

ИНВАРД

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГРВТ.407731.001 РЭ

Версия 14 / апрель 2026



УЗС-6Т (УЛЬТРАТЭК)

СИГНАЛИЗАТОРЫ УРОВНЯ
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Утвержден

ГРВТ.407731.001 РЭ-ЛУ

ОКПД2 26.51.52.120 | 26.51.66.190 | 28.99.39.150



Настоящее руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, основных технических характеристиках ультразвуковых сигнализаторов уровня УЗС-6Т (Ультратэк) (далее сигнализаторы), 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.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации, приведен в приложении А.

Сигнализаторы предназначены для установки на различных неподвижных и подвижных объектах, в промышленных, судовых и иных условиях.

Сигнализаторы предназначены для использования в системах сигнализации технологических и аварийных уровней жидких сред, в системах автоматического управления технологическими процессами, в системах защиты насосов от работы всухую, в системах обнаружения присутствия жидкостей в помещениях (например, в трюмах и отсеках судов) и в других системах. Плотность жидкостей, для которых разработаны сигнализаторы, должна быть не менее 300 кг/м³ (вода, жидкое топливо, масло, нефть, нефтепродукты, кислоты, щелочи, сточные и фекальные воды, сжиженные газы, смеси воды с нефтепродуктами и т.п.).

Сигнализаторы могут быть использованы в закрытых помещениях и на открытом воздухе в широком диапазоне климатических условий. Сигнализаторы не имеют подвижных частей, стойки к вибрации, ударам и не требуют регулировки в процессе эксплуатации. Сигнализаторы могут применяться как в обычных, так и во взрывоопасных установках и помещениях в соответствии с нормативно-техническими документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение изделия.....	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Состав изделия	16
1.4	Устройство и работа	17
1.5	Конструкция	24
1.6	Маркировка	32
1.7	Упаковка.....	34
2	Использование по назначению.....	35
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	35
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	35
2.3	Использование изделия.....	39
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения.....	40
2.5	Меры безопасности при эксплуатации.....	40
3	Монтаж оборудования.....	42
4	Электрическое подключение	48
4.1	Схема электрическая соединения	48
5	Техническое обслуживание изделия	54
6	Консервация (расконсервация, переконсервация)	57
7	Хранение.....	57
8	Транспортирование.....	58
9	Утилизация	58
	Приложение А.....	59
	Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации.....	59
	Приложение Б.....	61
	Указания по оформлению заказа сигнализатора.....	61
	Приложение В.....	63
	Альтернативная заказная формулировка сигнализатора.....	63
	Альтернативная заказная формулировка вторичного преобразователя	65
	Приложение Г	66
	Протокол информационного обмена по интерфейсу RS-485	66
	Приложение Д.....	68
	Параметры обеспечения искробезопасности сигнализаторов.....	68
	Приложение Е.....	69
	Габаритные и установочные размеры акустических датчиков.....	69
	Приложение Ж.....	87
	Габаритные и установочные размеры вторичных преобразователей	87
	Приложение И	90
	Схемы электрические подключения	90
	Приложение К.....	97
	Инструкция по настройке чувствительности «стержневого и вилочного» прибора на объектах эксплуатации	97
	Приложение Л.....	102
	Инструкция по настройке чувствительности «просветного» прибора на объектах эксплуатации.....	102

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

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

1.1.2 Сигнализаторы соответствуют требованиям технических условий ГРВТ.407731.001 ТУ, комплекта документации ГРВТ.407731.001, Правил классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства (далее – РМРС), Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов РМРС, Правил классификации и постройки атомных судов и судов атомно-технологического обслуживания РМРС, НП-001, НП-016-05, НП-022, НП-029, НП-031, НП-054, НП-109-20, СП 2.6.1.2612 (ОСПОРБ-99), СанПиН 2.6.1.2523 (НРБ-99), СП 2.6.1.2040 (СП РБ АС), СТО 1.1.1.07.001.0675, СТО 1.1.1.01.001.0891, ГОСТ 29075, ГОСТ Р 52931, ГОСТ 28725.

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

1.1.4 В состав сигнализаторов в зависимости от исполнения входят: акустические датчики (далее датчики) и вторичный преобразователь. 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 ИЕС 60079-1 и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 Правил устройства электроустановок (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 объекты использования атомной энергии (далее – ОИАЭ) по СТО 1.1.1.07.001.0675:

- датчиков – 1.1 (нормальные условия эксплуатации, режим «Нарушение теплоотвода»), 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4;
- вторичных преобразователей – 1.4, 2.1, 2.2, 2.3.

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

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

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

1.1.11 Сигнализаторы соответствуют требованиям Правил РМРС и Правил Российского Классификационного общества (далее – РКО), предъявляемым к устройствам сигнализации, измерения и контроля неэлектрических величин для судов с неограниченным районом плавания.

1.1.12 Сигнализаторы соответствуют климатическим исполнениям ОМ, УХЛ, Т, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 85 °С. Категория размещения – 1, 2, 3, 4 по ГОСТ 15150, тип атмосферы III.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Допускаемое отклонение уровня срабатывания сигнализаторов от номинального значения не превышает $\pm 1,0$ мм. Номинальные уровни срабатывания указаны 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; 10,0; 16,0; 25,0; 40,0 МПа.

1.2.3 В зависимости от температуры контролируемой среды датчики имеют исполнения:

- Н100 - для работы при температурах контролируемой среды от минус 55 °С до плюс 100 °С;
- В160 - для работы при температурах контролируемой среды от минус 55 °С до плюс 160 °С;
- В250 - для работы при температурах контролируемой среды от минус 55

°С до плюс 250 °С;

- В450 - для работы при температурах контролируемой среды от минус 196 °С до плюс 450 °С.

1.2.4 В зависимости от вида выходного сигнала датчики имеют исполнения:

► **A1** (датчик с одной точкой контроля) – выходной сигнал в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА с электропитанием по цепи выходного сигнала:

1) сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (6 ± 1) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (13 ± 1) мА;

2) сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (13 ± 1) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (6 ± 1) мА;

► **A2** – 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:

1) сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (6 ± 2) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (18 ± 2) мА;

2) сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока (18 ± 2) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока (6 ± 2) мА;

► **A3** – 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:

1) сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока ($4,5 \pm 0,5$) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока ($19,5 \pm 0,5$) мА;

2) сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока ($19,5 \pm 0,5$) мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока ($4,5 \pm 0,5$) мА;

► **A4** – 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. Значения выходного сигнала оговариваются при заказе в свободной форме;

► **NAMUR** (датчик с одной точкой контроля) – выходной сигнал в виде силы постоянного тока от 0,8 до 2,6 мА при сопротивлении нагрузки не более 1500 Ом с электропитанием по линии выходного сигнала:

1) сигнализация наличия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока менее 1,1 мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока более 2,2 мА;

2) сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости в рабочем зазоре значение выходного сигнала – сила постоянного тока более 2,2 мА, при наличии жидкости – сила постоянного тока менее 1,1 мА;

► **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:

1) сигнализация наличия – при отсутствии жидкости состояние выходных контактов реле соответствует его выключенному состоянию, при наличии – его включенному состоянию;

2) сигнализация отсутствия – при отсутствии жидкости датчика состояние выходных контактов реле соответствует его включенному состоянию, при наличии жидкости – его выключенному состоянию;

► **P2** – два релейных выходных сигнала по одному реле на каждую точку контроля с одной группой переключающих контактов для каждого реле (только для датчиков с двумя точками контроля). Нагрузочная способность контактов реле от 5 мкА до 1 А при напряжении до 250 В:

1) 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;

2) 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.

Изменение логики срабатывания для каждого реле производится отдельно;

► **P3** – три релейных выходных сигнала по одному реле на каждую точку контроля с одной группой переключающих контактов для каждого реле (только

для датчиков с тремя точками контроля). Нагрузочная способность контактов реле от 5 мкА до 1 А при напряжении до 250 В:

1) 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;

2) 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;

► **Р4** – четыре релейных выходных сигнала по одному реле на каждую точку контроля с одной группой переключающих контактов для каждого реле (только для датчиков с четырьмя точками контроля). Нагрузочная способность контактов реле от 5 мкА до 1 А при напряжении до 250 В:

1) 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;

2) 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;

► **РД** - релейный выходной сигнал с двумя группами переключающих контактов (DPDT) на одну точку контроля. Алгоритм работы реле соответствует исполнению Р1 для двух групп контактов. Нагрузочная способность контактов реле от 5 мкА до 1 А при напряжении до 250 В;

► **ТР** – выходной сигнал транзисторный (PNP/NPN транзисторы) для управления нагрузкой напряжением постоянного тока от 9 до 35 В силы постоянного тока до 350 мА;

► **ЦС** – цифровой выходной сигнал по интерфейсу RS-485 с протоколом информационного обмена ModBus RTU.

1.2.5 Датчики исполнений **А** обеспечивают автоматический контроль технического состояния выдачей сигнала о неисправности в виде выходного сигнала – сила постоянного тока от 21 до 22 мА.

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

1.2.7 Датчики исполнений **P** 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, выходной аналоговый сигнал изменяется периодически.

1.2.8 Датчики обеспечивают индикацию состояния чувствительных элементов:

- для исполнений **A, P** с одной точкой контроля при отсутствии среды индикатор включается периодически на время не более 100 мс с паузой между включениями не менее 1 с, при наличии среды индикатор включается периодически на время не менее 900 мс с паузой между включениями не более 100 мс, при неисправности индикатор включается периодически с частотой не менее 2 Гц, при переключении сигнализатора в режим «Контроль» индикатор в случае исправного состояния сигнализатора периодически включается с частотой не менее 10 Гц;

- 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 с частотой не более 0,5 Гц.

- для датчиков с несколькими точками контроля индикатор включается периодически. Количество включений соответствует количеству заполненных контрольных точек. При отсутствии среды индикатор выключен, при заполнении контролируемой средой контрольной точки индикатор включается последовательно на время не более 50 мс с паузой между включениями не более 50 мс и паузой между последним включением и началом нового режима индикации не менее 500 мс.

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

1.2.10 Электропитание датчиков осуществляется напряжением постоянного тока номинального значения:

- 24 В в диапазоне допустимых значений от 18 до 32 В для датчиков исполнений **A, P, TP** и **ЦС**;

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

1.2.11 Электрическая мощность, потребляемая датчиками, не превышает:

- 0,75 Вт для датчиков исполнений **A**. 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 исполнений **P, TP** и **ЦС**.

1.2.12 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, не более 300 м - для сигнализаторов с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь».

1.2.13 Вторичные преобразователи в зависимости от исполнения обеспечивают работу от одного до восьми датчиков исполнений **A** или **Namur** при суммарном количестве точек контроля всех подключенных к вторичному преобразователю датчиков не более восьми.

1.2.14 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 Б).

1.2.15 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 номинального значения 220 В в диапазоне допустимых значений от 187 до 242 В частотой 50, 60 или 400 Гц с допустимым отклонением частоты от номинальных значений $\pm 5\%$;
- электропитание напряжением постоянного тока номинального значения 24 В в диапазоне допустимых значений от 18 до 32 В.

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

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

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

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 предельная	плюс 85 плюс 90
Пониженная температура, °С рабочая предельная	минус 60 минус 60
Повышенная влажность, % при температуре 55 °С	98 ± 2
Изменение температуры окружающей среды, °С	от минус 60 до плюс 90
Давление окружающей среды, МПа	от 0,081 до 1,0
<i>Примечание - Диапазон рабочих температур сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении дополнительно ограничивается требованиями взрывозащиты в соответствии с их маркировкой.</i>	

1.2.22 Уровни помехоэмиссии, создаваемые сигнализаторами при работе, не превышают значений, установленных для группы 1.3.2 по ГОСТ В 25803 и 2.3.1 Нормы 11А-84. Для изделий, подлежащих поставке на ОИАЭ, уровни помехоэмиссии не превышают нормы, установленные ГОСТ 32137.

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

1.2.24 По виду конструктивного исполнения датчики имеют два исполнения:

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

1.2.25 По виду присоединения датчики имеют исполнения:

- штуцер М20х1,5; М27х1,5; М48х2,0 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.

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

- металлический (степень защиты IP66/IP67);
- пластиковый на DIN-рейку (степень защиты IP40).
- настенный пластиковый (степень защиты IP65);
- на DIN-рейку (степень защиты IP20)

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

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

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

1.2.30 Сигнализаторы обладают стойкостью к воздействию плесневых грибов в соответствии с требованиями ГОСТ 9.048.

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

1.2.32 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.

1.2.33 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.

1.2.34 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 РМРС. Сигнализаторы соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости в условиях жесткой электромагнитной обстановки по группе исполнения IV и качеству функционирования А по ГОСТ 32137.

1.2.35 Сигнализаторы устойчивы к воздействию соляного (морского) тумана.

1.2.36 Сигнализаторы устойчивы к воздействию инея и росы.

1.2.37 Сигнализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают:

- воздействие температур от минус 60 до плюс 90 °С;

- воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при $35 \text{ }^\circ\text{C}$;
- механические удары многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/с^2 (15 g) при длительности от 5 до 10 мс действия ударного ускорения.

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

1.2.39 Сигнализаторы обладают стойкостью к воздействию агрессивных сред: сернистого газа концентрацией не более $2,0 \text{ мг/м}^3$; аммиака концентрацией не более $1,0 \text{ мг/м}^3$; двуокиси азота концентрацией не более $2,0 \text{ мг/м}^3$; сероводорода концентрацией не более $1,0 \text{ мг/м}^3$.

1.2.40 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.

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

1.2.42 Однотипные составные части сигнализаторов взаимозаменяемы.

1.2.43 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.

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

1.2.45 Сигнализаторы, предназначенные для работы на ОИАЭ, соответствуют I категории сейсмостойкости по НП-031-01. Сигнализаторы сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью МРЗ, при сейсмических нагрузках 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м по ГОСТ 30546.1.

1.2.46 Сигнализаторы, предназначенные для работы на ОИАЭ, обладают устойчивостью к воздействию от удара падающего самолета, что эквивалентно воздействию механических ударов одиночного действия с ускорением не более 75 м/с^2 (7,5 g) и длительностью действия не менее 0,2 с.

1.2.47 Сигнализаторы, предназначенные для работы на ОИАЭ, обладают устойчивостью к воздействию воздушной ударной волны, что эквивалентно воздействию механических ударов одиночного действия с ускорением не более 36 м/с^2 (3,6 g) и длительностью действия не менее 0,5 с.

1.2.48 Плотность контролируемой среды должна быть не менее 300 кг/м^3 .

1.2.49 Сигнализаторы, предназначенные для применения на ОИАЭ, соответствуют классификационной категории R2 по СТО 1.1.1.07.001.0675. Датчики группы условий эксплуатации 1.1 (нормальные условия эксплуатации, режим «Нарушение теплоотвода») соответствуют классификационной категории R1 по СТО 1.1.1.07.001.0675.

1.2.50 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.

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

1.2.52 Сигнализаторы во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» должны соответствовать уровню искробезопасной электрической цепи «ia» с параметрами, приведенными в приложении В.

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 и количество оговариваются при заказе
Преобразователь вторичный	В соответствии с заказом	-	Исполнение и необходимость поставки оговаривается при заказе
Кабель связи	В соответствии с заказом	-	Необходимость поставки и количество оговариваются 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
Комплект разрешительной документации	-	-	Поставляется по заказу в соответствии с условиями договора поставки и ГОСТ Р 50.06.01

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 прочее.

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 в спецификации заказа отдельно.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия сигнализаторов основан на особенностях распространения ультразвука в жидкости и газе, а также на принципах демпфирования ультразвуковых колебаний в резонаторах различных конструкций.

В зависимости от типа сенсора ультразвуковые датчики определяют или скорость распространения ультразвука в газе/жидкости или контролируют изменение амплитуды звуковых волн. Принцип работы приборов реализуется с помощью метода импульсного зондирования с частотной или временной селекцией.

1.4.2 Структурная схема сигнализатора приведена на рисунке 1.

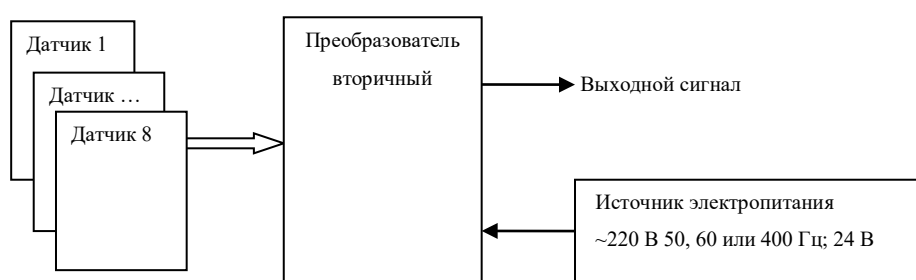


Рисунок 1 - Схема сигнализатора

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. ЧЭ 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 (ЧЭ) на одном датчике от одной до восьми. 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 суммируются на приемном устройстве [4], усиливаются входным усилителем [5], после чего поступают на вход детектора [6]. Выход детектора подключен ко входу аналогоцифрового преобразователя 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.

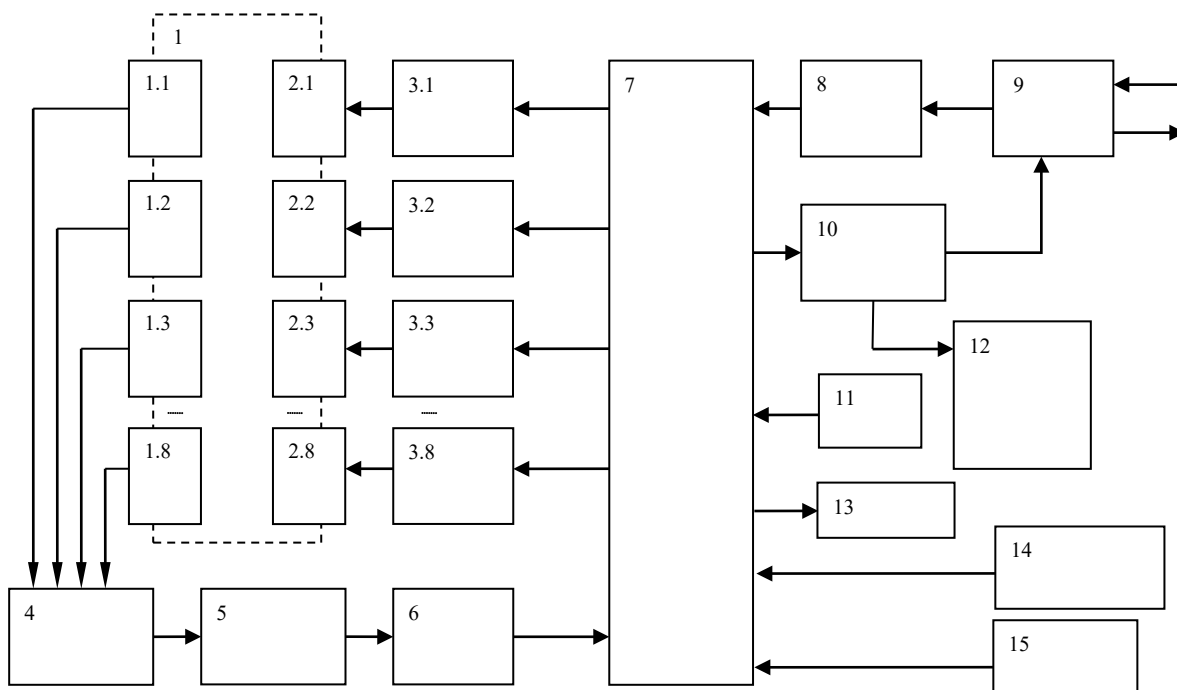


Рисунок 2 - Структурная схема акустического датчика

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 микроконтроллера [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].

1.4.3 Управление логикой работы и временем срабатывания с помощью переключателя S1.

В блоке электронном установлен переключатель S1 (рисунок 3).

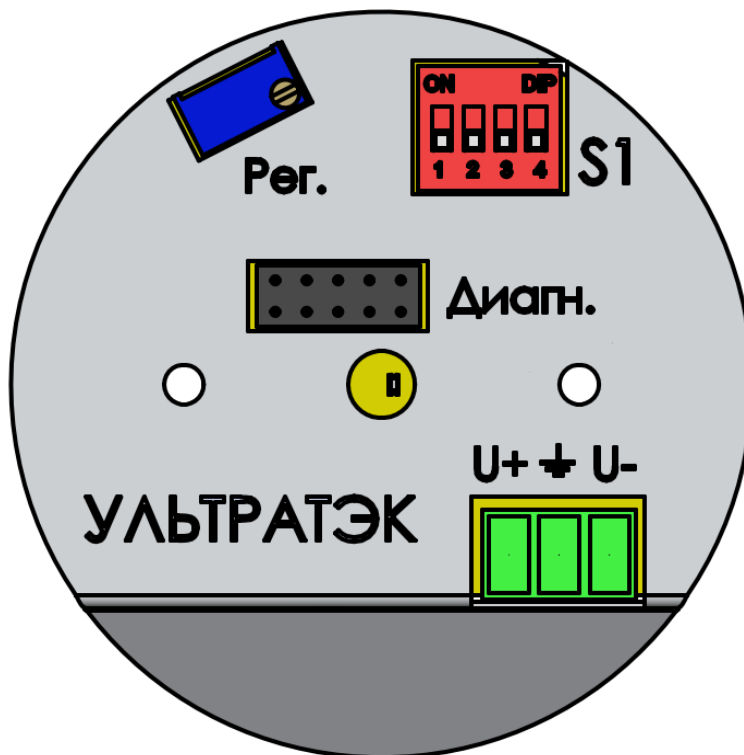


Рисунок 3 – Блок электронный

Для датчиков с несколькими точками контроля логика работы выходного реле каждой точки контроля определяется положением соответствующего движка переключателя, пронумерованных от 1 до 4. 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 срабатывания:

- S1.3 – OFF; S1.4 – OFF – 0 с (рисунок 4)

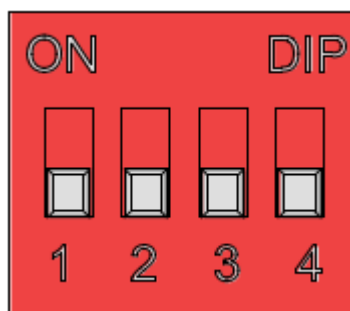


Рисунок 4 – S1.3 – OFF; S1.4 – OFF

► S1.3 – ON; S1.4 – OFF (рисунок 5)

- – 2,0 с для просветного сигнализатора;
- – менее 5,0 с для стержневого и вилочного сигнализатора;

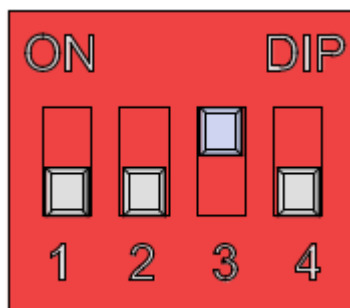


Рисунок 5 – S1.3 – ON; S1.4 – OFF

► S1.3 – OFF; S1.4 – ON (рисунок 6)

- – 5,0 с для просветного сигнализатора;
- – более 5,0 с для стержневого и вилочного сигнализатора;

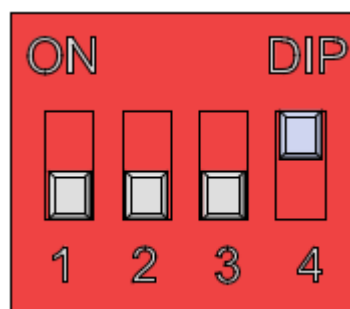


Рисунок 6 – S1.3 – OFF; S1.4 – ON

► S1.3 – ON; S1.4 – ON (рисунок 7)

- – 15,0 с для просветного сигнализатора;
- – более 15,0 с для стержневого и вилочного сигнализатора;

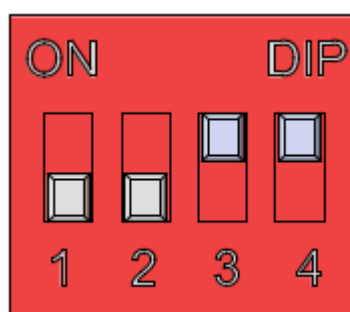


Рисунок 7 – ON; S1.4 – ON

1.4.4 Регулировка порога срабатывания

1.4.4.1 Регулировка порога срабатывания с помощью регулятора Рег. (рисунок 3) осуществляется для исполнений сигнализаторов с плавной регулировкой.

При вращении винта регулировки регулятора Рег. по часовой стрелке происходит плавное увеличение уровня порога срабатывания, при вращении против часовой стрелки – плавное уменьшение уровня порога срабатывания (рисунок 8)

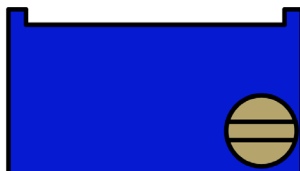


Рисунок 8 – Регулятор

1.4.4.2 Регулировка порога срабатывания с помощью дискретного регулятора осуществляется для исполнений сигнализаторов с дискретной регулировкой.

В блоке электронном установлен дискретный регулятор (рисунок 9).

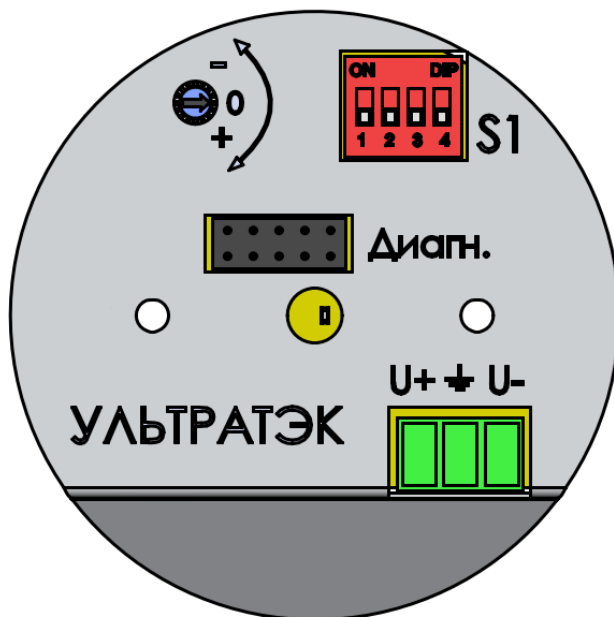
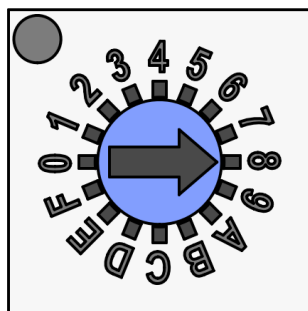


Рисунок 9 – Дискретный регулятор в блоке электронном

При вращении стрелки регулировки регулятора по часовой стрелке происходит дискретное увеличение порога срабатывания, при вращении против часовой стрелки – дискретное уменьшение порога срабатывания (рисунок 10)



Вид на панели лицевой

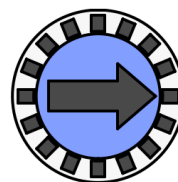


Рисунок 10 – Дискретный регулятор

1.4.5 Информация о режимах индикации

Индикация отображается на световоде, расположенном в крышке сигнализатора (рисунок 11).



Рисунок 11 – Вид сигнализатора сверху

► **Режимы индикации светодиода в версиях с одной точкой контроля с выходными сигналами исполнений А (токовый), Р1 (релейный), Р2 (два релейных):**

- 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;

► **Режимы индикации светодиода в версиях с одной точкой контроля с выходным сигналом 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.

► **Режимы индикации светодиода в версиях с несколькими точками с выходными сигналами исполнений А (токовый), Р2 (два релейных):**

- при отсутствии среды индикатор зеленого цвета включается периодически на время не более 100 мс с паузой между включениями не менее 900 мс;
- при обнаружении симптомов похожести контрольной точки зрения индикаторы красного цвета включаются последовательно на время не более 100 мс с паузой между включениями не более 100 мс и частотой не более 0,5 Гц. Контроль количества обнаруженных точек;
- при контроле исправности в случае исправного состояния сигнализатора индикатор зеленого цвета включает частоту не менее 2 Гц;
- при контроле событий в случае ненормального состояния сигнализатора индикатора красного цвета включает частоту не менее 2 Гц.

1.4.6 При необходимости сигнализатор комплектуется вторичным преобразователем.

Вторичные преобразователи предназначены для удаленной индикации текущего состояния приборов контроля уровня, а также для преобразования значений аналогового сигнала от моноблочных датчиков и первичных преобразователей в дискретные выходные сигналы типа «сухой контакт». Выпускаются в двух основных видах: в алюминиевом корпусе IP54/IP65 для настенного монтажа и в пластиковом корпусе IP20 для монтажа в щитах с креплением на DIN-рейку.

1.5 Конструкция

Внешний вид сигнализатора уровня и вторичных преобразователей представлен на рисунках 12-18.

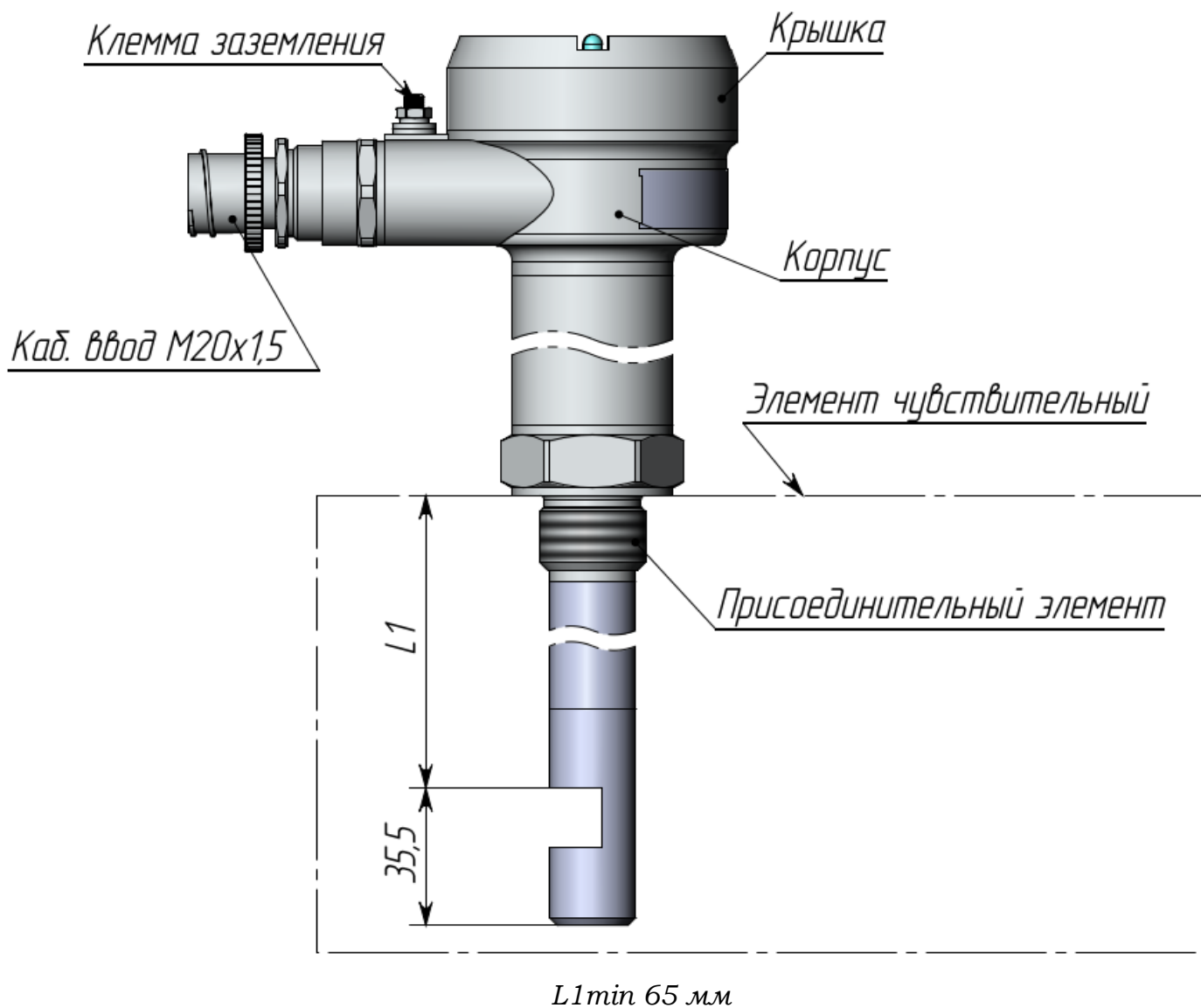
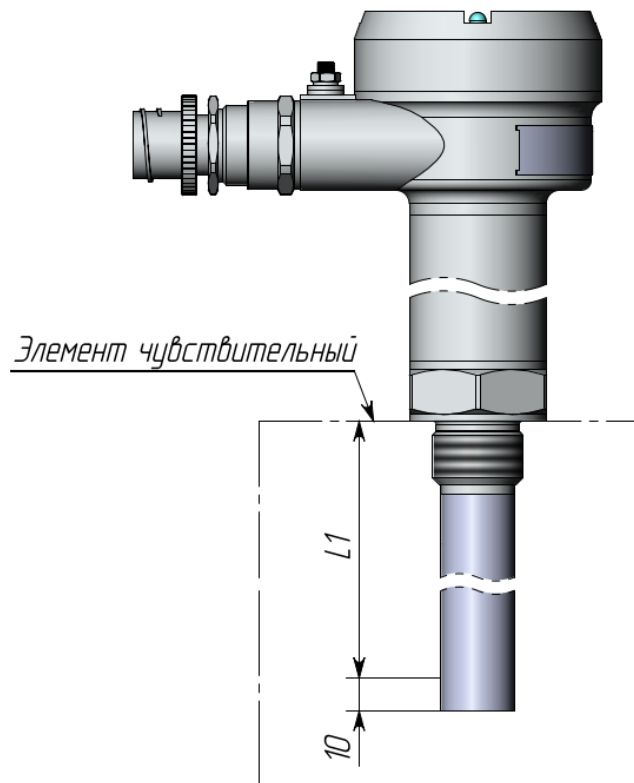
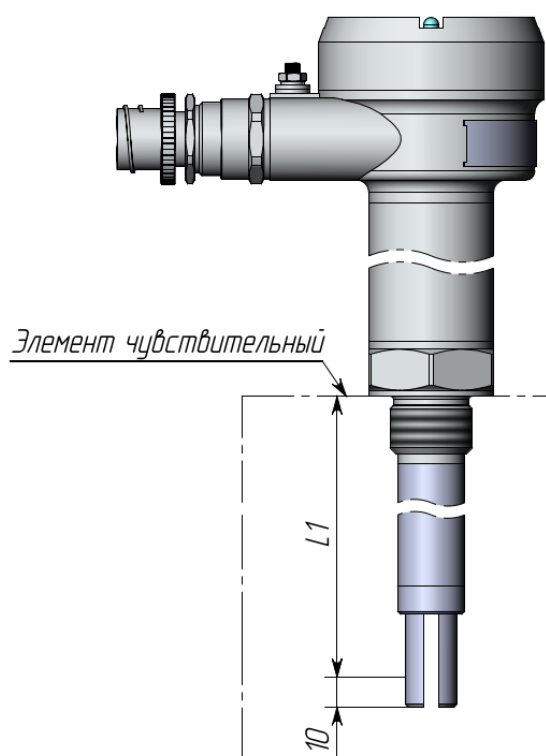


Рисунок 12 – Конструкция ультразвукового сигнализатора уровня с просветным сенсором УЛЬТРАТЭК-П



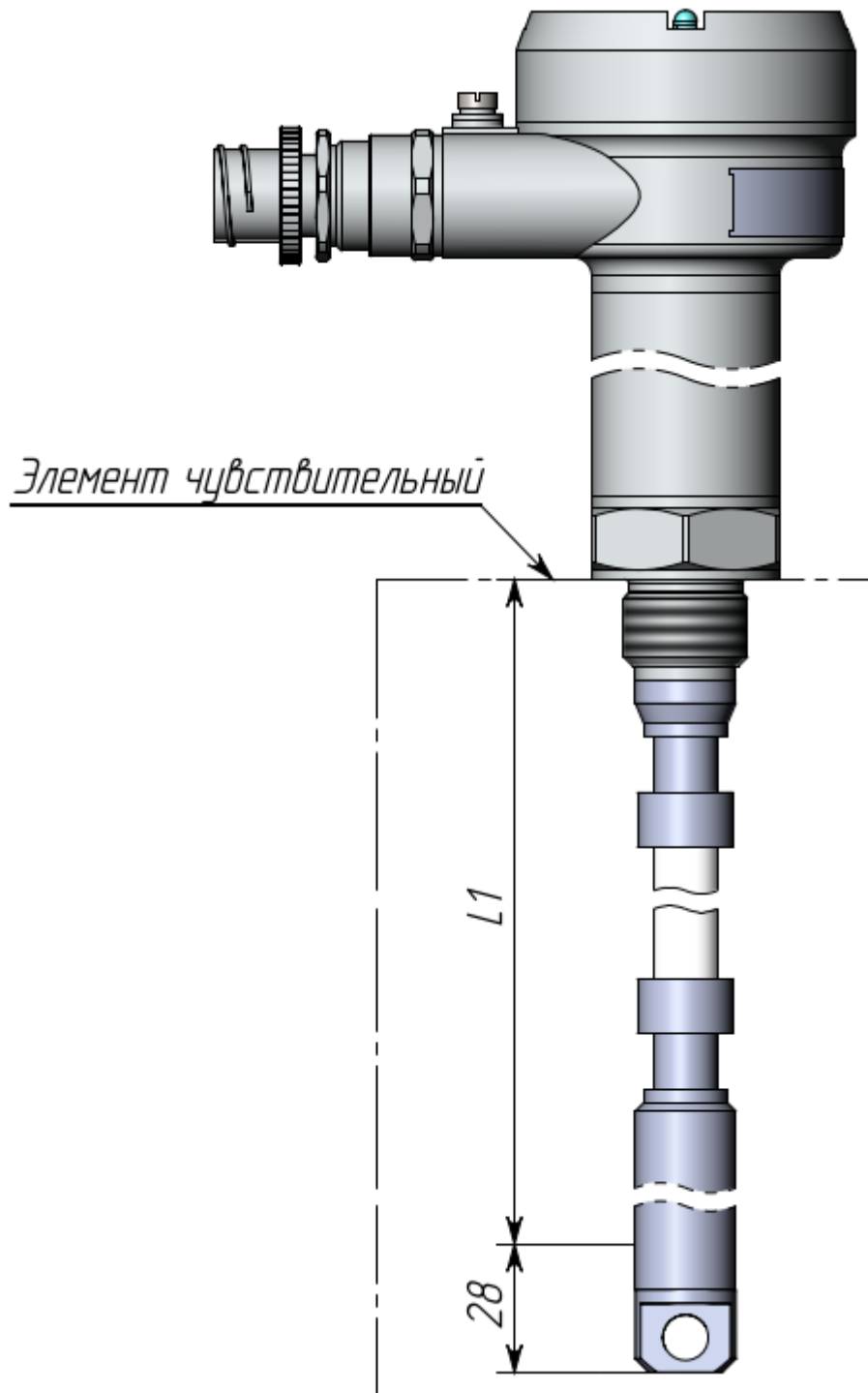
$L1 \min 50 \text{ мм}$

Рисунок 13 – Конструкция ультразвукового сигнализатора уровня со стержневым сенсором УЛЬТРАТЭК-С



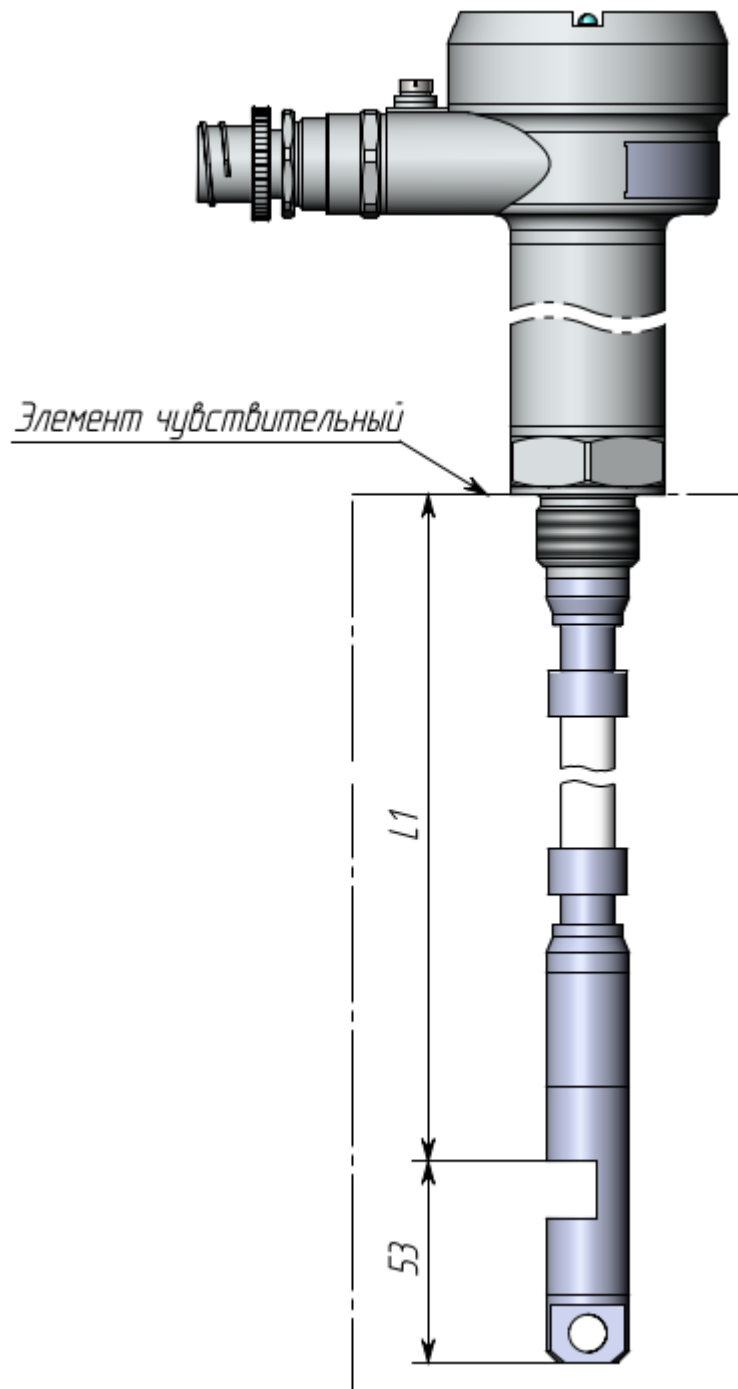
$L1 \min 50 \text{ мм}$

Рисунок 14 – Конструкция ультразвукового сигнализатора уровня с вилочным сенсором УЛЬТРАТЭК-В



$L1 \text{ min } 50 \text{ мм}$

Рисунок 15 – Конструкция ультразвукового сигнализатора уровня с гибким стержневым сенсором



$L1 \text{ min } 50 \text{ мм}$

Рисунок 16 – Конструкция ультразвукового сигнализатора уровня с гибким просветным сенсором

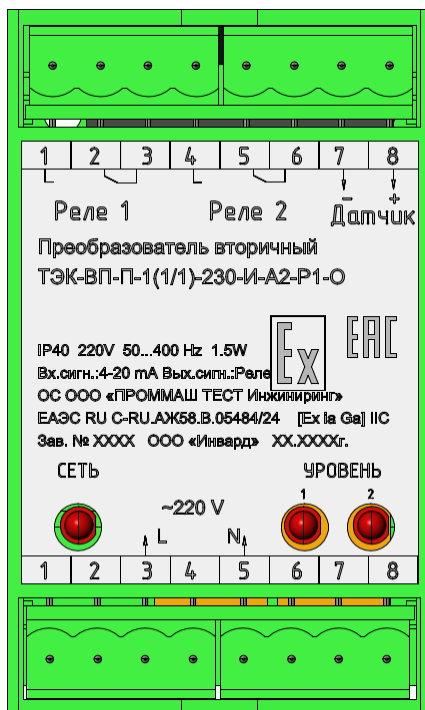


Рисунок 17 – Вторичный преобразователь в пластиковом корпусе IP20 для монтажа в щитах

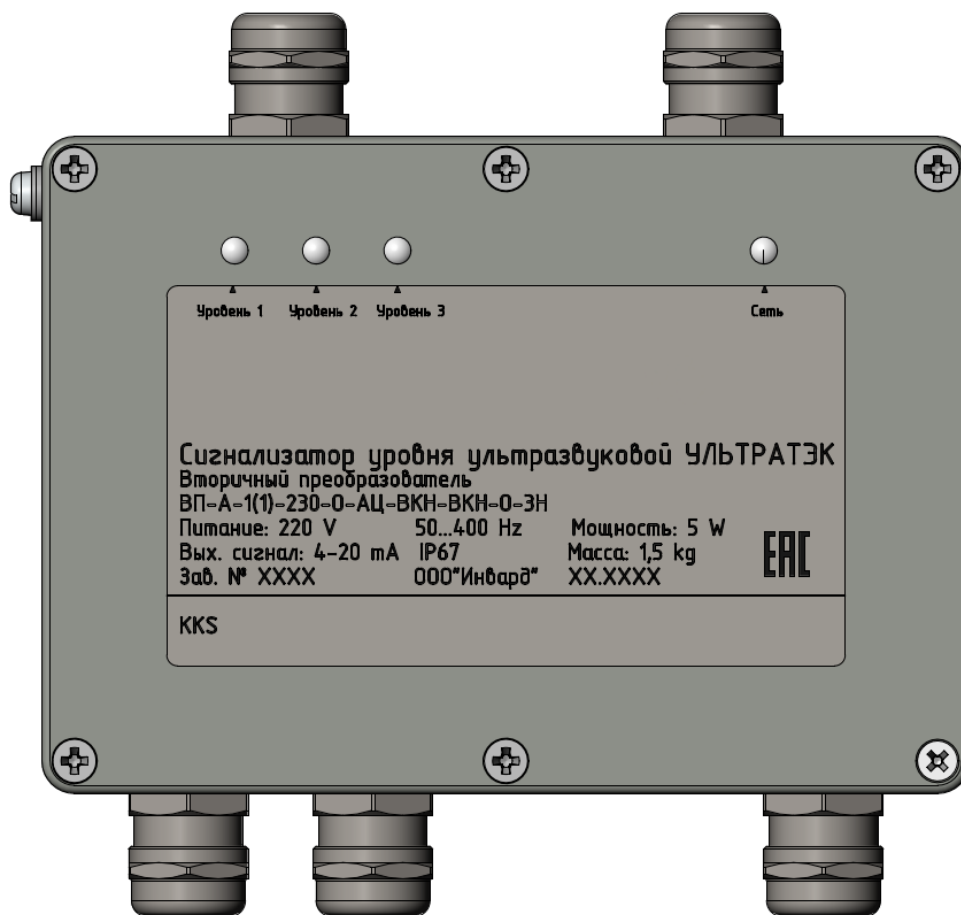


Рисунок 18 – Вторичный преобразователь в алюминиевом корпусе IP54/IP65 для настенного монтажа

Корпус сигнализатора защищает электронный блок от внешних воздействий. На наружной поверхности корпуса нанесена маркировка сигнализатора. Сбоку корпус имеет кабельный ввод, герметизируемый резиновым сальниковым уплотнением. Под крышкой расположен разъем с ответной частью для подключения жил кабеля. Номера контактов и их маркировка нанесены на разьеме электронного блока и (или) ответной части разъема. Герметичность закрытия крышки обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом.

Для монтажа сигнализатора служит присоединительный элемент – резьбовой штуцер или фланец.

Снизу корпуса находится цилиндрический удлинитель (стержень) с акустическим волноводом, длина удлинителя определяет уровень срабатывания сигнализатора (при вертикальной установке).

На рисунках 19а-19в представлены исполнения блоков электронных.

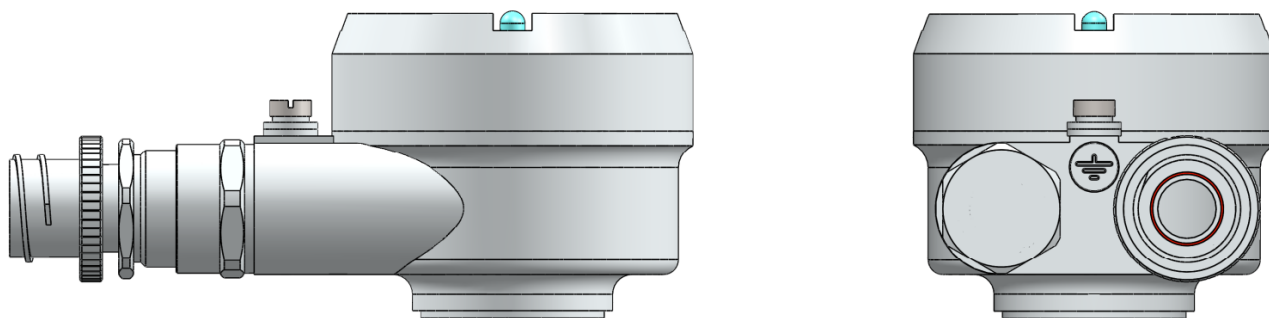


Рисунок 19а – Корпус блока электронного в корпусе из нержавеющей стали (литьё)

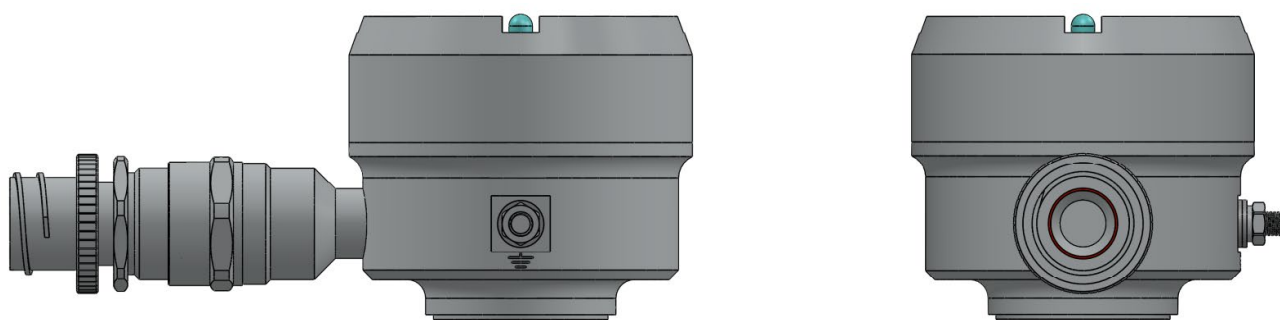


Рисунок 19б – Корпус блока электронного для оборудования класса безопасности ЗН



Рисунок 19в – Блок электронный в малом корпусе из нержавеющей стали

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

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 восьми), 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 Е.

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 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.

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

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

1.5.11 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 ИЕС 60079-1. 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 ЧЭ, расположенного в контролируемой среде, радиатором, соединенным с ним сваркой. ЧЭ конструктивно отделен от контролируемой среды, внутренняя полость электронного блока отделена от ЧЭ 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.

1.5.12 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.

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

1.5.14 На крышке сигнализатора с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» имеется предупредительная надпись ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ, на корпусе сигнализатора имеется маркировка взрывозащиты 1Ex db IIC T6 Gb X.

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

1.5.16 Электрическое сопротивление изоляции между первичной и вторичной обмотками и экраном проверяется мегомметром, развивающим напряжение 500 В (для цепей с электропитанием напряжением переменного тока 220 В) или 100 В (с электропитанием напряжением постоянного тока 24 В и 8,2 В), и должно быть не менее 100 МОм в нормальных климатических условиях.

1.5.17 Электрическая прочность изоляции испытывается напряжением 550 В при электропитании напряжением постоянного тока 24 В, напряжением 1500 В при электропитании напряжением переменного тока 220 В, 500 В для контактных групп реле.

1.6 Маркировка

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

1.6.2 Маркировка вторичных преобразователей содержит:

- наименование предприятия-изготовителя (не указывается при поставке на экспорт);
- наименование сигнализатора;
- условное обозначение вторичного преобразователя;
- заводской номер вторичного преобразователя по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- параметры электропитания;
- выходной сигнал;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- массу;
- код KKS (при поставке на ОИАЭ и при его наличии);

- дату изготовления (месяц и год).

1.6.3 Маркировка датчика содержит:

- наименование предприятия-изготовителя (не указывается при поставке на экспорт);

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

1.6.4 Маркировка сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении дополнительно содержит:

- номер сертификата соответствия;
- знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- диапазон рабочих температур окружающей среды;
- маркировку взрывозащиты:

1) «0Ex ia IIC T6 Ga» - только для датчиков с исполнением по виду взрывозащиты «искробезопасная цепь»;

2) «1Ex db IIC T6 Gb X» - только для датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»;

3) «[Ex ia Ga] IIC», надпись «Искробезопасная цепь» – только для вторичного преобразователя.

1.6.5 Маркировка датчиков во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» дополнительно содержит надпись ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ.

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

1.6.7 На транспортную тару по трафарету несмываемой черной краской нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также ма-

нипуляционные знаки, имеющие значение: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Бережь 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 разделами 8 и 9.

1.7.2 Категория упаковки КУ-3 по ГОСТ 23170. Вариант внутренней упаковки ВУ-6 по ГОСТ 9.014.

1.7.3 Составные части сигнализаторов укладываются в ящики.

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.

1.7.5 Сигнализаторы экспортного исполнения перед упаковкой подвергаются консервации по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014 с применением чехлов из полиэтиленовой плёнки ГОСТ 10354 с силикагелем ГОСТ 3956.

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 датчиков и вторичных преобразователей должны быть завершены до подключения кабелей связи между датчиками 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 электропитание 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 Е (вместо приемника от 4 до 20 мА или Namur допускается использовать миллиамперметр, состояние выходных контактов реле контролировать мультиметром);

- установить напряжение электропитания равным $(24 \pm 2,4)$ В;
- установить движки переключателя S1 в положение OFF;
- значение выходного сигнала должно составить от 4,0 до 6,0 мА – для сигнализаторов исполнений А;
- заполнить рабочую зону датчика водой (погрузить датчик в воду или заполнить рабочий зазор полиэтиленовым пакетом с водой);
- значение выходного сигнала должно составить от 16 до 20 мА для датчиков с одной точкой контроля, от 10 до 14 мА для датчиков с двумя точками контроля, от 9 до 12 мА для датчиков с тремя точками контроля;
- заполнить третий рабочий зазор датчика водой, значение выходного сигнала должно составить от 16 до 20 мА;
- сигнализатор считать годным к эксплуатации, если выходные сигналы сигнализатора соответствовали описанным выше.
- для датчиков исполнения **Р** смотрим состояние выходных контактов реле.

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

2.2.2.3 Произвести проверку работоспособности вторичных преобразователей сигнализаторов в следующем порядке:

- снять крышку вторичного преобразователя, подключить кабель электропитания в соответствии со схемой приложения Е;
- подключить источник электропитания в соответствии с исполнением вторичного преобразователя;
- на лицевой панели вторичного преобразователя должен быть непрерывно включен индикатор «Сеть»;
- выключить вторичный преобразователь, подключить датчик к вторич-

ному преобразователю;

- включить электропитание, индикатор «Сеть» должен быть включен;
- индикаторы «Уровень» должны быть выключены;
- погрузить чувствительные элементы в контролируемую среду;
- заполнение чувствительного элемента контролируемой средой должно сопровождаться включением соответствующего диодного индикатора, значение на индикаторе должно соответствовать значению силы постоянного тока, приведенному к диапазону изменения выходного сигнала от 4 до 20 мА и выраженный в процентах диапазона контроля по формуле (1);

- при погружении датчика в контролируемую среду контролировать выходной аналоговый сигнал по показаниям миллиамперметра, подключенного к выходному аналоговому сигналу в соответствии со схемой приложения Е;

- вторичный преобразователь считать исправным, если при включении электропитания индикатор «Сеть» включен, при подключении датчиков состояние индикаторов «Уровень» определяется наличием или отсутствием жидкости в соответствующем сигнализаторе, при заполнении чувствительного элемента датчика жидкостью состояние соответствующего ему выходного дискретного сигнала 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 действующими Правилами устройства электроустановок (гл. 7.3 ПУЭ), ГОСТ 22782.5 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 Г);

- 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 Е;
- изолированные провода кабеля электропитания (выходного сигнала для сигнализаторов исполнений А или Natur) 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 Е;
- 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°C.

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!

Примечание - 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 Е) и уплотнить зажимными гайками;
- закрыть корпус крышкой.

2.2.7 Монтаж вторичных преобразователей исполнения DIN производят в соответствии со схемой электрической подключения (приложение Е), 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.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

2.4.1 Возможные неисправности датчика приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1 При включении электропитания отсутствует индикация работы сигнализатора	Отсутствует электропитание Не исправен блок электронный	Проверить наличие электропитания Заменить модуль электронный	
2 Выходной токовый сигнал не соответствует действительному значению уровня	Загрязнение ЧЭ датчика Сигнализатор не исправен	Устранить загрязнение Заменить датчик	
3 Индикатор «Сеть» выключен при включенном электропитании	Отсутствует электропитание Не исправен источник питания вторичного преобразователя	Проверить наличие электропитания Заменить вторичный преобразователь	Только для вторичного преобразователя
4 Индикатор (-ы) «Уровень» постоянно включены (выключены) при отключенных датчиках	Не исправен канал преобразования	Заменить вторичный преобразователь	Только для вторичного преобразователя
5 Индикаторы «Уровень» периодически включаются при подключенных датчиках	Обрыв кабеля связи Не исправен канал преобразования	Проверить целостность кабеля связи Заменить вторичный преобразователь	Только для вторичного преобразователя

2.5 Меры безопасности при эксплуатации

2.5.1 Источниками опасности при эксплуатации сигнализаторов являются 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 Материалы и покрытия, применяемые при изготовлении сигнализаторов, не могут быть источником пожара и не поддерживают горение.

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

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

2.5.8 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) необходимо вносить в соответствующие разделы паспорта.

2.5.9 Запрещается эксплуатация сигнализатора при:

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

3 Монтаж оборудования

3.1 Вариант установки сигнализатора выбирается с учётом его функционального назначения в системе, конструкции цистерны, танка, резервуара или трубопровода, а также модификации самого сигнализатора. На рисунке 20 представлены различные варианты установки. При установке в местах, где возможно механическое повреждение волноводов, рекомендуется защищать их решетками или колпаками, предусматривая зазор не менее 10 мм до акустического волновода. Сигнализаторы позволяют выполнять их верхнюю или боковую установку на резервуаре. При верхней установке и отсутствии внутреннего давления в резервуаре можно производить монтаж и демонтаж прибора без удаления жидкости, если удлинитель не зафиксирован внутри. При боковой установке длина сигнализатора может быть небольшой и не зависит от уровня сигнализации. На горизонтальном трубопроводе возможна верхняя и боковая установка сигнализатора, а также с наклоном под любым углом между этими двумя положениями. В тех случаях, когда поток жидкости в трубе имеет значительную скорость и низкое давление, для предотвращения влияния кавитации на работу сигнализатора рекомендуется располагать волновод вдоль потока с установкой на изгибе трубы.

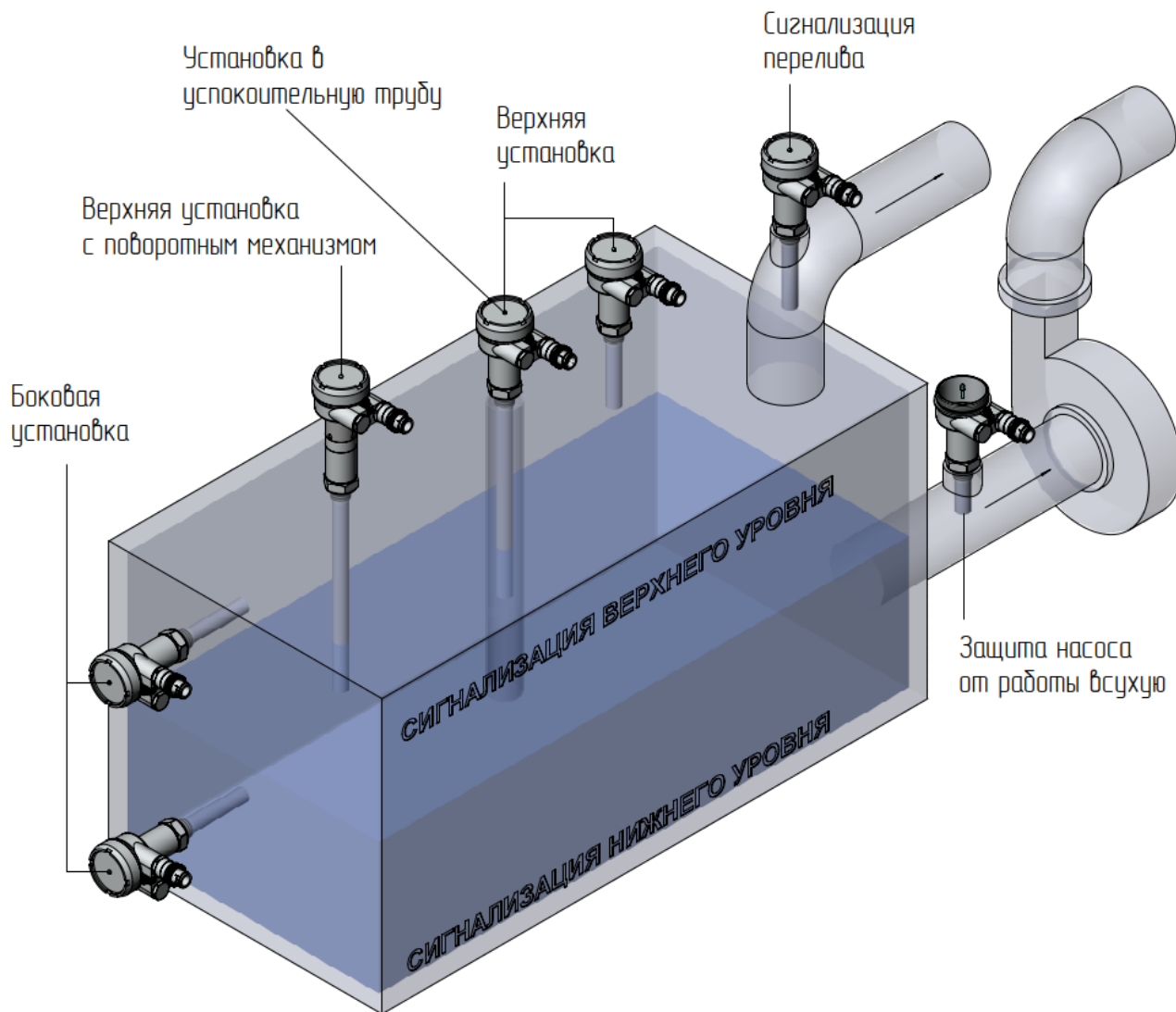


Рисунок 20 – Способы монтажа сигнализатора

3.2 При использовании сигнализаторов в системах сигнализации поступления воды в грузовые трюмы навалочных судов и в аналогичных системах рекомендуется защищать волноводы и корпуса приборов кожухами (сетками и т.п. устройствами) от механических повреждений.

3.3 При установке сигнализаторов в емкости (резервуары, цистерны, танки, баки), при наполнении которых происходит интенсивный захват струёй жидкости воздушных пузырьков, возможно ложное срабатывание сигнализаторов. Для предотвращения ложных срабатываний следует располагать сигнализаторы на удалении от зон с интенсивным вспениванием в объёме жидкости и предотвращать попадание пузырьков путем расположения отверстий наполнительных трубопроводов у дна емкости.

3.4 При установке сигнализаторов в емкости, содержащие жидкости, склонные к интенсивному выделению и осаждению пузырьков газа (например,

техническая вода при температуре, близкой к температуре кипения), следует учитывать возможность осаждения пузырьков на поверхности чувствительной зоны акустического волновода, что может привести к появлению сигнала “сухо”. В необходимых случаях рекомендуется принимать меры, обеспечивающие ускоренное удаление пузырьков с поверхности чувствительной зоны, располагая акустический волновод сигнализатора в местах с циркуляцией жидкости.

3.5 Для обеспечения возможности восстановления работоспособности сигнализатора в случае налипания загрязнений на поверхность чувствительного элемента (например, при установке в фановых цистернах) должна быть предусмотрена его очистка или промывка.

3.6 Для сигнализатора с фланцевым присоединением герметизирующую прокладку, необходимое количество крепежных болтов, гаек, шайб, их тип и размер указывает проектант объекта (системы), в составе которой применяется сигнализатор.

3.7 Сигнализаторы с резьбовым присоединением с цилиндрической резьбой и канавкой под уплотнительное кольцо комплектуются уплотнительным кольцом из соответствующего типа резины в зависимости от исполнения сигнализатора по температурному диапазону. Поверхность, соприкасающаяся с кольцом, должна быть выполнена перпендикулярно оси резьбы и с шероховатостью не хуже Ra 2,5. Работоспособность уплотнения ограничена диапазоном температур от минус 55 °С до плюс 325 °С. При более низких или более высоких температурах следует использовать сигнализаторы с плоской торцевой поверхностью под прокладку. Необходимый вариант уплотнения (с герметизирующей прокладкой или кольцом, с уплотнением резьбового соединения лентой из фторопластового уплотнительного материала или герметизирующим составом и т.д.) определяет проектант объекта (системы), в составе которой применяется сигнализатор.

Завинчивание и затяжку следует выполнять только за шестигранник или лыски, выполненные на детали с присоединительной резьбой.

При завинчивании и затяжке сигнализаторов с заделанным кабелем следует исключить скручивание кабеля.

3.8 Для установки сигнализаторов можно применять приварыши и ответные фланцы.

3.9 При использовании сигнализаторов для контроля сред с повышенной температурой следует принимать меры по предотвращению их перегрева, в не-

обходимых случаях располагать их в местах с достаточной циркуляцией воздуха, устанавливая проставки-охладители. Аналогичные меры следует принимать при использовании сигнализаторов для контроля сред с пониженной температурой для предотвращения охлаждения корпусов

3.10 При питании сигнализаторов напрямую от источника питания необходимо убедиться, что при работе системы на контактах не возникнет скачков напряжения, вызванных срабатыванием мощных электромеханических устройств, подключенных к этому же источнику питания. Если в момент скачка напряжение значительно выходит из диапазона допустимых напряжений в цепи питания сигнализатора, последний может давать ложные срабатывания. Для недопущения такой ситуации мощные устройства следует подключать к отдельным от сигнализаторов источникам питания.

3.11 Общая информация по монтажу

ВНИМАНИЕ! Перед началом монтажа необходимо проверить комплектность содержимого упаковки по паспорту. Необходимо сверить данные на идентификационной табличке прибора с данными заказа.

3.12 Требования к месту установки

Для правильного монтажа прибора перед началом работ необходимо обеспечить достаточное пространство вокруг прибора для удобства и безопасности ведения монтажных работ.

3.13 Электрическое подключение

Перед подключением сигнализатора необходимо убедиться в отсутствии напряжения в линии.

К внешним устройствам сигнализатора присоединяется кабелем через кабельный ввод с сальниковым уплотнением. При монтаже следует обратить внимание на то, что, наружный диаметр кабеля должен соответствовать применяемому кабельному вводу.

Для подключения сигнализатора необходимо открутить крышку корпуса сигнализатора, повернув ее против часовой стрелки.

Ослабить гайку кабельного ввода и пропустить кабель через кабельный ввод в корпус сигнализатора. Выпустить кабель на достаточную длину внутрь корпуса для его зачистки и подключения.

Снять изоляцию с кабеля и зачистить провода на длину необходимую для подключения.

Зачищенные концы проводов кабеля подключить к сигнализатору через клеммную колодку согласно маркировке на плате сигнализатора. Могут использоваться как многожильные, так и одножильные провода с сечением 0,5... 2 мм².

Проверить надежность крепления проводов слегка потянув за них.

Выполнить ниспадающую каплеуловительную петлю из кабеля перед вводом в прибор (рисунок 21), для исключения возможности протечки воды. Нижняя часть петли должна быть ниже кабельного ввода корпуса. (Данная рекомендация применима прежде всего при монтаже на открытом воздухе, в помещениях с повышенной влажностью, а также на емкостях с охлаждением или подогревом

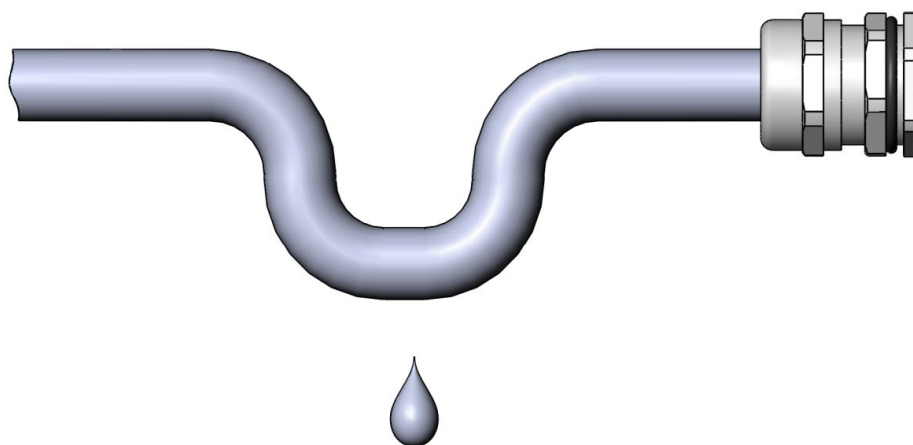


Рисунок 21 – Присоединение кабеля к прибору

Сальниковое уплотнение затянуть нажимной гайкой, обеспечив герметичность ввода кабеля в корпус. Должно применяться кольцо уплотнительное, входящее в комплект кабельного ввода. Кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в узле уплотнения. Нажимную гайку после монтажа стопорить грунтовкой. При использовании кабеля в металлорукаве закрепить рукав с помощью фиксатора кабельного ввода.

Закрыть неиспользуемые кабельные вводы заглушками.

Уложить провода внутри корпуса, исключая их повреждение при закручивании крышки. Накрутить крышку на корпус сигнализатора.

3.14 Демонтаж

Демонтаж проводить только после разгерметизации системы и отключения от источника энергии.

Произвести действия, указанные в п. 2.3.1 «Монтаж на объекте» и 2.3.2 «Электрическое подключение» в обратном порядке.

3.15 Возврат

Перед отправкой изготовителю вымойте и очистите сигнализатор от грязи и остатков контролируемого материала. Вещества, контактировавшие с погружной частью прибора, не должны являться угрозой для здоровья обслуживающего персонала.

Упаковка сигнализатора при пересылке должна гарантировать его сохранность.

4 Электрическое подключение

4.1 Схема электрическая соединения

В зависимости от исполнения сигнализатора подключить кабель в соответствии с рисунками 22-32.

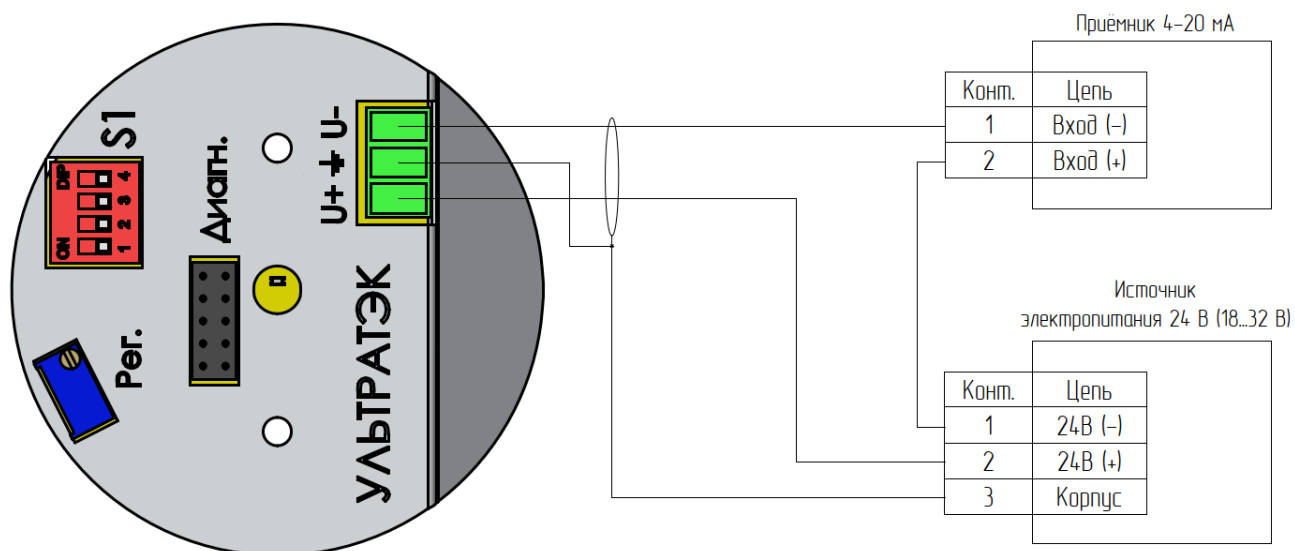


Рисунок 22 – Подключение сигнализатора исполнения **A** (A1, A2, A3, A4)

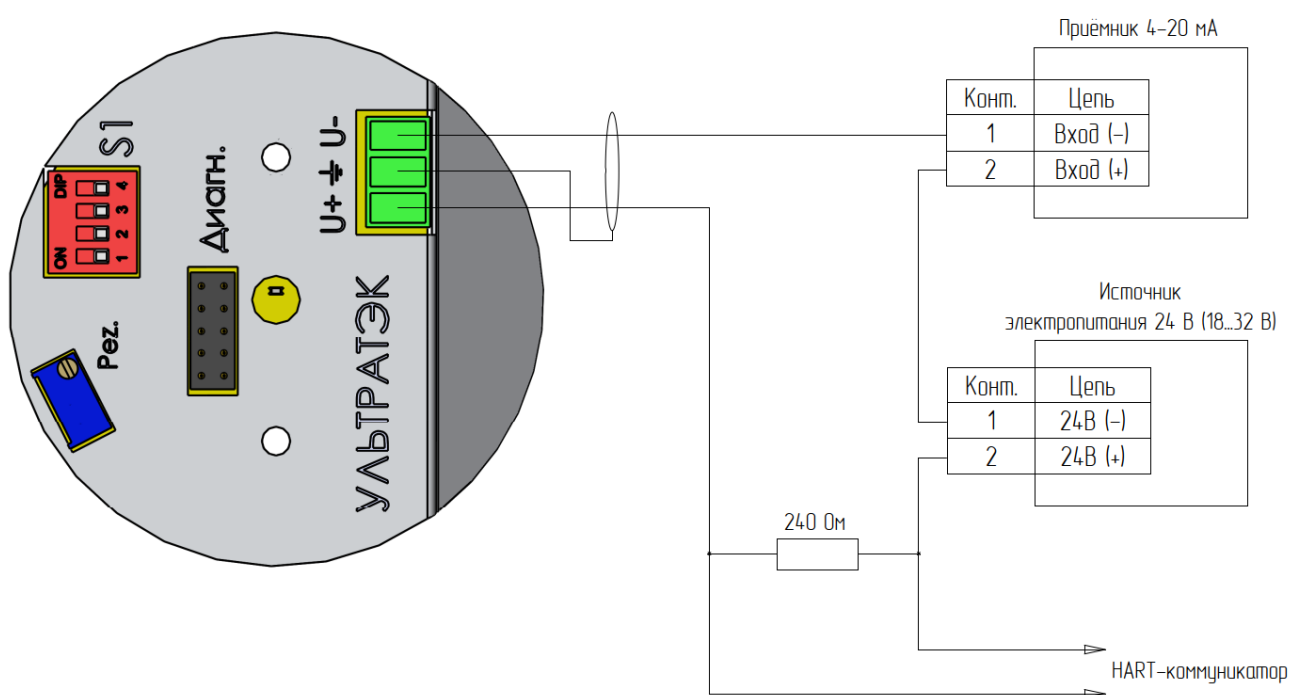


Рисунок 23 – Подключение сигнализатора исполнения **AC**

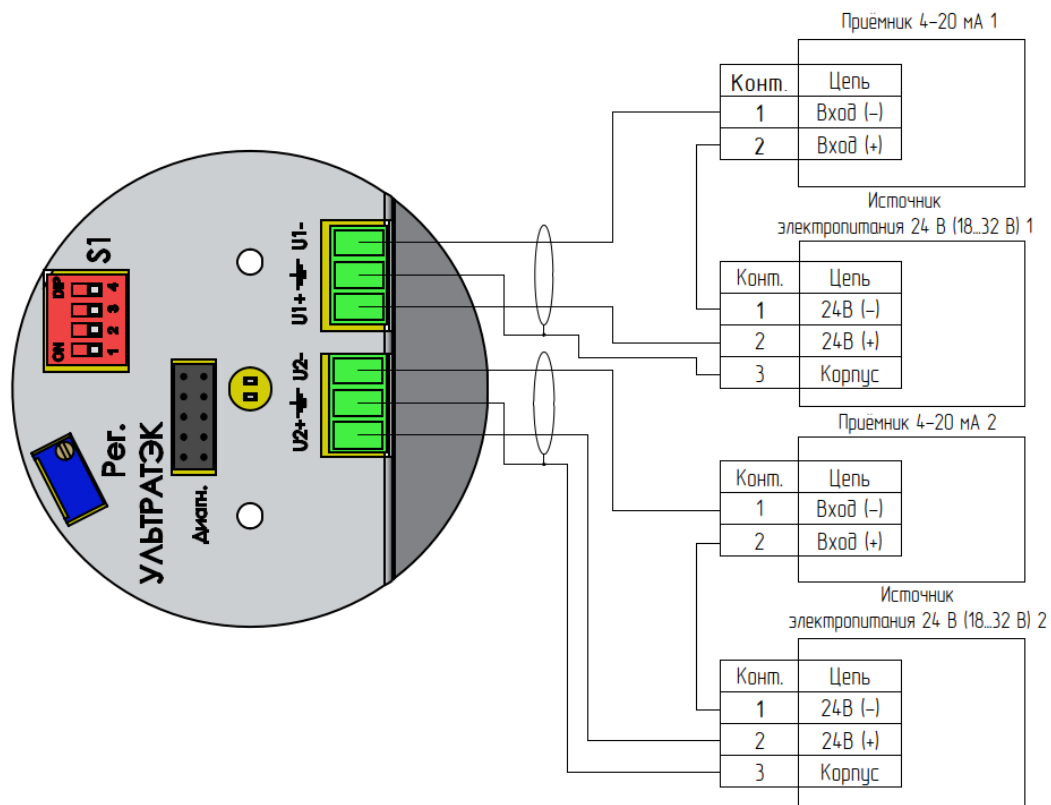


Рисунок 24 – Подключение сигнализатора исполнения **2А**

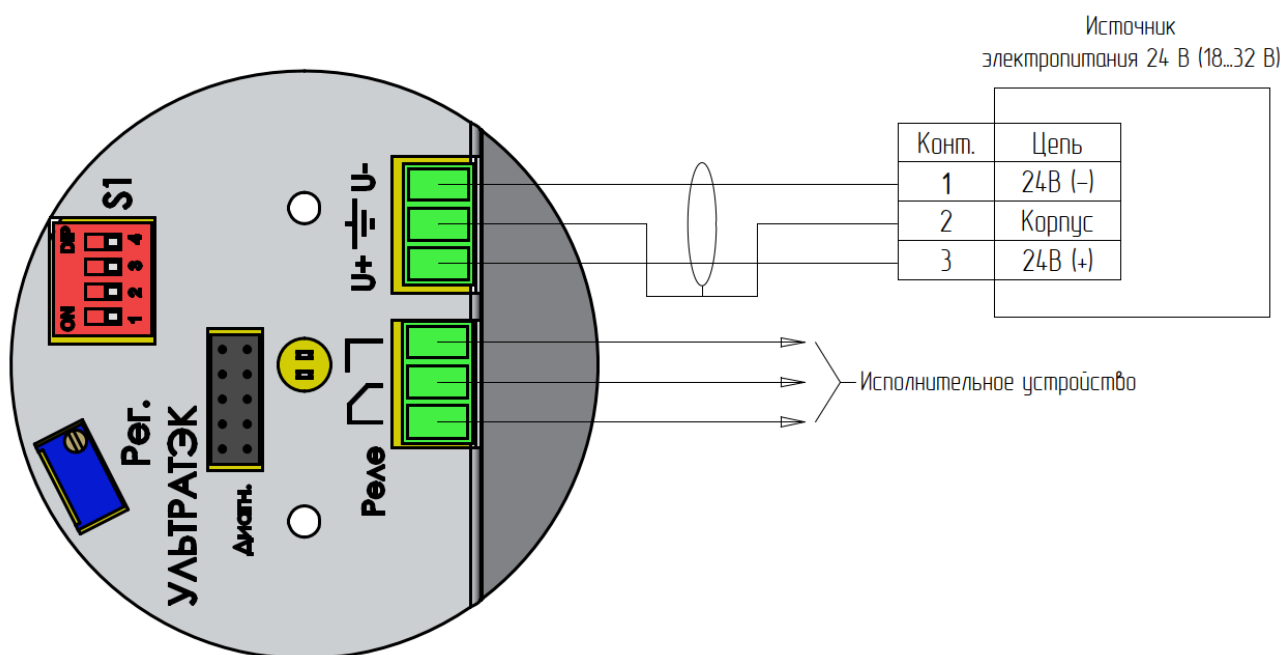


Рисунок 25 – Подключение сигнализатора исполнения **P1**

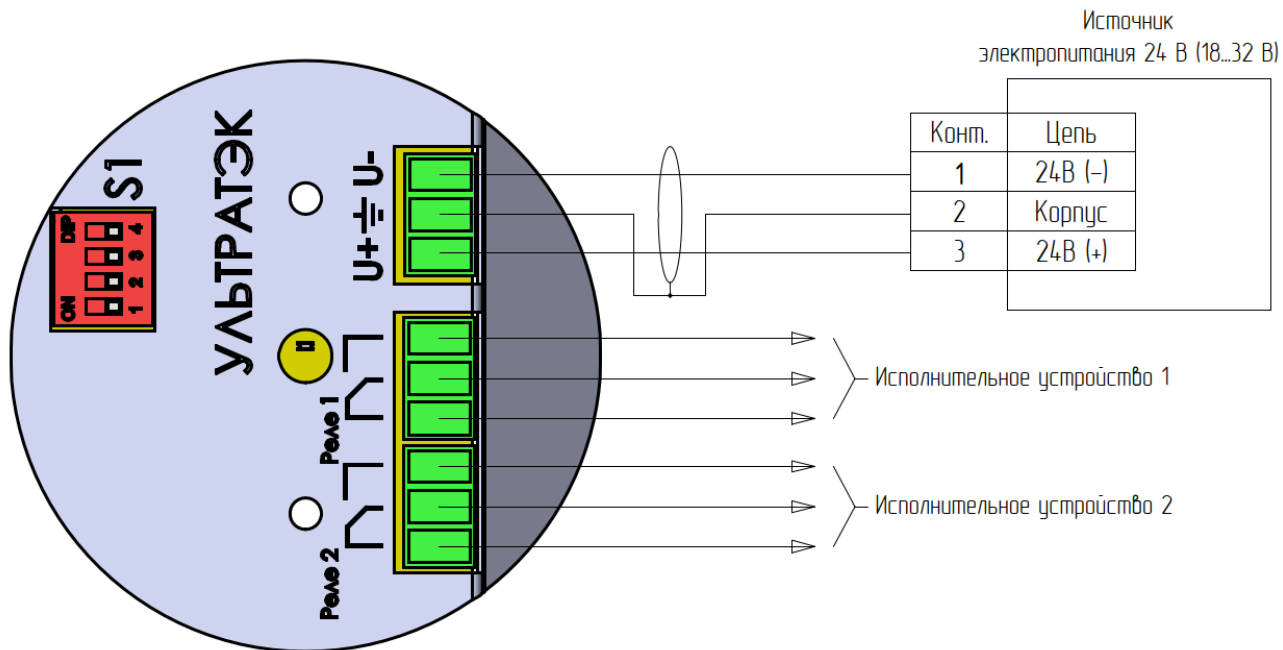


Рисунок 26 – Подключение сигнализатора исполнения **Р2 (РД)**

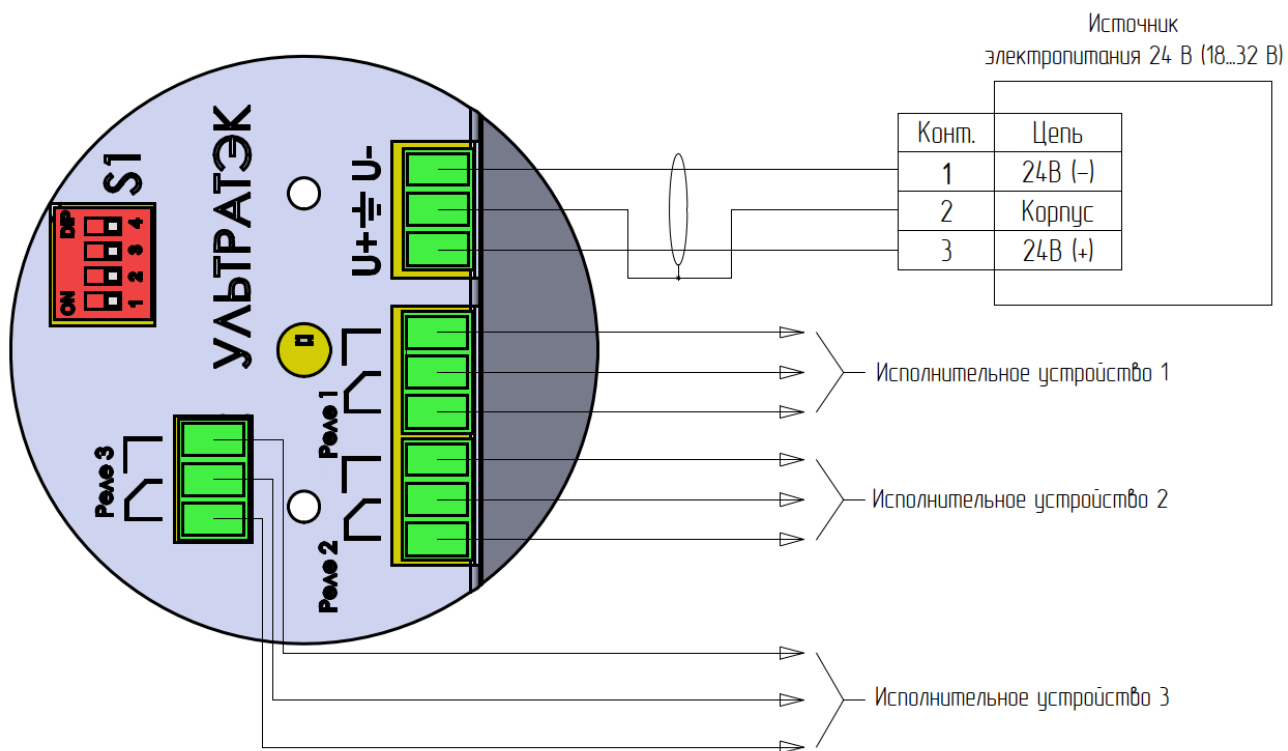


Рисунок 27 – Подключение сигнализатора исполнения **Р3**

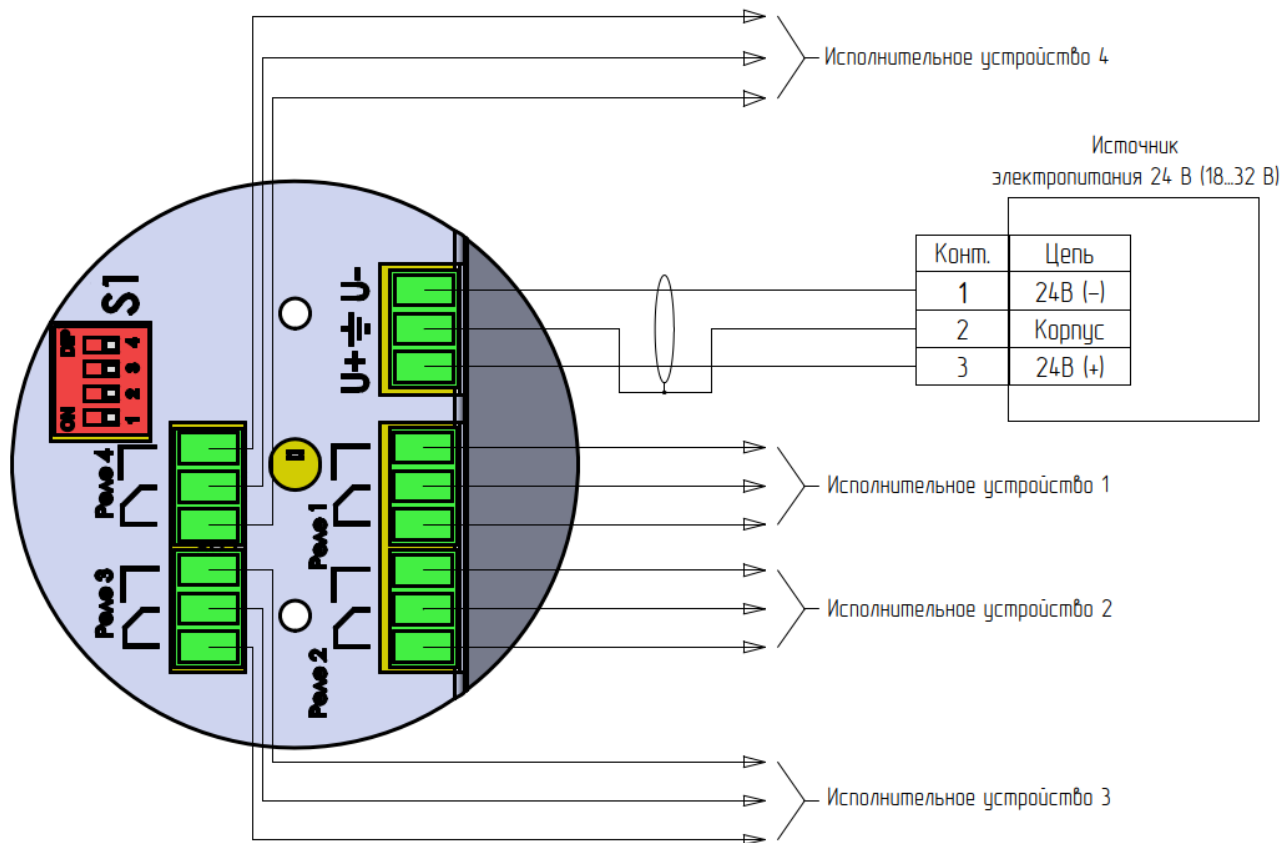


Рисунок 28 – Подключение сигнализатора исполнения **P4**

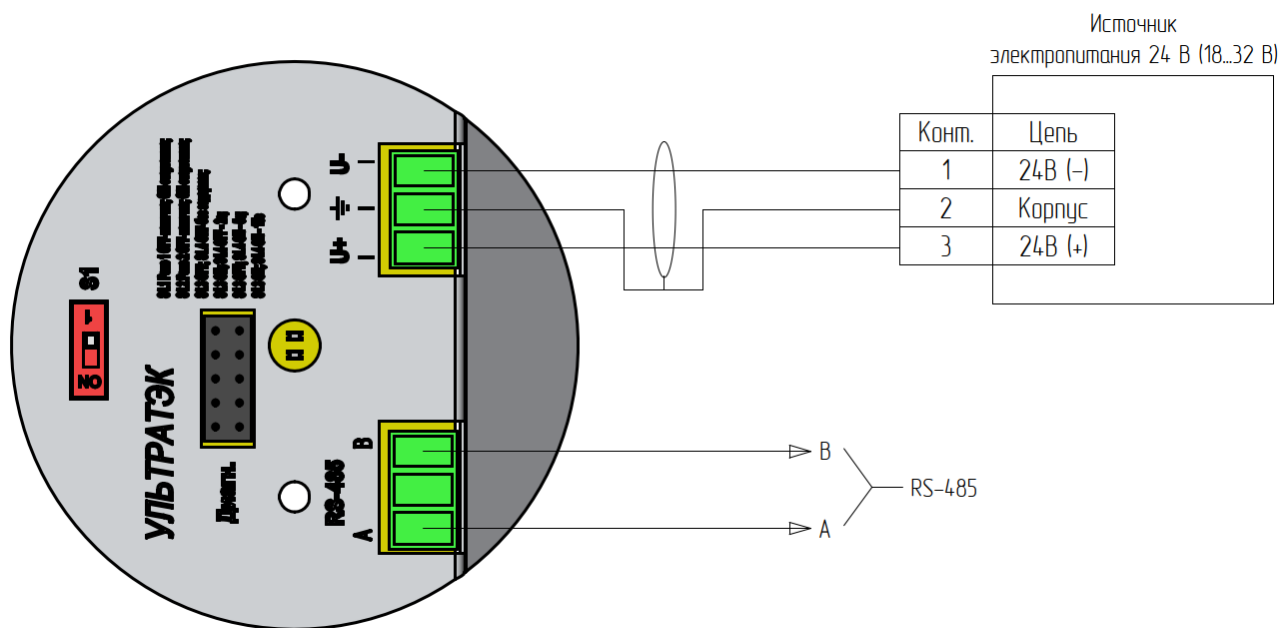


Рисунок 29 – Подключение кабеля к сигнализатору исполнения **ЦС**

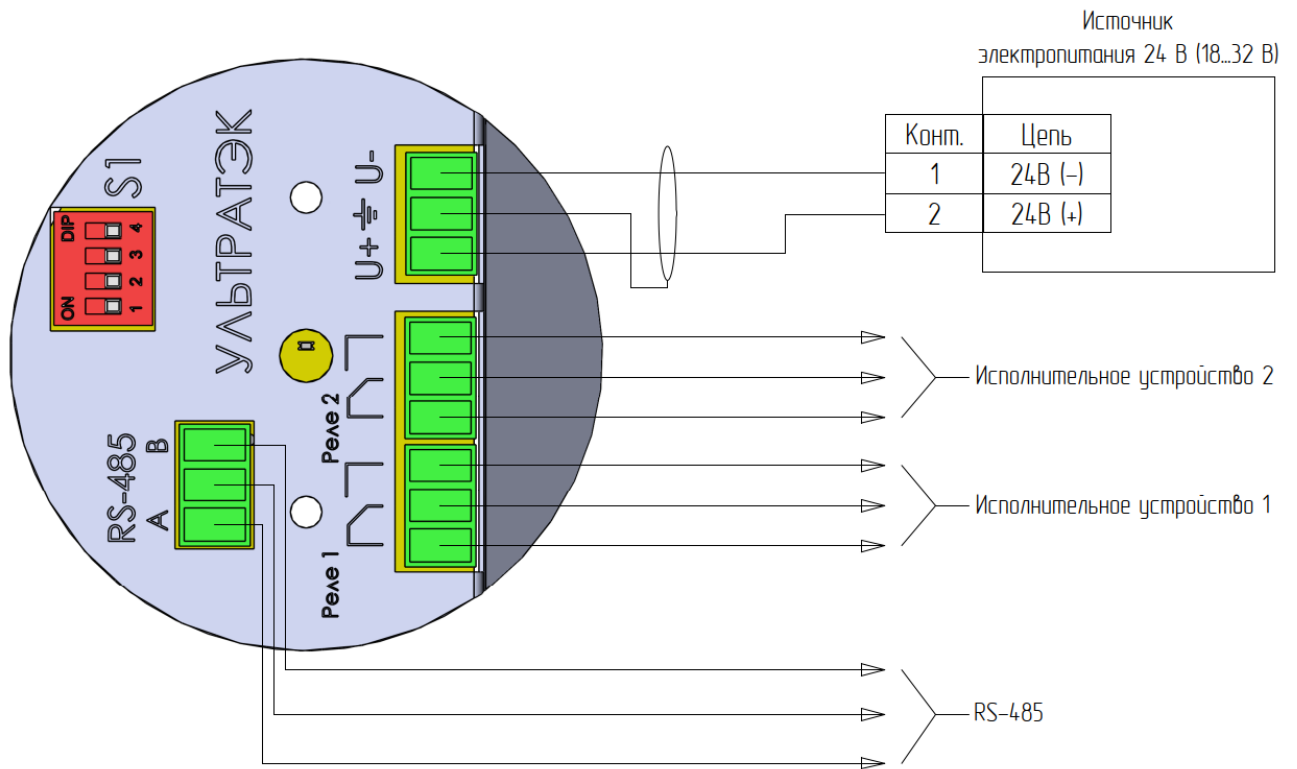


Рисунок 30 – Подключение кабеля к сигнализатору исполнения **ЦС+P2**

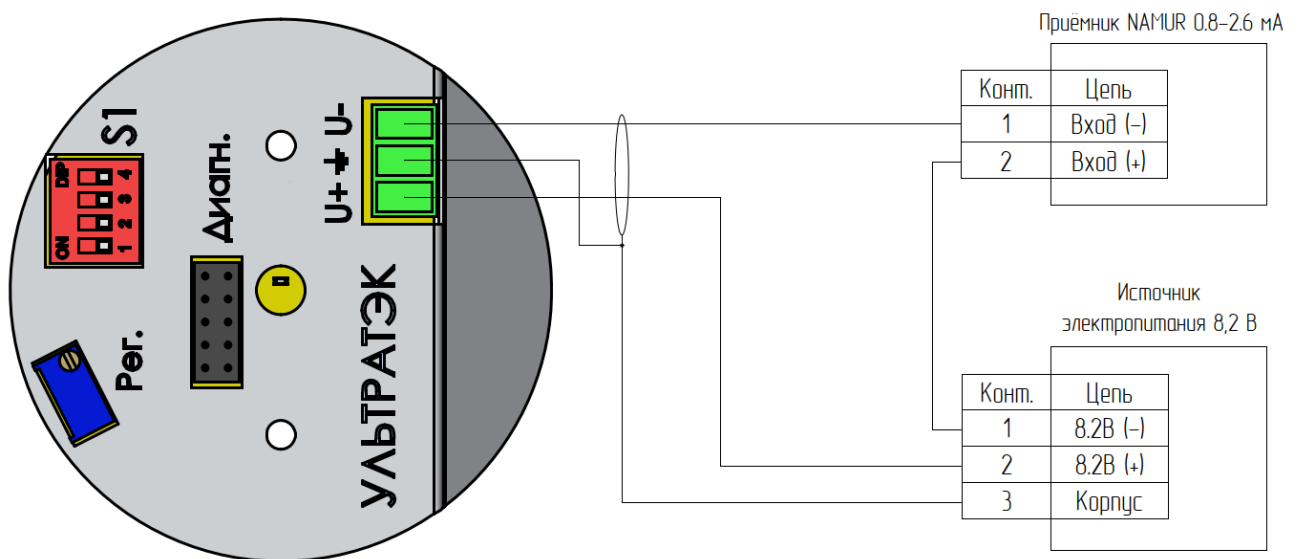


Рисунок 31 – Подключение кабеля к сигнализатору исполнения **Namur**

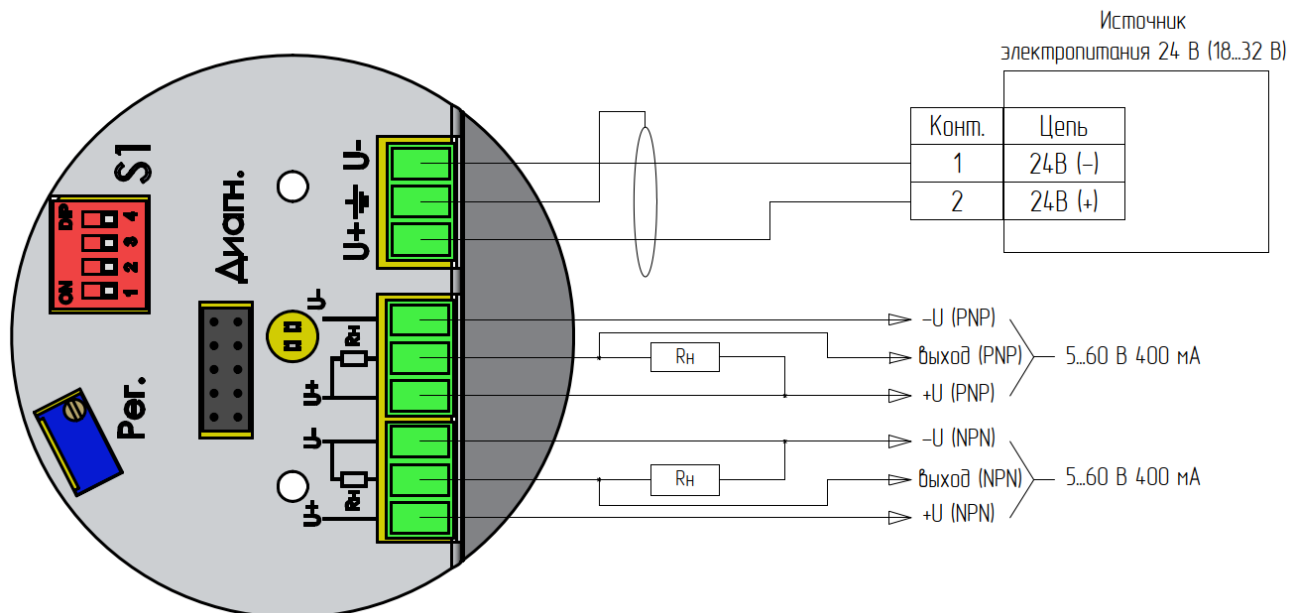


Рисунок 32 – Подключение кабеля к сигнализатору исполнения **ТР** (NPN/PNP транзисторы)

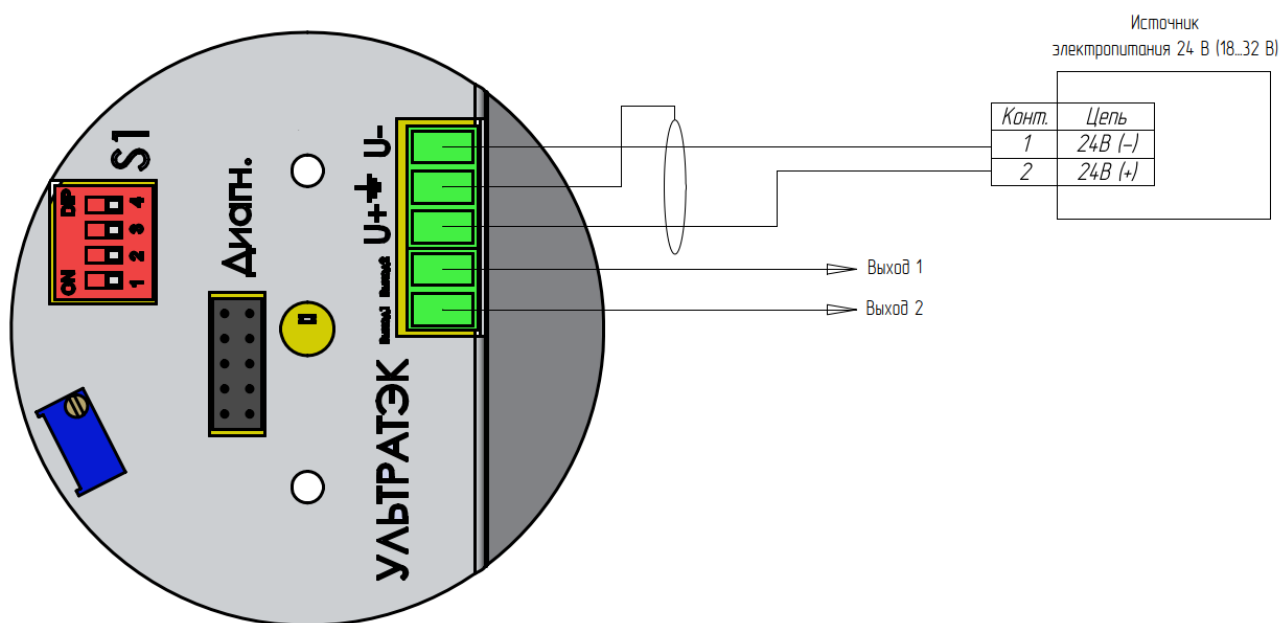


Рисунок 33 – Подключение кабеля к сигнализатору с двумя точками контроля, с релейным выходом 4-ех проводная схема

5 Техническое обслуживание изделия

5.1 Общие указания

5.2 Сигнализаторы обеспечивают возможность непрерывной работы периодами по 8000 ч (26000 ч) без непосредственного обслуживания и контроля. В промежутках между указанными периодами проводятся регламентные работы в объеме, указанном в настоящем руководстве.

5.3 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.

5.4 Меры безопасности

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

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

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

5.5. Порядок технического обслуживания изделия

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

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

5.5.3 Виды регламентных работ приведены в таблице 5.

Таблица 5

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 ча-	0,1 чел./ч

5.5.4 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- отсутствие механических повреждений;
- целостность кабелей связи (отсутствие видимых резких загибов, замытий и так далее, которые могут привести к нарушению целостности электрических цепей и их изоляции);
- четкость надписей, соответствие их требованиям соответствующего раздела руководства по эксплуатации;
- сохранность пломб.

5.5.5. Удаление внешних загрязнений, при необходимости, проводится с помощью ветоши, щетки или кисти специальными моющими растворами (вода с добавлением поверхностно-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.

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

5.5.7 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.

5.5.8 Измеренное значение электрического 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).

5.5.9 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.

6 Консервация (расконсервация, переконсервация)

6.1 Сигнализаторы подлежат поставке потребителю без проведения консервации. Консервация составных частей сигнализаторов проводится только при поставке сигнализаторов с приемкой РМРС, на экспорт и по специальному требованию потребителя в соответствии с условиями договора поставки.

6.2 Консервация составных частей сигнализатора проводится с помощью статического осушения воздуха с применением чехлов из полимерных пленок с размещением в них силикагеля по ГОСТ 3956. Вариант защиты ВЗ-10 в соответствии с ГОСТ 9.014.

6.3 Методы и средства консервации и упаковки обеспечивают сохранность составных частей сигнализаторов (кроме одиночного комплекта ЗИП) в течение 5 лет без переконсервации. По истечении 5 лет составные части сигнализаторов, законсервированные по варианту защиты ВЗ-10, подлежат переконсервации.

6.4 Переконсервация составных частей сигнализаторов, законсервированных по варианту ВЗ-10, заключается в частичном вскрытии внутренней упаковки и замене осушителя с последующей герметизацией внутренней упаковки.

6.5 Расконсервация составных частей сигнализаторов, законсервированных по варианту защиты ВЗ-10, заключается в разгерметизации тары, удалении изоляционных тканей, снятии полимерного чехла и удалении мешочков с силикагелем.

7 Хранение

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

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

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

7.4 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с момента установки сигнализаторов на действующем объекте в пределах гарантийного срока хранения или по условиям договора, 12 месяцев – для экспортных исполнений сигнализаторов. Может быть продлен на согласованный с Заказчиком срок, в этом случае гарантийный срок указывается в паспорте сигнализатора.

7.5 Гарантийный срок эксплуатации сигнализаторов, предназначенных для эксплуатации на ОИАЭ, 36 месяцев с момента установки сигнализаторов на действующем объекте в пределах гарантийного срока хранения.

7.6 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель производит безвозмездную замену отказавших сигнализаторов.

7.7 Гарантийный срок хранения сигнализаторов 36 месяцев с даты изготовления, или иной, в соответствии с договором поставки.

8 Транспортирование

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

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

9 Утилизация

9.1 Материалы и комплектующие сигнализатора, используемые при изготовлении сигнализатора, до ввода в штатную эксплуатацию не оказывают химического, термического, электромагнитного и биологического воздействия на окружающую среду и не требуют применения средств защиты окружающей среды от указанных воздействий.

9.2 Мероприятия по утилизации сигнализатора после окончания их эксплуатации определяются потребителем.

Приложение А

(справочное)

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

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка
ГОСТ 9.014-78
ГОСТ 9.048-89
ГОСТ 12.1.004-91
ГОСТ 12.2.007.0-75
ГОСТ 3956-76
ГОСТ 10354-82
ГОСТ 12971-67
ГОСТ 14192-96
ГОСТ 14254-2015
ГОСТ 15150-69
ГОСТ 18620-86
ГОСТ 21130-75
ГОСТ 22782.5-78
ГОСТ 23170-78
ГОСТ 28725-90
ГОСТ 29075-91
ГОСТ 30546.1-98
ГОСТ 31610.0-2014
ГОСТ 31610.11-2014
ГОСТ 32137-2013
ГОСТ IEC 60079-1-2013
ГОСТ В 25803-91
ГОСТ Р 50.06.01-2017
ГОСТ Р 50648-94

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка
ГОСТ Р 52931-2008
ГОСТ РВ 20.39.305-98
Нормы 11А-84
НП-001-15
НП-016-05
НП-022-17
НП-029-17
НП-031-01
НП-054-04
НП-105-18
НП-109-20
ОСТ 5Р.0170-81
Правила классификации и постройки атомных судов и судов атомно-технологического обслуживания Российского морского регистра судоходства
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 устройства электроустановок (ПУЭ)
СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009)
СП 2.6.1.2040-05 (СП РВ АС-2005)
СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010)
СТО 1.1.1.07.001.0675-2017
СТО 1.1.1.01.001.0891-2013
ТР ТС 012/2011
<i>Примечание – Указанные выше стандарты были действующими на момент принятия настоящего документа. В дальнейшем при пользовании документом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на текущий момент по соответствующим указателям. Если ссылочный стандарт заменен или изменен, то при применении настоящего документа следует пользоваться замененным (измененным) стандартом.</i>

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 присоединения¹

- 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 взрывозащиты²

- И – искробезопасная цепь (0Ex ia ПС Т6 Ga)
- ВО – взрывонепроницаемая оболочка (1Ex db ПС Т6 Gb X)

5 Конструкция погружаемой части

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

6 Уровни срабатывания, мм³

7 Максимальное рабочее давление контролируемой среды

Выбирается из ряда 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 25,0; 40,0 МПа

8 Температура контролируемой среды

- Н100 – от минус 55 °С до плюс 100 °С (без радиатора)
- В160 – от минус 55 °С до плюс 160 °С (с радиатором)
- В250 – от минус 55 °С до плюс 250 °С (с радиатором)
- В450 – от минус 196°С до плюс 450 °С (с радиатором)
- Х – специальное исполнение (оговаривается в свободной форме)

9 Материал чувствительного элемента

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

10 Выходной сигнал

- А1 – аналоговый в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА (7/14 мА)
- А2 – аналоговый в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА (8/16 мА)
- А3 – аналоговый в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА (4/20 мА)
- А4 (X1/.../X23) – аналоговый в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА (до 23 точек контроля)
- Namur – аналоговый выход по стандарту Namur
- Р1 – реле с одной группой переключающих контактов
- Р2 – два реле (для датчиков с двумя точками контроля)
- Р3 – три реле (для датчиков с тремя точками контроля)
- Р4 – четыре реле (для датчиков с четырьмя точками контроля)
- РД – 2 реле, срабатывают синхронно (DPDT)
- ТР – транзисторный (PNP/NPN транзисторы)
- ЦС – стандарт RS-485, протокол Modbus RTU

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, 4Н (для исполнения А)

- Х – изделие с приемкой ОТК (не указывается)

Примечание - 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...».

¹ Особенности способа присоединения оговариваются при заказе в свободной форме;

² При заказе датчика невзрывозащищенного исполнения поле при заказе пропускают;

³ В поле указывают уровни срабатывания датчиков в соответствии с требованиями габаритных чертежей, приведенных в приложении В, уровни срабатывания датчиков с несколькими точками контроля указывают последовательно от верхней точки контроля к нижней, разделяя уровни знаком «/».

Заказная формулировка вторичного преобразователя

Преобразователь вторичный ВП - $\frac{1}{1} \frac{1}{2} \frac{1}{3} - \frac{И}{4} - \frac{А}{5} - \frac{Р}{6} - \frac{НА}{7} - \frac{А}{8} - \frac{3}{9}$

1 Количество подключаемых сигнализаторов (от 1 до 8)

2 Общее количество точек контроля

3 Параметры электропитания

- 1 – напряжение переменного тока 220 В 50, 60 или 400 Гц
- 2 – напряжение постоянного тока 24 В

4 Наличие взрывозащиты

И - взрывозащищенное исполнение
для невзрывозащищенного исполнения поле не заполняют

5 Вид входного сигнала

А – сила постоянного тока от 4 до 20 мА (линия для подключения двухпроводная)

Н – напряжение постоянного тока от 0 до 24 В (линия для подключения трехпроводная)

Намиг – сила постоянного тока от 0,5 до 6 мА при напряжении 8,2 В

Х – специального исполнения
(оговаривается вне заказной формулировки)

6 Вид выходного сигнала⁵

Р – релейный (сухой контакт)

Ц – цифровой по RS-485

Х – специальный (оговаривается вне заказной формулировки)

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.

7 Конструктивное исполнение корпуса⁴:

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)

⁴ Возможно изготовление вторичных преобразователей с конструкцией корпуса, отличной от указанной в настоящих технических условиях.

⁵ Возможно изготовление вторичных преобразователей с иными выходными сигналами по требованию заказчика.

Приложение В

(обязательное)

Альтернативная заказная формулировка сигнализатора

Сигнализатор уровня ультразвуковой УЛЬТРАТЭК -

С - М - Ж - 2(0,3/0,7) - НМ / М27х1,5 - 10 - Н100 - 321 - В - Р2 - 1 - ВКН - 0 - 450 - П/У

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 17

1	Назначение		Для резьбовых соединений (пример – 27х1,5; 1”): XX размер и шаг резьбы Для приварных соединений (пример – 50; 2”): XX наружный диаметр в мм или дюймах
С	стержневой		
П	просветной		
В	вилочный		
2	Исполнение	7	Максимальное рабочее давление
М	моноблочное исполнение	06	6 кгс/см ²
Р	исполнение с вторичным преобразователем (приложить код заказа на преобразователь ВП)	10	10 кгс/см ²
		16	16 кгс/см ²
		25	25 кгс/см ²
3	Тип сенсора	40	40 кгс/см ²
Ж	жесткий (от 60 до 8000 мм)	63	63 кгс/см ²
Г	гибкий (от 1500 до 35 000 мм)	100	100 кгс/см ²
Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)	160	160 кгс/см ²
		250	250 кгс/см ²
4	Расстояние до точек контроля	400	400 кгс/см ² (только для стержневого исполнения)
Х	вместо Х указать количество точек кон- (X1/.../Х23) троля (максимально 23 точки, больше по согласованию) X1/.../Х23 – расстояние в миллиметрах до каждой точки контроля	Д(Х)	спец. исполнение по согласованию (указать значение в кгс/см ² вместо Х)
5	Тип подключения к процессу	8	Температура контролируемой среды
НМ	резьбовое, наружная метрическая резьба	Н100	от -60 до +100°С
НТ	резьбовое, наружная трубная резьба G	В160	от -60 до +160°С
НК	резьбовое, наружная коническая резьба NPT	В250	от -100 до +250°С
ГМ	накидная гайка, метрическая резьба	В450	от -200 до +450°С
ГТ	накидная гайка, трубная резьба G	Т(Х)	спец. исполнение по согласованию (вместо Х указать диапазон температур в °С)
ФС	фланцевое по ГОСТ 12815-80	9	Материал деталей, контактирующих со средой
ФТ	фланцевое по ГОСТ 33259-2015	321	12Х18Н10Т
ФЕ	фланцевое по EN1092-1	316L	316L
ФД	фланцевое по DIN2526	276	ХН65МВУ, Хастеллой С-276
ФА	фланцевое по ANSI/ASME B16.5	943	06ХН28МДТ
СС	свободный фланец по ГОСТ 12815-80	ВТ1	сплавы ВТ1-0
СТ	свободный фланец по ГОСТ 33259-2015	Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)
СЕ	свободный фланец по EN1092-1	10	Наличие и вид взрывозащиты
СД	свободный фланец по DIN2526	О	невзрывозащищенное исполнение
СА	свободный фланец по ANSI/ASME B16.5	И	искробезопасная цепь 0Ex ia IIC T6 Ga
СВ	патрубок под приварку	В	взрывонепроницаемая оболочка 1Ex db IIC T6 Gb
Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)		
6	Параметры подключения к процессу		
	Для фланцевых соединений (пример – 50/16/В):		
XX /	номинальный диаметр		
XX /	номинальное давление		
XX	исполнение уплотнительной поверхности		

11 Вид выходного сигнала

PX	релейный независимый переключающий контакт, SPDT (вместо X необходимо указать кол-во выходных сигналов – 1 или 2)
PP	два релейных независимых переключающих контакта, SPDT+сигнализация исправности*
PD	два релейных соависимых переключающих контакта, DPDT (только для сигнализаторов с 1й точкой контроля)
TP	транзистор PNP/NPN 9,6...35В пост. тока
TP3	транзистор PNP/NPN, 3-х проводная схема подключения
TP5	транзистор PNP/NPN, 5-ти проводная схема подключения
NAMUR	NAMUR по IEC 60947-5-6-2000
A1	дискретный 7/14 мА, 2х-проводный*
A2	дискретный 8/16мА, 2х-проводный*
A3	дискретный 4/20 мА, 2х-проводный*
A4 (X1/.../X8)	дискретный 2-х проводный (указать значения в диапазоне 4-20 мА (до 8 точек контроля))
ЦС	стандарт RS-485, протокол Modbus RTU
X	спец. исполнение (указать вне кода заказа)

12 Количество кабельных вводов

1	1 ввод
2	2 ввода

13 Тип кабельных вводов**

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
ВКБДМ	M20x1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 9,5 ... 15,9 мм и диаметром без брони 6,1 ... 11,7мм
ВКБДБ	M20x1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 12,5 ... 20,9 мм и диаметром без брони 6,5 ... 13,9 мм
ЗГ	отверстие под кабельный ввод заглушено
X	спец. исполнение (указать вне кода заказа)

14 Вид приемки

O	с приемкой ОТК
M	с приемкой РМРС
P	с приемкой РРР
A	для ОАЭ

15 Класс безопасности по НП-001-15, НП-022-17, НП-016-05, НД2-020101-112

XX	указать необходимый класс из перечня 4, 4Н, 3, 3Н, 3НУ, 2Н, 2НУ (указывается при необходимости)
----	---

16 Плотность измеряемой среды

X	вместо X указать плотность среды в кг/м ³ . (Параметр обязательно указывается только для сигнализаторов стержневого и вилочного исполнения для жидких сред с плотностью менее 600 кг/м ³ .)
---	---

17 Дополнительные опции

230	напряжение питания 230В
H	корпус электронного блока из нержавеющей стали
P	поворотный корпус
Y	защита от импульсных перенапряжений (УЗИП)
G	газонепроницаемое уплотнение между сенсором и корпусом датчика
X	другой (указать вне кода заказа)

* Только для сигнализаторов с 1й точкой контроля
 **Если необходимы разные типы кабельных вводов, то следует указать коды через «/». Например, ВКН/ВКМ15.

Альтернативная заказная формулировка вторичного преобразователя

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

1 2 3 4 5 6 7 8

1 **Материал корпуса**

А литой алюминий (стандарт)
 П пластиковый корпус, крепление на DIN-рейку
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

2 **Количество датчиков и точек контроля на каждый датчик***

X(X1/.../X8) указать количество подключаемых датчиков.

3 **Параметры электропитания**

230 230 В, 50 Гц, 60 Гц
 24 24 В

4 **Наличие и вид взрывозащиты**

О невзрывозащищенное исполнение
 И искробезопасная цепь [Ex ia Ga] IIC

5 **Вид выходного сигнала****

PX релейный независимый переключающий контакт, SPDT (вместо X указать число выходных сигналов из диапазона от 1 до 8)
 ЦС стандарт RS-485, протокол Modbus RTU
 А токовый выходной сигнал 4-20мА
 АЦ токовый выходной сигнал 4-20мА+HART
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

6 **Тип кабельных вводов для подключения сигнализаторов*****

ВКН М20х1,5 для небронированного кабеля 6,5 ...11,7мм
 ВКМ15 М20х1,5 для небронированного кабеля 6,5 ...11,7мм в металлорукаве Ду15
 ВКМ20 М20х1,5 для небронированного кабеля 6,5 ... 11,7мм
 ВКБО М20х1,5 с одинарным уплотнением бронированного кабеля 6,5...13,9мм

ВКБДМ М20х1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 9,5 ... 15,9 мм и диаметром без брони 6,1 ... 11,7мм

ВКБДБ М20х1,5 с двойным уплотнением для бронированного кабеля 12,5 ... 20,9 мм и диаметром без брони 6,5 ... 13,9 мм

ЗГ отверстие под кабельный ввод заглушено
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

7 **Тип кабельных вводов для сигнального и питающего кабелей*****

заполняется аналогично с п. 6

8 **Вид приемки**

О с приемкой ОТК
 М с приемкой РМРС
 Р с приемкой РРР
 А для ОАЭ

9 **Класс безопасности по НП-001-15, НП-022-17, НП-016-05, НД2-020101-112**

XX указать необходимый класс из перечня 4, 4Н, 3, 3Н, 3НУ, 2Н, 2НУ (указывается при необходимости)

* 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.

** Выходные сигналы А и АЦ предназначены для ретрансляции токового выходного сигнала уровней с аналоговым выходным сигналом.

*** Не указывается для исполнения в пластиковом корпусе.

Приложение Г

(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 Г.1.

Таблица Г.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
<i>Примечания</i> 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 Г.2.

Таблица Г.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 Д

(справочное)

Параметры обеспечения искробезопасности сигнализаторов

Входные параметры вторичного преобразователя:

входное напряжение U_m , В не более 250

Выходные искробезопасные параметры вторичного преобразователя [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 0,4

внешняя емкость C_o , пФ не более 33 000

внешняя индуктивность L_o , мГн не более 0,1

Входные искробезопасные параметры сигнализаторов:

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

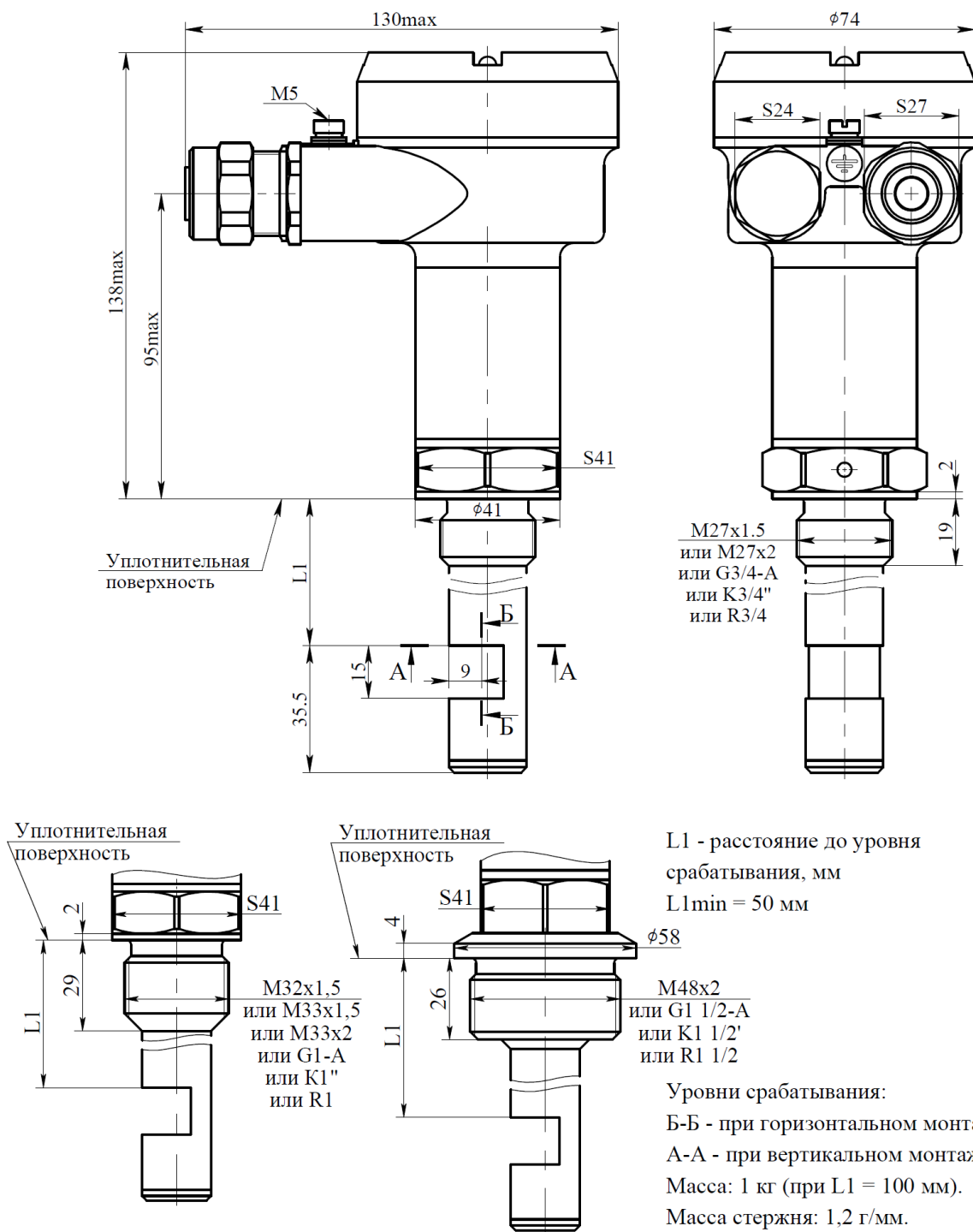
внутренняя индуктивность L_i , мГн не более 0,1

Параметры линии связи (для 1 погонного метра):

длина линии связи, м не более 300

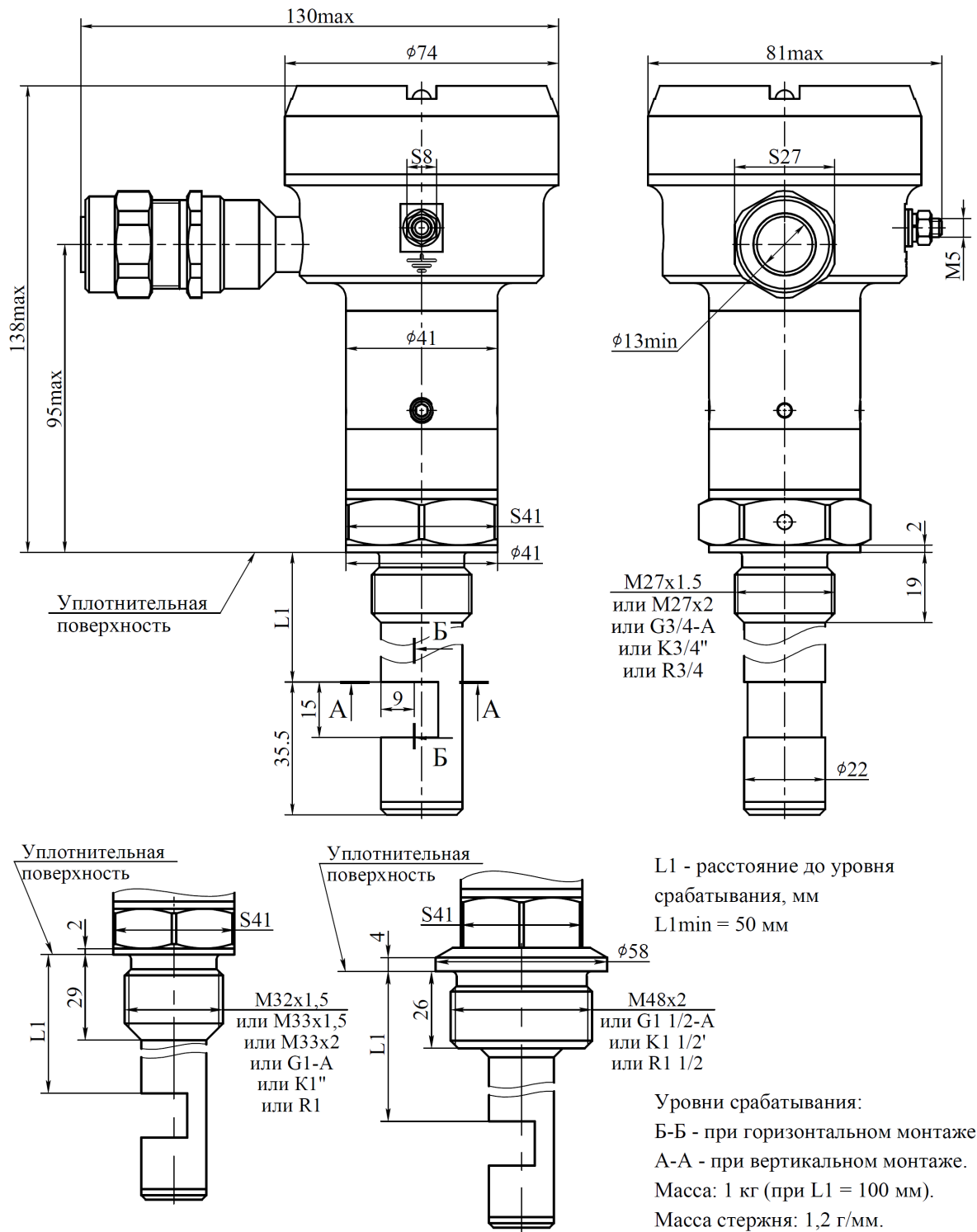
емкость, пФ не более 83

индуктивность, мкГн не более 0,1



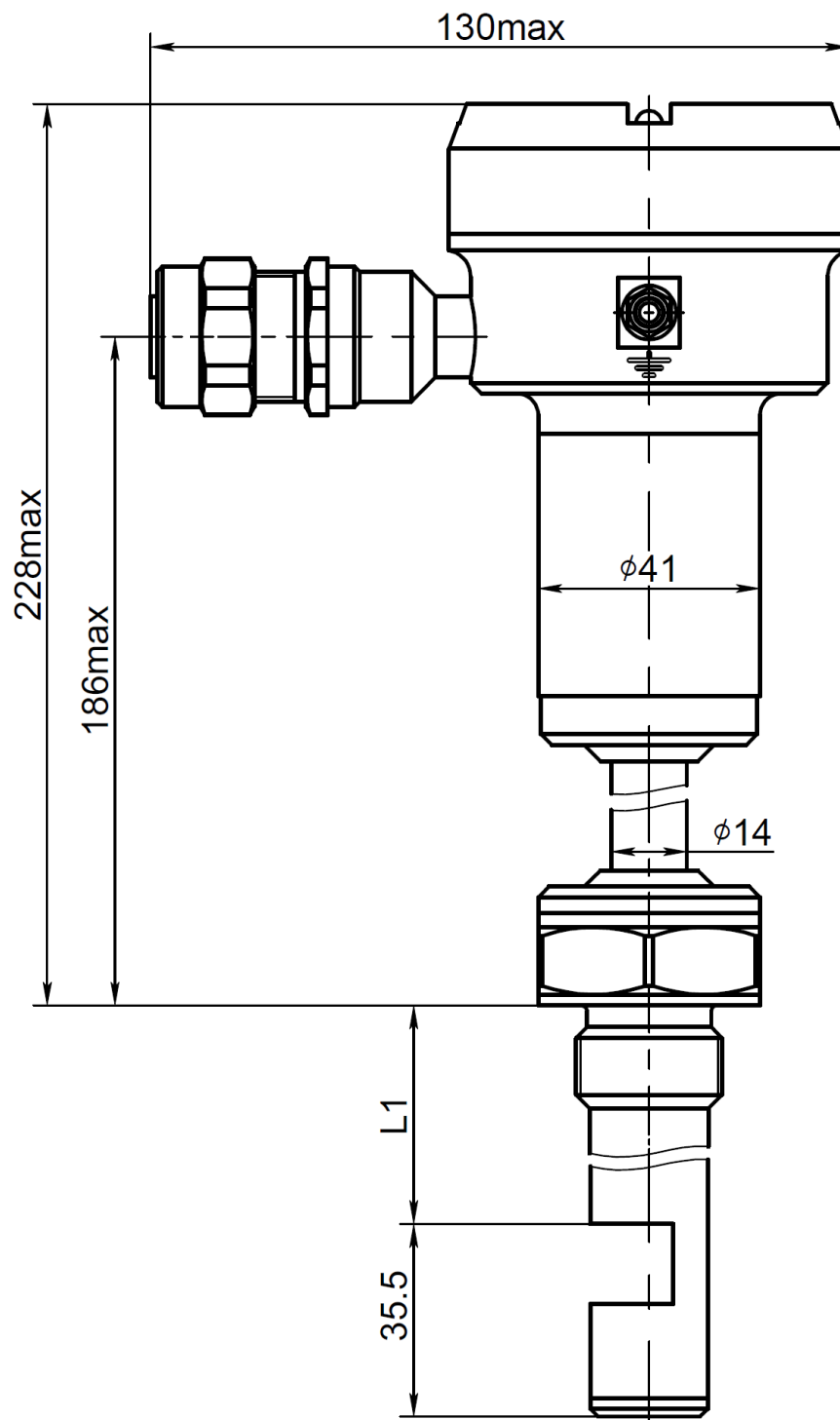
Примечание - Габаритные чертежи акустических датчиков с блоком электронным второго типа и иными исполнениями чувствительных элементов и способами присоединения не приводятся ввиду того, что изменению подвергнут только корпус блока электронного.

Рисунок Е.2 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-П-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер, корпус блока электронного второго типа с одним или двумя кабельными вводами.



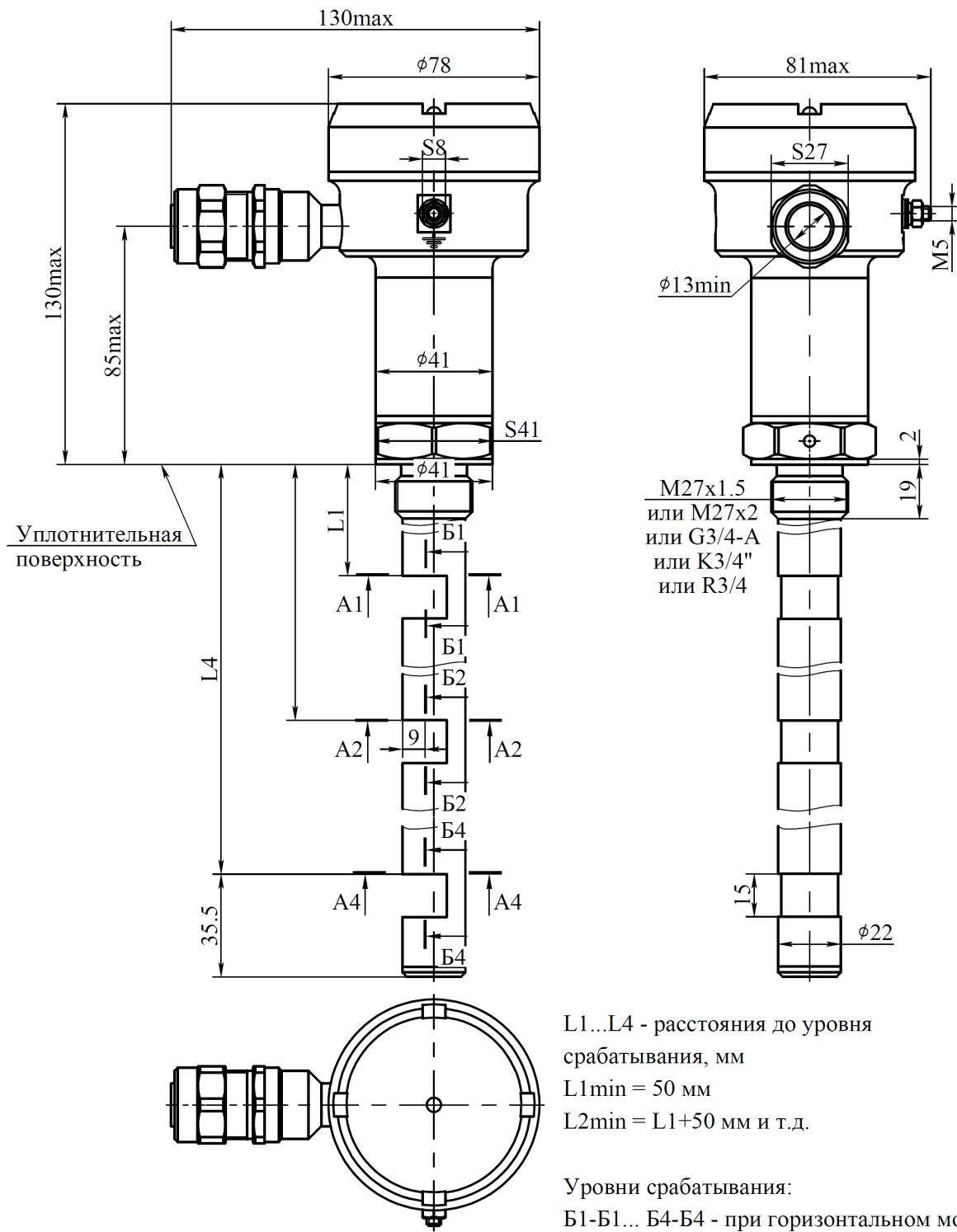
Примечание - Габаритные чертежи акустических датчиков с узлом поворота и иными исполнениями чувствительных элементов, и способами присоединения не приводятся ввиду того, что изменению подвергнут только корпус блока электронного.

Рисунок Е.3 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-П-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер, корпус блока электронного первого типа с одним кабельным вводом и узлом поворота блока электронного.



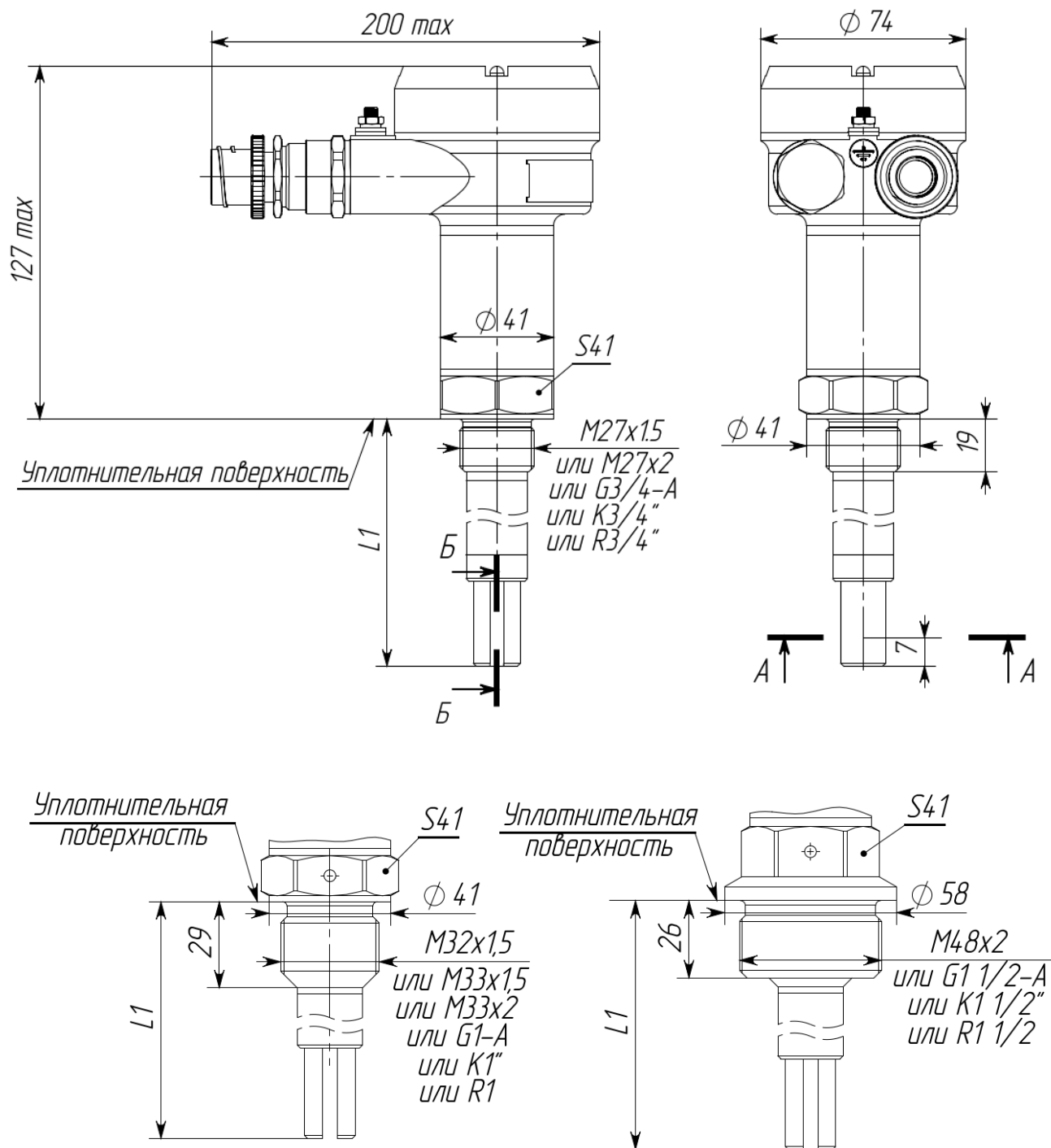
Примечание - Габаритные чертежи акустических датчиков с другими способами присоединения и их установочные размеры не приводятся ввиду того, что изменению подвергнут только узел блока электронного, отделяемый от присоединительного элемента теплоизолирующей проставкой.

Рисунок Б.4 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-П-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 250 °С, присоединение к процессу – штуцер.



Примечание - Габаритные чертежи акустических датчиков с другими способами присоединения не приводятся ввиду того, что изменению подвергнут только узел чувствительного элемента (изменено их количество).

Рисунок Е.7 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-П-М-Ж с несколькими точками контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – итуцер.



$L1_{min}=65$ мм

Уровни срабатывания:

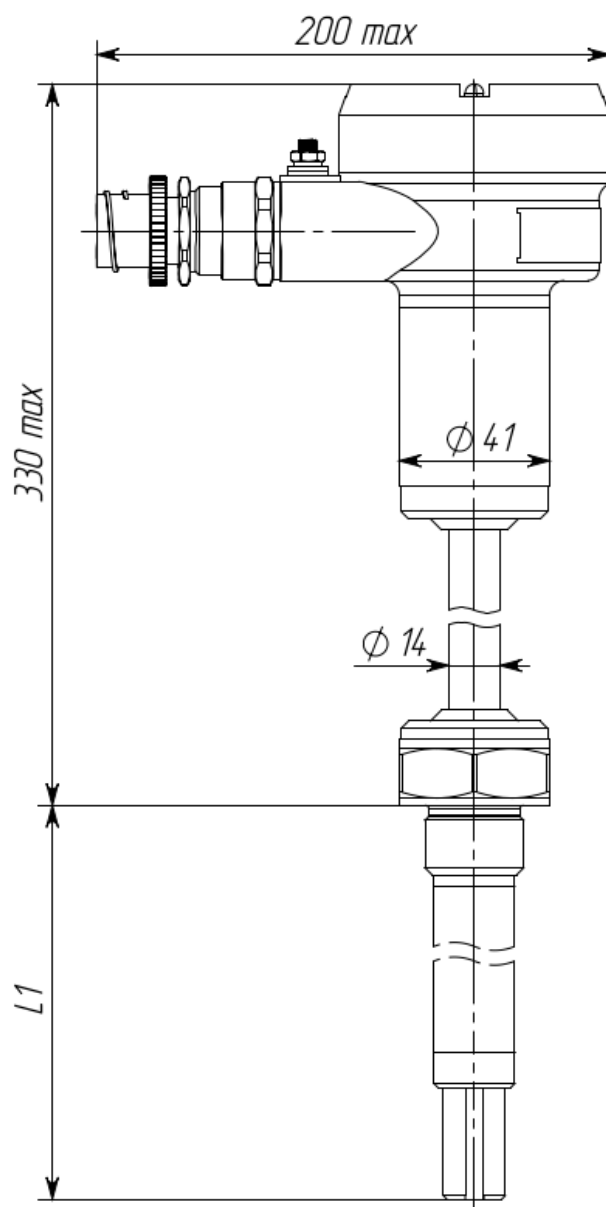
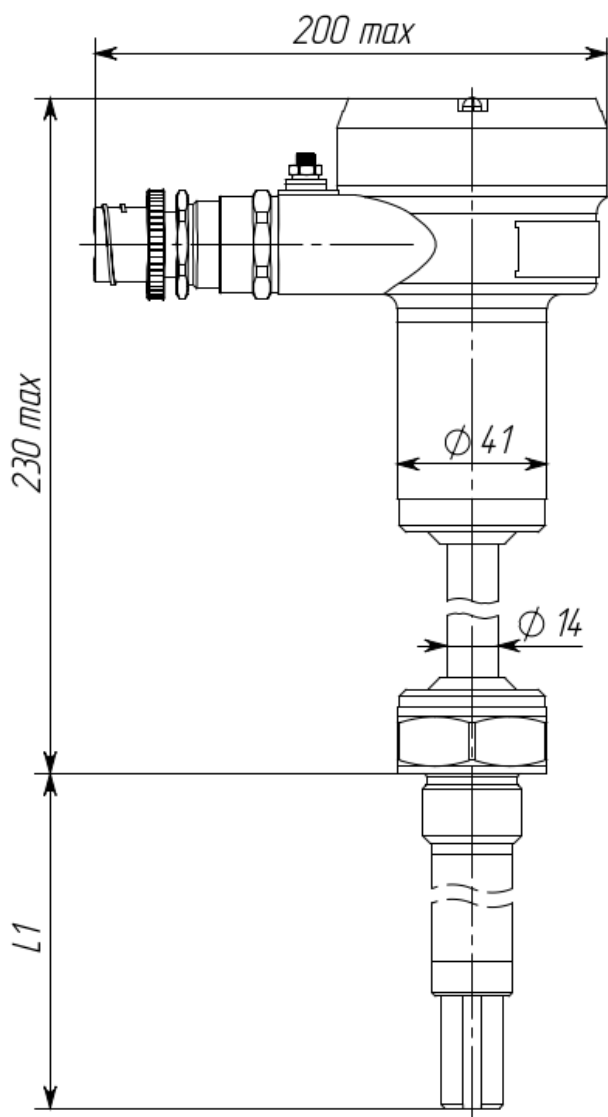
Б-Б – при горизонтальном монтаже;

А-А – при вертикальном монтаже.

Масса: 1 кг (при $L = 100$ мм).

Масса стержня: 1,2 г/мм.

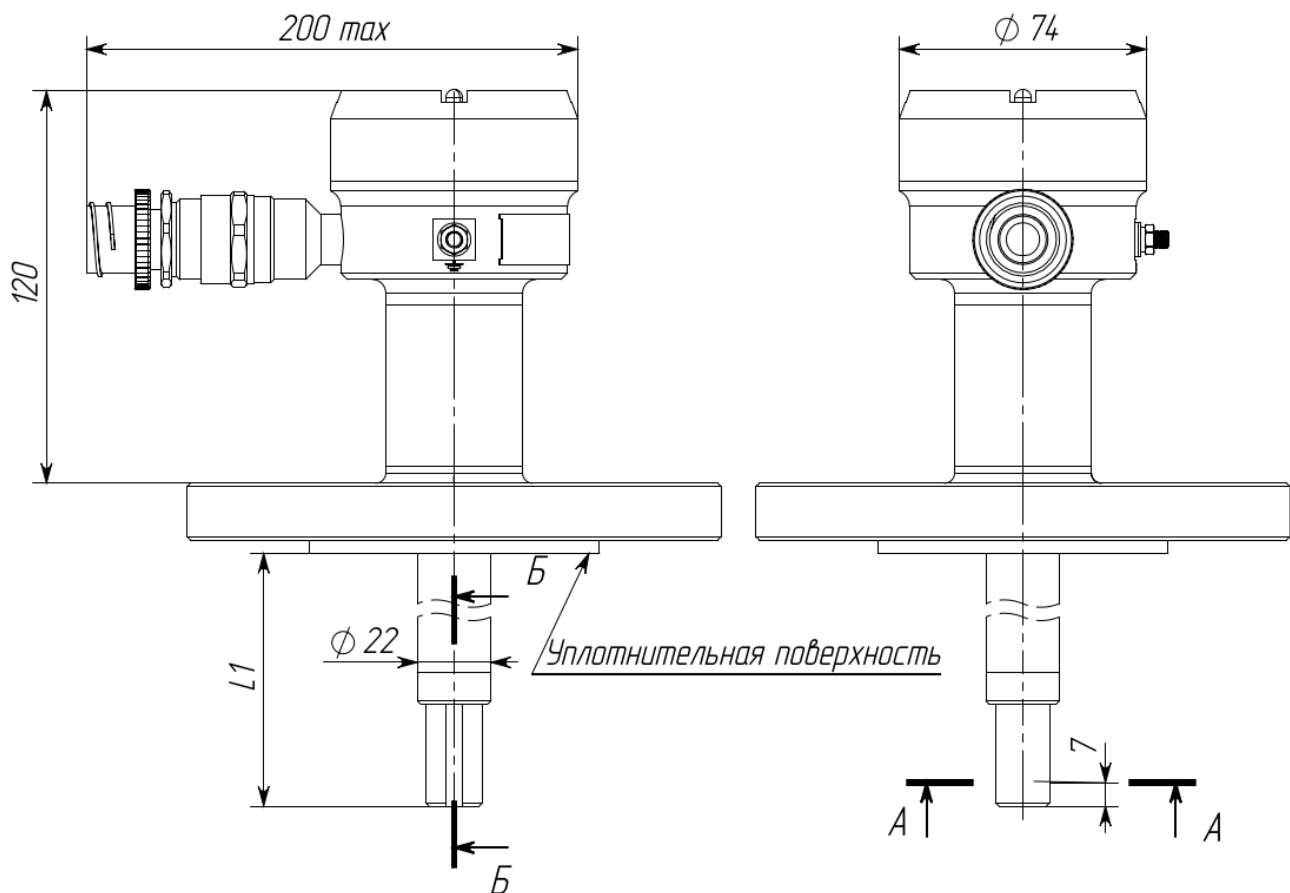
Рисунок Е.8 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-В-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер, корпус блока электронного второго типа с одним или двумя кабельными вводами.



Примечание - Габаритные чертежи акустических датчиков с другими способами присоединения и их установочные размеры не приводятся ввиду того, что изменению подвергнут только узел блока электронного, отделяемый от соединительного элемента теплоизолирующей проставкой.

Рисунок Е.9 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-В-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 250 °С, присоединение к процессу – штуцер.

Рисунок Е.10 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-В-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 450 °С, присоединение к процессу – штуцер.



$L1_{min} = 50$ мм

Фланец по ГОСТ 33259:

DN20...150, PN6...250.

Уплотнительная поверхность фланца:
А, В, С, D, E, F, J, L.

Фланец по EN1092-1

Фланец по ANSI/ASME D16.5

Фланец по DIN2526

Уровни срабатывания:

Б-Б - при горизонтальном монтаже;

А-А - при вертикальном монтаже.

Масса стержня: 1,2 г/мм.

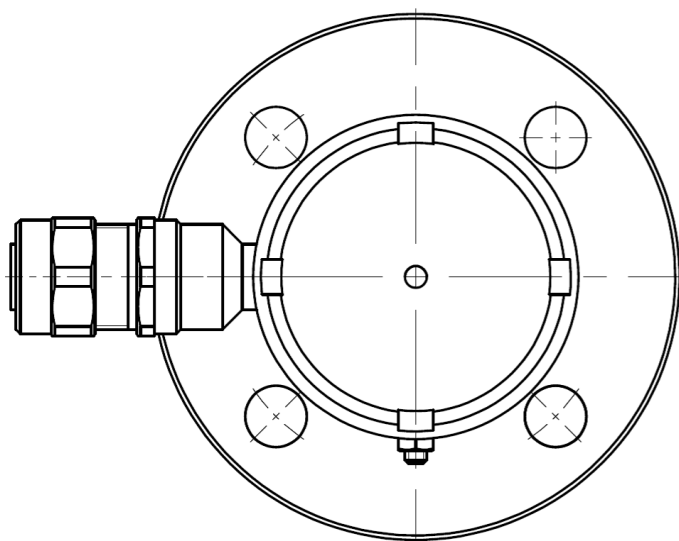


Рисунок Е.11 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-В-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – фланец.

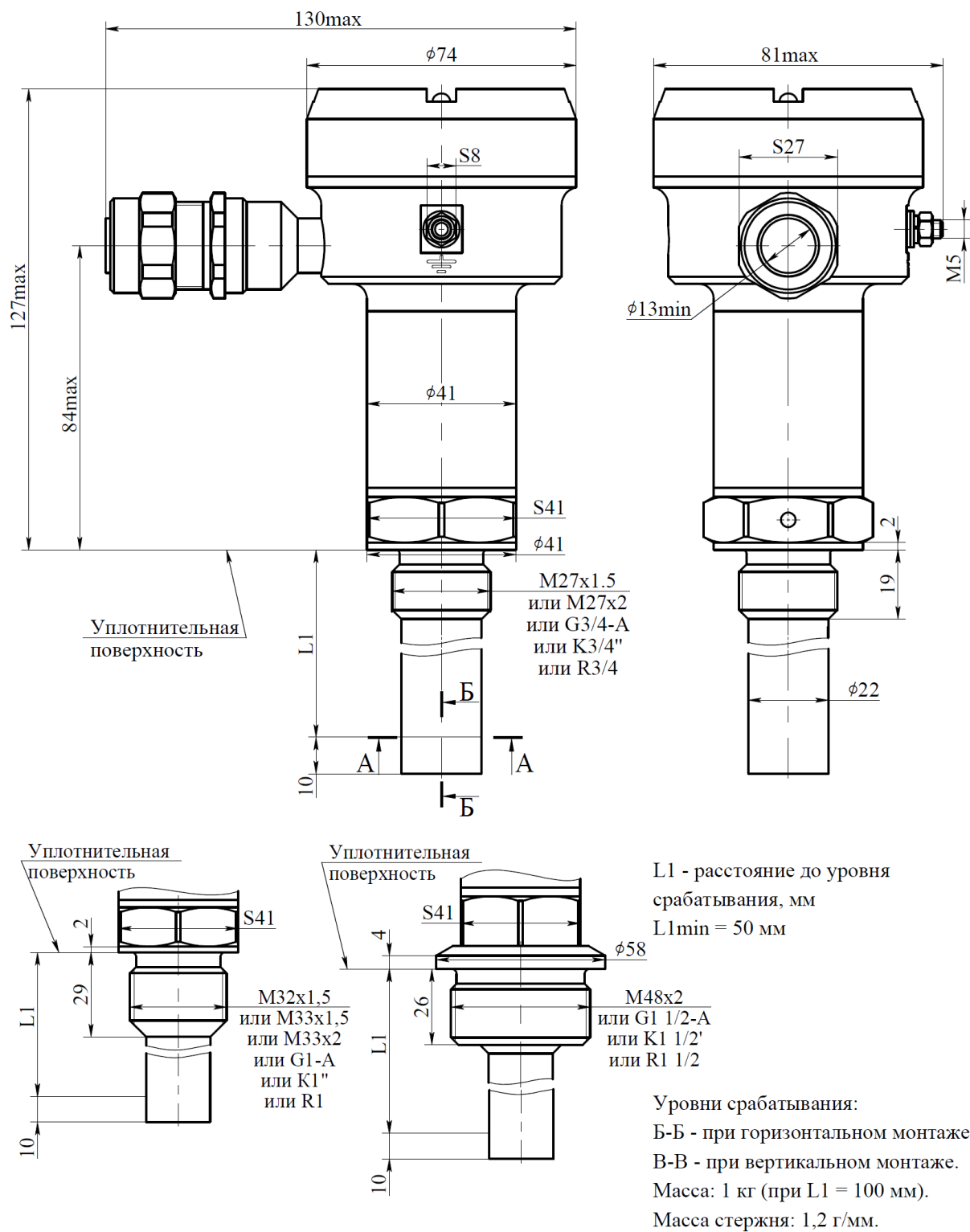
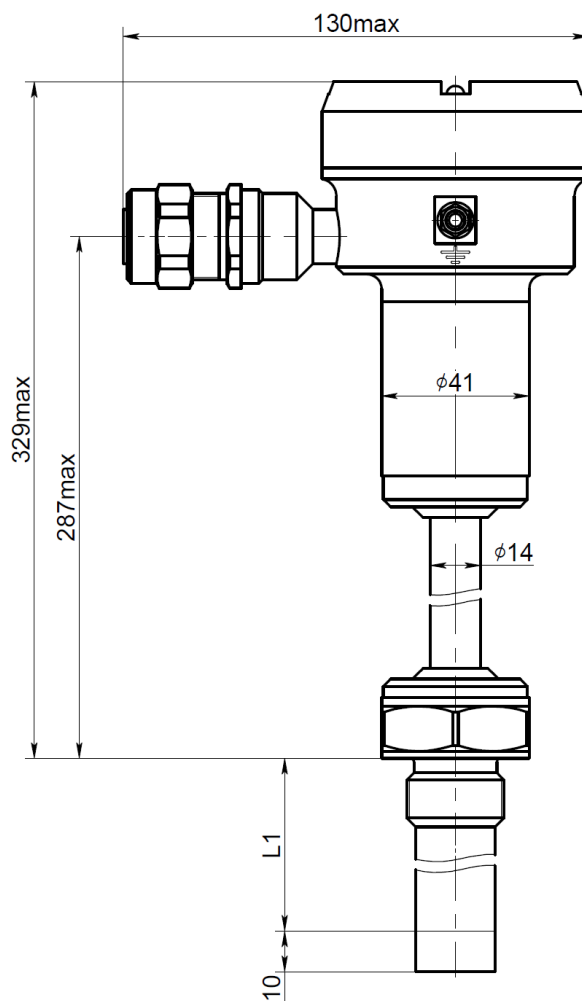
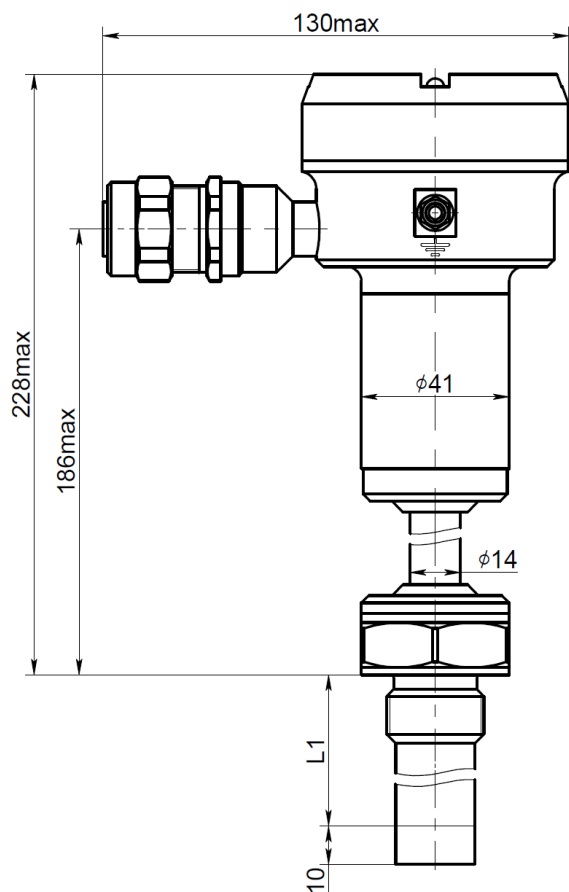


Рисунок Е.12 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-С-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер.



Примечание - Габаритные чертежи акустических датчиков с другими способами присоединения и другими вариантами исполнения не приводятся. Ввиду того, что размеры датчиков могут отличаться в зависимости от модификации, рекомендуется уточнять размеры у производителя. Для датчиков, работающих при температуре не более 250°C, присоединение к процессу – штуцер. Для датчиков, работающих при температуре не более 450°C, присоединение к процессу – штуцер.

Рисунок Е.13 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-С-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 250 °С, присоединение к процессу – штуцер.

Рисунок Е.14 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-С-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 450 °С, присоединение к процессу – штуцер.

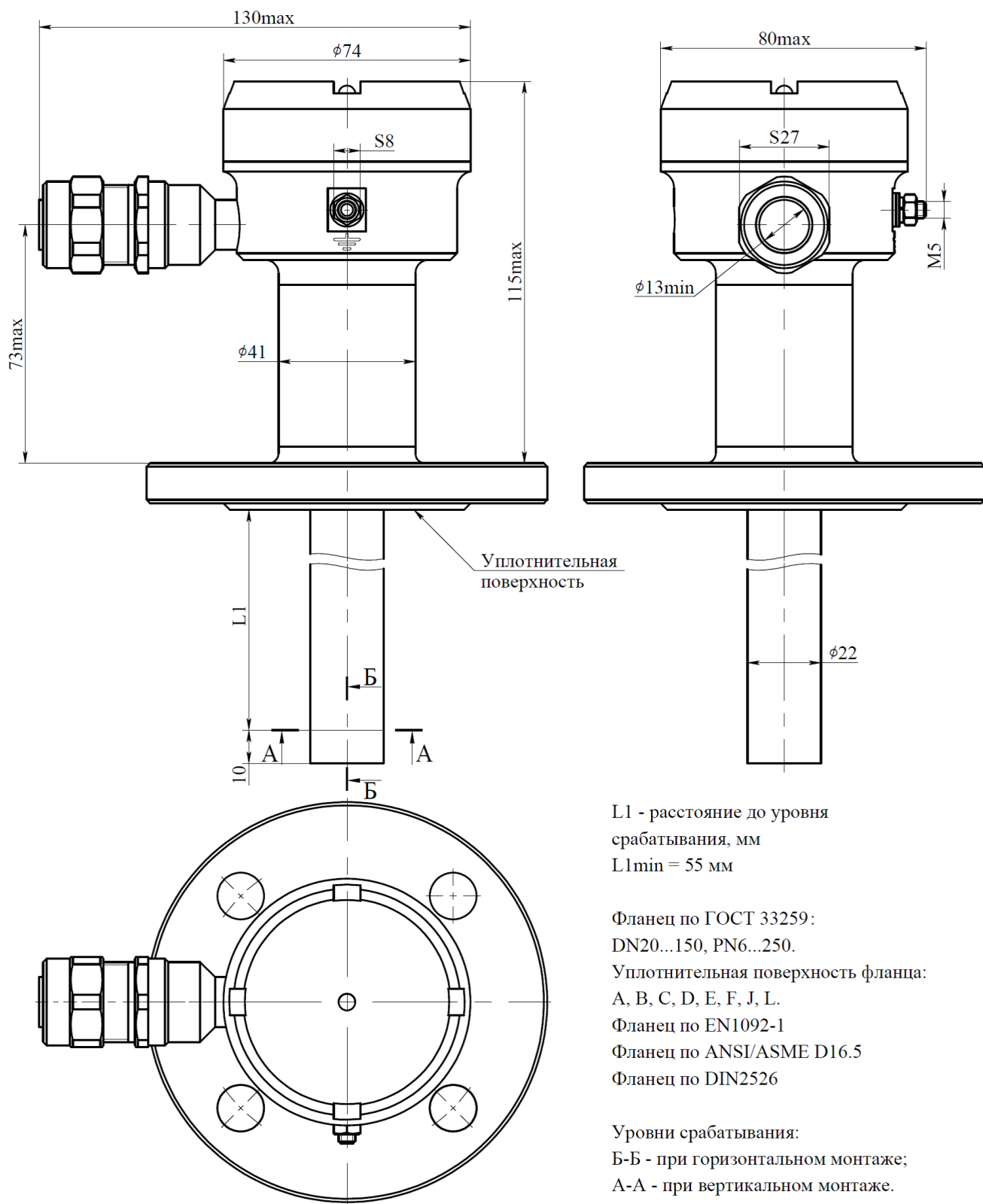


Рисунок Е.15 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-С-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – фланец.

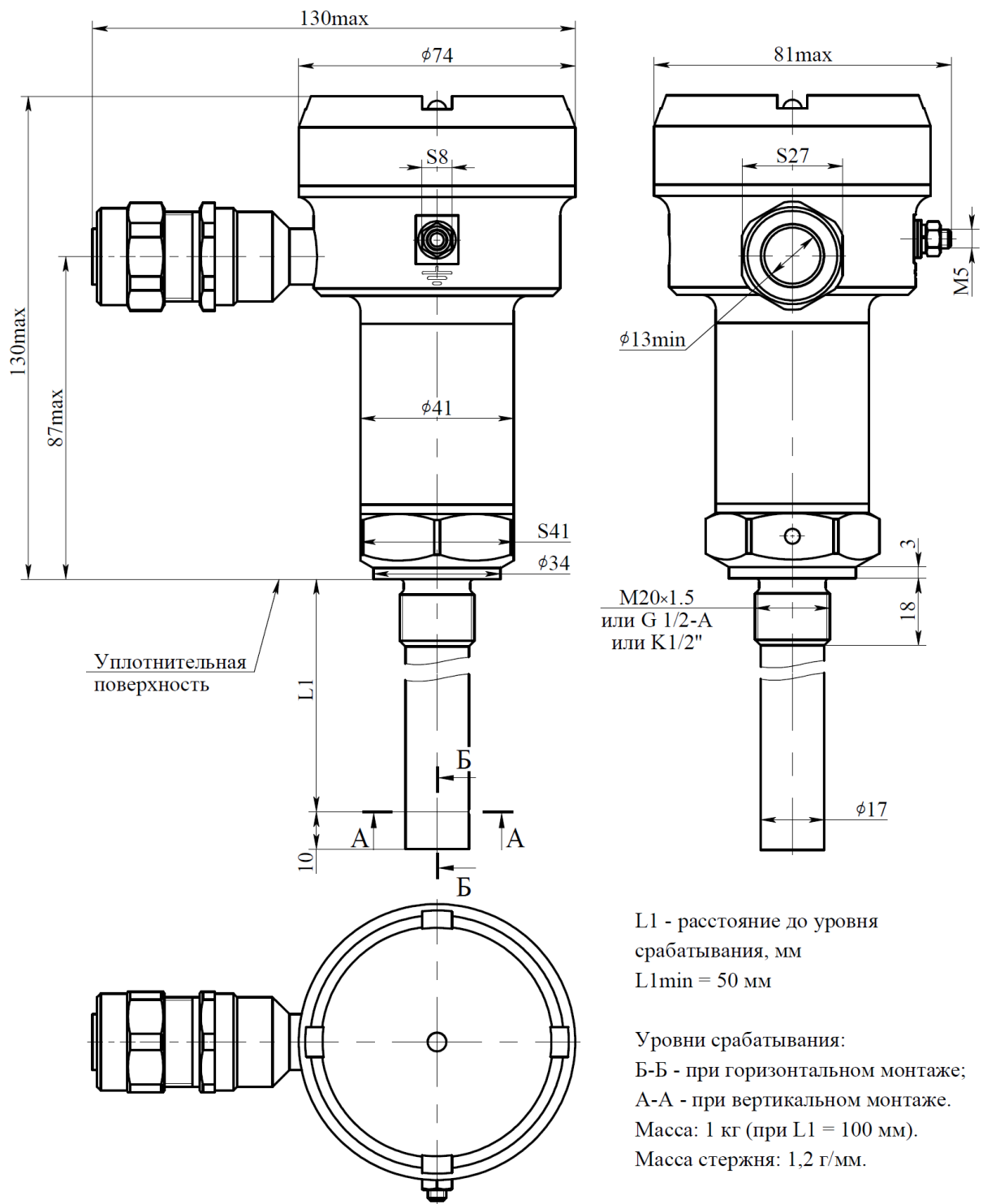


Рисунок Е.16 - Акустический датчик УЛЬТРАТЭК-С-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер M20x1,5, G1/2, K1/2.

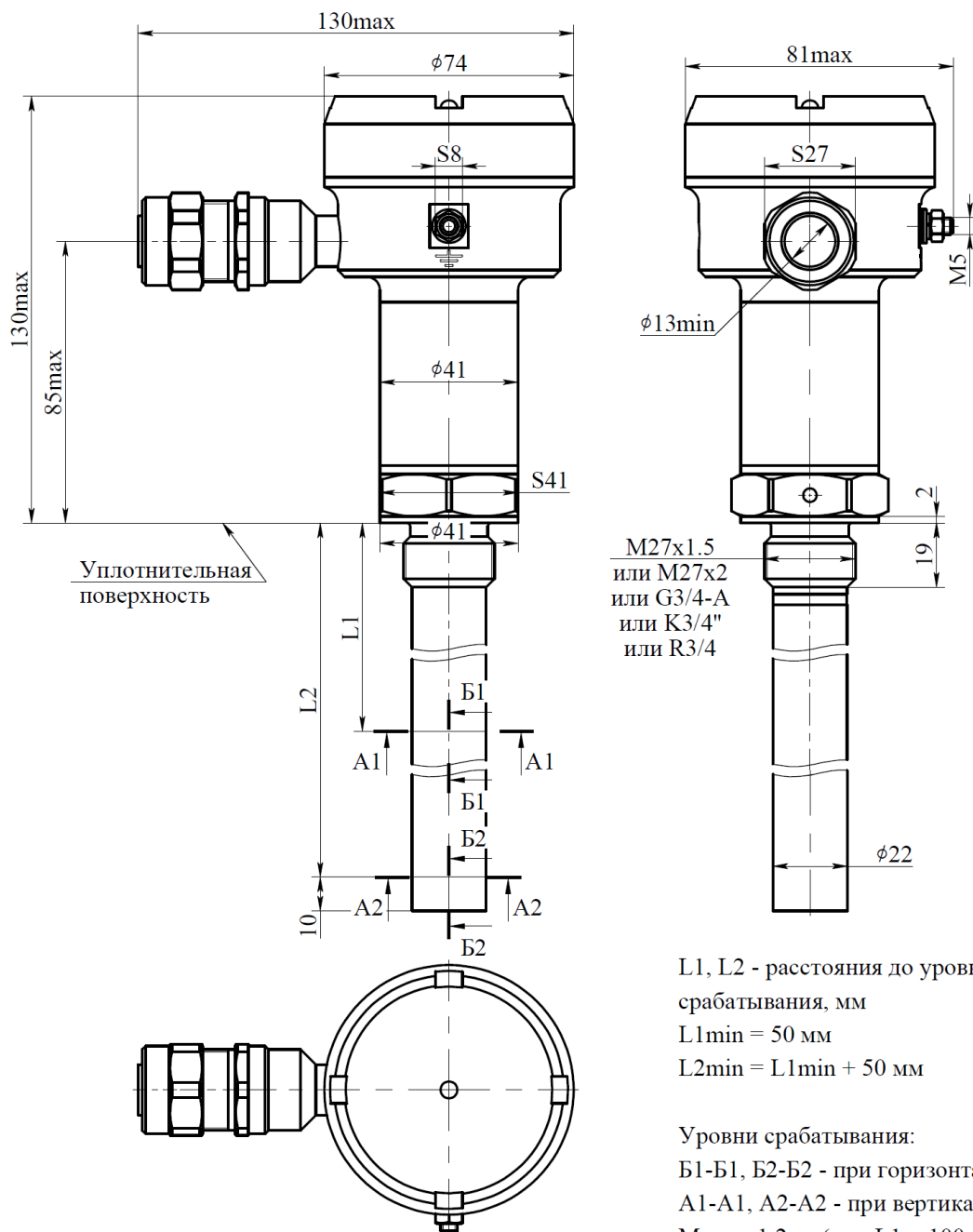


Рисунок Д.14 Габаритные и установочные размеры акустического датчика АД-32Х с двумя точками контроля. **Примечание:** Габаритные чертежи акустических датчиков с двумя способами присоединения к процессу – штуцер и электронного, изменению подвергнут только узел чувствительного элемента (изменено их количество).

Рисунок Д.15 Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-С-М-Ж с несколькими точками контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер.

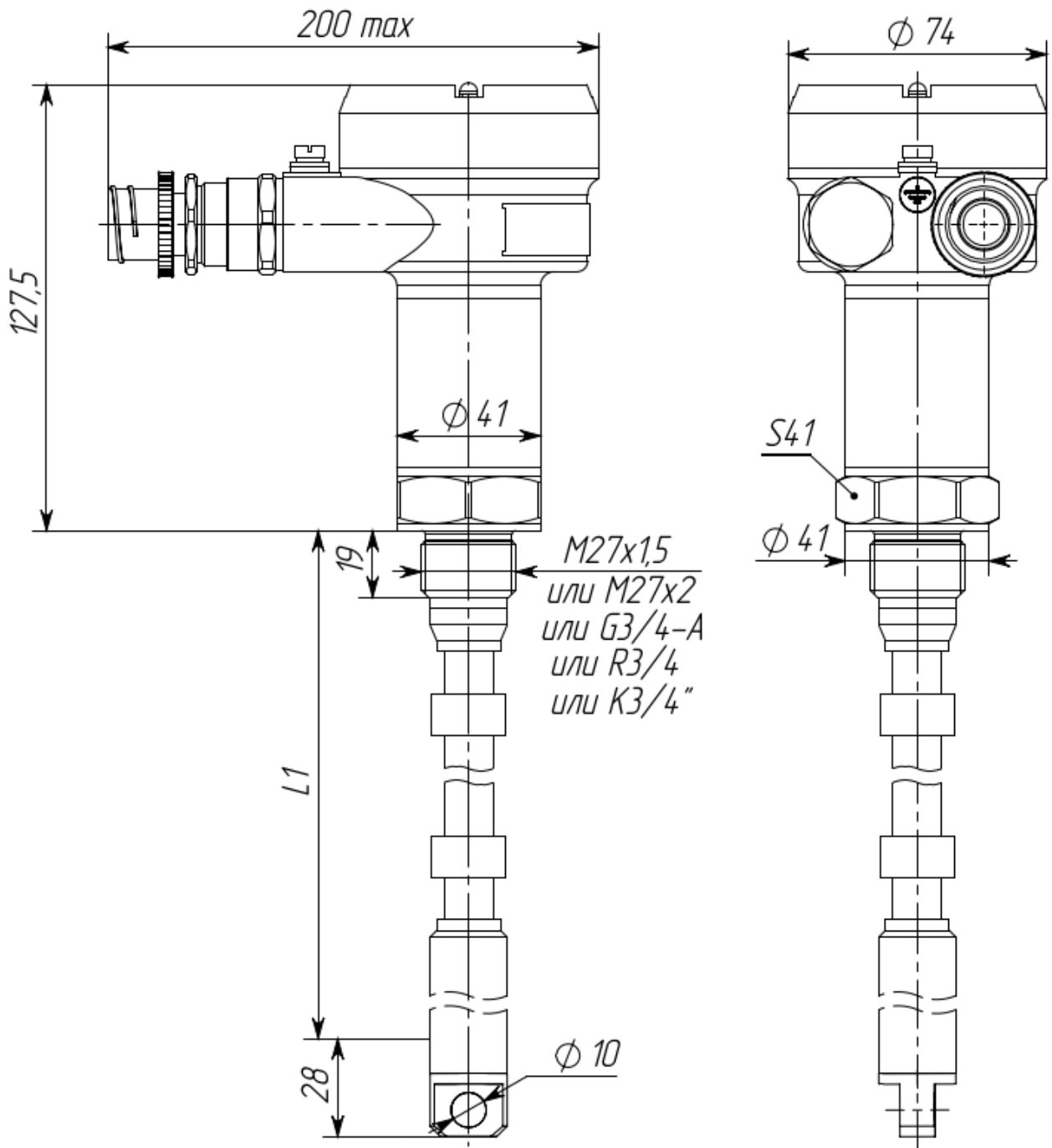


Рисунок Е. 18 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-С-М-Г с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер.

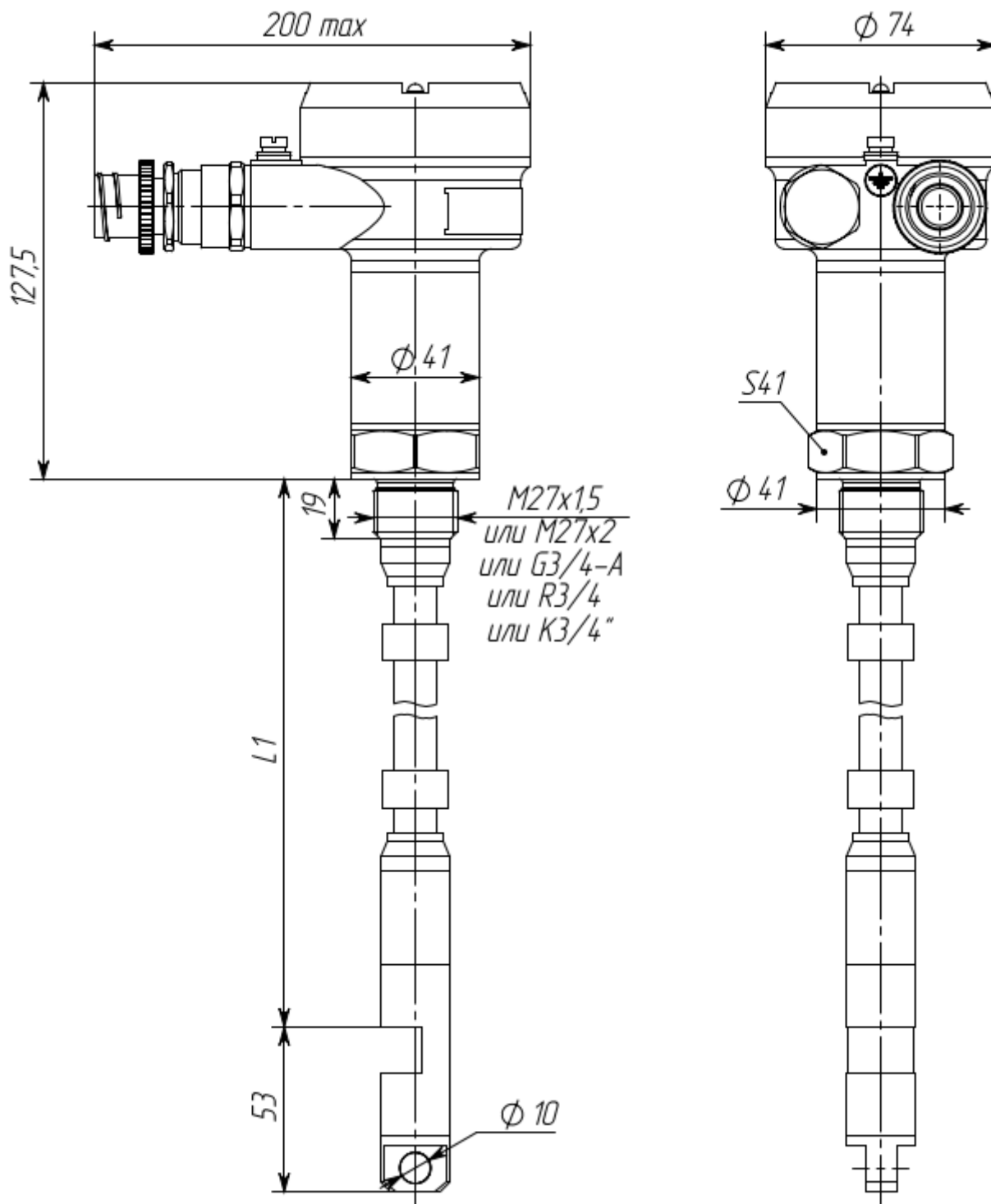


Рисунок Е.19 - Габаритные и установочные размеры акустического датчика УЛЬТРАТЭК-П-М-Г с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер.

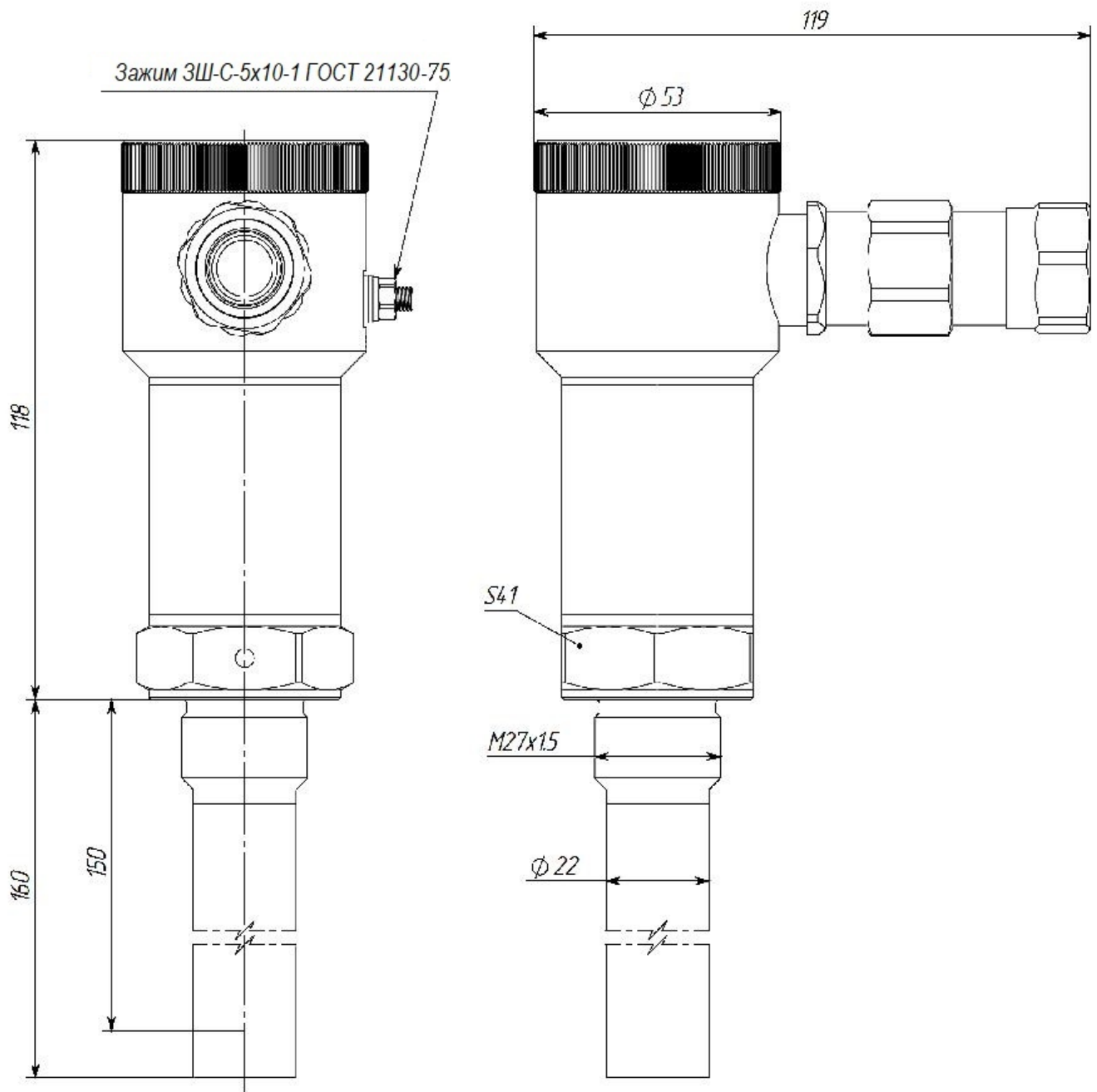
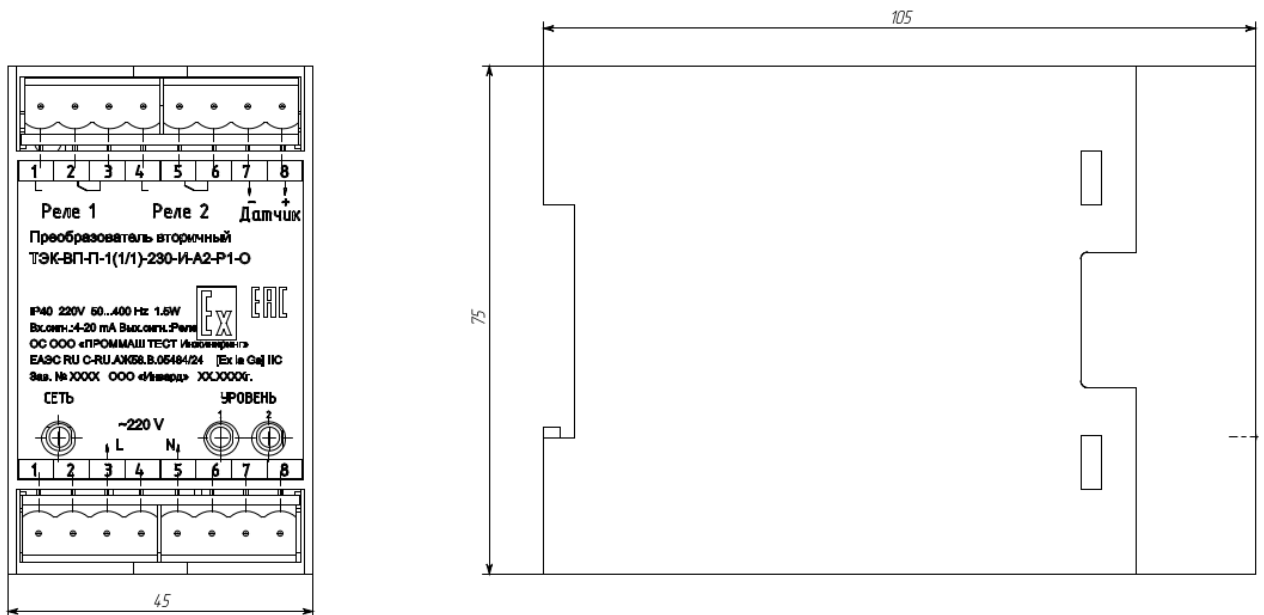


Рисунок Е.20 - Акустический датчик УЛЬТРАТЭК-С-М-Ж с одной точкой контроля для сред, находящихся при температуре не более 160 °С, присоединение к процессу – штуцер М27х1,5, G3/4, R3/4 с корпусом блока электронного третьего типа.

Приложение Ж

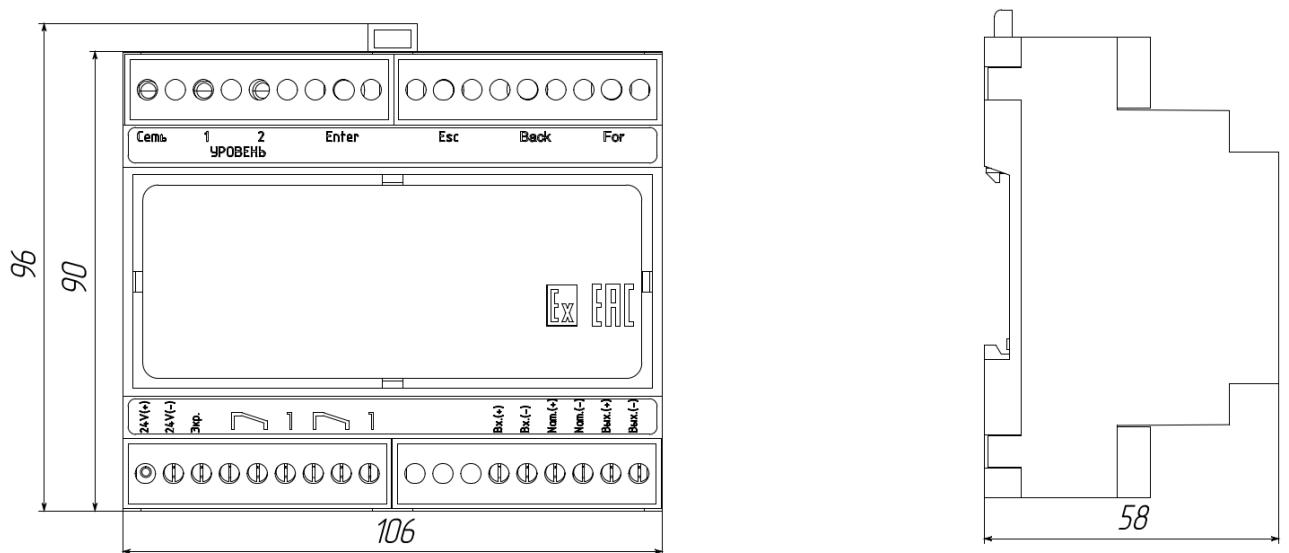
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры вторичных преобразователей



Масса - 0,7 кг

Рисунок Ж.1 - Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя для двух датчиков со степенью защиты корпуса IP20 по ГОСТ 14254 - 2015 и креплением на DIN-рейку



Масса - 1,0 кг

Рисунок Ж.2 - Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя для трех датчиков со степенью защиты корпуса IP20 по ГОСТ 14254 - 2015 и креплением на DIN-рейку.

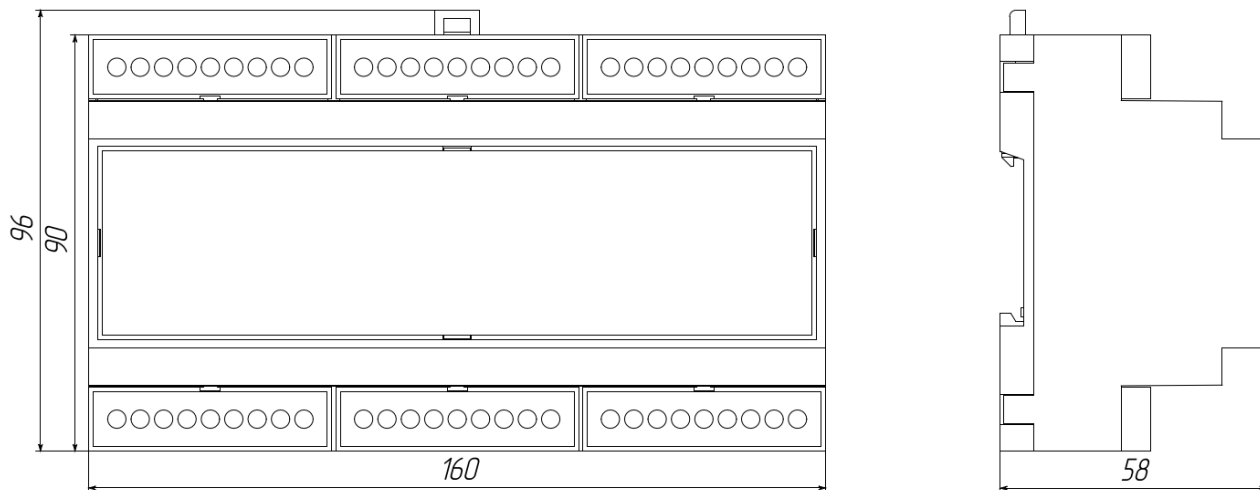


Рисунок Ж.3 - Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя для четырех датчиков со степенью защиты корпуса IP20 по ГОСТ 14254 - 2015 и креплением на DIN-рейку.

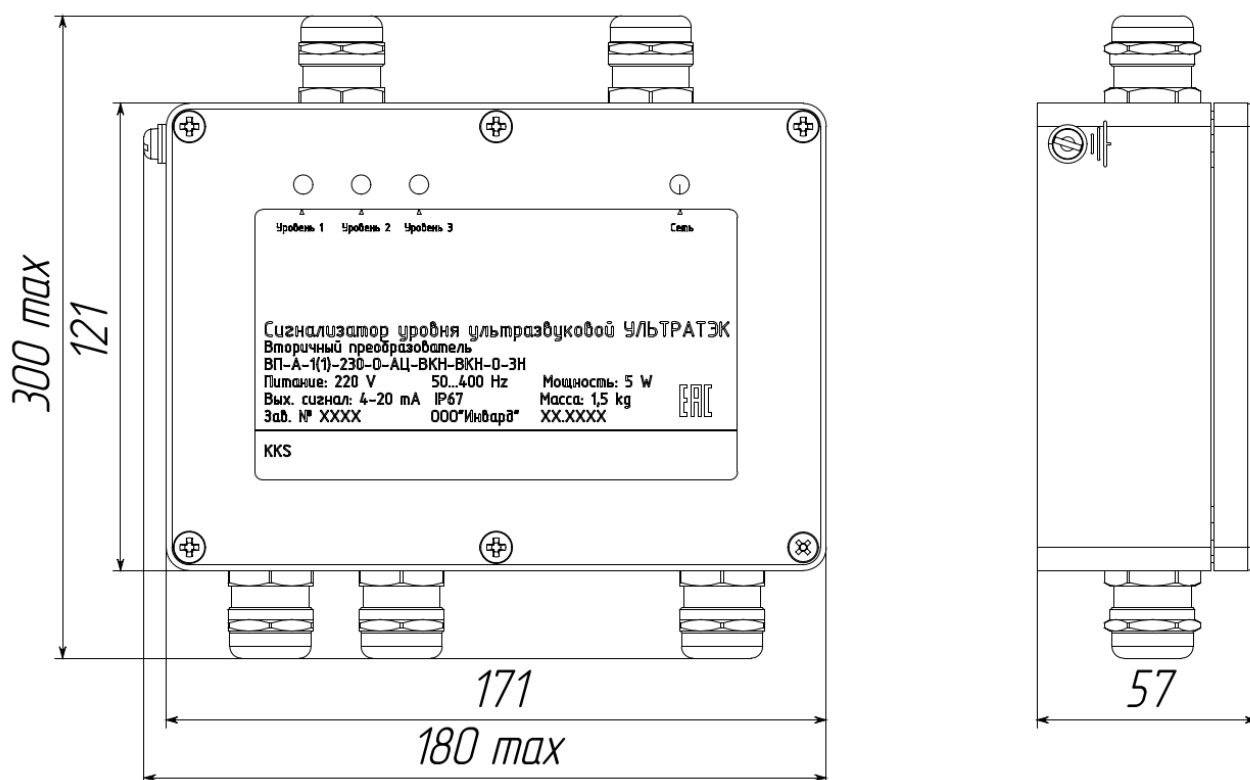
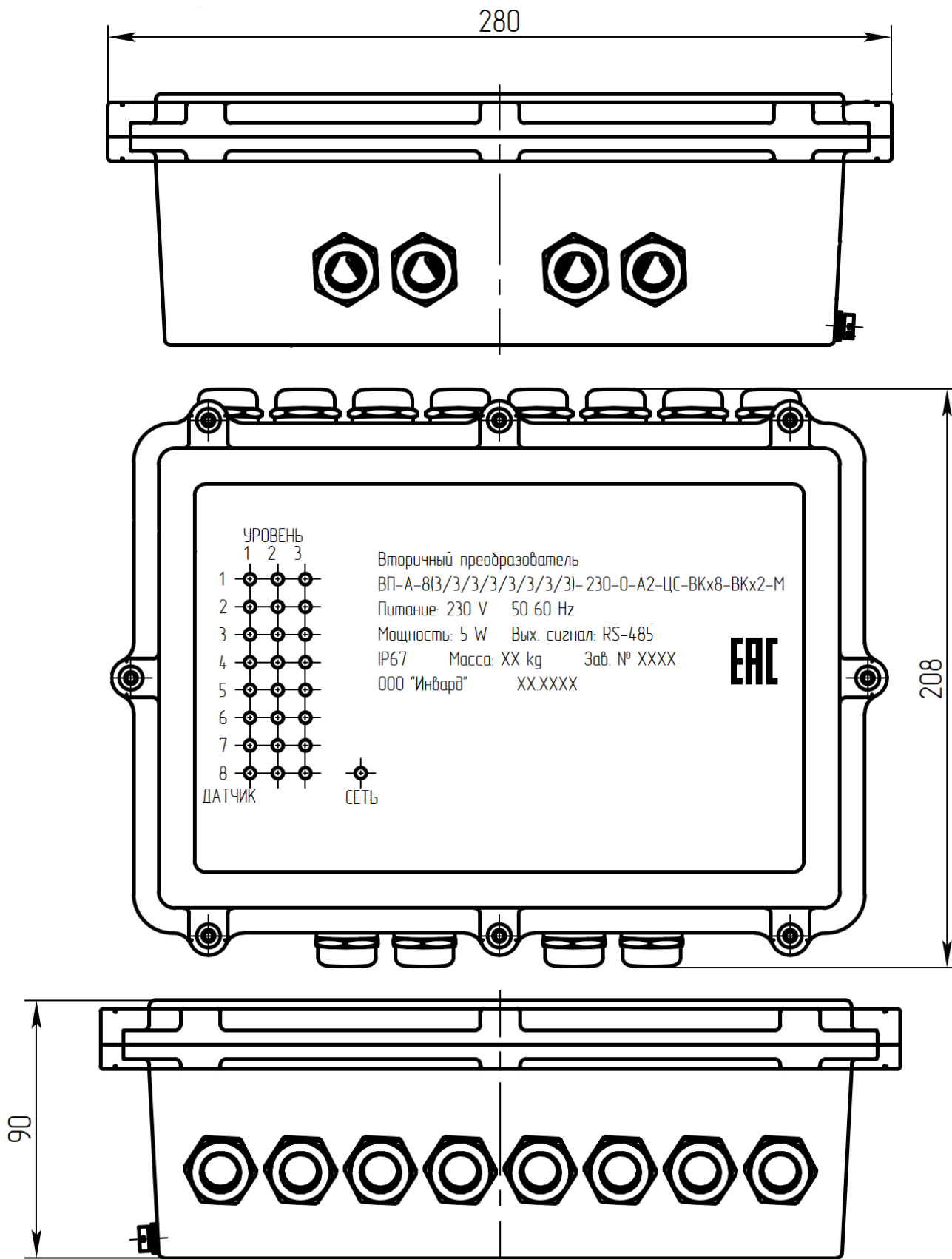


Рисунок Ж.4 - Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя для четырех датчиков со степенью защиты корпуса IP67 по ГОСТ 14254 - 2015



Масса – не более 3 кг

Рисунок Ж.5 - Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя для восьми датчиков со степенью защиты корпуса IP67 по ГОСТ 14254 - 2015

Приложение И

(обязательное)

Схемы электрические подключения

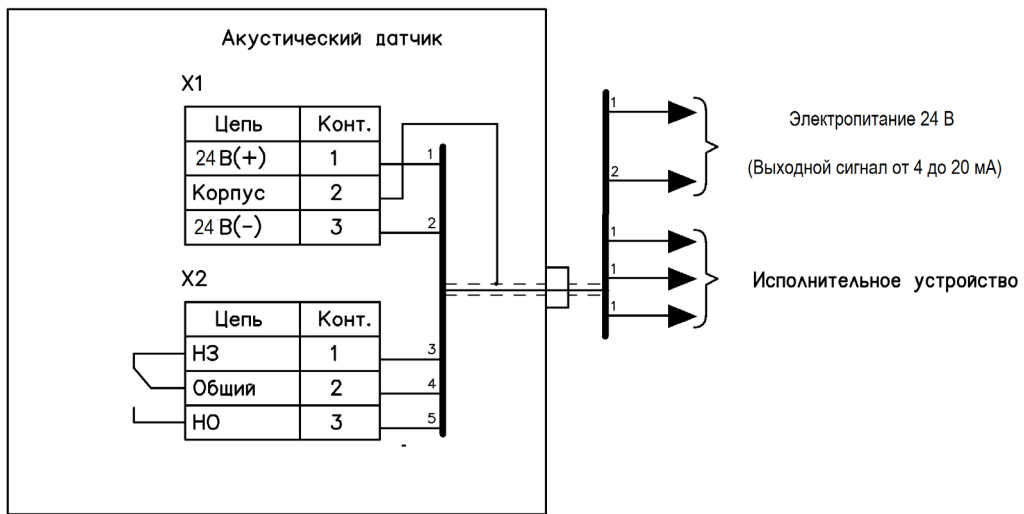


Рисунок И.1 - Схема электрическая подключения датчиков (к системе верхнего уровня или вторичному преобразователю).

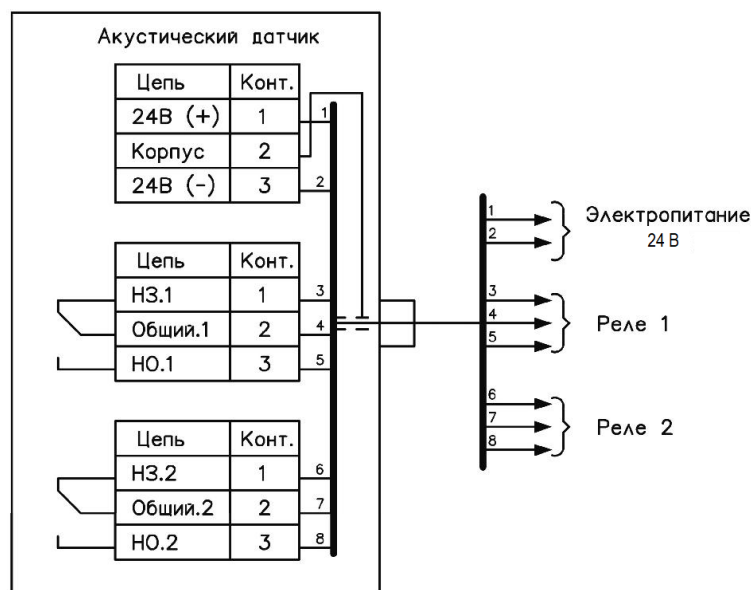


Рисунок И.2 - Схема электрическая подключения датчика с двумя выходными реле.

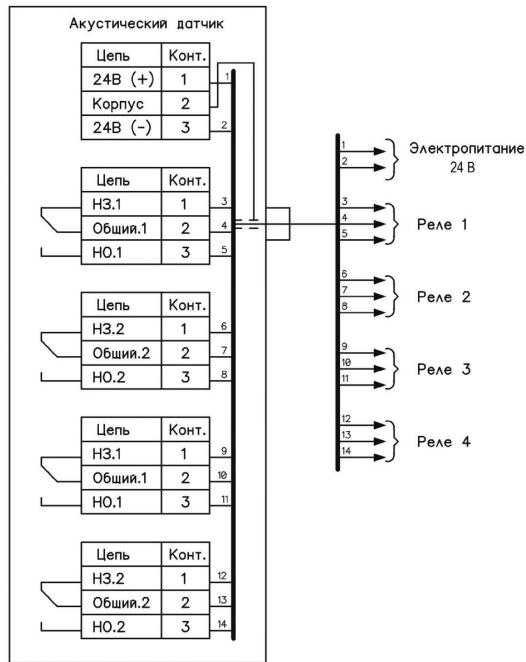


Рисунок И.3 - Схема электрическая подключения датчика с четырьмя выходными реле.

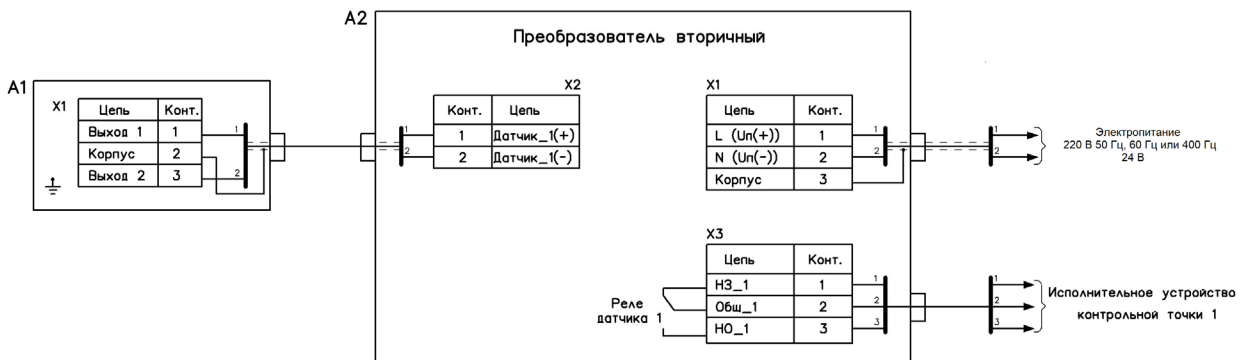


Рисунок И.4 - Схема электрическая подключения сигнализаторов с вторичным преобразователем ВП-11Х.

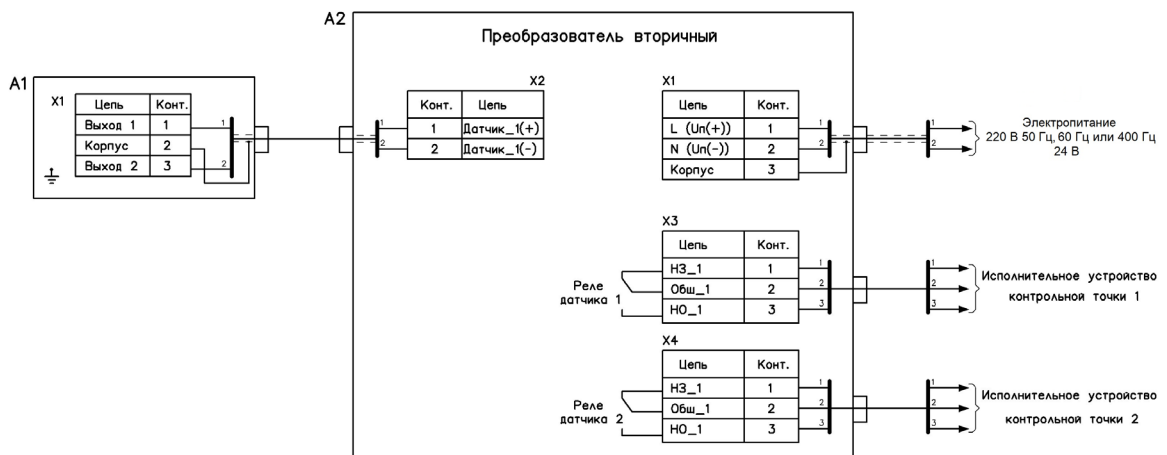
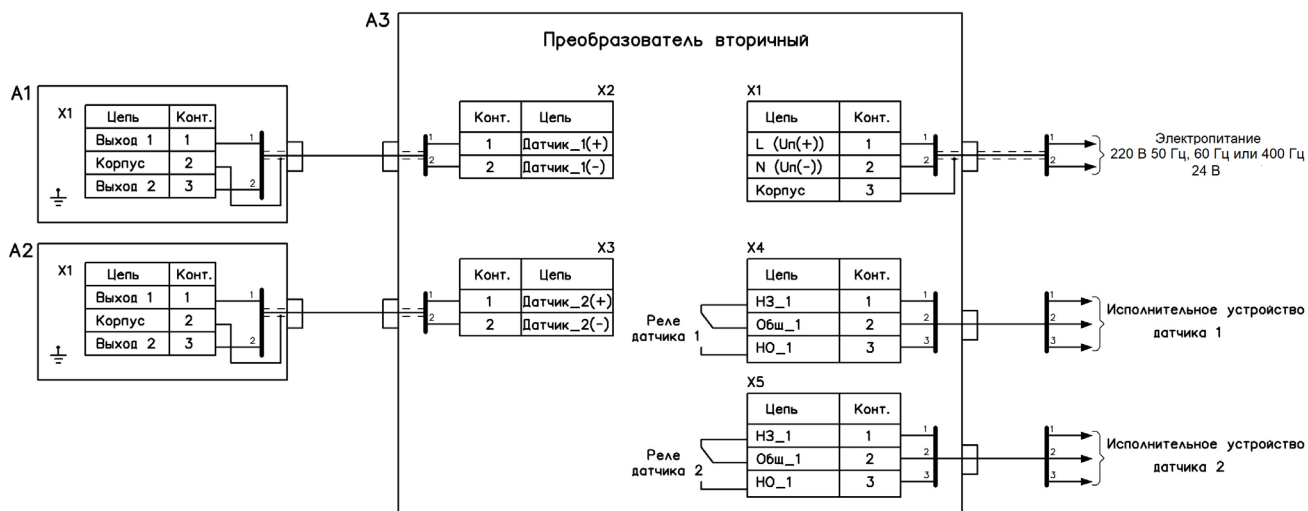
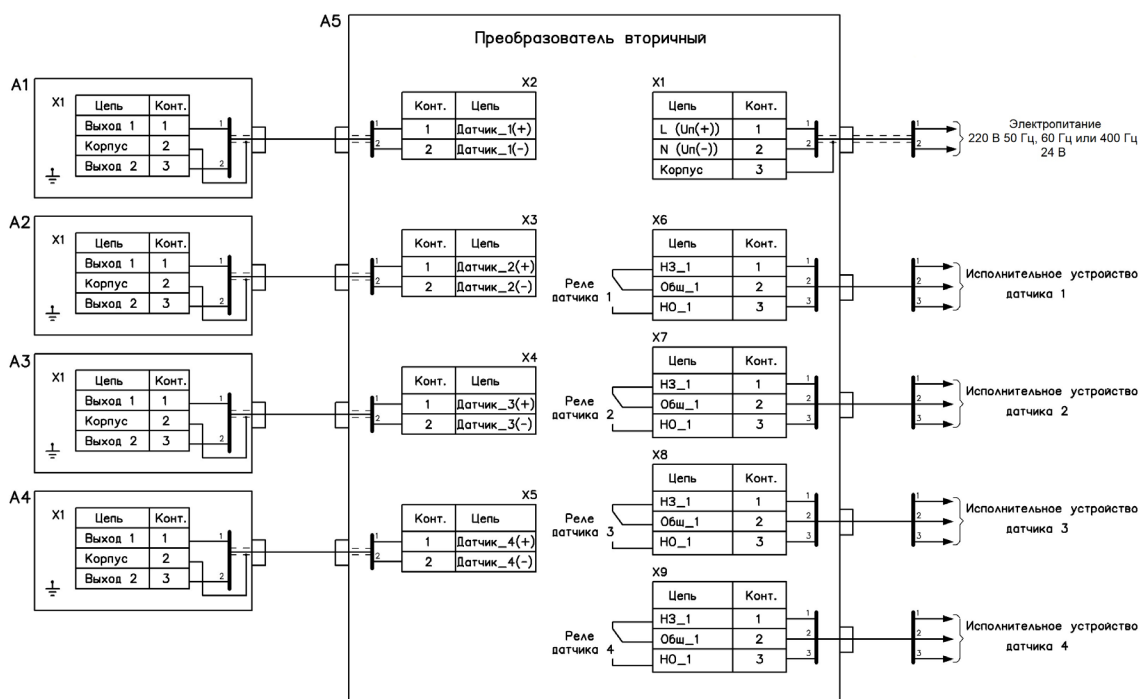


Рисунок И.5 - Схема электрическая подключения сигнализаторов с вторичным преобразователем ВП-12Х.



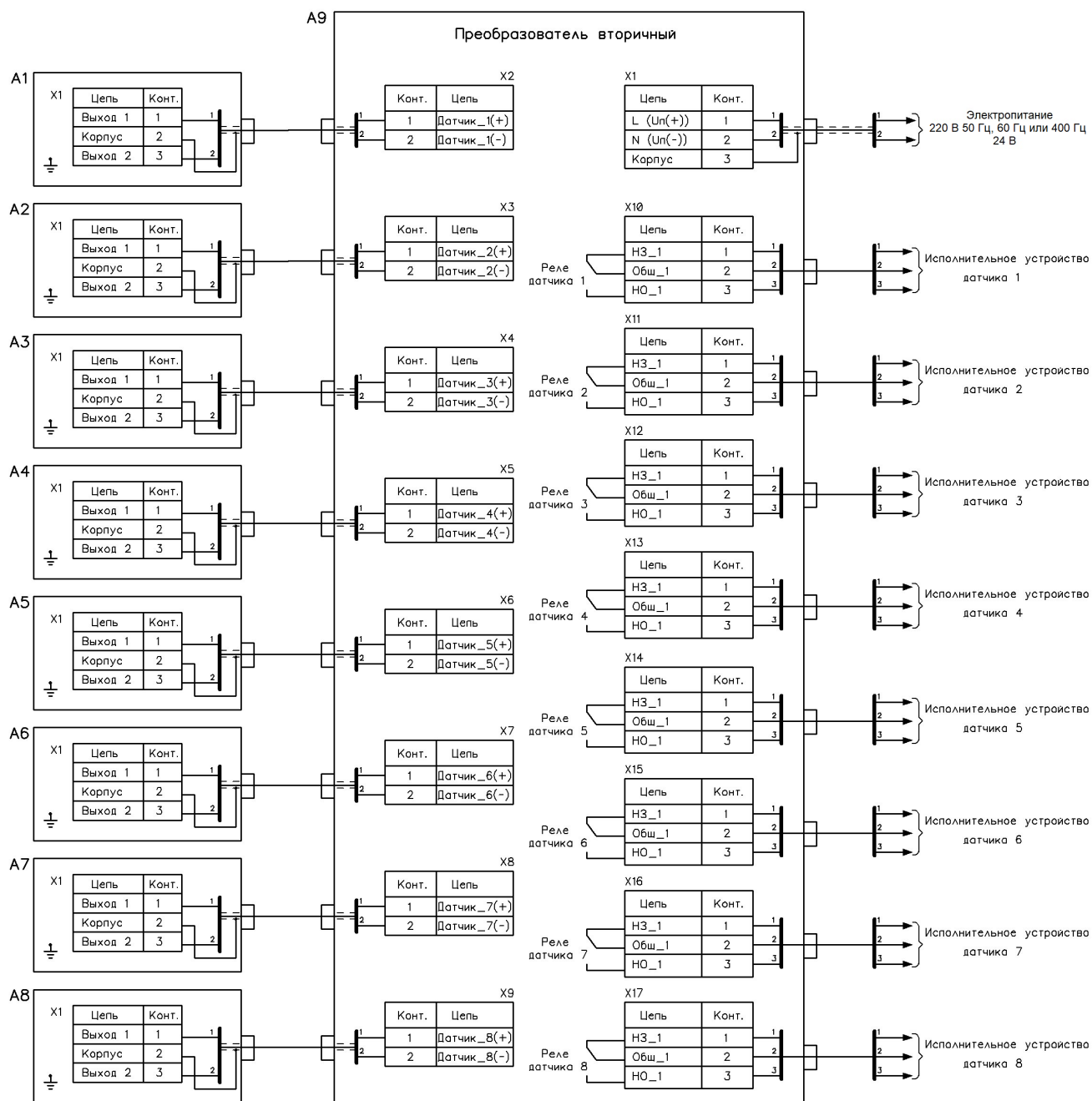
Примечание - При заказе сигнализатора с ВП-12Х колодка X3 отсутствует. Подключение датчика производится к колодке X2. Реле датчиков в этом случае соответствуют реле контрольных точек. Уточненные схемы подключения приводятся на нижней стороне крышки вторичного преобразователя при его поставке.

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



Примечание - При заказе сигнализатора с ВП-12Х колодка X3 отсутствует. 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.

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



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

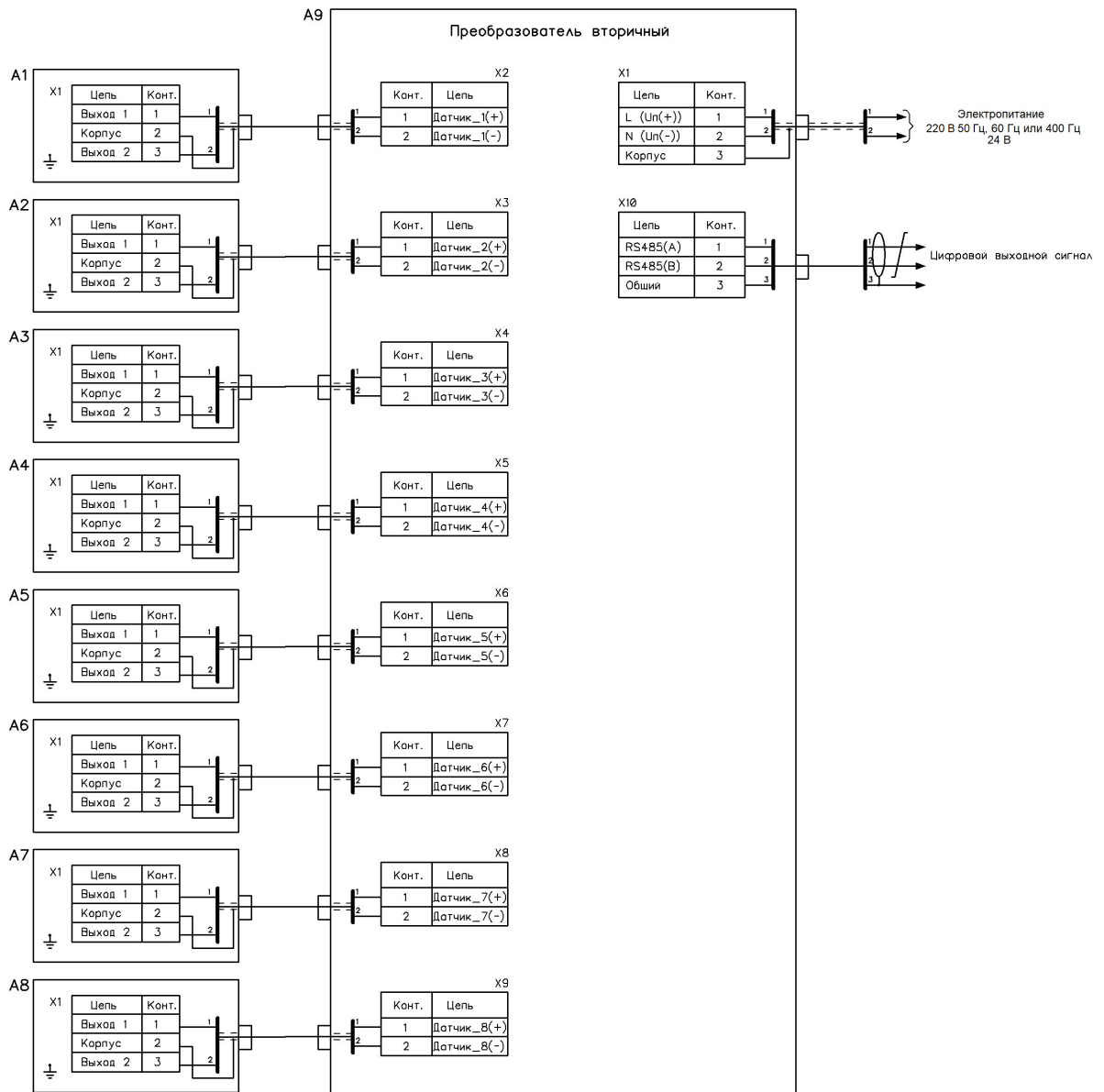


Рисунок И.9 - Схема электрическая подключения сигнализаторов УЗС-6Т с вторичным преобразователем ВП-88Х с цифровым выходным сигналом.

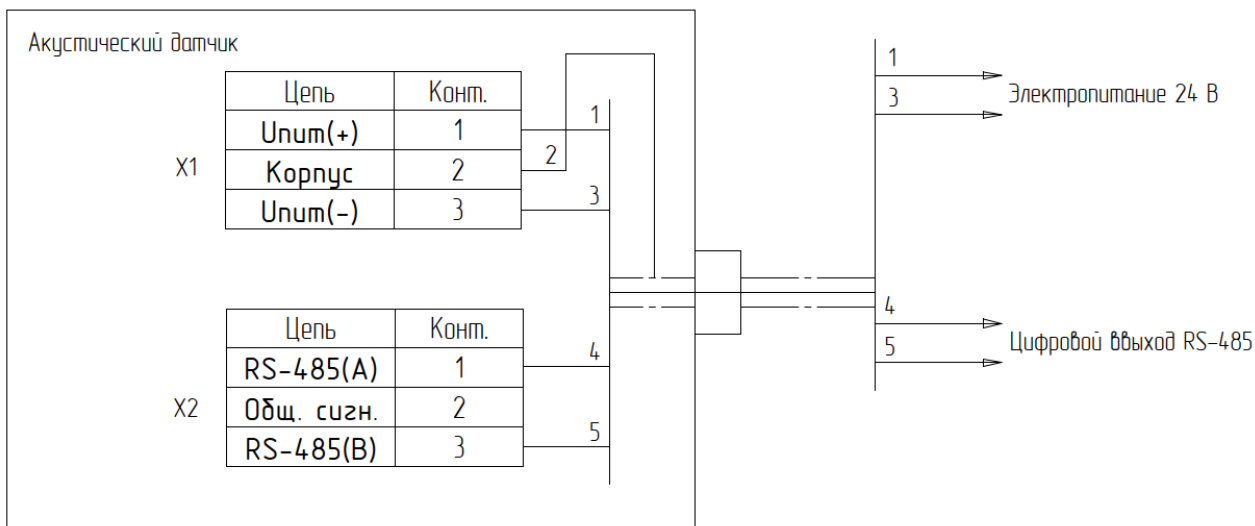


Рисунок И.10 – Схема подключения акустического датчика УЛЬТРАТЭК с выходом RS-485 с протоколом MODBUS RTU

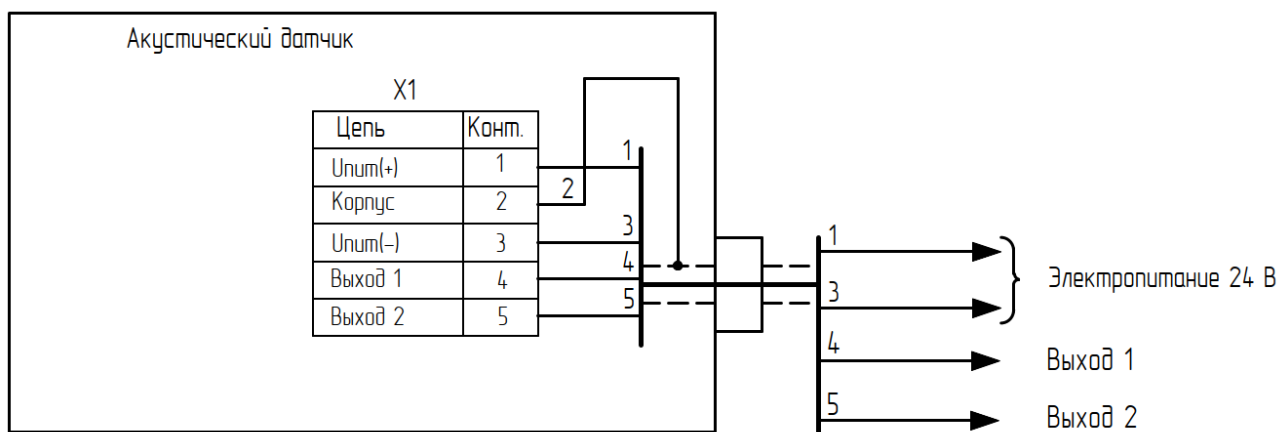


Рисунок И.11 – Схема подключения акустического датчика УЛЬТРАТЭК с двумя точками контроля, с релейным выходом 4-х проводная схема.

Примечания

1 Кабели связи не входят в комплект поставки сигнализаторов, но могут поставляться 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; 0,50; 0,75; 1,00 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 от 8 до 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 в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА) отсутствуют.

12 Датчики исполнения Р предназначены для работы без вторичного преобразователя.

Приложение К

(обязательное)

Инструкция по настройке чувствительности «стержневого и вилочного» прибора на объектах эксплуатации

Настройка прибора с помощью UART

Для настройки прибора с помощью UART необходимо подключить выводы преобразователя USB-UART к выводам RXD и TXD на отладочном разъеме. В качестве терминального окна используются программа PuTTY.

В окне конфигурации PuTTY (Рисунок К.1) необходимо указать параметры порта. Для данного прибора используется скорость порта – 115200. Название порта указывается индивидуально.

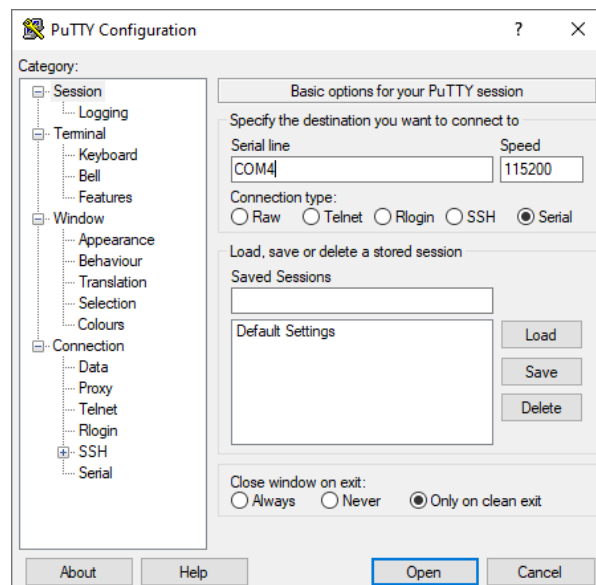


Рисунок К.1 - Окно конфигурации в PuTTY

После нажатия кнопки *Open* открывается терминальное окно (Рисунок К.2).

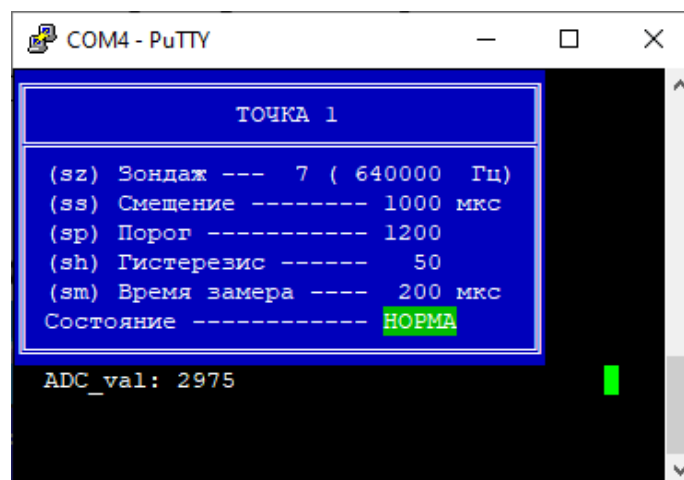


Рисунок К.2 - Отладочная информация прибора в PuTTY

В случае верного подключения при набории текста на клавиатуре, в окне терминала будет виден отклик. В случае если в терминале не отображается введенный текст, проверьте правильность подключения линий связи.

Меню прибора

Для входа в меню прибора необходимо набрать символ «h» и нажать Enter. На терминал выведется список команд, которые поддерживаются (Рисунок К.3).

```

h      - help
clr    - Очистка экрана
get    - Считать параметры
sz     - Задать зондирование
ss     - Задать смещение
sp     - Задать порог
sh     - Задать гистерезис
sm     - Задать время измерения
d      - Выбор точки для отладки
save   - Сохранить
vers   - Версия ПО
v      - отображение замеров
aa     - автокалибровка в воздухе
aw     - автокалибровка в жидкости
calc   - пересчет коэффициентов автокалибровки
gm     - получить данные автокалибровки
log    - отображение замеров в столбец
  
```

Рисунок К.3 - Пример списка команд в меню

Команды управления

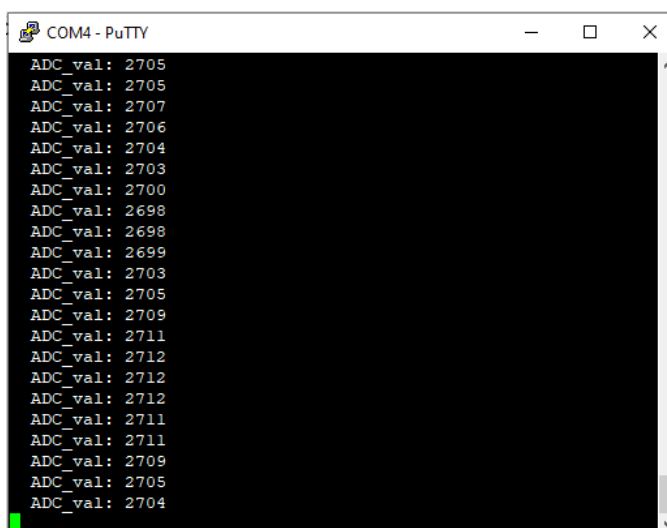
К ним относятся команды, которые осуществляют функции управления выводом информации на терминал. Для запуска этих команд нужно ввести в терминале их название и нажать Enter.

Таблица К.1 Список команд управления

Команда	Описание
clr	Команда очищает окно терминала
get	Команда выводит параметры настройки прибора в терминал в виде (Рис. 1)
v	Команда циклически выводит параметры настройки прибора и текущее значение измерения (Рис. 1) в терминал. Отключение этой команды производится вводом любой другой команды
vers	Команда выводит в терминал свое название и версию
save	Команда сохраняет в память текущие настройки прибора
h	Команда вызова меню помощи
gm	Данные автокалибровки для разных значений времени замера выводятся в 2 столбца, где левый столбец отвечает за значения измерений в воздухе, а правый – в жидкости (рис. 4)
log	Значения замеров выводятся последовательно в столбец (рис. 5)

```
gm
0 | 3053 40
10 | 3494 3498
20 | 3507 3511
30 | 3471 3475
40 | 3459 3461
50 | 3465 3465
60 | 3429 3431
70 | 3465 3473
80 | 3489 3495
90 | 3485 3491
100 | 3522 3515
110 | 3503 3531
120 | 3479 3499
130 | 3475 3461
140 | 3455 3487
150 | 3493 3507
160 | 3485 3497
170 | 3506 3495
180 | 3515 3505
```

Рисунок К.4 - Вывод команды gm



```
COM4 - PuTTY
ADC_val: 2705
ADC_val: 2705
ADC_val: 2707
ADC_val: 2706
ADC_val: 2704
ADC_val: 2703
ADC_val: 2700
ADC_val: 2698
ADC_val: 2698
ADC_val: 2699
ADC_val: 2703
ADC_val: 2705
ADC_val: 2709
ADC_val: 2711
ADC_val: 2712
ADC_val: 2712
ADC_val: 2712
ADC_val: 2711
ADC_val: 2711
ADC_val: 2709
ADC_val: 2705
ADC_val: 2704
```

Рисунок К.5 - Вывод команды log

Команды ввода данных

К ним относятся команды, которые осуществляют прием, разбор и изменение параметров работы. Для запуска этих команд нужно ввести в терминале их название, а потом через пробел ввести число, которое мы хотим передать, после чего нажать Enter.

В случае ввода неверного параметра в терминале выведется надпись «Неверный параметр».

Таблица К.2. Список команд ввода данных

Команда	Описание
d	Выбор точки контроля для изменения ее параметров. Команда доступна от 2-х точек контроля
sz	Команда изменения частоты зондирующих импульсов. Принимает значения сетки частот пронумерованных от 0 до 15.
ss	Команда изменения задержки от зондирующих импульсов до полезного сигнала. Принимает значения времени в мкс от 0 до 2000
sp	Команда изменения порога переключения. Принимает значения в кодовых единицах от 5 до 4000
sh	Команда изменения гистерезиса переключения. Принимает значения в кодовых единицах от 5 до 400
sm	Команда изменения времени заряда конденсатора. Принимает значения времени в мкс от 0 до 500
aa	Автокалибровка прибора в воздухе. Измерительная часть прибора должна быть в воздухе до ввода команды. После завершения калибровки в консоль выведется <i>done</i>
aw	Автокалибровка прибора в жидкости. Измерительная часть прибора должна быть в жидкости до ввода команды. После завершения калибровки в консоль выведется <i>done</i>
calc	Пересчет параметров по результатам сканирования

Для приборов от 5 и выше точек контроля существуют команды для калибровки токового выхода 4-20mA.

Таблица К.3 Дополнительные команды для 5 и выше точек контроля

Команда	Описание
dl	Команда для калибровки тока 4(5) mA. Принимает значение от 0 до 4095
dh	Команда для калибровки тока 19(20) mA. Принимает значение от 0 до 4095
as	Команда устанавливает выходной ток в соответствии с введенным значением от 4 до 22 mA

Название команд может отличаться в зависимости от версии прибора. В первую очередь, необходимо руководствоваться меню, которое вызывается командой h.

Калибровка прибора с помощью переключателей

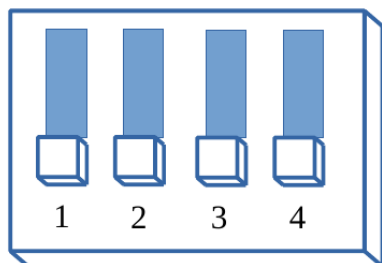


Рисунок К.6 - Внешний вид блока переключателей в положении отключен

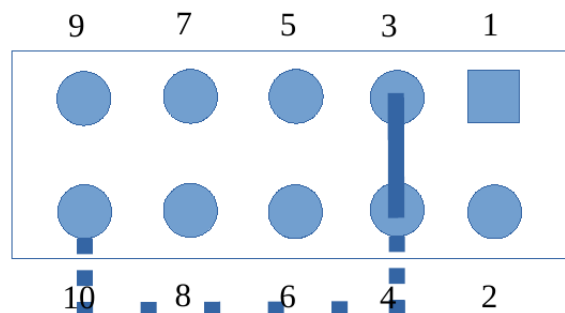


Рисунок К.7 - Нумерация контактов отладочного разъема и расположение перемычки

Для калибровки прибора необходимо:

- 1) Замкнуть перемычкой контакты 3 и 4 (или 4 и 10) на отладочном разъеме контактов.
- 2) Включить переключатель 3 на блоке переключателей
- 3) Когда датчик находится на воздухе включить переключатель 1 на блоке переключателей и дождаться пока светодиод не возобновит моргание, после чего вернуть переключатель 1 в исходное положение
- 4) Поместить датчик в рабочую жидкость и включить переключатель 2 на блоке переключателей и дождаться пока светодиод не возобновит моргание, после чего вернуть переключатель в исходное положение
- 5) Отключить переключатель 3 на блоке переключателей
- 6) Вытащить перемычку между контактами 3 и 4 (или 4 и 10) на отладочном разъеме контактов

Приложение Л

(обязательное)

Инструкция по настройке чувствительности «просветного» прибора на объектах эксплуатации

Настройка прибора с помощью UART

Для настройки прибора с помощью UART необходимо подключить выводы преобразователя USB-UART к выводам RXD и TXD на отладочном разъеме. В качестве терминального окна используются программа PuTTY.

В окне конфигурации PuTTY (Рисунок Л.1) необходимо указать параметры порта. Для данного прибора используется скорость порта – 115200. Название порта указывается индивидуально.

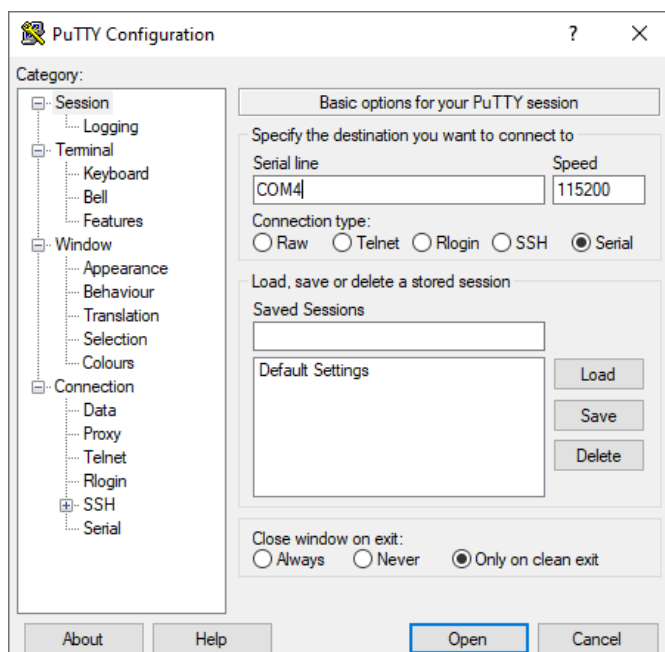


Рисунок Л.1 - Окно конфигурации в PuTTY

После нажатия кнопки *Open* открывается терминальное окно (Рисунок Л.2).

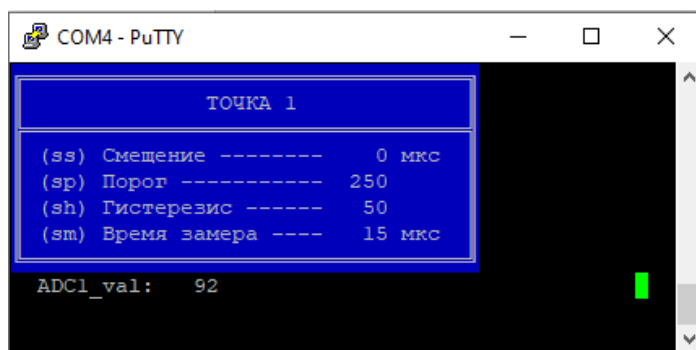


Рисунок Л.2 - Отладочная информация прибора в PuTTY



Если у прибора версия «NAMUR», то отключение режима сна осуществляется включением прибора с замкнутыми контактами «SWO» и «GND» на отладочном разъеме контактов!

В случае верного подключения при набории текста на клавиатуре, в окне терминала будет виден отклик. В случае если в терминале не отображается введенный текст, проверьте правильность подключения линий связи.

Меню прибора

Для входа в меню прибора необходимо набрать символ «h» и нажать Enter. На терминал выведется список команд, которые поддерживаются (Рисунок А.3).

```
h
h      - help
clr    - Очистка экрана
get    - Считать параметры
sz     - Задать зондирование
ss     - Задать смещение
sp     - Задать порог
sh     - Задать гистерезис
sm     - Задать время измерения
save   - Сохранить
vers   - Версия ПО
v      - отображение замеров
log    - отображение замеров в столбец
```

Рисунок А.3 - Пример списка команд в меню

Команды управления

К ним относятся команды, которые осуществляют функции управления выводом информации на терминал. Для запуска этих команд нужно ввести в терминале их название и нажать Enter.

Таблица А.1 Список команд управления

Команда	Описание
clr	Команда очищает окно терминала
get	Команда выводит параметры настройки прибора в терминал в виде (Рис. 1)
v	Команда циклически выводит параметры настройки прибора и текущее значение измерения (Рис. 1) в терминал. Отключение этой команды производится вводом любой другой команды
log	Значения замеров выводятся последовательно в столбец (рис. 4)
vers	Команда выводит в терминал свое название и версию
save	Команда сохраняет в память текущие настройки прибора
h	Команда вызова меню помощи

Рисунок А.4 - Вывод команды log

Команды ввода данных

К ним относятся команды, которые осуществляют прием, разбор и изменение параметров работы. Для запуска этих команд нужно ввести в терминале их название, а потом через пробел ввести число, которое мы хотим передать, после чего нажать Enter.

В случае ввода неверного параметра в терминале выведется надпись «Неверный параметр».

Таблица А.2 Список команд ввода данных

Команда	Описание
d	Выбор точки контроля для изменения ее параметров. Команда доступна от 2-х точек контроля
ss	Команда изменения задержки от зондирующих импульсов до полезного сигнала. Принимает значения времени в мкс от 0 до 2000
sp	Команда изменения порога переключения. Принимает значения в кодовых единицах от 5 до 4000
sh	Команда изменения гистерезиса переключения. Принимает значения в кодовых единицах от 5 до 400
sm	Команда изменения времени заряда конденсатора. Принимает значения времени в мкс от 0 до 500

Для приборов от 5 и выше точек контроля существуют команды для калибровки токового выхода 4-20mA.

Таблица АЗ.3 Дополнительные команды для 5 и выше точек контроля

Команда	Описание
dl	Команда для калибровки тока 4(5) mA. Принимает значение от 0 до 4095
dh	Команда для калибровки тока 19(20) mA. Принимает значение от 0 до 4095
as	Команда устанавливает выходной ток в соответствии с введенным значением от 4 до 22 mA

Название команд может отличаться в зависимости от версии прибора. В первую очередь, необходимо руководствоваться меню, которое вызывается командой h.



390046, Рязанская обл., г. Рязань,
ул. Маяковского, д. 1а, стр. 2
sales@tek-systems.ru
+7 (4912) 40-73-25
invard.ru

