ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2022 г. № 1230

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части сведений о местах осуществления деятельности изготовителей

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер в ФИФ	Изготовитель	Место осуществления деятельности Изготовителя		Заявитель
					Прежний адрес	Новый адрес	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Расходомеры ультразвуковые	УРС-002	67520-17	Общество с ограниченной ответственностью «Геолинк Ньютек» (ООО «Геолинк Ньютек»), г. Москва	123056, г. Москва, переулок Электрический, д.12, пом.II, комн. 6	117105, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Нагатино-Садовники, Варшавское шоссе, д.37А, стр.2, этаж 2, помещ. №V, ком. №1А	Общество с ограниченной ответственностью «Геолинк Ньютек» (ООО «Геолинк Ньютек»), г. Москва
2.	Установки поверочные автоматизированные	УПРС	52183-12	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-производственная фирма «Нептун» (ООО «ИПФ «Нептун»), г. Киров	610005, г. Киров, ул. Советская 67а, 61	Адрес: 610030, г. Киров, ул. Прудная, д. 51, Юридический адрес: 610005, г. Киров, ул. Советская 67а, 61	Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-производственная фирма «Нептун» (ООО «ИПФ «Нептун»), г. Киров
3.	Виброметры	серии ViPen	81159-20	Общество с ограниченной ответственностью Производственно-внедренческая фирма «Вибро-Центр» (ООО ПВФ «Вибро-Центр»), г. Пермь	614000, г. Пермь, ул. Пермская, д. 70, офис 401	614500, Российская, Федерация, Пермский край, м. район Пермский, сельское поселение Савинское, д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, офис 2217	Общество с ограниченной ответственностью Производственно-внедренческая фирма «Вибро-Центр» (ООО ПВФ «Вибро-Центр»), г. Пермь

4.	Теплосчетчики-регистраторы	ЭСКО-Терра М	77314-20	Акционерное общество «Энергосервисная компания 3Э» (АО «ЭСКО 3Э»), г. Москва	125362, г. Москва, ул. Водников, д. 2, стр. 4, эт. 1, блок 1, офис 1	121205, г. Москва, Инновационный центр Сколково, ул. Сикорского, д.11, цокольный этаж, помещение 1, комната 59	Акционерное общество «Энергосервисная компания 3Э» (АО «ЭСКО 3Э»), г. Москва
5.	Расходомеры-счетчики электромагнитные	ЭМР	51448-12	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Наука» (ООО «НПО «Наука»), г. Чебоксары	428036, г. Чебоксары, ул. Матэ Залка, д .27	428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Базовый проезд, д. 4, пом. 3	ООО «НПО «Наука», г. Чебоксары

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2022 г. № 1230

Регистрационный № 67520-17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые УРС-002

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые УРС-002 (далее приборы) предназначены для измерения объёмного расхода и объема воды с содержанием воздуха или взвешенных частиц до 1% объёмного содержания в полностью заполненных трубопроводах.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на методе прямых измерений разности времени при прохождении ультразвука в воде от одного пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП) к другому в прямом и обратном направлении. Электрические импульсы с электронного блока (ЭБ) поступают поочередно то на один, то на другой ПЭП, входящих в один канал измерения, в результате чего ультразвук проходит путь по потоку и против потока воды.

Приборы состоят из преобразователя расхода жидкости ультразвукового и электронного блока (ЭБ). Преобразователь расхода жидкости ультразвуковой состоит из измерительного участка трубопровода с закрепленными на нем ПЭП. Количество ПЭП определяется числом используемых каналов измерений. Каждый канал работает с одной парой ПЭП.

Прибор содержит до шести каналов измерения расхода. Это позволяет измерять расход одновременно в шести независимых трубопроводах или реализовать многолучевую схему измерения в одном трубопроводе. ЭБ имеет брызгозащищённое исполнение и изготавливается из силумина или термопластика. Электрическая схема выполнена по модульному принципу. Под застекленным окном в верхней крышке корпуса ЭБ расположен жидкокристаллический индикатор, на который выводится информация о текущем расходе и нарастающем объеме жидкости, а также времени работы прибора. Прибор обеспечивает передачу данных через интерфейс RS-485 по протоколу MODBUS.

Прибор в зависимости от состава преобразователя расхода жидкости ультразвукового имеет два исполнения:

- с ПЭП, установленными в измерительный участок из состава прибора;
- с ПЭП, которые устанавливаются непосредственно на рабочий трубопровод.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1, 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

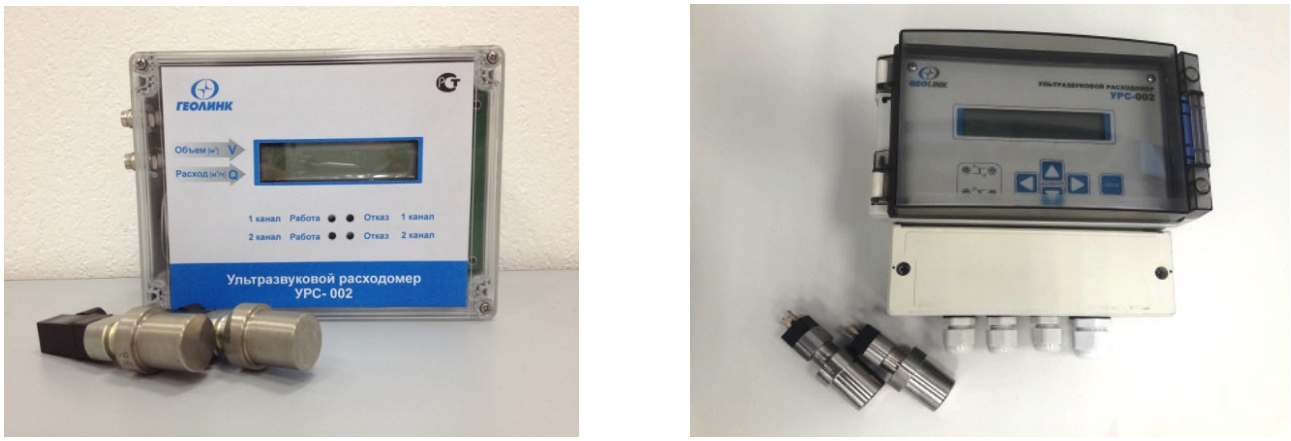


Рисунок 1 – Комплект расходомера без измерительного участка.

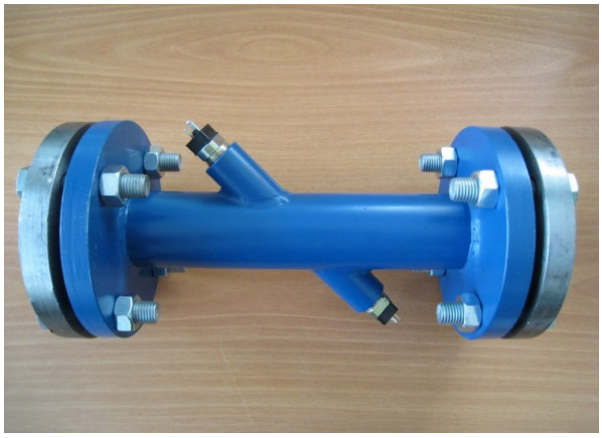
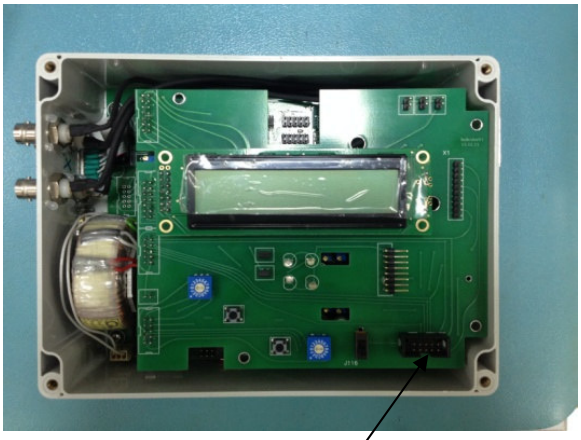


Рисунок 2 - Преобразователь расхода



Место нанесения пломбы и знака поверки

Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является встроенным и реализовано в микроконтроллере. Микроконтроллер размещен в ЭБ. Доступ к микроконтроллеру и его интерфейсу для загрузки ПО ограничивается специальным разъёмом для «пульта ввода данных», который пломбируется. ПО не может быть модифицировано, считано или загружено через какой-либо другой интерфейс после опломбирования разъема ввода, равно как и не могут быть изменены параметры работы ПО. Дополнительно используется аппаратно-программная защита памяти программ и данных, реализуемая производителем микроконтроллера.

Уровень защиты ПО приборов от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	А-1112
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.3
Цифровой идентификатор ПО	13088

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики расходомеров ультразвуковых УРС-002 представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение										
Диаметр условного прохода измерительного участка (Ду), мм	15	20	32	50	65	80	100	150	200	250	300
Минимальный расход Q_{min}, м^3/ч	0,05	0,1	0,3	1,4	2,1	2,3	2,5	6,3	10,0	16,0	20,0
Максимальный расход Q_{max}, м^3/ч	3,0	7,5	15	80	100	160	250	630	1000	1600	2500
Максимальное рабочее давление, МПа	2,5										
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от +1 до +180										
Ёмкость цифрового отсчетного устройства объёма жидкости, м^3	999999999										
Цена младшего разряда индикатора при измерении объёма, м^3	0,001										
Диапазоны выходных сигналов, пропорциональные расходу: - токовый, мА - частотный, Гц	 от 4 до 20 от 0 до 1000										

Наименование характеристики	Значение										
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ при измерениях объемного расхода, %: - по индикатору и частотному выходу - по токовому выходу	±1,5 ±1,0										
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ при измерении времени распространения ультразвука между ПЭП по каждому каналу, %	±0,1										
Диаметр условного прохода измерительного участка (Ду), мм	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Минимальный расход Q_{min}, $м^3/ч$	32	40	63	80	100	125	160	200	250	400	630
Максимальный расход Q_{max}, $м^3/ч$	4000	6300	10000	12500	16000	20000	25000	40000	50000	63000	10^5
Максимальное рабочее давление, МПа	2,5										
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от +1 до +180										
Ёмкость цифрового отсчетного устройства объёма жидкости, $м^3$	999999999										
Цена младшего разряда индикатора при измерении объёма, $м^3$	0,001										
Диапазоны выходных сигналов, пропорциональные расходу: - токовый, мА - частотный, Гц	от 4 до 20 от 0 до 1000										

Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ при измерениях объемного расхода, %: - по индикатору и частотному выходу - по токовому выходу	 ±1,5 ±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ при измерении времени распространения ультразвука между ПЭП по каждому каналу, %	±0,1

Таблица 3

Способ установки ПЭП	Условный диаметр Ду, мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма (расхода), %	
		от Q_{min} до 0,04 Q_{max}	от 0,04 Q_{max} до Q_{max}
По оси трубопровода	от 15 до 32	±(1,0+0,04 Q_{max}/ Q) [±(1,5+0,04 Q_{max}/ Q)]	±2,0 [±2,5]
По диаметру	от 50 до 150	±(1,0+0,04 Q_{max}/ Q) [±(1,5+0,04 Q_{max}/ Q)]	±2,0 [±2,5]
По двум хордам	150	±0,04 Q_{max}/ Q [±(0,5+0,04 Q_{max}/ Q)]	±1,0 [±1,5]
По диаметру	от 150 до 300	±(4,0+0,04 Q_{max}/ Q) [±(4,5+0,04 Q_{max}/ Q)]	±2,0 [±2,5]
По диаметру или одной хорде	от 400 до 2000	±(3,5+0,04 Q_{max}/ Q) [±(4,0+0,04 Q_{max}/ Q)]	±1,5 [±2,0]
По двум хордам	от 150 до 300	±(0,5+0,04 Q_{max}/ Q) [±(1,0+0,04 Q_{max}/ Q)]	±1,5 [±2,0]
По двум и более хордам	от 400 до 2000	±0,04 Q_{max}/ Q [±(0,5+0,04 Q_{max}/ Q)]	±1,0 [±1,5]

Таблица 4 – Основные технические характеристики расходомеров ультразвуковых УРС-002

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры ЭБ, мм, не более -длина -ширина -высота	 338 200 115
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 220^{+22}_{-33} 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Длина кабеля между ПЭП и ЭБ, м, не более	100
Масса ЭБ, кг, не более	3
Условия эксплуатации ЭБ: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, без конденсата, % - атмосферное давление, кПа	 от 0 до +35 от 5 до 70 от 84 до 107
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	50000

Знак утверждения типа
наносится на переднюю панель ЭБ методом фотопечати, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации прибора типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5- Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Расходомер ультразвуковой УРС-002 (в соответствии с комплектом заказа)	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в п. 3.3 руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым УРС-002

ТУ 4213-004-44484660-2016 (ПМЕК.407111.004 ТУ) «Расходомеры ультразвуковые УРС-002». Технические условия

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Геолинк Ньютек»
(ООО «Геолинк Ньютек»)
ИНН 7710494607
Адрес: 117105, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Нагатино-Садовники, Варшавское шоссе, д.37А, стр.2, этаж 2, помещ. №V, ком. №1А
Тел./факс: (495)380-21-64
E-mail: newtech@geolink.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2022 г. № 1230

Регистрационный № 52183-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки поверочные автоматизированные УПРС

Назначение средства измерений

Установки поверочные автоматизированные УПРС предназначены для воспроизведения и измерения объемного расхода, объема, массового расхода и массы жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия установок поверочных автоматизированных УПРС - объемно-массовый: поток воды пропускается через испытуемые приборы, закрепленные на рабочем столе, эталонный расходомер-счетчик (ЭРС), далее поток воды проходит в бак весового устройства, где производится взвешивание воды и определение ее объема.

При работе установки используется сборный резервуар, из которого измеряемая среда забирается насосом (насосами) и через вспомогательные вентили подается в ресивер (гидроаккумулятор), где происходит сглаживание пульсаций потока. По выходу из ресивера поток измеряемой среды проходит через замкнутый гидравлический тракт измерительного участка и при измерении ЭРС поступает непосредственно в резервуар, а при измерении ВУ - через устройство переключения потока (далее – УПП) поступает в весовой бак.

Установки поверочные автоматизированные УПРС имеют следующие модификации: УПРС-3; УПРС-5; УПРС-15; УПРС-30; УПРС-45; УПРС-50; УПРС-70; УПРС-100; УПРС-150; УПРС-200, которые отличаются значением наибольшего расхода и пределами относительной погрешности.

Установки включают в себя средства измерения (СИ):

- расходомеры для измерения объемного расхода и объема жидкости (Sitrans, Госреестр № 35024-12; Promag, Госреестр № 14589-09);
- тензодатчики для измерения массы ВУ (Flintec, Госреестр № 46027-10; Scaime, Госреестр № 49505-12);
- термометры сопротивления ТСП (Госреестр № 51307-12);
- датчики давления МИДА (Госреестр № 50730-12)

и состоят из следующих частей:

а) системы хранения и подготовки рабочей жидкости;
б) устройства подачи рабочей жидкости;
в) трубной обвязки;
г) системы управления.

Система хранения и подготовки рабочей жидкости состоит из резервуара и ресивера.

Устройство подачи измеряемой среды состоит из циркуляционного насоса, вспомогательных затворов и регулирующей запорной арматуры с электроприводом, обеспечивающих воспроизведение и регулирование расхода воды.

Трубная обвязка включает в себя измерительный участок, комплект установочных приспособлений и зажимное устройство.

ВУ представляют собой встроенные весы бункерного типа на трех тензодатчиках и предназначены для статического взвешивания воды в весовом баке.

Датчики температуры предназначены для непрерывного измерения температуры воды, проходящей через ЭРС. Результаты измерения температуры используются для пересчета массы воды в весовом баке в объем.

Система управления состоит из силового шкафа и системы сбора и обработки информации.

В систему сбора и обработки информации входят персональный компьютер (далее – ПК), преобразователь интерфейса, специализированное программное обеспечение (далее – ПО), контроллер, панель сбора данных.

Программное обеспечение
установок поверочных автоматизированных УПРС имеет метрологически значимую часть (исполняемый модуль UPRS.exe, файл градуировочных характеристик и настроек settings.cfg) и метрологически незначимую (вспомогательные файлы). Запуск файла градуировочных характеристик и настроек защищен паролем.

ПО имеет модульную структуру и включает в себя исполняемый файл, файлы протоколов и результатов поверки, служебные файлы с настройками системы автоматизации, файлы для формирования интерфейса приложения, файлы базы данных по поверяемым РС.

Для файлов UPRS.exe, settings.cfg в эксплуатационной документации на установки приводятся цифровые идентификаторы (контрольные суммы), вычисленные с помощью программы DivHash v.1.2, которые проверяются при проведении поверки установок. Сведения по ПО приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Параметры ПО

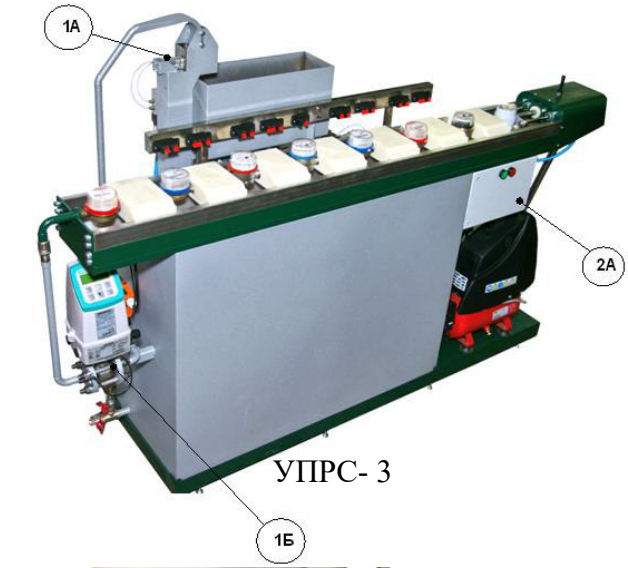
Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
UPRS	UPRS/XX[1)]	UPRS/XX/1: -UPRS.exe -settings.cfg	A2415F18430B45446 21D5CAFD7CAEBB1 BC375D31896CBB49 BFF0BB21029236092 (пример формата для settings.cfg)[2)]	MD5
[1)]значение XX совпадает с обозначением модификации установки [2)]цифровой идентификатор является переменным и записывается в РЭ после очередной настройки и поверки.				

ПК под управлением программы позволяет осуществлять управление установкой, контроль ее параметров во всех режимах работы, долговременное хранение данных о типах РС, результатах поверки в памяти ПК, автоматическое формирование протоколов поверки, защищенных от возможности их корректировки.

Контроллер предназначен для управления исполнительными механизмами, а также для сбора и первичной обработки измерительной и контрольной информации в соответствии с программой, формирования управляющих сигналов для выполнения поверки РС в автоматическом или полуавтоматическом режиме.

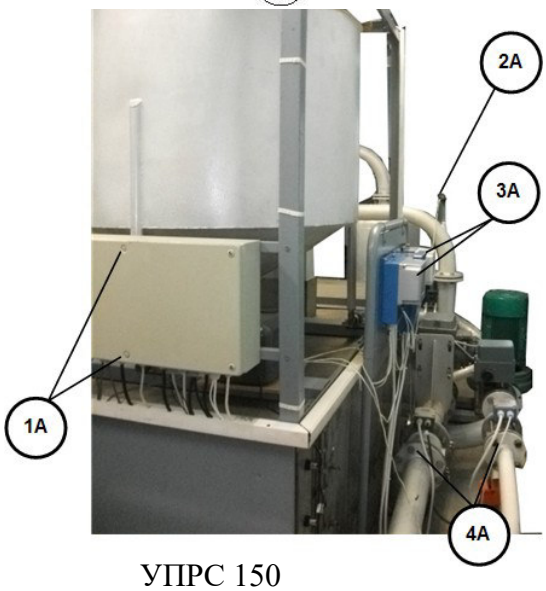
Общий вид установок поверочных автоматизированных УПРС приведен на рисунке 1.

Места пломбирования в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства показаны на рисунке 1, при этом позиции с индексом А пломбируются способом давления на специальную мастику или путем нанесения специальных наклеек, позиции с индексом Б пломбируются проволокой с использованием пластмассовых или металлических пломб с оттиском клейма предприятия-изготовителя.



УПРС- 3

УПРС-70



УПРС 150

Рисунок 1 - Общий вид установок поверочных автоматизированных УПРС

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические и технические характеристики

Характеристика	Модификация УПРС									
	3	5	15	30	45	50	70	100	150	200
1 Минимальный расход, $Q_{мин}$, $м^3/ч$	от 0,001 до 0,1 (устанавливается программно)									
2 Максимальный расход, $Q_{макс}$, $м^3/ч$	3	5	15	30	45	50	70	100	150	200
3 Количество ЭРС, штук, не менее[1)]	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
4 Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема или массы с помощью ЭРС и использованием импульсных (аналоговых) каналов, %	± 0,25 (± 0,26)									
5 Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении массы или объема с помощью ВУ и использованием импульсных (аналоговых) каналов, %	± 0,08 (± 0,10)				± 0,05 (± 0,07)					

Продолжение таблицы 2

Характеристика	Модификация УПРС									
	3	5	15	30	45	50	70	100	150	200
6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала температуры рабочей жидкости, °С	± 0,5									
7 Пределы допускаемой приведенной погрешности канала давления рабочей жидкости, %	± 1,0									
8 Нестабильность воспроизведения расхода на интервале интегрирования, %	± 2,0									
9 Характеристики аналоговых каналов: − количество каналов, штук, не менее − диапазон измерения силы постоянного тока, мА − дискретность отсчета, мА − пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений, %	4 от 0,5 до 20 $5 \cdot 10^{-4}$ ± 0,05									
10 Характеристики импульсных каналов: − количество каналов, штук, не менее − диапазон измерения числа импульсов − абсолютная погрешность количества импульсов, имп.	4 $0 – (2^{24}-1)$ ± 1									
11Пределы допускаемой относительной погрешности ВУ (mpe), %	± 0,08			± 0,05						
12Количество одновременно поверяемых СИ, штук, не более	8									
13Параметры электрического питания:										
− напряжение переменного тока, В	(380 ± 38)/(220 ± 22)									
− частота, Гц	50 ± 1									
14 Потребляемая мощность, кВА	от 1,5 до 3			от 5,5 до 11				от 18 до 37		
15 Общее количество ВУ, шт., не более	1						2			3
16 Сходимость показаний нагруженного ВУ, ед. mpe	± 1									
17 Вместимость резервуара, $м^3$, не менее	0,2	0,2	0,3	0,4	1,0	1,1	1,5	2,0	3,0	11
18 Габаритные размеры, м - длина - ширина - высота	от 1,7 до 2,0 от 0,5 до 0,7 от 1,2 до 1,5			от 2,1 до 3,0 от 1,2 до 1,7 от 1,9 до 2,1				от 4,2 до 8,5 от 2,0 до 5,0 от 3,0 до 4,0		
19 Масса установки при незаполненном резервуаре (заполненном), кг, не более	500 (800)			600 (2000)				8000 (18000)		

Окончание таблицы 2

Характеристика	Модификация УПРС									
	3	5	15	30	45	50	70	100	150	200
20 Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от плюс 15 до плюс 25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7									
21 Средняя наработка на отказ, час, не менее	8000									
22 Срок службы, лет, не менее	12									
Примечание: 1) количество ЭРС определяется их типом и метрологическими характеристиками. В зависимости от типа используемых ЭРС установки имеют исполнение - 1 (УПРС XX/1), если относительная погрешность ЭРС в пределах ± 0,25 %; - 2 (УПРС XX/2), если относительная погрешность ЭРС в пределах ± 0,20 %; - 3 (УПРС XX/3), если относительная погрешность ЭРС в пределах ± 0,15 %; 2) с перерывом на ежедневное техническое обслуживание в пределах 30 – 45 минут.										

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку установки поверочной автоматизированной УПРС электрохимическим или лазерным способом, которая устанавливается на боковой стенке защитного кожуха зажимного устройства, и в центр титульных листов эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплект поставки установок

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Установка поверочная автоматизированная УПРС	УПРС-3; УПРС-5; УПРС-15; УПРС-30; УПРС-45, УПРС-50; УПРС-70; УПРС-100; УПРС-150; УПРС-200	1 шт.	По заказу потребителя
Установка поверочная автоматизированная УПРС. Руководство по эксплуатации.	НУХХХ.00.001 РЭ	1 экз.	
Инструкция. ГСИ. Установки поверочные автоматизированные УПРС. Методика поверки.	УПРС.00.001 МП	1 экз.	
Эксплуатационная документация на составные части, входящие в комплект установки		1 комплект	
Запасные части		1 комплект	По заказу потребителя
Компакт-диск с программным обеспечением UPRS.exe	НУХХХ.00.001 ПО	1 шт.	

Сведения о методиках (методах измерений)

Методы измерений содержатся в документе НУХХХ.00.001 РЭ «Установка поверочная автоматизированная УПРС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным автоматизированным УПРС:

1 ГОСТ 8.510-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости.

2 ТУ 4381-001-67571864-2012. Установки поверочные автоматизированные УПРС. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-производственная фирма «Нептун»

Адрес: 610030, г. Киров, ул. Прудная, д. 51

Юридический адрес: 610005, г. Киров, ул. Советская 67а, 61

e-mail: mail@ipfneptun.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А

Тел.: (843)272-70-62, факс: 272-00-32

e-mail: vniirpr@bk.ru

Регистрационный номер 30006-09

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2022 г. № 1230

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Виброметры серии ViPen

Назначение средства измерений

Виброметры серии ViPen (далее – виброметры) предназначены для измерения виброускорения, виброскорости и виброперемещения, воздействующего на виброметр.

Описание средства измерений

Принцип действия виброметров основан на преобразовании вибрации контролируемого объекта в пропорциональный электрический сигнал и дальнейшей его обработке.

Виброметры выпускаются в двух модификациях: ViPen и ViPen-2 и состоят из заключенного в единый корпус акселерометра и блока электроники со встроенным интегратором, осуществляющим одинарное (для модификации ViPen) или двойное интегрирование (для модификации ViPen-2). Виброметры модификации ViPen выпускаются в исполнениях: ViPen и ViPen (П), виброметры модификации ViPen-2 выпускаются в исполнениях: ViPen-2 и ViPen-2 (Н). Виброметры исполнений ViPen и ViPen (П) различаются материалом корпуса и размером. Виброметры исполнений ViPen-2 и ViPen-2 (Н) различаются формой и размером корпуса.

На передней панели виброметров модификации ViPen расположены сенсорная кнопка и жидкокристаллический экран, предназначенный для индикации показаний.

Виброметры модификации ViPen-2 осуществляют передачу выходного цифрового сигнала через интерфейс Bluetooth LE на планшет или телефон.

Питание виброметров осуществляется от встроенного несъемного литий-полимерного аккумулятора.

Пломбирование виброметров модификаций ViPen и ViPen-2 не предусмотрено.

Заводские номера наносятся на заднюю панель корпуса виброметра методом наклейки. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид виброметров модификаций ViPen и ViPen-2 представлен на рисунках 1 и 2.

ViPen	ViPen (П)

Рисунок 1 – Общий вид виброметров модификации ViPen

ViPen-2	ViPen-2 (Н)

Рисунок 2 – Общий вид виброметров модификации ViPen-2

Программное обеспечение

Программное обеспечение у виброметров ViPen отсутствует.

Виброметры ViPen-2 имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО, влияющее на метрологические характеристики, загружается в микропроцессор, находящийся на измерительной плате блока электроники виброметра на заводе изготовителя. Встроенное ПО обеспечивает аналого-цифровое преобразование и передачу измеряемых данных от встроенного акселерометра, а также обеспечивает управление процессом передачи данных по цифровому каналу связи.

Метрологические характеристики виброметров нормированы с учетом встроенного ПО.

Для обмена данными между виброметрами и планшетом (телефоном) используется внешнее ПО, не являющееся метрологически значимым, которое служит для отображения цифровых данных на экране планшета (телефона).

Защита ПО от преднамеренных изменений обеспечивается средствами операционной системы путем установки пароля для вхождения в файл программы.

Защита ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения виброметров ViPen-2

Идентификационные признаки	Значение
Внешняя часть ПО	
Идентификационное наименование ПО	Беспроводные датчики DIMRUS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.83 и выше
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Встроенная часть ПО	
Идентификационное наименование ПО	vipen2.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.25 и выше
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики виброметров модификации ViPen

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения (амплитудное значение), м/с^2	от 1 до 50
Диапазон измерений виброскорости (СКЗ), мм/с	от 1 до 70
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении виброускорения на базовой частоте 79,6 Гц, %: - в диапазоне измерений от 1 до 5 м/с^2 включ. - в диапазоне измерений св. 5 до 50 м/с^2	 ±10 ±5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении виброскорости на базовой частоте 79,6 Гц, %: - в диапазоне измерений от 1 до 5 мм/с включ. - в диапазоне измерений св. 5 до 70 мм/с	 ±10 ±5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении виброускорения относительно базовой частоты 79,6 Гц в диапазонах частот, %, не более: - от 10 до 30 Гц включ. - св. 30 до 1000 Гц	 ±30 ±10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении виброскорости относительно базовой частоты 79,6 Гц в диапазонах частот, %, не более: - св. 30 до 700 Гц включ. - от 10 до 30 Гц включ. и св.700 до 1000 Гц	 ±10 ±30
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности	±1,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	 от +15 до +25

Таблица 3 - Метрологические характеристики виброметров модификации ViPen-2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений амплитудного значения виброускорения, м/с^2	от 1 до 100
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 1 до 100
Диапазон измерений размаха виброперемещения, мкм	от 10 до 500
Диапазон рабочих частот при измерении, Гц: - виброускорения; - виброскорости; - виброперемещения	 от 10 до 1000 от 10 до 1000 от 10 до 200
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении виброускорения на базовой частоте 45 Гц, %: - в диапазоне измерений от 1 до 5 м/с^2 включ. - в диапазоне измерений св. 5 до 100 м/с^2	 ±10 ±5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении виброскорости на базовой частоте 45 Гц, %: - в диапазоне измерений от 1 до 5 мм/с включ.; - в диапазоне измерений св. 5 до 100 мм/с	 ±10 ±5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении виброперемещения на базовой частоте 45 Гц, %: - в диапазоне измерений от 10 до 50 мкм включ.; - в диапазоне измерений св. 50 до 500 мкм	 ±30 ±5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении виброускорения и виброскорости относительно базовой частоты 45 Гц в диапазонах частот, %, не более: св. 30 до 700 Гц включ.; от 10 до 30 Гц включ. и св. 700 до 1000 Гц	 ±10 ±30
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики при измерении виброперемещения относительно базовой частоты 45 Гц в диапазонах частот, %, не более: св. 30 до 200 Гц; от 10 до 30 Гц включ.	 ±10 ±30

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности	±1,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25

Таблица 4 - Основные технические характеристики виброметров модификаций ViPen и ViPen-2

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, ºС	от -20 до +50
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более: ViPen ViPen (П) ViPen-2 ViPen-2 (Н)	 15×40×146 16×45×146 23×54×122 23×54×146
Масса, кг, не более: ViPen и ViPen (П) ViPen-2 и ViPen-2 (Н)	 0,2 0,35

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом или методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений для виброметров модификации ViPen

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Виброметр	ViPen / ViPen (П)	1 шт.	-
Руководство по эксплуатации	ВЦ.402243.028.01 РЭ изм.1	1 экз.	на отгружаемую партию
Паспорт	ВЦ.402243.028 ПС	1 экз.	-
Дополнительные принадлежности		1 компл.	

Таблица 6 – Комплектность средства измерений для виброметров модификации ViPen-2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Виброметр	ViPen-2/ ViPen-2(Н)	1 шт.	-
Руководство по эксплуатации	ВЦ.402243.028.02 РЭ изм.1	1 экз.	на отгружаемую партию
Паспорт	ВЦ.402243.028 ПС	1 экз.	-
Дополнительные принадлежности		1 компл.	

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в руководствах по эксплуатации ВЦ.402243.028.01 РЭ изм.1 и ВЦ.402243.028.02 РЭ изм.1 раздел 2 «Работа с прибором».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к виброметрам серии ViPen

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

ТУ ВЦ.402243.028 изм. 1 «Виброметры серии ViPen. Технические условия (ТУ 26.51.66-103-12025123-2019)»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Производственно-внедренческая фирма «Вибро-Центр» (ООО ПВФ «Вибро-Центр»)

ИНН 5902104208

Адрес: 614500, Российская Федерация, Пермский край, м. район Пермский, сельское поселение Савинское, д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, офис 2217

Телефон: 8 (342) 212-91-93

Факс: 8 (342) 212-84-74

E-mail: vibrocenter@vibrocenter.ru

Web-сайт: www.vibrocenter.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437 55 77

Факс: +7 (495) 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2022 г. № 1230

Регистрационный № 77314-20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики-регистраторы ЭСКО-Терра М

Назначение средства измерений

Теплосчетчики-регистраторы ЭСКО-Терра М (далее – теплосчетчик) предназначены для измерений и регистрации: количества тепловой энергии, тепловой мощности, объемного и массового расхода (объема и массы) теплоносителя, температуры (теплоносителя, наружного воздуха), разности температур и избыточного давления теплоносителя в системах тепло- и водоснабжения.

Описание средства измерений

Теплосчетчик является измерительной системой вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596-2002 с функционально выделенными измерительными каналами (далее - ИК). В составе теплосчетчика реализованы простые (объемного расхода (объема); температуры теплоносителя; давления теплоносителя) и сложные (массы теплоносителя, разности температуры теплоносителя; количества теплоносителя; тепловой энергии; тепловой мощности) ИК.

Принцип работы теплосчетчиков состоит в измерении и преобразовании значений объемного расхода (объема) и параметров теплоносителя (температуры, разности температур и давления) с последующим расчетом количества теплоносителя, тепловой энергии и тепловой мощности, в соответствии с уравнениями измерений.

Теплосчетчики конструктивно состоят из:

- тепловычислителя - 1 шт.;
- модуля аналоговых измерений (МАИ) – от 0 до 6 шт.;
- средств измерений утвержденного типа (далее - СИ) объемного расхода и/или объема с цифровыми (RS-485) и/или аналоговыми (частотные или числоимпульсные) выходными сигналами, в соответствии с таблицей 1 – от 1 до 15 шт.;
- СИ температуры или разности температур с цифровыми (RS-485 по протоколу Modbus) и/или аналоговыми (сопротивление с НСХ 100П, Pt100, 500П, 1000П, Pt1000) выходными сигналами, в соответствии с таблицей 2 – от 0 до 12 шт. (от 0 до 6 комплектов);
- СИ избыточного давления с цифровыми (RS-485 по протоколу Modbus) и/или аналоговыми (сила постоянного тока) выходными сигналами, в соответствии с таблицей 3 – от 0 до 12 шт.

Таблица 1 – СИ объемного расхода и/или объема

Наименование и тип СИ	Регистрационный номер[1]
1	2
Счётчики холодной воды и горячей воды СХВ (СХВ-15, СХВ-15Д, СХВ-20, СХВ-20Д), СГВ (СГВ-15, СГВ-15Д, СГВ-20, СГВ-20Д)	16078-13[2]
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	17858-11
Счётчики холодной и горячей воды MTK/MNK/MTW Водоучет	19728-03[2]
Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5	20699-11
Расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР»	28363-14
Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭСКО-РВ.08	28868-10
Счётчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	51794-12[2]
Расходомеры счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» модификация «Лайт М»	52856-13
Счётчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ	56351-14[2]
Счётчики холодной и горячей воды универсальные ETWI 15 ВИНДЭКС	60378-15[2]
Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3	62890-15
Счётчики воды одноструйные Пульсар	63458-16[2]
Расходомеры-счетчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	66324-16
Расходомеры-счётчики электромагнитные ЭСКО-Р	72089-18[3]

[1] - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений СИ.

[2] – применяются в системах водоснабжения.

[3] – Могут комплектоваться двумя термопреобразователями сопротивления и двумя датчиками избыточного давления, соответственно измеренные значения объемного расхода, объема, температуры и давления формируются в цифровой (RS-485) выходной сигнал.

Таблица 2 – СИ температуры и разности температур

Наименование и тип СИ	Регистрационный номер*
Термопреобразователи ИТ	17943-10
Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	38878-17
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	38959-17
Комплекты термометров сопротивления из платины технически разностных КТПТР-04, КТПТР-05, КТПТР-05/1	39145-08
Термометры сопротивления ТЭМ-100	40592-09
Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-110	40593-09
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	43096-15
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10
Термопреобразователи сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319П, ТСМ 320М, ТСП 320П, ТСМ 321М, ТСП 321П, ТСМ 322М, ТСП 322П, ТСМ 323М, ТСП 323П	60967-15
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	61801-15
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП, ТСП-К	65539-16
Датчики температуры TOPAZ DT RS485	71866-18

* регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений СИ

Таблица 3 – СИ избыточного давления

Наименование	Регистрационный номер*
Преобразователи давления измерительные НТ	26817-17
Датчики давления ИД	26818-15
Преобразователи давления измерительные СДВ	28313-11
Преобразователи избыточного давления ПД-Р	40260-11
Датчики давления малогабаритные КОРУНД	47336-16
Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ	55928-13
Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МПС	66504-17
* регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений СИ	

СИ входящие в состав теплосчетчиков обеспечивают измерение параметров теплоносителя (объемный расход, объем, температуру, разность температур, избыточное давление) и передачу результатов измерений в тепловычислитель (цифровые выходные сигналы) или МАИ (аналоговые и цифровые выходные сигналы) с помощью кабелей связи. Тепловычислитель и МАИ предназначены для приема, измерений и преобразований выходных сигналов от СИ в соответствующие физические величины, с последующим расчетом: объема, массы и разности температур теплоносителя, а также тепловой энергии (тепловой мощности) в соответствии с ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, ГОСТ Р 8.728-2010, МИ 2412-97. Тепловычислитель также обеспечивает: ведение системного времени; архивирование и хранение полученных значений количественных и качественных параметров теплоносителя; передачу измерительной информации по цифровым интерфейсам связи.

Теплосчетчик осуществляет:

- измерение, индикацию и регистрацию (нарастающим итогом) объемного (массового) расхода теплоносителя в трубопроводах, $м^3$/ч (т/ч);
- измерение, индикацию и регистрацию (нарастающим итогом) объема (массы) теплоносителя в трубопроводах, $м^3$ (т);
- измерение, индикацию и регистрацию температуры и/или разности температур в трубопроводах, ºС;
- вычисление, индикацию и регистрацию средневзвешенных значений температуры, ºС;
- измерение, индикацию и регистрацию избыточного давления, МПа;
- вычисление, индикацию и регистрацию средневзвешенных значений избыточного давления, МПа;
- вычисление, индикацию и регистрацию количества тепловой энергии (нарастающим итогом), Гкал;
- вычисление, индикацию и регистрацию тепловой мощности (мгновенные значения), Гкал/ч;
- измерение, индикацию и регистрацию времени работы, ч;
- регистрацию времени работы теплосчетчика в штатном и нештатном режимах, час;
- регистрацию во внутренней энергонезависимой памяти тепловычислителя измеренных и вычисленных значений;
- ведение архивов, глубина архива не менее: часового – 60 суток, суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 36 месяцев;
- количество записей в нестираемом архиве диагностической информации (в том числе ведение архива изменения настроечных параметров), не менее 320;
- передачу данных по цифровым интерфейсам связи.

Теплосчетчики выпускаются в исполнениях, которые отличаются количеством и типами входящих в их состав измерительных, комплексных и вычислительных компонент. Обозначение при заказе: Теплосчетчики-регистраторы

ЭСКО-Терра М X – X – X – X – X – X – X – X – X ТУ 26.51.65.000-002-11323367-2018

- Класс точности 1, 2
- Количество МАИ – 0...6
- Количество частотно-импкльсных расходомеров или водосчетчиков - 0…12
- Количество ЭСКО-Р в исп. «Ц» - 0...15
- Количество комплектов ТСП - 0…6
- Наличие интерфейса Bluetooth – 0...1
- Наличие интерфейса USB – 0...1
- Количество ДИД - 0 … 12
- Количество единичных ТСП - 0…12

Общий вид теплосчетчика приведен на рисунке 1. С целью предотвращения несанкционированного доступа, тепловычислитель и МАИ, пломбируются в соответствии с рисунками 2 и 3: места нанесения пломб эксплуатирующей организации обозначены цифрой 1 на рисунке 2; места нанесения пломб поверителя обозначены цифрой 2 на рисунке 3. Пломбировки СИ входящих в состав теплосчетчика в соответствии с их технической и эксплуатационной документацией.

Рисунок 1 – Общий вид теплосчетчика

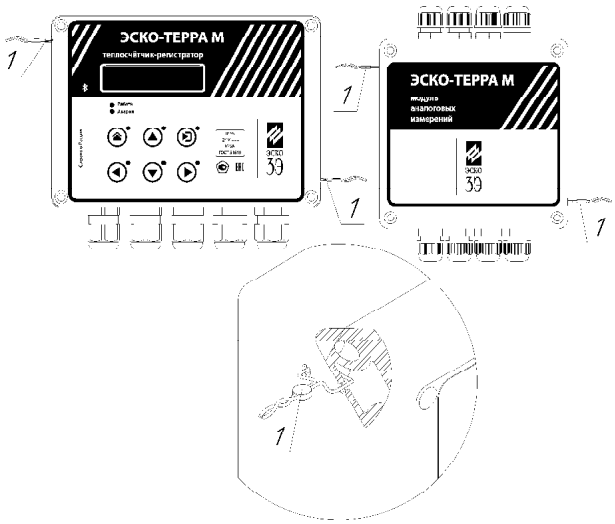
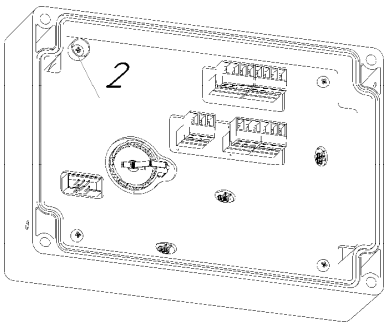
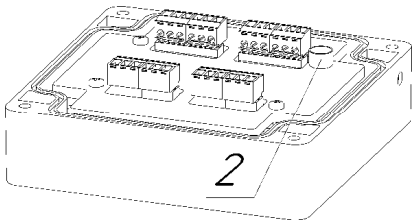


Рисунок 2 – Места нанесения пломб изготовителя и/или эксплуатирующей организации



Тепловычислитель (тыльная сторона)



МАИ (тыльная сторона)

Рисунок 3 – Места нанесения пломб поверителя

Программное обеспечение

Программное обеспечение теплосчетчиков включает в свой состав (в зависимости от комплектности):

- программное обеспечение тепловычислителя (ПО ТВ);
- программное обеспечение МАИ (ПО МАИ);
- программное обеспечение СИ входящих в состав теплосчетчика (ПО СИ).

ПО ТВ и ПО МАИ устанавливаются (прошиваются) в энергонезависимую память при изготовлении, далее ограничение доступа обеспечивается пломбами, места нанесения которых приведены на рисунках 2 и 3. Конструкция теплосчетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО ТВ и ПО МАИ и измерительную информацию.

Нормирование метрологических характеристик теплосчетчик проведено с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты ПО ТВ и ПО МАИ и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО ТВ и ПО МАИ приведены в таблицах 4 и 5, соответственно. Уровень защиты и идентификационные данные ПО СИ входящих в состав теплосчетчика в соответствии с их технической и эксплуатационной документацией.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО ТВ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ESCO_terra_m.hex
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	-

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО МАИ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ESCO_m.hex
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 6 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диаметры условного прохода DN[1]	от 4 до 1300
Диапазон измерений объемного расхода (объема)[1], $м^3/ч$	от 0,01 до 100000
Диапазон измерений частоты электрических сигналов, Гц	от 0 до 10000
Диапазон измерений температур[1], ºС - теплоносителя - окружающей среды	 от 0 до +150 от -50 до +130
Диапазон измерений электрического сопротивления (сигналы от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009), Ом - Pt100 (α=0,00385 $ºC^{-1}$) (от -50 до +150 ºС) - Pt500 (α=0,00385 $ºC^{-1}$) (от -50 до +150 ºС) - Pt1000 (α=0,00385 $ºC^{-1}$) (от -50 до +150 ºС) - 100 П (α=0,00391 $ºC^{-1}$) (от -50 до +150 ºС) - 500 П (α=0,00391 $ºC^{-1}$) (от -50 до +150 ºС) - 1000 П (α=0,00391 $ºC^{-1}$) (от -50 до +150 ºС)	 от 80,31 до 157,33 от 401,53 до 786,63 от 803,06 до 1573,25 от 80,00 до 158,22 от 400 до 791,10 от 800,01 до 1582,21
Диапазон измерений разности температур[1], ºС	от 2 до 148
Диапазон измерений избыточного давления[1], МПа	от 0 до 2,5
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК объемного расхода (объема) воды и/или теплоносителя (δ_G), определяются по формуле[2], % - при этом для класса 2[3] - при этом для класса 1[3]	$\delta_G = \pm\sqrt{\delta_{СИ(G)}^2 + \delta_{МАИ(G)}^2}$ $\delta_G \le \pm(2+0{,}02\cdot G_{max}/G) \le \pm 5$ $\delta_G \le \pm(1+0{,}01\cdot G_{max}/G) \le \pm 3{,}5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты электрических сигналов и преобразования в значение физической величины ($\delta_{МАИ(G1)}$)[4], %	±0,06
Пределы допускаемой погрешности измерений количества электрических сигналов (импульсов) и преобразований в значение физической величины ($\delta_{МАИ(G2)}$)[4], % на 10000 импульсов	±0,01

Продолжение таблицы 6

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массы теплоносителя (δ_M), определяются по формуле[5], %	$\delta_M = \pm\sqrt{\delta_G{}^2 + \delta_{TB(\rho)}{}^2}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК температуры (Δ_t) определяются по формуле[6], ºС - при этом, не более	$\Delta_t = \pm(\Delta_{СИ(t)} + \Delta_{МАИ(t)})$ $\pm(0{,}6+0{,}004\cdot\lvert t\rvert)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления и преобразования в значение физической величины ($\Delta_{МАИ(t)}$)[4], ºС	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК разности температуры ($\delta_{\Delta t}$), определяются по формуле[7], % - при этом, не более	$\delta_{\Delta t} = \pm\sqrt{\delta_{СИ(\Delta t)}{}^2 + \delta_{МАИ(\Delta t)}{}^2}$ $\pm(0{,}5+3\cdot\Delta t_{min}/\Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений и вычислений разности температуры МАИ ($\delta_{МАИ(\Delta t)}$), %	$\pm(0{,}25+\Delta t_{min}/\Delta t)$
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности ИК избыточного давления определяются по формуле (γ_P)[8], % - при этом, не более	$\gamma_P = \sqrt{\gamma_{СИ(P)}{}^2 + \gamma_{МАИ(P)}{}^2}$ ±2
Пределы допускаемой приведенной к верхнему диапазону измерений погрешности измерений и преобразований силы постоянного тока в значение физической величины ($\gamma_{МАИ(P)}$)[4], %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений и преобразований входных аналоговых сигналов от СИ входящих в состав теплосчетчика с последующим вычислением тепловой энергии (тепловой мощности), %	$\pm(0{,}5+\Delta t_{min}/\Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии в рабочих условиях, % - для закрытых систем теплоснабжения - для класса 1[3] - для класса 2[3] - для открытых систем теплоснабжения (в том числе тупиковых), а также для циркуляционных и тупиковых систем водоснабжения	 $\pm(2+4\cdot\Delta t_{min}/\Delta t+0{,}01\cdot G_{max}/G)$ $\pm(3+4\cdot\Delta t_{min}/\Delta t+0{,}02\cdot G_{max}/G)$ по ГОСТ Р 8.728-2010

Продолжение таблицы 6

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	±0,05

[1] – диаметр условного прохода и диапазоны измерений зависят от комплектации теплосчетчика, определяется метрологическими и техническими характеристиками СИ входящих в его состав и указывается в паспорте на теплосчетчик;

[2] - $\delta_{СИ(G)}$ - пределы допускаемой относительной погрешности СИ объемного расхода и/или объема применяемого в составе теплосчетчика, в соответствии с описанием типа на данное СИ, %;

$\delta_{МАИ(G)}$ - пределы допускаемой относительной погрешности измерений и преобразований выходных аналоговых сигналов МАИ от СИ объемного расхода и/или объема (для СИ с частотным выходным сигналом подставляем $\delta_{МАИ(G1)}$; для СИ с импульсным выходным сигналом подставляем $\delta_{МАИ(G2)}$), %.

[3] – класс в соответствии с Приказом Минстроя России от 17.03.2014 № 99/пр, ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, обозначение: G_{max} – максимальное нормированное значение объемного расхода, м^3/ч; G – измеряемое значение объемного расхода, м^3/ч.

[4] - для СИ с цифровым выходным сигналом $\delta_{МАИ(G)}$, $\Delta_{МАИ(t)}$, $\gamma_{МАИ(P)}$ принимают равными нулю.

[5] - $\delta_{ТВ(\rho)}$ - пределы допускаемой относительной погрешности вычисления плотности тепловычислителем, ±0,1 %.

[6] - $\Delta_{СИ(t)}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности СИ температуры применяемого в составе теплосчетчика, в соответствии с описанием типа на данное СИ, ºС;

t – измеряемая температура, ºС.

[7] - $\delta_{СИ(\Delta t)}$ - пределы допускаемой относительной погрешности СИ разности температур применяемого в составе теплосчетчика, в соответствии с описанием типа на данное СИ, %;

Δt_{min} – минимальная разность температур, измеряемая теплосчетчиков, принимает значение 2 или 3 ºС, определяется в соответствии с описанием типа СИ разности температур входящего в состав теплосчетчика;

Δt – измеряемая разность температур, ºС.

[8] - $\gamma_{СИ(P)}$ - пределы допускаемой приведенной погрешности СИ избыточного давления применяемого в составе теплосчетчика, в соответствии с описанием типа на данное СИ, %.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Рабочие условия эксплуатации тепловычислителя и МАИ: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	 от +5 до +50 от 20 до 95 от 61 до 106,7
Параметры электрического питания (напряжение постоянный ток), В: - тепловычислитель - МАИ - СИ	 от 20,4 до 27,6 от 20,4 до 27,6 в соответствии с ОТ

Продолжение таблицы 7

1	2
Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более - тепловычислитель - МАИ - СИ	 171х121х80 120х120х60 в соответствии с ОТ
Потребляемая мощность, Вт, не более: - тепловычислитель - МАИ - СИ	 10 10 в соответствии с ОТ
Масса, кг, не более - тепловычислитель - МАИ - СИ	 1 1 в соответствии с ОТ
Класс защиты по ГОСТ 14254 -2015 - тепловычислитель - МАИ - СИ	 IP65 IP65 в соответствии с ОТ
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	12 110000

Знак утверждения типа
наносится на лицевую панель тепловычислителя и МАИ любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение этого знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость, и на титульном листе руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчики-регистраторы	ЭСКО-Терра М Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х*	1 шт.
Паспорт	26.51.65.000-002-11323367 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.51.65.000-002-11323367 РЭ	1 экз.
Методика поверки	26.51.65.000-002-11323367 МП	1 экз. на партию
Эксплуатационные документы на СИ входящие в состав теплосчетчика	-	1 экз.
_____ * - Комплектность определяется договором на поставку.		

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам-регистраторам ЭСКО-Терра М

Приказ Минстроя России от 17.03.2014 № 99/пр Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

МИ 2412-97 ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя

МИ 2553-99 ГСИ. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения. Рекомендация

ТУ 26.51.65.000-002-11323367–2018 Теплосчетчики-регистраторы ЭСКО-Терра М. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Энергосервисная компания 3Э» (АО «ЭСКО 3Э»)

ИНН 7714221760

Адрес: 121205, г. Москва, Инновационный центр Сколково, ул. Сикорского, д.11, цокольный этаж, помещение 1, комната 59

Телефон: +7 (499) 929-84-27

Web-сайт: www.esco3e.ru

E-mail: info@esco3e.ru

Испытательные центры

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

Web-сайт: http://www.kip-mce.ru

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311313 выдан 09 октября 2015 г.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2022 г. № 1230

Регистрационный № 51448-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭМР

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭМР предназначены для измерения и преобразования в выходные электрические сигналы объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей, удельная электропроводность которых в диапазоне от 0,001 до 10 См/м, температурой от 0 до 150 °С и давлением не более 1,6 МПа.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на явлении индуцирования электродвижущей силы ЭДС в движущемся в магнитном поле проводнике — измеряемой среде. Индуцируемая ЭДС, значение которой пропорционально расходу (скорости) измеряемой среды, воспринимается электродами и поступает на электронный блок расходомера, выполняющий обработку сигнала в соответствии с установленными алгоритмами.

Конструктивно расходомеры состоят из измерительного участка и электронного блока ЭБ. Измерительный участок представляет собой футерованный защитным материалом отрезок трубопровода из немагнитной стали, конструктивно выполненный во фланцевом исполнении. Измерительный участок заключен в кожух, защищающий элементы магнитной системы расходомеров. ЭБ расходомеров выполнен в герметичном корпусе.

Расходомеры обеспечивают:

- индикацию измерительной информации посредством табло;
- архивирование измерительной информации и результатов диагностики;
- представление измерительной информации и результатов диагностики на внешние устройства посредством унифицированных выходных сигналов.

Расходомеры имеют следующие выходные сигналы:

- импульсный сигнал, формируемый дискретным изменением сопротивления выходной цепи при прохождении через преобразователь заданного объема измеряемой среды;
- токовый сигнал в диапазоне тока (4-20) мА, пропорциональный измеренному расходу;

Программное обеспечение

Программное обеспечение является встроенным. Программа проводит ряд самодиагностических проверок после включения питания, а также осуществляет циклическую проверку целостности калибровочных коэффициентов во время работы расходомеров.

Все программное обеспечение расходомеров является метрологически значимым.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики средства измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ЭМР ПО	НАУ_Е_0001	0000001	0x5A9F	CRC 16

Калибровочные коэффициенты хранятся в энергонезависимой памяти и не могут быть изменены через какой-либо интерфейс без переключения расходомера в режим программирования. Переключатель в режим программирования расположен под пломбой винта крепления крышки корпуса ЭБ.

Защита программного обеспечения (ПО) расходомеров от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Метрологически значимая часть ПО расходомеров и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

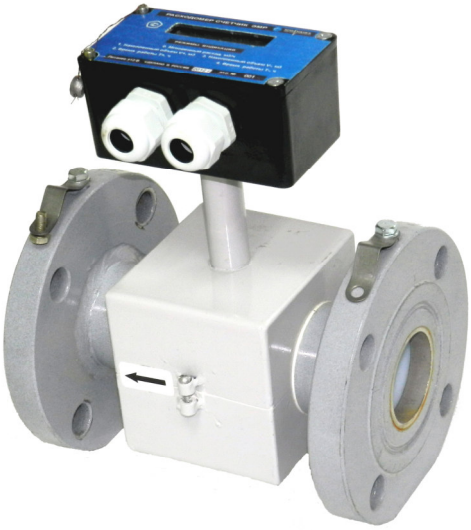


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков электромагнитных ЭМР

Для защиты от несанкционированного доступа должен быть опломбирован винт крепления крышки корпуса изделия в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.

1 – пломбируемый винт крепления корпуса;
2 – пломба.

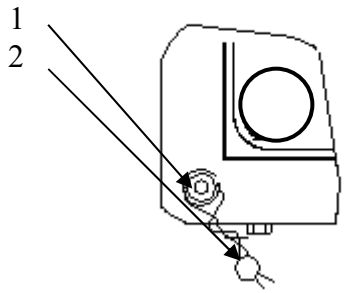


Рисунок 2 – Схема пломбировки расходомеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измеряемых расходов, $м^3/ч$	от 0,03 до 600
Диаметр условного прохода, мм	от 20 до 150
Цена единицы младшего разряда индикатора ЭБ: при индикации расхода, $м^3/ч$ и объема $м^3$	0,001
Расходомеры имеют выходные сигналы, пропорциональные расходу:	- импульсный от 0 до 1000 Гц с весом импульса 0,003-0,167 л/имп., открытый коллектор; - токовый в диапазоне от 4 до 20 мА при нагрузке не более 500 Ом
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении расхода и объема жидкости по индикатору и импульсному выходу соответствуют значениям: в диапазоне измерений расхода от $Q_п$ (включительно) до $Q_{макс}$, % от $Q_{мин}$ до $Q_п$, %	 ± 1,5 ± 5,0
Предел допускаемой относительной погрешности преобразования расхода в токовый сигнал составляет, %	± 1,0
Напряжение питания, В	12±1,0
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – температура измеряемой среды, °С – удельная электропроводность, См/м – влажность окружающей среды при 35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	 от -10 до + 50 от 0 до + 150 от 0,001 до 10 95 от 84 до 106,7
Степень защиты корпуса, по ГОСТ 14254-96	IP55
Надежность расходомеров: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - средний срок службы, лет, не менее	 75000 12
Габаритные размеры, мм, не более	280×320×350
Масса, кг, не более	30

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель расходомера в левый верхний угол методом шелкографии и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта в центре типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭМР	РСТМ.407111.003	1
БП-12	Блок питания	1
Комплект монтажных частей	РСТМ. 407111.008	по заказу
Руководство по эксплуатации	РСТМ. 407111.003 РЭ	1
Инструкция по поверке	РСТМ. 407111.003 МП	1
Паспорт	РСТМ. 407111.003 ПС	1

Сведения о методах измерений

Сведения о методах измерения содержатся в руководстве по эксплуатации «Расходомеры-счетчики электромагнитные» РСТМ.407111.003 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам электромагнитным ЭМР

ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкостей»

ГОСТ Р 8.675-2009 «Расходомеры электромагнитные. Методика поверки»

Технические условия «Расходомеры-счетчики электромагнитные ЭМР. Технические условия» РСТМ. 407111.003 ТУ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Наука» (ООО «НПО «Наука»)

ИНН: 2127320870

Юридический адрес: 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Базовый проезд, д. 4, пом. 3

Почтовый адрес: 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Базовый проезд, д. 4, пом. 3

Адрес: 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Базовый проезд, д. 4, пом. 3

Телефон: +7(8352) 756509

E-mail: info@nponauka.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии».

Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А

Телефон (843) 272-70-62

Факс (843) 272-00-32

электронная почта: vniirpr@bk.ru

Регистрационный номер №30006-09.