

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» июля 2023 г. № 1534

Регистрационный № 89645-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители уровня многофункциональные ДУУ4МА

Назначение средства измерений

Измерители уровня многофункциональные ДУУ4МА (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидкости, уровня раздела жидкостей, температуры, гидростатического давления, избыточного давления газовой подушки мер вместимости.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров при измерении уровня жидкости (уровня раздела жидкостей) основан на магнестрикционном эффекте. На волновод подается импульс постоянного тока. Взаимодействие импульса тока с постоянным магнитным полем поплавка приводит к возникновению волны механического напряжения, распространяющейся вдоль волновода с известной постоянной скоростью. Пьезомагнитный чувствительный элемент (далее – ЧЭ), размещенный в электрическом блоке, преобразует полученное механическое напряжение в электрический импульс. После этого определяется расстояние до контролируемой среды, пропорциональное интервалу времени между подачей импульса тока и обратным импульсом. Уровнемеры измеряют время от момента формирования импульса тока до момента приема импульсов упругой деформации, принятых и преобразованных пьезоэлементом. Это позволяет определить расстояние до местоположения поплавка, определяемого положением уровня жидкости (уровня раздела жидкостей).

Принцип действия уровнемеров при измерении температуры основан на использовании зависимости электрического сопротивления термопреобразователя от температуры.

Принцип действия уровнемеров при измерении давления основан на воздействии давления среды на измерительную мембрану датчика, при прогибе которой возникает электрический сигнал пропорциональный приложенному давлению.

Уровнемеры состоят из первичных преобразователей и вторичного прибора (далее – ВП).

В качестве первичных преобразователей используются датчики ультразвуковые (далее – датчики) ДУУ2М, ДУУ6, ДУУ6-1, в качестве ВП – блок сопряжения с датчиком БСД4 (далее – БСД4), блок сопряжения с датчиком БСД5А (далее – БСД5А), контроллер ГАММА-8МА (далее – ГАММА-8МА) или контроллер А17 (далее – А17). Обмен информацией между первичными преобразователями и ВП осуществляется по внутреннему протоколу АО «Альбатрос».

Количество датчиков в составе уровнемера зависит от типа ВП и составляет:

- для БСД4, БСД5А – 1;
- для ГАММА-8МА – до 4;
- для А17 – до 6.

В зависимости от типа датчика(ов) уровнемеры могут включать в свой состав измерительные каналы (далее – ИК) уровня жидкости (уровня раздела жидкостей), температуры, гидростатического давления, избыточного давления газовой подушки, ИК воспроизведения сигналов токовых выходов.

Блоки БСД4, БСД5А имеют четыре токовых выхода, контроллеры ГАММА-8МА – до четырех, контроллеры А17 – до шести.

Конструкция уровнемеров и условия их эксплуатации не предусматривают нанесение знака поверки непосредственно на уровнемеры.

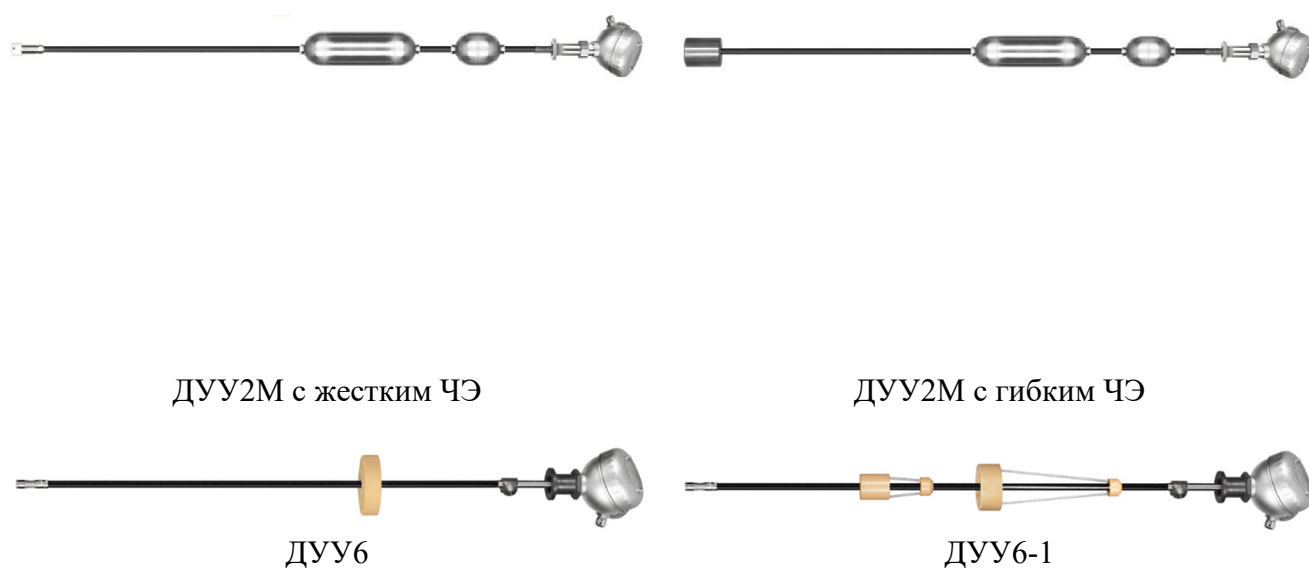
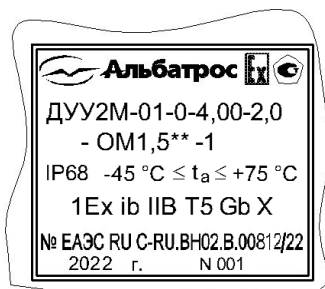


Рисунок 1 – Общий вид датчиков

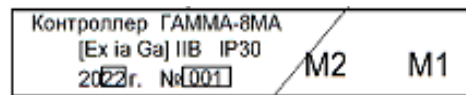


Рисунок 2 – Общий вид ВП

Заводской номер уровнемера состоит из цифровой последовательности заводского номера ВП и заводского(их) номера(ов) датчика(ов), разделенных символом(ами) «/». Заводские номера наносятся на корпус датчиков методом гравировки и на маркировочную табличку ВП методом шелкографии.



датчиков



ВП

Рисунок 3 – Маркировка

Датчики пломбируются предприятием-изготовителем с помощью проволоки и свинцовой пломбы, БСД4, БСД5А – бумажной пломбой по ГОСТ 18677–73, ГАММА-8МА, А17 – этикетками контроля вскрытия, выполненными в виде самоклеящихся пломб на пленочной подложке с нанесенными на них торговым знаком предприятия-изготовителя.



датчика



БСД4, БСД5А



ГАММА-8МА



А17

Рисунок 4 – Места пломбировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным. ПО предназначено для обработки измерительной информации, отображения результатов измерений на индикаторе уровнемера, формирования параметров выходных сигналов, проведения диагностики, передачи данных на верхний уровень.

Идентификационные данные ПО выводятся на индикаторы уровнемера, а также доступны для чтения с персональных компьютеров верхнего уровня. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО доступ к настройкам уровнемера ограничен паролями и пломбами. Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	–	–	–	–
Идентификационное наименование ПО	–	–	–	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	009	не ниже 1.XX		
Цифровой идентификатор ПО	642D	B135	8CD6	27D1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16	MD5	MD5	MD5
ВП	БСД4	БСД5А	ГАММА-8МА	A17
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК уровня жидкости (уровня раздела жидкостей)

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений уровня жидкости (уровня раздела жидкостей) в зависимости от номера разработки и исполнения датчика, мм:</p> <p>– ДУУ2М-01(А), ДУУ2М-02(А, Т, ТА), ДУУ2М-03(А), ДУУ2М-04(А), ДУУ2М-05(А), ДУУ2М-06(А), ДУУ2М-07(А), ДУУ2М-08(А)</p> <p>– ДУУ2М-10(А, Т, ТА), ДУУ2М-12(А), ДУУ2М-14(А), ДУУ2М-16(А)</p> <p>– ДУУ6, ДУУ6-1</p>	<p>от Н_{ННУ} до (4000-Н_{ВНУ})¹⁾</p> <p>от Н_{ННУ} до (25000-Н_{ВНУ})¹⁾</p> <p>от Н_{ННУ} до (6000-Н_{ВНУ})¹⁾</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости (уровня раздела жидкостей) в зависимости от исполнения датчика, мм:</p> <p>– ДУУ2М исполнения 1</p> <p>– ДУУ2М исполнения 0</p> <p>– ДУУ6</p> <p>– ДУУ6-1</p>	<p>±1,0; ±2,0; ±3,0²⁾</p> <p>±3,0</p> <p>±1,0</p> <p>±1,0; ±5,0²⁾</p>

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости (уровня раздела жидкостей), вызванной изменением температуры жидкости от температуры $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в зависимости от исполнения датчика, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ДУУ2М – ДУУ6, ДУУ6-1 	<p>$\pm 0,02 \cdot L_{\text{ЧЭ}} / 1^\circ\text{C}$ $\pm 2,0 / 10^\circ\text{C}$</p>
<p>¹⁾ Нижний неизмеряемый уровень, мм, составляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – $100 + N_{\text{ПОГР}}$ – для датчиков ДУУ2М-01...-04, ДУУ2М-01А...-04А, ДУУ2М -02Т, -02ТА (кроме датчиков ДУУ2М-02, ДУУ2М-02А с поплавками диаметром 280 мм и высотой 217 мм УНКР.305446.071-02); – $150 + N_{\text{ПОГР}}$ – 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; – $200 + N_{\text{ПОГР}}$ – для датчиков ДУУ2М-10, -10Т, -12, -14, -16, -10А, -10ТА, -12А, 14А, -16А исполнения 1; – 10 – для датчиков ДУУ2М-02, ДУУ2М-02А с поплавком типа I диаметром 280 мм и высотой 217 мм УНКР.305446.071-02 (для работы на передвижных резервуарах); – не более 190 – для датчиков ДУУ6 мм с поплавком типа I диаметром 130 мм и высотой 62 мм; – не более минус 3 – для датчиков ДУУ6-1 с поплавками типа I диаметром 130 мм и высотой 398 мм; – не более 30 – для датчиков ДУУ6-1 с поплавками типа I диаметром 80 мм и высотой 201 мм; – не более минус 193 – для датчиков ДУУ6-1 при работе с одним поплавком типа I диаметром 130 мм и высотой 398 мм (в режиме измерения уровня без измерения уровня раздела сред). <p>«Минус» означает, что уровень контролируемой среды находится ниже нижнего конца ЧЭ датчика.</p> <p>Верхний неизмеряемый уровень, мм, составляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – $240 + N_{\text{П}} - N_{\text{ПОГР}}$ – для датчиков ДУУ2М-01(А), ДУУ2М-02(А, Т, ТА), ДУУ2М-03(А), ДУУ2М-04(А), ДУУ2М-05(А), ДУУ2М-06(А), ДУУ2М-07(А), ДУУ2М-08(А), ДУУ2М-10(А, Т, ТА), ДУУ2М-12(А), ДУУ2М-14(А), ДУУ2М-16(А) ($N_{\text{П}} - N_{\text{ПОГР}} > 60$ мм); – не более 242 – для датчиков ДУУ6 с поплавком типа I диаметром 130 мм и высотой 62 мм; – не более 578 – для датчиков ДУУ6-1 с поплавком типа I диаметром 130 мм и высотой 398 мм и типа I диаметром 80 мм и высотой 201 мм. <p>Зона неизмеряемых уровней между двумя поплавками в многопоплавковых датчиках должна быть не более 312 мм.</p> <p>²⁾ В зависимости от заказа, фактическое значение указывается в паспорте.</p> <p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приняты следующие обозначения: $N_{\text{ННУ}}$, $N_{\text{ВНУ}}$ – нижний и верхний неизмеряемый уровень, мм, в соответствии с эксплуатационной документацией; $L_{\text{ЧЭ}}$ – длина ЧЭ датчика, м; $N_{\text{ПОГР}}$ – глубина погружения поплавка (не менее 200 мм); $N_{\text{П}}$ – глубина погружения поплавка, мм. 2. Основная и дополнительная абсолютная погрешность измерений уровня жидкости (уровня раздела жидкостей) суммируются арифметически. 	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК гидростатического давления

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений гидростатического давления в зависимости от номера разработки и исполнения датчика:</p> <p>1) ДУУ2М-05(А), ДУУ2М-06(А), ДУУ2М-07(А), ДУУ2М-08(А), МПа</p> <p>2) ДУУ6, ДУУ6-1, кПа:</p> <p>– при $1500 \leq L_{\text{ЧЭ}} \leq 2650$</p> <p>– при $2651 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 4100$</p> <p>– при $4101 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 6000$</p>	<p>от 0 до 2,0</p> <p>от 0 до 18,7</p> <p>от 0 до 30,8</p> <p>от 0 до 61,6</p>
<p>Пределы допускаемой приведенной погрешности гидростатического давления для уровнемеров с датчиками ДУУ2М, % от диапазона измерений</p>	<p>±1,5</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности гидростатического давления для уровнемеров с датчиками ДУУ6, ДУУ6-1 в зависимости от температуры контролируемой среды, Па:</p> <p>1) от -40 до -20 °С:</p> <p>– при $1500 \leq L_{\text{ЧЭ}} \leq 2650$</p> <p>– при $2651 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 4100$</p> <p>– при $4101 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 6000$</p> <p>2) от -20 до +65 °С:</p> <p>– при $1500 \leq L_{\text{ЧЭ}} \leq 2650$</p> <p>– при $2651 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 4100$</p> <p>– при $4101 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 6000$</p>	<p>±25,5</p> <p>±42,0</p> <p>±84,0</p> <p>±20,4</p> <p>±33,6</p> <p>±67,2</p>
<p>Примечание – Принято следующее обозначение: $L_{\text{ЧЭ}}$ – длина ЧЭ датчика, мм.</p>	

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК избыточного давления газовой подушки

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений избыточного давления газовой подушки для уровнемеров с датчиками ДУУ6, ДУУ6-1, кПа:</p> <p>– при $1500 \leq L_{\text{ЧЭ}} \leq 2650$</p> <p>– при $2651 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 4100$</p> <p>– при $4101 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 6000$</p>	<p>от -1,87 до +2,06</p> <p>от -3,08 до +3,27</p> <p>от -6,16 до +6,28</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности избыточного давления газовой подушки для уровнемеров с датчиками ДУУ6, ДУУ6-1, Па:</p> <p>– при $1500 \leq L_{\text{ЧЭ}} \leq 2650$</p> <p>– при $2651 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 4100$</p> <p>– при $4101 < L_{\text{ЧЭ}} \leq 6000$</p>	<p>±51,0</p> <p>±84,0</p> <p>±168,0</p>
<p>Примечание – Принято следующее обозначение: $L_{\text{ЧЭ}}$ – длина ЧЭ датчика, мм.</p>	

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК температуры

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений температуры в зависимости от номера разработки и исполнения датчика, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ДУУ2М (кроме ДУУ2М-02Т(ТА), ДУУ2М-10Т(ТА)) – ДУУ2М-02Т(ТА) – ДУУ2М-10Т(ТА) – ДУУ6, ДУУ6-1 	<p>от -45 до +65 от -45 до +120 от -10 до +100 от -40 до +65</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности температуры в зависимости от типа датчика уровня, °С:</p> <p>1) ДУУ2М</p> <ul style="list-style-type: none"> – при $-45 \leq t \leq -10$ °С – при $-10 < t \leq +85$ °С – при $+85 < t \leq +120$ °С <p>2) ДУУ6, ДУУ6-1</p>	<p>±2,0 ±0,5 ±2,0 ±0,5</p>
<p>Примечание – Принято следующее обозначение: t – измеряемое значение температуры, °С.</p>	

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК воспроизведения сигналов токовых выходов

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны воспроизведения сигналов токовых выходов, мА	от 4 до 20, от 0 до 20, от 0 до 5
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения токовых сигналов в зависимости от ВП, мкА:</p> <ul style="list-style-type: none"> – БСД4 – БСД5А, ГАММА-8МА, А17 	<p>± 20 ± 15</p>

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Длина ЧЭ датчиков, м:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ДУУ2М-01(А), ДУУ2М-02(А, Т, ТА), ДУУ2М-03(А), ДУУ2М-04(А), ДУУ2М-05(А), ДУУ2М-06(А), ДУУ2М-07(А), ДУУ2М-08(А) – ДУУ2М-10(А, Т, ТА), ДУУ2М-12(А), ДУУ2М-14(А), ДУУ2М-16(А) – ДУУ6, ДУУ6-1 	<p>от 1,5 до 4,0 от 4 до 25 от 1,5 до 6,0</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающей среды для датчиков, °С – температура окружающей среды для БСД4, БСД5А, °С – температура окружающей среды для ГАММА-8МА, °С – температура окружающей среды для А17, °С – относительная влажность для датчиков, %, не более 98 – относительная влажность для ВП, % – атмосферное давление, кПа 	<p>от -45 до +75 от -40 до +45 от +5 до +45 от +1 до +45 98 от 10 до 95 от 84,0 до 106,7</p>
<p>Параметры электрического питания ВП¹, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение постоянного тока для БСД4, БСД5А – напряжение переменного тока частотой 50 ± 1 Гц для ГАММА-8МА, А17 	<p>от 21,6 до 26,4 от 180 до 265</p>

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры датчиков (длина×ширина×высота), мм, не более: – ДУУ2М и ДУУ6 – БСД4, БСД5А – ГАММА-8МА – А17	167×170×162+L _{ЧЭ} 100×77,5×113 231×156×208 237×185×206
Масса, кг, не более: – датчики ДУУ2М – датчики ДУУ6 – БСД4, БСД5А – ГАММА-8МА – А17	18,15 7,35 0,45 3,6 3,9
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	100000
Срок службы, лет	14
Маркировка взрывозащиты: – БСД4, БСД5А, ГАММА-8МА, А17 – ДУУ2М-02Т, ДУУ2М-10Т – ДУУ2М-01, ДУУ2М-03, ДУУ2М-04, ДУУ2М-05, ДУУ2М-06, ДУУ2М-07, ДУУ2М-08, ДУУ2М-12, ДУУ2М-14, ДУУ2М-16 – ДУУ2М-02ТА, ДУУ2М-10ТА – ДУУ2М-01А, ДУУ2М-03А, ДУУ2М-04А, ДУУ2М-05А, ДУУ2М-06А, ДУУ2М-07А, ДУУ2М-08А, ДУУ2М-12А, ДУУ2М-14А, ДУУ2М-16А, ДУУ6, ДУУ6-1	[Ex ia Ga] IIB1 Ex ib IIB T4 Gb X 1Ex ib IIB T5 Gb X 0Ex ia IIB T4 Ga X 0Ex ia IIB T5 Ga X
<p>1) Питание датчиков осуществляется от ВП.</p> <p>Примечание – Принято следующее обозначение: L_{ЧЭ} – длина ЧЭ датчика, мм.</p>	

Знак утверждения типа

наносится на корпус(а) датчика(ов) методом лазерной гравировки, на лицевую панель ВП методом шелкографии и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Измеритель уровня многофункциональный	ДУУ4МА	1
Датчик	ДУУ2М, ДУУ6, ДУУ6-1	от 1 до 6 ¹⁾
Вторичный прибор	БСД4, БСД5А, ГАММА-8МА или А17	1 ¹⁾
Руководство по эксплуатации	УНКР.407631.011 ПС	1
Паспорт измерителя уровня многофункционального ДУУ4МА	УНКР.407631.011 РЭ	1
Паспорт датчика	УНКР.407533.00ХХ ПС ²⁾	от 1 до 6 ¹⁾
<p>1) В соответствии с заказом.</p> <p>2) «Х» принимает значения от 0 до 9 в зависимости от типа и исполнения датчика.</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Общее устройство и принцип работы уровнемеров» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 26.51.52-005-29421521-2021 «Измерители уровня многофункциональные ДУУ4МА. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»)

ИНН 7713003423

Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3, эт. 2, оф. 12

Изготовитель

Акционерное общество «Альбатрос» (АО «Альбатрос»)

ИНН 7713003423

Юридический адрес: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3, эт. 2, оф. 12

Адрес места осуществления деятельности: 127254, г. Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I, ком.28

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

