

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры акустические УА-2

Назначение средства измерений

Уровнемеры акустические УА-2 (далее – уровнемеры) предназначены для бесконтактного непрерывного измерения уровней наполнения резервуаров и емкостей жидкостями, сыпучими материалами, вязкими средами и суспензиями, в том числе химически агрессивными и взрывоопасными.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемера основан на активной ультразвуковой локации контролируемой среды в воздушной (газовой) среде. Мерой уровня при этом является промежуток времени, прошедший с момента посылки зондирующего импульса до момента прихода отраженного от поверхности среды эхо-сигнала.

Уровнемер состоит из преобразователя акустического ПА-2 (далее – акустический преобразователь), блока преобразования и усиления БПУ-1 (далее – блок преобразования) и пульта сигнализации и управления ПСУ-1 (далее – пульт сигнализации).

Акустический преобразователь и блок преобразования соответствуют климатическому исполнению УХЛ2Т3, пульт сигнализации соответствует климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Акустический преобразователь в составе уровнемера предназначен для излучения зондирующих импульсов и приема отраженных от поверхности контролируемой среды эхо-сигналов при отсутствии непосредственного контакта акустического преобразователя с контролируемой средой.

Рабочим элементом акустического преобразователя является излучатель на основе пьезокерамики, размещенный в нижней части вертикального цилиндрического корпуса акустического преобразователя. Верхняя часть корпуса снаружи закрыта крышкой, содержащей в центре хвостовик для крепления акустического преобразователя к элементам оборудования и кабельный ввод с уплотнением, из которого выходит кабель связи с блоком преобразования.

Конструкция акустического преобразователя обеспечивает защиту от пыли и воды со степенью IP65/ IP67 по ГОСТ 14254-96, эксплуатацию при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 80 °С и относительной влажности 100 % при 40 °С и более низких температурах, при воздействии вибрации в соответствии с требованиями группы V1 по ГОСТ Р 52931-2008 с учетом требований группы устойчивости 2 по ГОСТ 29075-91.

Блок преобразования в составе уровнемера предназначен для формирования электрических импульсов для акустического преобразователя, усиления принятого с акустического преобразователя эхо-сигнала и выдачи в линию связи с пультом сигнализации усиленного сигнала и синхронизирующего импульса. Выполнен в корпусе прямоугольной формы с внешними разъемами для электрических соединений с акустическим преобразователем, термометром сопротивления и пультом сигнализации.

Конструкция блока преобразования обеспечивает защиту от пыли и воды со степенью защиты IP65 по ГОСТ 14254-96, эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60 °С и относительной влажности 98% при 35 °С и более низких температурах, при воздействии вибрации в соответствии с требованиями группы V1 по ГОСТ Р 52931-2008 с учетом требований группы устойчивости 2 по ГОСТ 29075-91.

Пульт сигнализации предназначен для логической и математической обработки сигналов, поступающих с блока преобразования, с последующим формированием выходных величин (информационных и управляющих сигналов). Выполнен в виде каркаса с передней и задней панелями, оснащенными устройствами индикации, управления и настройки, а также

разъемами для подключения к линии связи с блоком преобразования, к внешним устройствам, источникам основного и резервного питания.

Внутри каркаса размещены электронные блоки.

Конструкция пульта сигнализации обеспечивает защиту от пыли и воды со степенью защиты IP30, эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 50 °С и относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах, при воздействии вибрации в соответствии с требованиями группы L1 по ГОСТ Р 52931-2008.

Текущие результаты измерений и вспомогательная информация отображаются на жидкокристаллическом индикаторе и преобразуются в выходной сигнал постоянного тока и в цифровой код, пропорциональный измеряемому уровню. Для уменьшения влияния температуры окружающей среды в рабочем пространстве акустического преобразователя на результаты измерений предусмотрена температурная компенсация.

Уровнемер дополнительно обеспечивает контроль:

- наличия наполняющей среды на верхнем уровне и отсутствия наполняющей среды на нижнем уровне, заданных потребителем, с сигнализацией о достижении уровнем контролируемых значений с помощью оптических индикаторов и замыканием электрических цепей;
- несанкционированного изменения уровня наполняющей среды, заданного потребителем, с сигнализацией о превышении допустимой величины изменения с помощью оптического индикатора и замыканием электрических цепей;
- состояния составных частей уровнемера и термометра сопротивления (при его подключении потребителем), с сигнализацией о появлении неисправности с помощью оптических индикаторов и замыканием электрических цепей.



Рисунок 1 – Внешний вид уровнемера акустического УА-2

Уровнемеры выпускаются взрывозащищенного исполнения и общего назначения, в том числе с условиями поставки для оборудования атомных станций (блоков атомных станций).

По условиям размещения и устойчивости к специальным воздействиям на объектах атомных станций акустический преобразователь относится к группе по размещению 2 (технологические необслуживаемые помещения), блок преобразования – к группе по

размещению 3 (технологические полуобслуживаемые помещения), а пульт сигнализации – к группе по размещению ба (помещения постоянного пребывания персонала) по ОТТ 08042462.

Для защиты от несанкционированного доступа составные части уровнемера должны быть опломбированы в соответствии с рисунками 2, 3 и 4.

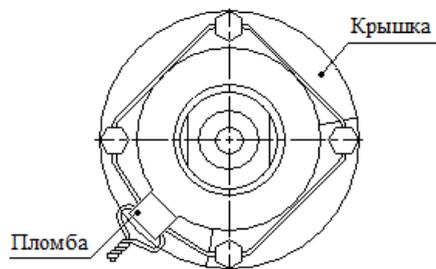


Рисунок 2 – Акустический преобразователь.
Вид сверху

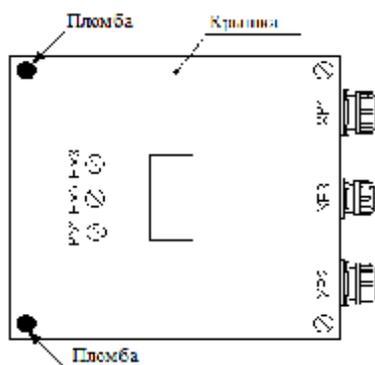


Рисунок 3 – Блок преобразования.
Вид сверху

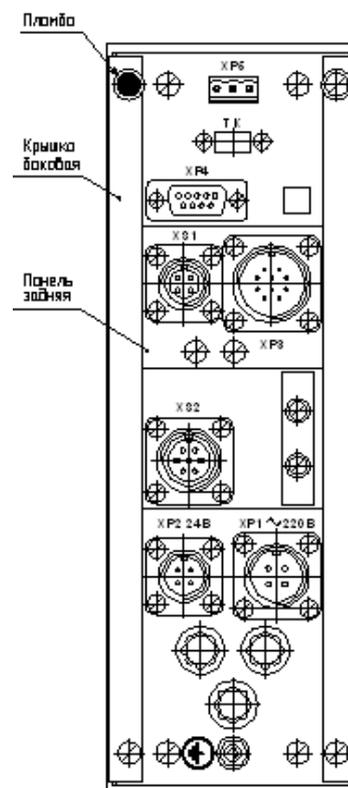


Рисунок 4 – Пульт сигнализации.
Вид на заднюю панель

В уровнемере предусмотрены возможности задания потребителем режимов работы и параметров настройки, в том числе направления и точки отсчета при измерениях.

В зависимости от выходного сигнала постоянного тока по ГОСТ 26.011-80 уровнемеры выпускаются:

- с пределами изменения силы тока от 0 до 5 мА;
- с пределами изменения силы тока от 0 до 20 мА;
- с пределами изменения силы тока от 4 до 20 мА.

Режим работы уровнемера непрерывный, круглосуточный.

Программное обеспечение

Программное обеспечение, необходимое для реализации заявленных функций, записывается в память микроконтроллера у Изготовителя.

Основными задачами программного обеспечения являются:

- регистрация числа счетных импульсов в промежутке времени между передними фронтами синхронизирующего импульса и эхо-сигнала и формирование соответствующих значений уровня и (или) расстояния в соответствии с заданными параметрами настройки;
- организация индикации измеренных значений, параметров настройки и вспомогательной информации;
- формирование выходных сигналов;
- формирование архива измеренных значений с заданной периодичностью;

- реализация пользовательского интерфейса в рабочем режиме и в режиме «Заводские настройки» с ограниченным доступом;
- анализ измеренных значений, регистрация и индикация ошибок и нештатных ситуаций.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики средства измерений, что обусловлено алгоритмом и точностью выполнения математических операций.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой индикатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Файл прошивки	БОС-6.hex	1.1.14	0x6A260595	CRC32

Защита программного обеспечения и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Конструкция уровнемера исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию, что обеспечивается с помощью опломбирования пульта сигнализации (рисунок 4).

Доступ к основным параметрам настройки защищен паролем.

Метрологические и технические характеристики

Значения верхних пределов измерения уровня, м 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 16,0

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения уровня, %

- для диапазонов измерений с верхними пределами 1,0 и 1,6 м $\pm 1,5$
- для диапазонов измерений с верхними пределами 2,5 и 4,0 м $\pm 1,0$
- для остальных диапазонов измерений $\pm 0,5$

Вариация показаний, м 0,01

Диапазон температуры окружающего воздуха, °С, для:

- акустического преобразователя -40...+80
- блока преобразования -30...+60
- пульта сигнализации +1...+50

Степень защиты от воздействия окружающей среды для:

- акустического преобразователя IP65/ IP67
- блока преобразования IP65
- пульта сигнализации IP30

Питание от сети переменного тока —

напряжение, В (220^{+22}_{-33})

частота, Гц (50 ± 2)

Потребляемая мощность не более, В·А 15

Автоматическое включение источника постоянного тока (зарезервированного) при пропадании напряжения сети, В $(24 \pm 2,4)$

Длина линии связи, м, между акустическим преобразователем и блоком преобразования	10...25
Длина линии связи, м, между блоком преобразования и пультом сигнализации, не более	250
По согласованию между предприятием-изготовителем и потребителем допускаются другие длины линий связи	
Габаритные размеры не более, мм –	
акустический преобразователь (без учета длины кабеля):	
диаметр	80
длина	120
блок преобразования:	
длина	220
ширина	170
высота	60
пульт сигнализации:	
длина	295
ширина	80
высота	265
Масса составных частей, не более, кг -	
акустический преобразователь (с кабелем до 25 м)	3,5
блок преобразования	2,0
пульт сигнализации	3,7
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель пульта сигнализации и титульные листы эксплуатационной документации способом, принятым на предприятии-изготовителе.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки уровнемера входят:

Преобразователь акустический ПА-2 РЮКЯ.407532.003 (004);

Блок преобразования и усиления БПУ-1 РЮКЯ.408837.001;

Пульт сигнализации и управления ПСУ-1 РЮКЯ.408844.001;

Комплект монтажных частей РЮКЯ.301651.001;

Комплект инструмента и принадлежностей согласно ведомости РЮКЯ.407632.002ЗИ

Руководство по эксплуатации РЮКЯ.407632.002РЭ;

Методика поверки РЮКЯ.407632.002Д2;

Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия

РЮКЯ.407632.002ИМ;

Формуляр РЮКЯ.407632.002ФО.

Поверка

осуществляется по документу РЮКЯ.407632.002Д2 «Уровнемеры акустические УА-2. Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ ОАО «НИИТеплоприбор» 20.07.2010 г.

Поверка проводится:

- с использованием способа электронной имитации заданного уровня с применением генератора импульсов типа Г5-60 3.269.080ТУ или аналога;

- с использованием способа натурального задания уровня с применением рулетки измерительной с погрешностью измерения не более 0,002 м в комплекте со щитом из отражающего звук материала или на уровнемерной образцовой установке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Содержатся в руководстве по эксплуатации РЮКЯ.407632.002РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам акустическим УА-2

1. ГОСТ 28725-90 Приборы для измерения уровней жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний
2. ГОСТ 29075-91 Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.
3. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
4. РЮКЯ.407632.002ТУ Уровнемеры акустические УА-2. Технические условия

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Ресурс-прибор»
(ЗАО «Ресурс-прибор»). ИНН 4025046734
249035, Калужская обл., г. Обнинск, а/я 5032.
Тел/факс +7 484 394-42
Эл. почта resurs_pribor@obninsk.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО «НИИТеплоприбор»
129085, г. Москва, пр. Мира, д. 95
Тел/факс +7 495 615-78-00
Эл. почта info@niiteplopribor.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ОАО «НИИТеплоприбор» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30032-09 от 29.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С.Голубев

М.п. «___»_____2015 г.