

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09 » сентябрь 2025 г. № 1913

Регистрационный № 96373-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры—счетчики ультразвуковые ДНЕПР-7

Назначение средства измерений

Расходомеры—счетчики ультразвуковые ДНЕПР-7 (далее расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и количества жидкости и могут применяться в системах холодного, горячего водоснабжения, водоотведения для коммерческого учета и технологических целей в различных отраслях.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на эффекте Доплера. Частота ультразвукового сигнала при прохождении через контролируемую среду изменяется пропорционально скорости движения среды. Используются два ультразвуковых преобразователя, один из которых излучает ультразвуковой сигнал, а второй принимает - таким образом, по известной частоте излучаемого сигнала и измеренной частоте принятого сигнала определяется скорость потока.

Для измерений объемного расхода в расходомерах используется метод «скорость-площадь».

Площадь для напорных трубопроводов задается по результатам предварительных измерений внутреннего диаметра.

По измеренному объемному расходу и времени его измерений вычисляется объем жидкости.

Расходомеры могут использоваться автономно или в составе теплосчетчиков.

Расходомеры выпускаются в двух конструктивных вариантах: стационарном и портативном.

В состав стационарного расходомера входят:

- два накладных ультразвуковых преобразователя с соединительными кабелями, являющиеся первичным преобразователем (ПП);

- процессорный блок (ПБ) с жидкокристаллическим дисплеем.

- блок питания (БП) с жидкокристаллическим дисплеем;

ПБ выполнен в металлическом корпусе и соединяется с ультразвуковыми ПП радиочастотным кабелем.

БП кроме жидкокристаллического дисплея имеет частотный выход по объемному расходу. БП дополнительно может быть оснащен энергонезависимой памятью архива измерений и цифровыми интерфейсами обмена информацией типа RS232 и/или RS485.

Портативный расходомер состоит из двух накладных ультразвуковых преобразователей (ПП), блока электронного (БЭ) и портативного персонального компьютера (ПК). БЭ портативного расходомера дополнительно имеет автономное питание от источника напряжением 12 В постоянного тока.

Расходомеры имеют 2 модификации, различающиеся между собой диапазонами измерений и конструктивным исполнением.

Стационарные расходомеры имеют 1 модификацию:

- 01.011.1 для напорных трубопроводов с жидкостями;

Портативные расходомеры имеют 1 модификацию:

- 01.012.2 на базе ноутбука для напорных трубопроводов с жидкостями;

Общий вид расходомеров и маркировка передних панелей показана на рисунках 1 и 2.



Накладные ультразвуковые преобразователи

Процессорный блок

Блок питания

Рисунок 1 – Стационарный расходомер модификации 01.011.1



Рисунок 2 – Портативный расходомер модификации 01.012.2

Передняя панель портативного расходомера модификации 01.012.2 показана на рисунке 3, место нанесения заводского номера – на рисунке 4.

Заводской номер, состоящий из 3 арабских цифр, наносится в левом верхнем углу блока электронного модификации 01.012.2 (см. рисунок 4). Заводской номер, состоящий из 4 арабских цифр, наносится в правой части процессорного блока и блока питания модификации 01.011.1. (см. рисунок 5).



Рисунок 3 – Передняя панель портативного расходомера
модификации 01.012.2

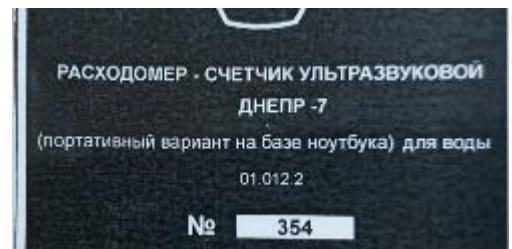


Рисунок 4 – место нанесения
 заводского номера
модификации 01.012.2

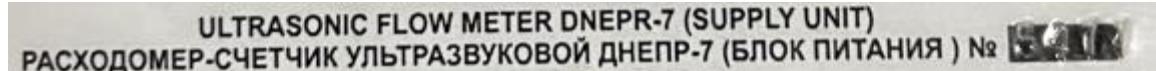
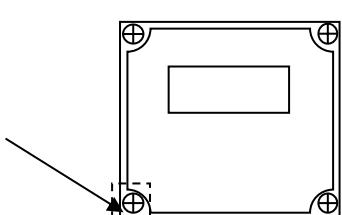
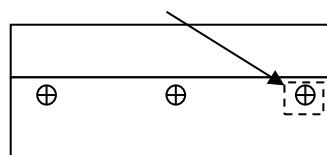


Рисунок 5 – место нанесения заводского номера модификации 01.011.1

Схемы пломбировки блоков расходомеров от несанкционированного доступа приведены на рисунке 6. Пломбировка заключается в нанесении на головку одного из винтов, скрепляющих части корпуса блока, пластилина или другого пластичного материала с оттиском печати завода-изготовителя. Конструкция блоков обеспечивает невозможность их вскрытия без нарушения пломбы.



ПБ, БП модификации 01.011.1



БЭ модификации 01.012.2
(левый торец, см. фото)



Рисунок 6 – Схемы пломбировки блоков расходомеров (указано стрелкой)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров состоит из встроенного ПО, устанавливаемого на микроконтроллеры блоков ПБ, БП и БЭ и внешнего ПО, устанавливаемого на ПК с операционной системой Windows.

ПО стационарных расходомеров, установленное на микроконтроллерах, является метрологически значимым и предназначено:

- в ПБ для управления работой блока, обработки сигналов данных от ПП, отображения результатов текущих измерений на индикаторе и выдачи их в БП;

- в БП для архивирования результатов измерений, выдачи их на индикатор, аналоговые выходы и интерфейс связи, ведения журнала внештатных и служебных событий.

ПО портативных расходомеров, установленное на микроконтроллере в БЭ, является метрологически значимым и предназначено для управления работой блока по командам ПО, установленного на ПК, преобразовании сигналов от ПП в цифровой вид и выдачи их через интерфейс обмена на ПК.

Запись и контроль ПО микроконтроллеров блоков ПБ, БП и БЭ выполняется у изготовителя с использованием специальных аппаратных средств. Контроль целостности ПО выполняется при программировании микроконтроллеров и периодически при их эксплуатации (при включении питания). В БП имеется журнал регистрации внештатных и служебных ситуаций: отключение и включение питания, установка часов реального времени.

Идентификационные данные ПО, установленного на микроконтроллерах в блоках расходомера, приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|-------------------------------------------|-----------------|
| БП расходомеров модификаций 01.011.1 | |
| Идентификационное наименование ПО | arc_s4_fw_1h |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 4.1h |
| Цифровой идентификатор ПО | 02754DAE |
| ПБ расходомеров модификаций 01.011.1 | |
| Идентификационное наименование ПО | newdop_fw_3_1n |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3.1n |
| Цифровой идентификатор ПО | 01530EA6 |
| БЭ расходомера модификации 01.012.2 | |
| Идентификационное наименование ПО | plcdop_fw_v2_0d |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 2.0d |
| Цифровой идентификатор ПО | 0138A701 |

ПО портативных расходомеров, установленное на ПК, является метрологически значимым, состоит из двух файлов dopler.exe и d7usblink.dll и конфигурационной записи в реестре, представленных в бинарном виде.

ПО портативных расходомеров, установленное на ПК, предназначено для управления работой БЭ, приема сигналов от ПП в цифровом виде, их обработки и отображения на дисплее, накопления в базе данных BDE во внутреннем формате, формирования и вывода отчетов об измерениях на принтер.

Конфигурационная запись в реестре содержит метрологически значимые константы ПО портативных расходомеров и защищена паролем.

Контроль целостности программы выполняется автоматически при каждом запуске.

Идентификационные данные ПО, установленного на ПК, приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ДНПР.00.000.9-4 (ПО встроенного ПК расходомера модификации 01.012.2) | |
| Идентификационное наименование ПО | doppler.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.9x* |
| Цифровой идентификатор ПО | 858A404E |
| ДНПР.00.000.9-4-1 (ПО - библиотека для связи ПК с БЭ по USB) | |
| Идентификационное наименование ПО | d7usblink.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.10x* |
| Цифровой идентификатор ПО | 49E15710 |
| ДНПР.00.000.9-4-2 (Конфигурационная запись в реестре ПК расходомера модификации 01.012.2) | |
| Идентификационное наименование ПО | Конфигурационная запись в реестре |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | - |
| Цифровой идентификатор ПО | 0FFF9 |

* - номер версии ПО, установленного на ПК, определяют первые две цифры, разделенные точкой, вместо x могут быть любые символы.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

| Наименование характеристики | Значение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Диапазон измерений объемного расхода жидкости в напорных трубопроводах, м ³ /ч | от 0,05 до 40730 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и количества жидкости, % | ±2 |
| Частотный выходной сигнал по объемному расходу, Гц | от 1 до 1000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объемного расхода жидкости в частотный сигнал, % | ±2 |
| Диапазон диаметров условного прохода трубопроводов, мм | от 20 до 1600 |
| Диапазон толщин стенки трубопроводов, мм | от 2 до 20 |
| Диапазон температуры измеряемой среды, °С | от +1 до +40 |
| Емкость цифрового индикатора блока питания | 99999999 |
| Длина линии связи, м, не более, между блоками: | |
| - ПП и ПБ (БЭ); | 15 |
| - ПБ и БП; | 1000 |
| Напряжение питания переменного тока (50±1) Гц, В | 220 +10/-15% |
| Потребляемая мощность, ВА, не более | 50 |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающей среды, °С: | |
| - первичного ультразвукового преобразователя; | от -20 до +50 |
| - блоков ПБ, БП, БЭ; | от -20 до +50 |
| - относительная влажность, %, не более | 90 при 35 °C |

| Наименование характеристики | Значение |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| Габаритные размеры (длинахширинахвысота), мм, не более: | |
| - первичного ультразвукового преобразователя; | 135×28×45 |
| - блоков стационарного исполнения ПБ, БП; | 176×169×97 |
| - блока портативного исполнения БЭ | 455×340×120 |
| Масса, кг, не более: | |
| - стационарного исполнения; | 8 |
| - портативного исполнения | 8 |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|-----------------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 67000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 8 |

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на обложку руководства по эксплуатации, а также на лицевые панели корпуса блоков расходомера - в левом верхнем углу шильдов.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

| Наименование | Обозначение | Коли-чество | Примечание |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|--------------------------|
| Расходомер модификации 01.011.1 | | | |
| Расходомер–счетчик ультразвуковой в составе: | ДНЕПР-7 01.011.1 | 1шт. | В соответствии с заказом |
| Процессорный блок (ПБ) | ДНПР4.00.003.2 | 1шт. | |
| Блок питания (БП) * | ДНПР4.00.000.6-2 | 1шт. | |
| Первичные преобразователи с соединительным кабелем (ПП) | ДНПР4. 00.002.1 ДНПР4. 00.002.2 | 2шт. | |
| Межблочный кабель с разъемами | - | 1 шт. | |
| Сетевой кабель | - | 1 шт. | |
| Паспорт | ДНПР.01.011.1 ПС | 1 экз. | |
| Руководство по эксплуатации | ДНПР0.01.010.0 РЭ | 1 экз. | |
| Упаковочная тара | - | 1 шт. | |
| Расходомер модификации 01.012.2 | | | |
| Расходомер–счетчик ультразвуковой в составе: | ДНЕПР-7 01.012.2 | 1шт. | В соответствии с заказом |
| Блок электронный (БЭ) | ДНПР4. 00.001.0 | 1шт. | |
| Компьютер типа «ноутбук» | - | 1шт. | |
| Первичные преобразователи с соединительным кабелем (ПП) | ДНПР4. 00.002.1 ДНПР4. 00.002.2 | 2шт. | |
| Сетевой кабель | - | 1 шт. | |
| Паспорт | ДНПР.03.011.1 ПС | 1 экз. | |
| Руководство по эксплуатации | ДНПР0.01.010.0 РЭ | 1 экз. | |
| Упаковочная тара | - | 1 шт. | |

* - Интерфейсы RS-232 и RS-485 в БП расходомера устанавливаются по заказу

Примечание: Допускается поставка руководства по эксплуатации на электронном носителе.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики (методы) измерений приведены в руководстве по эксплуатации, раздел 4 «Устройство и работа».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. №2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 26.51.52-080-01346516-2025 Расходомеры-счетчики ультразвуковые ДНЕПР-7.
Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Днепр»
(ООО «Днепр»)
ИИН 5042140383

Юридический адрес: 141310, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Митькина, двлд. 5, помещ. 11

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Днепр»
(ООО «Днепр»)
ИИН 5042140383

Адрес: 141310, Московская обл., г. Сергиев Посад, ул. Митькина, двлд. 5, помещ. 11
Телефон/факс: 8(496) 54-753-47
E-mail: dnepr747@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

