

Описание типа уровнемеров-сигнализаторов ультразвуковых УУС-...  
для Государственного реестра средств измерительной техники

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора  
ГП «Укрметртестстандарт»

Ю.В. Кузьменко

2011 г.

Подлежит опубликованию  
в открытой печати

Уровнемеры-сигнализаторы ультразвуковые УУС-...	Занесены в Государственный реестр средств измерительной техники Регистрационный № У2655-11 На замену № У2655-08
--	--

Выпускаются в соответствии с ТУ У 33.2-32302360-002:2005

НАЗНАЧЕНИЕ И ОТРАСЛЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Уровнемеры-сигнализаторы ультразвуковые УУС-... модификаций УУС-00, УУС-01, УУС-06 (далее по тексту - уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня (расстояния до поверхности) приведенных ниже веществ и материалов (далее по тексту - продукт), которые находятся в стационарных резервуарах, технологических аппаратах и железнодорожных цистернах (далее по тексту - резервуары), а именно:

- звукопрозрачных жидкостей (светлые нефтепродукты, сжиженный углеводородный газ, масла, спирты, растворители, вода и тому подобное), в том числе, опасных жидких химических веществ (сжиженный аммиак, сжиженный хлор, кислоты, щелочи и тому подобное);

- жидкостей с пониженной звукопрозрачностью и не звукопрозрачных жидкостей (жидкости со значительным содержанием взвешенных твердых частиц или пузырьков газа и тому подобное);

- сыпучих и кусковых материалов.

Уровнемер-сигнализатор ультразвуковой УС-03 предназначен только для выдачи сигнализации при достижении граничных (заданных) уровней заполнения резервуаров.

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

- измерение уровня границы раздела двух несмешиваемых жидкостей с различной плотностью;

- измерение уровня подтоварной воды;

- измерение температуры стенок резервуаров в местах установки электроакустических преобразователей, жидкостей или газо-воздушной среды внутри резервуаров, в том числе, среднего значения температуры с учетом ее изменения по высоте резервуара;

- измерение скорости распространения звука в жидкостях или газозвудушных средах, в том числе, среднего значения скорости распространения звука в жидкостях с учетом изменения температуры по высоте резервуара;

- вычисление средней плотности жидкостей по результатам измерений скорости распространения звука и температуры в жидкостях;

- вычисление объема жидкостей или сыпучих и кусковых материалов по градуировочным таблицам, введенным в память уровнемеров;

- хранение у памяти и выдачи на внешние устройства результатов измерений и вычислений и служебной информации.

Уровнемеры применяются для контроля технологических процессов в разных отраслях, а также во время приема/отпуска продукции и выполнения коммерческих и налоговых операций и внутреннего учета.

Копія вірна  
*А.В.С.*



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

- через толщину жидкости бесконтактным методом сквозь дно резервуаров или специальных патрубков, которые врезаются в резервуар (уровнемеры модификации УУС-00 и одного из исполнений модификации УУС-01). По результатам локации определяется граница раздела жидкости и газовой среды или двух несменяемых жидкостей с различной плотностью;

- через толщину жидкости контактным методом при погружении преобразователей в резервуары (уровнемеры одного из исполнений модификации УУС-01). По результатам локации определяется граница раздела жидкости и газовой среды;

- через толщину жидкости бесконтактным методом сквозь стенку специальных патрубков, которые врезаются в резервуары (уровнемеры модификации УУС-00) или контактным методом при погружении преобразователей в резервуары (уровнемеры одного из исполнений модификации УУС-01). По результатам локации определяется уровень подтоварной воды;

- через газоздушную среду при установке преобразователей на верхних штуцерах резервуаров (уровнемеры модификации УУС-06). По результатам локации определяется граница раздела газоздушной среды и жидкости или газоздушной среды и сыпучего (кускового) материала;

- с помощью стержневых преобразователей (уровнемеры модификации УУС-03). По результатам локации определяется наличие жидкости на торце металлического стержня (звуковода) или возле специальных меток, нанесенных на звуковод.

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

Уровнемеры состоят из таких основных частей:

- электроакустический преобразователь П (или блок датчиков - в составе преобразователя П25), который предназначен для излучения сигналов заданной частоты и длительности, а также приема отраженных от поверхности сигналов (эхо-сигналов). 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 эхо-сигналов). Преобразователь П состоит из корпуса, в котором размещен пьезокерамический элемент, и соединительного кабеля. Для преобразователей П25, которые погружаются в резервуары, соединительный кабель заключен в специальную трубу. Для измерения температуры в корпусе преобразователей П и в трубе размещаются термодатчики;

- преобразователь измерительный вторичный (прибор ПИ или ПИ-1) или блок электроники БЭ (в составе преобразователя П25), который обеспечивает: формирование и выдачу радиоимпульсов в соответствии с заданными параметрами; прием и обработку эхо-сигналов в соответствии с заданным алгоритмом; оперативную сигнализацию появления неисправностей (самотестирование); оперативное отображение результатов измерений на цифровом показывающем устройстве (ЖКИ) прибора ПИ; управление выдачей результатов измерений и вычислений и результатов самотестирования во внешние устройства. Прибор ПИ (ПИ-1) и блок электроники состоят из электронных плат и органов индикации и управления;

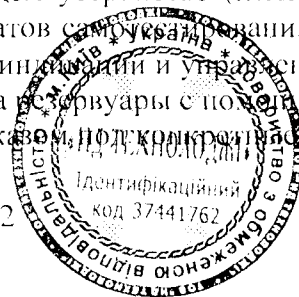
- прибор ПИП (ПИП-1, ПИП-2), который обеспечивает искробезопасность цепей питания и выходных цепей. Прибор ПИП (ПИП-1, ПИП-2) состоит из электронных плат, которые входят в состав устройства искрозащиты, и элементов коммутации;

- центральный блок уровнемеров ЦБ (блок ЦБ), который обеспечивает отображение результатов измерений на цифровом показывающем устройстве (ЖКИ) и управление выдачей результатов измерений и вычислений и результатов самотестирования во внешние устройства. Блок ЦБ состоит из электронных плат и органов индикации и управления.

Преобразователи П устанавливаются на резервуары с помощью устройств крепления, которые разрабатываются в соответствии с заказом, под конкретные резервуары.

Копія відома

*С/В/С*



Уровнемеры имеют взрывозащищенное исполнение и могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах.

Модификации и исполнения уровнемеров отличаются функциональными возможностями, составом, конструкцией, нормированными значениями диапазонов измерений и пределов допускаемой абсолютной погрешности, габаритными размерами и массой.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазоны измерений уровня и пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Обозначение модификации	Диапазон измерений уровня, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня $\Delta_{ц}$ , мм
УУС-00	От 100 до 15000	$\pm 1$ - в интервале от 100 до 5000 мм включительно; $\pm [1 + 0,0015(H_{изм} - 5000)]$ - в интервале свыше 5000 до 15000 мм
УУС-01	От 100 до 3500 (с преобразователем П25)	$\pm 1$
УУС-06	От 500 до 15000 (при измерении расстояния до поверхности жидкости)	$\pm 6$ - в интервале от 500 до 5000 мм включительно; $\pm [6 + 0,004(H_{изм} - 5000)]$ - в интервале свыше 5000 мм до верхней границы диапазона измерений (включительно)
	От 500 до 10000 (при измерении расстояния до сыпучих и кусковых материалов)	
Примечание - $H_{изм}$ - числовое значение результата измерения уровня, выраженное в миллиметрах		

2 Диапазон измерений уровня границы раздела двух несмешиваемых жидкостей с различной плотностью - от 100 до 14900 мм (для модификации УУС-00).

3 Диапазон измерений уровня подтоварной воды - от 0 до 100 мм (для модификаций УУС-00, УУС-01).

4 Диапазон измерений скорости распространения звука - от 200 до 3000 м/с (для модификаций УУС-00, УУС-01).

5 Диапазон измерений температуры - от минус 50 до плюс 80 °С (для модификаций УУС-00, УУС-01, УУС-06).

6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении скорости распространения звука -  $\pm 0,3$  м/с (для модификаций УУС-00, УУС-01).

7 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня границы раздела двух несмешиваемых жидкостей с различной плотностью, мм (для модификации УУС-00):

-  $\pm 5$  - в интервале от 100 до 5000 мм (включительно);

-  $\pm [5 + 0,0015(H_{изм} - 5000)]$  - в диапазоне свыше 5000 до 15000 мм (включительно).

8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня подтоварной воды -  $\pm 2$  мм (для модификаций УУС-00, УУС-01).

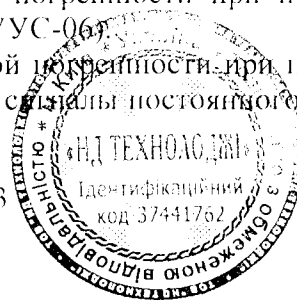
9 Пределы допускаемой абсолютной погрешности уровнемеров модификации УУС-03 при выдаче сигнализации достижения предельных (заданных) уровней заполнения резервуаров -  $\pm 1$  мм.

10 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры -  $\pm 0,5$  °С (для модификаций УУС-00, УУС-01, УУС-06).

11 Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании результатов измерений в унифицированные выходные сигналы постоянного тока -  $\pm 0,15$  % (для модификаций УУС-00, УУС-01, УУС-06).

Копія відрізняється

*Влад*



12 Пределы допускаемого относительного отклонения результатов вычисления объема продуктов от расчетных значений -  $\pm 0.01\%$  (для модификаций УУС-00, УУС-01, УУС-06).

13 Время одного цикла измерений и вычислений - не более 25 с.

14 Цена единицы наименьшего разряда при индикации результатов измерений и вычислений (для модификаций УУС-00, УУС-01, УУС-06):

- 0,1 мм - при индикации уровня и уровня границы раздела двух несмешиваемых жидкостей с различной плотностью;

- 1 мм - при индикации уровня подтоварной воды;

- 0,1 м/с - при индикации скорости распространения звука;

- 0,1 °С - при индикации температуры;

- 0,0001 г/см<sup>3</sup> - при индикации плотности жидкостей;

- 1 л - при индикации объема.

15 Параметры выходных сигналов (наличие и вид - в соответствии с заказом):

- цифровой интерфейс RS-485;

- унифицированные сигналы постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 24 мА;

- релейные выходы, позволяющие коммутировать цепи переменного тока до 250 В 5 А (мощность не более 100 ВА).

16 Количество резервуаров, которые обслуживаются одним уровнемером:

- от одного до 64 (для модификаций УУС-00, УУС-01, УУС-03);

- от одного до восьми (для модификации УУС-06).

17 Питание уровнемеров осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением 24 В или 15 В (в зависимости от заказа).

18 Сила тока потребления - не больше 0,3 А или 0,2 А (в зависимости от напряжения питания).

19 Степень защиты составных частей уровнемеров от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц в соответствии с ГОСТ 14254:

- IP 65 - для приборов ПИ (ПИ-1), ПИП (ПИП-1, ПИП-2), преобразователей П;

- IP 68 - для преобразователей П, которые погружаются в резервуары;

- IP 54 - для блока ЦБ.

20 Рабочий диапазон температуры:

- для приборов ПИ (ПИ-1), ПИП (ПИП-1, ПИП-2) - от минус 40 (от минус 20 для приборов ПИ из ЖКИ) до плюс 50 °С;

- для преобразователей П - от минус 40 до плюс 50 °С;

- для блока ЦБ - от 10 до 35 °С.

21 Маркировка взрывозащиты составных частей уровнемеров:

- приборов ПИ (ПИ-1) - "2ExicIBT4";

- приборов ПИП (ПИП-1, ПИП-2) - "2ExeicIBT4";

- приборов ПИП-2 - "2ExseicIBT4";

- преобразователей П - "0ExiaIBT4", "1ExibIBT4" (в соответствии с заказом).

Блок ЦБ должен устанавливаться вне взрывоопасных зон.

22 Средняя наработка на отказ - не менее 67000 ч.

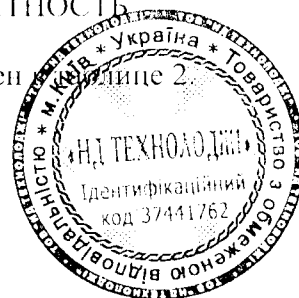
23 Полный средний срок службы - не менее 14 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средств измерительной техники наносится на прибор ПИ (ПИ-1) или блок ЦБ методом сеткографии и на эксплуатационные документы - печатным способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки уровнемеров приведен



Копія вірна 4  
*Handwritten signature*

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
Уровнемер-сигнализатор ультразвуковой УУС-00, УУС-01, УУС-03, УУС-06 в составе:	1 шт.	Комплексація - в соответствии с заказом
Прибор ПИ (ПИ-1)	1 шт.	Наличие и исполнение - в соответствии с заказом
Прибор ПИП (ПИП-1, ПИП-2)	1 шт.	Наличие и исполнение - в соответствии с заказом
Блок ЦБ	1 шт.	Наличие - в соответствии с заказом
Преобразователь П	От 1 до 64 шт.	Исполнение и количество преобразователей - в соответствии с заказом
Уровнемер-сигнализатор ультразвуковой УУС-... Руководство по эксплуатации	1 экз.	На комплексіацію в соответствии с заказом
Уровнемер-сигнализатор ультразвуковой УУС-... Формуляр	1 экз.	
Уровнемер-сигнализатор ультразвуковой УУС-... Схема соединений и подключения	1 экз.	В составе руководства по эксплуатации
Инструкция. Метрология. Уровнемер-сигнализатор ультразвуковой УУС-... Методика поверки	1 экз.	По отдельному заказу
Уровнемер-сигнализатор ультразвуковой УУС-... Инструкция по монтажу, пуску и регулированию на объекте	1 прим.	По отдельному заказу
Имитатор эхо-сигналов	1 шт.	"
Имитатор эхо-сигналов. Паспорт	1 экз.	"

#### ПОВЕРКА ИЛИ КАЛИБРОВКА

Поверка или калибровка уровнемеров проводится в соответствии с инструкцией АКАГ.407000.005 И1 "Метрология. Уровнемер-сигнализатор ультразвуковой УУС-... Методика поверки".

Основные рабочие эталоны, необходимые для поверки уровнемеров после ремонта и во время эксплуатации:

- установка уровнемерная, рабочий эталон 1 разряда, ДСТУ 3497;
- установка уровнемерная ААМЯ.441439.000: диапазон воссоздания высоты уровня - от 100 до 5560 мм;
- рулетка измерительная, рабочий эталон 3 разряда, ДСТУ 3741;
- имитатор эхо-сигналов ААМЯ.441461.000;
- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 ДИИ2.721.006 ТУ;
- мультиметр цифровой UT-56;
- термометр цифровой Quartz SA 880 SSX.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ У 33.2-32302360-002:2005 "Уровнемеры-сигнализаторы ультразвуковые УУС-... Технические условия".

Копія вірна  
*Свобод*



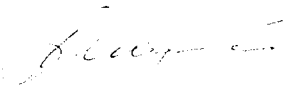
ВИВОД

Уровнемеры-сигнализаторы ультразвуковые УУС-... відповідають вимогам  
ТУ У 33.2-32302360-002:2005.

Производители:  
ООО "НД ЛТД"  
03680, г. Киев, ул. Полковника Шутова, 16

ООО "НД ТЕХНОЛОДЖИ"  
03067, г. Киев, пер. Чугуевский, 19 А

Генеральный директор  
ООО "НД ЛТД"



Л.Н. Шульга



" 16 " 02 2011 г.

Копія вірна  
*Шульга*

