ВЗЛЕТ

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ШКСД.407359.001 РЭ

Россия, Санкт-Петербург

Сделано в России

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

❖❖❖

АО «Взлет»
ул. Трефолева, 2 БМ, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198097
E-mail: mail@vzljot.ru
www.vzljot.ru

Call-центр ☎8 - 8 0 0 - 3 3 3 - 8 8 8 - 7
бесплатный звонок оператору
для соединения со специалистом по интересующему вопросу

СОДЕРЖАНИЕ

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА 6
1.1. Назначение 6
1.2. Технические характеристики 7
1.3. Метрологические характеристики 9
1.4. Состав 10
1.5. Устройство и работа 11
1.5.1. Принцип работы расходомера 11
1.5.2. Устройство расходомера 13
1.5.3. Внешние связи 15
1.5.4. Регистрация результатов измерений 16
1.6. Составные части изделия 18
1.6.1. Вторичный измерительный преобразователь 18
1.6.2. Преобразователи электроакустические 18
1.6.3. Блок батарей 19
1.6.4. Инструмент и принадлежности 20
1.7. Маркировка и пломбирование 20
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 21
2.1. Эксплуатационные ограничения 21
2.2. Меры безопасности 22
2.3. Подготовка расходомера к использованию 23
3. УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМЕРОМ 25
3.1. Система индикации 25
3.2. Клавиатура 27
3.3. Ввод команд и значений установочных параметров 27
4. ПОРЯДОК РАБОТЫ 29
4.1. Подготовка к работе 29
4.2. Подготовка к измерениям 29
4.3. Настройки периферии 33
4.4. Системные настройки 34
4.5. Настройка архивов 34
4.6. Выбор типа датчика 35
4.7. Измерение расхода 35
4.8. Вычисление тепла 35
4..9 Вывод измерительной информации 36
4.10. Экономия ресурса батареи 36
5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 37
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 40
7. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 41
8. ПОВЕРКА 42
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Вид составных частей расходомера 43
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Универсальный выход расходомера 47
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Назначение и обозначение кнопок клавиатуры 48
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Система меню расходомера 49

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на цифровой расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ (далее – расходомер) и предназначен для ознакомления с устройством расходомера и порядком его эксплуатации.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора, в расходомере возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора.

Расходомер включен в Государственный реестр средств измерений и может использоваться как коммерческий и арбитражный прибор.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБ - аккумуляторная батарея;
ВП - вторичный измерительный преобразователь;
DN - диаметр условного прохода;
НС - нештатная ситуация;
ПД - преобразователь давления;
ПК - персональный компьютер;
ПТ - преобразователь температуры;
ПП - первичный преобразователь расхода;
ПЭА - преобразователь электроакустический;
УЗС - ультразвуковой сигнал.

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

* * *

- *Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 83999-21.*
- *Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».*
- *Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».*

Удостоверяющие документы размещены на сайте **www.vzljot.ru**

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

I. Изготовитель гарантирует соответствие цифровых расходомеров-счетчиков ультразвуковых УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ техническим условиям в пределах гарантийного срока, указанного в паспорте на изделие, при соблюдении следующих условий:

1. Хранение, транспортирование, монтаж и эксплуатация изделия осуществляются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
2. Монтаж и пусконаладочные работы проведены специализированной организацией, имеющей право на выполнение данного вида работ.

II. В случае выхода оборудования из строя, гарантийный ремонт производится в головном или региональных сервисных центрах, авторизированных по работе с оборудованием торговой марки Взлет, при соблюдении условий эксплуатации и требований, указанных в эксплуатационной документации.

III. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующих случаях:

а) отсутствует паспорт на изделие;

б) изделие имеет механические повреждения;

в) изделие хранилось, транспортировалось, монтировалось или эксплуатировалось с нарушением требований эксплуатационной документации на изделие;

г) отсутствует или повреждена пломба с поверительным клеймом;

д) изделие или его составная часть подвергалось разборке или доработке;

е) гарантия не распространяется на расходные материалы и детали, имеющие ограниченный срок службы.

Информация по сервисному обслуживанию представлена на сайте **http: www.vzljot.ru** в разделе **Сервис.**

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

1.1.1. Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ с цифровой обработкой информации предназначен для оперативного измерения среднего объемного расхода и объема различных по составу и вязкости акустически проводящих жидкостей (воды, кислот, щелочей, растворов, пульп, нефти и нефтепродуктов, пищевых продуктов и т.д.) в напорных трубопроводах в различных условиях эксплуатации, в том числе во взрывоопасных зонах.

Инструкция по эксплуатации для расходомера взрывозащищенного исполнения В60.00-00.00 РЭ размещена на сайте www.vzljot.ru.

Расходомер выполняет измерения при постоянном и/или переменном (реверсивном) направлении потока жидкости в трубопроводе.

Портативность и автономность питания расходомера, возможность предварительного программирования исходных данных по контролируемым объектам с числом не менее 200, автоматизация настройки и управления работой позволяют выполнять оперативные измерения экспертного или исследовательского характера, а также производить подготовительные работы по монтажу стационарного ультразвукового расходомера.

1.1.2. Расходомер-счетчик УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ обеспечивает измерение следующих параметров:

- среднего объемного расхода жидкости при прямом и обратном направлении потока;
- объема жидкости отдельно для прямого и обратного направления потока и интегрального объема жидкости;
- скорости потока жидкости.

1.1.3. Расходомер-счетчик УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ обеспечивает:

- вывод информации на матричный дисплей и на персональный компьютер (ПК) через интерфейс USB;
- возможность связи по последовательному интерфейсу RS-485 с внешними устройствами для считывания настроечных параметров, измеренных данных и архивов;
- вывод результатов измерения в виде частотно-импульсных или логических сигналов;
- автоматический контроль и индикацию наличия нештатных ситуаций и отказов;
- защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

1.2. Технические характеристики

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

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра	Прим.
1. Количество каналов измерения: - расхода - давления - температуры	 1 1 2	
2. Диаметр условного прохода трубопровода, DN	от 20 до 5000	Прим.1
3. Температура измеряемой жидкости, °С	от минус 30 до +150	Прим. 2
4. Напряжение питания	см. п.1.2.8	
5. Средняя наработка на отказ, ч	100000	
6. Средний срок службы, лет	12	Прим.3

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Установка преобразователей электроакустических на трубопроводы с DN от 20 до 50 мм включительно производится только с помощью магнитной линейки.
2. Для ПЭА Н-207 – до +130 °С.
3. Кроме встроенной аккумуляторной батареи и подсветки дисплея.

1.2.2. Расходомер обеспечивает измерение среднего объемного расхода при скорости потока до 20 м/с в соответствии с формулой:

$$Q = 2{,}83 \cdot 10^{-3} \cdot v \cdot D^2, \quad (1)$$

где Q – средний объемный расход, м^3/ч;

v – скорость потока, м/с;

D – внутренний диаметр трубопровода, мм.

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

1.2.3. Расходомер может выполнять функции теплосчетчика, т.е. имеет возможность расчета следующих параметров при получении измерительной информации от внешних датчиков температуры и давления, либо по их договорным значениям:

- массового расхода потока жидкости;
- тепловой мощности потока жидкости;
- тепловой энергии потока жидкости;
- массы жидкости, прошедшей по трубопроводу для прямого направления потока.

ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании расходомера в качестве теплосчетчика, измеренные значения тепловых параметров теплоносителя являются справочными и их метрологические характеристики и не нормируются.

1.2.4. Температурные входы расходомера рассчитаны на подключение по 2-х, 3-х и 4-х проводным схемам и обработку сигналов двух платиновых термопреобразователей сопротивления типа Pt или П с номинальным сопротивлением 100 Ом, 500 Ом и 1000 Ом и с температурными коэффициентами 0,00385°С$^{-1}$ или 0,00391°С$^{-1}$ соответственно по ГОСТ 6651.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается использование термопреобразователей сопротивления с цифровым выходным сигналом посредством интерфейсов RS-485, USB.

1.2.5. Вход давления рассчитан на подключение по 2-х проводной схеме и обработку сигналов одного преобразователя избыточного давления с унифицированным выходным сигналом 0 – 5 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА. Номинальное входное сопротивление канала измерения давления не более 600 Ом.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается использование преобразователей давления с цифровым выходным сигналом посредством интерфейсов RS-485, USB.

1.2.6. Расходомер обеспечивает ведение календаря и отображает на дисплее состояние заряда аккумуляторной батареи, а также наличие и ресурс встроенной карты памяти.

1.2.7. Расходомер обеспечивает хранение измеряемых параметров и нештатных ситуаций на сменной карте памяти формата SD. Общий объем архива зависит от объема SD-карты и составляет не менее 100000 записей для карты объемом 64 Мбайт. Запись производится независимо по всем контролируемым объектам измерения, число которых не менее 200. Распределение памяти по объектам произвольное.

1.2.8. Электропитание расходомера осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи напряжением постоянного тока 3,6 В, от внешнего источника постоянного тока напряжением от 10 до 30 В, либо от сети переменного тока 220 В 50 Гц через адаптер питания ≈220/=24 В. Продолжительность непрерывной работы от полностью заряженной встроенной батареи составляет не менее 24 часов при условии, что дисплей отключен и интерфейс не используется, и не менее 12 часов при суммарном времени использования дисплея и интерфейсов не более 2 час.

Возможно питание расходомера через гнездо прикуривателя от бортовой сети автомобиля при работающем двигателе (за исключением процесса запуска двигателя).

1.2.9. Устойчивость к внешним воздействиям в соответствии с ГОСТ Р 52931:

а) температура окружающего воздуха:

- для вторичного преобразователя (ВП) – от минус 10 до + 50 °С (группа С3);
- для преобразователей электроакустических (ПЭА) – от минус 30 до + 80 °С.

б) относительная влажность окружающего воздуха:

- ВП – 95 % при температуре + 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа С3);
- ПЭА – до 100 % при температуре не более + 30 °С, с конденсацией влаги (группа С1).

б) атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1);

г) синусоидальная вибрация высокой частоты:

- ВП – группа N2;
- ПЭА – группа V3.

Степень защиты ВП расходомера в транспортном состоянии (полностью закрытом) соответствует коду IP67, в эксплуатационном состоянии (с открытой крышкой корпуса) – коду IP54 по ГОСТ 14254. Степень защиты ПЭА соответствует коду IP65/IP67 по ГОСТ 14254.

1.2.10. Вид и массогабаритные характеристики составных частей расходомера приведены в Приложении А.

1.3. Метрологические характеристики

1.3.1. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, регистрации, хранении и передаче результатов измерения среднего объемного расхода, объема жидкости при любом направлении потока, при условиях эксплуатации и монтажа, указанных в эксплуатационной документации не расходомер, составляют:

- ± 3,0 % при скоростях потока от 0,1 до 1,0 м/с;
- ± 1,5 % при скоростях потока от 1,0 до 20 м/с.

1.3.2. В случае использования расходомера в условиях работы, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации (вид гидравлического сопротивления, длина прямолинейных участков до и после ПЭА расходомера и т. д.), пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода (объема) могут быть определены по результатам разработки методики выполнения измерений при данных условиях работы расходомера. Методика выполнения измерений разрабатывается и утверждается по отдельному заказу.

1.3.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов сопротивления от термопреобразователей сопротивления в значение температуры, определяются по формуле:

$$\delta_t = \pm (0{,}3 + 0{,}003 \cdot |t|) \qquad (2)$$

где t – измеряемая температура, °С.

1.3.4. Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования токовых сигналов от преобразователей давления в значение давления, определяются по формуле:

$$\delta_P = \pm (0{,}3 + \gamma_{пд}),\ \%, \qquad (3)$$

где $\gamma_{пд}$ – пределы допускаемой (суммарной) приведенной погрешности применяемого преобразователя давления.

ПРИМЕЧАНИЕ. При преобразовании цифровых сигналов от термопреобразователей сопротивления и преобразователей давления погрешности преобразований не вносятся.

1.4. Состав

Комплект поставки расходомера приведен в табл. 2.

Таблица 2

Наименование и условные обозначения	Кол.	Примечание
1. Вторичный измерительный преобразователь	1	
2. Адаптер питания ≈220/=24 В 15 Вт	1	Прим. 1
3. Преобразователи электроакустические накладные ПЭА Н-222	2	Прим. 2
4. Кабели ПЭА внешние	2	Прим. 3
5. Кабель питания от гнезда бортовой сети автомобиля	1	Прим. 4
6. Кабель соединительный интерфейса RS-485	1	
7. Кабель связи USB	1	
8. Кабель соединительный дискретного (импульсного) выхода	1	
9. Кабель соединительный ТПС	2	
10. Кабель соединительный ПД	1	
11. Комплект монтажных частей	1	Прим. 5
12. Сумка приборная «Взлет-02»	1	
13. Толщиномер «ВЗЛЕТ УТ»	1	
14. Преобразователь ультразвуковой	1	
15. Зарядное устройство для толщиномера	1	
16. Флэш-накопитель с программным обеспечением	1	
17. Паспорт на толщиномер «ВЗЛЕТ УТ»	1	
18. Паспорт на расходомер УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ	1	Прим. 6
19. Методика поверки	1	Прим. 7

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. По заказу при питании расходомера от сети переменного тока.
2. По заказу поставляются ПЭА Н-228 (АТ) на магнитной линейке 300 мм или ПЭА Н-207 (АТ) на магнитной линейке 150 мм для удобства их крепления на трубопроводы из углеродистой стали, или низкочастотные ПЭА Н-212 (АТ).
3. Стандартная длина соединительных кабелей ВП-ПЭА выбирается из ряда: 3, 6, 15, 30 м; максимальная длина – 100 м.
4. Кабель длиной 3 м имеет штекер для подключения в гнездо прикуривателя автомобиля.
5. В комплект монтажных частей расходомера входят: прижимное устройство, ремень с храповым зажимом, рулетка, компаунд DC-4 «Dow Corning» или аналогичный и т.д.
6. Карты заказа и эксплуатационная документация на данное изделие и другую продукцию, выпускаемую фирмой «Взлет», размещены на сайте по адресу: **www.vzljot.ru**.

   Там же размещен пакет программ «Универсальный просмотрщик», включающий в свой состав инструментальную программу «prdigital» для работы с прибором по интерфейсу USB.
7. Методика поверки доступна на сайте ФИФ ОЕИ: **https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/1395029**.

1.5. Устройство и работа

1.5.1. Принцип работы расходомера

1.5.1.1. По принципу работы расходомер относится к время-импульсным ультразвуковым расходомерам, работа которых основана на измерении разности времени прохождения коротких ультразвуковых сигналов (УЗС) по направлению и против потока жидкости в трубопроводе. Возбуждение и прием УЗС производится накладными электроакустическими преобразователями, установленными на трубопровод.

1.5.1.2. Электрические зондирующие импульсы, генерируемые ВП, попеременно поступают на ПЭА1 и ПЭА2 (рис.1).

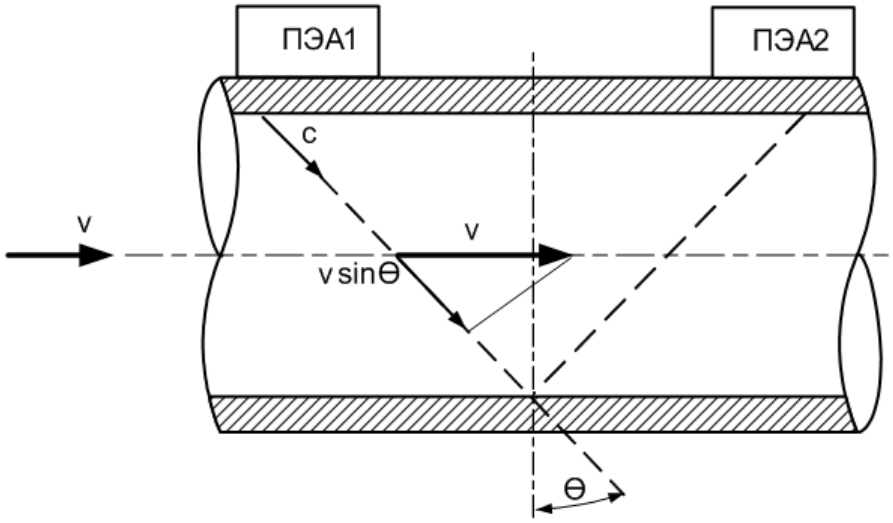


Рис.1. Схема прохождения УЗС.

УЗС, излучаемый одним ПЭА, проходит через движущуюся по трубопроводу жидкость и воспринимается другим ПЭА. При движении жидкости происходит снос ультразвуковой волны, который приводит к изменению времени распространения УЗС: по потоку жидкости (от ПЭА1 к ПЭА2) время прохождения уменьшается, а против потока (от ПЭА2 к ПЭА1) – возрастает. Разность времен прохождения УЗС по акустическому тракту по и против потока жидкости **dT** пропорциональна скорости потока **v** и, следовательно, объемному расходу жидкости **Q**.

Цифровой способ обработки УЗС обеспечивает устойчивую работу в условиях помех, а также упрощает настройку расходомера при вводе в эксплуатацию.

1.5.1.3. Скорость жидкости, усредненная вдоль ультразвукового луча, определяется как:

$$v = \frac{c}{2 \cdot n \cdot D \cdot \mathrm{tg}\theta} \cdot [(T_{п2} - T_{п1}) - dT_0], \qquad (4)$$

где c – скорость распространения УЗС в неподвижной жидкости

D – внутренний диаметр трубопровода;

θ – угол между направлением распространения УЗС и плоскостью, перпендикулярной оси трубопровода;

$T_{П1}$, $T_{П2}$ – полное время прохождения сигнала по каналу измерения (ВП, кабели связи, оба ПЭА, жидкость) при распространении УЗС по и против потока соответственно;

dT_0 – разность времен прохождения сигнала при неподвижной жидкости (смещение нуля расходомера);

n – коэффициент, зависящий от схемы установки ПЭА (рис.2):

n = 1 – при установке ПЭА по Z-схеме;

n = 2 – при установке ПЭА по V-схеме.

Значение расхода вычисляется в соответствии с выражением:

$$Q_{ср} = \frac{\pi D^2}{4} v_{изм} K_г , \quad (5)$$

где $K_г = v_{ср}/v$ – гидродинамический коэффициент.

Гидродинамический коэффициент представляет собой отношение средней скорости потока жидкости в трубопроводе к скорости потока жидкости **v**, усредненной вдоль ультразвукового луча. Он вычисляется на основе введенных значений шероховатости стенок трубопровода, вязкости контролируемой жидкости, внутреннего диаметра трубопровода, измеренного значения скорости потока.

Объем жидкости **V** за интервал времени **T** определяется в соответствии с формулой:

$$V = \int_0^T Q(t)dt \quad (6)$$

Изменение скорости распространения УЗС в рабочей жидкости, связанное с изменением температуры, давления и/или состава жидкости, ввиду неизменной длины акустического тракта учитывается в приборе путем определения полусуммы времени прохождения УЗС расстояния между ПЭА **ΣT**:

$$\Sigma T = \frac{T_1 + T_2}{2} \quad (7)$$

1.5.1.4. Значение расхода определяется при выполнении условия:

$$Q_{отс} \le Q, \quad (8)$$

где $Q_{отс}$ – минимальное значение расхода (нижняя отсечка), $м^3/ч$;

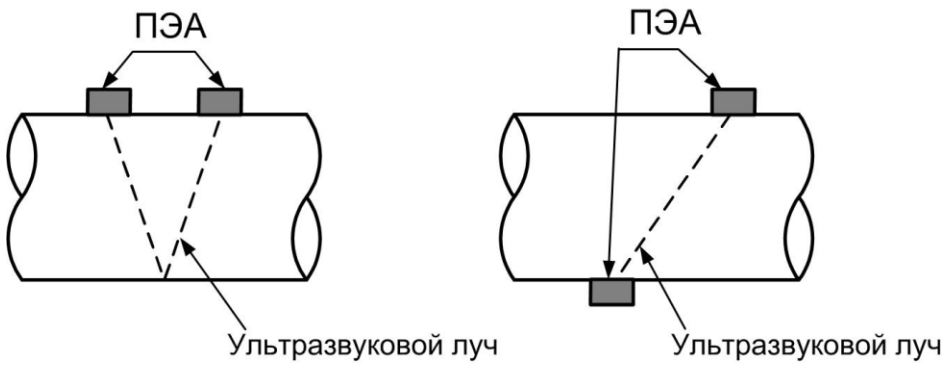
Q – текущее значение расхода, $м^3/ч$.

Рекомендуемое значение нижней отсечки соответствует скорости потока 0,1 м/с.

Если выполняется условие $Q < Q_{отс}$, то в расходомере измеренное значение расхода приравнивается нулю, прекращается накопление объема и выдача импульсов на универсальном выходе.

При выполнении условия $Q > Q_{max}$ (где Q_{max} соответствует скорости потока 20 м/с) измерение расхода продолжается, но прекращается накопление и архивирование объема и выдача импульсов на универсальном выходе.

1.5.1.5. Накладные ПЭА устанавливаются на наружную стенку трубопровода без его вскрытия по следующим схемам (рис.2).



а) V-схема б) Z-схема

Рис.2. Схемы установки ПЭА на трубопроводе.

- Z-схема – ПЭА размещаются на противоположных стенках трубопровода в плоскости, проходящей через ось трубопровода, при этом сигнал от одного ПЭА к другому проходит без отражения от внутренней поверхности трубопровода;
- V-схема – ПЭА устанавливаются вдоль одной стенки трубопровода в плоскости, проходящей через ось трубопровода, при этом сигнал от одного ПЭА попадает к другому после отражения от внутренней поверхности трубопровода (при этом УЗС проходит в два раза больший путь, чем при Z-схеме).

1.5.2. Устройство расходомера

1.5.2.1. Структурная схема расходомера

Структурная схема цифрового расходомер-счетчика ультразвукового УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ приведена на рис.3.

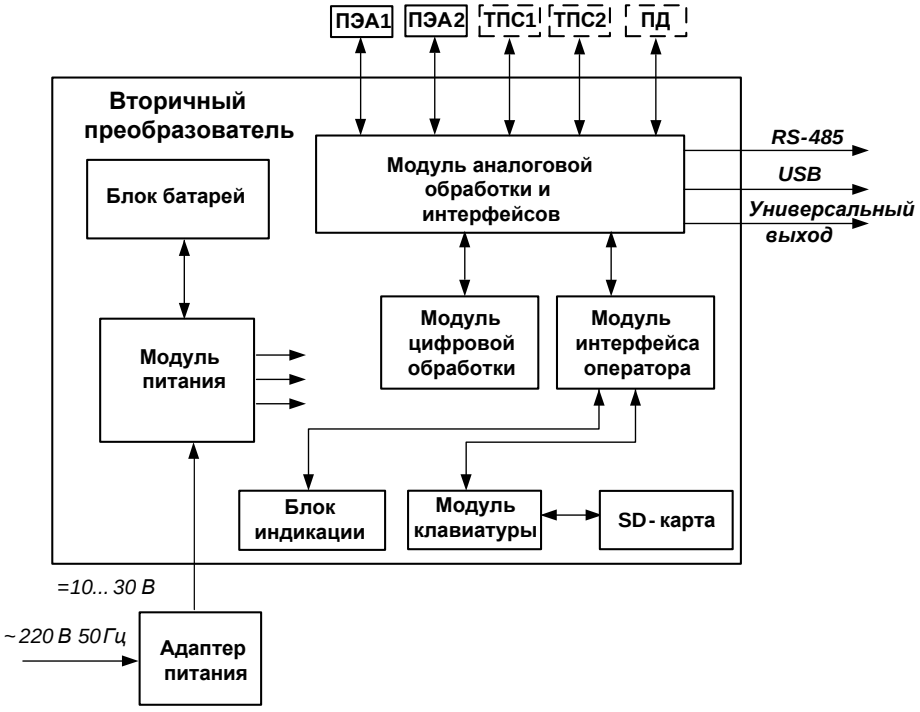


Рис.3. Структурная схема расходомера.

1.5.2.2. Расходомер состоит из электронного блока – вторичного измерительного преобразователя и двух ПЭА, которые вместе с участком контролируемого трубопровода, на который они установлены, образовывают первичный преобразователь расхода (ПП). В качестве ПП используется отрезок действующего трубопровода надлежащего качества и состояния после подготовки его к монтажу ПЭА.

1.5.2.3. Модуль аналоговой обработки и интерфейсов ВП расходомера выполняет следующие функции:

- прием и первичную аналоговую обработку сигналов, полученных с ПЭА;
- периодическую коммутацию ПЭА на прием и излучение;
- обеспечение связи по интерфейсу USB и гальванически изолированному интерфейсу RS-485;
- прием и первичную обработку сигналов, полученных с преобразователя давления и термопреобразователей (при их наличии);
- формирование на универсальном (дискретном) выходе гальванически изолированного выходного частотного (импульсного, логического) сигнала.

1.5.2.4. Модуль цифровой обработки осуществляет вторичную обработку измерительной информации и хранит в энергонезависимой памяти установочные параметры расходомера, вводимые при его настройке.

1.5.2.5. Модуль интерфейса оператора ВП управляет работой дисплея, обрабатывает сигналы с клавиатуры, а также осуществляет запись результатов измерений на встроенную SD-карту. Управление расходомером осуществляется с 22-х кнопочной клавиатуры, позволяющей вводить установочные данные и обеспечивающей возможность доступа к SD-карте для записи на нее архивируемых параметров.

Индикация вводимых и измеренных параметров, обеспечивается на жидкокристаллическом дисплее.

1.5.2.6. Модуль питания ВП обеспечивает его электропитание, преобразуя входное напряжение 10…30 В или напряжение аккумуляторной батареи 3,6 В в линейку необходимых вторичных напряжений, а также осуществляет автоматическую подзарядку блока батарей при наличии внешнего питания.

1.5.2.7. Выполнение основной функции расходомера – измерение среднего расхода и объема прошедшей через трубопровод жидкости – обеспечивается после установки с помощью монтажных приспособлений двух ПЭА на контролируемом участке трубопровода, и ввода в расходомер значений параметров трубопровода и рабочей жидкости. Расстояние между ПЭА рассчитывается расходомером на основании введенных данных.

Измеряемые параметры выводятся на дисплей расходомера с периодом обновления, равным 1 секунде, и с заданной размерностью.

1.5.3. Внешние связи

1.5.3.1. Интерфейсы расходомера.

Интерфейс USB предназначен для связи расходомера с ПК и позволяет управлять прибором, считывать измерительную, архивную, установочную и диагностическую информацию, модифицировать установочные параметры.

Параметры входных и выходных сигналов интерфейса USB соответствуют спецификации USB 2.0.

Последовательный интерфейс RS-485 предназначен для управления расходомером и считывания настроечных параметров, измерительной и архивной информации. Связь по интерфейсу RS-485 осуществляется по протоколу ModBus RTU.

Карта ModBus регистров прибора приведена на сайте www.vzljot.ru.

Интерфейс RS-485 обеспечивает связь по кабелю в группе из нескольких абонентов при длине линии связи до 1200 м.

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 (от 1200 до 115200 бит/с), а также остальные параметры связи устанавливаются с клавиатуры ВП или по интерфейсу.

1.5.3.2. Универсальный (дискретный) выход.

Расходомер имеет гальванически развязанный универсальный выход, который может работать в частотном, импульсном или логическом режимах. Выбор режимов работы универсального выхода и его настройки производятся с клавиатуры (дисплея) расходомера или по интерфейсу с ПК.

В частотном режиме работы на открытый выход выдается импульсная последовательность типа «меандр» со скважностью 2, частота следования которой пропорциональна текущему значению расхода. Возможно масштабирование работы выхода в частотном режиме путем программной установки значения максимальной частоты работы выхода, коэффициента преобразования выхода **КР**, а также нижнего и верхнего пороговых значений расхода, соответствующих частоте 0 Гц и максимальной частоте на выходе. Максимально возможное значение параметра **Максимальная частота** – 3000 Гц.

В импульсном режиме работы на открытый выход каждую секунду выдается пачка импульсов, количество которых с учетом веса импульса **КI** соответствует значению объема, измеренному за предыдущую секунду. Максимально возможная частота следования импульсов в пачке (типа «меандр» со скважностью 2) – 500 Гц.

Для правильной работы универсального выхода в расходомере предусмотрена процедура автоматического расчета коэффициента **КР** в частотном режиме и веса импульса **КI** в импульсном режиме.

Расчет **КР** производится по заданным пользователем максимальному и минимальному значениям расхода и максимальному значению частоты, расчет **КI** – по заданным максимальному значению расхода и длительности импульсов в диапазоне от 1 до 500 мс.

В логическом режиме работы на универсальный выход выводятся сигналы о различных нештатных ситуациях (НС), возникающих при работе расходомера, причем возникновению НС соответствует один уровень электрического сигнала, а снятию НС – другой уровень сигнала.

Для всех режимов работы универсального выхода задается значение активного уровня сигнала (**Активный уровень**), которое программно устанавливается как **Высокий** (логическая единица) или **Низкий** (логический ноль).

Схема оконечного каскада выхода и описание его работы приведены в Приложении Б.

1.5.4. Регистрация результатов измерений

1.5.4.1. Результаты измерений и вычислений по каждому из введенных в память расходомера объектов записываются на сменную карту памяти формата SD. Расходомер поддерживает процедуру записи карт объемом до 4 Гбайт, в том числе карты стандарта SDHC.

1.5.4.2. Период архивирования по каждому объекту устанавливается пользователем.

1.5.4.3. В одной записи фиксируются значения следующих параметров:

- при измерении температуры:
  - **Тр** – суммарное время наработки, с;
  - **Тошиб. р** – время отсутствия ультразвукового сигнала за интервал архивирования, с;
  - **V+** – суммарный объем при прямом направлении потока за интервал архивирования, м^3;
  - **V-** – суммарный объем при обратном направлении потока за интервал архивирования, м^3;
  - **НСрасх** – нештатные ситуации, возникающих за интервал архивирования;
  - **Qмин** – минимальный объемный расход за интервал архивирования, м^3/ч;
  - **Qмакс** – максимальный объемный расход за интервал архивирования, м^3/ч.
- при вычислении тепла:
  - **Тр** – суммарное время наработки при измерении температуры, с;
  - **Тошиб. т** – время отсутствия ультразвукового сигнала за интервал архивирования, с;
  - **M+** – накопленная масса теплоносителя (при измерении тепла), т;
  - **W+** – количество теплоты, Гкал;
  - **НСтепл** – нештатные ситуации, возникающих за интервал архивирования
  - **Gмин** – минимальный массовый расход за интервал архивирования, т/ч;

- **Gмакс** – максимальный массовый расход за интервал архивирования, т/ч;
- **t1ср** – средняя температура за интервал архивирования в первом канале, °С;
- **t2ср** – средняя температура за интервал архивирования во втором канале °С;
- **Pср** – среднее давление за интервал архивирования, МПа.

Индикация значений архивируемых параметров сопровождается обозначением даты и времени архивирования.

1.6. Составные части изделия

1.6.1. Вторичный измерительный преобразователь

Вторичный преобразователь, внешний вид которого показан на рис.А.1 Приложения А, выполнен в ударопрочном пластиковом кейсе из изотактического полипропилена, внутри которого размещены печатные платы с электронными компонентами.

На лицевой панели ВП (рис.А.4) размещены:

- клавиатура;
- жидкокристаллический дисплей с подсветкой для визуального съема информации.

Блок клавиатуры крепится к лицевой панели шестью винтами, и может быть отсоединен для доступа к карте памяти, которая устанавливается в паз, находящийся в торце блока (рис.А.6). Под клавиатурой в отдельном отсеке размещен блок батарей, подключаемый с помощью разъемного соединителя.

На верхнем торце корпуса ВП размещены два разъемных соединителя для подключения электроакустических преобразователей и имеющие маркировку – «ПЭА1» и «ПЭА2» соответственно, а также разъемы для подключения датчиков температуры и давления.

На нижнем торце корпуса размещены разъемы для подключения внешнего питания, интерфейсов USB и RS-485 и универсального выхода, имеющие соответствующую маркировку.

1.6.2. Преобразователи электроакустические

В составе расходомера используются высокочастотные накладные ПЭА Н-222 или ПЭА Н-228 (ПЭА Н-207) для установки на магнитную линейку, основным элементом которых является пьезоэлектрический преобразователь, осуществляющий акустический контакт с контролируемой жидкостью через стенку трубопровода.

ПЭА работают в двух режимах:

- излучения, когда зондирующий электрический импульсный сигнал преобразуется в ультразвуковые колебания;
- приема, когда принятые ультразвуковые колебания преобразуются в соответствующий электрический сигнал.

ПЭА (рис.А.5) выполнен в корпусе из алюминиевого сплава. На торцевой поверхности корпуса размещен коаксиальный разъемный соединитель для подключения ПЭА сигнальным кабелем к ВП. Внутренний объем ПЭА герметизирован заливкой термостойким электроизоляционным компаундом.

На боковой поверхности нанесена риска, указывающая акустический центр ПЭА и служащая точкой отсчета при измерении взаимного расстояния между ПЭА, входящими в измерительный канал.

Рекомендуемые типы ПЭА в зависимости от диаметра контролируемого трубопровода приведены в табл.3.

Таблица 3

Рекомендуемый тип датчика	Рабочая частота, МГц	Диаметр трубопровода
ПЭА Н-222 (Ex)	1,0	> 50
ПЭА Н-228 (Ex) (на магнитной линейке)	1,0	> 50
ПЭА Н-207 (Ex) (на магнитной линейке)	2,5	20…50
ПЭА Н-415 (Ex) (при толщине стенки трубы 9-20 мм)	0,3	> 600
ПЭА Н-435 (Ex) (при толщине стенки трубы 5-9 мм)	0,5	> 600

При наличии отложений или сильной коррозии на внутренних стенках трубопровода с DN от 50 до 600, либо повышенном содержании газа или взвесей в рабочей жидкости рекомендуется использовать датчики ПЭА Н-212, поставляемые по заказу.

Также по заказу может поставляться магнитная линейка для установки и фиксации ПЭА на трубопроводе из углеродистой стали с помощью постоянных магнитов, выпускаемая в двух типоразмерах: длиной 150 мм для ПЭА Н-207 и длиной 300 мм для ПЭА Н-228. Линейка длиной 150 мм применяется для установки ПЭА на трубопроводах с DN от 20 до 50 мм, линейка длиной 300 мм – для установки ПЭА на трубопроводах с DN свыше 50 до 300 мм. Описание магнитной линейки и способ ее установки приведены в инструкции по монтажу.

1.6.3. Блок батарей

Блок аккумуляторных батарей (АБ), размещенный в отсеке вторичного преобразователя, используется при автономной работе расходомера.

Блок АБ представляет собой три параллельно включенных литий-полимерных (Li-pol) аккумулятора с электронной схемой измерения емкости и устройством термозащиты.

При правильной эксплуатации обеспечивается не менее 500 циклов заряда-разряда АБ.

Правила эксплуатации аккумуляторной батареи приведены в п.2.3.3, правила хранения – в п.7.3 настоящего руководства.

ВНИМАНИЕ! При нарушении правил эксплуатации и хранения аккумуляторной батареи возможен ее отказ или отказ расходомера.

1.6.4. Инструмент и принадлежности

В процессе эксплуатации расходомера из комплекта принадлежностей используются:

- рулетка для обмера контролируемого трубопровода;
- крепежные ремни и прижимное устройство для крепления датчиков на трубопроводе;
- компаунд DC-4 «Dow Corning» или аналогичный для смазки поверхности трубопровода в местах установки ПЭА с целью улучшения акустического контакта.

Кроме того, по отдельному заказу может поставляться ультразвуковой толщиномер «ВЗЛЕТ УТ» для измерения толщины стенки трубопровода.

1.7. Маркировка и пломбирование

1.7.1. На лицевой панели вторичного преобразователя расходомера указывается:

- наименование и обозначение прибора;
- товарный знак фирмы-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения.

На боковом торце корпуса ВП напротив ручки для переноски закреплен шильдик, содержащий следующую дополнительную информацию:

- напряжение питания расходомера;
- потребляемая мощность;
- температурный диапазон окружающего воздуха;
- степень защиты расходомера;
- серийный номер.

Маркировка ПЭА включает в себя обозначение преобразователя и его заводской номер.

1.7.2. Маркировка транспортировочной сумки содержит наименование и логотип фирмы «Взлет», адрес сайта фирмы в Интернете и контактный телефон.

1.7.3. После поверки расходомера пломбируется чашка с гайкой крепления пластмассового экрана блока клавиатуры, закрывающего доступ к коммутационным элементам блока, а также углубление в нем (см. рис.А.6).

1.7.4. Для защиты от несанкционированного доступа при транспортировке, хранении или эксплуатации может быть опломбирован один из винтов на лицевой панели ВП расходомера при помощи наклейки.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Эксплуатация расходомера должна производиться в условиях воздействующих факторов и параметров контролируемой среды, не превышающих допустимых значений, оговоренных в настоящей эксплуатационной документации.

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

- давление жидкости в трубопроводе и режимы его эксплуатации должны исключать газообразование и/или скопление газа (воздуха);
- перед первым по потоку жидкости ПЭА и за последним ПЭА должны быть обеспечены прямолинейные участки необходимой длины, оговоренной в инструкции по монтажу;
- прямолинейные участки не должны содержать устройств или элементов конструкции, вызывающих изменение структуры потока жидкости;
- внутренний объем трубопровода в месте установки ПЭА должен быть весь заполнен жидкостью.

2.1.3. Молниезащита объекта размещения прибора, выполненная в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003 (утвержденной Приказом Минэнерго России №280 от 30.06.2003) предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

2.1.4. Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, 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. К работе с изделием допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на расходомер. При подготовке изделия к использованию должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

2.2.2. При проведении работ с расходомером опасными факторами являются:

- напряжение переменного тока с действующим значением до 240 В частотой 50 Гц (при использовании адаптера питания ~220/=24В);
- температура рабочей жидкости (до 150 °С);
- другие опасные факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где эксплуатируется расходомер.

2.2.3. При монтаже ПЭА на трубопроводе следует руководствоваться инструкциями по технике безопасности выполнения работ для данного объекта.

2.2.4. При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить прибор до выяснения специалистом возможности дальнейшей эксплуатации.

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

- производить подключения к расходомеру или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- использовать электроприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

2.2.6. Монтаж расходомера должен выполняться в соответствии с документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ. Инструкция по монтажу» ШКСД.407359.001 ИМ.

2.3. Подготовка расходомера к использованию

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

2.3.2. Монтаж и подключение расходомера должны быть выполнены в соответствии с инструкцией по монтажу.

При подготовке изделия к работе необходимо убедиться, что аккумуляторная батарея подключена. Если АБ была отключена, то перед началом работы необходимо установить в расходомере текущее время и дату.

ВНИМАНИЕ! При подготовке и в процессе эксплуатации расходомера необходимо соблюдать правила эксплуатации аккумуляторной батареи в соответствии с п.2.3.3 настоящего руководства.

2.3.3. Правила эксплуатации аккумуляторной батареи

2.3.3.1. Для корректного отображения остаточной емкости при питании от аккумуляторной батареи, необходимо при первом включении или после замены АБ однократно провести от трех до пяти циклов разряда-заряда АБ для правильного определения заряда схемой измерения емкости перед использованием расходомера.

2.3.3.2. При подготовке расходомера к работе необходимо убедиться, что АБ подключена, проверить уровень заряда и подзарядить ее в случае необходимости. Заряжать АБ можно при любом оставшемся уровне заряда и при температуре окружающего воздуха от + 10 до + 40 °С. Заряд батареи происходит и в выключенном состоянии расходомера. Время полного заряда батареи не превышает 10 часов.

2.3.3.3. Подключение расходомера к источнику питания (адаптеру питания от сети ~220 В 50 Гц или к бортовой сети автомобиля) осуществляется через разъемный соединитель на нижнем со стороны лицевой панели торце корпуса. В автомобиле кабель электропитания расходомера подключается к гнезду прикуривателя.

ВНИМАНИЕ!!! Запрещается питание расходомера от бортовой сети автомобиля во время запуска двигателя автомобиля.

2.3.3.4. Уровень заряда батареи можно проверить в меню **Системные настройки** в подменю **Статус прибора**. При входе в это подменю индицируются строка **Питание:** – **работа от батареи** или **заряд батареи**, а также строка **Уровень заряда** в процентах, а также **Оставшееся время**.

При достижении минимально допустимого уровня заряда батареи ≈ 2-5 %, расходомер автоматически отключается. Для продол-

жения работы расходомер необходимо подключить к внешнему источнику питания. Кроме этого, в этом меню индицируется прогнозируемое оставшееся время работы от батареи с включенным или выключенным дисплеем. При полном заряде батареи в строке **Питание** появляется надпись **батарея заряжена**.

2.3.3.5. По окончании работы с прибором необходимо зарядить АБ.

2.3.3.6. Перед длительным перерывом в работе рекомендуется зарядить батарею, после чего отключить ее, либо извлечь из прибора.

2.3.3.8. Правила хранения аккумуляторной батареи приведены в п.7.3 настоящего руководства.

ВНИМАНИЕ! При нарушении правил эксплуатации и хранения аккумуляторной батареи возможен ее отказ или отказ расходомера.

3. УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМЕРОМ

Управление расходомером может осуществляться с клавиатуры с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на дисплее, либо с помощью персонального компьютера по интерфейсам USB или RS-485.

3.1. Система индикации

3.1.1. Для визуального вывода информации в расходомере используется монохромный графический жидкокристаллический дисплей с диагональю 5,7 дюймов, разрешением 320×240 точек и светодиодной подсветкой.

Области индикации на дисплее разделяются на три части (см. рис.4).

Рис.4. Индикация на дисплее расходомера.

В верхней части дисплея крупным шрифтом выводятся текущее значение измеряемого параметра: расход, скорость измеряемой жидкости либо сигнал от датчиков. Выбор отображаемого параметра производится в меню **Системные настройки** / **Настройки индикации** / **Отображение**.

Нижняя часть дисплея разделена на два окна. В левом окне индицируется меню расходомера, в правом окне – сообщения о нештатных ситуациях и условное изображение зондирующего (прямого) или принимаемого (обратного) ультразвукового сигнала.

3.1.2. Окно индикации меню (рис. 5) содержит:

- наименование меню (окна), располагающееся неподвижно в первой строке;
- наименования пунктов меню (параметров), которые могут смещаться вверх или вниз;
- курсор перед одним из пунктов меню (параметров).

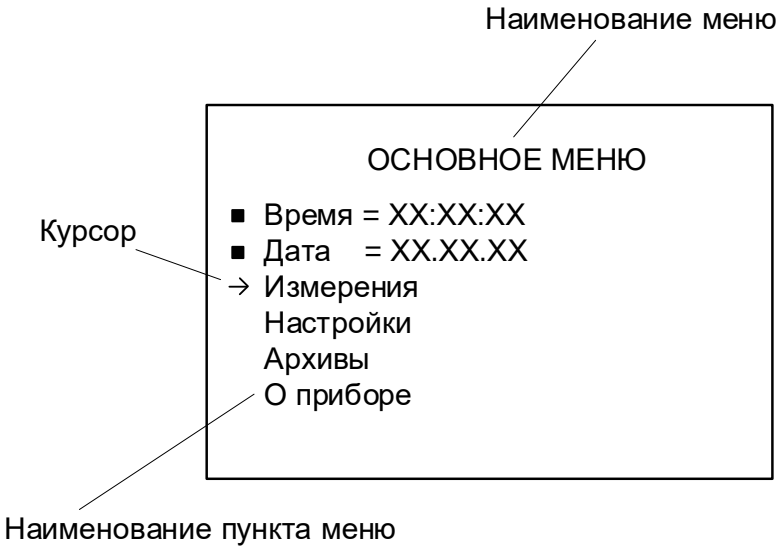


Рис.5. Вид основного меню расходомера.

В окне отображения меню может индицироваться до семи строк пунктов меню (параметров) из списка.

3.1.3. Кроме индикации основного измеряемого параметра, все текущие значения измеряемых параметров отображаются в окне индикации меню **ИЗМЕРЕНИЯ** (см. рисунок Г.1 Приложения Г).

3.1.4. Курсор указывает на выбранный пункт меню, наименование параметра, либо разряд редактируемого числа. Место расположения и форма курсора зависят от вида информации, отображаемой в окне индикации, и состояния установленного рядом с курсором пункта меню (параметра).

При индикации меню курсор устанавливается:

- напротив первой индицируемой строки меню (параметра) – при переходе в основное меню или меню (окно) нижнего уровня, а также при прокрутке списка и достижении первого пункта меню (параметра) из списка;
- напротив второй и последующих индицируемых строк меню (параметра) – после начала прокрутки списка пунктов меню (параметров).

Курсор может иметь вид:

- →, если возможен переход к меню / окну нижнего уровня;
- ►, если возможна модификация параметра;
- ■, если невозможны никакие действия;
- ▬, если возможна модификация значения разряда числа, под которым расположен курсор.

3.2. Клавиатура

3.2.1. Для управления расходомером с клавиатуры используется многоуровневая система меню, состоящая из основного меню, подменю, команд и параметров, наименования которых сгруппированы в списки (см. Приложения Г).

3.2.2. Клавиатура расходомера состоит из двадцати двух кнопок, назначение и обозначение которых приведены в Приложении В.

Клавиатура обеспечивает возможность:

- перемещения по многоуровневой системе меню и окон;
- оперативного управления индикацией на дисплее расходомера;
- ввода установочной информации;
- просмотра архивов.

3.2.3. Переход от основного меню к меню или окну нижнего уровня осуществляется нажатием кнопки или , обратный переход по нажатию кнопки или .

Возврат из любого пункта меню нижнего уровня в основное меню производится нажатием кнопки .

Кнопки и обеспечивают перемещение по строкам выбранного меню или окна, при этом выбираемая строка пункта меню выделяется темно-синим цветом.

3.3. Ввод команд и значений установочных параметров

3.3.1. Значение установочного параметра (цифрового или списочного), может быть изменено оператором. Для изменения параметра необходимо нажать кнопки или .

3.3.2. Ввод абсолютно нового числа может быть произведен кнопками … или кнопками . Дробная часть числа вводится после нажатия кнопки , отрицательное значение числа – нажатием кнопки .

Если необходимо изменение какого-либо разряда текущего значения параметра, необходимо нажать кнопку , при этом слева от старшего разряда изменяемого числа появляется мигающий курсор. Нажатием кнопки курсор устанавливается справа

от цифры корректируемого параметра, и вводится нужное значение разряда числа кнопками

.

3.3.3. Если изменение параметра должно производиться путем выбора из списка, то по нажатию кнопки или на дисплее появляется таблица со списком возможных значений параметра. Выбор нового значения параметра производится кнопками или .

3.3.4. Подтверждение ввода нового значения параметра, как цифрового, так и списочного, производится нажатием кнопки . Отмена операции изменения значения параметра производится нажатием кнопки .

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Подготовка к работе

4.1.1. Для включения расходомера необходимо нажать и несколько секунд удерживать кнопку Ф. После включения расходомера на дисплее индицируется заставка (рис. 6), после чего на дисплей выводится измеряемый параметр большим шрифтом, область основного меню, область статусов и сигналов (рис. 4).

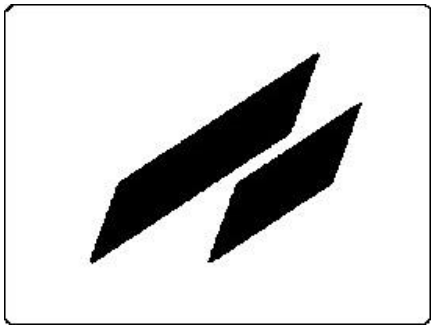


Рис.6. Заставка при включении расходомера.

4.1.2. Необходимо убедиться в достаточности заряда АБ по индикации на дисплее. При недостаточности заряда – подключить внешний источник питания. При этом обеспечивается работа расходомера и осуществляется заряд батареи.

4.1.3. Перед началом измерений необходимо подготовить прибор к работе, введя в расходомер установочные параметры, соответствующие конкретному контролируемому объекту и произвести остальные настройки.

4.2. Подготовка к измерениям

4.2.1. После включения ВП необходимо зайти в меню **Настройки** / **Настройки измерений** и выбрать строку **Объект** (рис.Г.2 приложения Г), в которой индицируются названия уже выбранных контролируемых объектов. Если никаких объектов еще не было создано, то нажатием кнопки ↵ выбирается меню **Работа с объектами** / **Создание объекта** (рис.Г.4) и создаются имя, настройки и копии контролируемого объекта.

4.2.2. В меню **Параметры трубы** (рис.Г.4) выбираются и вводятся следующие параметры, измеренные и вычисленные в процессе монтажа ПЭА на трубопровод:

- **Сх. уст** (схема установки) – схема установки ПЭА (**Z-схема** или **V-схема**);
- **Lокр** (длина окружности трубы) – среднее значение длины окружности по наружному диаметру трубопровода;
- **Dнар** (наружный диаметр трубы) – среднее значение наружного диаметра трубопровода;
- **Dпэа** (диаметр в плоскости ПЭА) – среднее значение наружного диаметра трубопровода в продольной плоскости ПЭА;

- **Мат. стенки** – материал стенки трубопровода;
- **hст** (толщина стенки трубы) – среднее значение толщины стенки трубопровода;
- **Сст** (скорость УЗС в стенке) – индицируется скорость ультразвукового сигнала в стенке трубопровода в зависимости от введенного материала стенки;
- **Мат. покр** – материал внутреннего покрытия трубопровода;
- **d** (шероховатость стенки) – значение эквивалентной шероховатости внутренней стенки трубопровода;
- **Lоб** (осевая база) – измеренное расстояние между акустическими центрами пары ПЭА вдоль оси трубопровода;
- **Lоб. рек** (рекомендованная осевая база) – индицируется автоматически вычисленное расходомером значение осевой базы.

4.2.3. В меню **Параметры жидкости** (рис.Г.4) устанавливается:

- **Тип жидкости** – **Вода** или **Другая**;
- **tж** (температура жидкости) – измеренная термометром или вводимая по умолчанию температура измеряемой жидкости;
- **Стаб** (скорость УЗС в жидкости) – скорость ультразвука в измеряемой среде;
- **Вязкость** (вязкость жидкости**)** – измеренная вискозиметром кинематическая вязкость измеряемой жидкости.

ПРИМЕЧАНИЕ. В строках меню **Стаб** и **Вязкость** индицируются значения для воды в зависимости от введенной температуры. Для редактирования эти строки меню становятся доступными при выборе в строке **Тип жидкости** значения **Другая**.

4.2.4. В меню **Параметры измерений** (рис.Г.4) устанавливаются следующие параметры:

- **Тип датчиков** – тип ПЭА: высокочастотные **ВЧ** или низкочастотные **НЧ**;
- **Фаз. скор** (фазовая скорость) – паспортный параметр (вводится значение из паспорта на расходомер);
- **tдатч** (температура датчика) – средняя температура контактной поверхности ПЭА измеренная термометром или вводимая по умолчанию;
- **f зонда** – частота зондирующего ультразвукового сигнала в диапазоне от 200 до 2000 кГц – в зависимости от типа ПЭА: **НЧ** или **ВЧ**;

ПРИМЕЧАНИЕ. При вводе в строке **Тип датчика** опции **ВЧ**, в строке **f зонда** автоматически устанавливается значение **833 кГц**, которое является оптимальным для высокочастотных ПЭА типа 222 и ПЭА типа 228. Если в расходомере применяются высокочастотные ПЭА типа 207, то необходимо в этой строке вручную установить значение **2000 кГц**. При вводе в этой строке опции **НЧ**, по умолчанию устанавливается значение **300 кГц** (для низкочастотных ПЭА типа 212).

- **Кол. имп. зонда** – число импульсов в пачке от 1 до 5;
- **Напр. зонда** – уровень зондирующего напряжения: **Низкое** или **Высокое**;

- **АРУ** – включение или отключение автоматической регулировки усиления зондирующего сигнала;
- **Усиление** – фиксированный уровень усиления зондирующего сигнала при отключенной системе АРУ в условных единицах от 0 до 57;
- **Порог обнар** – фиксированный уровень порога обнаружения зондирующего сигнала в условных единицах от 1 до 30000;
- **Tmin** (нижняя граница поиска) – нижняя граница окна поиска сигнала от 0 до 10000 мкс;
- **Tmax** (верхняя граница поиска) – верхняя граница окна поиска сигнала от 0 до 10000 мкс.

4.2.5. В меню **Обработка результатов** (рис.Г.4) вводятся следующие параметры:

- **Медиана** – размер буфера медианного усреднения в условных единицах от 1 до 15;
- **Арифм. уср** (арифметическое усреднение) – размер буфера арифметического усреднения в условных единицах от 1 до 400;
- **Вр. инер** (время инерции) – минимальная длительность отсутствия УЗС от 5 до 300 с;
- **Vmax** – максимальная скорость потока в трубопроводе, м/с;
- **Макс. ускор** (максимальное ускорение потока) – максимальная скорость изменения скорости потока в трубопроводе, м/с^2;
- **Знак потока** – прямое (**+**) или обратное (**-**) направление потока;
- **Отсечка** – отсечка по минимальному расходу;
- **НУ** – нижняя уставка по расходу;
- **ВУ** – верхняя уставка по расходу.

4.2.6. Меню **Дополнительные параметры**

В данном меню (рис.Г.4) устанавливаются следующие дополнительные параметры:

- **dT0** – нулевое смещение;
- **Рдоп** – дополнительная задержка;
- **Калибровка нулевого смещения**;
- **Калибровка нуля на потоке**;
- **Калибровка доп. задержки**.

4.2.6.1. Выбирается меню **Калибровка нулевого смещения**. Определение параметра выполняется при полностью остановленном потоке в трубопроводе. Производится запуск процедуры калибровки выбором команды **Запуск**. После остановки процесса калибровки выбирается команда **Сохранить**, при этом параметру **dT0** автоматически будет присвоено значение, рассчитанное прибором. Возможен также ручной ввод значения в строке **dT0**.

Если полностью остановить поток в трубопроводе по техническим причинам невозможно, то необходимо войти в меню **Калибровка нуля на потоке** и следовать указаниям на дисплее. Вычисленное значение параметра **dT0** заносится в протокол (см. приложение Б инструкции по монтажу).

4.2.6.2. Выбирается меню **Калибровка доп. задержки**. Проверяется соответствие значения, индицируемого в строке **Рдоп**, значению этого параметра, указанному в паспорте на расходомер.

4.2.7. Меню **Параметры расчета тепла**

4.2.7.1. В данном меню (рис.Г.5) проводятся настройки параметров расчета теплоносителя при подключении к расходомеру датчиков температуры и давления, а также при вводе их договорных значений.

ВНИМАНИЕ! Все измеренные значения тепловых параметров теплоносителя являются справочными и их метрологические характеристики не нормируются!

4.2.7.2. В строке меню **Тип** выбирается тип теплосистемы – **Откр. ТС (подача)**, **Откр. ТС (обратка)** или **Закрытая**.

ПРИМЕЧАНИЕ. При выборе теплосистемы открытого типа одновременно выбирается тип трубопровода: **Откр. ТС (подача)**, **Откр. ТС (обратка)**.

4.2.7.3. В соответствующих строках меню вводится минимальная разность температур в подающем и обратном трубопроводах, а также нижняя и верхняя уставка по массовому расходу.

4.2.7.4. В строке меню **Преобразователь давления** задаются диапазоны тока датчика давления, измеряемый диапазон и договорное значение по давлению в трубопроводе теплосистемы.

4.2.7.5. В строках **ТПС1 (подающий тр.)** и **ТПС2 (обратный тр.)** вводятся номинальная статическая характеристика используемых датчиков температуры и договорные значения по температуре.

4.2.7.6. Каждый датчик давления или температуры возможно включить или отключить, ведя тем самым расчет по договору.

***ВНИМАНИЕ! Расчет тепла не выполняется, если в строке* Теплосистема *установлено значение* Отключено**!

4.3. Настройки периферии

4.3.1. В меню **Настройка RS-485** (рис.Г.5**)** устанавливаются параметры связи по интерфейсу:

- **Адрес** – адрес расходомера в сети интерфейса;
- **Скорость** – скорость передачи в сети RS-интерфейса от 1200 до 115200 бит/с;
- **Байтовый таймаут** – пауза между байтами посылки в сети интерфейса от 1 до 100 мс;
- **Задержка RTS** – задержка ответа в сети интерфейса от 1 до 100 мс;
- **Тип протокола** – тип протокола ModBus: **RTU** или **ASCII**;
- **Статистика опросов** – статистика опросов обмена данных: **Всего, Своих, Ошибка CRC**.

4.3.2. Для настройки параметров универсального выхода расходомера выбирается меню **Универсальный выход** (рис.Г.6). В строке **Тип выхода** выбирается режим работы выхода: **Логический**, **Импульсный** или **Частотный**.

4.3.3. После установки режима работы универсального выхода в строке меню **Настройка** становятся доступны для выбора и установки параметры работы универсального выхода в выбранном режиме. В строке **Парам** производится выбор значения выходного параметра (см. приложение Б руководства по эксплуатации). В остальных сроках меню осуществляется настройка универсального выхода для выбранного режима работы (см. п.1.5.3.2 руководства по эксплуатации).

4.3.4. Для расчета коэффициента **КР** в меню **Настройки / Частотный выход** предварительно необходимо ввести значения параметров **Qвп** и **Qнп** (верхний и нижний пределы расхода), а также **Fмакс** (максимальная частота). Затем кнопками ▲ или ▼ выбирается строка меню **Расчет КР** и нажать кнопку ↵.

Для запуска процедуры расчета необходимо выбрать команду **Старт** кнопкой нажать кнопку ↵. В результате в строке **КР** появляется вычисленное значение весового коэффициента частотного выхода.

4.3.5. Для расчета коэффициента **КI** в меню **Настройки / Импульсный выход** необходимо ввести значения параметров **Qвп** и **Тимп** (длительность импульса). Процедура проведения расчета **КI** аналогична процедуре расчета **КР**.

Если расчетное значение **КР** (**КI**) по каким-либо соображениям не устраивает пользователя, то он может установить для **КР** другое меньшее (а для **КI** – большее) значение. При этом значения параметров: **Qвп**, **Qнп**, **Fмакс** и **Тимп** не меняются.

4.4. Системные настройки

4.4.1. Открывается меню **Системные настройки** (рис.Г.7). В строке **Установка даты и времени** производится коррекция приборной даты и времени.

ПРИМЕЧАНИЕ. При входе в строку **Время** внутренние часы расходомера продолжают работать.

4.4.2. В меню **Настройка индикации** (рис.Г.7) выбираются следующие параметры:

- **Разм. расх** (размерность расхода) – выбирается размерность измеряемого расхода в **м^3/ч**, **л/мин** или **м^3/с**;
- **Отображение** – отображение измеряемого параметра: **скор. поток** (скорость потока), **расход**, **сигнал**;
- **Подсветка** – режим подсветки дисплея: **максимум**, **средняя**, **минимум**.

4.4.3. В меню **Статус прибора** (рис.Г.7) представлена информация об отказах (строка **Отказы**), режиме электропитания расходомера (строка **Питание**), уровне заряда АБ в %, прогнозируемое оставшееся время работы от аккумуляторной батареи.

4.5. Настройка архивов

4.5.1. Для сохранения в памяти расходомера введенных исходных данных, а также для обеспечения возможности записи и хранения результатов измерений и нештатных ситуаций в архивах объекту контроля должно быть присвоено цифровое название в меню **Настройки** / **Настройки измерений** / **Объект** (рис.Г.2).

4.5.2. Для обеспечения архивирования до перехода в режим измерения в меню **Архивы** (рис.Г.3) в строке **Период** вводится интервал архивирования выбором из списочного значения. Изменять параметры архивирования можно только при отсутствии записей в архиве по данному номеру объекта, в противном случае ранее выполненные записи будут индицироваться некорректно. При необходимости предварительно выполняется очистка архивов в меню **Настройки карты**, в строке **Формат. карты**.

Процесс архивирования автоматически запускается после включения режима измерений.

4.5.3. Для просмотра архивов выбирается меню **Архивы** / **Просмотр записей**. При выборе опции **Нарастающим итогом** архивы будут отображаться в виде нарастающего итога.

В строке **Поиск записи** возможен поиск архивной записи по времени записи (рис.Г.3).

4.6. Выбор типа датчика

Если изменялся тип используемой для измерений пары ПЭА, то необходимо в меню **Настройки** / **Настройки измерений** / **Параметры измерений** / **Тип датчиков** (рис.Г.4) установить требуемый тип (**НЧ** или **ВЧ**), ввести паспортное значение фазовой скорости в строке **Фаз. скор.** (фазовая скорость) и дополнительной задержки в меню **Настройки измерений** / **Дополнительные параметры** / **Калибровка доп. задержки** / **Рдоп** для данной пары датчиков.

В памяти прибора тип датчика связан со значением фазовой скорости и дополнительной задержки для основных пар датчиков. Поэтому в дальнейшем при выборе типа датчика прибор будет автоматически производить установку необходимых значений параметров фазовой скорости и дополнительной задержки основной пары датчиков.

4.7. Измерение расхода

В меню **Системные настройки** / **Настройка индикации** / **Отображение** выбрать параметр **расход**.

Перейти в окно **Измерения** (рис.Г.1)**,** затем инициализировать кнопку **Старт** в строке **Запуск измерений**.

На дисплее индицируются измеряемые значения объемного расхода, прямого, обратного и суммарного объемов, текущей скорости потока, а также сообщения о нештатных ситуациях, возникающих при работе расходомера, и производится запись в архив текущих измеренных данных.

В расходомере реализован вывод результатов измерений на дисплей крупным шрифтом. Кроме индикации значения выбранного параметра крупным шрифтом и его статуса, на дисплей выводятся все текущие результаты измерений, а также гистограммы амплитуд прямой и обратной полуволн ультразвукового сигнала, обнаруженных в результате автоматической настройки на принимаемый сигнал. Для возврата в меню **Измерения** нажимается кнопка .

4.8. Вычисление тепла

Аналогичным образом производится вычисление тепла, массового расхода (**G)** и тепловой мощности (**E)** при использовании датчиков температуры и давления, либо по их договорным параметрам.

Для индикации вычислений тепла выбирается строка **Измерение тепла** в меню **Измерения**. На дисплее индицируются измеряемые значения массового расхода, тепловой мощности, накопленной массы измеряемой жидкости (**M+**), количества теплоты (**W+**), давления (**Ризм**), сообщения о нештатных ситуациях, возникающих при работе расходомера, а также каналы давления и температуры (рис.Г.2).

4.9. Вывод измерительной информации

Для вывода измерительной информации по интерфейсу RS-485 необходимо установить параметры связи в меню **Настройки** / **Настройки периферии / Настройка RS-485** (см. п.4.3) и подключить внешний приемник к разъему «RS-485» на ВП.

Для вывода измерительной информации через универсальный выход, в меню **Настройки** / **Настройки периферии / Универсального выход** производится выбор режима работы универсального выхода и другие необходимые настройки в зависимости от выбранной функции (см. п.4.3), а внешний приемник сигнала подключается к разъему «ИМП.» на ВП.

4.10. Экономия ресурса батареи

В целях экономии ресурса батареи, в меню **Системные настройки** / **Настройки индикации** выбирается режим подсветки дисплея: **максимальная**, **средняя**, **минимальная**. По окончании манипуляций с кнопками клавиатуры дисплей расходомера гаснет. Для включения дисплея достаточно нажать любую кнопку на клавиатуре, при этом возобновляется индикация того пункта меню, в котором расходомер находился перед отключением дисплея.

В случае отсутствия каких-либо манипуляций с прибором (измерения не производятся, отсутствует связь по интерфейсу, не используется клавиатура, не заданы параметры работы по расписанию) через 5 мин. расходомер выключается.

5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

5.1. Наиболее полно работоспособность расходомера характеризуется наличием индикации измеряемых параметров, а также значениями установочных параметров, введенных в полном объеме и в заданных пределах.

5.2. При выборе строки **НС** в меню **Измерения**, раскрывается дополнительное окно, в котором производится расшифровка возникшей нештатной ситуации (рис.Г.2).

Расшифровка НС при измерении расхода, причины возникновения и методы их устранения приведены в табл.4.

Таблица 4

Обозначение НС	Вероятная причина	Метод устранения
НС0: Крат. потеря УЗС (краткая потеря сигнала)	-	-
НС1: нет УЗС	1. Неправильная настройка прибора.	1. Проверить правильность установленных параметров.
	2. Отсутствие заполнения жидкостью трубопровода или наличие в жидкости большого количества газа.	2. Убедиться в заполнении жидкостью трубопровода и отсутствии значительных газовых включений.
	3. Неисправность в электрических соединениях ПЭА с ВП.	3. Проверить целостность и надежность соединений ПЭА с ВП.
	4. Нарушение установки ПЭА на трубопровод.	4. Проверить правильность установки и качество крепления ПЭА на трубопроводе, наличие смазки под излучающей поверхностью ПЭА.
	5. Наличие отложений на внутренней поверхности трубопровода.	5. При недостаточном уровне сигнала установить ПЭА на другом участке.
	6. Неисправность ПЭА.	6. Проверить работоспособность канала с другими ПЭА.
	7. Отказ ВП.	7. Обратиться в сервисный центр.
НС2: некорр. скор. УЗС (некорректная скорость УЗС)	Введено неправильное значение скорости УЗС.	Проверить правильность установленных параметров.
НС3: прев. макс. расх. (превышение максимального расхода)	Измеренное значение расхода превысило допустимое значение.	Проверить правильность установленных параметров.
НС4: прев. верх. устав. ($Q > Q_{ву}$, превышена верхняя уставка)	Расход больше верхней уставки.	Проверить правильность установленных параметров.

Продолжение таблицы 4

Обозначение НС	Вероятная причина	Метод устранения
НС5: прин. нижн. устав. ($Q < Q_{ну}$, принижена нижняя уставка)	Расход меньше нижней уставки.	Проверить правильность установленных параметров.

Расшифровка НС при вычислении тепла приведены в табл.5.

Таблица 5

Обозначение НС	Описание НС	Вероятная причина
НС0: стоп накопл.	Останов накопления тепла	см. п.5.8
НС1: отк. дт. расхода	Отказ датчика расхода	Обрыв кабеля ПЭА
НС2: Q<0	Q<0	Нет расхода
НС3: отк. дт. темп. 1	Отказ датчика температуры №1	Обрыв кабеля ТПС1
НС4: отк. дт. темп. 2	Отказ датчика температуры №2	Обрыв кабеля ТПС2
НС5: отк. дт. давл.	Отказ датчика давления	Обрыв кабеля датчика давления
НС6: t1-t2<dt	t1-t2<dt	Разность температур в подающем и обратном трубопроводах меньше установленного значения
НС7: $G > G_{вн}$	$G > G_{вн}$	Массовый расход больше верхней уставки.
НС8: $G < G_{нн}$	$G < G_{нн}$	Массовый расход меньше нижней уставки.

5.3. Под нештатной ситуацией понимается событие, при котором возникает несоответствие измеряемых параметров метрологическим возможностям расходомера или при котором измерения становятся невозможными вследствие нарушения условий измерения. НС фиксируется, если ее длительность не менее 1 секунды.

Обработка расходомером нештатных ситуаций производится следующим образом. При наступлении НС в меню **Измерения** фиксируется НС, а в архив записывается соответствующая НС.

5.4. Обработка пропадания УЗС зависит от соотношения длительности отсутствия УЗС и заданного значения параметра **Вр. инер** (время инерции), в меню **Настройки измерений** / **Обработка результатов**, которое может устанавливаться в диапазоне от 5 до 300 с.

При кратковременном пропадании УЗС в измерительном канале прекращается накопление объема жидкости и продолжается индикация последнего измеренного значения расхода.

Если длительность отсутствия сигнала меньше заданного времени инерции, то после появления УЗС производится расчет среднего значения расхода за время отсутствия УЗС. Среднее значение расхода рассчитывается по последнему значению, измеренному перед пропаданием УЗС, и первому значению, измеренному после появления УЗС. Полученное среднее значение используется

для расчета приращения объема за время отсутствия УЗС. Рассчитанное приращение объема добавляется к значению объема, накопленному к моменту пропадания УЗС, после чего продолжается процесс измерения расхода и накопления объема.

Если длительность отсутствия УЗС превысит время инерции, то фиксируется НС **нет УЗС,** прекращается накопление объема, индицируется нулевое значение расхода и начинает работать счетчик времени отсутствия УЗС.

В случае появления УЗС расходомер возобновляет измерение расхода и накопление объема со значения объема, накопленного к моменту пропадания УЗС. Время отсутствия УЗС фиксируется в архиве.

5.5. Если скорость потока жидкости превышает значение **Vmax** (максимальная скорость потока), установленное в меню **Настройки измерений / Обработка результатов**, то фиксируется НС **прев. макс. расх.**, прекращается накопление и архивирование объема, но продолжается измерение и индикация измеренного значения расхода.

5.6. Если значение расхода больше установленного значения верхней уставки по расходу в меню **Настройки измерений / Обработка результатов ВУ** (верхняя уставка) или меньше значения нижней уставки **НУ** (нижняя уставка), то фиксируются коды НС (**прев. верх. устав.** или **прин. нижн. устав.** соответственно), продолжается накопление объема и измерение расхода.

5.7. При измерении тепла отказ любого канала (расхода, температуры или давления) или превышение установленного градиента температуры приводит к остановке накопления тепла. При превышении установленных границ массового расхода фиксируется соответствующая НС, накопление тепла продолжается.

5.8. В случае возникновения неисправности или НС прежде всего следует проверить:

- наличие и соответствие нормам напряжения питания на входе расходомера и заряда аккумуляторной батареи;
- надежность подсоединения цепей ПЭА, ТПС или датчика давления;
- наличие жидкости и ее движения в трубопроводе;
- отсутствие скопления газа в месте установки ПЭА.

При положительных результатах перечисленных выше проверок следует обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю изделия для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. При каждом использовании расходомера его рекомендуется подвергать осмотру с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации расходомера;
- наличия напряжения питания в заданных пределах;
- отсутствия внешних повреждений составных частей расходомера;
- надежности электрических и механических соединений.

6.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомера в соответствии с п.п.1.2.6 и 2.1 может привести к отказу прибора или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения также могут привести к превышению допустимого уровня погрешности измерений. При появлении внешних повреждений изделия или кабеля питания или связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

6.3. Наличие напряжения питания расходомера определяется по наличию индикации, а работоспособность прибора – по содержанию индикации на дисплее расходомера.

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

На месте эксплуатации выявляется неисправность с точностью до составной части: ВП, ПЭА, адаптер питания, кабели связи; неисправный элемент заменяется на исправный. При отказе одного ПЭА заменяются оба ПЭА пары.

ВНИМАНИЕ! При замене ПЭА необходимо определить и ввести в прибор значение параметра **Нулевое смещение dT0.**

6.5. Глубокий разряд аккумуляторной батареи может привести к выходу из строя АБ или расходомера. Во избежание этого необходимо соблюдать правила эксплуатации и правила хранения АБ (см. п.п.2.3.3 и 7.3 настоящего руководства).

6.6. Отправка прибора для проведения поверки, либо ремонта должна производиться в полной комплектации с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, способ и адрес обратной доставки, а также внешние проявления неисправности.

7. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Составные части расходомера укладываются в транспортировочную сумку, в которой размещаются ВП, ПЭА и комплект кабелей, инструментов и принадлежностей. Туда же помещается паспорт прибора и флэш-накопитель с программным обеспечением. Транспортировочная сумка служит для хранения и транспортировки расходомера в процессе эксплуатации. При поставке потребителю транспортировочная сумка укладывается в транспортную упаковку.

7.2. Хранение расходомера должно осуществляться в транспортировочной сумке в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Расходомер не требует специального технического обслуживания при хранении, кроме аккумуляторной батареи.

7.3. Хранение аккумуляторной батареи должно осуществляться отдельно от прибора в сухом помещении в заряженном состоянии.

ВНИМАНИЕ! Не допускается хранение АБ в разряженном состоянии.

Хранение АБ допускается при температуре окружающего воздуха от +10 до + 30 °С.

В процессе хранения батарею необходимо заряжать с периодичностью не реже одного раза в 6 месяцев. Перед использованием АБ также должна быть полностью заряжена.

7.4. Расходомеры могут транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом (кроме негерметизированных отсеков самолета) при соблюдении следующих условий:

- транспортировка осуществляется в упаковке изготовителя;
- отсутствует прямое воздействие влаги;
- температура не выходит за пределы от минус 25 до + 55 °С;
- влажность не превышает (95 ± 3) % при температуре до + 35 °С;
- вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с^2;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с^2;
- уложенные в транспорте расходомеры закреплены во избежание падения и соударений.

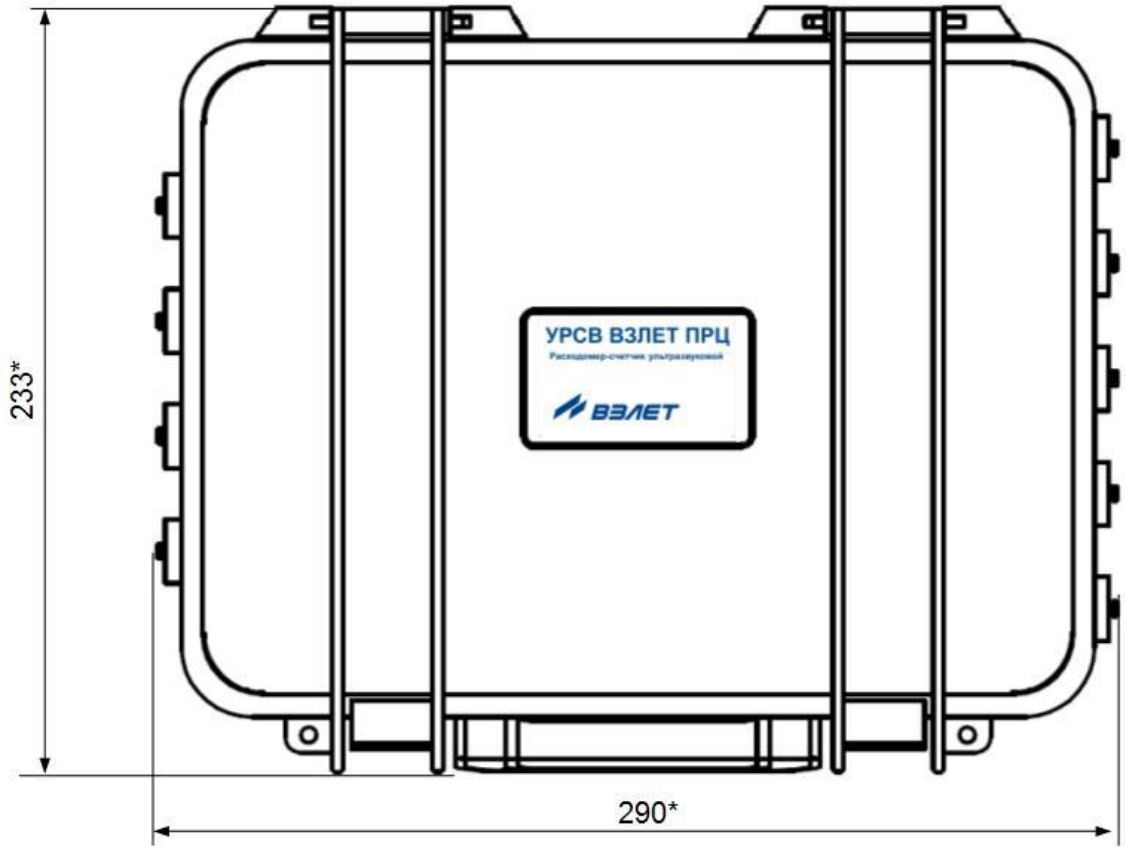
ВНИМАНИЕ! Для сохранения срока службы батареи, при температуре свыше 35 °С срок хранения прибора не должен превышать 30 дней.

8. ПОВЕРКА

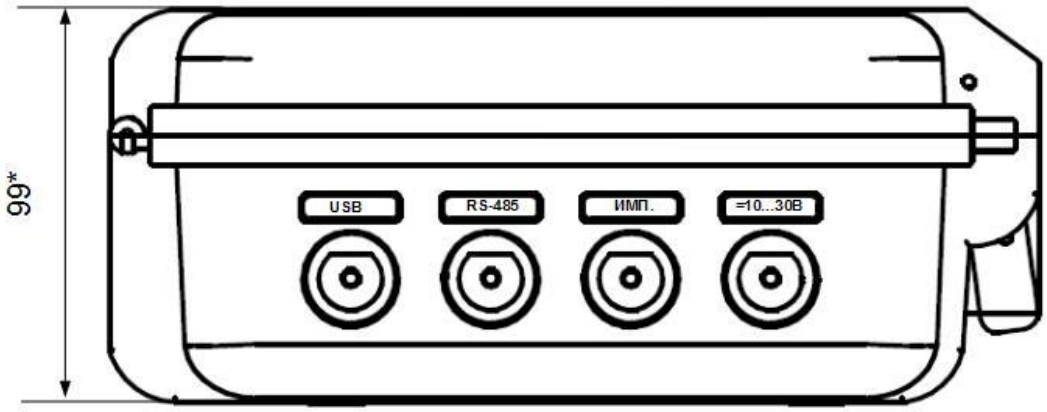
Поверка расходомера УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ проводится в соответствии с документом МП 1250-1-2021 «ГСИ. Расходомеры-счетчики ультразвуковые УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ. Методика поверки», утвержденным ВНИИР – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27 августа 2021 г.

Межповерочный интервал – 5 лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Вид составных частей расходомера



а) вид со стороны крышки



б) вид со стороны разъемов питания и связи

* - справочный размер

Рис.А.1. Вторичный измерительный преобразователь.

Рис.А.2. Вид шильда на боковом торце ВП.

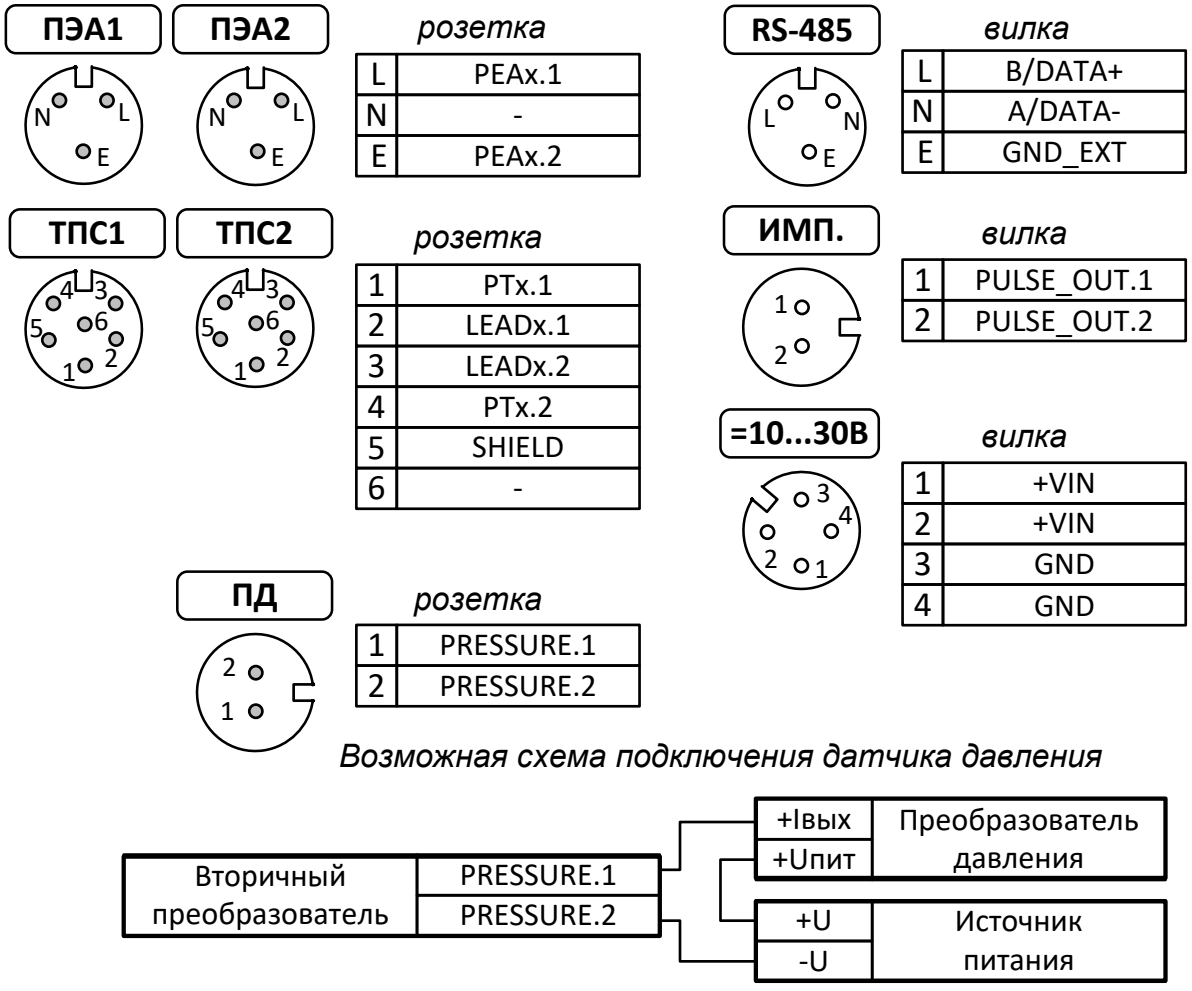
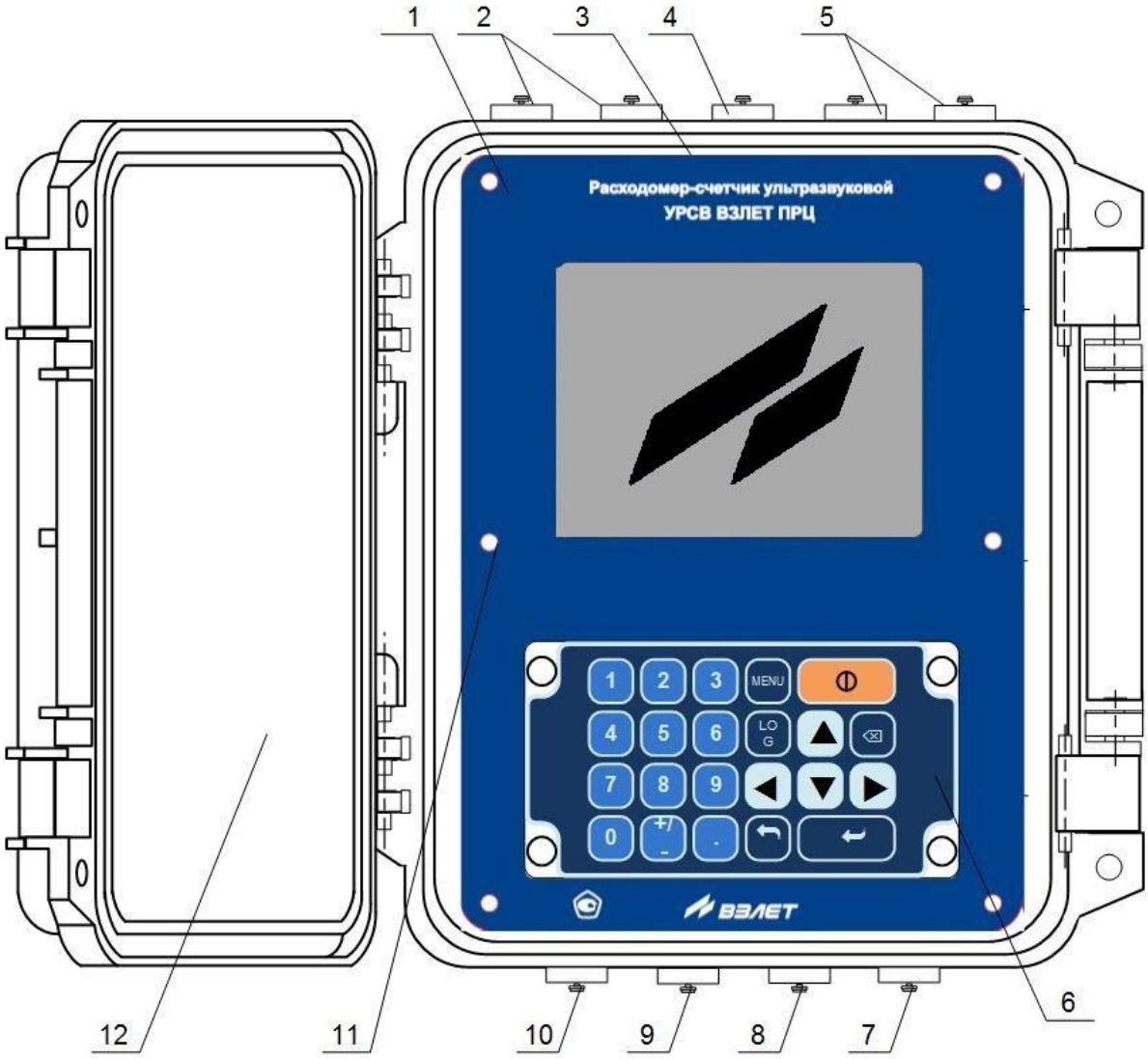
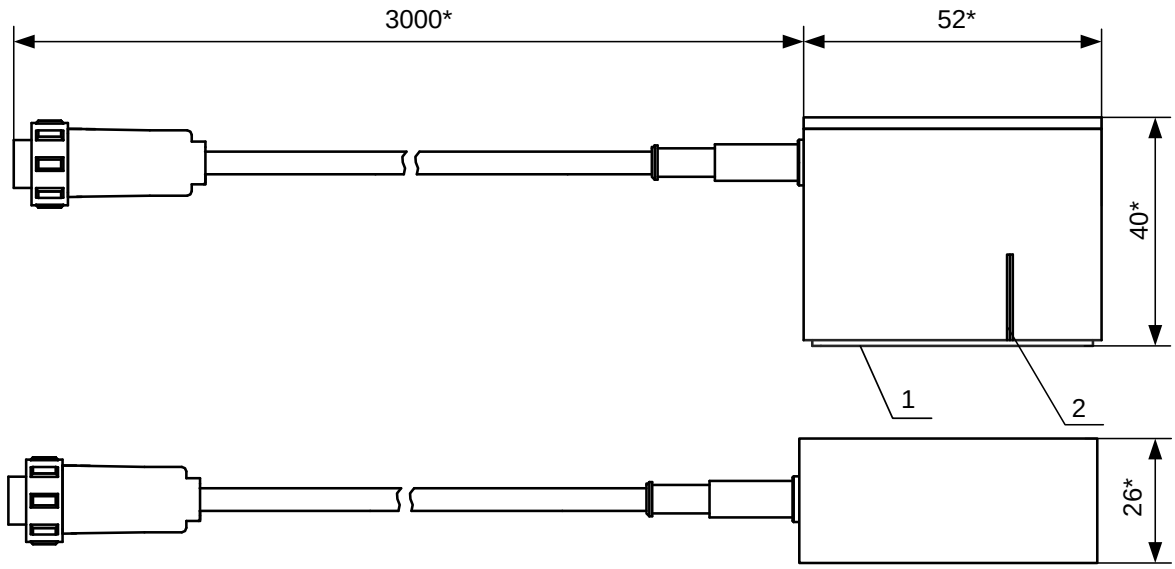


Рис.А.3. Маркировка контактов и обозначение сигналов на разъемах ВП.



1 – лицевая панель; 2 – разъемы для подключения датчиков температуры; 3 – дисплей; 4 – разъем для подключения датчика давления; 5 – разъемы связи с ПЭА; 6 – клавиатура; 7 – разъем внешнего электропитания; 8 – разъем импульсного выхода; 9 – разъем интерфейса RS-485; 10 – разъем интерфейса USB; 11 – место для установки пломбировочной наклейки; 12 – крышка ВП.

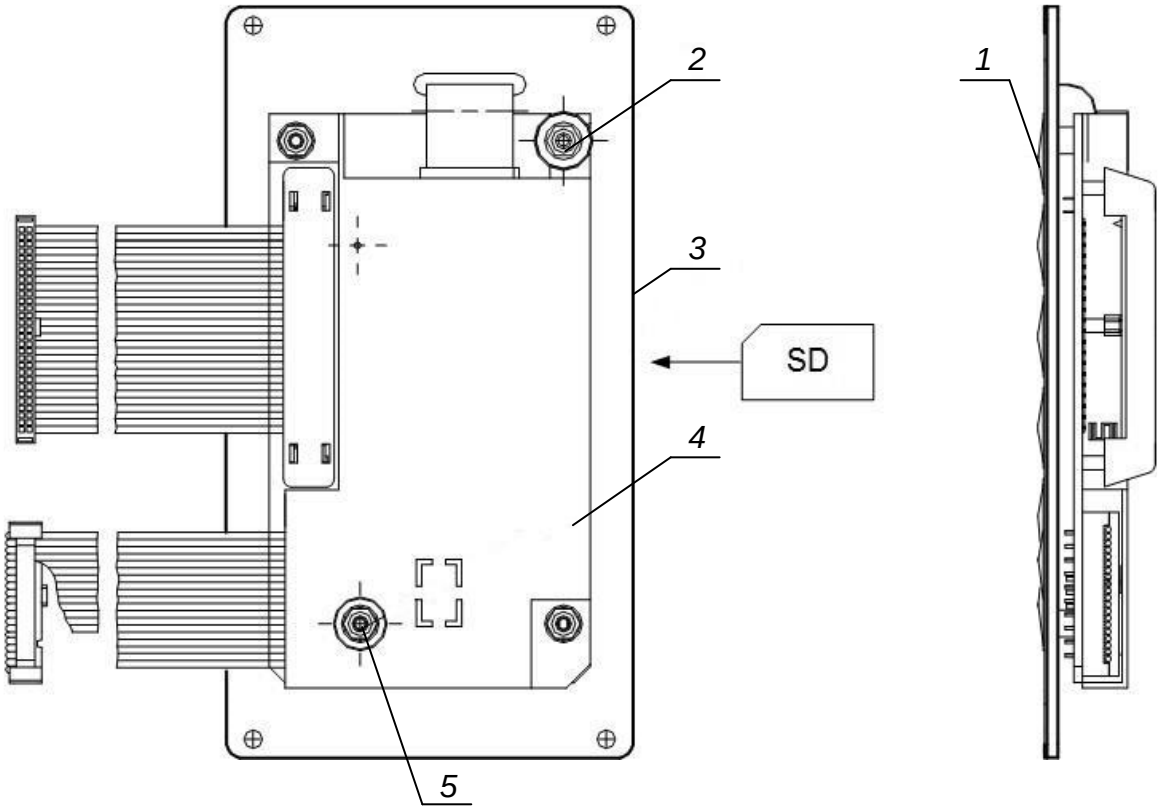
Рис.А.4. Вид ВП с открытой крышкой.



* - справочный размер

1 – излучающая плоскость; 2 – отметка акустического центра.

Рис.А.5. Преобразователь электроакустический ПЭА Н-222.



1 – клавиатура; 2 – пломбировочная чашка; 3 – паз для установки карты памяти; 4 – пластмассовый экран; 5 – углубление в экране для пломбирования.

Рис.А.6. Блок клавиатуры.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Универсальный выход расходомера

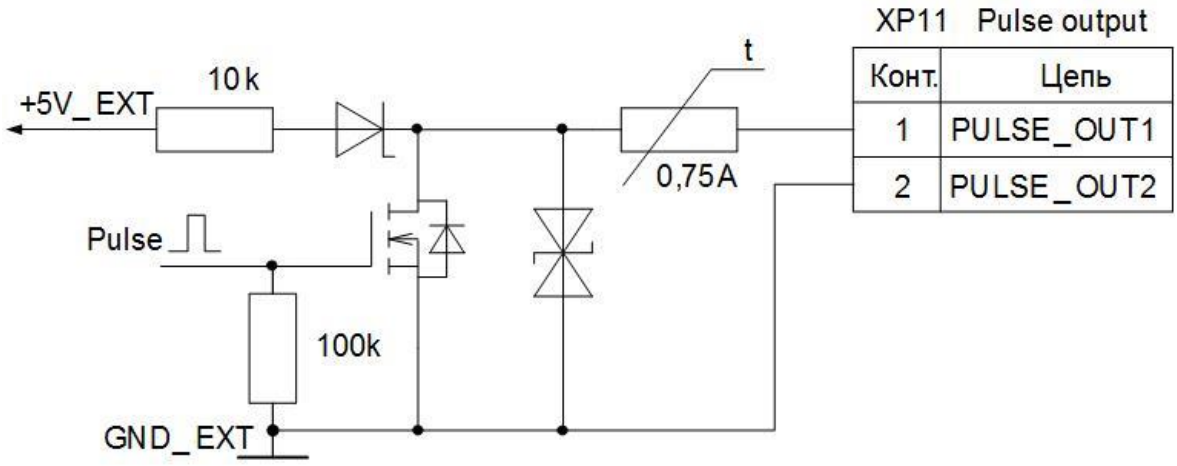


Рис.Б.1. Схема оконечного каскада универсального выхода.

Для обеспечения сопряжения с различными типами приемников оконечный каскад универсального выхода может работать как при питании от внутреннего развязанного источника питания (активный режим), так и от внешнего источника питания (пассивный режим).

В активном режиме амплитуда импульса не менее 3,0 В при токе нагрузки не более 100 мкА.

В пассивном режиме допускается питание от внешнего источника напряжением постоянного тока от 5 до 24 В, допустимое значение коммутируемого тока нагрузки не более 0,3 А.

Длина линии связи универсального выхода – до 300 м.

Таблица Б.1. Возможные назначения для универсального выхода при работе в частотном, импульсном и логическом режимах

Наименование параметра	Обозначение в строке Параметр	Режим работы универсального выхода		
		частотный	импульсный	логический
Выход закрыт	**Нет**	×	×	×
Расход при прямом направлении потока	**Q+**	×		
Расход при обратном направлении потока	**Q-**	×		
Расход при любом направлении потока	**|Q|**	×		
Объем при прямом направлении потока	**V+**		×	
Объем при обратном направлении потока	**V-**		×	
Объем при любом направлении потока	**|V|**		×	
Изменение направления потока на обратное	**Знак потока**			×
Нет ультразвукового сигнала	**Нет УЗС**			×
Расход больше верхней уставки	**Q > Qв. у.**			×
Расход меньше нижней уставки	**Q < Qн. у.**			×

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Назначение и обозначение кнопок клавиатуры

Таблица В.1.

Обозначение	Назначение кнопки
▲	При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по меню или списку вверх.
▼	При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по меню или списку вниз.
◀	1. При выборе пункта меню, значения из списка – перемещение по меню или списку влево. 2. Переход из меню нижнего уровня в меню верхнего уровня. 3. Переход из любого пункта основного меню в меню **Измерения**. 4. При установке значения числовой величины – формирование мигающего курсора для поразрядной корректировки числа.
▶	1. При выборе пункта меню, значения из списка – перемещение по меню или списку вправо. 2. Переход из меню верхнего уровня в меню нижнего уровня. 3. Переход из любого пункта основного меню в меню **Измерения**. 4. При установке значения числовой величины – выделение числа светло-серым цветом для последующей корректировки. 5. При выборе значения из списка – открытие таблицы возможных значений величины.
↵	1. Переход от основного меню к меню или окну нижнего уровня. 2. При установке значения числовой величины – переход в режим редактирования параметра. 3. При выборе значения из списка – открытие таблицы возможных значений величины. 4. Выполнение операции, ввод выбранного или заданного значения параметра.
↩	1. Переход из меню нижнего уровня в меню верхнего уровня. 2. Отказ от ввода измененного значения числа или параметра.
0 … 9	Набор числового значения установочного параметра.
.	Ввод десятичной точки.
+/-	Ввод знака отрицательного числового значения параметра.
MENU	Быстрый переход в основное меню.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Система меню расходомера

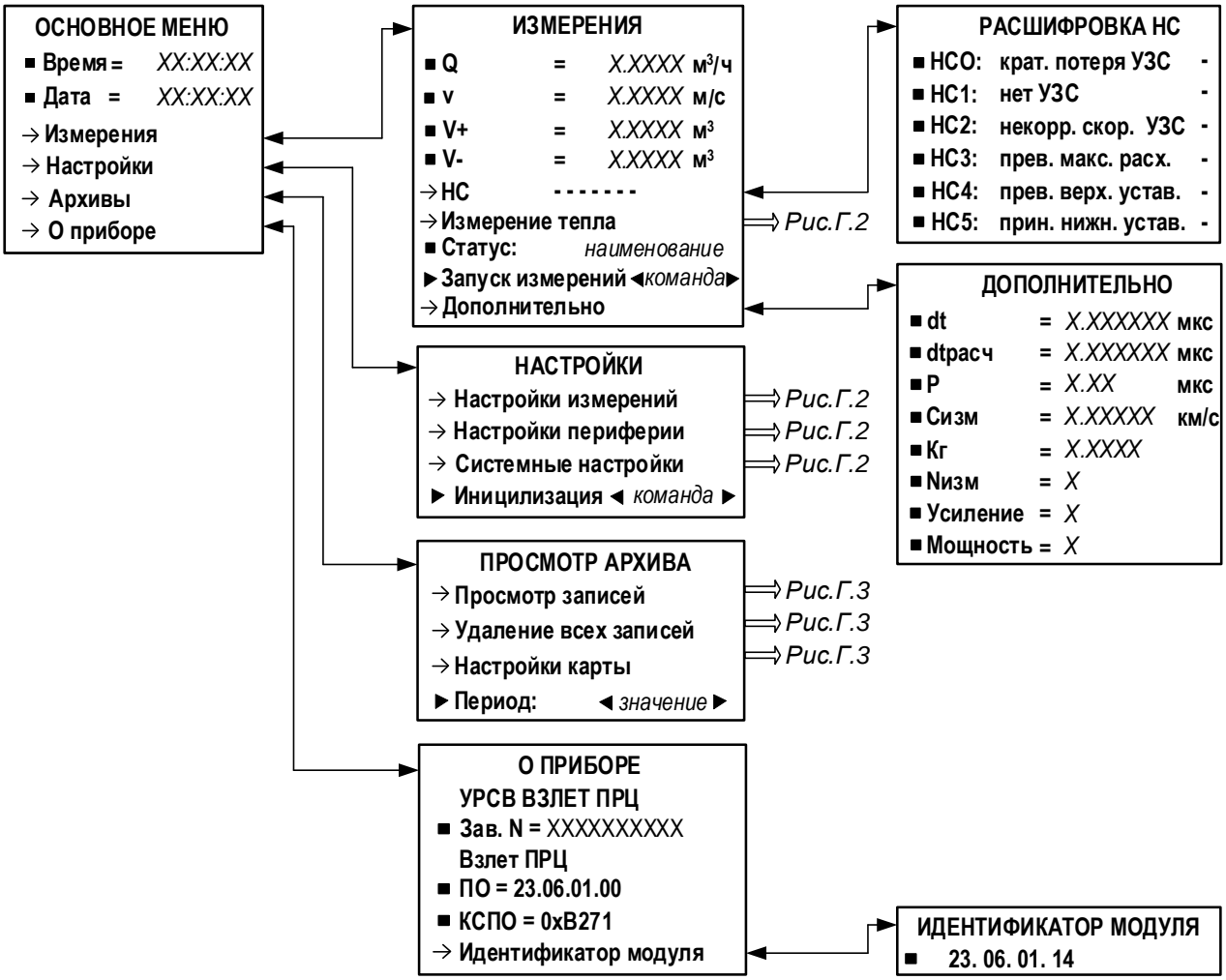


Рис.Г.1. Меню «ИЗМЕРЕНИЯ» / «НАСТРОЙКИ» / «ПРОСМОТР АРХИВА» / «О ПРИБОРЕ».

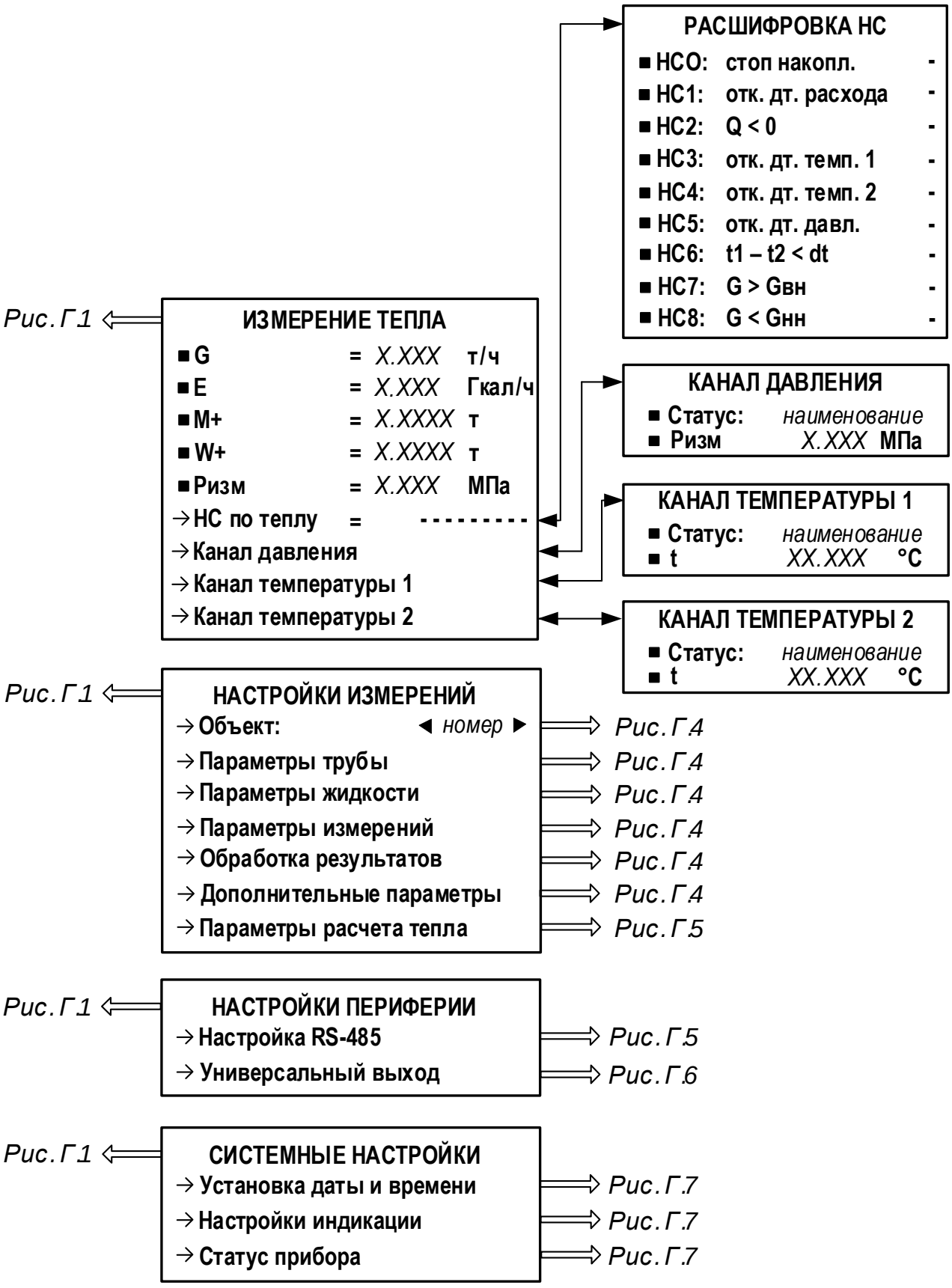


Рис.Г.2. Меню «РАСШИФРОВКА НС» / «ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛА» / «НАСТРОЙКИ ИЗМЕРЕНИЙ» / «НАСТРОЙКИ ПЕРЕФЕРИИ» / СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ».

Рис. Г.1

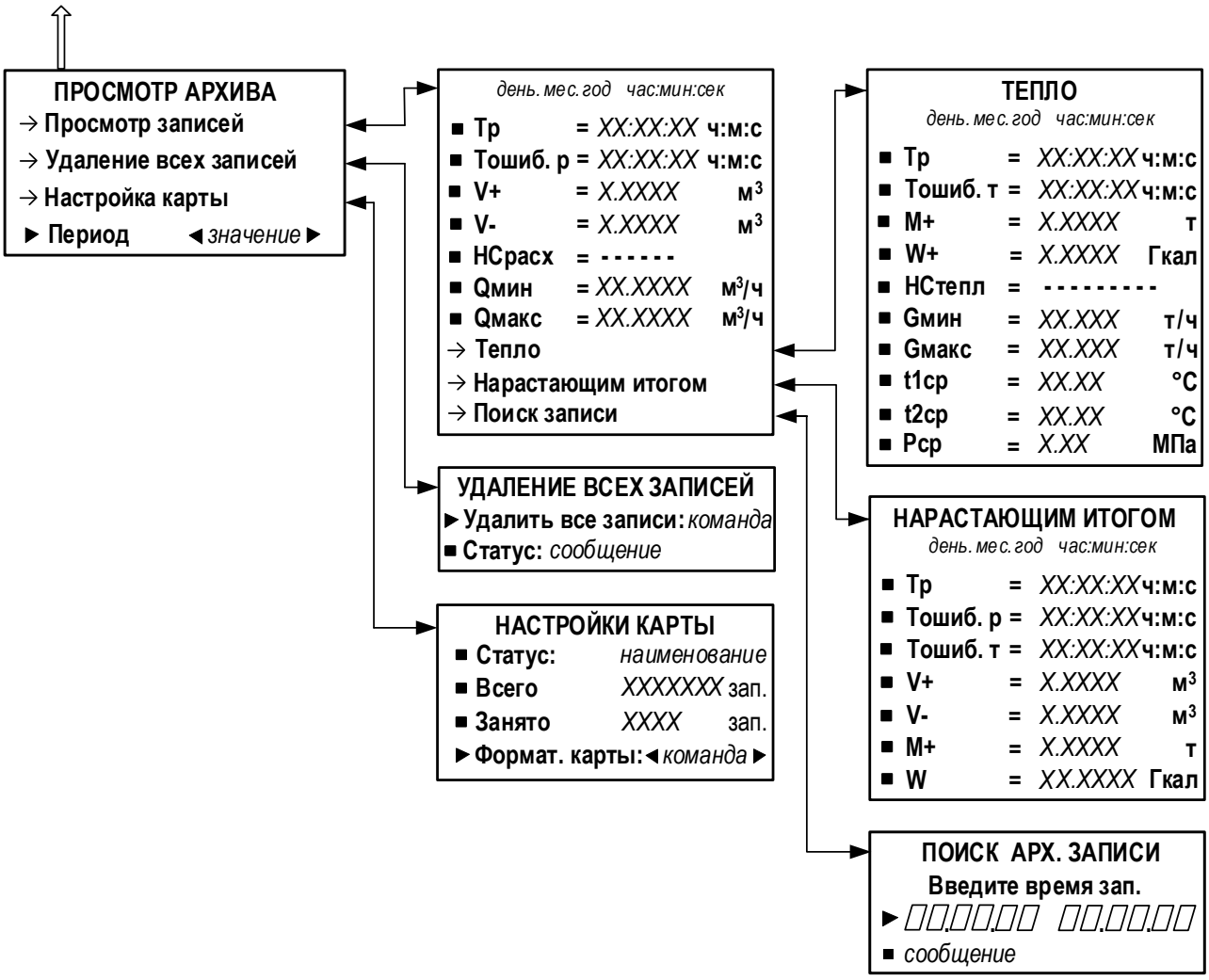


Рис.Г.3. Меню «ПРОСМОТР АРХИВА».

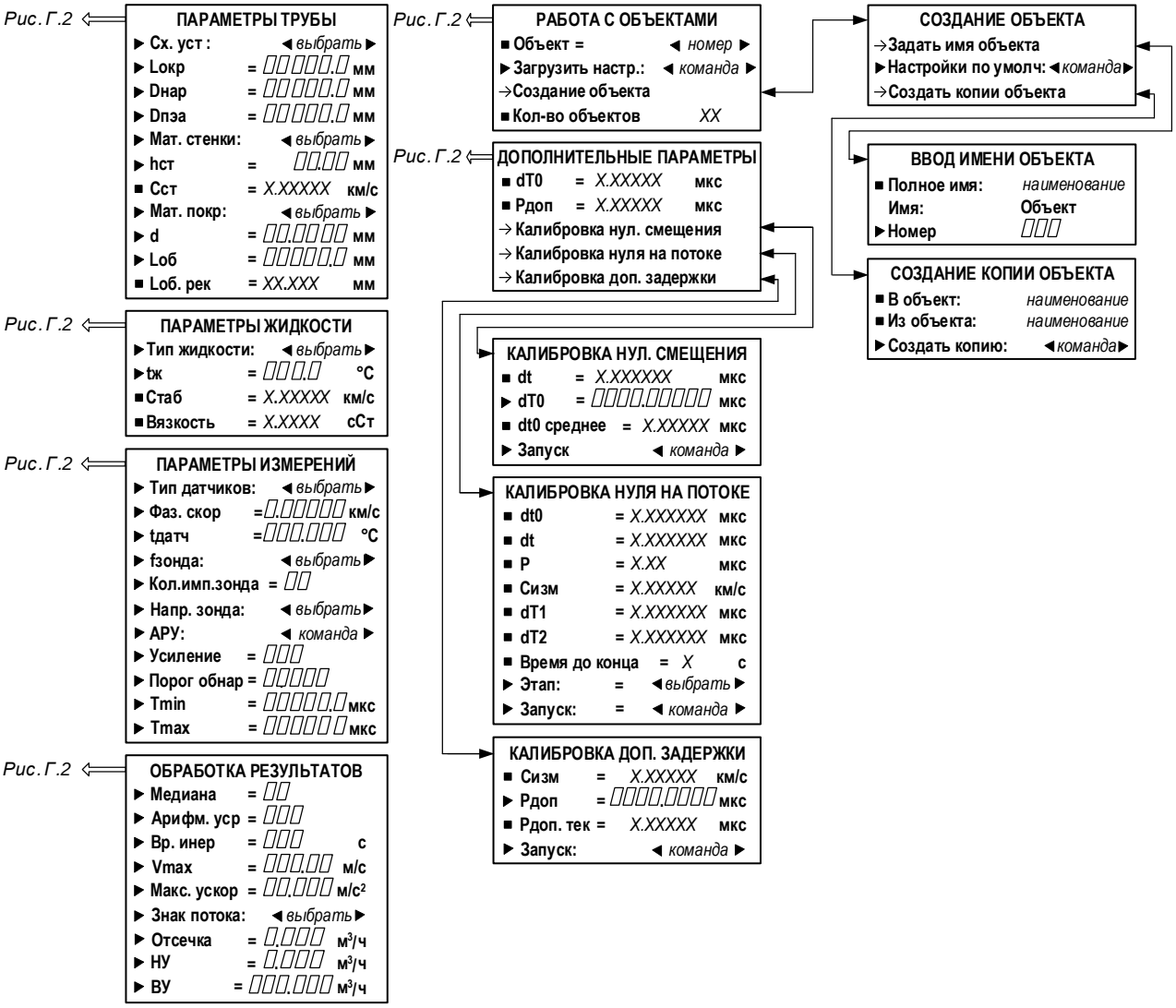


Рис.Г.4. Меню «ПАРАМЕТРЫ ТРУБЫ» / «ПАРАМЕТРЫ ЖИДКОСТИ» / «ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЙ» / «ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ» / «РАБОТА С ОБЪЕКТАМИ» / «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ».

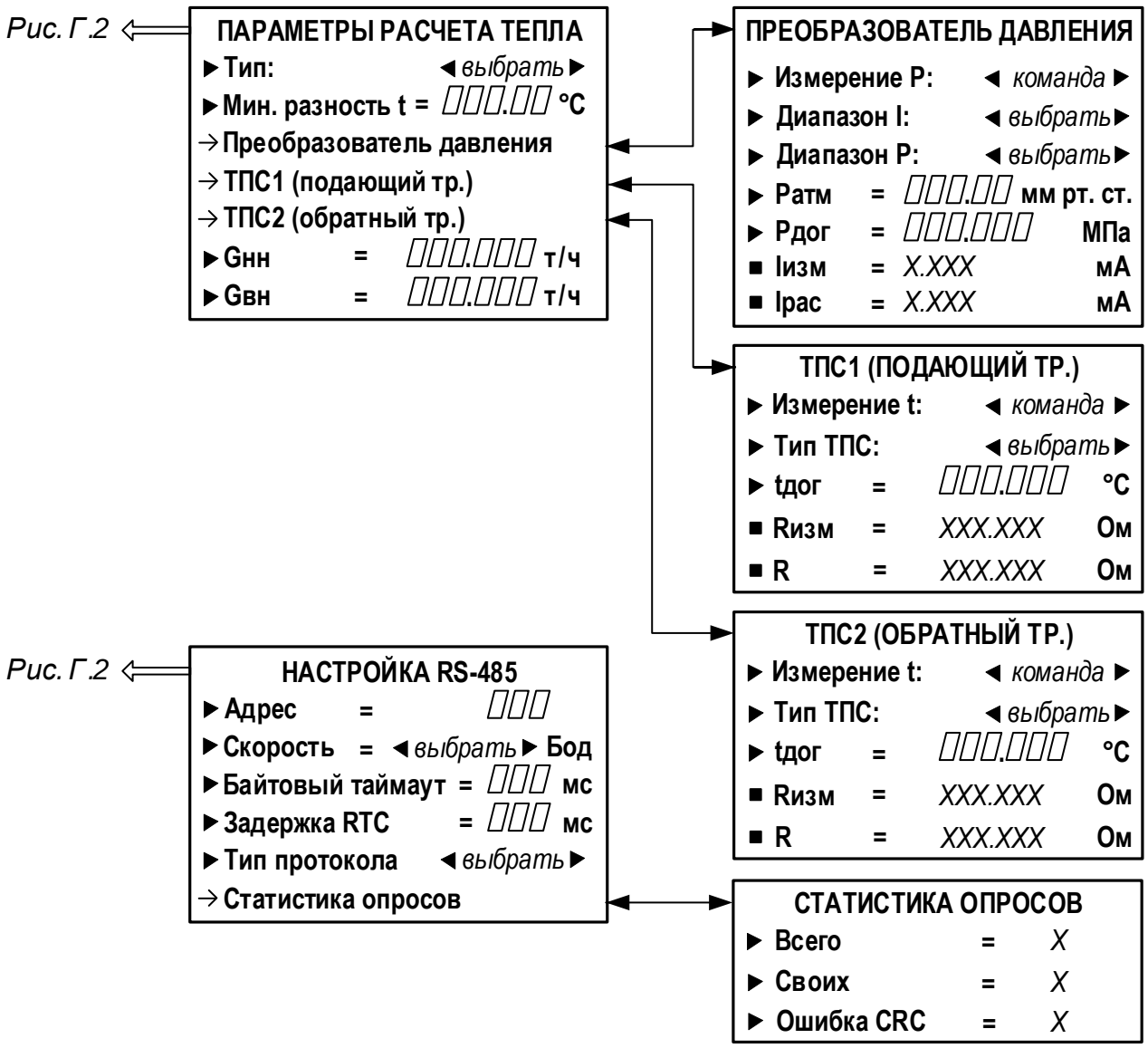


Рис.Г.5. Меню «ПАРАМЕТРЫ РАСЧЕТА ТЕПЛА» / «НАСТРОЙКА RS-485».

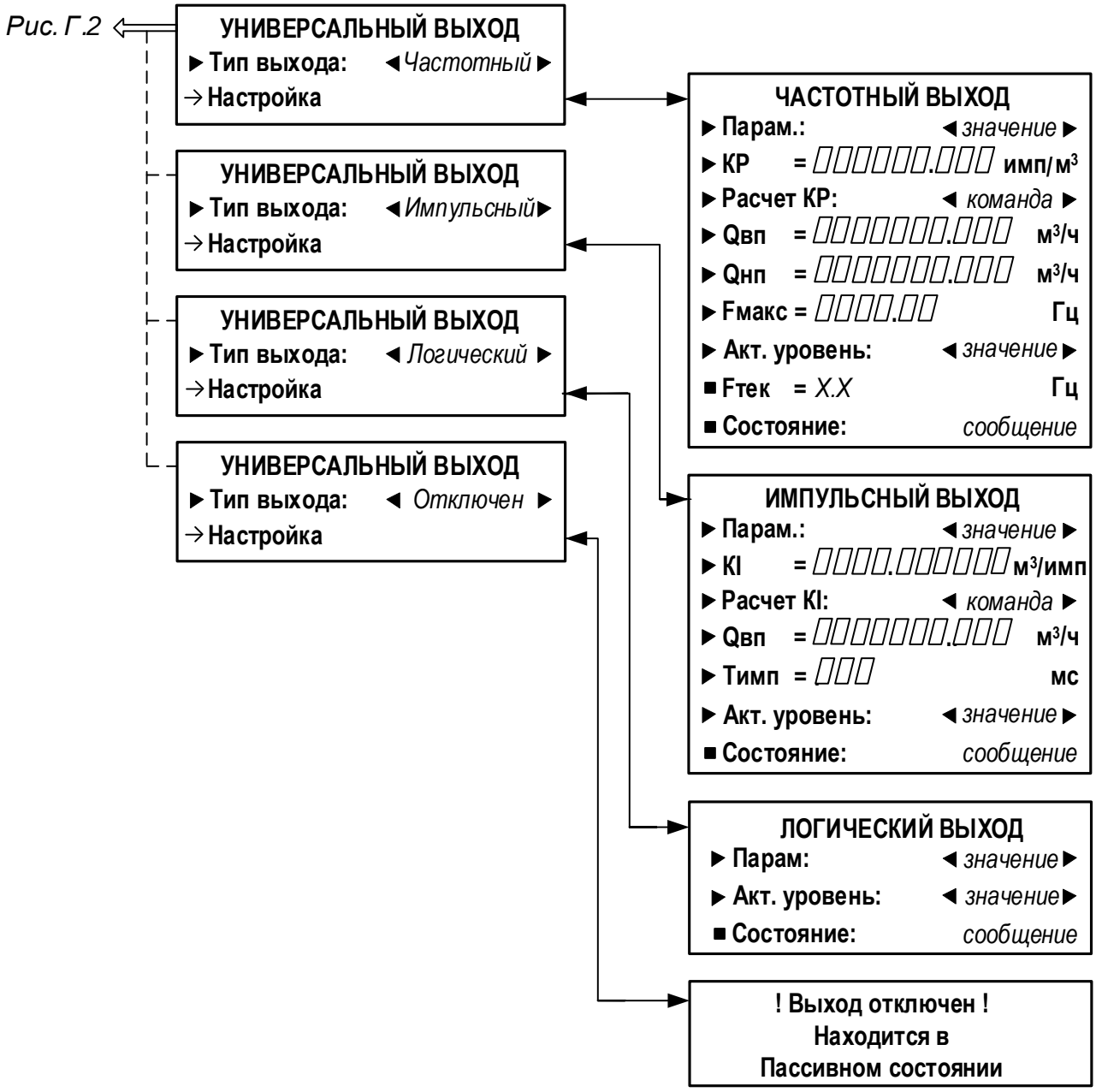


Рис.Г.6. Меню «УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ВЫХОД».

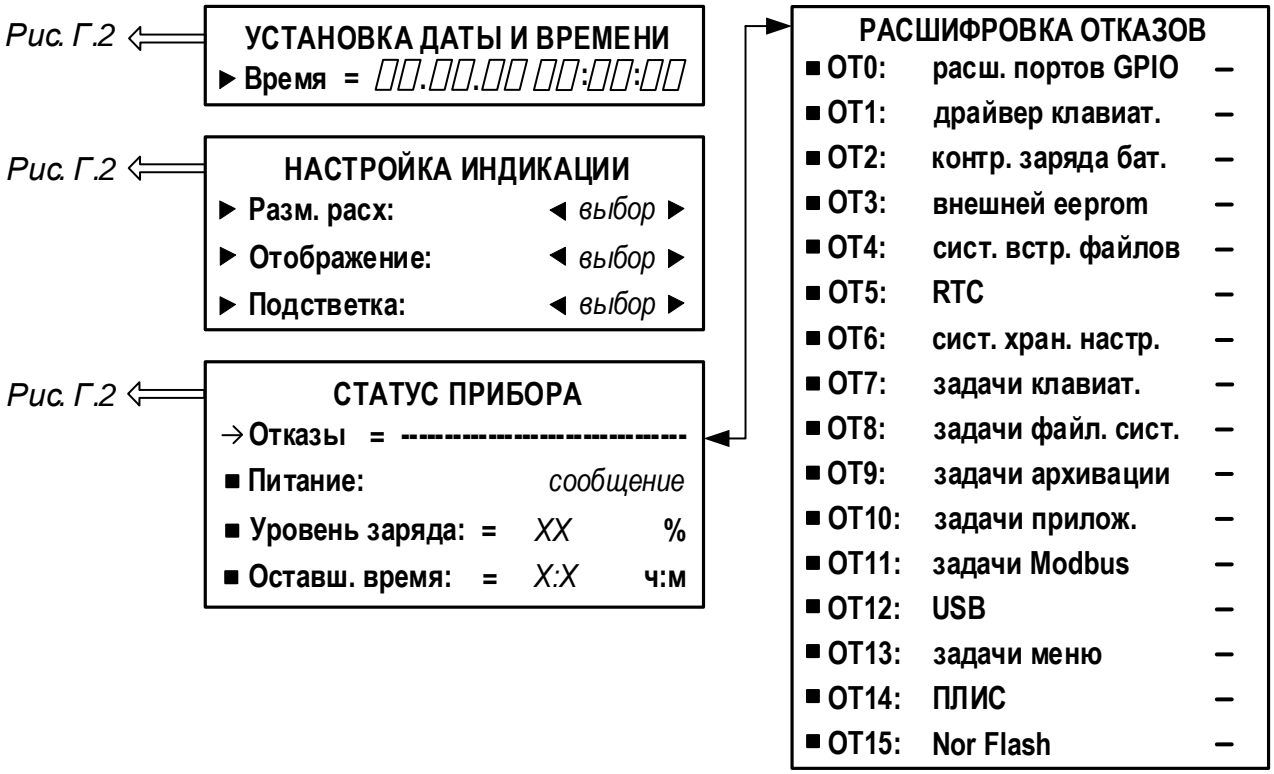


Рис.Г.7. Меню «УСТАНОВКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ» / «НАСТРОЙКА ИНДИКАЦИИ» / «СТАТУС ПРИБОРА» / «РАСШИФРОВКА ОТКАЗОВ».

re_ursv-prd_b_doc1.3