

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.