
УРОВНЕМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ « В З Л Е Т У Р »

Руководство по эксплуатации

В17.00-00.00 РЭ



- ☒ Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР» имеет сертификат России об утверждении типа средств измерений № 11942 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 22590-02.

Расходомер также сертифицирован в странах: Казахстан, Украина.

- ☒ Межповерочный интервал – 4 года.

* * *

Система качества 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».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1. Назначение	6
1.2. Технические характеристики	7
1.3. Состав	9
1.4. Устройство и работа	10
1.5. Маркировка и пломбирование	14
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	15
2.1. Эксплуатационные ограничения	15
2.2. Подготовка уровнемера к использованию	15
2.2.1. Меры безопасности	15
2.2.2. Подготовка к работе	16
2.3. Использование изделия	16
2.3.1. Режимы работы	16
2.3.2. Управление уровнемером	17
2.3.3. Порядок работы	23
2.3.4. Возможные неисправности, нештатные ситуации и методы их устранения	24
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
3.1. Проверка технического состояния	26
3.2. Поверка	26
3.3. Текущий ремонт	30
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	41
ПРИЛОЖЕНИЕ В	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	46
КАРТА ЗАКАЗА	47

ВВЕДЕНИЕ

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;
ВП	- вторичный преобразователь;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
НСХ	- номинальная статическая характеристика преобразования;
ПЭП	- пьезоэлектрический преобразователь;
СК	- субблок коммутации;
СОИ	- субблок обработки и индикации;
ТПС	- термопреобразователь сопротивления;
УЗС	- ультразвуковой сигнал;
УР	- уровнемер.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР» предназначен для бесконтактного измерения уровня жидких и сыпучих веществ с широким спектром свойств, в том числе агрессивных, в емкостях, безнапорных трубопроводах и открытых каналах.

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 измеряемых параметров;
- ввод при необходимости и использование в расчетах скорости ультразвука или температуры газовой среды;
- возможность программного конфигурирования системы измерения с учетом особенностей монтажа уровнемера на объекте;
- индикацию измеренных, расчетных, установочных и архивированных параметров;
- архивирование в энергонезависимой памяти максимальных и минимальных значений измеряемых параметров (уровня и дистанции), параметров функционирования, а также данных о неисправностях и нештатных ситуациях;
- вывод результатов измерений в виде частотно-импульсных или токовых сигналов;
- формирование релейных выходных сигналов при выполнении одного из запрограммированных условий, учитывающих изменение текущего значения измеряемого параметра;
- быстрый ввод сохраненных в энергонезависимой памяти настроечных параметров в случае сбоя в работе уровнемера;
- подачу звукового сигнала в виде запрограммированной мелодии, информирующего о наступлении заданного момента времени;
- вывод измерительной, диагностической, установочной и архивной информации через последовательные интерфейсы RS-232 или RS-485, а также вывод измерительной и архивной информации на печатающее устройство через персональный компьютер;
- автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей уровнемера и нештатных ситуаций, а также определение, индикацию и запись в архивы суммарного времени отказов;
- защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

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	0...7500	Примечание 1
	0...8100	Примечание 2
2. Зона нечувствительности (предельное минимальное расстояние от базовой плоскости до поверхности раздела сред), не более, мм	1 400	Примечание 1
	800	Примечание 2
3. Напряжение питания	(31-40) / (187-242) В (49-51) Гц	
4. Потребляемая мощность, не более, ВА	20	
5. Средняя наработка на отказ, ч	75000	
6. Средний срок службы, лет	12	

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. При комплектации прибора звуководом с репером.
2. При комплектации прибора звуководом с датчиком температуры.

1.2.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня (дистанции) Δ соответствуют значениям, вычисленным по эмпирической формуле

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

где Δt – перепад температур газовой среды в створе акустической системы, °С/м;

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

DR – дистанция до репера, м;

k – коэффициент ($k = 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$).

ПРИМЕЧАНИЕ. Для звуковода с датчиком температуры $DR=0$.

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

1.2.3. Уровнемер обеспечивает вывод результатов измерений через один (два) выхода:

- токовых – со значениями 0...20 (4...20) мА для сопротивления нагрузки не более 1000 Ом или 0...5 мА для сопротивления нагрузки не более 2500 Ом;
- частотно-импульсных – с программируемым значением частоты следования импульсов $F_{\max} = 1...3000$ Гц и скважностью равной 2.

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

1.2.5. Период обновления значений измеряемых параметров (уровень, дистанция) может устанавливаться в диапазоне от 0,25 до 32 с, в зависимости от выбранного коэффициента усреднения.

1.2.6. Уровнемер обеспечивает хранение результатов измерений в архивах:

- часовом – за 1440 предыдущих часов (60 предыдущих суток);
- суточном – за 60 предыдущих суток;
- месячном – за 24 предыдущих месяца;
- интервальном.

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.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не рекомендуется устанавливать значение интервала равное 2 минутам.

1.2.7. Габаритно-массовые характеристики составных частей уровнемера приведены в табл.2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Габаритные размеры, мм	Масса не более, кг
1	Вторичный преобразователь	240 × 220 × 93	2
2	Пьезоэлектрический преобразователь	Ø 60 × 98	0,6
3	Звуковод с репером	Ø 260 × 1170	10
4	Звуковод с датчиком температуры	Ø 205 × 481	5

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

а) температура окружающего воздуха:

- для вторичного преобразователя (ВП) от 0 до 50 °С;
- для пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП) от минус 20 до 50 °С;

б) относительная влажность окружающего воздуха:

- для ВП – до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- для ПЭП – до 100 % при температуре 40 °С и более низких температурах с конденсацией влаги;

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

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

Исполнение уровнемера соответствует степени защиты по ГОСТ 14254:

- для ВП – IP54;
- для ПЭП – IP67;
- для датчика температуры – IP65.

1.3. Состав

Состав уровнемера при поставке – в соответствии с табл.3.

Таблица 3

№ 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	Установочный патрубок	1	Примечание 4
6	Комплект монтажный	1	
7	Эксплуатационная документация в составе: - паспорт В17.00-00.00 ПС - руководство по эксплуатации В17.00-00.00 РЭ	1	Примечание 5

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Поставляется в двух исполнениях:

- акустическая система (АС) тип 1 – звуковод с репером и ПЭП;.
- АС тип 2 – звуковод с термопреобразователем сопротивления (ТПС) и ПЭП.

Устанавливается ТПС с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) 500П $W_{100} = 1,3850$. По заказу возможна поставка ТПС с другим значением НСХ.

2. Поставляется по заказу.

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

4. Поставляется по заказу:

- установочный патрубок с ответным фланцем для АС тип 1;
- установочный патрубок с ответным фланцем для АС тип 2;
- переходный патрубок с двумя ответными фланцами для АС тип 2.

5. При групповой поставке руководство по эксплуатации поставляется в соотношении 1:5 к количеству приборов.

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Принцип работы

Принцип работы уровнемера основан на использовании метода акустической локации через газовую среду.

Импульсный ультразвуковой сигнал (УЗС) излучается ПЭП по направлению к поверхности раздела сред (рис.1).

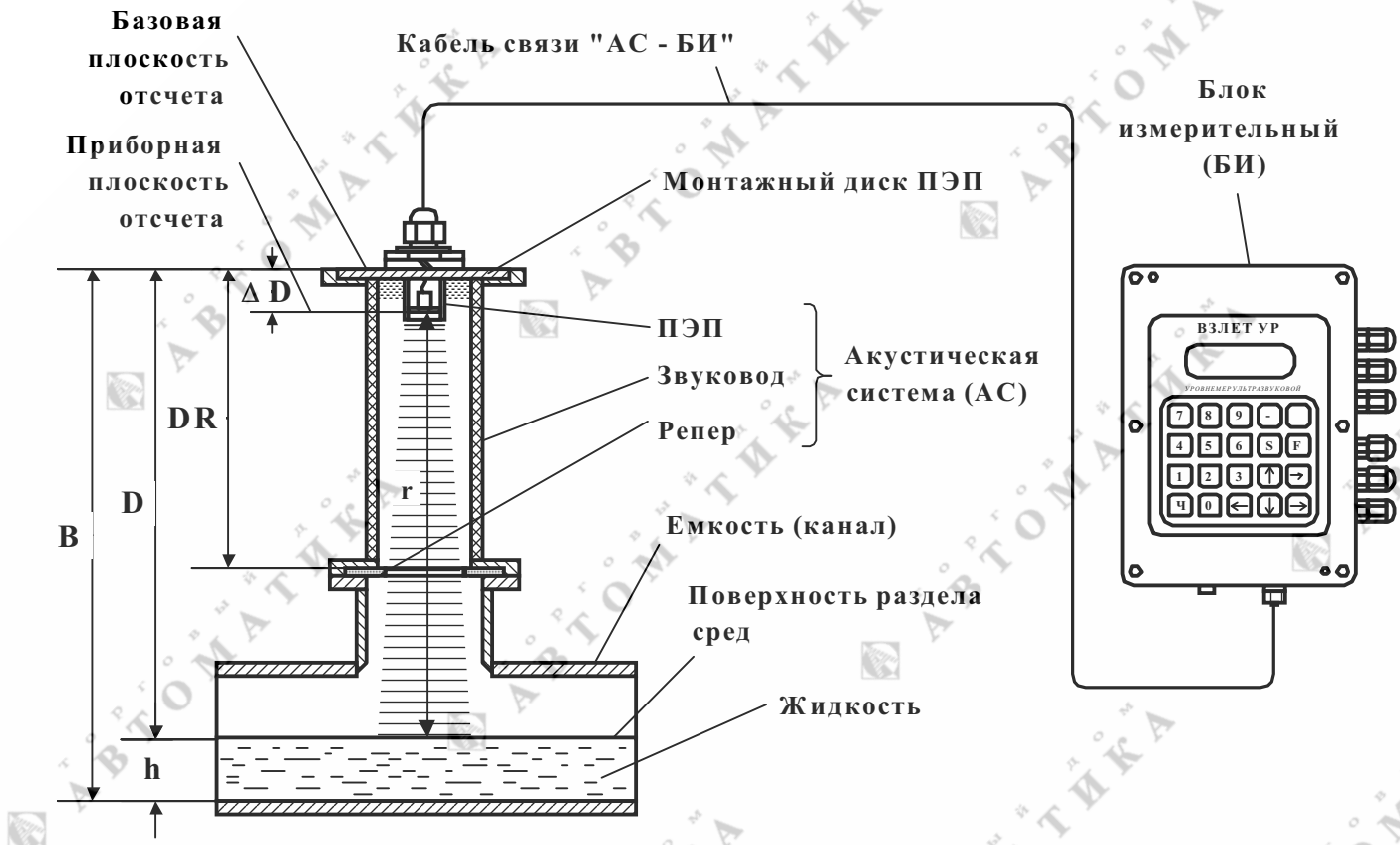


Рис. 1. Схема измерения уровня жидкости.

Отраженный эхо-сигнал принимается и определяется время T его прохождения в прямом и обратном направлении. По измеренному значению времени и величине скорости распространения ультразвуковых колебаний в газовой среде c рассчитывается расстояние r от излучающей поверхности преобразователя до поверхности раздела сред по формуле

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

Для удобства проведения прямых измерений положение базовой плоскости, от которой ведется отсчет расстояния, привязано к элементу крепления преобразователя – внешней поверхности монтажного диска 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.

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 самой нижней точки дна емкости (канала).

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, то это позволяет определять текущее значение скорости УЗС следующим образом

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

где T_R – время прохождения УЗС до репера и обратно;

DR – дистанция до репера (определяется при калибровке).

б) если в звуковом вводе устанавливается термопреобразователь сопротивления, то 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 ;

t – текущее значение температуры воздуха на объекте, $^\circ\text{C}$.

Если в процессе эксплуатации параметры газовой среды на объекте не изменяются (изменяются незначительно), то скорость УЗС может быть определена с помощью процедуры «Калибровка на объекте», заложенной в алгоритме работы УР, до начала измерений.

1.4.2. Функциональная схема

Функциональная схема уровнемера приведена на рис.2.

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. 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 ультразвуковых колебаний, отраженные от границы раздела сред, воздействуют на пьезоэлемент и преобразуются в переменное электрическое напряжение (прямой пьезоэффект).

БИ обеспечивает работу акустической системы, производит обработку измерительных сигналов и формирует выходные сигналы.

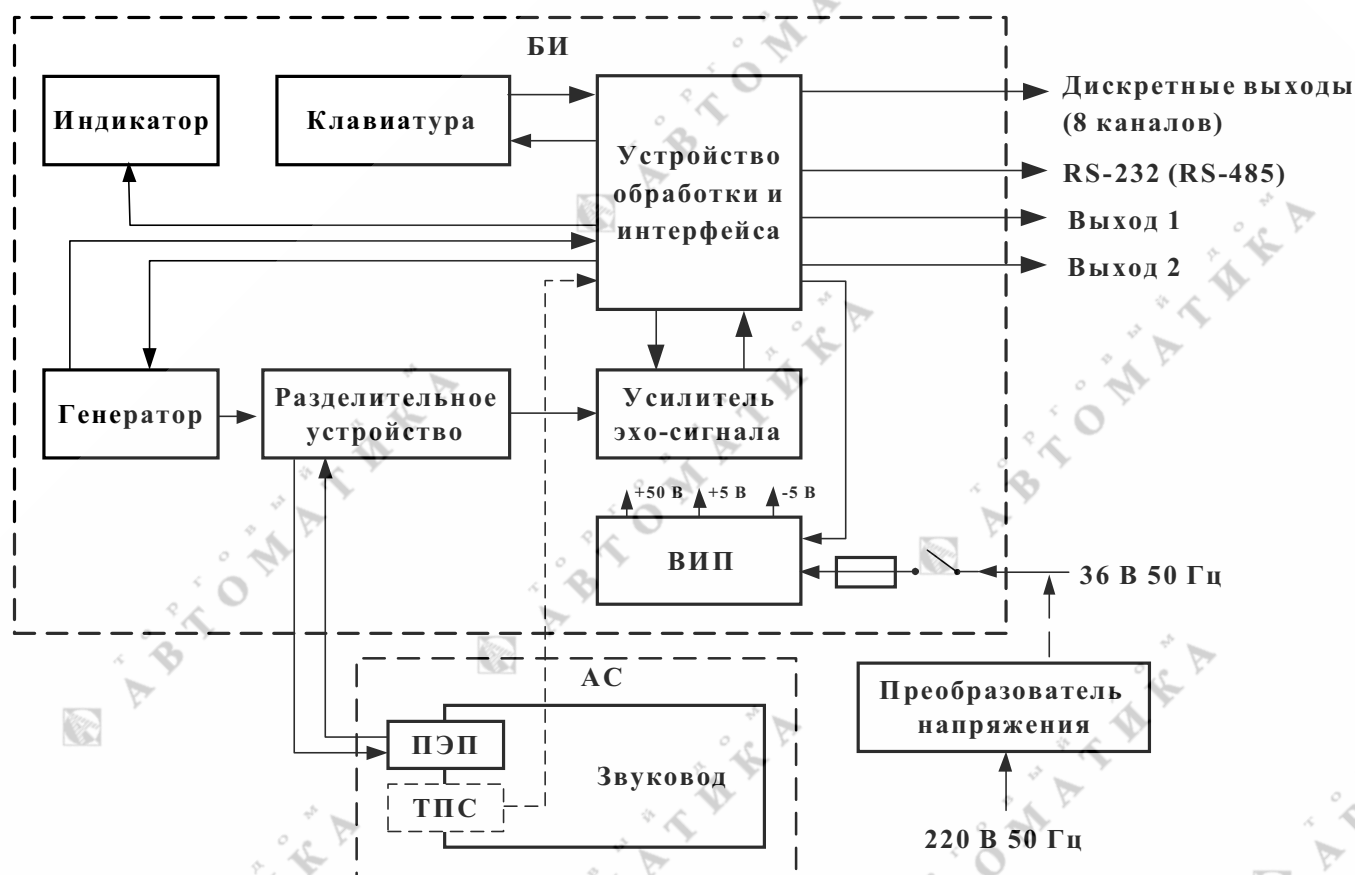


Рис. 2. Функциональная схема «ВЗЛЕТ УР».

Центральным узлом БИ является устройство обработки и интерфейса, выполненное на базе микропроцессора, которое обеспечивает:

- синхронизацию процесса возбуждения зондирующих импульсов;
- 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;
- вывод информации на индикатор;
- обработку управляющих сигналов с клавиатуры;
- управление модулем токового выхода, который формирует выходные токовые сигналы, пропорциональные уровню (дистанции);
- управление модулем частотного выхода, который формирует сигналы, пропорциональные уровню (дистанции);
- связь и передачу данных по интерфейсу RS-232 или RS-485;
- управление работой дискретных выходов;
- вычисление текущего времени и формирование временных интервалов для архивирования;
- хранение в энергонезависимой памяти параметров, необходимых для работы уровнемера, и архивируемых результатов измерений;
- управление работой будильников.

Генератор формирует электрические импульсы возбуждения ПЭП, а также импульсы для очистки ПЭП от возможного конденсата.

Усилитель эхо-сигнала предназначен для приема, усиления и передачи на устройство обработки сигналов, поступающих с ПЭП.

Разделительное устройство в процессе проведения измерений попеременно подключает ПЭП либо к выходу усилителя мощности генератора либо ко входу усилителя эхо-сигнала.

На графическом жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) отображаются режимы работы уровнемера, вводимые и измеряемые параметры.

Выбор режимов работы и управление работой УР, ввод и редактирование исходных данных осуществляется при помощи 20-кнопочной клавиатуры.

Электропитание уровнемера осуществляется от источника переменного напряжения 36 В 50 Гц. Во вторичном источнике питания напряжение 36 В преобразуется в ряд напряжений постоянного тока, необходимых для питания различных узлов БИ.

Конструктивно блок измерительный и акустическая система разделены. В состав акустической системы в зависимости от комплектации уровнемера может входить ПЭП со звуководом и репером либо ПЭП со звуководом и ТПС.

Внешний вид блока измерительного показан на рис.А.1 Приложения А. Корпус БИ представляет собой литой из алюминиевого сплава короб, состоящий из двух частей.

Передняя часть корпуса с размещенными в ней печатными платами образует субблок обработки и индикации (СОИ). На лицевой панели СОИ располагается 20-кнопочная клавиатура и ЖКИ. На нижней стенке находятся два разъема типа РС4ТВ для подключения кабелей связи с ТПС и ПЭП (рис.А.4).

Задняя часть корпуса с размещенной в ней платой коммутации образует субблок коммутации (СК). На нижней стенке СК располагается клемма защитного заземления, на верхней – разъем RS-232 (RS-485), на боковой – гермовводы для кабелей внешних соединений и электропитания (рис.А.3).

СОИ и СК электрически соединены при помощи кабеля.

Внешний вид ПЭП показан на рис.А.2. Основой ПЭП является пьезоэлемент, состоящий из набора пьезокерамических пластин. Для сопряжения пьезоэлемента с газовой средой, в которой распространяется ультразвук, служит накладка, выполненная из пенопласта. Пьезоэлемент с накладкой размещается в герметичном корпусе из нержавеющей стали. Через гермоввод к ПЭП подключен кабель связи.

Звуковод с репером, внешний вид которого показан на рис.А.5а, представляет собой трубу с монтажным фланцем и крепежным кольцом, на которой монтируется с одной стороны ПЭП на монтажном диске, с другой – репер. Конструктивно репер выполнен в виде диска небольшой толщины с центральными отверстиями.

Звуковод с ТПС (рис.А.5б) представляет собой трубу с монтажным фланцем, на котором закрепляется монтажный диск с ПЭП и ТПС. Другой конец трубы косо срезан.

Трубы звуководов выполнены из материала, имеющего малый коэффициент линейного расширения (из стеклопластика) для уменьшения температурной составляющей погрешности измерения. Внутренняя поверхность труб покрыта звукопоглощающим материалом (синтепоном).

Для обеспечения электропитания уровнемера от сети переменного напряжения 220 В 50 Гц используется преобразователь напряжения, внешний вид которого показан на рис.А.6.

1.5. Маркировка и пломбирование

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

На нижней стенке СОИ находится шильдик с заводским номером уровнемера.

Заводские номера указаны также на шильдиках, закрепленных на корпусе ПЭП и звуковода.

Для предотвращения несанкционированного доступа при транспортировании и хранении пломбируется один из винтов, соединяющий СОИ и СК.

После проведения пусконаладочных работ на объекте пломбируется перемычка, расположенная на плате СОИ, блокирующая режим настройки, и один из винтов, соединяющий СОИ и СК.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Эксплуатация уровнемера должна производиться в условиях воздействия факторов и параметров газовой среды, не превышающих допустимых значений, оговоренных в п.1.2.8.

2.1.2. В помещении, где размещается БИ, должна быть обеспечена возможность его подключения к шине защитного заземления (зануления).

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

Для защиты от механических повреждений рекомендуется кабели связи с ПЭП и ТПС прокладывать в металлорукавах или металлических трубах.

2.1.4. Размещение БИ должно обеспечивать удобство его эксплуатации.

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

2.1.5. Минимальное расстояние от поверхности раздела сред до конца звуковода с репером должно быть не менее 250 мм, а до ближайшей точки скошенного края звуковода с ТПС – не менее 400 мм.

2.1.6. Не допускается прямое воздействие солнечного или теплового излучения на корпус АС.

2.1.7. 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.

2.2. Подготовка уровнемера к использованию

2.2.1. Меры безопасности

2.2.1.1. 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.

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

2.2.1.3. В преобразователе напряжения уровнемера имеется опасное для жизни переменное напряжение (до 242 В).

2.2.1.4. При работе корпус БИ должен быть подсоединен к шине защитного заземления (зануления).

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

2.2.1.6. 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 шине защитного заземления (зануления) электрорадиоприборы и электроинструменты.

2.2.2. Подготовка к работе

2.2.2.1. После транспортировки изделия к месту эксплуатации при отрицательной температуре окружающего воздуха и внесении его в помещение с положительной температурой следует во избежание конденсации влаги выдержать изделие в упаковке не менее трех часов.

2.2.2.2. При подготовке изделия к использованию должно быть проверено:

- наличие защитного заземления (зануления) уровнемера;
- правильность подключения уровнемера в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Б;
- наличие и соответствие напряжения питания уровнемера требуемым техническим характеристикам;
- подключение дополнительного оборудования (компьютера, модема и т.д.) в соответствии с выбранной схемой.

2.2.2.3. Варианты монтажа АС на объекте приведены в Приложении Г.

2.3. Использование изделия

2.3.1. Режимы работы

2.3.1.1. Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР» имеет три режима управления:

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

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.

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

Включение требуемого режима осуществляется замыканием или размыканием на плате СОИ одной или двух контактных пар: J4, J5 (рис.А.4).

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

В режиме РАБОТА пользователь имеет возможность:

- а) просматривать:
 - текущие значения измеряемых параметров (дистанции, уровня, температуры газовой среды и скорости ультразвука);
 - содержимое архивов;
 - показания часов реального времени;

б) устанавливать:

- дату и время срабатывания будильников;
- номер мелодии, воспроизводимой при срабатывании будильников;

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

Режим РАБОТА включается замыканием контактных пар J4 и J5 на плате СОИ.

2.3.1.3. 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 настроечных параметров за исключением фиксированного смещения базовой плоскости отсчета ΔD ;
- производить очистку всех архивов;
- производить калибровку уровнемера на объекте;
- сохранять настроечные параметры в энергонезависимой памяти;
- запускать архивирование измеряемых параметров.

Уровнемер находится в режиме СЕРВИС при наличии перемычки на контактной паре J4 и отсутствии перемычки на контактной паре J5 платы СОИ.

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

В режиме НАСТРОЙКА дополнительно к режимам РАБОТА и СЕРВИС может производиться базовая калибровка и поверка уровнемера.

Уровнемер находится в режиме НАСТРОЙКА при отсутствии перемычек на контактных парах J4 и J5 на плате СОИ.

2.3.1.5. При изменении режима работы прибора должна соблюдаться ниже описанная последовательность операций:

- отключить питание прибора;
- установить (или снять) требуемую перемычку;
- включить питание прибора.

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

2.3.2. Управление уровнемером

2.3.2.1. Управление работой УР в различных режимах, осуществляемое с клавиатуры, организовано с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на ЖКИ. Схема организации системы меню приведена в Приложении В.

Клавиатура обеспечивает возможность:

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













Клавиатура уровнемера состоит из двадцати кнопок, назначение и обозначение которых приведено в табл.4.

2.3.2.2. Окна, отображаемые на экране четырехстрочного ЖКИ по содержанию индицируемой в них информации, подразделяются на:

- окна управляющего меню;
- окна измеряемых параметров и архивов;
- окна настроечных параметров.

Постоянно отображается одно из окон измеряемых параметров, в котором индицируются текущие значения этих параметров. Длительность отображения остальных окон составляет 3-3,5 мин с момента последнего нажатия любой кнопки на клавиатуре.

Таблица 4

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 строкам и 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.

2.3.2.3. Окна многоуровневого управляющего меню содержат:

- строку с названием меню, выделенную с обеих сторон знаком «*»;
- пронумерованный список опций.

Строка с названием главного меню выделяется с обеих сторон знаком «**».

Опция, активная в настоящий момент, на экране ЖКИ мерцает. Размеры экрана ЖКИ не позволяют отображать более четырех строк. Поэтому пользователю предоставлена возможность циклической «прокрутки» (смещения) списка, содержащего более трех строк. Строка с названием меню прокрутке не подвергается.

Окно, в котором выводится список, содержащий более трех строк, имеет на левой стороне дополнительную индикацию в виде одной или двух стрелок, указывающих возможные направления прокрутки.

Перемещение по окнам, опциям и позициям осуществляется при помощи кнопок, описанных в табл.4.

Выбранные в процессе работы с прибором опции во всех индицируемых окнах меню автоматически запоминаются, что упрощает процедуру перемещения по старому маршруту.

2.3.2.4. Окна измеряемых параметров и архивов содержат информацию о текущих или архивных значениях измеряемых параметров, а также информацию о нештатных ситуациях и отказах.

♦ Отображение текущих значений измеряемых параметров осуществляется в окнах «Уровень» или «Дистанция». Размещение информации в окне «Уровень» показано на рис.3.

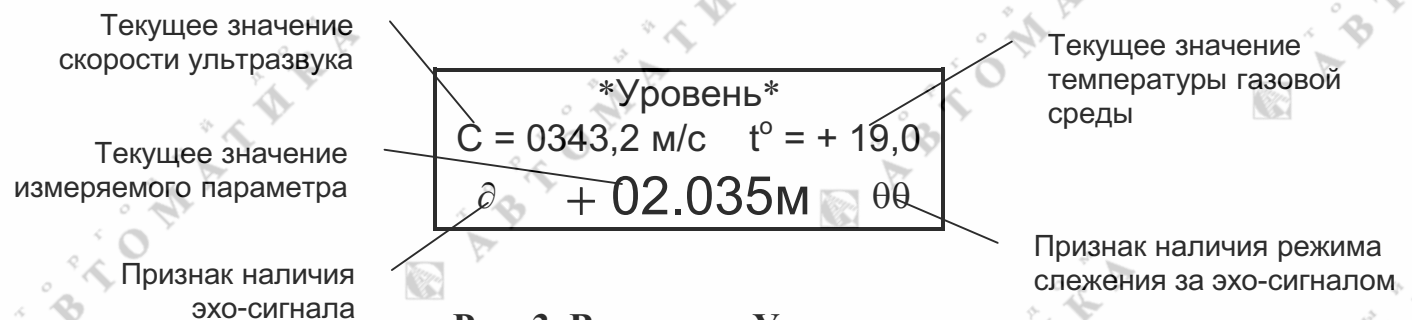


Рис. 3. Вид окна «Уровень».

В окне «Дистанция» информация располагается аналогичным образом.

Кроме основного параметра (уровня или дистанции) индицируются:

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

♦ В окне «Развертка» (рис.4) индицируется развертка во времени акустических эхо-сигналов, попавших в заданный диапазон измерений.

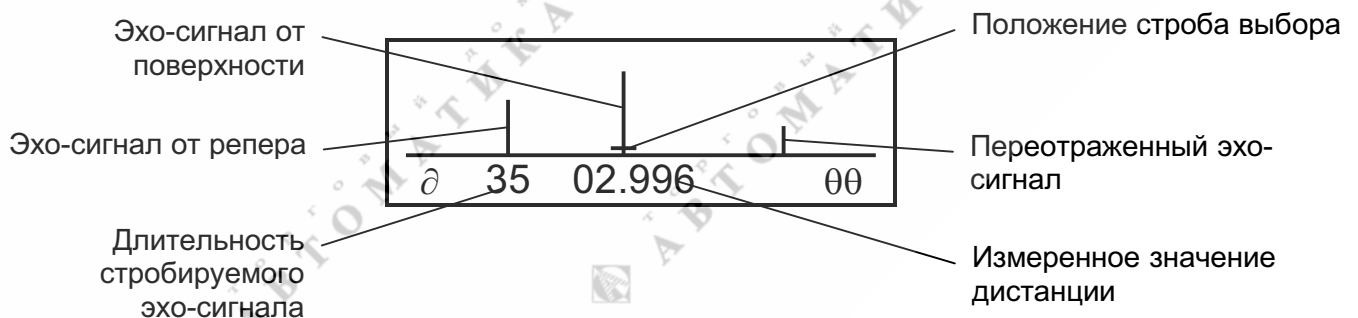



Рис. 4. Вид окна «Развертка».





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

♦ В окне «Время» индицируются:

- день недели;
- число, месяц, год;
- текущее время в формате «часы : минуты».

Нажав кнопку  во время индикации окна «Время», пользователь получает доступ к программированию будильников. В раскрывающемся окне «Будильник» программируются моменты срабатывания двух независимых таймеров: месяц, число, часы и минуты срабатывания. Можно также задать номер мелодии (общее количество мелодий – 11). Каждому будильнику 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, будильник будет включаться ежедневно в установленное время. Длительность звучания мелодии – одна минута. Для полного отключения будильника необходимо в строке параметров в позициях «Месяц» и «Число» установить несуществующую дату (например, 31 февраля).

Выход из режима программирования будильников происходит после нажатия кнопки .

♦ Вид окна индикации интервального архива приведен на рис.5. Запись данных в архивы выполняется по окончании интервала архивирования. Поэтому просмотр записей, соответствующих незаконченному во времени интервалу, невозможен.

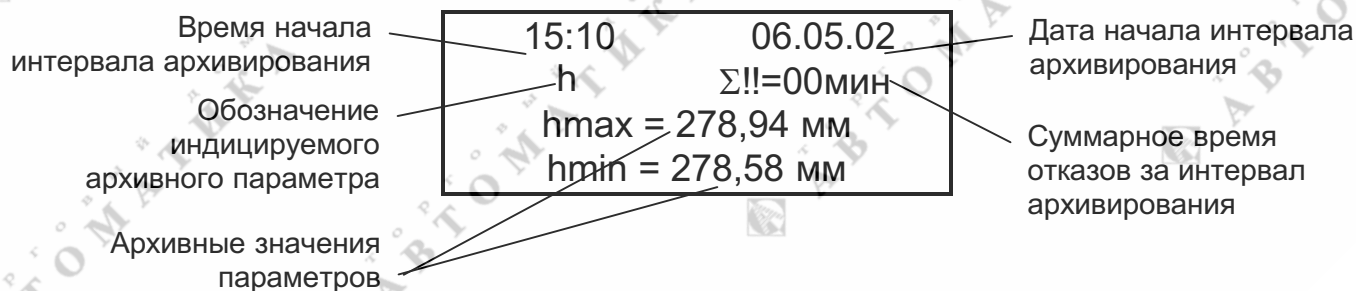




Рис. 5. Вид окна индикации интервального архива.

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

В интервальный архив записываются значения следующих параметров за данный интервал архивирования:

- h_{\max} и h_{\min} – максимального и минимального уровня;
- D_{\max} и D_{\min} – максимальной и минимальной дистанции до поверхности;
- c_{\max} и c_{\min} – максимальной и минимальной скорости ультразвука в газовой среде;
- $\Sigma!!$ – суммарного времени отказов. Начало следующего отказа завершает предыдущий отказ, если отказы перекрываются во времени.

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, минуты, часы, дату или месяц начала архивирования.

- ♦ В часовом, суточном и месячном архивах записываются значения:

- h_{\max} и h_{\min} – максимального и минимального уровня;

- Σ !! – суммарного времени отказов за интервал архивирования.

Просмотр содержимого архивов осуществляется аналогично просмотру интервального архива.

ПРИМЕЧАНИЕ. Расчет значения накопленного объема в данной версии не реализован.

- ♦ В окне архива нештатных ситуаций индицируются: 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.

- ♦ В окне архива отказов индицируются: порядковый номер записи, время и дата начала отказа, время и дата окончания отказа, вид отказа.

Возможные виды отказов:

- нет питания;

- потеря репера;

- выход за диапазон;

- системный сбой.

Начало следующего отказа завершает предыдущий отказ, если отказы перекрываются во времени.

Пользователь может просматривать записи в архивах нештатных ситуаций и отказов, изменяя при помощи кнопок ,  номер индицируемой записи.

2.3.2.5. Окна настроечных параметров позволяют пользователю:

- а) просматривать и изменять значения настроечных параметров;

- б) подтверждать или отменять выполнение операции, название которой индицируется в окне.

ВНИМАНИЕ ! Операция калибровки прибора на объекте (окно «Калибр. на объекте») производится в исключительных случаях. При этом метрологические характеристики прибора не гарантируются.

Окна настроечных параметров содержат:

- строку с названием активизированной опции, выделенную с обеих сторон знаком «*» (исключение составляет окно «Установка времени») либо строку с названием выполненной операции;



- буквенные обозначения, введенные ранее значения и единицы измерения настроечных параметров.





Дополнительно окна настроечных параметров могут содержать название операции и подсказку о том, какую кнопку необходимо нажать для подтверждения / отмены выполнения операции либо для подтверждения ввода результатов выполненной операции.


Значение параметра, активного в настоящий момент, на экране ЖКИ мерцает.


Перемещение по буквенным обозначениям настроечных параметров осуществляется при помощи кнопок , .

Установка числовых значений параметров может производиться несколькими способами:

- с помощью кнопок ,  - увеличивая или уменьшая младший разряд числа, отображаемого на экране ЖКИ. Исключение составляет установка числового значения базы в окне «База», а также числовых значений дистанции и температуры в окнах «Базовая калибровка» и «Калибр. на объекте»;

- 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 .



Попытка ввода некорректного числового значения вызывает сброс индикации набранного значения. Если после сброса на экране ЖКИ индицируется последовательность знаков « _ _ _ _ », то восстановление индикации прежнего числового значения возможно после нажатия кнопки .


При введении недопустимого числового значения в окне «Репер» блокируется выход из этого окна.


Окна настроечных параметров в режиме РАБОТА пользователю недоступны.

2.3.2.6. 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 требуемой информацией.

ПРИМЕЧАНИЕ. Индикация окна с названием прибора и версией ПО сопровождается мелодией. При нажатии на любую кнопку, кроме , происходит смена мелодии. Несколько прерывистый темп звучания мелодии свидетельствует о том, что приоритет в работе прибора отдается процессу измерений и архивированию значений измеряемых параметров. Возврат в предыдущее окно осуществляется после нажатия кнопки .

2.3.2.7. Кнопка  действует только в окне «Настройка». После нажатия кнопки происходит сохранение числовых значений настроечных параметров в энергонезависимой памяти прибора и переход в окно «Основное меню».

Кнопка  действует только в окнах «Основное меню» и «Температура» (если используется звуковод с ТПС и в окне «Конфигурация» установлено: «Репер – НЕТ», «Измеритель t° – ДА»). После нажатия кнопки происходит:

- в окне «Основное меню» - загрузка сохраненных числовых значений настроечных параметров;
- в окне «Температура» - запуск процедуры калибровки ТПС.

2.3.3. Порядок работы

2.3.3.1. Введенный в эксплуатацию прибор работает непрерывно в автоматическом режиме.

После включения прибора на экране ЖКИ постоянно индицируется окно «Уровень» или «Дистанция». Переход к другим окнам индикации осуществляется на основании схемы, приведенной в Приложении В.

2.3.3.2. Получить информацию о текущем значении уровня или о дистанции до поверхности раздела сред можно в окнах «Уровень» или «Дистанция», либо на основании анализа выходных сигналов прибора.

2.3.3.3. Снятие архивных значений параметров может осуществляться при непосредственном просмотре архивов либо с использованием ПК при его подключении к разъему RS-232 (RS-485).

2.3.4. Возможные неисправности, нештатные ситуации и методы их устранения

Перечень возможных основных неисправностей и нештатных ситуаций приведен в табл.5.

Таблица 5

Внешнее проявление неисправности или нештатной ситуации	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1. При включении электропитания не работает ЖКИ	1.1. Отсутствует напряжение сети. 1.2. Неисправен предохранитель. 1.3. Неисправен БИ.	1.1. Проверить наличие и соответствие нормам напряжение питания на входе уровнемера и преобразователя напряжения (при наличии). При необходимости заменить преобразователь напряжения. Проверить надежность подсоединения цепей питания. При необходимости заменить преобразователь напряжения. 1.2. Проверить целостность предохранителя на плате СК. При нарушении целостности – заменить. 1.3. При исправности предохранителя – отправить БИ в ремонт.
2. При включении электропитания: - не индицируется символ «d» в рабочих окнах «Уровень» и «Дистанция»; - не индицируются принятые эхо-сигналы в окне «Развертка»; - выводится сообщение об отсутствии данных.	2.1. Нарушение электрической цепи связи БИ-ПЭП. 2.2. Неисправен ПЭП. 2.3. Неисправен БИ.	2.1. Проверить надежность подключения ПЭП в разъемных соединениях. Проверить и при необходимости заменить кабель связи БИ-ПЭП. 2.2. Заменить ПЭП. 2.3. Если замена ПЭП и кабеля не приводит к положительному результату, то отправить БИ в ремонт.
3. При включении электропитания: - не индицируется символ «d» в рабочих окнах «Уровень» и «Дистанция»; - индицируются принятые эхо-сигналы в окне «Развертка»; - выводится сообщение об отсутствии данных.	3.1. Неправильно установлен диапазон измерений. 3.2. Неисправен БИ.	3.1. Проверить правильность задания диапазона измерений. 3.2. Если корректное задание диапазона измерений не приводит к возобновлению штатной работы, то отправить БИ в ремонт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
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 БИ.	4.1. Отключить и повторно включить электропитание БИ. 4.2. Отправить БИ в ремонт.
5. Индицируется сообщение об отсутствии данных через 30 с после выхода в режим измерений.	5.1. Нарушение электроакустической цепи: - неисправность в электрическом соединении ПЭП и БИ; - неисправность ПЭП; - отказ БИ; 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». Для загрузки первоначально введенных настроечных данных необходимо перейти в окно «Основное меню» и нажать клавишу «F». При несоответствии настроечных параметров в приборе требуемым выполнить перенастройку прибора. 5.3. Заменить ПЭП. 5.4. Отправить БИ в ремонт.
6. Полное отсутствие информации на выходе RS-232/485.	6.1. Отказ платы обработки БИ.	6.1. Отправить БИ в ремонт.
7. Отсутствие сигналов на токовом (частотно-импульсном) выходе.	7.1. Нарушение контакта в соединителях модулей токового (частотно-импульсного) выходов БИ. 7.2. Отказ одного из модулей БИ. 7.3. Отказ платы обработки БИ.	7.1. Проверить надежность подсоединения модулей БИ. 7.2. Отправить БИ в ремонт. 7.3. Отправить БИ в ремонт.
8. Появление признаков нарушения штатного режима измерений: периодическая индикация сообщения «Репер не обнаружен» или сообщения об отсутствии данных, сопровождающегося некорректной индикацией текущего времени, а также остановкой архивации данных.	8.1. Сбой управления (потеря данных в оперативной памяти прибора), вызванный сильной нештатной электрической помехой по сети (гроза, аварийная ситуация в сети и т.п.). 8.2. Неисправен БИ.	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 СК. Затем 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. Отправить БИ в ремонт.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Проверка технического состояния

Сданный в эксплуатацию уровнемер не требует технического обслуживания кроме периодического осмотра с целью контроля:

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

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 регионального представительства 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 БИ.

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

3.2. Поверка

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

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

3.2.1. Операции поверки

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

Таблица 6	
Наименование операции	Номер пункта методики
1. Внешний осмотр	3.2.7.1
2. Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания	3.2.7.2
3. Опробование	3.2.7.3
4. Определение погрешности уровнемера	3.2.7.4

3.2.1.2. По согласованию с представителем 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.

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

3.2.1.4. Допускается выполнять поверку уровнемера в рабочих условиях эксплуатации.

3.2.1.5. Допускается по согласованию с представителями органа Госстандарта, выполняющего поверку, вносить в методику поверки изменения.

3.2.1.6. 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».

3.2.2. Средства поверки

3.2.2.1. 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, ГОСТ 7502-80.

- 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.

3.2.2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.3.2.2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с представителем органа Госстандарта, выполняющего поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

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

3.2.3. 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.

3.2.4. Требования безопасности

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

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

3.2.5. 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 до 106,7;
- питающее напряжение в соответствии с исполнением поверяемого уровне-

мера.

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

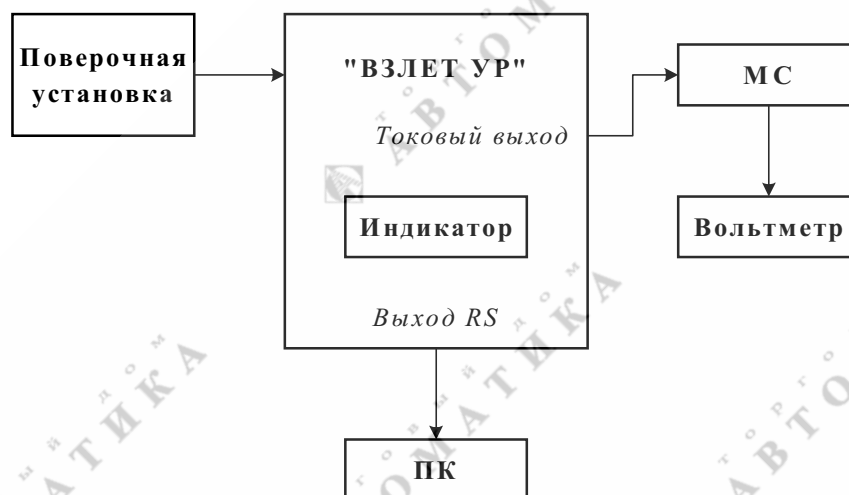
3.2.6. Подготовка к проведению поверки

3.2.6.1. 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. 3.2.2.1;
- подготовка к работе поверяемого уровнемера, поверочного оборудования и приборов в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.2.6.2. Подготовить рабочее место поверителя в соответствии со схемой, приведенной на рис.6.

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. 6. Схема соединений при поверке уровнемера.

3.2.7. Проведение поверки

3.2.7.1. 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.

3.2.7.2. Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания.

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

Зажим мегаомметра 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.

3.2.7.3. Опробование уровнемера.

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

Для опробования используется схема по рис.6.

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.

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

3.2.7.4. 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.

3.2.8. Оформление результатов поверки

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

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

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

3.3. Текущий ремонт

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в разделе 2.3.6.

Уровеньмер «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: БИ, ПЭП, звуковод. Неисправный блок заменяется на исправный.

4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Уровнемер, укомплектованный в соответствии с табл.3, 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.

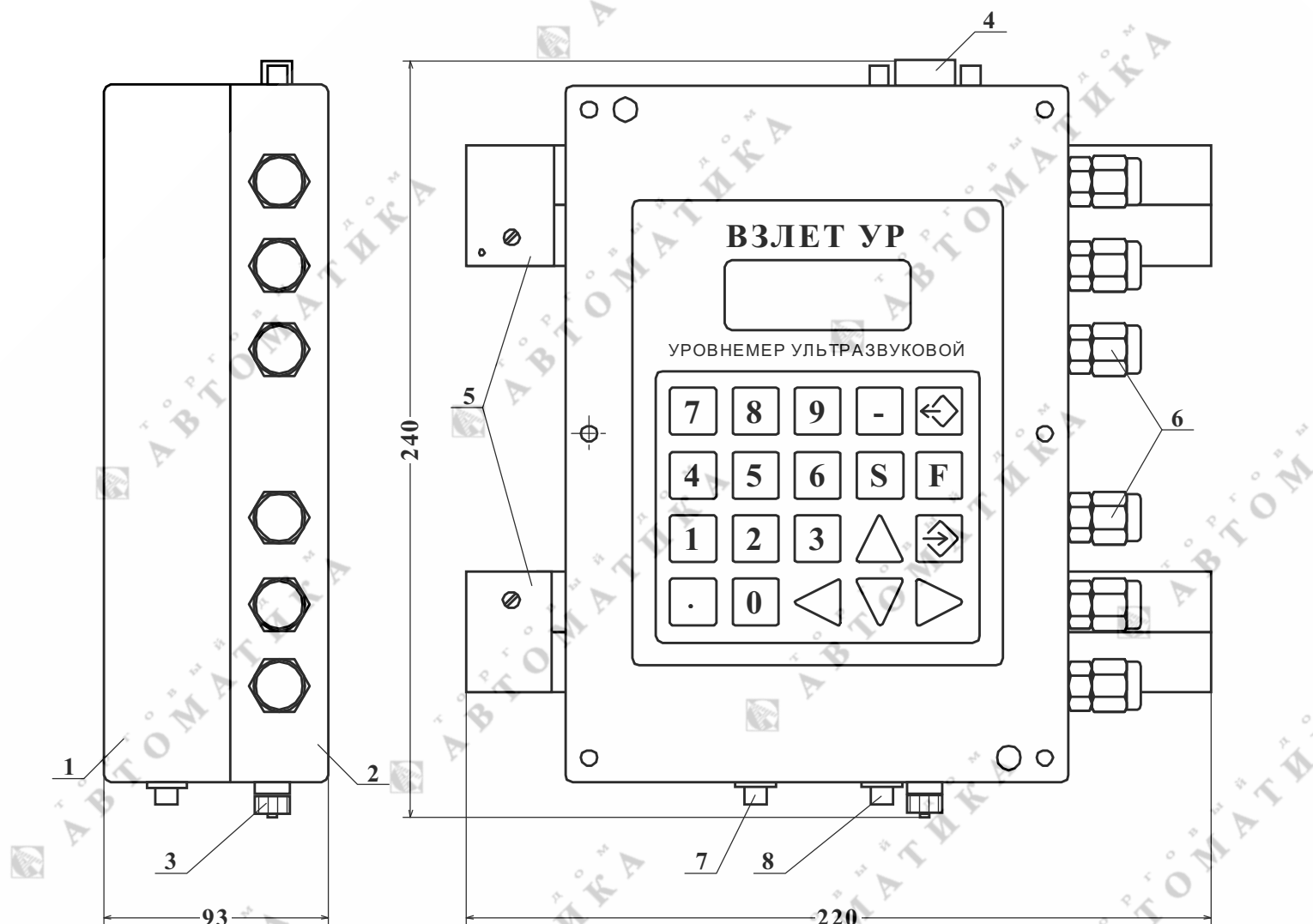
Маркировка упакованного уровнемера производится в соответствии с ГОСТ 14192.

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.

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

- уровнемер должен транспортироваться только в заводской таре;
- уровнемер не должен подвергаться прямому воздействию влаги;
- температура не должна выходить за пределы минус 30 ... 50 °С;
- влажность не должна превышать 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление 66,0 ... 106,7 кПа;
- вибрация в диапазоне 10 ... 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с²;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с²;
- не допускается укладывать более четырех уровнемеров в высоту;
- уложенные в транспорте уровнемеры должны закрепляться во избежание падения и соударений.

Внешний вид составных частей уровнемера



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

Рис. А.1. Блок измерительный.

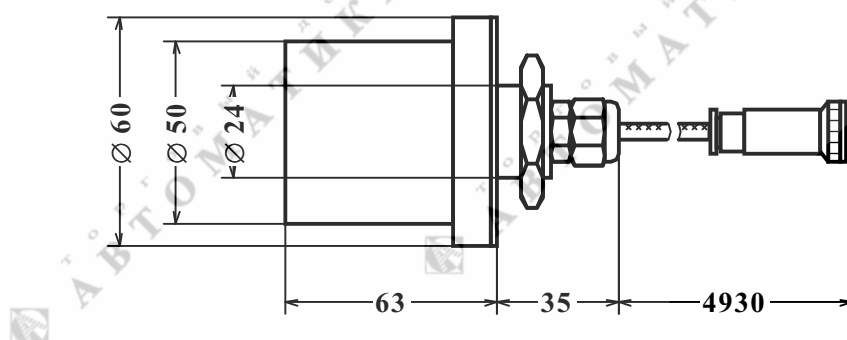
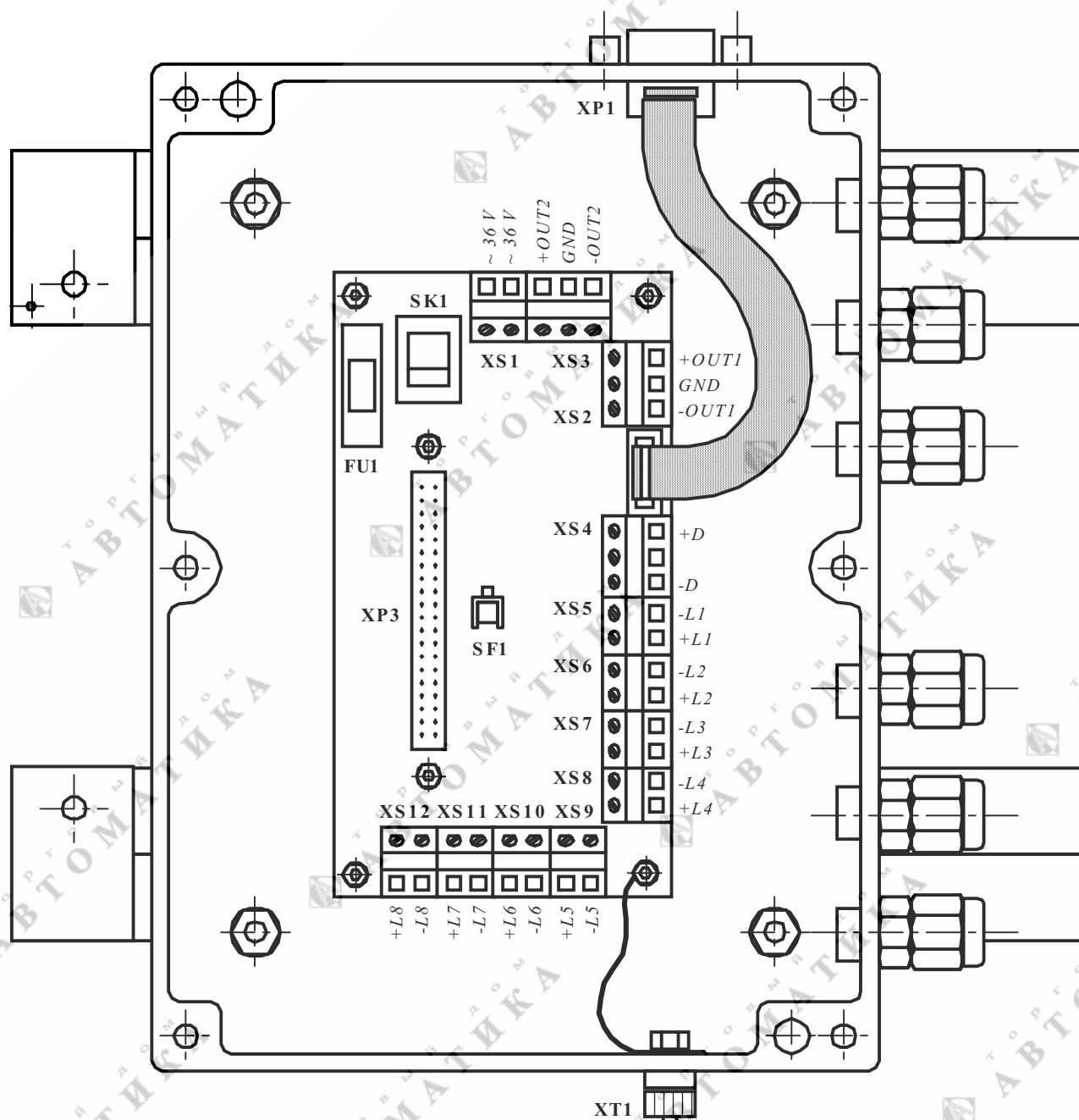
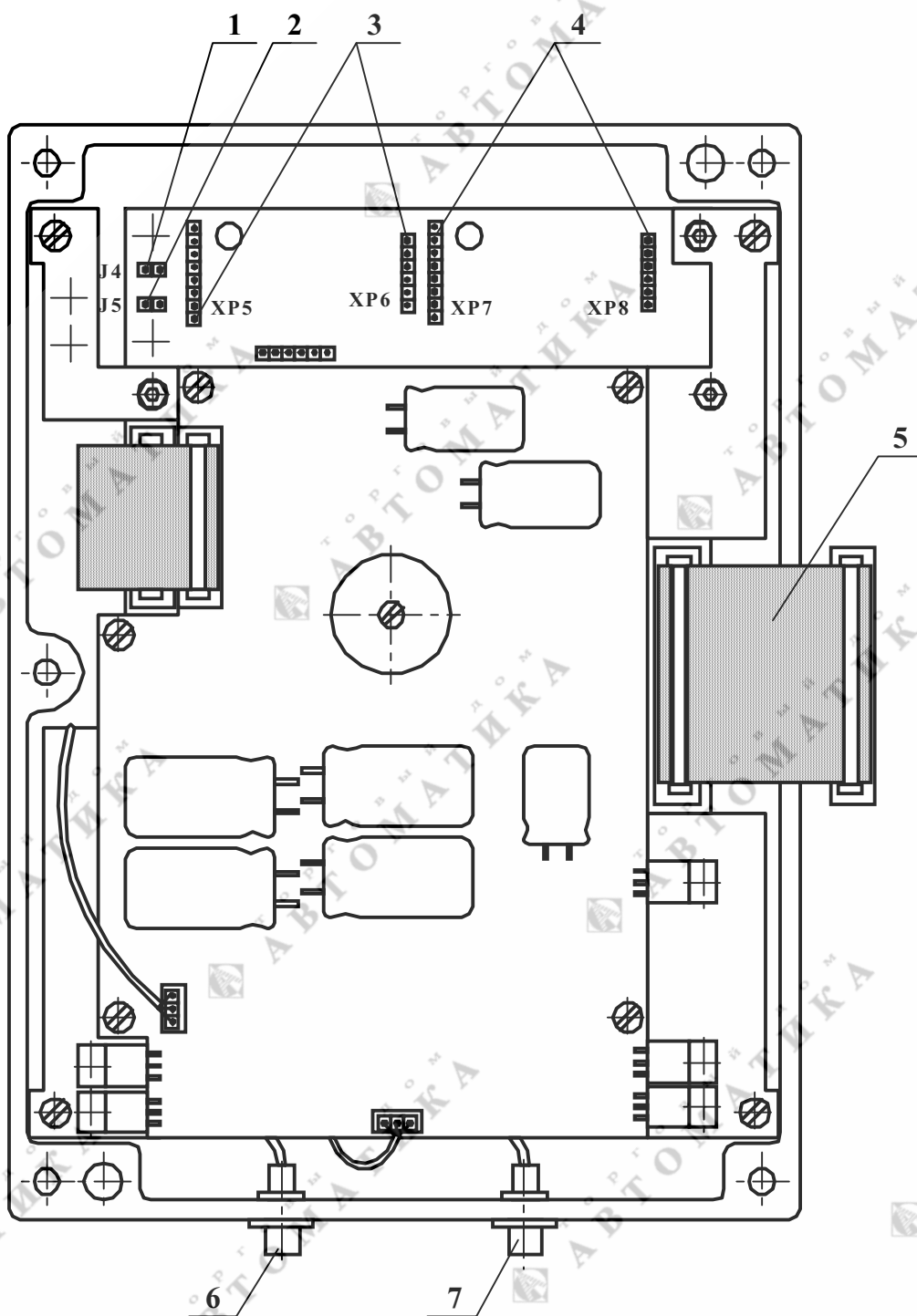


Рис. А.2. Пьезоэлектрический преобразователь.



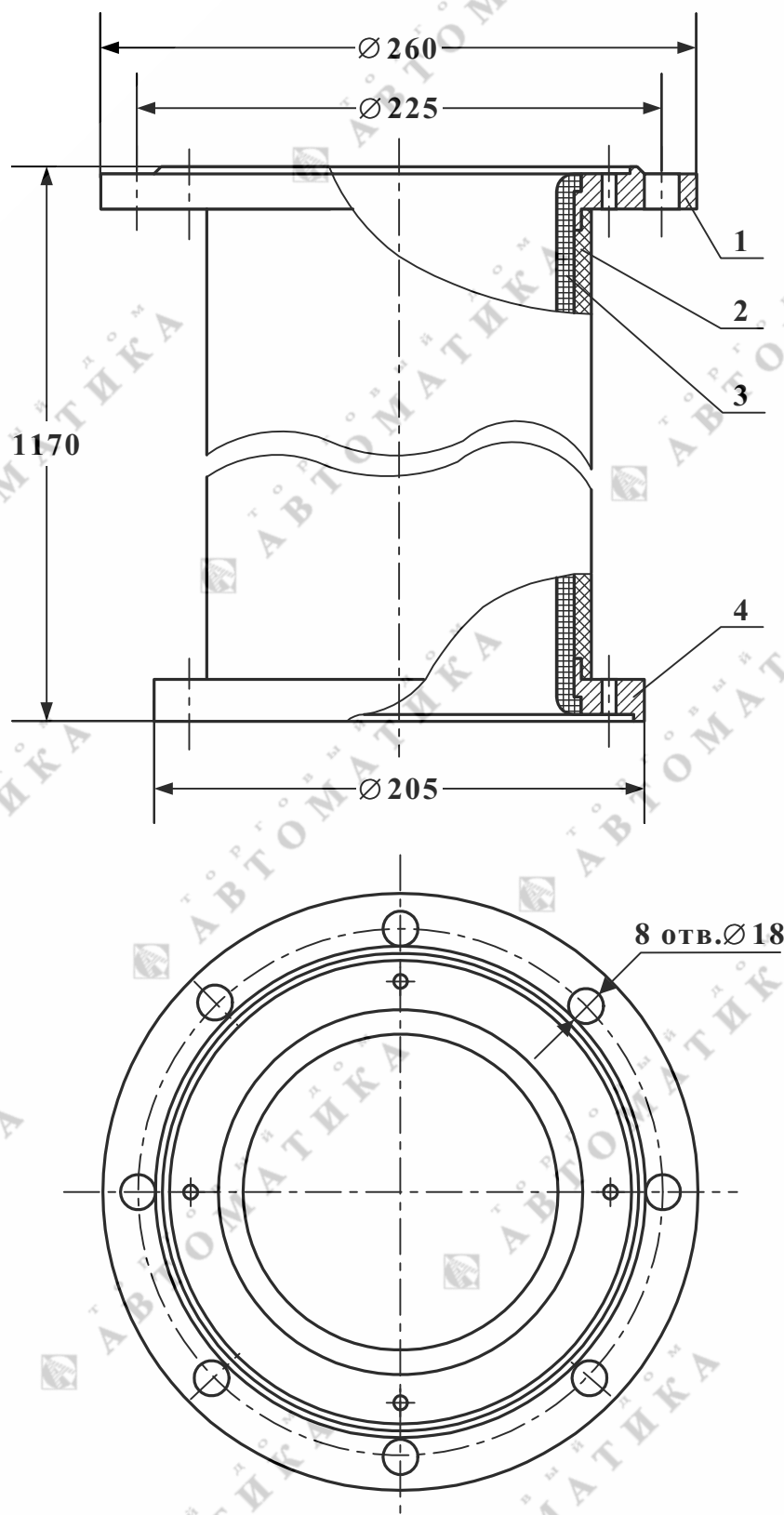
- FU1 – предохранитель 2 А;
 SF1 – кнопка перезапуска прибора;
 SK1 – выключатель питания;
 XS1 – контактная колодка подключения сетевого кабеля питания;
 XS2 – контактная колодка выхода 1;
 XS3 – контактная колодка выхода 2;
 XS4 – контактная колодка подключения интерфейса RS-485;
 XS5-XS12 – контактные колодки дискретных выходов 1...8 соответственно;
 XP3 – контактная колодка подключения шлейфа связи с субблоком обработки и индикации;
 XT1 – клемма защитного заземления.

**Рис. А.3. Субблок коммутации
(вид со стороны контактных разъемов).**



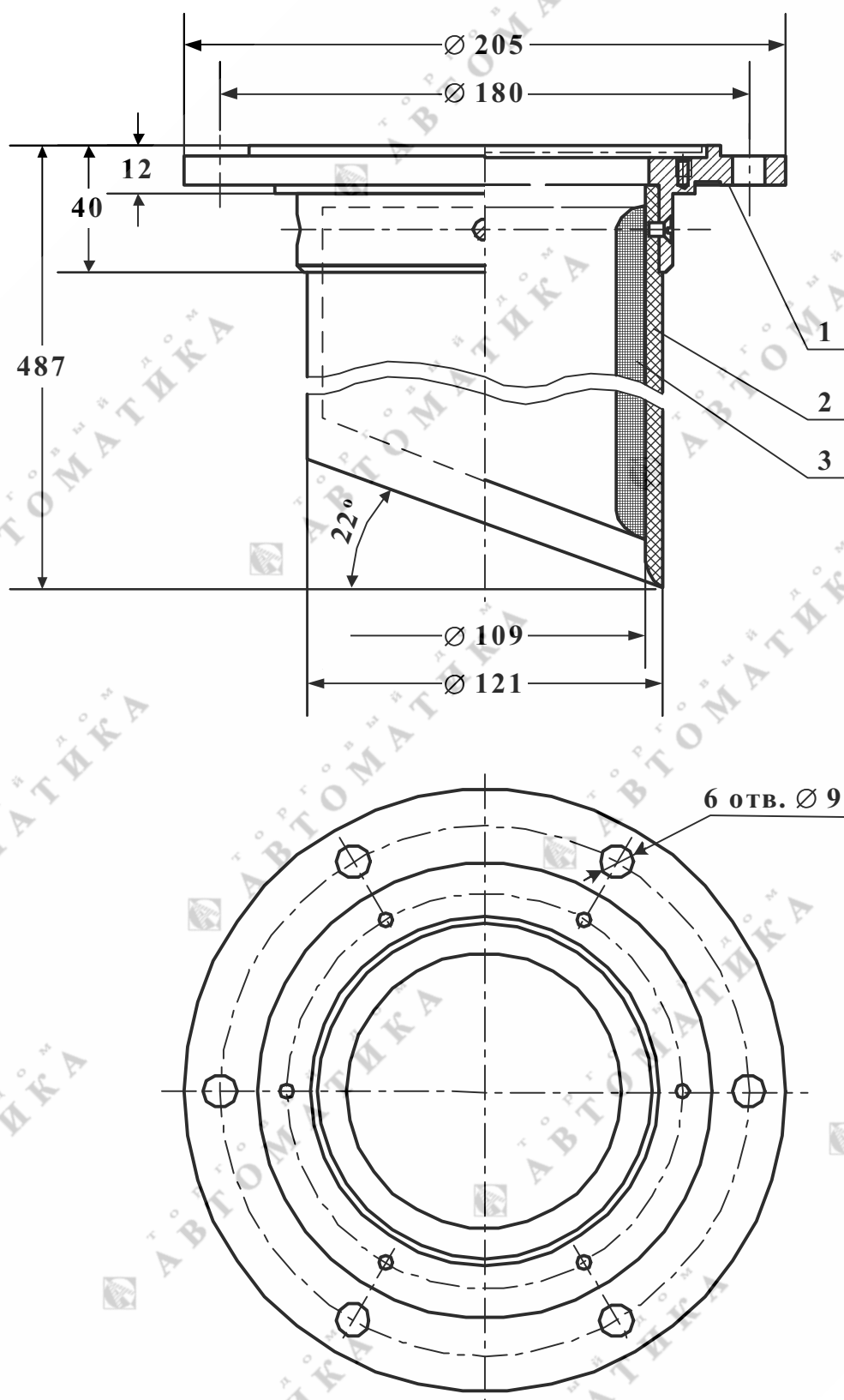
1 – J4- контактная пара для установки перемычки запрета доступа к калибровочным параметрам (скоба для пломбирования не указана); 2 – J5- контактная пара для установки перемычки запрета доступа к калибровочным и настроечным параметрам (скоба для пломбирования не указана); 3 – контактные колодки для установки модуля токового (частотно-импульсного) выхода №1; 4 – контактные колодки для установки модуля токового (частотно-импульсного) выхода №2; 5 – шлейф связи с субблоком коммутации; 6 – разъем подключения кабеля связи с ТПС; 7 – разъем подключения кабеля связи с ПЭП.

**Рис. А.4. Субблок обработки и индикации
(вид со стороны контактных разъемов).**



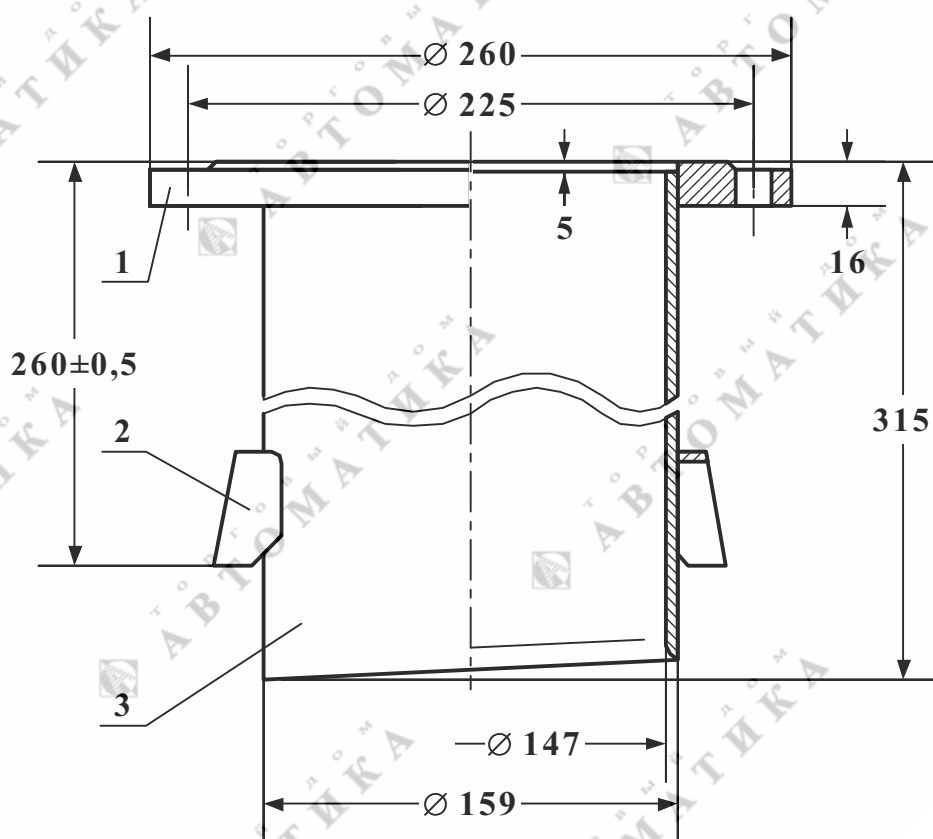
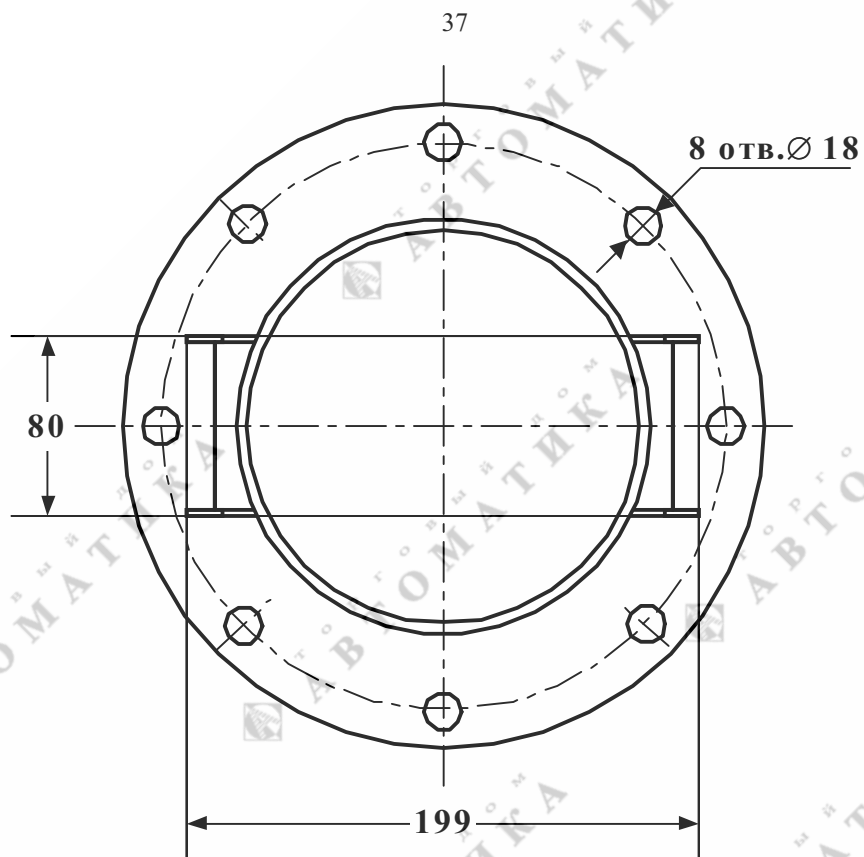
1 – монтажный фланец; 2 – труба из стеклопластика;
3 – звукопоглощающее покрытие; 4 – крепежное кольцо.

Рис. А.5а. Звуковод для АС тип 1 (ПЭП и репер не показаны).



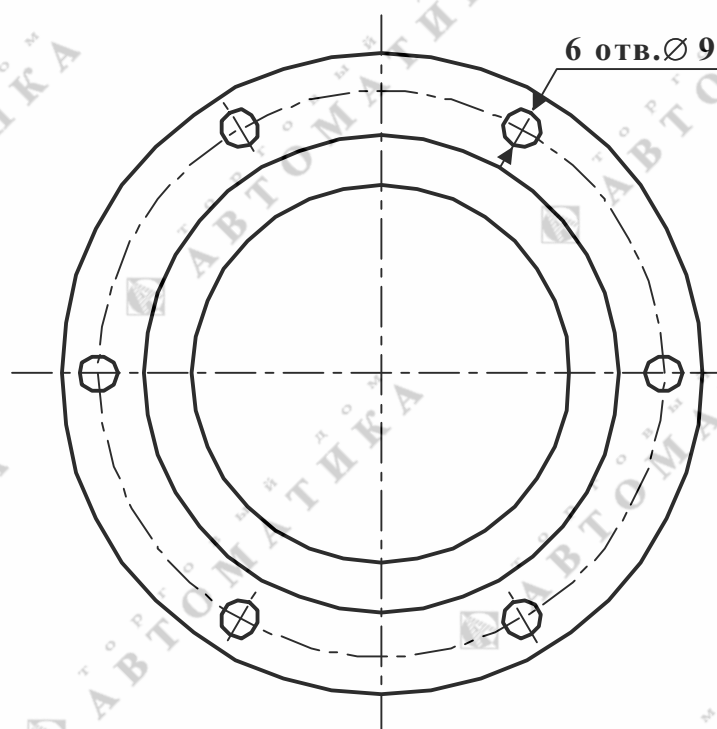
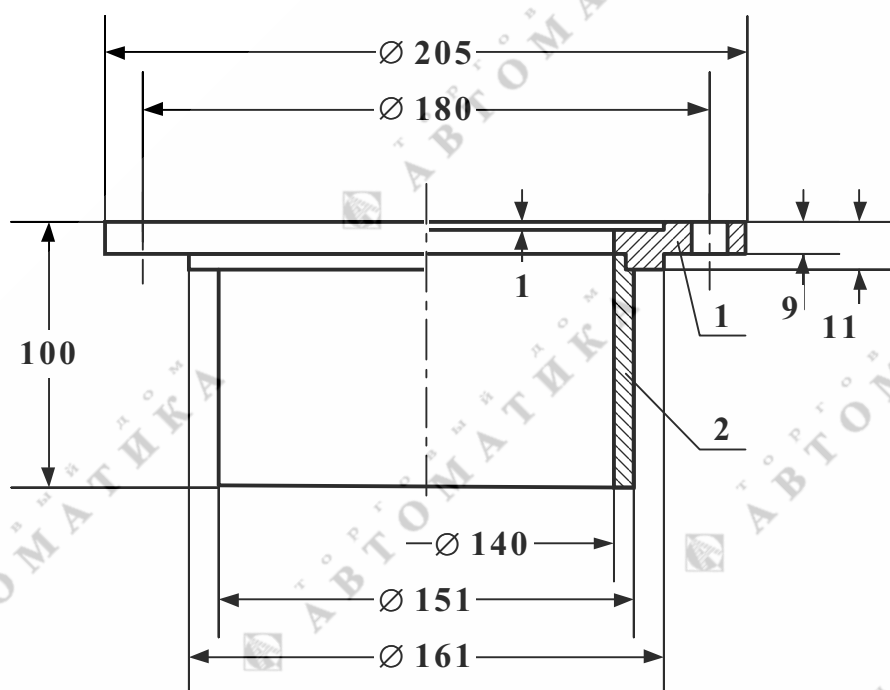
1 – монтажный фланец; 2 – труба из стеклопластика;
3 – звукопоглощающее покрытие.

Рис. А.56. Звуковод для АС тип 2 (ПЭП и ТПС не показаны).



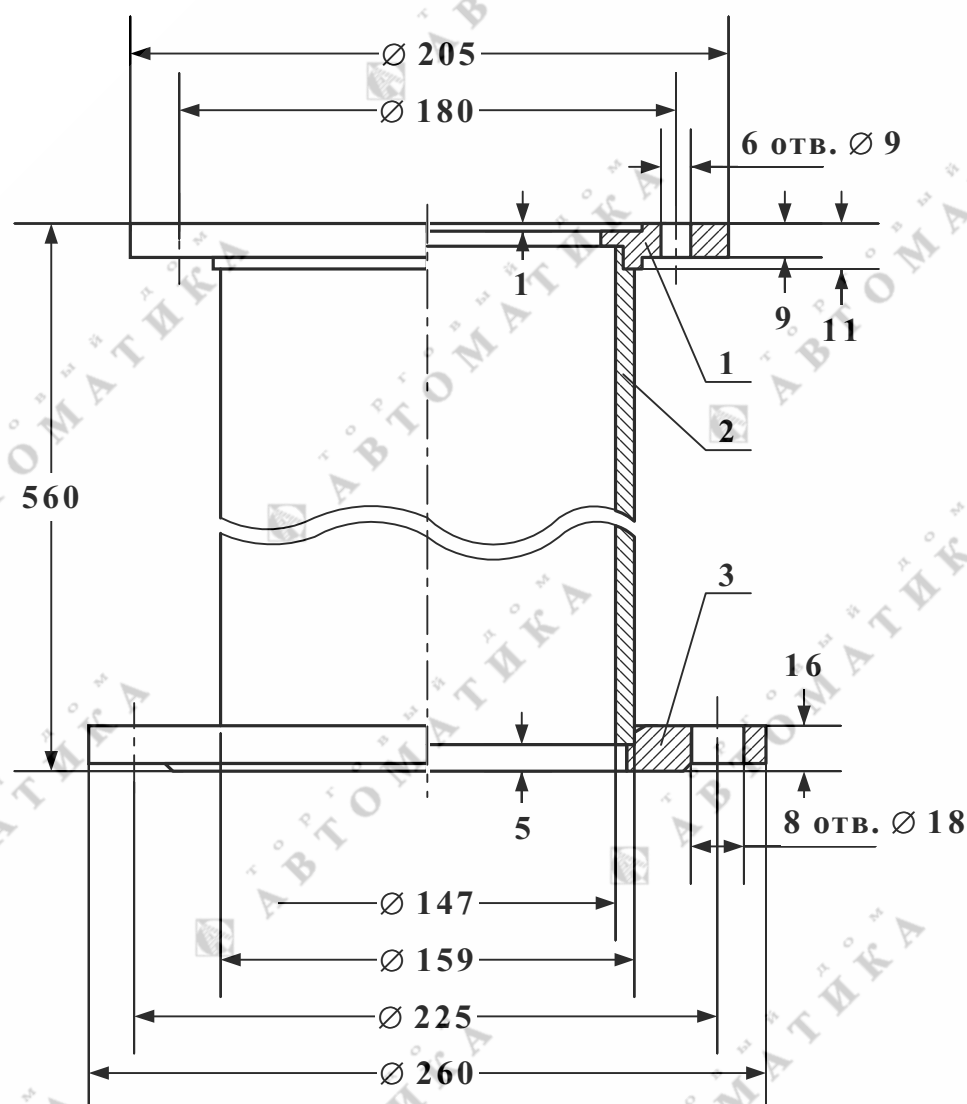
1 - фланец; 2 - упор; 3 - труба

Рис. А.5в. Установочный патрубок для монтажа АС тип 1.



1 - фланец; 2 - труба

Рис. А.5г. Установочный патрубок для монтажа АС тип 2.



1 – ответный фланец АС тип 2;

2 – труба;

3 – ответный фланец установочного патрубка АС тип 1

**Рис. А.5д. Переходный патрубок с двумя ответными фланцами
для АС тип 2.**

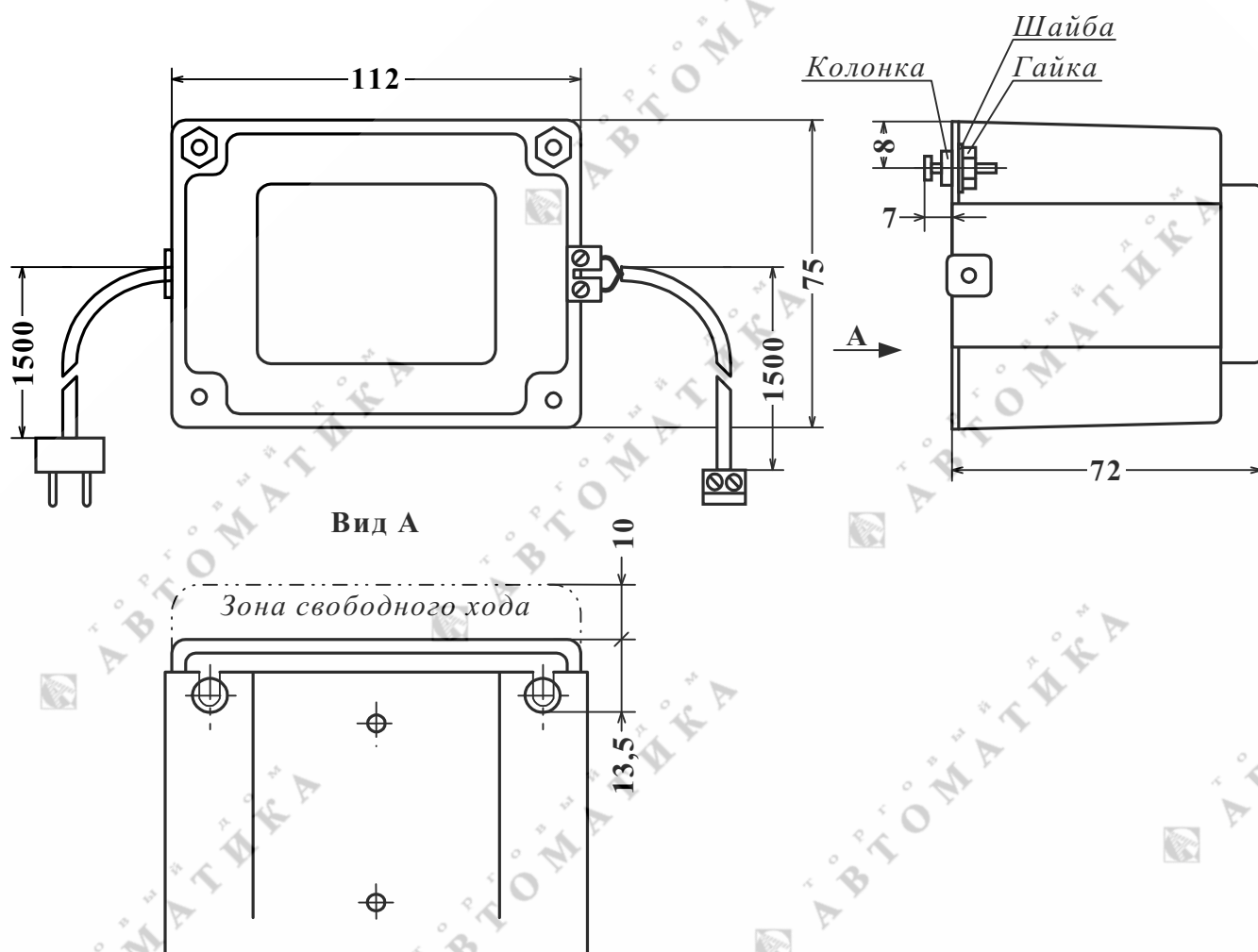


Рис. А.6а. Преобразователь напряжения.

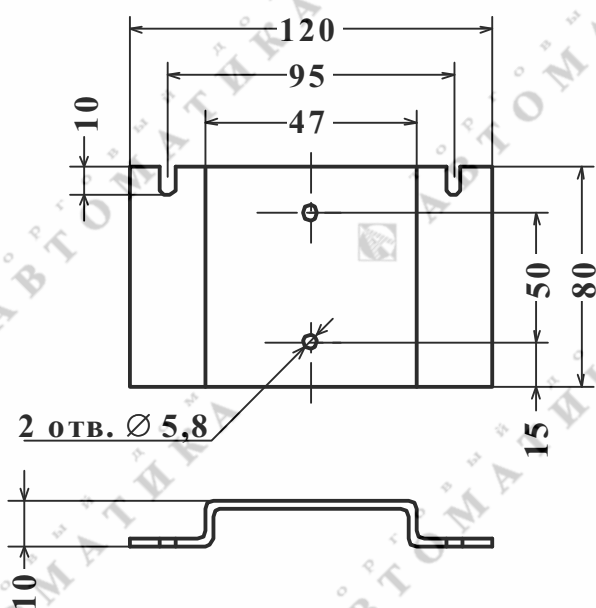
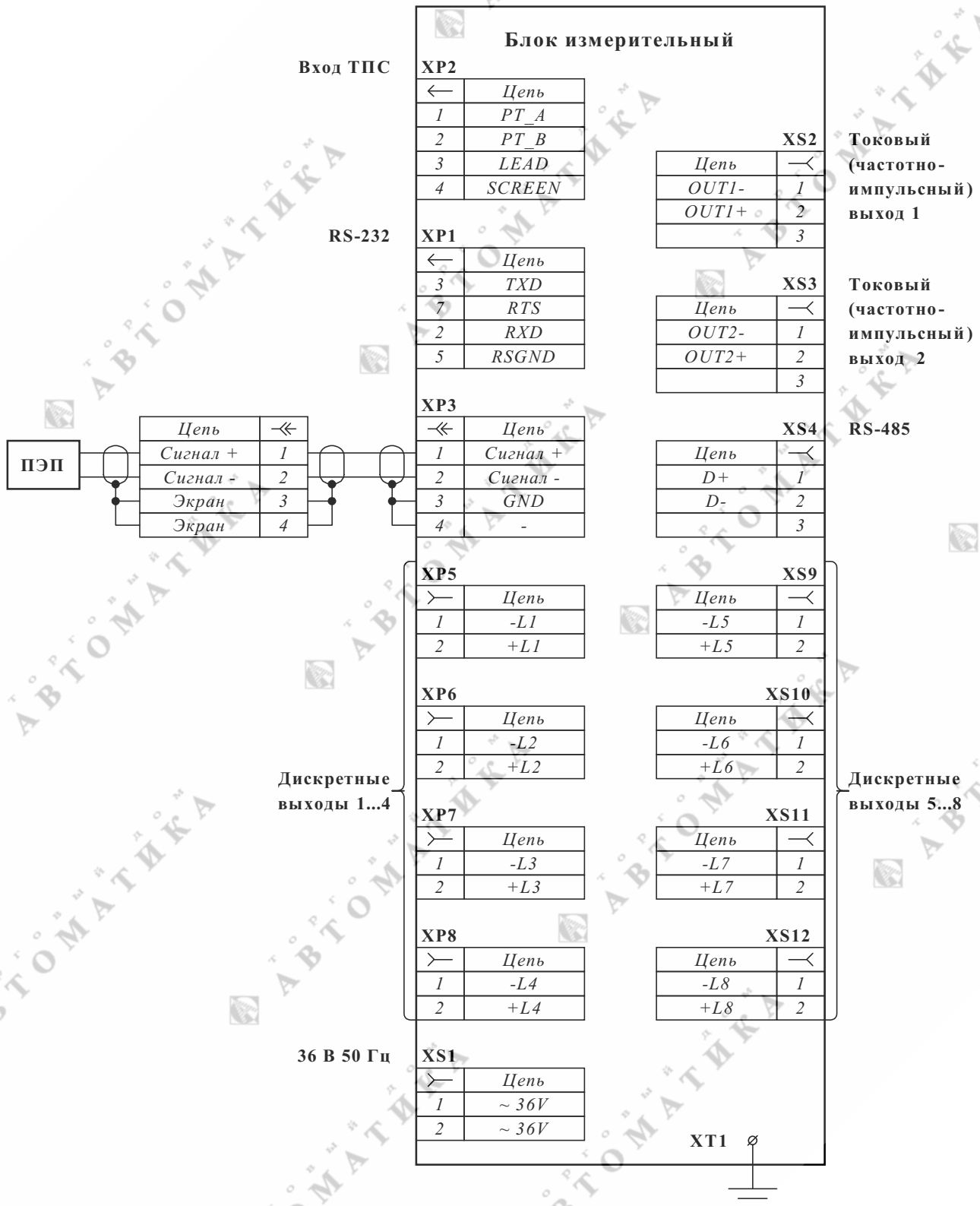


Рис. А.6б. Планка крепления преобразователя напряжения.

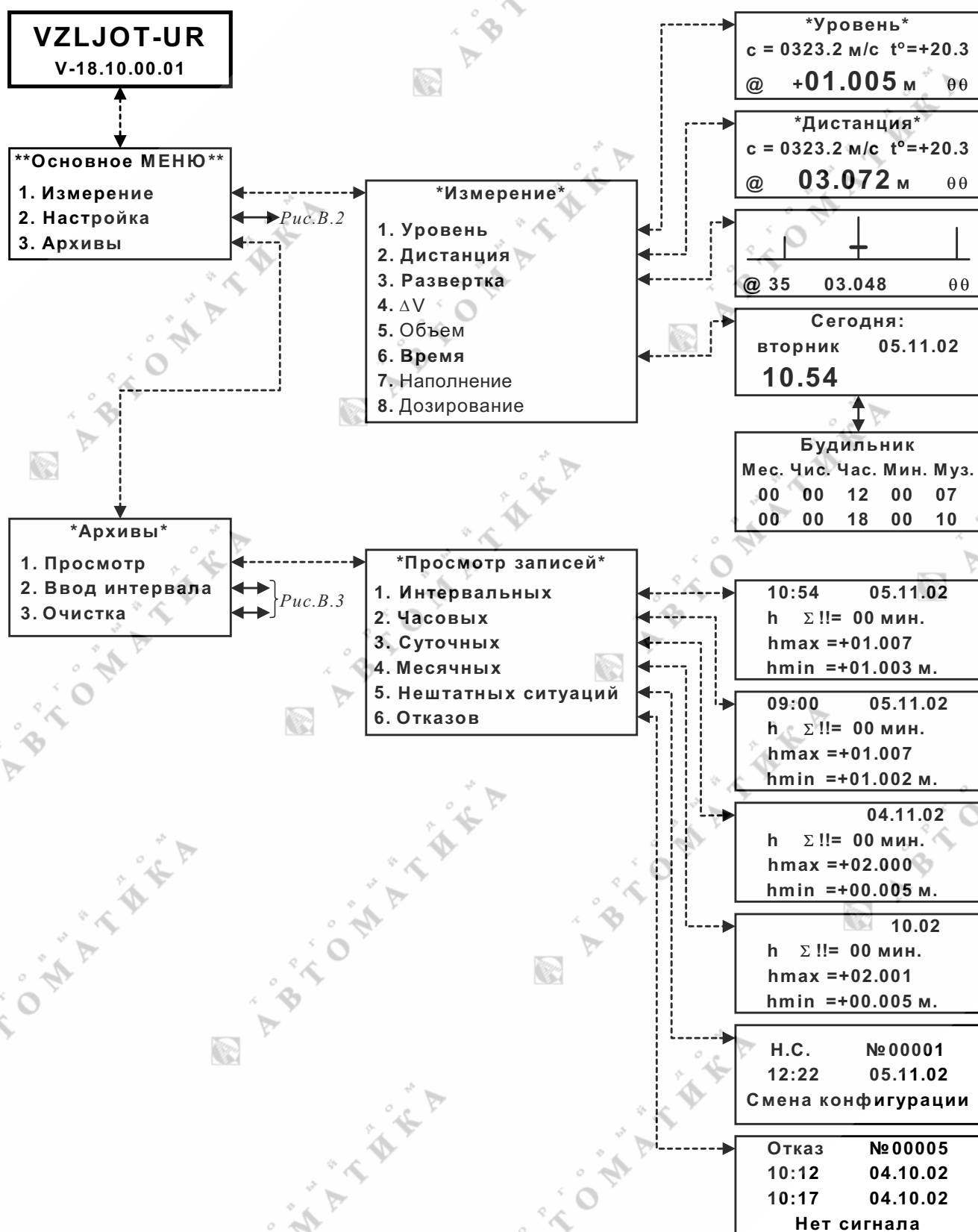
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема соединения и подключения уровнемера «ВЗЛЕТ УР»



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Система меню и окон индикации



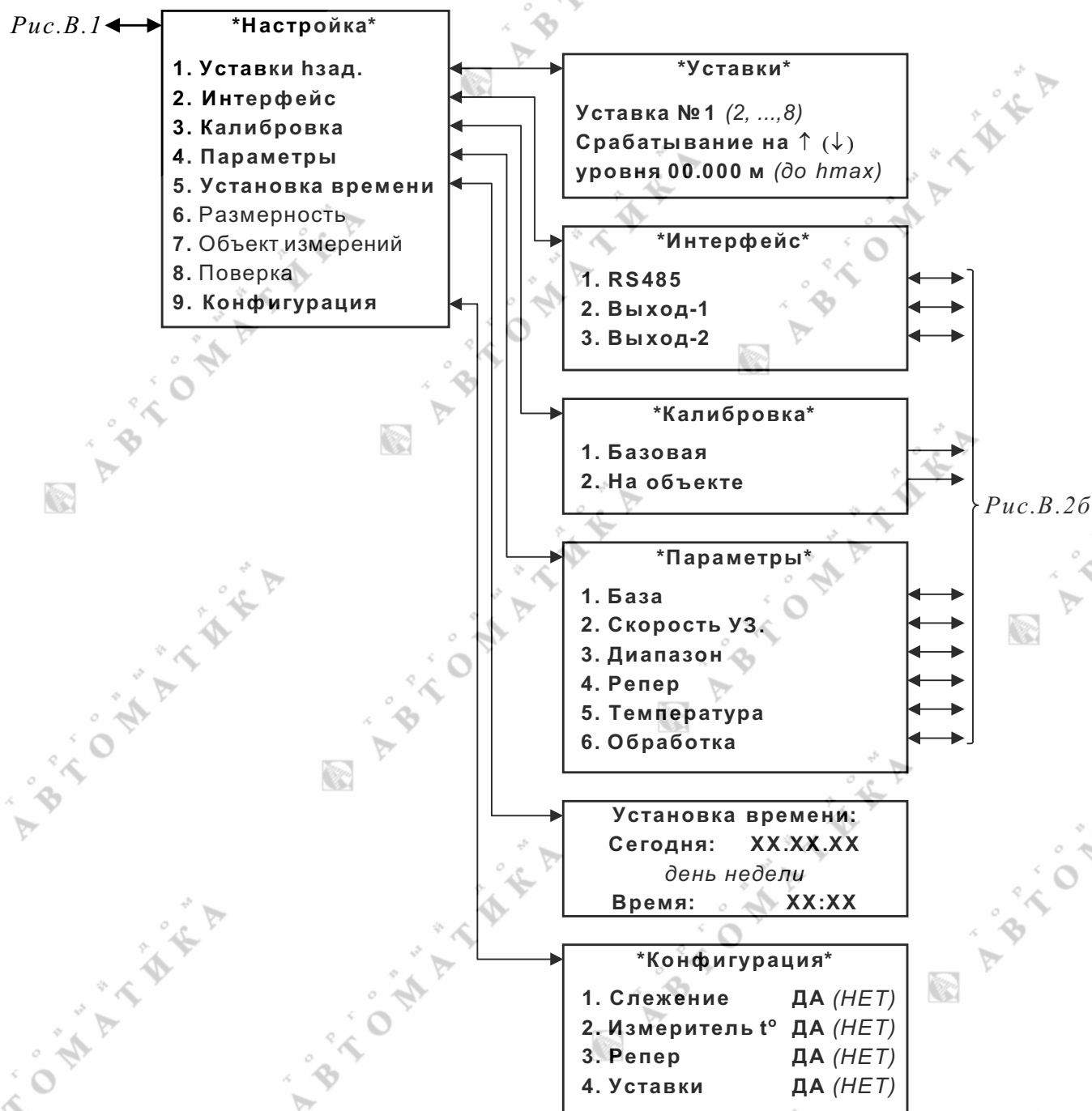
- переходы, выполняемые во всех режимах управления;



- переходы, выполняемые в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.

Опции « ΔV », «Объем», «Наполнение» и «Дозирование» не реализованы.

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



Опции «Размерность», «Объект измерений», «Поверка» не реализованы.

Рис. В.2а. Структура меню «Настройка».

Рис. В.2а

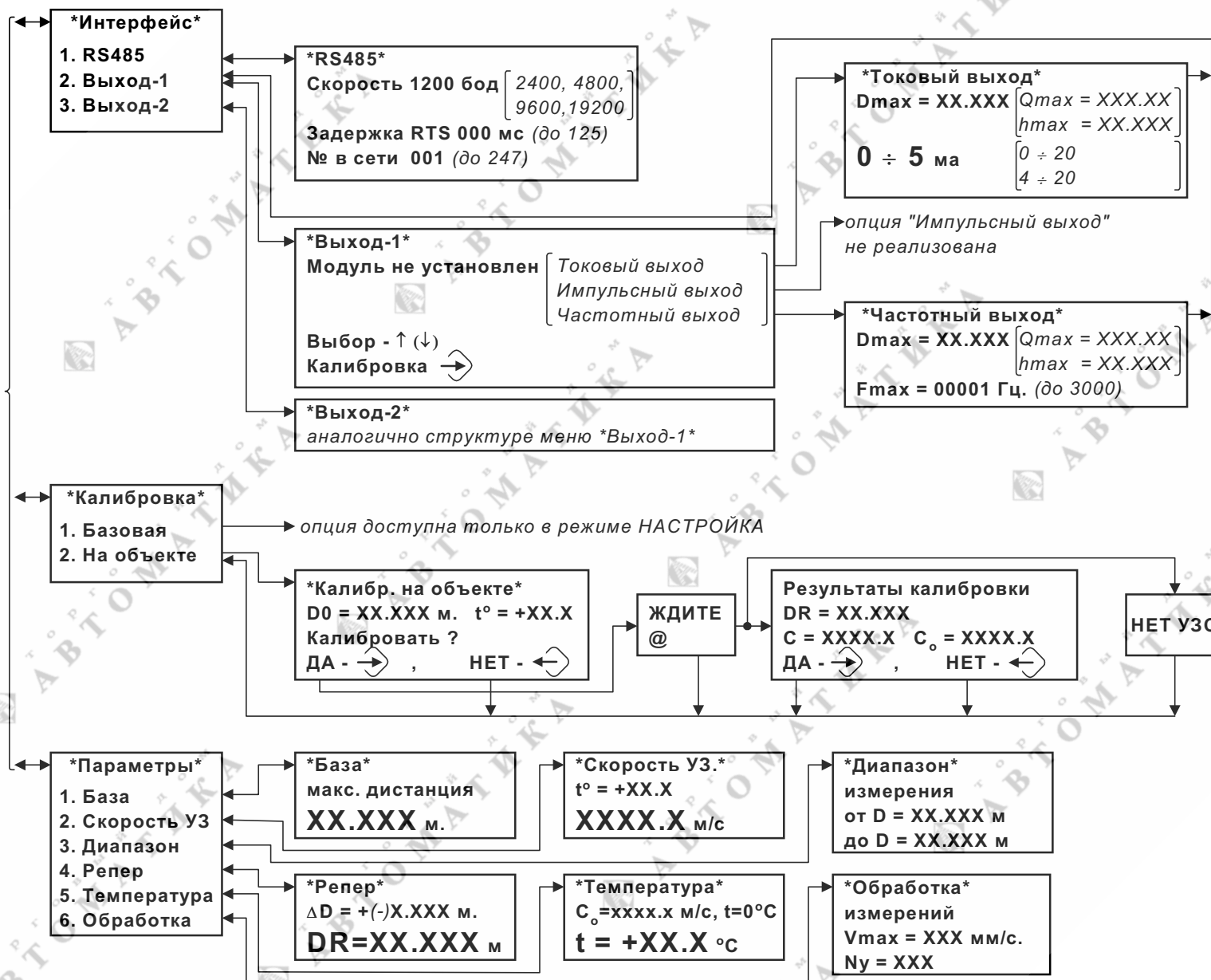


Рис. В.2б. Структура меню «Настройка» (продолжение рис.2а).

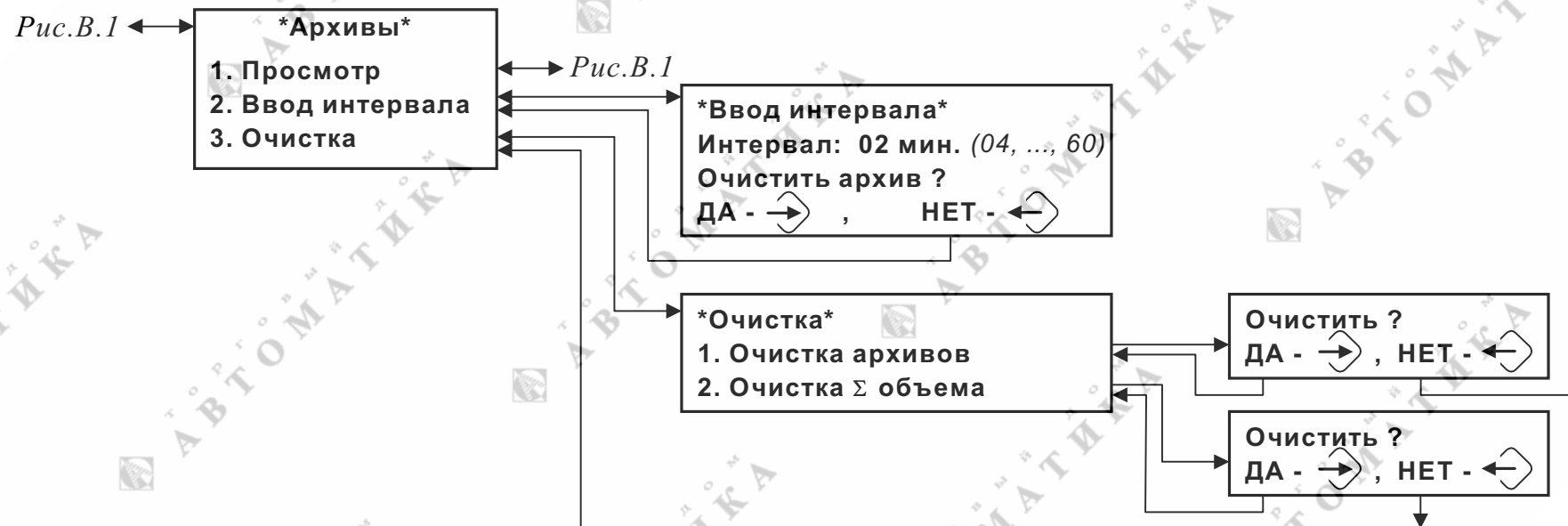
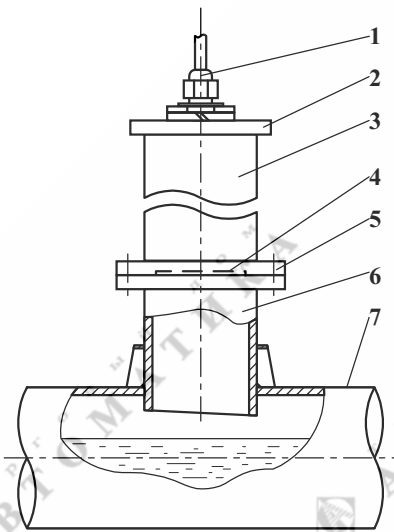
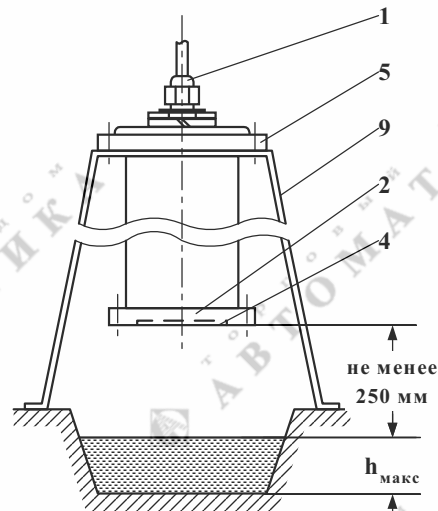
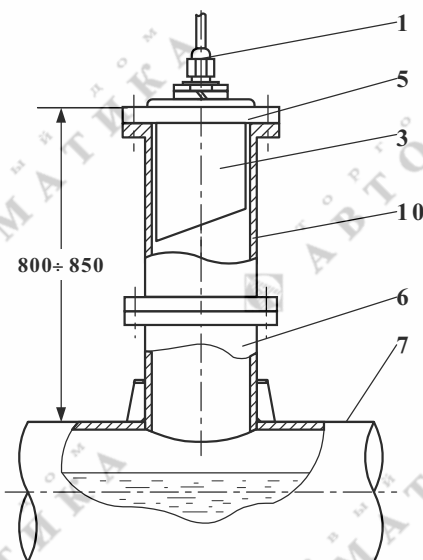
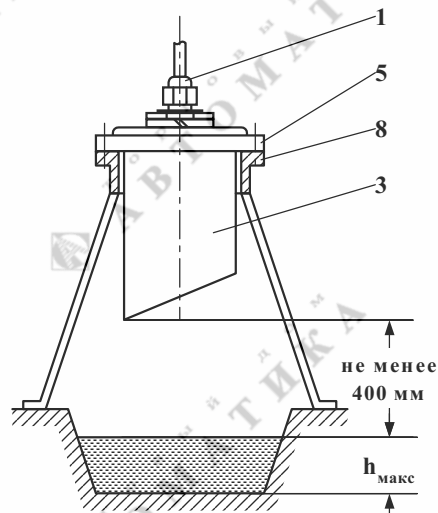


Рис. В.3. Структура меню «Архивы».

Варианты монтажа акустической системы**Рис. Г.1.****Рис. Г.2.****Рис. Г.3.****Рис. Г.4.**

1 – ПЭП; 2 – крепежное кольцо; 3 – звуковод; 4 – репер; 5 – монтажный фланец; 6 – установочный патрубок; 7 – емкость (трубопровод); 8 – установочный патрубок; 9 – монтажная рама; 10 – переходный патрубок; $h_{\text{макс}}$ – максимально возможный уровень жидкости.

Рис. Г.1. АС тип 1 с опорой на установочный патрубок

Рис. Г.2. АС тип 1 (или тип 2) с подвеской на монтажном фланце

Рис. Г.3. АС тип 2 с использованием переходного патрубка и опорой на установочный патрубок

Рис. Г.4. АС тип 2 с опорой на установочный патрубок

Город _____
 Предприятие плательщик _____
 Предприятие получатель _____
 Почтовый адрес _____
 телефон, факс _____

Уровнемер ультразвуковой «ВЗЛЕТ УР»

КАРТА ЗАКАЗА № _____ Заявка № _____ от « _____ » _____ 2003 г. Код

Дата готовности « _____ » _____

Базовая поставка

Исполнение для работы в агрессивной среде

Электропитание:

36В 50 Гц

С источником электропитания 220/36В 50 Гц

Вид звуковода:

с репером (тип 1)

укороченный с термодатчиком (тип 2)
 длина связи ВП-термодатчик _____ м (по умолчанию 5м)

способ крепления:

в «упор»

подвеска

подвеска

Длина связи ПЭП – ВП _____ м (по умолчанию 10 м)

Вывод информации:

Базовый вариант: дисплей, RS232, RS485, 8 дискретных выходов

Дополнительные выходы:

вых 1

вых 2

Гальванически развязанный

токовый выход: 0-5, 0-20, 4-20мА

длина связи _____ м

Гальванически развязанный

частотно-импульсный выход:

длина связи _____ м

Арматура: установочный патрубок с ответным фланцем

Количество _____ **шт.**

Поставка: самовывоз
 перевозчик

АВИА
 ЖД

Пункт назначения

Примечания:

- Программный комплекс «Взлет СП» поставляется при заполнении соответствующей карты заказа
- При заполнении карты заказа поставьте знак «X» в прямоугольнике выбранной позиции.
- Заявки принимаются при наличии банковских и отгрузочных реквизитов.

Ф.И.О. принявшего заказ _____ тел. _____ Предполагаемая дата оплаты _____ ИНН _____