

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые OCM Pro, PCM Pro и PCM 4

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые OCM Pro, PCM Pro и PCM 4 (далее – расходомеры) предназначены для измерения скорости и уровня потока жидкости, определения объемного расхода и объема жидкости в напорных и безнапорных трубопроводах и каналах.

Область применения – узлы учета объема воды (в том числе сточной) в любых отраслях народного хозяйства.

Описание средства измерений

В основу принципа действия расходомеров положен метод измерений скорости и уровня. Для расчёта расхода используются данные о распределении скоростей в потоке по слоям (до 16 слоёв), уровень заполнения канала жидкостью и геометрические характеристики сечения канала.

Скорость потока жидкости измеряется ультразвуковым кросс-корреляционным методом.

Для измерений используется клиновидный или трубный датчик. Датчики могут быть выполнены в едином корпусе с датчиком уровня, и в своем составе содержать датчик скорости, датчик температуры, гидростатический датчик уровня (в трубном отсутствует) и ультразвуковой датчик уровня.

Клиновидный датчик, как правило, располагается на дне трубы или лотка, но может быть установлен в перевёрнутом положении на плавающем основании (на плотике). Трубный датчик устанавливается в напорных и безнапорных трубопроводах, а также временно переходящих в напорный режим работы. Место установки трубного датчика определяется в зависимости от наполнения трубы.

Датчик скорости излучает импульсы ультразвуковых волн, под углом 45° к оси трубопровода (с углом раскрытия луча 5°), которые отражаются от взвешенных частиц, находящихся в жидкости. Отраженный эхо-сигнал от каждой из частиц для каждого ультразвукового импульса записывается в цифровой образ для обработки. Отражения от следующего импульса записываются в другой цифровой образ. Имея данные о том, под каким углом к направлению жидкости были направлены ультразвуковые импульсы, и времени поступления эха отражений от взвешенных частиц для каждого цифрового образа вычисляется распределение частиц по измерительным уровням (до 16 уровней) потока жидкости. Сравнивая получаемые цифровые образы и зная интервал между ними, вычисляется скорость потока в каждом измерительном уровне, по значениям строится профиль потока, который может отражаться на дисплее расходомера. Этот процесс повторяется с частотой 1000 Гц. Значения встроенного в комбинированный датчик скорости датчика температуры, используются для коррекции расчётной скорости ультразвука в жидкости. Показания датчика температуры отражаются в главном меню расходомера.

Уровень потока жидкости в трубопроводе может определяться:

- встроенным гидростатическим датчиком давления (пьезометрический датчик) с компенсатором атмосферного давления. Максимальная длина соединительного кабеля гидростатического датчика до 30 метров и без компенсатора для кабеля длиной до 200 метров. Конструктивно этот датчик размещается в одном корпусе с датчиком скорости;

- встроенным ультразвуковым датчиком уровня;
- внешним ультразвуковым датчиком уровня (надводный ультразвуковой датчик, NivuCompact, NivuMaster);

- внешним гидростатическим датчиком уровня (NivuBar, AquaBar, UniBar, HydroBar).

В вычислителе расходомера измерительная информация преобразуется в значения измеряемых величин:

- средней скорости потока жидкости;

- уровня жидкости (потока жидкости) в трубопроводе;
- расхода жидкости;
- суммарного объема жидкости.

Измерительная информация отображается на жидкокристаллическом дисплее вычислителя (графический дисплей 128x64 или 128x128 пикселей), может быть записана во внешнюю карту памяти (тип CF) и передаваться на компьютер по Ethernet, Internet и т.п. (по заказу).

Модель ОСМ Pro стационарная, возможность питания от переменного (100-240 В) или постоянного (24 В) тока, имеет исполнения с различным количеством релейных и аналоговых входов и выходов для подключения внешних устройств. Стационарная версия имеет два вида исполнения: для частично и полностью заполненных коллекторов (тип ОСМ Pro CF) и только для полностью заполненных коллекторов диаметром от 100 до 800 мм (тип ОСМ Pro Light (или NFP)).

Портативные модели РСМ 4 и РСМ Pro (взрывозащищенная версия) имеют встроенный перезаряжаемый источник питания (свинцовая батарея 12 Ач, 24-28,5 Ач) и зарядное устройство производства компании «NIVUS».

С помощью сервисной программы «NivuSoft» под управлением операционной системы Windows XP/Vista/Windows 7 можно быстро и наглядно представить данные в виде таблиц и графиков. Также программа предлагает такие дополнительные средства управления данными, как экспорт данных, усредняющие функции, вывод максимального и минимального значений, выбор места проведения измерений и т. д.

При установке датчика скорости и уровня в трубопроводе необходимо соблюдать требования к длинам прямых участков (определяется в зависимости от гидравлических условий и количества датчиков) и минимальному уровню жидкости, изложенные в технической документации фирмы – изготовителя.

Внешний вид стационарного расходомера ОСМ Pro (блоки управления, трубный и клиновидный датчики) показаны на рисунке 1 (Примечание: датчики могут иметь и другое исполнение).



Рисунок 1

Внешний вид портативных расходомеров PCM 4 и PCM Pro (Ex) (блоки управления, датчики аналогичные стационарному прибору и показаны на рисунке 1) показаны на рисунке 2.



Рисунок 2

Внешний вид внешних ультразвуковых (NivuCompact, NivuMaster) и гидростатических (NivuBar, AquaBar, UniBar, HydroBar) датчиков уровня показан на рисунке 3.



Рисунок 3

На рисунке 4 указано место пломбирования стационарного блока управления (бумажная пломба на блоке управления).

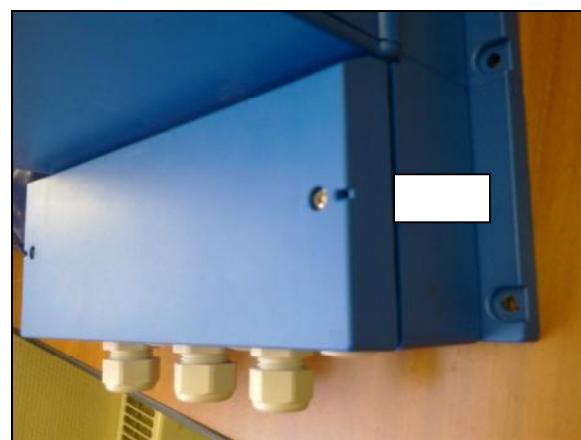


Рисунок 4

На рисунке 5 указано место пломбирования портативного блока управления (болты на панели блока управления).



Рисунок 5

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показана на рисунке 6.

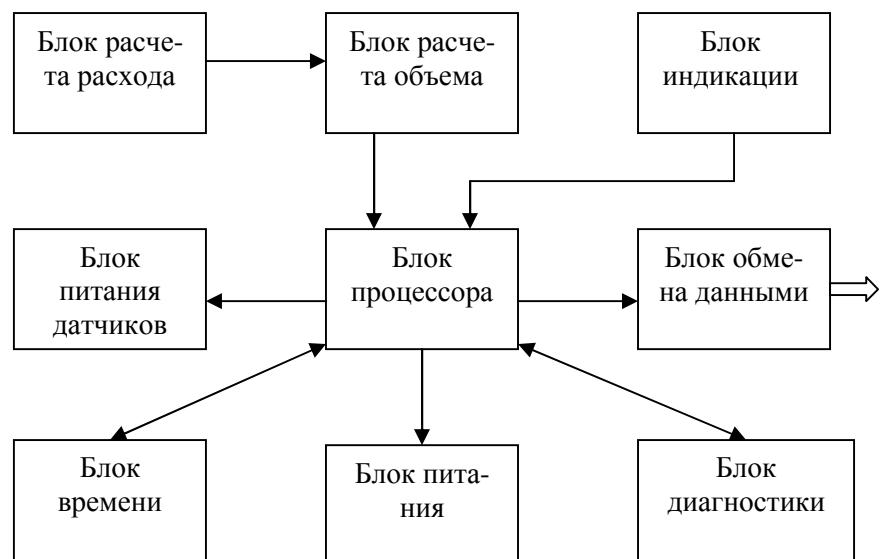


Рисунок 6

Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расхода предназначен для расчетов его значений по результатам измерений сигнала, получаемого с датчиков;
- 2) Блок расчета объема предназначен для расчетов его значений по результатам измерений расхода;
- 3) Блок процессора предназначен для расчетов и хранения измерительной и диагностической информации;
- 4) Блок обмена предназначен для вывода через последовательный порт измерительной, диагностической и настроек информации на внешние устройства приема;
- 5) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло расходомера измерительной, диагностической и настроек информации;

6) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы расходомера и времени действия диагностируемых ситуаций;

7) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений.

8) Блок питания датчиков предназначен для подачи напряжения на датчики.

9) Блок питания предназначен для формирования питающих напряжений расходомера.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 - С

Таблица 1

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
OCM Pro	NivuPro	V5.07	9522C97C	CRC32
PCM 4 PCM Pro	NivuPro2	V3.29	9522C97C	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон измерений скорости потока жидкости, м/с	от -1,0 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении скорости жидкости Vизм в диапазоне от 0,05 до 0,5 м/с, %	±0,5/Vизм
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости жидкости в диапазоне от 0,5 м/с до 6,0 м/с, %	± 1
Диапазон измерений уровня потока жидкости встроенным гидростатическим датчиком, м	0,05–3,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня жидкости встроенным гидростатическим датчиком, мм	±3
Диапазон измерений уровня потока жидкости встроенным ультразвуковым датчиком уровня (для клиновидного датчика), м	0,04-4,0
Диапазон измерений уровня потока жидкости встроенным ультразвуковым датчиком уровня (для трубного датчика), м	0,02-4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня жидкости встроенным ультразвуковым датчиком уровня, мм	±3
Диапазон измерений уровня потока жидкости надводным активным ультразвуковым датчиком уровня, м	0,1-2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня жидкости надводным активным ультразвуковым датчиком уровня, мм	±5
Пределы допускаемой относительной погрешности при определении расхода и объема жидкости в диапазоне скоростей от 0,05 м/с до 0,5 м/с, %:	±(0,5/V+0,3/H), где H- значение уровня, м
Пределы допускаемой относительной погрешности при определении расхода и объема жидкости в диапазоне скоростей от 0,5 м/с до 6 м/с, %:	±(1+0,3/H), где H- значение уровня, м

Напряжение питания, В: для ОСМ Pro (и моделей)	100-240 ±10-15% переменного то- ка (47-63 Гц) или $24 \pm 15\%$ посто- янного тока
для PCM 4 и PCM Pro	от встроенного аккумулятора
Потребляемая мощность для ОСМ Pro (и моделей), Вт	не более 20
Габаритные размеры (длина, высота, ширина), мм: клиновидный датчик скорости и уровня; трубный датчик скорости и уровня вычислителя ОСМ Pro CF вычислитель ОСМ Pro Light вычислителя PCM Pro, PCM 4	320x40x28 Ду 35*350 236*237*259 118; 185; 239 246*176*305
Масса расходомера (в зависимости от исполнения), кг	2,0-3,0
Диапазон температуры рабочей жидкости, °C вычислителя ОСМ Pro (и моделей) вычислителя PCM Pro, PCM 4	от -20 до +50 от -10 до +40
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха для вычислителя, °C:	от -30 до +70
Относительная влажность окружающего воздуха, %	до 90 без кон- денсации
Степень влагозащиты: вычислителя ОСМ Pro (и моделей) вычислителя PCM Pro, PCM 4 с закрытой верхней крышкой	IP65 IP67
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на эксплуатационную документацию типографским способом и на электронный блок преобразователя в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Расходомер (электронный блок и датчики)	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Эксплуатационная документация	1 шт.
Методика поверки МП 2550-0060-20	1 шт.
Транспортная упаковка	1 шт.
Диск программы «NivuSoft»	1 шт.
* зарядное устройство	1 шт.
* карта памяти	1 шт.
* монтажный комплект	1 компл.
Примечание: * по заказу	

Проверка

Осуществляется в соответствии с документом: МП 2550-0060-20 “Расходомеры ультразвуковые ОСМ Pro, PCM Pro и PCM 4. Методика поверки”, утвержденным ГЦИ СИ ВНИИМ им Д.И. Менделеева 26.04 2007 г.

Основные средства поверки:

установка эталонная типа ГДУ-400/0,5 с максимальным расходом $190\text{m}^3/\text{ч}$ и погрешно-
стью $\pm 0,3\%$;

установка уровнемерная типа УРГ-6000 с верхним пределом измерений 6м и погрешностью ±1 мм.

Межповерочный интервал - 4 года.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам

ГОСТ 8.510-2002 “ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости”.

ГОСТ 8.477-82 “ ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости.”

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- Выполнение государственных учетных операций.
- Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Компания «NIVUS GmbH».

Адрес: 75031 Eppingen, Германия

Телефон: +49 (0) 72 62 / 91 91 - 0

Факс: +49 (0) 72 62 / 91 91 - 29

E-mail: info@nivus.de

Заявитель

ООО «ТАРИС»

Юр. Адрес:

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

Почтовый адрес:

111141, г.Москва, Шоссе Энтузиастов, д.56, стр.32

Тел./факс (495) 223-25-18

taris@taris.ru, www.taris.ru

Испытательный центр

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

190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел.(812) 251-76-01, факс(812) 713-01-14 e-mail:

info@vniim.ru, регистрационный номер № 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.п.

« »

2012 г