

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики РТ900

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики РТ900 предназначены для измерений объемного расхода, объема, температуры, разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя (воды), времени и вычисления количества тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков РТ900 основан на измерении объемного расхода, температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах с последующим вычислением разности температур, объема теплоносителя и количества тепловой энергии.

Измерение объемного расхода и объема теплоносителя основано на методе измерения разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по направлению потока жидкости и против него. Возбуждение импульсов производится преобразователями пьезоэлектрическими ультразвуковыми, устанавливаемыми на измерительном участке трубопровода. Пьезоэлектрические ультразвуковые преобразователи работают попеременно в режиме приемник-излучатель и обеспечивают излучение в жидкость и прием из нее ультразвуковых импульсов под углом к оси трубопровода. Движение жидкости вызывает изменение времени распространения ультразвуковых сигналов по потоку и против него. По разности времени прохождения ультразвуковых импульсов теплосчетчики РТ900 вычисляют скорость потока. По определенной скорости потока и введенным параметрам трубопровода теплосчетчики РТ900 рассчитывают объемный расход и объем жидкости.

Теплосчетчики РТ900 состоят из одной или двух пар ультразвуковых преобразователей (установленных в одном или двух накладных зажимах), образующих измерительный канал, пары датчиков температуры Pt 1000 с фиксаторами и приспособления для накладного крепежа на трубы и электронно-вычислительного блока.

Ультразвуковые преобразователи выпускаются в обычном и высокотемпературном исполнениях, которые могут быть установлены на подающем или обратном трубопроводах.

Электронно-вычислительный блок теплосчетчиков РТ900 выполняет следующие функции:

- цифровая обработка сигналов, поступающих с ультразвуковых преобразователей;
- измерение температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- измерение разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- вычисление скорости потока жидкости;
- вычисление объемного расхода и объема жидкости по введенным параметрам трубопровода (материал, наружный диаметр, толщина стенки);
- вычисление количества тепловой энергии;
- светодиодная индикация состояния теплосчетчика;
- формирование и хранение архивов событий, измеренных и вычисленных значений, настроечных параметров;
- передача измеренной информации по импульсным, частотным сигналам и цифровым интерфейсам.

Выходные сигналы по HART-протоколу, Modbus-протоколу и токовый выходной сигнал предназначены только для индикации измеренных значений.

В комплект поставки теплосчетчиков РТ900 входит беспроводной планшетный персональный компьютер с операционной системой Android (версия 4.4 или выше) с установленным программным пакетом РТ900 APP. Связь электронно-вычислительного блока с персональным компьютером осуществляется по беспроводной сети Bluetooth. Программный пакет РТ900 APP позволяет производить следующие операции:

- загружать в теплосчетчики РТ900 и сохранять из теплосчетчиков РТ900 конфигурационные данные;
- отображать измеренные и вычисленные параметры, параметры настройки;
- формировать протоколы и графики, основываясь на измеренной и вычисленной информации, хранящейся в теплосчетчиках;
- хранение данных.

Общий вид электронно-вычислительного блока теплосчетчиков РТ900 приведен на рисунке 1.

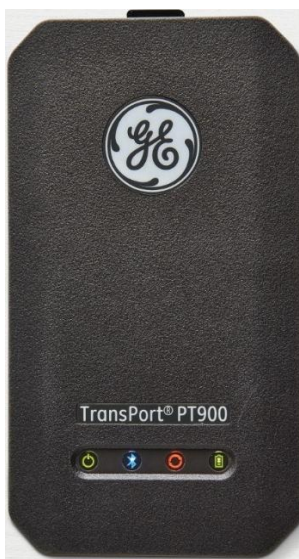


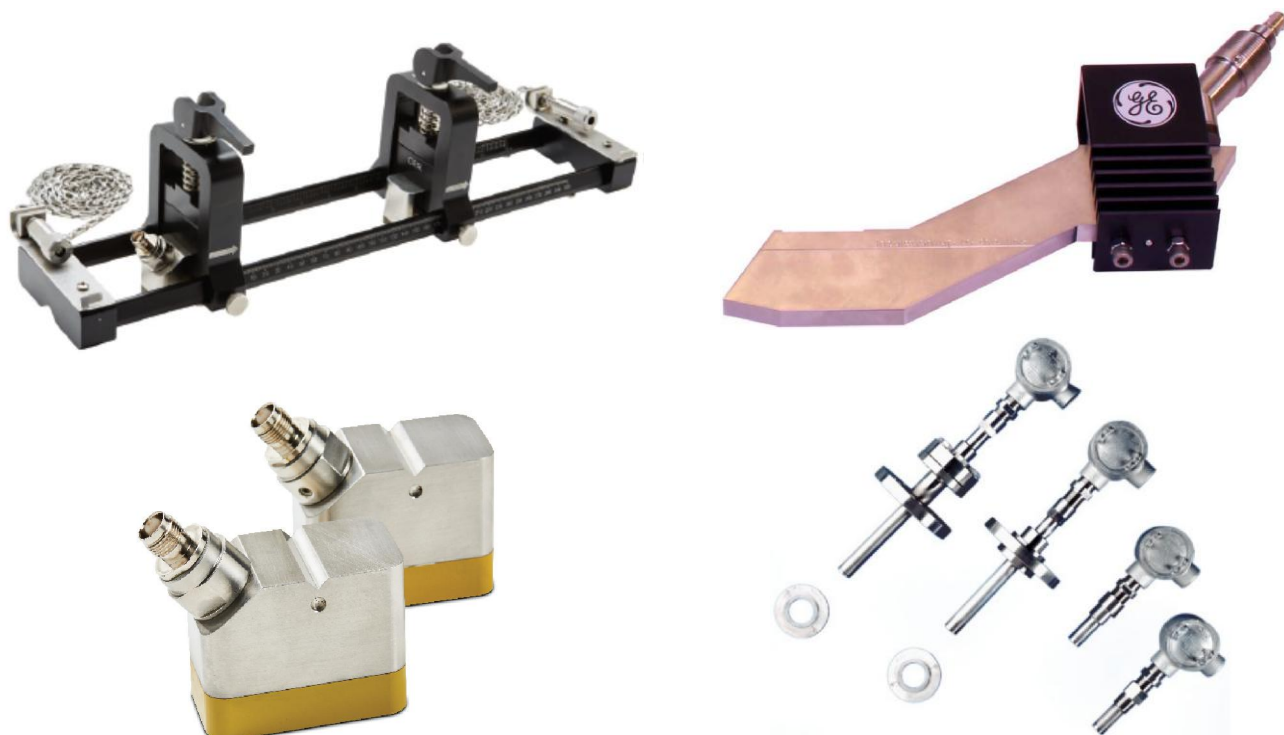
Рисунок 1 – Общий вид электронно-вычислительного блока теплосчетчиков РТ900

Общий вид датчиков температуры Pt 1000 теплосчетчиков РТ900 приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид датчиков температуры Pt 1000 теплосчетчиков РТ900

Общий вид ультразвуковых преобразователей теплосчетчиков РТ900 приведен на рисунке 3.



а) обычное исполнение

б) высокотемпературное исполнение

Рисунок 3 – Общий вид ультразвуковых преобразователей теплосчетчиков РТ900

Пломбирование теплосчетчиков РТ900 не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Теплосчетчики РТ900 имеют встроенное программное обеспечение. Программное обеспечение предназначено для вычисления объёмного расхода и объёма на основе данных от ультразвуковых преобразователей, вычисление количества тепловой энергии, а также для управления устройствами ввода-вывода информации теплосчетчиков, создания в энергонезависимой памяти архивных записей об измеренных и вычисленных значениях за отчетные интервалы времени (часы, сутки). Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчиков РТ900 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	РТ900
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	не ниже 1.0.7
Цифровой идентификатор программного обеспечения	–

\* Номер версии программного обеспечения приведен в паспорте.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объёмного расхода, м <sup>3</sup> /ч*	от 0,3 до 3000
Диапазон скорости потока, м/с	от 0,03 до 12,19
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °С	от 0 до +150

Наименование характеристики	Значение
Минимальное значение измеряемой разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, $\Delta t_{\min}$ , °С	3
Максимальное значение измеряемой разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, $\Delta t_{\max}$ , °С	150
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) теплоносителя, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_{\max} / G)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур теплоносителя, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии, %	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 \cdot G_{\max} / G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении текущего времени, %	$\pm 0,05$
<p>* Для номинального диаметра трубопровода от DN 12,7 до DN 300 при скорости потока от 0,6 до 12,19 м/с. Диапазон измерений объемного расхода может быть уменьшен в соответствии с заказом (определяется диапазоном калибровки изготовителя).  <math>G_{\max}</math> – максимальное значение объемного расхода теплоносителя, соответствующее скорости потока 12,19 м/с при данном номинальном диаметре трубопровода, м<sup>3</sup>/ч.  <math>G</math> – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч.  <math>t</math> – измеренное значение температуры теплоносителя, °С.  <math>\Delta t</math> – измеренное значение разности температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, °С.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр трубопровода	от DN 12,7 до DN 2000
Толщина стенки трубопровода, мм, не более	76,2
Выходные сигналы	частотный, импульсный, аналоговый от 4 до 20 мА, HART-протокол, Modbus-протокол
Цифровые интерфейсы связи	RS-485, Bluetooth, USB (микро-USB порт)
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С а) электронно-вычислительного блока б) ультразвуковых преобразователей - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -20 до +55 от -40 до +75 до 90, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Параметры электропитания, В	от 3,0 до 3,6 (электропитание осуществляется от литиевой батареи)
Потребляемая мощность, Вт, не более	25

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры электронно-вычислительного блока, мм, не более: - длина - ширина - высота	200 110 40
Габаритные размеры ультразвукового преобразователя обычного исполнения, мм, не более: - длина - ширина - высота	71 32 56
Габаритные размеры ультразвукового преобразователя высокотемпературного исполнения, мм, не более: - длина - ширина - высота	354 80 247
Масса электронно-вычислительного блока, кг, не более	0,9
Масса ультразвукового преобразователя, кг, не более: - обычное исполнение - высокотемпературное исполнение	0,3 2,0
Средний срок службы, лет	25

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик	РТ900	1 шт.
Ультразвуковые преобразователи	–	1 или 2 комплекта
Датчики температуры	–	1 комплект
Комплект монтажных частей	–	1 шт.
Беспроводной планшетный персональный компьютер с программным пакетом РТ900 APP	–	1 шт.
Толщиномер ультразвуковой (по заказу)	PocketMIKE	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 0869-1-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 0869-1-2018 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Теплосчетчики РТ900. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 20 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта № 256 от 7 февраля 2018 г., в диапазоне объемного расхода, соответствующем диапазону измерений теплосчетчика РТ900;

- рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда согласно ГОСТ 8.558–2009 в диапазоне температур, соответствующих диапазону измерений теплосчетчика РТ900;

- термостат VT-20, диапазон воспроизводимых температур от минус 10 °С до плюс 150 °С, нестабильность поддержания температуры ±0,1 °С;

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3 (регистрационный номер 32359-06).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке теплосчетчиков РТ900.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам РТ900**

Приказ Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ГОСТ 8.558–2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Техническая документация фирм-изготовителей

**Изготовители**

Фирма «GE Sensing EMEA», Ирландия

Адрес: Sensing House, Shannon Free Zone East, Shannon, Co. Clare

Телефон: +353 61 470200, факс: +353 61 471359

Web-сайт: <http://www.gemeasurement.com>

Фирма «GE Infrastructure Sensing, LLC», США

Адрес: 1100 Technology Park Drive, Billerica, MA 01821

Телефон: +1 978 437 1224, факс: +1 978 437 1224

Web-сайт: <http://www.gemeasurement.com>

Фирма «GE Sensing and Inspection (Changzhou) Co., Ltd», Китай

Адрес: Building 9, Jintong International Industrial Park, NO. 8 Xinhua Road Changzhou, Jiangsu

Телефон: 0086 519 88318080

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ДжиИ Рус Инфра»  
(ООО «ДжиИ Рус Инфа»)

ИНН 7705574092

Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., 10

Телефон: +7 (495) 937-11-11, факс: +7 (495) 937-11-12

Web-сайт: <http://www.ge.com/ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»

Телефон: +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32

Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)

E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.