

Приложение № 9
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» ноября 2020 г. № 1871

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры LT-US

Назначение средства измерений

Расходомеры LT-US (далее – расходомеры) предназначены для измерений скорости и уровня потока жидкости, объемного расхода и объема жидкости в безнапорных трубопроводах, открытых лотках, открытых каналах и реках, в канализационных колодцах и т. п.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомера с радарным датчиком скорости основан на методе «площадь-скорость». Для расчёта объема и объемного расхода используются данные о средней скорости потока, уровне заполнения канала жидкостью и геометрические характеристики трубопровода или канала.

Расходомеры состоят из следующих основных частей:

- преобразователь передающий измерительный (ППИ, рисунок 1): осуществляет прием, сохранение и обработку данных, полученных от первичных датчиков, а также их дистанционную передачу по каналам GPRS и Bluetooth.

- акустический преобразователь (АП, рисунок 2): первичный бесконтактный датчик измерения уровня жидкости, располагается над потоком.

- радарный датчик скорости (РДС, рисунок 3): первичный бесконтактный датчик измерения средней скорости жидкости, располагается над потоком.

Расходомеры поставляются в двух модификациях, состоящих из следующих основных частей:

модификация 1 - Преобразователь передающий измерительный, акустический преобразователь, радарный датчик скорости жидкости, внешнее программное обеспечение «Восток».

модификация 2 - Преобразователь передающий измерительный, акустический преобразователь.

Для расходомеров без радарного датчика скорости расчёт объема и объемного расхода осуществляется посредством измерения уровня жидкости, протекающей в трубопроводе, канале и пересчета его в значение расхода в соответствии с построенной расходной характеристикой согласно МИ 2220-13.

При установке датчиков необходимо соблюдать требования к длинам прямых участков в соответствии с технической документацией на расходомеры.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователя передающего измерительного



Рисунок 2 - Общий вид акустического преобразователя



Рисунок 3 - Общий вид радарного датчика скорости жидкости

Программное обеспечение

Расходомеры имеют внутреннее программное обеспечение, встроенное в ППИ, и внешнее программное обеспечение: SOFTTOOLS и «ВоСток».

Внутреннее программное обеспечение расходомера отвечает за базовые операции.

Внешнее программное обеспечение SOFTTOOLS предназначено для программирования, считывания и отображения результатов измерений расходомеров. Для связи используется Bluetooth.

Внешнее ПО «ВоСток» осуществляет приём, отображение, обработку, хранение и анализ данных, полученных с расходомеров по GPRS-каналу. Позволяет строить расходную характеристику по полученным значениям. Производит вычисление среднего объёмного расхода, накопительного расхода.

Защита программного обеспечения от несанкционированного доступа осуществляется с помощью паролей.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	ПО преобразователя передающего измерительного	Автономное ПО	
		SOFTTOOLS	«ВоСток»
Идентификационное наименование ПО	-	SOFTTOOLS	ВоСток
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.30.12.13	не ниже V6.23.11	не ниже 1.1.16
Цифровой идентификатор ПО	-	0511F03C	aead816c
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО		CRC32	CRC32
Примечание – Значения цифрового идентификатора ПО, приведённые в таблице, относятся к ПО указанной версии			

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью расходомера.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений, согласно Р 50.2.077-2014, средний.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости жидкости, м/с:	от 0,05 до 6,0
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости, %	$\pm (1,5 + 0,1/v)$ ¹⁾
Диапазон измерений уровня жидкости, м	от 10^{-3} до 3,0 ²⁾
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня жидкости, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений расхода жидкости, м ³ /с	от 0,05 S до 6,0 S ³⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, % - модификация 1	$\pm \sqrt{\delta_v^2 + \delta_H^2}$ ⁴⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, % - модификация 2	$\pm \sqrt{\delta_1^2 + \delta_H^2}$ ⁴⁾
¹⁾ v – скорость потока жидкости, м/с; ²⁾ с учётом минимального расстояния от границы раздела сред до нижнего края АП равное 0,2 м (зона нечувствительности датчика); ³⁾ S – площадь поперечного сечения потока, м ² ; 0,05 – минимальная скорость измеряемого потока, м/с; 6,0 – максимальная скорость измеряемого потока, м/с; ⁴⁾ δ_1 – пределы допускаемой относительной погрешности согласно МИ 2220-13, %. δ_v – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости, %. δ_H – пределы допускаемой относительной погрешности датчика уровня, %:	
$\delta_H = \frac{\gamma_H}{H} \frac{Hv}{H}, \%$	
где H – значение уровня, м Hv – верхний предел измерений АП, м; γ_H – пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении уровня жидкости, %	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая температура окружающей среды для расходомера, °С	от -20 до +60
Габаритные размеры преобразователя передающего измерительного, мм, не более	
высота	270
диаметр	160
Габаритные размеры акустического преобразователя, мм, не более	
высота	142
диаметр	76,2
Габаритные размеры радарного датчика скорости жидкости, мм, не более	
высота	140
диаметр	90
Масса ППИ, кг, не более	1,5
Масса акустического преобразователя, кг	1
Масса радарного датчика скорости, кг, не более	1
Напряжение питания постоянного тока расходомера, В	3,6
Рабочее напряжение радарного датчика скорости, В	от 3,6 до 28
Средняя наработка на отказ, ч	104000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность расходомеров

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь передающий измерительный	-	1 шт.	
Акустический преобразователь	-	1 шт.	
Радарный датчик скорости жидкости	-		по заказу
Монтажный комплект	-	1 шт.	
Программное обеспечение на USB-накопителе	-		по заказу
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.52-011-14500717-2020	1 экз.	
Паспорт	ПС 26.51.52-005-14500717-2020	1 экз.	
Методика поверки	МП 2550-0369-2020	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 2550-0369-2020 «ГСИ. Расходомеры LT-US. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 12 мая 2020 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки измерителей скорости потока жидкости УДИС-6, рег.№ 44510-10;
- установка гидродинамическая ГДУ-400/0,5, рег.№ 31502-06;
- рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам LT-US

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3459 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов

ГОСТ 8.486-83 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости водного потока в диапазоне от 0,005 до 25 м/с

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 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 расхода жидкости;

Техническая документация фирмы-изготовителя «LACROIX Sofrel»

Изготовитель

Фирма «LACROIX Sofrel», Франция

Адрес: 2, rue du Plessis, 35770, Vern-sur-Seiche (Rennes), Франция

Телефон: +33 (0)2 99 04 89 00

Факс: +33 (0)2 99 04 89 01

E-mail: info@lacroix-sofrel.com

Заявитель

Общество с Ограниченной Ответственностью «Аква-тэк СП» (ООО «Аква-тэк СП»)

ИНН 6658467677

Адрес: 620043, Екатеринбург, А. Полежаевой, 10-А, оф.206

Телефон: +7 (343) 373-74-14

Web-сайт: www.akvatek.ru

E-mail: sales@akvatek.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.