

# УРОВНЕМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

## « В З Л Е Т У Р »

Инструкция по монтажу

В17.00-00.00 ИМ

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	3
1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	4
2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ .....	5
3. МОНТАЖ.....	6
3.1. Общие требования .....	6
3.2. Монтаж АС .....	7
3.3. Монтаж ВП .....	7
3.4. Электромонтаж уровнемера .....	7
4. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	9
4.1. Подготовка исходных данных... ..	9
4.2. Общая настройка прибора на объекте.....	11
4.3. Специальная настройка .....	14
5. ДЕМОНТАЖ.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А.    Схема соединения, коммутация прибора .....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.    Акустические системы .....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ В.    Монтажные патрубки .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.    Варианты монтажа АС .....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.    Протокол пусконаладочных работ.....	34

Настоящая инструкция определяет порядок монтажа и демонтажа на объекте уровнемера ультразвукового «ВЗЛЕТ УР» (далее – уровнемера). При проведении работ необходимо также руководствоваться документом «Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР». Руководство по эксплуатации» В17.00-00.00 РЭ.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АС	- акустическая система;
ВП	- вторичный преобразователь;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ПЭП	- пьезоэлектрический преобразователь;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
ТПС	- термопреобразователь сопротивления;
УЗК	- ультразвуковые колебания;
ЭД	- эксплуатационная документация.

## **ВНИМАНИЕ!**

1. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в отношении уровнемера при несоблюдении правил и требований, изложенных в настоящем документе, а также в случае, если с даты продажи до момента ввода уровнемера в эксплуатацию истекло 6 месяцев.

2. Не допускается приступать к работе с уровнемером, не ознакомившись с руководством по эксплуатации (РЭ).

3. Без согласования с фирмой-изготовителем не допускаются:

- любые изменения рекомендованных схем измерений и монтажа (Приложение Г);
- применение других типов кабелей для линий связи ПЭП-ВП и ТПС-ВП, не оговоренных в настоящей эксплуатационной документации (ЭД);
- применение самостоятельно изготовленных или модернизированных акустических систем (Приложение Б), за исключением их элементов крепления;
- любая модернизация конструкции пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Вид наименования или обозначения, выполненного в тексте и таблицах шрифтом Arial, например: Дистанция, соответствует его отображению на дисплее прибора.

## 1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. К проведению работ по монтажу (демонтажу) уровнемера допускается персонал:

- имеющий право на выполнение данного вида работ на объектах установки уровнемера, а также разрешение предприятия-изготовителя;
- имеющий право на проведение работ на электроустановках с напряжением до 1000 В;
- знакомый с документацией на уровнемер и вспомогательное оборудование, используемое при проведении работ.

1.2. При проведении работ с уровнемером опасными факторами являются:

- переменное напряжение с действующим значением до 242 В частотой 50 Гц (при подключении уровнемера к питающей сети напряжением 220 В 50 Гц через преобразователь напряжения);
- другие факторы, связанные со спецификой и профилем предприятия или объекта, где производится монтаж.

1.3. Перед проведением работ необходимо убедиться с помощью измерительного прибора, что на емкости (трубопроводе) отсутствует опасное для жизни переменное или постоянное напряжение.

1.4. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или демонтажу уровнемера запрещается:

- производить подключения к прибору, переключения режимов или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты либо без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления (зануления).

1.5. Перед тем, как подключить уровнемер к электрической сети питания необходимо корпус соединить с магистралью защитного заземления (зануления).

**ВНИМАНИЕ! Перед подключением к магистрали защитного заземления (зануления) необходимо убедиться в отсутствии на ней напряжения.**

## 2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

2.1. Для установки уровнемера на объекте необходимо наличие:

- свободного участка на емкости (трубопроводе) для разметки и установки акустической системы (АС);
- свободной площадки для размещения (при необходимости) конструкций, защищающих АС от осадков, воздействия ветра, солнечного или теплового излучения;
- места для размещения вторичного преобразователя (ВП) уровнемера.

2.2. Транспортировка уровнемера к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

После транспортировки уровнемера к месту установки при отрицательной температуре и внесения его в помещение с положительной температурой во избежание конденсации влаги необходимо выдержать уровнемер в упаковке не менее 3-х часов.

При распаковке уровнемера проверить его комплектность в соответствии с паспортом на данный прибор.

## 3. МОНТАЖ

### 3.1. Общие требования

3.1.1. При монтаже уровнемера должны выполняться требования эксплуатационной документации, касающиеся условий воздействующих факторов и параметров контролируемой среды.

3.1.2. В месте установки акустической системы должны соблюдаться следующие условия:

- режимы эксплуатации трубопровода (канала, емкости) исключают пенообразование либо наличие на поверхности раздела сред плавающих фрагментов;
- отсутствуют либо минимальны пульсации и завихрения жидкости, вызывающие искажение поверхности раздела сред;
- отсутствуют элементы конструкции на пути распространения ультразвуковых колебаний от ПЭП до поверхности раздела сред.

В процессе эксплуатации внутри звуковода АС тип 1 не должны скапливаться легкие фракции газов (например, метана) или пары контролируемой жидкости, что может привести к снижению точности выполняемых измерений.

3.1.3. АС допускается монтировать на горизонтальном участке трубопровода (канала, стенки емкости). При этом место монтажа должно выбираться с таким расчетом, чтобы минимальное расстояние от поверхности раздела сред составляло не менее:

- 250 мм – до конца звуковода АС тип 1;
- 400 мм – до ближайшей точки скошенного края звуковода АС тип 2;
- 575 мм – до ближайшей точки скошенного края звуковода АС тип 3.

АС должна устанавливаться вертикально. Для проверки вертикальности рекомендуется использовать строительный уровень.

Крепление АС к монтажному патрубку должно производиться через резиновую прокладку толщиной 4-5 мм.

3.1.4. Конструкция, обеспечивающая крепление АС на объекте, должна обладать достаточной жесткостью и не допускать в процессе эксплуатации уровнемера смещение оси АС относительно вертикального положения.

3.1.5. В месте размещения ВП должна быть обеспечена возможность его подключения к магистрали защитного заземления (зануления).

Размещение БИ должно обеспечивать удобство его эксплуатации.

Не допускается монтаж БИ в местах, где на него может попадать вода, а также вблизи источников теплового и электромагнитного излучения.

3.1.6 Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей ЭД, учитывают наиболее типичные факторы, влияющие на работу уровнемера. На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу, оценке или проверке, и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

### 3.2. Монтаж АС

3.2.1. В зависимости от особенностей объекта эксплуатации и выбранного типа АС возможны различные варианты монтажа (Приложение Г).

3.2.2. Монтаж АС тип 1 выполняется «в упор» и на «жестком подвесе».

При монтаже «в упор» (рис.Г.1а Приложения Г) используется установочный патрубок УП вид 1 (рис.В.1), упоры которого привариваются к стенке емкости или трубопровода, а монтажный фланец с репером звуковода АС тип 1 (рис.Б.1) присоединяется к монтажному фланцу установочного патрубка.

При монтаже на «жестком подвесе» (рис.Г.1б) монтажный фланец с репером звуковода АС тип 1 присоединяется к элементам конструкции рамы, устанавливаемой над каналом или лотком.

3.2.3. Монтаж АС тип 2 выполняется только на «жестком подвесе». При этом возможны несколько способов монтажа.

При монтаже на емкости или трубопроводе (рис.Г.2а) используется установочный патрубок УП вид 1, упоры которого привариваются к стенке этой емкости или трубопровода, после чего к монтажному фланцу установочного патрубка УП вид 1 присоединяется один из ответных фланцев переходного патрубка (рис.В.3). К другому ответному фланцу переходного патрубка присоединяется монтажный фланец звуковода АС тип 2 (рис.Б.2).

При монтаже над каналом или лотком (рис.Г.2б) используется установочный патрубок УП вид 2 (рис.В.2), труба которого приваривается к элементам конструкции рамы, устанавливаемой над этим каналом (лотком), а к монтажному фланцу установочного патрубка присоединяется монтажный фланец звуковода АС тип 2.

3.2.4. Монтаж АС тип 3 выполняется на «гибком подвесе» с использованием установочных патрубков УП вид 3/1 длиной 107 мм и УП вид 3/2 длиной 1035 мм (рис.В.4). Вид установочного патрубка выбирается исходя из степени заполнения емкости (трубопровода): при максимальном значении уровня контролируемой жидкости минимальное расстояние от поверхности раздела сред до ближайшей точки скошенного края звуковода должно быть не менее 575 мм.

Установочный патрубок приваривается к стенке емкости (трубопровода), а звуковод акустической системы крепится к монтажному диску установочного патрубка либо на карабинах (рис.Г.3а), либо с использованием троса (рис.Г.3б).

### 3.3. Монтаж ВП

Для установки ВП и преобразователя напряжения (при необходимости) на вертикальной плоскости используются установочные размеры, указанные на рис.А.4, А.5.

Наличие освещения не обязательно, так как дисплей ВП имеет подсветку.

### 3.4. Электромонтаж уровнемера

3.4.1. Прокладка кабеля питания уровнемера и кабелей ВП-ПЭП, ВП-ТПС и ВП – внешние устройства (при их наличии) должна быть выполнена с учетом условий эксплуатации УР.

Соединение ВП с ПЭП выполняется сигнальным кабелем типа МКВЭВ 2×0,35 длиной не более 250 м.

3.4.2. Кабели связи ВП-ПЭП и ВП-ТПС для защиты от механических повреждений рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических трубах.

Расстояние от электрических кабелей с напряжением 220 В до кабелей связи ВП-ПЭП, ВП-ТПС должно быть не менее 0,3 м.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** прокладывать кабели ВП-ПЭП, ВП-ТПС вблизи силовых цепей, а при наличии электромагнитных помех высокого уровня – без укладки их в заземленных (зануленных) металлорукавах или трубах.

Металлорукава (трубы) должны быть заземлены только с одной стороны – со стороны ВП.

3.4.3. Не рекомендуется избыточную часть кабелей сворачивать кольцами.

3.4.4. При монтаже АС тип 3 кабель ПЭП протягивается через гермоввод и подключается к коммутационной коробке (рис.А.6), расположенной с внешней стороны монтажного диска.

**ВНИМАНИЕ ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** изменение длины кабелей ВП-ПЭП.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** натяжение кабеля связи ПЭП с коммутационной коробкой, приводящее к отклонению звуковода от вертикальной оси.

3.4.5. Перед подключением концы кабелей в соответствии с ГОСТ 23587 зачищаются от изоляции на длину 5 мм и облуживаются. Кабели пропускаются через гермовводы и подключаются к разъемам в соответствии со схемой, приведенной в Приложении А.

3.4.6. Для обеспечения защитного заземления корпус ВП надежно соединяется проводником сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> с магистралью заземления (зануления).

3.4.7. Уровнемер не имеет оперативного сетевого выключателя, поэтому подключение его к сети рекомендуется выполнять через внешний выключатель.



## 4. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

### 4.1. Подготовка исходных данных.

4.1.1. При настройке прибора на объекте уточняются следующие параметры (рис.1):

- база измерения уровня –  $V$ , м;
- максимальный уровень жидкости в контролируемой емкости –  $h_{\text{макс}}$ , м;
- граничные значения диапазона измерения дистанции  $D_{\text{мин}}$  и  $D_{\text{макс}}$ , м;
- температура газовой среды внутри контролируемой емкости (только для АС тип 1) –  $t$ , °С.

4.1.2. Значение базы измерения уровня  $V$  можно определить в процессе монтажа акустической системы несколькими способами:

а) как расстояние от базовой плоскости отсчета до дна емкости или до некоторой условной плоскости, относительно которой определяется значение уровня;

б) как сумму измеренных значений дистанции  $D_{\text{изм}}$  и уровня жидкости  $h_{\text{изм}}$  в контролируемой емкости

$$V = D_{\text{изм}} + h_{\text{изм}}$$

Дистанция определяется как расстояние от базовой плоскости отсчета до поверхности раздела сред.

Базовая плоскость для АС тип 1 и АС тип 2 – это плоскость поверхности монтажного диска ПЭП, для АС тип 3 – наружная плоскость дна звуковода.

При выполнении измерений в качестве базовой плоскости можно также выбрать плоскость поверхности монтажного фланца установочного патрубка либо другого конструктивного элемента, используемого при монтаже АС.

Измерения допускается выполнять при помощи мерной штанги или лазерного дальномера. Рекомендуемая точность определения значения базы измерения уровня  $\pm 1$  мм.

4.1.3. Граничные значения диапазона измерения дистанции  $D_{\text{мин}}$  и  $D_{\text{макс}}$  определяются следующим образом:

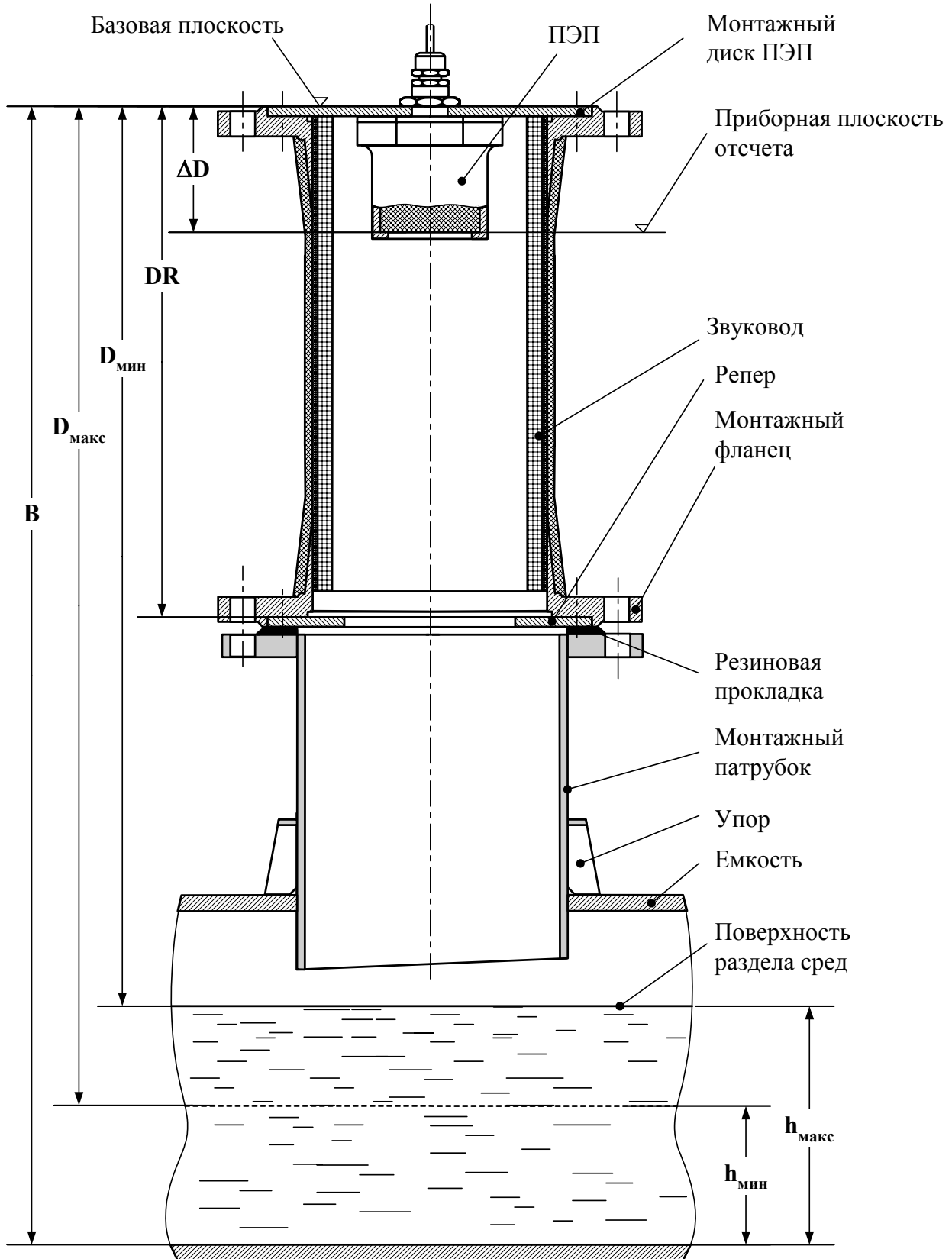
$$D_{\text{мин}} = V - 1,2 \cdot h_{\text{макс}} \quad \text{и} \quad D_{\text{макс}} = 1,2 \cdot V.$$

При этом должны выполняться следующие условия:

$$D_{\text{мин}} \geq 1,4 \text{ м} \quad \text{– для АС тип 1;}$$

$$D_{\text{мин}} \geq 0,8 \text{ м} \quad \text{– для АС тип 2, 3.}$$

При расчете  $D_{\text{мин}}$  и  $D_{\text{макс}}$  множитель **1,2** позволяет расширить диапазон измерения дистанции для предотвращения потери сигнала в случае его выхода за установленные границы. Такая ситуация может возникнуть, если отключилось питание прибора, имеющего в своем составе АС тип 1, а параметры окружающей среды изменились. После восстановления электропитания уровнемер использует в качестве текущего значения скорости ультразвуковых колебаний (УЗК) скорость, определенную до отключения питания.



$B$  – база измерения уровня;

$D_{\text{мин}}$ ,  $D_{\text{макс}}$  – минимальная и максимальная дистанция;

$h_{\text{мин}}$ ,  $h_{\text{макс}}$  – минимально и максимально возможный уровень жидкости;

$DR$  – дистанция до репера;

$\Delta D$  – смещение базовой плоскости отсчета

**Рис. 1. Настроечные параметры уровнемера.**

## ПРИМЕЧАНИЯ.

1. При выводе измеренного значения уровня в виде токового сигнала значения  $D_{\text{мин}}$  и  $B$  будут определять значение  $h_{\text{max}}$ , соответствующее максимальному значению выходного тока (5 или 20 мА). Максимальное значение выходного тока будет достигаться при уровне  $h_{\text{max}} = B - D_{\text{мин}}$ , а минимальное значение – при  $h = 0$  (нулевом уровне).


2. При выводе измеренного значения дистанции в виде токового сигнала максимальное значение выходного тока (5 или 20 мА) будет соответствовать максимальному значению дистанции.

### 4.2. Общая настройка прибора на объекте.

4.2.1. Настройка выполняется после подготовки исходных данных и завершения всех монтажных операций. Для настройки используется клавиатура уровнемера, порядок работы с которой описан в документе «Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР». Руководство по эксплуатации» В17.00-00.00 РЭ.

4.2.2. При отключенном питании перевести уровнемер в режим СЕРВИС, для чего снять перемычку с контактной пары J5 (рис.А.2). Включить питание прибора. При этом, если в уровнемере ранее уже была запущена архивация, то на дисплее появится запрос на продолжение или прекращение процесса архивации данных за время отсутствия питания.

Для продолжения архивации может потребоваться длительный период времени, в течении которого прибор не будет реагировать на любые команды с клавиатуры.





Если информация, записанная в архивах до выключения прибора, представляет интерес, а время отсутствия питания более 2 месяцев, то для сохранения ранее записанных архивов следует прервать архивацию, нажав кнопку .

4.2.3. Войти в меню **Настройка** и выполнить перечисленные ниже операции:

а) установить текущее время, дату, месяц и год (меню **Установка времени**).

**Внимание !** Если была выполнена установка (корректировка) часа, числа, месяца или года, то архивирование данных прекращается. Для запуска архивирования необходимо выполнить очистку архивов. При установке (корректировке) минут запущенная архивация данных не прекращается;

б) сконфигурировать измерительную систему в соответствии с типом используемой АС и дополнительными требованиями (меню **Конфигурация**):

- установка «Слежение - ДА» означает, что включение (выключение) режима слежения осуществляется вручную в окне **Развертка** клавишей  (). При этом слежение будет осуществляться за эхо-сигналом, попавшим в строб выбора. Для выбора рабочего эхо-сигнала перемещение строга осуществляется нажатиями клавиш , .

- установка «Слежение - НЕТ» (рекомендуемая опция) означает, что выбор рабочего эхо-сигнала и включение режима «слежение» будет выполняться автоматически. При этом слежение будет включено автоматически по первому (по дистан-

ции) сигналу в диапазоне измерений (за исключением эхо-сигнала от репера при его наличии);

- установка «Уставки - НЕТ» означает, что условия работы дискретных выходов, заданные в окне «Уставки» блокируются, т.е. дискретные выходы отключаются;

- установка «Репер - НЕТ» означает, что репер (в том числе и для АС тип 1) не используется при вычислении фактического значения скорости звука в газовой среде. Если при этом будет еще задано «Измеритель  $t^0$  - НЕТ», то в процессе измерений значение скорости звука, заданное в окне Скорость (Настройка / Параметры / Скорость), изменяться не будет;

- установка «Репер - ДА» означает, что используется АС с репером (АС тип 1) и значение скорости звука в процессе измерений вычисляется по эхо-сигналу от реперного отражателя;

- установка «Измеритель  $t^0$  - ДА» означает, что в измерительной системе используется термопреобразователь сопротивления (ТПС), а значение скорости звука в газовой среде вычисляются по измеренной температуре.

При одновременном задании «Репер - ДА», «Измеритель  $t^0$  - ДА» приоритет будет иметь параметр «Репер - ДА»;

в) в меню **Параметры** задать:

- граничные значения диапазона измерений  $D_{\text{мин}}$  и  $D_{\text{макс}}$  (меню **Диапазон**);
- значение базы измерений  $B$  (меню **База**);
- значение скорости звука  $C$  (меню **Скорость УЗ**), ориентировочно рассчитанное по формуле  $C = C_0 + 0,59 \cdot t$  – только при использовании АС тип 1, для ускорения выхода на фактическое значение  $C$  и перехода системы на рабочий режим отслеживания плавных изменений скорости звука;

- значение максимальной скорости изменения уровня в резервуаре  $V_{\text{max}}$  (меню **Обработка**);

- значение коэффициента усреднения  $N_y$  (меню **Обработка**). Рекомендуемое значение  $N_y = 32$ . При использовании АС тип 1 для ускорения выхода системы на рабочий режим (только на период настройки) рекомендуется установить значение  $N_y = 1$ ;

г) установить требуемые единицы измерения объема  $m^3$  или л (меню **Размерность**);

д) ввести (при необходимости) объемно-уровневую характеристику (меню **Объект измерений**);

При вводе характеристики необходимо задавать пары точек в порядке возрастания значения уровня  $h$ . Значение задаваемого объема не должно превышать числа 655,35 для выбранной размерности;

е) ввести уставки (меню **Уставки Нзад**). Задаются значения уровней и условия срабатывания логических выходов: текущее значение  $h$  стало выше или ниже заданного уровня. Рекомендуется задать уставки на превышение максимального рабочего уровня в емкости и на понижение уровня ниже минимально допустимого;

ж) установить параметры связи по интерфейсу RS-485 (меню **Интерфейс / RS485**): скорость обмена, задержку RTS и номер в сети. Если используется интерфейс RS-232, то параметры связи соответствуют параметрам, заданным в окне RS485. Задаваемое значение задержки RTS должно быть не менее 64 мс. Рекомен-

дуемое значение – **64** мс;

и) задать при наличии модуля токового выхода его параметры (меню **Интерфейс / Выход1 (2) / Токвый выход**):

- диапазон токового выхода (0 – 20, 0 – 5 или 4 – 20 mA);
- тип параметра ( $V_{max}$ ,  $h_{max}$  или  $D_{max}$ ), максимальное значению которого будет соответствовать максимальному значению выходного тока установленного диапазона.

Если модуль токового выхода не установлен, то в окне **Выход-1 (2)** необходимо задать параметр **Модуль не установлен**;

к) задать при наличии модуля импульсно-частотного выхода его параметры (меню **Интерфейс / Выход1 (2) / Частотный выход**):

- значение максимальной частоты  $F_{max}$ ;
- тип параметра ( $V_{max}$ ,  $h_{max}$  или  $D_{max}$ ), максимальное значению которого будет соответствовать максимальному значению выходной частоты.

Если модуль импульсно-частотного выхода не установлен, то в окне **Выход-1 (2)** необходимо задать параметр **Модуль не установлен**;

л) установить для интервального архива значение интервала архивирования (от 4 до 60 минут с шагом 4 минуты). Не устанавливать значение равное 2 минутам;


м) войти в окно **Развертка (Измерение / Развертка)** и убедиться в наличии индикации сигналов от репера (при его наличии) и поверхности раздела сред. Сигналы должны быть стабильны, т.е. наблюдаться в каждом цикле измерений. В случае кратковременного пропадания сигналов, возможна дополнительная настройка чувствительности ВП, путем изменения коэффициента **К**, задающего минимальное значение длительности регистрируемого эхо-сигнала. При этом сигналы меньшей длительности регистрироваться не будут. Значение коэффициента может изменяться в пределах от 15 до 24 с шагом 1. Уменьшение коэффициента **К** обеспечивает повышение чувствительности ВП. Однако слишком высокая чувствительность приводит к появлению в рабочем диапазоне помех, вызванных, например, повторным отражением сигнала от репера. Изменение значения коэффициента **К** производится в окне **Парам. корректора**. Чтобы открыть окно необходимо:

- войти в меню **Настройка / Параметры**;
- одновременно нажать и удерживать в нажатом положении клавиши 7 и 9.

**Внимание! В окне Парам. корректора индицируются еще несколько настроечных параметров, изменять которые не допускается во избежание нарушения нормальной работы прибора.**

4.2.4. Сохранить настроечные параметры в энергонезависимой памяти уровнемера, для чего, находясь в окне **Настройка**, нажать клавишу **S**. После завершения процедуры сохранения данных будет выполнен автоматический переход в окно **Основное меню**.

В случае сбоя в работе уровнемера, сопровождающегося потерей значений настроечных параметров, возможно восстановление работоспособности прибора путем загрузки сохраненных значений из энергонезависимой памяти. Для этого необходимо, находясь в окне **Основное меню**, нажать клавишу **F**.

4.2.5. Выполнить очистку архивов: войти в меню **Архивы / Очистка** и подтвердить запрос об очистке архивов нажатием клавиши .

Чтобы исключить запись в архив значений, накопленных за время настройки прибора, необходимо:

а) после окончания настройки и проверки работоспособности прибора отсоединить кабель связи ВП-АС от вторичного преобразователя;

б) дождаться появления на экране жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) сообщения **НЕТ УЗС** и выполнить очистку архивов;

в) отключить питание прибора и присоединить кабель связи ВП-АС к вторичному преобразователю. Включить питание.

4.2.6. Перейти в меню **Измерения / Уровень** и проверить корректность выполненной настройки по показаниям уровнемера.

Проверку корректности измерений следует проводить по истечении не менее:

- 30 минут – для АС тип 1;

- 15 минут – для АС тип 2 и АС тип 3.

Если показания уровнемера с учетом температурной погрешности отличаются более чем на 4 мм от некоторого контрольного значения, то следует проверить корректность определения величины базы измерения уровня.

Кроме того, если на объекте установлена АС тип 1 и состав газовой среды отличается от воздуха, то для более корректного определения значения температуры необходимо выполнить настройку параметра  $C_0$ . Для этого следует считать индицируемое в окне **Уровень** текущее, измеренное по реперу значение скорости звука  $C$ , и, зная фактическое значение температуры  $t$ , рассчитать значение  $C_0$  по формуле

$$C_0 = C - 0,59 \cdot t.$$

Полученное значение  $C_0$  следует записать в окне **Температура** и сохранить настроечные параметры.

Если на объекте установлена АС тип 2 или АС тип 3 и состав газовой среды отличается от воздуха, то следует выполнить специальную настройку параметра  $C_0$ .

4.2.7. После проверки корректности выполненной настройки необходимо отключить питание уровнемера и перевести прибор в режим РАБОТА. Для чего следует установить переключку на контактную пару J5 и включить питание прибора.

### 4.3. Специальная настройка.

4.3.1. Специальная настройка выполняется после общей настройки только для уровнемера, имеющего в своем составе АС тип 2 или АС тип 3, если состав газовой среды на объекте значительно отличается от воздуха. При этом измеренное значение базы должно быть верным.

4.3.2. Настройка выполняется в следующей последовательности:

а) в окне **Уровень** для некоторого фактического значения уровня жидкости в емкости  $H_\phi$  считать значения уровня  $h'$ , скорости звука  $C'$ , температуры  $t'$ ;

б) рассчитать текущее измеренное значение дистанции  $D'$  и фактическое значение дистанции  $D_\phi$

$$D' = B - h' , \quad D_\phi = B - H_\phi;$$

в) считать в окне Репер значение  $\Delta D$  (Настройка \ Параметры \ Репер) и определить фактическое значение времени прихода отраженного от поверхности жидкости эхо-сигнала  $T_{\phi}$

$$T_{\phi} = \frac{2(D' - \Delta D)}{C'};$$


г) рассчитать фактическое значение скорости звука в газовой среде  $C_{\phi}$

$$C_{\phi} = \frac{2(D_{\phi} - \Delta D)}{T_{\phi}};$$

д) определить фактическое значение скорости звука при  $0^{\circ}\text{C}$   $C_{0\phi}$

$$C_{0\phi} = C_{\phi} - 0,59 \cdot t';$$


е) рассчитанное значение  $C_{0\phi}$  записать вместо используемого значения  $C_0$  в окне Температура (Настройка \ Параметры \ Температура).

4.3.3. Значение  $C_{0\phi}$  можно получить, выполняя процедуру «Калибровка на объекте», используя в качестве параметра калибровки  $D_0$  значение  $D_{\phi}$  и значение температуры  $t'$ . После окончания процедуры калибровки следует согласиться с ее результатом, нажав клавишу , при этом значение  $C_{0\phi}$  и  $C_{\phi}$  будут автоматически приняты в качестве рабочих значений.

Калибровку на объекте целесообразно выполнять только в том случае, если колебания уровня за период выполнения калибровки (примерно 1 минута) незначительны (менее 4 мм).

4.3.4. По истечении не менее 1 минуты после перезаписи значения  $C_0$  проверить корректность выполненной настройки и расчетов (или калибровки).

При корректной настройке текущее значение измеряемого уровня будет совпадать с контрольным (фактическим) значением уровня с точностью  $\pm 4$  мм.

4.3.5. Сохранить настроечные параметры в энергонезависимой памяти уровнемера, нажав клавишу  в окне Настройка.

4.3.6. Отключить питание уровнемера и перевести прибор в режим РАБОТА. Для чего следует установить переключку на контактную пару J5. Включить питание прибора.

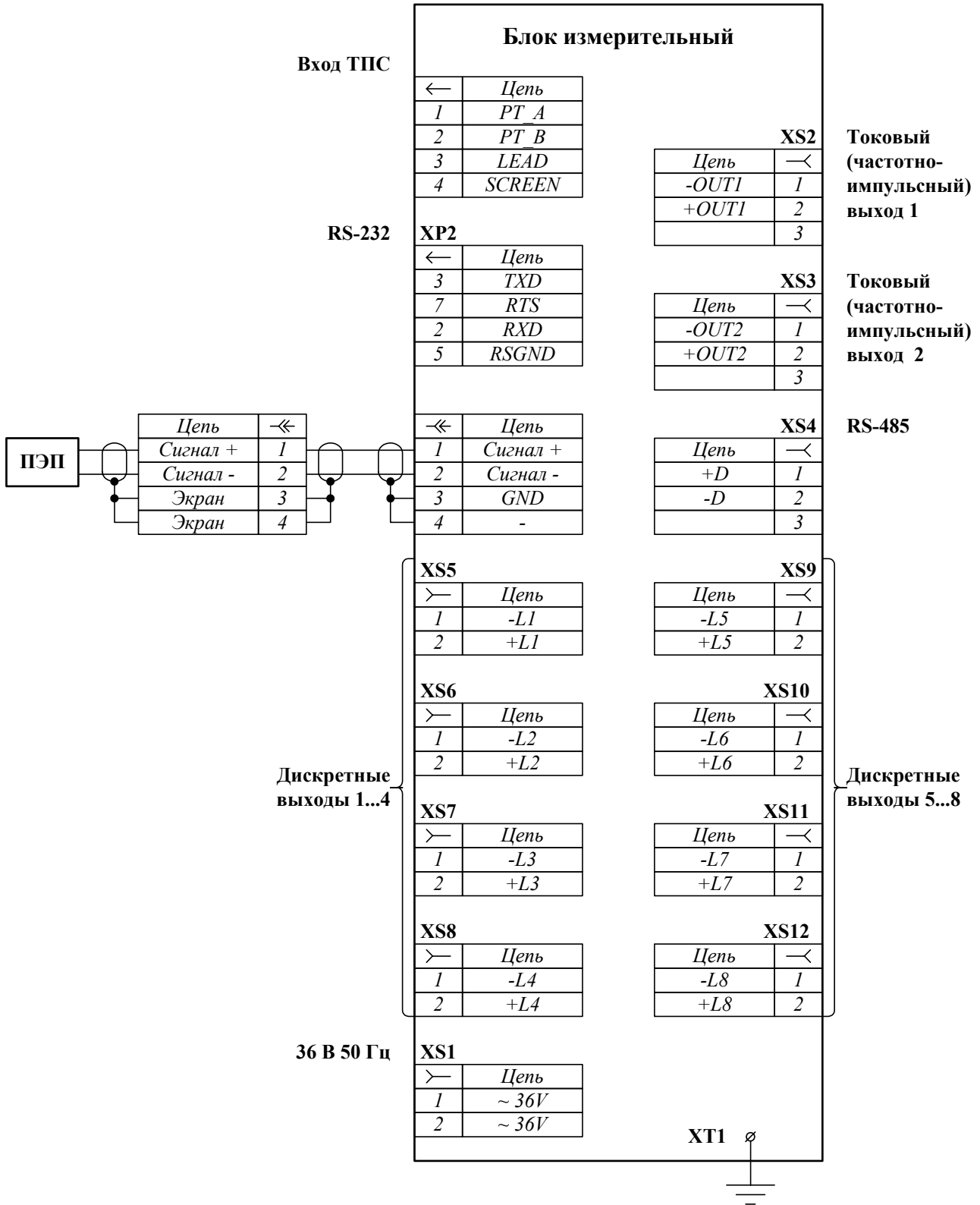
## 5. ДЕМОНТАЖ

При демонтаже уровнемера необходимо:

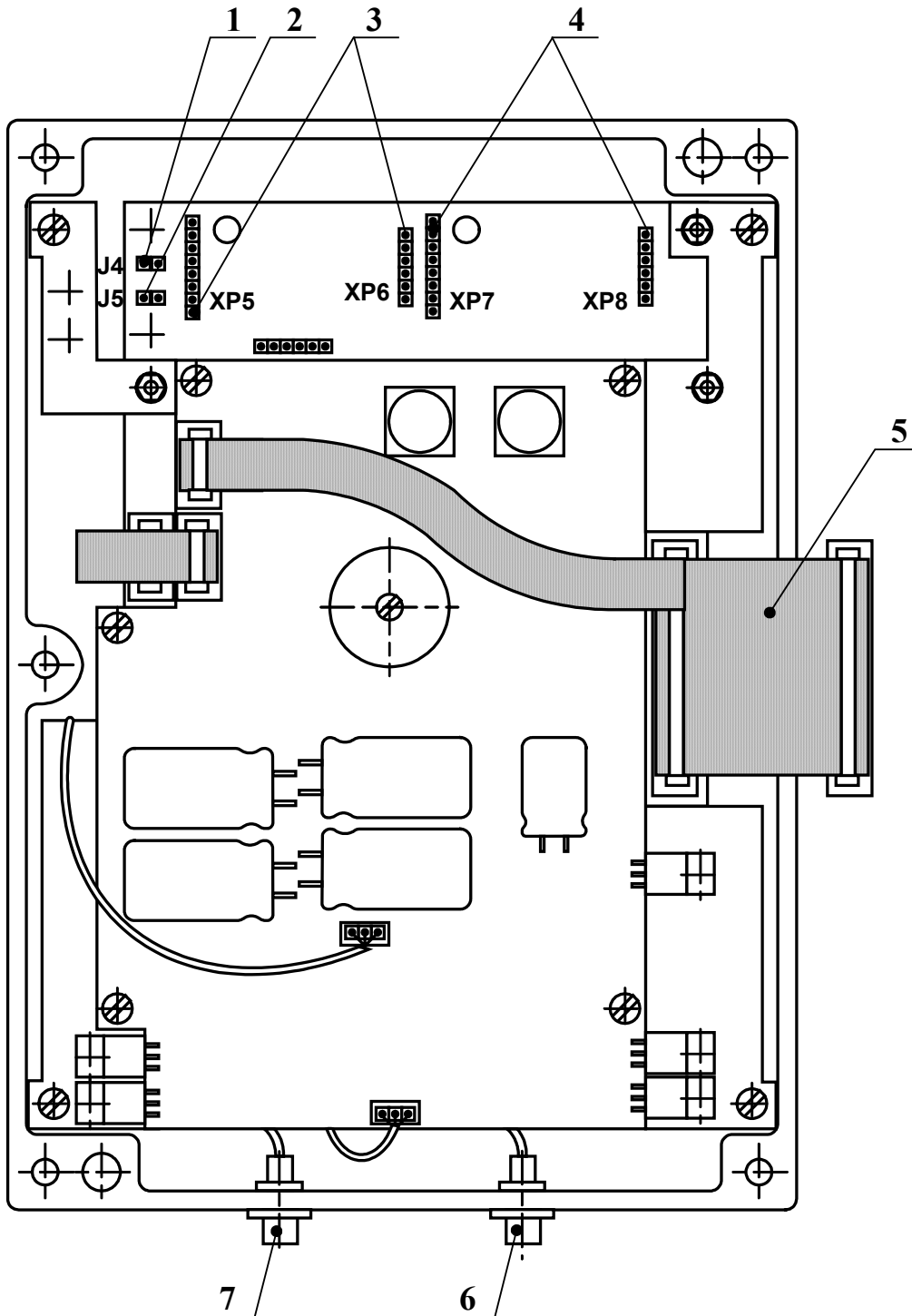
- отключить питание УР;
- отсоединить подходящие к ВП кабели связи с ПЭП и ТПС;
- отвинтить винты, соединяющие модуль измерителя и модуль коммутации;
- демонтировать модуль измерителя и установить технологическую крышку на место модуля коммутации;
- демонтировать АС.



### Схема соединения, коммутация прибора

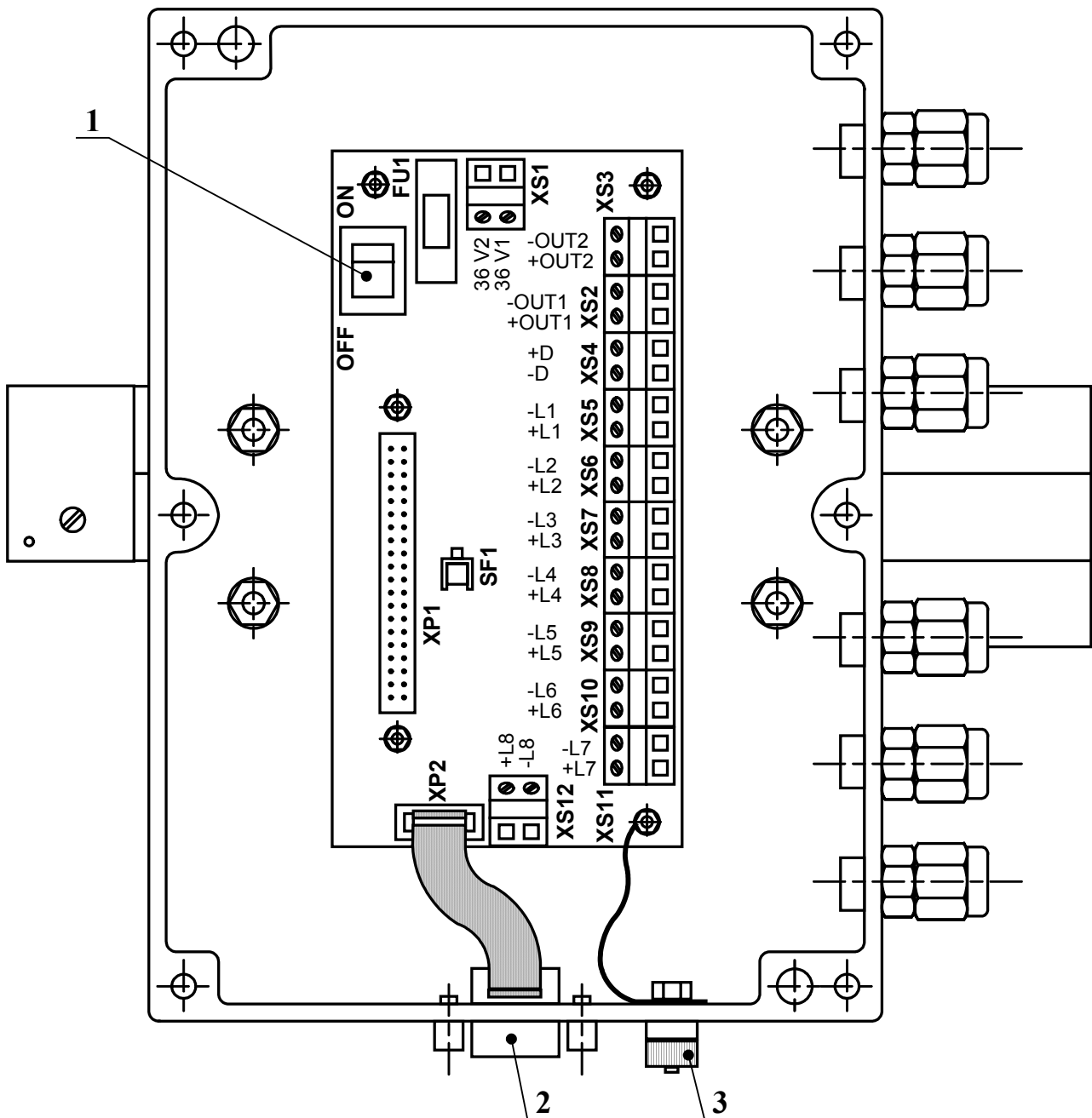


**А.1. Схема соединения и подключения уровнемера.**



1 – J4- контактная пара запрета доступа к калибровочным параметрам (скоба для пломбирования не показана); 2 – J5- контактная пара запрета доступа к функциональным параметрам (скоба для пломбирования не показана); 3 – контактные колодки для установки модуля токового (частотно-импульсного) выхода 1; 4 – контактные колодки для установки модуля токового (частотно-импульсного) выхода 2; 5 – шлейф связи с модулем коммутации; 6 – разъем подключения кабеля связи с ПЭП; 7 – разъем подключения кабеля связи с ТПС.

**Рис. А.2. Модуль измерителя  
(вид со стороны платы измерителя).**



1 – выключатель питания; 2 – разъем RS-232; 3 – клемма защитного заземления

FU1 – предохранитель 2 А;

SF1 – кнопка перезапуска прибора;

XP1 – контактная колодка подключения шлейфа для связи с модулем обработки и индикации;

XP2 – контактная колодка подключения шлейфа связи от разъема RS-232;

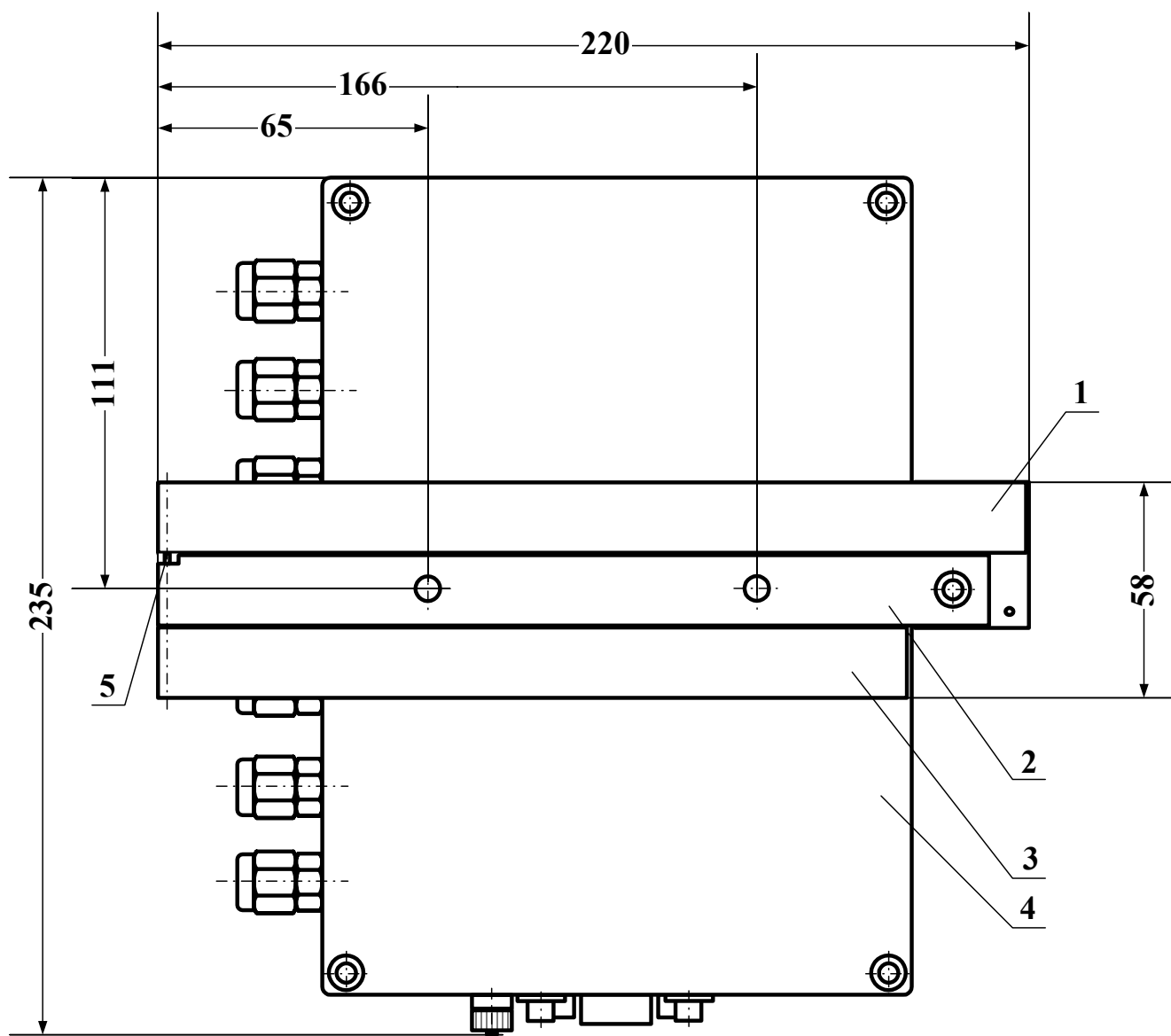
XS1 – контактная колодка подключения сетевого кабеля питания;

XS2, XS3 – контактные колодки выходов 1, 2;

XS4 – контактная колодка подключения интерфейса RS-485;

XS5-XS12 – контактные колодки логических выходов 1...8 соответственно.

**Рис. А.3. Модуль коммутации  
(вид со стороны платы коммутации).**



1, 3 – монтажные планки, присоединенные к задней стенке модуля коммутации;  
 2 – монтажная планка для крепления ВП на объекте; 4 – задняя стенка модуля коммутации; 5 – соединительная ось монтажных планок (поворотная ось ВП).

**Рис. А.4. Вид сзади модуля коммутации с монтажными планками для крепления на объекте.**

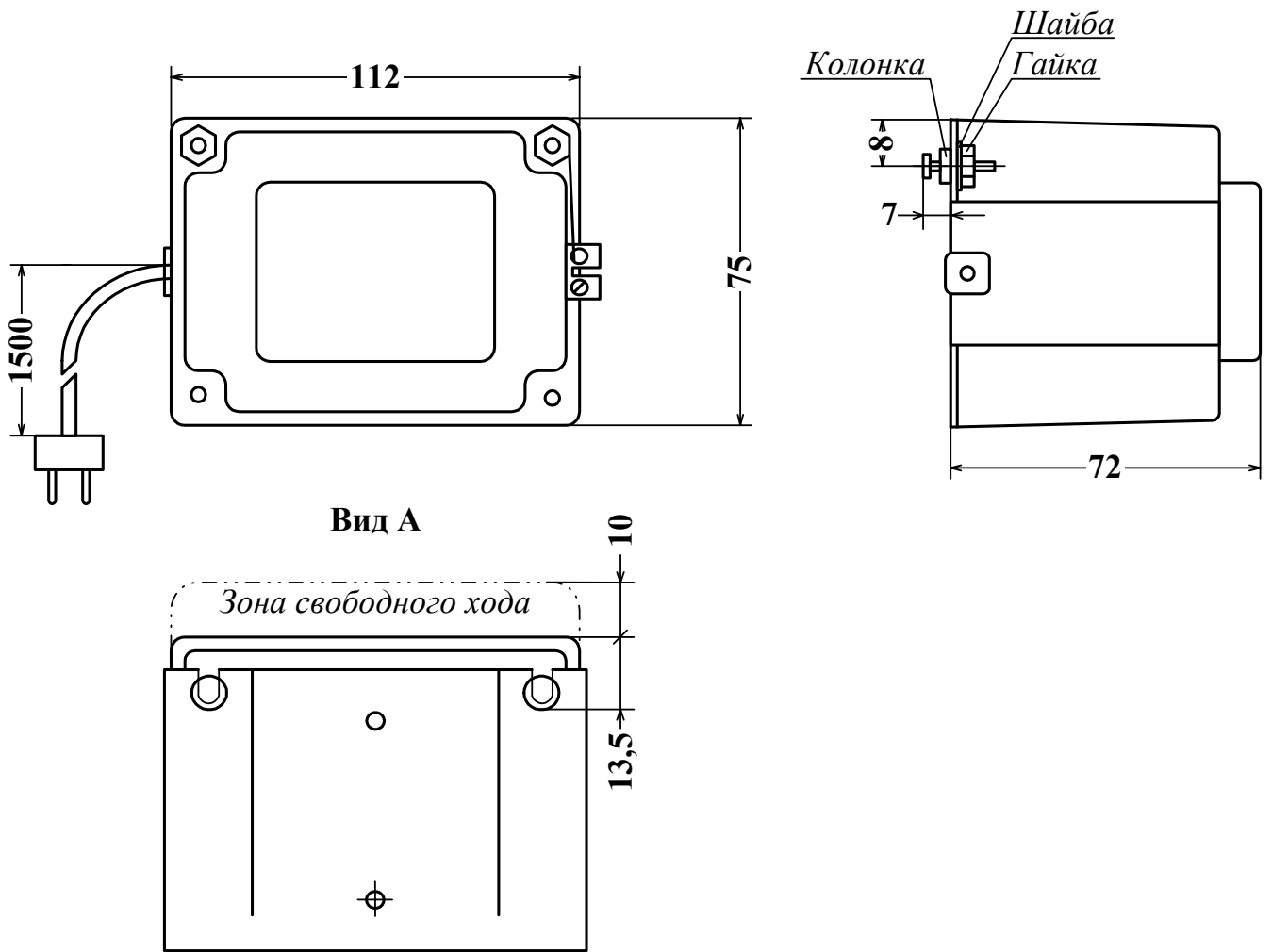


Рис. А.5а. Преобразователь напряжения.

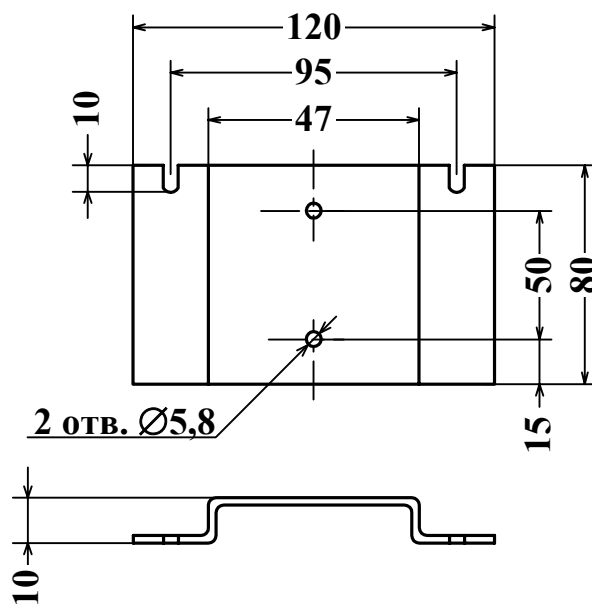
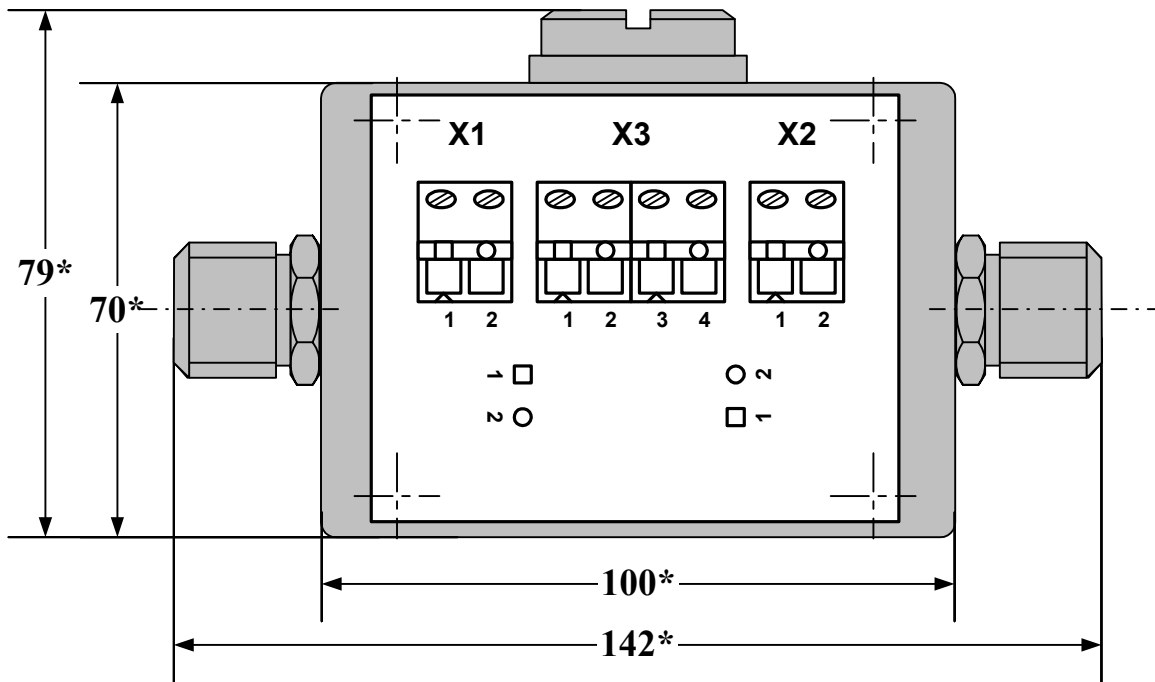
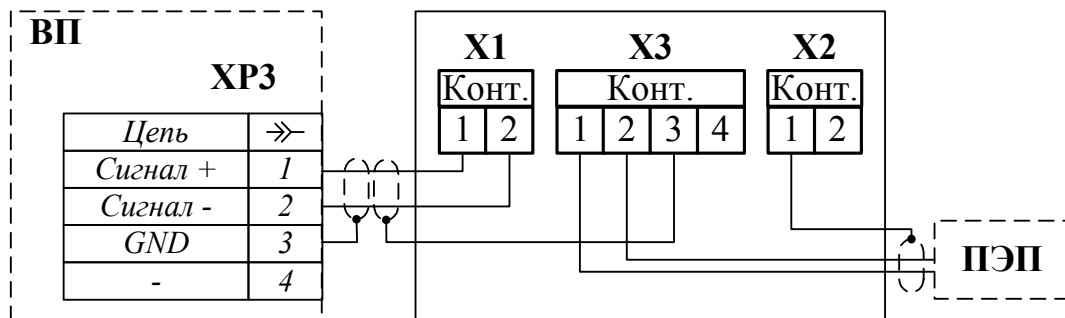


Рис. А.5б. Планка крепления преобразователя напряжения.



а) размещение контактных колодок

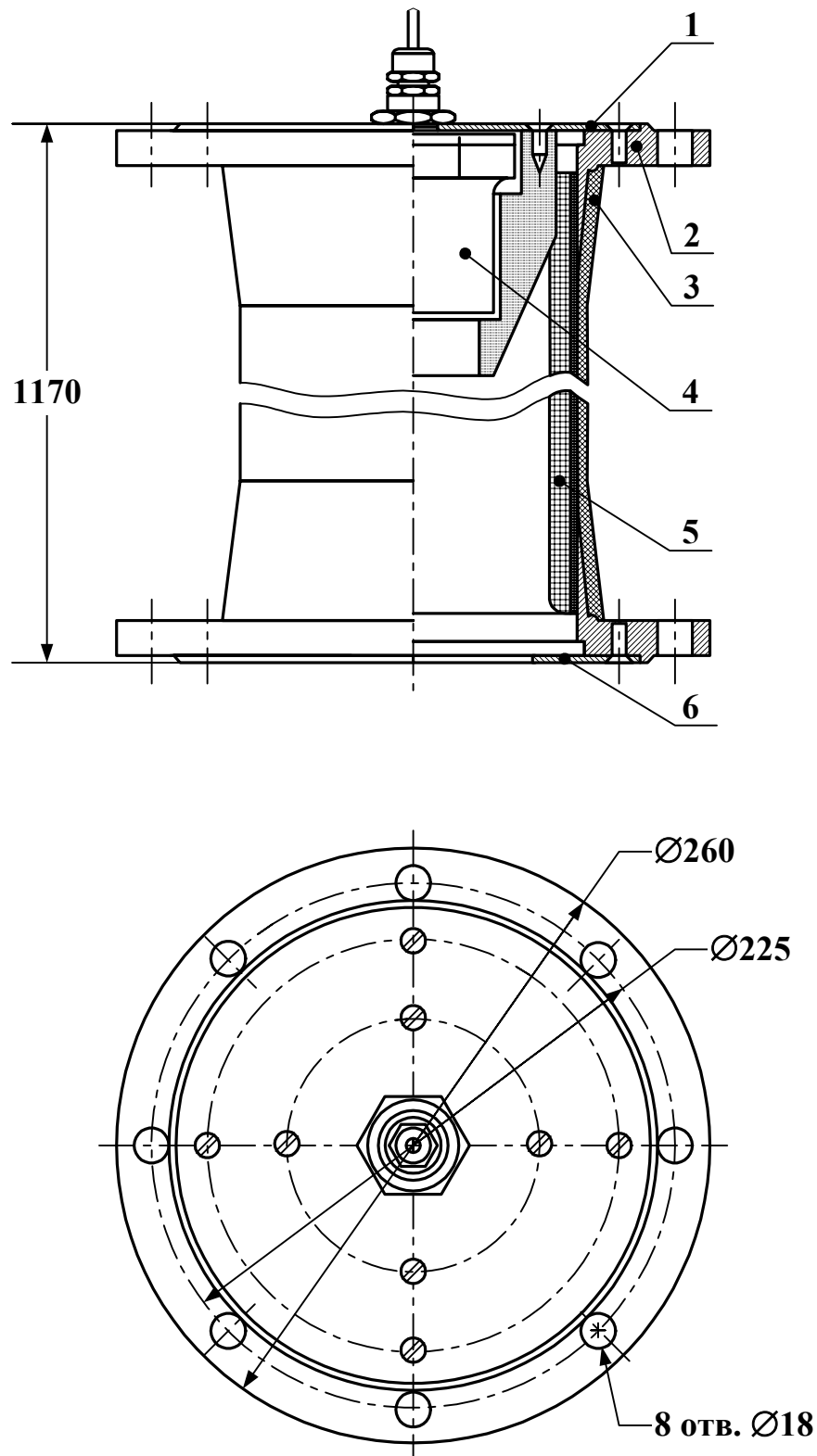


ВП – вторичный преобразователь; ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь

б) схема подключения

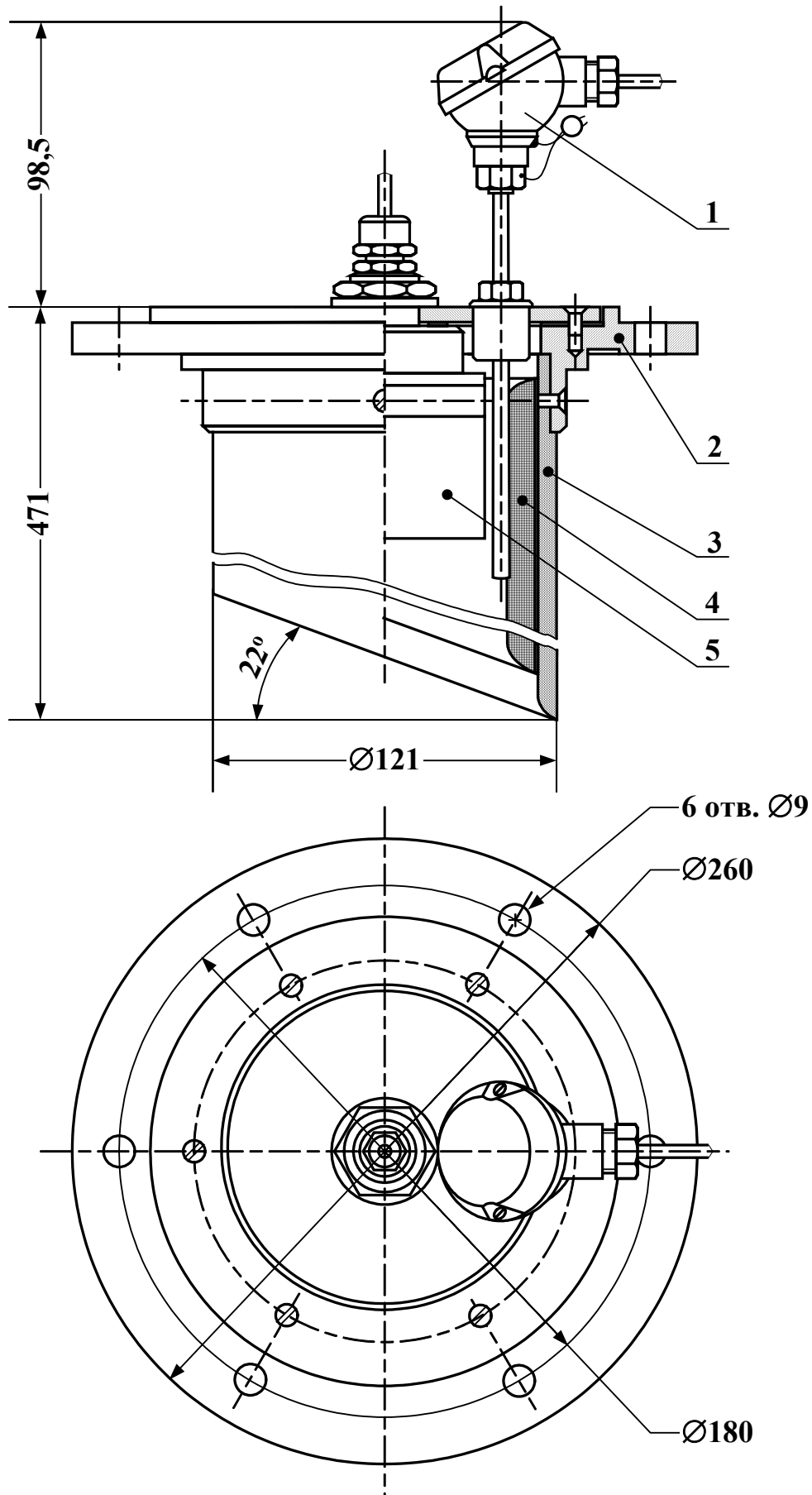
Рис. А.6. Коробка коммутационная для АС тип 3.

## Акустические системы



1 - монтажный диск ПЭП; 2 - монтажный фланец; 3 - труба из стеклопластика; 4 - ПЭП; 5 - звукопоглощающее покрытие; 6 - репер.

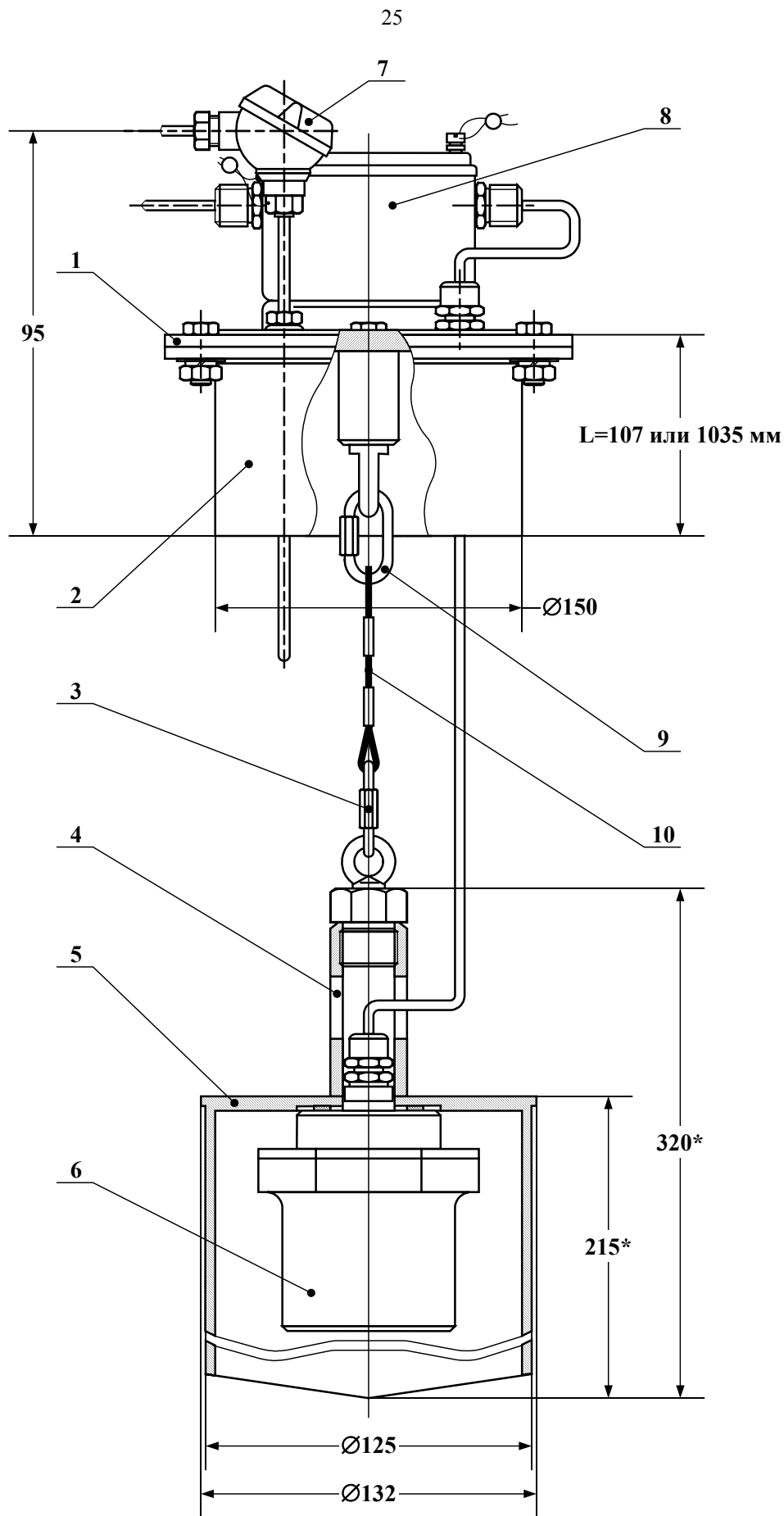
Рис. Б.1. Акустическая система АС тип 1.



1 - ТПС; 2 - монтажный фланец; 3 - труба из стеклопластика; 4 - звукопоглощающее покрытие; 5 - ПЭП.

**Рис. Б.2. Акустическая система АС тип 2.**





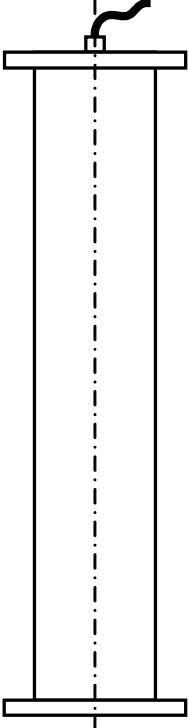
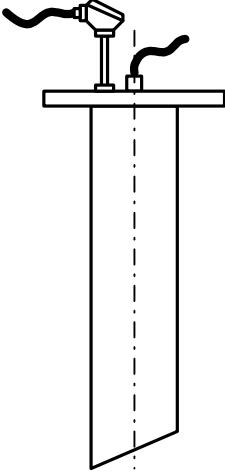
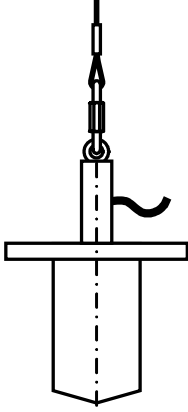
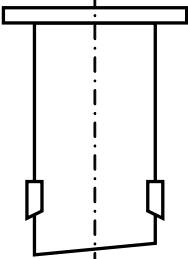

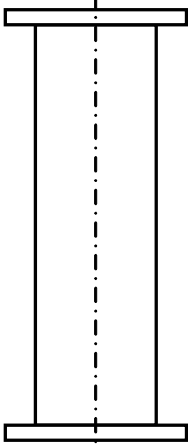
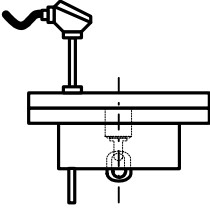
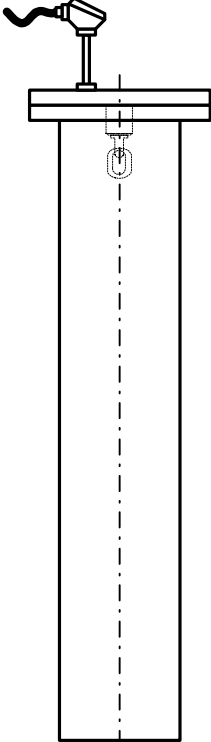
1 - монтажный диск; 2 - установочный патрубок; 3, 9 - карабины; 4 - втулка; 5 - звуковод; 6 - ПЭП; 7 - ТПС; 8 - коробка коммутационная; 10 - трос.

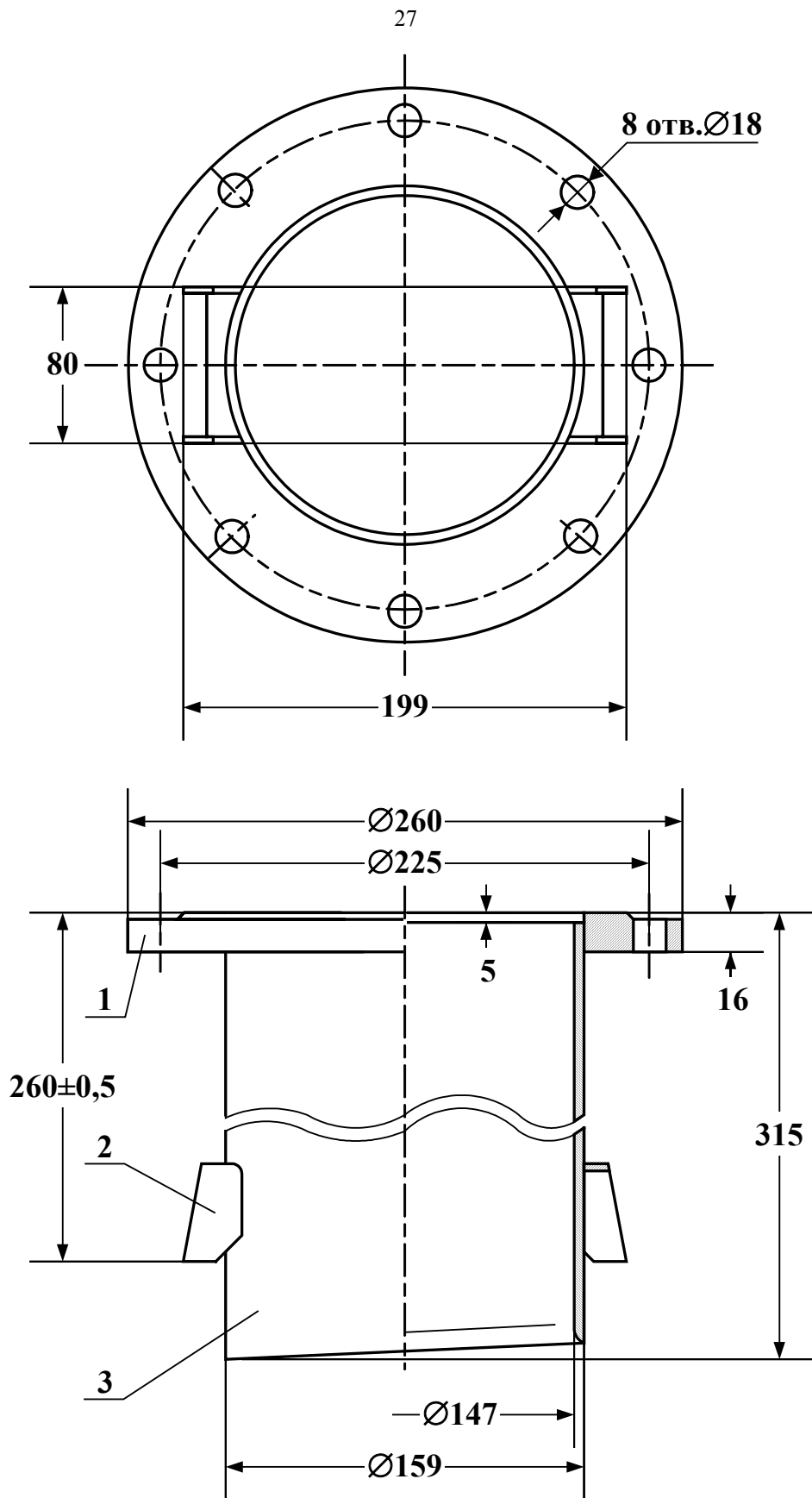
**Рис. Б.3. Акустическая система АС тип 3.**

*Монтажные патрубки*

Комплектация АС установочными патрубками

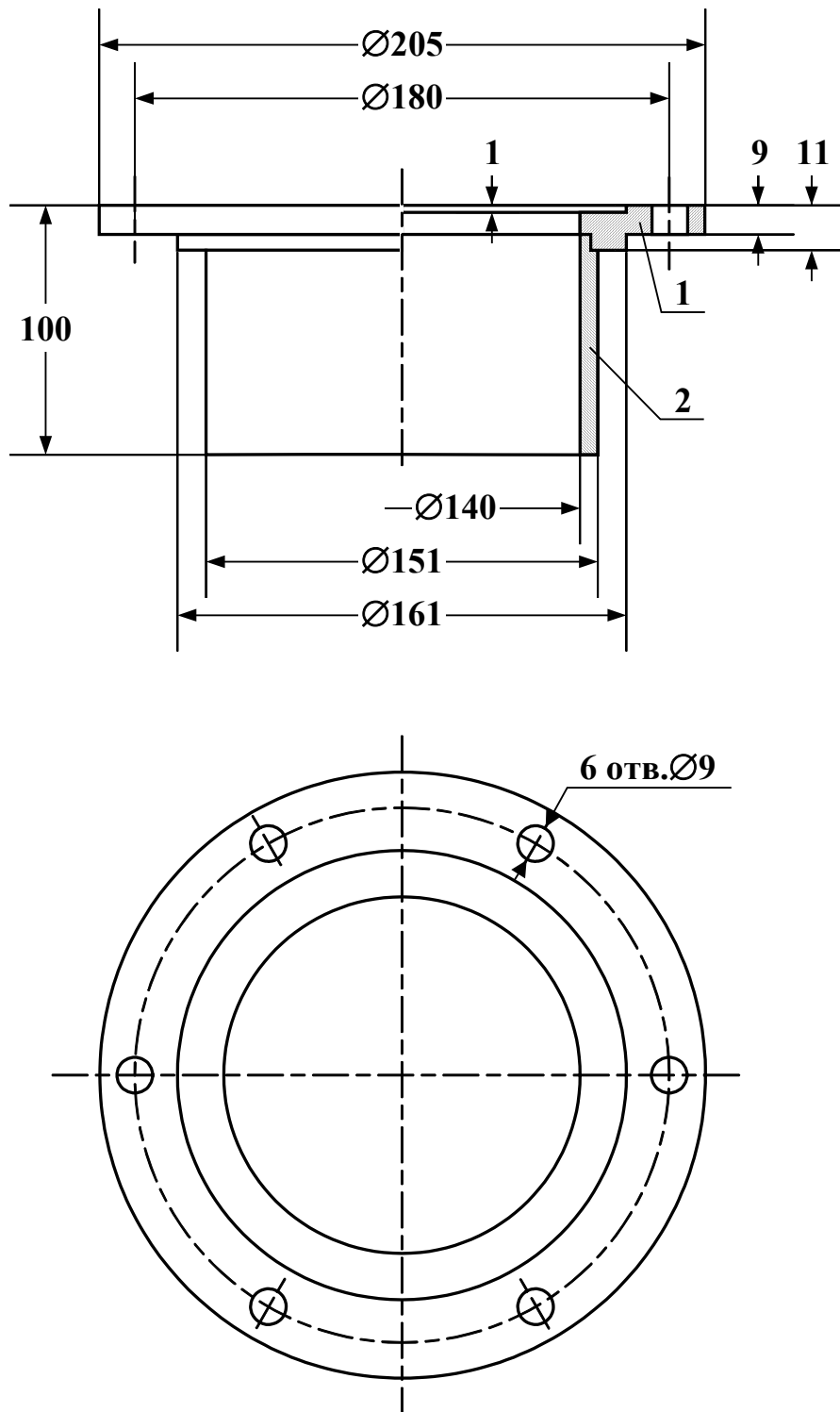
Таблица В.1

	АС тип 1	АС тип 2		АС тип 3	
<p>Акустическая система</p>					
<p>Патрубки для монтажа АС</p>	 <p>УП вид 1</p>	 <p>УП вид 2</p>	 <p>переходный патрубок</p>	 <p>УП вид 3/1 L=107 мм</p>	 <p>УП вид 3/2 L=1035 мм</p>



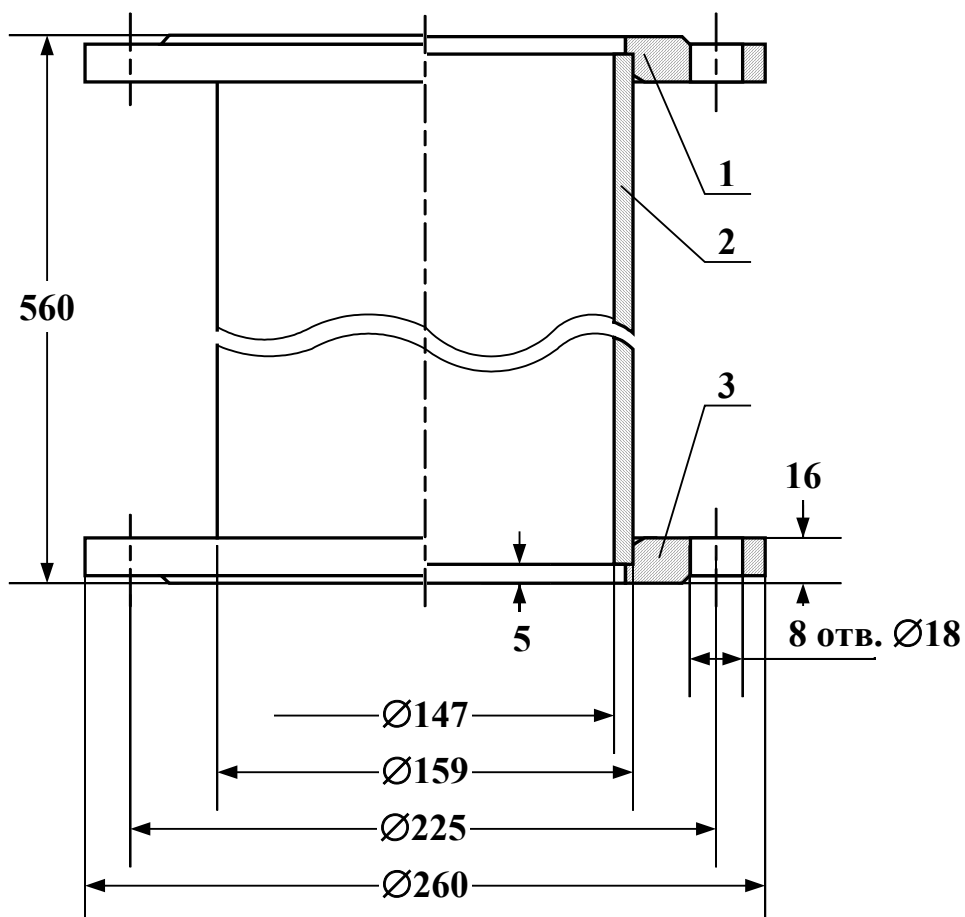
1 - монтажный фланец; 2 - упор; 3 - труба

**Рис. В.1. Установочный патрубок УП вид 1.**



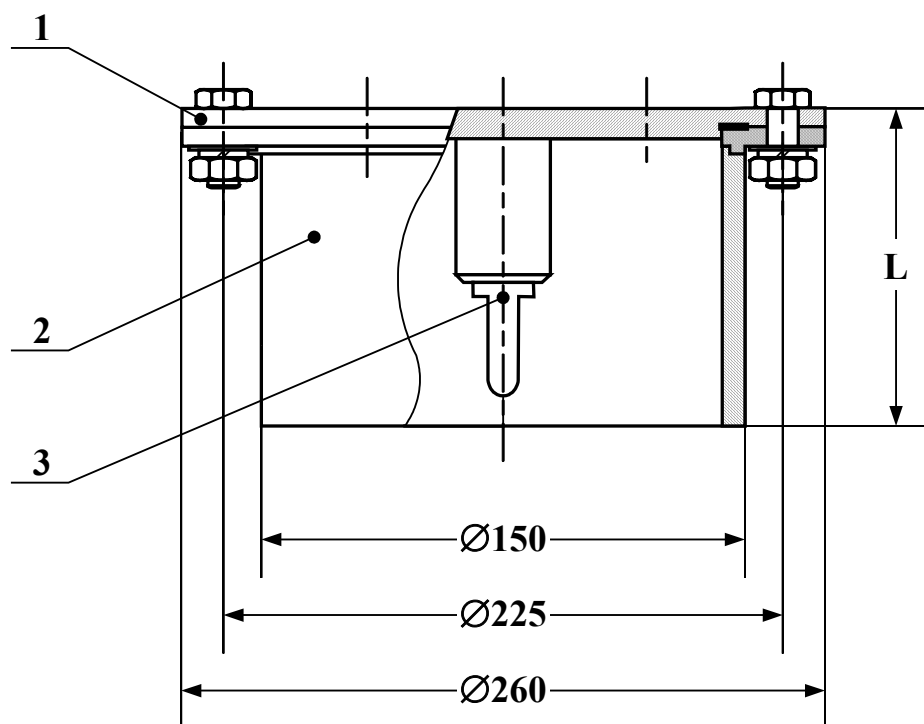
1 - монтажный фланец; 2 - труба

**Рис. В.2. Установочный патрубок УП вид 2.**



1, 3 – ответный фланец АС тип 2;  
2 – труба

**Рис. В.3. Переходный патрубок  
с двумя фланцами (для АС тип 2).**

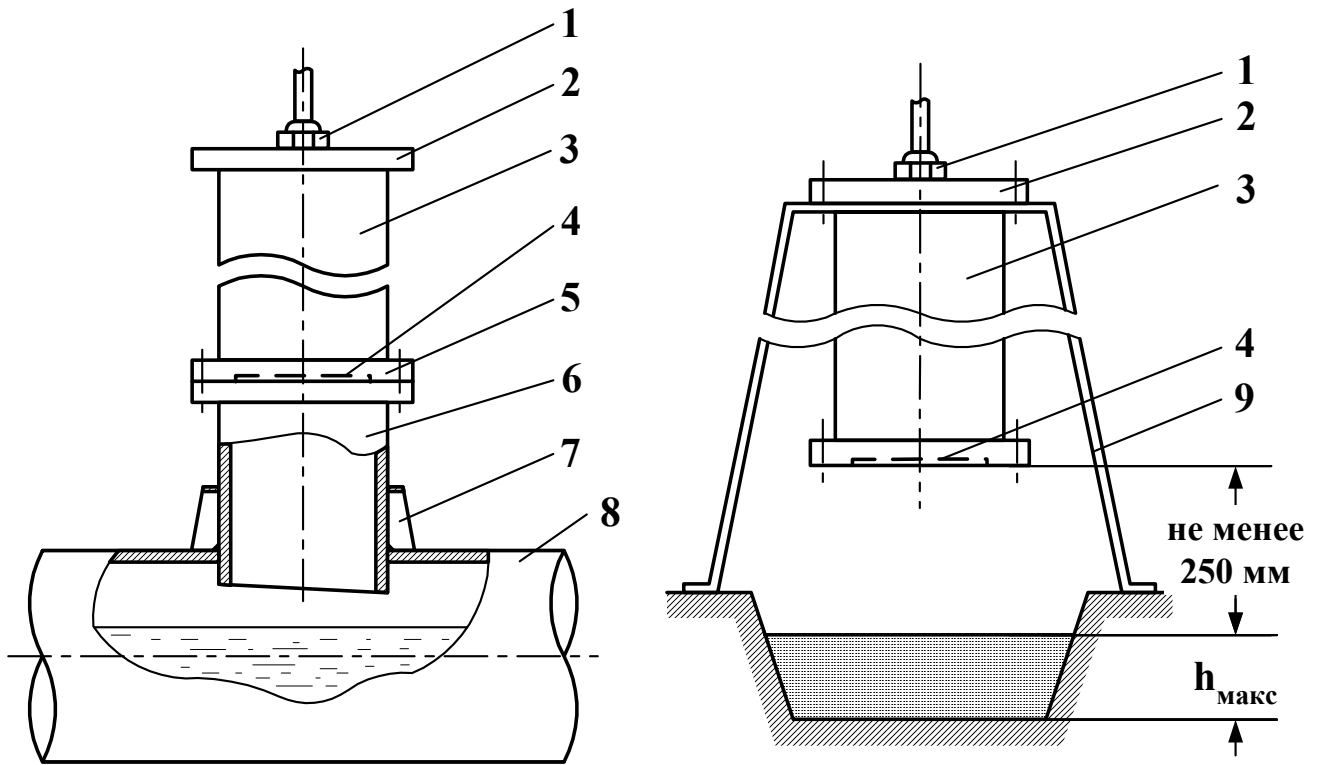


1 – монтажный диск; 2 – труба; 3 – рым-болт

$L=107$  мм – для УП вид 3/1  
 $L=1035$  мм – для УП вид 3/2

**Рис. В.4. Установочный патрубок УП вид 3/х.**

## Варианты монтажа АС

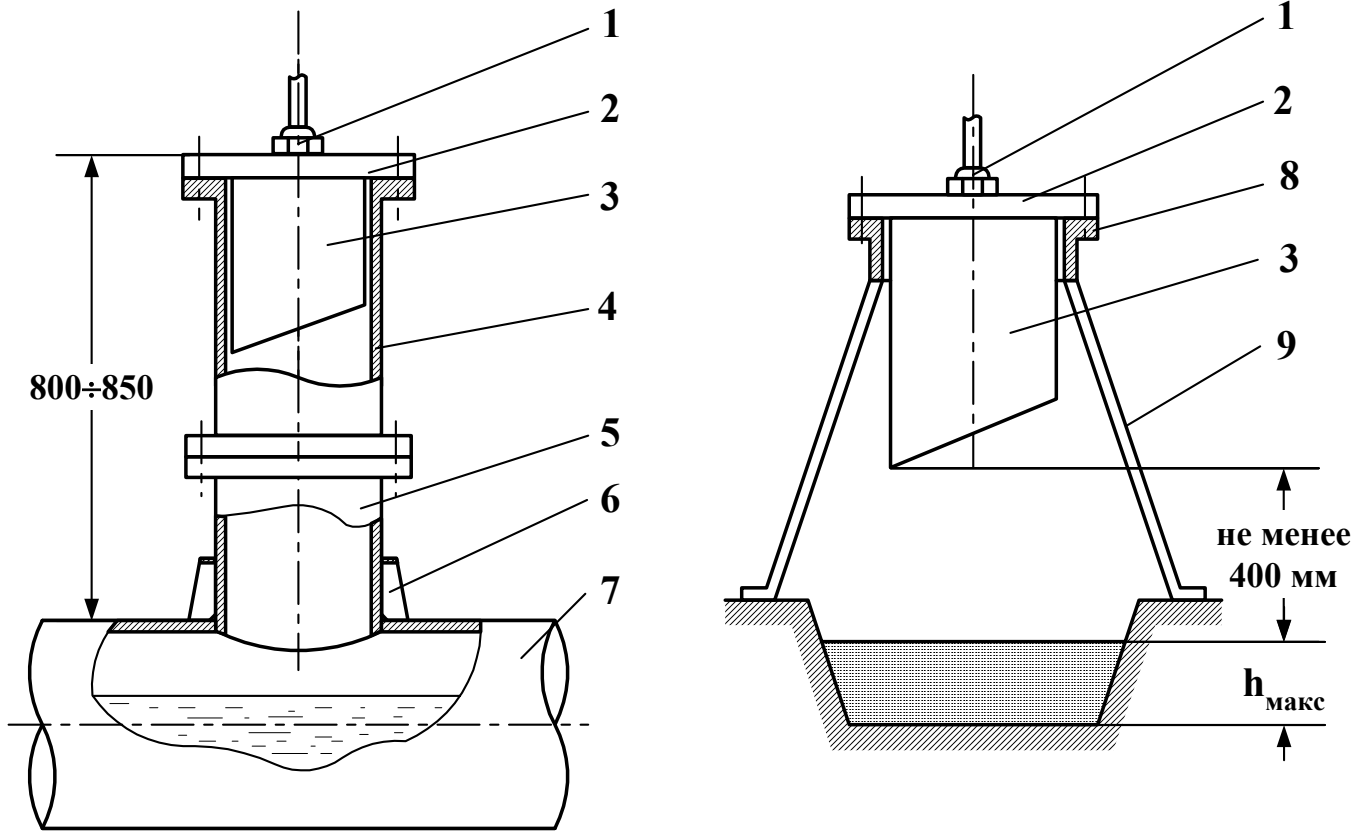


**а) «в упор»  
на емкости**

**б) на «жестком подвесе»  
над каналом**

1 – ПЭП; 2, 5 – монтажный фланец; 3 – звуковод; 4 – репер; 6 – УП вид 1; 7 – упор;  
8 – емкость (трубопровод); 9 – монтажная рама;  $h_{\text{макс}}$  – максимально возможный  
уровень жидкости.

**Рис. Г.1. Монтаж АС тип 1**



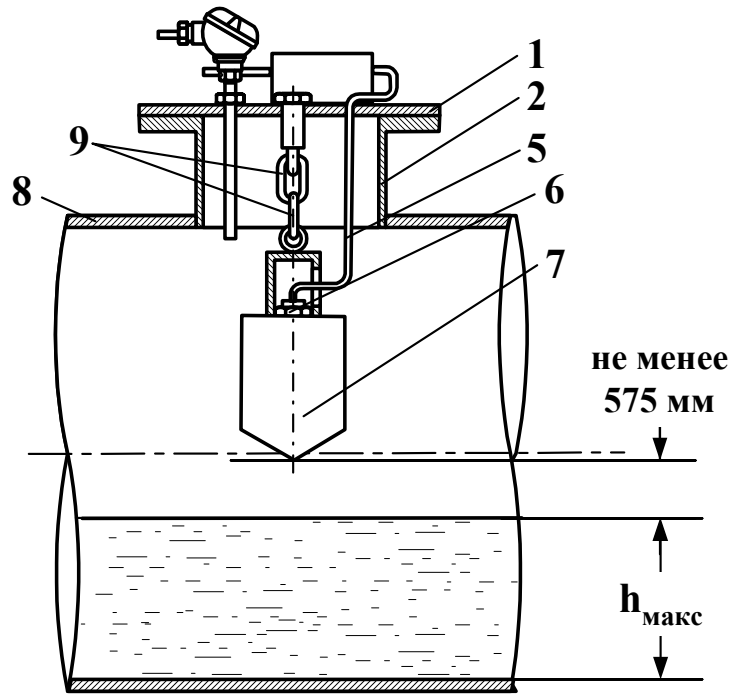
**а) на «жестком подвесе»  
на емкости**

**б) на «жестком подвесе»  
над каналом**

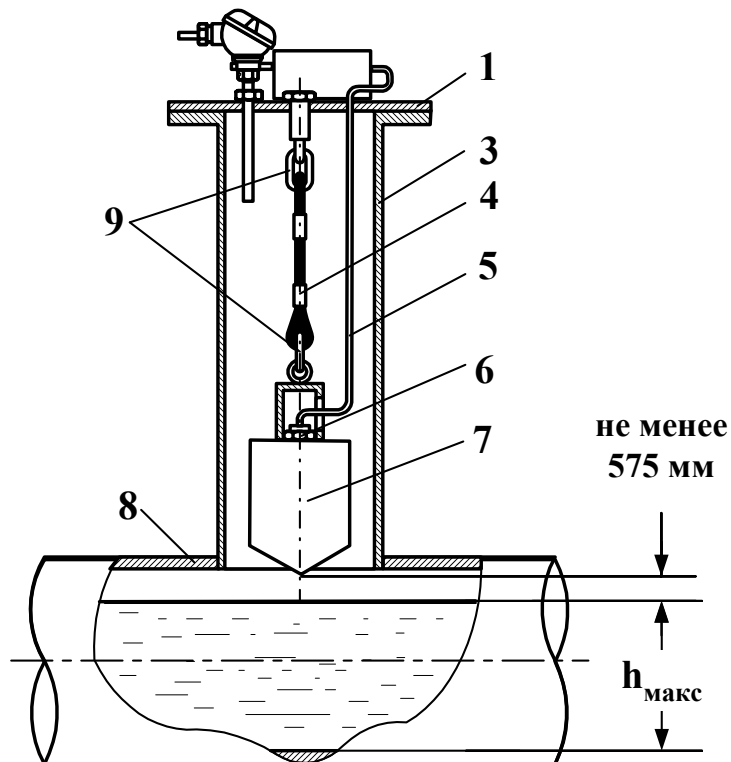
1 – ПЭП; 2 – монтажный фланец; 3 – звуковод; 4 – переходный патрубок; 5 – УП вид 1; 6 – упор; 7 – емкость (трубопровод); 8 – УП вид 2; 9 – монтажная рама;  $h_{\text{макс}}$  – максимально возможный уровень жидкости.

**Рис. Г.2. Монтаж АС тип 2**





а) на «гибком подвесе» с УП вид 3/1



б) на «гибком подвесе» с УП вид 3/2

1 – монтажный диск; 2 – УП вид 3/1; 3 – УП вид 3/2; 4 – трос; 5 – кабель связи; 6 – ПЭП; 7 – звуковод; 8 – емкость; 9 – карабины;  $h_{\text{макс}}$  – максимально возможный уровень жидкости.

Рис. Г.3. Монтаж АС тип 3

**ПРОТОКОЛ**

**пусконаладочных работ уровнемера «ВЗЛЕТ УР»**

ЛИСТ \_\_\_\_\_ КОЛ-ВО ЛИСТОВ \_\_\_\_\_

Зав.№ \_\_\_\_\_, АС тип \_\_ зав.№ \_\_\_\_\_, ПЭП зав.№ \_\_\_\_\_

1. Объект \_\_\_\_\_  
наименование организации, почтовый адрес, тел/факс

2. Характеристика объекта:

тип емкости (сфера, полусфера, цилиндр) \_\_\_\_\_

расположение емкости (горизонтальное, вертикальное) \_\_\_\_\_

контролируемая жидкость \_\_\_\_\_

максимальный уровень заполнения  $h_{\text{макс}}$ , м \_\_\_\_\_

минимальный уровень заполнения  $h_{\text{мин}}$ , м \_\_\_\_\_

измеренная база В, м \_\_\_\_\_

3. Эскиз емкости и вариант монтажа акустической системы

4. Параметры емкости: наружный диаметр \_\_\_\_\_ мм;  
внутренний диаметр \_\_\_\_\_ мм; высота \_\_\_\_\_ мм.

5. Объемно-уровневая характеристика емкости \_\_\_\_\_

6. Примечания \_\_\_\_\_

Представитель организации-производителя пусконаладочных работ

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись / ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Представитель Заказчика

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись / ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.