

УРОВНЕМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ « В З Л Е Т У Р »

Руководство по эксплуатации

В17.00-00.00 РЭ



- ❑ Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 22590-02 (сертификат об утверждении типа средств измерений № 11942).
Уровнемер также сертифицирован в странах: Казахстан, Украина.
- ❑ Межповерочный интервал – 4 года.
- ❑ Взрывозащищенное исполнение уровнемера разрешено к применению на производствах и объектах, поднадзорных Госгортехнадзору России (разрешение № РСР 04-9859).

* * *

Система качества ЗАО «ВЗЛЕТ» сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (учетный номер Регистра систем качества РФ № 01580) и ISO 9001:2000 (регистрационный номер RU 00159)



* * *

Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР» независимым жюри конкурса журнала «Контрольно-измерительные приборы и системы» в числе десяти приборов признан «Лучшим отечественным измерительным прибором 2002 года».

За информацией о приборах, выпускаемых фирмой «ВЗЛЕТ», обращаться:

РОССИЯ, 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9

(812) 714-71-38 – факс

E-mail: mail@vzljot.ru

URL: <http://www.vzljot.ru>

а также:

- ♦ **отдел технической информации** (по техническим вопросам и заполнению карт заказа) **(812) 714-81-78, 714-81-48, 714-81-19**
- ♦ **договорной отдел** (по вопросам заключенных договоров) **(812) 714-81-23**
- ♦ **отдел поставок оборудования** (по вопросам получения) **(812) 714-81-02**
- ♦ **эксплуатационно-ремонтный отдел** (по вопросам, возникшим в процессе эксплуатации приборов) **(812) 714-81-00**
- ♦ **отдел координации деятельности аккредитованных сервисных центров** **(812) 714-58-50, 714-81-97, т/ф 326-62-87**
- ♦ **управление внедрения** (по вопросам монтажа на объектах) **(812) 714-81-88**

ЗАО «ВЗЛЕТ» проводит бесплатные консультации и обучение специалистов по вопросам монтажа и эксплуатации приборов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1. Назначение	5
1.2. Технические характеристики.....	6
1.3. Метрологические характеристики.....	7
1.4. Состав.....	8
1.5. Устройство и работа.....	9
1.5.1. Принцип работы	9
1.5.2. Регистрация результатов работы	12
1.5.3. Режимы управления	14
1.5.4. Взрывозащищенное исполнение	15
1.6. Составные части	15
1.6.1. Вторичный преобразователь	15
1.6.2. Акустическая система	17
1.7. Маркировка и пломбирование.....	18
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
2.1. Эксплуатационные ограничения	19
2.2. Меры безопасности	19
2.3. Подготовка к использованию	20
2.4. Управление уровнемером	21
2.4.1. Задание режима управления	21
2.4.2. Система индикации	21
2.4.3. Управление с клавиатуры	24
2.5. Порядок работы	27
2.6. Возможные неисправности	28
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	29
3.1. Проверка технического состояния	29
3.2. Текущий ремонт	29
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	30
5. ПОВЕРКА	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Составные части уровнемера.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Система меню и окон индикации	45
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Перечень возможных основных неисправностей	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Монтажные патрубки	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Скорость распространения ультразвука в чистых газах..	57

Настоящий документ распространяется на уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР» В17.00 - 00.00 (далее – уровнемер, УР) и предназначен для ознакомления с устройством уровнемера и порядком его эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности уровнемера.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АС	- акустическая система;
БИ	- блок измерительный;
БИЗ	- блок искрозащитный;
ВП	- вторичный преобразователь;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
МИ	- модуль измерителя;
МК	- модуль коммутации;
НСХ	- номинальная статическая характеристика преобразования;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- программное обеспечение;
ПЭП	- пьезоэлектрический преобразователь;
СЦ	- сервисный центр;
ТПС	- термопреобразователь сопротивления;
УЗК	- ультразвуковые колебания;
УЗС	- ультразвуковой сигнал;
УП	- установочный патрубок;
УР	- уровнемер;
ЭД	- эксплуатационная документация.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вид наименования или обозначения, выполненного в тексте и таблицах прямым жирным шрифтом (**Arial**), например: Калибр. на объекте, соответствует его отображению на дисплее прибора.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР» предназначен для бесконтактного измерения уровня и объема жидких веществ с широким спектром свойств, в том числе агрессивных, в емкостях, хранилищах, резервуарах и на других объектах.

Возможно использование уровнемера взрывозащищенного исполнения во взрывоопасных зонах.

Уровнемер может применяться в различных отраслях промышленно-хозяйственного комплекса, включаться в состав информационно-измерительных систем, АСУ ТП и т.д.

1.1.2. Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР» обеспечивает:

- определение текущих значений дистанции до границы раздела сред, уровня и объема жидкости в контролируемой емкости;
- автоматический учет изменения скорости распространения ультразвука при изменении параметров газовой среды: температуры, давления, влажности или газового состава;
- индикацию измеренных, расчетных, установочных и архивированных параметров;
- вывод результатов измерений в виде частотных или токовых сигналов;
- формирование релейных выходных сигналов при достижении соответствующего заданного значения уровня;
- архивирование установочных параметров в энергонезависимой памяти, результатов измерений в интервальном, часовом, суточном и месячном архивах, а также данных о неисправностях и нештатных ситуациях в специальных архивах;
- вывод измерительной, диагностической, установочной и архивной информации через последовательные интерфейсы RS-232 или RS-485;
- возможность программного (с клавиатуры прибора) конфигурирования системы измерения с учетом особенностей монтажа уровнемера на объекте, а также введенной объемно-уровневой характеристики контролируемой емкости;
- автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей уровнемера и нештатных ситуаций;
- быстрый ввод сохраненных в энергонезависимой памяти установочных параметров в случае сбоя в работе уровнемера;
- защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа;
- подачу звукового сигнала, информирующего о наступлении заданного момента времени.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные технические характеристики уровнемера приведены в табл.1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	Примечания
1. Диапазон измерения уровня, мм: - типовое исполнение	0...7 600	Примечание 1
	0...8 200	Примечание 2
- взрывозащищенное исполнение	0...5 100	Примечание 1
	0...5 700	Примечание 2
2. Максимальное значение измеряемой дистанции, мм: - типовое исполнение	9 000	Примечания 3, 4
- взрывозащищенное исполнение	6 500	
3. Зона нечувствительности (типовое и взрывозащищенное исполнения), не более, мм	1 400 800	Примечание 1, 5 Примечание 2, 5
4. Напряжение питания	(31-40) / (187-242) В (49-51) Гц	
5. Потребляемая мощность, не более, ВА	20	
6. Средняя наработка на отказ, ч	75 000	
7. Средний срок службы, лет	12	

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. При комплектации прибора акустической системой (АС) с репером.
2. При комплектации прибора АС с термопреобразователем сопротивления (ТПС).
3. Дистанция – расстояние, измеряемое от базовой плоскости до плоской поверхности раздела сред, перпендикулярной оси звуковода.
4. При комплектации прибора АС любого типа.
5. Зона нечувствительности – минимальная измеряемая дистанция.

1.2.2. Диапазон частоты следования импульсов со скважностью 2 на выходе прибора от 1 до 3000 Гц. Режим работы выхода – активный.

1.2.3. Диапазон работы токового выхода 0-20 мА (4-20) мА на сопротивлении нагрузки не более 1000 Ом или 0-5 мА на сопротивлении нагрузки не более 2500 Ом. Режим работы выхода – активный.

1.2.4. Уровнемер может формировать на 8 логических выходах релейные сигналы, обеспечивающие коммутацию цепей постоянного тока до 10 мА напряжением до 30 В.

1.2.5. Уровнемер обеспечивает хранение результатов работы в архивах:

- часовом – за 1440 предыдущих часов (60 предыдущих суток);
- суточном – за 60 предыдущих суток;
- месячном – за 24 предыдущих месяца;
- интервальном – до 16300 записей;
- нештатных ситуаций – до 16384 записей;
- отказов – до 8192 записей.

Срок сохранности информации в расходомере при отключении внешнего питания не менее 1 года.

1.2.6. Уровнемер «ВЗЛЕТ УР» предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

а) температура окружающего воздуха:

- для вторичного преобразователя (ВП) и блока искрозащитного (БИЗ) – от 0 до 50 °С;

- для пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП) и звуковода – от минус 20 до 50 °С при условии отсутствия образования инея, льда, кристаллов солей и других твердых отложений на излучающей поверхности ПЭП и внутренней поверхности звуковода;

- для ТПС – от минус 50 до 60 °С.

б) относительная влажность окружающего воздуха:

- для ВП и БИЗ – не более 95 % при температуре до 35 °С, без конденсации влаги;

- для ПЭП, ТПС и звуковода – не более 100 % при температуре от 0 до 40 °С, с конденсацией влаги;

в) атмосферное давление от 66,0 до 106,7 кПа.

Уровнемер по устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций соответствует требованиям группы N2 по ГОСТ 12997.

Степень защиты по ГОСТ 14254:

- ВП и БИЗ – код IP54;

- ПЭП – код IP67;

- ТПС – код IP65.

1.3. Метрологические характеристики

1.3.1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня Δ при постоянном значении градиента температур газовой среды в створе звуковода определяются по эмпирической формуле:

$$\Delta = \pm 4 + k \cdot G \cdot (D - DR)^2, \text{ мм},$$

где G – модуль градиента температур газовой среды в створе звуковода, °С/м;

$k=10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – коэффициент пропорциональности;

D – измеренное значение дистанции до поверхности раздела сред, м;

DR – дистанция до репера, м. Для АС с ТПС $DR=0$.

Значение градиента температур G вычисляется по формуле

$$G = \frac{\Delta t}{D},$$

где Δt – разность температур газовой среды в районе пьезоэлектрического преобразователя и у поверхности раздела сред, °С.

1.3.2. Пределы допускаемой относительной погрешности уровнемера при фиксации временных интервалов составляют $\pm 0,1 \%$.

1.4. Состав

Комплект поставки уровнемера – в соответствии с табл.2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Вторичный преобразователь	1	
2	Акустическая система	1	Примечание 1
3	Преобразователь напряжения	1	Примечание 2
4	Кабель связи	1	Примечание 3
5	Монтажные патрубки	1-2	Примечание 4
6	Комплект монтажных частей	1	
7	Комплект эксплуатационной документации в составе: - паспорт - руководство по эксплуатации - инструкция по монтажу	1	Примечание 5
8	Программное обеспечение пользователя	1	Примечание 6

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Тип акустической системы – по заказу:

- АС тип 1 – звуковод с ПЭП и репером;
- АС тип 2 – звуковод с ПЭП и ТПС;
- АС тип 3 – звуковод с ПЭП на гибком подвесе и ТПС, монтируемом на установочном патрубке.

Типовая поставка – термопреобразователь сопротивления «ВЗЛЕТ ТПС» с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) $R_{t500} W_{100} = 1,3850$.

2. Поставляется по заказу.

3. Длина кабеля связи акустической системы со вторичным преобразователем – по заказу. Типовая поставка – 10 м. Максимальная длина – 250 м.

4. Вид и количество – по заказу.

5. При групповой поставке руководство по эксплуатации и инструкция по монтажу поставляются в соотношении 1:5 к количеству приборов.

6. Поставляется по заказу. Для ультразвукового уровнемера «ВЗЛЕТ УР» может поставляться следующее программное обеспечение (ПО):

- «Монитор Взлет РСЛ» – инструментальная программа для просмотра текущих и архивных значений измеряемых параметров и параметров функционирования;

- «ВЗЛЕТ СЕРВЕР СВЯЗИ» – вспомогательная программа для обеспечения динамического обмена данными между персональным компьютером (ПК) и уровнемером (поставляется бесплатно при заказе вышеперечисленного ПО).

Сведения обо всем поставляемом ПО приведены на сайте фирмы <http://www.vzljot.ru>.

7. Комплект поставки указывается в «Карте заказа».

1.5. Устройство и работа

1.5.1. Принцип работы

1.5.1.1. Принцип работы уровнемера основан на использовании метода акустической локации через газовую среду (рис.1).

ПЭП сначала излучает импульсный ультразвуковой сигнал (УЗС) по направлению к поверхности раздела сред, а затем принимается отраженный эхо-сигнал.

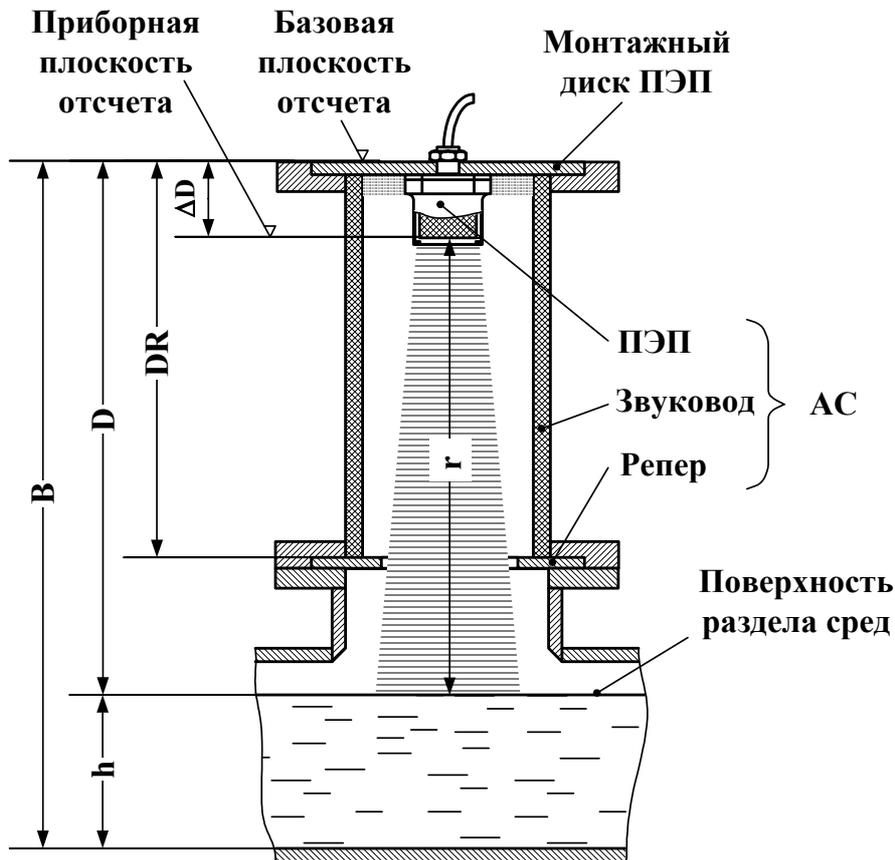


Рис. 1. Схема измерения уровня.

По измеренному значению времени прохождения УЗС в прямом и обратном направлении T и величине скорости распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в газовой среде C рассчитывается расстояние r от излучающей поверхности преобразователя до поверхности раздела сред по формуле

$$r = \frac{C \cdot T}{2}.$$

1.5.1.2. Для удобства оценки результатов измерений положение базовой плоскости, от которой ведется отсчет расстояния, привязано к внешней поверхности конструкции, на которой крепится ПЭП. При этом измеряемая дистанция D есть расстояние от базовой плоскости отсчета до поверхности раздела сред

$$D = r + \Delta D = \frac{C \cdot T}{2} + \Delta D,$$

где ΔD – фиксированное смещение базовой плоскости относительно, приборной плоскости отсчета, которой является излучающая поверхность ПЭП.

Значение ΔD определяется при выпуске из производства.

1.5.1.3. С учетом известной величины базы рассчитывается текущее значение уровня h по формуле

$$h = B - D,$$

где B – база измерения уровня – расстояние от базовой плоскости отсчета до дна емкости или до некоторой условной плоскости, относительно которой определяется значение уровня.

1.5.1.4. При необходимости определения текущего значения объема жидкости в контролируемой емкости в уровнемер вводится объемно-уровневая характеристика емкости. Функция «объем – уровень» рассчитывается, исходя из параметров емкости, или определяется экспериментально и после ввода в прибор сохраняется в его энергонезависимой памяти.

1.5.1.5. Поскольку скорость распространения УЗС зависит от параметров среды (температуры, состава газа, влажности, давления), то для обеспечения заданной точности измерений в уровнемере предусмотрены различные возможности коррекции значения скорости УЗС:

а) если в составе акустической системы используется реперный отражатель в виде кольца, расположенного на пути распространения акустического луча (АС тип 1), то это позволяет определять текущее значение скорости с учетом известного и постоянного значения расстояния от приборной плоскости отсчета до репера

$$C = \frac{2 \cdot (DR - \Delta D)}{T_R},$$

где T_R – время прохождения УЗС до репера и обратно;

DR – дистанция до репера. Значение параметра определяется при выпуске из производства.

б) если в составе акустической системы используется термопреобразователь сопротивления (АС тип 2, 3), то текущее значение скорости УЗС рассчитывается с использованием эмпирической формулы, учитывающей температуру газовой среды, в которой происходит распространение сигнала

$$C = C_0 + 0,59 \cdot t,$$

где C_0 – скорость УЗС при температуре 0°C , м/с;

t – текущее значение температуры газовой среды, $^\circ\text{C}$.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если состав газовой среды на объекте (внутри контролируемого резервуара) отличается от воздуха и при этом используется АС тип 2 или 3, то для корректного определения уровнемером текущего значения УЗК необходимо выполнить специальную настройку с целью определения значения параметра C_0 . Для некоторых газов значения C_0 приведены в табл.Д.1 Приложения Д.

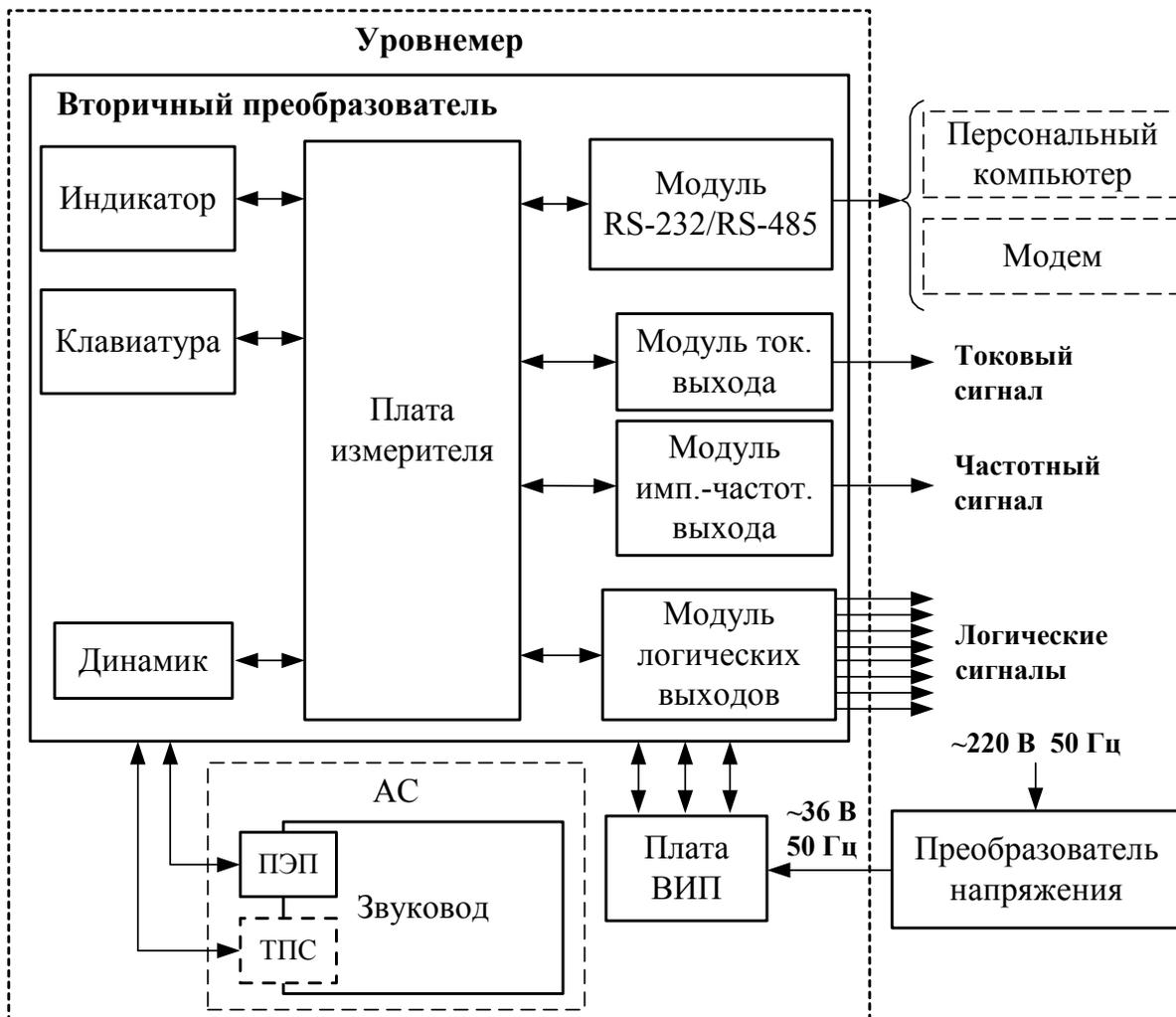
1.5.1.6. Для повышения общей помехозащищенности системы измерения в уровнемере предусмотрен режим «Слежение», обеспечивающий выделение информационного сигнала, соответствующего эхо-сигналу от поверхности раздела сред, на фоне других сигналов, обусловленных наличием на объекте технологических отражателей (например, лопастей для перемешивания жидкости). В зависимости от введенных настроек режим «Слежение» может включаться вручную либо автоматически.

В режиме «Слежение» для выделения информационного сигнала формируется строб слежения. При этом центр строба совпадает с дистанцией до поверхности раздела сред, а длительность строба пропорциональна заданной максимальной скорости изменения уровня (дистанции) – V_{max} . Все сигналы, не попадающие в строб слежения, не анализируются, что повышает помехозащищенность системы.

1.5.1.7. В уровнемере обеспечивается возможность ввода до 8 условий (уставок), определяющих соотношение текущего и заданного значений уровня. Соотношение значений уровня оценивается по задаваемому критерию: «выше» или «ниже». При выполнении введенного условия на логическом выходе прибора формируется дискретный сигнал.

1.5.1.8. Для оповещения о наступлении заданных моментов времени в уровнемере имеется два таймера (будильника). Запуск каждого таймера производится после ввода значения месяца, дня, часа, минут и номера мелодии. При срабатывании таймера звуковой сигнал (мелодия) выводится через динамик уровнемера.

1.5.1.9. Структурная схема уровнемера приведена на рис.2.



ВИП – вторичный источник питания; ТПС – термопреобразователь сопротивления; ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь.

Рис. 2. Структурная схема уровнемера.

Уровнемер состоит из акустической системы и вторичного преобразователя – блока измерительного (БИ).

АС включает звуковод и пьезоэлектрический преобразователь. ПЭП предназначен для излучения и приема ультразвуковых колебаний.

Вторичный преобразователь (ВП) обеспечивает работу акустической системы, производит обработку измерительных сигналов и формирует выходные сигналы.

Основным элементом ВП является плата измерителя, которая обеспечивает зондирование поверхности раздела сред (формирует зондирующие импульсы для ПЭП, принимает и усиливает сигналы от ПЭП), измеряет время прохождения УЗС в прямом и обратном направлении, вычисляет мгновенное значение дистанции и выполняет информационный обмен с внешними устройствами. Плата также обеспечивает расчет текущих значений уровня и объема, архивирование информации, управление работой встроенных модулей внешних связей (модулем RS-232/RS-485, модулем логических выходов), жидкокристаллического индикатора (ЖКИ), пьезодинамика и обеспечивает работу клавиатуры.

Дополнительные встроенные модули внешних связей (модуль импульсно-частотного выхода, модуль токового выхода) устанавливаются в разъемы платы измерителя и обеспечивают вывод информации на внешние устройства.

Управление работой уровнемера и индикация измерительной, установочной, диагностической, архивной информации обеспечивается с помощью клавиатуры и графического ЖКИ. Период обновления текущей информации на экране ЖКИ составляет 1 с.

Питание уровнемера осуществляется от однофазной сети переменного тока 36 В 50 Гц. При отсутствии такой сети в состав УР может быть включен преобразователь напряжения 220/36 В 50 Гц.

1.5.2. Регистрация результатов работы

1.5.2.1. Результаты измерений и вычислений записываются во внутренние архивы: часовой, суточный, месячный и интервальный.

Часовой, суточный и месячный архивы имеют одинаковую структуру. Глубина архивов составляет:

- часового – 1440 предыдущих часов (60 предыдущих суток);
- суточного – 60 предыдущих суток;
- месячного – 24 предыдущих месяца.

В перечень архивируемых параметров входят:

- h_{max} и h_{min} – максимальный и минимальный уровень за интервал архивирования, м;
- $\Sigma!$ – суммарное время отказов за интервал архивирования, мин.

Индикация значений архивируемых параметров сопровождается обозначением интервала архивирования:

- даты и времени – для часового архива;
- даты – для суточного архива;
- месяца и года – для месячного архива.

1.5.2.2. Интервальный архив может настраиваться пользователем и содержать до 16300 записей. Допустимая длительность программируемого интервала архивирования находится в диапазоне от 2 до 60 минут. Шаг изменения интервала – 2 минуты. Кроме h_{max} , h_{min} и Σ !! дополнительно в перечень архивируемых параметров интервального архива входят:

- D_{max} и D_{min} – максимальная и минимальная дистанция до поверхности, м;
- C_{max} и C_{min} – максимальная и минимальная скорость ультразвука в газовой среде, м/с;
- V_{max} и V_{min} – максимальный и минимальный объем жидкости, м³ (л).

В целиком заполненном архиве новые записи выполняются поверх самых ранних. При этом более ранние записи стираются.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для коммерческого или технологического учета допускается устанавливать значение интервала только в диапазоне от 4 до 60 минут. Двухминутный интервал архивирования может использоваться только для служебных целей.

1.5.2.3. В архиве нештатных ситуаций (до 16384 записей) фиксируется:

- порядковый номер записи;
- время и дата начала нештатной ситуации;
- вид нештатной ситуации.

Возможные виды нештатных ситуаций:

- изменение конфигурации прибора;
- изменение времени приборных часов;
- срыв слежения.

1.5.2.4. В архиве отказов (до 8192 записей) фиксируется:

- порядковый номер записи;
- время и дата начала отказа;
- время и дата окончания отказа;
- вид отказа.

Начало следующего отказа завершает запись о предыдущем отказе, если отказы перекрываются во времени.

Возможные виды отказов:

- нет питания;
- потеря репера;
- выход за диапазон;
- системный сбой.

1.5.3. Режимы управления

1.5.3.1. Уровнемер имеет три режима управления:

- РАБОТА – эксплуатационный режим;
- СЕРВИС – режим подготовки к эксплуатации на объекте;
- НАСТРОЙКА – режим настройки, юстировки и поверки.

Режимы отличаются уровнем доступа к информации (индицируемой на ЖКИ и/или передаваемой по интерфейсу RS-232/RS-485) и возможностями по изменению настроечных параметров уровнемера.

Наибольшими возможностями обладает режим НАСТРОЙКА. В этом режиме возможна модификация всех настроечных параметров. Наименьшими возможностями обладает режим РАБОТА.

1.5.3.2. Режим РАБОТА – это режим эксплуатации УР на объекте.

В режиме РАБОТА пользователь имеет возможность:

а) просматривать:

- текущие значения измеряемых параметров (дистанции, уровня, объема, скорости ультразвука и температуры газовой среды);

- содержимое архивов;

- показания часов реального времени;

б) устанавливать:

- дату и время срабатывания таймеров;

- номера мелодий, воспроизводимых при срабатывании таймеров;

в) вводить сохраненные ранее настроечные параметры в случае сбоя в работе прибора.

1.5.3.3. Режим СЕРВИС – это режим подготовки уровнемера к эксплуатации после монтажа на объекте.

В режиме СЕРВИС дополнительно к возможностям в режиме РАБОТА пользователь может:

- просматривать и изменять значения всех функциональных параметров;

- производить настройку чувствительности измерительного блока;

- производить очистку всех архивов;

- производить калибровку уровнемера на объекте;

- сохранять настроечные параметры в энергонезависимой памяти;

- запускать архивирование измеряемых параметров.

1.5.3.4. В режиме НАСТРОЙКА пользователь имеет возможность просматривать и изменять все величины и параметры без исключения.

В режиме НАСТРОЙКА может производиться базовая калибровка и поверка уровнемера.

1.5.3.5. Режим управления уровнемера задается комбинацией наличия/отсутствия замыкающих перемычек на контактных парах запрета модификации калибровочных и функциональных параметров.

Порядок установки режимов управления указан в разделе 2.4 «Управление уровнемером» настоящего руководства.

1.5.4. Взрывозащищенное исполнение

Для работы во взрывоопасной зоне возможна поставка уровнемера взрывозащищенного исполнения, которое в соответствии с главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» обеспечивается укомплектованием его ПЭП искробезопасного исполнения и блоком искрозащитным (БИЗ).

Уровень взрывозащиты – «особовзрывобезопасный».

Вид взрывозащиты – «искробезопасная электрическая цепь».

Маркировка взрывозащиты:

- ПЭП – «ОЕхiaПАТ6 Х»;

- БИЗ – «[Ехia]ПА».

В составе АС тип 2, 3 взрывозащищенного исполнения уровнемера допускается использовать ТПС только с металлической монтажной головкой.

Описание взрывозащищенного исполнения уровнемера, его использование по назначению, техническое обслуживание и т.д. изложено в документе «Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР». Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РСЛ». Взрывозащищенное исполнение. Руководство по эксплуатации» В17.50-00.00 РЭ.

1.6. Составные части

1.6.1. Вторичный преобразователь

1.6.1.1. Функции ВП.

Вторичный преобразователь (блок измерительный) представляет собой микропроцессорный измерительно-вычислительный блок модульной конструкции, выполняющий следующие функции:

- синхронизацию процесса возбуждения зондирующих импульсов, а также импульсов для очистки ПЭП от возможного конденсата;
- обработку принятых отраженных сигналов;
- измерение времени прохождения ультразвуковых сигналов до границы раздела сред и обратно;
- вычисление скорости распространения ультразвука и температуры газовой среды;
- выполнение математической обработки результатов измерений;
- определение значения уровня и дистанции;
- вычисление объема контролируемой жидкости по заданной объемно-уровневой характеристике;
- вывод информации на индикатор;
- обработку управляющих сигналов с клавиатуры;
- управление модулями токового выхода, которые формируют выходные токовые сигналы, пропорциональные уровню, дистанции или объему;
- управление импульсно-частотными модулями, которые формируют сигнал частоты, пропорциональные уровню, дистанции или объему;
- связь и передачу данных по интерфейсу RS-232 или RS-485;
- управление работой логических выходов;
- вычисление текущего времени и формирование временных интервалов для архивирования;
- хранение в энергонезависимой памяти архивируемых результатов измерений и установочных параметров;
- управление работой внутренних таймеров.

1.6.1.2. Интерфейс пользователя.

Последовательный интерфейс RS-232 (RS-485) обеспечивает возможность доступа с персонального компьютера к измерительным и установочным параметрам, архивным данным, а также обеспечивает возможность модификации установочных параметров в соответствующем режиме управления. Последовательный интерфейс обеспечивает поддержку расширенного протокола MODBUS, принятого в качестве стандартного для приборов фирмы «ВЗЛЕТ».

Интерфейс RS-232 предназначен для обеспечения непосредственной или через модем (по телефонной линии) связи с расходомером и обеспечивает непосредственную связь только с одним прибором при длине линии связи до 15 м. Дальность связи с помощью модема определяется возможностями телефонного канала.

Интерфейс RS-485 позволяет обеспечивать непосредственную связь в сети из 32 абонентов (одним из которых является ПК) на расстоянии до 1200 м.

Скорость обмена может устанавливаться в расходомере от 1200 до 19200 Бод.

Запрещается одновременная работа интерфейсов RS-232 и RS-485.

1.6.1.3. Логические выходы.

В уровнемере имеется 8 логических выходов, обеспечивающих коммутацию цепей постоянного тока до 10 мА напряжением до 30 В при выполнении заданного условия. В качестве условия для каждого выхода может быть задано граничное значение уровня, при достижении которого срабатывает данный выход.

1.6.1.4. Импульсно-частотные выходы.

Импульсно-частотные выходы уровнемера могут работать в импульсном или частотном режиме. Рекомендуется использовать частотный режим работы. При этом на открытый выход выдается импульсная последовательность типа «меандр» со скважностью 2, частота следования которой пропорциональна текущему значению уровня (дистанции, объема). Возможно масштабирование работы выхода в частотном режиме путем программной установки в соответствующем меню максимального значения уровня, дистанции или объема, соответствующих максимальному значению частоты (до 3000 Гц) на выходе.

1.6.1.5. Токовые выходы.

Токовый модуль на выходе формирует нормированный сигнал с параметрами 0...20 (4...20) мА на нагрузке не более 1000 Ом или 0...5 мА на нагрузке не более 2500 Ом. Масштабирование работы токового выхода производится путем установки в соответствующем меню максимального значения уровня (дистанции, объема), соответствующего максимальному значению диапазона работы токового выхода.

1.6.1.6. Конструкция ВП.

Вид ВП (блока измерительного) показан на рис.А.1. Корпус ВП представляет собой литой из алюминиевого сплава короб, состоящий из двух частей.

Передняя часть с размещенными в нем печатными платами представляет собой модуль измерителя (МИ). На лицевой панели МИ располагается ЖКИ, обеспечивающий вывод четырех строк алфавитно-цифровой информации при 20 символах в строке и 20-кнопочная клавиатура. Каждое нажатие клавиши сопровождается звуковым сигналом. Длительное удержание кнопки в нажатом состоянии вызывает ее повторное срабатывание.

На нижней плоскости модуля находятся два разъема типа РС4ТВ для подключения кабелей связи с ТПС и ПЭП (рис.А.2).

Задняя часть с размещенной в ней платой коммутации представляет собой модуль коммутации (МК). На нижней плоскости МК располагается клемма защитного заземления и разъем интерфейса RS-232, на боковой – гермовводы для кабелей интерфейса RS-485, внешних соединений и электропитания (рис.А.3). На задней стенке МК находятся монтажные планки для крепления ВП на объекте.

МИ и МК соединены: электрически – многожильным плоским кабелем, конструктивно – винтами со стороны задней стенки СК.

На плату измерителя МИ устанавливаются:

- модуль последовательного интерфейса RS-232/RS-485;
- по заказу – дополнительные модули внешних связей: импульсно-частотные и/или токовые.

Возможные комбинации установки дополнительных модулей внешних связей приведены в табл.3.

Таблица 3

Наименование модуля	№ выхода	Возможные комбинации модулей			
Импульсно-частотный модуль	1	×	×	–	–
	2	×	–	×	–
Модуль токового выхода	1	–	–	×	×
	2	–	×	–	×

Вид преобразователя напряжения 220/36 В 50 Гц приведен на рис. А.8.

Схема соединения и подключения уровнемера приведена на рис.А.9.

1.6.2. Акустическая система

1.6.2.1. Акустическая система обеспечивает формирование и излучение в направлении поверхности раздела сред ультразвукового сигнала и последующий прием отраженного сигнала.

В зависимости от конструктивного исполнения выпускаются следующие типы акустической системы:

- АС тип 1– звуковод с ПЭП и репером;
- АС тип 2– звуковод с ПЭП и ТПС;
- АС тип 3– звуковод с ПЭП на гибком подвесе и ТПС, который крепится отдельно.

Для обеспечения монтажа акустической системы с учетом конструктивных особенностей контролируемого объекта уровнемер может дополнительно комплектоваться монтажными патрубками соответствующего вида (табл. Г.1).

Виды монтажных патрубков и варианты монтажа АС с использованием УП соответствующего вида приведены в документе «Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР». Инструкция по монтажу». В17.00-00.00 ИМ.

1.6.2.2. Звуковод с репером для АС тип 1 (рис. А.4а) представляет собой трубу с монтажными фланцами, на которых монтируется с одной стороны ПЭП на монтажном диске, с другой – репер. Конструктивно репер выполнен в виде кольца небольшой толщины.

1.6.2.3. Звуковод с ТПС для АС тип 2 (рис.А.5) представляет собой трубу, с одной стороны которой на фланце закрепляется монтажный диск с ПЭП и ТПС.

Другой конец трубы косо срезан.

1.6.2.4. Трубы звуководов для АС тип 1 и 2 выполнены из материала, имеющего малый коэффициент линейного расширения (стеклопластика). Внутренняя поверхность труб покрыта звукопоглощающим материалом (синтепоном).

1.6.2.5. Звуковод АС тип 3 (рис.А.6) выполнен в виде тонкостенного металлического стакана с крепежной втулкой в центре дна. Открытый нижний конец стакана с двух сторон косо срезан к центру. Звуковод крепится к монтажному диску установочного патрубка (УП) либо с использованием троса (УП вида 3/2 длиной 1035 мм), либо на карабинах (УП вида 3/1 длиной 107 мм).

Крепление АС на гибком подвесе позволяет монтировать уровнемер на тонкостенных емкостях, для которых в процессе эксплуатации возможны температурные изменения формы и, как следствие, отклонение плоскости монтажного фланца от горизонтального положения.

1.6.2.6. ПЭП предназначен для излучения и приема ультразвуковых колебаний. В режиме излучения переменное электрическое напряжение, поступающее на электроды пьезоэлемента ПЭП, преобразуется в акустические колебания (обратный пьезоэффект), распространяющиеся в направлении границы раздела сред. В режиме приема ультразвуковые колебания, отраженные от границы раздела сред, воздействуют на пьезоэлемент и преобразуются в переменное электрическое напряжение (прямой пьезоэффект). Периодически, через заданные интервалы времени на ПЭП подается электрический сигнал, обеспечивающий выполнение самоочистки поверхности пьезоэлектрического преобразователя.

Вид ПЭП показан на рис.А.7. Основой ПЭП является пьезоэлемент, состоящий из набора пьезокерамических пластин. Для акустического согласования пьезоэлемента с газовой средой служит специальная излучающая накладка, защищенная от внешних воздействий фторопластовым покрытием. Пьезоэлемент с накладкой размещается в герметичном корпусе из нержавеющей стали. Через гермоввод к ПЭП подключен кабель связи, который может иметь дополнительную защиту от воздействия агрессивной среды (для АС тип 3).

1.7. Маркировка и пломбирование

Маркировка на лицевой панели ВП содержит обозначение и наименование прибора, фирменный знак предприятия-изготовителя, знак утверждения типа средства измерения.

На нижней плоскости ВП находится шильдик с заводским номером уровнемера. Заводские номера указаны также на ПЭП и звуководе.

ПЭП искробезопасного исполнения и БИЗ имеют соответствующую маркировку взрывозащиты.

После поверки пломбируется контактная пара J4 запрета доступа к калибровочным параметрам. Для предотвращения несанкционированного доступа при транспортировании и хранении пломбируется один из винтов, соединяющий МИ и МК.

После проведения пусконаладочных работ на объекте может быть опломбирована контактная пара запрета J5 доступа к функциональным параметрам, расположенная на плате МИ, и один из винтов, соединяющий МИ и МК.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Эксплуатация уровнемера должна производиться в условиях воздействующих факторов и параметров газовой среды, не превышающих допустимых значений, оговоренных в настоящей эксплуатационной документации (ЭД).

2.1.2. 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.

2.1.3. Стойкость уровнемера к воздействию среды контролируемой емкости, определяется свойствами конструкционных материалов ПЭП, ТПС, и звуковода, контактирующих со средой.

Материалы, используемые в конструкции ПЭП и ТПС:

- сталь нержавеющая 12Х18Н10Т;
- пленка полиимидно-фторопластовая ПМФ-С-351 40/30 ТУ 6-19-226-89.

Материалы уплотнительной прокладки ПЭП:

- смесь резиновая ИРП-1401 НТА ТУ38-105.005.1166-98;
- резина МБС;
- резина ТМКЩ.

Материалы, используемые в конструкции звуковода:

- АС тип 1 – стеклопластик, синтепон, пенопласт, сталь углеродистая;
- АС тип 2 – стеклопластик, синтепон, сталь углеродистая;
- АС тип 3 – сталь нержавеющая или углеродистая.

2.2. Меры безопасности

2.2.1. К работе с изделием допускаются лица, прошедшие инструктаж по правилам и мерам безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В, а также ознакомленные с документацией на прибор и используемое оборудование.

2.2.2. При подготовке изделия к использованию должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2.3. При проведении работ с уровнемером опасными факторами являются:

- переменное напряжение с действующим значением до 242 В частотой 50 Гц;
- другие опасные факторы, характерные для объекта, на котором установлен уровнемер.

2.2.4. При работе корпус ВП должен быть подсоединен к магистрали защитного заземления (зануления).

2.2.5. При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить прибор до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

2.2.6. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту уровнемера запрещается:

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

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

2.3. Подготовка к использованию

2.3.1. Монтаж уровнемера и настройка на объекте должны выполняться в соответствии с документом «Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР». Инструкция по монтажу» В17.00-00.00 ИМ.

Работы должны производиться специализированной организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя и право на выполнение подобных работ, либо представителями предприятия-изготовителя.

2.3.2. При подготовке изделия к эксплуатации должно быть проверено:

- подключение уровнемера в соответствии со схемой соединения и подключения;
- наличие напряжения питания уровнемера и его соответствие требуемым техническим характеристикам;
- правильность подключения дополнительного оборудования.

Кроме того, необходимо проконтролировать исходные данные, установленные в ВП при вводе уровнемера в эксплуатацию и приведенные в паспорте.

После проведения пусконаладочных работ ВП может быть опломбирован.

2.3.3. После завершения процедуры ввода в эксплуатацию в паспорте на прибор заполняются пункты гарантийного талона с указанием места установки оборудования, наименований эксплуатирующей и монтажной организаций, даты ввода в эксплуатацию.

Для постановки прибора на гарантийное обслуживание необходимо представить в сервисный центр (СЦ) паспорт с заполненным гарантийным талоном. СЦ делает отметку в гарантийном талоне о постановке прибора на гарантийное обслуживание и направляет ксерокопию талона на завод-изготовитель.

Если прибор не ставится на гарантийное обслуживание в СЦ, то ксерокопия заполненного гарантийного талона направляется на завод-изготовитель.

2.4. Управление уровнем

2.4.1. Задание режима управления

2.4.1.1. Режим управления задается комбинацией наличия/отсутствия замыкающих переключателей на контактных парах J4 и J5, расположенных на модуле обработки и индикации (рис.А.2). Соответствие комбинаций режимам управления приведено в табл.4, где «+» – наличие замыкания контактной пары, а «-» – отсутствие замыкания.

Таблица 4

Режим управления	Контактная пара		Наименование режима
	J4	J5	
РАБОТА	+	+	Эксплуатационный режим
СЕРВИС	+	-	Режим подготовки к эксплуатации
НАСТРОЙКА	-	-	Режим юстировки и поверки

ВНИМАНИЕ! Запрещается снятие и установка переключателей при включенном питании прибора.

2.4.1.2. Управление работой УР в различных режимах может осуществляться с клавиатуры и организовано с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на дисплее. Схема системы организации управления и индикации приведена в Приложении Б.

Для управления работой УР возможно также использование персонального компьютера, подключаемого по интерфейсу RS-232 (RS-485).

2.4.2. Система индикации

2.4.2.1. Для управления уровнем используется многоуровневая система меню, состоящая из основного меню, подменю, команд и параметров, наименования которых сгруппированы в пронумерованные кольцевые списки. Основное меню имеет неизменный состав. Состав и структура подменю определяются режимом управления, в котором находится уровень (Приложение Б).

2.4.2.2. Индикация ЖКИ состоит из наименования меню (окна), располагающегося неподвижно в первой строке дисплея ЖКИ, и пронумерованных наименований пунктов меню (команд, параметров), которые могут циклически смещаться вверх или вниз. Наименование меню (команды, параметра) или значение параметра, активное в настоящий момент, на экране ЖКИ мерцает.

Одновременно на дисплее может индицироваться не более 3-х строк пунктов меню (команд, параметров) из списка. Поэтому в начале первой и последней строки дисплея могут располагаться указатели направления прокрутки (к началу или окончанию списка) в виде стрелок (рис.3). Индикация стрелки отсутствует, если в первой (последней) строке экрана ЖКИ индицируется первая (последняя) строка списка.



Рис. 3. Вид индикации при выборе пункта меню.

При перемещении по меню и подменю происходит запоминание последовательности выбираемых наименований пунктов. Поэтому при повторном переходе в меню (окно) нижнего уровня активным становится пункт меню (команда, параметр), который был выбран последним перед выходом в меню верхнего уровня.

2.4.2.3. Отображение текущих значений измеряемых параметров осуществляется в окнах **Уровень**, **Дистанция**, **Объем** меню **Измерения**.

Вид окна **Уровень** показано на рис.4.



Рис. 4. Вид окна Уровень.

В окне **Дистанция** информация располагается аналогичным образом (рис.Б.1).

Кроме основного параметра (уровня или дистанции) в окне индицируются:

- текущее значение скорости ультразвука в газовой среде **C**: измеренное – при наличии репера, расчетное – при наличии ТПС;
- значение температуры газовой среды **t**: расчетное – при наличии репера, измеренное – при наличии ТПС.

Общий вид окна **Объем** аналогичен виду окна **Уровень** (рис. Б.1). В окне **Объем** индицируются:

- текущее значение уровня контролируемой жидкости **h**;
- заданное в приборе максимально возможное значение объема **V_M**;
- текущее значение объема, вычисленное по заданной объемно-уровневой характеристике емкости.

В окне **Развертка** меню **Измерения** (рис.5) отображается развертка во времени акустических эхо-сигналов, попавших в заданный диапазон измерений.

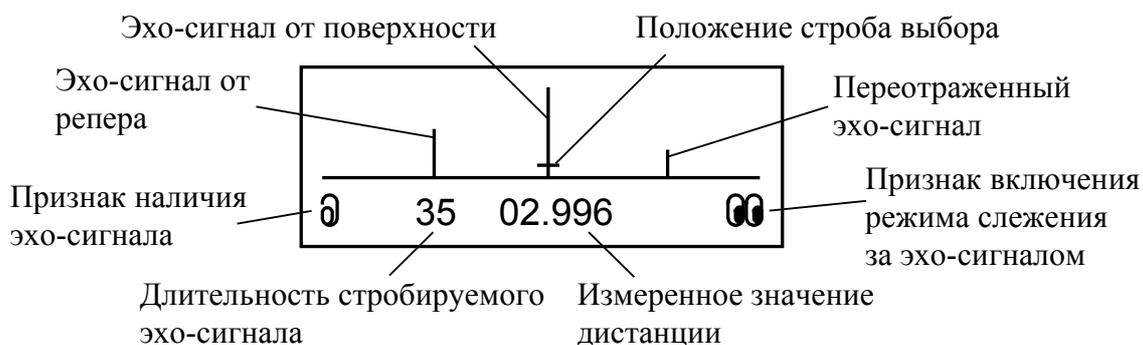


Рис. 5. Вид окна Развертка.

Информация, отображаемая в окне Развертка, используется при настройке прибора на объекте.

ПРИМЕЧАНИЕ. Значение дистанции в окне Развертка может отличаться от фактического значения, индицируемого в окне Дистанция, на величину ± 25 мм.

В окне Время меню Измерения (рис.Б.1) индицируются:

- текущий день недели;
- текущая дата (число, месяц, год);
- текущее время в формате «часы : минуты».

Символы '0' и '00' отображаются во всех окнах текущих значений измеряемых параметров, за исключением окна Время. Отсутствие индикации символа '0' свидетельствует о потере информационного эхо-сигнала, а символа '00' – об отключении режима слежения за эхо-сигналом.

2.4.2.4. Отображение значений архивируемых параметров осуществляется в окнах, в первой строке которых вместо наименования окна индицируется начальный момент интервала архивирования. Информация в окнах интервального, часового, суточного и месячного архивов размещается однотипно. Вид окна индикации интервального архива показан на рис.6.

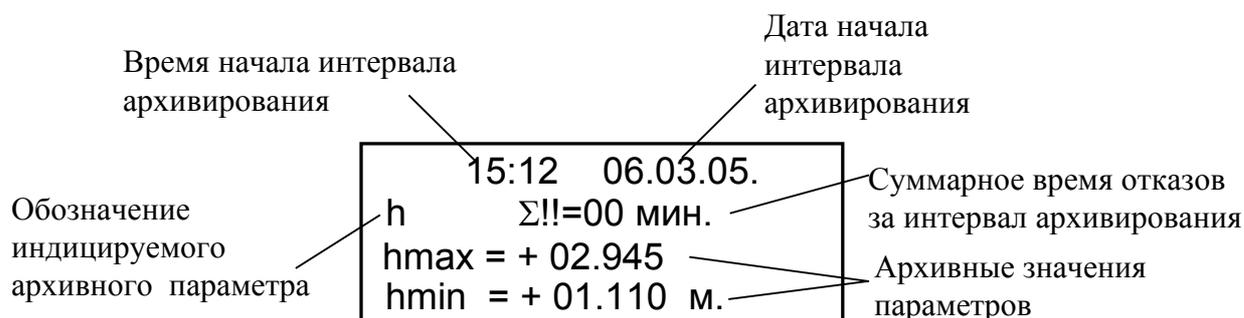


Рис. 6. Вид окна индикации интервального архива.

2.4.3. Управление с клавиатуры

2.4.3.1. Клавиатура уровнемера состоит из двадцати кнопок, назначение и обозначение которых приведены в табл.5.

Клавиатура обеспечивает возможность:

- оперативного управления индикацией на дисплее ЖКИ;
- ввода установочной информации;
- просмотра архивов.

Таблица 5

Обозначение кнопки	Назначение кнопки
	1. При выборе пункта меню – перемещение по строкам опций вверх. 2. При установке символьной величины – перемещение по строкам списка вводимых символов вверх. 3. При установке значения числовой величины – увеличение значения младшего разряда.
	1. При выборе пункта меню – перемещение по строкам опций вниз. 2. При установке символьной величины – перемещение по строкам списка вводимых символов вниз. 3. При установке значения числовой величины – уменьшение значения младшего разряда.
	1. Перемещение по позициям окна.
	2. Ускоренное перемещение активной позиции по строкам меню (каждое нажатие клавиши эквивалентно тройному нажатию клавиш  , )
	1. Переход в меню нижнего уровня. 2. Запись установленного значения настроечного параметра. 3. Выполнение операции.
	1. Выход в меню более высокого уровня. 2. Отказ от записи измененного значения настроечного параметра. 3. Отказ от выполнения операции.
	1. Сохранение настроечных параметров в энергонезависимой памяти.
	1. Загрузка настроечных параметров, сохраненных в энергонезависимой памяти. 2. Запуск процедуры калибровки измерителя температуры.
	1. Набор числового значения настроечного параметра.
	1. Отделение целой части числа от дробной.
	1. Ввод отрицательных числовых значений настроечных параметров.

2.4.3.2. Перемещение по меню.

Признаком нахождения в каком-либо меню уровнемера является индикация одной из опций данного меню в режиме мерцания. Для перехода в меню нижнего уровня, либо для входа в окно индикации (ввода) параметра необходимо кнопками ,  активизировать (перевести в режим мерцания) требуемое наименование пунк-

та меню (команды) и нажать кнопку . Переход возможен только при условии, что выбранное меню доступно в текущем режиме управления.

Возврат в предыдущее окно индикации (к предыдущему меню) осуществляется после нажатия кнопки .

2.4.3.3. Ввод значений установочных параметров.

Значения установочных параметров вводятся в меню **Настройка**, а также в меню **Измерения** (окна **Время** и **Развертка**) и меню **Архивы** (окно **Ввод интервала**). В одном окне может отображаться несколько наименований установочных параметров. Для выбора редактируемого значения параметра используются кнопки , . Значение параметра, активное в настоящий момент, на экране ЖКИ мерцает.

Вводимые значения могут быть либо символьными, либо числовыми.

Символьные значения из списков, индексы, а также числовые значения выбираются из предлагаемого списка с использованием кнопок , . Выбранное значение автоматически вводится в уровнемер.

Числовые значения, не относящиеся к перечисленным выше типам, вводятся двумя способами:

а) с помощью кнопок  ... , ,  – набором значения величины. Исключение составляет установка интервала архивирования в окне **Ввод интервала** и временных параметров в окне **Установка времени**.

Ввод установленного значения параметра осуществляется нажатием кнопки , отказ от ввода – нажатием кнопки . При отказе от ввода будет восстановлена индикация последнего введенного значения.

Попытка ввода некорректного числового значения вызывает сброс индикации набранного значения. При этом на экране ЖКИ индицируется последовательность знаков « _ _ _ _ ». Восстановление индикации прежнего числового значения возможно только после нажатия кнопки .

При введении недопустимого числового значения в окне **Репер** блокируется выход из этого окна;

б) при помощи кнопок ,  – увеличивая или уменьшая младший разряд числа, отображаемого на экране ЖКИ. Установленное значение автоматически вводится в уровнемер. Исключение составляет установка числового значения базы в окне **База**, а также числовых значений дистанции и температуры в окнах **Базовая калибровка** и **Калибр. на объекте**.

ВНИМАНИЕ! Изменение приборного времени или интервала архивирования в процессе эксплуатации уровнемера приведет к прекращению дальнейшего архивирования результатов измерений и вычислений или к стиранию архивных значений в интервальных архивах. Изменение единиц измерения объема - к некорректности значений, хранящихся в архивах.

2.4.3.4. Ввод объемно-уровневой характеристики емкости.

Объемно-уровневая характеристика вводится в прибор в виде ряда точек между значениями уровня и объема жидкости в контролируемой емкости. Общее количество точек не должно превышать 32. Для ввода характеристики выбирается меню **Настройка / Объект измерений / Емкость произвольная** (рис.Б.2а). Затем последовательно вводятся: номер точки, значение уровня жидкости h и объема жидкости V . Переход между наименованиями параметров производится при помощи кнопок , . Значение параметра устанавливается и вводится, как описано в п.2.4.3.3а, б. После окончания ввода значений h и V нажимают кнопку . При этом открывается окно, в котором предлагается подтвердить или отменить окончание операции ввода характеристики. Если будет нажата кнопка , то произойдет возврат в предыдущее окно, если кнопка , то выход в меню **Объект измерений**.

2.4.3.5. Программирование таймеров.

Нажав кнопку  во время индикации окна **Время**, пользователь получает доступ к программированию таймеров. В раскрывающемся окне **Будильник** программируются моменты срабатывания двух независимых таймеров: месяц, число, час и минута срабатывания. Можно также задать номер мелодии (общее количество мелодий – 11). Каждому таймеру соответствует своя строка настроечных параметров.

Для программирования таймеров необходимо:

- кнопками, ,  активизировать требуемую для редактирования позицию;
- кнопками, ,  установить требуемое значение настроечного параметра.

Если в позиции «месяц» и «число» установить нулевые значения, таймер будет включаться ежедневно в установленное время. Длительность звучания мелодии – одна минута. Для полного отключения таймера необходимо в строке параметров в позициях **Мес.** и **Чис.** установить несуществующую дату (например, 31 февраля).

Выход из режима программирования таймеров происходит после нажатия кнопки .

2.4.3.6. Просмотр архивов.

Запись данных в архивы выполняется по окончании интервала архивирования, поэтому просмотр записей, соответствующих незаконченному во времени интервалу, невозможен.

Для просмотра содержимого архива или поиска требуемого участка записи необходимо:

- используя кнопки , , активизировать (перевести в режим мерцания) обозначение архивируемого параметра, минуты, часы, дату или месяц;
- используя кнопки , , выбрать для просмотра архивируемый параметр и установить минуту, час, дату или месяц начала интервала архивирования.

Просмотр содержимого часового, суточного и месячного архивов осуществляется аналогично просмотру интервального архива.

Просмотр записей в архивах нештатных ситуаций и отказов производится путем изменения при помощи кнопок ,  номера индицируемой записи.

2.4.3.7. Сохранение и загрузка настроечных параметров.

Сохранение числовых значений настроечных параметров в энергонезависимой памяти прибора происходит по нажатию кнопки . Кнопка действует только в окне **Настройка**. По окончании процесса записи происходит переход в окно **Основное меню**.

В процессе эксплуатации уровнемера возможна загрузка в прибор значений настроечных параметров, сохраненных в его энергонезависимой памяти. Процесс загрузки запускается с помощью кнопки  в окне **Основное меню**.

2.4.3.8. Вызов индикации версии ПО.

На экран ЖКИ могут выводиться также различные сообщения о выполняемых процедурах или результатах выполнения процедур настройки, тестирования или диагностики подсистем прибора.

Для получения пользователем информации о названии прибора и версии ПО необходимо кнопку  нажимать до тех пор, пока на экране ЖКИ не будет индицироваться окно с названием прибора и версией ПО.

Индикация окна сопровождается мелодией. Возврат в предыдущее окно осуществляется после нажатия кнопки .

2.5. Порядок работы

2.5.1. После включения прибора на дисплее индицируется одно из трех окон: **Уровень**, **Дистанция** или **Объем**. Введенный в эксплуатацию уровнемер работает непрерывно в автоматическом режиме.

Работа пользователя с уровнемером может осуществляться либо с помощью клавиатуры и дисплея, либо с помощью персонального компьютера.

2.5.2. Считывание текущих значений измеряемых параметров, а также содержимого архивов может осуществляться с дисплея уровнемера.

Перенос значений архивируемых параметров может осуществляться на ПК при непосредственном его подключении к разъему RS-232 (выходу RS-485) уровнемера или через модем, подключаемый к разъему RS-232 УР, по телефонной линии связи.

2.6. Возможные неисправности

2.6.1. В процессе функционирования уровнемера контролируется наличие информационного эхо-сигнала от поверхности раздела сред и наличие электропитания электронных модулей ВП. При возникновении неисправности возможно прекращение индикации символов  и/или  и вывод соответствующего сообщения на экран ЖКИ. Неисправность также фиксируется в архивах после восстановления штатного функционирования УР.

2.6.2. При отсутствии регистрации информационного эхо-сигнала в течение 60 секунд в окнах **Уровень**, **Дистанция** и **Объем** сохраняется индикация последнего измеренного значения параметра. Если по истечении 60 с информационный эхо-сигнал не будет обнаружен, то окно закрывается, при этом в течение трех минут индицируется сообщение **НЕТ УЗС**. По истечении трех минут активное рабочее окно на 60 с откроется для индикации последнего измеренного значения. Если при этом в течение 60 с информационный эхо-сигнал будет обнаружен, то процесс измерений автоматически возобновится.

Трехминутный период индикации сообщения об отсутствии данных (**НЕТ УЗС**) может быть принудительно прерван пользователем, для чего необходимо нажать кнопку .

2.6.3. Если в интервале поиска УЗС в течение 60 с не обнаружено эхо-сигналов, то в архиве отказов фиксируется событие **Нет сигнала**.

2.6.4. При отсутствии регистрации эхо-сигнала от репера в течение 60 секунд дальнейшее определение дистанции продолжается с использованием последнего измеренного по реперу значению скорости звука. Если в дальнейшем в течение трех минут эхо-сигнал от репера не будет обнаружен, то в архиве отказов фиксируется событие **Потеря репера**.

2.6.5. Если в течение 60 секунд в пределах установленного диапазона не обнаружено информационных эхо-сигналов, но в интервале просмотра УЗС эхо-сигналы выявлены, то в архиве нештатных ситуаций фиксируется событие **Выход за диапазон**.

2.6.6. При пропадании и последующем появлении электропитания в архиве отказов производится запись **Нет питания**.

Если отключению питания предшествовало возникновение какой-либо неисправности, то она будет в архиве зафиксирована дважды: на момент отключения питания и на момент ее устранения.

2.6.7. Перечень возможных неисправностей, нештатных ситуаций и методов их устранения приведен в Приложении В.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Проверка технического состояния

Сданный в эксплуатацию уровнемер рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности уровнемера;
- соблюдения условий эксплуатации уровнемера;
- наличия напряжения питания и его соответствия заданным требованиям;
- отсутствия внешних повреждений прибора и составных частей;
- надежности электрических и механических соединений.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но должна быть не реже одного раза в две недели.

Несоблюдение условий эксплуатации уровнемера в соответствии с требованиями настоящего документа может привести к отказу прибора или превышению допустимой погрешности измерения.

Внешние повреждения составных частей уровнемера также могут вызвать отказ прибора либо увеличение погрешности измерения. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать сотрудника сервисного центра для определения возможности дальнейшей эксплуатации уровнемера.

Наличие напряжения питания уровнемера определяется по наличию индикации ЖКИ. При отсутствии индикации необходимо проверить наличие напряжения сети или заменить предохранитель в ВП.

Проверка работоспособности изделия осуществляется по индикации на ЖКИ измеряемых параметров и архивов.

3.2. Текущий ремонт

3.2.1. Уровнемер «ВЗЛЕТ УР» по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо предприятии-изготовителе.

На месте эксплуатации выявляется неисправность с точностью до блока: ВП, ПЭП, звуковод. Неисправный блок заменяется на исправный.

3.2.2. Неисправный ПЭП для ремонта или замены необходимо отправлять изготовителю вместе с ВП и звуководом.

3.2.3. Отправка прибора для проведения поверки либо гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии в паспорте заполненного гарантийного талона.

4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Уровнемер, укомплектованный в соответствии с табл.2, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (ящик из гофрированного картона). Туда же помещается и эксплуатационная документация.

Звуковод и присоединительная арматура упаковываются в отдельную тару.

Маркировка упакованного уровнемера производится в соответствии с ГОСТ 14192.

4.2. Уровнемер должен храниться в сухом помещении в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Уровнемер в процессе хранения обслуживания не требует.

4.3. Уровнемер может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:

- транспортировка осуществляется в заводской таре;
- отсутствует прямое воздействие влаги;
- температура не выходит за пределы от минус 30 до 50 °С;
- влажность не превышает 98 % при температуре до 35 °С;
- вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с²;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с²;
- уложенные в транспорте уровнемеры закреплены во избежание падения и соударений.

5. ПОВЕРКА

Первичная поверка уровнемеров проводится при выпуске из производства и после ремонта, периодические – в процессе эксплуатации.

Методика поверки уровнемеров-счетчиков «ВЗЛЕТ УР» утверждена ГЦИ СИ ВНИИР. Межповерочный интервал – 4 года.

5.1. Операции поверки

5.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.6.

Таблица 6

Наименование операции	Номер пункта методики
1. Внешний осмотр	5.7.1
2. Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания	5.7.2
3. Опробование	5.7.3
4. Определение погрешности уровнемера	5.7.4

5.1.2. По согласованию с органом Госстандарта поверка может проводиться по сокращенной программе. При этом погрешность измерения отдельных параметров может не определяться, о чем делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке или паспорте уровнемера.

5.1.3. Допускается поверка уровнемера не в полном диапазоне паспортных значений параметров, а в эксплуатационном диапазоне – только параметров, используемых при эксплуатации.

5.1.4. Допускается выполнять поверку уровнемера в рабочих условиях эксплуатации.

5.1.5. Допускается по согласованию с органом Госстандарта, выполняющего поверку, вносить в методику поверки изменения.

5.1.6. Поверка может выполняться натурным или имитационным методом.

Натурная поверка выполняется одним из двух возможных способов:

- при помощи щита-отражателя и рулетки;
- при помощи уровнемерной поверочной установки.

Имитационная поверка выполняется при помощи комплекса поверочного «ВЗЛЕТ КПИ».

5.2. Средства поверки

5.2.1. При проведении поверки применяется следующее оборудование:

1) средства измерения:

- вольтметр В7-43, ГОСТ 26.003-80; Тг 2.710.026 ТО, диапазон от 10 мкВ до 1000 В, относительная погрешность не более $\pm 0,2$ %;
- термометр, ГОСТ 13646;
- магазин сопротивлений Р 4831, 2.704.001 ТУ, пределы допускаемого отклонения сопротивления не более $\pm 0,022$ %;
- секундомер, ГОСТ 5072;
- при поверке с помощью щита-отражателя и рулетки – рулетка, ЗПК2-10АНТ-1, цена деления 1 мм, ГОСТ7502-80.

- при поверке с помощью уровнемерной установки – установка поверочная уровнемерная с пределами относительной погрешности не более $\pm 1,0$ %;

- при поверке имитационным методом – комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ», В64.00-00.00 ТУ;

2) вспомогательные устройства:

- психрометр аспирационный с пределами измерения относительной влажности от 10 до 100 % по ГОСТ 6363;

- барометр с пределами измерения давления от 66 до 900 мм рт. ст. по ТУ 912-500-ТУ1;

- щит-отражатель;

- IBM-совместимый персональный компьютер.

5.2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.5.2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с органом Госстандарта, выполняющего поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

5.2.3. Все средства измерения должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

5.3. Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию на уровнемер и средства поверки, имеющие опыт поверки средств измерений уровня, расхода, объема жидкости, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5.4. Требования безопасности

5.4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями".

5.4.2. При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации применяемых приборов.

5.5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40;

- относительная влажность, % от 30 до 80;

- атмосферное давление, кПа от 66,0 до 106,7;

- питающее напряжение в соответствии с исполнением поверяемого уровнемера.

ПРИМЕЧАНИЕ. Проведение поверки в рабочих условиях эксплуатации уровнемера допускается при соблюдении требований к условиям эксплуатации поверочного оборудования.

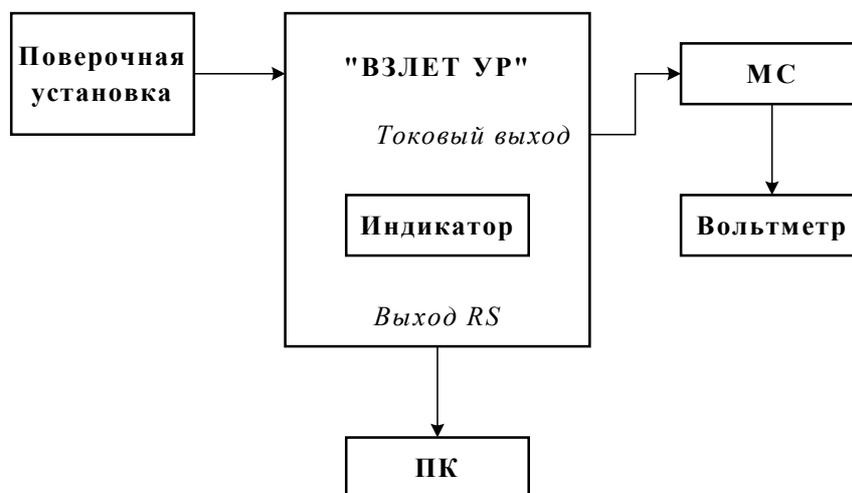
5.6. Подготовка к проведению поверки

5.6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений;
- проверка наличия эксплуатационной документации на поверяемый уровнемер (паспорта);
- проверка соблюдения условий проведения поверки;
- проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств (приспособлений), перечисленных в п.5.2.1;
- подготовка к работе поверяемого уровнемера, поверочного оборудования и приборов в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5.6.2. Подготовить рабочее место поверителя в соответствии со схемой, приведенной на рис.7.

Подключение поверочного и вспомогательного оборудования к уровнемеру, монтаж уровнемера на испытательном стенде поверочной установки выполняются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на соответствующую поверочную установку и руководством по эксплуатации на уровнемер. Ввод параметров и настройка уровнемера (при необходимости) выполняются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на уровнемер.



МС – магазин сопротивлений; ПК – персональный компьютер.

Рис. 7. Схема соединений при поверке уровнемера.

5.7. Проведение поверки

5.7.1. Внешний осмотр.

Перед началом выполнения операций поверки необходимо выполнить внешний осмотр составных частей уровнемера, входящих в комплект поставки. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплектности, маркировки и внешнего вида уровнемера требованиям его паспорта и руководства по эксплуатации.

5.7.2. Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания.

Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания уровнемера производится мегомметром при напряжении (500 ± 50) В.

Зажим мегомметра с обозначением « - » соединяется с клеммой защитного заземления « - », а зажим «М» – с замкнутыми между собой выводами питания. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

Проверка выполняется при выпуске уровнемера из производства и при поверке может не производиться.

5.7.3. Опробование уровнемера.

Опробование выполняется с целью установления работоспособности уровнемера. Опробование допускается проводить в отсутствие поверителя.

Для опробования используется схема по рис.7.

После включения питания уровнемер прогревается в течение 10 минут.

Изменяя значение эталонной величины, убедиться в соответствующих изменениях показаний уровнемера, проверить наличие индикации измеряемых параметров на дисплее уровнемера, наличие выходных сигналов.

Уровнемер признается работоспособным, если в режиме измерений обеспечивается устойчивый вывод результатов измерений.

5.7.4. Определение погрешности уровнемера при измерении уровня (дистанции) при поверке натурным или имитационным методом выполняется при значении базы измерения 6 м и значениях дистанции 2 м, 3 м и 4 м соответственно. Значения дистанции устанавливаются с допуском $\pm 10\%$.

Для каждой поверочной точки не менее 3 раз снимаются установившиеся показания уровнемера. Допускается снимать показания только с ЖКИ.

Расчет погрешности уровнемера Δh при измерении уровня (дистанции) выполняется по формуле:

$$\Delta h = |h_u - h_0|, \text{ мм},$$

где h_u – измеренное значение уровня (дистанции), мм;

h_0 – эталонное значение уровня (дистанции), мм.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность уровнемера при измерении уровня (дистанции) не превышает $\pm 4,0$ мм.

При отрицательных результатах поверки выполняется юстировка уровнемера, после чего поверка выполняется повторно.

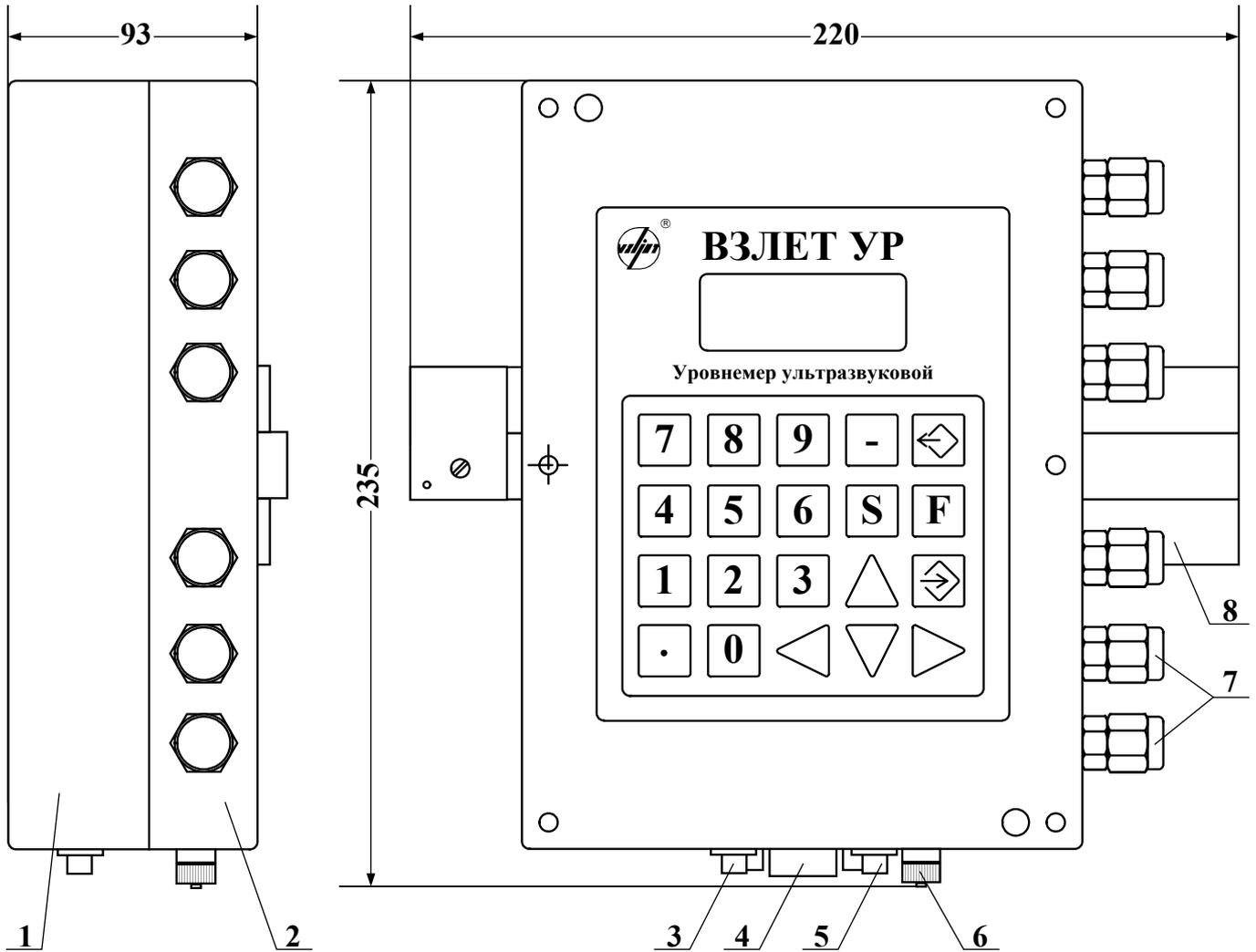
5.8. Оформление результатов поверки

5.8.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке или делается соответствующая запись в паспорте уровнемера, которая заверяется подписью поверителя и ставится клеймо поверителя.

5.8.2. В случае отрицательных результатов первичной поверки уровнемер возвращается в производство на доработку, после чего подлежит повторной поверке.

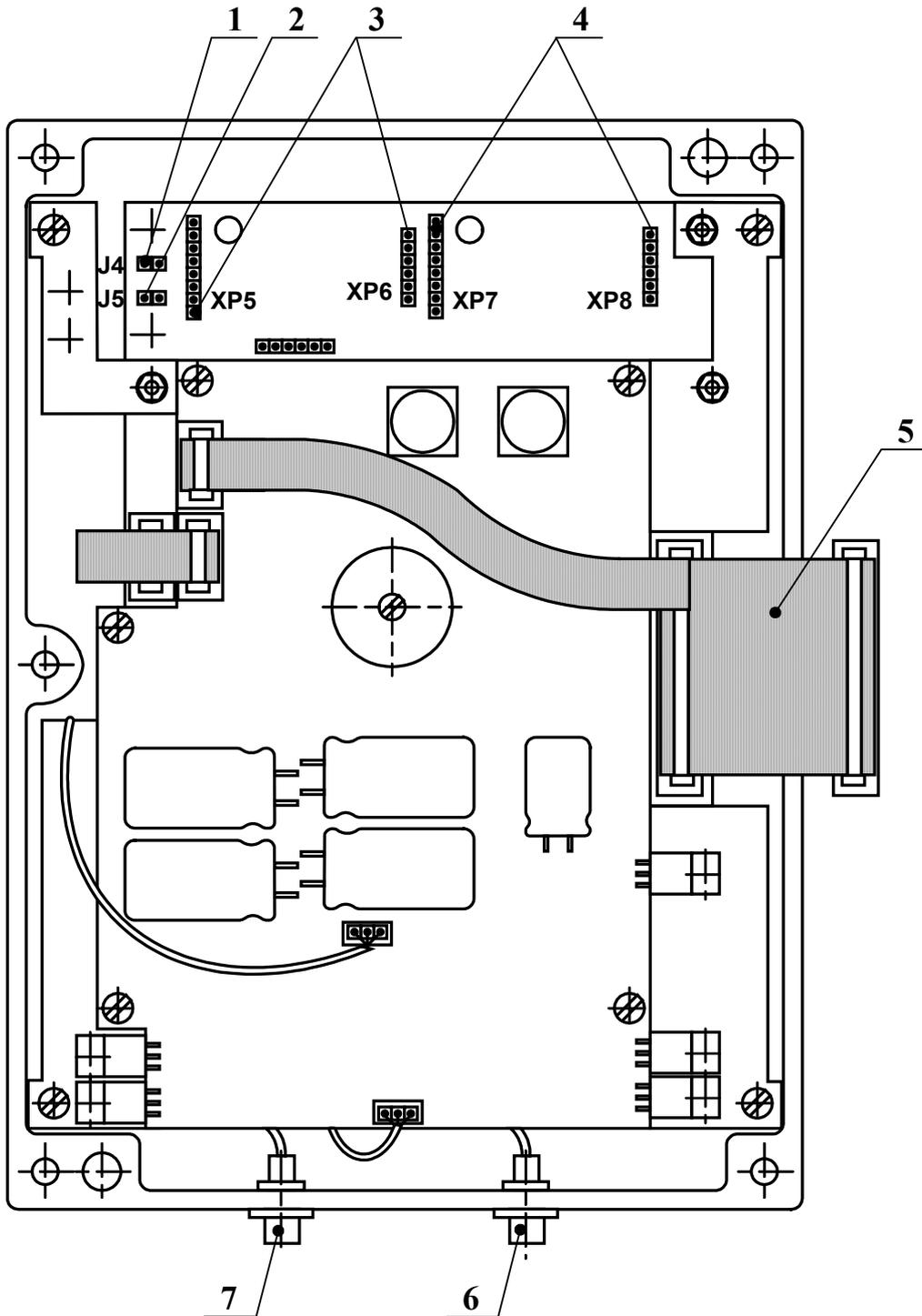
5.8.3. При отрицательных результатах периодической поверки уровнемер к применению не допускается, в его паспорте производится запись о непригодности к эксплуатации, а клеймо гасится.

Составные части уровнемера



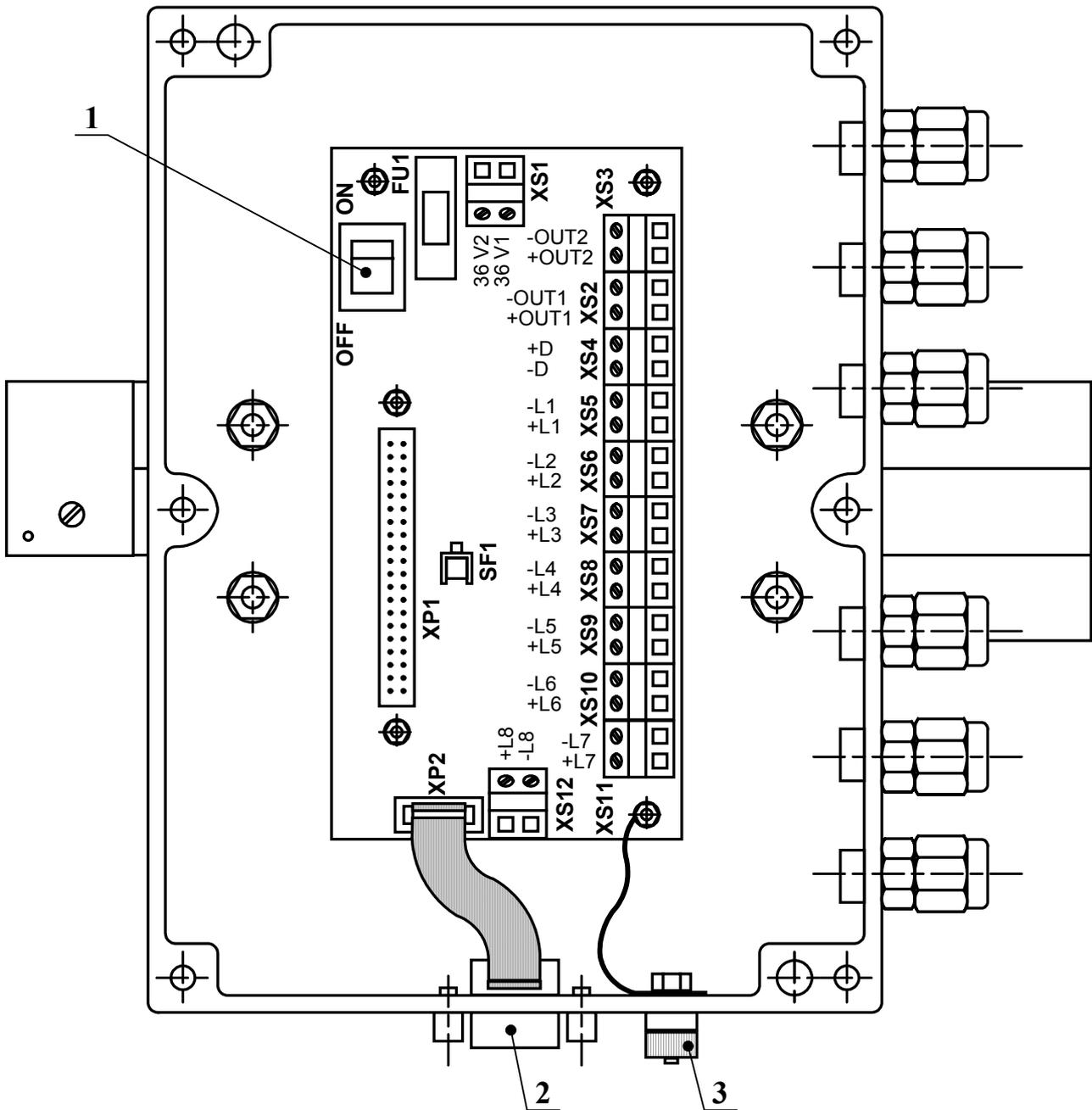
1 – модуль измерителя; 2 – модуль коммутации; 3 – разъем подключения ТПС; 4 – разъем RS-232; 5 – разъем подключения ПЭП; 6 – клемма защитного заземления; 7 – кабельные гермовводы внешних соединений и электропитания; 8 – монтажные планки.

Рис. А.1. Блок измерительный.



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;

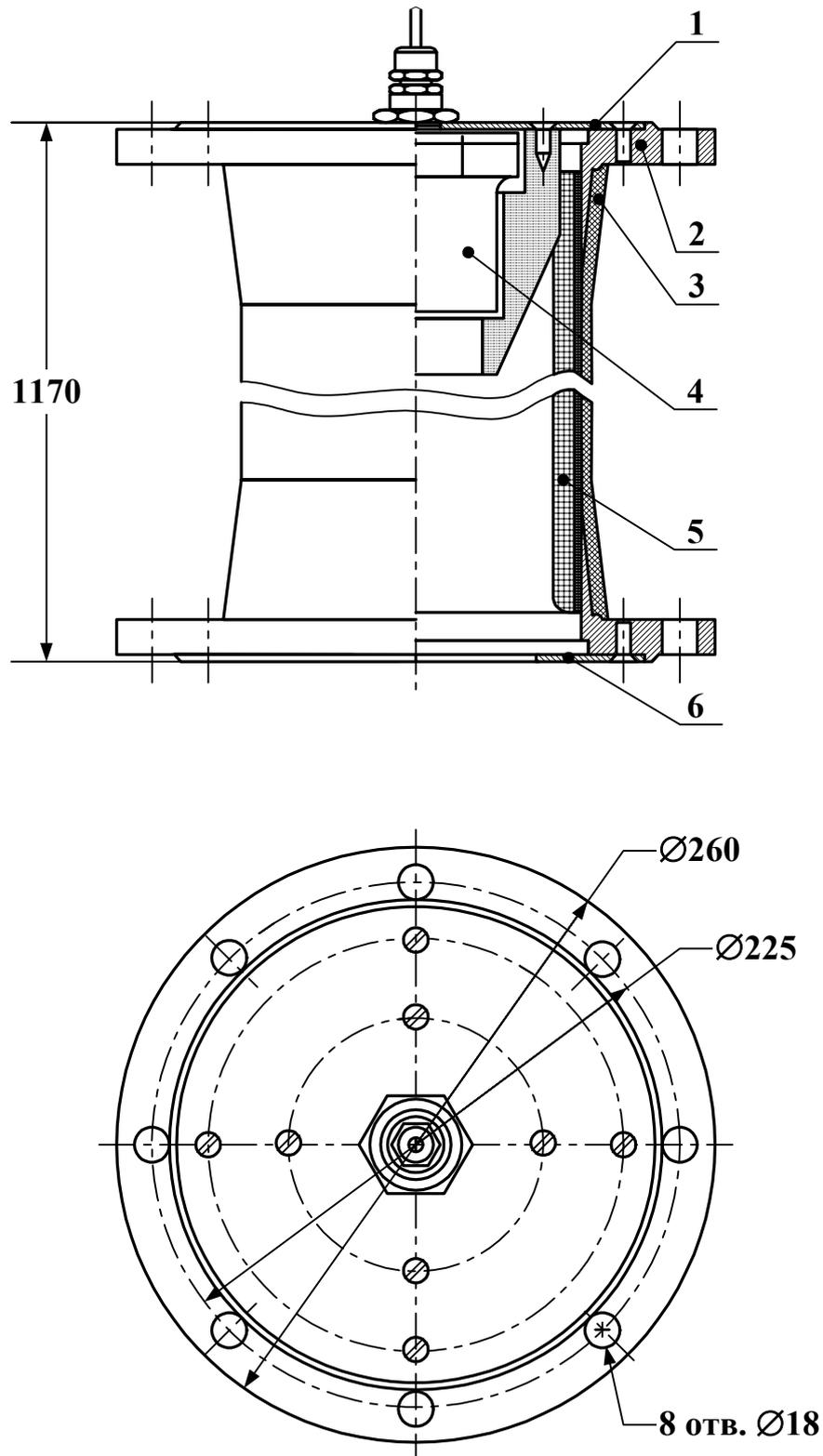
XS1 – контактная колодка подключения сетевого кабеля питания;

XS2, XS3 – контактные колодки выходов 1, 2;

XS4 – контактная колодка подключения интерфейса RS-485;

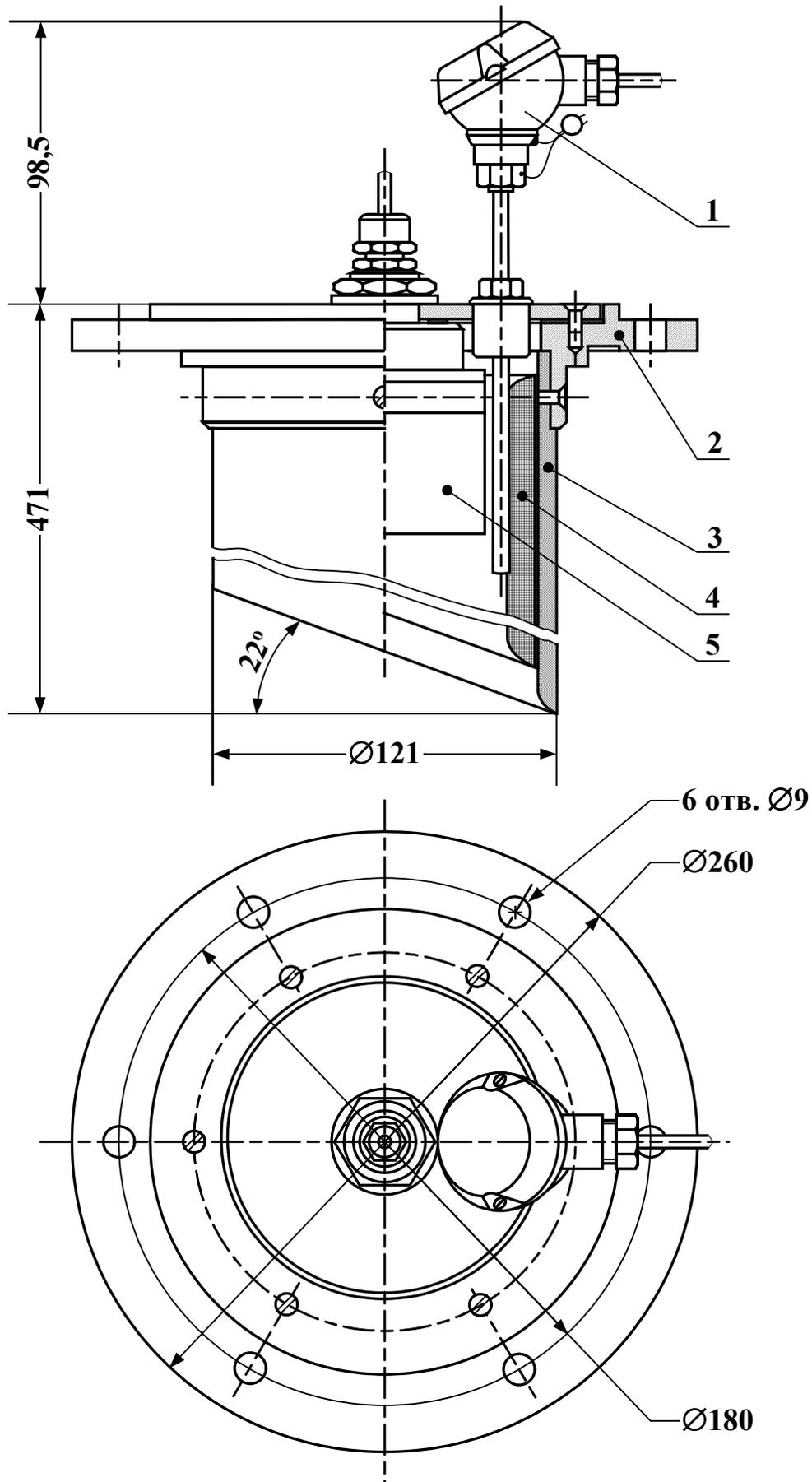
XS5-XS12 – контактные колодки логических выходов 1...8 соответственно.

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



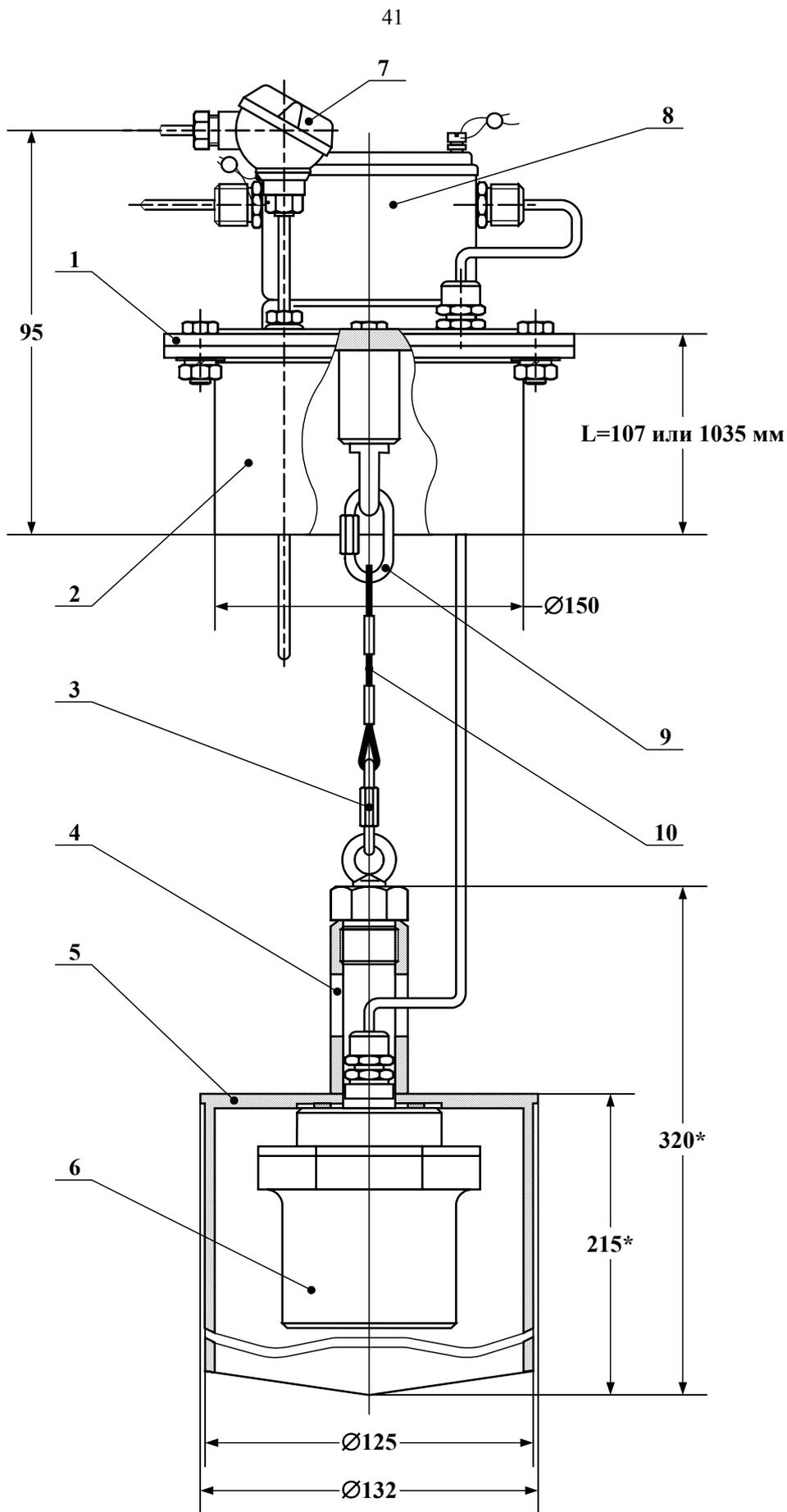
1 - монтажный диск ПЭП; 2 - монтажный фланец; 3 - труба из стеклопластика; 4 - ПЭП; 5 - звукопоглощающее покрытие; 6 - репер.

Рис. А.4. Акустическая система АС тип 1.



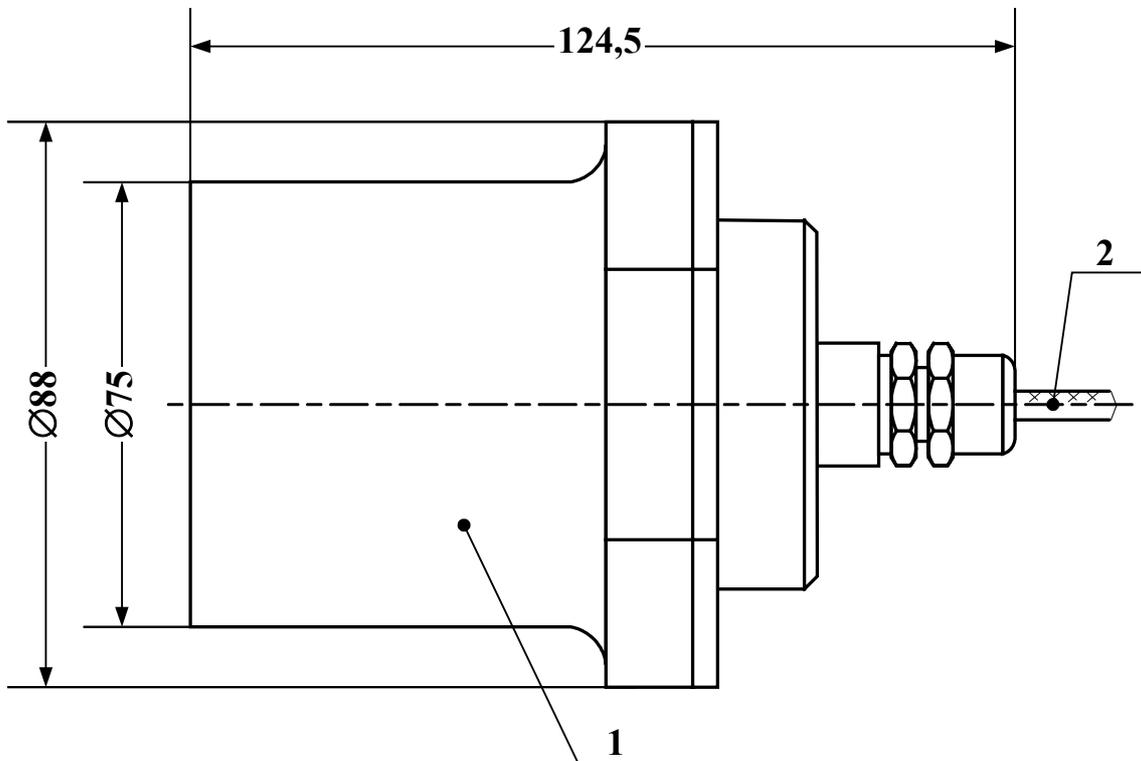
1 - ТПС; 2 - монтажный фланец; 3 - труба из стеклопластика; 4 - звукопоглощающее покрытие; 5 - ПЭП.

Рис. А.5. 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. А.6. Акустическая система АС тип 3.



1 – корпус датчика; 2 – кабель связи с ВП.

Рис. А.7. Пьезоэлектрический преобразователь.

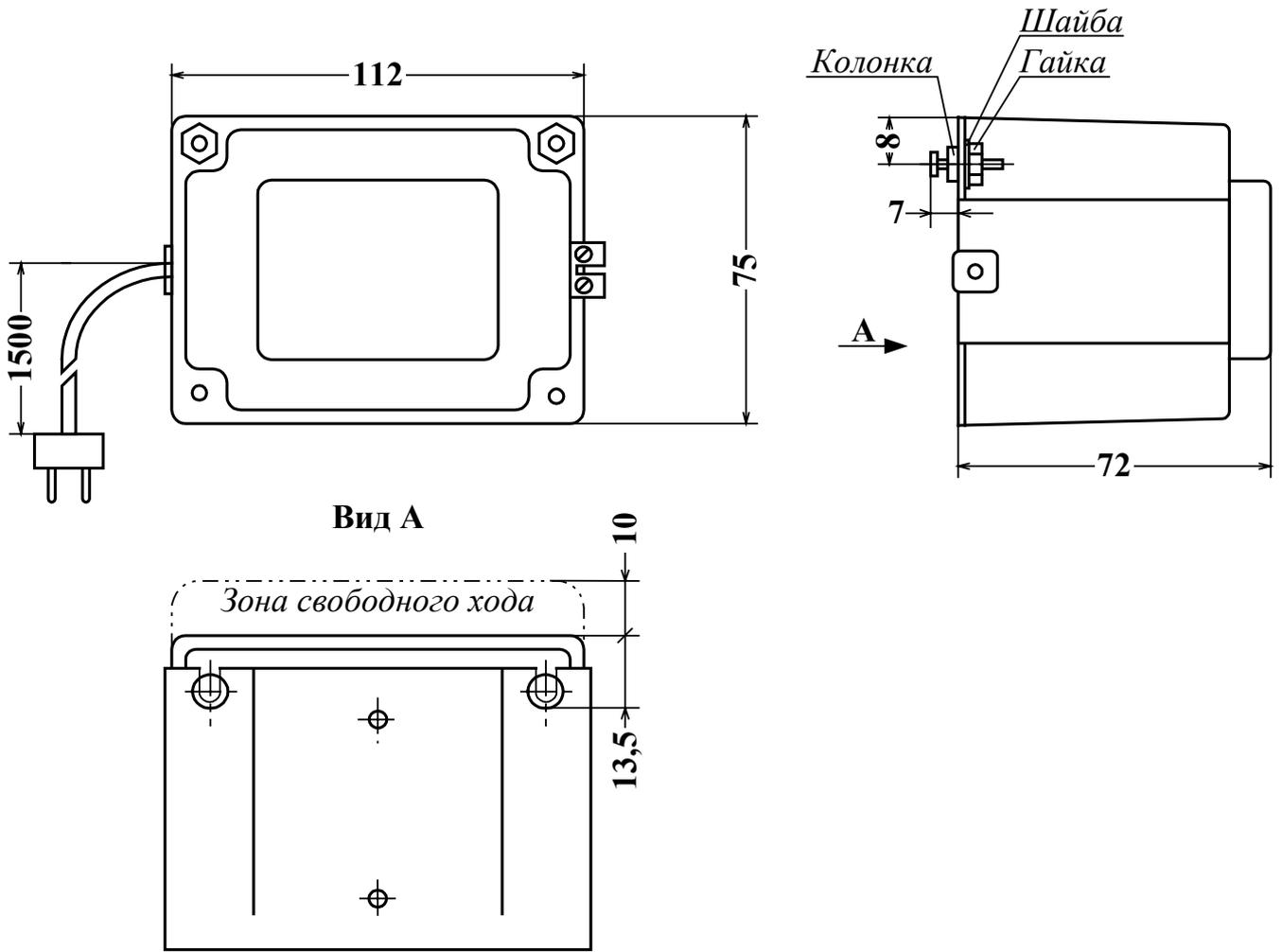


Рис. А.8а. Преобразователь напряжения.

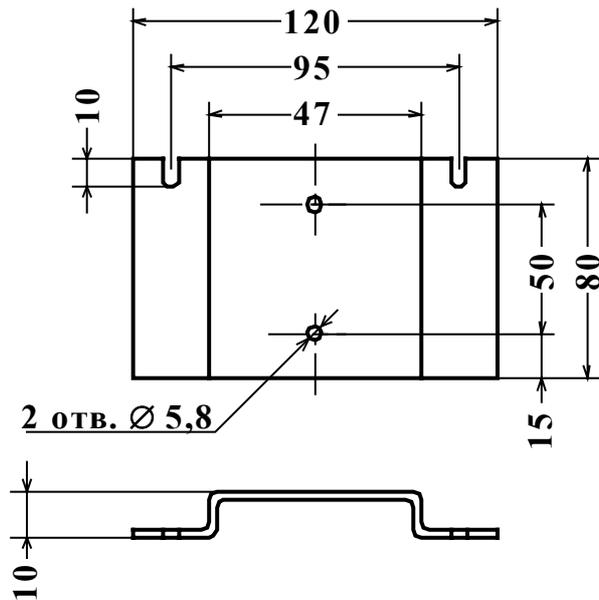


Рис. А.8б. Планка крепления преобразователя напряжения.

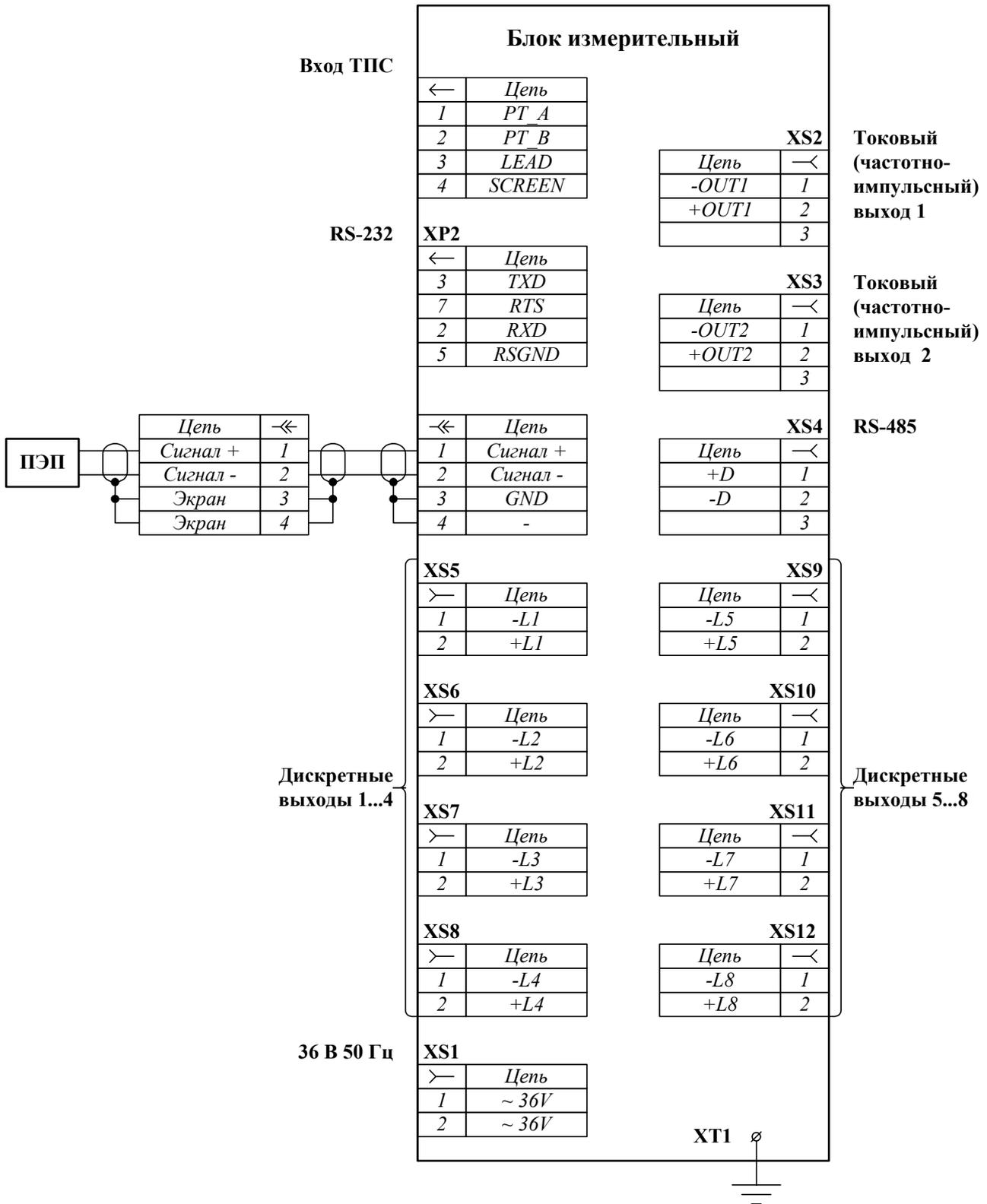
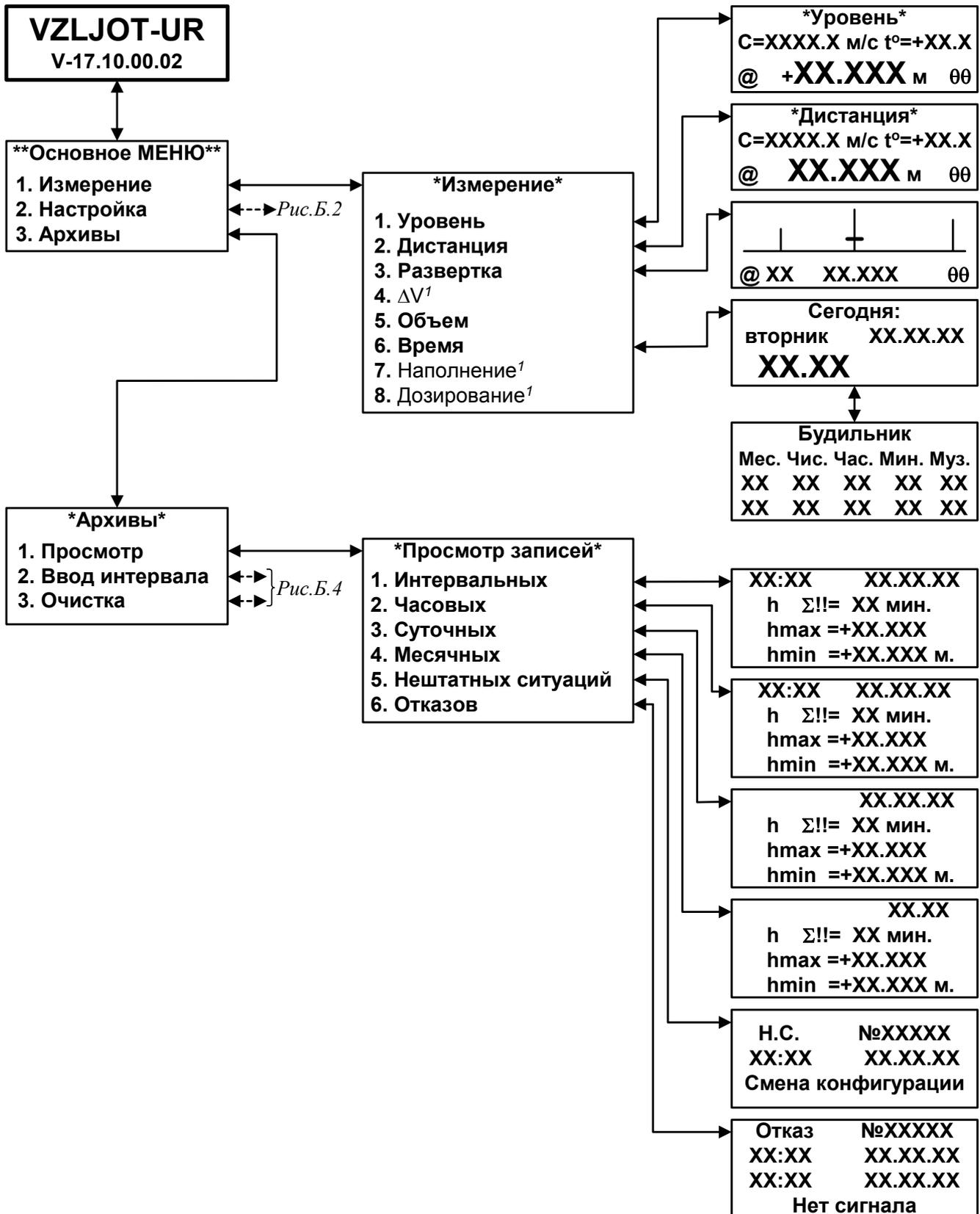


Рис. А.9. Схема соединения и подключения уровнемера.

Система меню и окон индикации

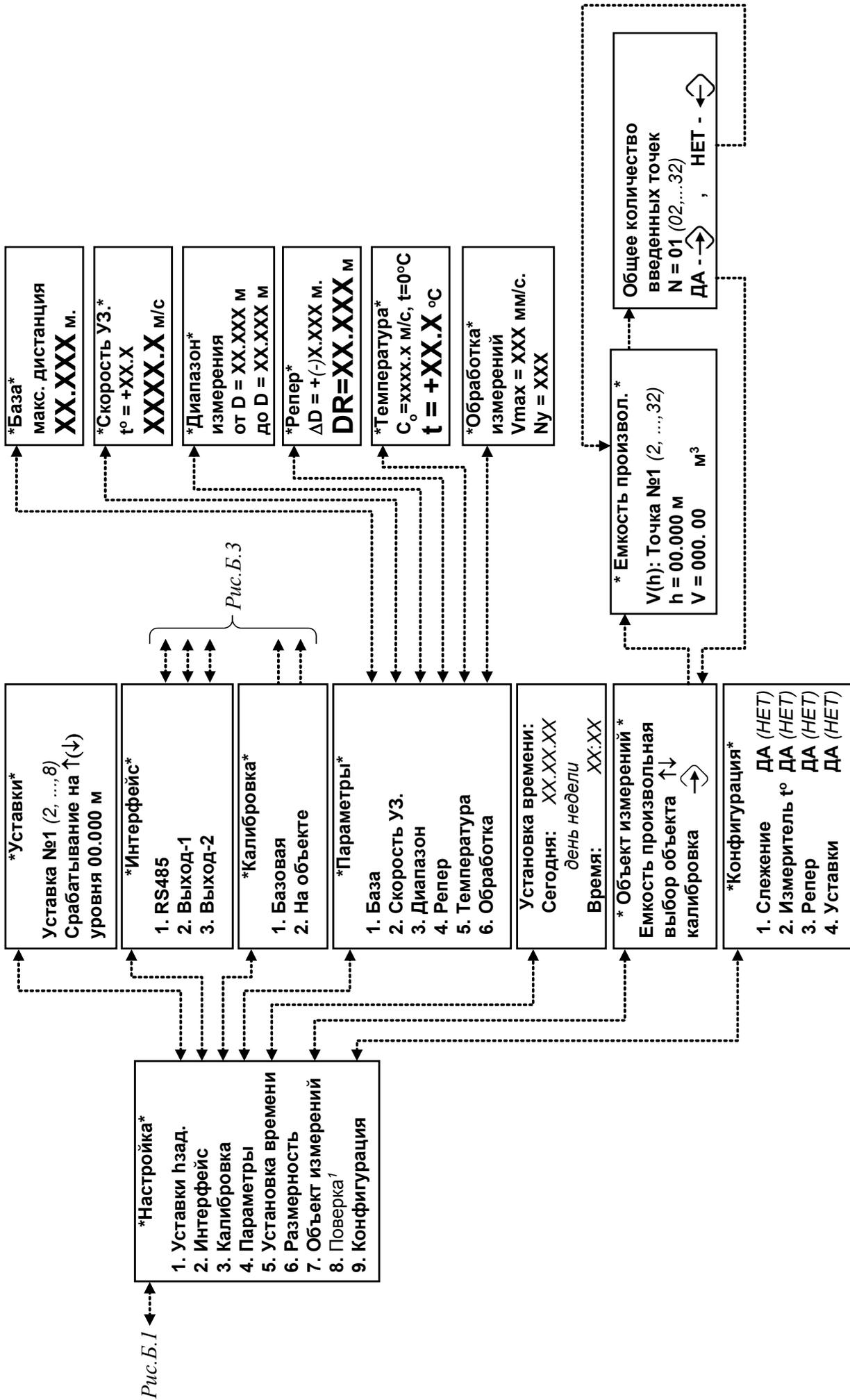


↔ - переходы, выполняемые во всех режимах управления;

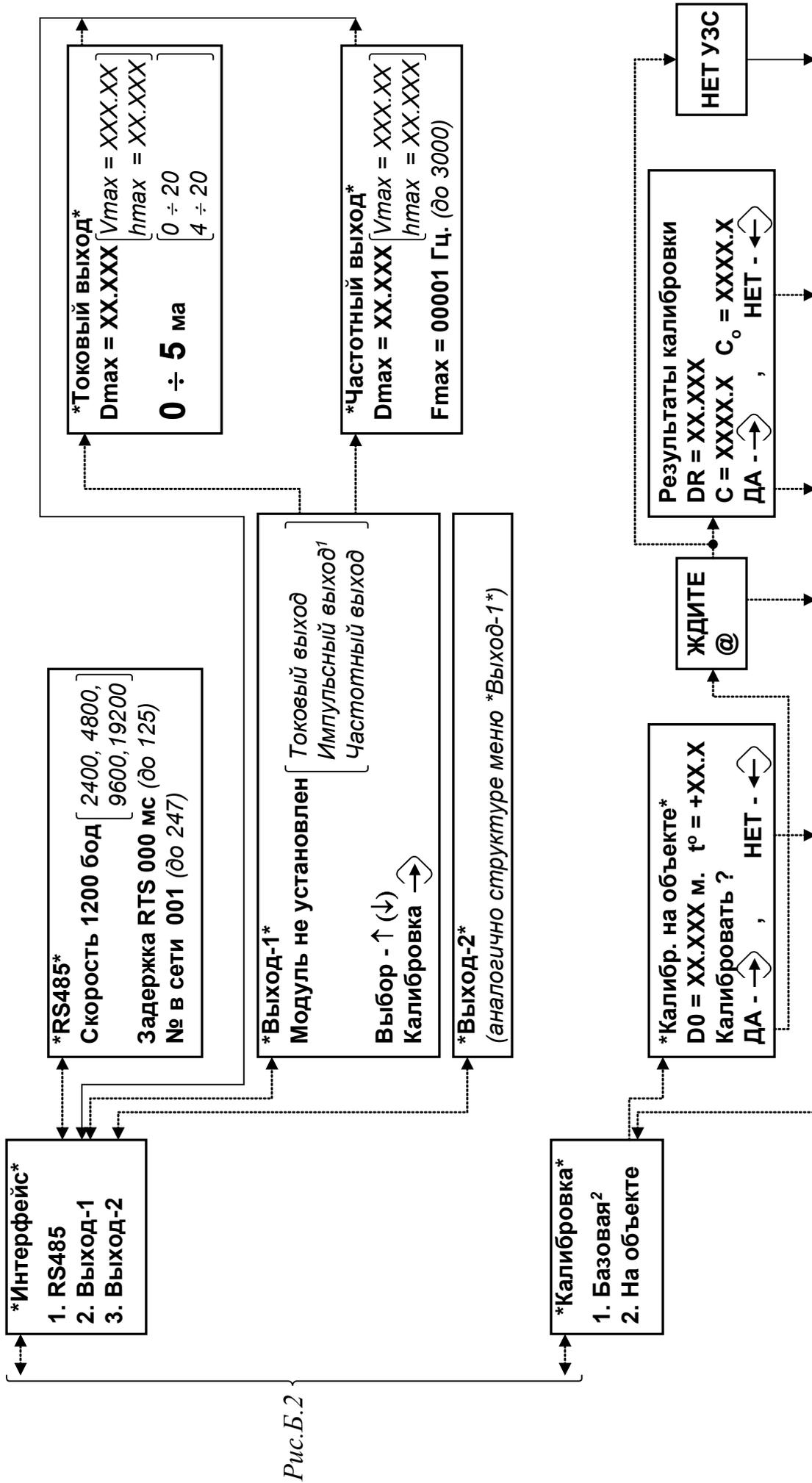
↔ - переходы, выполняемые в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.

¹ - опции ΔV , Наполнение и Дозирование не реализованы.

Рис. Б.1. Окна меню, отображаемые в режиме РАБОТА.



¹ - опция Поверка не реализована.
Рис. Б.2. Структура меню Настройка.



¹ – опция Импульсный Выход не реализована

² – опция доступна только в режиме НАСТРОЙКА

Рис. Б.3. Структура меню Настройка (начало рис.Б.2).

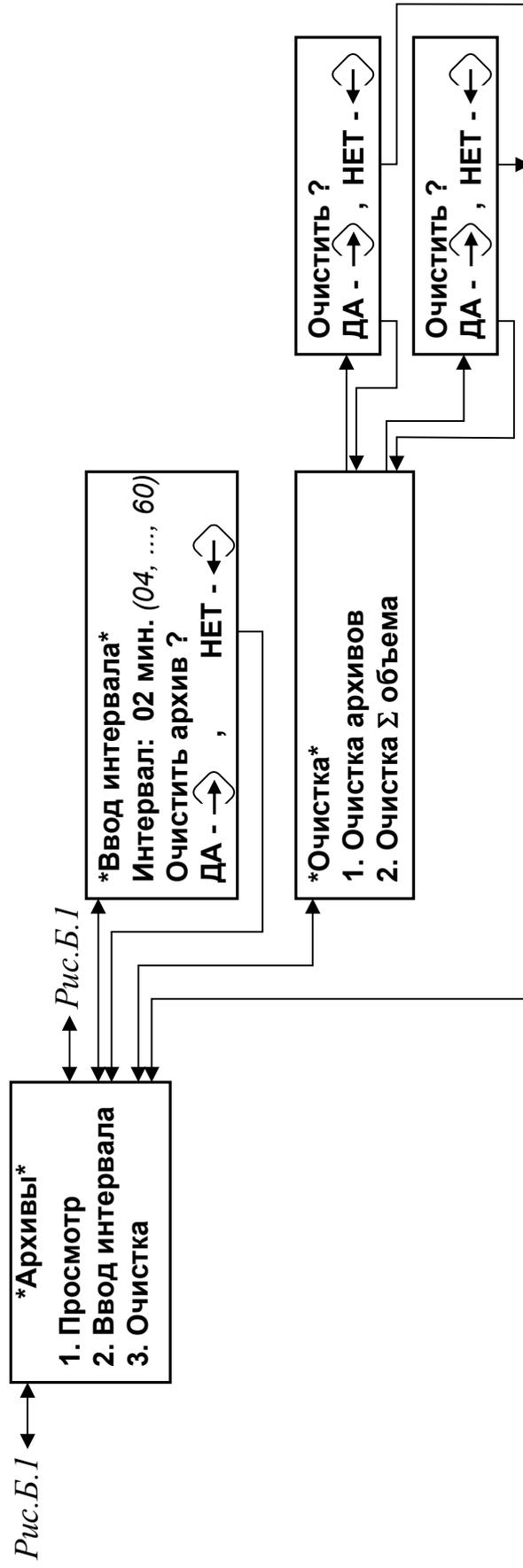


Рис. Б.4. Структура меню Архивы.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

**Перечень возможных основных неисправностей
и нестандартных ситуаций**

Таблица В.1

Внешнее проявление неисправности или нестандартной ситуации	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1. Не работает ЖКИ	1.1. Отсутствует напряжение сети. 1.2. Неисправен предохранитель. 1.3. Неисправен ВП.	1.1. Проверить наличие и соответствие нормам напряжение питания на входе уровнемера и преобразователя напряжения (при наличии). При необходимости заменить преобразователь напряжения. 1.2. Проверить целостность предохранителя на плате МК. При нарушении целостности – заменить. 1.3. Отправить ВП в ремонт.
2. В процессе работы: - не индицируется символ ⓪ в рабочих окнах Уровень и Дистанция ; - не индицируются принятые эхо-сигналы в окне Развертка ; - выводится сообщение НЕТ УЗС .	2.1. Нарушение электрической цепи связи ВП-ПЭП. 2.2. Неисправен ПЭП. 2.3. Неисправен ВП.	2.1. Проверить надежность подключения ПЭП в разъемных соединениях. Проверить и при необходимости заменить кабель связи ВП-ПЭП. 2.2. Заменить ПЭП. 2.3. Если замена ПЭП и кабеля не приводит к положительному результату, то отправить ВП в ремонт.
3. В процессе работы: - не индицируется символ ⓪ в рабочих окнах Уровень и Дистанция ; - индицируются принятые эхо-сигналы в окне Развертка ; - выводится сообщение НЕТ УЗС .	3.1. Неправильно установлен диапазон измерений. 3.2. Неисправен ВП.	3.1. Проверить правильность задания диапазона измерений. 3.2. Если корректное задание диапазона измерений не приводит к возобновлению штатной работы, то отправить ВП в ремонт.
4. Отключение индикации в процессе эксплуатации прибора.	4.1. Сбой управления индикатором, вызванный сильной электрической помехой по сети (грозой, включением мощного электродвигателя и т.п.). 4.2. Неисправен ВП.	4.1. Отключить и повторно включить электропитание ВП. 4.2. Отправить ВП в ремонт.

Продолжение таблицы В.1

1	2	3
5. Индицируется сообщение НЕТ УЗС через 60с после выхода в режим измерений.	5.1. Нарушение электроакустической цепи: - неисправность в электрическом соединении ПЭП и ВП; - неисправность ПЭП; - отказ ВП; 5.2. Некорректность или сбой заданных значений параметров Диапазон измерений и Скорость .	5.1. Проверить целостность и надежность электрического соединения ПЭП с ВП; выявленную неисправность устранить. 5.2. Проверить корректность установленных значений параметров Диапазон измерений и Скорость . При несоответствии настроечных параметров в приборе требуемым выполнить перенастройку прибора. Для загрузки первоначально введенных настроечных данных необходимо перейти в окно Основное меню и нажать клавишу «F». 5.3. Заменить ПЭП. 5.4. Отправить ВП в ремонт.
6. Полное отсутствие информации на выходе RS-232/485.	6.1. Отказ платы управления ВП.	6.1. Отправить ВП в ремонт.
7. Отсутствие сигналов на токовом (частотно-импульсном) выходе.	7.1. Нарушение контакта в соединителе модуля токового (частотно-импульсного) выхода ВП. 7.2. Отказ одного из модулей ВП. 7.3. Отказ платы управления ВП.	7.1. Проверить надежность подсоединения модулей ВП. 7.2. Отправить ВП в ремонт.
8. Появление признаков нарушения штатного режима измерений: периодическая индикация сообщения об отсутствии данных (НЕТ УЗС), сопровождающаяся некорректной индикацией текущего времени, а также остановкой архивации данных.	8.1. Сбой управления (потеря данных в оперативной памяти прибора), вызванный сильной электрической помехой по сети (гроза, аварийная ситуация в сети и т.п.). 8.2. Остановка архивации пользователем при изменении приборного времени. 8.3. Неисправен ВП.	8.1. Перейти, если возможно, в окно Основное меню , либо не отключая электропитания прибора, снять переднюю часть корпуса и дважды, с интервалом примерно 1 с, нажать и отпустить кнопку SF1 на МК для перезапуска приборного таймера. Затем (если наблюдается смена времени в окне Время) выйти в окно Основное меню и нажать на клавишу «F» для загрузки установочных данных из энергонезависимой памяти. Убедиться в восстановлении работоспособности прибора. Если при этом индикация текущего времени некорректна, то следует перейти в режим СЕРВИС , установить необходимые параметры времени (в окне Установка времени) и выполнить очистку архивов (для запуска архивации). 8.2. Перейти в режим СЕРВИС , установить необходимые параметры времени (в окне Установка времени) и выполнить очистку архивов (для запуска архивации). 8.3. Отправить ВП в ремонт.

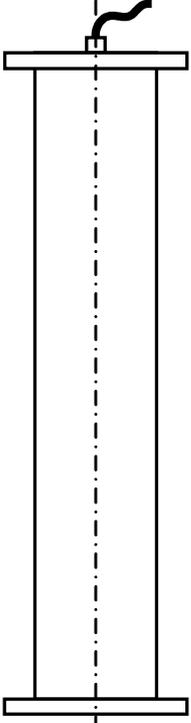
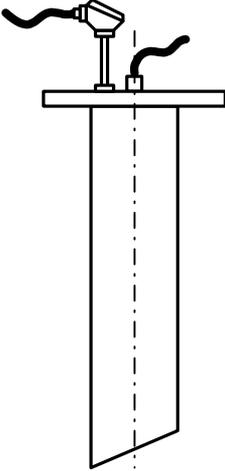
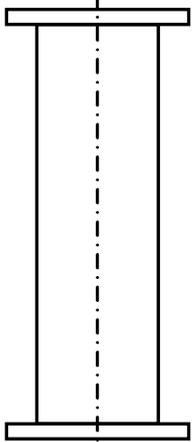
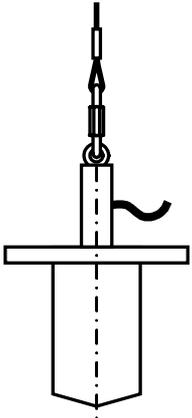
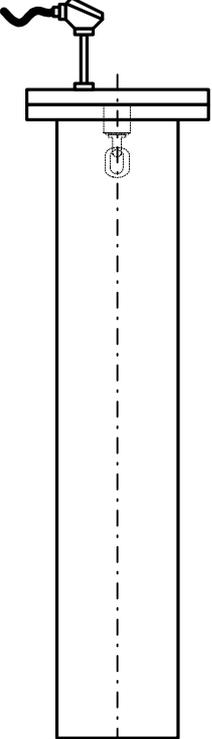
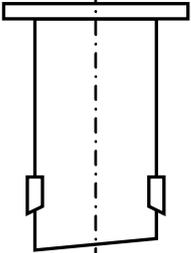
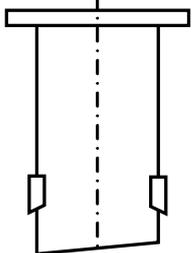
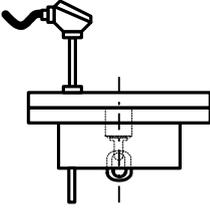
Окончание таблицы В.1

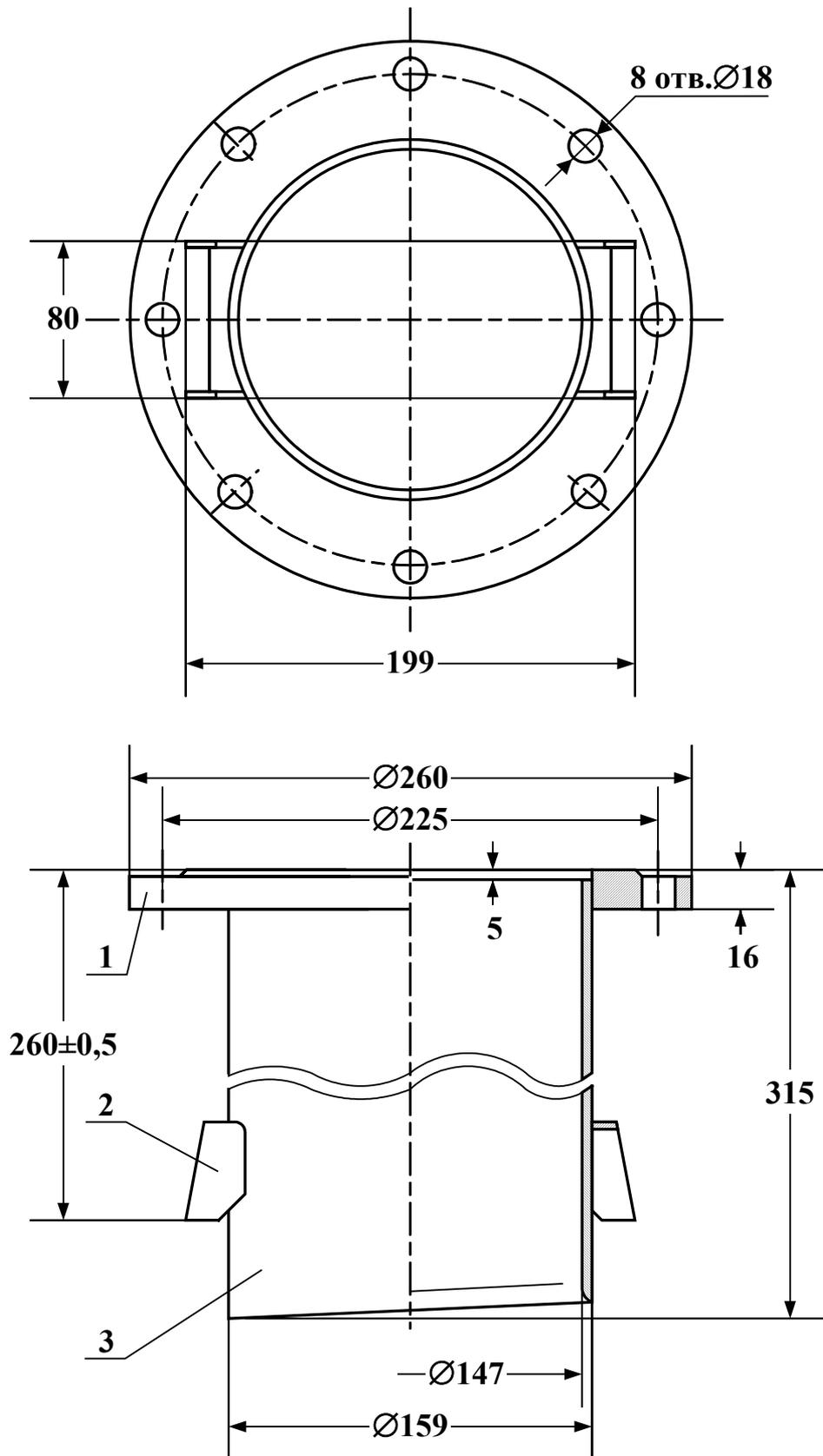
1	2	3
9. Не выполняется архивация данных	9.1. Архивация не запущена или прервана пользователем, например, при изменении приборного времени. 9.2. Остановка системного таймера.	9.1. Перейти в режим СЕРВИС, установить необходимые параметры времени (в окне Установка времени) и выполнить очистку архивов (для запуска архивации). 9.2. Запустить системный таймер, для чего, не отключая электропитания прибора, снять переднюю часть корпуса и дважды с интервалом примерно 1 с нажать и отпустить кнопку SF1 на МК. 9.3. Отправить ВП в ремонт.

Монтажные патрубки

Комплектация АС установочными патрубками

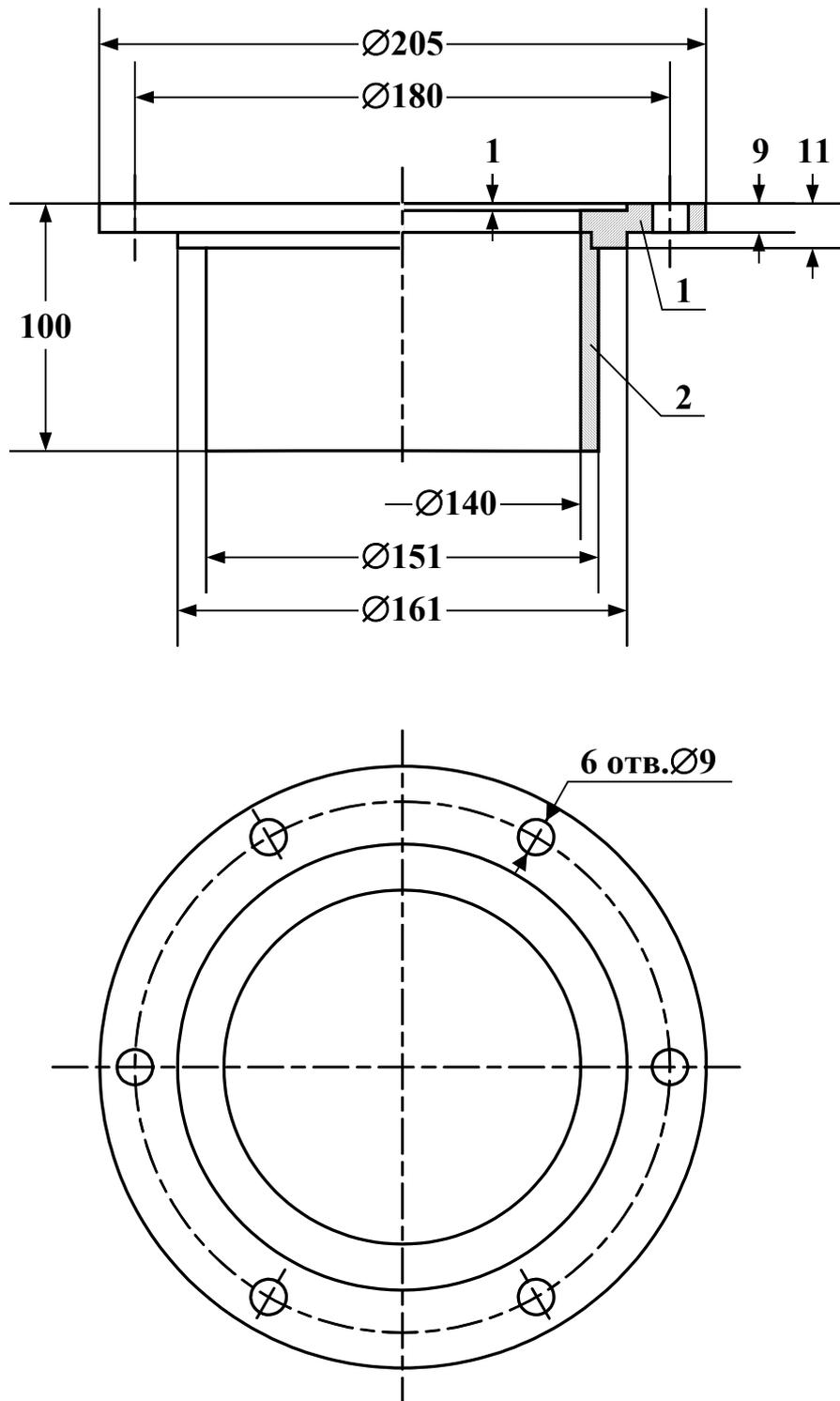
Таблица Г.1

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



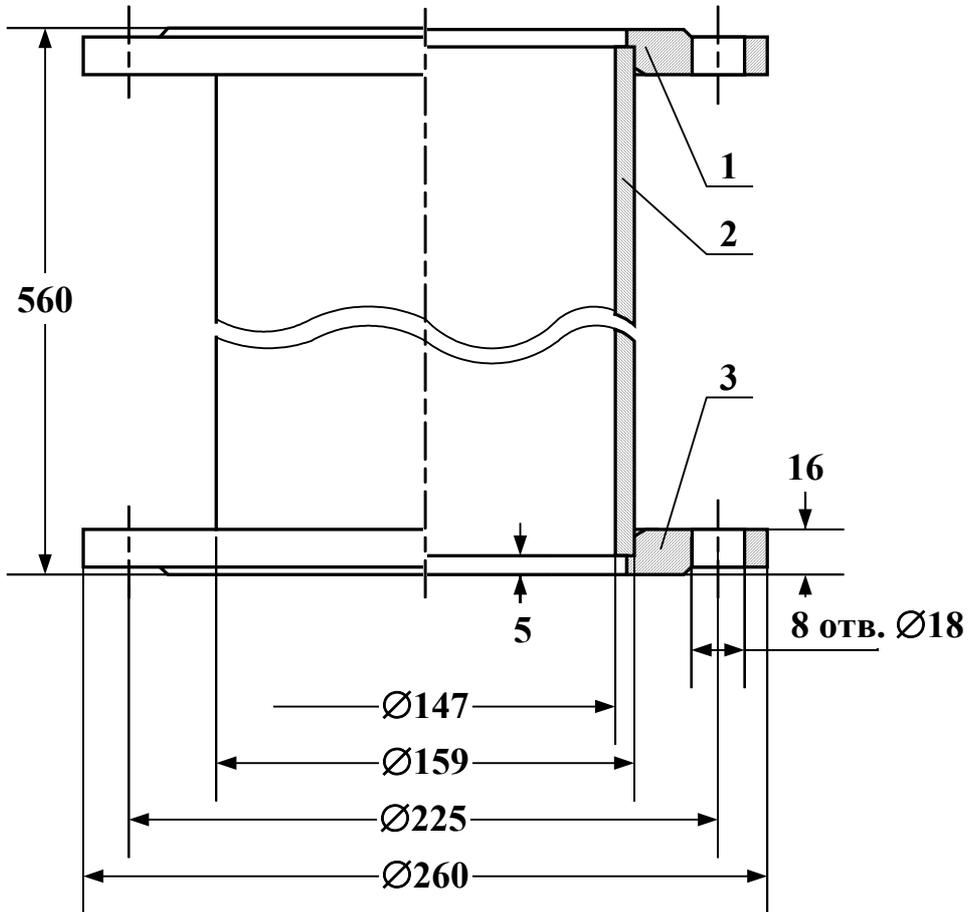
1 - монтажный фланец; 2 - упор; 3 - труба

Рис. Г.2. Установочный патрубок УП вид 1.



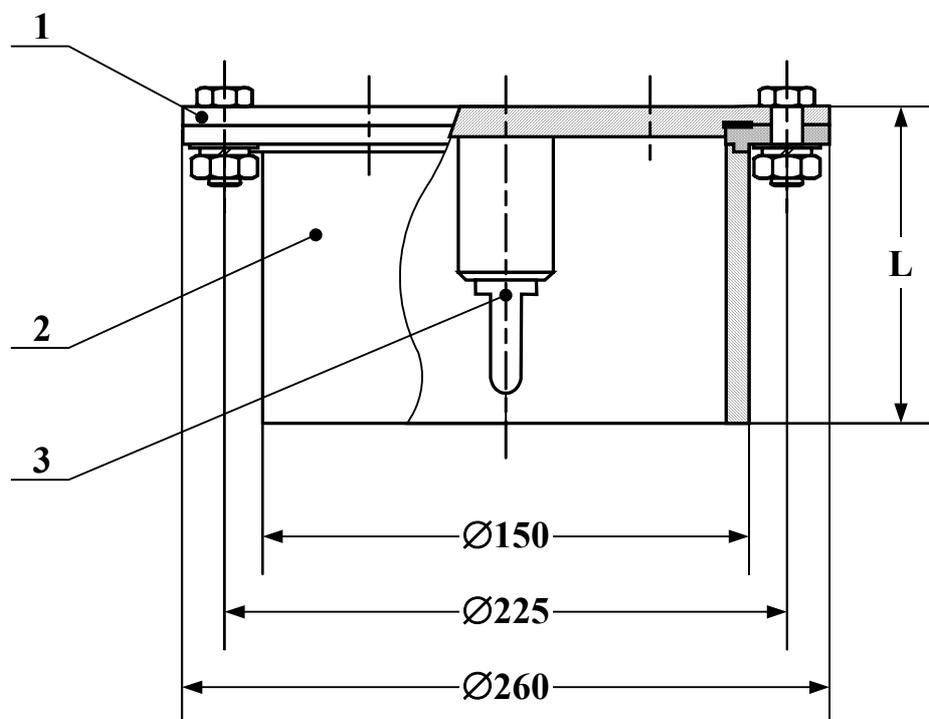
1 - монтажный фланец; 2 - труба

Рис. Г.3. Установочный патрубок УП вид 2.



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

**Рис. Г.4. 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. Г.5. Установочный патрубок УП вид 3/х.

Скорость распространения ультразвука в чистых газах

Таблица Д.1

Наименование газа	Скорость звука 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

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Значения скоростей звука приведены при температуре 0 °С.
2. Знаком (*) отмечены скорости звука при температуре 10 °С.