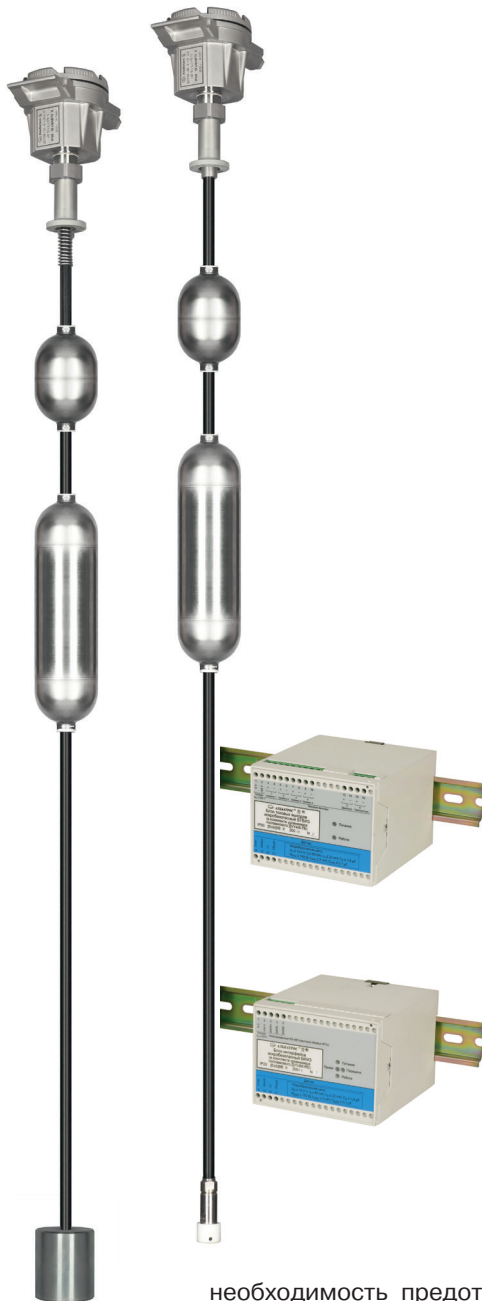


II.4 Уровнемеры многофункциональные ДУУ4М (4-20 мА/RS-485 по протоколу Modbus RTU; измеряемые параметры - уровень, уровни раздела сред, температура, давление)



1 Назначение

Уровнемеры поплавковые ДУУ4М (далее «уровнемеры») предназначены для измерения уровня различных жидкостей, уровней раздела сред многофазных жидкостей (нефть – эмульсия – подтоварная вода и т.п.), а также измерения температуры и давления контролируемой среды.

Уровнемеры применяются в системах автоматизации производственных объектов нефтегазовой, нефтехимической, химической, энергетической, металлургической, пищевой и других отраслей промышленности в аппаратах с атмосферным или избыточным (до 2,0 МПа) давлением.

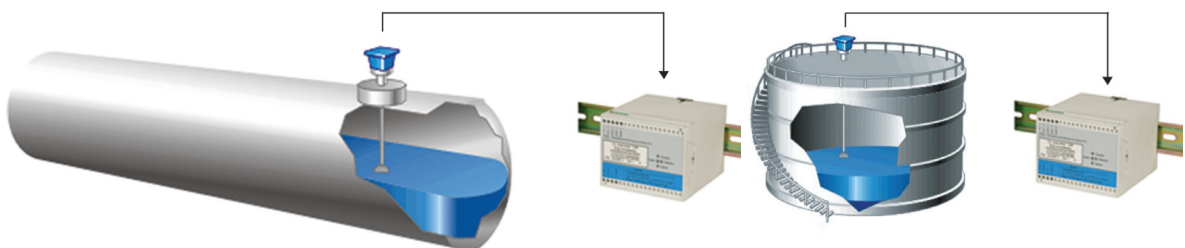
Уровнемеры устанавливаются на объектах в зонах класса 1 и класса 2 по ГОСТ Р 51330.9, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIВ по ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т4 (для датчиков ДУУ2М-02Т, -10Т) или температурной группы Т5 (для остальных датчиков) по ГОСТ Р 51330.9.

Уровнемеры внесены в Государственный реестр средств измерений.

Уровнемеры имеют взрывозащищенное исполнение, соответствуют требованиям технических условий, ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, комплекту конструкторской документации, согласованной и утвержденной в установленном порядке в соответствии с «Правилами сертификации электрооборудования для взрывоопасных сред ПБ 03-538-03», и «Общим правилам взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ 09-540-03», имеют вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», уровень взрывозащиты «Взрывобезопасный» для взрывоопасных смесей категории IIВ по ГОСТ Р 51330.11-99 (МЭК 60079-12-78) температурной группы Т4 (для датчиков ДУУ2М-02Т, -10Т) или температурной группы Т5 (для остальных датчиков), маркировку взрывозащиты «1ExibIIBT4 X» (для датчиков ДУУ2М-02Т, -10Т) или «1ExibIIBT5 X» (для остальных датчиков) по ГОСТ Р 51330.0 и могут применяться во взрывоопасных зонах согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ (шестое издание) или других нормативно-технических документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

Знак «X» указывает на возможность применения датчика в комплекте с БТВИЗ или БИИЗ (далее «блоки»), а также на необходимость предотвращения условий образования статического электричества на поплавке типа I (запрещается протирка, обдув сухим воздухом) во взрывоопасной зоне.

Уровнемеры предназначены для построения систем автоматизации, в том числе совместно с контроллером промышленным комбинированным ГАММА-11 производства ЗАО «Альбатрос».



2 Контролируемая среда

Нефть, нефтепродукты, растворители, сжиженные газы, кислоты, щелочи, другие агрессивные и неагрессивные среды.

Стойкость датчиков к агрессивным средам ограничена применяемыми материалами, контактирующими с контролируемой средой: нержавеющая сталь 12Х18Н10Т, 1.4435 (для ячеек измерения давления в датчиках ДУУ2М-05...ДУУ2М-08), фторопласт с антистатическими свойствами, фторопласт-4.

3 Состав уровнемеров

3.1 Уровнемер ДУУ4М состоит из датчика ДУУ2М исполнения 1 с соответствующим номером разработки, обеспечивающего измерение текущих значений контролируемых параметров и выдающего информацию о результатах измерений, и блока БТВИЗ или БИИЗ (в зависимости от комплекта, см. п. 3.2 настоящего раздела), обеспечивающего питание подключенного к нему датчика и формирование выходных информационных сигналов на основе полученных результатов измерений датчика.

3.2 В зависимости от типа выходного сигнала уровнемеры выпускаются в виде следующих комплектов:
 – комплект ДУУ4М-ТВ включает в себя один из датчиков уровня ультразвуковых ДУУ2М исполнения 1, который обеспечивает непосредственное измерение текущих значений параметров (см. таблицу II.4.1), и блок токовых выходов искробезопасный БТВИЗ (далее «БТВИЗ»);
 – комплект ДУУ4М-RS включает в себя один из датчиков уровня ультразвуковых ДУУ2М исполнения 1 и блок интерфейса искробезопасный БИИЗ (далее «БИИЗ»).

3.3 Датчик подключается к блокам БТВИЗ или БИИЗ с помощью четырехпроводного экранированного кабеля. Характеристики кабеля см. в п. 4.8.7 настоящего раздела.

3.4 Комплект ДУУ4М-ТВ обеспечивает формирование токовых сигналов 4...20 мА, в значении которых содержится информация о значениях измеренных параметров (число токовых сигналов соответствует числу измеряемых датчиком параметров).

3.5 Комплект ДУУ4М-RS имеет выходной сигнал в виде последовательного интерфейса RS-485, причем передача результатов измерений организована в формате протокола Modbus RTU.

3.6 Номенклатура выпускаемых уровнемеров определяется наименованием, числом и диапазоном измерения контролируемых параметров; типом выходного сигнала. В зависимости от наименования, числа и диапазона измерения контролируемых параметров уровнемеры отличаются номерами разработок, характеристики которых приведены в таблице II.4.1.

Таблица II.4.1

Уровнемеры поплавковые ДУУ4М: тип уровнемера, номер разработки	Изменяемые параметры	Количество поплавков	Тип чувствительного элемента
ДУУ4М-01	уровень (уровень раздела сред)	1	жесткий
ДУУ4М-02, ДУУ4М-02Т*	уровень (уровень раздела сред), температура	1	жесткий
ДУУ4М-03	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред	2	жесткий
ДУУ4М-04	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, температура	2	жесткий
ДУУ4М-05	уровень (уровень раздела сред), давление	1	жесткий
ДУУ4М-06	уровень (уровень раздела сред), температура, давление	1	жесткий
ДУУ4М-07	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, давление	2	жесткий
ДУУ4М-08	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, температура, давление	2	жесткий
ДУУ4М-10, ДУУ4М-10Т**	уровень (уровень раздела сред), температура	1	гибкий
ДУУ4М-12	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, температура	2	гибкий
ДУУ4М-14	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, уровень раздела сред, температура	3	гибкий
ДУУ4М-16	уровень (уровень раздела сред), уровень раздела сред, уровень раздела сред, уровень раздела сред, температура	4	гибкий

* Уровнемеры ДУУ4М-02 и ДУУ4М-02Т различаются по диапазону температур контролируемой среды (см. таблицу II.4.2).

** Уровнемеры ДУУ4М-10 и ДУУ4М-10Т различаются по диапазону температур контролируемой среды (см. таблицу II.4.2).

3.7 Датчики уровнемеров комплектуются поплавками типа I, II или IV (уровень), III или V (уровень раздела сред). Характеристики поплавков см. в разделе II.12 настоящего каталога.

3.8 Датчики уровнемеров ДУУ4М-01, -02, -02Т, -03,...-08 имеют жесткий чувствительный элемент (ЧЭ), датчики уровнемеров ДУУ4М-10, -10Т, -12, -14, -16 – гибкий.

4 Технические данные

4.1 Основные технические характеристики и условия эксплуатации датчиков и блоков даны в таблице II.4.2.

Таблица II.4.2

Наименование параметра	Датчик ДУУ2М исполнения 1 уровнемера ДУУ4М	Блоки БТВИ, БИИЗ
Длина чувствительного элемента	от 4 до 25 м (гибкий ЧЭ)*; от 1,5 до 4 м (жесткий ЧЭ)*	–
Температура контролируемой среды	от минус 45 до +65 °С** (для ДУУ2М-01...-08, -10, -12, -14, -16); от минус 45 до +120 °С** (для ДУУ2М-02Т); от минус 10 до +100 °С** (для ДУУ2М-10Т)	–
Давление контролируемой среды	до 0,15 МПа (гибкий ЧЭ); до 2,0 МПа (жесткий ЧЭ)	–
Плотность контролируемой среды	от 600 до 1500 кг/м ³	–
Маркировка взрывозащиты	1ExibIIBT4 X, 1ExibIIBT5 X	[Exib]IIB X
Степень защиты	IP68 по ГОСТ 14254	IP20 по ГОСТ 14254
Климатическое исполнение	ОМ1,5 по ГОСТ 15150	УХЛ4 по ГОСТ 15150
Температура внешней среды	от минус 55 до +75 °С**	от +5 до ++45 °С
Пределы изменения атмосферного давления	от 84,0 до 106,7 кПа	от 84,0 до 106,7 кПа
Тип атмосферы	III, IV (морская и приморско-промышленная)	II (промышленная)
Срок службы	8 лет	8 лет
Масса (не более)	13,5 кг	04, кг
Габаритные размеры (не превышают)	186(278)***x112x(133,5+L _{ДУУ2М} ****) мм (без защитной крышки) 189(281)***x130x(171,5+L _{ДУУ2М} ****) мм (с защитной крышкой)	100x75x109,5 мм

* По специальному заказу возможно изготовление датчиков с другой длиной ЧЭ

** Другие температурные диапазоны по специальному заказу

*** В скобках приведены размеры при наличии в датчике разъемного кабельного соединения

**** «L_{ДУУ2М}» - длина чувствительного элемента

4.2 Вязкость не ограничивается при отсутствии застывания контролируемой среды и отсутствии отложений на элементах конструкции датчика, препятствующих перемещению поплавка.

4.3 Верхний неизмеряемый уровень не более $(0,24 + H_n - H_{\text{погр}})$, м, где H_n – высота поплавка, $H_{\text{погр}}$ – глубина погружения поплавка.

4.4 Нижний неизмеряемый уровень для уровнемеров ДУУ4М-01 ...-04, ДУУ4М-02Т не более $(0,1 + H_{\text{погр}})$, м; ДУУ4М-05, ...-08 – не более $(0,15 + H_{\text{погр}})$, м; для уровнемеров ДУУ4М-10, -10Т, -12, -14, -16 – не более $(0,2 + H_{\text{погр}})$, м, где $H_{\text{погр}}$ – глубина погружения поплавка, м. При положении поплавка ниже неизмеряемого уровня блок определяет состояние данного канала измерения как отказ.

4.5 Зона неизмеряемых уровней между двумя поплавками в многопоплавковых датчиках не превышает 0,312 м.

4.6 Метрологические характеристики

4.6.1 Абсолютная основная погрешность измерения уровня состоит из погрешности датчика и погрешности преобразования блоков.

4.6.2 Абсолютная основная погрешность измерения уровня датчика не более ± 1 (± 2 , ± 3 по заказу) мм с поплавками типа I и не более ± 5 мм датчика с поплавками типов II, III, IV, V. Характеристики поплавков см. в разделе II.12 настоящего каталога.

Уровнемеры ДУУ4М-10, -12, -14, -16-RS с поплавками типа I не выпускаются.

4.6.3 Значение погрешностей преобразования блоков определяется типом их выходного сигнала. В случае, когда выходным сигналом уровнемера является цифровой код (последовательный интерфейс RS-485 – комплект ДУУ4М-RS), блок не вносит погрешности в результаты измерения уровня датчиком, осуществляя лишь преобразование кодов в соответствующий выходу цифровой формат.

Если выходные сигналы уровнемера представляют собой токовые выходы (ДУУ4М-TV), то на погрешность измерения уровня датчика накладывается погрешность преобразования цифрового значения результата измерения в значение величины выходных токовых сигналов БТВИЗ. Пределы допускаемой приведенной погрешности цифро-аналогового преобразования комплекта ДУУ4М-TV должны быть равны $\pm 0,1$ %. Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня комплекта ДУУ4М-TV должны быть равны величине ΔN_K , мм, определяемой по формуле

$$\Delta N_K = \pm ((0,001L_{\text{ДУУ2М}})^2 + (\Delta_{\text{ДУУ2М}})^2)^{1/2},$$

где $L_{\text{ДУУ2М}}$ – длина чувствительного элемента датчика, мм;

$\Delta_{\text{ДУУ2М}}$ – основная погрешность датчика.

4.6.4 Дополнительная погрешность измерения уровня вызывается изменением плотности жидкости в рабочем диапазоне температур. Ее величина определяется типом поплавок, его геометрическими размерами и разницей плотностей поплавок и продукта.

4.6.5 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерения температуры:

– в диапазоне температур от минус 45 до минус 10 °С – ± 2 °С;

– в диапазоне температур от минус 10 до +85 °С – $\pm 0,5$ °С;

– в диапазоне температур свыше +85 до +120 °С – ± 2 °С.

4.6.6 Максимальное измеряемое избыточное давление для датчиков с каналом измерения давления до 2 МПа.

4.6.7 Пределы допускаемой приведенной основной погрешности измерения давления $\pm 1,5$ %.

4.7 Характеристики выходных сигналов

4.7.1 Характеристики токовых сигналов БТВИЗ:

– число выходных токовых сигналов – шесть;

– диапазон шкалы токовых сигналов – от 4 до 20 мА;

– максимальное сопротивление нагрузки – не более 750 Ом.

4.7.2 Характеристики БИИЗ:

– тип интерфейса – RS-485;

– гальваническая изоляция выходных цепей интерфейса от общего провода и внутренних цепей БИИЗ (прочность изоляции 1000 В постоянного напряжения в течение одной минуты);

– программируемая скорость передачи до 19200 бит/с;

– программируемый контроль четности;

– логический протокол – Modbus RTU (программируемый адрес).

4.8 Электрические параметры и характеристики

4.8.1 Питание уровнемеров осуществляется от внешнего изолированного стабилизированного источника питания постоянного тока (напряжение +24 В ± 10 %).

4.8.2 Ток потребления уровнемеров не превышает 180 мА.

4.8.3 Питание датчиков осуществляется блоками гальванически изолированным искробезопасным постоянным напряжением +12 В. Ток потребления датчика составляет не более 36 мА.

4.8.4 По степени защиты от поражения электрическим током уровнемеры относятся к классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

4.8.5 Электрическая изоляция при температуре окружающего воздуха от +15 до +35 °С и относительной влажности от 30 до 80 % выдерживает в течение одной минуты без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение:

– между искробезопасными цепями и искроопасными цепями – напряжение ~ 1500 В, 50 Гц (эффективное значение);

– между выходными цепями и цепями питания – напряжение ~ 500 В, 50 Гц (эффективное значение).

4.8.6 Электрическое сопротивление изоляции между искробезопасными цепями и искроопасными цепями, цепями питания и выходными цепями:

– не менее 20 МОм при нормальных условиях;

– не менее 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий.

4.8.7 Нормальное функционирование уровнемера обеспечивается при длине соединительного кабеля между датчиком и блоком не более 1,5 км. Разрешается применение экранированных контрольных кабелей со следующими параметрами: $R_{\text{КАБ}} \leq 100$ Ом, $C_{\text{КАБ}} \leq 0,1$ мкФ, $L_{\text{КАБ}} \leq 2$ мГн. Для повышения устойчивости датчика к промышленным помехам рекомендуется применять кабель – две витые пары в экране.

4.8.8 Обмен информацией датчиков с блоками ведется последовательным кодом в асинхронном полудуплексном режиме по внутреннему протоколу ЗАО «Альбатрос». Скорость передачи определяется

положением выключателей на платах датчика и блоков и составляет 2400 бит/с или 4800 бит/с. По умолчанию установлена скорость обмена 4800 бит/с.

5 Принцип работы уровнемеров

5.1 Измерение уровня продукта основано на измерении времени распространения в стальной проволоке короткого импульса упругой деформации. По всей длине проволоки намотана катушка, в которой протекает импульс тока, создавая магнитное поле. В месте расположения поплавка с постоянным магнитом, скользящего вдоль проволоки, в ней под действием магнитострикционного эффекта возникает импульс продольной деформации, который распространяется по проволоке и фиксируется пьезоэлементом, закрепленным на ней. Кроме того, возникает импульс упругой деформации, отраженный от нижнего конца ЧЭ датчика и фиксируемый пьезоэлементом датчика.

5.2 В датчике измеряется 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.

6 Установка уровнемеров

6.1 Установка датчика на резервуаре осуществляется сверху на имеющееся или специально образованное посадочное место. Максимальное отклонение оси датчика от вертикали $\pm 1^\circ$ для датчика с жестким ЧЭ и не более $\pm 5^\circ$ для датчика с гибким ЧЭ.

6.2 Вертикальность установки должна обеспечиваться посадочным местом, подготовленным потребителем.

6.3 Тип присоединения – на специальную втулку (см. п. 6.3.1) или на стандартный фланец (см. п. 6.3.2).

6.3.1 Датчик устанавливается на втулку, входящую в комплект поставки (см. п. 8 настоящего раздела).

6.3.2 Датчик устанавливается на стандартный фланец, для чего используется специальный комплект для установки УДСФ. Комплект поставляется по отдельному заказу. Описание комплекта УДСФ см. в разделе II.13 настоящего каталога.

6.4 Установка блоков

6.4.1 Блоки устанавливаются в помещении с искусственным освещением для обеспечения возможности круглосуточной работы.

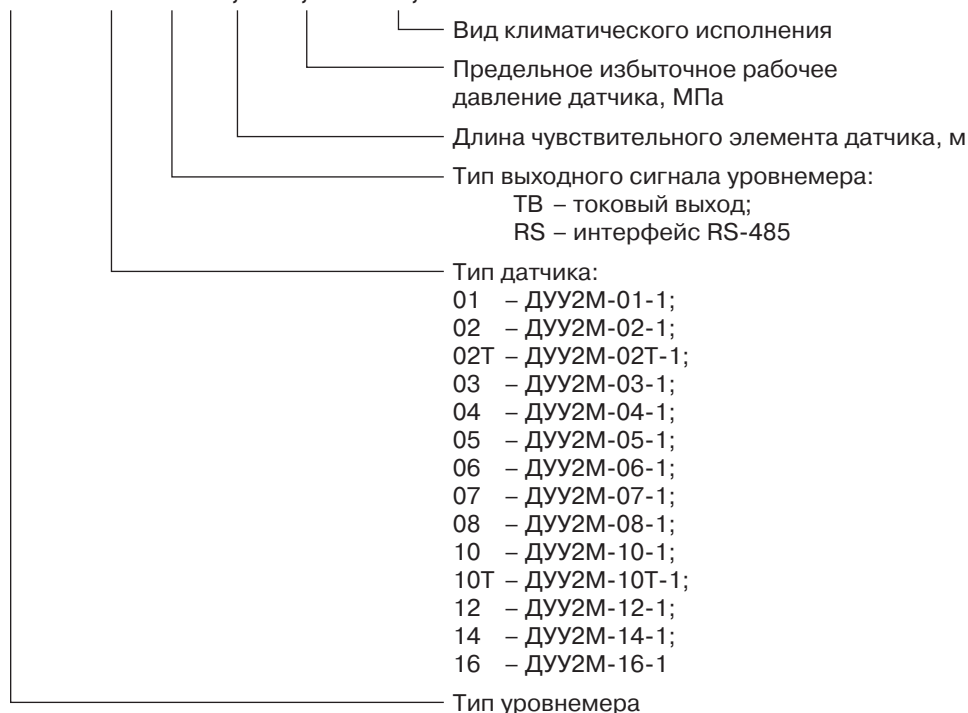
6.4.2 В месте установки блоков необходимо наличие внешнего источника питания $+24\text{ В} \pm 10\%$.

6.4.3 Установка блоков производится на монтажный рельс EN 50 022-35x7,5 Phoenix Contact GmbH & Co.

7 Структура условного обозначения

Структура условного обозначения уровнемеров поплавковых ДУУ4М

ДУУ4М – ХХ – УУ – 4,0 – 2,0 – ОМ1,5**



Образец бланка-заказа прибора в электронном виде – на прилагаемом к каталогу CD-диске.

8 Комплектность поставки

8.1 В комплект поставки ДУУ4М-ТВ входят:

– паспорт УНКР.407631.003 ПС	– 1 шт.;
– руководство по эксплуатации УНКР.407631.003 РЭ	– 1 шт.;
– методика поверки УНКР.407631.003 МП	– 1 шт.;
– комплект датчика (на примере датчика ДУУ2М-01-1):	
– датчик уровня ультразвуковой ДУУ2М-01-1 УНКР.407533.068-01	– 1 шт.;
– втулка УНКР.302639.001	– 1 шт.;
– заглушка УНКР.711100.001	– 1 шт.;
– номерное сигнальное устройство – наклейка «СК2 10х40 мм», красная	– 1 шт.;
– прокладка УНКР.754176.002	– 1 шт.;
– паспорт УНКР.407533.068 ПС	– 1 шт.;
– руководство по эксплуатации УНКР.407533.068 РЭ	– 1 шт.;
– комплект БТВИЗ:	
– блок токовых выходов искробезопасный БТВИЗ УНКР.468157.074	– 1 шт.

8.2 Комплектность поставки ДУУ4М-RS входят:

– паспорт УНКР.407631.003 ПС	– 1 шт.;
– руководство по эксплуатации УНКР.407631.003 РЭ	– 1 шт.;
– методика поверки УНКР.407631.003 МП	– 1 шт.;
– комплект датчика (на примере датчика ДУУ2М-10Т-1):	
– датчик уровня ультразвуковой ДУУ2М-10Т-1 УНКР.407533.076-03	– 1 шт.;
– втулка УНКР.302639.001	– 1 шт.;
– заглушка УНКР.711100.001	– 1 шт.;
– номерное сигнальное устройство – наклейка «СК2 10х40 мм», красная	– 1 шт.;
– прокладка УНКР.754176.002	– 1 шт.;
– паспорт УНКР.407533.076 ПС	– 1 шт.;
– руководство по эксплуатации УНКР.407533.068 РЭ	– 1 шт.;
– комплект БИИЗ:	
– блок интерфейса искробезопасный БИИЗ УНКР.468157.075	– 1 шт.

Примечания:

1. Руководство по эксплуатации и методика поверки поставляются по одному экземпляру на партию (до пяти штук) или на каждые пять штук в партии.
2. Наличие в датчике крышки защитной определяется заказом.

9 Габаритные размеры

9.1 Габаритные размеры датчиков представлены на рисунках II.1.1, II.1.2, II.1.3 раздела II.1 настоящего каталога.

9.2 Габаритные размеры блоков БТВИЗ, БИИЗ представлены на рисунках II.4.1, II.4.2 соответственно.

10 Дополнительная информация

10.1 Подробно сведения по техническим характеристикам, принципу действия, установке, подготовке к работе и порядке работы с приборами даны в руководстве по эксплуатации УНКР.407631.003 РЭ.

10.2 Руководство по эксплуатации в электронном виде размещено на прилагаемом к настоящему каталогу CD-диске.

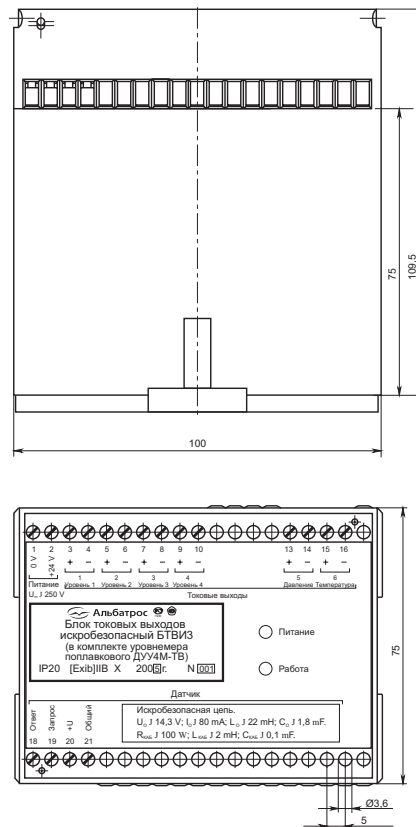


Рисунок II.4.1 – Габаритные размеры БТВИЗ

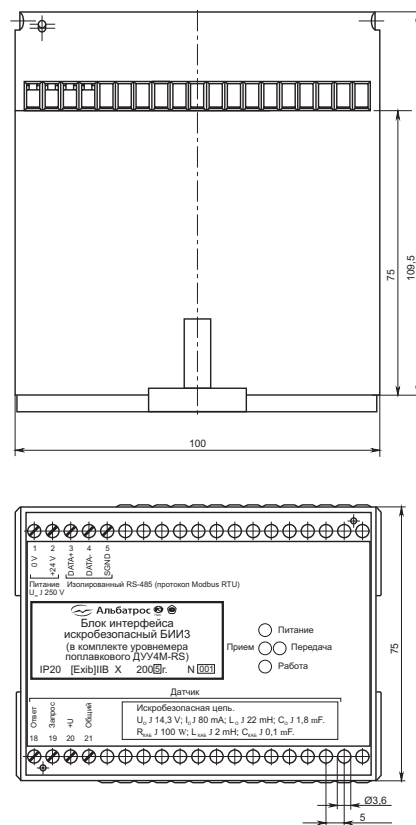


Рисунок II.4.2 – Габаритные размеры БИИЗ