



**СИГНАЛИЗАТОРЫ УРОВНЯ
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
УЗС-6Т (УЛЬТРАТЭК)**

Руководство по эксплуатации
ГРВТ.407731.001 РЭ

Содержание

1	Описание и работа	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав изделия	13
1.4	Устройство и работа	14
1.5	Конструкция	17
1.6	Маркировка	19
1.7	Упаковка	20
2	Использование по назначению	21
2.1	Эксплуатационные ограничения	21
2.2	Подготовка изделия к эксплуатации	21
2.3	Использование изделия	24
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения	24
2.5	Меры безопасности при эксплуатации	25
3	Техническое обслуживание изделий	25
4	Хранение	28
5	Транспортирование	28
	Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации	29
	Приложение Б (обязательное) Указания по оформлению заказа	31
	Приложение В (обязательное) Протокол информационного обмена по интерфейсу RS-485	35
	Приложение Г (обязательное) Схемы электрические подключения	36
	Приложение Д (обязательное) Габаритные и установочные размеры акустических датчиков	42
	Приложение Е (обязательное) Габаритные и установочные размеры вторичных преобразователей	56
	Приложение Ж (справочное) Параметры обеспечения искробезопасности сигнализаторов	57

Настоящее руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, основных технических характеристиках ультразвуковых сигнализаторов уровня УЗС-6Т (УЛЬТРАТЭК), необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

К работе с сигнализаторами допускаются лица, изучившие настоящее руководство, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности, установленным эксплуатационными службами.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Ультразвуковые сигнализаторы уровня УЗС-6Т (УЛЬТРАТЭК) (далее сигнализаторы), предназначены для сигнализации предельных значений уровня жидких сред.

1.1.2 Сигнализаторы соответствуют требованиям настоящих технических условий, комплекта документации ГРВТ.407731.001, Правил классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства, Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов Российского морского регистра судоходства, Правил классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений Российского морского регистра судоходства, НП-001-15, НП-022-17, НП-029-17, НП-031-01, НП-054-04, ОСПОРБ-99/2010, НРБ 99/2009, СП РБ АС-2005, СТО 1.1.1.07.001.0675-2017, СТО 1.1.1.01.001.0891-2013, ГОСТ 29075.

1.1.3 Сигнализаторы взрывозащищенного исполнения дополнительно соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11, ГОСТ IEC 60079-1.

1.1.4 В состав сигнализаторов в зависимости от исполнения входят: акустические датчики (далее датчики) и преобразователь вторичный (далее ВП). Сигнализаторы могут комплектоваться кабелями связи между датчиками и вторичными преобразователями, что оговаривается при заказе.

1.1.5 Датчики во взрывозащищенном исполнении имеют маркировку по взрывозащите - «0Ex ia IIC T6 Ga» и соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11; - «1Ex db IIC T6 Gb X» и соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1 и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

1.1.6 Преобразователи вторичные с входными искробезопасными цепями уровня «ia» выполнены в соответствии с ГОСТ 31610.11, имеют маркировку взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

1.1.7 Группы условий эксплуатации сигнализаторов, предназначенных для поставки на ОАЭ по СТО 1.1.1.07.001.0675-2017

- датчиков – 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4;
- вторичных преобразователей – 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3.

1.1.8 Сигнализаторы в зависимости от исполнения относятся к классам безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4, 4Н по НП-022-17.

1.1.9 Сигнализаторы в зависимости от исполнения относятся к классам безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4, 4Н по НП-001-15.

1.1.10 Сигнализаторы, предназначенные для работы на ОАЭ, относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01.

1.1.11 Сигнализаторы соответствуют требованиям Правил Российского Морского Регистра Судоходства и Российского Речного Регистра, предъявляемым к устройствам сигнализации, измерения и контроля неэлектрических величин для судов с неограниченным районом плавания.

1.1.12 Сигнализаторы соответствуют климатическому исполнению ОМ, УХЛ, Т, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 60 до 85 °С. Категория размещения акустических датчиков – 1, вторичных преобразователей – 2 по ГОСТ 15150, тип атмосферы Ш.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Отклонение уровня срабатывания сигнализаторов от номинального значения не превышает $\pm 1,0$ мм. Номинальный уровень срабатывания указан на габаритных чертежах датчиков.

1.2.2 Рабочее давление контролируемой среды не более 40 МПа и выбирается из ряда 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25, 40 МПа.

1.2.3 В зависимости от температуры контролируемой среды датчики имеют исполнения:

- для работы при температурах контролируемой среды от минус 55 до 100 °С;
- для работы при температурах контролируемой среды от минус 55 до 250 °С;
- для работы при температурах контролируемой среды от минус 196 до 450 °С (датчики АД-3ХХ).

1.2.4 В зависимости от вида выходного сигнала датчики имеют исполнения:

- **исполнение А4** – выходной сигнал в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом с электропитанием по цепи выходного сигнала.

-- сигнализация наличия (датчик с одной точкой контроля) – в случае отсутствия жидкости в рабочем зазоре выходной сигнал должен составлять (6 ± 2) мА, в случае наличия – (18 ± 2) мА;

-- сигнализация отсутствия (датчик с одной точкой контроля) – в случае отсутствия жидкости в рабочем зазоре выходной сигнал должен составлять (18 ± 2) мА, в случае наличия – (6 ± 2) мА;

-- сигнализация наличия (датчик с двумя точками контроля) – в случае отсутствия

жидкости в рабочем зазоре выходной сигнал должен составлять (6 ± 2) мА, в случае наличия жидкости в рабочем зазоре нижней точки контроля и отсутствии жидкости в рабочем зазоре верхней точки $-(12 \pm 2)$ мА, в случае наличия жидкости $-(18 \pm 2)$ мА;

-- сигнализация отсутствия (датчик с двумя точками контроля) – в случае отсутствия жидкости в рабочем зазоре выходной сигнал должен составлять (18 ± 2) мА, в случае наличия жидкости в рабочем зазоре нижней точки контроля и отсутствии жидкости в рабочем зазоре верхней точки $-(12 \pm 2)$ мА, в случае наличия жидкости $-(6 \pm 2)$ мА;

-- сигнализация наличия (датчик с тремя точками контроля и более) – значения уровней выходного сигнала в диапазоне от 4 до 20 мА определяются потребителем и оговариваются при заказе в свободной форме.

-- сигнализация отсутствия (датчик с тремя точками контроля и более) – значения уровней выходного сигнала в диапазоне от 20 до 4 мА определяются потребителем и оговариваются при заказе в свободной форме.

- **исполнение А1** (датчик с одной точкой контроля) – выходной сигнал в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА с электропитанием по цепи выходного сигнала.

-- сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (7 ± 2) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (14 ± 2) мА;

-- сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (14 ± 2) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (7 ± 2) мА;

- **исполнение А2** – выходной сигнал в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом с электропитанием по цепи выходного сигнала.

-- сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (8 ± 2) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (16 ± 2) мА;

-- сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (16 ± 2) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (8 ± 2) мА;

- **исполнение А3** – выходной сигнал в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом с электропитанием по цепи выходного сигнала.

-- сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (4 ± 1) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (20 ± 1) мА;

-- сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение

выходного сигнала – сила постоянного тока (20 ± 1) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (4 ± 1) мА;

- **исполнение Namur** (датчик с одной точкой контроля) – выходной сигнал в виде силы постоянного тока от 1,0 мА до 2,6 мА при сопротивлении нагрузки не более 1500 Ом с электропитанием по линии выходного сигнала.

-- сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока ($1,0 \pm 0,4$) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока ($2,6 \pm 0,4$) мА;

-- сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока ($2,6 \pm 0,4$) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока ($1,0 \pm 0,4$) мА;

- **исполнение P1** – релейный выходной сигнал с одной группой переключающих контактов на каждую точку контроля (только для датчиков с одной точкой контроля). Нагрузочная способность контактов реле от 5 мкА до 1 А при напряжении до 250 В.

-- сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре датчика состояние выходных контактов реле соответствует его выключенному состоянию, при наличии жидкости в рабочем зазоре датчика – его включенному состоянию;

-- сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре датчика состояние выходных контактов реле соответствует его включенному состоянию, при наличии жидкости в рабочем зазоре датчика – его выключенному состоянию.

- **исполнение P2** – релейный выходной сигнал с двумя независимыми группами переключающих контактов на каждую точку контроля (только для датчиков с двумя точками контроля). Нагрузочная способность контактов реле от 5 мкА до 1 А при напряжении до 250 В.

-- сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре датчика состояние выходных контактов реле соответствует его выключенному состоянию, при наличии жидкости в рабочем зазоре датчика – его включенному состоянию;

-- сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре датчика состояние выходных контактов реле соответствует его включенному состоянию, при наличии жидкости в рабочем зазоре датчика – его выключенному состоянию.

- **исполнение PP** - релейный выходной сигнал с двумя независимыми группами переключающих контактов, один из которых обеспечивает индикацию срабатывания датчика по наличию/отсутствию жидкости (аналогично исполнению P1), а второй сигнализацию аварийного состояния прибора (только для датчиков с одной точкой контроля). Нагрузочная способность контактов реле от 5 мкА до 1 А при напряжении до 250 В.

- **исполнение PД** - релейный выходной сигнал с двумя созависимыми группами

переключающих контактов (DPDT), срабатывающих синхронного по наличию/отсутствию жидкости (только для датчиков с одной точкой контроля). Нагрузочная способность контактов реле от 5 мА до 1 А при напряжении до 250 В.

1.2.5 Датчики исполнений А, А1 и А2 обеспечивают автоматический контроль технического состояния выдачей сигнала о неисправности в виде выходного сигнала 21-22 мА.

1.2.6 Датчики исполнения Namur обеспечивают автоматический контроль исправности технического состояния выдачей сигнала о неисправности в виде выходного сигнала более 3,5 мА. Выходной сигнал не превышает значения 6,5 мА при любых неисправностях датчика.

1.2.7 Датчики обеспечивают проведение контроля исправности технического состояния с помощью магнитного переключателя. Переключение в режим «Контроль» производится поднесением постоянного магнита к метке на корпусе блока электронного. При переходе в режим «Контроль» в случае исправного состояния сигнализатора изменяется значение выходных сигналов.

1.2.8 Датчики обеспечивают индикацию состояния чувствительных элементов:

- для исполнений **А1, А2, Р1, РР, РД с одной точкой контроля:**

-- при отсутствии среды индикатор включается периодически на время не более 100 мс с паузой между включениями не менее 900 мс;

-- при наличии среды индикатор включается периодически на время не менее 900 мс с паузой между включениями не более 100 мс;

-- при неисправности сигнализатора индикатор включается периодически частотой не менее 2 Гц;

-- при переключении сигнализатора в режим «Контроль» индикатор в случае исправного состояния сигнализатора периодически включается на время не более 100 мс с паузой между включениями не более 100 мс;

- для исполнения **Namur:**

-- при отсутствии среды индикатор включается один раз на время не более 100 мс частотой не более 0,5 Гц;

-- при наличии среды индикатор включается последовательно два раза на время не более 100 мс с паузой между включениями не более 100 мс частотой не более 0,5 Гц;

-- при неисправности сигнализатора индикатор включается последовательно три раза на время не более 100 мс с паузой между включениями не более 100 мс частотой не более 0,5 Гц.

- для исполнения **А3, А4, Р2:**

-- при отсутствии среды индикатор зеленого цвета включается периодически на время не более 100 мс с паузой между включениями не менее 900 мс;

-- при заполнении контролируемой средой контрольной точки среды индикатор красного цвета включается последовательно на время не более 100 мс с паузой между включениями не более 100 мс и частотой не более 0,5 Гц. Количество включений соответствует количеству заполненных точек контроля;

-- при контроле исправности в случае исправного состояния сигнализатора индикатор зеленого цвета включается периодически частотой не менее 2 Гц;

-- при контроле исправности в случае неисправного состояния сигнализатора индикатор красного цвета включается периодически частотой не менее 2 Гц.

1.2.9 Датчики обеспечивают изменение вида сигнализации (сигнализация наличия/сигнализация отсутствия) регулировочным элементом, расположенным в блоке электронном.

1.2.10 Электрическая мощность, потребляемая датчиками, не превышает:

- 0,75 Вт для датчиков исполнений А, А1, А2. При номинальном значении напряжения электропитания 24 В электрическая мощность, потребляемая датчиками, не превышает 0,48 Вт;

- 0,1 Вт для датчиков исполнения Namur;

- 1,5 Вт для датчиков исполнения Р.

Мощность, потребляемая вторичными преобразователями, не превышает 1,5 Вт на одну точку контроля.

1.2.11 Электропитание датчиков осуществляется напряжением постоянного тока номинальным значением:

- 24 В в диапазоне допустимых значений от 12 до 32 В для датчиков исполнений А и Р;

- 8,2 В в диапазоне допустимых значений от 7,2 до 9,2 В для датчиков исполнения Namur.

1.2.12 Электропитание датчиков осуществляется по линии выходного сигнала. Номинальное значение напряжения электропитания 24 В в диапазоне допустимых значений от 18 до 32 В.

1.2.13 Длина кабельной линии связи между датчиками и вторичным преобразователем не более 1000 м для сигнализаторов с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и для сигнализаторов невзрывозащищенного исполнения и не более 300 м для сигнализаторов с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь».

1.2.14 Вторичные преобразователи в зависимости от исполнения обеспечивают работу от одного до восьми датчиков исполнения А или Namur при суммарном количестве точек контроля всех подключенных к вторичному преобразователю датчиков не более 8.

1.2.15 По виду выходного сигнала вторичные преобразователи имеют исполнения:

- с релейным выходным сигналом с одной группой переключающих контактов. Нагрузочная способность контактов реле от 0,5 мА до 5 А при напряжении до 250 В;

- цифровой по интерфейсу RS-485 (протокол обмена приведен в приложении В).

Вторичные преобразователи с релейным выходным сигналом обеспечивают изменение логики срабатывания (сигнализация наличия/сигнализация отсутствия) регулировочным элементом, расположенным в корпусе вторичного преобразователя.

При неисправном состоянии сигнализатора состояние выходных контактов реле соответствует его выключенному состоянию.

1.2.16 Вторичные преобразователи обеспечивают световую индикацию срабатывания контрольных точек. Количество индикаторов на лицевой панели корпуса вторичного преобразователя соответствует общему количеству контрольных точек подключенных к вторичному преобразователю датчиков. Состояние индикатора соответствует наличию или отсутствию жидкости в рабочем зазоре датчика в зависимости от вида сигнализации:

- сигнализация наличия – при наличии контролируемой среды индикатор включен, при отсутствии контролируемой среды индикатор выключен;

- сигнализация отсутствия – при наличии контролируемой среды индикатор выключен, при отсутствии контролируемой среды индикатор включен.

Вторичные преобразователи в случае неисправности датчиков сигнализируют неисправность периодическим включением соответствующего индикатора с периодом не более 500 мс, состояние выходных контактов реле при этом не изменяется.

1.2.17 По виду электропитания вторичные преобразователи имеют исполнения:

- электропитание напряжением переменного тока номинальным значением 220 В в диапазоне допустимых значений от 187 В до 242 В частотой 50 Гц, 60 Гц или 400 Гц с допустимым отклонением частоты от номинальных значений $\pm 5\%$;

- электропитание напряжением постоянного тока номинальным значением 24 В в диапазоне допустимых значений от 18 до 32 В.

1.2.18 Время срабатывания датчиков исполнения Р от 1 до 15 с. Датчики обеспечивают установку времени срабатывания регулировочными элементами, расположенными в блоке электронном.

1.2.19 Время готовности к работе сигнализаторов с момента включения не более 1 с.

1.2.20 Уровни помехоэмиссии, создаваемые сигнализаторами при работе, не превышают значений, установленных для группы 1.3.2 по ГОСТ В 25803 и Норм 11А-84. Для изделий, подлежащих поставке на ОАЭ уровни помехоэмиссии не превышают нормы, установленные п. 4.1.2 ГОСТ 29075.

1.2.21 Сигнализаторы обладают стойкостью к воздействию климатических факторов, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование климатического фактора	Числовое значение
Повышенная температура, °С рабочая	85
предельная	90
Пониженная температура, °С рабочая	минус 60
предельная	минус 60
Повышенная влажность, % при температуре 55 °С;	98±2
Изменение температуры окружающей среды, °С	от минус 60 до 90
Давление воздуха, МПа	от 0,081 до 1,0

1.2.22 Датчики герметичны по классу III в соответствии с ОСТ5Р.0170 или по классу III в соответствии с НП-105-18 для датчиков, поставляемых на ОАЭ и прочными при воздействии пробного давления (Рпр), равного 1,5 максимального рабочего давления.

1.2.23 По виду конструктивного исполнения датчики имеют два исполнения:

- с гибкой конструкцией чувствительного элемента;
- с жесткой конструкцией чувствительного элемента.

1.2.24 По виду присоединения датчики имеют исполнения:

- штуцер M20x1,5; M27x1,5; M48x2,0 или иной резьбовой штуцер;
- штуцер G3/4; G1; G1 ½ или иной резьбовой штуцер;
- штуцер R3/4; R1; R1 ½ или иной резьбовой штуцер;
- фланец;
- фланец свободный с накидным кольцом;
- сварка;
- специальный по требованию заказчика.

1.2.25 По виду конструктивного исполнения и степени защиты корпуса по ГОСТ 14254 вторичные преобразователи имеют исполнения:

- настенный металлический (степень защиты IP66/IP67);
- настенный пластиковый (степень защиты IP65);
- на DIN-рейку (степень защиты IP20).

1.2.26 Степень защиты корпуса датчиков IP66/IP67 по ГОСТ 14254.

1.2.27 Уровень акустических шумов, создаваемых сигнализаторами при работе, не более 40 дБ.

1.2.28 Сигнализаторы не имеют резонанса конструктивных элементов при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 2 до 100 Гц

1.2.29 Сигнализаторы обладают стойкостью к воздействию плесневых грибов в соответствии с требованиями ГОСТ 28206.

1.2.30 Сигнализаторы устойчивы к воздействию внешнего постоянного и переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м по ГОСТ Р 50648.

1.2.31 Сигнализаторы сохраняют работоспособность после воздействия знакопеременного убывающего магнитного поля со следующими параметрами импульса: форма импульса трапецеидальная; амплитуда первого импульса 15 мТл; время действия импульса от 5 до 9 с; крутизна нарастания и спадания первого импульса 10 мТл/с; количество импульсов до 205.

1.2.32 Сигнализаторы устойчивы при воздействии помех нормального вида напряжением до 10 мВ в диапазоне частот от 50 до 4000 Гц и общего вида до 10 В в диапазоне от 50 до 4000 Гц.

1.2.33 Сигнализаторы соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости (ЭМС) и допустимому уровню напряжения радиопомех, изложенным в Правилах технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов Российского морского регистра судоходства, часть IV, раздел 12. Сигнализаторы соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости в условиях электромагнитной обстановки средней жесткости по группе исполнения III и качеству функционирования А по ГОСТ Р 32137.

1.2.34 Сигнализаторы устойчивы к воздействию соляного (морского) тумана.

1.2.35 Сигнализаторы устойчивы к воздействию инея и росы.

1.2.36 Сигнализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают:

- воздействие температур от минус 60 до 85 °С;

- механические удары многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/с² (15 g) при длительности от 5 до 10 мс действия ударного ускорения.

1.2.37 Сигнализаторы стойки к воздействиям спецфакторов с параметрами по ГОСТ РВ 20.39.305, группа 2.2. Сигнализаторы, предназначенные для поставки на ОАЭ устойчивы к воздействию гамма-излучения мощностью до 1 Гр/ч.

1.2.38 Сигнализаторы обладают стойкостью к воздействию агрессивных сред: сернистого газа концентрацией не более 2,0 мг/м³; аммиака концентрацией не более 1,0 мг/м³; двуокиси азота концентрацией не более 2,0 мг/м³; сероводорода концентрацией не более 1,0 мг/м³.

1.2.39 Сигнализаторы устойчивы к налипанию на поверхность чувствительного элемента толщиной до 3 мм тонкодисперсных частиц размером до 0,5 мм и пищевых отходов с содержанием 1 г/л в смеси с пищевыми жирами с содержанием до 1 г/л.

1.2.40 Назначенный срок службы сигнализаторов не менее 20 лет (без ограничения ресурса).

1.2.41 Однотипные составные части сигнализаторов взаимозаменяемы.

1.2.42 Вероятность безотказной работы сигнализаторов за время 8000 ч составляет $P(8000) = 0,98$. Сигнализаторы, предназначенные для поставки на суда со специальными энергетическими установками, обеспечивают безотказную непрерывную работу периодами по 26000 ч с вероятностью $P(26000) = 0,95$ без непосредственного технического обслуживания.

1.2.43 Средняя наработка до отказа сигнализаторов не менее 150 000 ч.

1.2.44 Сигнализаторы, предназначенные для работы на ОАЭ, соответствуют I категории сейсмостойкости по НП-031-01 при землетрясении интенсивностью МРЗ, при сейсмических нагрузках 9 баллов по шкале MSK-64 и высотной отметкой +25 м.

1.2.45 Плотность контролируемой среды должна быть не менее 300 кг/м³.

1.2.46 Сигнализаторы, предназначенные для применения на ОАЭ, соответствуют классификационной категории R2 по СТО 1.1.1.07.001.0675-2017. Датчики группы условий эксплуатации 1.1 соответствуют классификационной категории R1 по СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

1.2.47 Сигнализаторы отвечают требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.004 с вероятностью 10⁻⁶ в год. При любых возникающих в них неисправностях они не могут быть источником возгорания.

1.2.48 Сигнализаторы сохраняют работоспособность при наличии в контролируемой среде твердых и газообразных включений объемной концентрацией не более 10 %.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплект поставки сигнализаторов соответствует указанному в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Датчик	В соответствии с заказом	-	Исполнения датчиков и их количество оговаривается при заказе.
Преобразователь вторичный	В соответствии с заказом	1 шт.	Исполнение и необходимость поставки оговаривается при заказе.
Кабель связи	В соответствии с заказом	-	Необходимость поставки оговаривается при заказе
Паспорт	ГРВТ.407731.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.407731.001 РЭ	1 экз. на 50 сигнализаторов	На партию сигнализаторов меньшего количества к ним прилагается один экземпляр руководства по эксплуатации

1.3.2 По заказу возможно включение в комплект поставки монтажных частей (переходных втулок, ответных фланцев, отрезков трубопровода с установленными в них на предприятии-изготовителе датчиками), прокладок, переходных муфт и пр.

1.3.3 Допускается отдельная поставка составных частей сигнализаторов.

1.3.4 При оформлении заказа сигнализаторов на один объект допускается объединять однотипные составные части или указывать их спецификации заказа отдельно.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия сигнализаторов основан на особенностях распространения ультразвука в жидкости, газе, металлических волноводах.

1.4.2 В зависимости от конструкции чувствительного элемента (ЧЭ) датчики имеют исполнения: с чувствительным элементом с рабочим зазором (в состав акустического тракта входит участок, заполненный жидкостью или газом) или с чувствительным элементом импедансного типа (в основу работы положено различие в особенностях распространения ультразвуковой волны в металлическом волноводе, помещенном в жидкость или газ).

1.4.3 Структурная схема сигнализатора приведена на рисунке 1:

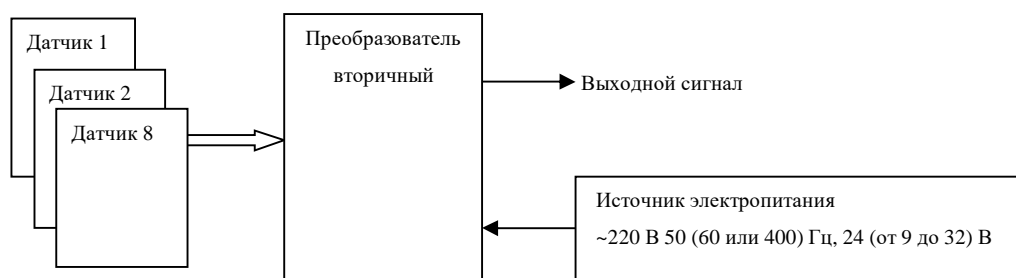


Рисунок 1. Структурная схема сигнализатора.

В общем случае сигнализатор состоит из одного или нескольких датчиков, кабеля связи и вторичного преобразователя. К одному вторичному преобразователю может быть подключено до восьми датчиков. Вторичный преобразователь является источником электропитания датчиков. Источники электропитания отдельных датчиков, подключенных к одному вторичному преобразователю, гальванически изолированы друг от друга. Вторичный преобразователь принимает измерительную информацию, управляет выходными реле, осуществляет обмен информацией по интерфейсу RS-485 и отображает измерительную информацию на лицевой панели. Структурная схема датчика представлена на рисунке 2. Чувствительный элемент датчика [1] представляет собой упорядоченные в пары передатчик-приемник акустических сигналов 1.1-2.1; 1.8-2.8, разделенных рабочим зазором или подключенных к резонатору. Количество точек контроля (чувствительных элементов) на одном датчике от 1 до 8. Основным вычислительным средством блока электронного является микроконтроллер [7], тактируемый внешним генератором [11]. Микроконтроллер с периодом 100 мс производит последовательную проверку каждой точки контроля выдачей пачки прямоугольных импульсов на генераторы зондирующих импульсов [3.1-3.8], соединенные с передающими пьезоэлектрическими преобразователями. Акустический сигнал в рабочем зазоре датчика пролетного типа сильно ослабляется при отсутствии в зазоре жидкости или незначительно ослабляется при ее наличии. Акустический сигнал в резонаторе датчика импедансного типа незначительно ослабляется при отсутствии жидкости и значительно ослабляется при ее наличии. Принятые приемными пьезоэлектрическими преобразователями сигналы сум-

мируются на приемном устройстве [4], усиливаются входным усилителем [5], после чего поступают на вход детектора [6]. Выход детектора подключен ко входу АЦП микроконтроллера [7]. Микроконтроллер производит измерение амплитуды сигнала на выходе детектора соответствующей контрольной точки. Микроконтроллер производит анализ измеренного значения амплитуды сигнала, по результатам которого принимается решение о наличии/отсутствии жидкости в рабочем зазоре ЧЭ или погружении резонатора импедансного датчика в жидкость.

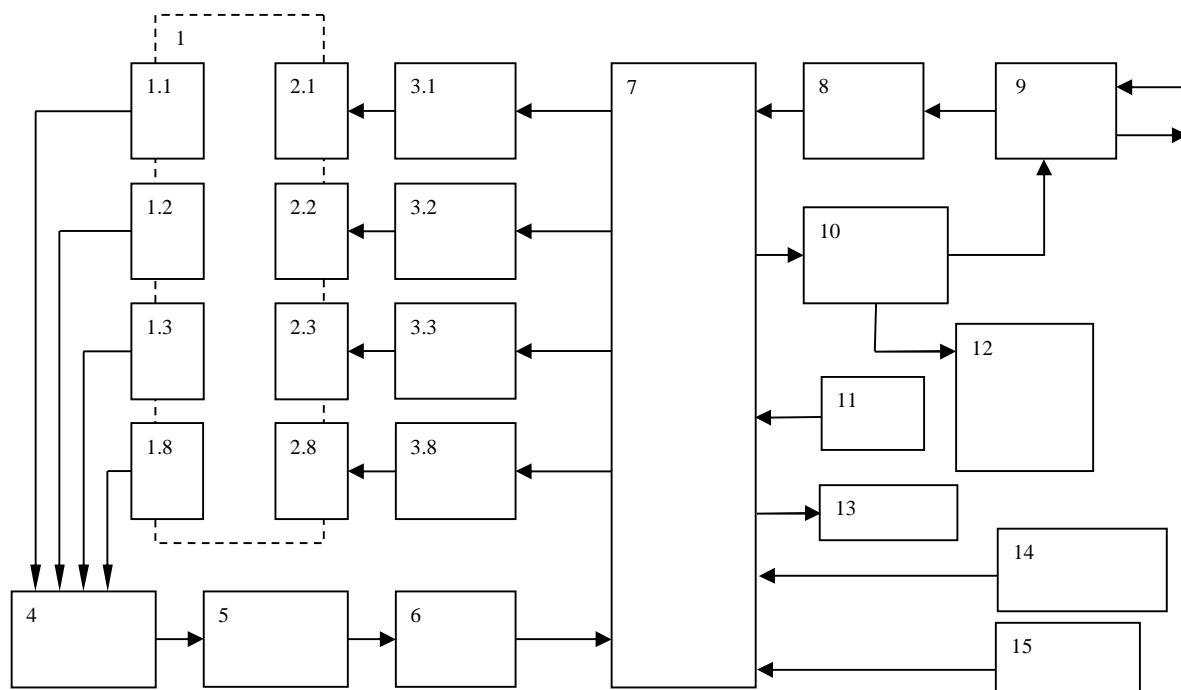


Рисунок 2. Структурная схема акустического датчика.

После зондирования всех «контрольных точек» производится формирование выходного сигнала, соответствующего количеству «залитых» контрольных точек. Формирователь выходного сигнала [10] изменяет соответствующим образом ток потребления блока электронного или выдает управляющий сигнал на выходные реле [12]. Блок [8] представляет собой стабилизатор напряжения для электропитания [7], [9] – стабилизатор тока. Текущее состояние датчика отображается на индикаторе [13]. Внешний сигнал для перевода датчика в режим «Контроль» подается в герметичный магнитоуправляемый контакт [14] через стенку корпуса блока электронного. Управление режимами работы производится переключателем S1 [15].

1.4.4 При необходимости сигнализатор комплектуется вторичным преобразователем, который содержит следующие функциональные узлы:

- источник питания;
- формирователь искробезопасного напряжения токовой петли 4-20 мА или электропитания датчиков с выходным сигналом для исполнения NAMUR;
- микроконтроллер;
- стабилизатор напряжения;
- выходное устройство релейного типа;

- преобразователь интерфейса UART – RS-485 (по заказу).

1.4.5 Каждой точке контроля вторичного преобразователя соответствует одно реле с одной группой переключающих контактов, но не более восьми. Если вторичный преобразователь предназначен для обеспечения работы нескольких датчиков с несколькими токами контроля, то соответствие реле устанавливается в порядке увеличения номера контрольной точки датчика с меньшим номером. Для упрощения подключения датчиков к вторичному преобразователю на нижней стороне крышки вторичного преобразователя изображена схема электрическая подключения. Общее количество контрольных точек и количество подключаемых датчиков не более восьми (может быть увеличено по специальному заказу).

1.4.6 Для управления логикой работы и временем реакции в блоке электронном установлен переключатель S1. Для датчиков с несколькими точками контроля логика работы выходного реле каждой точки контроля определяется положением соответствующего движка переключателя, пронумерованных от 1 до N. Положение OFF соответствует логике работы «сигнализация наличия», положение ON – «сигнализация отсутствия». Для датчиков с одной или двумя точками контроля движки 3 и 4 переключателя предназначены для регулирования времени реакции:

S1.3 – OFF; S1.4 – OFF – 0,2 с;

S1.3 – OFF; S1.3 – ON – 1,0 с;

S1.3 – ON; S1.3 – OFF – 5,0 с;

S1.3 – ON; S1.3 – ON – 15,0 с;

1.4.7 Режим индикации вторичного преобразователя определяется логикой работы (режим сигнализации) и устанавливается переключателем S1, расположенным на плате ВП. Возможные режимы работы ВП в зависимости от положения движков переключателя S1 и исполнения ВП приведены на схемах электронных подключения, на внутренней стороне крышки корпуса ВП.

1.5 Конструкция

1.5.1 Габаритные и установочные размеры датчиков указаны в приложении Д, вторичных преобразователей – в приложении Е.

1.5.2 Конструкция корпусов датчиков взрывозащищенного и невзрывозащищенного исполнений унифицированная. Датчик конструктивно представляет собой герметичный сварной корпус, содержащий:

- пьезоэлектрические преобразователи;
- электронный блок;
- узел кабельного ввода.

1.5.3 Уплотнение между корпусом и крышкой обеспечивается резиновым кольцом.

1.5.4 Уплотнение кабеля производится резиновым сальниковым уплотнением.

1.5.5 В крышке корпуса датчика выполнено отверстие, в которое вкручена втулка (количество целых витков резьбы не менее 8), с вклеенным в нее световодом для обеспечения индикации состояния датчика. Герметизация втулки и крышки осуществлена резиновым уплотнительным кольцом.

1.5.6 Подключение кабеля связи к датчику производится с помощью клеммных колодок с тремя контактами для подключения. Клеммные колодки, расположены под крышкой корпуса сигнализатора. Количество установленных на плате клеммных колодок определяется исполнением датчика и приведено на схемах электрических подключения, представленных в приложении Г.

1.5.7 Под крышкой блока электронного расположена плата вычислителя и плата выходных сигналов, конструктивно объединенных в модуль электронный, который в свою очередь крепится к корпусу блока электронного двумя винтами.

1.5.8 Под крышкой корпуса блока электронного на плате выходных сигналов расположен переключатель S1, предназначенный для управления режимами работы датчика. Возможные положения движков переключателя для разных исполнений датчика приведены в п. 1.4.6. Внешний вид блока электронного и расположение на нем регулировочных элементов приведено на рисунке 3

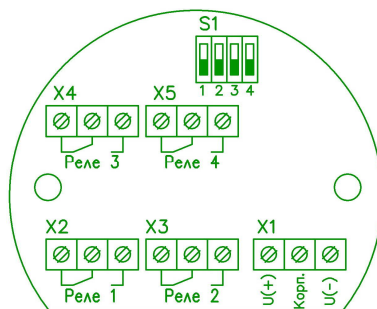


Рисунок 3. Внешний вид блока электронного

1.5.9 Вторичный преобразователь представляет собой корпус, внутри которого расположена плата с установленными на ней реле и модулями питания и опроса. Для ввода кабелей на корпусе вторичного преобразователя со второй характеристической цифрой 7 или 6 по ГОСТ 14254 установлены герметичные кабельные вводы. Клеммные колодки для

подключения расположены на плате.

1.5.10 Искробезопасность входных цепей вторичного преобразователя обеспечивается гальванической изоляцией цепей электропитания сигнализаторов и ограничением выходного напряжения и выходного тока.

1.5.11 Искробезопасность цепей датчика обеспечивается подключением его к пьезоэлектрическим преобразователям через разделительные трансформаторы, выполненные в соответствии с ГОСТ Р 31610.11 и отключением от линии внутренних емкостей троированными диодными ключами.

1.5.12 Датчик с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка выполнен в корпусе, обеспечивающем возможность выдерживать давление взрыва, что исключает его передачу в окружающую взрывоопасную среду. Взрывонепроницаемость обеспечивается также исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 31610.0, ГОСТ ИЕС60079-1. Максимальная рабочая температура контролируемой среды составляет 450 °С, максимальная температура наружной поверхности корпуса электронного блока сигнализатора соответствует температурному классу Т6 (85°С) по ГОСТ 31610.0, корпус электронного блока отделен от чувствительного элемента, расположенного в контролируемой среде радиатором, соединенным с ними сваркой. Чувствительный элемент конструктивно отделен от контролируемой среды, внутренняя полость электронного блока отделена от чувствительного элемента заливкой компаундом. Размещение кабеля связи на объекте эксплуатации должно исключать его контакт с поверхностью, температура которой превышает установленную температурным классом Т6 по ГОСТ 31610.0. Таким образом, температура наружных и внутренних поверхностей корпуса электронного блока не превышает рабочей температуры примененных в сигнализаторе изоляционных материалов.

1.5.13 Кабельный ввод сигнализатора с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка специальный для бронированного кабеля в шлангах, трубопроводах, металлорукавах или для небронированного кабеля в шлангах, трубопроводах, металлорукавах, что определяется потребителем при заказе сигнализатора.

1.5.14 В сигнализаторе предусмотрены внутренний и внешний заземляющие зажимы и знак заземления, выполненные по ГОСТ 21130.

1.5.15 На крышке сигнализатора с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка имеется предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ», на корпусе сигнализатора имеется маркировка взрывозащиты «IEx db IIC T6 Gb X».

1.5.16 Блок электронный включает в себя печатные платы из стеклотекстолита. Искробезопасные и неискробезопасные цепи на печатных платах разделены.

1.5.17 Разделительные трансформаторы выполнены на сердечниках, предварительно изолированных лакотканью. Первичная и вторичная обмотки трансформаторов смонтированы на диаметрально противоположных сторонах сердечника.

1.5.18 Электрическое сопротивление изоляции между первичной и вторичной обмотками и экраном проверяется мегомметром, развивающим напряжение 500 В, и должно быть не менее 100 МОм. Электрическая прочность изоляции испытывается напряжением 2500 В.

1.6 Маркировка

1.6.1 Общие требования к маркировке по ГОСТ 18620, ГОСТ 14192.

1.6.2 Маркировка вторичных преобразователей должна содержать:

- наименование сигнализатора;
- условное обозначение вторичного преобразователя;
- порядковый номер вторичного преобразователя по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- параметры электропитания;
- выходной сигнал;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- массу;
- код KKS (при поставке на ОАЭ и при его наличии);
- дату изготовления.

1.6.3 Маркировка датчика должна содержать:

- наименование сигнализатора
- условное обозначение акустического датчика;
- порядковой номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- вид выходного сигнала;
- максимальное рабочее давление;
- дату изготовления;
- массу;
- код KKS (при поставке на ОАЭ и при его наличии);
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254.

1.6.4 Маркировка сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении должна дополнительно содержать:

- товарный знак изготовителя;
- номер сертификата соответствия;
- знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- «0Ex ia IIC T6 Ga» - только для датчиков с исполнением по виду взрывозащиты «искробезопасная цепь»;
- «1Ex db IIC T6 Gb X» - только для датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»;
- «[Ex ia Ga] IIC», надпись «Искробезопасная цепь» – только для вторичного преобразователя.

1.6.5 Маркировка датчиков во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» должна дополнительно содержать надпись «Предупреждение!

Открывать, отключив от сети».

1.6.6 Маркировка вторичных преобразователей наносится фотохимическим травлением или методом термотрансферной печати на планках по ГОСТ 12971. Маркировка датчиков наносится на корпус методом лазерной гравировки, методом лазерной гравировки на планке, изготовленной из стали 12Х18Н10Т, или методом термотрансферной печати на пленке. Маркировка должна быть четкой и сохраняться в течение срока службы.

1.6.7 На транспортную тару по трафарету несмываемой черной краской должны быть нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, имеющие значение: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка сигнализаторов производится в соответствии с документацией предприятия-изготовителя и обеспечивает сохранность при хранении и транспортировании в соответствии с разделом «Транспортирование и хранение».

1.7.2 Категория упаковки КУ-3. Вариант внутренней упаковки ВУ-6-ТДЗ по ГОСТ 9.014.

1.7.3 Составные части сигнализаторов, упакованные в чехлы из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 с последующей герметизацией пакета, укладываются в деревянные ящики. Ящики внутри выстилаются битумированной бумагой ГОСТ 515.

1.7.4 Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 с последующей герметизацией пакета и помещается вместе с одной из составных частей сигнализатора в ящик.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 В течение периода непрерывной работы (8000 ч или 26000 ч) сигнализаторы эксплуатируются без местного обслуживания. В промежутках между указанными периодами допускается проведение регламентных работ

2.1.2 Все работы по монтажу сигнализаторов и вторичных преобразователей должны быть завершены до подключения кабелей связи между сигнализаторами и вторичными преобразователями, которое нужно производить в последнюю очередь.

2.1.3 Не допускается производить монтаж сигнализаторов в емкости, рабочее давление в которых превышает максимальное рабочее давление с учетом способа присоединения.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 При технических осмотрах, не связанных с проверкой исправности, необходимо отключать питание сигнализаторов.

2.2.1.2 При проверке сигнализаторов необходимо предусмотреть блокировку исполнительных механизмов во избежание их срабатывания.

2.2.2 Распаковка и входной контроль сигнализаторов.

2.2.2.1 Произвести распаковку сигнализаторов с соблюдением следующих правил:

- убедиться в целостности тары путем внешнего осмотра;
- вскрыть коробки;
- проверить содержимое;
- произвести тщательный наружный осмотр изделий.

2.2.2.2 Произвести проверку работоспособности датчика в следующем порядке:

- снять крышку;

- подключить технологический кабель (витую пару) к контактам 1 и 3 колодки X1;

- подключить сигнализатор в соответствии с его исполнением по схеме подключения приложения Г. (вместо приемника 4-20 мА или Namur допускается использовать миллиамперметр, состояние выходных контактов реле контролировать омметром или мультиметром);

- установить напряжение электропитания равным $(24 \pm 2,4)$ В;

- установить движки переключателя S1 в положение OFF;

- значение выходного сигнала должно составить 4,0 – 8,0 мА – для сигнализаторов исполнения А, 1,0-1,8 мА для сигнализаторов исполнения Namur, реле должны быть выключены (значения выходных сигналов могут отличаться от указанных, если это оговорено при заказе);

- заполнить рабочий зазор датчика водой (погрузить датчик в воду или заполнить рабочий зазор полиэтиленовым пакетом с водой);

- значение выходного сигнала должно составить 10-14 мА (16-20 мА или иные значения, оговоренные заказом), $(2,6 \pm 0,4)$ мА для сигнализаторов исполнения Namur, реле должны изменить свое состояние. Состояние индикатора должно соответствовать наличию жидкости в рабочем зазоре чувствительного элемента;

- сигнализатор считать годных к эксплуатации, если выходные сигналы сигнализаторов соответствовали описанным выше.

ВНИМАНИЕ! При проведении проверки наличие отклонений питающего напряжения от нормированных значений не допустимо!!!

2.2.2.3 Произвести проверку работоспособности вторичных преобразователей сигнализаторов в следующем порядке:

- снять крышку вторичного преобразователя, подключить кабель электропитания к соответствующим контактам колодки X1 (приложение Г);

- подключить источник электропитания в соответствии с исполнением вторичного преобразователя;

- на лицевой панели вторичного преобразователя должен непрерывно индикатор «Сеть», индикаторы «Уровень» должны периодически включаться с частотой не менее 2 Гц;

- выключить вторичный преобразователь, подключить сигнализатор к вторичному преобразователю;

- включить электропитание, индикатор «Сеть» должен быть включен;

- индикаторы уровень должны быть выключены;

- погрузить чувствительные элементы в контролируемую среду (аналогично п. 2.2.2.2);

- заполнение чувствительного элемента контролируемой средой должно сопровождаться включением соответствующего индикатора и реле.

- вторичный преобразователь считать исправным, если при включении электропитания индикатор «Сеть» включен, при отсутствии подключенных сигнализаторов индикаторы «Уровень» включаются периодически с частотой не менее 2 Гц, при подключении сигнализаторов состояние индикаторов «Уровень» определяется наличием или отсутствием жидкости в соответствующем сигнализаторе, при заполнении чувствительного элемента сигнализатора жидкостью состояние соответствующего ему выходного реле соответствует его включенному состоянию.

2.2.3 Порядок установки и монтаж

2.2.3.1 Датчики могут устанавливаться в вертикальном, горизонтальном и наклонном положениях.

Вторичные преобразователи закрепляются внутри помещения без амортизаторов.

Перед установкой проверить установочное место на соответствие габаритным и присоединительным размерам.

2.2.3.2 При монтаже сигнализатора необходимо руководствоваться главой ЭШ-13 ПТЭ и ПТБ, действующими Правилами устройства электроустановок (гл. 7.3 ПУЭ) ГОСТ 22782.5-78 п. 1.15, настоящим руководством по эксплуатации.

2.2.4 Установка и монтаж датчика

2.2.4.1 Вариант установки датчика выбирается с учетом его функционального назначения в системе, конструкции цистерны, танка, резервуара или трубопровода.

2.2.4.2 Порядок установки датчика следующий:

- установить датчик в резервуар и закрепить в соответствии с типом крепления (приложение Д);

- подключить и уплотнить кабели связи, для чего:

- открутить крышку блока электронного;

- открутить зажимную гайку соответствующего кабельного ввода;

- надеть на кабель зажимную гайку;

- вставить кабель связи в кабельный ввод;

- подключить кабель в соответствии со схемой приложения Г;

- изолированные провода кабеля электропитания (выходного сигнала для сигнализаторов исполнения А или Namur) подключить к контактам 1 и 3 колодки X1 (без учета полярности), экран – к контакту 2; подключение выходных реле производить к контактам 1-3 колодок X2-X5 в соответствии со схемами подключения, представленными в приложении Г.

- накрутить крышку блока электронного;

- уплотнить кабель в кабельном вводе, закрутив зажимную гайку.

ВНИМАНИЕ! При прокладке кабеля связи сигнализатора с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» не допускается контакт оболочки кабеля с поверхностями, находящимися при температуре более 85 °С!!!

2.2.5 В случаях, когда контролируемая жидкость подвержена выделению газовых пузырьков, датчики рекомендуется устанавливать:

- в горизонтальной плоскости с ориентацией крыльев чувствительного элемента в вертикальной плоскости. Датчики с рабочим зазором ориентировать зазором вниз или вбок.

- при необходимости установки датчика в вертикальной плоскости рекомендуется применять датчики АД-2ХХ и АД-3ХХ.

2.2.6 Монтаж вторичных преобразователей

2.2.6.1 Монтаж вторичных преобразователей произвести следующим образом:

- установить первичный преобразователь на месте эксплуатации;

- отвернуть винты и снять крышку;

- открутить зажимные гайки кабельных вводов для подключения сигнализатора;

- надеть зажимные гайки на кабели связи;

- вставить кабель связи в отверстие кабельного ввода;

- подключить датчик к соответствующей клеммной колодке X2 (X3, X4, X5)

ВНИМАНИЕ! КАБЕЛЬ СВЯЗИ ЗАЗЕМЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО СО СТОРОНЫ ДАТЧИКА!

- полярность подключения значения не имеет;

- уплотнить кабель, закрутив зажимную гайку;
- разделить жилы кабелей источника электропитания и выходных сигналов;
- вставить кабели в соответствующие кабельные вводы;
- подсоединить жилы к соответствующим контактам клеммных колодок, согласно схеме подключения (приложение Г) и уплотнить зажимными гайками;
- закрыть корпус крышкой.

2.2.7 Монтаж вторичных преобразователей исполнения DIN производят в соответствии со схемой электрической подключения (приложение Г), кабели не уплотняют.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Подготовка сигнализатора к работе осуществляется следующим образом:

- включить сигнализатор в сеть;
- проверить работоспособность по пп. 2.2.2.2, 2.2.2.3.

2.3.2 В процессе эксплуатации сигнализатор не требует непосредственного обслуживания и метрологической проверки.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

2.4.1 Возможные неисправности датчика приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1 При включении электропитания индикатор не включается периодически	Отсутствует электропитание. Не исправен блок электронный	Проверить наличие электропитания Заменить модуль электронный	
2 Нет потребления тока	Отсутствует электропитание. Не исправен блок электронный	Проверить наличие электропитания. Заменить модуль электронный	
3 Ток потребления более 3,5 мА для датчика исполнения Namur и более 22 мА для датчика исполнения А, более 40 мА для датчика исполнения Р	Проверить наличие загрязнений чувствительного элемента Проверить контролируемую среду на газобразование.	Очистить ЧЭ от загрязнений Произвести монтаж датчика в соответствии с рекомендациями)	Датчик диагностирует неисправность
4 Выходной токовый сигнал не соответствует действительному значению уровня	Загрязнение ЧЭ датчика, сигнализатор не исправен	Устранить загрязнение, заменить датчик	
5 Индикатор «Сеть» выключен при включенном электропитании	Отсутствует электропитание. Не исправен источник питания вторичного преобразователя	Проверить наличие электропитания Заменить вторичный преобразователь	Вторичный преобразователь
6 Индикатор (-ы) «Уровень» постоянно включены (выключены) при отключенных датчиках.	Не исправен канал измерений	Заменить вторичный преобразователь	Вторичный преобразователь
7 Индикаторы «Уровень» периодически включаются при подключенных датчиках	Датчик диагностирует неисправность Обрыв кабеля связи Не исправен канал измерений	Проверить работоспособность датчика Проверить целостность кабеля связи Заменить вторичный преобразователь	Вторичный преобразователь

2.5 Меры безопасности при эксплуатации

2.5.1 Источниками опасности при эксплуатации сигнализаторов является электрический ток и высокое давление контролируемой среды.

2.5.2 Безопасность эксплуатации обеспечивается прочностью и герметичностью датчика и надежностью его крепления при монтаже на объекте.

2.5.3 Перед демонтажем датчиков необходимо выключить источник электропитания и снизить давление в емкости до атмосферного, осушить емкость (снизить уровень жидкости ниже расположения чувствительного элемента датчика).

2.5.4 Перед подключением сигнализатора к источнику электропитания проверить надежность заземления изделий, входящих в его состав.

ВНИМАНИЕ! ДАТЧИКИ С ВИДОМ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ «ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМАЯ ОБОЛОЧКА» ВСКРЫВАТЬ БЕЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЗАПРЕЩЕНО!

2.5.5 Действия в экстремальных ситуациях

2.5.5.1 Материалы и покрытия, применяемые при изготовлении сигнализаторов, не могут быть источником пожара и не поддерживают горение.

2.5.5.2 При соблюдении правил эксплуатации, приведенных в настоящем руководстве, сигнализаторы не могут быть источником возникновения аварийной ситуации.

2.5.5.3 При возникновении экстремальных ситуаций при эксплуатации сигнализаторов, например, при превышении максимального рабочего давления, необходимо действовать согласно инструкциям, принятым в эксплуатирующей организации.

2.5.5.4 При эксплуатации сигнализаторов все действия, совершаемые с сигнализаторами или их составными частями (прием-передача изделия при эксплуатации, сведения о хранении, консервации и расконсервации, периодическом контроле основных технических характеристик, неисправностях при эксплуатации и т. д.) необходимо вносить в соответствующие разделы паспорта.

2.5.5.5 Запрещается эксплуатация сигнализатора при:

- нарушении целостности взрывонепроницаемой оболочки;
- нарушении герметичности уплотнений;
- превышении выходного сигнала сигнализатора 23 мА (исполнение А), 6,5 мА (исполнение Namur).

3 Техническое обслуживание изделия

3.1 Надежность и правильность работы сигнализаторов может быть обеспечена при условии его эксплуатации согласно настоящему руководству.

3.2 Сигнализаторы обеспечивают возможность непрерывной работы периодами по 8000 ч (26000 ч) без непосредственного обслуживания и контроля. В промежутках между ука-

занными периодами проводятся регламентные работы в объеме, указанном в настоящем руководстве.

3.3 К техническому обслуживанию сигнализаторов допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности и изучившие инструкцию по технике безопасности, утвержденную в установленном порядке руководством эксплуатационных служб, и изучившие настоящее руководство.

3.4 Меры безопасности

3.4.1 Перед проведением технического обслуживания проверить герметичность датчика и надежность крепления вторичного преобразователя на объекте.

3.4.2 Перед началом работ по техническому обслуживанию отключить источник электропитания. Защитное заземление корпуса прибора не отключать.

3.4.3 Перед подключением сигнализаторов к источнику электропитания проверить надежность заземления его составных частей.

3.5 Порядок технического обслуживания изделия

3.5.1 Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения в соответствии с требованиями, указанными в разделе 5.

3.5.2 Во время эксплуатации сигнализаторов периодически проводятся регламентные работы с целью обеспечения его нормального функционирования в течение назначенного срока службы.

3.5.3 Виды регламентных работ приведены в таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	Наименование проводимых работ	Примечание
1	Внешний осмотр	0,03 чел./ч
2	Удаление внешних загрязнений	0,05 чел./ч
3	Проверка наличия крепежных деталей	0,02 чел./ч
4	Очистка разъемов	0,1 чел./ч
5	Измерение электрического сопротивления изоляции	0,1 чел./ч
6	Проверка состояния наружного заземления составных частей	0,1 чел./ч
7	Проверка работоспособности	0,1 чел./ч

3.5.4 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- правильность оформления паспорта на сигнализатор (в разделе изменений, если они имеются, должны быть сделаны соответствующие записи);
- отсутствие механических повреждений;
- целостность кабелей связи (отсутствие видимых резких загибов, замытий и т.д., которые могут привести к нарушению целостности электрических цепей и их изоляции);
- четкость надписей, соответствие их требованиям соответствующего раздела руковод-

ства по эксплуатации;

- сохранность пломб.

3.5.5 Удаление внешних загрязнений, при необходимости, проводится с помощью ветоши, щетки или кисти специальными моющими растворами (вода с добавлением активных веществ ПАВ от 0,1 до 0,5%), растворами уксусной или щавелевой кислот, полученные растворением 100 г кислоты в 10 л воды.

Допускается использовать другие средства, применение которых предусмотрено нормативно-техническими документами, действующими в условиях заказа.

3.5.6 Проверка наличия крепежных деталей осуществляется внешним осмотром. При необходимости крепления подтянуть.

3.5.7 Проверка крепления кабелей преобразователя вторичного выполняется в следующей последовательности:

- отключить электропитание вторичного преобразователя;
- снять крышку вторичного преобразователя;
- протянуть контакты клеммных колодок;
- установить крышку вторичного преобразователя.

3.5.8 Измеренное значение сопротивления изоляции цепей электропитания относительно корпуса в нормальных климатических условиях должно быть не менее 100 МОм (при невозможности обеспечения нормальных климатических условий – не менее 10 МОм).

3.5.9 Состояние наружного заземления составных частей сигнализаторов, проверить внешним осмотром места заземления: заземляющие винты должны быть затянутыми, место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено. При необходимости заземляющие винты и место присоединения заземляющего проводника очистить и смазать консистентной смазкой.

3.5.10 Проверку работоспособности проводят по пп. 2.2.2.2 и 2.2.2.3.

4 Хранение

4.1 Составные части сигнализаторов следует хранить под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе.

4.2 Гарантийный срок хранения 6 лет со дня изготовления.

4.3 Составные части сигнализаторов на складе должны размещаться комплектно. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с сигнализатором.

4.4 Возможность дальнейшего увеличения срока хранения должна быть согласована с предприятием-изготовителем по результатам ревизии, производимой за счет потребителя.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование сигнализаторов в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется в крытом транспорте любого вида, в том числе и на самолетах.

5.2 При перевозке ящиков с сигнализаторами в контейнерах способ укладки ящиков должен исключать возможность их перемещения внутри контейнера.

Приложение А

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации

Таблица А.1

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 9.014-78	Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие технические требования
ГОСТ 19807-91	Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки
ГОСТ 27.403-2009	Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы
ГОСТ 1583-93	Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия
ГОСТ 5632-2014	Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки и технические требования
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 15150-69	Машины приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 18620-86	Изделия электротехнические. Маркировка
ГОСТ 31610.0-2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования
ГОСТ ИЕС 60079-1-2013	Взрывоопасные среды . Часть 1. «Оборудование с видом взрывозащиты взрывонепроницаемые оболочки «d»»
ГОСТ 31610.11-2014	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i
НП-022-17	Общие положения обеспечения безопасности ядерных энергетических установок судов
НП-029-17	Правила ядерной безопасности ядерных энергетических установок судов
НП-054-04	Нормы расчета на прочность элементов оборудования и трубопроводов для судовых атомных паропроизводящих установок с водо-водяными реакторами
НРБ 99/2009	Нормы радиационной безопасности
ОСПОРБ-99/2010	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности
ПБ 03-538-03	Правила сертификации электрооборудования для взрывоопасных средств
СП РБ АС-2005	Обеспечение радиационной безопасности при проектировании, строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации атомных судов
ТР ТС 012/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»
	Правила классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства
	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов Российского морского регистра судоходства
	Правила классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений Российского морского регистра судоходства
ПУЭ	Правила устройства электроустановок

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа
СТО 1.1.1.07.0675-2017	АТОМНЫЕ СТАНЦИИ АППАРАТУРА, ПРИБОРЫ, СРЕДСТВА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ Общие технические требования
СТО 1.1.1.01.001.0891-2013	Контрольно-измерительные приборы для атомных электростанций. Технические требования эксплуатирующей организации
НП-001-15	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ
НП-031-01	НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕЙСМОСТОЙКИХ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ
ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования
ОСТ 5P.0170-81	Контроль неразрушающий. Металлические конструкции. Газовые и жидкостные методы контроля герметичности
ГОСТ 28206-89	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание J и руководство: Грибостойкость
ГОСТ Р 50648-94	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний
ГОСТ РВ 20.39.305-98	
НП-089-15	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
НП-071-18	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов ее проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения»
ГОСТ Р 50.07.01-2017	Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме решения о применении импортной продукции на объекте использования атомной энергии. Процедура принятия решения
ОСТ В 5P.9325-2005	Поковки и прутки кованные из сплавов марок ПТ-3В, 3М, 5В, 37 и 19. Технические условия.
НП-105-18	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже»
ГОСТ Р 8.565-2014	ГСИ. Метрологическое обеспечение атомных станций. Основные положения
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
СТО 1.1.1.01.0678-2015	Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций
ГОСТ Р 8.568-97	ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
ГОСТ 12971-67	Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры
ГОСТ 515-77	Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия
ГОСТ 15151-69	Машины, приборы и другие технические изделия для районов с тропическим климатом. Общие технические условия
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
НПБ 247-97	Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний

Приложение Б

(обязательное)

Указания по оформлению заказа сигнализатора

Заказная формулировка акустического датчика сигнализатора УЗС-6Т (Ультратэк):

Акустический датчик АД-	1	1	1	-	И	-	Т	1000	-	16	-	90	-	С	-	А1	-	А	-	3Н
	1	2	3		4		5	6		7		8		9		10		11		12

1. Конструктивное исполнение:

- 1 – ЧЭ с рабочим зазором
- 2 – ЧЭ импедансный вилочный
- 3 – ЧЭ импедансный кольцевой

2. Количество точек контроля (от 1 до 23)

3. Способ присоединения*:

- 1 – штуцер М27х1,5
- 2 – штуцер М48х2
- 3 – фланец
- 4 – фланец свободный с накидным кольцом
- 5 – штуцер G3/4
- 6 – штуцер R3/4
- 7 – штуцер М20х1,5
- 8 – сварка
- 9 – специальный (по заказу)

4. Наличие и вид взрывозащиты**

- И – искробезопасная цепь (0Ex ia IIC T6 Ga)
- ВО – взрывонепроницаемая оболочка (1Ex db IIC T6 Gb X)

5. Конструкция погружаемой части

- Т - жесткая конструкция погружаемой части
- Г - гибкая конструкция погружаемой части

6. Уровни срабатывания, мм ***

7. Максимальное рабочее давление контролируемой среды. Выбирается из ряда 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25 МПа

8. Температура контролируемой среды

- 100 – от -50 до 100 °С (без радиатора)
- 250 – от -50 до 250 °С (с радиатором)
- 450 – от -196 до 450 °С (с радиатором)
- Х – специальное исполнение (оговаривается в свободной форме)

Примечания.

- * – особенности способа присоединения оговариваются при заказе в свободной форме;
- ** – при заказе датчика невзрывозащищенного исполнения поле при заказе пропускают;
- *** – в поле указывают уровни срабатывания датчиков в соответствии с требованиями габаритных чертежей, приведенных в приложении Д, уровни срабатывания датчиков с несколькими указывают последовательно от верхней точки контроля к нижней, разделяя уровни знаком «/»;
- **** – при заказе акустического датчика без вторичного преобразователя допускается вместо обозначения АД-XXX указывать альтернативное наименование сигнализатора Ультратэк-XXX без указания наименования составной части, то есть вместо «Акустический датчик АД-111...» указывать «Сигнализатор уровня Ультратэк-111...».

9. Материал чувствительного элемента

- С – сталь 12Х18Н10Т
- С1 – сталь 08Х17Н15М3Т
- Т – сплав ВТ1-0
- Х – иное

10. Выходной сигнал

- А – аналоговый от 4 до 20мА (6/18 мА)
- А1 – аналоговый от 4 до 20мА (7/14 мА)
- А2 – аналоговый от 4 до 20мА (уровни по заказу)
- Р – релейный выход
- Namur – аналоговый выход по стандарту Namur

11. Применяемость

- А – для применения на ОАЭ
- М – изделие с приемкой РМРС
- Х – изделие с приемкой ОТК (не указывается)

12. Класс безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ (для исполнения А)

- Х – изделие с приемкой ОТК (не указывается)

Заказная формулировка вторичного преобразователя:

Преобразователь вторичный ВП -

1	1	1	-	И	-	А	-	Р	-	НА	-	А	-	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9						

1 Количество подключаемых сигнализаторов (от 1 до 8)

2 Общее количество точек контроля

3 Параметры электропитания:

1 – 220 В 50, 60 или 400 Гц

2 – 24 В (от 9 до 32 В)

4 Наличие взрывозащиты

И - взрывозащищенное исполнение

Для невзрывозащищенного исполнения поле не заполняют

5 Вид входного сигнала:

А – ток от 4 до 20 мА (линия для подключения двухпроводная)

Н– напряжение 0-24 В (линия для подключения трехпроводная)

Namur – ток от 0,5 до 6 мА при напряжении 8,2В

Х – специального исполнения

(оговаривается вне заказной формулировки)

6 Вид выходного сигнала*:

Р – релейный (сухой контакт)

Ц – цифровой по RS-485

Х – специальный (оговаривается вне заказной формулировки)

7 Конструктивное исполнение корпуса**:

НА - настенный алюминиевый

НП - настенный пластиковый

DIN - на DIN-рейку

С – специальный (по заказу)***

8 Применяемость

Х – изделие с приемкой ОТК (при заказе поле не заполняют)

А – для применения на ОАЭ

М – изделие с приемкой РМРС

9 Класс безопасности по НП-001-15 или НП-022-17

2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4Н

(поле заполняют при заказе изделия для применения на ОАЭ)

* – возможно изготовление вторичных преобразователей с иными выходными сигналами по требованию заказчика;

** – возможно изготовление вторичных преобразователей с конструкцией корпуса, отличной от указанной в настоящих технических условиях.

Пример записи при заказе:

1. Сигнализатор УЗС-6Т ГРВТ.407731.001 ТУ в составе:

Акустический датчик АД-111-И-Т750-16-90-С-А-3Н – 2 шт.;

Вторичный преобразователь ВП-221-И-А-Р-НА-А-3Н – 1 шт.;

Кабель связи 54 м – 1 шт.

Кабель связи 120 м – 1 шт.

2. Сигнализатор Ультратэк ГРВТ.407731.001 ТУ в составе:

Акустический датчик АД-227-И-Т750/1200-16-250-С – 2 шт.;

Кабель связи 12 м – 2 шт.

Альтернативная формулировка заказа сигнализатора уровня УЛЬТРАТЭК

УЛЬТРАТЭК- С - М - Ж - 2(0,3/0,7) - НМ / М27х1,5 - 10 - Н100 - 321 - В - Р2 - 1 - ВКН - 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

1. Исполнение сенсора		Д(Х)	
С	стержневой	Д(Х)	спец. исполнение (указать значение в кгс/см ² вместо Х)
П	просветный	8. Температура контролируемой среды	
В	вилочный	Н100	от -60 до +100°С
2. Исполнение сигнализатора		В160	от -60 до +160°С
М	моноблочное исполнение	В250	от -100 до +250°С
Р	исполнение с вторичным преобразователем (необходимо приложить код заказа на ТЭК-ВП)	В450	от -200 до +500°С
3. Тип сенсора		Т(Х)	спец. исполнение (вместо Х указать диапазон температур в °С)
Ж	жесткий (от 60 до 6000 мм)	9. Материал деталей, контактирующих со средой	
Г	гибкий (от 1500 до 35 000 мм)	321	12Х18Н10Т
Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)	316	10Х17Н13М2Т
4. Количество и расстояние до точек контроля		276	ХН65МВU, Хастеллой С-276
Х (Х1/.../Х23)	вместо Х указать количество точек контроля (максимально 23 точки, больше – по согласованию) Х1/.../Х23 – расстояние в метрах до каждой точки контроля	943	06ХН28МДТ
5. Тип подключения к процессу		ВТ1	сплавы ВТ1-0
НМ	резьбовое, наружная метрическая резьба	Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)
НТ	резьбовое, наружная трубная резьба G	10. Наличие и вид взрывозащиты	
НК	резьбовое, наружная коническая резьба NPT	О	невзрывозащищенное исполнение
ГМ	накидная гайка, метрическая резьба	И	искробезопасная цепь 0Ex ia IIC T6 Ga
ГТ	накидная гайка, трубная резьба G	В	взрывонепроницаемая оболочка 1Ex db IIC T6 Gb
ФС	фланцевое по ГОСТ 12815-80	11. Вид выходного сигнала*	
ФТ	фланцевое по ГОСТ 33259-2015	Р1	один релейный, независимый переключающий контакт SPDT (только для сигнализаторов с 1й точкой контроля)
ФЕ	фланцевое по EN1092-1	Р2	два релейных, независимых переключающих контакта SPDT (только для сигнализаторов с 2мя точками контроля)
ФД	фланцевое по DIN2526	РР	релейный, два независимых переключающих контакта - SPDT+сигнализация исправности (только для сигнализаторов с 1й точкой контроля)
ФА	фланцевое по ANSI/ASME B16.5	РД	релейный, два созависимых переключающих контакта - DPDT (только для сигнализаторов с 1й точкой контроля)
СС	свободный фланец по ГОСТ 12815-80	ТР	транзистор PNP/NPN 9,6...35В пост. тока
СТ	свободный фланец по ГОСТ 33259-2015	NAMUR	NAMUR по IEC 60947-5-6-2000
СЕ	свободный фланец по EN1092-1	А1	дискретный 7/14 мА, 2х-проводный (только для сигнализаторов с 1й точкой контроля)
СД	свободный фланец по DIN2526	А2	дискретный 8/16мА, 2х-проводный (только для сигнализаторов с 1й точкой контроля)
СА	свободный фланец по ANSI/ASME B16.5	А3	дискретный 4/20 мА, 2х-проводный (только для сигнализаторов с 1й точкой контроля)
СВ	патрубок под приварку	А4	дискретный 2х-проводный - указать значения (Х1/.../Х23) Х1/.../Х23 мА в диапазоне 4-20 мА (до 23 точек контроля)
Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)	ЦС	стандарт RS-485, протокол Modbus RTU
6. Параметры подключения к процессу		Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)
Для фланцевых соединений (пример – 50/16/В):		12. Количество кабельных вводов	
XX /	номинальный диаметр	1	1 ввод
XX /	номинальное давление	2	2 ввода
XX	исполнение уплотнительной поверхности	13. Тип кабельных вводов**	
XX	Для резьбовых соединений (пример – 27х1,5; 1"): размер и шаг резьбы	ВКН	М20х1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм
XX	Для приварных соединений (пример – 50; 2"): наружный диаметр в мм или дюймах	ВКМ15	М20х1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду15
XX		ВКМ20	М20х1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду20
7. Максимальное рабочее давление			
06	6 кгс/см ²		
10	10 кгс/см ²		
16	16 кгс/см ²		
25	25 кгс/см ²		
40	40 кгс/см ²		
63	63 кгс/см ²		

ВКБО	M20x1,5 с одинарным уплотнением бронированного кабеля 6,5...13,9мм
ВКБДМ	M20x1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 9,5...15,9мм и диаметром без брони 6,1...11,7мм
ВКБДБ	M20x1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 12,5...20,9мм и диаметром без брони 6,5...13,9мм
ЗГ	отверстие под кабельный ввод заглушено
Х	другой (указать вне кода заказа)
14. Вид приемки	
О	с приемкой ОТК
М	с приемкой РМРС
Р	с приемкой РРР
А	для ОАЭ
15. Класс безопасности по НП-001-15, НП-022-17, НП-016-05, НД2-020101-112	
ХХ	Указать необходимый класс из перечня 4, 4Н, 3, 3Н, 3НУ, 2Н, 2НУ (указывается при необходимости)
16. Плотность контролируемой среды	
Х	вместо Х указать плотность среды в кг/м ³ (Данный параметр обязательно указывается только для сред с плотностью менее 600 кг/м ³)

Максимально 2 точки контроля для исполнения с релейным выходным сигналом (кодировки Р) , до 23 точек контроля - с дискретным сигналом 4-20мА

Формирование кода заказа вторичного преобразователя

Вторичный преобразователь ТЭК-ВП- А - 2(3/1) - 230 - О - Р4 - ВКН - ВКМ20 - О

1 2 3 4 5 6 7 8

1. Материал корпуса		7. Тип кабельных вводов для сигнального и питающего кабелей	
А	литой алюминий (стандарт)	ВКН	M20x1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм
Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)	ВКМ15	M20x1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду15
2. Количество датчиков и точек контроля на каждый датчик*		ВКМ20	M20x1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду
Х(Х1/.../Х8)	указать количество подключаемых датчиков На каждый датчик указать количество точек контроля (см. пример ниже**)	ВКБО	20M20x1,5 с одинарным уплотнением бронированного кабеля 6,5...13,9мм
3. Параметры электропитания		ВКБДМ	M20x1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 9,5...15,9мм и диаметром без брони 6,1...11,7мм
230	230В, 50Гц, 60 Гц	ВКБДБ	M20x1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 12,5...20,9мм и диаметром без брони 6,5...13,9мм
24	24 В	ЗГ	отверстие под кабельный ввод заглушено
4. Наличие и вид взрывозащиты		Х	другой (указать вне кода заказа)
О	невзрывозащищенное исполнение	8. Вид приемки	
И	искробезопасная цепь [Ex ia Ga] IIC	О	с приемкой ОТК
5. Вид выходного сигнала		М	с приемкой РМРС
РХ	SPDT - релейный, независимый переключающий контакт (вместо Х необходимо указать число выходных сигналов из диапазона от 1 до 8)	Р	с приемкой РРР
ЦС	стандарт RS-485, протокол Modbus RTU	А	для ОАЭ
Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)	9. Класс безопасности по НП-001-15, НП-022-17, НП-016-05, НД2-020101-112	
6. Тип кабельных вводов для подключения сигнализаторов		ХХ	Указать необходимый класс из перечня 4, 4Н, 3, 3Н, 3НУ, 2Н, 2НУ (указывается при необходимости)
ВКН	M20x1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм		
ВКМ15	M20x1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду15		
ВКМ20	M20x1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду20		
ВКБО	M20x1,5 с одинарным уплотнением бронированного кабеля 6,5...13,9мм		
ВКБДМ	M20x1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 9,5...15,9мм и диаметром без брони 6,1...11,7мм		
ВКБДБ	M20x1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 12,5...20,9мм и диаметром без брони 6,5...13,9мм		
ЗГ	отверстие под кабельный ввод заглушено		
Х	другой (указать вне кода заказа)		

* Суммарно не более 8 точек контроля на все подключенные датчики.

** Пример записи 3(1/3/2). Итого к вторичному преобразователю подключается 3 сигнализатора уровня, а именно: первый сигнализатор с 1й точкой, второй сигнализатор с 3мя точками, третий - с 2мя точками.

Приложение В

(обязательное)

Протокол информационного обмена по интерфейсу RS-485

На канальном уровне для обеспечения доступа к среде передачи – шине RS-485, используется выделенный абонент – ведущий (контроллер), который опрашивает абонентов в циклическом порядке с ожиданием ответных пакетов. Обмен с сигнализатором происходит в режиме запрос-ответ. Скорость передачи 57600 бод, количество бит 8, стоп бит 1. Контроллер на шине осуществляет посылки пакетов в формате, приведенном в таблице В.1.

Таблица В.1

0x1F	DST ¹	SCR ²	0x24	Данные ³	CRC ⁴	0x2F	0x55
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	1 байт	1 байт
Примечания 1 - адрес приемника; 2 - адрес источника; 3 - код команды «ЗАПРОС» - 0x01; 4 - контрольная сумма							

Прием пакета сигнализатором осуществляется только при совпадении адреса в поле DST с адресом сигнализатора. Если после приема признаков начала пакета и поля DST обнаруживается несовпадение адреса сигнализатора со значением поля DST, то дальнейший анализ содержимого пакета останавливается вплоть до приёма признака начала следующего пакета. Если адреса совпали, то осуществляется сборка пакета, удаление управляющих символов и вычисление CRC.

Порядок следования байт в CRC следующий: младший байт, затем старший байт. В вычисление CRC вовлекаются только информационные байты без управляющих символов. Полином $P = 0x1021$.

При получении сигнализатором достоверного пакета (вычисленная и принятая в пакете контрольные суммы совпадают) с адресом DST, совпадающим с адресом датчика, формируется ответная посылка с данными, в которой адрес DST равен адресу SRC в полученном пакете, а адрес SRC равен адресу датчика. Ответная посылка датчика содержит два байта данных, формат передаваемого сигнализатором пакета представлен в таблице В.2.

Таблица В.2

0x1F	DST ¹	SCR ²	0x24	PSB ³	FL ⁴	CRC ⁵	0x2F	0x55
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	8 байт	2 байта	1 байт	1 байт
Примечания 1 - адрес приемника; 2 - адрес источника; 3 - байт состояния: 0x00 - нет ошибок; 0x02 – не совпала контрольная сумма; 0x03 – нет сигнала с первичного преобразователя; 4 - байт отсутствие или наличие жидкости в рабочем зазоре каждой контрольной точки: 0x00 – отсутствие; 0xff – наличие; 5 - контрольная сумма								

Приложение Г

(обязательное)

Схемы электрические подключения

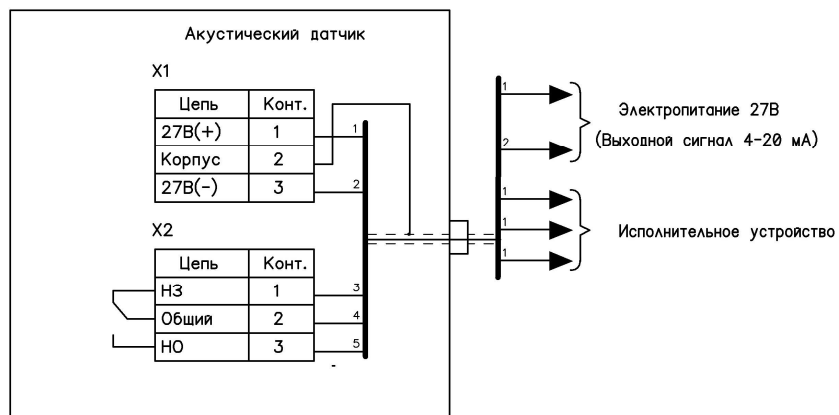


Рисунок Г.1 Схема электрическая подключения датчиков (к системе верхнего уровня или преобразователю вторичному)

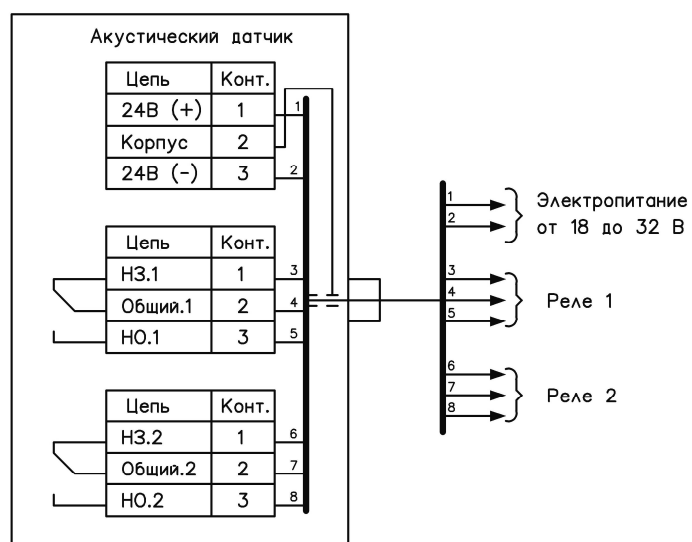


Рисунок Г.2 Схема электрическая подключения датчика с двумя выходными реле

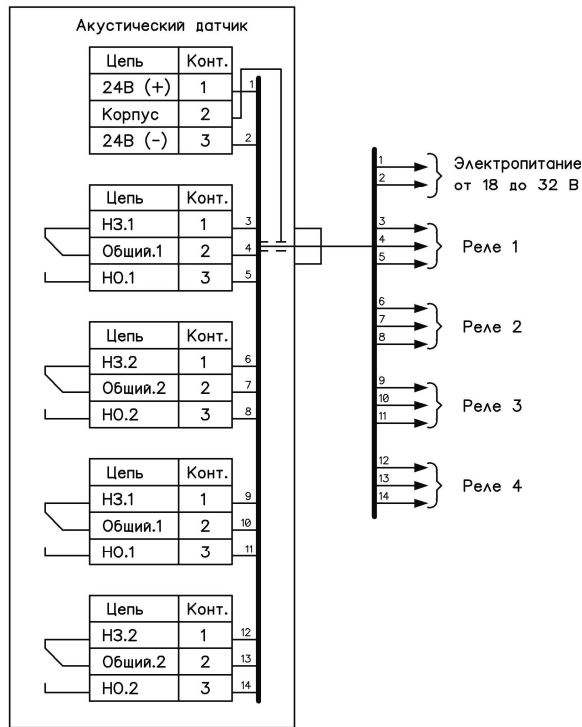


Рисунок Г.3 Схема электрическая подключения датчика с четырьмя выходными реле

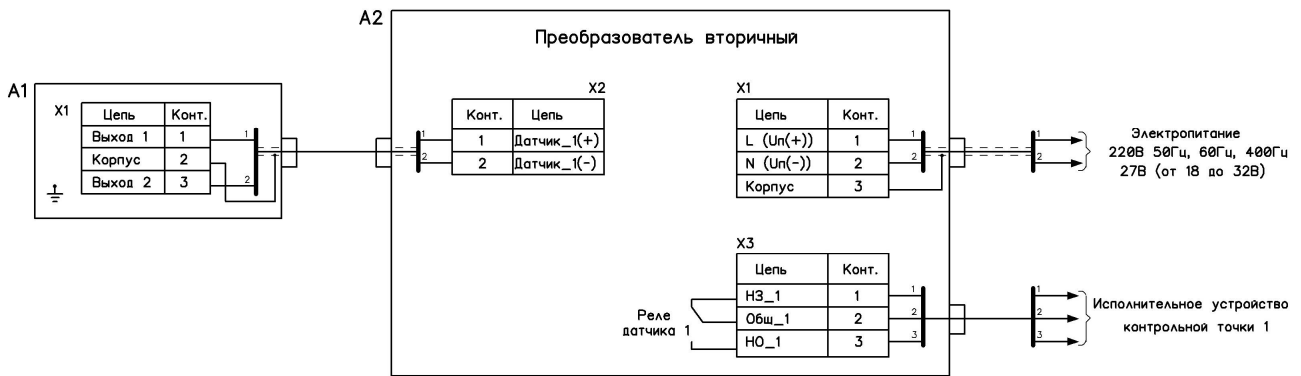


Рисунок Г.4 Схема электрическая подключения сигнализаторов с вторичным преобразователем ВП-11Х

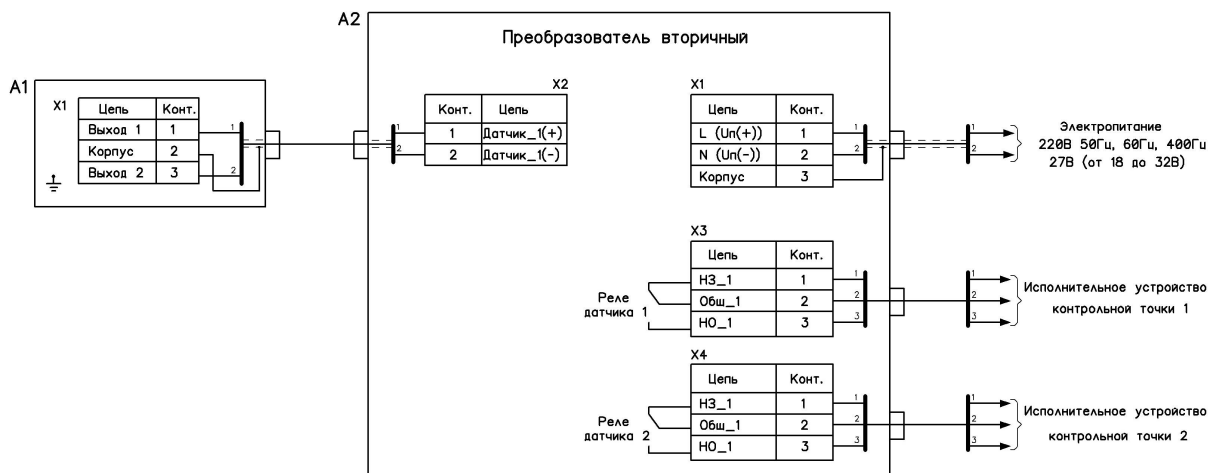


Рисунок Г.5 Схема электрическая подключения сигнализаторов с вторичным преобразователем ВП-12Х

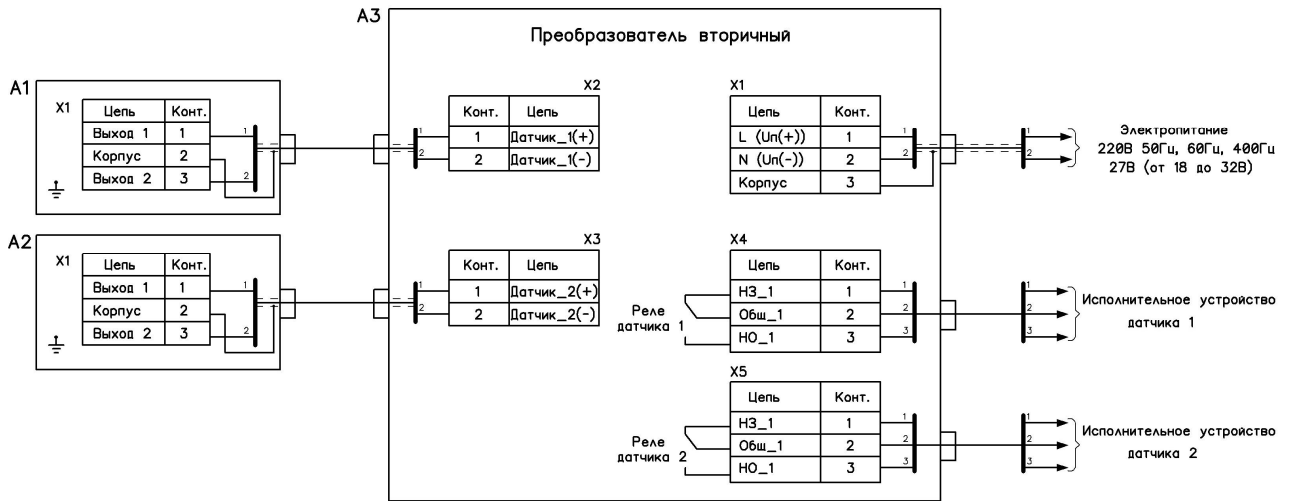


Рисунок Г.6 Схема электрическая подключения сигнализаторов с вторичным преобразователем ВП-22Х.

Примечание. При заказе сигнализатора с ВП-12Х колодка Х3 отсутствует. Подключение датчика производится к колодке Х2. Реле датчиков в этом случае соответствуют реле контрольных точек. Уточненные схемы подключения приводятся на нижней стороне крышки вторичного преобразователя при его поставке.

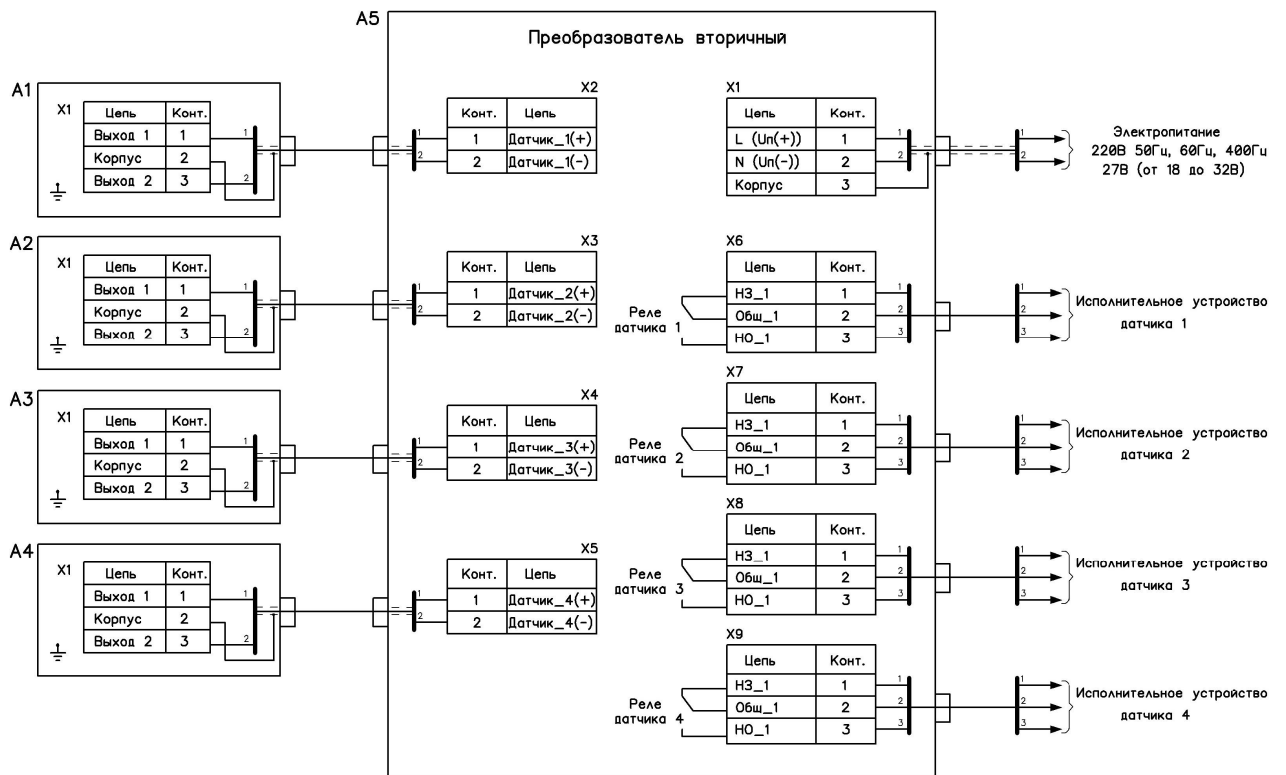


Рисунок Г.7 Схема электрическая подключения сигнализаторов с вторичным преобразователем ВП-44Х.

Примечание. При заказе сигнализатора с ВП-12Х колодка Х3 отсутствует. Подключение датчика производится к колодке Х2. Реле датчиков в этом случае соответствуют реле контрольных точек. Уточненные схемы подключения приводятся на нижней стороне крышки вторичного преобразователя при его поставке.

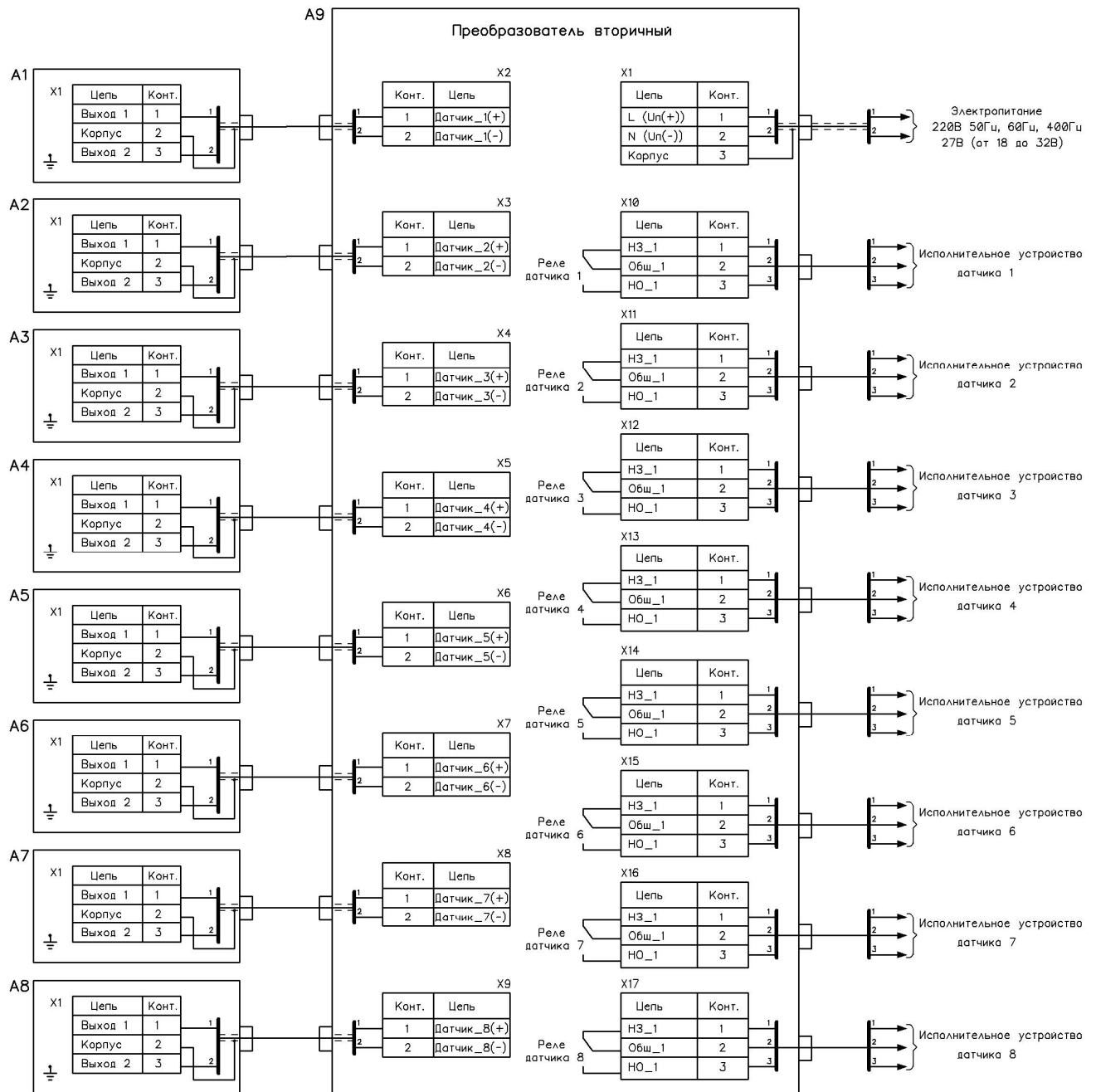


Рисунок Г.8 Схема электрическая подключения сигнализаторов УЗС-6Т с вторичным преобразователем ВП-88Х

Примечание. При заказе сигнализатора с ВП-18Х колодки X3-X9 отсутствуют. Подключение датчика производится к колодке X2. Реле датчиков в этом случае соответствуют реле контрольных точек. Уточненные схемы подключения приводятся на нижней стороне крышки вторичного преобразователя при его поставке и паспорте сигнализатора.

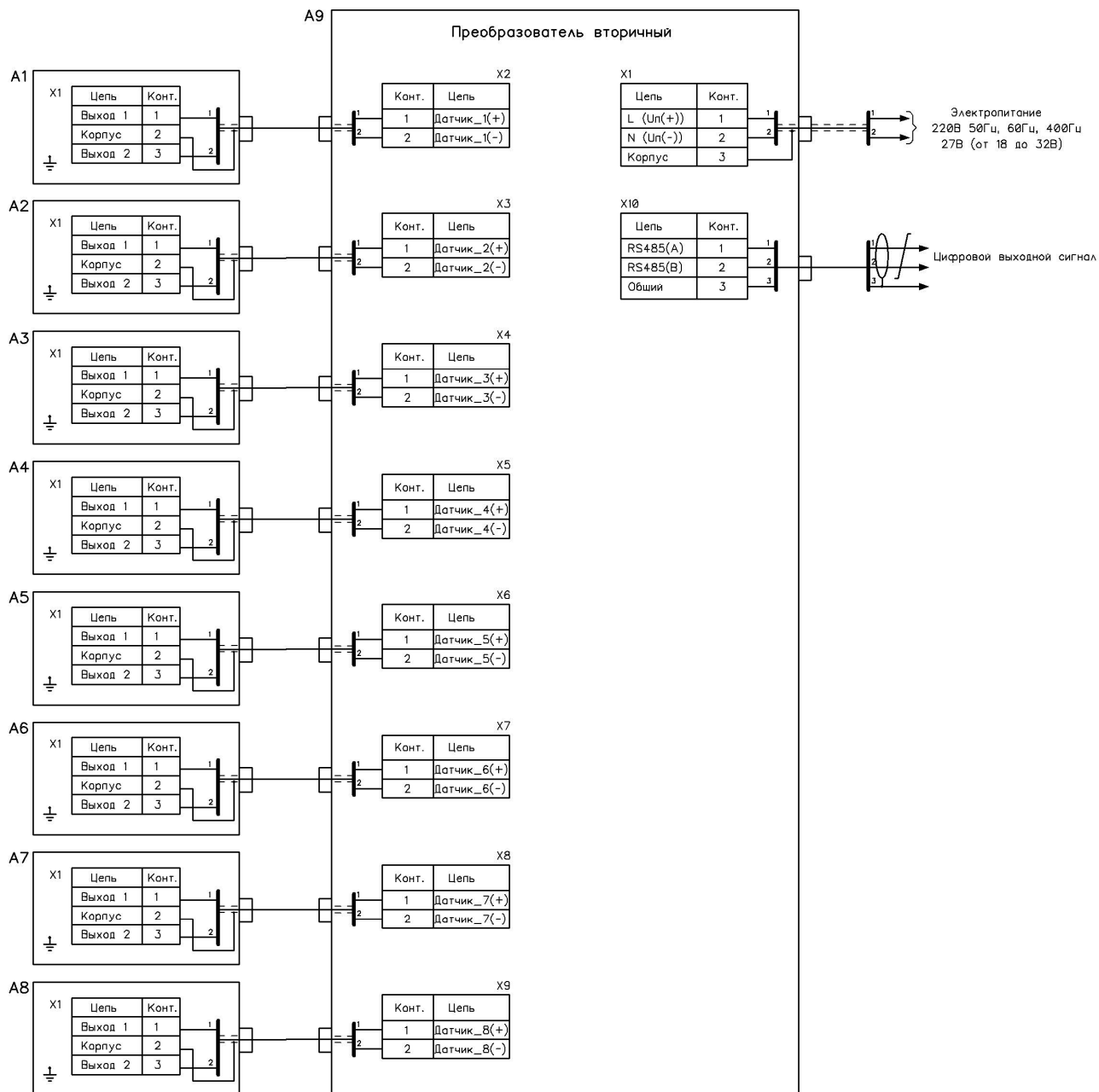
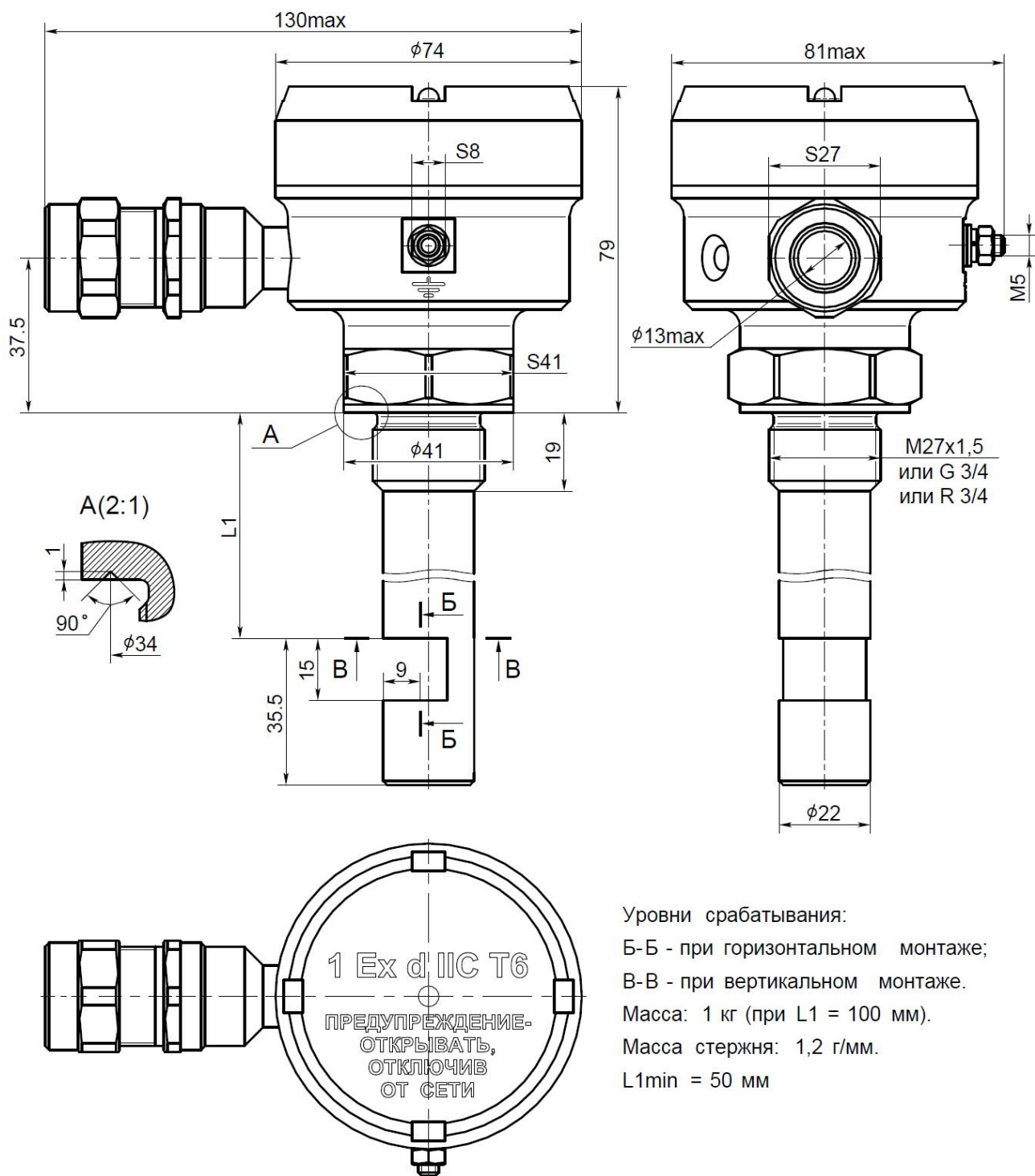


Рисунок Г.9 Схема электрическая подключения сигнализаторов УЗС-6Т с вторичным преобразователем ВП-88Х с цифровым выходным сигналом

1. Кабели связи входят в комплект поставки сигнализаторов, но поставляются по заказу.
2. Количество подключаемых датчиков определяется заказом.
3. При подключении нескольких многоточечных датчиков (их комбинации) соответствие выходных реле точкам контроля приведено на схеме подключения, расположенной на нижней стороне крышки вторичного преобразователя. Каждой точке контроля каждого датчика ставится в соответствие одно реле.
4. Вид электропитания вторичных преобразователей определяется заказом.
5. Рекомендуемое сечение жил кабелей для внешних подключений 0,35; 0,5; 0,75; 1,0 мм².
6. Рекомендуемые марки кабелей связи между датчиками и вторичным преобразователем МУ250СН; МУ250SW; ССС-2G; КММ 2x0,35.
7. Выбор марки кабеля осуществляется проектантом заказа.
8. Наружный диаметр кабелей выбирается 8-12 мм.
9. Заземление соединительных кабелей сигнализаторов осуществляется только со стороны датчика.
10. Подключение акустического датчика во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты искробезопасная цепь при поставке его без вторичного преобразователя осуществляется через барьер искрозащиты.
11. Колодки Х2-Х5 в акустическом датчике исполнения А (выходной сигнал 4-20 мА) отсутствует.
12. Акустические датчики исполнения Р предназначены для работы без вторичного преобразователя.

**Приложение Д
(обязательное)**

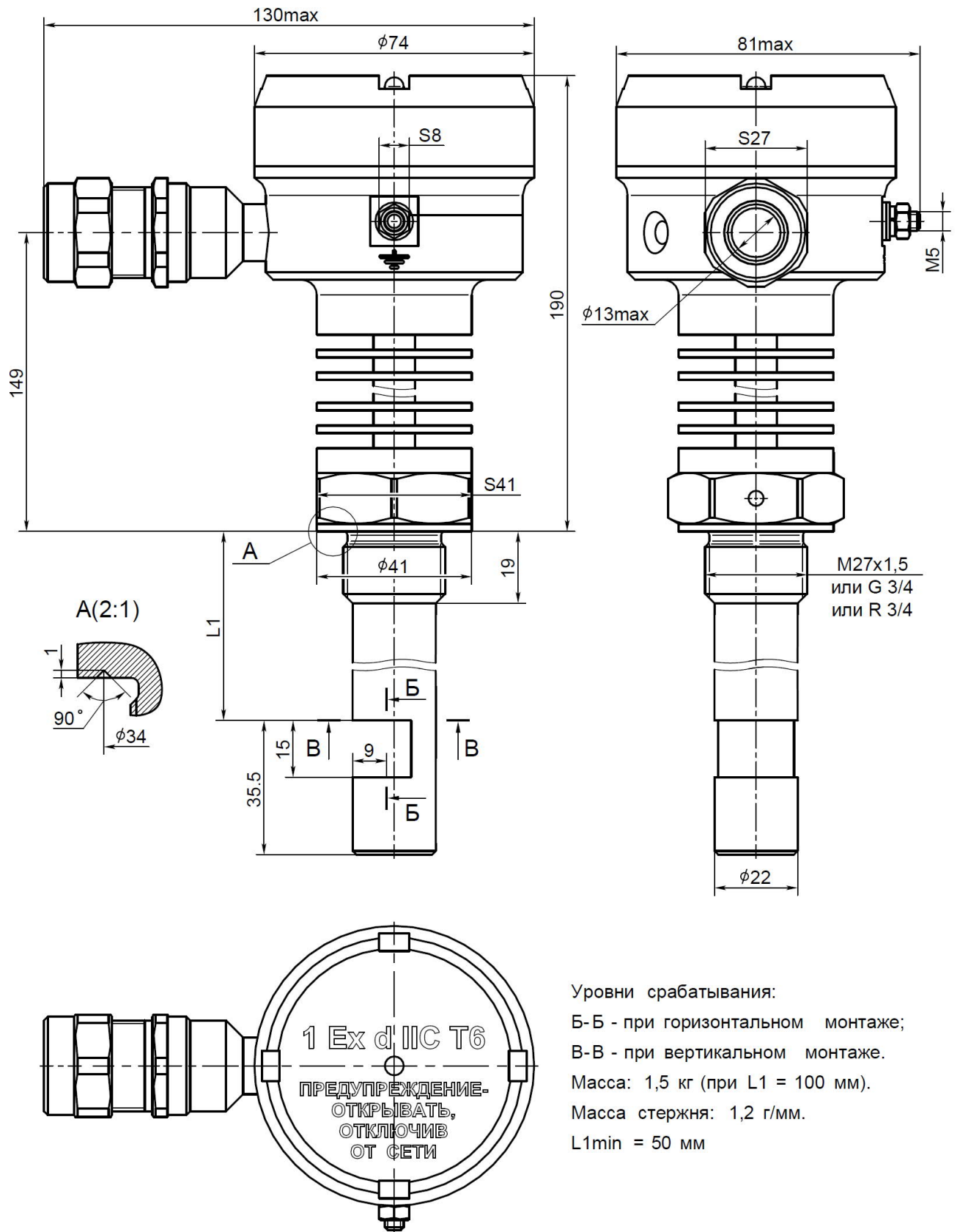
Габаритные и установочные размеры акустических датчиков



Уровни срабатывания:
 Б-Б - при горизонтальном монтаже;
 В-В - при вертикальном монтаже.
 Масса: 1 кг (при L1 = 100 мм).
 Масса стержня: 1,2 г/мм.
 L1min = 50 мм

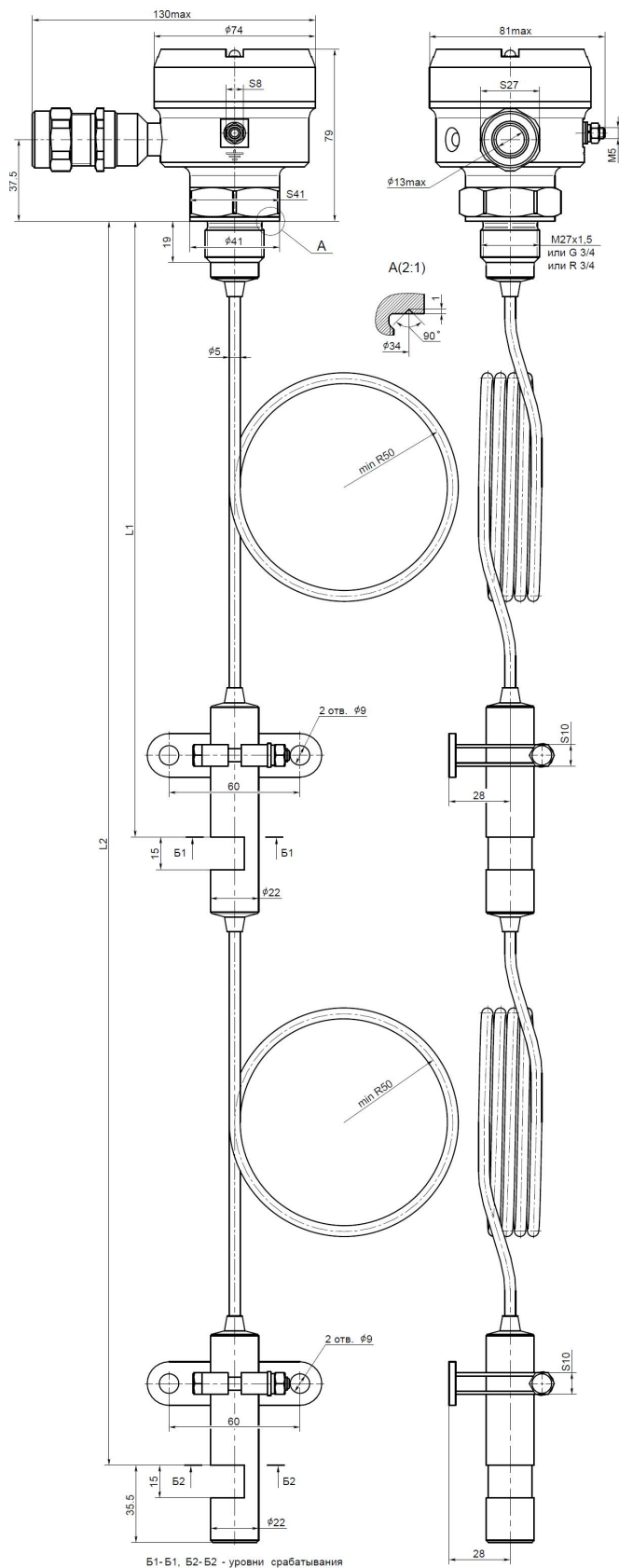
L1 – уровень срабатывания, мм

Рисунок Д.1 Акустический датчик АД-11Х с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, присоединение к процессу – штуцер М27х1,5, G3/4, R3/4.



L1 – уровень срабатывания, мм

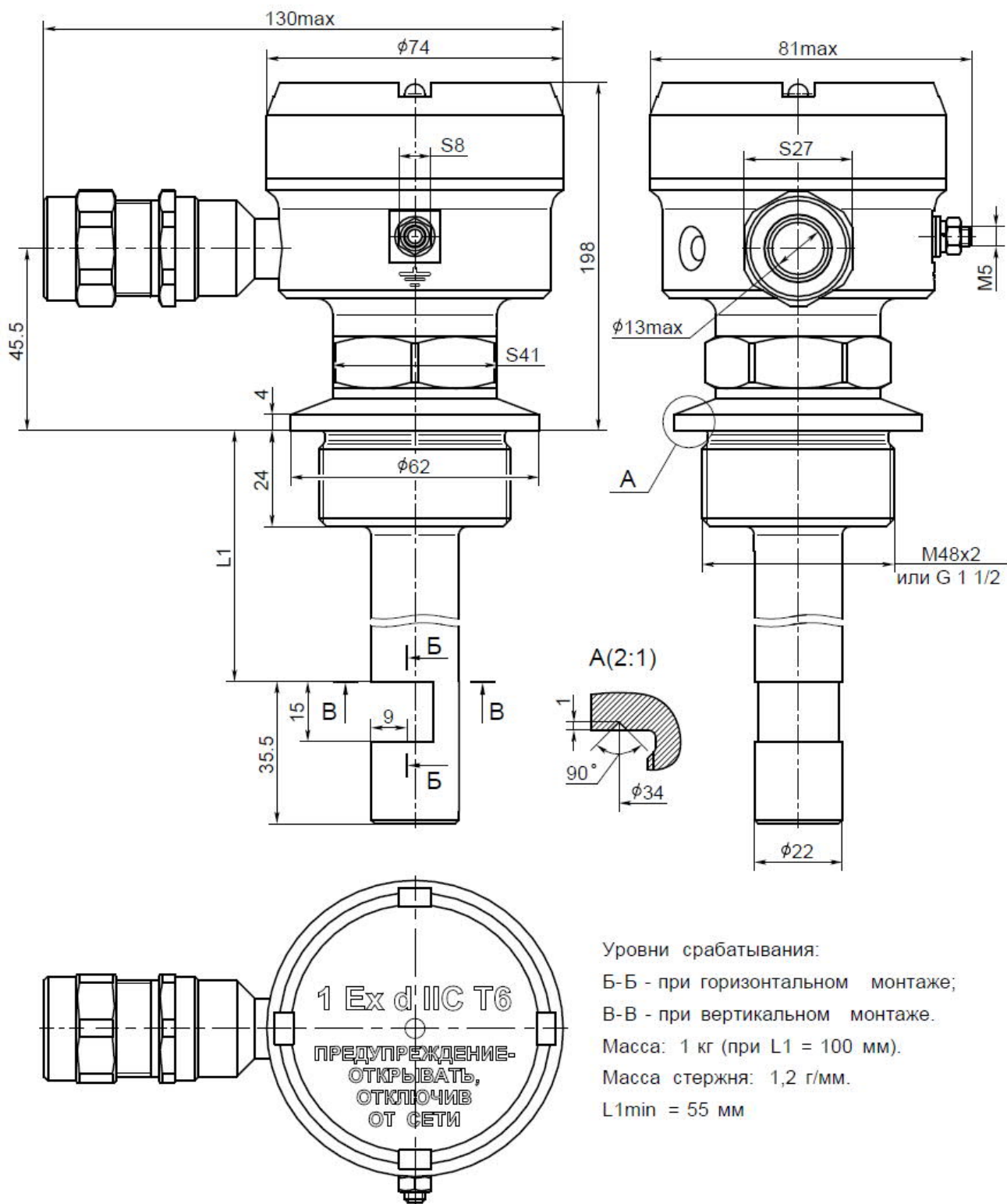
Рисунок Д.2 Акустический датчик АД-11Х с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 250 °С, присоединение к процессу – штуцер М27х1,5, G3/4, R3/4.



L1 – уровень срабатывания первой точки контроля, мм

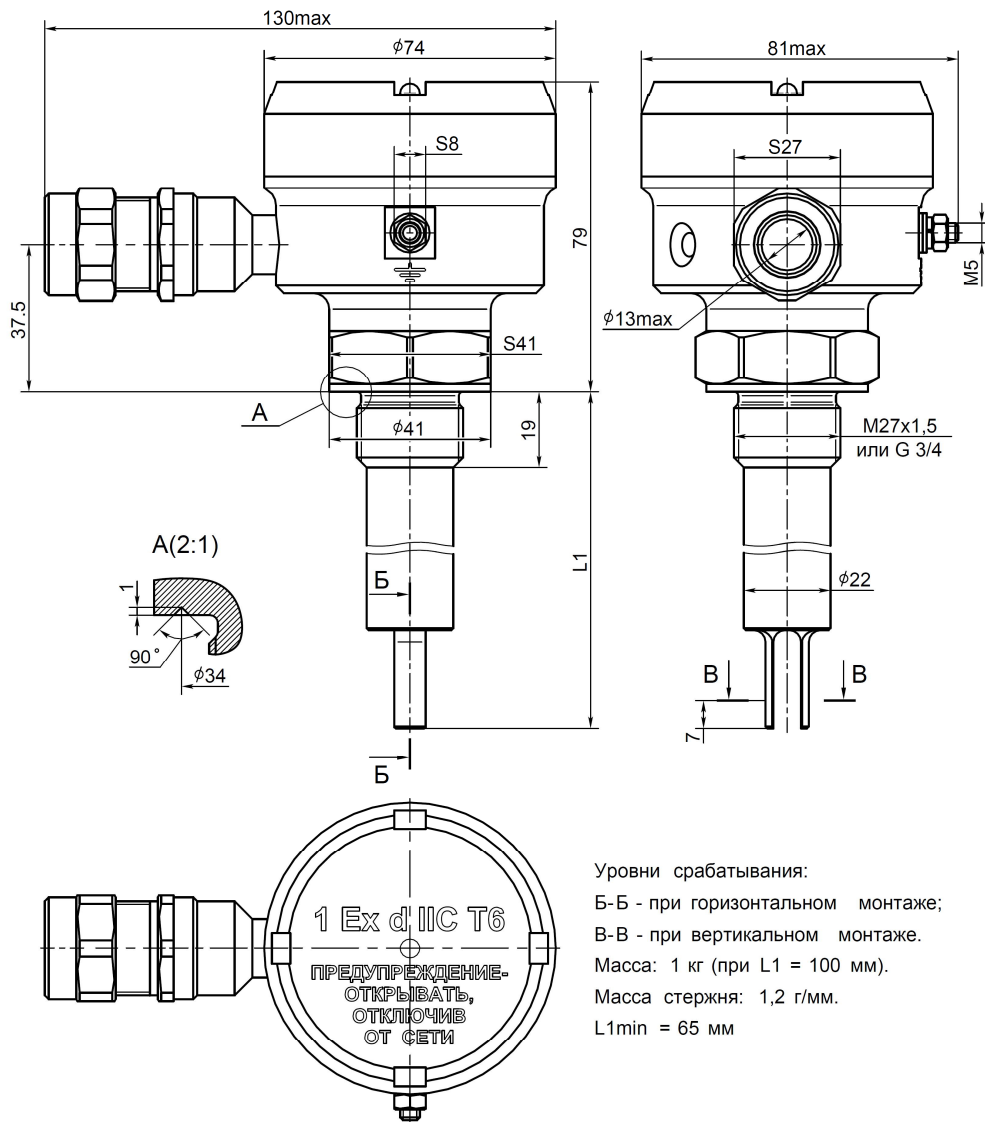
L2 – уровень срабатывания второй точки контроля, мм

Рисунок Д.3 Акустический датчик АД-1XX с количеством точек контроля две и более с гибким удлинением для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, присоединение к процессу – штуцер M27x1,5, G3/4, R3/4.



L1 – уровень срабатывания, мм

Рисунок Д.4 Акустический датчик АД-1Х2 с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, присоединение к процессу – штуцер М48х2.



L1 – длина погружаемой части, мм

Рисунок Д.5 Акустический датчик АД-211 с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, присоединение к процессу – штуцер M27x1,5, G3/4, R3/4.

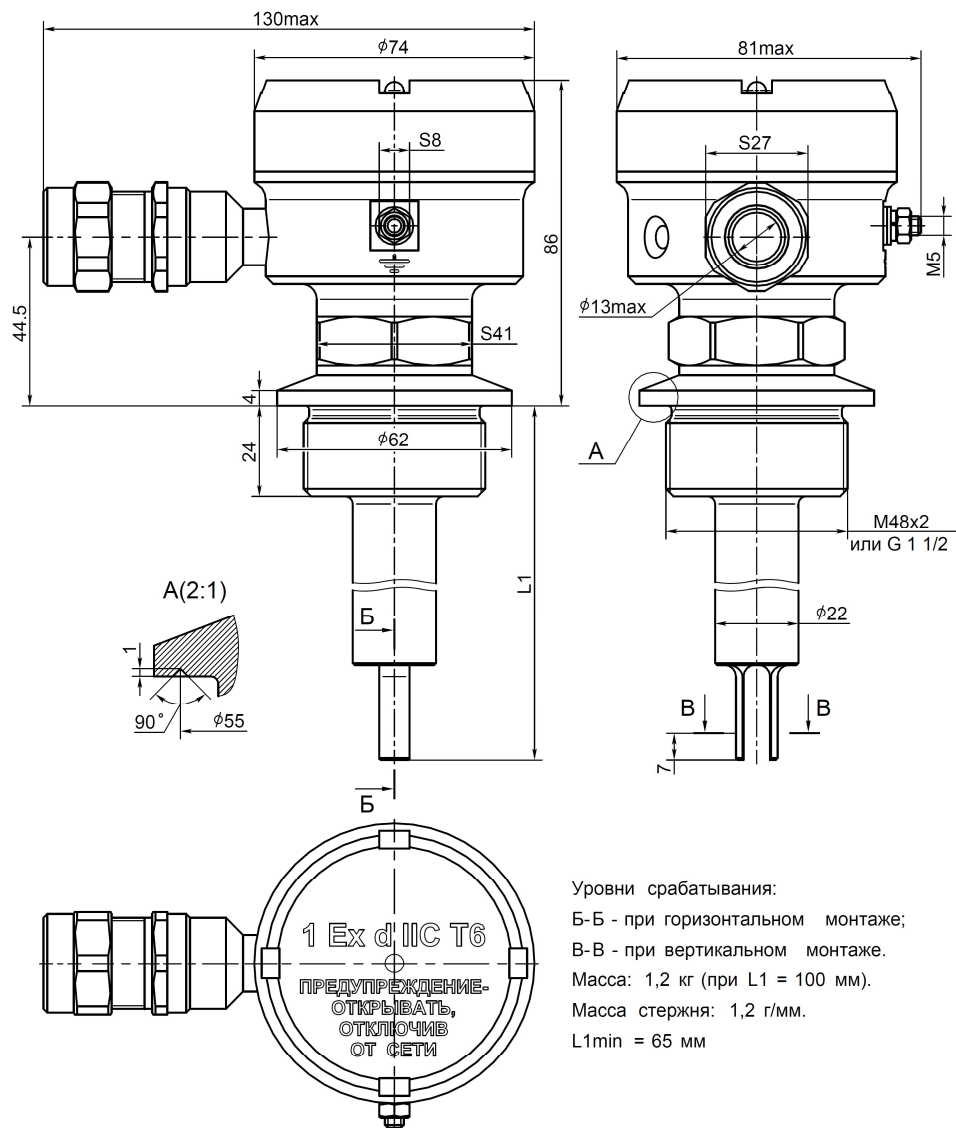


Рисунок Д.6 Акустический датчик АД-212 с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, присоединение к процессу – штуцер М48х2.

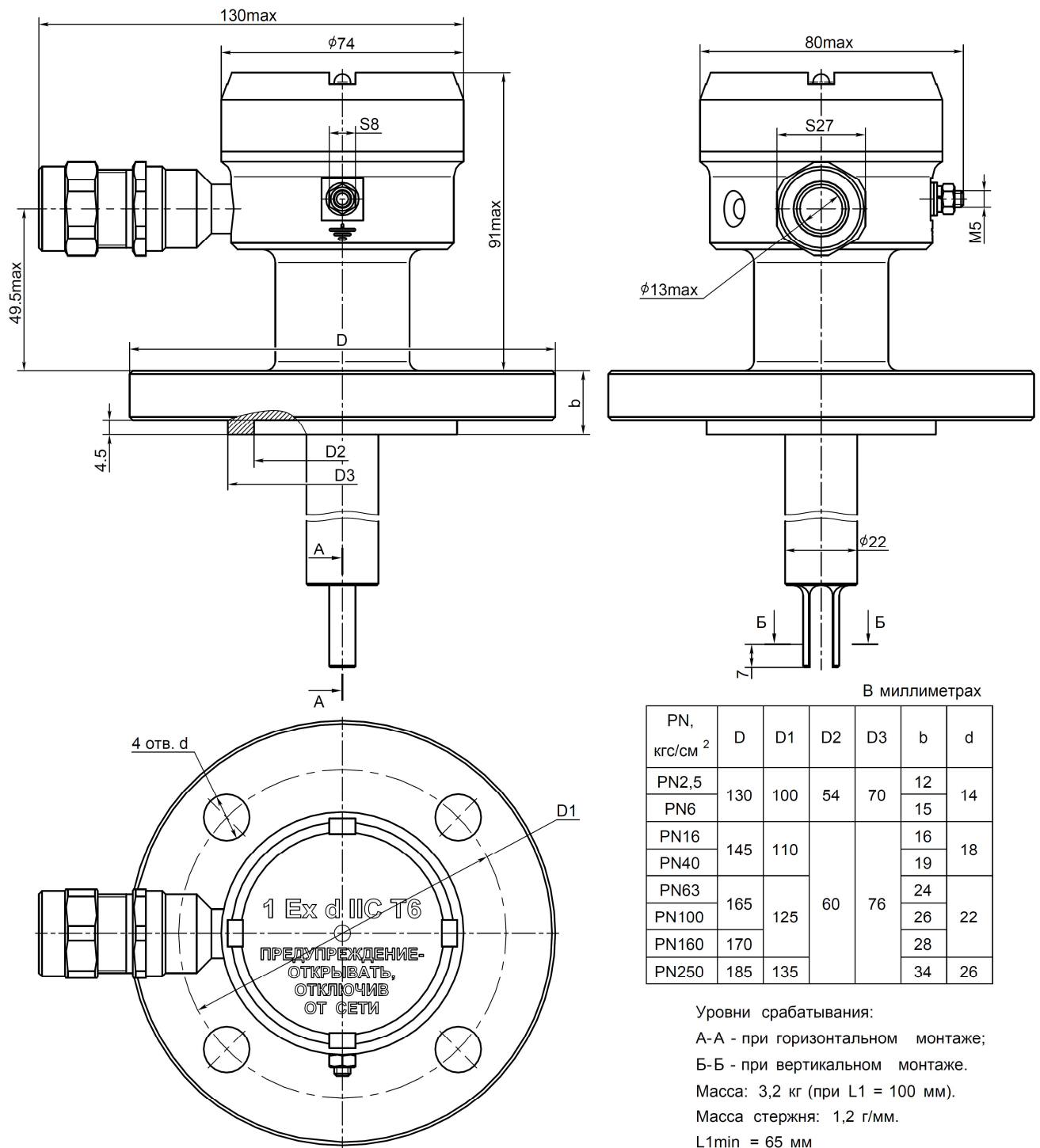


Рисунок Д.7 Акустический датчик АД-213 с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, способ присоединения - фланец.

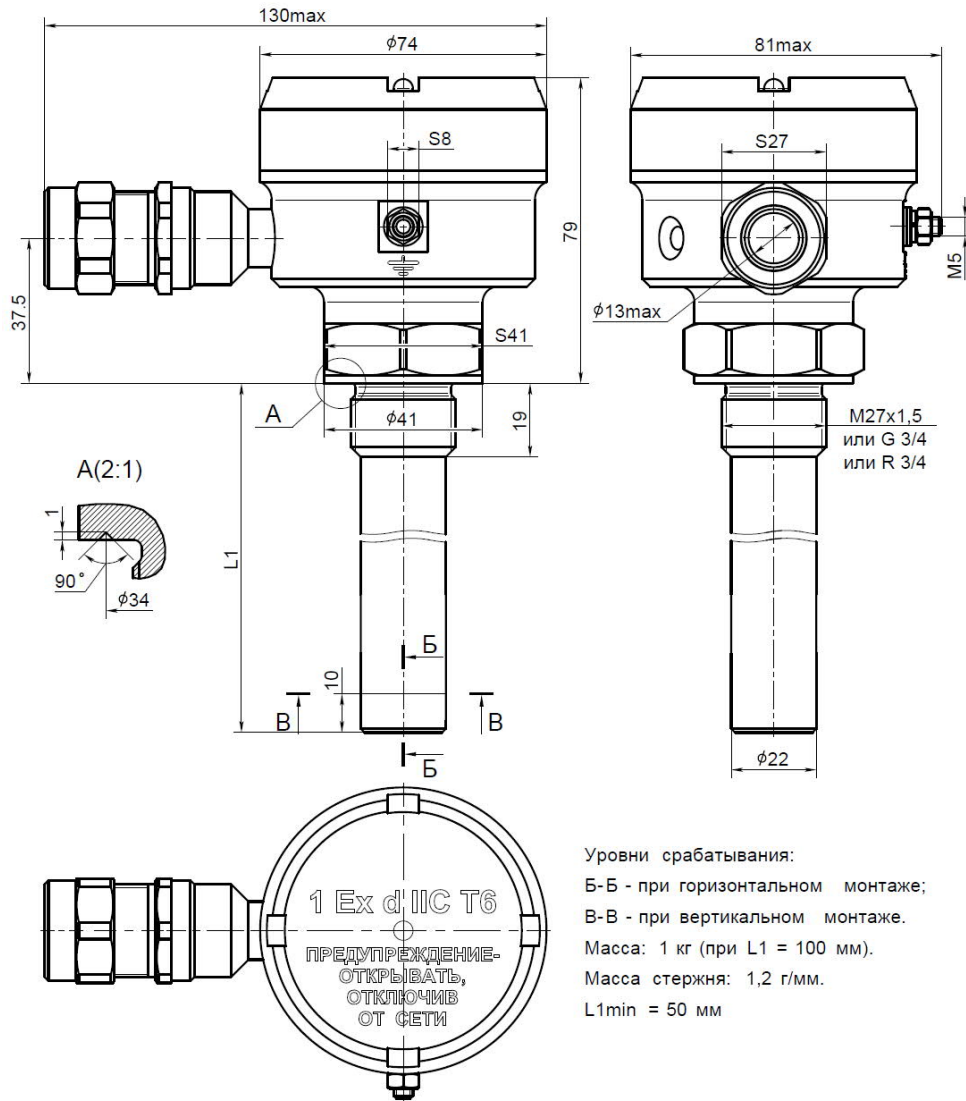


Рисунок Д.9 Акустический датчик АД-311 с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, присоединение к процессу – штуцер М27х1,5, G3/4, R3/4.

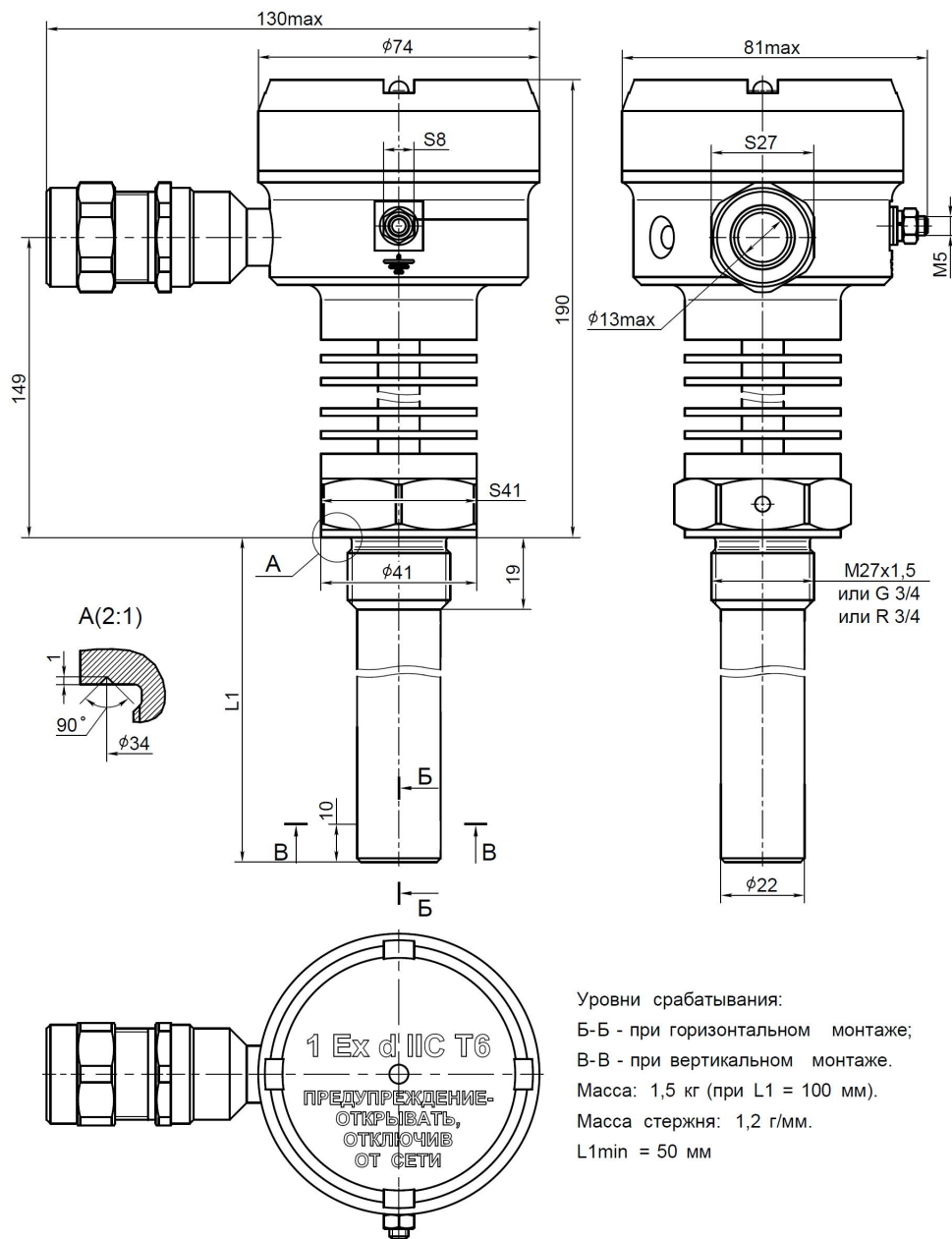


Рисунок Д.10 Акустический датчик АД-311 с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 250 °С, присоединение к процессу – штуцер М27х1,5, G3/4, R3/4.

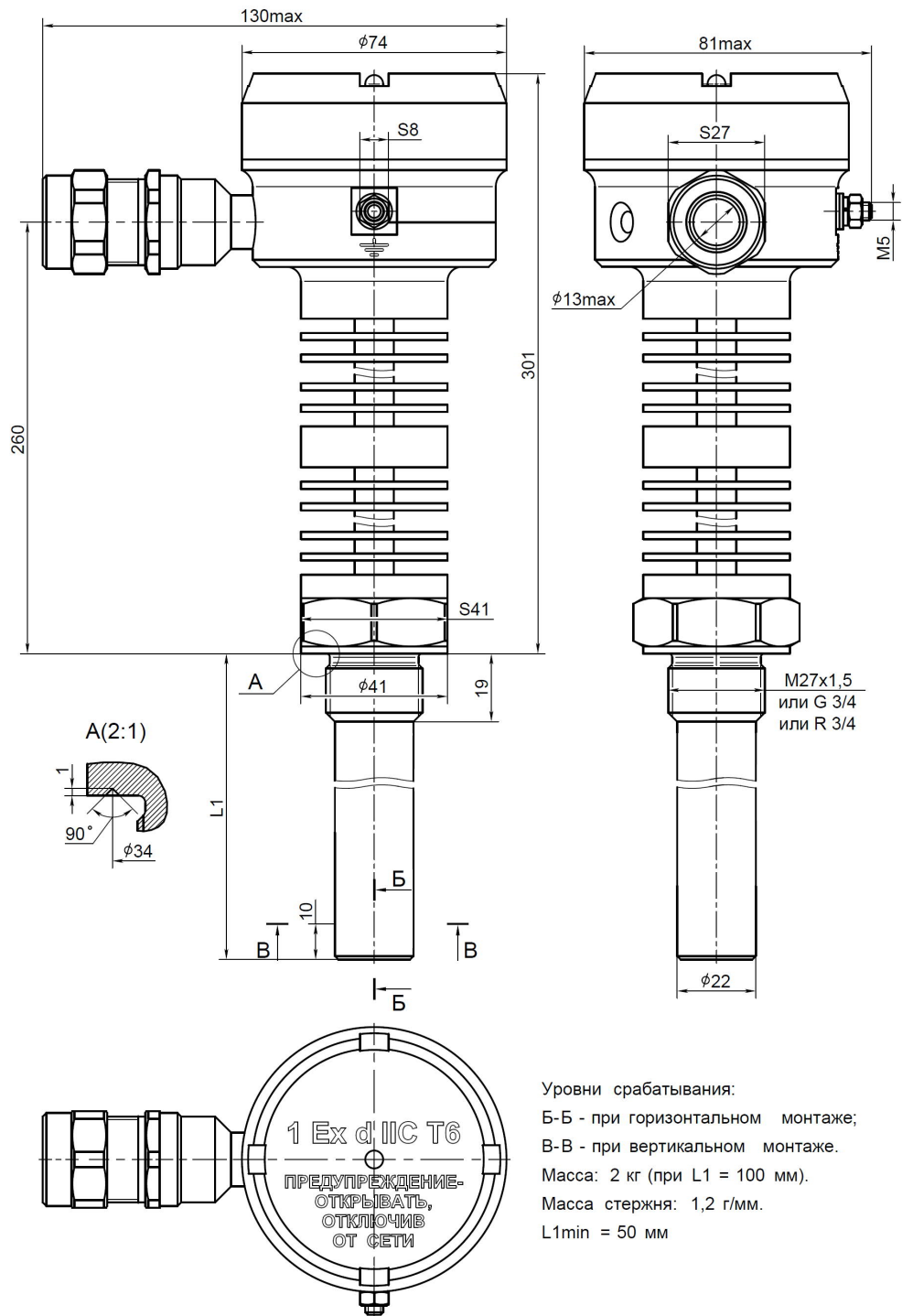


Рисунок Д.11 Акустический датчик АД-311 с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 450 °С, присоединение к процессу – штуцер M27x1,5, G3/4, R3/4.

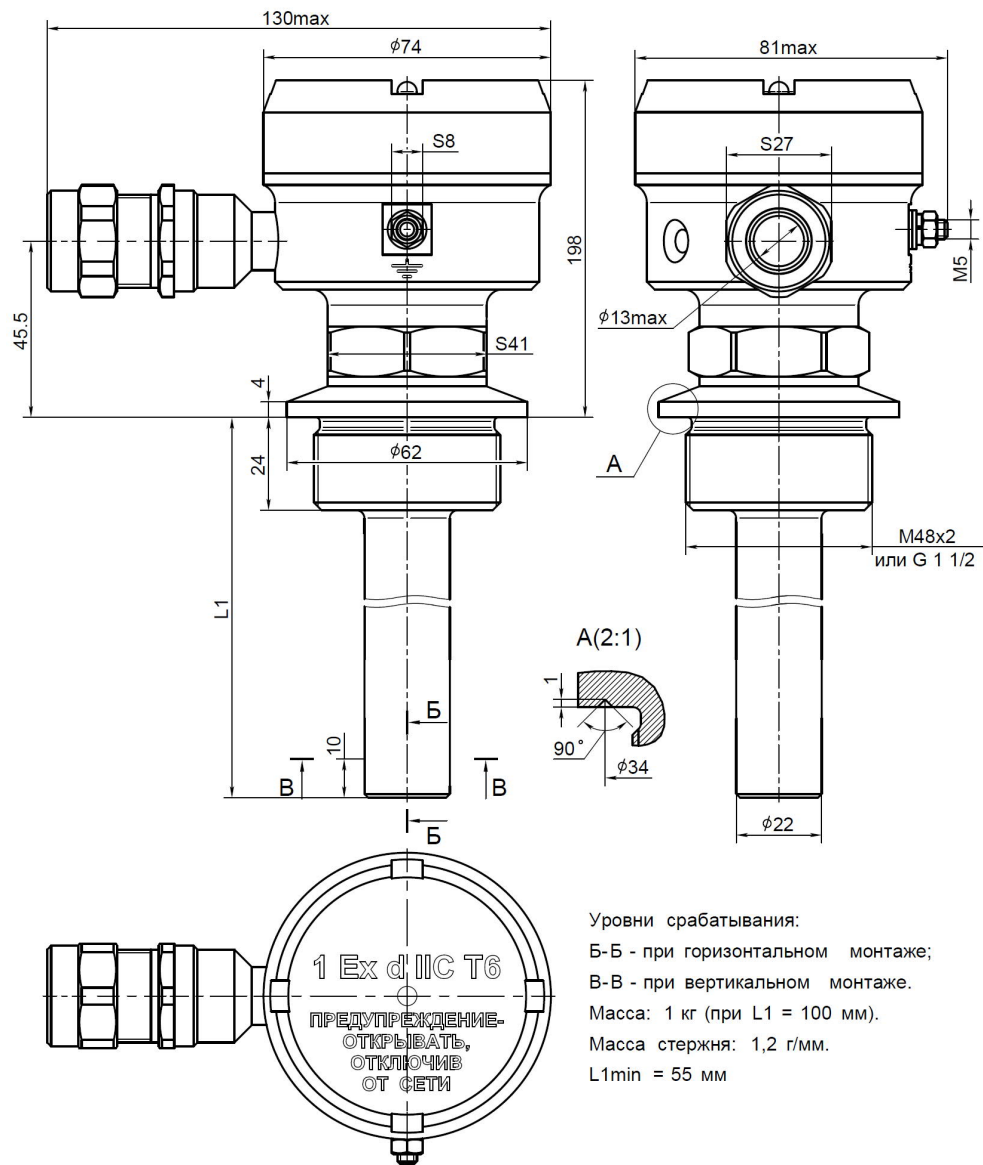
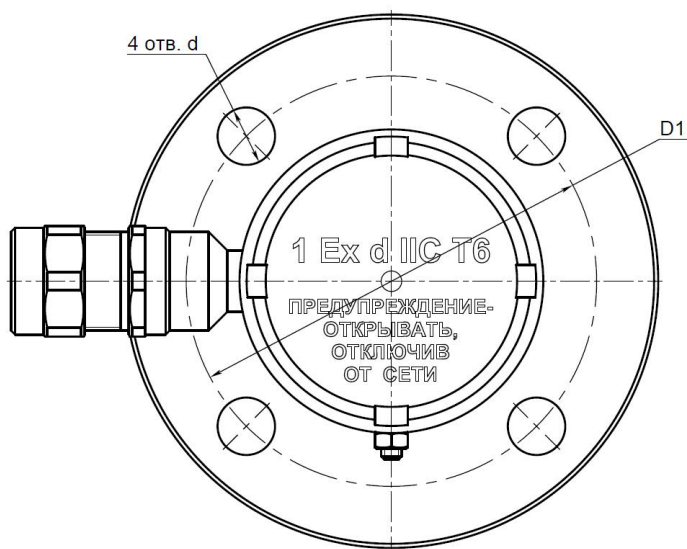
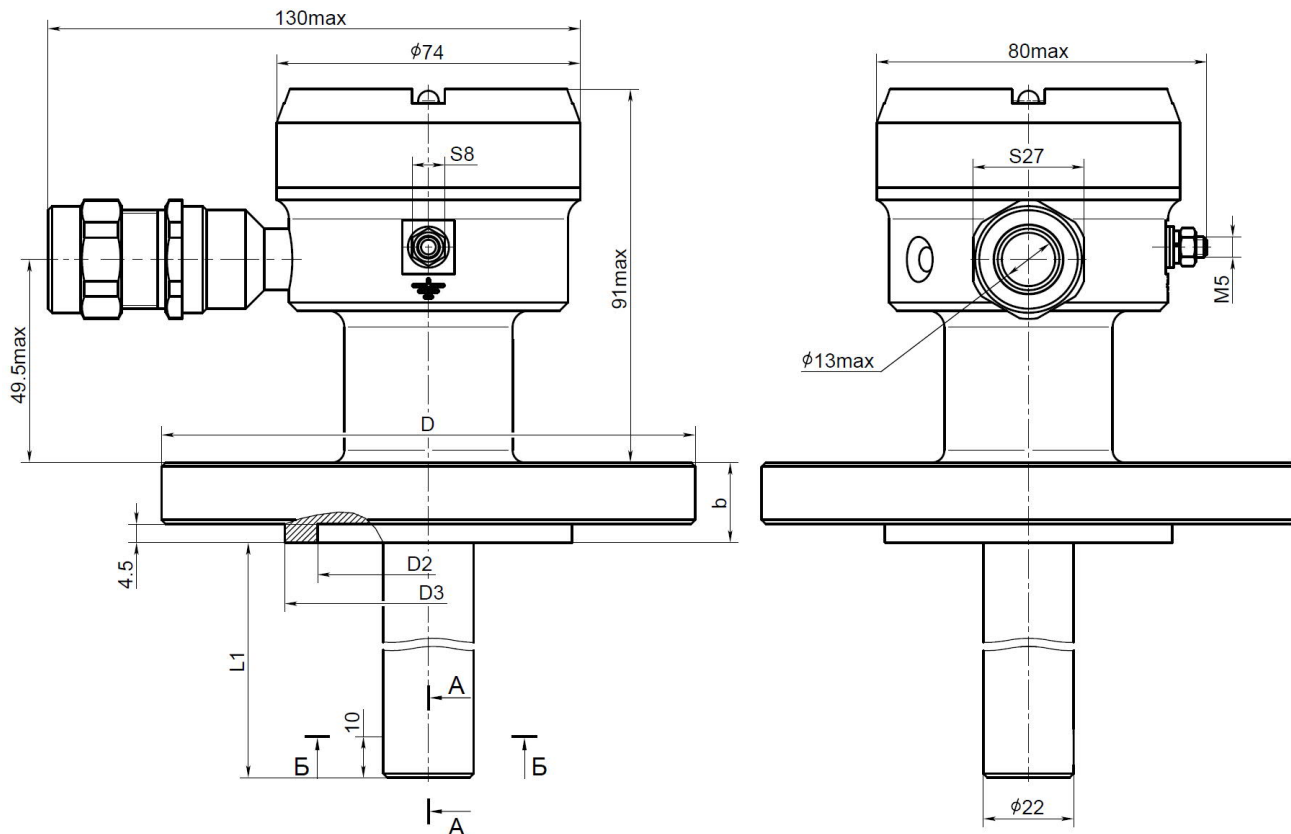


Рисунок Д.12 Акустический датчик АД-3Х2 для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, присоединение к процессу – штуцер М48Х2.



В миллиметрах

PN, кгс/см ²	D	D1	D2	D3	b	d
PN2,5	130	100	54	70	12	14
PN6					15	
PN16	145	110	60	76	16	18
PN40					19	
PN63	165	125	60	76	24	22
PN100					26	
PN160	170				28	
PN250	185	135			34	26

Уровни срабатывания:

А-А - при горизонтальном монтаже;

Б-Б - при вертикальном монтаже.

Масса: 3,2 кг (при L1 = 100 мм).

Масса стержня: 1,2 г/мм.

L1min = 65 мм

Рисунок Д.13 Акустический датчик АД-3Х3 для сред, находящихся при температуре не более 100 °С, присоединение к процессу – фланец.

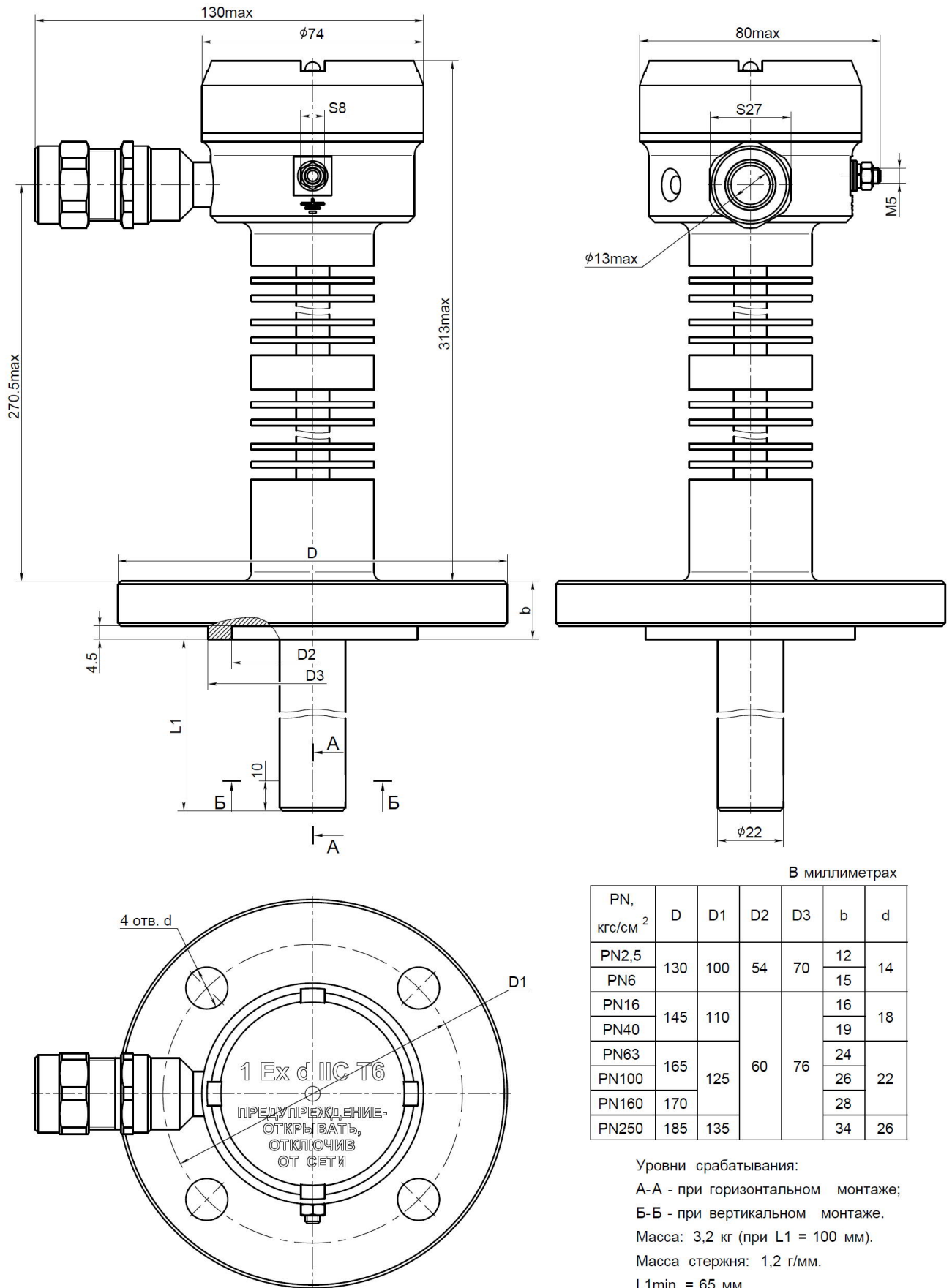


Рисунок Д.14 Акустический датчик АД-3Х3 для сред, находящихся при температуре не более 450 °С, присоединение к процессу – фланец.

Приложение Е

(обязательное)

Габаритные и установочные размеры вторичных преобразователей

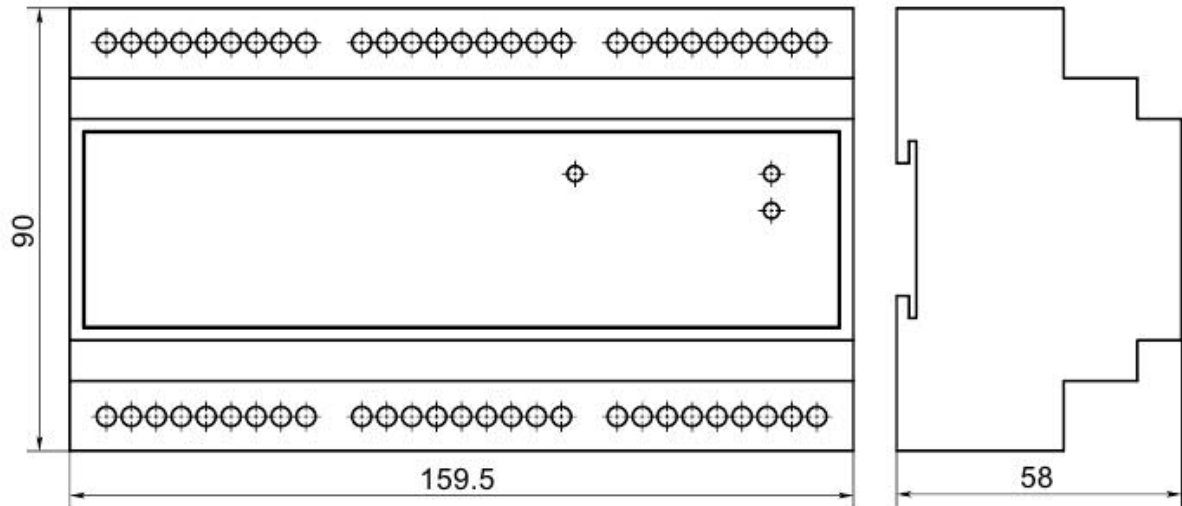


Рисунок Е.1 Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя со степенью защиты корпуса IP40 по ГОСТ 14254 и креплением на DIN-рейку

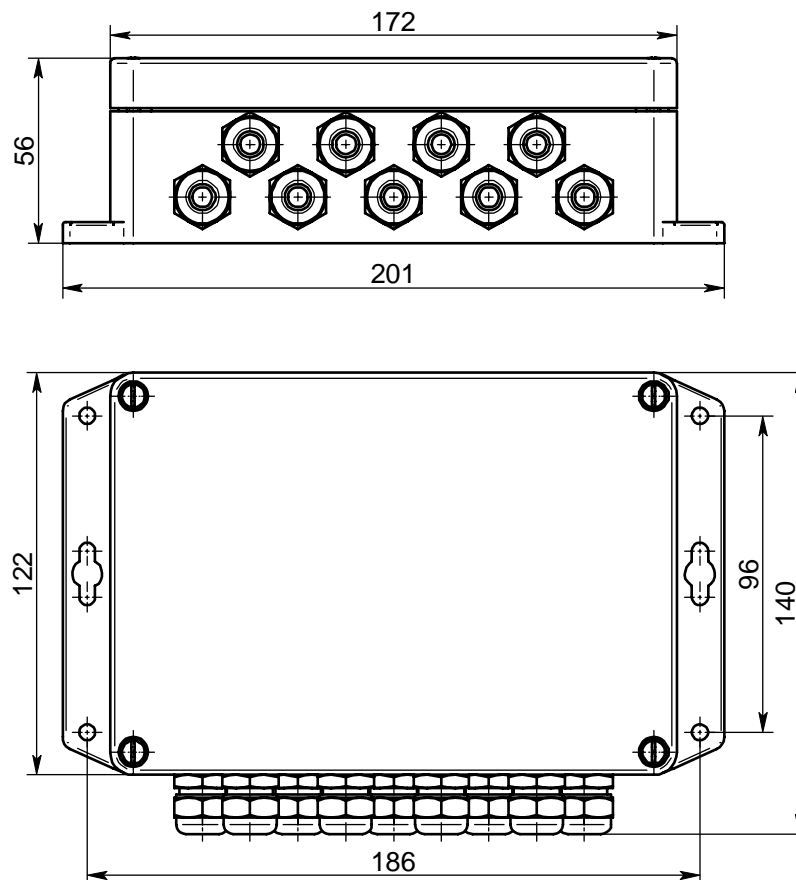


Рисунок Е.2 Габаритные и установочные размеры вторичных преобразователей ВП-XXX-X-X-НА... и ВП-XXX-X-X-НП

Приложение Ж

(справочное)

Параметры обеспечения искробезопасности сигнализаторов

Входные параметры преобразователя вторичного

входное напряжение U_m , В не более 250

Выходные искробезопасные параметры преобразователя вторичного [Ex ia Ga] ПС:

выходное напряжение U_o , В не более 33

выходной ток I_o , мА не более 49

выходная мощность P_o , Вт не более 0,7

внешняя емкость C_o , пФ не более 33 000

внешняя индуктивность L_o , мГн не более 0,1

Входные искробезопасные параметры датчика:

входное напряжение U_i , В не более 33

входной ток I_i , мА не более 82

входная мощность P_i , Вт не более 0,9

внутренняя емкость C_i , пФ не более 6 200

внутренняя индуктивность L_i , мГн не более 0,066

Параметры линии связи:

длина линии связи, м не более 300

емкость, пФ* не более 83

индуктивность, мкГн*. не более 0,1

*Параметры кабеля связи указаны для 1 п.м.