

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» октября 2021 г. №2183

Регистрационный № 70288-18

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры «СОНАР-4»

Назначение средства измерений

Уровнемеры «СОНАР-4» (далее по тексту – уровнемеры) предназначены для оперативного (непрерывного или эпизодического) измерения и/или сигнализации достижения граничных (заданных) уровней заполнения резервуаров звукопрозрачными жидкостями (светлые нефтепродукты, сжиженный углеводородный газ, масла, спирты, растворители, вода и т. д.), в том числе, опасными жидкими химическими веществами (сжиженный аммиак, сжиженный хлор, кислоты, щелочи и т. д.) (далее по тексту - жидкости), которые находятся в стационарных резервуарах, технологических аппаратах и в железнодорожных цистернах (далее по тексту - резервуары).

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на локации отражающей поверхности с помощью ультразвука. Локация, в зависимости от особенностей объекта и конструкции электроакустических преобразователей, проводится:

- через толщу жидкости бесконтактным методом сквозь оболочку резервуаров (уровнемеры модификаций УСН, УСПН, УПН);
- через толщу жидкости при погружении преобразователей в резервуары (уровнемеры модификации УСП, УСПН).

Модификации уровнемеров отличаются: функциональными возможностями, составом, конструкцией, программным обеспечением, нормированными значениями диапазонов измерений и пределами допускаемой абсолютной погрешности, габаритными размерами и массой.

В зависимости от параметров электроакустических преобразователей, которые входят в состав уровнемеров, схем их размещения на резервуарах и условий применения, уровнемеры также осуществляют:

- определение скорости распространения звука в жидкостях, в том числе, с учетом ее изменения по высоте резервуара;
- определение температуры стенок резервуаров в местах установки электроакустических преобразователей или жидкостей внутри резервуаров с учетом ее изменения по высоте резервуара;
- измерение уровня подтоварной воды;
- вычисление объема жидкостей по градуировочным таблицам контролируемых резервуаров, введенным в память уровнемеров;
- вычисление плотности жидкостей внутри контролируемых резервуаров по результатам измерения скорости звука в жидкостях и температуры;
- вычисление массы жидкостей внутри контролируемых резервуаров по результатам вычисления объема и плотности;
- хранение в памяти и/или выдачу на внешние устройства результатов измерений и вычислений и служебной информации.

Уровнемеры осуществляют измерение времени между излучением и приходом акустических сигналов от отражающей поверхности и вычисление уровня с учетом значения скорости распространения звука, введенного в память уровнемеров или измеренного методом локации отражателя (специального маркера), расположенного на известном расстоянии.

Уровнемеры состоят из следующих основных частей:

- электроакустический преобразователь П (блок датчиков - из состава преобразователя ПП-42), который предназначен для излучения сигналов заданной частоты и длительности, а также приема отраженных от поверхности (отражателя) сигналов (эхосигналов). Основным элементом преобразователя П является пьезокерамический элемент, который осуществляет преобразование электрических колебаний (радиоимпульсов) в акустические колебания (при излучении сигналов) и преобразование акустических колебаний в электрические (при приеме эхосигналов). Преобразователь П состоит из корпуса, в котором размещен пьезокерамический элемент, и соединительного кабеля. Для преобразователей ПП-42, которые погружаются в резервуары, соединительный кабель заключен в специальную трубку. Для измерения температуры в корпусе преобразователей П и в трубке блока датчиков преобразователя ПП-42 размещаются термодатчики DS18B20, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде средств измерений номер 23169-02;

- преобразователь измерительный вторичный: блок БЭ-02, блок БЭ-01 (из состава преобразователя ПП-42), блок БИВ-1, который обеспечивает: формирование и выдачу радиоимпульсов в соответствии с заданными параметрами; прием и обработку эхосигналов в соответствии с заданным алгоритмом; оперативную сигнализацию появления неисправностей (самотестирование). Блоки БЭ-02, БЭ-01, БИВ-1 состоят из электронных плат. В составе блока БИВ-1 дополнительно имеются органы индикации и управления;

- блок искробезопасного питания: блок БИП-02, блок БИЗ-01, который обеспечивает искробезопасность цепей питания и выходных цепей уровнемеров модификаций УСН, УСП, УСПН. Блок БИП-02, БИЗ-01 состоит из электронных плат и элементов коммутации;

- блок БИУ модификаций УСН, УСП, УСПН, УСС, который обеспечивает прием информации из блоков БЭ-01, БЭ-02, обработку этой информации в соответствии с заданным алгоритмом, отображение результатов измерений на цифровом показывающем устройстве (ЖКИ) и управление выдачей результатов измерений и вычислений и результатов самотестирования во внешние устройства.

- блок ДЗ модификаций УСН, УСП, УСПН, УСС, который обеспечивает прием информации из блоков БЭ-01, БЭ-02, обработку этой информации в соответствии с заданным алгоритмом и дальнейшую передачу в устройства автоматизированных систем управления (АСУ) объекта для дальнейшей обработки и отображения.

Блок ДЗ и блоки БИЗ-01 размещены в шкафу силовом.

Преобразователи ПН устанавливаются на резервуары с помощью фиксаторов магнитных.

Уровнемеры имеют взрывозащищенное исполнение и могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах.

Общий вид уровнемеров, преобразователей, блоков представлен на рисунках 1-13.

Места пломбирования приведены на рисунках 14-18.

Знак утверждения типа наносится на блок и шкаф силовой методом сеткографии.

Конструкцией не предусмотрено нанесения знака поверки. Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским методом на наклейку, что обеспечивает идентификацию каждого экземпляра в течении всего срока эксплуатации.



а)



б)

Рисунок 1 - Внешний вид преобразователя ПП-42 НДСР.365352.038:

а) - для РГС; б) - для РВС



Рисунок 2 - Внешний вид преобразователя ПН-20 НДСР.365352.033 и ПН-5Т НДСР.365352.011 (для модификации УСН)



Рисунок 3 - Внешний вид преобразователя ПН-1 НДСР.365352.013 и ПН-5 НДСР.365352.009 (для модификации УСН)



Рисунок 4 - Внешний вид преобразователя ПН-20 НДСР365352.033 и ПН-5Т НДСР.365352.011
(для модификации УПН)

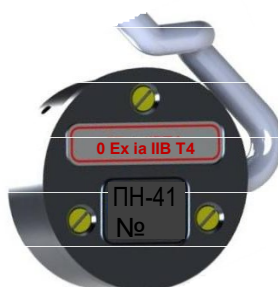


Рисунок 5 - Внешний вид преобразователя ПН-41 НДСР.365352.001



Рисунок 6 - Внешний вид блока БИВ-1 НДСР.407630.012



Рисунок 7 - Внешний вид блока БИУ НДСР.467200.001



Рисунок 8 - Внешний вид блока ДЗ НДСР.029.000.000



Рисунок 9 - Внешний вид блока БИП-02 НДСР.407630.003 (для наливных эстакад)

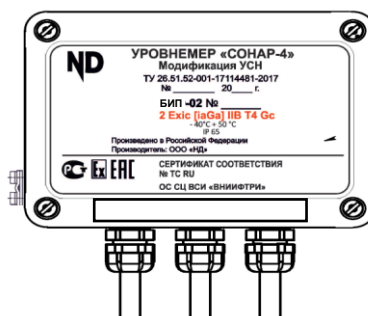


Рисунок 10 - Внешний вид блока БИП-02 НДСР.407630.003-01 (для РГС)

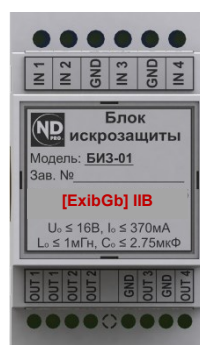


Рисунок 11 - Внешний вид блока БИЗ-01 НДСР.028.000.000



Рисунок 12 - Внешний вид блока БЗ-02Е НДСР.407630.004-01 (для наливных эстакад)

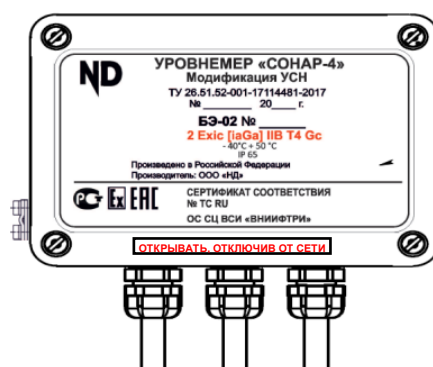


Рисунок 13 - Внешний вид блока БЭ-02 НДСР.407630.004 (для РГС)

Примечание - В зависимости от конструкции модуля корпуса блока электроники БЭ-01 пломбирование может осуществляться с помощью мастики битумной, которая заполняется в специальную втулку под винт крепления крышки к основанию модуля корпуса.

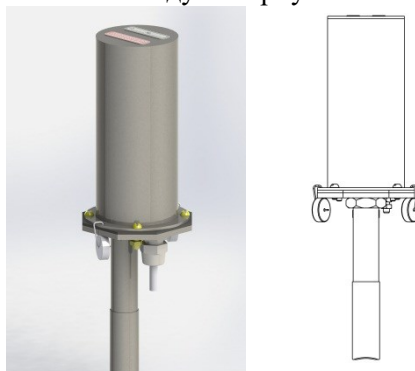


Рисунок 14 - Схема пломбирования преобразователя ПП-42

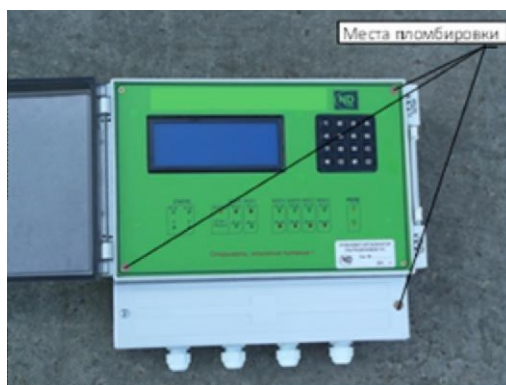


Рисунок 15 - Место пломбировки блока БИУ НДСР.467200.001



Рисунок 16 - Место пломбировки блока БИВ-1 НДСР.407630.012

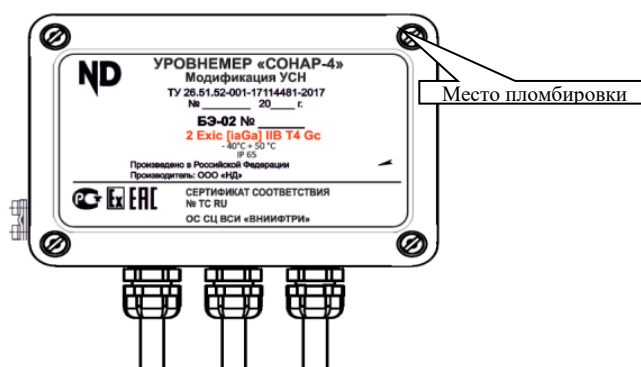


Рисунок 17 - Место пломбировки блока БЭ-02 НДСР.407630.004 (-01)



Рисунок 18 - Место пломбировки блока ДЗ НДСР.029.000.000

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) составных частей уровнемера - встроенное (тип Р по WELMEC 7.2).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний», класс риска В по WELMEC 7.2. Защита программного продукта (ПП) от несанкционированного чтения или модификации включает в себя программно-аппаратную блокировку внешнего доступа к памяти программ, выполняемую при первом запуске программы.

Дополнительно обеспечено пломбирование технических средств обработки результатов измерений: блока БЭ-01 преобразователей ПП-42, блока БЭ-02, блока БИУ, блока БИВ-1, блока ДЗ.

Защита ПП от случайных и непреднамеренных изменений включает в себя вычисление контрольной суммы памяти программ и сравнение с референтным значением (указано в документации). При несовпадении вычисленное значение выводится с помощью технологической программы «CUUS» при запросе идентификатора (версии) ПП.

Список программных продуктов (ПП) составных частей уровнемера приведен в таблице 1.

Программный продукт, предназначенный для загрузки в память программ микроконтроллера блока БЭ, местного управления режимами не предусматривает.

Программный продукт, предназначенный для загрузки в память программ микроконтроллера блока БИУ и блока БИВ-1, предусматривает управление режимами и контроль посредством цифровой клавиатуры и буквенно-цифрового дисплея.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Наименование программного обеспечения	USN	USP	USPN-BIU	USPN-DZ	UPN-UNIVERSAL	UPN-UNIVERSAL-3D
Идентификационное наименование ПО	PPN	USS (для РГС) USM (для РВС)	MF	DZ	UUP	UPN
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.20.1	5.23.1 1.1	5.27.1	5.27.1	4.2	4.3

Продолжение таблицы 1

Цифровой идентификатор ПО	0x30E5	0x955B 0xA012	0x80D6	0x95B1	05ae0	0b268
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16 ANSI					

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений: соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений ПО и изменений данных.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики уровнемеров приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, мм, уровнемерами модификаций: -УСН -УСП -УПН: - в СЧ диапазоне; -в НЧ диапазоне; - в ВЧ диапазоне. -УСС -УСПН: -накладные преобразователи; -погружные преобразователи.	от 100 до 4000* от 100 до 3500 (для РГС) от 100 до 12000 (для РВС) от 100 до 5000* от 500 до 5000 от 50 до 5000 от 100 до 5000 от 100 до 4000* от 100 до 3500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм, уровнемерами модификаций: -УСН -УСП -УПН: -каналы СЧ и ВЧ; -канал НЧ. -УСС -УСПН	±1,0 ±1,0 ±1,0 ±5,0 ±1,0 ±1,0
Диапазон измерений уровня подтоварной воды, мм, уровнемерами модификаций: -УСН -УСП -УПН: - в СЧ диапазоне; -в НЧ диапазоне; - в ВЧ диапазоне. -УСПН: -погружные преобразователи	- от 0 до 100 от 150 до 4800 от 600 до 4500 от 100 до 4850 от 0 до 100

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды, мм, уровнемерами модификаций:	
-УСН	-
-УСП	±2,0
-УПН:	
-каналы СЧ и ВЧ;	±5,0
-канал НЧ.	±8,0
-УСПН:	
-погружные преобразователи	±2,0
* - но не менее 10 толщин стенок резервуара	

Основные технические характеристики уровнемеров приведены в Таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С, для: -блок БД, БЭ-01, БЭ-02, БИП-02; -преобразователь ПН; -блок БИУ, блок ДЗ, блок БИЗ-01; -блок БИВ-1. - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от -40 до +50 от -40 до +50 от +10 до +35 от -20 до +50 95 от 84,0 до 106,7
Диапазоны показаний температуры стенок резервуаров, °С	от -50 до +80
Габаритные размеры блока (Д×Ш×В), мм, не более: -БИП-02; -БЭ-02; - БИВ-1; - БИУ; - БИЗ-01; - ДЗ.	 280×180×101 167×160×160 60×167×160 92×290×296 53×65×90 160×90×60
Габаритные размеры преобразователя (длина×диаметр), мм, не более: -ПН-1, ПН-5, ПН-5Т, ПН-20; -ПН-41; -ПП-42	 26,7×68 19×53 определяются размерами контролируемого резервуара
Масса, кг, не более <i>Примечание - Масса ПП-42 определяется его габаритами</i>	 3,5
Маркировка взрывозащиты: - блока БД преобразователя ПП-42 - блока БЭ-01 преобразователя ПП-42 - преобразователя ПН - блока БЭ-02 - блока БИП-02 с устройством искрозащиты УИ-М -блока БИЗ -блока БИВ-1	 0 Ex ia IIB T4 Ga 1 Ex ib [ia Ga] IIB T4 Gb 0 Ex ia IIB T4 Ga 2 Ex ic [ia Ga] IIB T4 Gc 2 Ex e ic IIB T4 Gc [Ex ib Gb] IIB 2 Ex ic [ia Ga] IIB T4 Gc X

Продолжение таблицы 3

Параметры электрического питания от сети постоянного тока, В, только для модификации УПН	от 9 до 12
Параметры электрического питания составных частей уровнемеров от источников постоянного тока, В, модификаций УСН, УСП, УСПН	15; 24
Средний срок службы, лет, не менее	14

Знак утверждения типа

наносится на блоки, шкаф силовой методом сеткографии и на эксплуатационные документы типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер	«СОНАР-4»	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НДСР.407000.001 РЭ	1 экз.
Формуляр	НДСР.407000.001 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.5.2 «Принцип функционирования уровнемера» руководства по эксплуатации НДСР.407000.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам «СОНАР-4»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3459 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов

ТУ 26.51.52-001-17114481-2017 Уровнемеры «СОНАР-4» Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НД» (ООО «НД»), Россия

Адрес: 121170, г. Москва, Кутузовский пр-т, д. 36, стр.7, Россия

ИНН: 7710931367

Тел./факс: +79651304343

E-mail: m.benazzi@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Тел/факс: (843) 272-70-62 / 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: www.vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн. 6

Тел.: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации