Научно-техническое предприятие
«ГОДСЭНД-СЕРВИС»

141190 МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, Г.ФРЯЗИНО,
А/Я 2063
ТЕЛ. +7 (495) 728-89-87
WWW.UDVN.RU
E-mail: office@udvn.ru

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УШЕФ.414142.001 РЭ

Преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1

Зав.№_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 2
2. НАЗНАЧЕНИЕ 2
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ 5
5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ 5
6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ 10
7. УПАКОВКА 10
8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 11
9. ПОДГОТОВКА ПЛОТНОМЕРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ 12
10. ПОРЯДОК РАБОТЫ 15
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И ПОВЕРКА ПЛОТНОМЕРА 24
12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ 25
13. ХРАНЕНИЕ 26
15. УТИЛИЗАЦИЯ 27
16. ПРИЛОЖЕНИЯ 27
Приложение №1 28
Приложение №2 29
Приложение №3 30
Приложение №4 31
Приложение №5 32
Приложение №6 35

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, работой, правилами подготовки, монтажа и эксплуатации преобразователя плотности (плотномера) нефти поточного ППН-1 (далее плотномер).

К работе с плотномером допускается специально подготовленный персонал, освоивший правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, имеющий необходимую квалификацию и изучивший РЭ.

Перечень обозначений и сокращений, условных обозначений, символов, единиц физических величин и терминов:

C_0 – максимальная внешняя емкость, мкФ;
I_0 – максимальный выходной ток, мА;
L_0 – максимальная внешняя индуктивность, мГн;
Reg – значение регистра;
R_{max} – максимальное сопротивление жил, Ом;
ρ – показания плотномера, плотность, кг/м^3;
ПО – программное обеспечение;
РЭ – руководство по эксплуатации УШЕФ.

Меры безопасности.

ВНИМАНИЕ!
Эксплуатация плотномера с повреждениями и неисправностями категорически ЗАПРЕЩЕНА.

Эксплуатация плотномера должна производиться в соответствии с требованиями гл.3.4 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и РЭ.

При работе с плотномером запрещается:

- ронять плотномер;
- подвергать плотномер воздействию сильных механических ударов;
- подвергать плотномер воздействию сильных вибраций (> 0,5 g в течение длительного времени);
- использовать жидкости, несовместимые с материалами конструкции;
- эксплуатировать первичный преобразователь при давлении выше 70 атм.

Осевая нагрузка от трубопровода не должна превышать 100 кг.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Плотномер предназначен для измерения плотности нефти, нефтепродуктов и газовых конденсатов (далее измеряемая среда) в автоматическом режиме.

Содержание свободного газа в измеряемой среде не допускается.

Плотномером допускается измерять жидкости не агрессивные к сплаву 42НХТЮ (Ni-Span-C902).

Плотномер в части взрывозащиты соответствует требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11, ТР ТС 012/2011.

Первичный преобразователь в составе плотномера относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0 и предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты **1 Ex ib IIB T6 Gb X.**

Блок электронный в составе плотномера относится к связанному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.11 и предназначен для применения вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты **[Ex ib Gb] IIB**.

Рисунок 1 – Внешний вид плотномера

Плотномер обеспечивает динамическое измерение плотности измеряемой среды, протекающей через измерительную линию, работает в автоматическом режиме и обслуживающего персонала не требует (за исключением работ в рамках проведения технического обслуживания).

Вид климатического исполнения плотномера соответствует исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики плотномера приведены в таблице 3.1 и таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Метрологические характеристики

Плотномер	**Диапазон измерений плотности, кг/м^3**	**Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м^3**
ППН-1	650 – 1200	±0,30

Таблица 3.2 – 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 • с блока электронного цифровой интерфейс • с блока электронного частотный сигнал с периодом, мкс	 4 – 20 RS 485 от 500 до 1200
Сопротивление 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 IIB T6 Gb X [Ex ib Gb] IIB
Температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
Относительная влажность при 25 °С, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 4.1 – Комплект поставки плотномера

Наименование	Обозначение	Количество
Первичный преобразователь	УШЕФ. 421451.001	1
Блок электронный	УШЕФ. 421411.007	1
Кабель соединительный	УШЕФ. 685662.001	1
Ключ электронный		1
Паспорт	УШЕФ. 414142.001ПС	1
Руководство по эксплуатации	УШЕФ. 414142.001РЭ	1
Методика поверки	МП 1787-6-2025	1
Свидетельство о первичной поверке		1
Свидетельство об утверждении типа СИ (копия)		1
Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 (копия)		1
Кольцо паронитовое уплотнительное		2
Вилка 2РМ14 КПН 4Ш		1
Кабель сетевой		1
Ящик упаковочный		2

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1. 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.

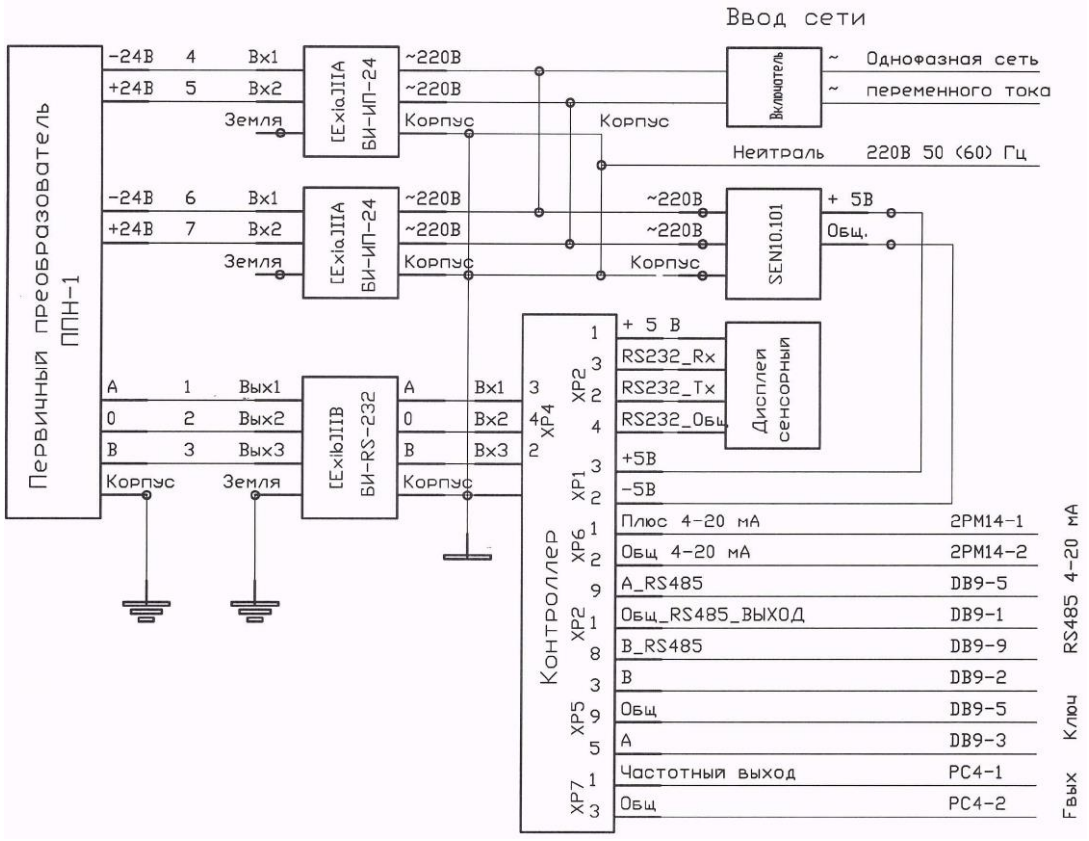


Рисунок 2 – Функциональная схема плотномера

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

5.2. Первичный преобразователь

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.

Первичный преобразователь передает в блок электронный цифровые сигналы, соответствующие значению плотности жидкости, заполняющей трубку.

Сигнальный модуль выдает цифровые сигналы пропорциональные периоду резонансных колебаний трубки заполненной жидкостью. Величина сигнала зависит от плотности измеряемой жидкости. Функциональная схема первичного преобразователя представлена на рисунке 3.

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.

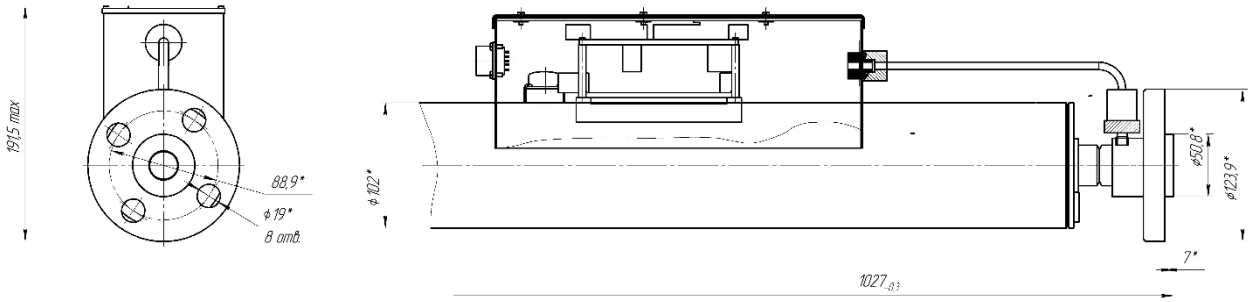


Рисунок 3 – Первичный преобразователь

Первичный преобразователь снабжен собственным жидкокристаллическим индикатором (дисплеем). При нормальной работе на него выводится информация, аналогичная выводимой в основном окне блока электронного (рис. 4а). В правом нижнем углу отображается заводской номер плотномера.

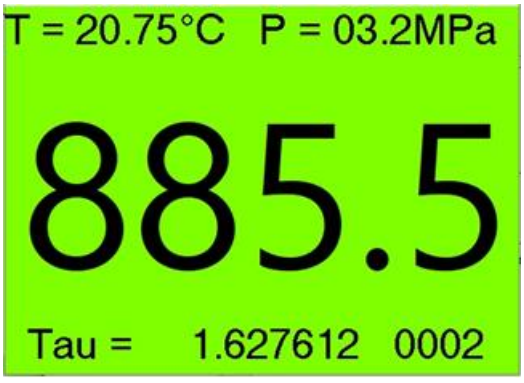


Рисунок 4а – Дисплей первичного преобразователя

Если тип жидкости задан (см. п. 10.3 РЭ), то дисплей первичного преобразователя будет отображать следующую информацию (рис.4б):

1 – текущее значение температуры измеряемой среды;
2 – текущее значение избыточного давления измеряемой среды;
3 – измеренное значение плотности измеряемой среды в условиях эксплуатации;
4 – рассчитанное в соответствии с требованиями ГОСТ 8.602-2010 и МИ 2632-2001 значение плотности измеряемой среды, приведенное к стандартным условиям (температура - 20.0 °C, избыточное давление - 0.00 MPa);
5 – тип жидкости;
6 – период колебаний измерительной трубки (Tau (мкс));
7 – заводской номер плотномера.

Рисунок 4б – Дисплей первичного преобразователя

В случае возникновения неисправности на экран выводится код ошибки (рис.4в):

Рисунок 4в – Дисплей первичного преобразователя

5.3. Блок электронный

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.

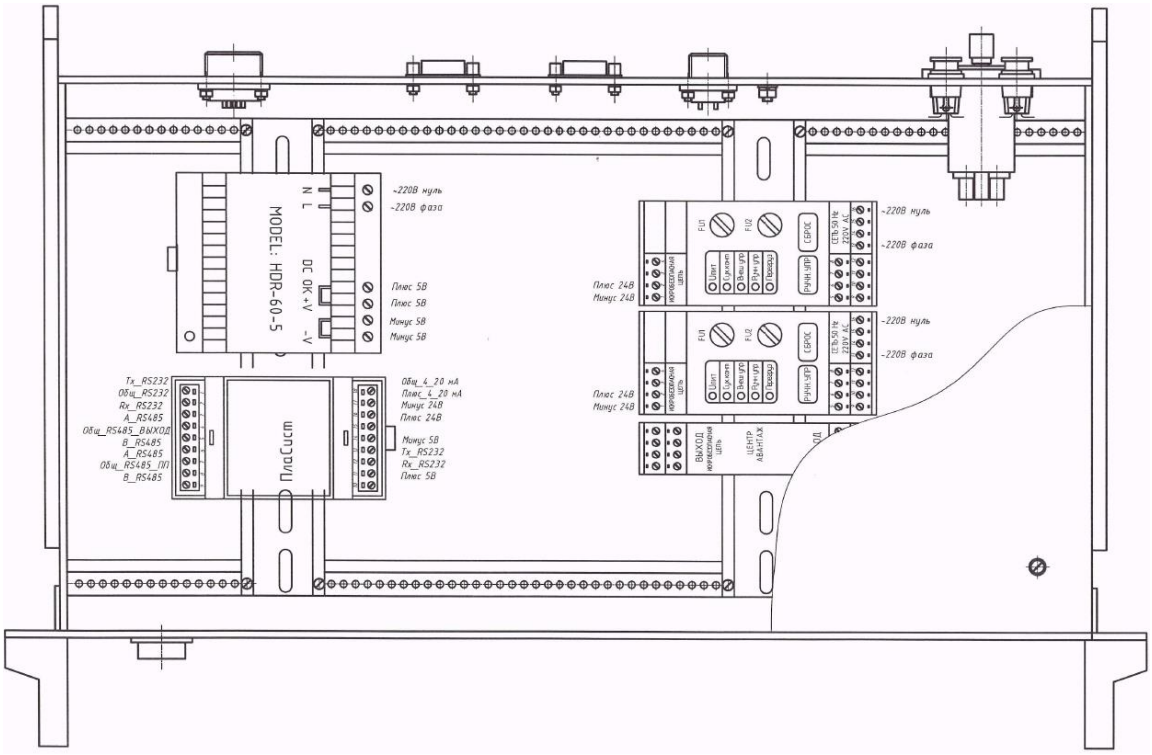


Рисунок 5 – Блок электронный

На передней панели блока электронного находятся:

- сенсорный дисплей, являющийся панелью оператора для управления режимами работы плотномера, на котором отображаются значения измеряемых величин и калибровочные коэффициенты плотномера;
- включатель питания от сети переменного тока напряжением 220 Вольт.

На задней панели блока электронного находятся разъемы для подключения:

- сетевого кабеля;
- кабеля соединительного УШЕФ.685662.001;
- токового сигнала 4 – 20 мА;
- ключа электронного;
- цифрового сигнала по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом ModBus RTU;
- частотного сигнала.

ВНИМАНИЕ!
Любые изменения параметров блока электронного возможны только при подключении ключа электронного.

Текущее измеряемое значение плотности выводится через аналоговые выходы:

- токовый выход 4 – 20 мА на разъеме на задней панели блока электронного. Току 20 мА соответствует максимальное значение плотности (L), а току 4 мА – минимальное (H);

ВНИМАНИЕ!
В аварийных случаях (отсутствует связь с первичным преобразователем, неисправен первичный преобразователь или нарушена комплектация плотномера) возникает режим «биения» – величина тока раз в секунду меняется с минимального значения до максимального и обратно.

- частотный выход на разъеме на задней панели блока электронного, представляет собой периодический сигнал в виде последовательных импульсов (длительностью 50 мкс каждый), период которого (в мкс) равен измеренному значению плотности (в кг/м^3). Амплитуда частотного выходного сигнала составляет 5 В (на входное сопротивление не менее 300 Ом).

Для передачи данных предназначен интерфейс RS-485, на котором реализован протокол ModBus RTU. Параметры интерфейса, а именно: адрес плотномера и настройки последовательного порта (скорость передачи, тип контроля и количество стоп-битов), задаются в режиме «Адрес ModBus» главного меню. После ввода новые значения адреса и настроек вступают в силу только после выключения и включения плотномера.

Блоки питания искробезопасные БИ-ИП-24 предназначены для питания стабилизированным напряжением датчиков в системах измерения, регулирования, сигнализации, аварийной защиты цепей и управления технологическими процессами на взрывопожарных участках, находящихся во взрывоопасной зоне.

Барьер искробезопасности БИ-RS-232 предназначен для обеспечения искробезопасности датчиков, находящихся во взрывоопасной зоне и типом передачи информации по последовательным линиям (RS-485). Взрывобезопасность обеспечивается применением каскадов ограничителей напряжения (стабилитронов), а также плавких предохранителей.

DIN – контроллер с установленным прикладным программным обеспечением предназначен для приема цифрового сигнала первичного преобразователя, формирования токового сигнала 4-20 мА и цифрового сигнала в соответствии с протоколом ModBus RTU, и вывода информации на дисплей.

Встраиваемый одноканальный блок питания предназначен для питания радиоэлектронных устройств широкого применения от сети переменного тока 220 В стабилизированным напряжением постоянного тока при номинальной мощности в нагрузке 10 Вт. Допускается работа блока от сети постоянного тока напряжением 310 В. Блок защищен от перегрузки и короткого замыкания на выходе, работоспособен на холостом ходу.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию плотномера, не ухудшающие его метрологические и функциональные характеристики.

5.4. Программное обеспечение (далее ПО)

ПО 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 интерфейсуRS-485).

ПО, 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 A, B, C, D, E, F, K 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 ПО приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Идентификационные данные встроенного ПО

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 ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На корпусе блока электронного плотномера расположена информация с маркировками:

- обозначение;
- наименование (логотип) изготовителя;
- наименование плотномера;
- заводской номер плотномера;
- дата выпуска плотномера;
- знак утверждения типа;
- маркировка взрывозащиты:

Блок электронный [Ex ib Gb] IIB
U_m : 250 В
U_o : 25,2 В I_o : 220 мА
L_o : 0,7 мГн C_o : 0,45 мкФ

- знак взрывобезопасности «Ex»;
- знак соответствия ТР ТС «ЕАС».

На корпусе первичного преобразователя размещена табличка, содержащая информацию о заводском номере плотномера и маркировка взрывозащиты:

Первичный преобразователь
1Ex ib IIB T6 Gb X
Ui : 25.2 В Ii : 220 мА
Li : 0,05 мГн Ci: 0,05 мкФ

7. УПАКОВКА

Заводская упаковка плотномера выполнена в виде двух отдельных ящиков: один предназначен для размещения первичного преобразователя, второй — для блока электронного. Каждый ящик оборудован специальными внутренними креплениями, обеспечивающими неподвижность соответствующего компонента плотномера в процессе хранения и транспортировки. Конструкция креплений исключает смещение и вибрацию оборудования внутри упаковки, защищая его от механических повреждений.

На комплект поставки плотномера оформляется упаковочный лист в двух экземплярах, один экземпляр вкладывается в ящик и отправляется вместе с плотномером, второй – хранится в ОТК изготовителя.

Упаковочный лист располагается на внутренней стороне крышки и должен содержать следующую информацию:

- дата упаковки;
- наименование и заводской номер плотномера;
- содержимое упаковочного ящика с указанием количества вложенных комплектных частей;
- фамилия и подпись упаковщика.

8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Общие положения

Корпус блока электронного должен быть заземлен.

К эксплуатации плотномера допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию.

Сопротивление изоляции токоведущих частей, с которыми возможно соприкосновение человека, должно быть не менее 20 МОм.

В блоке электронном имеются опасные для жизни напряжения, поэтому при эксплуатации, контрольно-профилактических и регулировочных работах необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, требования гл. 7.3. ПУЭ и ГОСТ 30852.16.

Знак “Х” в маркировке взрывозащиты первичного преобразователя плотномера означает, что его взрывозащита обеспечивается при эксплуатации в комплекте с блоком электронным.

ВНИМАНИЕ!
Эксплуатация плотномера с повреждениями и неисправностями категорически ЗАПРЕЩЕНА.

8.2. Обеспечение искробезопасности

Искробезопасность выходных электрических цепей плотномера достигается за счет ограничения напряжения и тока в его электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет выполнения его конструкции в соответствии с ГОСТ 31610.11.

Ограничение напряжения и тока в электрических цепях обеспечивается применением в блоке электронном стабилизаторов тока, барьеров искрозащиты, наличием гальванического разделения силовых и искробезопасных цепей.

Гальваническая развязка и ограничение напряжения и тока цепей питания преобразователя осуществляется применением двух блоков питания БИ-ИП-24.

Ограничение напряжения и тока по цепям сигнализации осуществляется барьером БИ-RS-232, состоящим из резистора и стабилитронов.

Печатный монтаж электрических цепей плотномера, конструкция, электрический монтаж выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11.

Эквивалентная электрическая емкость первичного преобразователя уменьшена применением узлов, состоящих из диодов и стабилитронов.

Разъем искробезопасных цепей выполнен невзаимозаменяемым с другими разъемами.

8.3. Обеспечение искробезопасности при монтаже и эксплуатации плотномера

При монтаже и эксплуатации плотномера необходимо руководствоваться РЭ, гл.3.4 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилами по охране

труда при эксплуатации электроустановок и Правилами устройства электроустановок, ГОСТ 30852.13.

Блок электронный плотномера относится к оборудованию общего назначения с выходными искробезопасными цепями и должен устанавливаться вне взрывоопасных зон.

При эксплуатации плотномер должен подвергаться регулярному внешнему осмотру. При внешнем осмотре необходимо проверять:

- отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных линий плотномера;
- надежность подключения кабелей;
- наличие заземления;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений корпусов блоков плотномера;
- соответствие плавких вставок их номинальным значениям.

9. ПОДГОТОВКА ПЛОТНОМЕРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

9.1. Эксплуатация плотномера должна производиться в соответствии с требованиями гл.3.4 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и РЭ.

Для выполнения работ по монтажу и техническому обслуживанию плотномера требуется мультиметр.

9.2. **Подготовка к работе**

Перед вскрытием упаковки необходимо проверить ее целостность и сохранность.

После транспортирования или хранения при температуре ниже 0 °С плотномер необходимо выдержать в заводской упаковке в течение 24 часов при комнатной температуре.

После транспортирования или хранения при температуре от 0 до плюс 5 °С плотномер необходимо выдержать в заводской упаковке в течение не менее двух часов при комнатной температуре.

ВНИМАНИЕ!
Размещение упакованного плотномера вблизи источника тепла ЗАПРЕЩЕНО.

Плотномер необходимо распаковать, произвести внешний осмотр и проверить:

- соответствие комплектности паспорту;
- наличие и целостность пломб;
- наличие маркировки взрывозащиты;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений корпуса первичного преобразователя и блока электронного;
- фиксацию первичного преобразователя с помощью креплений для транспортировки;
- соответствие номеров первичного преобразователя и блока электронного.

Перед началом эксплуатации необходимо изучить РЭ, паспорт, сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 и другие документы на плотномер.

В случае обнаружения повреждений плотномера и/или некомплектности при приемке необходимо составить акт. Документ оформляется незамедлительно после обнаружения несоответствия.

Акт должен содержать следующие обязательные сведения:

- заводской номер плотномера;
- содержание повреждения и/или некомплектности;
- контактные данные для оперативной связи.

Акт высылается изготовителю для определения возможных причин повреждений и/или некомплектности и способов их устранения.

Монтаж, пуско-наладочные работы, настройка, регулирование и опробование плотномера на месте эксплуатации должны выполняться специалистами, имеющими допуск к вышеперечисленным работам.

9.3. **Монтаж плотномера**

Процесс монтажа первичного преобразователя предусматривает предварительную установку ответных фланцев на соответствующий участок трубопровода. Габаритные и присоединительные размеры фланцев указаны на рисунке 3 и в Приложении №2 к РЭ.

Первичный преобразователь рекомендуется устанавливать на вертикальном участке. Направление потока снизу-вверх.

Рисунок 6 – Рабочее положение первичного преобразователя.

Установить первичный преобразователь на подготовленное место установки, предварительно удалив крепления для транспортировки и установив уплотнительные кольца. При монтаже необходимо соблюдать следующие правила:

- перед монтажом первичный преобразователь необходимо выдержать при комнатной температуре не менее 24 часов;
- стягивающее усилие на первичный преобразователь должно быть равномерно распределено;
- не допускать перекосов фланцев нефтепровода при затягивании крепежных соединений.

ВНИМАНИЕ!
Опрессовка первичного преобразователя плотномера водой недопустима.

ВНИМАНИЕ!
Транспортировка узла учета с установленным первичным преобразователем ЗАПРЕЩЕНА.

Установить блок электронный плотномера в помещении вне взрывоопасной зоны.

Соединить кабельную линию (способ прокладки кабелей – согласно гл.7.3 ПУЭ, ГОСТ 30852.13) с колодками соединений для блока электронного и первичного преобразователя (Приложения №3, №4 к РЭ), строго соблюдая нумерацию.

Измерить сопротивление (R) между соответствующими контактами колодок, которое не должно превышать 5 Ом для каждой жилы.

Разрезать кабель соединительный УШЕФ.685662.001 на две части и каждую часть соединить с соответствующими колодками соединительными строго соблюдая нумерацию на разъемах и колодках.

ВНИМАНИЕ!
Параметры линии связи блока электронного и первичного преобразователя не должны превышать параметров искробезопасной цепи, указанных в Приложении №6 к РЭ.

Соединить первичный преобразователь с блоком электронным (Приложение №4 к РЭ).

Подключить сетевой кабель к блоку электронному и включить его кнопкой включения.

В соответствии с п.10.3 РЭ установить параметры:

- дата;
- вид жидкости;
- минимальное и максимальное значения плотности (для выхода 4-20мА);
- температуру для расчета плотности (15 или 20 °С).

Проверить соответствие коэффициентов A, B, C, D, E, F, K значениям, приведенным в паспорте.

Запустить поток через первичный преобразователь.

Плотномер готов к работе.

9.4. Настройка плотномера на измеряемую среду на месте эксплуатации

В случае если при поверке плотномера использовались жидкости, отличающиеся от измеряемой жидкости на месте эксплуатации, рекомендуется произвести настройку.

Настройка проводится с целью коррекции показаний плотномера на измеряемую среду с места эксплуатации. Настройку проводят методом сличения показаний плотномера с результатами измерений плотности рабочим эталоном (пикнометром или плотномером автоматическим). При отсутствии рабочего эталона допускается проводить настройку плотномера по результатам измерения плотности вторым плотномером, прошедшем поверку в условиях эксплуатации.

Шаг 1 Подключите рабочий эталон к трубопроводу с плотномером, таким образом, чтобы через них проходила одна и та же жидкость с одинаковыми температурой и давлением.

Шаг 2 После достижения равновесного режима произведите измерения плотности жидкости плотномером **($\rho_{пл}$)** и рабочим эталоном **($\rho_{эт}$)** в соответствии с их РЭ.

Шаг 3 Измените значение коэффициента А на новое в окне «Параметры» (п. 10.3 РЭ).

$$A_{(новое)} = \rho_{эт} - \rho_{пл} + A_{(старое),}$$

где $A_{(старое),}$ – значение коэффициента А (см. Приложение №1 к паспорту на плотномер).

Шаг 4 Впишите новое значение коэффициента А в паспорт плотномера.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. **Описание работы блока электронного**

На передней панели блока электронного находятся:

- кнопка включения;
- сенсорный дисплей, обеспечивающий функции операторской панели для управления режимами работы плотномера, отображения значений измеряемых величин и калибровочных коэффициентов плотномера.

На задней панели блока электронного находятся разъемы для подключения:

- сетевого кабеля;
- кабеля соединительного УШЕФ.685662.001;
- приемника токового сигнала 4 – 20 мА;
- приемника частотного сигнала;
- аппаратного ключа электронного;
- приемника цифрового сигнала интерфейса RS-485.

При включении питания на экране появляется стартовое окно (рис.7):

Рисунок 7 – Стартовое окно

Производится загрузка данных из памяти плотномера. Процесс загрузки иллюстрируется полосой готовности.

По окончании загрузки открывается основное окно. Вид основного окна зависит от ранее установленных параметров. Если тип жидкости был задан в соответствии с п. 10.3 РЭ, основное окно принимает вид, показанный на рис. 8а:

Рисунок 8а – Основное окно

1 – период колебаний измерительной трубки (Tau(мкс);
2 – измеренное значение плотности измеряемой среды в условиях эксплуатации;

3 – рассчитанное в соответствии с требованиями ГОСТ 8.602-2010 и МИ 2632-2001 значение плотности измеряемой среды, приведенное к стандартным условиям (температура - 20.0 °C, избыточное давление - 0.00 MPa);

4 – текущие значения коэффициентов расчета (A, B и C);

5 – текущие время и дата;

6 – текущее значение температуры измеряемой среды;

7 – текущее значение избыточного давления измеряемой среды;

8 – заданная стандартная температура для расчета приведенного значения плотности измеряемой среды;

9 – заданный тип жидкости.

Если тип жидкости не задан, то основное окно будет иметь следующий вид (рис.8б):

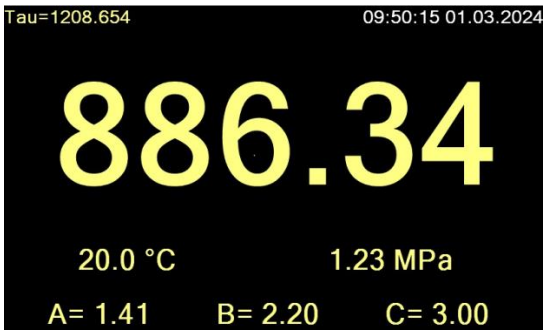


Рисунок 8б – Основное окно

10.2. **Управление режимами работы плотномера**

При касании в любом месте экрана в режиме **«Основное окно»** происходит переход в окно **«Меню»** (рис.9) для управления режимами работы плотномера

Рисунок 9 – Окно **«Меню»**

Каждое последующее окно содержит клавишу **«Выход»**, нажатие на которую обеспечивает возврат в окно **«Меню»**.

10.3. Окно «**Параметры**» (рис.10а) предназначено для просмотра и установки расчетных и корректировочных коэффициентов и параметров измеряемой среды:

Рисунок 10а – Окно «Параметры»

Коэффициенты A, B и C предназначены для коррекции плотности на жидкость с места эксплуатации плотномера.

Коэффициенты D, E, F, K предназначены для коррекции плотности по температуре и давлению.

Параметры L и H соответствуют наименьшему и наибольшему значениям плотности измеряемой среды в рабочих условиях эксплуатации.

Параметрами «Температура» и «Жидкость» задаются температура измеряемой среды в нормальных условиях (15 ºС или 20 ºС) и ее тип (нефть, бензин, реактивное топливо, мазут) для расчета плотности, приведенной к нормальным условиям (НУ) в соответствии с требованиями ГОСТ 8.602-2010 и МИ 2632-2001. При выборе типа жидкости «unknow» расчет плотности для НУ не производится.

ВНИМАНИЕ!
Изменения параметров блока электронного возможны только при подключении ключа электронного.
Изменение параметров B, C, D, E, F, K допускается только после консультации со специалистами предприятия-изготовителя.

Доступ к редактированию параметров ограничивается аппаратным ключом доступа. Параметры, которые можно редактировать, отображаются на белом фоне, нередактируемые – на сером фоне (рис.10б).

Рисунок 10б – Окно **«Параметры»**

Если в разъем «КЛЮЧ» блока электронного вставлен ключ доступа, то на экране появляется надпись с номером ключа. Если номер ключа совпадает с номером блока электронного, то поля параметров меняют цвет с серого на белый, что означает доступность параметров для редактирования (рис.10в). Если номер ключа не совпадает, то надпись с номером ключа появляется, однако значения параметров остаются недоступными для редактирования.

Рисунок 10в – Окно **«Параметры»**

Для того чтобы отредактировать или ввести новое значение параметра, надо на экране прикоснуться к надписи с его значением, при этом выпадает виртуальная клавиатура (рис.10г)

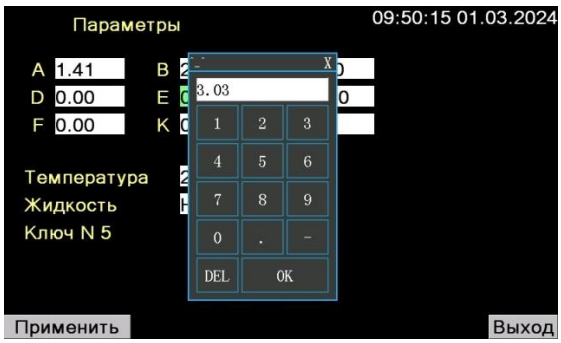


Рисунок 10г – Окно **«Параметры»**

После редактирования/ввода нового значения параметров цвет полей, в которые были внесены изменения, становится зеленым. Для вступления в силу новых значений параметров необходимо нажать клавишу «**Применить**», после чего цвет полей снова станет белым.

Все изменения заносятся в «**Журнал**». Прочитать изменения значений, а также время изменения можно в окне «**Журнал».**

10.4. Окно «**Индикация**» (рис.11а) предназначено для диагностики и контроля. В него выводятся значения заданных параметров, плотность, температура и избыточное давление измеряемой среды, а также, если жидкость задана, значение плотности при нормальных условиях

Рисунок 11а – Окно **«Индикация»**

Если нарушена комплектация прибора, т.е. заводские номера первичного преобразователя и блока электронного не совпадают, то окно приобретает следующий вид (рис.11б):

Рисунок 11б – Окно **«Индикация»**

Дополнительно к вышеперечисленным параметрам выводятся серийные номера первичного преобразователя (Zn) и блока электронного (Zv). В рабочем режиме эти номера должны совпадать.

Если же номера не совпадают, то сразу после загрузки стартового окна последует переход в окно предупреждения (рис.12), а затем автоматический переход в окно индикации:

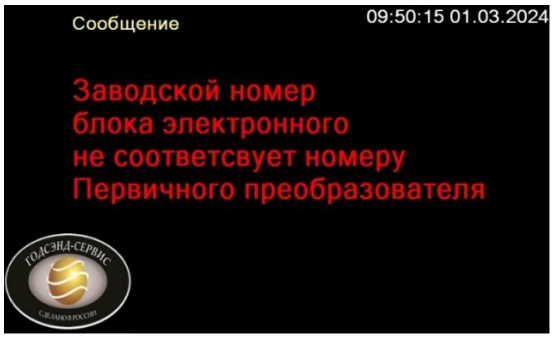


Рисунок 12 – Окно **«Сообщение»**

ВНИМАНИЕ!
В случае нарушения конфигурации возможности перехода из окна «Индикация» в окно «Меню» нет.

10.5. Окно «**Дата/время**» (рис.13) предназначено для установки таймера-календаря реального времени.

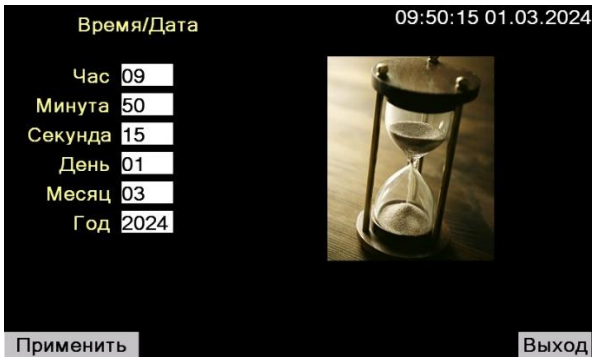


Рисунок 13 – Окно **«Дата/время»**

При открытии окна выводятся значения даты/времени на момент открытия окна. При касании той или иной надписи выпадает виртуальная клавиатура, при помощи которой вводится скорректированное значение. При нажатии клавиши «**Применить**» скорректированные значения даты/времени заносятся в таймер-календарь реального времени. Для более точной установки времени предназначена кнопка «**Обнулить секунды**», при нажатии на нее секунды обнуляются.

10.6. Окно «**Журнал**» (рис.14) предназначено для сохранения всех изменений параметров.

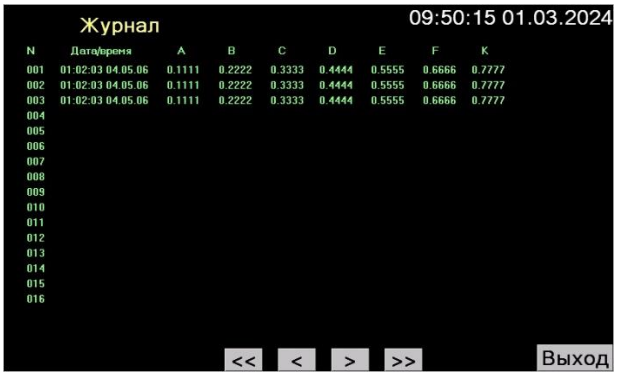


Рисунок 14 – Окно **«Журнал»**

В журнал автоматически заносятся все изменения коэффициентов.

Журнал содержит 8 страниц по 16 записей в каждой, таким образом, всего журнал содержит до 128 записей. При появлении новой записи все предыдущие сдвигаются на 1 номер вниз, последняя 128-ая запись стирается.

При нажатии клавиши «<<« на экран выводится первая страница журнала, при нажатии на клавишу «>>« – последняя, при нажатии на клавишу «>« – следующая страница, при нажатии на клавишу «<« – предыдущая. Запись содержит время/дату обновления параметров в формате **чч:мм:сс дд.мм.гггг** и обновленные значения параметров. Очистка журнала, т.е. стирание всех записей, не предусматрено.

10.7. В окне «**Информация**» (рис.15) отображаются сведения об изготовителе и о плотномере. Эти сведения заносятся в память плотномера при выпуске и никаких изменений этого окна в течение всего срока эксплуатации не предусматривается.

Рисунок 15 – Окно **«Информация»**

10.8. **Интерфейс с внешними устройствами**

Текущее измеряемое значение плотности выводится через аналоговый интерфейс – токовый выход 4 – 20 мА на разъеме на задней панели блока электронного.

ВНИМАНИЕ!

В аварийных случаях (отсутствует связь с первичным преобразователем, неисправен первичный преобразователь или нарушена комплектация плотномера) возникает режим «биения» – величина тока раз в секунду меняется с минимального значения до максимального и обратно.

Частотный интерфейс – выходной сигнал представляет собой периодический сигнал в виде последовательных импульсов (длительностью 50 мкс каждый), период которого (в

мкс) равен измеренному значению плотности (в кг/м^3). Амплитуда частотного выходного сигнала составляет 5 В.

Цифровой интерфейс – передача данных производится посредством аппаратного интерфейса RS-485, на котором реализован протокол ModBus RTU. Параметры интерфейса, а именно: адрес плотномера и настройки последовательного порта (скорость передачи, тип контроля и количество стоп-битов), задаются в режиме **«Адрес ModBus»** главного меню. После ввода новые значения адреса и настроек вступают в силу только после выключения и включения плотномера. Настройки по умолчанию – 03, т.е. 9600 бод, без контроля, 1 стоп-бит.

ВНИМАНИЕ!
В аварийных случаях (отсутствует связь с первичным преобразователем, неисправен первичный преобразователь или нарушена комплектация плотномера) ModBus заблокирован.

Таблица 9.1 – Карта регистров ModBus

Адрес	Параметр	Формат	Примечание
0	Плотность	Float	Плотность в реальных условиях, кг/м^3
2	Плотность 15°C	Float	Плотность в нормальных условиях, 15°C
4	Плотность 20°C	Float	Плотность в нормальных условиях, 20°C
6	Давление	Float	Давление в MPa
8	Температура	Float	Температура в °C
10	Темпер_P	Float	Системный параметр
12	Период	Float	Период колебаний в мкс
14	Верх. 4-20 мА (H)	Float	Верхняя граница вывода по интерфейсу 4-20 мА
16	Низ. 4-20 мА (L)	Float	Нижняя граница вывода по интерфейсу 4-20 мА
18	A	Float	Поправочный коэфф. плотности
20	B	Float	Поправочный коэфф. плотности
22	C	Float	Поправочный коэфф. плотности
24	D	Float	Поправочный коэфф. температуры
26	E	Float	Поправочный коэфф. температуры
28	F	Float	Поправочный коэфф. давления
30	K	Float	Поправочный коэфф. давления
32	H0	Integer	Системный параметр
33	H1	Integer	Системный параметр
34	SerNo	Integer	Заводской номер прибора
35	Adr485	Integer	Сетевой адрес прибора (Модбас)
36	Com2Set	Integer	Настройка COM-порта прим. 1
37	T_disp	Integer	Индикация: 0 - 15 °C, 1 - 20 °C
38	Жидкость	Integer	0-unknown, 1-нефть, 2-бензин, 3-р.топливо, 4-мазут, 5-поверка
39	Год	Integer	Год выпуска
40	Месяц	Integer	Месяц выпуска
41	Исполнение	Integer	Исполнение прибора
42	Разрешение	Integer	1 - нормальная работа, 0 - расчет заблокирован
43	Состояние	Integer	Код ошибок, 0 - нормальная работа

Примечание 1. Регистр 36 (Com2Set), настройка COM-порта –значение этого регистра определяет настойки и интерфейса RS-485, используется только младший байт регистра.

Три младшие бита определяют скорость обмена в бодах: 000, 001 и 002 – 4800, 011 – 9600, 100 – 14400, 101 – 19200, 110 – 38400 и 111 – 115200.

Следующие 2 бита определяют контроль по четности: 00 – без контроля, 01 – контроль по четности и 10 – контроль по нечетности.

Бит 5 определяет количество стоп-битов – 0 – 1 бит, 1 – два бита.

Настройки по умолчанию – 03, т.е. 9600 бод, без контроля, 1 стоп-бит. Новое значение настройки вступает в силу после перезагрузки плотномера.

10.9. В окне «**ModBus**» (рис.16) выставлены значения настроек, действующих на момент открытия окна. На рисунке представлены заводские настройки – адрес 9, скорость 9600, 8 бит, без контроля по четности. Для ввода новых данных надо коснуться поля, содержащего редактируемое значение.

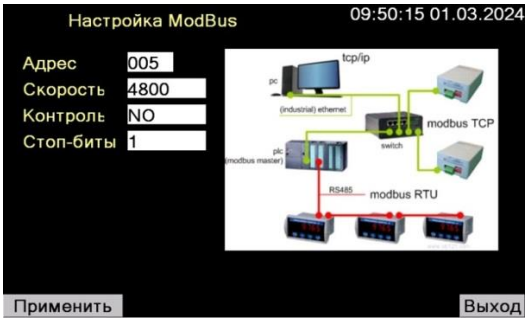


Рисунок 16 – Окно «**ModBus**»

Адрес может изменяться при помощи виртуальной клавиатуры в диапазоне от 1 до 127. В остальных случаях циклически перебираются допустимые значения параметров. Для скорости – 4800, 9600, 14400, 19200, 38400 и 115200. Для контроля по четности – NO, EVEN и ODD. Для стоп-битов – 1 и 2. После того, как желаемые параметры установлены, надо нажать клавишу «**Применить**». Новое значение адреса вступит в силу немедленно, остальные параметры – после перезагрузки плотномера. Поменять настройки ModBus можно переписав содержимое соответствующих регистров.

10.10. **Индикация неисправностей**

Если блоку электронному не удалось связаться с первичным преобразователем, то вместо основного на экран выводится аварийное окно (рис.17а) Если отсутствует связь с первичным преобразователем, то это окно имеет следующий вид:

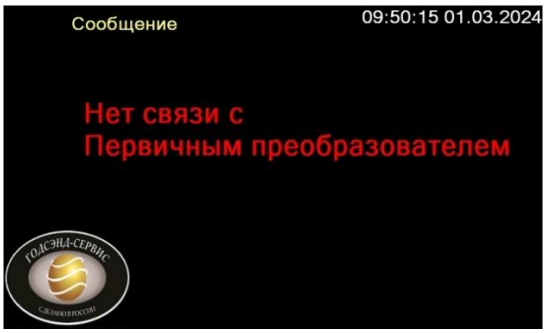


Рисунок 17а – Аварийное окно

Это сигнал о том, что блок электронный не соединен или неправильно соединен с первичным преобразователем.

Если с первичного преобразователя поступают сигналы, свидетельствующие о его некорректной работе, то аварийное окно выглядит следующим образом (рис.17б):

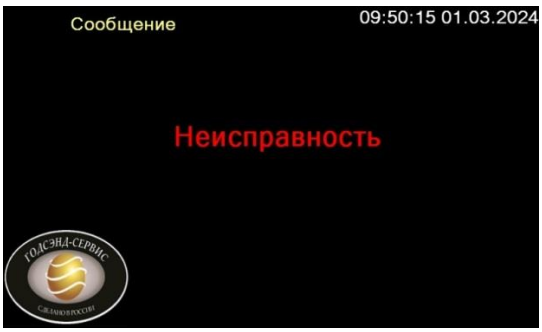


Рисунок 17б – Аварийное окно

При касании экрана также как и в рабочем режиме происходит переход в окно «**Меню**» (рис.18):

Рисунок 18 – Окно «**Меню**»

А при касании соответствующих клавиш переход в выбранный раздел меню (рис.19):

Рисунок 19 – Окно «**Индикация**»

При этом все окна содержат надпись, сигнализирующую об отсутствии связи с первичным преобразователем или о неисправности. В последнем случае также выводится код ошибки. Если одновременно зафиксированы несколько неисправностей, то выводится сумма их кодов, например, код 9 означает наличие неисправностей с кодом 1 и 8. В случае восстановления связи или устранения неполадок диагностические надписи пропадают, а если на экране аварийное окно, то следует автоматический переход в основное окно. Коды неисправностей приведены ниже:

Коды ошибок:

1 нет связи с резонатором;
2 у резонатора нет фазы;
4 авария датчика давления (обрыв);
8 авария датчика давления (замыкание);
16 авария датчика температуры (обрыв);
32 авария датчика температуры (замыкание);
64 авария датчика температуры (замыкание);
128 нет связи с первичным преобразователем.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И ПОВЕРКА ПЛОТНОМЕРА

11.1. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание плотномера направлено на обеспечение безотказной работы, сохранение его метрологических характеристик при эксплуатации и производится в соответствии с ГОСТ 30852.16, Положением о системе технического обслуживания и ремонта плотномеров нефти поточных ППН-1 и РЭ.

Техническое обслуживание плотномера на месте эксплуатации проводится с периодичностью один раз в месяц и включает:

- Проверку исправности цепей внешних соединений в соответствии с ГОСТ 30852.18;
- Внешний осмотр монтажа и устройства заземления в соответствии с ГОСТ 30852.18;
- Внешний осмотр плотномера и проверку:
  - отсутствия загрязнений и механических повреждений первичного преобразователя и блока электронного;
  - фланцевых и резьбовых соединений на отсутствие протечек нефти;
  - положения запирающих задвижек (кранов) в блоке измерения качества нефти для осуществления беспрепятственного прохождения нефти через плотномер;
  - соответствия значений коэффициентов A, B, C, D, E, F, K паспортным данным на плотномер;
  - соответствия значений сигналов и других параметров плотномера нормативным значениям, указанным в Таблице режимов и параметров плотномера нефти поточного (Приложение №1 к РЭ);
- Сравнение результатов измерения плотности с эталонным СИ (рабочим СИ). В случае подтверждения плотномером своих метрологических характеристик он признается годным к дальнейшей эксплуатации, в противном случае заполняется протокол и направляется в электронном виде по адресу: **office@udvn.ru** для проведения дальнейших консультаций со специалистами изготовителя.
- Демонтаж первичного преобразователя и промывку измерительной ячейки бензином.

ВНИМАНИЕ!
Для обеспечения безотказной работы плотномера в течение всего срока службы рекомендуется ежегодно проводить техническое обслуживание плотномера в объеме ТО-3 в условиях предприятия изготовителя.

11.2. Ремонт

Ремонт плотномера производится в условиях предприятия изготовителя в случае, если неисправность плотномера невозможно устранить по месту эксплуатации.

При обнаружении неисправности плотномера необходимо составить акт и направить его по адресу: **office@udvn.ru** для проведения дальнейших консультаций со специалистами изготовителя и определения возможности устранения неисправности на месте эксплуатации.

После проведения консультаций со специалистами изготовителя неисправность в блоке электронном плотномера может быть устранена обслуживающим персоналом путем замены нерабочего узла плотномера.

Замена узлов блока электронного не влияет на метрологические характеристики плотномера, поэтому дополнительная градуировка и поверка после такой замены не требуются. Исключение составляет замена системной платы: в этом случае необходимо с помощью электронного ключа восстановить прежние значения коэффициентов A, B, C, D, E, F, L, H согласно данным, указанным в паспорте на плотномер.

ВНИМАНИЕ!
Вскрывать корпус первичного преобразователя плотномера ЗАПРЕЩЕНО.

Если неисправность плотномера невозможно устранить на месте эксплуатации, прибор необходимо направить изготовителю для проведения диагностики и ремонта.

Адрес доставки: **141195, Московская обл., г. о. Фрязино, г. Фрязино, ул. Советская, д. 21Б.**

Приём оборудования осуществляется **в рабочие дни с 10:00 до 16:00.**

Дату и время приезда необходимо предварительно согласовать по телефонам: **8(495)728-89-87, 8(905)710-83-54.**

Плотномер должен быть очищен от загрязнений, укомплектован в соответствии с таблицей 11.1 РЭ и упакован в заводскую упаковку.

Таблица 11.1 - Комплектность плотномера для технического обслуживания и ремонта

Наименование	Обозначение	Количество
Первичный преобразователь	УШЕФ. 421451.001	1
Блок электронный	УШЕФ. 421411.007	1
Паспорт	УШЕФ. 414142.001ПС	1
Ящик упаковочный		2

ВНИМАНИЕ!
Ремонт плотномеров с нарушенными пломбами, имеющих механические или электрические повреждения, вызванные нарушением условий эксплуатации, транспортирования и хранения в течение гарантийного срока, а также послегарантийный ремонт производится за счет потребителя.

11.3. **Поверка**

Плотномер подлежит первичной, периодической и, при необходимости, внеочередной поверкам. При устранении неисправностей, не влияющих на метрологические характеристики, поверку не проводят.

Поверка плотномера может производиться без снятия с потока с помощью рабочего эталона плотности в соответствии с методикой поверки МП 1787-6-2025.

Интервал между поверками – 1 год.

Калибровка плотномера производится посредством изменения коэффициентов A, B, C, D, E, F, K после проведения консультаций с представителем изготовителя.

12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае обнаружения неисправности плотномера его необходимо направить на диагностику в адрес изготовителя. При направлении плотномера на диагностику к нему обязательно должен быть приложен акт неисправности плотномера.

В акте неисправности плотномера обязательно должны быть указаны:

- номер плотномера;
- дата начала эксплуатации плотномера;
- количество часов работы до момента отказа;
- дата возникновения неисправности;
- содержание неисправности;
- предполагаемая причина возникновения неисправности;
- таблица режимов и параметров плотномера (Приложение №1 к РЭ);

- меры, принятые после возникновения неисправности;
- контактные данные для оперативной связи.

Для заполнения таблицы режимов и параметров плотномера необходимо:

Шаг 1. Включить плотномер.

Шаг 2. Записать в таблицу отображенные на дисплее значения параметров.

Шаг 3. Войти в режим «Индикация».

Шаг 4. Измерить (только цифровым мультиметром) напряжение в клеммной коробке на контактах соединительного кабеля, между первичным преобразователем и блоком электронным. Нумерация контактов соответствует нумерации разъема «Датчик». Результаты измерений записать в таблицу.

Шаг 5. Отсоединить кабель от разъема «Датчик». Включить блок электронный и измерить (только цифровым мультиметром) напряжения между контактами 5-4, 7-6 разъема «Датчик». Результаты измерений записать в таблицу.

Рекламации предъявляются изготовителю в случае выхода плотномера из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения в соответствии с требованиями РЭ.

Рекламации направляются по адресу: **141190, Московская обл., г.о. Фрязино, г. Фрязино, а/я 2063, ООО «НТП «Годсэнд-сервис»**, и по электронному адресу: **office@udvn.ru.**

Прием плотномера на гарантийное обслуживание, а так же его выдача после выполнения работ, осуществляется на складе предприятия изготовителя по адресу: **141195, Московская обл., г. о. Фрязино, г. Фрязино, ул. Советская, д.21Б,** в рабочие дни с 10:00 до 16:00.

Плотномер принимается очищенным от загрязнений, в заводской упаковке, укомплектованным в соответствии с таблицей 11.1 РЭ.

Дату и время доставки плотномеров предварительно необходимо согласовать по телефонам: **8(495)728-89-87, 8(905)710-83-54**

13. ХРАНЕНИЕ

Плотномер должен храниться в заводской упаковке в складских отапливаемых помещениях с относительной влажностью воздуха не более 70% при температуре +(25 ± 15) °С. Предельный срок хранения плотномера без переконсервации – 3 года.

ПРИМЕЧАНИЯ:

В окружающей среде должны отсутствовать пары кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование плотномера допускается в заводской упаковке любым видом транспорта без ограничения расстояний при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности до 80 %.

При транспортировании воздушным транспортом плотномер в упаковке должен размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Размещение и крепление плотномера в упаковке в транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое положение и не допускать его перемещения во время транспортирования.

При транспортировании должна быть обеспечена защита плотномера в упаковке от непосредственного воздействия атмосферных осадков.

При погрузке и выгрузке плотномера необходимо соблюдать следующие требования:

- не бросать, не катать, не кантовать плотномер;
- не допускать повреждения упаковки.

15. УТИЛИЗАЦИЯ

Плотномер не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания эксплуатации. Плотномер можно переработать и материалы пустить во вторичное использование.

Утилизация осуществляется в соответствии с требованиями и правилами, принятыми на предприятии, эксплуатирующем плотномер.

16. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1 Форма «Таблица режимов и параметров плотномера»;

Приложение №2 Габаритные и присоединительные размеры плотномера;

Приложение №3 Схема соединений первичного преобразователя и блока электронного;

Приложение №4 Схема соединений блока электронного и внешних устройств;

Приложение №5 Копия Сертификата соответствия ТР ТС 012/2011;

Приложение №6 Копия Сертификата об утверждении типа СИ с Описание типа СИ;

Приложение №7 (справочное) Библиография.

Приложение №1
к руководству по эксплуатации
УШЕФ.414142.001 РЭ

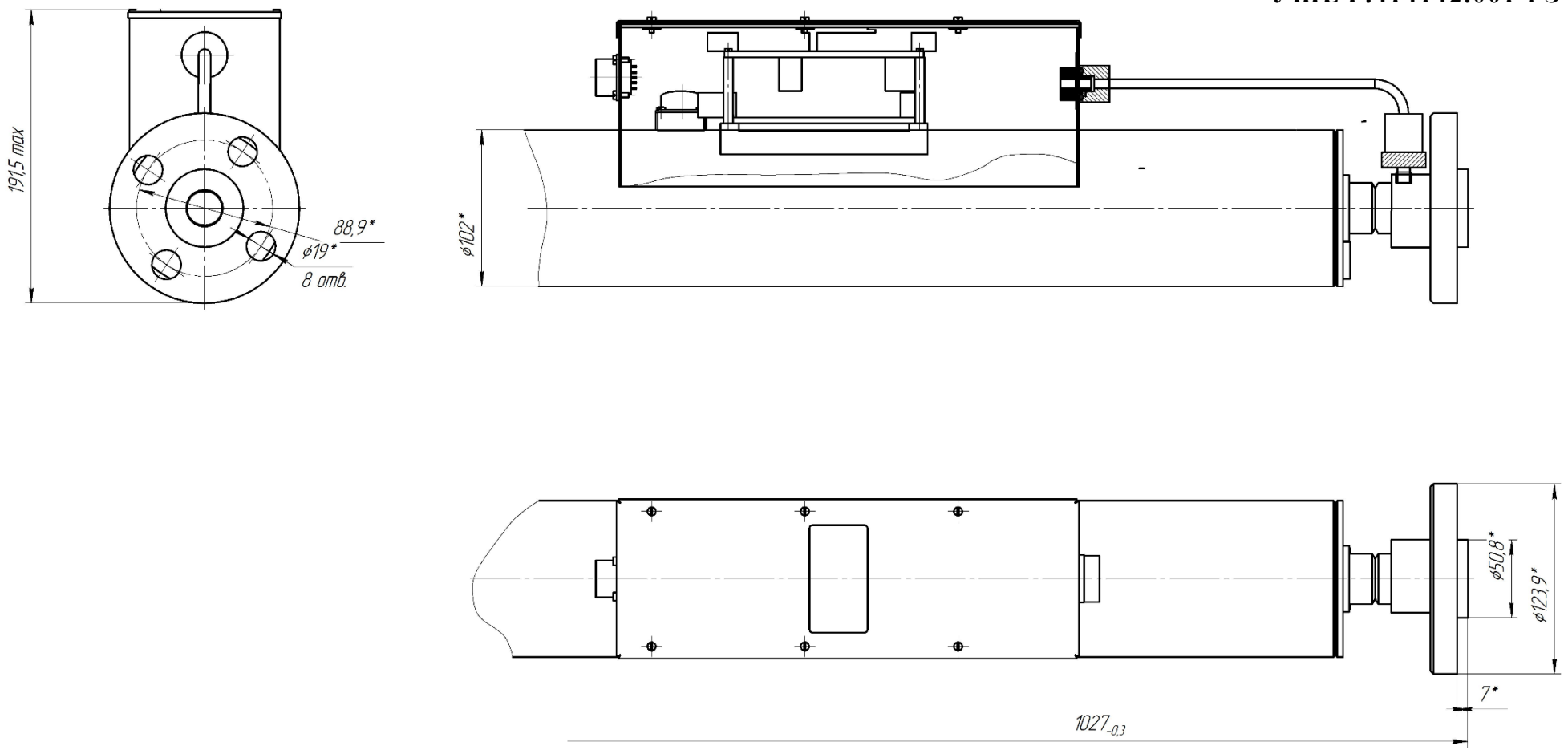
ФОРМА

Таблица режимов и параметров
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЛОТНОСТИ (ПЛОТНОМЕР) НЕФТИ ПОТОЧНЫЙ

ППН-1_____ зав. № _____

«Индикация величин»			**Измерения на клеммной коробке первичного преобразователя**	**Измерения на разъеме «Датчик»**
Фактическое значение		**Нормативное значение**		
Плотность, кг/м^3		650…1200		
Период, мкс _____		1000...1800	U_{5-4} _____ U_{7-6} _____	U_{5-4} _____ U_{7-6} _____
Температура, °С _____		+5 +50		
Давление, МПа _____		0… 6,4		
A _____		-5…..+5		
B _____		-10….+10		
C _____		-10…+10		
D _____		-1…+1		
E _____		-0,2…+0,2		
F _____		-1…+1		
K _____		-0.2…+0.2		
Расстояние между первичным преобразователем и блоком электронным, м			_____	
Дата заполнения			«____»_____ 20___ г.	
Контактное лицо			_____	
Контактный телефон			_____	

Приложение №2
к руководству по эксплуатации
УШЕФ.414142.001 РЭ



Габаритные и присоединительные размеры плотномера.

Приложение №3
к руководству по эксплуатации
УШЕФ.414142.001 РЭ

	Колодка соединений в блоке качества		Колодка соединений в операторной

Первичный преобразователь	1	Кабель соединительный	1	Вход 1	1	Кабельная линия (9 жил по 1.5 мм^2 сопротивление одной жилы не более 5 Ом)	1	Вход 1	1	Кабель соединительный	1	Блок электронный
	2		2	Вход 2	2		2	Вход 2	2		2	
	3		3	0 общ	3		3	0 общ	3		3	
	4		4	0(24В)	4		4	0(24В)	4		4	
	5		5	+24В	5		5	+24В	5		5	
	6		6	0(24В)	6		6	0(24В)	6		6	
	7		7	+24В	7		7	+24В	7		7	
	8		8		8		8		8		8	
	9		9		9		9		9		9	

Схема соединений первичного преобразователя и блока электронного.

Приложение №4
к руководству по эксплуатации
УШЕФ.414142.001 РЭ

А1		**А2**		**А3**		**А4**		**А5**		**А6**	
										Цепь	Конт
										Вход 1	1
		Цепь	Конт					Цепь	Конт	Вход 2	2
Цепь	Конт	4 – 20 мА	1	Цепь	Конт	4 – 20 мА	1	Период	1	Общий	3
220 В	1	0_изолир	2	RXD	2	A	2	0_изолир	2	- 24В	4
220 В	2		3	TXD	3	B	3		3	+ 24В	5
Корпус	3		4	0_изолир	5	0_изолир	5		4	- 24В	6
										+ 24В	7
											8
											9
СЕТЬ		**4 – 20 мА**		**RS 232**		**RS 485**		**ПЕРИОД**		**ДАТЧИК**	

Схема соединений блока электронного и внешних устройств

Приложение №5
к руководству по эксплуатации
УШЕФ.414142.001 РЭ

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

EAC

№ ЕАЭС RU C-RU.ВН02.В.00984/24

Серия RU № 0520546

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»). Место нахождения (адрес юридического лица): 141570, Россия, Московская область, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11. Адреса мест осуществления деятельности: 141570, Россия, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, улица ВНИИФТРИ, корпус производственный "А", помещения 105-106, 115; 141570, Россия, Московская область, Солнечногорский район, городское поселение Менделеево, ВНИИФТРИ, корпус климатической лаборатории и специализированный полигон для испытания оборудования, входящего в состав системы ГЛОНАСС, помещение 17, (Архив). Регистрационный номер RA.RU.11ВН02 от 08.07.2015; телефон: +7 (495) 526-63-03; адрес электронной почты: ilvsi@vniiftri.ru

ЗАЯВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое предприятие «Годсэнд-сервис»
Место нахождения (адрес юридического лица): 141195, Россия, Московская область, городской округ Фрязино, город Фрязино, улица Советская, дом 21Б, помещение 12. Адрес места осуществления деятельности: 141195, Россия, Московская область, городской округ Фрязино, город Фрязино, улица Советская, дом 21Б.
ОГРН – 1035010551223; телефон: +7(495) 728-89-87; адрес электронной почты: office@udvn.ru

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое предприятие «Годсэнд-сервис»
Место нахождения (адрес юридического лица): 141195, Россия, Московская область, городской округ Фрязино, город Фрязино, улица Советская, дом 21Б, помещение 12. Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 141195, Россия, Московская область, городской округ Фрязино, город Фрязино, улица Советская, дом 21Б.

ПРОДУКЦИЯ
Преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1 (приложение на бланке № 1024919).
Технические условия УШЕФ.414142.001 ТУ «Преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1».
Серийный выпуск.

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9026 80 200 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011
«О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ
1. Протокол испытаний № 1061-30/099/24 от 12.12.2024, выданный испытательной лабораторией безопасности технических средств «ВНИИФТРИ-ТЕСТ» федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений», регистрационный номер RA.RU.21МЛ42.
2. Акт о результатах анализа состояния производства № 1839 от 19.11.2024, ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» регистрационный номер RA.RU.11ВН02, эксперт Любочкин Александр Анатольевич.
3. Руководство по эксплуатации УШЕФ.414142.001 РЭ «Преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1».
Схема сертификации 1с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сведения о стандартах, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента ТР ТС 012/2011, приведены в Приложении на бланке № 1024919. Сертификат действителен с Приложением на бланках № 1024919, № 1024920. Сертификат распространяется на продукцию, изготовленную с 05.11.2024. Условия и сроки хранения, срок службы - в соответствии с руководством по эксплуатации УШЕФ.414142.001 РЭ.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 20.12.2024 **ПО** 19.12.2029
ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации — (подпись) — Разумовский Александр Олегович (Ф.И.О.)

М.П.

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) — (подпись) — Епишина Галина Евгеньевна (Ф.И.О.)

АО «ОПЦИОН», Москва, 2020 г., «Б», ТЗ № 815.

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ЕАЭС RU C-RU.ВН02.В.00984/24

Серия RU № 1024919

1 Сведения о продукции, обеспечивающие ее идентификацию

Сертификат соответствия распространяется на преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1 (далее – плотномер). Плотномер состоит из электронного блока и первичного преобразователя, соединенных между собой кабелем.

Преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1 в части взрывозащиты соответствует требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования», ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», и ему установлена Ex-маркировка:

электронный блок - [Ex ib Gb] IIB;

первичный преобразователь - 1Ex ib IIB T6 Gb X.

Маркировка взрывозащиты, наносимая на оборудование и указанная в технической документации изготовителя, содержит специальный знак взрывобезопасности в соответствии с Приложением 2 ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и Ex-маркировку.

2 Описание элементов конструкции и средств обеспечения взрывозащиты

Плотномер предназначен для измерения плотности жидкости в потоке. Электронный блок имеет прямоугольный корпус. Внутри корпуса установлены барьеры искробезопасности, электрические платы. На передней панели электронного блока установлен сенсорный дисплей. На задней панели расположены разъемы для подключения электропитания электронного блока, внешних устройств и искробезопасного электропитания первичного преобразователя. Корпус первичного преобразователя представляет собой секцию трубопровода, на торцах которого расположены фланцы, необходимые для монтажа на месте эксплуатации. Основным элементом является тонкостенный трубчатый вибратор (сигнальный модуль), защищенный цилиндрическим кожухом из нержавеющей стали. К кожуху присоединена коробка, на которой установлены электроразъем и герметизированный ввод кабеля датчика давления. Внутри коробки расположены платы формирования и обработки сигнала и дисплей.

Взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь «i» обеспечивается следующими средствами.

Электронный блок устанавливается вне взрывоопасной зоны.

Электропитание первичного преобразователя осуществляется от искробезопасной цепи электронного блока. Барьеры искробезопасности, установленные внутри корпуса электронного блока, имеют действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011. Для защиты цепи питания электронного блока от перегрузки применены плавкие предохранители.

Электрические параметры искробезопасных цепей плотномера соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) к искробезопасной цепи электрооборудования подгруппы IIB.

Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Электрическая нагрузка искрозащитных элементов (стабилитроны и резисторы) в составе плотномера не превышает 2/3 от их номинальных значений.

Конструкция корпуса электронного блока и первичного преобразователя в составе плотномера выполнена с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

Фрикционная и электростатическая искробезопасность обеспечиваются характеристиками выбранных конструкционных материалов.

Максимальная температура поверхности корпуса первичного преобразователя в составе плотномера не превышает значений, допустимых для температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

На корпусе электронного блока и первичного преобразователя имеются необходимые предупредительные надписи и маркировка взрывозащиты.

3 Условия применения

Преобразователь плотности (плотномер) нефти поточный ППН-1 относится к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017). Электронный блок в составе плотномера устанавливается вне взрывоопасной зоны. Первичный преобразователь предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ IEC 60079-14-2013, других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных газовых средах, и руководства по эксплуатации УШЕФ.414142.001 РЭ.

Возможные взрывоопасные зоны применения плотномера, категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079-10-1:2020) «Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды».

Знак «X», указанный в конце Ex-маркировки первичного преобразователя, означает: взрывобезопасность первичного преобразователя обеспечивается при его подключении к выходной искробезопасной цепи электронного блока в составе плотномера.

Параметры электропитания электронного блока:

- напряжение переменного тока, В ..... от 198 до 242
- максимальное напряжение переменного тока U_m, В ..... не более 250
- потребляемая мощность, В×А ..... не более 20

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации (подпись) Разумовский Александр Олегович (Ф.И.О.)

М.П.

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) (подпись) Ефимина Галина Евгеньевна (Ф.И.О.)

Лист 1

АО «ОПЦИОН», Москва, 2020 г., «Б», ТЗ № 545.

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № ЕАЭС RU C-RU.ВН02.В.00984/24

Серия RU № 1024920

Параметры искробезопасной цепи электронного блока:
- максимальное выходное напряжение U_o, В.....25,2
- максимальный выходной ток I_o, мА.....220
- максимальная внешняя емкость C_o, мкФ.....0,45
- максимальная внешняя индуктивность L_o, мГн.....0,7

Параметры искробезопасной цепи первичного преобразователя:
- максимальное входное напряжение U_i, В.....25,2
- максимальный входной ток I_i, мА.....220
- максимальная внутренняя емкость C_i, мкФ.....0,05
- максимальная внутренняя индуктивность L_i, мГн.....0,05

Условия эксплуатации:
- температура окружающей среды, °С.....от плюс 5 до плюс 50
- температура измеряемой среды, °С.....от плюс 5 до плюс 50
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %.....до 80
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой электронного блока (код IP).....IP20

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой первичного преобразователя (код IP).....IP65

Внесение в состав и конструкцию преобразователя плотности (плотномер) нефти поточного ППН-1 изменений, касающихся средств взрывозащиты, должно быть согласовано с ОС ВСИ «ВНИИФТРИ».

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации _____ (подпись) Разумовский Александр Олегович (Ф.И.О.)

М.П.

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) _____ (подпись) Ежакина Галина Евгеньевна (Ф.И.О.)

Лист 2

АО «ОПЦИОН», Москва, 2020 г., «Б», ТЗ № 845.

Приложение №6
к руководству по эксплуатации
УШЕФ.414142.001 РЭ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ **98588-26**

Срок действия утверждения типа до **27 мая 2031 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Преобразователи плотности (плотномеры) нефти поточные ППН-1

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое предприятие «Годсэнд-сервис» (ООО «НТП «Годсэнд-сервис»), г. Фрязино, Московская обл.

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое предприятие «Годсэнд-сервис» (ООО «НТП «Годсэнд-сервис»), г. Фрязино, Московская обл.

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 1787-6-2025

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **от 27 мая 2026 г. N 1011.**

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 316B076EA879CDED7618B7011C5621C3
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 13.01.2026 до 08.04.2027

Е.Р.Лазаренко

«02» июня 2026 г.

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

Регистрационный № 98588-26

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.

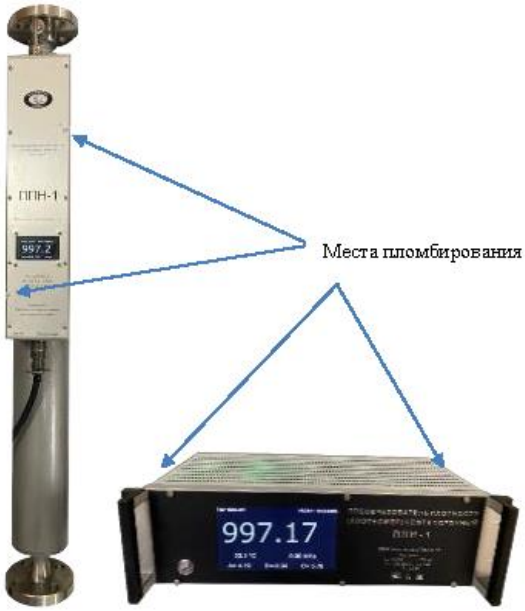


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей плотности (плотномеров) нефти поточных ППН-1

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 A, B, C, D, E, F, K 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/м³	±0,30
Диапазон измерений плотности, кг/м³	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 с блока электронного цифровой интерфейс с блока электронного частотный сигнал с периодом, мкс	 4 – 20 RS 485 от 500 до 1200

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Сопротивление 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 IIB T6 Gb X [Ex ib Gb] IIB
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 2РМ14 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. 21б, 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. 21б, помещ.12
тел.: (495) 745-15-67
Email: office@udvn.ru

Испытательный центр
Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – 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

Приложение №8
к руководству по эксплуатации
УШЕФ.414142.001 РЭ

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
2. ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования;
3. Приказ Росстандарта от 01.11.2019 N 2603 "Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности";
4. ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок);
5. ГОСТ 18481-81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия;
6. ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия;
7. ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний;
8. Приказ Министерства энергетики РФ от 12 августа 2022 N 811 Об утверждении правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (Зарегистрирован в Минюсте России 07.10.2022 N 70433);
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 N 903н Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (Зарегистрирован в Минюсте России 30.12.2020 N 61957);
10. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
11. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Издание 6,7;
12. ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i";
13. ГОСТ 31610.19-2022 (IEC 60079-19:2019). Межгосударственный стандарт. Взрывоопасные среды. Часть 19. Текущий ремонт, капитальный ремонт и восстановление оборудования;
14. ГОСТ Р 58144-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Вода дистиллированная. Технические условия;
15. ГОСТ 26377-84 Растворители нефтяные. Обозначение;
16. РД 16.407-2000 Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт;
17. ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок;
18. МП 1787-6-2025 ГСИ. Преобразователя плотности (плотномеры) нефти поточные ППН-1. Методика поверки;
19. Р 50.2.077-2014 ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения.