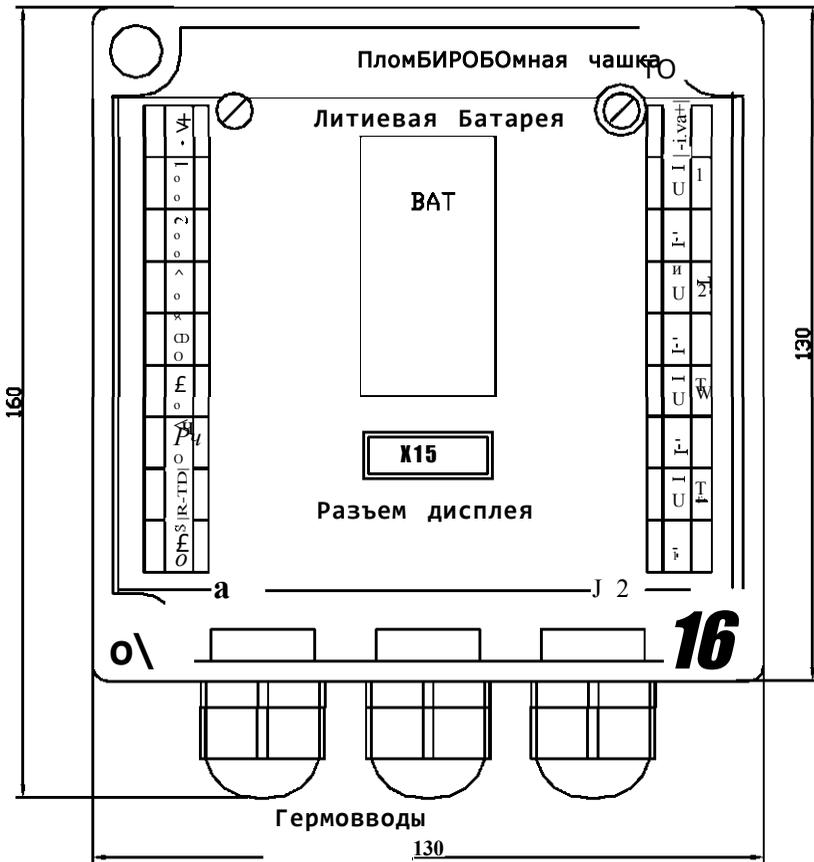


Рис.2

Обозначения выводов клеммников: G - общий вывод; R-TD - последовательный интерфейс; P1 - токовый вход для датчика давления; Gi - импульсный вход для водосчетчиков; -V+ - минусовой и плюсовой контакты внешнего источника питания; +ВАТ- - контакты для подключения батареи; I U - токовый и потенциальный выводы для термопреобразователей ( без звездочки - начальные выводы, со звездочкой - конечные).

## 5. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Комплект поставки теплосчетчика указан в табл. 9.

Таблица 9

Обозначение Документа	Наименование и условное Обозначение	Количество во (шт.)
ИРВ 3.486.003	Тепловычислитель ИРВИКОН ВТ-200	1
	Преобразователь объема (счетчик воды)* <sup>1</sup>	1..4
	Комплект термопреобразователей сопротивления* <sup>1</sup>	1..2
ИРВ 3.507.001.	Пульт-считыватель	1* <sup>2</sup>
ИРВ 3.509.001	Адаптер интерфейса RS-T	1* <sup>2</sup>
ИРВ 3.486.001.001 ПС	Паспорт	1
ИРВ 3.486.002. РЭ	Руководство по эксплуатации.	1
	Программа вывода данных на компьютер ТС ПО	1* <sup>2</sup>
ИРВ 3.486.002 И1	Методика поверки	1* <sup>3</sup>

Примечания. \* - тип и количество преобразователей объема и преобразователей температуры определяется схемой теплоснабжения, условиями эксплуатации и оговаривается в заказе на теплосчетчик.

\*<sup>2</sup> - поставляются по отдельному заказу.

\*<sup>3</sup> - при поставке в один адрес 3 и более приборов, поставляется одна методика на каждые 5 приборов.

## 6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Источниками опасности при монтаже и эксплуатации теплосчётчика являются электрический ток и теплоноситель, находящийся под давлением до 1,6 МПа при температуре до 150°C.

При эксплуатации теплосчётчика 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 (для исполнений с питанием от сети 220В).

К работе по монтажу, поверке и эксплуатации теплосчетчика допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие данное техническое описание и прошедшие инструктаж по ТБ.

Безопасность эксплуатации теплосчетчика обеспечивается:

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

## **7. Монтаж прибора**

### **7.1. 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.9.

### **7.2. Монтаж первичных преобразователей**

Монтаж первичных преобразователей, подключаемых к тепловычислителю ВТ-200, следует проводить с учетом требований технической документации на используемые преобразователи. Особое внимание следует обратить на допустимые длины прямых участков для преобразователей объема и выбор места их установки, исключающий завоздушивание измерительных участков.

Термопреобразователи устанавливают на трубопроводе в соответствии со схемой включения теплосчётчиков.

Место установки термопреобразователей на трубопроводе должно быть расположено максимально близко к вводу в тепловычислитель (объект) и выводу с тепловычислителя (объекта). Монтаж термопреобразователей должен производиться вне зоны прямых участков водосчетчиков.

Условия установки термопреобразователей на трубопроводах должны быть по возможности идентичными: одинаковые диаметры трубопроводов, одинаковые скорости потоков теплоносителя, одинаковые профили потока.

Примеры установки термопреобразователей на трубопроводе приведены на рис. 3 и рис.4. Глубина погружения и угол наклона термопреобразователей должны соответствовать требованиям МИ 2204-92.

Перед установкой термопреобразователей защитные гильзы необходимо заполнить трансформаторным маслом.

### **7.3. Монтаж тепловычислителя**

Тепловычислитель устанавливается на ровную вертикальную поверхность (стена, кожух приборной стойки и т.п.) в месте, обеспечивающем хороший доступ к измерительному блоку при электрическом монтаже сигнальных кабелей, а также к кнопкам управления и индикатору.

Тепловычислитель должен быть защищен от возможных механических повреждений. Крепление на выбранном месте осуществляется через отверстия в петлях, расположенных на задней стенке корпуса, двумя винтами или шурупами диаметром не более 4 мм.

#### **7.4. Монтаж электрических цепей.**

Монтаж электрических цепей осуществляется в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на рис.5

Длина и линий связи между ВС и тепловычислителем не более 150 м, сопротивление линий связи не более 100 Ом.

Для подключения термопреобразователей к тепловычислителю рекомендуется использовать кабели с сечением проводника не менее  $0,35 \text{ мм}^2$ , например: ШВВП  $2 \times 0,5 \text{ мм}^2$ , РПШ  $4 \times 0,5 \text{ мм}^2$ , КУПР  $4 \times 0,5 \text{ мм}^2$ , СПОВ  $4 \times 0,5 \text{ мм}^2$ . Сигнальные линии должны быть защищены от механических повреждений металлорукавом.

Для монтажа можно использовать провод и кабели других марок имеющих те же характеристики.

Сигнальные линии связи при прокладке их рядом с силовыми цепями питания должны быть защищены от воздействия электрических помех. С этой целью металлорукав или металлическая труба, в которых проложены кабели, должны быть надежно заземлены. Не допускается использовать в качестве контура заземления трубопроводы тепловых сетей. Допускается прокладка сигнальных кабелей от водосчетчиков и преобразователей объема в одном металлорукаве или металлической трубе.

Установка защитной гильзы на трубопроводе при  $D_u < 50$  мм

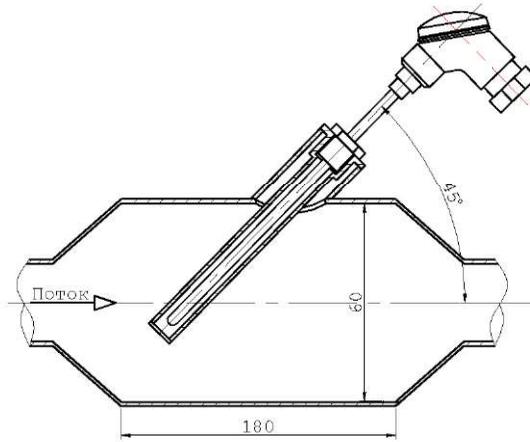


Рис.3

Установка защитной гильзы на трубопроводе при  $D_u = 50$  мм

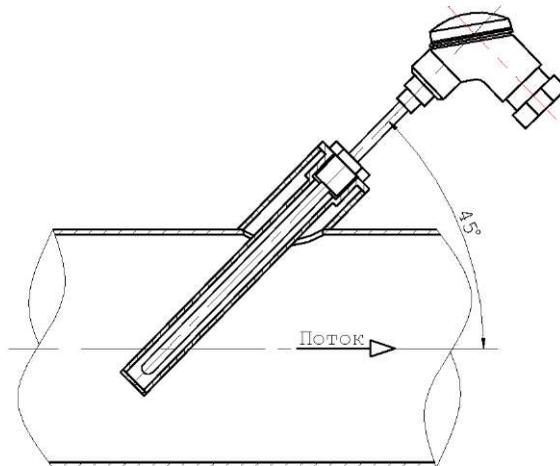


Рис.4  
Схема внешних соединений

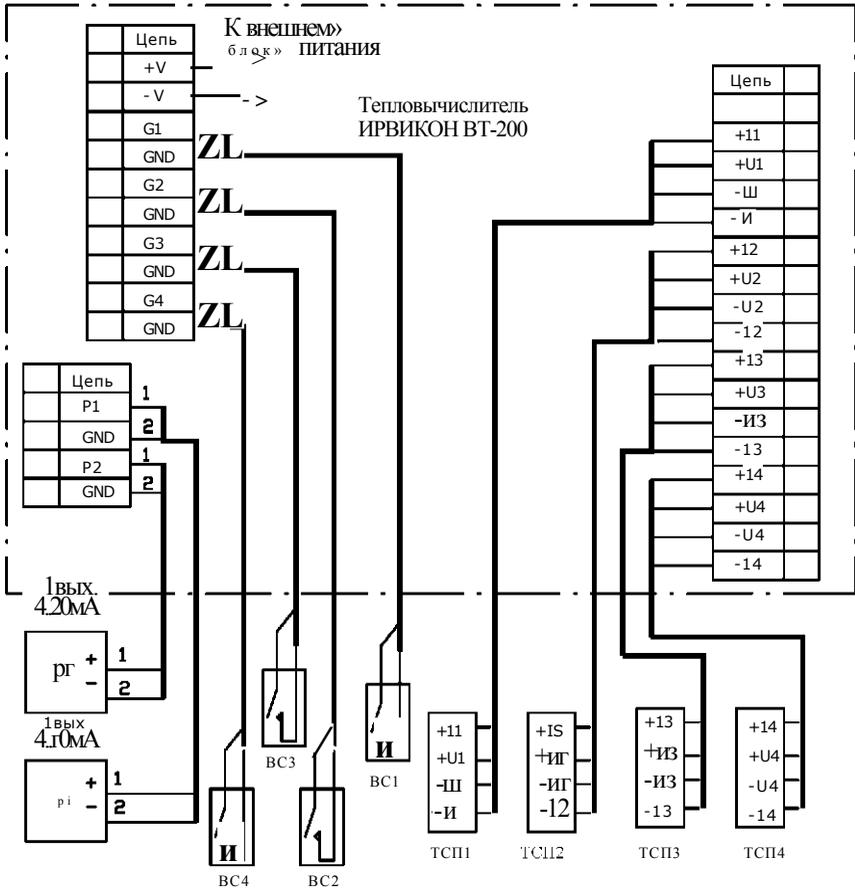


Рис. 5

P1, P2 - преобразователи давления; BC1..BC4 - преобразователи объема;

ТСП1..ТСП4 - преобразователи температуры. При использовании полярных источников импульсов в преобразователях объема минусовой вывод подключать к клеммам GND.

## 8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА

### 8.1. Ввод информации в прибор

8.1.1. **Общие рекомендации.** Ввод настроечных параметров в прибор осуществляется при выпуске прибора из производства и при коррекции параметров в процессе поверки.

Запись и перезапись параметров в энергонезависимую память прибора осуществляется при замкнутой перемычке **ED**, находящейся на плате ИВБ со стороны установки электронных компонентов. Запись производится с помощью компьютера или пульта считывателя ИРВИКОН ПС-200.

Для установки перемычки **ED** необходимо, отвинтив винты крепления (и сняв при этом пломбу), приподнять плату ИВБ. С помощью джампера замкнуть контакты ED, находящиеся с противоположной стороны платы в верхней ее части.

Считыватель подключается к прибору через коммутационную коробку с помощью штекера. Для связи с компьютером используется универсальный адаптер интерфейса RS-T и программа связи, поставляемые по отдельному заказу, схемы подключения приведены в приложении 1.

После ввода настроечных параметров необходимо разомкнуть контакты **ED**, закрепить и опломбировать плату.

8.1.2. **Ввод со считывателя.** В процессе редактирования параметров изменению могут подвергаться параметры, находящиеся в следующих разделах меню теплосчетчика:

- КОЭФФИЦИЕНТЫ;
- ДАТА ВРЕМЯ;
- БАТАРЕЯ.

При использовании считывателя необходимо его включить кнопкой **START**, а затем с помощью кнопок **φ** и **Φ** установить требуемый раздел меню, и нажав кнопку **ENTER**, войти в него. При этом в считыватель будут считаны значения параметров из выбранного раздела тепловычислителя. Войти и считать данные из выбранного раздела меню можно и с помощью функциональных кнопок, назначения которых указаны в паспорте на считыватель.

Следует отметить, что при считывании данных может быть задержка по времени до 4 с.

При последующих нажатиях кнопки **ENTER** производится поочередный вывод считанных значений на индикатор считывателя. При необходимости значения могут быть изменены с помощью цифровых кнопок и кнопки **^** (стирание). Ввод отредактированного значения - с помощью кнопки **ENTER** . При выходе из режима редактирования по кнопке **F5** считыватель запросит разрешение на запись **ЗАПИСАТЬ ДАННЫЕ?** При нажатии кнопки **ENTER** в память тепловычислителя будут записаны новые значения параметров. Для отказа от записи следует нажать кнопку **F5** , при этом считыватель выйдет из выбранного раздела меню.

**8.1.3. Ввод информации с компьютера.** Ввод и редактирование настроечных параметров тепловычислителя с помощью компьютера аналогичен рассмотренному выше. После запуска программы связи необходимо выбрать один из предлагаемых разделов меню и произвести считывание данных (клавиша **ENTER**), далее, после редактирования данных и выхода из раздела меню (по клавише **ESC**), программа сделает запрос **Записать данные? (yes) no.** Выбрав нужную опцию производится выход из программы с записью данных или без записи. Следует отметить, что если переключка для защиты данных от записи не будет установлена, то данные будут переданы в теплосчетчик без дополнительных сообщений, однако запись их в память не будет произведена.

## **8.2. Вывод измеренных и настроечных параметров на индикатор тепловычислителя.**

**8.2.1.** В нормальном состоянии индикатор тепловычислителя ВТ-200 погашен. Для включения индикации необходимо нажать кнопку **Ввод**. При этом на индикатор прибора будет выведено название первого раздела меню **Текущие значения**. Переключение от раздела к разделу осуществляется по кругу с помощью кнопок **↶** **↷** равноправно в обе стороны в следующем порядке.

<b>Текущие значения</b>
-------------------------

В данном разделе хранятся все измеренные текущие параметры теплоснабжения.

<b>АРХИВ</b>
--------------

Архивные данные. Подменю: **часовые, суточные, месячные.**

<b>Коэффициенты</b>	Просмотр настроечных параметров.
<b>Дата время</b>	Просмотр текущей даты и времени.
<b>Батарея</b>	Просмотр даты установки батареи.

Вход в выбранный раздел осуществляется по кнопке **Ввод**, выход из раздела - по кнопке **ф**. Выход из основного меню (по кнопке **ф**) приводит к гашению индикатора и экономии заряда батареи, и является желательной процедурой. Автоматическое гашение индикатора происходит через 1 мин после последнего нажатия одной из кнопок.

### 8.2.2. Пример индикации параметров из раздела " Текущие значения "

Энергия, ГДж тек W XXXXXXXX,XXXX	Энергия, в зависимости от настройки вычисляется в ГДж или Гкал
Температура, оС тек T1 XXX,XXXX	- температура по 1-му трубопроводу
Температура, оС тек T2 XXX,XXXX	- температура по 2-му трубопроводу; аналогично отображается температура T3 и T4
T1-T2, оС тек dt XXX,XXXX	- разность температур
Масса, т тек M1 XXXXXXXX,XXXX	- масса теплоносителя протекшего по 1-му каналу; аналогично отображаются массы M2..M4
Объем, м <sup>3</sup> тек V1 XXXXXXXX,XXXX	- объем теплоносителя протекшего по 1-му каналу; аналогично отображаются массы V2..V4
Расход т/ч тек G1 XXXXX,XXXX	- мгновенный расход по первому каналу; аналогично отображаются расходы G2..G4
Время раб, ч тек Tr чч XXXXXX	- Время работы прибора в исправном состоянии

N Прибора XXX	- идентификационный номер прибора, используется для адресации в локальной сети
------------------	--

Код ошибки      тек XXX	Код ошибки (при наличии нескольких ошибок отображается код с большим приоритетом)
----------------------------	---

Более подробная информация о выводимых текущих параметрах приведена в табл. 5.

### 8.2.3. Вывод архивных параметров.

Архивные параметры могут быть выведены на индикатор прибора, считаны и перенесены на компьютер с помощью считывателя, а также - считаны на компьютер по интерфейсу RS232 или RS485.

Вывод архивных параметров на индикатор прибора производится в следующей последовательности:

АРХИВ
-------

- выбрать нужный раздел меню и нажать кнопку **Ввод**

АРХИВ Часовой
------------------

- кнопками  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  выбрать требуемый тип архива и нажать кнопку **Ввод**

23-01-01 17 час л
----------------------

- с помощью кнопок  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  (перемещение курсора) и кнопки  $\phi$  установить нужную дату, час и нажать кнопку **Ввод**

23-01-01 17 час арх
------------------------

- на индикатор будет выведена дата и время соответствующей записи данных в теплосчетчик.

Если по каким либо причинам в теплосчетчике отсутствует запись с запрашиваемой датой (например, неправильный набор даты), то на индикатор будет выведена последняя и наиболее близкая к запрашиваемой дате запись. Если дата и время устраивает пользователя, нажать кнопку **Ввод**, если - нет, то кнопками  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  можно выбрать записи данных с другим временем.

23-01-01 17 час W1 XXXXXXXX,XXXX
-------------------------------------

- на индикатор выведен первый параметр (энергия за час), кнопками  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$  осуществляется просмотр остальных параметров теплопотребления для выбранной даты и времени. Последовательность вывода информации на индикатор: W1, W2,

ГДж/ч (Гкал/ч); T1..T4, dt, °C; M1..M4, т/ч; P1, P2, МПа; Tr,ч; код ошибки. Все параметры - накопленные за час (сутки, месяц) или средневзвешенные.

Для выхода из режима просмотра архива необходимо последовательно нажать кнопки: **Ф** (выход в режим индикации запрашиваемой даты), одновременно нажать кнопки **Ф** и **Ввод** (выход в раздел «Архив»), далее - **Ф** (выход в меню), **Ф** - гашение индикатора.

Вывод архивных параметров на компьютер и их распечатка подробно рассмотрены в описании программы связи, поставляемой по отдельному заказу.

8.2.4. Просмотр настроечных параметров производится в следующей последовательности:

- нажатием кнопок **Ф**, **^** выбрать раздел КОЭФФИЦИЕНТЫ и по кнопке **Ф** войти в него;
- с помощью кнопок **^**, **+** осуществить просмотр настроечных параметров.

Последовательность вывода настроечных параметров, формат вывода и их назначение приведены в табл. 6.

## 9. ПЛОМБИРОВАНИЕ

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

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

- первичные преобразователи объема (в соответствии с их ТД);
- печатная плата ИВБ внутри тепловычислителя (см. рис.2).

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

- крышка тепловычислителя;
- ППР и ТСП на трубопроводе;

**ВНИМАНИЕ!!! В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб ОТК предприятие - изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.**

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При считывании показаний с прибора и обнаружении сообщения **Разряда батареи** принять меры к срочной ее замене. После выдачи такого сообщения прибор обеспечивает работоспособность в течение 1 месяца. По истечению 3,5 лет службы батареи рекомендуется считывание показаний производить каждые 2 недели.

Замену батареи производить в следующей последовательности:

- подключить к клеммам +V и -V внешний источник питания напряжением 3,6..5,5 В;
- отключить провод от клеммы +ВАТ и выпаять литиевую батарею;
- впаять новую батарею и подключить провод +ВАТ;
- отключить внешний источник питания.

В процессе эксплуатации следить за исправностью защитных металлорукавов и труб, их надежным заземлением и принимать меры по защите их от коррозии. Техническое обслуживание водосчетчиков - согласно предоставляемой на них ТД.

## 11. ПОВЕРКА

Теплосчетчик подлежит обязательной первичной государственной поверке при выпуске с производства, периодической поверке, а также в случае необходимости - после ремонта. Поверка производится организациями, имеющими на это государственную лицензию.

Поверку теплосчетчиков производят согласно методике «Государственная система обеспечения единства измерений. Методика поверки. Теплосчетчик ИРВИКОН ТС-200 ИРВ 3.480.001.И1»

Периодичность поверки теплосчетчика установлена 4 года.

## 12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения при эксплуатации теплосчетчика приведены в табл.10.

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки.	Вероятная причина	Способ устранения
1. При нажатии кнопки нет вывода информации на индикатор	не подключена или неисправна батарея питания	Подключить или заменить батарею питания и установить текущую дату и время (см. п. 8.1)
2. Отсутствует измерение температуры ( $T1..T4 = 0$ )	Разрыв в цепи питания ТСП (токовые линии) или разрыв потенциальных проводов от одного из ТСП	Проверить полное сопротивление по цепи +11... -14, а также перемычки по токовым выводам неустановленных ТСП.
3. При исправной работе водосчетчиков нет счета массы теплоносителя	Разрыв или замыкание сигнальной цепи от соответствующего водосчетчика.	Проверить наличие импульсных сигналов на выводах G1..G4, при Цвх =0 -замыкание линии связи, при ивх= 3В - разрыв линии связи Устранить обнаруженные неисправности.
4. На индикаторе индицируется неисправность датчика давления	1. Неисправен или отсутствует датчик давления. 2. Обрыв или замыкание сигнальных линий связи	При исправном преобразователе давления измерить напряжение на клеммах P-GND . Напряжение, В, должно иметь значение $0,124 \cdot I_p$ , $I_p$ - ток датчика давления, мА. При значительных отличиях найти неисправность линии связи и устранить ее.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73,  
 Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,  
 Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Самара (846)206-03-16,  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40, Новосибирск (383)227-86-73, Уфа (347)229-48-12,  
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Нижний Новгород (831)429-08-12, Саратов (845)249-38-78

**единный адрес: [ink@nt-rt.ru](mailto:ink@nt-rt.ru)**

**сайт: [irvikon.nt-rt.ru](http://irvikon.nt-rt.ru)**