

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

УРСВ « В З Л Е Т М Р »

Исполнение УРСВ-110

Руководство по эксплуатации

Часть I

В12.00-00.00-10 РЭ



- Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР» имеет сертификат России об утверждении типа средств измерений RU.C29.006.A № 19530 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 28363-04. Расходомер также сертифицирован на Украине.
- Межповерочный интервал – 4 года.
- Взрывозащищенное исполнение расходомера имеет разрешение Госгортехнадзора России № РСР 04-7076 на применение на поднадзорных ему производствах и объектах.

* * *

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, 190008, г. Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9

(812) 114-71-38 – факс

E-mail: mail@vzljot.ru

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

а также:

- ♦ **отдел технической информации** (по техническим вопросам и заполнению карт заказа) **(812) 114-81-78, 114-81-48, 114-81-19**
- ♦ **договорной отдел** (по вопросам заключенных договоров) **(812) 114-81-23**
- ♦ **отдел сбыта** (получение заказанных и оплаченных приборов) **(812) 114-81-02**
- ♦ **эксплуатационно-ремонтный отдел** (по вопросам, возникшим в процессе эксплуатации приборов) **(812) 114-81-00**
- ♦ **отдел координации деятельности региональных представителей и сервисных центров** **(812) 114-58-50, 114-81-97, т/ф 326-62-87**
- ♦ **управление внедрения** (по вопросам монтажа на объектах) **(812) 114-81-88**

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	7
1.3. Состав	10
1.4. Устройство и работа	11
1.4.1. Принцип работы	11
1.4.2. Функциональная схема	12
1.4.3. Составные части	13
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	21
2.3. Монтаж и подготовка к работе	21
2.4. Использование изделия	22
2.4.1. Режимы работы	22
2.4.2. Управление прибором	22
2.4.3. Меню расходомера	24
2.4.4. Порядок работы	39
2.4.5. Возможные неисправности и нештатные ситуации	40
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	43
3.1. Проверка технического состояния	43
3.2. Поверка	43
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	44
5. ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Вид составных частей расходомера.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы подключения и вид платы в нижнем отсеке расходомера.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Особенности эксплуатации расходомера при изменении кинематической вязкости рабочей жидкости	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Особенности работы расходомера при включенной функции определения массовых параметров.....	56

Карта заказа

Опросный лист

Настоящий документ распространяется на расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-110 В12.00-00.00-10 (далее – расходомер) и предназначен для ознакомления с устройством расходомера и порядком его эксплуатации. Часть I содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации, часть II – методику поверки расходомера.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора в расходомере возможны отличия от настоящего руководства.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

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

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Расходомер-счетчик УРСВ «ВЗЛЕТ МР» исполнения УРСВ-110 предназначен для измерения объемного расхода и объема нефти и нефтепродуктов (в том числе мазутов), а также иных вязких жидкостей в напорных трубопроводах с помощью врезных преобразователей электроакустических (ПЭА) в различных условиях эксплуатации, в том числе во взрывоопасных зонах. Расходомер выполняет измерения при постоянном и реверсивном направлении потока жидкости в трубопроводе.

1.1.2. Расходомер-счетчик (РС) выполняет измерение в одном трубопроводе и индикацию значений следующих параметров:

- среднего объемного расхода при любом направлении потока жидкости;
- объемов жидкости нарастающим итогом для каждого направления потока жидкости с указанием знака направления потока (знак «+» – соответствует «прямому», а знак «-» – «обратному» направлению потока);
- объема жидкости нарастающим итогом, как суммы результатов измерения в обоих направлениях с учетом знака направления потока;
- скорости потока жидкости при любом направлении потока жидкости;
- текущей даты и времени;
- времени работы РС при наличии нештатных ситуаций и времени останова РС при наличии отказов.

1.1.3. Расходомер обеспечивает работу в режиме дозирования объема. При накоплении установленного значения объема срабатывает релейный выход РС.

1.1.4. Расходомер обеспечивает хранение в архиве в энергонезависимой памяти расходомера и вывод на устройство индикации:

- измеренных значений объемов в стандартных архивах: часовом, суточном, месячном, а также в управляемом – архиве с устанавливаемым интервалом архивирования.

- архива отказов и архива нештатных ситуаций с указанием типа события, даты и времени его начала, а также продолжительности.

1.1.5. Расходомер выполняет вывод результатов измерения объема в виде импульсов с нормированным весом (пассивный импульсный выход).

Расходомер по заказу может дополнительно оснащаться активным импульсным выходом и (или) токовым выходом результатов измерений среднего объемного расхода.

1.1.6. Расходомер выполняет:

- автоматический контроль исправности РС, наличия нештатных ситуаций;
- вывод измерительной, диагностической, установочной и архивной информации посредством коммуникационной связи через последовательный интерфейс RS-232 (в том числе с помощью модема по телефонной сети или радиоканалу) и RS-485.

1.1.7. Расходомер имеет релейный выход (коммутация цепи постоянного тока), срабатывающий при возникновении одного или нескольких видов событий (по выбору).

1.1.8. Дополнительно к основным функциям в расходомере предусмотрена возможность определения массового расхода и массы рабочей жидкости, дозирования по массе, а также автоматической коррекции установленных значений плотности и вязкости рабочей жидкости при изменении температуры и давления в трубопроводе.

1.1.9. По заказу расходомер поставляется во взрывозащищенном исполнении.

1.1.10. Возможно исполнение расходомера с повышенной помехозащищенностью за счет симметричной схемы связи ВП с ПЭА.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Основные технические характеристики приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	Примечания
1. Диаметр условного прохода трубопровода (типоразмер ИУ), D_y , мм	10 ÷ 4200	
2. Диапазон изменения скорости потока при измерении среднего объемного расхода жидкости, м/с: - наименьшая, $v_{\text{наим}}$ - наибольшая, $v_{\text{наиб}}$	0,1 12	Примечание 1 Примечание 2
3. Температура измеряемой жидкости, °С	минус 30 ÷ 160	
4. Наибольшее давление в трубопроводе, МПа	2,5	
5. Длина сигнального кабеля между ВП и ПЭА, не более, м	100	Примечание 3
6. Питание расходомера: - от однофазной сети переменного тока	(36 ± 7) В (50 ± 1)/(400 ± 8) Гц (220 ± 44) В (50 ± 1) Гц	через источник электропитания
- от источника постоянного тока	(50 ± 9) В	
7. Потребляемая мощность, ВА, не более	15	
8. Средняя наработка на отказ, ч	75 000	
9. Средний срок службы, лет	12	

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Расход, измеряемый прибором, определяется по формуле:

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

где Q – измеряемое значение среднего объемного расхода, м³/ч;
 v – среднее значение скорости потока в трубопроводе, м/с.

2. Для расходомера с измерительным участком (ИУ) исполнения ИУ-032 (ИУ-132) наименьшая скорость потока $v_{\text{наим}}$, при которой измеряется средний объемный расход (м³/ч), определяется в соответствии с формулой:

$$v_{\text{наим}} = 0,1 \cdot \frac{10 \cdot D_y}{L} = \frac{D_y}{L},$$

где D_y – типоразмер исполнения ИУ-032 (ИУ-132), мм;
 L – аксиальная база расходомера, мм.

3. Длина может быть увеличена при выполнении требований к параметрам принимаемого сигнала.

1.2.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерений при монтаже, выполненном в соответствии с инструкцией по монтажу, и условиях, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации, не превышают значений, определяемых по формуле:

- для расходомера с ИУ-012 (ПЭА установлены по диаметру)

$$\delta = \pm \left(1,5 + \frac{0,375}{v} \right), \%$$

- для расходомера с ИУ-022 (ПЭА установлены по хорде)

$$\delta = \pm \left(0,9 + \frac{0,225}{v} \right), \%$$

- для расходомера с ИУ-032, -132 (ПЭА установлены в торцах ИУ)

$$\delta = \pm \left(1,2 + \frac{0,3}{v} \right), \%$$

ПРИМЕЧАНИЕ. Пределы допускаемых относительных погрешностей расходомера с ИУ-012 в зоне «переходного» (неустойчивого) течения жидкости не превышают $\pm 10\%$. Зона «переходного» течения жидкости определяется по формуле:

$$\frac{v}{D_y} < v < 4 \cdot \frac{v}{D_y},$$

где v – кинематическая вязкость рабочей жидкости, сСт;

D_y – типоразмер ИУ-012, мм.

1.2.3. Расходомер обеспечивает выдачу измеренных значений объема в виде импульсов с нормированным весом от 0,00001 до 100,0 м³/имп.

1.2.4. Расходомер может обеспечивать выдачу измеренных значений расхода в виде сигнала постоянного тока с пределами 0...5 мА, 0...20 или 4...20 мА.

1.2.5. Емкость архивов расходомера:

- часового – за последние 728 часов;
- суточного – за последние 64 суток;
- месячного – за последние 64 месяца;
- управляемого – 960 записей;
- архива нештатных ситуаций – 128 записей;
- архива отказов – 64 записи.

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

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

1.2.6. Внешний вид составных частей РС и массогабаритные характеристики приведены в Приложении А.

1.2.7. Устойчивость к внешним воздействиям соответствует требованиям ГОСТ 12997:

- по климатическим воздействиям – ВП соответствует группе В4 (температура $5 \div 50$ °С, влажность до 80 % при температуре не более 35 °С, без конденсации влаги); ПЭА – группе Д2 (диапазон температур корпуса врезных ПЭА с пластмассовым протектором от минус 10 до 120 °С, с титановым – от минус 30 до 160 °С, влажность до 100 % при температуре не более 40 °С, с конденсацией влаги); УС – группе Д2 (максимальная температура 100 °С);

- по механическим воздействиям: ВП – группе N2; ПЭА, УС – группе V3;

- по атмосферному давлению: ВП, ПЭА, УС – группе Р2.

Степень защиты входящих блоков по ГОСТ 14254:

- ПЭА – код IP68;

- ВП – код IP54;

- УС – код IP64.

1.3. Состав

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

Таблица 2

Наименование	Кол-во	Примечание
1. Вторичный измерительный преобразователь	1	Примечание 1
2. Преобразователь электроакустический	2	Примечание 3
3. Измерительный участок	1	Примечание 4
4. Источник электропитания	1	Примечание 2
5. Устройство согласующее	1	Примечание 5
6. Кабели сигнальные для ПЭА	2	Примечание 6
7. Комплект монтажных частей	1	
8. Комплект эксплуатационной документации в составе:	1	Примечание 7
- паспорт		
- руководство по эксплуатации		
- инструкция по монтажу		

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. ВП может по заказу оснащаться дополнительными токовым и (или) активным импульсным выходами.

2. Типовая поставка ПЭА – на температуру от минус 10 до 120 °С.

3. Поставляется по указанному в заказе значению D_y и коду исполнения ИУ.

4. По заказу может не включаться в комплект поставки.

5. Поставляется по заказу в комплекте помехозащищенного исполнения.

6. Типовая длина кабелей 10 м. Поставка кабелей большей длины оговаривается при заказе.

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

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 зондирующих импульсов ультразвуковых сигналов (УЗС) по направлению движения потока жидкости в трубопроводе и против него. Возбуждение зондирующих импульсов производится электроакустическими преобразователями, устанавливаемыми на трубопровод с измеряемым расходом.

По способу организации зондирования потока жидкости ультразвуковыми импульсами расходомер относится к автоциркуляционным расходомерам с попеременной коммутацией. Особенностью этих ультразвуковых расходомеров (УЗР) является попеременное функционирование двух синхроколец. Синхрокольца образованы приемопередающим трактом, охваченным запаздывающей обратной связью через электроакустический тракт (ПЭА1 – жидкость – ПЭА2).

Первичный преобразователь расхода (ПП) состоит из измерительного участка (отрезка трубы) и закрепленных на нем двух электроакустических преобразователя – ПЭА1 и ПЭА2, обеспечивающих излучение и прием УЗС в жидкость под углом к оси трубопровода. При движении жидкости наблюдается 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.

Вторичный измерительный преобразователь осуществляет попеременное излучение и прием УЗС и определяет разность времен распространения ультразвуковых колебаний по и против потока жидкости в соответствии с формулой:

$$dT = T_2 - T_1 = \frac{2 \cdot l \cdot v}{c^2} + T_3,$$

где T_1, T_2 – полное время распространения УЗС по потоку и против потока жидкости соответственно;

l – осевая база прибора (расстояние между ПЭА);

c – скорость распространения УЗС в жидкости;

v – скорость жидкости в трубопроводе;

T_3 – постоянная составляющая:

$$T_3 = T_{зп2} - T_{зп1} + T_{эт2} - T_{эт1},$$

где $T_{зп1,2}$ – дополнительная задержка УЗС в звукопроводах ПЭА при прохождении УЗС по и против потока соответственно;

$T_{эт1,2}$ – дополнительная задержка сигнала в электронном тракте при прохождении УЗС по и против потока соответственно.

Величина dT пропорциональна скорости потока и, следовательно, расходу жидкости в трубопроводе.

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 :

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

1.4.2. Функциональная схема

Функциональная схема расходомера приведена на рис.1.

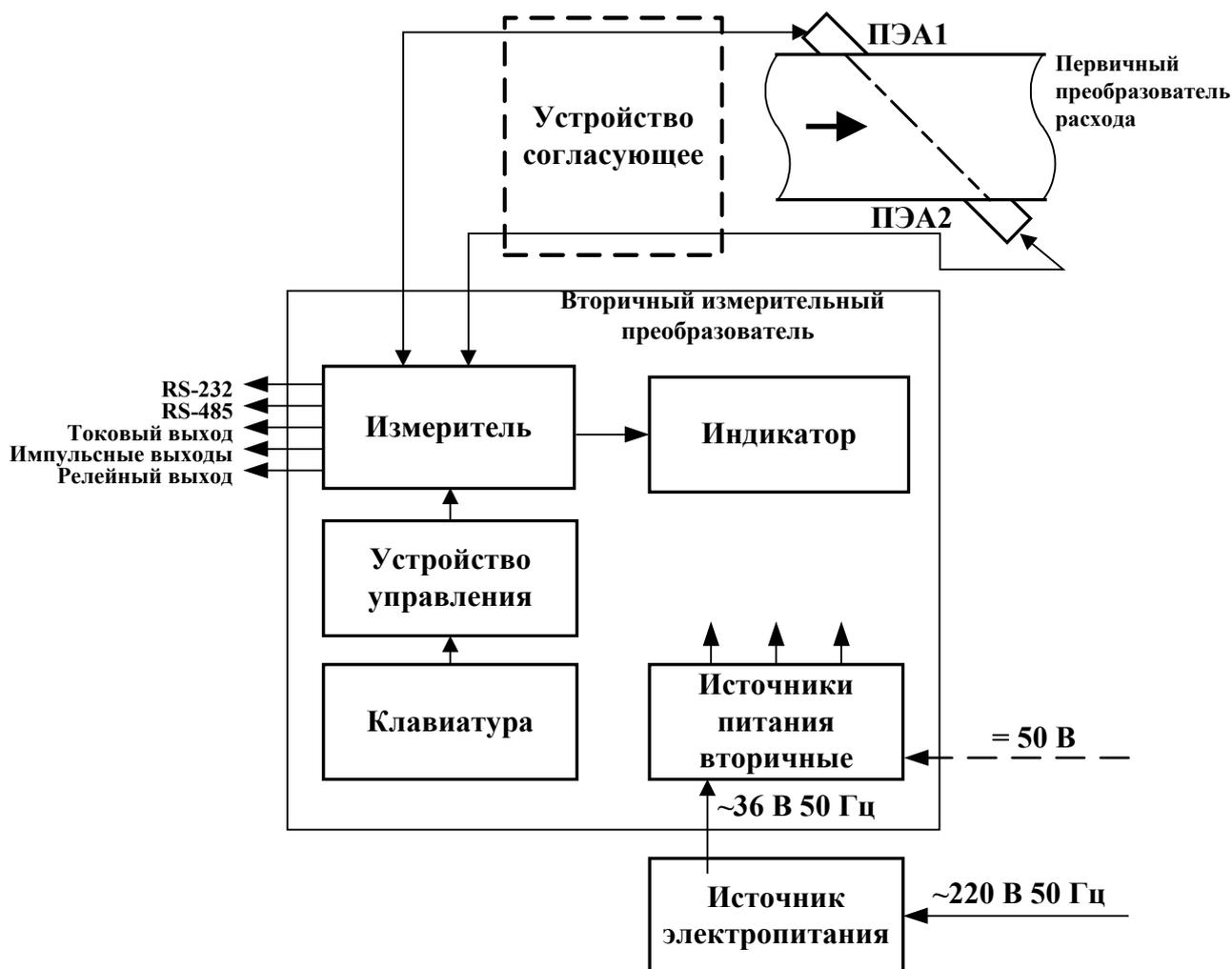


Рис. 1. Функциональная схема РС.

1.4.2.1. Измеритель на базе микропроцессора выполняет следующие функции:

- управляет процессом попеременного зондирования потока жидкости в трубопроводе;
- определяет значения 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.

1.4.2.2. Устройство управления служит для приема сигналов клавиатуры и выдачи управляющих сигналов в измеритель.

С помощью клавиатуры производится управление работой расходомера:

- выбор режима работы РС;
- ввод установочных данных (параметров состояния 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 индцировать цифры, буквы и различные знаки.

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

1.4.2.4. В качестве источника электропитания (ИЭП) РС используется преобразователь напряжения ~ 220/36 В 50 Гц. Возможно питание расходомера непосредственно напряжением ~ 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.

Во вторичных источниках питания напряжение питания ВП преобразовывается в необходимые напряжения постоянного тока.

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 Приложения 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, 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.

Вид устройства согласующего и ИЭП 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 принятый из измеряемой среды ультразвуковой сигнал преобразуется в соответствующий электрический сигнал.

В составе расходомера используются врезные герметичные ПЭА, устанавливаемые в монтажные патрубки, привариваемые к трубопроводу.

Пара ПЭА может размещаться на прямолинейном ИУ в плоскости, проходящей вдоль оси трубопровода через диаметр или параллельно оси через хорду, либо в торцах измерительного участка типа U-колена.

Врезные ПЭА имеют корпус цилиндрической формы с излучающей поверхностью в виде диска. Конструкция врезного ПЭА типового исполнения показана на рис.А.3.

На конце коаксиального радиочастотного кабеля ПЭА, 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».

Типовая длина кабелей 10 м. Поставка кабелей большей длины оговаривается при заказе. Рекомендуются марки кабеля: РК75-2-21, РК75-2-22, РК75-2-22Л (фторопласт $t_{\max}=200\text{ }^{\circ}\text{C}$), РК75-2-11, РК75-2-12, РК75-2-13 (полиэтилен $t_{\max}=85\text{ }^{\circ}\text{C}$).

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.

По заказу в составе расходомера может поставляться ИУ следующих исполнений:

- ИУ-012 – прямолинейный измерительный участок с врезными ПЭА, установленными в продольной плоскости, проходящей через диаметр;
- ИУ-022 – прямолинейный измерительный участок с врезными ПЭА, установленными в продольной плоскости, проходящей через хорду;
- ИУ-032 (-132) – U-образный измерительный участок (так называемое, U-колесо) с врезными ПЭА, установленными в торцах прямолинейного отрезка участка трубопровода из углеродистой (нержавеющей) стали.

В зависимости от исполнения измерительные участки поставляются следующих типоразмеров:

- ИУ-012 – начиная с $D_y 50$;
- ИУ-022 – с $D_y 150$;
- ИУ-032 (-132) – с $D_y 10$.

Для выбора типоразмера ИУ или ПП необходимо знать диапазон расходов жидкости в трубопроводе, куда будет устанавливаться ИУ (ПП). Диапазон расходов в трубопроводе, должен соответствовать диапазону измеряемых расходов для данного D_y . Если диапазон расходов для данного трубопровода укладывается в диапазон измеряемых расходов нескольких типоразмеров ИУ (ПП), то рекомендуется выбирать ИУ (ПП) с меньшим значением D_y .

Если значение D_y выбранного типоразмера ИУ (ПП) меньше значения D_y трубопровода, куда предполагается устанавливать расходомер, то для монтажа в трубопровод используются переходные конуса (конфузор и диффузор).

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.
- Степень защиты УК по ГОСТ 14254 – код IP55.

1.4.4. Выходы расходомера

Схема соединения расходомера и 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 возможностью 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, 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.

Номинальная статическая характеристика расходомера по токовому выходу:

$$Q_v = Q_{\text{ток вых}} \cdot (I_{\text{вых}} - I_{\text{мин}}) / (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}),$$

где Q_v – измеренное значение расхода, м³/ч;

$Q_{\text{ток вых}}$ – установленное значение верхнего предела измерения расхода по токовому выходу, соответствующее $I_{\text{макс}}$, м³/ч;

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

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

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

Выход активен в диапазоне расходов:

$$Q_{\text{ниж пор}} < Q_v < Q_{\text{ток вых}},$$

где $Q_{\text{ниж пор}}$ – установленное значение нижнего порога измерения расхода.

Выходная цепь гальванически развязана.

1.4.4.3. РС имеет пассивный импульсный выход с гальванической развязкой от основной схемы. Наибольшее допустимое значение тока нагрузки – 10 мА при напряжении не более 15 В.

В РС имеется возможность установить дополнительный активный импульсный выход с гальванической развязкой. Амплитуда выходного импульса составляет не менее 4 В на сопротивлении нагрузки не менее 1 кОм.

Оба импульсных выхода работают одновременно. Схемы выходных каскадов импульсных выходов приведены в Приложении Б.

Предусмотрена возможность программировать режим работы импульсных выходов:

- режим «V+» - расходомер обеспечивает выдачу импульсов только при «положительном» направлении потока жидкости;
- режим «V+ + V-» - расходомер обеспечивает выдачу импульсов независимо от направления потока жидкости;
- режим «V+ - V-» - расходомер обеспечивает выдачу количества импульсов пропорционального положительному значению разности объемов при разных направлениях потока жидкости.

Номинальная статическая характеристика расходомера по импульсным выходам:

$$V = N \cdot K,$$

- где V – объем жидкости, измеренный за интервал времени T , м³;
 N – количество импульсов, прошедших за интервал времени T ;
 K – вес импульса, м³/имп.

Вес импульса в диапазоне 0,00001÷100 м³/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:

$$Q_{v \text{ макс}} = \frac{12 \cdot 10^5 \cdot K}{T_{\text{и}}}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

- где $Q_{v \text{ макс}}$ – максимальное значение эксплуатационного расхода, м³/ч;
 $T_{\text{и}}$ – длительность импульса, мс.

Количество импульсов каждые пять секунд с учетом веса импульса соответствует объему, измеренному расходомером за предыдущие пять секунд.

При неправильном сочетании длительности и веса импульса, когда частота следования импульсов может оказаться недостаточной для передачи измеренного значения объема в реальном масштабе времени, в нижнем левом углу индикатора расходомера высвечивается символ < H >. При этом в МЕНЮ №1 в окне <РАСХОД> в верхней строке вместо слова <РАСХОД> будет периодически появляться надпись <ПРЕВ. ИМП>.

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:

- прекращение процесса измерения РС – <НЕТ УЗС>;
- текущее значение расхода меньше установленного значения нижнего порога (минимального измеряемого значения расхода) – $\langle Q < Q_{\text{ниж пор}} \rangle$;
- текущее значение расхода превышает установленное максимальное значение расхода по токовому выходу $Q_{\text{ток вых}}$ (соответствующее максимальному нормированному значению тока) – $\langle Q > Q_{\text{ток вых}} \rangle$;
- текущее значение расхода превышает наибольшее значение измеряемого расхода $Q_{\text{v наиб}}$ – $\langle Q > Q_{\text{наиб}} \rangle$;
- накопление дозированного объема – <ДОЗ. ОБЪЕМ>;
- смена направления потока – <СМ. ЗНАКА Q>. При смене знака потока контакты замыкаются на 5 с.

1.5. Маркировка и пломбирование

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

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 для предотвращения несанкционированного доступа при транспортировании и хранении может пломбироваться один из винтов, фиксирующих верхнюю крышку ВП.

После проведения пусконаладочных работ на объекте может быть опломбирован один из винтов верхней крышки ВП, а также пластмассовая крышечка на плате в нижнем отсеке.

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. Использование расходомера допустимо при выполнении нижеследующих рекомендаций.

2.1.1.1. Расходомер может использоваться только с рабочими жидкостями, акустически прозрачными во всем диапазоне рабочих температур.

2.1.1.2. Не допускается использовать расходомер для работы с рабочей жидкостью, представляющей собой смесь двух или более жидкостей с сильно различающимися значениями вязкости либо со значительным содержанием воды в вязкой жидкости (ориентировочно более 15 %).

2.1.1.3. Если в процессе эксплуатации возможна остановка потока рабочей жидкости, при которой происходит остывание и/или застывание ее, то рекомендуется на ПП устанавливать нагревательные элементы, поддерживающие рабочую температуру жидкости.

2.1.1.4. Не допускается работа расходомера в диапазоне температур застывания рабочей жидкости. В этих условиях при малых расходах, даже если расходомер сохраняет свою работоспособность, невозможно быть уверенным, что жидкость протекает во всему поперечному сечению трубопровода. В этом случае резко возрастает погрешность измерения.

2.1.1.5. Не допускается в процессе эксплуатации расходомера даже частичное опустошение ПП. ПЭА, до этого погруженный в вязкую среду, оказавшись на воздухе, покрывается тонкой пленкой, которая препятствует прохождению УЗС. При последующем погружении ПЭА в вязкую среду пленка не исчезает. Удалить ее можно лишь механическим способом (путем протирки излучающей поверхности ПЭА).

2.1.1.6. Не допускается продувка ПП сжатым воздухом и/или паром. Продувка воздухом может привести к образованию пленки (п.2.1.1.5), а высокая температура пара может вывести ПЭА из строя.

2.1.1.7. В случае необходимости проведения прочистки трубопровода, при которой возможно повреждение врезных ПЭА, ПЭА должны заменяться имитаторами (заглушками), входящими в комплект поставки (рис.А.4 Приложение А).

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

- давление жидкости в трубопроводе и режимы его эксплуатации должны исключать газообразование или вспенивание рабочей жидкости;
- в трубопроводе не должен скапливаться воздух;
- ПП не должен располагаться в верхней точке участка трубопровода;
- для ИУ-012, ИУ-022 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 УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Исполнение УРСВ-110. Инструкция по монтажу» В12.00-00.00-10 ИМ с учетом вида гидравлического сопротивления и лежит в пределах $(3\div 40) \cdot D_y$ перед первым по потоку ПЭА и $(1\div 5) \cdot D_y$

– за вторым. На прямолинейных участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих возмущение потока жидкости;

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

- весь внутренний объем ПП всегда должен быть заполнен жидкостью.

2.1.3. Измерительные участки исполнений ИУ-012, -022 допускается монтировать на горизонтальный, вертикальный или наклонный трубопровод. Наличие грязевиков или специальных фильтров не обязательно. Наиболее подходящее место для монтажа – восходящий либо нижний участок трубопровода.

ИУ-032 (ИУ-132) допускается монтировать только на горизонтальный трубопровод таким образом, чтобы ПЭА, установленные на ПП, находились ниже трубопровода. Давление в трубопроводе в месте установки ИУ данного исполнения должно быть не менее 2 кгс/см^2 .

2.1.4. В помещении, где устанавливается ВП, должна быть обеспечена возможность подключения к шине заземления (зануления) для обеспечения защитного заземления ВП.

2.1.5. 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).

2.1.6. 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 переменные напряжения 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. Запрещается использовать врезные ПЭА при давлении в трубопроводе более 2,5 МПа.

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

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

- производить замену электрорадиоэлементов во включенном приборе;
- производить 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. Монтаж и подготовка к работе

2.3.1. Монтаж и пусконаладочные работы выполняются в соответствии с документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Исполнение УРСВ-110. Инструкция по монтажу» В12.00-00.00-10 ИМ. Работы производятся представителями предприятия-изготовителя.

После проведения данных работ прибор должен быть опломбирован и оформлен соответствующий акт, а в паспорт внесены необходимые записи в соответствии с инструкцией по монтажу.

2.3.2. 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.

2.4. Использование изделия

2.4.1. Режимы работы

В расходомере имеется возможность устанавливать два режима функционирования: эксплуатационный режим (режим ограниченного доступа) и сервисный режим (режим полного доступа).

В эксплуатационном режиме обеспечивается вывод на ЖКИ текущих и архивных значений измеренных параметров, параметров состояния (установочных параметров) РС и журнала работы (МЕНЮ №1 - №4, №9).

Кроме того, в этом режиме обеспечивается вывод соответствующей информации на имеющиеся информационные выходы: RS-232, RS-485, импульсные, токовый, релейный.

В сервисном режиме открывается доступ к МЕНЮ №5 - №8, обеспечивается возможность с помощью клавиатуры и ЖКИ производить установку или изменение параметров состояния РС, а также возможность проведения поверки прибора.

Переключение режимов функционирования РС производится переключателем S1, расположенным в нижнем отсеке на плате ВП.

2.4.2. Управление прибором

2.4.2.1. Вывод информации на дисплей ВП и ввод параметров состояния РС организован с помощью системы функциональных меню и окон индикации. Система состоит из девяти меню. Перечень функциональных меню приведен в табл.3.

Таблица 3

№ меню	Наименование меню	Индикация меню	
		Экспл.	Сервис
1	Текущие результаты измерений	×	×
2	Журнал работы	×	×
3	Архив объемов	×	×
4	Основные параметры состояния	×	×
5	Очистка архивов	-	×
6	Режим работы	-	×
7	Вспомогательные параметры состояния	-	×
8	Поверочные параметры состояния	-	×
9	Дополнительные функции и параметры состояния	×	×

Номер меню индицируется на дисплее в виде цифры в левом верхнем углу дисплея.

Переключение меню производится реверсивно с помощью кнопок ,  (рис.2). Переключение окон индикации параметров текущего меню осуществляется с помощью кнопок ,  также реверсивно по кольцу.

Для числовых параметров при вводе значения производится проверка на корректность. При попытке ввода некорректного значения происходит переход в режим редактирования данного параметра с выдачей звукового сигнала.

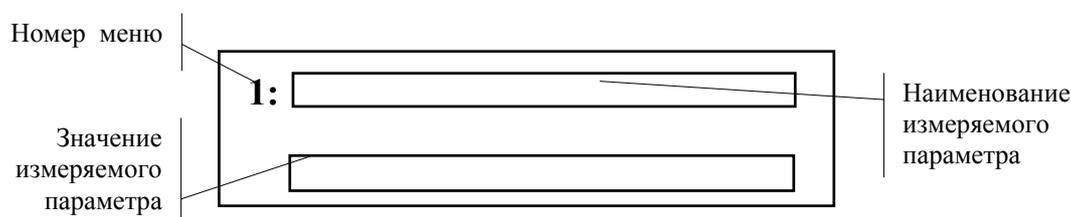
Для переключаемых параметров, устанавливаемых путем перебора заданных значений, редактирование производится нажатием кнопки . Расходомер переходит к следующему значению из перечня возможных значений редактируемого параметра.

ВНИМАНИЕ ! После выхода из режима редактирования для продолжения работы расходомера в режиме измерения необходимо нажать кнопку .

2.4.3. Меню расходомера

2.4.3.1. МЕНЮ №1. Текущие результаты измерений.

Меню предназначено для считывания текущих результатов измерений с дисплея. Дисплей при работе в этом меню, а также в МЕНЮ №4, 7, 8, 9 имеет вид:



В МЕНЮ №1 индицируются параметры в соответствии с табл.4.

Таблица 4

Обозначение измеряемого параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон измеряемых значений параметра	Наименование измеряемого параметра	Прим.
1	2	3	4	5
РАСХОД	м ³ /ч	$\pm Q_{\text{ниж пор}} \div \pm Q_{\text{макс}}$	Средний объемный расход жидкости	*
ОБЪЕМ V+	м ³	0 ÷ 99999999	Объем жидкости, прошедшей по трубопроводу в прямом направлении, нарастающим итогом	*
ОБЪЕМ V-	м ³	0 ÷ -99999999	Объем жидкости, прошедшей по трубопроводу в обратном направлении, нарастающим итогом	*
СУММ.ОБЪЕМ VΣ	м ³	0 ÷ ±99999999	Суммарный объем жидкости, прошедшей по трубопроводу, с учетом знака направления потока нарастающим итогом	*

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
ДАТА	-	-	Календарная дата текущая	
ВРЕМЯ ЛЕТО (ЗИМА)	ч; мин; с	-	Текущее время	Прим.
СКОР.ПОТОКА	м/с	$0 \div \pm v_{\text{макс}}$	Скорость потока жидкости	*
ОБЪЕМ S/S	м ³	$0 \div 10^6$	Значение объема, измеренное РС с момента запуска режима «старт-стоп». Запуск и останов режима в данном окне осуществляется нажатием кнопки 	
ДОЗИР. ОБЪЕМ	м ³	$0 \div 10^6$	Значение объема, измеренное РС с момента запуска режима «дозатор». Запуск режима в данном окне осуществляется нажатием кнопки 	

* - цена единицы младшего разряда $1 \cdot 10^{-4}$ (0,0001).

ПРИМЕЧАНИЕ. В окне <ВРЕМЯ> МЕНЮ №1 в эксплуатационном режиме возможен переход на «летнее» / «зимнее» время. Процедура изменения описана в разделе 9 настоящего описания.

2.4.3.2. МЕНЮ №2. <ЖУРНАЛ РАБОТЫ>.

В приборе предусмотрен автоматический контроль работоспособности всех основных узлов и элементов расходомера, а также автоматическое определение типа отказа или нештатной ситуации. При возникновении отказа независимо от того, в каком меню работает прибор, в нижнем левом углу дисплея появляется символ < O >. При нештатной ситуации в нижнем левом углу появляется символ < H >, но измерения могут продолжаться (в зависимости от вида нештатной ситуации). При этом, если продолжительность отказа или нештатной ситуации была меньше установленного времени инерции прибора (см. меню № 7), то они не фиксируются в архиве.

Журнал работы предназначен для индикации текущего состояния РС, регистрации и хранения даты и времени начала, продолжительности, типа отказа или нештатной ситуации, а также суммарного времени наработки РС при наличии нештатных ситуаций и суммарного времени останова РС при наличии отказов.

Перечень нештатных ситуаций, фиксируемых в архиве, приведен в табл.5. Перечень отказов приведен в разделе 11 «Проверка технического состояния» настоящего руководства.

Окно индикации текущего состояния РС в этом меню имеет вид:



При нормальной работе расходомера нижняя строка дисплея заполнена символами < – > с 1 по 16 знакоместо. Возникновение нештатной ситуации или отказа индицируется символом < Н > на соответствующем знакоместе. Первые пять знакомест (слева направо) служат для индикации наличия нештатных ситуаций, остальные – отказов РС.

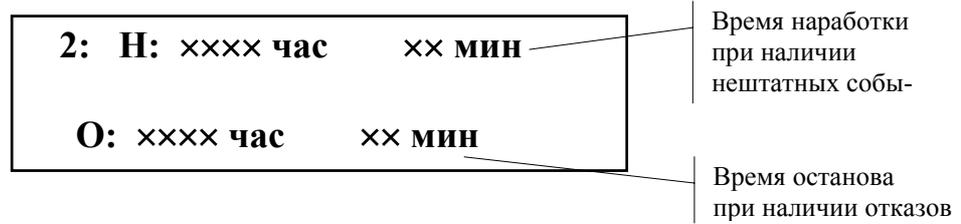
Таблица 5

Номер знакоместа на дисплее	Тип события (вид записи в архиве нештатных ситуаций)	Наименование нештатной ситуации
1	<НЕТ УЗС>	Разрыв синхрокольца УЗС *.
2	< Q > Q _{наиб} >	Превышение текущего значения расхода наибольшего значения измеряемого расхода Q _{наиб} *.
3	< Q > Q _{ТОК ВЫХ} >	Превышение текущего значения расхода установленного максимального значения расхода для токового выхода.
4	<ПРЕВ. ИМП>	Несоответствие длительности и веса импульса на импульсном выходе текущему значению расхода *.
5	<СБОЙ ЕРР>	Сбой EEPROM *.
–	<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 изложены в разделе 11 настоящего руководства.

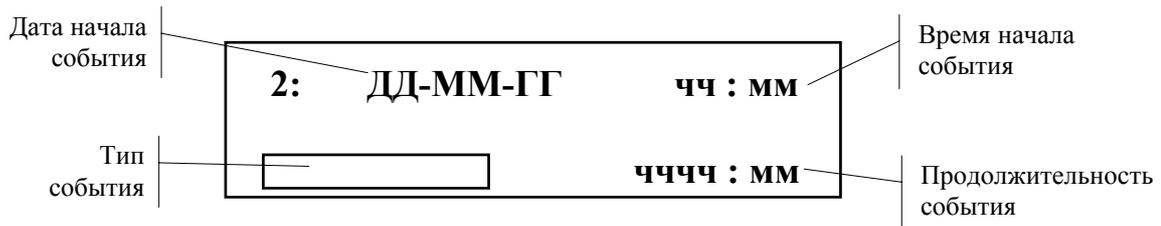
Журнал работы, кроме окна индикации текущего состояния РС, имеет окна индикации <АРХИВ ОТКАЗОВ>, <АРХИВ НЕШТАТНЫХ СИТ.>, времени останова при наличии отказов и времени наработки при наличии нештатных ситуаций.

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



Для входа в режим просмотра выбранного архива 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 – минута; чччч:мм – количество часов и минут.

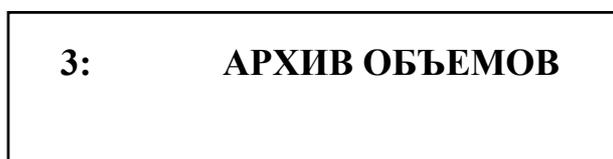
ПРИМЕЧАНИЯ.

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

2.4.3.3. МЕНЮ №3. <АРХИВ ОБЪЕМОВ>.

Меню <АРХИВ ОБЪЕМОВ> позволяет просматривать содержимое стандартных архивов (часового, суточного и месячного), управляемого архива (или протокола дозирования), а также устанавливать интервал архивирования управляемого архива.

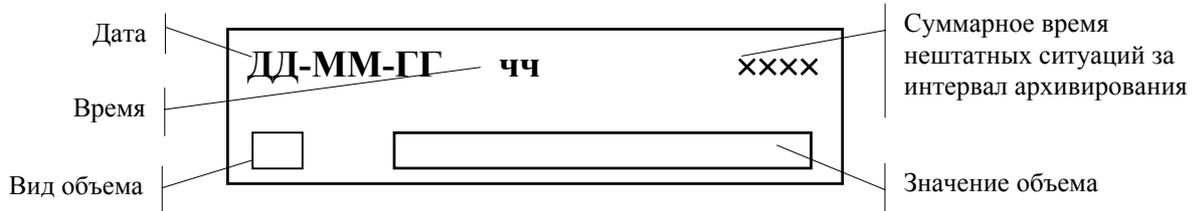
При входе в это меню дисплей имеет вид:



Переход в режим просмотра стандартных архивов осуществляется нажатием кнопки . Для выбора нужного архива (часового, суточного, месячного) исполь-

зуются кнопки , . Переход к просмотру любого из этих архивов выполняется нажатием кнопки . Выход из конкретного архива – по нажатию кнопки , выход из режима просмотра стандартных архивов – по повторному нажатию кнопки .

При входе в режим просмотра данных часового архива дисплей принимает вид:



Размерность индицируемого суммарного времени нештатных событий 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 обратном направлении потока жидкости за данный интервал архивирования;
- $< \Sigma >$ - алгебраическая сумма значений объемов, накопленных при обоих направлениях потока жидкости, за данный интервал архивирования.

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.

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

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

Возможен также переход от окна индикации записи месячного архива за конкретный интервал архивирования к окну индикации суточного и часового архивов за этот же интервал по нажатиям кнопки .

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

Переход к режиму изменения (установки) интервала архивирования осуществляется по нажатию кнопки , ввод нового значения интервала после набора по повторному нажатию кнопки , выход из режима – 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.

2.4.3.4. МЕНЮ №4. Основные параметры состояния.

Вывод данных на дисплей осуществляется в соответствии с табл.6.

Таблица 6

Обозначение параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон значений параметра	Наименование параметра	Примечания
1	2	3	4	5
ТИП ДАТЧИКОВ:	–	ВРЕЗНЫЕ, U-КОЛЕНО, ВРЕЗНЫЕ: ХОРДА	Тип ПЭА	Переключаемый параметр.
ПЕРИОД ИНДИК.	с	1 – 60	Период индикации	Устанавливается пользователем.
ВЕРХНИЙ ПОРОГ	м ³ /ч	0 – 500000	Значение расхода, соответствующее максимальному току токового выхода, $Q_{\text{ТОК Вых}}$	- // -
НИЖНИЙ ПОРОГ	м ³ /ч	0 – 500000	Минимальное измеряемое значение расхода (абсолютное значение), $Q_{\text{ниж пор}}$	- // -
ДИАП. ТОК. ВЫХ.	мА	0 – 5, 0 – 20, 4 – 20	Диапазон изменения тока токового выхода	Переключаемый параметр. Устанавливается пользователем.
СГЛАЖ.ТОК.ВЫХ.	–	1 – 40	Коэффициент усреднения токового выходного сигнала	Устанавливается пользователем.
ВЕС ИМПУЛЬСА	м ³ /имп	0,00001 – 100	Вес импульса на импульсных выходах РС	- // -
ДЛИТ. ИМПУЛЬСА	мс	1-500	Длительность импульса на импульсных выходах РС	- // -
РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД	–	НЕТ УЗС $Q < Q_{\text{ниж пор}}$ $Q > Q_{\text{ток вых}}$ $Q > Q_{\text{наиб}}$ ДОЗ. ОБЪЕМ СМ. ЗНАКА Q	Условие срабатывания релейного выхода расхода	- // -

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
СКОР. RS-232	bps (Бод)	75 – 38400	Скорость обмена по вы- ходу RS-232 и RS-485	Переключаемый параметр. Устанавливается пользователем.
НОМЕР В СЕТИ	–	1 – 32	Адрес расходомера в сети	Устанавливается пользователем.
ЗАДЕРЖКА RTS	мс	0 – 2000	Задержка для модемов	- // -
ДОЗИР. ОБЪЕМ	м ³	0 - 10 ⁶	Значение объема, при на- коплении которого пре- кращается работа в режи- ме дозатора	- // -
РЕЖИМ ИМП. ВЫХ.		V+; V+ + V-; V+ - V-	Режим работы импульс- ного выхода	Переключаемый параметр. Устанавливается пользователем.
УПРАВЛ. МОДЕМОМ		ВКЛ. ВЫКЛ.	Управление модемом при использовании выделен- ной линии	Переключаемый параметр.
ТАЙМАУТ МОДЕМА	с	0 – 3600	Время, по истечении ко- торого расходомер уста- навливает соединение с модемом при использова- нии выделенной линии	Устанавливается пользователем.
МАКС. УСКОРЕНИЕ	м/с ²	0,001 – 10	Максимально допустимое изменение скорости пото- ка	- // -
АВТОСЛЕЖ. ОКНА	–	ВКЛ. ВЫКЛ.	Автоматическое отслежива- ние времени начала откры- тия окна для приема УЗС	Переключаемый параметр Устанавливается пользователем в режиме настройки Примечание 1
ДОП. ПАРАМЕТРЫ	–	ВКЛ. ВЫКЛ.	Условие наличия индика- ции на дисплее дополни- тельных параметров (табл.9)	Переключаемый параметр.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Режим автоматического отслеживания окна включается кнопкой  в окне <АВТОСЛЕЖ. ОКНА> МЕНЮ № 4.

2. 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.7.

Таблица 7

Обозначение параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон значений параметра	Наименование параметра	Примечания
1	2	3	4	5
<ВРЕЗНЫЕ>, <ВРЕЗНЫЕ: ХОРДА>				
ДЛИНА ОКРУЖН.	мм	0,01 – 16000	Длина окружности трубопровода	Рассчитывается расходомером или вводится пользователем
ТОЛЩИНА СТЕНКИ	мм	0,01 – 100	Толщина стенки трубопровода	- // -
НАРУЖ. ДИАМЕТР	мм	–	Наружный диаметр трубопровода	- // -
НАР. ДИАМ. В ПЛ.	мм	0,01 – 4200	Наружный диаметр трубопровода в плоскости установки ПЭА	Вводится по результатам обмера. Примечание 1
ШЕРОХОВАТОСТЬ	мм	0,01 – 100	Эквивалентная шероховатость внутренних стенок трубопровода	Вводится по результатам обмера
БАЗА ПРИБОРА	мм	0,01 – 10000	Расстояние между излучающими поверхностями ПЭА	- // -
ОСЕВАЯ БАЗА	мм	0,01 – 10000	Расстояние между излучающими поверхностями ПЭА вдоль оси трубопровода	Вводится по результатам обмера. Примечание 1
КОЭФФИЦИЕНТ К1	-	0,01 – 100	Поправочный коэффициент	Паспортный параметр. Примечание 2
<U-КОЛЕНО>				
БАЗА U-КОЛЕНА	мм	0,01 – 10000	Расстояние между излучающими поверхностями ПЭА	- // -
ВНУТР. ДИАМЕТР	мм	0,01 – 4200	Внутренний диаметр ПП, Ду	- // -
АКСИАЛЬН. БАЗА	мм	1 – 2000	Расстояние между точками ввода потока в ИУ	Паспортный параметр
КОЭФФИЦИЕНТ К1 (К2, К3)	–	0 – 1000	Поправочные коэффициенты	- // -

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Для датчиков типа ПЭА <ВРЕЗНЫЕ: ХОРДА> параметры <НАР. ДИАМ В ПЛ.> и <ШЕРОХОВАТОСТЬ> можно не устанавливать.

2. Значение коэффициента для расходомеров с ИУ-012, -022

- при $D_y \leq 150$ мм определяется при поверке в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Методика поверки» В12.00-00.00-10 И2.

- при $D_y > 150$ мм равно 1.

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_{ниж пор} >;
- < Q > Q_{ток вых} >;
- < Q > Q_{наиб} >;
- <ДОЗ.ОБЪЕМ>;
- <СМ. ЗНАКА Q>.

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

Установка условий срабатывания релейного выхода осуществляется следующим образом:

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

2.4.3.5. МЕНЮ №5. <ОЧИСТКА АРХИВА>.

Это меню предназначено для обнуления параметров накопления и очистки архивов.

Дисплей при входе в это меню имеет вид:



После нажатия кнопки  во второй строке дисплея появится надпись - <ОЧИСТИТЬ ?>. После трехкратного нажатия кнопки  произойдет обнуление значений вышеуказанных параметров и появится сообщение - <ГОТОВО>.

Если вместо любого нажатия кнопки  будет нажата какая-нибудь другая кнопка, сброса параметров не произойдет.

2.4.3.6. МЕНЮ №6. <РЕЖИМ РАБОТЫ>.

Меню предназначено для загрузки установочных параметров и ввода соответствующего режима работы расходомера при выпуске из производства или при проведении пусконаладочных работ.

МЕНЮ №6 имеет три окна индикации:

- окно индикации режима работы: <РЕЖИМ РАБОТЫ*РАБОТА> или <РЕЖИМ РАБОТЫ*ПОВЕРКА>;

- окно вида загруженных параметров состояния РС: <ЗАГРУЖЕНЫ ПАРАМ.*РАБ. ПАРАМЕТРЫ> или <ЗАГРУЖЕНЫ ПАРАМ.*ПОВ.ПАРАМЕТРЫ>;

- окно загрузки параметров состояния и установки режима работы <ГОТОВЫ К ЗАГР.*РАБ.ПАРАМЕТРЫ> или <ГОТОВЫ К ЗАГР.*ПОВ.ПАРАМЕТРЫ>.

Значения рабочих параметров состояния РС, установленных с помощью МЕНЮ №4,7, и поверочных параметров, установленных с помощью МЕНЮ №8, хранятся в перепрограммируемом запоминающем устройстве (ППЗУ) прибора.

Для загрузки выбранного типа параметров и установки соответствующего режима необходимо нажать кнопку . В нижней строке дисплея появится надпись <ЗАГРУЗИТЬ ?>.

После трехкратного нажатия кнопки  произойдет загрузка в оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) процессора соответствующих параметров из ППЗУ и установка соответствующего режима работы. После чего появится сообщение <ГОТОВО>. Если вместо кнопки  будет нажата какая-либо другая кнопка, выполнение операции не произойдет.

Для запуска нового цикла измерений нужно нажать кнопку .

После загрузки поверочных параметров и установки режима <ПОВЕРКА> расходомер готов к поверке с комплексом поверочным имитационным КПИ. При этом МЕНЮ № 3, 4, 7, 9 которые при поверке не используются, на дисплей не выводятся, но появляется дополнительное МЕНЮ № 8, в котором устанавливаются поверочные параметры в соответствии с табл.9.

2.4.3.7. МЕНЮ №7. Вспомогательные параметры состояния.

Вывод данных на дисплей осуществляется в соответствии с табл.8.

Таблица 8

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
ДОП. ЗАДЕРЖКА УЗС	мкс	$-10^4 \div 10^4$	Дополнительная задержка в тракте УЗС	Паспортный параметр или расчетное значение, определяемое расходомером при введении скорости 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 времени начала открытия окна для приема УЗС	Устанавливается пользователем. Примечание 1
ЗНАК ПОТОКА	–	+; –	Смена знака условного направления потока	Устанавливается пользователем. Переключаемый параметр
ВРЕМЯ ИНЕРЦИИ	сек	1 – 300	Минимальная длительность события, записываемого в архивы журнала работы	Устанавливается пользователем. Примечание 2
ДЛИНА ВЫБОРКИ	–	1 – 21	Количество однократных измерений для выбора медианного значения	Устанавливается пользователем.
ИНТЕРВ. УСРЕДН.		1 – 50	Количество выборок, использованных для усреднения результата измерения	- // -
СМЕЩЕНИЕ dT_0	мкс	-100–0–100	Смещение значения разности dT	Устанавливается пользователем либо определяется соответствующей процедурой. Примечание 3
ДОП. КОЭФФ.		0,01 – 100	Поправочный коэффициент	Примечание 4
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

* - индицируется для типа датчиков <ВРЕЗНЫЕ>,<ВРЕЗНЫЕ:ХОРДА>

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
ВРЕМЯ ПОЛУСУМ.	мкс		Полусумма времен прохождения УЗС по и против потока	Измеряется расходомером
ВРЕМЯ НАЧ. ОКНА	мкс		Время начала окна для приема УЗС	- // -
ЗАДЕРЖКА ЗИ	мкс		Время от момента срабатывания компаратора до запускающего импульса	- // -
К-ВО ИЗМЕРЕНИЙ	п/мин		Количество измерений в минуту	- // -

ПРИМЕЧАНИЯ.

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

2. При эксплуатации расходомера рекомендуется значение времени инерции вводить равным не менее 10.

3. Переход к процедуре определения смещения dT_0 проводимой при остановленном потоке жидкости, осуществляется кнопкой  в окне <СМЕЩЕНИЕ dT_0 >. При этом в начале второй строки появляется буква < K >.

Запуск процедуры осуществляется кнопкой . Появление символа < · > справа от буквы < K > означает, что прибор приступил к вычислению значения dT_0 .

Процедура останавливается кнопкой , после чего прибор отображает среднее за время процедуры значение dT_0 . Процедура может возобновляться нажатием кнопки .

Для ввода в прибор нового 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 .

4. Значение коэффициента равно 1 для расходомеров с ИУ-012, -022 (при $D_y > 150$) при соблюдении длин прямолинейных участков в соответствии с п.2.1.2 настоящего руководства, а также для расходомеров с ИУ-032 (ИУ-132).

2.4.3.8. МЕНЮ №8. Поверочные параметры состояния.

Меню предназначено для установки и представления параметров состояния РС при проведении поверки РС.

Таблица 9

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	Устанавливается пользователем
СМЕЩЕНИЕ НУЛЯ	м ³ /ч	-500000-0-500000	Смещение нуля расходомера	- // -
ВНУТР. ДИАМЕТР	мм	100	Внутренний диаметр трубопровода	Фиксированное значение
ГИДР. КОЭФФ.	-	1	Гидродинамический коэффициент	- // -
ДЛИНА ВЫБОРКИ	-	1 – 21	Количество однократных измерений для выбора медианного значения	Устанавливается пользователем
ИНТЕРВ. УСРЕДН.	-	1 – 50	Количество выборок, использованных для усреднения результата измерения	- // -
СКОРОСТЬ ЗВУКА	км/с	2,2	Скорость ультразвука в жидкости	Фиксированное значение
ФАЗ. СКОРОСТЬ	км/с	3,85	Фазовая скорость ультразвука на поверхности ПЭА	- // -
ВЕРХНИЙ ПОРОГ	м ³ /ч	0 – 500000	Значение, соответствующее максимальному току токового выхода, Q _{ток вых}	Устанавливается пользователем
НИЖНИЙ ПОРОГ	м ³ /ч	0 – 500000	Минимальное измеряемое значение расхода (абсолютное значение), Q _{ниж пор}	- // -
ДИАП. ТОК. ВЫХ.	мА	0 – 5 0 – 20 4 – 20	Диапазон изменения тока токового выхода	Переключаемый параметр. Устанавливается пользователем
СГЛАЖ. ТОК. ВЫХ.	-	1 – 10	Коэффициент усреднения токового выхода	- // -
ВЕС ИМПУЛЬСА	м ³ /имп	0,001 – 100	Вес импульса на импульсных выходах	- // -
ДЛИТ. ИМПУЛЬСА	мс	1 – 500	Длительность импульса на импульсных выходах	- // -

2.4.3.9. МЕНЮ №9. Дополнительные функции и параметры состояния.

Вывод данных на дисплей 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
ВЯЗКОСТЬ	сСт	0,001 – 5000	Кинематическая вязкость рабочей жидкости	Вводится по результатам измерений или рассчитывается расходомером. Примечание 1
КОЭФ.КОРР.ВЯЗК.	-	0,0001 – 10 000	Коэффициент для коррекции значения кинематической вязкости рабочей жидкости	Вводится пользователем табличное или расчетное значение. Примечание 2
КОРР.ВЯЗКОСТИ	-	ВКЛ / ВЫКЛ	Функция выполнения коррекции значения кинематической вязкости	Примечание 2, 3
МАССОВ.РАСХОД	-	ВКЛ / ВЫКЛ	Функция вычисления массового расхода и массы	Примечание 3

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. При использовании датчиков типа ПЭА <ВРЕЗНЫЕ:ХОРДА> параметр <ВЯЗКОСТЬ> можно не устанавливать.

2. Особенности эксплуатации расходомера в условиях изменения кинематической вязкости рабочей жидкости при отключенной функции коррекции вязкости приведены в Приложении В.

3. Если в окне <МАССОВ. РАСХОД> установлено состояние <ВКЛ>, то после окна <МАССОВ. РАСХОД> на дисплей выводятся окна индикации дополнительных параметров в соответствии с табл.11.

Особенности работы расходомера при включенной функции определения массовых параметров приведены в Приложении Г.

Таблица 11

Обозначение параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон значений параметров	Наименование параметра	Примечания
1	2	3	4	5
ПЛОТНОСТЬ	т/м ³	0,01 – 10	Плотность рабочей жидкости	*
КОРР.ПЛОТНОСТИ	-	ВКЛ / ВЫКЛ	Условие выполнения функции коррекции значения плотности	
МАССОВ.РАСХОД	т/ч	$\pm Q_{\text{ниж.пор}} - \pm Q_{\text{макс}}$	Средний массовый расход жидкости	**
МАССА М+	т	0 – 99999999	Масса жидкости, прошедшей по трубопроводу в прямом направлении, нарастающим итогом	**
МАССА М-	т	0 – 99999999	Масса жидкости, прошедшей по трубопроводу в обратном направлении, нарастающим итогом	**
СУММ.МАССА МΣ	т	0 – 99999999	Суммарная масса жидкости, прошедшей по трубопроводу, с учетом знака направления нарастающим итогом	**
МАССА S/S	т	0 – 10 ⁶	Значение массы, рассчитанное РС с момента запуска режима «старт-стоп». Запуск и останов режима в данном окне осуществляется нажатием кнопки 	
ДОЗИР.МАССА	т	0 – 10 ⁶	Значение массы, рассчитанное РС с момента запуска режима «ДОЗАТОР». Запуск и останов режима в данном окне осуществляется нажатием кнопки 	

* - вводится по результатам измерений или рассчитывается расходомером. Особенности эксплуатации расходомера при включенной функции корректировки плотности приведены в инструкции по монтажу;

** - цена единицы младшего разряда $1 \cdot 10^{-4}$ (0,0001).

2.4.4. Порядок работы

2.4.4.1. Перед первым включением питания расходомера необходимо:

- проверить соблюдение требований к напряжению питания ВП;
- проверить наличие перемычки на контактной паре X19 платы ВП;
- проверить положение перемычки на контактной колодке X20 платы ВП;
- проверить правильность подключения ПЭА к клеммнику X4 платы;
- проверить правильность подключения внешних устройств к разъему X7 платы;
- проверить установку движков 1 и 2 переключателя режима функционирования S1 на плате.

Для проведения корректировки или ввода установочных параметров, необходимо движки 1 и 2 установить в положение <OFF>. При этом возможен вывод на дисплей всех функциональных меню, просмотр и изменение значений параметров состояния РС.

При положении движков 1 и 2 переключателя S1 в положении <ON> исключается возможность корректировки установочных параметров расходомера. При этом на дисплей выводятся МЕНЮ №1 – №4, №9 необходимые для эксплуатации расходомера, и возможен только просмотр значений установочных параметров.

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 перейдет в режим индикации расхода (МЕНЮ №1).

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

2.4.4.2. 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 4.4.

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).

2.4.4.3. Установка «зимнего» / «летнего» времени.

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.

2.4.5. Возможные неисправности и нештатные ситуации

2.4.5.1. 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.

2.4.5.2. При возникновении нештатного события:

а) в МЕНЮ №2 в окне <ЖУРНАЛ РАБОТЫ> на соответствующем знакоместе появляется знак <Н>;

б) во всех меню, кроме МЕНЮ №2,3 на дисплее в левом нижнем углу высвечивается знак <Н>;

в) в окне индикации значения расхода в МЕНЮ №1 будет высвечиваться одна из следующих надписей:

- < НЕТ УЗС > – при разрыве синхрокольца УЗС;

- < Q > $Q_{\text{наиб}}$ > – при превышении текущего значения расхода наибольшего значения расхода $Q_{v \text{ наиб}}$;

- < Q > $Q_{\text{ток вых}}$ > – при превышении текущего значения расхода установленного максимального значения расхода по токовому выходу (<ВЕРХНИЙ ПОРОГ> МЕНЮ №4);

- < ПРЕВ. ИМП > – при несоответствии длительности и веса импульса на импульсном выходе текущему значению расхода;

- <СБОЙ ЕЕРМ > – при сбое работы EEPROM.

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

2.4.5.3. Надпись <НЕТ УЗС> (при возникновении соответствующего события), кроме окна <РАСХОД> МЕНЮ №1 будет высвечиваться в любом окне любого ме-

ню через 30 с после окончания манипуляций с клавиатурой. Для возобновления индикации параметров необходимо нажать одну из кнопок клавиатуры.

2.4.5.4. Причинами возникновения события <НЕТ УЗС> могут быть:

- отсутствие жидкости в трубопроводе;
- не полностью заполненный жидкостью трубопровод;
- наличие в жидкости большого количества газовой фракции или твердой примеси;
- обрыв акустического тракта: кабелей связи, контактов в разъеме и т.п.

Если после устранения указанных причин, индикация события не снимается, необходимо вызвать специалиста по ремонту.

2.4.5.5. Причинами возникновения события $\langle Q \rangle Q_{\text{наиб}} >$ могут быть:

- не полностью заполненный трубопровод;
- наличие в жидкости большого количества газовой фракции или твердых примесей.

При этом:

- расход измеряется, индицируется и выдается по RS выходу;
- накопление объемов (МЕНЮ №1 и в архиве) не производится.
- значение тока токового выхода равно минимальному значению – 0 или 4 мА;
- импульсные выходы не функционируют.

2.4.5.6. При возникновении события $\langle Q \rangle Q_{\text{ТОК ВЫХ}} >$:

- расход измеряется, индицируется и выдается по RS выходу;
- продолжается накопление объемов в МЕНЮ №1 и в архиве;
- значение тока токового выхода максимальное – 5 или 20 мА;
- импульсные и релейный выходы функционируют.

2.4.5.7. При возникновении события <ПРЕВ. ИМП> прибор функционирует аналогично п.11.7, однако частота следования импульсов на импульсных выходах не соответствует текущему значению расхода.

Для обеспечения нормальной работы импульсных выходов необходимо, исходя из значения расхода, по формуле п.4.3.3 настоящего руководства определить требуемые значения длительности и веса импульсов.

2.4.5.8. При возникновении события <СБОЙ ЕРР> (сбой EEPROM) РС продолжает нормально функционировать с загруженными параметрами (<РАБ. ПАРАМЕТРЫ> или <ПОВ. ПАРАМЕТРЫ>) в установленном режиме работы (<РАБОТА> или <ПОВЕРКА>). Но при этом будет невозможно поменять загруженные параметры.

Если кратковременное отключение питания не приведет к пропаданию этого явления, необходимо вызвать специалиста по ремонту.

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

2.4.5.10. При возникновении отказа прибора:

- в МЕНЮ №2 в окне <ЖУРНАЛ РАБОТЫ> на соответствующем знакоместе появится знак <Н>;
- во всех меню, кроме МЕНЮ №2,3, на дисплее в левом нижнем углу высвечивается знак <О>;

- в любом окне любого меню через 30 с после окончания манипуляций с клавиатурой высвечиваться надпись <ОТКАЗ>. Для возобновления индикации параметров необходимо нажать одну из кнопок клавиатуры.

При возникновении надписи <ОТКАЗ> произвести перезапуск прибора кратковременным отключением питания РС. В случае повторения явления необходимо вызвать специалиста по ремонту.

2.4.5.11. Перечень возможных отказов приведен в табл.12.

Таблица 12

Тип события (вид записи в архиве отказов)	Порядковый номер знакоместа на дисплее	Наименование неисправности (проявление)	Метод устранения
<ОТКАЗ 02>	6	Отказ регистров БПГС	Вызвать представителя обслуживающей организации или отправить прибор в ремонт
<ОТКАЗ 03>	7	Тайм-аут БПГС	- // -
<ОТКАЗ 04>	8	Тайм-аут часов	- // -
<ОТКАЗ 05>	9	Неисправность часов	- // -
<ОТКАЗ 10>	10	Неисправность ОЗУ	- // -
<ОТКАЗ 11>	11	Неисправность шины I ² C	- // -
<ОТКАЗ 12>	12	Нет ответа ИМС 8574а	- // -
<ОТКАЗ 13>	13	Нет ответа ИМС 8574в	- // -
<ОТКАЗ 14>	14	Нет ответа ИМС 8573	- // -
-	15	Резерв	
-	16	Резерв	

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Проверка технического состояния

3.1.1. Сданный в эксплуатацию расходомер рекомендуется подвергать периодическому осмотру 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 должна быть не 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.

3.1.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомера в соответствии с требованиями настоящего документа 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 1 А в нижнем отсеке ВП.

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

Гарантийный ремонт производится при наличии в паспорте заполненного гарантийного талона.

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.

3.2. Поверка

Поверка расходомеров с измерительными участками исполнений ИУ-012, -022 при $D_y \geq 150$ мм производится имитационным методом в соответствии с методикой поверки (часть II настоящего руководства). Перед проведением поверки необходимо на плате ВП снять перемычку с контактной пары X19, движки 1 и 2 переключателя S1 перевести в положение <OFF>, в МЕНЮ №6 установить режим <ПОВЕРКА> и загрузить поверочные параметры. Перемычка на контактной колодке X20 должна замыкать контакты 1 и 2.

Поверка расходомеров с ИУ-012 при $D_y < 150$ мм и ИУ-032 (ИУ-132) производится методом непосредственного сличения в соответствии с методикой поверки (часть II настоящего руководства).

4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Расходомер упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (ящик из гофрированного картона). Туда же помещаются ВП, ПЭА, ИЭП, кабели сигнальные, комплект монтажных частей, документация на прибор.

Маркировка упакованного расходомера производится в соответствии с ГОСТ 14192.

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

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.

4.3. Расходомеры могут транспортироваться авиационным, железнодорожным, речным или автомобильным видом транспорта при соблюдении следующих правил:

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

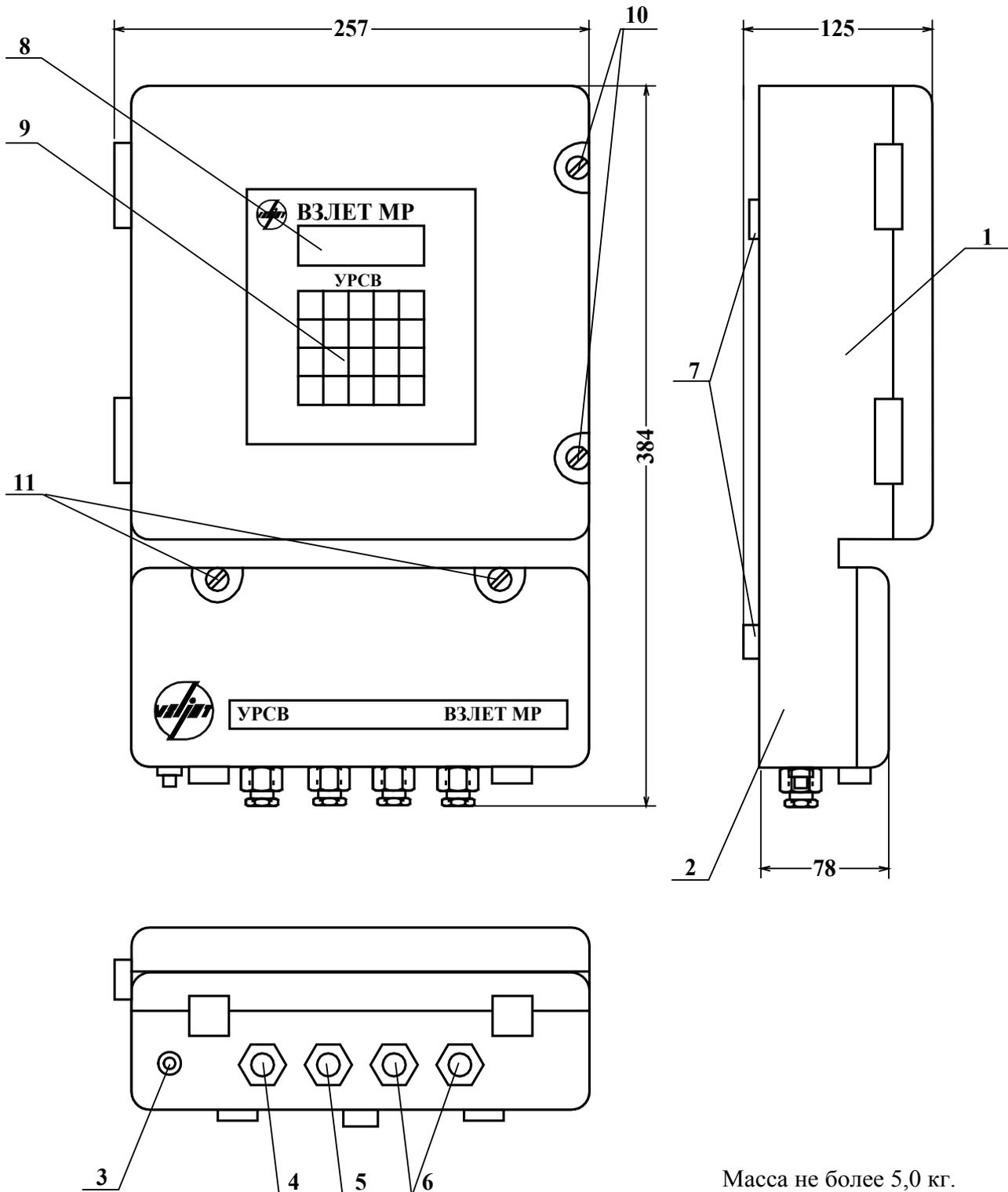
5. ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

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

Уровень взрывозащиты – «особовзрывобезопасный». Вид взрывозащиты – «искробезопасная электрическая цепь». Маркировка взрывозащиты: ПЭА – «ОЕхIаIIBT6 X В комплекте УРСВ»; БИ – «ЕхIаIIB 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.

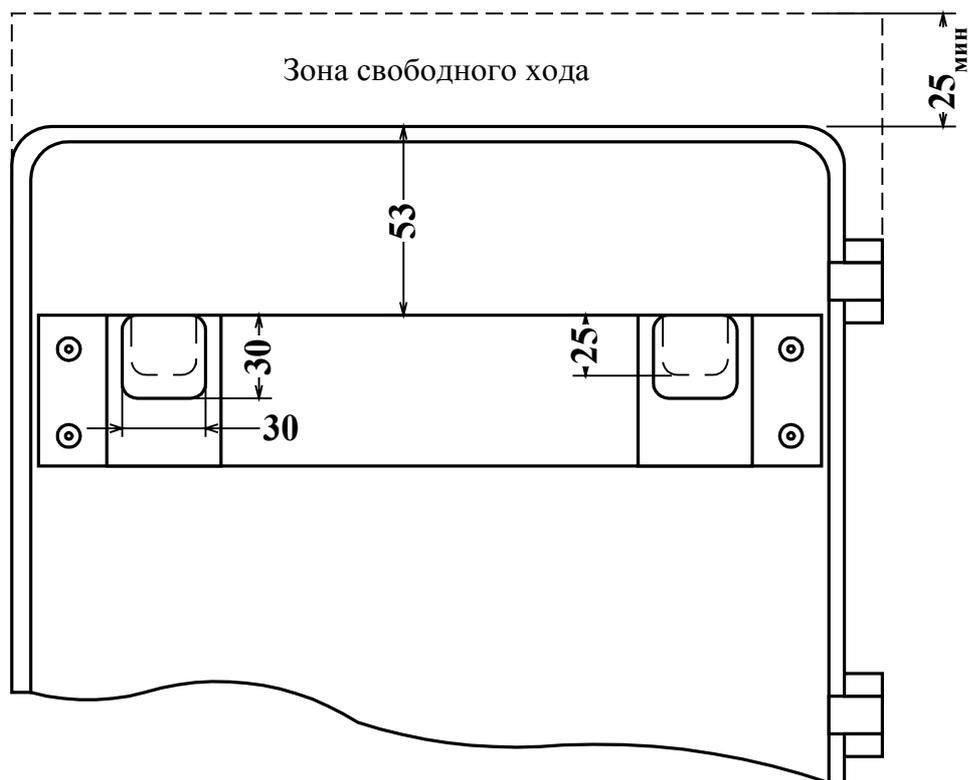
Вид составных частей расходомера



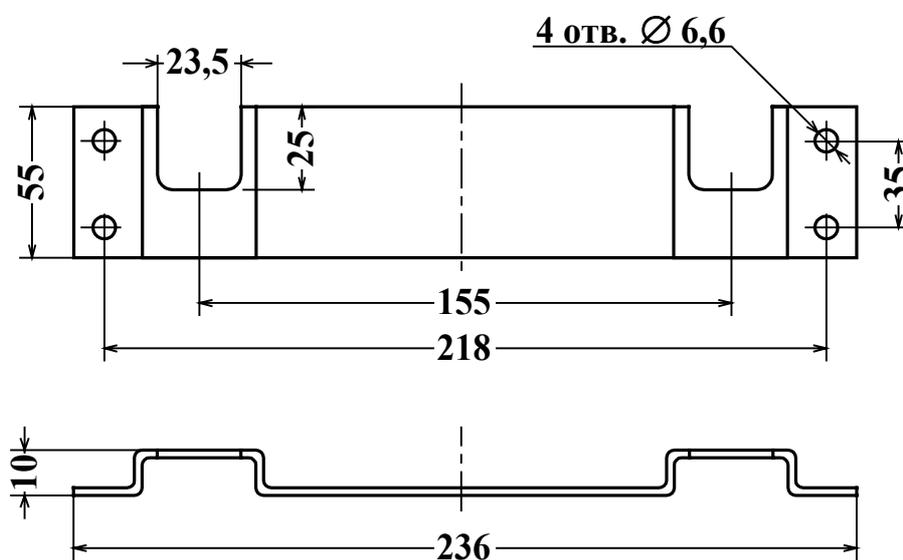
Масса не более 5,0 кг.

Рис. А.1. Вид ВП расходомера УРСВ «ВЗЛЕТ МР».

1 – верхний отсек ВП; 2 – нижний отсек ВП; 3 – клемма защитного заземления; 4 – гермоввод кабеля питания; 5 – гермоввод кабелей внешних связей; 6 – гермовводы сигнальных кабелей ПЭА; 7 – выступы для крепления ВП на объекте; 8 – дисплей ЖКИ; 9 – пленочная клавиатура; 10 – винты фиксации крышки верхнего отсека; 11 – винты фиксации крышки нижнего отсека.



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.

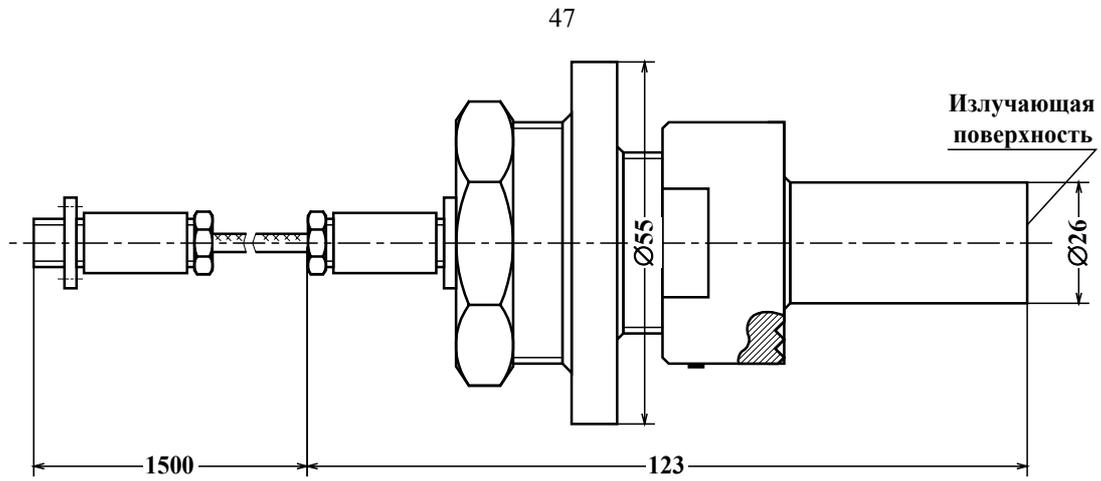


Рис. А.3. Вид типового врезного ПЭА.

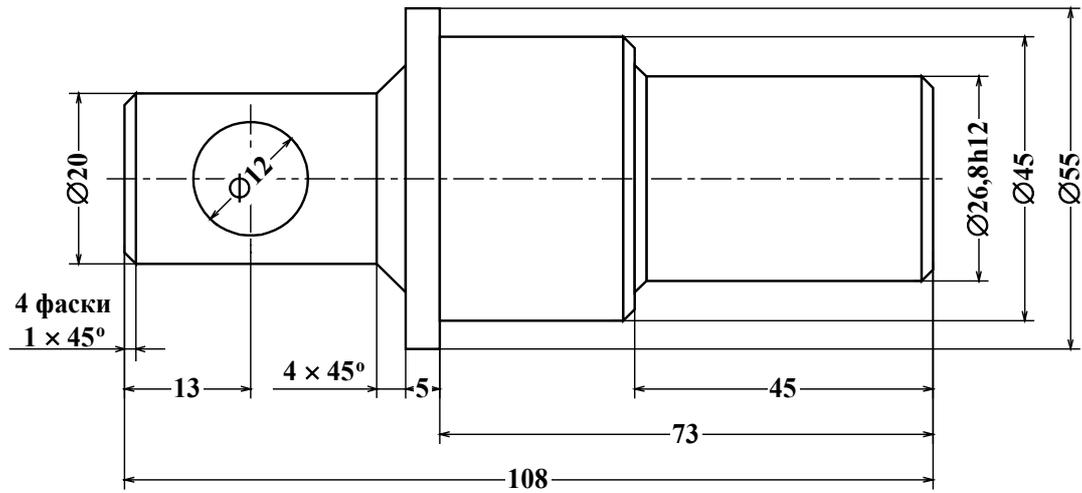
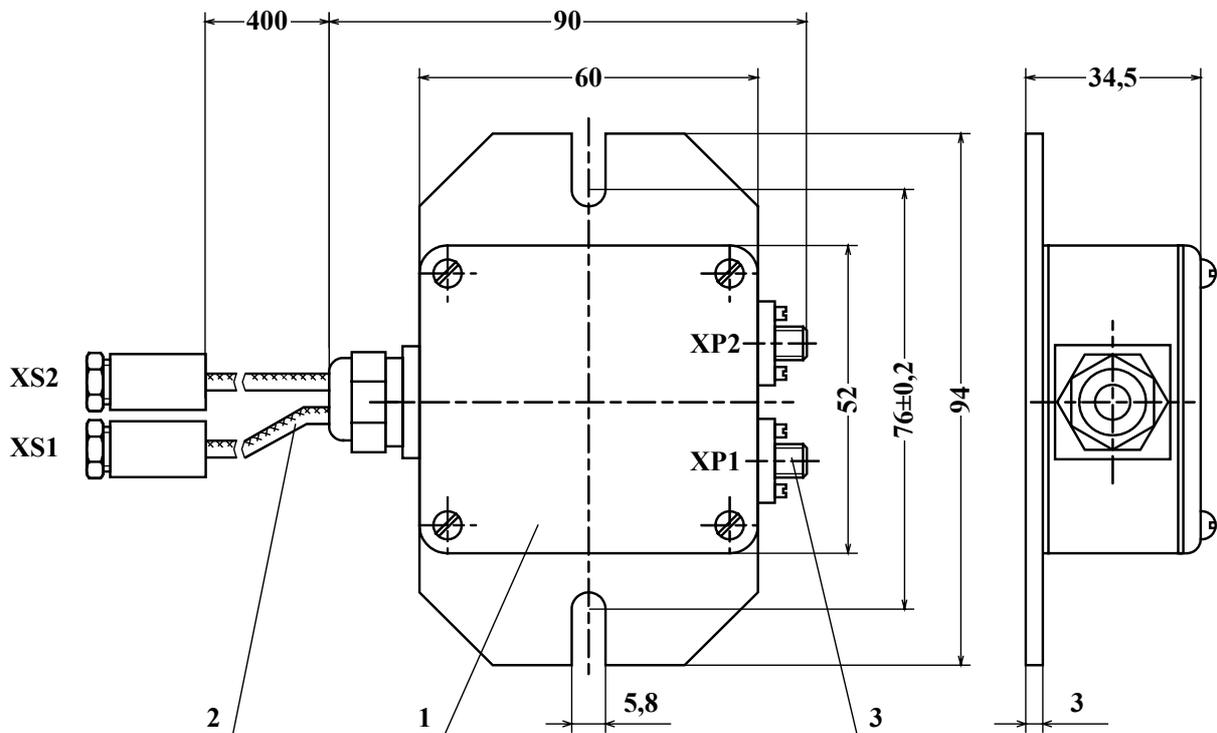
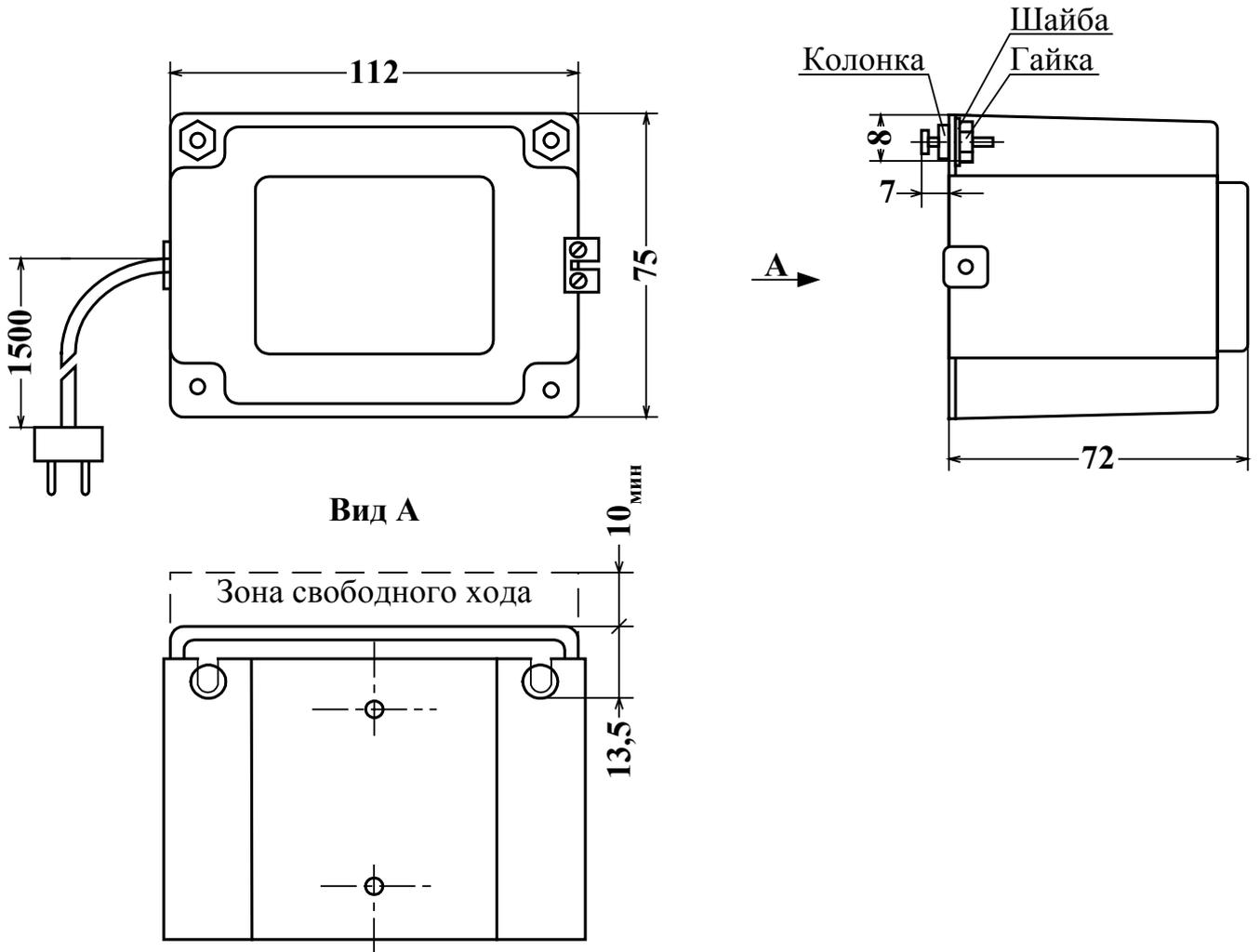


Рис. А.4. Вид имитатора врезного ПЭА.

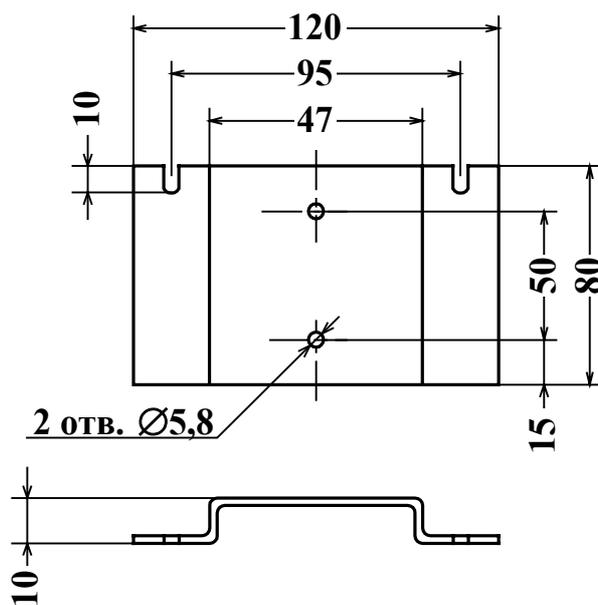


1 – корпус устройства; 2 – кабели для стыковки с ПЭА; 3 – разъемы для подключения кабелей связи с ВП.

Рис. А.5. Вид устройства согласующего.

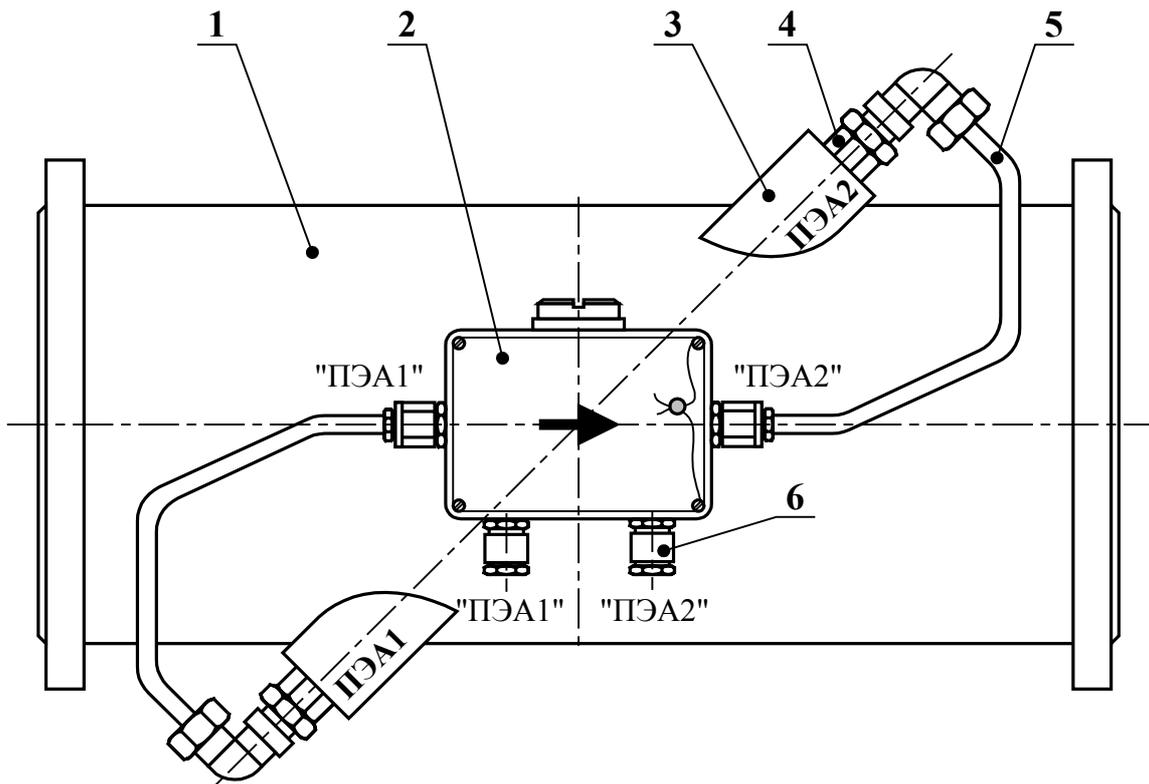


а) внешний вид ИЭП



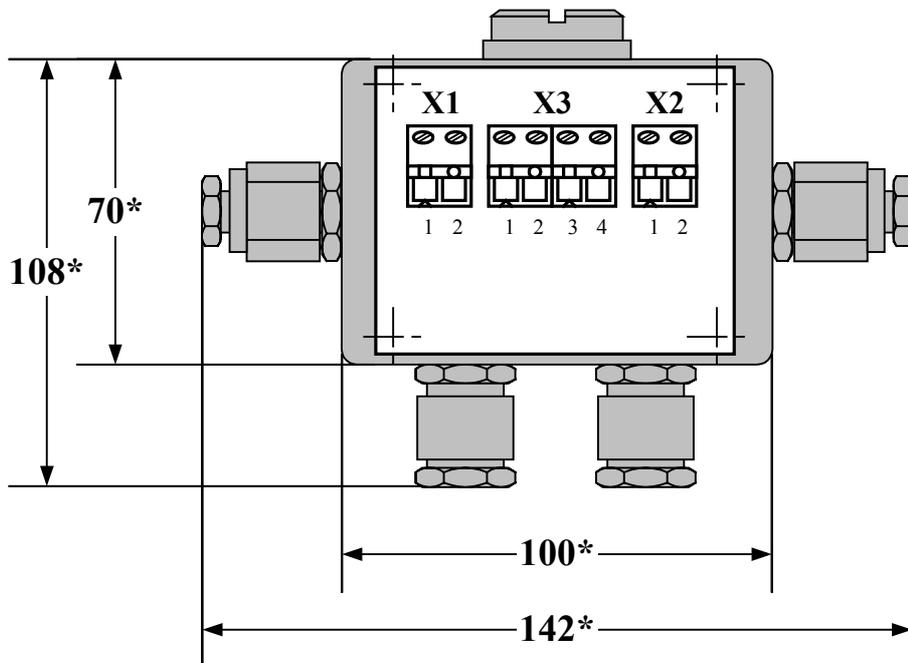
б) монтажная планка для крепления ИЭП на объекте

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) вид УК со снятой крышкой

Рис. А.7. Устройство коммутационное.

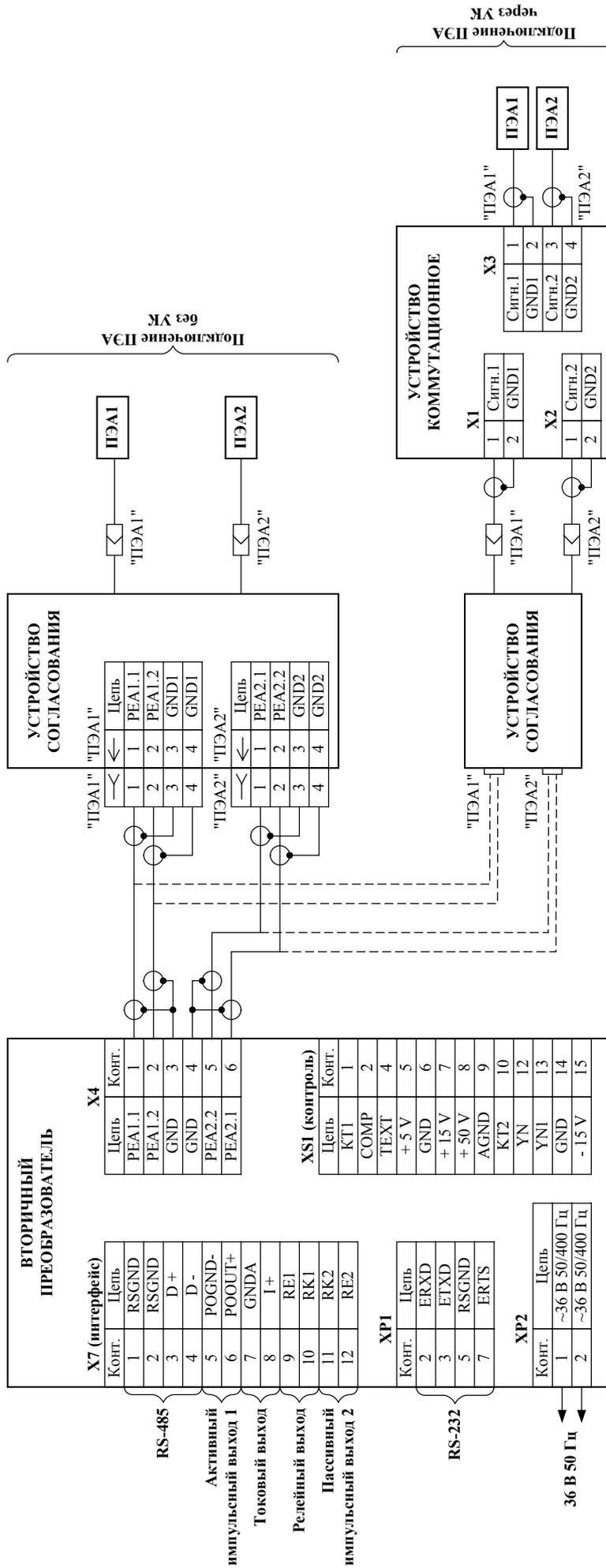


Рис. Б.2. Схема электрических соединений и подключений расходомера «ВЗ-ЛЕТ МР» при симметричной (помехозащищенной) схеме связи с ПЭА.

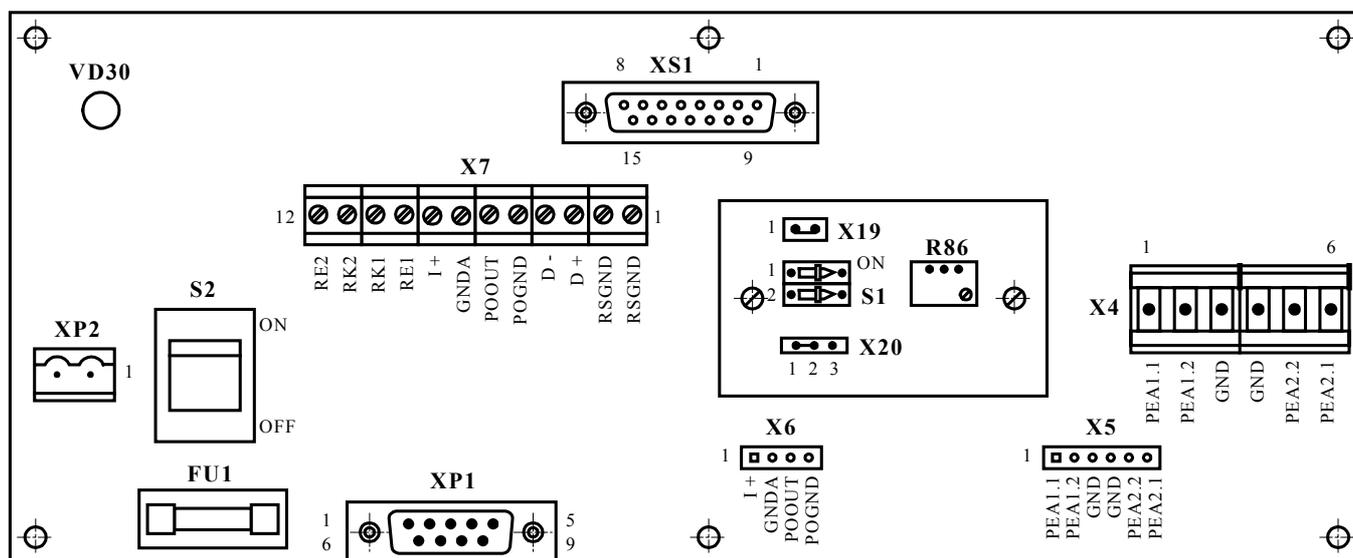


Рис. Б.3. Вид платы расходомера в коммутационном (нижнем) отсеке ВП.

FU1 – предохранитель по первичной цепи питания ВП; R86 – резистор регулировки порога компаратора; S1 – переключатель режима функционирования 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.

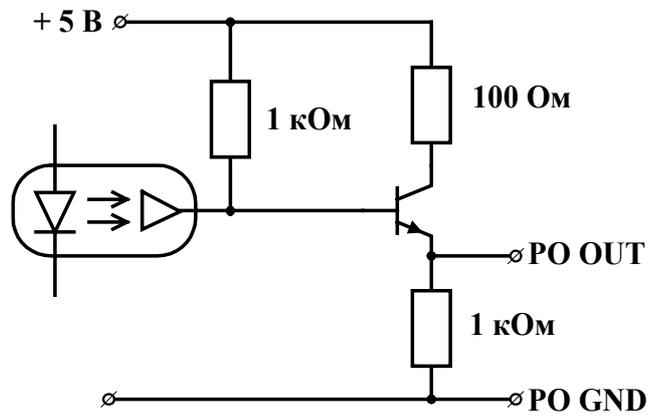


Рис. Б.4. Выходной каскад активного импульсного выхода.

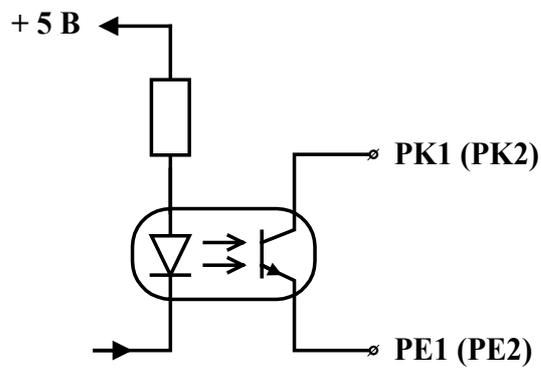


Рис. Б.5. Выходной каскад релейного (пассивного) импульсного выхода.

Особенности эксплуатации расходомера при изменении кинематической вязкости рабочей жидкости

В.1. Погрешность расходомера с измерительным участком ИУ-022 (установка ПЭА по хорде) не зависит от значения коэффициента кинематической вязкости рабочей жидкости. Поэтому в данном случае значение параметра «ВЯЗКОСТЬ» МЕНЮ №9 можно не устанавливать.

В.2. Погрешность расходомеров с ИУ-012 (установка ПЭА по диаметру) и ИУ-032, -132 (U-колени) определяется по формулам п.2.2 настоящего руководства только при соответствии значения параметра «ВЯЗКОСТЬ» МЕНЮ №9, установленного в расходомере, значению кинематической вязкости рабочей жидкости.

В.3. Если при эксплуатации расходомера вязкость рабочей жидкости изменяется, то возникает дополнительная погрешность измерения расхода, значение которой при различных условиях эксплуатации можно оценить нижеследующим образом.

В.3.1. Для расходомеров с ИУ-012:

а) расходомер работает в зоне ламинарного течения жидкости, т.е. при изменении вязкости рабочей жидкости и скорости потока всегда справедливо неравенство:

$$v \leq \frac{v}{D_y},$$

где v – средняя скорость потока, м/с;

v – кинематическая вязкость рабочей жидкости, сСт;

D_y – внутренний диаметр трубопровода, мм.

В данном случае дополнительная погрешность не возникает и значение параметра «ВЯЗКОСТЬ» можно не корректировать;

б) расходомер работает в зоне турбулентного течения жидкости, т.е. при изменении вязкости рабочей жидкости и скорости потока всегда справедливо неравенство:

$$v \geq 4 \cdot \frac{v}{D_y}$$

При данных условиях, если значение вязкости лежит внутри одного из следующих интервалов (2-6), (6-20), (20-60), (60-180), (180-500) сСт, и значение параметра «ВЯЗКОСТЬ» в расходомере соответствует среднему значению вязкости для соответствующего интервала, то максимальное значение дополнительной погрешности не превысят $\pm 0,5$ %.

В.3.2. Для расходомера с ИУ-032 (ИУ-132).

Значение дополнительной погрешности можно рассчитать по следующей формуле:

$$\delta_{\text{доп}} = \frac{K2}{v^{K3}} \cdot \frac{\left(\frac{v}{2}\right)^{K3} - \left(\frac{v_1}{2}\right)^{K3}}{K1 + K2 \cdot \left(\frac{v}{2 \cdot v}\right)^{K3}} \cdot 100, \%,$$

где v – средняя скорость потока, м/с;

v – действительное значение кинематической вязкости рабочей жидкости, сСт;

v_1 – значение параметра «ВЯЗКОСТЬ», установленное в расходомере, сСт;

$K1, K2, K3$ – значение соответствующих поправочных коэффициентов в МЕНЮ №4, установленных в расходомере на основании паспортных данных.

В широком диапазоне скоростей потока (при $v \geq 0,5$ м/с) и вязкости рабочей жидкости ($v \geq 20$ сСт) значение дополнительной погрешности можно найти по более простой зависимости: погрешность измерения расхода возрастает на 1 % на каждые 5 сСт изменения вязкости рабочей жидкости.

В.4. Если расчетное значение дополнительной погрешности превышает допустимую величину, то при изменении вязкости рабочей жидкости необходимо вручную ввести новое значение параметра «ВЯЗКОСТЬ» в расходомер или перевести расходомер в состояние коррекции значения кинематической вязкости. Особенности эксплуатации расходомера в этом состоянии приведены в инструкции по монтажу.

Особенности работы расходомера при включенной функции определения массовых параметров

Г.1. После включения функции определения массовых параметров (окно <МАССОВ. РАСХОД> МЕНЮ №9):

- расходомер продолжает измерения и индикацию в МЕНЮ №1 объемных параметров потока жидкости, за исключением индикации параметров <ОБЪЕМ S/S> и <ДОЗИР. ОБЪЕМ>;

- в МЕНЮ №4 наименования (и размерность) параметра <ДОЗИР. ОБЪЕМ> заменяется на <ДОЗИР. МАССА>, а также изменяются на массовые размерности параметров <ВЕРХНИЙ ПОРОГ>, <НИЖНИЙ ПОРОГ>, <ВЕС ИМПУЛЬСА>;

- в часовой, суточный и месячный архивы начинают записываться значения количества прошедшей по трубопроводу жидкости в массовых единицах.

Г.2. Значение массового расхода определяется расходомером по формуле:

$$Q_m = Q_v \cdot \rho,$$

где Q_m – расчетное значение массового расхода, т/ч;

Q_v – измеренное значение объемного расхода, м³/ч;

ρ – заданное значение плотности рабочей жидкости, т/м³.

Для обеспечения расчета массовых параметров потока в расходомер необходимо ввести значение плотности рабочей жидкости. Методика определения и ввода значения плотности приведена в инструкции по монтажу.

Кроме расчета значения массового расхода прибор рассчитывает значения массы рабочей жидкости, прошедшей по трубопроводу в «положительном» и «отрицательном» направлениях, а также интегральное значение массы с учетом знака направления потока.

Г.3. Работа функций автоматической коррекции вязкости и плотности не предусматривает изменения состава или смену типа рабочей жидкости.

При смене типа рабочей жидкости или изменении ее состава (содержание воды, механических примесей и др.) необходимо ввести в расходомер новые значения плотности и вязкости рабочей жидкости.

Кроме того, работа расходомера по автокоррекции основана на среднестатистических физических характеристиках жидкостей. Свойства конкретной жидкости могут отличаться от среднестатистических. Для устранения отличий рекомендуется проводить периодические замеры плотности и вязкости или пользоваться имеющимися табличными значениями замеров данных параметров при различных температурах и давлениях. При расхождении данных по замерам или табличных значений с индицируемыми прибором рекомендуется ввести в расходомер уточненные значения плотности и вязкости рабочей жидкости.

Г.4. Значение количества жидкости (объема или массы), прошедшей по трубопроводу за интервал архивирования, получается путем суммирования значений количества жидкости, прошедшей по трубопроводу, за цикл измерения, длительность которого значительно меньше интервала архивирования.

Поэтому переход к функции определения массовых параметров в течение интервала архивирования приведет к некорректному суммированию значений объемов и масс. Чтобы избежать подобного явления необходимо после перехода к функции определения массовых параметров обнулить часовой, суточный и месячный архивы. Интервальный архив накапливает только объемные значения количества жидкости.

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-счетчик Взлет МР (УРСВ-110) для мазутов и вязких жидкостей

КАРТА ЗАКАЗА № _____ Заявка № _____ от «___» _____ 2005 г. Код

--	--	--	--

«Взлет МР» (УРСВ-110), базовый комплект Дата готовности: _____

Дополнительное оснащение: токовый выход, гальванически развязанный потенциальный импульсный выход

Помехозащищенное исполнение или Взрывозащищенное исполнение

Длина связи ПЭА - блок искрозащиты _____ м (по умолчанию 10 м)

Длина связи блок искрозащиты – измеритель _____ м (по умолчанию 3 м)

Исполнение измерительного участка:

ИУ-032 врезные ПЭА установленные: в U-колоне _____ мм (Dy10, 25, 40 мм)

ИУ-132 то же из нержавеющей стали _____ мм (Dy40 мм)

ИУ-012 врезные ПЭА по диаметру _____ мм (Dy50, 80, 100 мм)

ИУ-022 врезные ПЭА по хорде _____ мм (Dy150, 200, 300 мм)

Максимальное давление _____ МПа

Арматура: комплект №1 **Комплект №2**

- ◆ фланцованный измерительный участок
- ◆ комплект №1
- ◆ ответные фланцы с патрубками, крепеж
- ◆ конусные переходы

Длина связи ПЭА-измеритель: _____ м (по умолчанию 10 м)

2. Параметры объекта:

Диаметр трубопровода, в который врезается ИУ	Материал ИУ	Тип ПЭА: врезные (ПЭА В): -001, -001Ex, -002 с титановым протектором: -101, -101Ex, -102, -102Ex, ввинчивающиеся: до 2,5МПа -202, -202Ex, -302, -302Ex, до 16МПа -204, -204Ex	Обязательная информация		
			Значение расхода, м ³ /ч		
			Qmin	Qном	Qmax

Подведомственность трубопровода _____

3. Кол-во приборов: _____ шт.

Программное обеспечение * Считыватель АСДВ-020 Адаптер АСПВ-010

Кол-во _____ Кол-во _____

4. Поставка: самовывоз Ж/Д Пункт назначения
 перевозчик АВИА

5. 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.
- Заявки принимаются при наличии заполненного опросного листа!

Ф.И.О. принявшего заказа _____ **тел.** _____ **Предполагаемая дата оплаты** _____

ИНН плательщика _____

Город	
Плательщик	
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

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

При заказе расходомера-счетчика «Взлет МР» (УРСВ-110), предназначенного для измерения расхода мазута и вязких жидкостей, просим указать следующее (для каждого прибора отдельно):

- | | |
|---|----|
| 1. Наименование жидкости | |
| 2. Диапазон вязкости (сСт) | |
| 3. Диапазон рабочих температур жидкости, °С | |
| 4. Диапазон давления в месте измерения, МПа | |
| 5. Диаметр трубопровода D_y , мм | |
| 6. Диапазон расходов жидкости, м ³ /ч | |
| 7. Возможно ли опустошение трубопровода в месте измерения (да, нет) | |
| 8. Производится ли продувка трубопровода и (или) резервуара, из которого производится подача жидкости, сжатым воздухом или паром (да, нет), (t° пара, °С) | °С |
| 9. Предполагается ли по технологии разбавление измеряемой жидкости до измерительного участка и (или) ее перемешивание с образованием пены (да, нет) | |
| 10. Содержание воды или другой несмешивающейся жидкости, % | |
| 11. Возможно ли застывание жидкости в измерительном участке (да, нет), указать температуру застывания °С | °С |
| 12. Необходимость поставки во взрывозащищенном исполнении (да, нет) | |
| 13. Категория измерительного участка по правилам Госгортехнадзора (если подведомственно) | |

**Заполненный опросный лист с картой заказа просим
 выслать по факсу: (812) 114-71-38**

Ф.И.О. принявшего заказ _____ тел. _____