

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 27 » мая 2026 г. № 1011

Регистрационный № 98588-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи плотности (плотномеры) нефти поточные ППН-1

Назначение средства измерений

Преобразователи плотности (плотномеры) нефти поточные ППН-1 (далее по тексту – плотномеры) предназначены для измерения плотности нефти, нефтепродуктов и газовых конденсатов (далее – измеряемая среда) в автоматическом режиме.

Описание средства измерений

Принцип действия плотномера основан на вибрационном методе определения плотности. Собственная резонансная частота колебаний измерительной трубки, изменяется в зависимости от плотности жидкости, протекающей через плотномер. По измеренному значению периода колебаний вычисляется плотность жидкости.

Плотномер состоит из первичного преобразователя и блока электронного, соединенных между собой кабелем.

Первичный преобразователь устанавливается на трубопровод и состоит из корпуса (нержавеющая сталь 12Х18М10Ц) с трубкой из сплава 42НХТЮ (Ni Span C-902), сигнального модуля (резонансная система, устройство возбуждения колебаний и устройство приема автоколебаний), датчиков температуры и давления, а также платы управления, которые расположены внутри металлической коробки, приваренной к герметичному корпусу. Сигнальный модуль выдает цифровые сигналы пропорциональные периоду резонансных колебаний трубки заполненной жидкостью. Контроллер платы управления по значениям периода, температуры и давления рассчитывает значение плотности измеряемой жидкости, индицирует значения на дисплее и производит обмен информацией с блоком электронным.

Блок электронный осуществляет подачу искробезопасных питающих напряжений на первичный преобразователь, отображает в цифровом виде значения плотности на дисплее и формирует выходные сигналы на верхний уровень (токовый сигнал 4 – 20 мА, цифровой по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом ModBus RTU и аналоговый частотный). Блок электронный осуществляет также контрольные и сервисные функции.

Заводской номер плотномера в четырехзначном цифровом формате наносится на верхний фланец первичного преобразователя и на заднюю панель блока электронного ударно-точечным методом, заносится в паспорт плотномера, а также отображается на дисплее блока электронного в окне «Информация». Место нанесения знака утверждения типа и место нанесения заводского номера указаны на рисунке 2. Места пломбирования плотномеров пломбировочными наклейками указаны на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на плотномеры не предусмотрено.



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей плотности (плотномеров) нефти поточных ППН-1



Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа преобразователей плотности (плотномеров) нефти поточных ППН-1

Программное обеспечение

Программное обеспечение является встроенным в микропроцессорный контроллер, обеспечивает хранение калибровочных коэффициентов, осуществляет преобразование и вывод результатов измерений на дисплей и на внешние регистрирующие устройства (токовый сигнал 4 – 20 мА, частотный сигнал (период 500-1200 мкс) и цифровой сигнал по интерфейсу RS-485).

Программное обеспечение, в соответствии с которым функционируют микросхемы и транзисторы электрической схемы первичного преобразователя плотномера, при изготовлении плотномеров заносится в интегральную микросхему и не может быть изменено пользователем.

Калибровочные коэффициенты А, В, С, D, E, F, К записаны в перепрограммируемое запоминающее устройство микропроцессорной платы блока электронного. Калибровочные коэффициенты заносятся в паспорт плотномера. Калибровочные коэффициенты отображаются на графическом индикаторе.

Изменение калибровочных коэффициентов возможно только после подсоединения электронного ключа к плотномеру. Электронный ключ является индивидуальным для каждого плотномера. Любое изменение калибровочных коэффициентов вместе с датой записывается в память плотномера.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (далее – ПО) плотномеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Densimeter-24
Номер версии (идентификационный номер ПО)	0.1
Цифровой идентификатор ПО	270F15B3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м ³	±0,30
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 650 до 1200

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от +5 до +50
Давление измеряемой среды в трубопроводе, МПа, не более	6,4
Обработка результатов измерений	автоматическая
Режим работы плотномера	непрерывный
Представление результатов измерений	в цифровом виде
Время установления рабочего режима, с, не более	20
Выходные сигналы:	
с блока электронного сигнал постоянного тока, мА	4 – 20
с блока электронного цифровой интерфейс	RS 485
с блока электронного частотный сигнал с периодом, мкс	от 500 до 1200

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Сопrotивление одного провода линии связи между первичным преобразователем и блоком электронным, Ом, не более	5
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Напряжение электропитания, В	от 198 до 242
Масса, кг, не более первичный преобразователь блок электронный	25 8
Габаритные размеры, мм, не более первичный преобразователь - длина - ширина - высота блок электронный - длина - ширина - высота	1027 124 192 482 132 314
Степень защиты оболочки первичный преобразователь блок электронный	IP65 IP30
Маркировка взрывозащиты первичный преобразователь блок электронный	1Ex ib ПВ Т6 Gb X [Ex ib Gb] ПВ
Температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
Относительная влажность при 25 °С, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ с доверительной вероятностью 0,95, ч	25000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на табличку блока электронного плотномеров методом металлографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Первичный преобразователь	УШЕФ. 421451.001	1 шт.
Блок электронный	УШЕФ. 421411.007	1 шт.
Кабель соединительный	УШЕФ.685662.001	1 шт.
Ключ электронный		1 шт.
Паспорт	УШЕФ.414142.001ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	УШЕФ.414142.001РЭ	1 экз.
Методика поверки (копия)	-	1 экз.
Копия сертификата об утверждении типа СИ		1 экз.
Копия сертификата соответствия ТР ТС 012/2011		1 экз.
Кольца паронитовые уплотнительные		2 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Вилка 2PM14 КПН 4Ш		1 шт.
Кабель сетевой		1 шт.
Ящик упаковочный		2 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1. Руководство по эксплуатации. УШЕФ.414142.001РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений плотности, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 ноября 2019 г. № 2603;

Преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1. Технические условия УШЕФ.414142.001 ТУ.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое предприятие «Годсэнд-сервис»

(ООО «НТП «Годсэнд-сервис»)

ИНН: 5052009726

Юридический адрес: 141195, Московская область, г.о. Фрязино, г. Фрязино, ул. Советская, д. 216, помещ.12

тел.: (495) 745-15-67

Email: office@udvn.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое предприятие «Годсэнд-сервис»

(ООО «НТП «Годсэнд-сервис»)

ИНН: 5052009726

Адрес: 141195, Московская область, г.о. Фрязино, г. Фрязино, ул. Советская, д. 216, помещ.12

тел.: (495) 745-15-67

Email: office@udvn.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (843) 272-70-62. Факс: +7 (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592