

---

# РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ « В З Л Е Т Р С » (УРСВ-010М)

Руководство по эксплуатации

Часть I

В35.30-00.00 РЭ



- ❑ Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М) имеет сертификат России об утверждении типа средств измерений RU.C29.006.A № 12866 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 16179-02.

Расходомер также сертифицирован в странах: Беларусь, Болгария, Казахстан, Молдова, Приднестровье, Украина, Узбекистан.

- ❑ Межповерочный интервал – 4 года.
- ❑ Взрывозащищенное исполнение расходомера разрешено к применению на производствах и объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (разрешение № РРС 00-15455 от 11.03.2005).

\* \* \*

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)




---

**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](mailto: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 поставки 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. Состав .....	8
1.4. Устройство и работа .....	10
1.4.1. Принцип работы .....	10
1.4.2. Функциональная схема .....	12
1.4.3. Составные части .....	14
1.4.4. Выходы расходомера .....	16
1.5. Маркировка и пломбирование .....	18
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	19
2.1. Эксплуатационные ограничения .....	19
2.2. Меры безопасности .....	20
2.3. Выбор типоразмера измерительного участка .....	20
2.4. Монтаж и подготовка к работе .....	20
2.5. Использование изделия .....	21
2.5.1. Режимы работы .....	21
2.5.2. Управление прибором .....	22
2.5.3. Представление информации на дисплее .....	24
2.5.4. Порядок работы .....	38
2.5.5. Возможные неисправности и нештатные ситуации .....	39
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	43
3.1. Проверка технического состояния .....	43
3.2. Поверка .....	43
3.3. Текущий ремонт .....	44
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Внешний вид составных частей расходомера.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы подключения и вид платы обработки сигналов в нижнем отсеке расходомера.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема организации меню расходомера .....	54

Карта заказа

Настоящий документ распространяется на расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М) В35.30-00.00 и предназначен для ознакомления с устройством расходомера и порядком его эксплуатации. В части I дано описание работы, порядок использования по назначению и обслуживания изделия, в части II – методика поверки расходомера.

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

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

БИ	- блок искрозащитный;
ВП	- вторичный измерительный преобразователь;
ЗУ	- запоминающее устройство;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ОЗУ	- оперативное запоминающее устройство;
ИУ	- измерительный участок;
ИЭП	- источник электропитания;
КПИ	- комплекс поверочный имитационный;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- программное обеспечение;
ПП	- первичный преобразователь расхода;
ППЗУ	- перепрограммируемое запоминающее устройство;
ПЭА	- преобразователь электроакустический;
РС	- расходомер-счетчик;
УЗС	- ультразвуковой сигнал;
УС	- устройство согласующее.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение

1.1.1. Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М) предназначен для измерения объемного расхода и объема жидкостей в напорных трубопроводах при различных условиях эксплуатации, в том числе во взрывоопасных зонах.

Расходомер-счетчик «ВЗЛЕТ РС» может использоваться для измерения расхода и объема:

- горячей, холодной, в том числе питьевой воды;
- промышленных и бытовых стоков;
- светлых нефтепродуктов;
- агрессивных жидкостей (кислот, щелочей и т.п.)
- жидких пищевых продуктов: безалкогольных и алкогольных негазированных напитков (соков, сиропов, вина, водки и т.п.), молочных продуктов (молока, йогуртов, кефира, сметаны, майонеза и т.п.), пищевых кислот и щелочей и т.д.;
- других жидкостей и смесей жидкостей, не препятствующих прохождению ультразвука.

1.1.2. Расходомер-счетчик может использоваться в составе различных комплексов, в том числе в составе теплосчетчиков и устанавливаться в напорных трубопроводах, выполненных из металлических материалов или пластмасс.

Расходомер-счетчик (РС) «ВЗЛЕТ РС» включен в Государственный реестр средств измерений и допускается к эксплуатации в узлах коммерческого учета.

1.1.3. Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РС» обеспечивает:

- измерение и индикацию текущих значений среднего объемного расхода и скорости потока жидкости как постоянного по направлению, так и реверсивного потока;
- определение и индикацию нарастающим итогом значений объемов для каждого направления потока жидкости, а также объема, как алгебраической суммы результатов измерения в обоих направлениях с учетом знака направления потока;
- архивирование в энергонезависимой памяти значений объемов в виде архивов: часового, суточного, месячного, а также управляемого (с изменяемым интервалом архивирования) или протокола дозирования;
- запись и хранение в энергонезависимой памяти параметров функционирования;
- вывод измерительной, диагностической, установочной, архивной и т.д. информации через последовательные интерфейсы RS-232 (в том числе через телефонный или радиомодем) и RS-485;
- вывод результатов измерений в виде импульсов объема нормированного веса и нормированного токового сигнала (по заказу);
- срабатывание релейного выхода при возникновении одного или нескольких видов событий;
- автоматический контроль, индикацию наличия и запись в архивы нештатных ситуаций и отказов с указанием временных характеристик событий, а также сум-

марного времени работы при наличии нештатных ситуаций и времени останова при наличии отказов;

- определение, индикацию и запись в архивы времени работы и останова расходомера;

- защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1. Технические характеристики расходомера приведены в табл.1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	Примечания
1. Диаметр условного прохода трубопровода (типоразмер ИУ), $D_y$ , мм: - для накладных ПЭА - для врезных ПЭА	50 ÷ 4200 10 ÷ 4200	
2. Температура измеряемой жидкости, °С	от минус 30 до 160	
3. Наибольшее давление в трубопроводе для врезных ПЭА, МПа	2,5	По заказу может быть увеличено
4. Питание расходомера: - от однофазной сети переменного тока  - от источника постоянного тока	(36 ± 7) В (50 ± 1)/(400 ± 8) Гц (220 ± 44) В (50 ± 1) Гц (50 ± 9) В	От сети 220 В 50 Гц через источник электропитания (ИЭП)
5. Потребляемая мощность, ВА, не более	15	
6. Среднее время наработки на отказ, ч	75 000	
7. Средний срок службы, лет	12	

1.2.2. Расходомер измеряет средний объемный расход при скоростях потока до 20 м/с, что соответствует расходам, определяемым по формуле:

$$Q = 2,83 \cdot 10^{-3} \cdot v \cdot D_y^2, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q$  – измеряемый средний расход,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$v$  – скорость потока, м/с;

$D_y$  – диаметр условного прохода трубопровода, мм.

Накопление объема производится при скорости потока не более 10,5 м/с.

Чувствительность расходомера по скорости потока – 0,01 м/с.

1.2.3. Пределы допускаемых относительных погрешностей расходомера при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерения среднего объемного расхода, объема жидкости при скоростях потока (0,1-10,5) м/с не превышают значений, определяемых по формуле:

- при поверке (юстировке) расходомера на поверочной установке методом пропуска жидкости через поставляемый первичный преобразователь расхода или при поверке (юстировке) расходомера на имитационной поверочной установке и работе расходомера с измерительным участком заводского изготовления (или на но-

вом некорродированном трубопроводе)  $D_y > 150$  мм, типовом монтаже и установленных в настоящем руководстве условиях эксплуатации

$$\delta = \pm \left( 1,0 + \frac{0,1}{v} \right), \%, \text{ где } v - \text{ скорость потока, м/с;}$$

- при поверке (юстировке) расходомера на имитационных поверочных установках и использовании в качестве ИУ бывшего в эксплуатации трубопровода, типовом монтаже и установленных в настоящем руководстве условиях эксплуатации

$$\delta = \pm \left( 1,5 + \frac{0,2}{v} \right), \%.$$

Указанные погрешности расходомера относятся как к прямому, так и к обратному направлению потока.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Типовой монтаж – монтаж, выполненный с соблюдением требований, приведенных в документе «Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М). Инструкция по монтажу» В35.30-00.00 ИМ.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени наработки в различных режимах не превышают  $\pm 0,1$  %.

1.2.4. Расходомер обеспечивает выдачу результата измерения:

- объема – в виде импульсов с нормированным весом от 0,000001 до 100,0 м<sup>3</sup>/имп.;
- расхода – в виде нормированного сигнала постоянного тока с пределами 0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА.

1.2.5. Расходомер обеспечивает хранение результатов работы в архивах:

- часовом – за 728 предыдущего часа;
- суточном – за 64 предыдущих суток;
- месячном – за 64 предыдущих месяца;
- управляемом / протоколе дозирования – 960 записей;
- нештатных ситуаций – 128 записей;
- отказов – 64 записи.

Длительность интервала архивирования управляемого архива может устанавливаться в диапазоне от 5 сек до 500 мин.

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

1.2.6. Устойчивость к внешним условиям в рабочем режиме:

- а) по климатическим воздействиям:
  - ВП – температура 5 ÷ 50 °С, влажность до 80 % при температуре не более 35 °С, без конденсации влаги;
  - ПЭА – диапазон температур корпуса врезных ПЭА с пластмассовым протектором от минус 10 до 120 °С, с титановым – от минус 30 до 160 °С, накладных ПЭА – от минус 30 до 150 °С; влажность до 100 % при температуре не более 40 °С, с конденсацией влаги;
  - УС – группе Д2 по ГОСТ 12997 (максимальная температура 100 °С);
- б) по механическим воздействиям:
  - ВП – группе N2 по ГОСТ 12997;
  - ПЭА, УС – группе V3 по ГОСТ 12997;

в) по воздействию атмосферного давления: ВП, ПЭА, УС – группе Р2 по ГОСТ 12997.

Исполнение соответствует степени защиты по ГОСТ 14254:

- IP68 – ПЭА;
- IP54 – ВП;
- IP64 – УС.

### 1.3. Состав

1.3.1. Состав расходомера при поставке – в соответствии с табл.2.

Таблица 2

Наименование	Кол-во	Примечание
1. Вторичный измерительный преобразователь	1	Примечание 2
2. Источник электропитания	1	По заказу
3. Преобразователь электроакустический	2	Примечание 3
4. Измерительный участок	1	Примечание 4
5. Устройство согласующее	1	Примечание 5
6. Кабели сигнальные для ПЭА	2	Примечание 6
7. Комплект монтажных частей	1	
8. Эксплуатационная документация в составе:		Примечание 7
- паспорт	1	
- руководство по эксплуатации	1	
- инструкция по монтажу	1	
9. Методика выполнения измерений	1	По заказу
10. Программное обеспечение пользователя		Примечание 8

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Расходомер поставляется в следующих комплектациях:

- УРСВ-010М -001 (далее -001) – без ИУ, с накладными ПЭА, устанавливаемыми на эксплуатационный трубопровод (без его вскрытия);
- УРСВ-010М -002 (далее -002) – без ИУ, с врезными ПЭА, устанавливаемыми на эксплуатационный трубопровод (с его вскрытием);
- УРСВ-010М -011 (далее -011) – с ПП, выполненным с накладными ПЭА;
- УРСВ-010М -012 (далее -012) – с ПП, выполненным с врезными ПЭА, размещенными по диаметру или хорде;
- УРСВ-010М -013 (далее -013) – с ПП, выполненным с врезными ПЭА, размещенными вдоль оси потока U-образного измерительного участка (U – колено).

2. ВП может по заказу оснащаться дополнительными токовым и/или активным импульсным выходом. Исполнение ВП зависит от типа используемого ПЭА.

3. Тип поставляемого ПЭА по заказу.

4. Поставляется по заказу с указанием типа и значения  $D_y$ .

ИУ для врезных ПЭА могут изготавливаться на давление до 25 МПа.

5. По заказу для помехозащищенного исполнения расходомера.

6. Типовая длина кабелей 10 м. Поставка кабелей большей длины оговаривается при заказе. Наибольшая длина сигнального кабеля ВП-ПЭА – 100 м. Длина может быть увеличена при выполнении требований к параметрам принимаемого сигнала. Рекомендуемые марки кабеля: РК-75-2-21, РК-75-2-22 (фторопласт  $t_{\text{макс}} = 200$  °С), РК-75-2-11, РК-75-2-12, РК-75-2-13 (полиэтилен  $t_{\text{макс}} = 85$  °С). В комплектациях УРСВ-010М -001, -002 кабель связи для обоих ПЭА поставляется бухтой без разделки.

7. При групповой поставке эксплуатационная документация (за исключением паспорта) поставляется в отношении 1:5 к количеству приборов.

8. По заказу может поставляться программный комплекс «Взлет СП» – для объединения приборов в единую сеть, в том числе с приборами других типов, с целью автоматизации сбора данных, создания и ведения баз данных.

1.3.2. Для работы в специфических условиях эксплуатации могут применяться следующие исполнения расходомера:

- взрывозащищенное – для взрывоопасных зон;
- с повышенной помехозащищенностью за счет симметричной схемы связи ВП-ПЭА – для условий повышенного уровня помех, когда линии связи ВП-ПЭА находятся под воздействием электромагнитных излучений от мощных силовых цепей, коммутирующих устройств, тиристорных регуляторов и т.п.;
- с ПЭА на пониженную частоту излучения – для трубопроводов с отложениями или сильной коррозией внутренних стенок либо для рабочих жидкостей с повышенным содержанием газа или взвесей.

1.3.3. Взрывозащищенное исполнение расходомера в соответствии с главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» обеспечивается укомплектованием его ПЭА искробезопасного исполнения и блоками искрозащитными.

Уровень взрывозащиты – «особовзрывобезопасный». Вид взрывозащиты – «искробезопасная электрическая цепь». Маркировка взрывозащиты: ПЭА – «ОЕхIаПВТ6 Х В комплекте УРСВ»; БИ – «ЕхIаПВ В комплекте УРСВ».

Описание взрывозащищенного исполнения расходомера, его использование по назначению, техническое обслуживание и т.д. изложено в документе «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ. Взрывозащищенное исполнение. Руководство по эксплуатации». В60.00-00.00 РЭ.

## 1.4. Устройство и работа

### 1.4.1. Принцип работы

По принципу работы расходомер относится к время-импульсным ультразвуковым расходомерам, работа которых основана на измерении разности времен прохождения ультразвуковых сигналов (УЗС) по направлению движения потока жидкости в трубопроводе и против него. Возбуждение УЗС производится подачей на электроакустические преобразователи, устанавливаемые на контролируемый трубопровод, электрических зондирующих импульсов.

По способу организации зондирования потока жидкости ультразвуковыми импульсами расходомер относится к автоциркуляционным расходомерам с попеременной коммутацией. Особенностью этого типа ультразвуковых расходомеров (УЗР) является попеременное функционирование двух синхроколец прохождения сигнала. Синхрокольца образованы приемопередающим каналом, включающим электроакустический тракт: ПЭА1 – стенка трубопровода – жидкость – стенка трубопровода – ПЭА2.

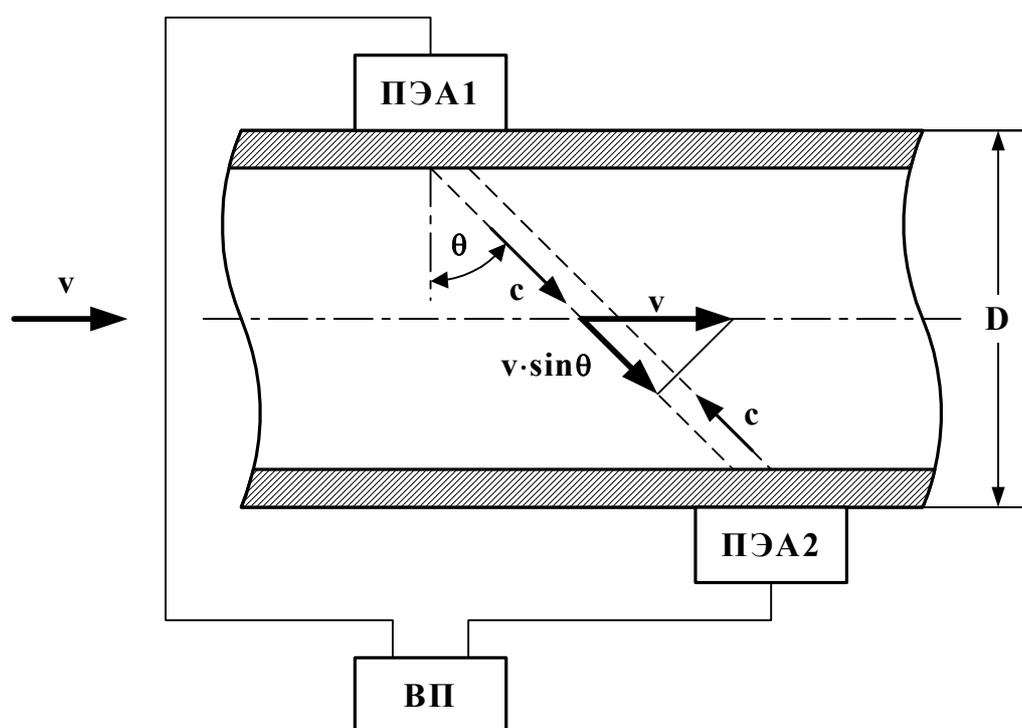


Рис. 1. Схема прохождения УЗС (Z-схема).

Первичный преобразователь расхода включает в себя отрезок трубопровода с закрепленными на нем двумя электроакустическими преобразователями (рис.1), обеспечивающими попеременное излучение и прием ультразвуковых колебаний под углом к оси трубопровода. Движущийся поток жидкости вызывает снос ультразвуковой волны, который приводит к изменению полного времени распространения УЗС между ПЭА: по потоку жидкости (от ПЭА1 к ПЭА2) время распространения уменьшается, а против потока (от ПЭА2 к ПЭА1) – возрастает.



Значение расхода вычисляется в соответствии с выражением:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot v \cdot K_a,$$

где  $K_r = v_{cp}/v$  – гидродинамический коэффициент.

Гидродинамический коэффициент представляет собой отношение средней скорости потока жидкости к скорости потока жидкости, усредненной по акустическому каналу расходомера. Он вычисляется на основе введенных значений шероховатости стенок трубопровода, вязкости контролируемой жидкости, внутреннего диаметра трубопровода, измеренного значения скорости потока, а также с учетом способа установки ПЭА – по хорде или диаметру (для накладных ПЭА – только по диаметру).

Изменение скорости распространения УЗС в рабочей жидкости, связанное с изменением температуры, давления и/или состава жидкости, учитывается в приборе путем определения скорости ультразвука на основании измерения времени прохождения УЗС расстояния между ПЭА  $T_c$ :

$$T_c = \frac{T_1 + T_2}{2}.$$

Объем жидкости  $V$  за интервал времени  $T$  рассчитывается по формуле:

$$V = \int_0^T Q(t) \cdot dt.$$

В соответствии с приведенными формулами вычисляются и индицируются параметры потока: средний объемный расход, объем нарастающим итогом для обоих направлений потока и их алгебраическая сумма, скорость потока, скорость распространения ультразвука в рабочей жидкости.

#### 1.4.2. Функциональная схема

Функциональная схема расходомера приведена на рис.3.

1.4.2.1. Измеритель на базе микропроцессора выполняет следующие функции:

- управляет процессом попеременного зондирования потока жидкости в трубопроводе;
- измеряет разность времен распространения УЗС по и против потока жидкости в трубопроводе;
- определяет значения измеряемых параметров потока жидкости в трубопроводе;
- обеспечивает вывод информации на дисплей жидкокристаллического индикатора (ЖКИ);
- формирует выходной токовый сигнал в диапазоне 0-5 мА, 4-20 мА или 0-20 мА, пропорциональный расходу жидкости в трубопроводе;
- обеспечивает связь с персональным компьютером (ПК) по интерфейсу RS-232 и RS-485;
- управляет работой импульсных и релейного выходов;
- проводит периодическую самодиагностику;
- осуществляет подсчет времени наработки при наличии нештатных ситуаций и времени останова РС при наличии отказов.



**Рис. 3. Функциональная схема РС.**

С помощью клавиатуры производится управление работой расходомера:

- выбор режима работы РС;
- ввод установочных данных (параметров функционирования РС);
- выбор меню и окна индикации на дисплее ЖКИ.

ЖКИ предназначен для индикации измерительной, установочной, диагностической и архивной информации. ЖКИ представляет собой подсвечиваемую жидкокристаллическую панель на 32 знакоместа (две строки по 16 знакомест). Каждое знакоместо выполнено в виде матрицы, позволяющей индицировать цифры, буквы и различные знаки.

1.4.2.2. Использование симметричной схемы связи ВП – ПЭА повышает ее помехоустойчивость. Устройство согласующее, обеспечивающее переход к симметричной схеме, используется в комплекте с ВП, имеющем симметричные входы.

1.4.2.3. В качестве источника питания РС используется преобразователь напряжения  $\sim 220/36$  В 50 Гц. Во вторичных источниках питания напряжение питания ВП преобразовывается в необходимые напряжения постоянного тока.

Возможно питание расходомера непосредственно однофазным напряжением  $\sim 36$  В 50/400 Гц или напряжением постоянного тока 50 В. Причем напряжение любого из указанных номиналов подается на один и тот же вход питания ВП без учета полярности.

### 1.4.3. Составные части

#### 1.4.3.1. Вторичный измерительный преобразователь

ВП представляет собой законченный функционально-конструктивный блок, выполняющий обработку входных сигналов и формирующий выходную информацию. Внешний вид ВП приведен на рис.А.1 в Приложении А.

Литой из алюминиевого сплава корпус ВП имеет два отсека с крышками на петлях. На нижней стенке корпуса расположены гермовводы кабеля питания, сигнальных кабелей внешних связей (токового, импульсных, релейного и RS выходов), сигнальных кабелей ПЭА-ВП, клемма защитного заземления (зануления), шильдик с заводским номером.

На задней стенке корпуса ВП расположены выступы для крепления ВП на объекте эксплуатации. Конструкция ВП предусматривает его крепление на вертикальную поверхность при помощи дополнительной планки, входящей в комплект поставки расходомера (рис.А.2).

На крышке верхнего отсека ВП расположены:

- дисплей ЖКИ;
- пленочная клавиатура.

Связь платы обработки сигналов прибора с индикатором и клавиатурой, находящимися на крышке корпуса, осуществляется многожильными плоскими кабелями (шлейфами).

На плате в районе нижнего отсека установлены коммутационные и регулировочные элементы. Расположение и назначение основных элементов, установленных в нижней части платы, показаны на рис.Б.3 Приложения Б.

Внешний вид ИЭП и устройства согласования приведены на рис.А.5, А.6.

#### 1.4.3.2. Преобразователи электроакустические

ПЭА работают последовательно в двух режимах: излучения, когда входящий от ВП электрический импульсный сигнал преобразуется в ультразвуковой сигнал, и приема, когда принятые из измеряемой среды ультразвуковой сигнал преобразуется в соответствующий электрический сигнал.

В составе расходомера могут использоваться ПЭА двух типов: накладные герметичные, устанавливаемые на наружную стенку ИУ, и врезные герметичные, устанавливаемые в монтажные патрубки, привариваемые к стенке ИУ вокруг отверстий в трубопроводе.

Пары ПЭА могут размещаться на ИУ либо в плоскости, проходящей вдоль оси трубопровода через диаметр, либо параллельно оси через хорду (только врезные ПЭА).

Накладные ПЭА расходомера, внешний вид типового исполнения которых показан на рис.А.3, имеют прямоугольный корпус с нижней гранью, являющейся излучающей поверхностью. На боковой поверхности корпуса нанесена риска, указывающая положение акустического центра ПЭА. ПЭА полностью герметизирован заливкой термостойким электроизоляционным компаундом.

Врезные ПЭА имеют корпус цилиндрической формы с излучающей поверхностью в виде диска. Конструкция врезного ПЭА типового исполнения показана на рис.А.4. Для установки врезных ПЭА трубопровод вскрывается. На трубопровод ПЭА крепится с помощью приварного монтажного патрубка.

В обоих типах ПЭА на конце коаксиального радиочастотного кабеля, жестко закрепленного в корпусе и имеющего длину не менее 1,5 м, установлен разъем для подключения к линии связи с ВП.

Взрывозащищенное исполнение ПЭА при наращивании кабеля предусматривает соединение без разъема в соединительной коробке взрывозащищенного исполнения или другим способом, удовлетворяющим соответствующим требованиям «Правил устройства электроустановок».

Возможны следующие схемы установки ПЭА (рис.2):

- Z-схема – ПЭА устанавливаются на противоположных стенках ИУ в плоскости, параллельной оси трубопровода и проходящей через диаметр или хорду (только врезные ПЭА). При этом УЗС от одного ПЭА к другому проходит без отражений от внутренней поверхности трубопровода;

- V-схема – ПЭА устанавливаются на одной стороне ИУ в диаметральной плоскости. В этом случае УЗС от одного ПЭА к другому приходит после однократного отражения от внутренней поверхности стенки ИУ.

#### 1.4.3.3. Измерительный участок

В качестве измерительного участка для установки ПЭА может использоваться либо непосредственно участок нового или бывшего в эксплуатации трубопровода по месту эксплуатации расходомера, либо отрезок трубопровода, подготовленный в заводских условиях специально для этой цели и в дальнейшем устанавливаемый в трубопровод по месту эксплуатации.

Стенки ИУ для установки накладных ПЭА должны быть акустически прозрачными (в частности металлическими, пластмассовыми и т.д.). Материал стенок ИУ для установки врезных ПЭА должен позволять герметично устанавливать на него монтажные патрубки. Внутреннюю поверхность стенки ИУ рекомендуется выполнять устойчивой к образованию отложений и/или коррозии.

По заказу в составе расходомера может поставляться ИУ следующих исполнений:

- ИУ-011 – прямолинейный измерительный участок с накладными ПЭА, установленными по Z или V-схеме в плоскости, проходящей через диаметр;

- ИУ-012 – прямолинейный измерительный участок с врезными ПЭА, установленными по Z-схеме в плоскости, проходящей через диаметр;

- ИУ-022 – прямолинейный измерительный участок с врезными ПЭА, установленными по Z-схеме в плоскости, проходящей через хорду;

- ИУ-032 (-132) – U-образный измерительный участок (так называемое, U-колени) с врезными ПЭА, установленными в торцах прямолинейного отрезка участка трубопровода из углеродистой (нержавеющей) стали.

Для обеспечения удобства монтажа, а также для защиты кабельных выводов ПЭА от механических повреждений измерительный участок с врезными ПЭА может оснащаться устройством коммутационным (УК). В УК производится электрическое соединение вывода ПЭА с кабелями, подключенными к ВП.

Пример размещения УК на измерительном участке, а также расположение коммутационных элементов на плате УК приведены на рис.А.7. УК неподвижно крепится на ИУ. Вывод ПЭА защищается от механических повреждений медной трубкой. Конструкция кабельного ввода УК со стороны ВП обеспечивает крепление металлорукава для механической защиты кабеля со стороны ВП.

Устойчивость УК к внешним факторам:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до 70 °С, влажность до 100 % при температуре не более 40 °С, с конденсацией влаги;
  - по механическим воздействиям соответствует группе V3 по ГОСТ 12997;
  - по воздействию атмосферного давления – группе P2 по ГОСТ 12997.
- Исполнение УК соответствует степени защиты IP55 по ГОСТ 14254.

#### 1.4.4. Выходы расходомера

Схема электрических соединений и подключений расходомера, а также размещение коммутационных элементов для подключения внешних устройств приведены в Приложении Б.

1.4.4.1. Интерфейс RS-232 предназначен для обеспечения непосредственной или через модем (по телефонной линии связи или радиоканалу) связи РС с IBM совместимым ПК.

Интерфейс RS-232 обеспечивает непосредственную связь ПК только с одним РС при длине линии связи до 15 м. Дальность связи с помощью модема определяется возможностями телефонного или радиоканала.

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

Скорость передачи может устанавливаться 75, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 или 38400 bps (Бод).

Связь через интерфейс RS-232 (RS-485) позволяет с помощью ПК получить и задокументировать следующую информацию:

- текущие значения измеряемых параметров и результаты автодиагностики РС с привязкой к дате и времени съема параметров;
- архивные значения измеряемых параметров, хранящиеся в часовом, суточном, месячном и (или) управляемом архиве за весь период накопления или за требуемый период по выбору потребителя;
- справочные и установочные параметры РС.

1.4.4.2. Расходомер по заказу оснащается дополнительным выходом измеренного значения расхода в виде сигнала постоянного тока с пределами:

- 0-5 мА на сопротивлении нагрузки не более 1,5 кОм;
- 0-20 мА на сопротивлении нагрузки не более 250 Ом;
- 4-20 мА на сопротивлении нагрузки не более 250 Ом.

Диапазон изменения выходного тока устанавливается с клавиатуры расходомера.

Выходная цепь токового выхода гальванически развязана.

Номинальная статическая характеристика расходомера по токовому выходу:

$$Q_v = Q_{\text{ниж пор}} + (Q_{\text{вер пор}} - Q_{\text{ниж пор}}) \cdot (I_{\text{вых}} - I_{\text{мин}}) / (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}),$$

где  $Q_v$  – измеренное значение расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\text{ниж пор}}$  – заданное значение нижнего порога измерения расхода по токовому выходу, соответствующее  $I_{\text{мин}}$ , м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\text{вер пор}}$  – заданное значение верхнего порога измерения расхода по токовому выходу, соответствующее  $I_{\text{макс}}$ , м<sup>3</sup>/ч;

$I_{\text{вых}}$  – выходной нормированный токовый сигнал расходомера, соответствующий текущему значению расхода (без учета знака потока), мА;

$I_{\text{макс}}$  – максимальное значение тока (5 или 20 мА);

$I_{\text{мин}}$  – минимальное значение тока (0 или 4 мА).

Выход активен в диапазоне расходов:

$$Q_{\text{ниж пор}} < Q_v < Q_{\text{вер пор}}$$

1.4.4.3. В РС реализован пассивный (без подпитки выходного каскада) импульсный выход. Данный выход имеет гальваническую развязку от основной схемы. Наибольшее допустимое значение напряжения на выходе со стороны приемника 15 В, а тока нагрузки – 10 мА.

Дополнительный активный (с подпиткой выходного каскада) импульсный выход, которым расходомер оснащается по заказу, также имеет гальваническую развязку. Амплитуда выходного импульса составляет не менее 4 В на сопротивлении нагрузки не менее 1 кОм.

Схемы выходных каскадов импульсных выходов приведены в Приложении Б.

Номинальная статическая характеристика расходомера по импульсным выходам:

$$V = N \cdot K,$$

где  $V$  – объем жидкости, измеренный за интервал времени  $T$ , м<sup>3</sup>;

$N$  – количество импульсов, прошедших за интервал времени  $T$ ;

$K$  – вес импульса, м<sup>3</sup>/имп.

Вес импульса в диапазоне 0,000001 ÷ 100 м<sup>3</sup>/имп и длительность выходного импульса в диапазоне от 1 мс до 500 мс устанавливается с клавиатуры ВП. Для правильной установки режима работы импульсных выходов необходимо при известном значении максимального расхода в трубопроводе  $Q_{v \text{ макс}}$ , задав значение одного из параметров (вес импульса или его длительность), рассчитать другой по формуле:

$$Q_{v \text{ иаён}} = \frac{12 \cdot 10^5 \cdot \hat{E}}{Q_e}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $Q_{v \text{ макс}}$  – максимальное значение эксплуатационного расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$T_{\text{и}}$  – длительность импульса, мс.

В процессе работы РС импульсы поступают на оба выхода синхронно. Количество импульсов каждые пять секунд с учетом веса импульса соответствует объему, измеренному расходомером за предыдущие пять секунд.

Если количество импульсов в результате установки неправильного сочетания длительности и веса импульса окажется большим, чем может быть выдано в течение последующих пять секунд, то в нижнем левом углу индикатора расходомера высветится символ <Н>, а в окнах меню <1:> в верхней строке вместо наименования параметра появится надпись <ПРЕВ. ИМП>.

При этом импульсы, не поступившие на выход в данный интервал времени, будут выданы в следующем интервале. Далее процесс повторяется.

В расходомере предусмотрена возможность программирования режима работы импульсных выходов:

- режим <V+> - расходомер обеспечивает выдачу импульсов только при «положительном» направлении потока жидкости;

- режим  $\langle V+ + V-\rangle$  - расходомер обеспечивает выдачу импульсов независимо от направления потока жидкости;

- режим  $\langle V+ - V-\rangle$  - расходомер обеспечивает выдачу импульсов только, если значение суммарного объема начинает превышать максимально достигнутое за все предыдущее время измерения (т.е. если направление потока станет «отрицательным» и суммарный объем уменьшится, а затем направление станет «положительным», то импульсный выход заработает только, когда восстановится ранее накопленное значение суммарного объема).

При использовании РС в качестве расходомера в составе теплосчетчика «ВЗЛЕТ ТСР» для связи с тепловычислителем рекомендуется использовать пассивный импульсный выход.

1.4.4.4. Релейный выход РС срабатывает (выводы замыкаются между собой) при наступлении одного из назначенных видов событий. Если все назначенные события прекращаются, то контакты выхода размыкаются. Коммутируемые напряжение и ток при этом не должны превышать 15 В и 10 мА соответственно.

Схема выходного каскада релейного выхода аналогична схеме пассивного импульсного выхода и приведена в Приложении Б.

В качестве назначенных видов событий может быть использован любой набор из нижеприведенного перечня:

- срыв процесса измерения –  $\langle \text{НЕТ УЗС} \rangle$ ;
- текущее значение расхода меньше установленного значения нижнего порога по токовому выходу  $\langle \text{НИЖНИЙ ПОРОГ} \rangle - \langle Q < Q_{\text{ниж пор}} \rangle$ ;
- текущее значение расхода превышает установленное значение верхнего порога по токовому выходу  $\langle \text{ВЕРХНИЙ ПОРОГ} \rangle - \langle Q > Q_{\text{вер пор}} \rangle$ ;
- текущее значение расхода превышает наибольшее значение измеряемого расхода  $Q_{v \text{ наиб}}$ , соответствующее скорости потока 10,5 м/с –  $\langle Q > Q_{\text{наиб}} \rangle$ ;
- окончание накопления заданного дозированного объема –  $\langle \text{ДОЗ. ОБЪЕМ} \rangle$ ;
- изменение направления потока на «отрицательное» –  $\langle \text{НАПР. ПОТОКА} \rangle$ .

## 1.5. Маркировка и пломбирование

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

На нижней панели прибора нанесен заводской номер расходомера.

Маркировка на корпусе ПЭА содержит заводской номер.

Маркировка ПЭА взрывозащищенного исполнения нанесена в соответствии с ГОСТ 12.2.020-76.

1.5.2. При поставке расходомера должен пломбироваться один из винтов, фиксирующих верхнюю крышку ВП.

1.5.3. На измерительном участке указывается его  $D_y$ , рабочее давление, заводской номер и направление потока, а также порядковые номера установленных ПЭА.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. ПЭА (ПП) могут устанавливаться на вертикальных, горизонтальных или наклонных трубопроводах и не требуют установки фильтра в трубопровод.

На горизонтальный трубопровод устанавливать ПЭА (ПП) рекомендуется таким образом, чтобы плоскость, проходящая через оба ПЭА и ось трубопровода, была расположена под углом примерно  $45^\circ$  к вертикали.

2.1.2. Точная и надежная работа расходомера обеспечивается при выполнении в месте установки ПЭА (ПП) следующих условий:

- давление жидкости в трубопроводе в месте установки и режимы его эксплуатации должны исключать газообразование и/или скопление воздуха;

- ПЭА не должны располагаться в самой высокой точке трубопровода;

- перед первым по потоку жидкости ПЭА и за последним ПЭА должны быть обеспечены прямолинейные участки необходимой длины. Длины прямолинейных участков определяются в соответствии с требованиями документа «Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М). Инструкция по монтажу» В35.30-00.00 ИМ с учетом причины, вызывающей искажение осевой симметрии скоростей потока, и лежат в пределах  $(3\div 40)D_y$  перед первым по потоку ПЭА и  $(1\div 5)D_y$  - за вторым. На прямолинейных участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение осевой симметрии скоростей потока жидкости;

- в процессе эксплуатации не должно образовываться отложений, осадков, накипи, приводящих к изменению внутреннего диаметра измерительного участка или искажению эпюры потока;

- внутренний канал ПП в процессе работы должен быть заполнен жидкостью.

2.1.3. В помещении, где устанавливается ВП, должна быть проведена шина заземления (зануления) для обеспечения защитного заземления ВП.

2.1.4. Размещение ВП должно обеспечивать удобство наблюдения за работой и съема показаний.

Не допускается размещение ВП в местах, где на него может попадать вода, в частности, под сочленениями трубопроводов, а также вблизи источников теплового излучения (например, трубопровода горячей воды).

2.1.5. К работе с прибором допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на прибор.

Доступ посторонних лиц в помещение, где установлены элементы расходомера, должен быть исключен.

2.1.6. Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей ЭД, учитывают наиболее типичные факторы, влияющие на работу расходомера.

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. Меры безопасности**

2.2.1. В источнике электропитания расходомера имеется опасное для жизни переменное напряжение до 242 В.

2.2.2. К обслуживанию расходомера допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В и ознакомленные с документацией на прибор и используемое оборудование.

2.2.3. При работе корпус ВП должен быть подсоединен к шине защитного заземления (зануления).

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

2.2.5. В процессе работ по монтажу, пусконаладочным работам или ремонту расходомера запрещается:

- производить замену электрорадиоэлементов во включенном приборе;
- замену элементов расходомера на трубопроводе до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, а также без подключения их корпусов к шине защитного заземления (зануления).

## **2.3. Выбор типоразмера измерительного участка (только для комплектаций -011, -012, -013)**

Для выбора типоразмера ИУ (ПП) необходимо знать диапазон скоростей жидкости в трубопроводе, куда будет устанавливаться ИУ (ПП). Диапазон скоростей жидкости в трубопроводе должен соответствовать требуемой погрешности измерения, определяемой по формуле п.1.2.3. Если диапазон скоростей для данного трубопровода не обеспечивает требуемую погрешность измерения, то рекомендуется выбирать ИУ (ПП) с меньшим значением  $D_y$ . В этом случае для монтажа в трубопровод используются переходные конуса (конфузор и диффузор).

## **2.4. Монтаж и подготовка к работе**

2.4.1. Монтаж и пусконаладочные работы выполняются в соответствии с документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М). Инструкция по монтажу» В35.30-00.00 ИМ. Работы производятся специализированной организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя и лицензию на право выполнения этих работ, либо представителями предприятия-изготовителя.

После проведения данных работ прибор должен быть опломбирован.

2.4.2. 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.

## **2.5. Использование по назначению**

### **2.5.1. Режимы работы**

2.5.1.1. Расходомер «ВЗЛЕТ РС» имеет два режима управления: эксплуатационный и сервисный.

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

Наивысшими возможностями обладает сервисный режим. В этом режиме возможна модификация всех параметров функционирования.

Включение требуемого режима осуществляется при помощи переключателя S1, расположенного на плате ВП в нижнем отсеке (рис.Б.3).

2.5.1.2. Эксплуатационный режим – это режим управления РС на объекте эксплуатации.

В эксплуатационном режиме пользователь имеет возможность:

а) просматривать:

- текущие значения измеряемых параметров (среднего объемного расхода, суммарного объема и скорости потока жидкости);
- содержимое архивов;
- значения основных параметров функционирования.

б) устанавливать:

- значение периода архивации управляемого архива;
- «летнее/зимнее» время для часов прибора.

Эксплуатационный режим задается посредством установки переключателя S1 в положение «ON».

2.5.1.3. Сервисный режим – это режим управления расходомером при проведении:

а) поверки прибора;

б) подготовки прибора к эксплуатации после монтажа на объекте.

В сервисном режиме дополнительно к возможностям эксплуатационного режима пользователь может:

- просматривать и изменять значение всех параметров функционирования;
- производить очистку всех архивов.

**ВНИМАНИЕ ! После выхода из режима редактирования параметров функционирования рекомендуется нажать кнопку .**

Сервисный режим задается посредством установки переключателя S1 в крайнее левое положение.

Кроме того в сервисном режиме осуществляется программный выбор одного из двух возможных режимов работы прибора:

- «РАБОТА» - режим настройки и эксплуатации расходомера на объекте либо настройки и поверки на проливной установке;
- «ПОВЕРКА» - режим настройки и имитационной поверки прибора.

Параметры функционирования в режимах «РАБОТА» и «ПОВЕРКА» хранятся в энергонезависимом перепрограммируемом запоминающем устройстве (ППЗУ) расходомера. При изменении режима работы они могут быть загружены из ППЗУ в оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) расходомера. Это дает возможность при проведении периодической имитационной поверки сохранять рабочие параметры функционирования, введенные на объекте при пусконаладочных работах, что позволяет при возвращении расходомера после поверки на объект не повторять настройку на объекте.

### **2.5.2. Управление прибором**

2.5.2.1. Управление работой РС в различных режимах осуществляется с клавиатуры и организовано при помощи системы функциональных меню и окон индикации различного уровня, отображаемых на ЖКИ.

Клавиатура обеспечивает возможность:

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

Нажатие на кнопку сопровождается звуковым сигналом, свидетельствующим о ее срабатывании. Удержание кнопки в нажатом положении более одной секунды приводит к ее повторному срабатыванию.

Клавиатура расходомера состоит из двадцати кнопок, назначение и обозначение которых приведено в табл.3.

Обозначение кнопки	Назначение кнопки
↑	1. Перемещение вверх списка окон текущего меню. 2. Просмотр архивной информации в порядке возрастания даты (времени) записи. 3. Удаление цифры слева от курсора при редактировании значения числовой величины.
↓	1. Перемещение вниз списка окон текущего меню. 2. Просмотр архивной информации в порядке убывания даты (времени) записи.
→	1. Переключение меню в порядке возрастания их номеров. 2. Перемещение курсора вправо на одно знакоместо при редактировании значения числовой величины.
←	1. Переключение меню в порядке убывания их номеров. 2. Перемещение курсора влево на одно знакоместо при редактировании значения числовой величины.
↔	1. Вход в архив. 2. Переход в режим редактирования значения числовой величины. 3. Запись измененного значения числовой величины.
↶	1. Выход из архива. 2. Отказ от записи измененного значения числовой величины.
S	1. Сохранение значений параметров функционирования в энергонезависимой памяти. 2. Запуск процедуры измерения после загрузки параметров функционирования.
F	1. Быстрый переход к меню <1: >. 2. Быстрый возврат к исходному меню. 3. Ввод поля для набора даты искомого участка архива в окнах меню <АРХИВ ОБЪЕМОВ>.
0 9	1. Набор значения числовой величины.
•	1. Отделение целой части числовой величины от дробной. 2. Запуск/останов процедуры измерения объема в режиме «старт-стоп» в окне <ОБЪЕМ S/S>. 3. Запуск процедуры дозирования объема в окне <ДОЗИР. ОБЪЕМ>. 4. Запуск процедуры очистки архивов в окне <ОЧИСТКА АРХИВА>. 5. Запуск процедуры загрузки из энергонезависимой памяти значений рабочих (поверочных) параметров функционирования в окне <ГОТОВЫ К ЗАГР. РАБ. (ПОВ.) ПАРАМЕТРЫ>. 6. Запуск/останов процедуры определения $dT_0$ в окне <СМЕЩЕНИЕ $dT_0$ >
-	1. Ввод отрицательных числовых значений параметров функционирования. 2. Прокрутка списка возможных значений параметра при редактировании значения параметра функционирования. 3. Переключение окон индикации видов объемов при просмотре архива объемов. 4. Переход на «летнее/зимнее» время при корректировке часов прибора. 5. Включение/отключение условия срабатывания релейного выхода при работе в окне <РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД>.

2.5.2.2. Окна, отображаемые на экране двухстрочного ЖКИ, сгруппированы в функциональные меню, перечень которых приведен в табл.4. Каждому меню присвоен индивидуальный номер, индицируемый в левом верхнем углу окна, входящего в состав данного меню.

Таблица 4

Номер меню	Наименование меню
1	Текущие результаты измерений
2	Результаты диагностики
3	Архивы результатов измерений
4	Основные параметры функционирования
5	<ОЧИСТКА АРХИВА>
6	Режим и параметры работы
7	Дополнительные параметры функционирования
8	Поверочные параметры функционирования

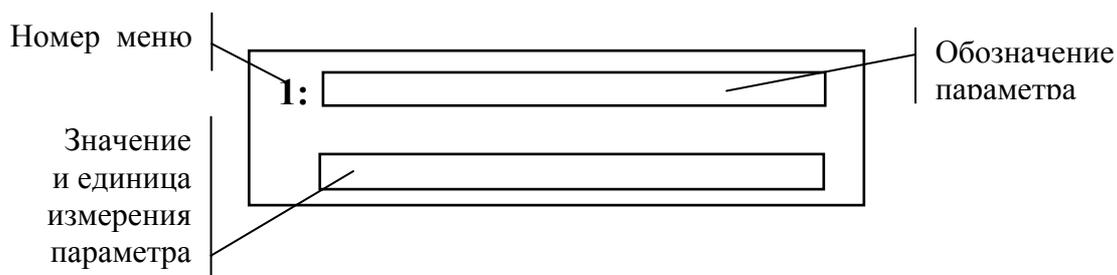
Меню <5: ОЧИСТКА АРХИВА> является однооконным. Остальные меню – многооконные и могут содержать до 10 и более окон.

Состав и порядок отображения меню в зависимости от режима управления и режима работы приведен на рис.В.1.

### 2.5.3. Представление информации на дисплее

#### 2.5.3.1. Меню <1:> текущих результатов измерений.

Меню <1:> предназначено для считывания текущих результатов измерений с дисплея. Дисплей при работе в этом меню имеет вид:



В меню <1:> индицируются параметры в соответствии с табл.5.

Таблица 5

Обозначение индицируемого параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон измеряемых значений параметра	Наименование измеряемого параметра	Прим.
1	2	3	4	5
РАСХОД	м <sup>3</sup> /ч	$\pm Q_{\text{отс}} \div \pm Q_{\text{макс}}$	Текущее значение среднего объемного расхода	Прим.1
ОБЪЕМ V+	м <sup>3</sup>	0 ÷ 99999999	Объем жидкости, прошедшей по трубопроводу в прямом направлении, нарастающим итогом	Прим.1
ОБЪЕМ V-	м <sup>3</sup>	0 ÷ -99999999	Объем жидкости, прошедшей по трубопроводу в обратном направлении, нарастающим итогом	Прим.1
СУММ.ОБЪЕМ VΣ	м <sup>3</sup>	0 ÷ ±99999999	Суммарный объем жидкости, прошедшей по трубопроводу, с учетом знака направления потока, нарастающим итогом	Прим.1
ДАТА	-	-	Дата календарная текущая	
ВРЕМЯ (ЛЕТО / ЗИМА)	ч; мин; с	-	Время текущее с указанием привязки к сезонному времени	Прим.2
СКОР.ПОТОКА	м/с	0 ÷ ±20	Скорость потока жидкости	Прим.1
ОБЪЕМ S/S	м <sup>3</sup>	0 ÷ 10 <sup>6</sup>	Значение объема, измеренное в режиме «старт-стоп». Запуск и останов режима по нажатию кнопки 	
ДОЗИР. ОБЪЕМ	м <sup>3</sup>	0 ÷ 10 <sup>6</sup>	Значение объема, измеренное с момента запуска режима «дозатор». Запуск режима осуществляется в данном окне нажатием кнопки 	

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Цена единицы младшего разряда  $1 \cdot 10^{-4}$  (0,0001).
2. Переход на «летнее» / «зимнее» время возможен в эксплуатационном режиме в окне <ВРЕМЯ>. Процедура перехода описана в разделе 2.5.4 настоящего руководства.

#### 2.5.3.2. Меню <2:> результатов диагностики.

В приборе предусмотрен автоматический контроль работоспособности всех основных узлов и элементов расходомера, а также автоматическое определение типа отказа или нештатной ситуации. При возникновении отказа в любом меню (кроме меню <2:, 3:>) в нижнем левом углу дисплея появляется символ < O >, при возникновении нештатной ситуации – символ < H >, но измерения могут продолжаться (в зависимости от вида нештатной ситуации). При этом, если продолжительность отказа или нештатной ситуации больше установленного времени инерции прибора (см.

меню <7:>), параметры события (тип, дата и время начала, продолжительность) фиксируются в соответствующем архиве.

Меню <2:> предназначено для индикации:

- текущего состояния РС;
- архива отказов;
- архива нештатных ситуаций;
- суммарного времени наработки РС при наличии нештатных ситуаций и суммарного времени останова РС при наличии отказов.

Окно индикации текущего состояния РС имеет вид:



Знакопозиционный код  
текущего состояния РС

При нормальной работе нижняя строка дисплея с 1 по 16 знаковосто заполнена символами < – >. При возникновении нештатной ситуации на соответствующем знаковоместе индицируется символ < Н >, отказа – символ < 0 >. Первые пять и пятнадцатое знаковоместо (слева направо) служат для индикации наличия нештатных ситуаций, остальные – отказов РС.

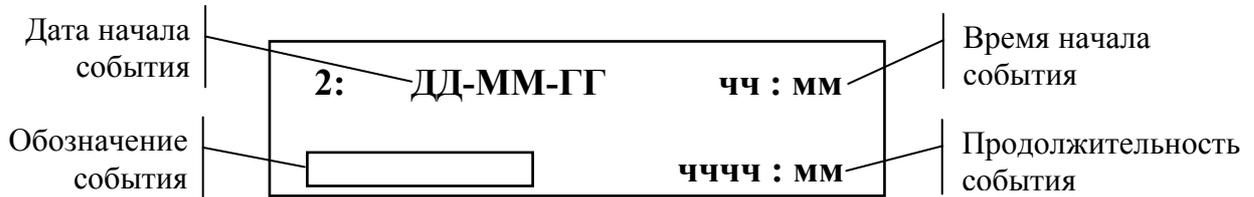
Перечень фиксируемых в архиве нештатных ситуаций приведен в табл.6, перечень отказов – в разделе 2.5.5 настоящего руководства.

Таблица 6

Номер знаковоместа на дисплее	Обозначение типа события в архиве нештатных ситуаций	Содержание нештатной ситуации
1	<НЕТ УЗС>*	Разрыв синхрокольца УЗС.
2	< Q > Q <sub>наиб</sub> >*	Текущее значение расхода превышает наибольшее значение измеряемого расхода Q <sub>наиб</sub> .
3	< Q > Q <sub>вер пор</sub> >*	Текущее значение расхода превышает заданное значение верхнего порога по токовому выходу.
4	<ПРЕВ. ИМП>*	Неправильное для текущего значения расхода сочетание длительности и веса импульса.
5	<СБОЙ ЕЕР>*	Сбой EEPROM.
15	< Q < Q <sub>ниж пор</sub> >*	Текущее значение расхода меньше заданного значения нижнего порога по токовому выходу.
–	<НЕТ ПИТ.>	Отсутствие питания прибора.
–	<НЕТ ИНД>	Отсутствует свечение индикатора.
–	<КОРР. ЧАС>	Корректировка текущего времени.
–	<НА ЛЕТО +0001:00> <НА ЗИМУ –0001:00>	Переход на «летнее» / «зимнее» время

\* - возможные причины возникновения нештатной ситуации и методы устранения изложены в разделе 2.5.5 настоящего руководства.

Для входа в архив событий необходимо нажать кнопку . Для просмотра архива используются кнопки , . Для выхода из архива – нажать кнопку . На дисплее запись в архиве отображается следующим образом:



где ДД – день; ММ – месяц; ГГ – год;  
чч – час; мм – минуты;  
чччч:мм – количество часов и минут.

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

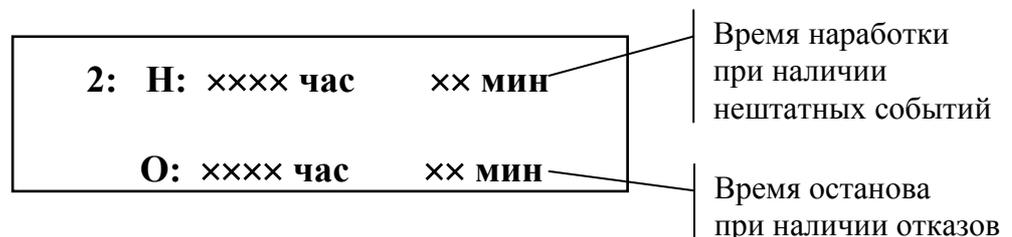
1. Если продолжительность события меньше минуты, то запись продолжительности события имеет вид <×× сек>.

2. До окончания события позиции поля «Продолжительность события» заполняются символом < \* >.

3. Для события, время начала которого не было зафиксировано (например, если расходомер до выключения питания функционировал нормально, а после выключения питания были отключены ПЭА, то после включения расходомера время отключения ПЭА не будет зафиксировано), позиции поля «Время начала события» заполняется знаком < \* >. При этом в качестве даты вписывается дата возобновления функционирования РС после включения питания.

4. При отсутствии записей в архиве выдается сообщение <АРХИВ ПУСТ>.

Окно индикации времени наработки при наличии нештатных событий и времени останова при наличии отказов выглядит следующим образом:

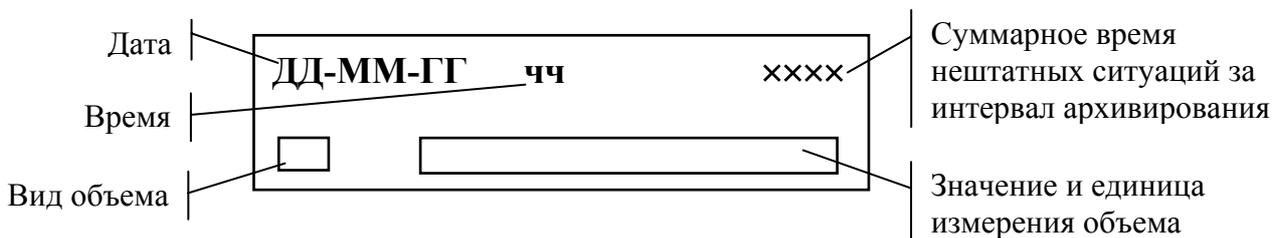


### 2.5.3.3. Меню <З:> архивов результатов измерений.

Данное меню позволяет просматривать содержимое стандартных архивов (часового, суточного и месячного), управляемого архива (или протокола дозирования), а также устанавливать интервал архивирования управляемого архива.

Переход в режим просмотра стандартных архивов осуществляется нажатием кнопки . Для выбора нужного архива (часового, суточного, месячного) используются кнопки , . Вход в выбранный архив выполняется по нажатию кнопки . Выход из архива – по нажатию кнопки , выход из режима просмотра стандартных архивов – по повторному нажатию кнопки .

Запись часового архива на дисплее имеет вид:



При индикации суточного и месячного архива отсутствует индикация часа, а вместо даты в месячном архиве индицируется <ММ-ГГ> (месяц и год).

Размерность индицируемого суммарного времени нештатных ситуаций зависит от вида архива:

- в часовом архиве – секунды;
- в суточном архиве – минуты;
- в месячном архиве – часы.

Обозначение вида объема:

- < + > - объем потока жидкости, накопленный при направлении, соответствующем «положительному» знаку величины расхода, за данный интервал архивирования;

- < - > - объем, накопленный при «отрицательном» направлении потока жидкости за данный интервал архивирования;

- < Σ > - алгебраическая сумма значений объемов, накопленных при обоих направлениях потока жидкости, за данный интервал архивирования.

Переключение окон индикации видов объема для выбранного интервала архивирования производится кнопкой .

Для быстрого поиска необходимого участка стандартного архива необходимо войти в выбранный архив, нажать кнопку  и набрать дату искомого участка архива в формате ДД:ММ:ГГГГ. После набора даты нажать кнопку . Если данная дата отсутствует в архиве, сохранится то окно индикации, в котором производился выбор даты.

Возможен также переход от окна индикации записи месячного архива за конкретный интервал архивирования к окну индикации суточного, а затем и часового архива по нажатиям кнопки .

Переход от окна <АРХИВ ОБЪЕМОВ> к окну управляемого архива и окну установки интервала архивирования производится по нажатию кнопки  или .

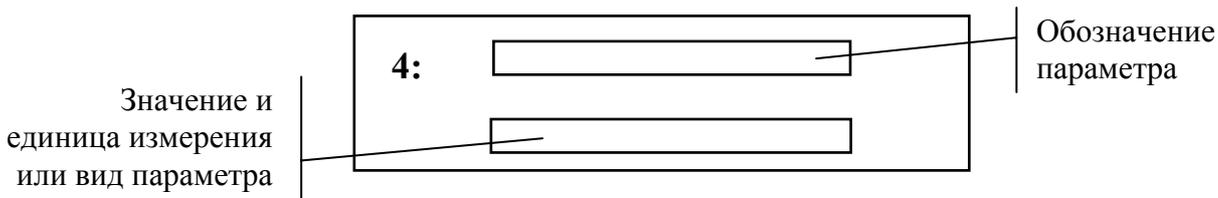
Переход к процедуре изменения (установки) интервала архивирования осуществляется по нажатию кнопки , ввод нового значения интервала после набора значения цифровыми кнопками – по нажатию кнопки , выход из процедуры – по нажатию кнопки .

При установке нулевого интервала архивирования управляемый архив заменяется протоколом дозирования.

Запись во все архивы организована по замкнутому кольцу: после заполнения всей длины архива новая запись вызовет стирание первой записи в архиве и т.д.

#### 2.5.3.4. Меню <4:> основных параметров функционирования.

При работе с этим меню дисплей имеет вид:



Вывод данных на дисплей осуществляется в соответствии с табл.7.

Таблица 7

Обозначение параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон значений параметра	Наименование параметра	Примечания
1	2	3	4	5
ТИП ДАТЧИКОВ:	–	НАКЛАДНЫЕ; ВРЕЗНЫЕ; U-КОЛЕНО; ВРЕЗНЫЕ: ХОРДА	Тип ПЭА и взаимное положение для врезных ПЭА	Переключаемый параметр
ПЕРИОД ИНДИК. ВЕРХНИЙ ПОРОГ	с м <sup>3</sup> /ч	1 - 60 0 - 500000	Период индикации Значение расхода, соответствующее максимальному току токового выхода, Q <sub>вер пор</sub>	
НИЖНИЙ ПОРОГ	м <sup>3</sup> /ч	0 - 500000	Значение расхода, соответствующее минимальному току токового выхода, Q <sub>ниж пор</sub>	
ДИАП. ТОК. ВЫХ.	мА	0 - 5 0 - 20 4 - 20	Диапазон изменения тока токового выхода	Переключаемый параметр
СГЛАЖ.ТОК.ВЫХ.	–	1 - 40	Коэффициент усреднения токового выходного сигнала	

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
ВЕС ИМПУЛЬСА	м <sup>3</sup> /и	0,000001-100	Вес выходных импульсов	
ДЛИТ. ИМПУЛЬСА	мс	1-500	Длительность выходных импульсов	
РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД	—	НЕТ УЗС Q < Q <sub>ниж пор</sub> Q > Q <sub>вер пор</sub> Q > Q <sub>наиб</sub> ДОЗ. ОБЪЕМ НАПР. ПОТОКА	Условие срабатывания релейного выхода расходомера	
СКОР. RS-232	bps (Бод)	75 - 38400	Скорость обмена по выходу RS-232 и RS-485	
НОМЕР В СЕТИ	—	1 - 32	Адрес расходомера в сети	
ЗАДЕРЖКА RTS	мс	0 – 2000	Задержка для модемов	
ДОЗИР. ОБЪЕМ	м <sup>3</sup>	0 – 10 <sup>6</sup>	Значение объема, при накоплении которого прекращается работа в режиме дозатора	
РЕЖИМ ИМП. ВЫХ.		V+; V+ +V-; V+ -V-	Режим работы импульсного выхода	Переключаемый параметр
УПРАВЛ. МОДЕМОМ		ВКЛ. ВЫКЛ.	Управление модемом при использовании выделенной линии	Переключаемый параметр
ТАЙМАУТ МОДЕМА	с	0 - 3600	Время, по истечении которого расходомер устанавливает соединение с модемом при использовании выделенной линии	
МАКС. УСКОРЕНИЕ	м/с <sup>2</sup>	0,001 - 10	Максимально допустимое изменение скорости потока	
АВТОСЛЕЖ. ОКНА	—	ВКЛ. ВЫКЛ.	Автоматическое слежение времени начала открытия окна для приема УЗС	Переключаемый параметр
ОТСЕЧКА	м <sup>3</sup> /ч	0 - 500000	Минимальное измеряемое значение расхода (абсолютное значение), Q <sub>отс</sub>	
ДОП. ПАРАМЕТРЫ	—	ВКЛ. ВЫКЛ.	Включение индикации на дисплее дополнительных параметров (табл.8)	Переключаемый параметр

Если в окне <ДОП. ПАРАМЕТРЫ> установлено состояние <ВКЛ>, то в зависимости от установленного типа ПЭА (<ТИП ДАТЧИКОВ>) после окна <ДОП. ПАРАМЕТРЫ> на дисплей выводятся окна индикации дополнительных параметров в соответствии с табл.8.

Таблица 8

Обозначение параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон значений параметра	Наименование параметра	Примечания
1	2	3	4	5
<b>&lt;НАКЛАДНЫЕ&gt;</b>				
ДЛИНА ОКРУЖН.	мм	0,01 – 16000	Длина окружности трубопровода	Рассчитывается расходомером или вводится пользователем
ТОЛЩИНА СТЕНКИ	мм	0,01 – 100	Толщина стенки трубопровода	Вводится по результатам обмера
НАРУЖ. ДИАМЕТР	мм	–	Наружный диаметр трубопровода	Рассчитывается расходомером или вводится пользователем
НАР. ДИАМ. В ПЛ.	мм	0,01 – 4200	Наружный диаметр трубопровода в плоскости установки ПЭА	Вводится по результатам обмера
СХЕМА УСТ-КИ	-	V – СХЕМА Z – СХЕМА W3 – СХЕМА ----- W10 – СХЕМА	Схема установки ПЭА на трубопровод	Переключаемый параметр
ВЯЗКОСТЬ	сСт	0,001 – 5000	Кинематическая вязкость рабочей жидкости	Табличное или измеренное значение.
ШЕРОХОВАТОСТЬ	мм	0,01 – 100	Эквивалентная шероховатость внутренних стенок трубопровода	Табличное значение
ФАЗ. СКОРОСТЬ	км/с	0,01 – 100	Фазовая скорость ультразвука на поверхности ПЭА	Паспортный параметр
<b>&lt;ВРЕЗНЫЕ&gt;, &lt;ВРЕЗНЫЕ: ХОРДА&gt;</b>				
ДЛИНА ОКРУЖН.	мм	0,01 – 16000	Длина окружности трубопровода	Рассчитывается расходомером или вводится по результатам обмера
ТОЛЩИНА СТЕНКИ	мм	0,01 – 100	Толщина стенки трубопровода	Вводится по результатам обмера
НАРУЖ. ДИАМЕТР	мм	–	Наружный диаметр трубопровода	Рассчитывается расходомером или вводится по результатам обмера
НАР. ДИАМ. В ПЛ. *	мм	0,01 – 4200	Наружный диаметр трубопровода в плоскости установки ПЭА	Вводится по результатам обмера
ВЯЗКОСТЬ *	сСт	0,001 – 5000	Кинематическая вязкость рабочей жидкости	Табличное или измеренное значение.
ШЕРОХОВАТОСТЬ *	мм	0,01 – 100	Эквивалентная шероховатость внутренних стенок трубопровода	Табличное значение

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
БАЗА ПРИБОРА	мм	0,01 – 10000	Расстояние между излучающими поверхностями ПЭА	Вводится по результатам обмера
ОСЕВАЯ БАЗА	мм	0,01 – 10000	Расстояние между излучающими поверхностями ПЭА вдоль оси трубопровода	- // -
КОЭФФИЦИЕНТ К	-	0,01 – 100	Поправочный коэффициент	Паспортный параметр. Примечание
<b>&lt;U-КОЛЕНО&gt;</b>				
ВЯЗКОСТЬ	сСт	0,001 – 5000	Кинематическая вязкость рабочей жидкости	Табличное или измеренное значение
БАЗА U-КОЛЕНА	мм	0,01 – 10000	Расстояние между излучающими поверхностями ПЭА	Паспортный параметр
ВНУТР. ДИАМЕТР	мм	0,01 – 4200	Внутренний диаметр ПП	- // -
АКСИАЛЬН. БАЗА	мм	1 – 2000	Расстояние между точками ввода потока в ИУ	- // -
КОЭФФИЦИЕНТ К1 (К2, К3)	-	0,01 – 100	Поправочные коэффициенты	- // -

\* - для ПЭА типа <ВРЕЗНЫЕ: ХОРДА> параметры <НАР. ДИАМ в ПЛ.>, <ШЕРОХОВАТОСТЬ> и <ВЯЗКОСТЬ> можно не устанавливать.

ПРИМЕЧАНИЕ. Значение коэффициента:

- для комплектации -002 для любых значений Ду и комплектации -012 для Ду>150мм равно 1;

- для комплектации -012 при Ду≤150 мм определяется при проверке методом проливки.

В окне индикации <РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД> в нижней строке с помощью шести знакомест индицируются условия срабатывания релейного выхода РС. По порядку слева направо знакоместа соответствуют следующим видам событий:

- <НЕТ УЗС>;
- < Q < Q<sub>ниж пор</sub> >;
- < Q > Q<sub>вер пор</sub> >;
- < Q > Q<sub>наиб</sub> >;
- <ДОЗ.ОБЪЕМ>;
- <НАПР. ПОТОКА>.

Символ < – > означает, что при наступлении данного вида события релейный выход не срабатывает, символ < × > – релейный выход срабатывает.

Установка условий срабатывания релейного выхода осуществляется следующим образом:

- по нажатию кнопки  вызывается индикация наименований событий;
- переключение вида события производится кнопками  , .
- включение / выключение данного условия срабатывания производится кнопкой . Включенное условие индицируется значком < [v] >, выключенное – значком < [ ] >;

- выход из режима установки условий – по нажатию кнопки .

#### 2.5.3.5. Окно <5: ОЧИСТКА АРХИВА>.

Это окно предназначено для обнуления параметров накопления и очистки архивов.

По нажатию кнопки  во второй строке дисплея появится надпись – <ОЧИСТИТЬ ?>. После трехкратного нажатия кнопки  произойдет обнуление параметров накопления, очистка содержимого всех архивов и появится сообщение – <ГОТОВО>.

Если вместо любого нажатия кнопки  будет нажата какая-либо другая кнопка, процедура подготовки очистки архивов будет прекращена.

#### 2.5.3.6. Меню <6:> режимов и параметров работы.

Меню предназначено для установки режима работы расходомера и загрузки параметров функционирования.

Меню <6:> имеет три окна:

- окно индикации режима работы: <РЕЖИМ РАБОТЫ\*РАБОТА (ПОВЕРКА)>;

- окно вида загруженных параметров функционирования РС: <ЗАГРУЖЕННЫ\*РАБ. (ПОВ.) ПАРАМЕТРЫ>;

- окно установки режима работы путем загрузки соответствующих параметров функционирования <ГОТОВЫ К ЗАГР.\*РАБ. (ПОВ.) ПАРАМЕТРЫ>.

Значения рабочих параметров функционирования РС устанавливаются в меню <4:, 7:>, а поверочных – в меню <8:> прибора.

Для загрузки заданных параметров функционирования и, следовательно, установки соответствующего режима работы в окне <ГОТОВЫ К ЗАГР.\*РАБ. (ПОВ.) ПАРАМЕТРЫ> необходимо нажать кнопку . В нижней строке дисплея появится надпись <ЗАГРУЗИТЬ ?>.

После трехкратного нажатия кнопки  произойдет загрузка в ОЗУ процессора параметров из энергонезависимой памяти и установка соответствующего режима работы, после чего появится сообщение <ГОТОВО>. Если вместо кнопки  будет нажата какая-либо другая кнопка, процедура загрузки будет прекращена.

Для запуска процедуры измерения после загрузки параметров нужно нажать кнопку .

После загрузки поверочных параметров (установки режима <ПОВЕРКА>) расходомер готов к поверке с комплексом поверочным имитационным КПИ или «ВЗЛЕТ КПИ».

2.5.3.7. Меню <7:> дополнительных параметров функционирования.

Вывод данных на дисплей осуществляется в соответствии с табл.9.

Таблица 9

Обозначение параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон значений параметра	Наименование параметра	Примечания
1	2	3	4	5
ВНУТР. ДИАМЕТР	мм		Внутренний диаметр трубопровода (ИУ)	Рассчитывается расходомером
ОСЕВАЯ БАЗА *	мм	0,01 – 10000	Расстояние между акустическими центрами ПЭА вдоль оси трубопровода	Вводится по результатам обмера
ОС. БАЗА РАСЧ. *	мм		Расчетное расстояние между акустическими центрами ПЭА вдоль оси трубопровода	Рассчитывается расходомером. Примечание 1
ИСТ КАЛИБРОВ. *	мм	0,01 – 100	Толщина стенки калибровочного участка	Паспортный параметр
ДОП. ЗАДЕРЖ. УЗС	мкс	$-10^4 \div 10^4$	Дополнительная задержка в тракте УЗС	Паспортный параметр или расчетное значение, определяемое расходомером, если задана скорость ультразвука
СКОРОСТЬ ЗВУКА	км/с	0,01 – 100	Скорость ультразвука в жидкости	Рассчитывается расходомером или вводится по результатам измерений
СМЕЩЕНИЕ ОКНА	–	-127–0–127	Смещение момента открытия окна для приема УЗС	Примечание 2
ЗНАК ПОТОКА	–	+; –	Установка знака потока для направления от ПЭА1 к ПЭА2	Переключаемый параметр
ВРЕМЯ ИНЕРЦИИ	сек	1 – 300	Минимальная длительность события, записываемого в архивы журнала работы	Примечание 3
ДЛИНА ВЫБОРКИ	–	1 – 21	Количество однократных измерений для определения медианного значения	
ИНТЕРВ. УСРЕДН.		1 – 50	Количество выборок, используемых для усреднения результата измерения	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
СМЕЩЕНИЕ $dT_0$	мкс	-100–0–100	Смещение значения разности $dT$	Устанавливается пользователем либо определяется соответствующей процедурой. Примечание 4
ДОП. КОЭФФ.		0,01 – 100	Поправочный коэффициент	Примечание 5
ЧАСТОТА КВАРЦА	МГц	1 – 100	Значение частоты опорного генератора, F	Паспортный параметр
ВРЕМЯ РАЗНОСТИ	мкс		Разность времен прохождения УЗС по и против потока, $dT$	Измеряется расходомером
ВРЕМЯ ПОЛУСУМ.	мкс		Полусумма времен прохождения УЗС по и против потока	- // -
ВРЕМЯ НАЧ. ОКНА	мкс		Время открытия окна для приема УЗС	- // -
ЗАДЕРЖКА ЗИ	мкс		Время от момента срабатывания компаратора до момента формирования ЗИ	- // -
К-ВО ИЗМЕРЕНИЙ	п/ мин		Количество измерений в минуту	Определяется расходомером

\* - высвечивается в данном меню только при установке в меню <4:> <ТИП ДАТЧИКОВ: НАКЛАДНЫЕ>.

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Значение рассчитывается РС, исходя из измеренной расходомером скорости ультразвука, является справочным и соответствует такому взаимному расположению ПЭА на трубопроводе, при котором амплитуда УЗС должна быть максимальной.

2. Изменение (установка) параметра <СМЕЩЕНИЕ ОКНА> в режиме индикации данного окна производится следующим образом:

- нажатием кнопки  включается режим изменения параметра. При этом в крайнем левом знакоместе нижней строки высвечивается знак <O>;

- кнопками  ,  устанавливается необходимое значение;

- нажатием кнопки  производится ввод набранного значения; знак <O> при этом снимается с дисплея.

3. При продолжительности нештатной ситуации меньше установленного времени инерции:

- в архиве нештатных ситуаций данное событие не фиксируется;

- если в течение нештатной ситуации измерения отсутствуют, то по окончании ее во все счетчики и архивы объемов заносится значение, равное произведению длительности нештатной ситуации на первое после окончания нештатной ситуации измеренное значения расхода.

Если продолжительность нештатной ситуации больше установленного времени инерции, то она фиксируется в архиве нештатных ситуаций с момента возникновения.

При эксплуатации расходомера рекомендуется устанавливать значение времени инерции не менее 6. В противном случае вне зависимости от продолжительности нештатной ситуации по ее окончании во все счетчики и архивы объемов (при отсутствии измерений) заносится значение, равное произведению длительности нештатной ситуации на первое после окончания нештатной ситуации измеренное значения расхода.

4. Переход к процедуре определения смещения  $dT_0$ , проводимой при остановленном потоке жидкости, осуществляется по нажатию кнопки  в окне <СМЕЩЕНИЕ  $dT_0$ >. При этом в начале второй строки появляется буква < K >. Запуск процедуры осуществляется нажатием кнопки . Символ < · > справа от буквы < K > означает, что прибор приступил к определению значения  $dT_0$ . Процесс останавливается также нажатием кнопки , после чего прибор вычисляет и отображает среднее за время процедуры значение  $dT_0$ . Процесс может быть возобновлен повторным нажатием кнопки .

Для сохранения вычисленного значения  $dT_0$  нужно нажать кнопку , а для выхода из процедуры – кнопку , о чем будет свидетельствовать пропадание символа < K > в начале второй строки. Для перехода в режим измерения с новым значением параметра  $dT_0$  необходимо нажать кнопку .

5. Значение коэффициента K:

- равно 1 для комплектаций -001, -002, -012, -011 при  $D_y > 150$  в случае соблюдения длин прямолинейных участков в соответствии с п.2.1 настоящего руководства, а также для комплектации -013;

- для комплектации -011 мм при  $D_y \leq 150$  мм определяется при поверке методом проливки;

- при сокращенных длинах прямолинейных участков значение коэффициента определяется в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Расход и объем жидкости в напорных трубопроводах. Методика выполнения измерений расходомером-счетчиком ультразвуковым «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М) расходов в трубопроводах с короткими прямолинейными участками» В35.30-00.00 МВИ2.

2.5.3.8. Меню <8:> поверочных параметров функционирования.

Меню предназначено для установки и представления параметров функционирования РС при проведении поверки имитационным методом. Вывод данных на дисплее осуществляется в соответствии с табл.10.

Таблица 10

Обозначение параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон значений параметров	Наименование параметра	Примечания
1	2	3	4	5
ПЕРИОД ИНДИК.	сек	1 – 60	Период вывода измеренных значений на дисплей	
СМЕЩЕНИЕ НУЛЯ	м <sup>3</sup> /ч	-500000-0-500000	Смещение нуля расходомера	
ВНУТР. ДИАМЕТР	мм	100	Внутренний диаметр трубопровода	Фиксированное значение
ГИДР. КОЭФФ.	-	1	Гидродинамический коэффициент	Фиксированное значение
ДЛИНА ВЫБОРКИ	-	1 – 21	Количество однократных измерений для определения медианного значения	
ИНТЕРВ. УСРЕДН.	-	1 – 50	Количество выборок, используемых для усреднения результата измерения	
СКОРОСТЬ ЗВУКА	км/с	2,2	Скорость ультразвука	Фиксированное значение
ФАЗ. СКОРОСТЬ	км/с	3,85	Фазовая скорость ультразвука на поверхности ПЭА	- // -
ВЕРХНИЙ ПОРОГ	м <sup>3</sup> /ч	0 – 500000	Значение, соответствующее максимальному току токового выхода	
НИЖНИЙ ПОРОГ	м <sup>3</sup> /ч	0 – 500000	Минимальное измеряемое значение расхода (абсолютное значение)	
ДИАП. ТОК. ВЫХ.	мА	0 – 5 0 – 20 4 – 20	Диапазон изменения тока токового выхода	Переключаемый параметр
СГЛАЖ. ТОК. ВЫХ.	-	1 – 10	Коэффициент усреднения токового выхода	
ВЕС ИМПУЛЬСА	м <sup>3</sup> /и	0,001 – 100	Вес выходных импульсов	
ДЛИТ. ИМПУЛЬСА	мс	1 – 500	Длительность выходных импульсов	

### 2.5.4. Порядок работы

2.5.4.1. Перед первым включением питания расходомера необходимо:

- проверить соблюдение требований к напряжению питания ВП;
- проверить наличие перемычки на контактной паре X19 платы ВП;
- проверить правильность подключения ПЭА к клеммнику X4 платы;
- проверить правильность подключения внешних устройств к разъему X7 пла-

ты;

- проверить установку движков 1 и 2 переключателя режима функционирования S1 на плате в положение <ON>.

Питание ВП включается выключателем S2 на плате, при этом должен засветиться светодиод VD30.

После включения питания на дисплее кратковременно появится текстовое сообщение о типе прибора. Далее расходомер автоматически проводит процедуру пуска и переходит в режим индикации расхода в меню <1:>.

При вводе прибора в эксплуатацию необходим прогрев не менее 30 минут.

2.5.4.2. Сданный в эксплуатацию РС работает непрерывно в автоматическом режиме, записывая значения измеряемых параметров в архивы. Архивные данные сохраняются при отключении питания РС не менее одного года.

Считывание текущих значений измеряемых параметров в процессе эксплуатации РС может осуществляться с дисплея. В любом окне индикации дисплей может оставаться неограниченное время. Содержание информации в различных окнах индикации приведены в разделе 2.5.3.

Снятие архивных значений параметров может осуществляться либо с дисплея прибора, либо с помощью ПК через интерфейс RS-485 или RS-232 (непосредственно или через модем по телефонной линии связи либо радиоканалу).

2.5.4.3. Переход в процессе эксплуатации расходомера на «зимнее» / «летнее» время (перевод показания часов соответственно на один час назад или вперед) производится в окне <ВРЕМЯ> меню <1:> нажатием кнопки . При этом после текущего времени индицируется надпись <ЛЕТО> или <ЗИМА> в зависимости от установленного режима. Изменение режима регистрируется в архиве нештатных ситуаций меню <2:>.

В случае перехода с «летнего» времени на «зимнее» (т.е. при переводе часов на 1 час назад) в часовом архиве будет существовать две записи с одной датой и одинаковым временем.

При переводе часов обратно значение измеренного объема жидкости за последний час в часовом архиве стирается, но это измеренное значение объема учитывается в суточном и в месячном архивах, а соответствующее изменение показания часов регистрируется в архиве нештатных ситуаций меню <2:>.

### 2.5.5. Возможные неисправности и нештатные ситуации

2.5.5.1. В процессе эксплуатации расходомера возможно возникновение сбоев, нештатных ситуаций, неисправностей, отказов.

Под сбоем понимается ситуация, при которой возможно восстановление утраченных данных либо их интерполяция с сохранением метрологической точности измерений и продолжение процесса измерения и регистрации параметров.

Под нештатной ситуацией понимается событие, при котором обнаруживается несоответствие измеряемых параметров метрологическим возможностям расходомера или при котором измерения становятся невозможными вследствие нарушения условий измерения.

Под неисправностью понимается возникновение несоответствия техническим требованиям по какому-либо параметру, которое может быть скомпенсировано за счет избыточности в системе, а выполнение расходомером основных функций с заданными техническими характеристиками может быть продолжено.

Под отказом понимается выход из строя расходомера, который приводит к невозможности выполнения заданных функций.

Сбои обрабатываются в расходомере программно, информация о них не сохраняется.

Нештатные ситуации и отказы фиксируются в журналах, а также на соответствующем знакоместе в окне <ЖУРНАЛ РАБОТЫ>. Суммарное время наличия таких событий регистрируется и архивируется отдельно по отказам и отдельно по нештатным ситуациям.

2.5.5.2. Основные отказы и нештатные ситуации, которые могут возникнуть в расходомере, и методы их устранения приведены в табл.11.

Таблица 11

Внешнее проявление, вид отметки и № знакоместа	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1. Отсутствие индикации	1.1. Отсутствие электропитания расходомера	1.1. Проверить наличие и соответствие нормам напряжения питания на входе и выходе ИЭП. 1.2. При наличии напряжения на входе и отсутствии на выходе – проверить качество подсоединения входных и выходных цепей. При их исправности – заменить ИЭП. 1.3. При наличии напряжения на входе ВП – проверить целостность предохранителя FU1 0,5 А. При нарушении его целостности – заменить, при исправности – отправить ВП в ремонт.

1	2	3
<p>2. Индикация &lt;Нет УЗС&gt;; &lt;Н&gt; на №1</p>	<p>2.1. Неполное заполнение жидкостью трубопровода            2.2. Наличие в жидкости большого количества газовой или твердой фракции            2.3. Нарушение электроакустической цепи:            - неисправность в электрических соединениях ПЭА с ВП;            - нарушение установки накладных ПЭА на трубопровод;            - неисправность ПЭА;            - образование отложений на внутренней поверхности трубопровода или излучающей поверхности врезных ПЭА;            - отказ ВП</p>	<p>2.1. Убедиться в заполнении трубопровода жидкостью и отсутствии значительных воздушных включений или твердых примесей.            2.2. Проверить целостность и надежность соединений ПЭА с ВП; неисправность устранить.            2.3. Проверить качество крепления ПЭА на трубопровод наличие смазки под излучающей поверхностью накладного ПЭА; выявленные неисправности устранить.            2.4. Проконтролировать уровень принимаемого сигнала с помощью осциллографа. При отсутствии положительного эффекта от операций 2.1-2.3 и недостаточном уровне сигнала заменить участок трубопровода или установить ПЭА на другом участке; установить ПП с антикоррозийным покрытием.            2.5. Если не удастся восстановить работоспособность канала вышеперечисленными способами – проверить работоспособность канала с другими ПЭА; при нормальном функционировании – заменить оба ПЭА неисправного канала, выполняя операции, оговоренные в инструкции по монтажу.            2.6. При отсутствии положительного эффекта от операций по п.п.2.1-2.5 отправить ВП в ремонт.</p>
<p>3. Индикация &lt;Q &gt; Qнаиб&gt;; &lt;Н&gt; на №2</p>	<p>3.1. Не полностью заполнен трубопровод            3.2. Наличие в жидкости большого количества газовой или твердой фракции            3.3. Большая величина отложений на внутренней стенке трубопровода</p>	<p>3.1. Убедиться в заполнении трубопровода жидкостью и отсутствии значительных воздушных включений или твердых примесей.            3.2. Выполнить следующие операции:            а) увеличить амплитуду зондирующего сигнала путем установки переключки контактной колодки X20 на контакты 2-3;            б) перенастроить накладные ПЭА;            в) вынуть и протереть излучающую поверхность врезных ПЭА;            г) для врезных ПЭА увеличить коэффициент усиления приемного тракта с помощью контактной колодки X18 в верхнем отсеке, установив переключку на контакты 1, 2.</p>
<p>4. Индикация &lt;Q &gt; Qвер пор&gt;; &lt;Н&gt; на №3</p>	<p>4.1. Измеренное значение расхода больше заданного максимального по токовому выходу</p>	<p>4.1. В меню &lt;4:&gt; изменить значение параметра &lt;ВЕРХНИЙ ПОРОГ&gt;</p>
<p>5. Индикация &lt;ПРЕВ. ИМП.&gt;; &lt;Н&gt; на №4</p>	<p>5.1. Значение частоты следования при заданных значениях длительности и веса импульсов не соответствует измеряемому значению расхода</p>	<p>5.1. Изменить значение длительности и/или веса импульсов в меню &lt;7:&gt;</p>
<p>6. Индикация &lt;СБОЙ EPR&gt;; &lt;Н&gt; на №5</p>	<p>6.1. Сбой в работе расходомера</p>	<p>6.1. Кратковременно отключить питание РС. При повторении индикации вызвать представителя обслуживающей организации или отправить в ремонт</p>

1	2	3
7. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №6	7.1. Отказ регистров БПГС	7.1. Вызвать представителя обслуживающей организации или отправить прибор в ремонт
8. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №7	8.1. Тайм-аут БПГС	- // -
9. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №8	9.1. Тайм-аут часов	- // -
10. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №9	10.1. Неисправность часов	- // -
11. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №10	11.1. Неисправность ОЗУ	- // -
12. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №11	12.1. Неисправность шины I <sup>2</sup> C	- // -
13. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №12	13.1. Нет ответа ИМС 8574а	- // -
14. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №13	14.1. Нет ответа ИМС 8574в	- // -
15. Индикация <ОТКАЗ>; <О> на №14	15.1. Нет ответа ИМС 8573	- // -
16. Индикация <Q < Qниж пор>; <Н> на №15	16.1. Измеренное значение расхода меньше заданного минимального по токовому выходу	16.1. В меню <4:> изменить значение параметра <НИЖНИЙ ПОРОГ>

ПРИМЕЧАНИЕ. При выходе из строя одного из пары ПЭА замене подлежат оба.

2.5.5.3. При возникновении нештатного события:

а) в любом окне меню <1:> в верхней строке будет высвечиваться одно из следующих обозначений:

- < Q > Q<sub>наиб</sub> >;
- < Q > Q<sub>вер пор</sub> >;
- < ПРЕВ. ИМП >;
- <СБОЙ EPR >;
- < Q < Q<sub>ниж пор</sub> >;

б) в меню <4: ... 8:> на дисплее в левом нижнем углу высвечивается знак <Н>;

в) в окне <ЖУРНАЛ РАБОТЫ> меню <2:> на соответствующем знакоместе появляется знак <Н>.

Обозначение <НЕТ УЗС> (при возникновении соответствующего события), будет высвечиваться в любом окне любого меню через 30 с после окончания мани-

пуляций с клавиатурой взамен имеющегося изображения. Для возобновления индикации параметра необходимо нажать одну из кнопок клавиатуры.

Другие нештатные ситуации: отсутствие питания прибора <НЕТ ПИТ>, отсутствие свечения индикатора <НЕТ ИНД>, проведенная корректировка текущего времени <КОРР. ЧАС >; переход на «летнее» время <НА ЛЕТО +0001:00> и «зимнее» время <НА ЗИМУ -0001:00> – отмечаются только записью в архиве нештатных ситуаций.

Нештатные события <НЕТ ИНД>, <КОРР. ЧАС>, <НА ЛЕТО +0001:00> и <НА ЗИМУ -0001:00> не влияют на работоспособность расходомера.

2.5.5.4. При возникновении события  $\langle Q \rangle Q_{\text{наиб}}$ :

- расход измеряется, индицируется и выдается по RS выходу;
- накопление объемов не производится;
- значение тока на выходе равно минимальному значению – 0 или 4 мА;
- импульсные выходы не функционируют.

2.5.5.5. При возникновении события  $\langle Q \rangle Q_{\text{вер пор}}$ :

- расход измеряется, индицируется и выдается по RS выходу;
- продолжается накопление объемов в меню <1:> и в архиве;
- значение тока на выходе максимальное – 5 или 20 мА;
- импульсные и релейный выходы функционируют.

2.5.5.6. При возникновении события  $\langle Q \rangle Q_{\text{ниж пор}}$ :

- расход измеряется, индицируется и выдается по RS выходу;
- продолжается накопление объемов в меню <1:> и в архиве;
- значение тока на выходе минимальное – 0 или 4 мА;
- импульсные и релейный выходы функционируют.

2.5.5.7. При возникновении события <ПРЕВ. ИМП>:

- расход измеряется, индицируется и выдается по RS выходу;
- продолжается накопление объемов в меню <1:> и в архиве;
- значение тока на выходе соответствует текущему значению расхода;
- импульсные и релейный выходы функционируют, однако частота следования импульсов на выходах не соответствует текущему значению расхода.

2.5.5.8. При возникновении события <СБОЙ ЕРР> (сбой EEPROM) РС продолжает нормально функционировать с загруженными параметрами в установленном режиме работы (<РАБОТА> или <ПОВЕРКА>), но при этом невозможно загрузить другие параметры.

2.5.5.9. При возникновении отказа прибора:

- в любом окне меню <1:> через 30 с после окончания манипуляций с клавиатурой в верхней строке высветится надпись <ОТКАЗ>. Для возобновления индикации параметра необходимо нажать одну из кнопок клавиатуры;

- во всех меню, кроме меню <2:, 3:>, на дисплее в левом нижнем углу высветится знак <О>;

- в окне <ЖУРНАЛ РАБОТЫ> меню <2:> на соответствующем знакоместе появится знак <О>.

## **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1. Проверка работоспособности**

3.1.1. Сданный в эксплуатацию расходомер не требует технического обслуживания кроме периодического осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации расходомера;
- отсутствия внешних повреждений прибора и составных частей;
- наличия напряжения питания;
- работоспособности расходомера.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже 1-го раза в две недели.

Рекомендуется периодически (с периодом в зависимости от условий эксплуатации) производить осмотр и очистку от возможных отложений, осадков, накипи внутренней поверхности ПП, а также излучающих поверхностей врезных ПЭА.

Кроме того с помощью осциллографа возможен (при необходимости) контроль уровня сигналов на контрольных выходах.

3.1.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомера в соответствии с требованиями настоящего руководства может привести к отказу прибора или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

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

Наличие напряжения питания расходомера определяется по наличию свечения индикатора. При отсутствии свечения индикатора необходимо проверить наличие напряжения сети или заменить предохранитель в нижнем отсеке ВП.

Работоспособность расходомера оценивается по индикации. Наиболее полно работоспособность расходомера характеризуется наличием индикации введенных и измеряемых параметров в полном объеме и в заданных пределах.

3.1.3. Возможные отказы и нештатные ситуации, методы их устранения приведены в разделе 2.5.5 настоящего руководства.

### **3.2. Поверка**

3.2.1. Расходомер проходит первичную поверку – при выпуске из производства; периодические – в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 4 года.

3.2.2. Поверка расходомера производится в соответствии с методикой поверки, изложенной в части II настоящего руководства.

### 3.3. Текущий ремонт

Расходомер по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо на предприятии-изготовителе.

На месте эксплуатации выявляется неисправность с точностью до блока: ВП, ИЭП, ПЭА; неисправный блок заменяется на исправный.

Отправка прибора для проведения гарантийного (послегарантийного) ремонта либо поверки 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.

При отправке в поверку или в ремонт прибора в комплекте с ИУ измерительные участки и излучающие поверхности врезных ПЭА должны быть очищены от отложений, осадков, накипи и т.п.

## 4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Расходомер, укомплектованный в соответствии с таблицей 2, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (ящик из гофрированного картона). Туда же помещается ВП, ПЭА, ИЭП, кабели сигнальные, комплект монтажных частей и эксплуатационная документация.

Измерительный участок в сборе с ПЭА или без них упаковывается отдельно.

Присоединительная арматура также поставляется в отдельной таре россыпью или в сборе на один или несколько комплектов расходомеров.

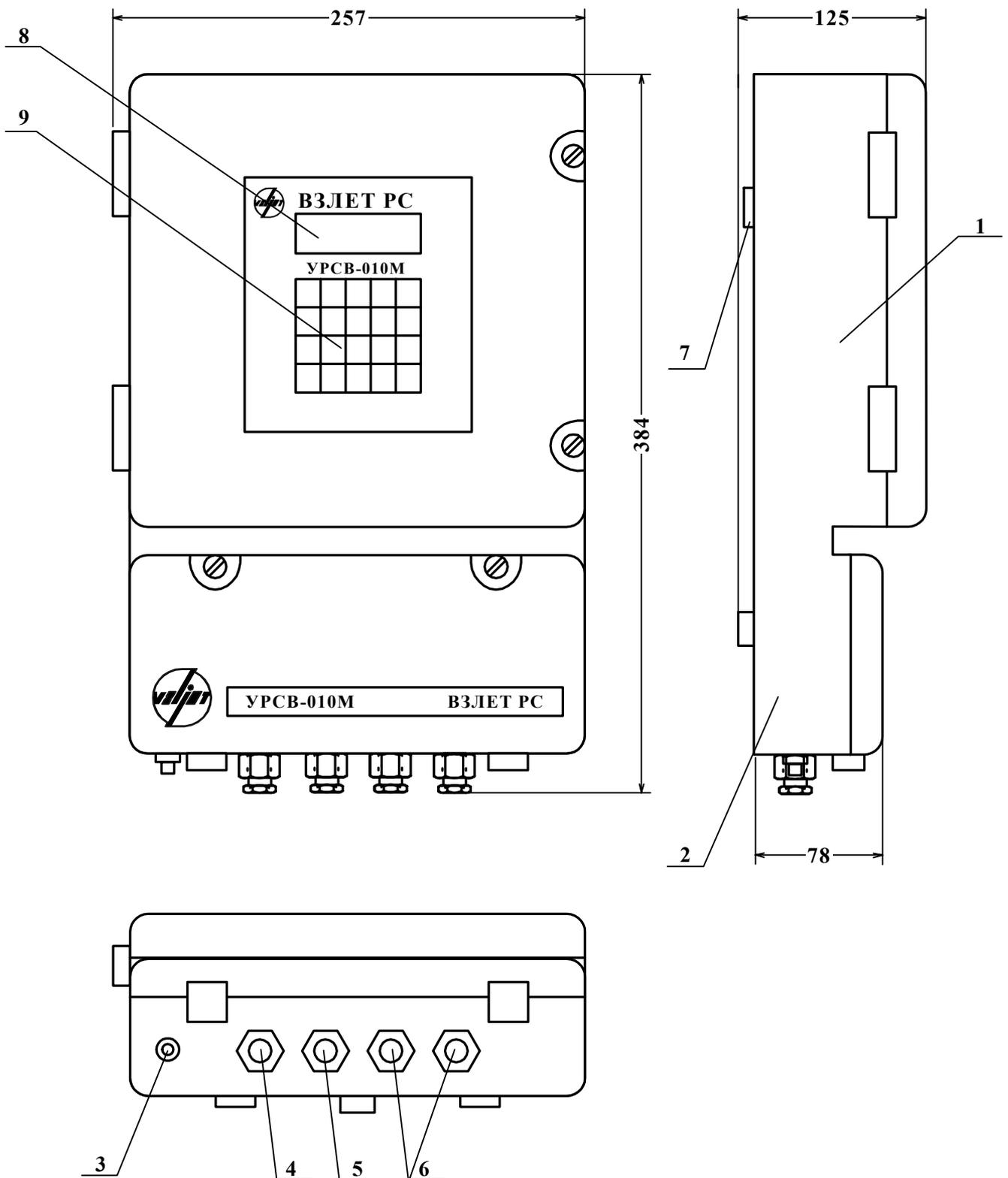
4.2. Расходомер должен храниться в сухом помещении в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Расходомер не требует специального технического обслуживания при хранении.

4.3. Расходомер «ВЗЛЕТ РС» может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:

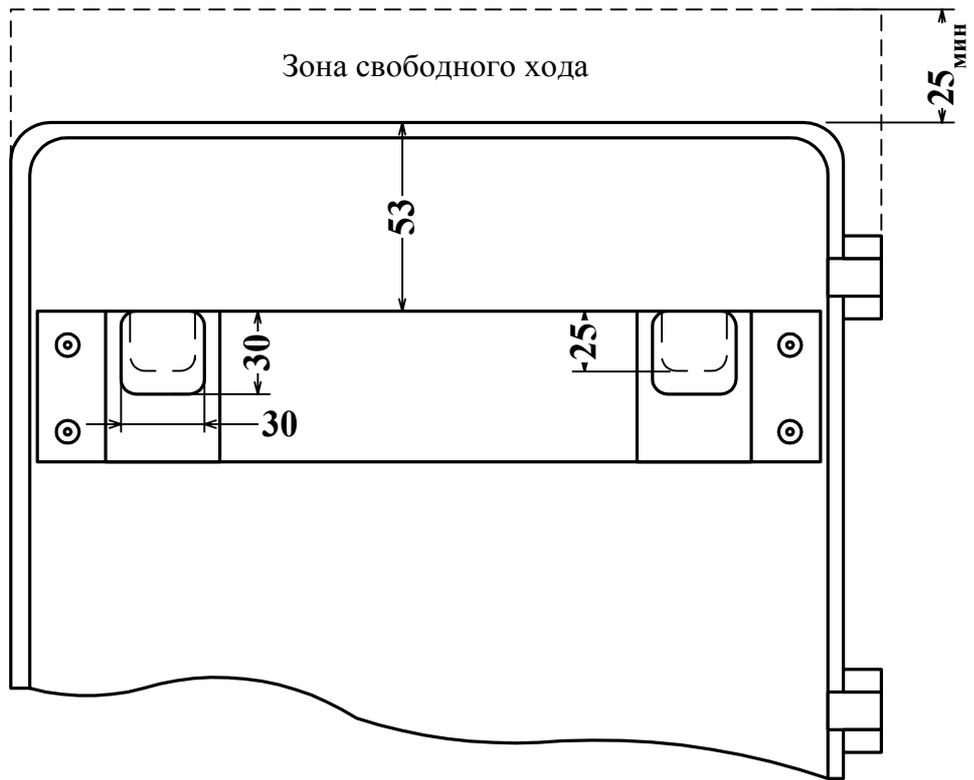
- расходомер может транспортироваться только в заводской таре;
- расходомер не должен подвергаться прямому воздействию влаги;
- температура не должна выходить за пределы минус 50 ... 50 °С;
- влажность не должна превышать 98 % при температуре 35 °С;
- вибрация в диапазоне 10 ... 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с<sup>2</sup>;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с<sup>2</sup>;
- не допускается укладывать более четырех расходомеров в высоту;
- уложенные в транспорте расходомеры должны закрепляться во избежание падения и соударений.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

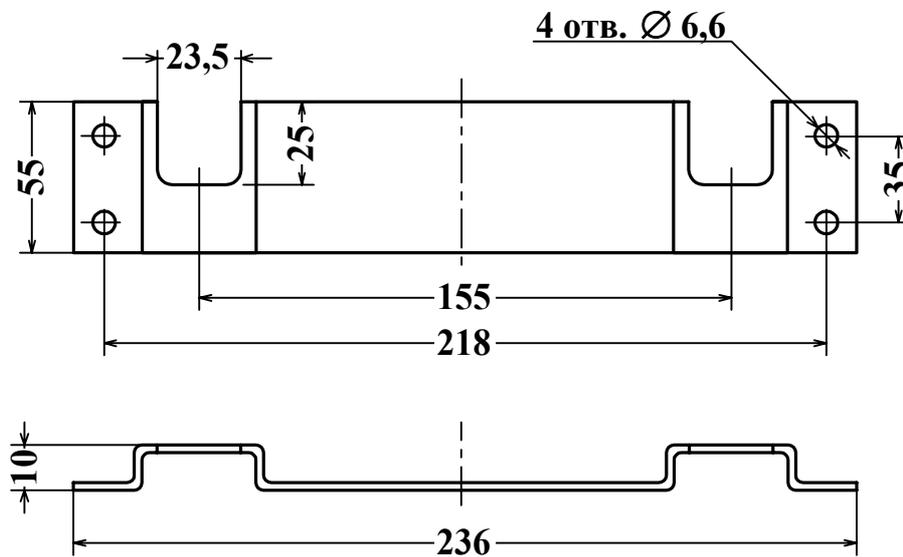


**Рис. А.1. Внешний вид ВП расходомера «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М).**

1 – верхний отсек; 2 – нижний отсек; 3 – клемма защитного заземления (зануления); 4 – гермоввод кабеля питания; 5 – гермоввод кабелей внешних связей; 6 – гермовводы сигнальных кабелей ПЭА; 7 – выступы для подвешивания ВП на монтажной планке; 8 – дисплей ЖКИ; 9 – клавиатура.

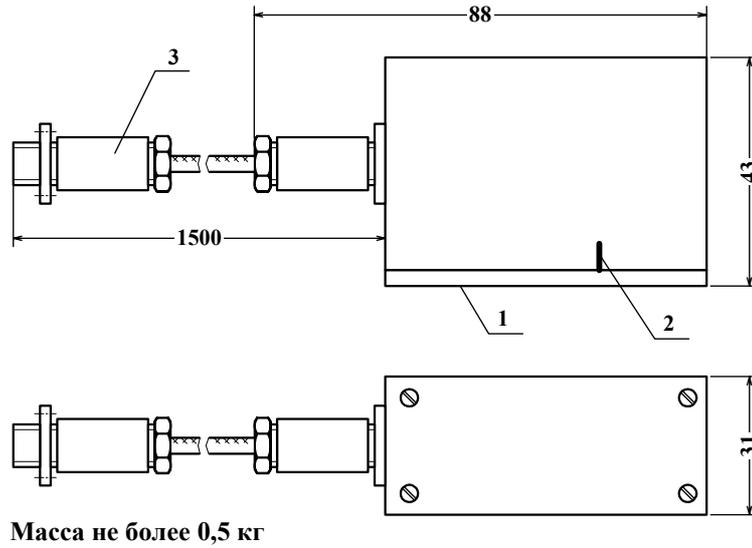


а) вид сзади ВП с монтажной планкой

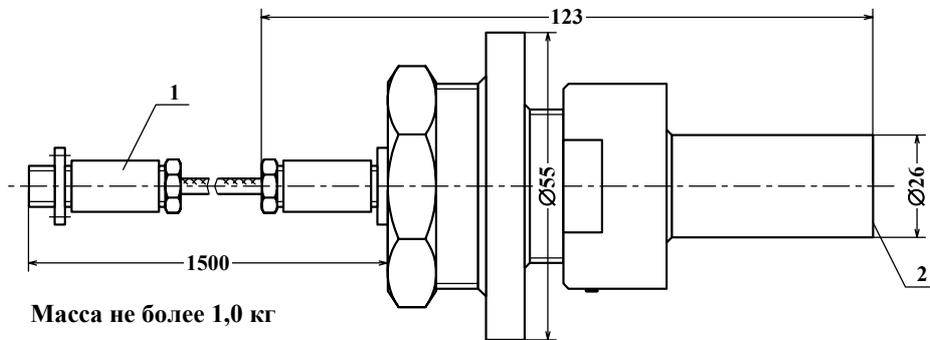


б) монтажная планка для крепления ВП на объекте

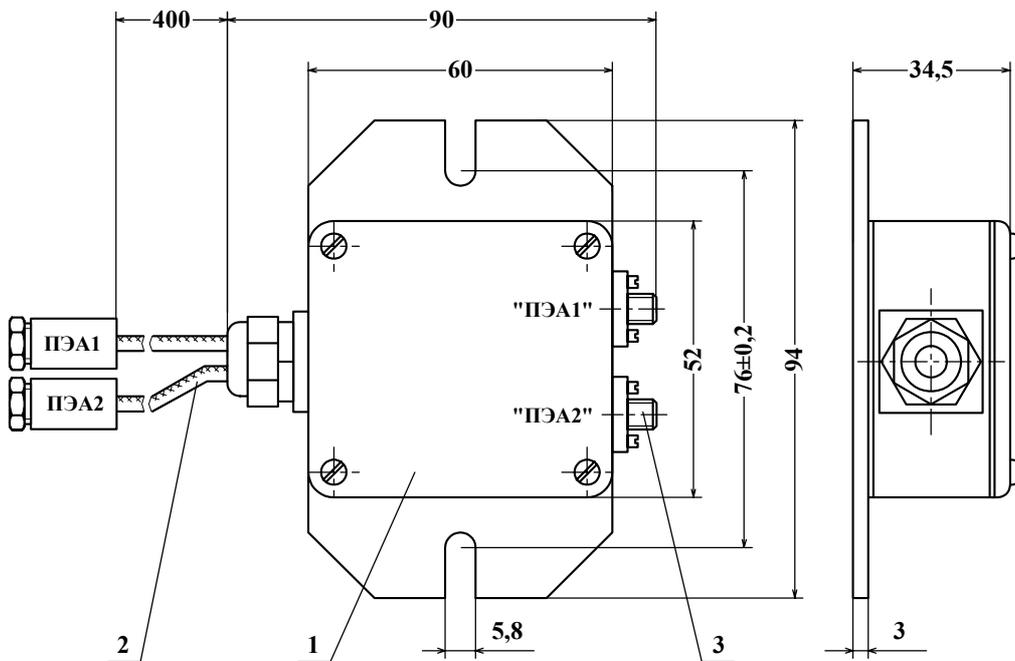
**Рис. А.2. Крепление ВП на объекте с помощью монтажной планки.**



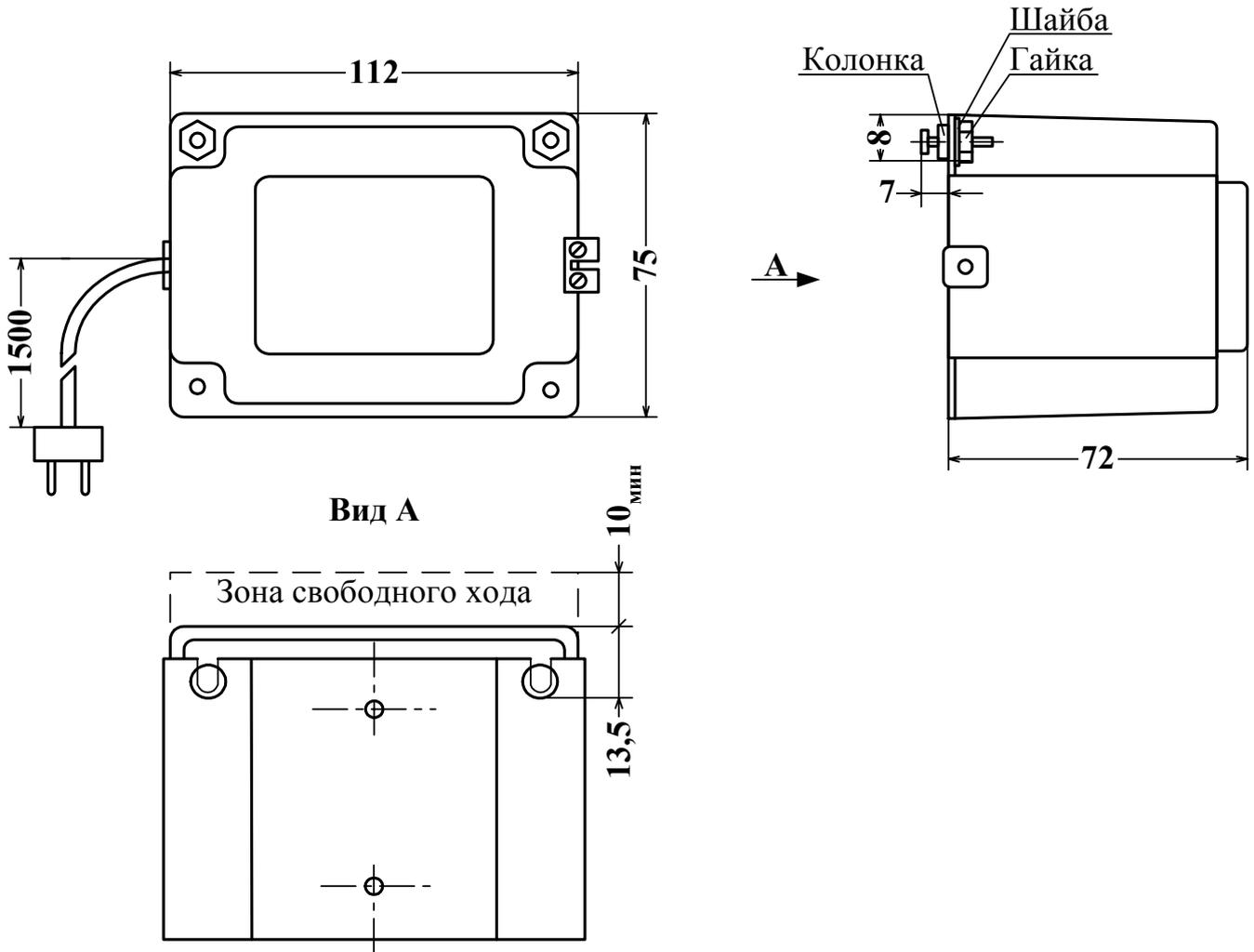
**Рис. А.3. Внешний вид типового накладного ПЭА.**



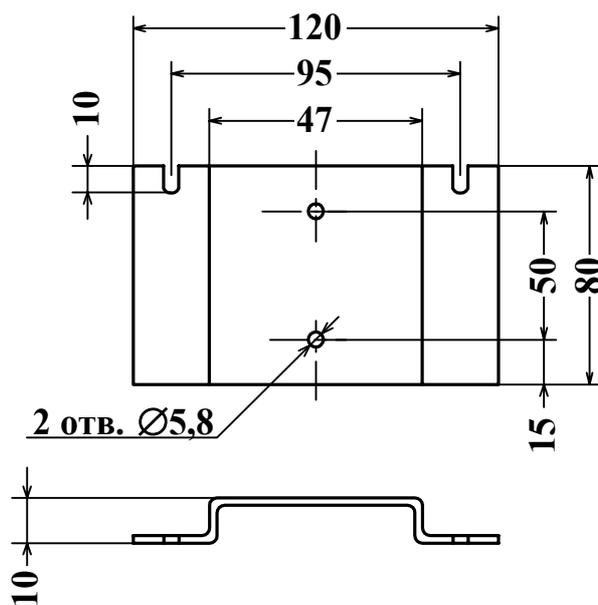
**Рис. А.4. Внешний вид типового врезного ПЭА.**



- 1 – устройство согласования; 2 – кабели для стыковки с ПЭА;  
3 – разъемы для подключения кабелей связи с ВП.

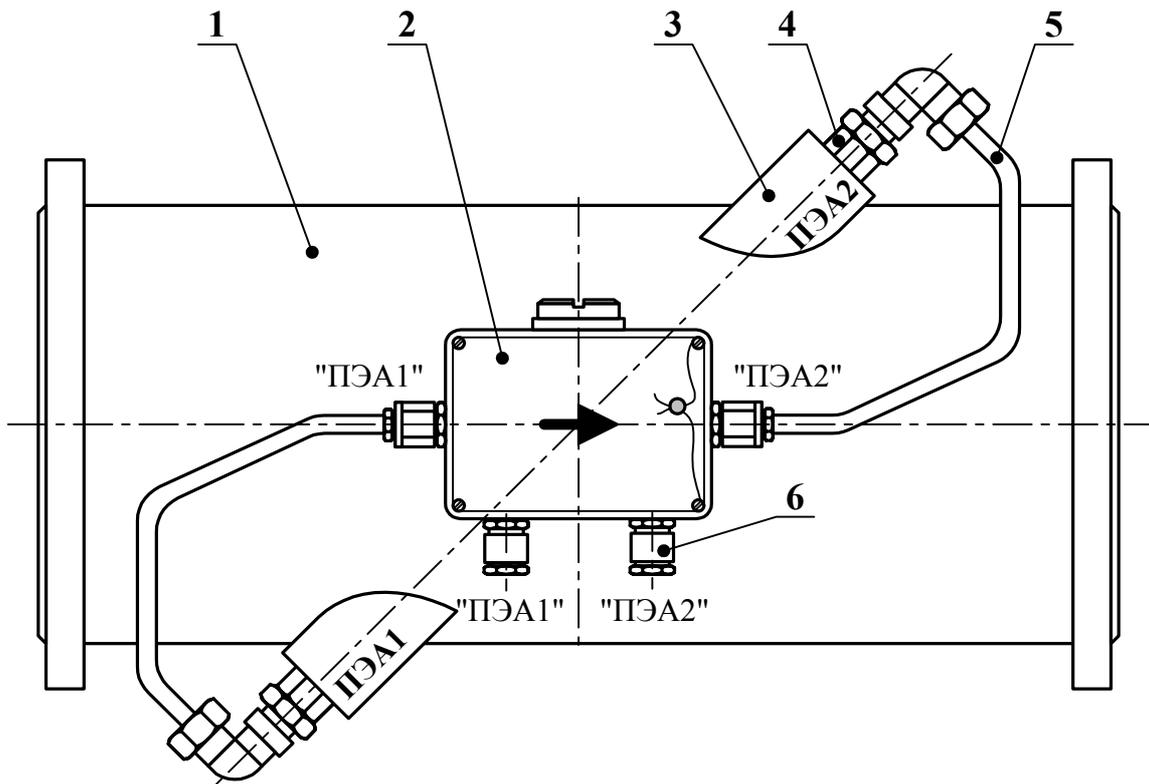


а) внешний вид ИЭП



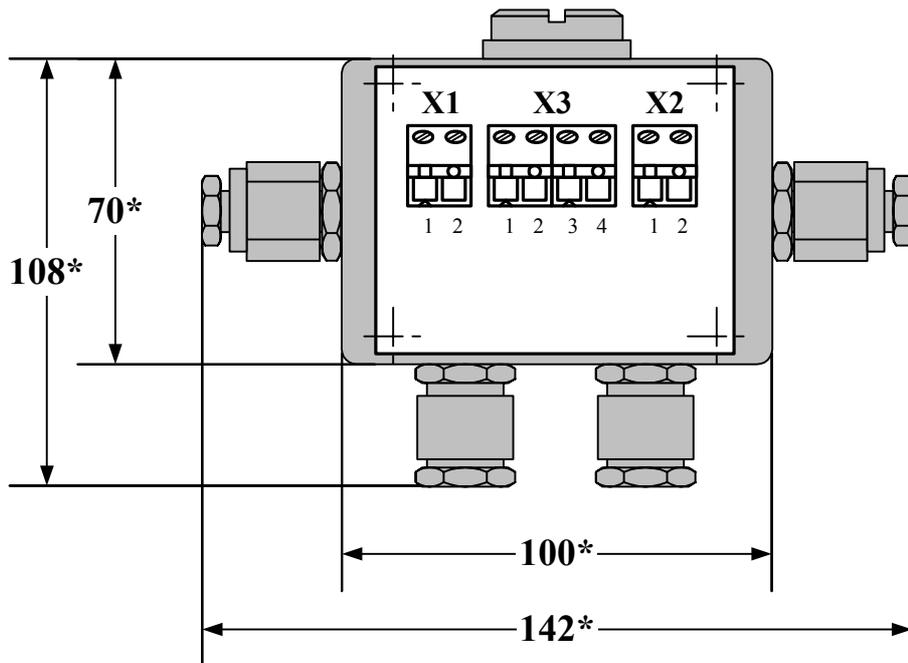
б) монтажная планка для крепления ИЭП на объекте

Рис. А.6. Источник электропитания 220/36 В 50 Гц.



1 – измерительный участок; 2 – устройство коммутационное; 3 – патрубок для установки врезного ПЭА; 4 – врезной ПЭА; 5 – вывод ПЭА в медной трубке; 6 – ввод для кабеля со стороны ВП.

а) размещение УК на измерительном участке исполнения ИУ-022 (ПЭА размещены по хорде)



\* - справочный размер

б) размещение коммутационных элементов на плате УК

**Рис. А.7. Устройство коммутационное.**

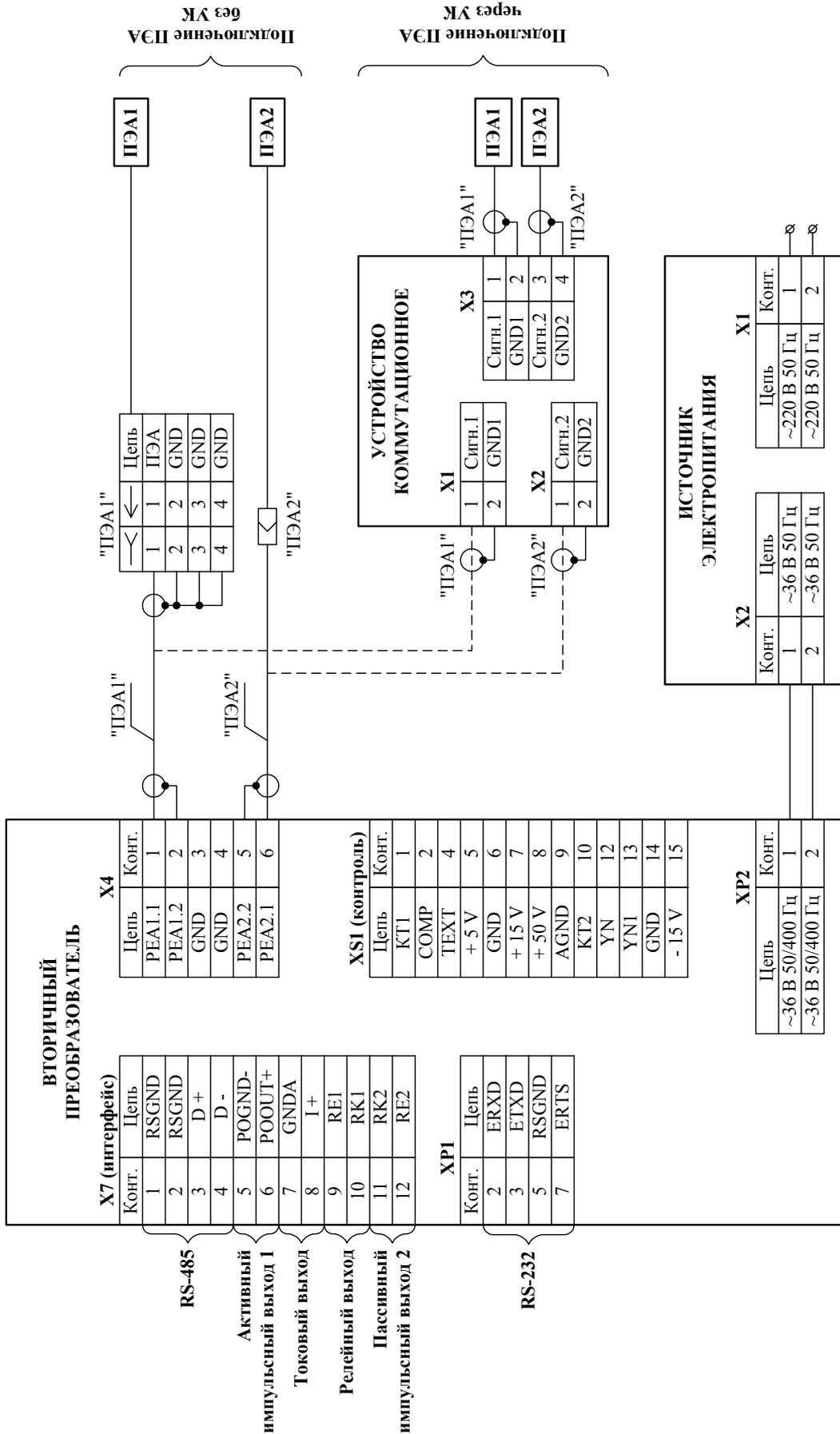


Рис. Б.1. Схема электрических соединений и подключений расходомера «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М) при несимметричной схеме связи с ПЭА.

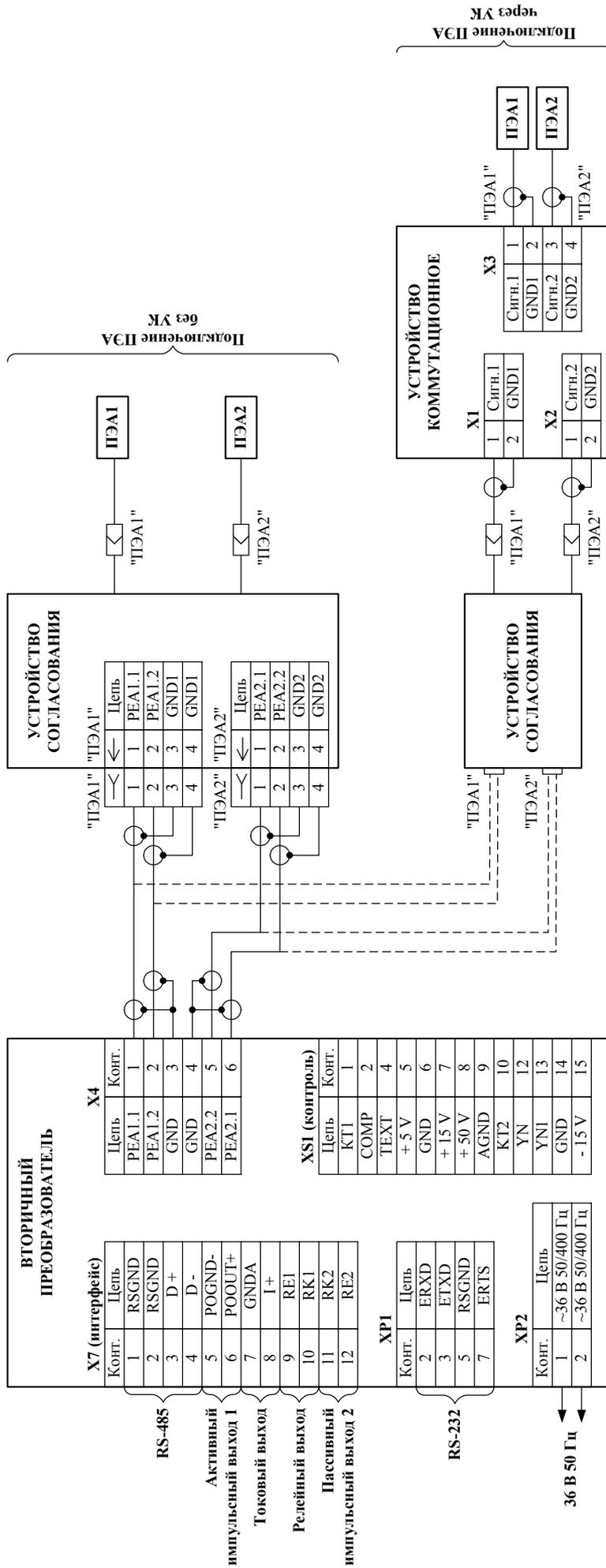
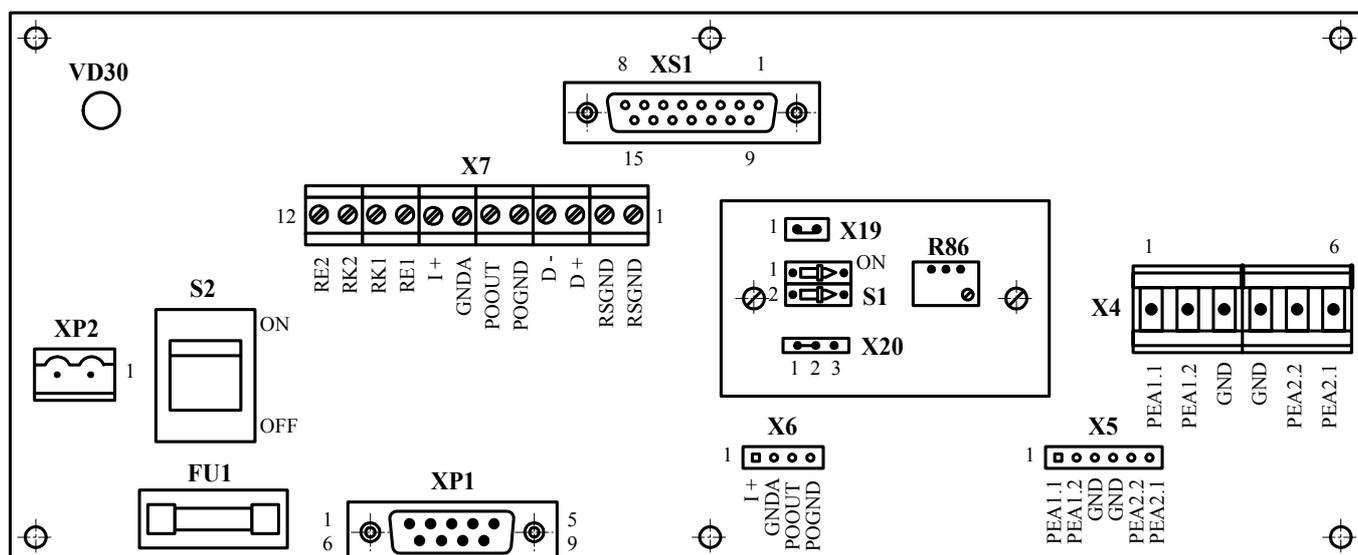


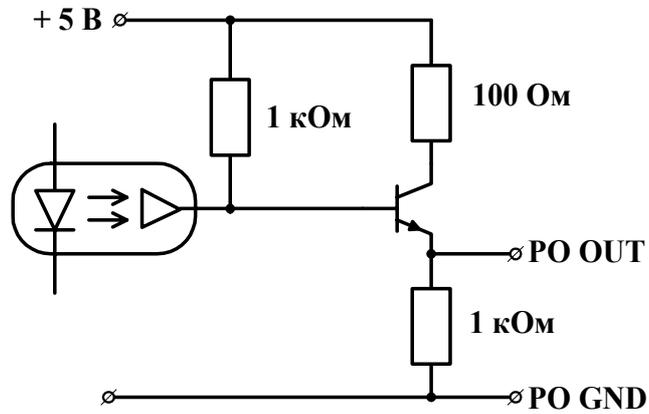
Рис. Б.2. Схема электрических соединений и подключений расходомера «ВЗЛЕТ РС» (УРСВ-010М) при симметричной (помехозащищенной) схеме связи с ПЭА.



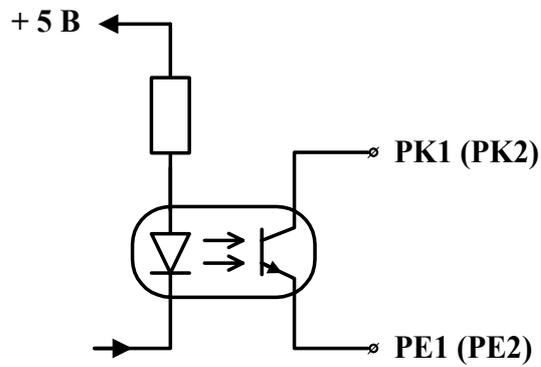
**Рис. Б.3. Вид платы обработки сигналов расходомера в коммутационном (нижнем) отсеке ВП.**

FU1 – предохранитель 0,5 А по первичной цепи питания ВП; R86 – резистор регулировки порога компаратора; S1 – переключатель режима управления РС; S2 – выключатель питания прибора; VD30 – индикатор включения питания прибора; X4 – клеммная колодка для подключения ПЭА; X5 – контрольная контактная колодка подключения ПЭА; X6\* – контрольная контактная колодка токового и активного импульсного выходов; X7\* – клеммная колодка для подключения внешних связей; X19 – контактная пара с перемычкой для установки режима поверки РС с помощью КПИ; X20 – контактная колодка для переключения уровня зондирующего сигнала (перемычка на контактах 1- 2 соответствует минимальному значению, на контактах 2-3 – максимальному значению); XP1 – разъем связи по интерфейсу RS-232; XP2 – разъем подключения кабеля питания ВП; XS1 – контрольный разъем.

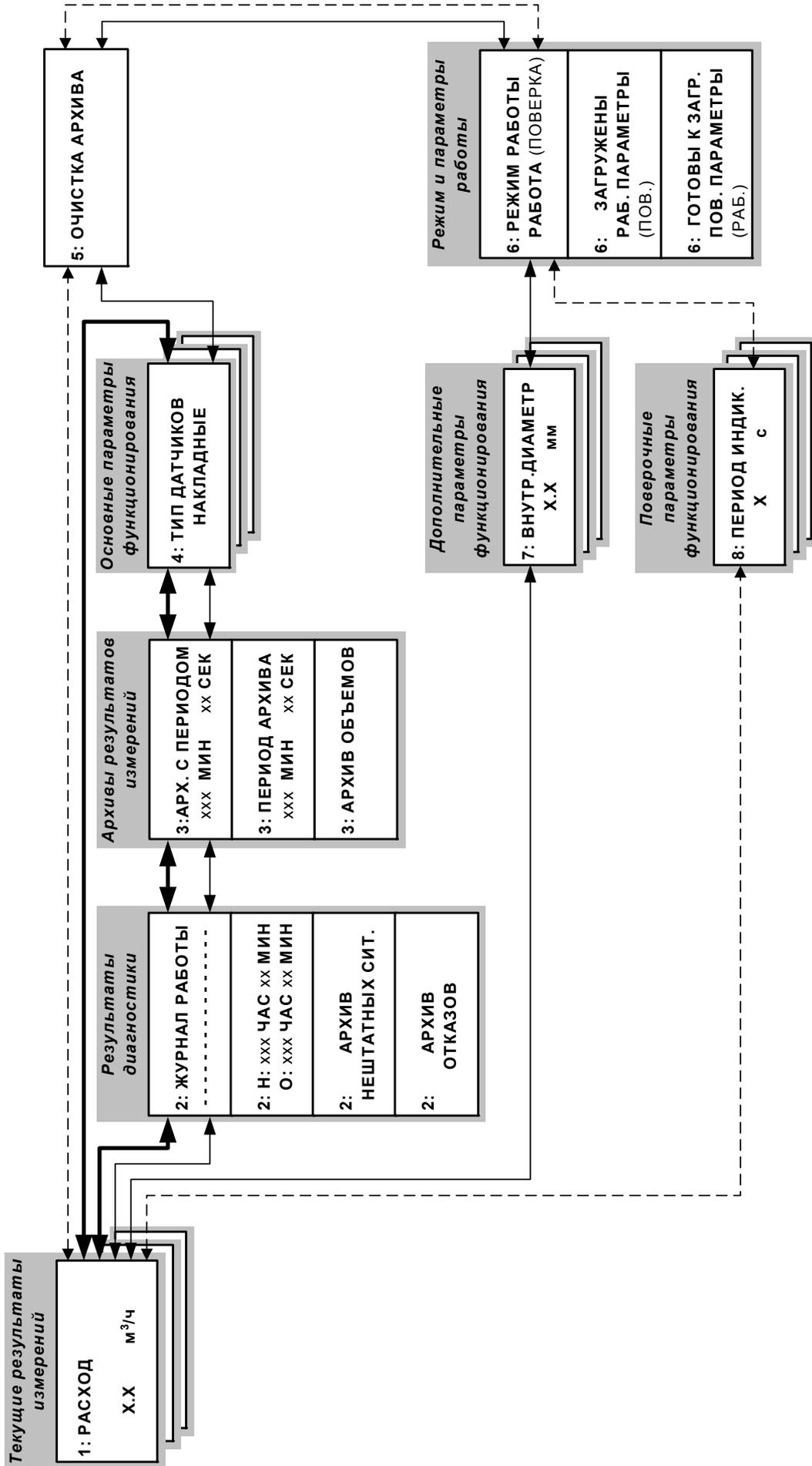
\* - в расходомере без дополнительных токового и (или) активного импульсного выходов контактная колодка X6 и клеммы X7/5,6 и (или) X7/7,8 могут отсутствовать на плате.



**Рис. Б.4. Схема выходного каскада активного импульсного выхода.**



**Рис. Б.5. Схема выходного каскада релейного (пассивного) импульсного выхода.**



- режим эксплуатационный;
- режим сервисный / работа;
- режим сервисный / поверка.

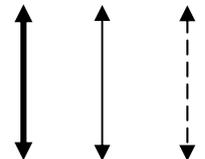


Схема организации меню.

Город	
Платательщик	
Получатель	
Почтовый адрес	
Телефон, факс	



Россия, 190008, г. Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9  
 технический отдел (812) 114 81 78, -19, -48, -28  
 договорной отдел (812) 114 81 51, 114 81 40  
 получение приборов (812) 114 81 02  
 факс (812) 114 71 38, mail@vzljot.ru, www.vzljot.ru

## Ультразвуковой расходомер «Взлет РС» (УРСВ-010М)

**КАРТА ЗАКАЗА № \_\_\_\_\_ Заявка № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2004 г. Код**

--	--	--	--

*Дата готовности* \_\_\_\_\_

### 1. Выбор исполнения расходомера

**Базовый комплект**

токовый выход, гальванически развязанный потенциальный активный импульсный выход  
 Помехозащищенное исполнение  или Взрывозащищенное исполнение

Тип ПЭА ♦ накладные (ПЭА Н): -021, -021Ex низкочастотные: -011 ♦ врезные (ПЭА В): -001, -001Ex, -002 с титановым протектором: -101, -101Ex, 102 на высокое давление: -204, -204Ex ♦ другие	Длина связи ВП-ПЭА, м (по умолчанию 10м)	Ду трубопровода, мм	Способ установки врезных ПЭА		Взрывозащищенное исполнение	
			По диаметру	По хорде	Длина связи ПЭА-блок искрозащиты, м (по умолчанию 10 м)	Длина связи блок искрозащиты измеритель, м (по умолчанию 3 м)

### 2. Поставка измерительных участков (Ду 10, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200 мм)

Ду трубопровода, мм	Толщина стенки трубопровода	Тип ИУ	Вварной или фланцеванный	Ду измерит. участка, мм	Давление, МПа	Обязательная информация при поставке ИУ	
						Диапазон расхода, м <sup>3</sup> /ч	
						Qmin	Qmax

### 3. Арматура (для фланцевого исполнения)

**Комплект №1**

**Комплект №2**

- ♦ фланцеванный измерительный участок (Ду 350мм и более с коммутационным устройством)
- ♦ ответные фланцы с патрубками, крепеж

- ♦ комплект №1
- ♦ конусные переходы

### 4. Кол-во приборов: \_\_\_\_\_ шт.

### 5. Дополнительные устройства:

Дополнительные ПЭА: накладные: \_\_\_\_\_ компл., тип \_\_\_\_\_; врезные: \_\_\_\_\_ компл., тип \_\_\_\_\_;  
 другие \_\_\_\_\_ компл., тип \_\_\_\_\_;  
 патрубки \_\_\_\_\_ компл. Ду= \_\_\_\_\_ мм по диаметру  по хорде

Модем	Считыватель АСДВ-020	Адаптер АСПВ-010

**6. Поставка:** самовывоз  АВИА  Пункт назначения   
 перевозчик  Ж/Д

**7. 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 плательщика** \_\_\_\_\_