

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 19 » мая 2026 г. № 944

Регистрационный № 98537-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры У1500М

Назначение средства измерений

Уровнемеры предназначены для автоматического, дистанционного, непрерывного измерения уровня различных жидкостей (сырая нефть, товарная нефть, нефтепродукты, техническая вода, подтоварная вода) и уровней раздела сред многофазных жидкостей (нефть-эмульсия-подтоварная вода, нефтепродукты эмульсия-вода) по одному или двум независимым каналам (датчикам). Уровнемеры применяются в резервуарных парках нефти нефтепродуктов, технологических ёмкостях объектов сбора, подготовки нефти и воды.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемера заключается в измерении интервала времени, необходимого для прохождения ультразвуковым сигналом расстояния от излучателя, расположенного над уровнем крышки люка резервуара, до поплавка в котором установлен постоянный магнит. Положение поплавка определяется уровнем жидкости в резервуаре и пересчете этого интервала в уровень. Пересчет производится путем вычитания вышеуказанного расстояния из высоты резервуара.

Работа уровнемеров происходит следующим образом. Возбуждённая пьезоэлементом ультразвуковая волна, распространяясь вниз по сердечнику, достигает магнитного поля поплавка. Вследствие эффекта Виллари, в обмотке в этот момент возникает ЭДС. Интервал времени от возбуждения волны до возникновения ЭДС измеряется и вычитается из полной длины датчика и выдается на измеритель.

Уровнемер состоит из 2-х основных составных частей:

- датчиков, устанавливаемых на резервуарах (технологических ёмкостях);
- измерителя, устанавливаемого на щите или на столе в операторной.

Датчики и измеритель соединяются между собой коаксиальным кабелем типа «РК-50».

В зависимости от количества подключаемых датчиков, рабочего давления в измеряемом резервуаре, конструкции датчика и количества поплавков на датчике, уровнемеры изготавливаются в следующих исполнениях: У1500М-Х, где Х – шифр исполнения уровнемера от 00 до 11. Состав уровнемера в зависимости шифра исполнения приведен в таблице 1.

Таблица 1 – сведения об исполнениях

Х	Количество датчиков	Количество поплавков на датчике	Количество сигнализируемых уровней	Тип уровнемера
00	1	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
01	2	1	2	Двухканальный

02	1	2	2	Двух поплавковый
03	1	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
04	2	1	2	Двухканальный
05	1	2	2	Двух поплавковый
06	1	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
07	2	1	2	Двухканальный
08	1	2	2	Двух поплавковый
09	1	1	2 (4)	Одноканальный с 2/4 сигнализируемыми уровнями
10	2	1	2	Двухканальный
11	1	2	2	Двух поплавковый

Общий вид уровнемеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров

Места нанесения заводских номеров и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

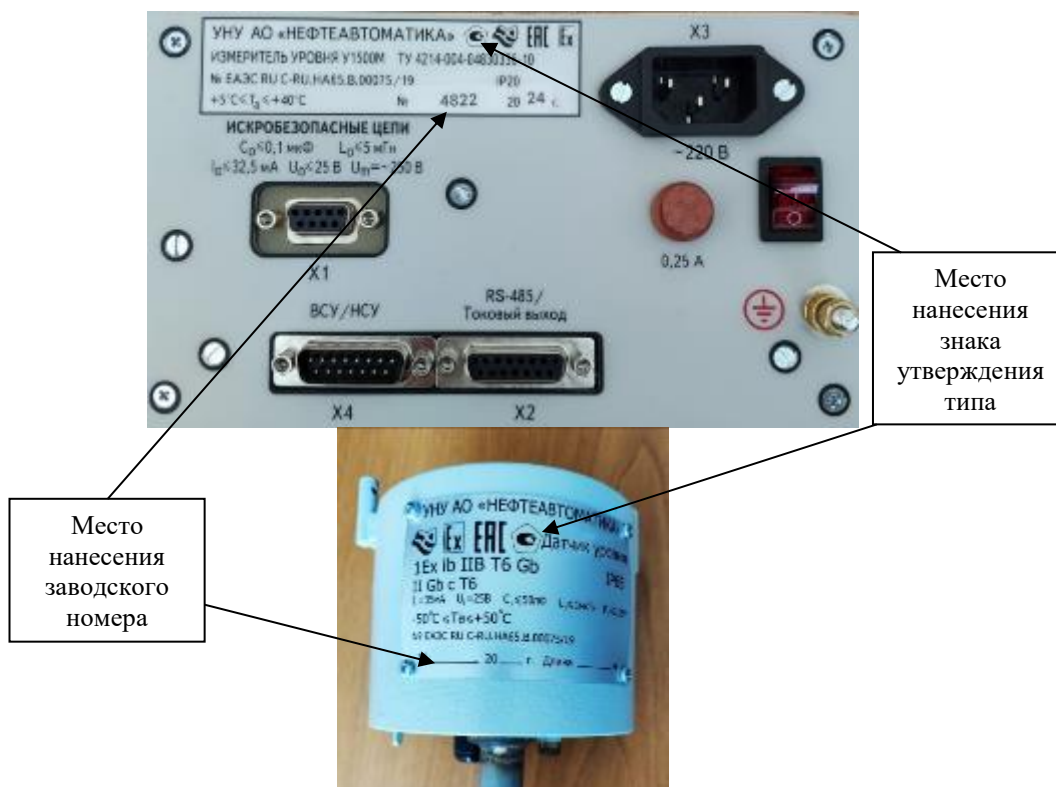
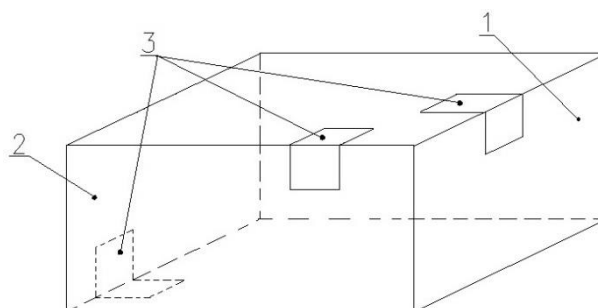


Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Заводской номер датчика U1500M в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на информационную металлическую табличку, находящуюся на корпусе методом рукописи с применением перманентного маркера. Заводской номер измерителя U1500M, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне измерителя, типографским способом. Заводской номер измерителя соответствует заводскому номеру датчика (заводские номера датчиков, входящих в состав уровнемера, при этом указываются в паспорте уровнемера). Места нанесения заводских номеров указаны на рисунке 2.

Измеритель пломбируется предприятием-изготовителем этикеткой пломбировочной в трех местах на противоположных ребрах, исключаящими несанкционированный доступ к элементам измерителя, как показано на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Пломбирование крышки измерителя.

1. Корпус измерителя
2. Тыльная сторона измерителя
3. Этикетка пломбировочная

Рисунок 3 – Схема пломбирования измерителя

Программное обеспечение

Программное обеспечение уровнемера является встроенным и хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера измерительной платы. Программа работает в режиме непрерывного измерения интервала времени от момента подачи на соответствующий выход микропроцессора сигнала возбуждения излучателя УЗ до возникновения электрического импульса на соответствующем входе микропроцессора. Замеры интервала времени производятся с частотой 50 Гц, накапливаются в буфере и усредняются. Далее среднее значение интервала времени ($T_{ср}$) подставляется в формулу расчета расстояния $L = V * T_{ср}$, где V – скорость звука в стержне датчика.

Программное обеспечение обеспечивает вычисление уровня и вывод текущей информации на индикатор передней панели прибора. Интерфейс RS-485, применяемый в уровнемерах используется исключительно для настройки уровнемеров при изготовлении, при помощи сервисного программного обеспечения. В процессе эксплуатации программное обеспечение не может быть изменено, так как пользователь не имеет к нему доступа. Конструкция уровнемеров исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение уровнемера и измерительную информацию.

Программное обеспечение уровнемеров является метрологически значимым.

Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений уровня, м, для шифров исполнения: - 00, 01, 02 - 03, 04, 05 - 06, 07, 08 - 09, 10, 11	от 1 до 4 ¹⁾ от 1 до 8 ¹⁾ от 1 до 12 ¹⁾ от 1 до 16 ¹⁾
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня, мм	±3
Вариация показаний, мм	3
Диапазон преобразования значения уровня в выходной токовый сигнал, мА	от 0 до 20 ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования значения уровня в выходной токовый сигнал, %	±1
¹⁾ – действительное значение определяется заказом и указывается в паспорте уровнемера.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более, для шифров исполнения: - 00, 01, 02 - 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11	1,6 0,04

Наименование параметра	Значение параметра
Условия эксплуатации: а) температура окружающего воздуха, °С: - датчика - измерителя б) относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от - 50 до + 50 от + 5 до + 40 95
Температура измеряемой среды, °С	от - 50 до + 50
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц	от 187 до 242 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Степень взрывозащиты составных частей: - датчик - измеритель	1Ex h ib IIB T6 Gb [Ex ib Gb] IIB
Габаритные размеры, мм, не более - датчика (L- длина датчика в зависимости от заказа от 2 до 16 м) - измерителя	113x129x(105+L) 220x160x112
Масса, кг, не более - датчика (зависит от длины датчика), - измерителя	18 1,6

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, ч, не менее	67 000
Срок службы, лет, не менее	14

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку датчика и измерителя методом штемпелевания, а также в верхнем левом углу титульного листа паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Измеритель:	2498.04.01.00.000	1
Датчик уровня	3594.02.04.00.000	1
Комплект запасных частей: Вставка плавкая ВП2Б-1В 1А	-	1
Паспорт:	2498.04.00.00.000 ПС	1
Руководство по эксплуатации:	2498.04.00.00.000 РЭ	1 ¹⁾
¹⁾ на партию		

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в пункте 1.4 и разделе 2 руководства по эксплуатации 2498.04.00.00.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 года № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

ТУ 4214-004-04830336-10 Уровнемер У 1500М. Технические условия

Правообладатель

Уфимское наладочное управление Акционерного общества «Нефтеавтоматика»
(УНУ АО «Нефтеавтоматика»)

Юридический адрес: Россия, 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул.50-летия Октября, д.24
ИНН 0278005403

Изготовитель

Уфимское наладочное управление Акционерного общества «Нефтеавтоматика»
(УНУ АО «Нефтеавтоматика»)

ИНН 0278005403

Юридический адрес: Россия, 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул.50-летия Октября, д.24

Адрес места осуществления деятельности: 450511, Республика Башкортостан,
Уфимский район, д. Мударисово, ул. Нефтеавтоматики, д. 1

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

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

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555