

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1470 от 02.09.2020 г.)

Уровнемеры ультразвуковые ГАММА-ДУУ2

Назначение средства измерений

Уровнемеры ультразвуковые ГАММА-ДУУ2 (далее-уровнемеры) предназначены для измерения уровня различных жидких продуктов и уровней раздела сред многофазных жидкостей (нефть-эмульсия-подтоварная вода), а так же измерения температуры и давления контролируемой среды (в зависимости от подключенных датчиков и контроллера).

Описание средства измерений

Уровнемеры ГАММА-ДУУ2 состоят из датчиков уровня ультразвуковых ДУУ2М и контроллера серии ГАММА (ГАММА-7М (Госреестр № 24388-13), ГАММА-8М (Госреестр № 57375-14), ГАММА-8МА, ГАММА-10М, ГАММА-11 (Госреестр № 27249-10)). Количество датчиков определяется заказчиком и типом применяемого контроллера.

Измерение уровня продукта основано на измерении датчиками времени распространения в стальной проволоке короткого импульса упругой деформации. По всей длине проволоки намотана катушка, в которой протекают импульсы тока, создавая магнитное поле. В месте расположения поплавка с постоянным магнитом, скользящего по чувствительному элементу (ЧЭ), в проволоке под действием магнитострикционного эффекта возникают импульсы продольной деформации, которые распространяются по проволоке и фиксируются пьезоэлементом, закрепленным на ней.

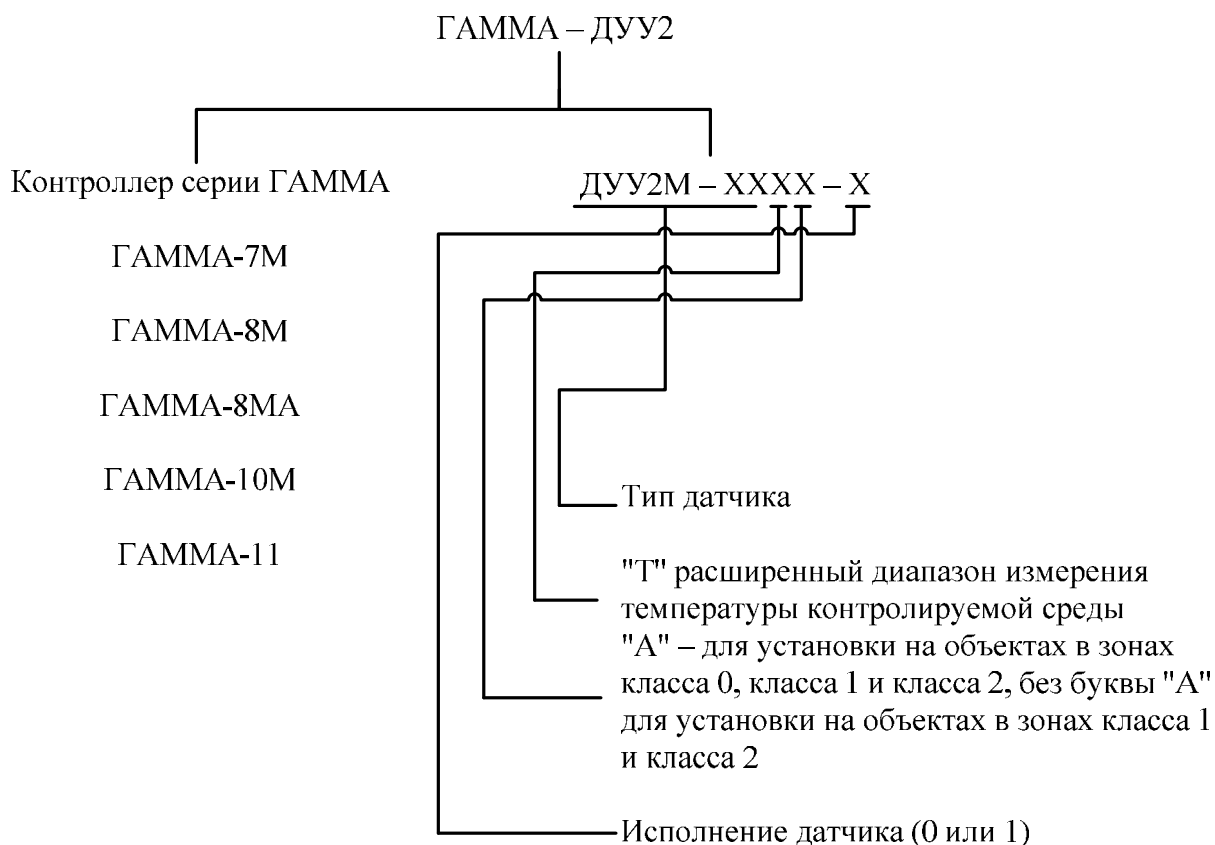
Датчики измеряют время, прошедшее с момента формирования импульса тока до момента приема сигнала от пьезоэлемента. Это позволяет вычислить расстояние до местоположения поплавка, определяемого положением уровня жидкости, по скорости звука, определенной при настройке датчика. Датчики могут иметь до четырех поплавков и, соответственно, измерять до четырех уровней раздела сред.

Измерение температуры контролируемой среды осуществляется с помощью цифрового термометра фирмы «Maxim Integrated Products, Inc». Измерение давления в резервуаре осуществляется с помощью ячейки измерения давления фирмы «M. K. Juchheim GmbH & Co». Цифровой термометр и ячейка измерения давления расположены на нижнем конце ЧЭ.

Датчики имеют два исполнения 0 и 1, отличающиеся друг от друга конструктивными и схемотехническими решениями.

Уровнемеры в зависимости от применяемого контроллера осуществляют индикацию измеренных параметров на встроенном индикаторе, осуществляют цифровой обмен по последовательному интерфейсу с ЭВМ верхнего уровня, формируют стандартные токовые сигналы для выдачи на устройства регистрации и управления дискретными исполнительными механизмами.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ УРОВНЕМЕРА



Обозначение	Измеряемые параметры	Кол-во поплавков	Тип ЧЭ
ДУУ2М-01-0, ДУУ2М-01А-0, ДУУ2М-01-1, ДУУ2М-01А-1	уровень (уровень раздела сред)	1	жесткий
ДУУ2М-02-0, ДУУ2М-02Т-0, ДУУ2М-02А-0, ДУУ2М-02ТА-0, ДУУ2М-02-1, ДУУ2М-02Т-1, ДУУ2М-02А-1, ДУУ2М-02ТА-1	уровень (уровень раздела сред), температура	1	жесткий
ДУУ2М-03-0, ДУУ2М-03А-0, ДУУ2М-03-1, ДУУ2М-03А-1	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред	2	жесткий

Обозначение	Измеряемые параметры	Кол-во поплавков	Тип ЧЭ
ДУУ2М-04-0, ДУУ2М-04А-0, ДУУ2М-04-1, ДУУ2М-04А-1,	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, температура	2	жесткий
ДУУ2М-05-0, ДУУ2М-05А-0 ДУУ2М-05-1, ДУУ2М-05А-1	уровень (уровень раздела сред), давление	1	жесткий
ДУУ2М-06-0, ДУУ2М-06А-0, ДУУ2М-06-1, ДУУ2М-06А-1	уровень (уровень раздела сред), температура, давление	1	жесткий
ДУУ2М-07-0, ДУУ2М-07А-0 ДУУ2М-07-1, ДУУ2М-07А-1	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, давление	2	жесткий
ДУУ2М-08-0, ДУУ2М-08А-0, ДУУ2М-08-1, ДУУ2М-08А-1	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, температура, давление	2	жесткий
ДУУ2М-10-0, ДУУ2М-10Т-0, ДУУ2М-10А-0, ДУУ2М-10ТА-0, ДУУ2М-10-1, ДУУ2М-10Т-1, ДУУ2М-10А-1, ДУУ2М-10ТА-1	уровень (уровень раздела сред), температура	1	гибкий
ДУУ2М-12-0, ДУУ2М-12А-0, ДУУ2М-12-1, ДУУ2М-12А-1	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, температура	2	гибкий
ДУУ2М-14-0, ДУУ2М-14А-0, ДУУ2М-14-1, ДУУ2М-14А-1	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, уровень раздела сред, температура	3	гибкий
ДУУ2М-16-0, ДУУ2М-16А-0, ДУУ2М-16-1, ДУУ2М-16А-1	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, уровень раздела сред, температура	4	гибкий

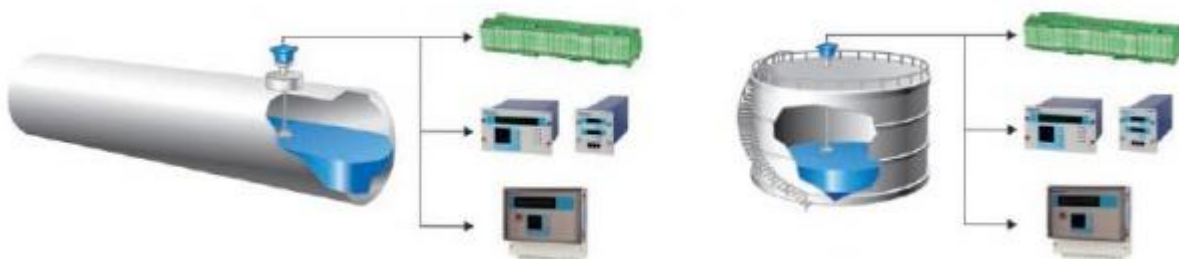
Нормальное функционирование уровнемеров обеспечивается при длине соединительного кабеля между датчиками и контроллером не более 1,5 км. Разрешается применение экранированных контрольных кабелей со следующими параметрами: $R_{КАБ} \leq 100 \text{ Ом}$; $C_{КАБ} \leq 0,1 \text{ мкФ}$; $L_{КАБ} \leq 2 \text{ мГн}$.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1.



а) в квадратном корпусе

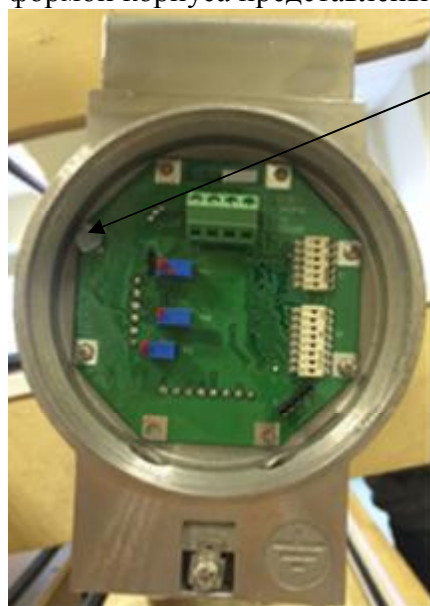
б) в сферическом корпусе



в) на месте установки

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров

Места пломбирования от несанкционированного доступа для уровнемеров с различной формой корпуса представлены на рисунке 2.



а) в квадратном корпусе

Место
пломбирования



б) в сферическом корпусе

Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является встроенным и метрологически значимым. ПО предназначено для обработки измерительной информации, индикации результатов измерений, формирования параметров выходных сигналов и передачи данных.

Номер версии ПО выводится на индикатор контроллера, а также доступен для чтения с ЭВМ верхнего уровня. Для контроля работы уровнемера проводится самодиагностика.

Защита от несанкционированного доступа к ПО и настройкам уровнемера ограничивается паролями и пломбами.

Уровень защиты ПО и измерительной информации соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	Программа контроллера ГАММА-7М	Программа контроллера ГАММА-8М	Программа контроллера ГАММА-8МА	Программа контроллера ГАММА-10М	Программа контроллера ГАММА-11
Идентификационное наименование ПО					
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.81	1.26	1.02	1.01	6.12
Цифровой идентификатор ПО	-	4С3DH	8С6DH	0С334Н	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Максимальная длина ЧЭ датчика, мм: для датчиков ДУУ2М-01...-08, -02Т, ДУУ2М-01А...-08А, -02ТА для датчиков ДУУ2М-10, -10Т, -12, -14, -16, ДУУ2М-10А, -10ТА, -12А, -14А, -16А	от 1500 до 4000 от 4000 до 25000
Нижний неизмеряемый уровень, м, не более: - для датчиков ДУУ2М-01...-04, -02Т, -01А...-04А, -02ТА - для датчиков ДУУ2М-05...-08, -10, -10Т, -12, -14, -16, -05А...-08А, -10А, -10ТА, -12А, -14А, -16А исполнения 0 и для датчиков ДУУ2М-05...-08, -05А...-08А исполнения 1 - для датчиков ДУУ2М-10, -10Т, -12, -14, -16, -10А, -10ТА, -12А, -14А, -16А исполнения 1	0,1 + Н _{ПОГР} 0,15 + Н _{ПОГР} 0,2 + Н _{ПОГР}
Верхний неизмеряемый уровень, мм, не более	240 + Н _П – Н _{ПОГР}
Диапазон измерения температуры (для датчиков, имеющих канал измерения температуры), °С: - для датчиков ДУУ2М-01...-08, -10, -12, -14, -16, -01А...-08А, -10А, -12А, -14А, -16А; - для датчиков ДУУ2М-02Т, -02ТА; - для датчиков ДУУ2М-10Т, -10ТА	от -45 до +65 от -45 до +120 от -10 до +100

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня в зависимости от исполнения датчиков и применяемых поплавков, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при комплектации поплавками типа I (плоский цилиндр): <ul style="list-style-type: none"> для датчиков исполнения 0 ± 3 для датчиков исполнения 1 $\pm 1 (\pm 2, \pm 3 \text{ по заказу})$ - при комплектации поплавками типа II (полая сфера) и III, IV, V (овоид) ± 5 	
<p>Диапазон измерений избыточного давления (для датчиков, имеющих канал измерения давления), МПа</p>	от 0 до 2
<p>Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня, вызванной изменением плотности жидкости в рабочем диапазоне температур на 10 °С, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при комплектации поплавками типа I (плоский цилиндр): <ul style="list-style-type: none"> для датчиков исполнения 0 ± 3 для датчиков исполнения 1 ± 1 	
<p>Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня нефтепродуктов, вызванной изменением плотности жидкости в рабочем диапазоне температур на 10 °С при комплектации поплавками типа II (полая сфера), мм</p>	± 4
<p>Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня раздела нефтепродуктов и подтоварной воды, вызванной изменением плотности жидкости в рабочем диапазоне температур на 10 °С при комплектации поплавками типов III, IV и V, мм</p>	± 15
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, (для датчиков имеющих канал измерения температуры), °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -45 до -10 °С включ. $\pm 2,0$ - в диапазоне св. -10 до +85 °С включ. $\pm 0,5$ - в диапазоне св. +85 до +120 °С $\pm 2,0$ 	
<p>Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, %</p>	$\pm 1,5$
<p>Температура окружающей среды для датчиков, °С</p>	от -45 до +75
<p>Температура окружающей среды для контроллеров, °С</p>	от +5 до +45
<p>Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для датчиков IP68 - для контроллеров ГАММА-11 IP20 - для контроллеров ГАММА-8М, ГАММА-8МА, ГАММА-7М IP50 - для контроллеров ГАММА-10М IP65 	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты: - для датчиков ДУУ2М-02Т, -10Т - для остальных датчиков с номерами разработок без буквы «А» - для датчиков ДУУ2М-02ТА, -10ТА - для остальных датчиков с номерами разработок с буквой «А» - для контроллеров, ГАММА-8МА и ГАММА-10М - для контроллеров ГАММА-7М, ГАММА-11, ГАММА-8М	1Ex ib IIB T4 Gb X 1Ex ib IIB T5 Gb X 0Ex ia IIB T4 Ga X 0Ex ia IIB T5 Ga X [Exia]IIB [Exib]IIB
Время установления рабочего режима, не более, с	30
Средняя наработка на отказ датчиков, ч, не менее	100000
Средняя наработка на отказ контроллеров, ч, не менее	100000
Срок службы, не менее, лет	14
Масса датчика, кг, не более	18,15
Масса контроллера, кг, не более: - ГАММА-7М - ГАММА-8М - ГАММА-8МА - ГАММА-10М - ГАММА-11	3,5 2,0 3,4 2,5 0,71
Габаритные размеры датчиков, мм, не более	244×170×(162+L)
Габаритные размеры контроллеров, мм, не более: - ГАММА-7М - ГАММА-8М - ГАММА-8МА - ГАММА-10М - ГАММА-11	240×145×289 124×142×349 156×204×244 320×280×125 114,5×111×146,5
Примечания: Н _{ПОГР} - глубина погружения поплавка, мм; Н _П - высота поплавка, мм; L - длина ЧЭ датчика, определяемая при заказе, мм.	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель контроллера и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Количество
-	Комплект контроллера	1 шт.
-	Комплект датчика	до 96 шт.
УНКР.407632.003 ПС	Уровнемер ультразвуковой ГАММА-ДУУ2. Паспорт	1 шт.
УНКР.407632.003 РЭ	Уровнемеры ультразвуковые ГАММА-ДУУ2. Руководство по эксплуатации	1 шт.

Продолжение таблицы 3

Обозначение	Наименование	Количество
УНКР.407632.003 МП	Уровнемеры ультразвуковые ГАММА-ДУУ2. Методика поверки	1 шт.
Примечания: 1. Комплекты контроллера и датчиков соответствуют разделам "Комплектность" их паспортов; 2. Количество комплектов датчиков определяется контроллером, входящим в состав уровнемера.		

Поверка

осуществляется по документу УНКР.407632.003 МП «Уровнемеры ультразвуковые ГАММА-ДУУ2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 12.05.2008 г.

Основные средства поверки:

- рулетка измерительная металлическая Р20Н2К по ГОСТ 7502-98, компарированная по образцовой измерительной ленте третьего разряда;
- температурная испытательная камера Feutron тип 3416/16;
- термометр ГОСТ 400-80, диапазон измерений от минус 50 до плюс 70 °С;
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300 ТУ 4211-041-44229117-2005, диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 300 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 199,9 °С, и $\pm 0,1$ °С в диапазоне температур от 200 до 300 °С;
- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60 класс точности 0,02 ГОСТ 8291-83.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам ультразвуковым ГАММА-ДУУ2

ГОСТ 28725-90 Приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих материалов. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ 4214-003-29421521-01 Уровнемеры ультразвуковые ГАММА-ДУУ2. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»)

ИНН 7713003423

Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 3, этаж 2, офис 12

Адрес: 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 3

Телефон: (499) 682-99-91, (495) 921-41-73, (499) 682-99-96

Web-сайт: www.albatros.ru

E-mail: market@albatros.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (499) 437-55-77

Факс: +7 (499) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.