

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3

#### Назначение средства измерений

Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3 предназначены для измерения объемного расхода, объема, давления жидкости в закрытых и открытых системах теплоснабжения, а так же количества других измеряемых сред.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении времени распространения ультразвуковых импульсов в потоке жидкости через ультразвуковые преобразователи расхода, которые работают попеременно в режиме приемник-излучатель. Скорость распространения ультразвукового сигнала в жидкости, заполняющему трубопровод, представляет собой сумму скоростей ультразвука в неподвижной жидкости и скорости потока жидкости в проекции на рассматриваемое направление распространения ультразвука. Время распространения ультразвукового импульса зависит от скорости движения жидкости.

В состав расходомеров входят:

- от одного до четырех ультразвуковых преобразователя расхода (УПР) или от одной до четырех пар монтируемых на поверхности трубопровода пьезоэлектрических преобразователя (ПЭП);
- электронный блок (ЭБ);
- кабель частотный РК-50;
- четыре преобразователя давления.

Акустические оси, состоящие каждая из пары ПЭП, могут располагаться на УПР либо по диаметру (одна ось), либо по двум взаимно перпендикулярным диаметрам в одной плоскости (две оси), либо по одной хорде (одна ось), либо по двум хордам (верхняя и нижняя оси), либо по двум взаимно перпендикулярным хордам в одной плоскости (две оси), либо по четырем хордам (четыре оси). УПР измеряют расход жидкости, соответственно по подающему и обратному трубопроводам первого (ТВ1) и/или второго теплового ввода (ТВ2) и/или измерения расхода горячей и холодной воды (в ТВ и/или ТВ2).

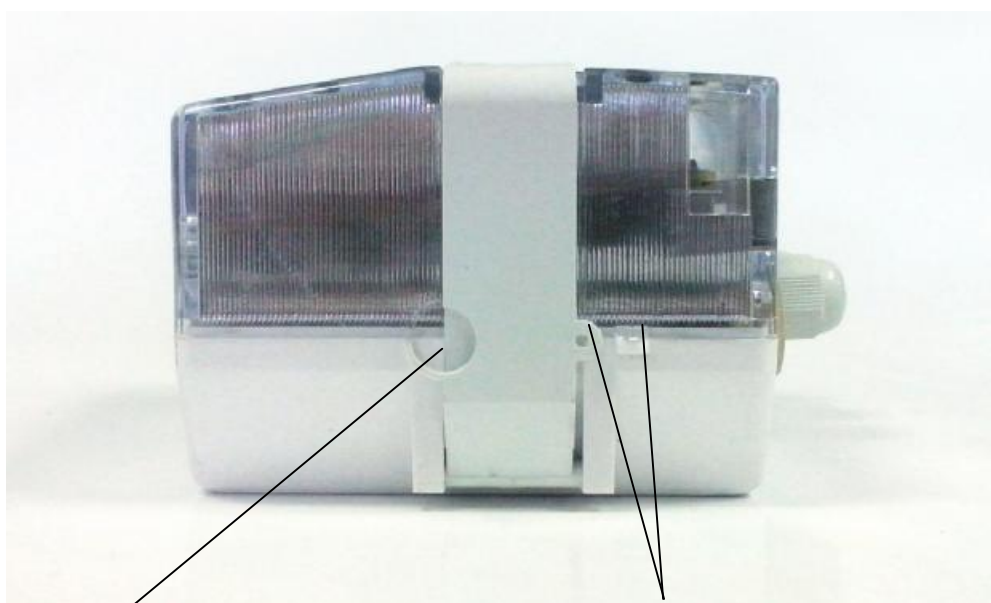
Электронный блок расходомера формирует импульсы, поступающие на пьезоэлектрические преобразователи ПЭП1 (ПЭП3, ПЭП5, ПЭП7). ПЭП1 (ПЭП3, ПЭП5, ПЭП7) преобразуют электрический импульс в акустический ультразвуковой импульс (УЗИ), излучаемый в измеряемую среду, например по потоку. Задержанный ультразвуковой сигнал, полученный от пьезоэлектрических преобразователей ПЭП2 (ПЭП4, ПЭП6, ПЭП8), преобразуясь в электрический сигнал, поступает в электронный блок для обработки. Затем процесс измерения расхода повторяется с той разницей, что преобразователи ПЭП1 (ПЭП3, ПЭП5, ПЭП7) становятся приемниками УЗИ, а ПЭП2 (ПЭП4, ПЭП6, ПЭП8) – излучателями против потока. Электронный блок измеряет время задержки распространения сигнала по и против потока, вычисляет мгновенный объемный расход, накопленный объем в м<sup>3</sup>, формирует архив данных.

Величина избыточного давления, полученная от преобразователей давления ПД1, ПД2, ПД3, ПД4 в виде нормированных токовых сигналов 4-20 мА, поступает в электронный блок, где преобразуется, отображается на ЖКИ, архивируется.

Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3 выпускаются трех исполнений: Модель 3.1, Модель 3.2, Модель 3.3, которые отличаются друг от друга количеством подключаемых ультразвуковых преобразователей расхода, преобразователей давления, а также возможностью подключения внешних счетчиков воды или расходомеров с импульсными или частотными выходами.



Рисунок 1 - Общий вид расходомера УРЖ2КМ Модель 3 (DN 20)



Место мастичного клейма поверителя

Место для проволоки металлической пломбы

Рисунок 2 - Места пломбировки электронного блока

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров УРЖ2КМ Модель 3 по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных

средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Программное обеспечение средства измерения разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, её хранение, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными между средством измерения и внешними устройствами.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	STU-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.018
Цифровой идентификатор ПО	4541
Другие идентификационные данные	—

Метрологические характеристики расходомеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. В расходомерах предусмотрена надежная защита от несанкционированных вмешательств в работу прибора, которые могут привести к искажению результатов измерений, а именно:

- введение соответствующего пароля;
- ведение архивов нештатных ситуаций и изменений с указанием времени и даты;
- механическое опломбирование.

Программирование расходомеров может быть произведено только после вскрытия пломб на крышке корпуса расходомеров.

### Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода и объема расходомеров УРЖ2КМ Модель 3, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номинальные диаметры УПР, мм	Диапазон изменения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:		
		объемного расхода		объема
		по индикатору	по импульсному выходу	
DN 15-40	I	(±1,0)	(±1,0)	(±1,0)
	II	(±1,5)	(±1,5)	(±1,5)
	III	(±2,0)	(±2,0)	(±2,0)
DN50-DN200	I	±1,0(±1,0)	±1,0(±1,0)	±1,0(±1,0)
	II	±1,5(±1,3)	±1,5(±1,3)	±1,5(±1,3)
	III	±2,0(±1,5)	±2,0(±1,5)	±2,0(±1,5)

Продолжение таблицы 2

DN >200	I	±1,0	±1,0	±1,5(±1,5)
	II	±1,5	±1,5	±2,0(±1,5)
	III	±2,0	±2,0	±2,0(±2,0)
<p>Примечания</p> <p>1 В скобках указаны значения погрешности при поверке расходомера проливным способом, остальные значения - беспроливным способом по документу "Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Методика поверки. ТЕСС 421457.016 МП";</p> <p>2 Погрешности указаны для диапазонов объемного расхода <math>q_{max}</math>, <math>q_t</math>, <math>q_{min}</math> ∴</p> <p>I <math>q_{max}/10 \leq q \leq q_{max}</math></p> <p>II <math>q_t \leq q &lt; q_{max}/10</math></p> <p>III <math>q_{min} \leq q &lt; q_t</math></p> <p>3 При питании от батарейки 3,6 В, допускаемая относительная погрешность вычисляется по формуле: <math>q = \pm (3 + 0,05 \cdot q_{max}/q)</math>, но не более <math>\pm 5\%</math>.</p>				

Номинальный диаметр, DN	15 - 1800
Диапазон расходов, м <sup>3</sup> /ч	от 0,03 до 97200
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по индикатору, %, при измерении	
- времени распространения ультразвуковых импульсов	±0,4
- расхода	±0,5
- объема	±0,6
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по импульсному выходу при измерении расхода, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по токовому выходу при измерении расхода, %	±1,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности ЭБ при преобразовании входных сигналов и индикации избыточного давления, %	±0,5
Диапазон температуры жидкости, °С	от 1 до плюс 150
Максимальное рабочее давление жидкости, МПа	1,6 (35)
Напряжение питания, В	3,6
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,2
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более	120x110x80
Масса электронного блока, кг, не более	0,7
Степень защиты	IP67
Средняя наработка на отказ, ч	73000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, оС	от плюс 5 до плюс 50
- относительная влажность, %	до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону электронного блока методом плоской фотопечати и в центре титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Примечание
ТЕСС 421457.016	Расходомер УРЖ2КМ Модель 3 в том числе:	1	по заказу
ИЯКН.433.645.003 ТУ	Пьезоэлектрический преобразователь ПЭП-3, ПЭП-6 (ЗАО Фирма «ТЕСС-Инжиниринг», г. Чебоксары)	2/4/8	по заказу
	Арматура для крепления пьезопреобразователей	2/4/8*	по заказу
ТЕСС ПП12, ТЕСС ПП13, ТЕСС ПП14, ТЕСС ПП15	УПР с DN от 15 по 1800 мм	1/2/3/4	по заказу
ТЕСС 421457.016 РЭ	Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Руководство по эксплуатации	1	
ТЕСС 421457.016 МП	Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Методика поверки.	1	
ТЕСС 421457.016 ИМ	Инструкция по монтажу на месте установки. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3	1	
ТЕСС 075_БП4_1	Блок питания БП-4 (ЗАО Фирма «ТЕСС-Инжиниринг»)	1	по заказу
ER 34615	Литиевая батарейка 3,6 В; 16 А/Ч	1	по заказу
ТУ4212-044-18004487-2003	Преобразователи избыточного давления МИДА-ДИ-13П (СП МДУ, г. Ульяновск)	1	по заказу
* комплектуется держателями, спецгайками, медными или силиконовыми прокладками.			

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом ТЕСС 421457.016 МП «Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИР» 07 сентября 2015 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная УПСЖ-50, диапазон расхода от 1,0 до 50 м<sup>3</sup>/ч, погрешность менее ±0,3 %;
- частотомер электронно-счетный GFC-8131H, диапазон измеряемых частот от 0,005 Гц до 150 МГц, относительная погрешность по частоте кварцевого генератора ±1,5·10<sup>-7</sup>;
- генератор сигналов ГЗ-112/1, диапазон частот от 10 Гц до 10 МГц, погрешность установки частоты ±[2 +(30/f)]% в диапазоне 10 Гц-1 МГц, ±3% в диапазоне 1-10 МГц;
- секундомер СОП пр-2а-3-000 ТУ 25-1894.003-90;
- термометр стеклянный лабораторный ТЛ-4, цена деления 0,1°С, предел измерения 0-100 °С, ТУ 25-2021.003-88;
- угломер с нониусом 2-2, ГОСТ 5378-88, диапазон измерений: внутренних углов - от 40° до 180°, наружных углов - от 0° до 360°, основная погрешность, не более 2`;
- штангенциркуль ШЦ-1-150-0.05, ГОСТ 166-89, цена деления 0,05 мм, диапазон измерения от 0 до 150 мм;
- толщиномер «Взлет УТ», диапазон измерений от 1 до 300 мм, абсолютная погрешность ±(0,035+0,001h) мм;
- приспособление УТ-12 (кювета).

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Руководство по эксплуатации. ТЕСС 421457.016 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам УРЖ2КМ Модель 3**

1 ГОСТ 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости».

2 ГОСТ 8.374-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода (объема и массы) воды».

3 ТЕСС 421457.016 ТУ Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Технические условия.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество Фирма «ТЕСС-инжиниринг»

(ЗАО Фирма «ТЕСС-инжиниринг»)

ИНН 2129004164

428005, г.Чебоксары, ул.Гражданская, 85 «б»

Тел./факс: (8352) 34-18-61, 34-18-62

E-mail: [info@tess21.ru](mailto:info@tess21.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская д. 7а

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

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

С.С.Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.