ВЗЛЕТ

УРОВНЕМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

ВЗЛЕТ УР

ИСПОЛНЕНИЯ

УР-2хх

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

В17.00-00.00 ИМ

Россия, Санкт-Петербург

Сделано в России

Система менеджмента качества АО «Взлет»
сертифицирована на соответствие
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)
органами по сертификации ООО «Тест-С.-Петербург»
и АС «Русский Регистр»
СТО Газпром 9001-2018
органом по сертификации АС «Русский Регистр»

❖ ❖ ❖

АО «ВЗЛЕТ»

ул. Трефолева, 2 БМ, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198097

E-mail: mail@vzljot.ru

www.vzljot.ru

Call-центр ☎ 8 - 8 0 0 - 3 3 3 - 8 8 8 - 7

бесплатный звонок оператору

для соединения со специалистом по интересующему вопросу

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 5
2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ 6
3. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ 7
4. МОНТАЖ УРОВНЕМЕРА 9
    4.1. Монтаж акустических систем 9
    4.2. Монтаж блоков 11
    4.3. Электромонтаж уровнемера 11
5. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ 13
    5.1. Подготовка исходных данных 13
    5.2. Общая настройка уровнемера на объекте 15
    5.3. Специальная настройка 17
6. ДЕМОНТАЖ 19
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Акустические системы и присоединительная арматура 20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Варианты монтажа АС 26
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схемы соединений 30
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Протокол монтажных и пусконаладочных работ 36
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Настроечные профили 38
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Скорость распространения ультразвука в чистых газах при температуре 0 ^{O}C 39

Настоящая инструкция определяет порядок монтажа и демонтажа на объекте уровнемера ультразвукового «ВЗЛЕТ УР» исполнений УР-2хх. При проведении работ необходимо также руководствоваться документом «Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР». Исполнения УР-2хх. Руководство по эксплуатации. Часть I, II.» В17.00-00.00 РЭ.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АС	- акустическая система;
БИЦ	- блок измерительный цифровой;
БК	- блок коммутации;
ИВП	- источник вторичного питания;
КМ	- кабельная муфта;
ПУЭ	- правила устройства электроустановок;
ПЭП	- пьезоэлектрический преобразователь;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
ТПС	- термопреобразователь сопротивления;
УР	- уровнемер;
ЭД	- эксплуатационная документация.

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

ВНИМАНИЕ!

1. Не допускается приступать к работе с уровнемером, не ознакомившись с руководством по эксплуатации (РЭ).
2. Без согласования с фирмой-изготовителем не допускаются:
   - любые изменения рекомендованных схем измерений и монтажа (Приложение Б);
   - любое изменение конструкции пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП);
   - применение для линий связи ПЭП с блоком измерительным цифровым (БИЦ) и термопреобразователей сопротивления (ТПС) с БИЦ типов кабелей, не указанных в настоящей эксплуатационной документации (ЭД);
   - применение самостоятельно изготовленных или модернизированных акустических систем (АС), за исключением элементов их крепления.
3. После завершения всех монтажных и пусконаладочных работ необходимо отослать заверенную копию протокола в инженерно-технический центр АО «Взлет».

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 прошедший обучение на предприятии-изготовителе, и имеющий сертификат на выполнение данного вида работ;
- имеющий право на проведение работ на электроустановках с напряжением до 1000 В;
- изучивший документацию на уровнемер и вспомогательное оборудование, используемое при проведении работ.

1.2. При проведении работ с уровнемером опасными факторами являются:

- напряжение переменного тока с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц (при подключении уровнемера к питающей сети напряжением 220 В 50 Гц через источник вторичного питания);
- другие опасные факторы, связанные со спецификой и профилем 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 при включенном питании;
- использовать электроприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

1.5. Перед тем, как подключить уровнемер к электрической сети питания, необходимо соединить с магистралью защитного заземления клеммы заземления БИЦ и блока коммутации (БК) – при его наличии.

Запрещается подключение клеммы защитного заземления к магистрали заземления молниезащиты.

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

2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

2.1. Для установки уровнемера на объекте необходимо наличие:

- свободного участка канала (емкости, трубопровода) для установки акустической системы (АС);
- свободной площадки для размещения (при необходимости) конструкций, защищающих АС от осадков, воздействия ветра, солнечного или теплового излучения;
- места для размещения блока измерительного цифрового, источника вторичного питания и блока коммутации.

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. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

3.1. В месте установки АС должны соблюдаться следующие условия:

- режимы эксплуатации емкости (канала, трубопровода) исключают наличие на поверхности раздела сред в зоне измерений плавающих фрагментов мусора и посторонних предметов;
- отсутствуют, либо минимальны рябь и завихрения жидкости, вызывающие искажение поверхности раздела сред;
- наличие пены на поверхности раздела сред в зоне измерений сведено к минимуму;
- отсутствуют элементы конструкций на всем пути распространения ультразвуковых колебаний от ПЭП вдоль его оси до поверхности раздела сред в радиусе 1 м от оси ПЭП.
- в процессе эксплуатации внутри звуковода акустической системы не должно оказываться посторонних предметов;
- излучающая поверхность ПЭП и репер не должны подвергаться обледенению, а внутри звуковода не должна образовываться ледяная «шуба» от испарений.

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

- 1400 мм – для АС исполнений АС-40х-хх0;
- 800 мм – для АС исполнений АС-11х-хх3, АС-6хх-хх0.

3.3. АС должна устанавливаться вертикально. Отклонение оси звуковода (ПЭП) от вертикального положения – не более 3-х угловых градусов.

3.4. Конструкция, на которой крепится АС на объекте, должна обладать достаточной жесткостью и не допускать в процессе эксплуатации уровнемера смещение оси звуковода (ПЭП) относительно вертикального положения и смещения базовой плоскости по вертикали.

Фланцевое крепление АС к монтажному патрубку должно производиться через резиновую прокладку, входящую в состав комплекта присоединительной арматуры АС.

3.5. При монтаже (демонтаже) и эксплуатации уровнемера на объекте необходимо защищать от ударов торцевую излучающую зону ПЭП.

3.6. В месте размещения БИЦ должны обеспечиваться:

- условия эксплуатации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- наличие свободного доступа и удобства эксплуатации БИЦ.

3.7. Не допускается монтаж БИЦ в местах, где на него может попадать струи воды, а также вблизи источников теплового и электромагнитного излучений.

3.8. При монтаже оборудования двухканального уровнемера необходимо использовать составные части уровнемера для данного канала измерения: заводские номера составных частей уровнемера, указанные в паспорте на прибор, маркировка присоединительных кабелей должны соответствовать номеру измерительного канала. При этом не допускается изменение длины кабелей связи.

3.9. После монтажа изделия на объекте могут быть опломбированы:

- проушины на субблоке измерителя и блоке коммутации БИЦ;
- крышка корпуса БК-201;
- крышка ТПС (при наличии).

4. МОНТАЖ УРОВНЕМЕРА

4.1. Монтаж акустических систем

4.1.1. В зависимости от особенностей объекта эксплуатации и используемого типа АС возможны различные варианты монтажа (Приложение Б).

4.1.2. Для монтажа БИЦ и АС на объекте могут поставляться комплекты присоединительной арматуры. Состав комплекта и количество присоединительной арматуры зависят от типа АС и способа (варианта) ее монтажа.

4.1.3. Монтаж АС без звуковода производится, как правило, на имеющиеся конструкции резервуаров или открытых каналов (рис.Б.1). АС исполнений АС-1хх-хх3 крепятся на монтажном диске (рис.А.1).

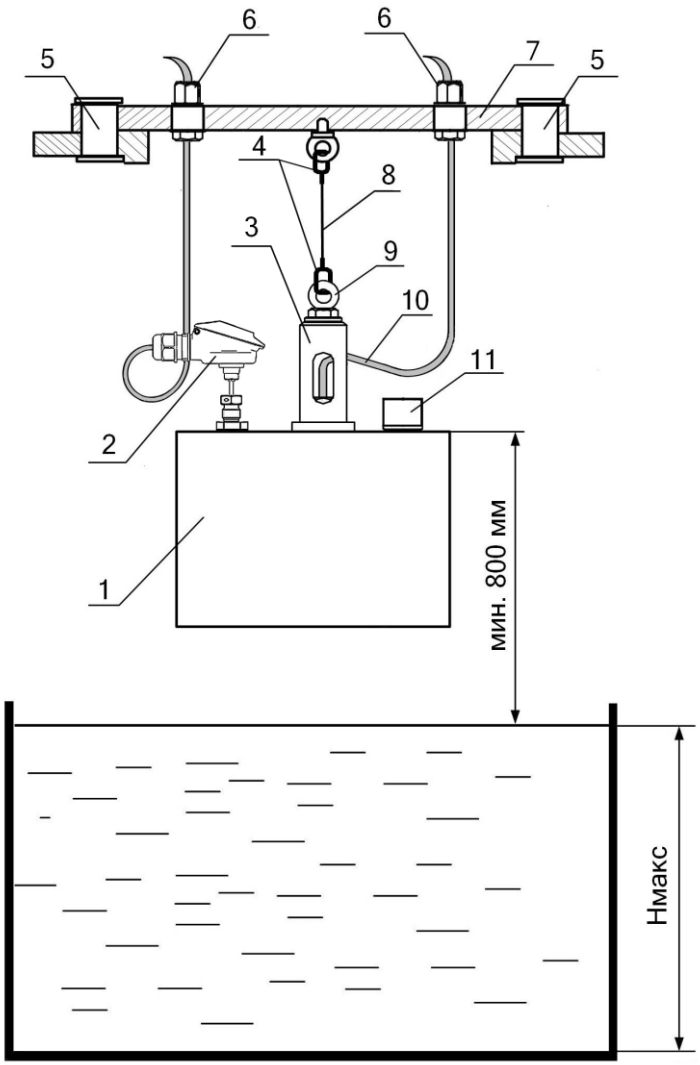
4.1.4. Монтаж АС исполнений АС-40х-хх0, АС-6хх-хх0 выполняется согласно рис.Б.2–Б.4. При этом допускаются несколько вариантов монтажа:

- монтаж с использованием рамы, установленной на объекте (рис.Б.2), при этом монтажный фланец АС крепится с помощью болтового соединения к конструкции рамы. Проверка отклонения базовой плоскости отсчета монтажного фланца от горизонтальной плоскости производится с помощью строительного уровня в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Такая проверка обеспечивает вертикальное положение оси звуковода.
- монтаж с использованием установочного патрубка (рис.Б.3), при этом применяется установочный патрубок (рис.А.4), который приваривается к стенке емкости, трубопровода или к элементам рамы произвольной конструкции, установленной на объекте, после чего к фланцу установочного патрубка крепиться с помощью болтового соединения монтажный фланец АС.
- в случае, когда необходимо предотвратить возможное подтопление АС используется один (для АС-6хх-хх0) или два (для АС-40х-хх0) переходных патрубка (рис.Б.4). Переходные патрубки (рис.А.5) крепятся между фланцем установочного патрубка и монтажным фланцем АС с помощью болтового соединения. Для проверки положения оси звуковода используется строительный уровень.

  Для обеспечения вентиляции АС при наличии над емкостью (трубопроводом) летучих газов и/или для оптимизации температурного режима работы АС может использоваться перфорированный переходной патрубок (рис.А.6).

4.1.5. Для обеспечения монтажа АС исполнений АС-40х-хх0, АС-6хх-хх0 на подвесе по заказу может поставляться комплект монтажных частей (КМЧ), в который входят: рым-болт, карабины, трос, фланец с рым-болтом, а также набор крепежных изделий.

Монтаж АС на подвесе выполняется в соответствии с рис.1.



1 – звуковод; 2 – термопреобразователь сопротивления; 3 – переходная втулка; 4 – карабин; 5 – элемент крепления фланца; 6 – гермоввод; 7 – фланец с рым-болтом; 8 – трос; 9 – рым-болт; 10 – кабель ПЭП; 11 – противовес.

Рис.1. Схема монтажа АС на подвесе.

Рекомендуется придерживаться следующего порядка выполнения работ. Демонтировать монтажный фланец акустической системы (рис.А.2, А.3), отвернув 4 болта. Придерживая ПЭП, отвернуть гайку, фиксирующую ПЭП. Затем, пропустив кабель ПЭП (10) через осевое отверстие переходной втулки (3), навернуть ее на резьбу ПЭП, и зафиксировать ПЭП на звуководе (1). После этого пропустить кабель ПЭП через боковое отверстие втулки (3). Далее завернуть в свободный торец переходной втулки рым-болт (9). При использовании в составе акустической системы внешнего термопреобразователя сопротивления (2) с противоположной стороны звуковода (1) следует установить противовес (11).

Крепление АС осуществляется за рым-болт с помощью троса (8) и карабина (4) (максимальная длина сцепки 2,5 м). В качестве

ответного крепления можно использовать фланец с рым-болтом (7) из КМЧ. Фланец имеет гермовводы (6) для вывода кабелей связи ПЭП и ТПС наружу и отверстия под крепежные элементы (5) для монтажа фланца на горизонтальной плоскости.

4.1.6. Для предотвращения скопления влаги в углублении монтажного фланца место кабельного вывода ПЭП рекомендуется залить герметиком.

4.2. Монтаж блоков

Установка и крепление БИЦ и БК на вертикальной плоскости производится с учетом их габаритно-присоединительных размеров (см. Приложение А документа «Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР». Исполнения УР-2хх. Руководство по эксплуатации. Часть I.» В17.00-00.00 РЭ). Монтаж производится на предварительно закрепленную DIN-рейку 35/7,5.

БК, с учетом длины сигнальных кабелей АС до 5 м, закрепленных в ПЭП и ТПС, может устанавливаться на расстоянии от АС.

С АС исполнений АС-11х-хх3 (длина сигнального кабеля 1,5 м) вместо БК используется кабельная муфта с клеммной колодкой.

Наличие освещения в помещении не обязательно, так как дисплей БИЦ имеет собственную подсветку.

4.3. Электромонтаж уровнемера

4.3.1. При подключении АС к БИЦ необходимо соблюдать требования поканального соединения составных частей уровнемера (см. п.3.8).

4.3.2. Кабели связи и сетевой кабель по возможности крепятся к стене. Сетевой кабель прокладывается отдельно не ближе 0,3 м от остальных кабелей. Не рекомендуется избыточную часть кабелей сворачивать кольцами, кроме кабеля ПЭП-БК (КМ).

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ изменять длину кабелей БИЦ-БК (КМ), БК (КМ)-ПЭП.

Для защиты от механических повреждений рекомендуется кабели размещать в металлических или пластиковых трубах, гофрированных рукавах, коробах, лотках или кабель-каналах.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ прокладывать кабели БИЦ-ПЭП, БИЦ-ТПС и сигнальные кабели внешних связей вблизи силовых цепей, а при наличии электромагнитных помех высокого уровня – без укладки их в заземленных металлорукавах или металлических трубах. Металлорукава (трубы) должны быть заземлены только с одной стороны – со стороны БИЦ.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ натяжение кабелей связи ПЭП и ТПС с БК (КМ), приводящее к отклонению звуковода (ПЭП) от вертикальной оси.

4.3.3. Для монтажа составных частей расходомера могут использоваться марки кабелей, например, приведенные в табл.1.

Таблица 1

Цепь	Тип кабеля
БИЦ – ПЭП *	UNITRONIC BUS IBS 3×2×0,22 (для АС-11х-хх3); МКВЭВ 2×0,35, либо МСЭО 15-11 2×0,5 (для остальных исполнений АС)
БИЦ - ТПС	UNITRONIC BUS IBS 3×2×0,22 (для АС-11х-хх3); МКВЭВ 4×0,2 (для остальных исполнений АС)
БИЦ - ИВП	ШВВП 2×0,5
ИВП - сеть ~220В 50Гц	ШВВП 2×0,5; (ШВВП 3×0,5 для ИВП типа ADN-1524, -3024)

* - длина кабеля не более 250 м

ПРИМЕЧАНИЕ. Для АС-11х-хх3 для линии связи между муфтой (или БК) и БИЦ допустимо использовать двух/четырехжильные кабели, например, МКВЭВ 2×0,35 и МКВЭВ 4×0,2.

4.3.4. Перед подключением концы кабеля в соответствии с ГОСТ 23587 зачищаются от изоляции на длину 5 мм и облуживаются, либо обжимаются наконечниками. Кабель пропускается через гермоввод и подключается к разъему или клеммной колодке в соответствии со схемами соединений, приведенными в Приложении В.

На неиспользуемые гермовводы БК устанавливаются заглушки из комплекта монтажного с целью исключения попадания влаги.

Для усиления защитных свойств кабельной муфты можно до подключения к клеммной колодке нанизать на кабели термоусадочные трубки соответствующего диаметра. После окончания монтажа трубки одеваются на стыки кабельной муфты, и производится их термоусадка путем нагрева.

4.3.5. При монтаже АС на подвесе ***ОБЯЗАТЕЛЬНО*** кабель ПЭП пропускается сначала через осевое отверстие переходной втулки (рис.1), затем втулка затягивается, и только после этого кабель пропускается через боковое отверстие. Данный порядок действий исключает закручивание кабеля при затяжке переходной втулки.

ВНИМАНИЕ! Не допускается кабель связи ПЭП устанавливать в натяг во избежание отклонения АС от вертикали.

4.3.6. Необходимость защитного заземления прибора определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) в зависимости от напряжения питания и условий размещения прибора.

Защитное заземление, а также заземляющее устройство должны удовлетворять требованиям ПУЭ.

В соответствии с ПУЭ заземляющий проводник, соединяющий блок с заземляющим устройством и выполняемый медным проводом с механической защитой, должен иметь сечение не менее 2,5 мм^2, без механической защиты – не менее 4 мм^2.

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

5. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Подготовка исходных данных

5.1.1. Перед началом работ необходимо проверить соответствие параметров функционирования уровнемера, указанным в паспорте или протоколе, данным, занесенным в память уровнемера, а также параметры настройки прибора.

При настройке прибора на объекте определяются параметры (рис.1), которые заносятся в Протокол пусконаладочных работ уровнемера (Приложение Г):

- **B** – база измерения уровня, м;
- **$H_{макс}$** – максимальный уровень жидкости в контролируемой емкости, м;
- **C0** – скорость ультразвука в газовой среде внутри контролируемой емкости при 0°С (только для АС-11х-хх3, АС-61х-хх0 и АС-62х-хх0), м/с;
- объёмно-уровневая характеристика контролируемой емкости (при необходимости вычислений объёма и/или наполнения по объёму).

При настройке также проверяются и уточняются следующие параметры:

- **$D_{мин}$**, **$D_{макс}$** - граничные значения диапазона измерения дистанции, м;
- **$C_{мин}$**, **$C_{макс}$** - граничные значения диапазона возможных скоростей ультразвука в газовой среде в створе звуковода, м/с;
- **$C_{рк}$** - скорость ультразвука при ручной коррекции скорости (при необходимости), м/с.

5.1.2. Значение базы измерения уровня ***B*** можно определить в процессе пусконаладочных работ двумя способами:

- замером расстояния от базовой плоскости отсчета до дна емкости или до некоторой условной плоскости, относительно которой определяется значение уровня;
- как сумму измеренных значений дистанции ***$D_{изм}$*** и уровня жидкости ***$H_{изм}$*** в контролируемой емкости

$$B = D_{изм} + H_{изм}.$$

Дистанция определяется как расстояние от базовой плоскости отсчета до поверхности раздела сред. Для измерения дистанции возможно использование показаний уровнемера.

Базовая плоскость для всех АС – это наружная плоскость поверхности монтажного фланца (Приложение А).

Значения дистанции, уровня и базы допускается измерять при помощи мерной штанги или мерной иглы, лазерного дальномера. Рекомендуемая точность определения значения базы, дистанции и уровня ± 1 мм.

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

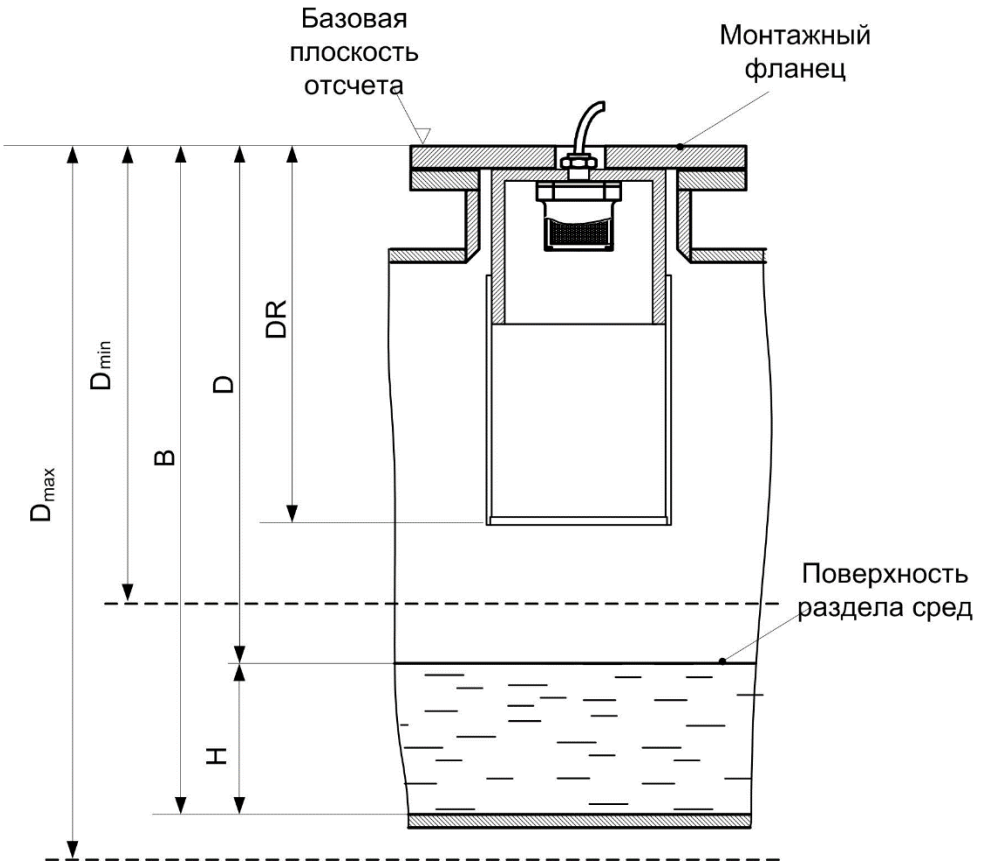
$$D_{мин} = B - 1{,}2 \cdot H_{макс} \text{ и } D_{макс} = 1{,}2 \cdot B.$$

При этом должны выполняться следующие условия:

$$B - H_{макс} \geq 1{,}4 \text{ м} - \text{для АС-40х-хх0;}$$

$$B - H_{макс} \geq 0{,}8 \text{ м} - \text{для АС-11х-хх3, АС-6хх-хх0.}$$

При расчете **$D_{мин}$** и **$D_{макс}$** множитель **1,2** расширяет диапазон поиска сигнала и вводится для предотвращения потери сигнала при включении питания прибора после простоя. Потеря сигнала может возникнуть, если во время простоя прибора значительно изменились параметры газовой среды, а коррекция скорости ультразвука не проводилась.



B – база измерения уровня; $D_{мин}$, $D_{макс}$ – минимальная и максимальная дистанция соответственно; H – уровень жидкости; DR – дистанция до репера.

Рис.2. Настроечные параметры уровнемера.

5.2. Общая настройка уровнемера на объекте

5.2.1. Настройка выполняется после подготовки исходных данных и завершения всех монтажных операций. Настройка проводится с клавиатуры уровнемера, порядок работы с которой описан в документе «Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР». Исполнения УР-2хх. Руководство по эксплуатации. Часть II» В17.00-00.00, либо с персонального компьютера при помощи инструментальной программы «Монитор Взлет УР-2хх».

5.2.2. Уровнемер переводится в режим работы СЕРВИС и включается питание прибора.

Открывается меню **Настройка / Конфигурация** и поканально конфигурируется измерительная система уровнемера путем установки параметров:

- **Режим** – вид режима работы каналов при наличии двух каналов измерения;
- **Измерение** – включение / выключение канала;
- **Корр. скор**. – включение / выключение автоматической коррекции скорости ультразвука;
- **Профиль** – выбор настроечного профиля для используемой акустической системы;
- **Настр. индикации** – выбор параметров, отображаемых на дисплее, и размерности величины объема ($м^3$, л);
- **Текущий профиль** – просмотр и корректировка параметров установленного настроечного профиля.

ВНИМАНИЕ! Рекомендуется устанавливать стандартные профили: **Профиль 1** при использовании АС исполнения АС-40х-хх0, **Профиль 2** – для АС-11х-хх3, АС-6хх-хх0. Значения параметров для стандартных настроечных профилей, записанные в память прибора при выпуске из производства, приведены в Приложении Д.

ПРИМЕЧАНИЕ. Корректировка настроечных параметров текущего профиля производится персоналом фирмы-изготовителя в исключительных случаях с обязательным контролем формы сигналов.

5.2.3. Открывается меню **Настройка** / **Параметры объекта** / **Параметры** *X* **канал** и поканально устанавливаются значения параметров:

- **$D_{мин}$** – минимальная дистанция;
- **$D_{макс}$** – максимальная дистанция;
- **B** – база измерений;
- **$H_{макс}$** – максимальный уровень (при необходимости);
- **$C_{рк}$** – скорость ультразвука для ручной коррекции (при отключении автоматической коррекции скорости ультразвука);
- **Объемная хар-ка** – объемно-уровневая характеристика (при необходимости).

ПРИМЕЧАНИЕ. При вводе объемно-уровневой характеристики емкости рекомендуется устанавливать значения уровня **H** в порядке возрастания, начиная от нулевого значения.

Предельное числовое значение устанавливаемого объема **V** составляет 999999,875 независимо от размерности.

5.2.4. Подключаются к уровнемеру необходимые приборы и устройства. В меню **Настройка** / **Системные параметры** / **Настройки связи** и **Настройка** / **Настр. периферии** устанавливаются необходимые параметры для согласования работы выходов уровнемера со входами подключаемых приборов и устройств.

В меню **Настройка** / **Настр. периферии** / **Темп. модуль** / **Каналы t** / **Канал t** *X* включаются используемые каналы температуры и для включенных каналов проверяется и при необходимости устанавливается номинальная статическая характеристика ТПС в соответствии с паспортом.

5.2.5. Проверяются и при необходимости устанавливаются текущие дата и время (**Настройка** / **Системные параметры** / **Установка часов**).

5.2.6. Для поканальной настройки прибора на полезный эхо-сигнал открывается окно **Развертка** (**Настройка** / **Параметры объекта** / **Развертка**...). Проверяется наличие индикации сигналов от поверхности раздела сред и от репера (для АС с репером). При правильной настройке прибора измеренная дистанция должна соответствовать фактической дистанции, а положение строба выбора – совпадать с положением полезного эхо-сигнала в окне.

ПРИМЕЧАНИЕ. В окне **Развертка** индицируется измеренное значение дистанции, наличие полезного эхо-сигнала можно определять по индикации в левом нижнем углу окна символа .

В случае совпадения строба выбора с сигналом помехи проводится дополнительная настройка уровнемера в следующем порядке.

В меню **Настройка** / **Конфигурация** / **Текущий профиль** / **Поиск по:** устанавливается один из критериев поиска полезного сигнала из списка:

- **макс (A)** - максимальный по амплитуде сигнал в заданном диапазоне измерений;
- **мин (D)** - ближайший по дистанции сигнал в заданном диапазоне измерений;
- **макс (D)** – самый удаленный по дистанции сигнал в заданном диапазоне измерений;
- **макс (D∗A)** - максимальное значение произведения амплитуды сигнала на корень квадратного из дистанции в заданном диапазоне измерений.

В меню **Настройка** / **Обраб. результатов** / **Сброс изм.** устанавливается и вводится наименование **пуск**. При этом происходит сброс и новый поиск полезного сигнала в диапазоне измерений.

В окне **Развертка** контролируется наличие совпадения строба выбора с полезным эхо-сигналом и в случае несовпадения вводится другой критерий в меню **Текущий профиль**.

Процедура контроля совпадения повторяется и, если применение ни одного из критериев не приводит к совпадению строба выбора и полезного эхо-сигнала, возможно ручное перемещение строба выбора для наведения его на сигнал. В окне **Развертка** доступен ручной выбор полезного сигнала. При нажатии клавиши в окне **Развертка** строб выбора начинает мигать и становится доступно его перемещение клавишами , . В режиме перемещения строб выбора наводится на сигнал и по нажатию клавиши включается режим слежения за сигналом, а строб перестает мигать.

5.2.7. При необходимости производится настройка интервального архива и очистка архивов в меню **Архивы**, выполняется очистка журналов в меню **Журналы**.

5.2.8. Отключается питание уровнемера, прибор переводится режим РАБОТА путем снятия перемычки с контактной пары модификации сервисных параметров. Данная контактная пара пломбируется. При необходимости пломбируются проушины на субблоке измерителя и блоке коммутации БИЦ.

5.3. Специальная настройка

5.3.1. Специальная настройка уровнемера в случае необходимости может проводиться на объектах, где состав газовой среды значительно отличается от воздуха, либо неизвестен.

5.3.2. Специальная настройка проводится поканально для уровнемеров, укомплектованных акустической системой с ТПС (чувствительным элементом ТПС) АС-11х-хх3, АС-61х-хх0, АС-62х-хх0 после общей настройки прибора в режиме СЕРВИС.

5.3.3. Перед настройкой уровнемера производится измерение базы ***B*** (п.5.1.2) и некоторого фактического значения уровня жидкости в емкости $H_ф$ с помощью иных измерительных средств (например, мерной иглы, водомерной рейки и т.п.). Одновременно фактическое значение уровня измеряется уровнемером и считываются показанные уровнемером значения: дистанции D', скорости ультразвука C' и температуры газовой среды t'.

5.3.4. Определяется расчетным путем фактическое значение скорости ультразвука в газовой среде объекта (емкости) при 0°С в следующей последовательности:

а) определяется фактическое значение дистанции $D_ф$ по формуле:

$$D_ф = B - H_ф;$$

б) определяется фактическое значение времени прихода полезного эхо-сигнала $T_ф$ по формуле:

$$T_ф = \frac{2 \cdot (D' - dD)}{C'},$$

где D′ - значение дистанции жидкости по показанию уровнемера, м;

dD – паспортное значение смещения нуля, м;

C′ - скорость ультразвука по показаниям уровнемера, м/с.

в) рассчитывается фактическое значение скорости звука ***Сф*** в газовой среде объекта по формуле:

$$C_{ф} = \frac{2 \cdot (D_{ф} - dD)}{T_{ф}};$$

г) рассчитывается фактическое значение скорости звука ***С0ф*** при 0 °С по формуле:

$$C_{0ф} = C_{ф} - 0{,}59 \cdot t',$$

где t′ - значение температуры газовой среды на объекте по показаниям уровнемера, °С;

0,59 – коэффициент, м/сек· °С.

5.3.5. В меню **Настройка** / **Параметры объекта** вводится рассчитанное значение $C_{0ф}$ вместо используемого в приборе значения **С0.**

Если газовой средой на объекте является чистый газ, то корректировку значения **С0** можно выполнить путем ввода табличного значения скорости ультразвука чистого газа, воспользовавшись данными табл. Е.1 Приложения Е.

5.3.6. После проведения специальной настройки производятся действия по п.5.2.8.

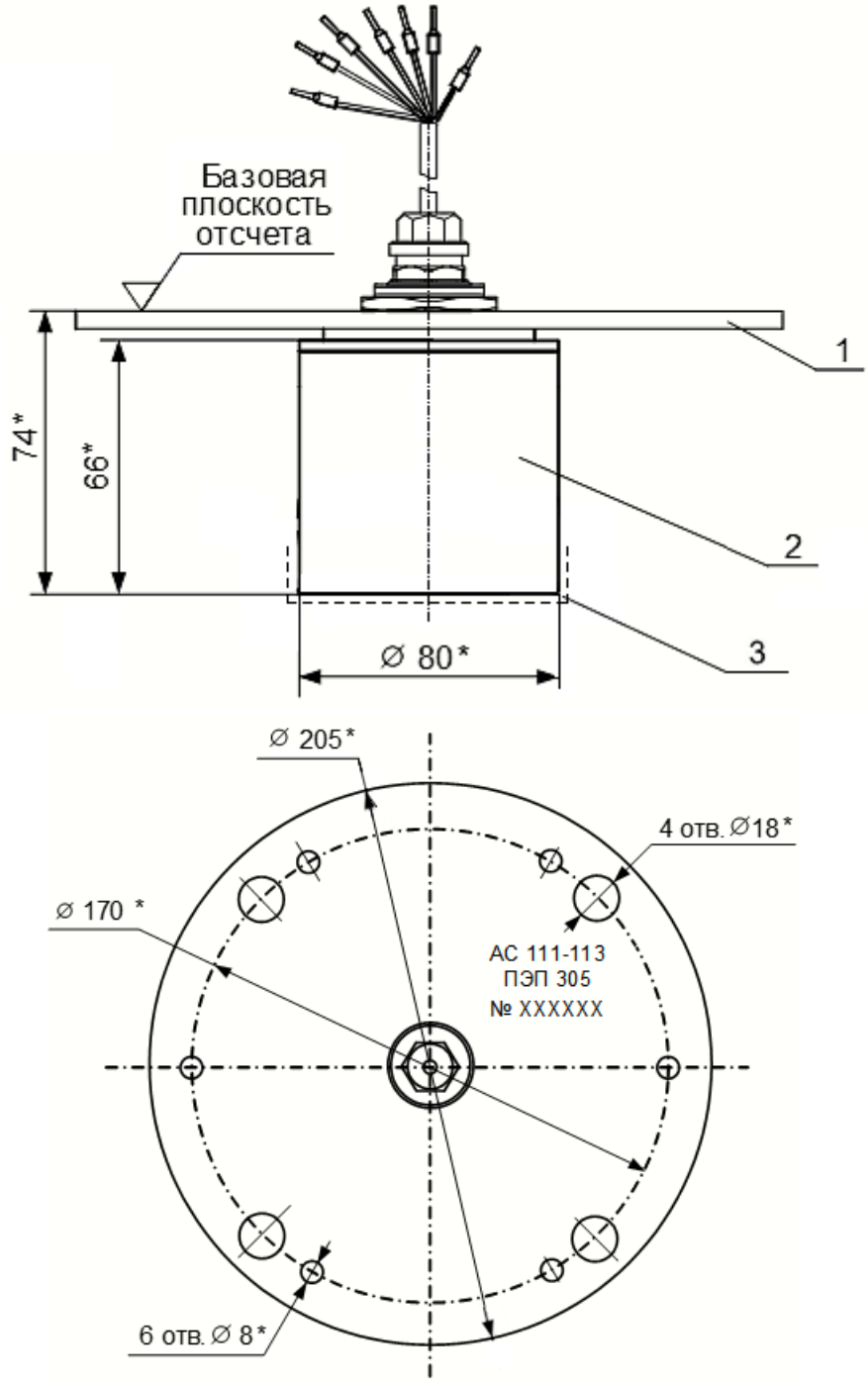
6. ДЕМОНТАЖ

При демонтаже уровнемера для отправки на поверку, либо в ремонт необходимо:

- отключить питание уровнемера;
- отвернуть 6 винтов со стороны лицевой панели БИЦ и откинуть субблок измерителя вбок на поворотных петлях;
- отсоединить от клеммных колодок подходящие к субблоку измерителя кабели связи с внешними устройствами
- отсоединить со стороны блока коммутации провод заземления, соединяющий субблок измерителя с блоком коммутации БИЦ;
- отвернуть 4 винта крышки внешнего блока коммутации;
- отсоединить от клеммных колодок БК все подходящие со стороны АС кабели (для АС-11х-хх3 вскрыть монтажную муфту и отсоединить провода от клеммной колодки);
- демонтировать АС вместе с кабелем;
- упаковать составные части уровнемера для последующей транспортировки.

При отправке уровнемера (БИЦ, АС) на поверку, либо в ремонт, акустические системы должны быть очищены от грязи, осадков и т.п.

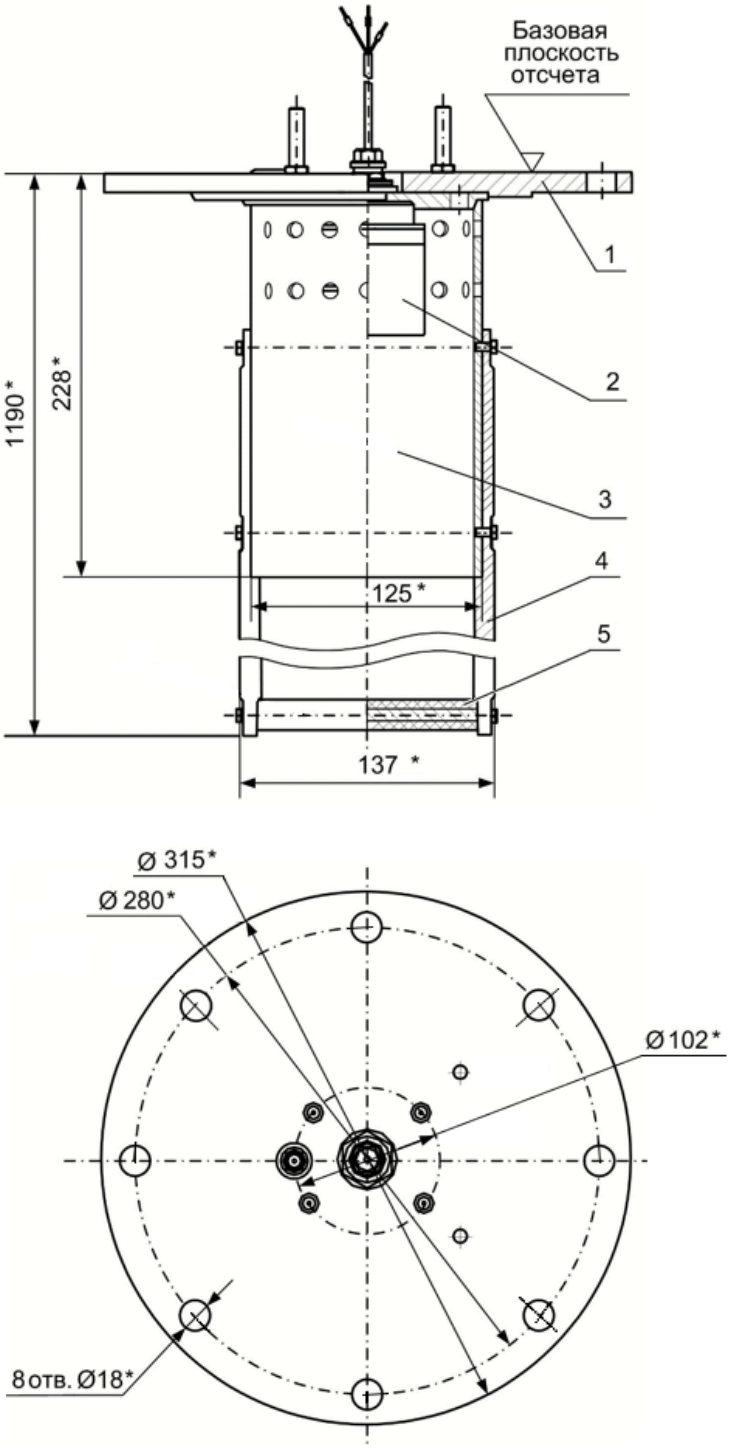
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Акустические системы и присоединительная арматура



* - справочный размер

1 – монтажный диск; 2 – ПЭП; 3 – транспортировочная крышка (снимается после монтажа АС).

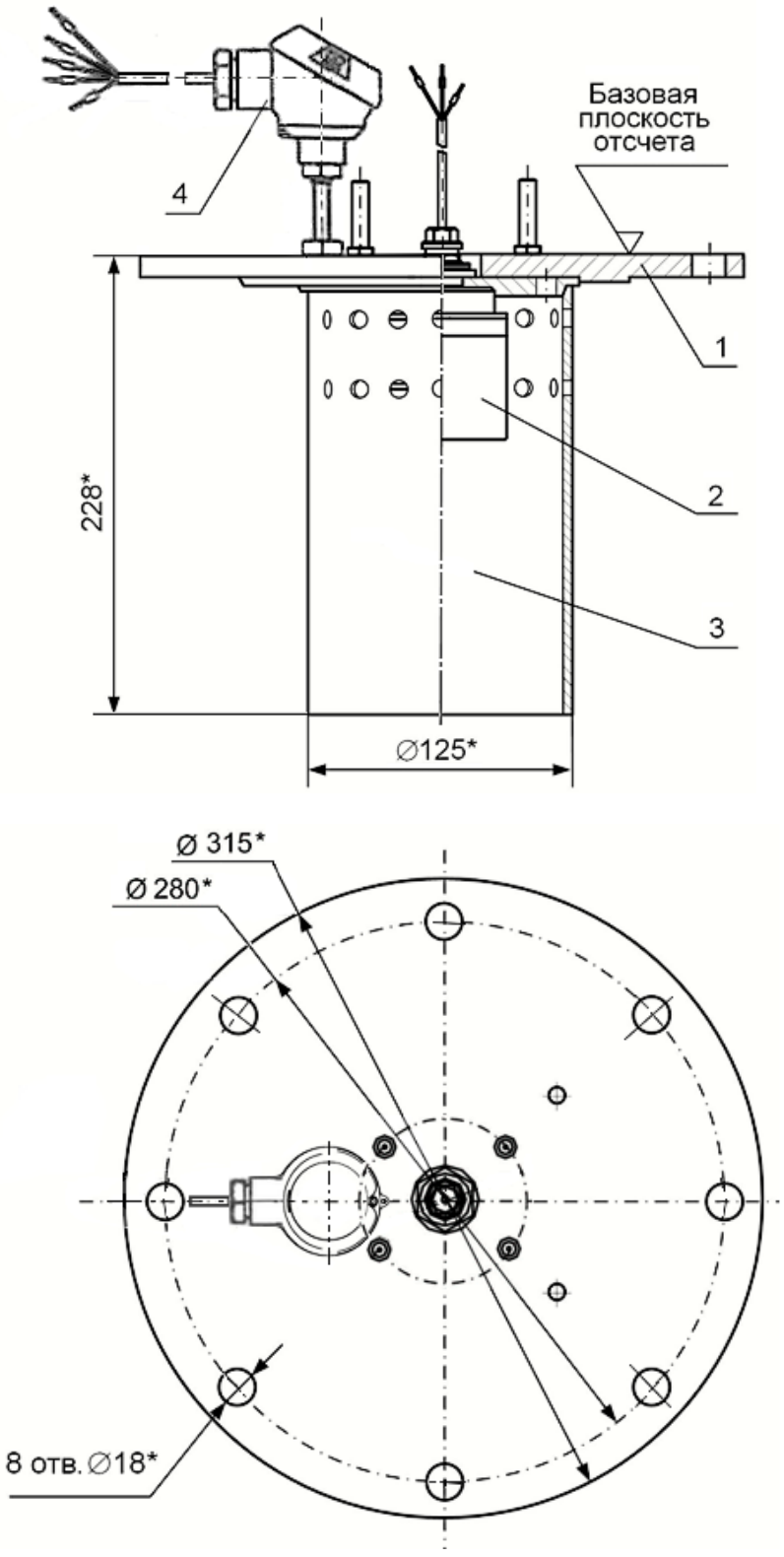
Рис.А.1. Акустическая система исполнений АС-111-113.



* - справочный размер

1 – монтажный фланец; 2 – ПЭП; 3 – звуковод; 4 – держатель репера; 5 – репер.

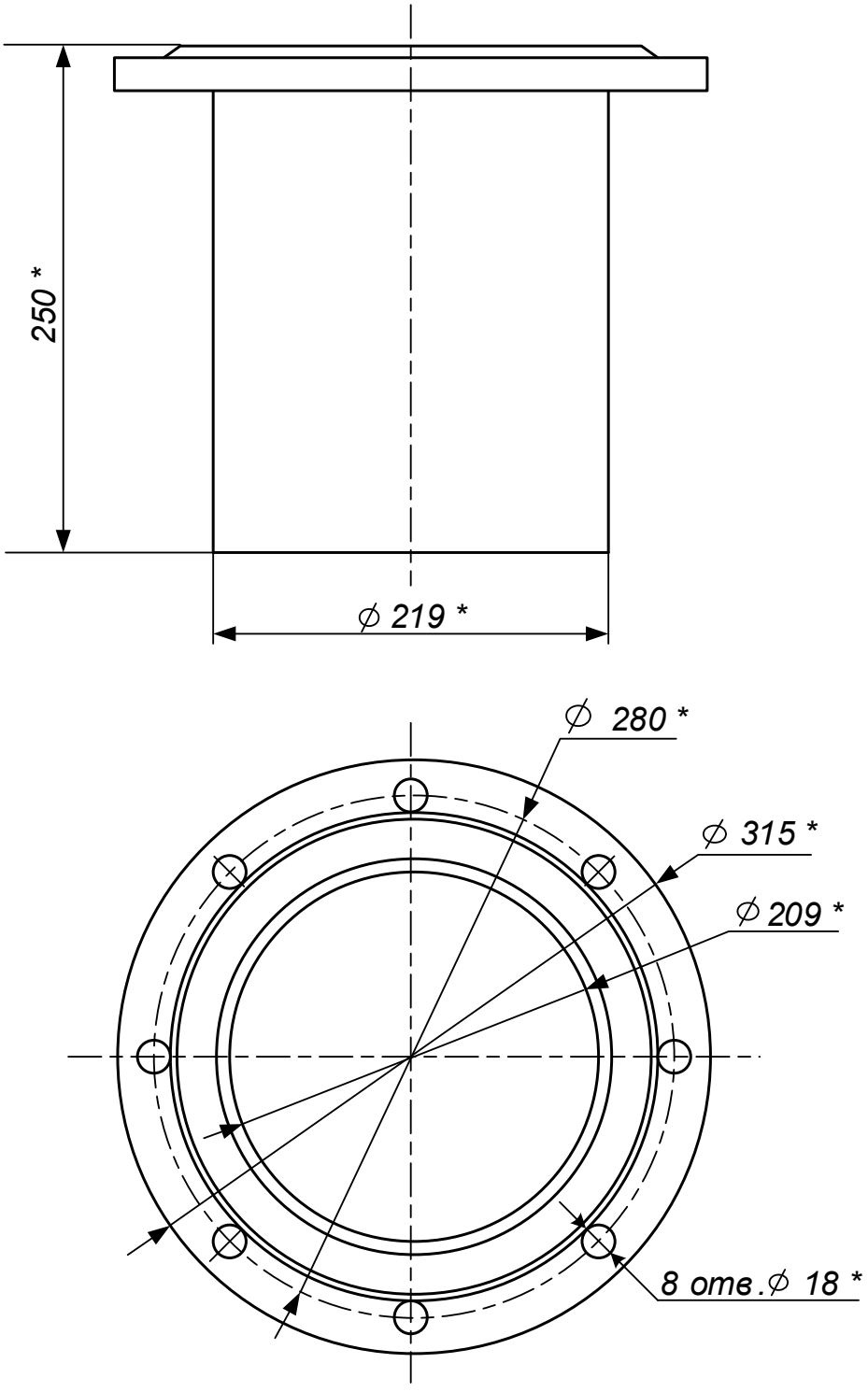
Рис.А.2. Акустическая система исполнений АС-40х-хх0.



* - справочный размер

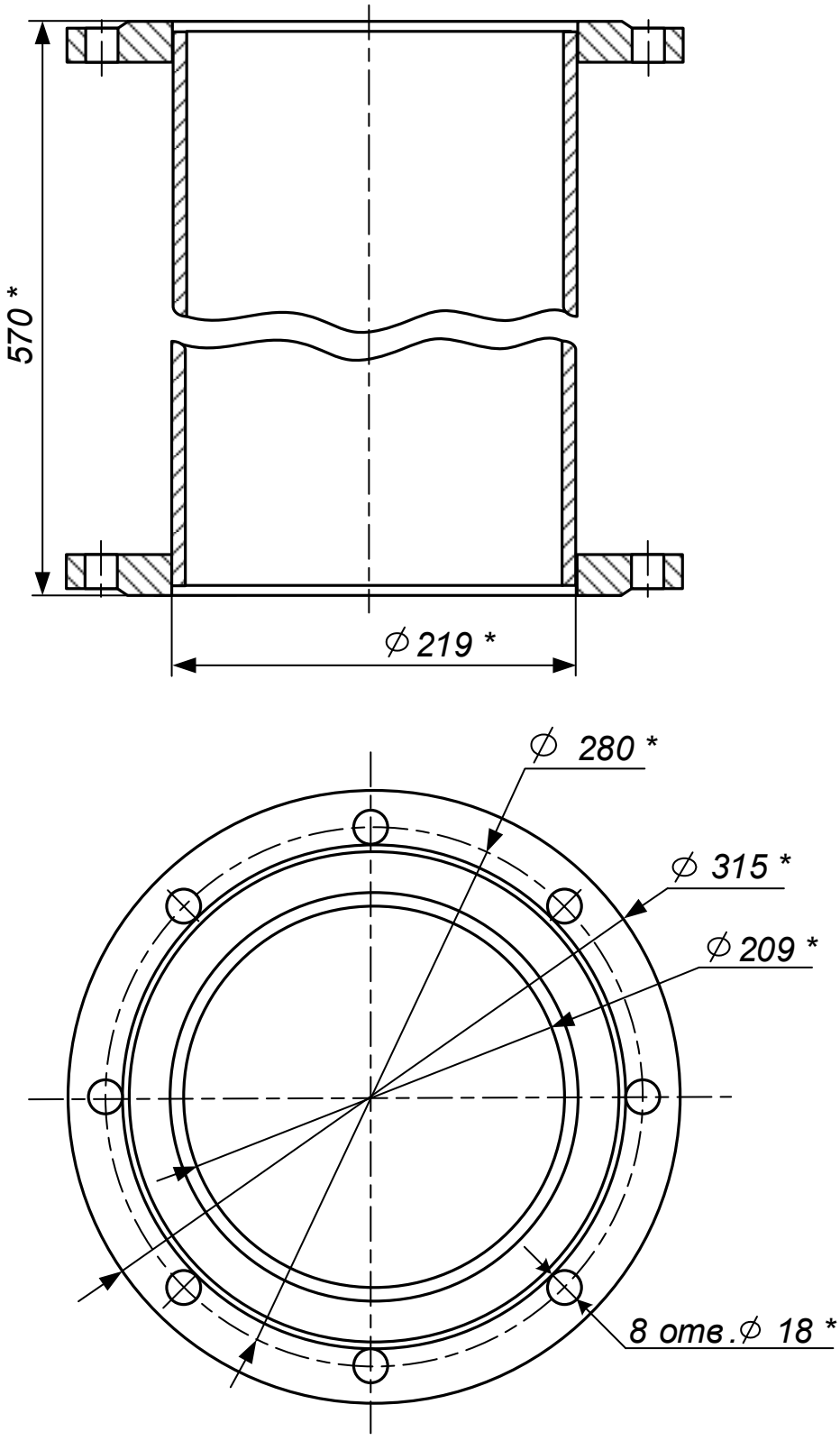
1 – монтажный фланец; 2 – ПЭП; 3 – звуковод; 4 - ТПС.

Рис.А.3. Акустическая система исполнений АС-61х-хх0.



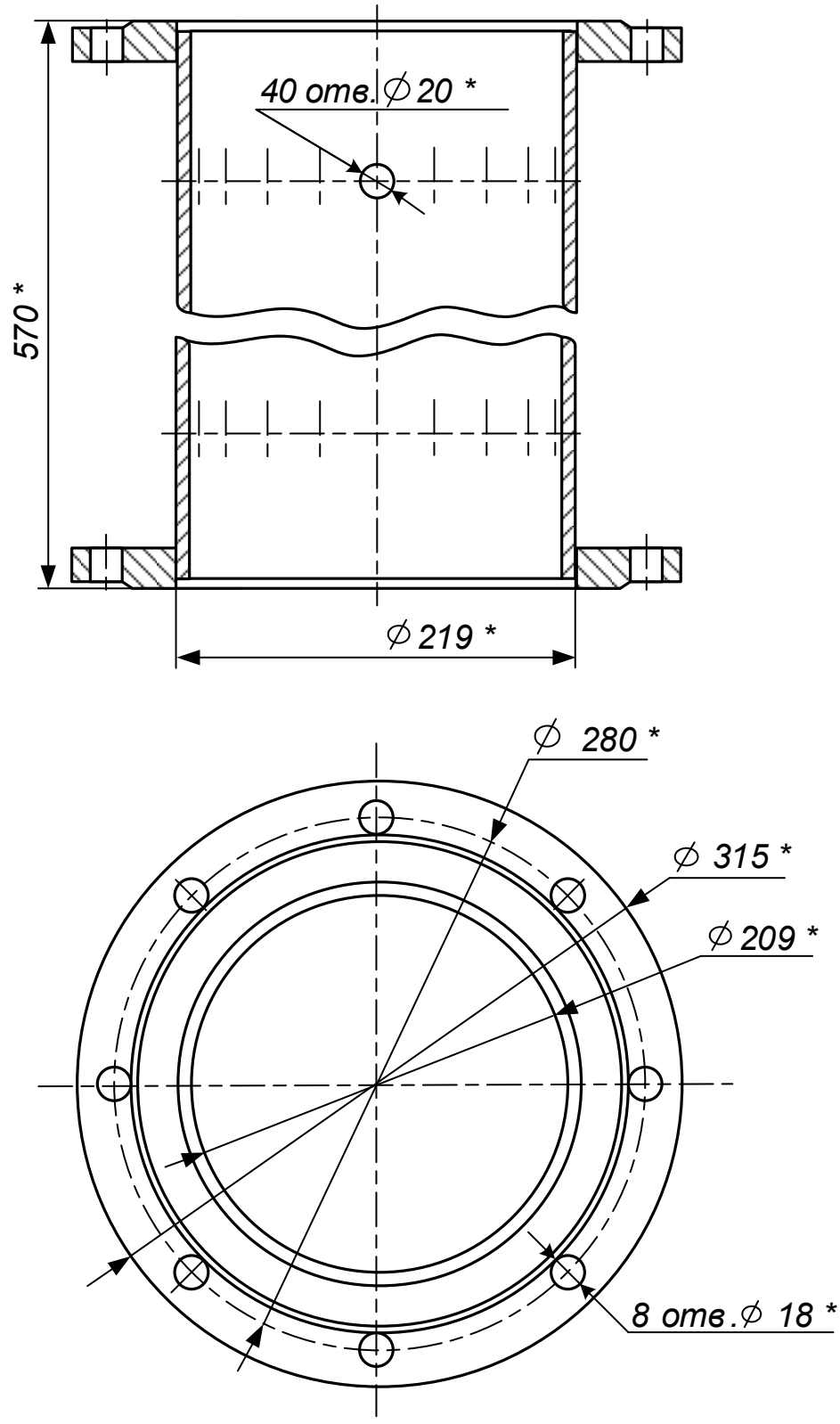
* - справочный размер

Рис.А.4. Установочный патрубок.



* - справочный размер

Рис.А.5. Переходной патрубок.



* - справочный размер

Рис.А.6. Перфорированный переходной патрубок.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Варианты монтажа АС

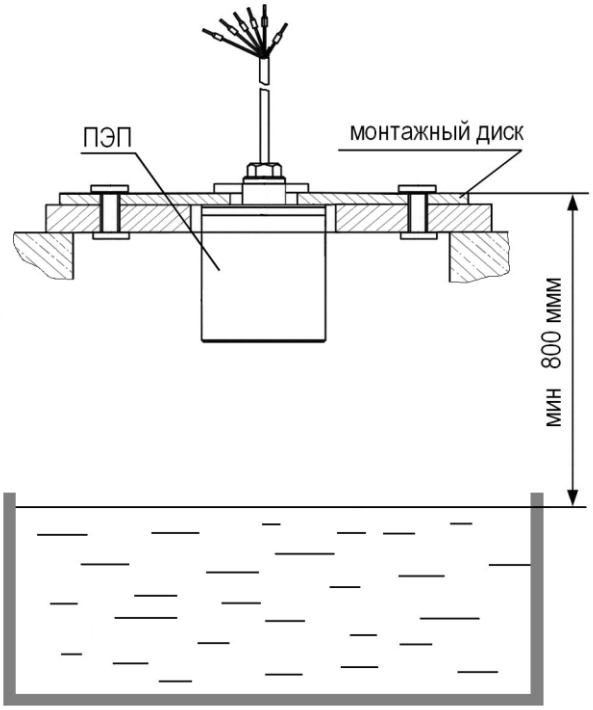
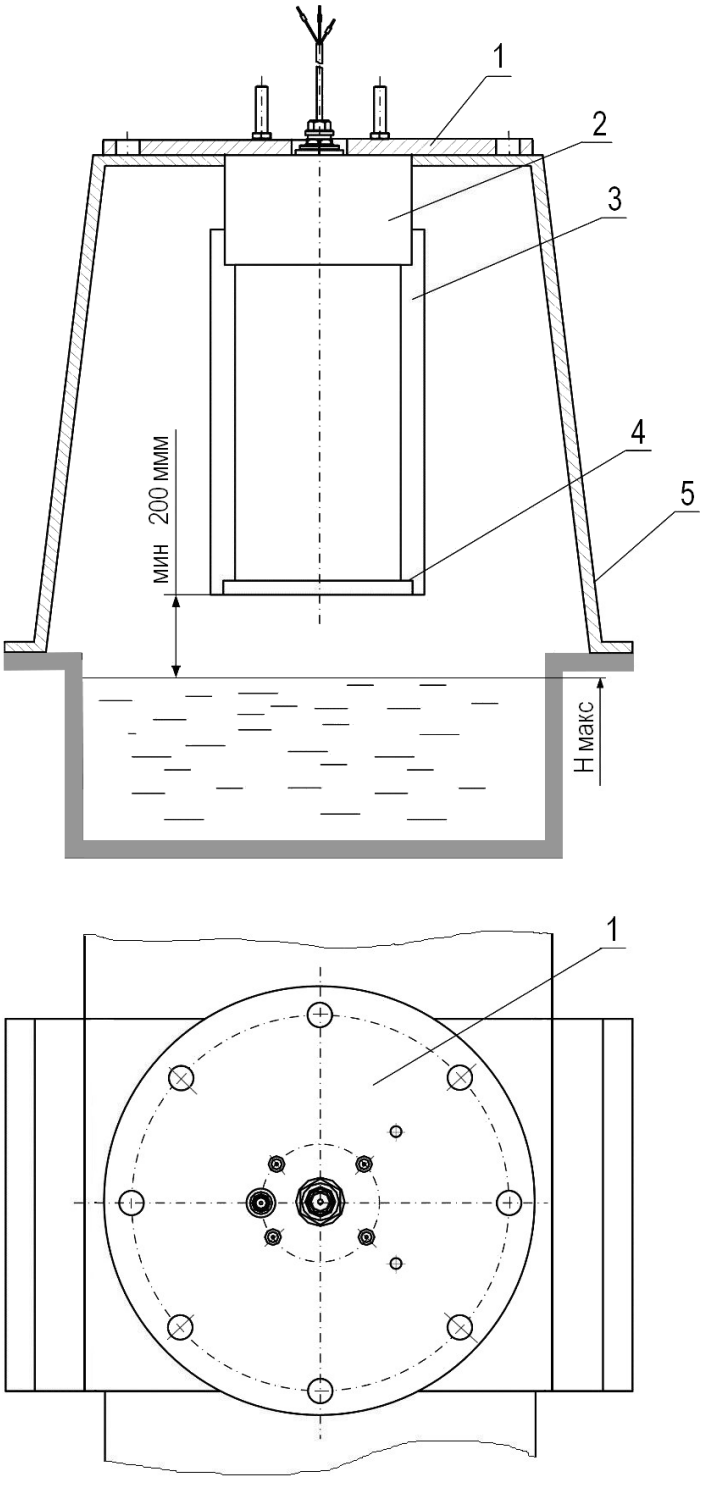
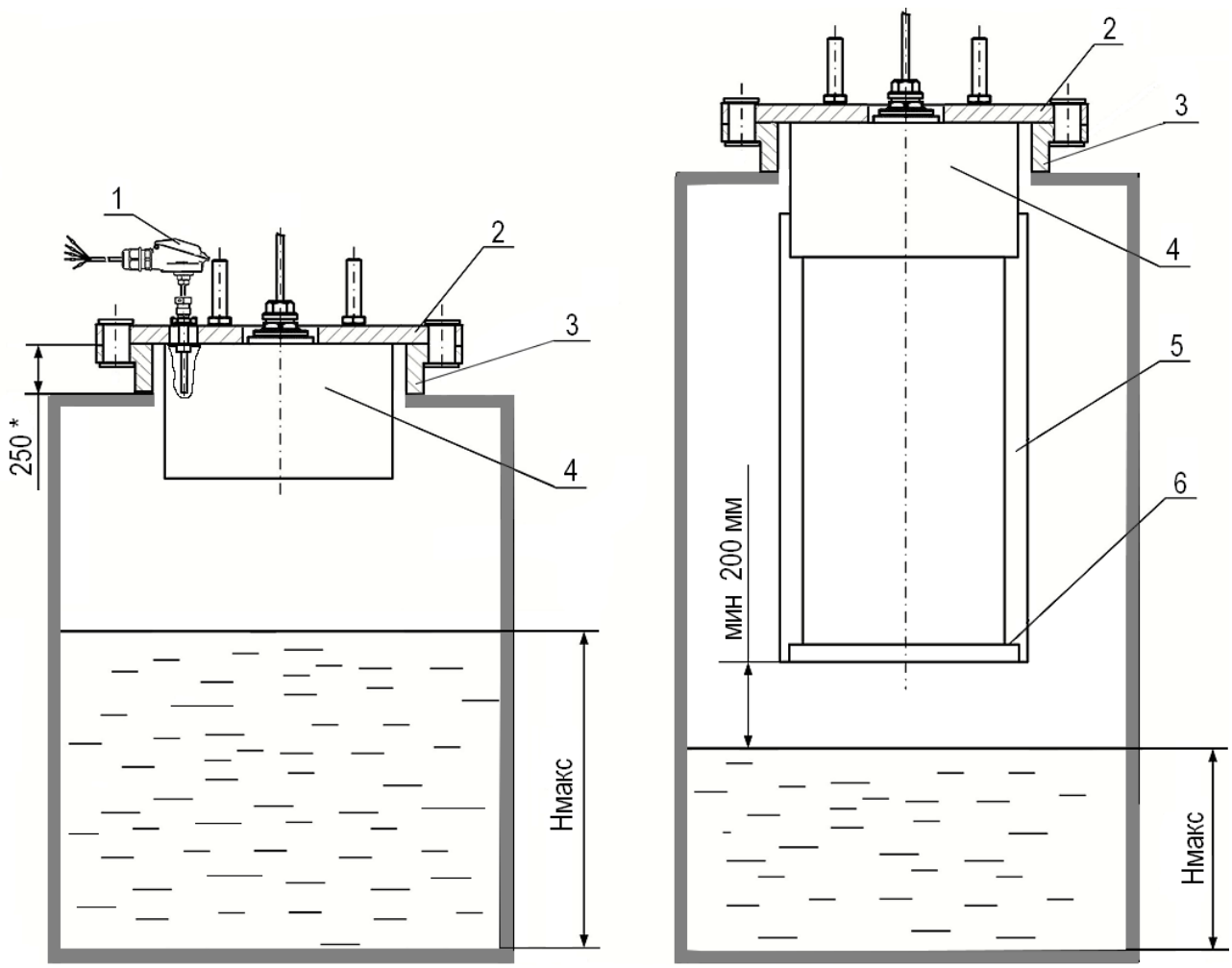


Рис.Б.1. Монтаж АС исполнений АС-11х-хх3.



1 – монтажный фланец; 2 – звуковод; 3 – держатель репера; 4 – репер, 5 – рама.

Рис.Б.2. Вариант монтажа АС исполнений АС-40х-хх0 с помощью рамы.

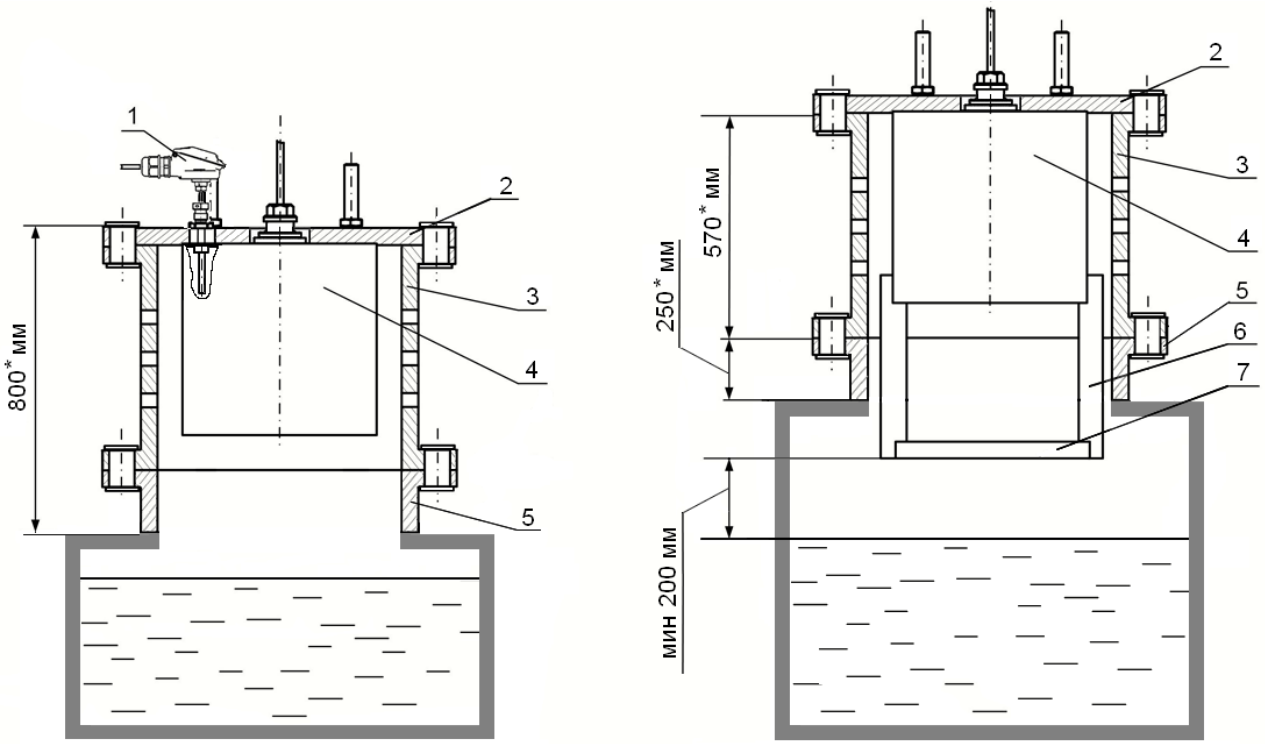


а) АС-62х-хх0 б) АС-40х-хх0

* - справочный размер

1 – ТПС; 2 – монтажный фланец; 3 – установочный патрубок; 4 – звуковод; 5 – держатель репера; 6 – репер.

Рис.Б.3. Варианты монтажа АС с помощью установочного патрубка.



* - справочный размер

а) АС-62х-хх0 б) АС-40х-хх0

1 – ТПС; 2 – монтажный фланец; 3 – переходной патрубок; 4 – звуковод; 5 – установочный патрубок; 6 – держатель репера; 7 – репер.

Рис.Б.4. Варианты монтажа АС с помощью установочного и переходного патрубков.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схемы соединений

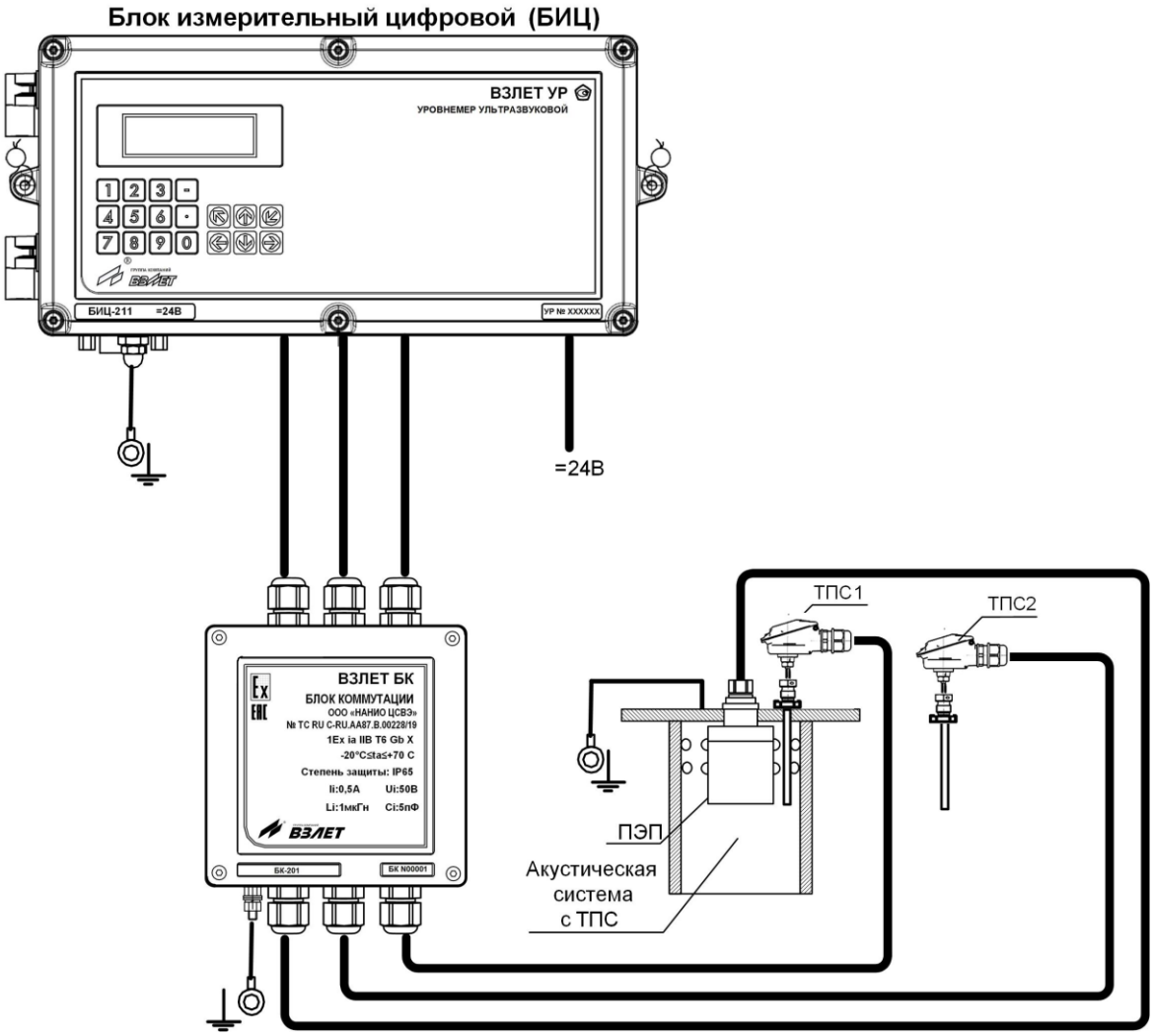


Рис.В.1. Монтажная схема одноканального уровнемера с акустической системой с двумя ТПС (исполнения АС-х2х-ххх).

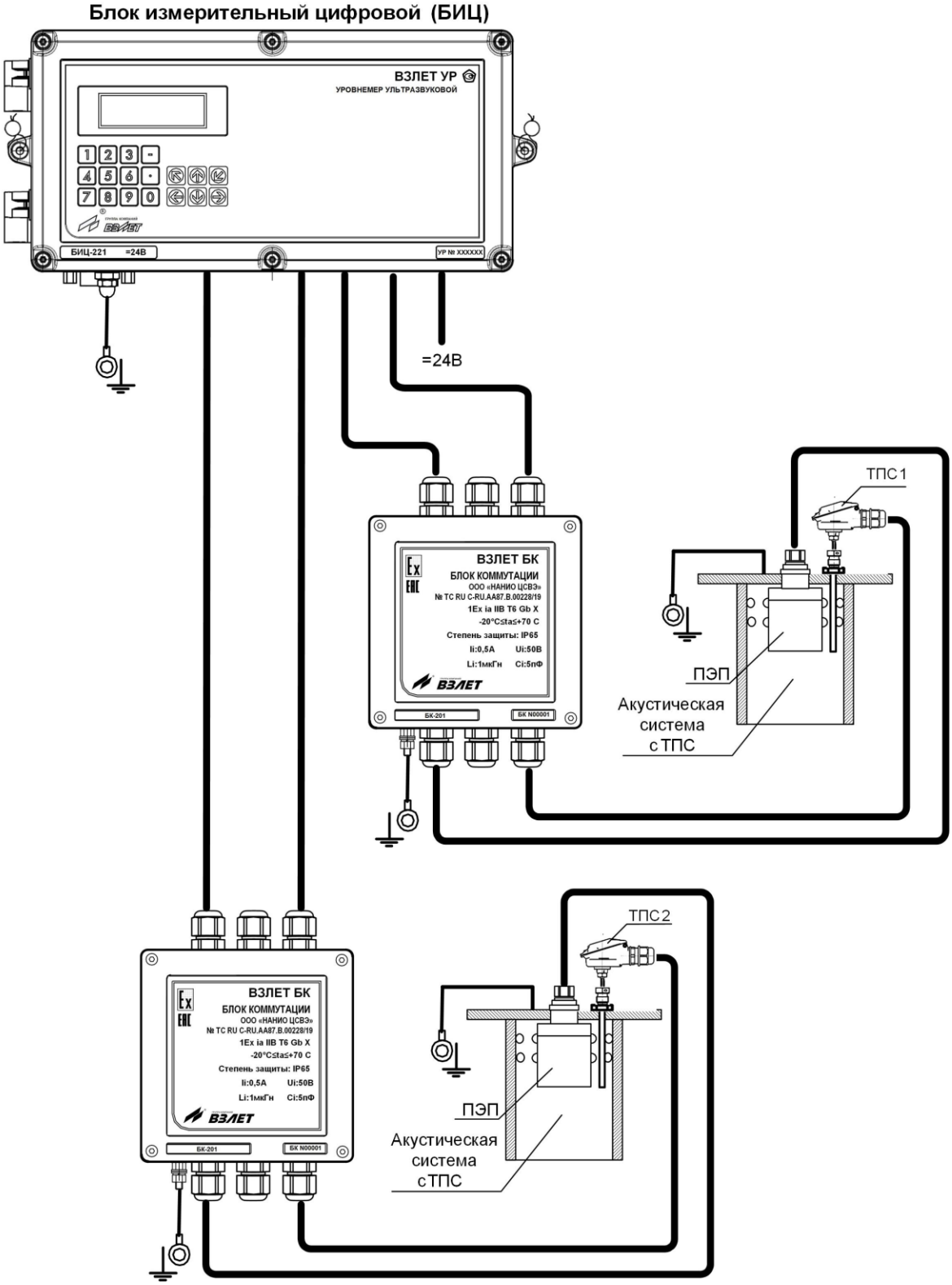
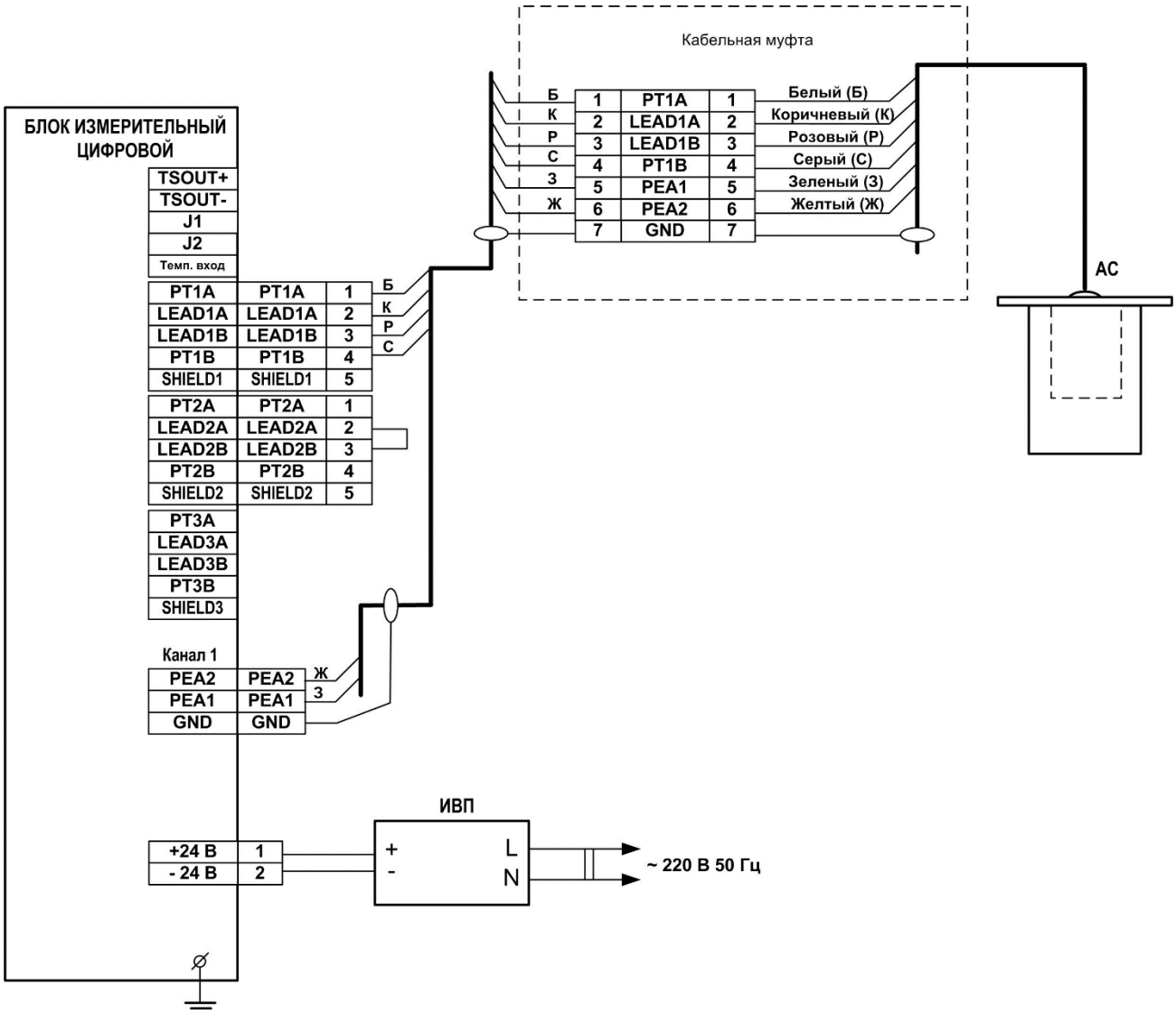
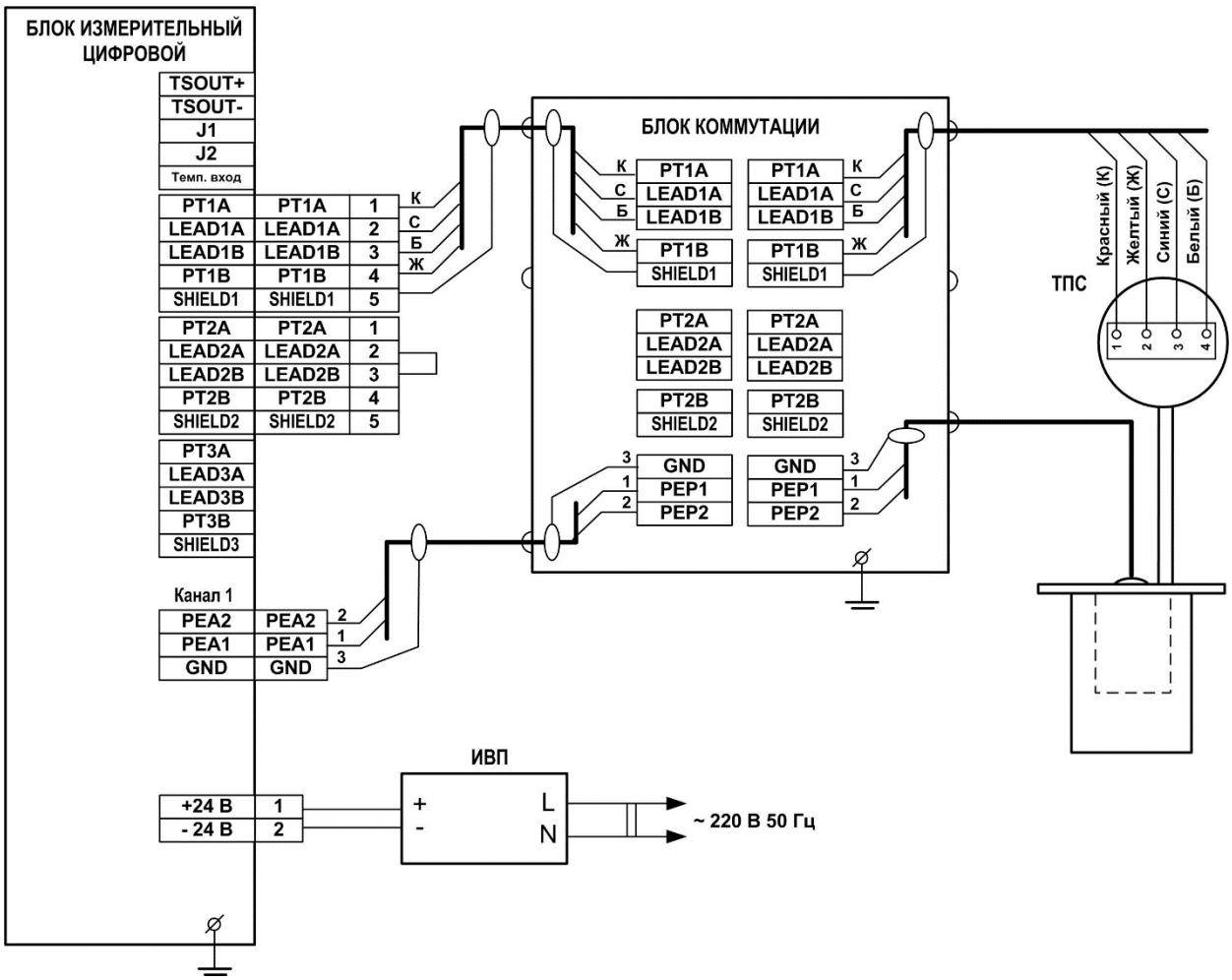


Рис.В.2. Монтажная схема уровнемера двухканального исполнения.



ПРИМЕЧАНИЕ. Контакты LEAD 2A и LEAD 2B температурного модуля БИЦ должны быть замкнуты перемычкой.

Рис.В.3. Схема подключения АС-11х-хх3 (со встроенным чувствительным элементом ТПС) к одноканальному БИЦ.



ПРИМЕЧАНИЕ. Контакты LEAD 2A и LEAD 2B температурного модуля БИЦ должны быть замкнуты перемычкой.

Рис.В.4. Схема соединения одноканального уровнемера с АС исполнений АС-61х-хх0, подключенной к 1-му каналу БИЦ (с одним ТПС).

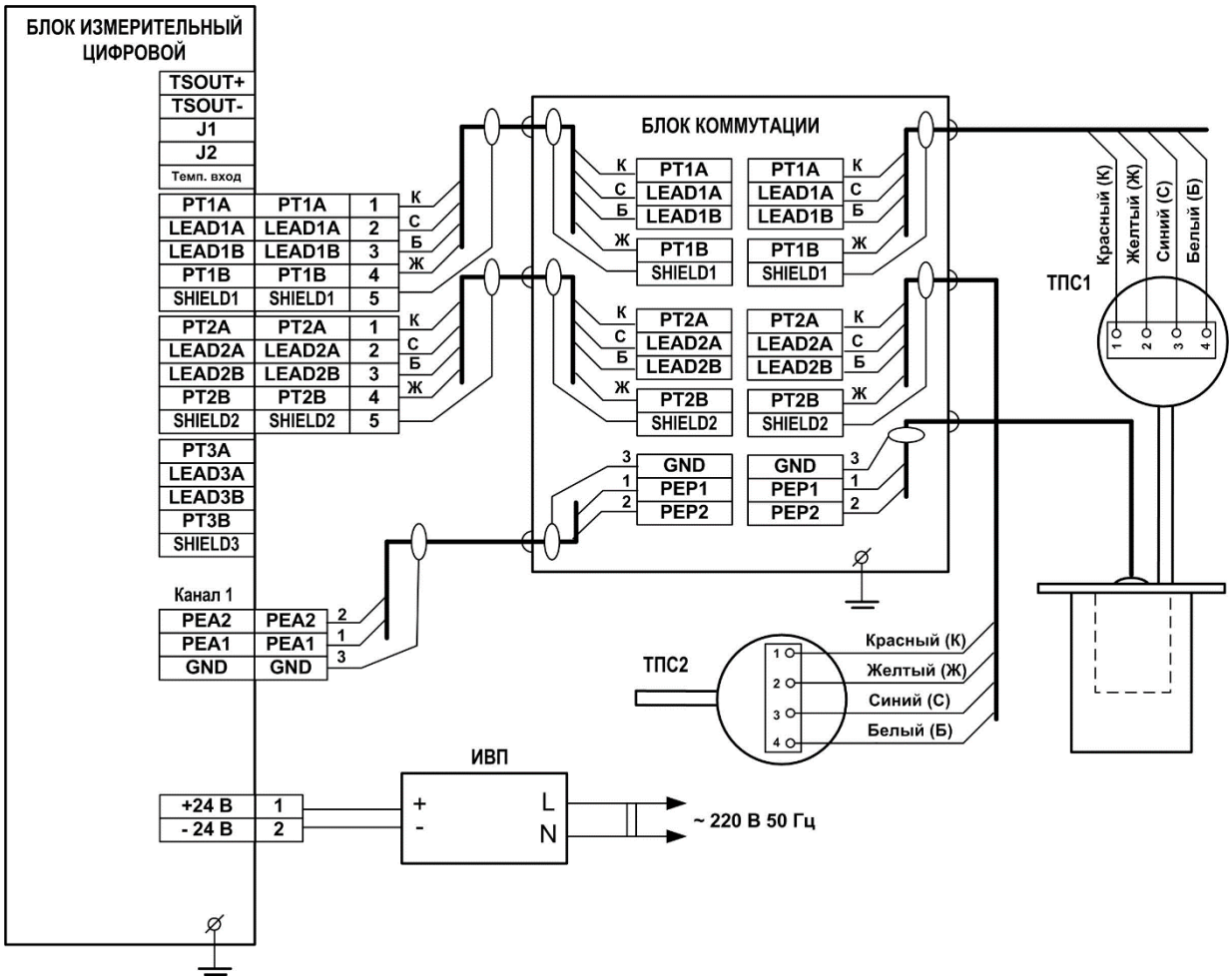


Рис.В.5. Схема соединения одноканального уровнемера с АС исполнений АС-62х-хх0, подключенной к 1-му каналу БИЦ (с двумя ТПС).

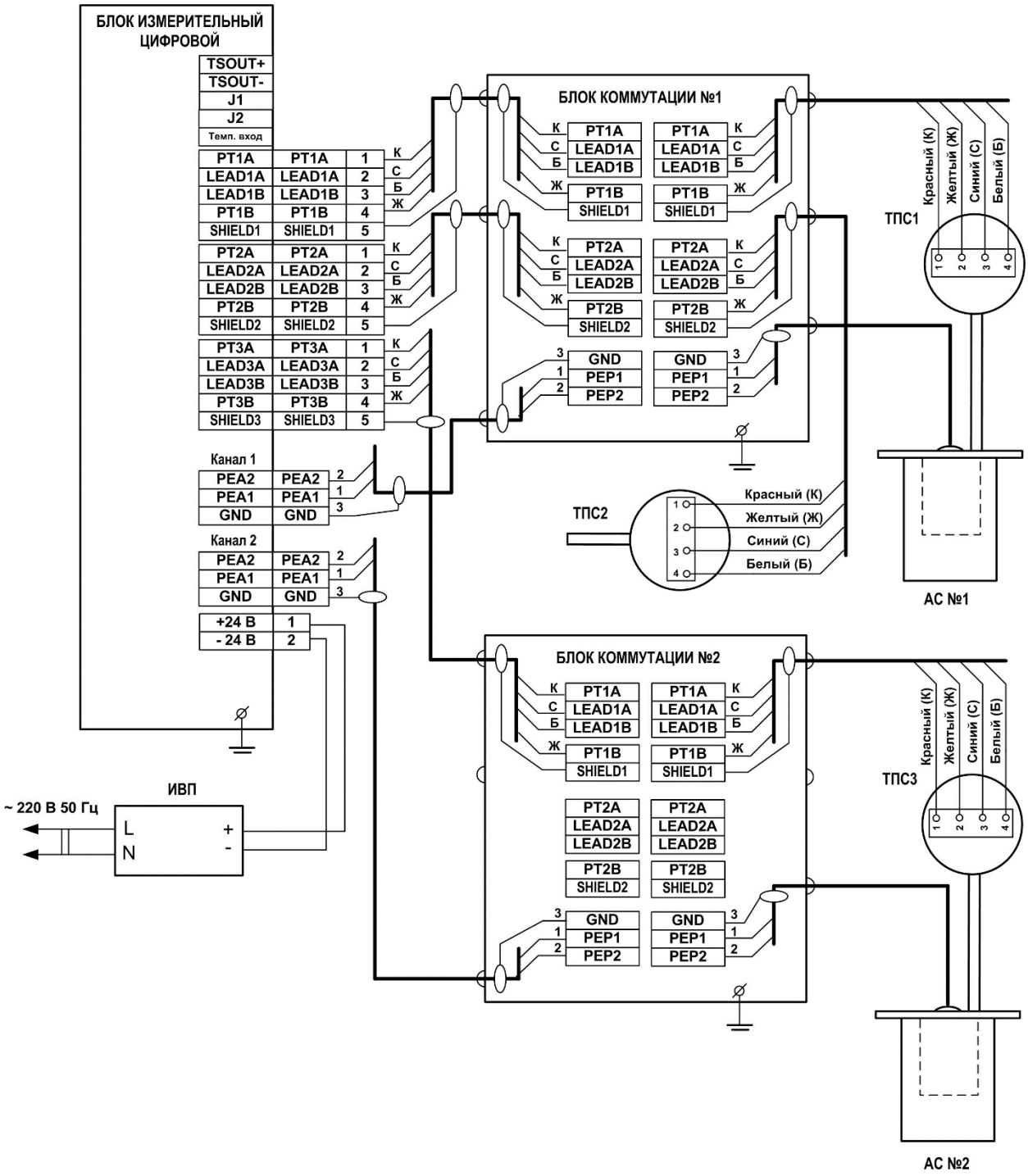


Рис.В.6. Схема соединения двухканального уровнемера с АС исполнений АС-62х-хх0, подключенной к 1-му каналу БИЦ и АС-61х-хх0, подключенной ко 2-му каналу БИЦ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Протокол монтажных и пусконаладочных работ

ПРОТОКОЛ

монтажных и пусконаладочных работ уровнемера «ВЗЛЕТ УР» зав.№_____

(лист _____ листов _____) Исполнение УР-2_____ канал №_____

БИЦ-2____ зав.№ _____,
АС -_____ зав.№ _____, ПЭП -_____ зав.№ _____,
ТПС1 тип _____ зав.№ _____,
доп. ТПС2 тип _____ зав.№ _____

1. Объект _____
наименование организации, почтовый адрес, тел/факс
2. Характеристика объекта:
тип емкости (канал, цилиндр, трубопровод и т.д.) _____
_____
месторасположение емкости _____
_____
контролируемая жидкость _____
максимальный уровень заполнения $H_{макс}$, м _____
минимальный уровень заполнения $H_{мин}$, м _____
база измерения уровня В, м _____
скорость ультразвука (C_0) в створе звуковода при 0 °С, м/с _____
3. Эскиз емкости и вариант монтажа акустической системы

4. Геометрические размеры емкости: _____

5. Объемно-уровневая характеристика емкости

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8
Уровень, м								
Объем, м^3								
№ точки	9	10	11	12	13	14	15	16
Уровень, м								
Объем, м^3								
№ точки	17	18	19	20	21	22	23	24
Уровень, м								
Объем, м^3								
№ точки	25	26	27	28	29	30	31	32
Уровень, м								
Объем, м^3								

6. Примечания _____
_____

Представитель организации-производителя

пусконаладочных работ _____ / _____ /
подпись ФИО

« ___ » _____ 20____ г.

Представитель Заказчика _____ / _____ /
подпись ФИО

« ___ » _____ 20____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Настроечные профили

В таблицах Д.1-Д.4 приведены типовые значения параметров для стандартных настроечных профилей, записываемые в память уровнемера при выпуске из производства.

Таблица Д.1. Профиль 1 (для АС-40х-хх0)

Параметр	Тип коррекции скорости*	Мертвая зона, м	Порог корреляции	Число периодов в импульсе	Критерий поиска
Обозначение в приборе	**Тип коррекц.**	**Dмз**	**Sмин**	**Nимп**	**Поиск по:**
Значение	**реп**	1.000	10	20	**макс (D∗A)**

Таблица Д.2. Характеристика усиления

Кривая	DAC1				DAC3			
Точка	1	2	3	4	1	2	3	4
Время, мкс	6 000	7 000	40 000	100 000	6 000	10 000	35 000	100 000
Усиление	55	85	40	30	50	60	150	220

Таблица Д.3. Профиль 2 (для АС-11х-хх3, АС-6хх-хх0)

Параметр	Тип коррекции скорости*	Мертвая зона, м	Порог корреляции	Число периодов в импульсе	Критерий поиска
Обозначение в приборе	**Тип коррекц.**	**Dмз**	**Sмин**	**Nимп**	**Поиск по:**
Значение	**т/д**	0.800	10	20	**макс (D∗A)**

Таблица Д.4. Характеристика усиления

Кривая	DAC1				DAC3			
Точка	1	2	3	4	1	2	3	4
Время, мкс	3 000	7 000	60 000	100 000	3 000	6 000	40 000	100 000
Усиление	110	90	40	30	55	30	150	220

* - тип коррекции скорости распространения ультразвука в газовой среде:

- **реп** - по реперу;
- **т/д** - по ТПС.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Скорость распространения ультразвука в чистых газах при температуре 0 °С

Таблица Е.1

Наименование газа	Скорость ультразвука C_0, м/с
азот	334
азота закись (веселящий газ)	263
азота окись	324 *
аммиак	415
аргон	308
воздух сухой	331
водород	1284
водород бромистый	200
водород йодистый	157
водород сернистый	289
водород хлористый	206
газ светильный	453
газ сернистый SO_2	213
гелий	965
дейтерий	890
кислород	316
метан (болотный газ)	430
неон	435
угарный газ CO	338
углекислый газ CO_2	259
хлор	206
этан	308 *
этил	317

* - скорость ультразвука при температуре 10 °С