

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры ультразвуковые ОСМ F и РСМ F

#### Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые ОСМ F и РСМ F (далее – расходомеры) предназначены для измерений скорости и уровня потока жидкости, определения объемного расхода и объема жидкости в безнапорных и напорных трубопроводах и открытых каналах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении скорости и уровня потока жидкости - метод «площадь-скорость». Для определения расхода используются данные о скорости потока, уровень заполнения канала жидкостью и геометрические характеристики сечения канала.

Скорость потока жидкости измеряется ультразвуковым методом Доплера. Встроенные в первичный преобразователь скорости (далее – датчик) под углом  $45^\circ$  к оси трубопровода (с углом раскрытия луча  $5^\circ$ ) пьезокристаллы излучают и принимают импульсы ультразвуковых волн, которые отражаются от взвешенных частиц, находящихся в жидкости. Один из кристаллов непрерывно используется в качестве передатчика, другой – в качестве приемника, распознавая отраженный ультразвуковой сигнал совместно с электронным блоком расходомера (процессором). Полученный отраженный ультразвуковой сигнал приходит с измененной частотой, что вызвано движением отражающих частиц по отношению к источнику сигналов. Результирующий сдвиг частоты прямо пропорционален скорости движения частиц в жидкости, а, следовательно, и скорости потока. Из-за различий скорости в различных слоях потока завихрений, вращений отдельных отражающих частиц, поверхностных волн возникает смещение частот. Это смещение оценивается непосредственно расходомером с использованием специальных алгоритмов для получения средней скорости потока. Значения температуры от встроенного в комбинированный датчик скорости термометра сопротивлений используются для коррекции расчётной скорости ультразвука в жидкости. Показания термометра сопротивлений отражаются на экране расходомера.

Для измерений скорости используются трубные или клиновидные комбинированные (клиновидные) преобразователи скорости. В комбинированный преобразователь скорости вмонтированы гидростатический преобразователь уровня (в трубном отсутствует) и термометр сопротивления. Клиновидный датчик устанавливается на дне трубы или лотка и предназначен для работы в открытых каналах или трубопроводах. Трубный датчик располагается в нижней части трубы, заполненной жидкостью, предназначен для работы в напорных и безнапорных коллекторах, а также временно переходящих в напорный режим работы.

Уровень потока жидкости в трубопроводе может определяться:

- гидростатическим преобразователем давления (пьезометрический датчик) с компенсатором на изменение атмосферного давления. Конструктивно этот преобразователь размещается в одном корпусе с клиновидным преобразователем скорости;
- внешним ультразвуковым преобразователем уровня (надводный ультразвуковой датчик, NivuCompact, NivuMaster).

В электронном блоке расходомера измерительная информация преобразуется в значения измеряемых величин:

- средней скорости потока жидкости;
- уровня потока жидкости;
- расхода жидкости;
- суммарного объема жидкости.

Измерительная информация отображается на жидкокристаллическом дисплее электронного блока (графический дисплей 128 x 64 или 128x128 пикселей), в исполнении РСМ F может быть записана во внешнюю карту памяти (типа CF) или передаваться с помощью аналоговых выходов (0,4-20 мА) в исполнении ОСМ F.

Модель ОСМ F – стационарная с возможностью питания от переменного или постоянного тока, имеет исполнения с различным количеством релейных и аналоговых входов и выходов для подключения внешних устройств.

Модель РСМ F - портативная, имеет встроенный перезаряжаемый источник питания (свинцовая батарея 12 В/ 12 А·ч) и зарядное устройство производства компании «Nivus», возможность передачи данных с помощью карты памяти типа CF (объем до 128 Мб).

С помощью сервисной программы «NivuSoft» можно представить данные в виде таблиц и графиков. Также программа предлагает такие дополнительные средства управления данными, таких как экспорт данных, усредняющие функции, вывод максимального и минимального значений, выбор места проведения измерений и т. д.

При установке первичных преобразователей скорости потока в водоводе необходимо соблюдать требования к длинам прямых участков (гидравлические условия) и минимальному уровню жидкости, изложенные в технической документации фирмы – изготовителя.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1. Места пломбирования указаны на рисунке 2.



Электронный блок расходомера ОСМ F



Электронный блок расходомера РСМ F



Трубный и клиновидный преобразователи скорости



Внешние ультразвуковые преобразователи уровня

Рисунок 1



Рисунок 2

### Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое реализует функции преобразования результатов измерений в выходной сигнал.

Для портативных расходомеров РСМ F может быть использовано внешнее программное обеспечение.

Идентификационные данные ПО расходомеров по Р 50.2.077-2014 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное в ОСМ F	Встроенное в РСМ F Внешнее ПО для обработки данных
Идентификационное наименование ПО	Firmware ОСМ F**	Firmware РСМ F** NivuSoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО	OCF_v313	PCF_329 2.2.1847.0
Цифровой идентификатор ПО*	*закрыт производителем	*закрыт производителем

\* встроенное ПО устанавливается на производстве и не имеет внешнего доступа

\*\* идентификация производится по номеру версии.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014 - высокий.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения характеристики
1	2
Диапазон измерений скорости потока жидкости, м/с	от минус 6,0 до 6,0
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней скорости жидкости, %: в диапазоне скоростей от  0,05  м/с до  0,5  м/с, включительно; в диапазоне скоростей от  0,5  м/с до  6  м/с	± 3,5 ± 2

Диапазон измерений уровня потока жидкости встроенным гидростатическим датчиком, м	от 0,05 до 3,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня жидкости встроенным гидростатическим датчиком, мм: в диапазоне измерений уровня (0,05-2,0) м, включительно; в диапазоне измерений уровня (2,0-3,5) м	$\pm 4,0$ $\pm 17,5$
Диапазон измерений уровня потока жидкости внешним ультразвуковым датчиком уровня, м	от 0,1 до 2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня жидкости внешним ультразвуковым датчиком уровня, мм	$\pm 5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при определении расхода и объема жидкости в диапазоне скоростей от $ 0,05 $ м/с до $ 0,5 $ м/с, где Н- значение уровня, м, % встроенным гидростатическим датчиком: в диапазоне измерений уровня (0,05-2,0) м, включительно; в диапазоне измерений уровня (2,0-3,5) м; -внешним ультразвуковым датчиком уровня	$\pm (3,5 + 0,4/H)$ $\pm (3,5 + 1,75/H)$ $\pm (3,5 + 0,5/H)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при определении расхода и объема жидкости в диапазоне скоростей от $ 0,5 $ м/с до $ 6 $ м/с, где Н- значение уровня, м, %: - встроенным гидростатическим датчиком: В диапазоне измерений уровня (0,05-2,0) м, включительно; в диапазоне измерений уровня (2,0-3,5) м; - внешним ультразвуковым датчиком уровня	$\pm (2 + 0,4/H)$ $\pm (2 + 1,75/H)$ $\pm (2 + 0,5/H)$
Напряжение питания, В: для ОСМ F: переменного тока (47 – 63) Гц: постоянного тока; для РСМ F	$(100-240) \pm (10-15) \%$ или $24 \pm 15 \%$ от встроенного аккумулятора
Потребляемая мощность для ОСМ F, Вт, не более	18
Габаритные размеры (длина; высота; ширина), мм: электронный блок ОСМ F; электронный блок РСМ F; клиновидный датчик скорости и уровня. Трубный датчик скорости и уровня (диаметр; длина), мм	118; 185; 239 249; 176; 292 265; 30; 40 Ду 35; 350
Масса расходомера (в зависимости от исполнения), кг	от 1,2 до 2,0
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С для электронного блока ОСМ F для электронного блока РСМ F	от минус 20 до 60 от минус 20 до 50
Относительная влажность окружающего воздуха, %	до 90 без конденсации
Диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении, °С:	от минус 30 до 70
Степень влагозащиты: электронного блока ОСМ F электронного блока РСМ F с закрытой верхней крышкой	IP65 IP67
Средняя наработка до отказа, ч	57600
Средний срок службы, лет	10

### **Знак утверждения типа**

наносят на эксплуатационную документацию типографским способом и на электронный блок расходомера в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки расходомера входят:

расходомер	1 шт.
*зарядное устройство	1 шт.
*карта памяти	1 шт.
*монтажный комплект	1 компл.
*диск программы «NivuSoft»	1 шт.
транспортная упаковка	1 шт.
эксплуатационная документация	1 шт.
методика поверки МП2550-0120-2009	1 шт.

Примечание: \* по заказу.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП-2550-0120-2009 «Расходомеры ультразвуковые ОСМ F и РСМ F. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15 октября 2009 г.

Основные средства поверки: установка эталонная типа ГДУ-400/0,5 с максимальным расходом 190 м<sup>3</sup>/ч и погрешностью  $\pm 0,3$  %, установка уровнемерная типа УРГ-6000 с верхним пределом измерений 6 м и погрешностью  $\pm 1$  мм.

### **Сведения о методиках измерений**

Методика измерений приведена в Руководстве по эксплуатации на «Расходомеры ультразвуковые ОСМ F и РСМ F».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым ОСМ F и РСМ F**

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

2 ГОСТ 8.477-82 « ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости».

3 Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

При выполнении государственных учетных операций и учете количества энергетических ресурсов; при осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

Фирма «NIVUS GmbH», Германия  
Адрес: 75031 Eppingen,  
тел.: +49 (0) 72 62 / 91 91 – 0,  
факс: +49 (0) 72 62 / 91 91 – 29.  
E-mail: [info@nivus.de](mailto:info@nivus.de).

**Заявитель**

ООО «ТАРИС».

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 7 стр. 1.

Почтовый адрес: 111123, г. Москва, Шоссе Энтузиастов, д.56, стр.32,

тел./факс (495) 223-25-18, [taris@taris.ru](mailto:taris@taris.ru), [www.taris.ru](http://www.taris.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

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

тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.    «\_\_\_»    \_\_\_\_\_ 2015 г.