

# РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПЕРЕНОСНОЙ ВЗЛЕТ ПРЦ

## КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

**ВНИМАНИЕ!** Перед началом работ обязательно ознакомьтесь с эксплуатационной документацией на расходомер, поставляемой на CD-носителе, либо представленной на сайте фирмы «Взлет» [www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru).



### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Расходомер для оперативного измерения расхода и объема различных по составу и вязкости акустически проводящих жидкостей (воды, кислот, щелочей, растворов, пульп, нефти и нефтепродуктов, пищевых продуктов и т.д.).

### ОСОБЕННОСТИ

- Отсутствие износа в связи с отсутствием подвижных частей;
- Не требуются сверловочные или сварные операции при монтаже расходомера на месте эксплуатации;
- Электроакустические датчики (ПЭА) монтируются на прямой отрезок трубопровода при произвольной (горизонтальной, наклонной или вертикальной) его пространственной ориентации;
- Энергонезависимое исполнение;
- Взрывозащищенное исполнение;
- Ведение архивов измеряемых параметров по различным объектам, количество объектов не менее 200;
- Индикация измеренных параметров и результатов вычислений на цветном жидкокристаллическом дисплее с встроенной подсветкой;
- Самодиагностика;
- Настройка расходомера на объекте по интерфейсу в программе «prdigital», входящей в пакет программ «Универсальный просмотрщик»;
- Возможность выполнения функций теплосчетчика (расчета массы жидкости, а также тепловой энергии и мощности) при получении измерительной информации от внешних датчиков температуры и давления, либо по их договорным значениям.

**ВНИМАНИЕ!** Нарушение или удаление поверочных пломб расходомера не допускается! В противном случае гарантийные обязательства и поверка теряют свою силу.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
2. МАРКИРОВКА.....	3
3. МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА.....	4
3.1. Общие требования.....	4
3.2. Необходимые измерения и расчеты.....	5
3.3. Монтаж ПЭА на трубопровод.....	6
3.4. Магнитная линейка.....	7
4. БЛОК БАТАРЕЙ.....	9
5. УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМЕРОМ.....	10
5.1. Система меню.....	10
5.2. Клавиатура.....	10
5.3. Назначение кнопок клавиатуры.....	10
5.4. Ввод числовых значений.....	11
5.5. Ввод списочных значений.....	12
6. ФУНКЦИЯ «IN-TOUCH» ДИСПЛЕЯ.....	12
7. УПРАВЛЕНИЕ С ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА.....	13
8. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ.....	15
8.1. Окно «Объект».....	15
8.2. Окно «Параметры трубы».....	15
8.3. Окно «Параметры жидкости».....	16
8.4. Окно «Параметры измерительной системы».....	17
8.5. Окно «Обработка результатов».....	18
8.6. Окно «Дополнительные параметры».....	18
8.8. Системные настройки.....	19
8.9. Настройки периферии.....	20
8.10. Расписание.....	21
8.11. Документация.....	22
8.12. Параметры архивов.....	22
9. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	23
9.1. Проведение измерений.....	23
9.2. Укрупненная индикация и графическое отображение.....	24
9.3. Архивирование результатов измерений.....	24
10. САМОДИАГНОСТИКА.....	27
10.1. Отображение ошибок на дисплее.....	27
10.2. Расшифровка кодов ошибок в окне «Расход».....	28
10.3. Расшифровка кодов ошибок в окне «Тепло».....	28
11. ИНТЕРФЕЙСЫ РАСХОДОМЕРА.....	29
11.1. Универсальный выход.....	29
11.2. Интерфейсы USB и RS-485.....	29
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	30

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение параметра
Диаметр условного прохода трубопровода, DN, мм	от 20 до 5000
Измеряемая скорость потока жидкости, м/с	до 20
Погрешность измерений	± 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.
Температура измеряемой жидкости, °С	от -30 до +150
Длина прямых участков трубопровода до и после расходомера	от 3·DN до 30·DN в зависимости от вида гидравлического сопротивления и схемы зондирования
Интерфейс	USB или RS-485, протокол ModBus
Напряжение питания, В	=3,6 В от аккумулятора или =10...30 В от внешнего источника
Продолжительность работы в автономном режиме, час	до 24
Межповерочный интервал, лет	4
Средняя наработка на отказ, ч	75 000
Средний срок службы, лет	12

## 2. МАРКИРОВКА

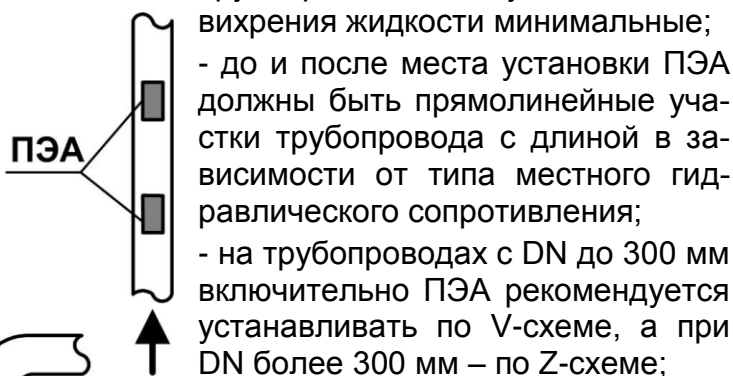
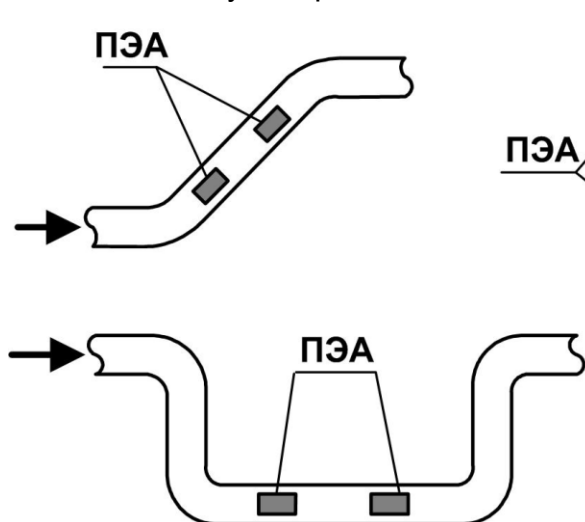


Рис.1. Маркировка расходомера

### 3. МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА

#### 3.1. Общие требования

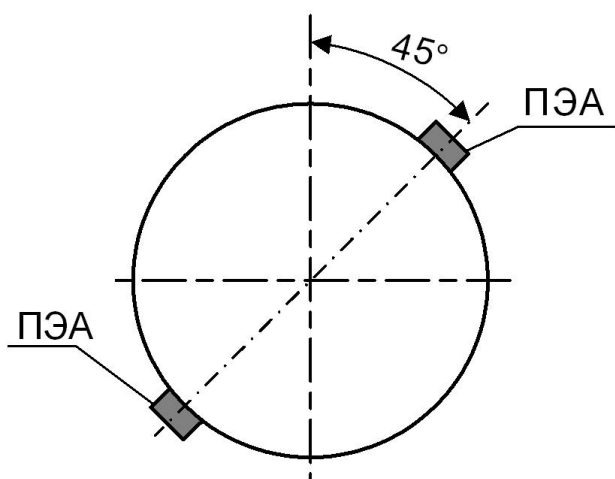
- в месте установки ПЭА в трубопроводе не должен скапливаться воздух
- ПЭА не должны располагаться в самой высокой точке трубопровода; наиболее подходящее место для монтажа (при наличии) – нижний либо восходящий участок трубопровода (см. рис.2);
- давление воды в трубопроводе должно исключать газообразование;
- ПЭА лучше располагать в той части трубопровода, где пульсация и завихрения жидкости минимальные;



- до и после места установки ПЭА должны быть прямолинейные участки трубопровода с длиной в зависимости от типа местного гидравлического сопротивления;
- на трубопроводах с DN до 300 мм включительно ПЭА рекомендуется устанавливать по V-схеме, а при DN более 300 мм – по Z-схеме;

Рис.2. Рекомендуемые места установки ПЭА

- Z-схема – ПЭА размещаются на противоположных стенках трубопровода в плоскости, проходящей через ось трубопровода, при этом ультразвуковой сигнал (УЗС) 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).



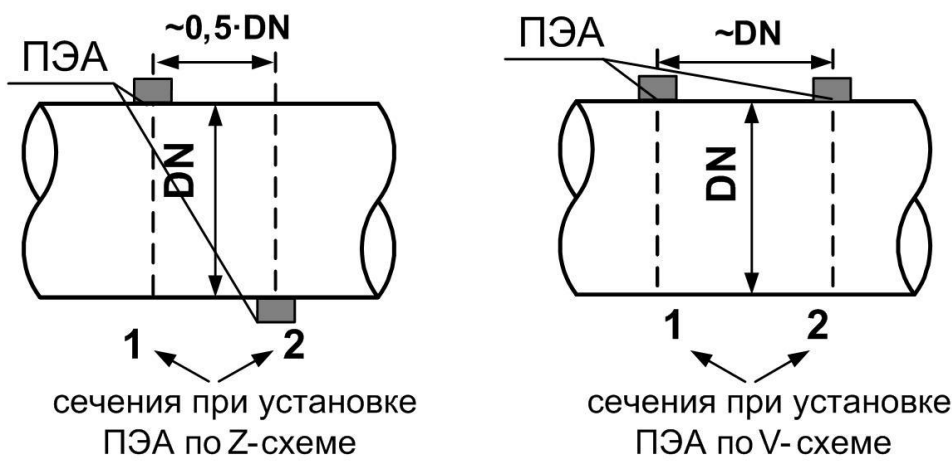
- ПЭА рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы плоскость, проходящая через оба ПЭА и ось трубопровода, находилась под углом около 45° к вертикали (см. рис.3).

Рис.3. Рекомендуемое положение ПЭА на трубопроводе относительно вертикали.

### 3.2. Необходимые измерения и расчеты

При определении параметров трубопровода измеряется либо длина окружности, либо наружный диаметр трубопровода.

#### 3.2.1. Определение длины окружности трубопровода



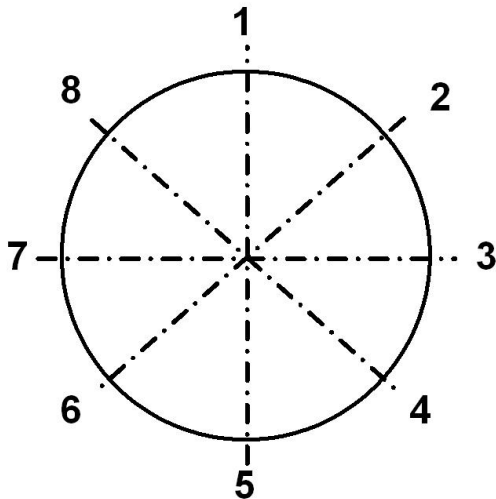
Измерения выполняются опоясыванием трубопровода в сечениях 1,2 (см. рис.4) с помощью рулетки.

Рассчитывается среднее значение длины окружности трубопровода  $L_{cp}$  как полусумма измеренных длин в сечениях 1 и 2.

Рис.4. Положение сечений на трубопроводе.

#### 3.2.2. Определение наружного диаметра трубопровода с помощью скобы

На трубопроводе в каждом из выбранных сечений отмечаются восемь точек, равномерно расположенных по окружности каждого сечения (см. рис.5). Неподвижный щуп скобы устанавливается в отмеченную на поверхности трубопровода точку, а подвижный щуп скобы максимально выдвигается по направлению к поверхности трубопровода в районе противоположной точки.



Рассчитывается среднее значение наружного диаметра трубопровода  $D_{н\ ср}$  как полусумма измеренных диаметров в сечениях 1 и 2.

Рис.5. Положение точек на сечениях трубопровода.

#### 3.2.3. Определение наружного диаметра трубопровода в местах установки ПЭА

На трубопроводе в каждом из выбранных сечений 1 и 2 отмечаются точки, в которых предполагается установка ПЭА. Проводятся измерения в порядке, изложенном в п.3.2.2. Рассчитывается среднее значение наружного диаметра трубопровода в местах установки ПЭА  $D_{пп\ ср}$  как полусумма измеренных диаметров в сечениях 1 и 2.

Определяется коэффициент искажения акустической базы  $K_6$ :

$$K_6 = D_{пп\ ср} / D_{н\ ср}$$

При условии  $0,985 \leq K_6 \leq 1,015$  выбранный участок трубопровода признается пригодным для установки на нем ПЭА.

#### 3.2.4. Определение толщины стенки трубопровода

Толщиномером выполняются измерения толщины стенки трубопровода в точках 2, 4, 6, 8 (см. рис.5) каждого сечения.

Рассчитывается среднее значение толщины стенки трубопровода как полусумма измеренных значений толщины в сечениях 1 и 2.

### 3.2.5. Определение эквивалентной шероховатости трубопровода

Значение эквивалентной шероховатости внутренней поверхности трубопровода определяется по таблице:

Материал	Состояние внутренней поверхности трубопровода	Значение эквивалентной шероховатости, мм
Латунь, медь, алюминий, пластмассы, стекло, свинец	Новая без осадков	< 0.03
	Новая бесшовная:	
Сталь	- холоднотянутая	< 0.03
	- горячетяннутая	< 0.1
	- прокатная	< 0.1
	Новая сварная	< 0.1
	С незначительным налетом ржавчины	< 0.2
	Ржавая	< 0.3
	Битуминированная:	
	- новая	< 0.05
	- бывшая в эксплуатации	< 0.2
	Оцинкованная:	
	- новая	< 0.15
	- бывшая в эксплуатации	< 0.18
	Чугун	Новая
Ржавая		< 1.2
С накипью		< 1.5
Битуминированная, новая		< 0.05
Асбоцемент	Облицованная и необлицованная, новая	< 0.03
	Необлицованная, в обычном состоянии	0.05

### 3.2.6. Определение коэффициента кинематической вязкости

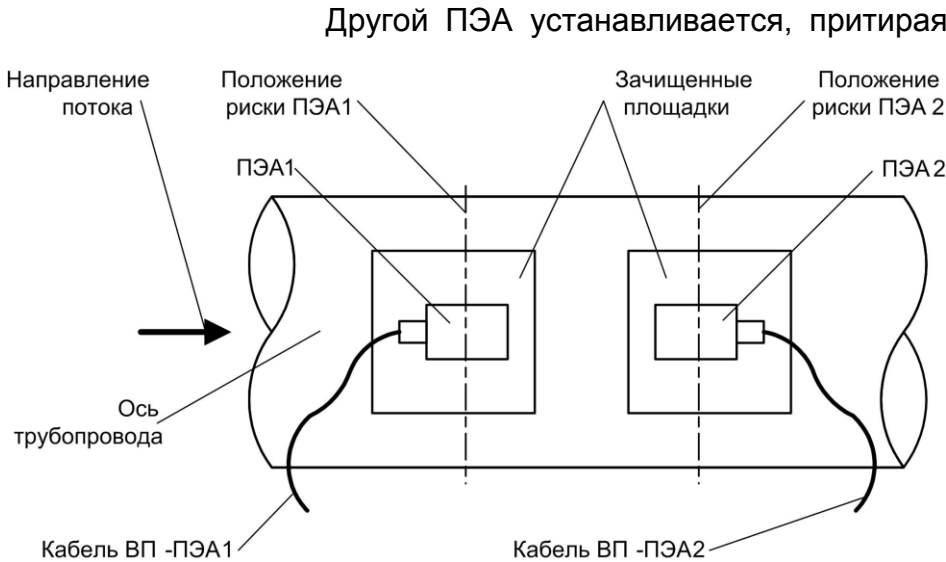
Значения кинематической вязкости для воды или других жидкостей с учетом температуры определяются согласно ГОСТ 8.025-96 или измеряются по отобранной пробе вискозиметром.

## **3.3. Монтаж ПЭА на трубопровод**

На измерительный участок трубопровода (ИУ) в районе сечений 1 и 2 (см. рис.4), где определялись параметры ИУ, зачищаются до чистого металла два участка поверхности трубопровода. Площадь зачищаемых площадок должна быть такой, чтобы ПЭА можно было перемещать по зачищенной поверхности на расстояние длины корпуса ПЭА в любую сторону.

При установке ПЭА площадки должны располагаться на расстоянии, равном значению параметра **Рекоменд. осевая база**, вычисленному расходомером (см. п.8.2).

Излучающая поверхность обоих ПЭА пары смазывается контактной смазкой. Один из пары ПЭА, притирая, устанавливается в середину зачищенной площадки в соответствии с рис.6 и закрепляется с помощью ремней из комплекта поставки. На ИУ отмечается положение рисок на боковых стенках этого ПЭА.



Другой ПЭА устанавливается, притирая, в середину второй зачищенной площадки, и закрепляется на ИУ аналогичным способом.

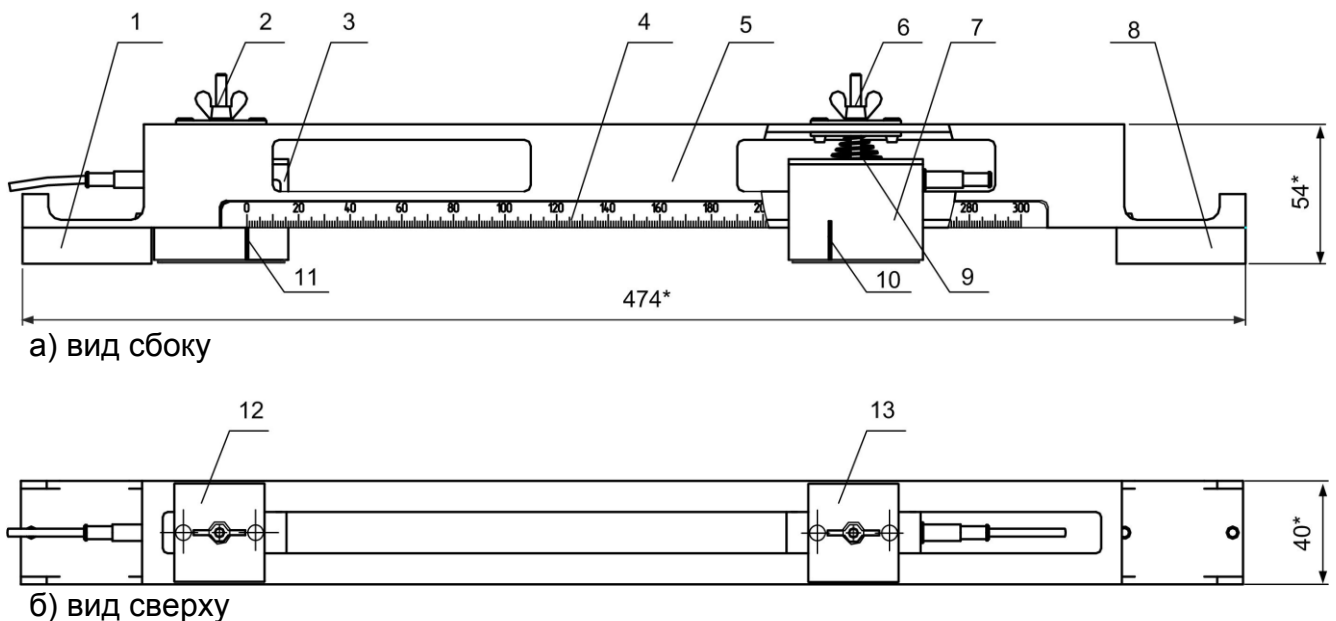
Измеряется осевая база прибора – расстояние между акустическими центрами пары ПЭА (рисками на боковых стенках) вдоль оси ИУ. При установке ПЭА по V-схеме расстояние измеряется непосредственно.

**Рис.6. Положение ПЭА на трубопроводе (при установке по V-схеме).**

При установке по Z-схеме измерительный участок последовательно опоясывается рулеткой через отметки положения рисков ПЭА1 и ПЭА2. При этом по рулетке на стенке трубопровода проводятся линии до пересечения с образующей (условной линией на поверхности трубопровода, параллельной его оси), проходящей через противоположный ПЭА. Рулеткой измеряется расстояние между полудугами вдоль образующих и вычисляется среднее значение. Проверяется соответствие измеренного значения значению параметра **Рекоменд. осевая база**.

### 3.4. Магнитная линейка

Магнитная линейка, входящая по заказу в комплект поставки расходомера, используется для установки ПЭА по V-схеме и фиксации на трубопроводе из углеродистой стали с помощью постоянных магнитов.



**Рис.7. Вид магнитной линейки длиной 300 мм с двумя ПЭА**

Линейка длиной 150 мм используется для установки ПЭА на трубопроводы с DN от 20 до 50 мм, длиной 300 мм – на трубопроводы с DN свыше 50 до 300 мм.

В состав магнитной линейки входят:

- два постоянных магнита (левый 1 и правый 8);
- кронштейн (5);
- планки (12, 13) со стопорными барашковыми винтами (2, 6) и пружинами (9) для фиксации ПЭА на линейке;
- визирная линейка (4) со шкалой на 150 или 300 мм.

Два постоянных магнита (1, 8) закреплены на противоположных сторонах П-образного кронштейна (5). Планки (12, 13) могут перемещаться вдоль паза в верхней плоскости кронштейна и служат для фиксации ПЭА в определенном положении. Визирная линейка неподвижно закреплена на боковой поверхности кронштейна.

С магнитной линейкой используются ПЭА (3, 7) со специальной резьбовой шпилькой на верхней плоскости. На шпильку ПЭА одевается пружина (9), шпилька пропускается через отверстие в планке, установленной на кронштейне линейки, и ПЭА фиксируется с помощью стопорного винта (2, 6).

При фиксации как левого, так и правого ПЭА на планках необходимо повернуть их в сторону магнитов тем торцом, что расположен на большем удалении от акустического центра, обозначенного риской (10, 11) на боковых плоскостях ПЭА.


Перед установкой магнитной линейки на трубопровод необходимо выполнить следующие действия:


- зафиксировать с помощью стопорных винтов и пружин шпильки обоих ПЭА в отверстиях в планках;
- планку с зафиксированным левым ПЭА переместить вдоль паза в кронштейне к левому магниту и расположить так, чтобы риска (11), обозначающая акустический центр ПЭА, совпала с делением «0» визирной линейки. После этого закрепить стопорным винтом (2) левый ПЭА на кронштейне;
- риску (10) на правом ПЭА совместить с делением визирной линейки, соответствующему значению параметра **Рекоменд. осевая база**, вычисленному расходомером, и закрепить правый ПЭА стопорным винтом (6);
- смазать контактные поверхности обоих ПЭА смазкой;
- установить всю конструкцию магнитной линейки на трубопровод, подготовленный для установки ПЭА в соответствии с настоящей инструкцией. При этом магниты расположить так, чтобы ПЭА, закрепленные на планках, оказались в середине участков трубопровода, очищенных под установку ПЭА, а визирная линейка была параллельна оси трубопровода;
- с помощью стопорных винтов прижать оба ПЭА к поверхности трубопровода.



## 4. БЛОК БАТАРЕЙ

Блок 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.

Уровень заряда батареи индицируется в виде значка «батарея»  в правом верхнем углу дисплея расходомера. По мере разряда уровень заливки зеленого цвета смещается к левому краю значка. При критическом уровне заряда (менее 7 %) цвет заливки и контур значка меняют цвет на красный.

При достижении минимально допустимого уровня заряда батареи  $\approx 2-5\%$ , расходомер автоматически отключается. Для продолжения работы расходомер необходимо подключить к внешнему источнику питания, при этом на значке уровня заряда появляется символ сетевой вилки , а уровень заливки начинает смещаться к правому краю значка. По окончании заряда (полная заливка значка зеленым цветом) источник питания можно отключить.

Уровень заряда батареи также 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. 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**.

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. Заряд батареи происходит и в выключенном состоянии расходомера. Время полного заряда батареи не превышает 10 часов.

Подключение расходомера к источнику питания (адаптеру питания от сети  $\sim 220$  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.**

Перед длительным перерывом в работе рекомендуется зарядить батарею, после чего отключить ее, либо извлечь из прибора. Хранение аккумуляторной батареи должно осуществляться отдельно от прибора в сухом помещении в заряженном состоянии.

**ВНИМАНИЕ! Не допускается хранение АБ в разряженном состоянии.**

В процессе хранения батарею необходимо заряжать с периодичностью не реже одного раза в 6 месяцев.

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

## 5. УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМЕРОМ

### 5.1. Система меню

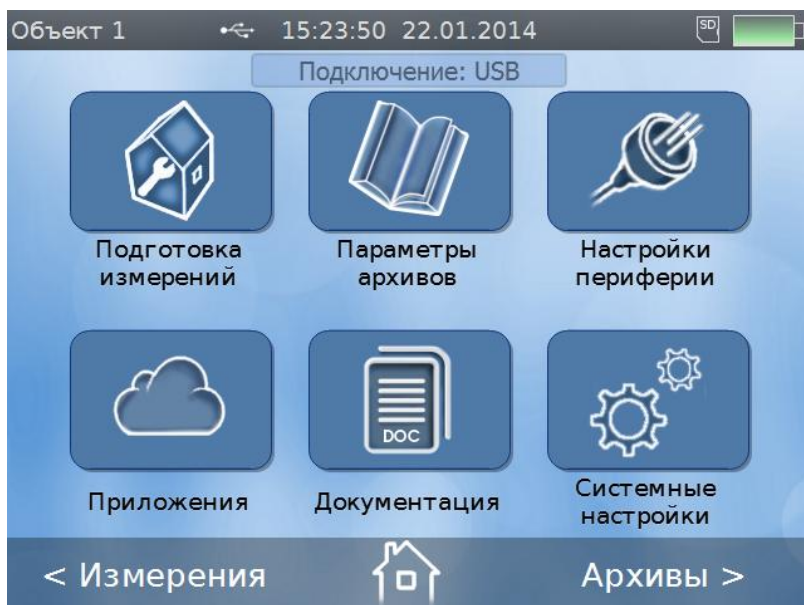


Рис.8. Основное меню расходомера

Управление расходомером в различных режимах может осуществляться с клавиатуры с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на дисплее, с помощью функции «in-touch» самого дисплея, либо с помощью персонального компьютера по интерфейсам USB или RS-485.

Для управления расходомером с клавиатуры на его дисплей выводится система меню, состоящая из основного меню (см. рис.8), окон, команд и параметров, наименования которых сгруппированы в списки.

### 5.2. Клавиатура










Рис.9. Клавиатура расходомера



Клавиатура расходомера (см. рис.9) состоит из двадцати двух кнопок и обеспечивает возможность:

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

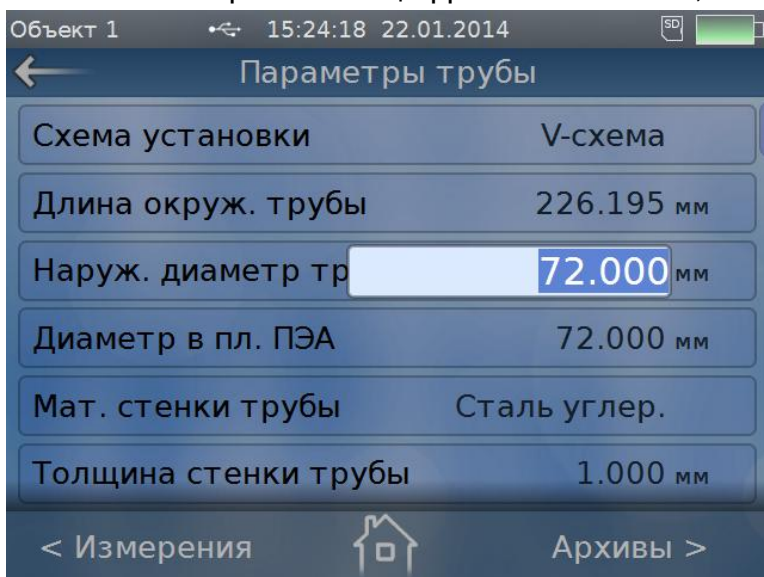
### 5.3. Назначение кнопок клавиатуры

Переход от основного меню к 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 выбранная строка пункта меню выделяется прямоугольником темно-синего цвета. Значение установочного параметра (цифрового или списочного), может быть изменено оператором.

Для изменения параметра необходимо нажать кнопки  или .

Если изменение значения параметра должно производиться путем набора нового цифрового значения, то текущее значение параметра за-

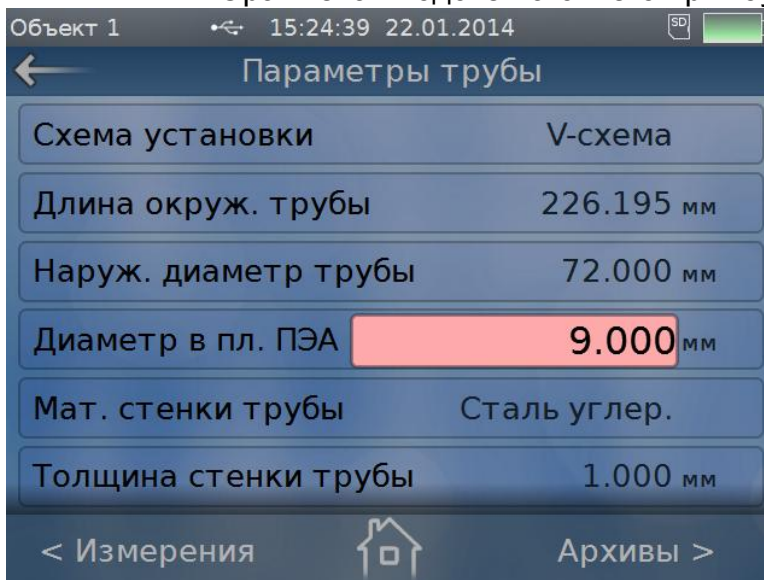


ключается в синий прямоугольник на светло-сером или оранжевом фоне, а цифры меняют цвет на белый (см. рис.10), при этом общий фон дисплея прибора затемняется. Ввод абсолютно нового числа может быть произведен

кнопками  ... . Дробная часть числа вводится после нажатия кнопки , отрицательное значение числа – после нажатия кнопки .


**Рис.10. Пример индикации установки числовых значений параметра «Наруж. диаметр трубы» в окне «Параметры трубы»**





Оранжевая подсветка синего прямоугольника свидетельствует о неправильно введенном числовом параметре (см. рис.11):



**Рис.11. Ошибочно введенное цифровое значение параметра «Диаметр в пл. ПЭА»**

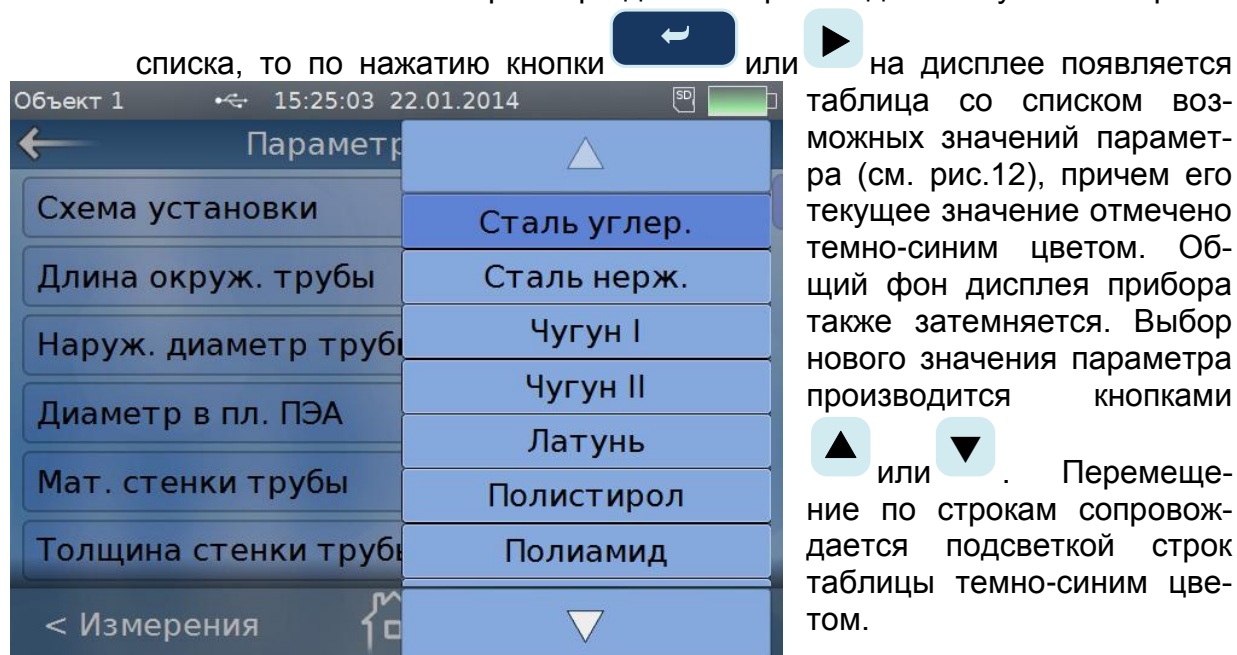
#### **5.4. Ввод числовых значений**

Если необходимо изменение какого-либо разряда текущего значения параметра, то после заключения изменяемого числа в синий прямоугольник, необходимо нажать кнопку , при этом слева от старшего разряда изменяемого числа появляется мигающий курсор.

Нажатием кнопки  курсор устанавливается справа от цифры корректируемого параметра, нажимается кнопка , при этом цифра стирается, и вводится нужное значение разряда числа кнопками  ... . Правильное возможное значение числа подсвечивается светло-серым цветом.


## 5.5. Ввод списочных значений

Если изменение параметра должно производиться путем выбора из



**Рис.12. Пример индикации выбора списочных параметров в окне «Мат. стенки трубы» меню «Параметры трубы»**

Подтверждение ввода нового значения параметра, как цифрового,

так и списочного, производится нажатием кнопки , при этом после ввода цифрового значения строка с новым значением параметра выделяется темно-синим цветом. Отмена операции изменения значения


параметра производится нажатием кнопки .


## 6. ФУНКЦИЯ «IN-TOUCH» ДИСПЛЕЯ


Для ввода цифровых или списочных параметров возможно использование функции «in-touch» дисплея. Для входа в какое-либо подменю из основного меню достаточно прикоснуться пальцем к соответствующей иконке (см. рис.8).

Ввод цифровых параметров производится в вышеизложенном порядке, за исключением того, что для выбора пункта меню достаточно к нему прикоснуться. В остальном порядок ввода цифровых параметров аналогичен вводу с клавиатуры.

Ввод списочных параметров также производится в вышеизложенном порядке, за исключением того, что вместо кнопок выбор параметров производится прикосновением к выбранной строке индицируемой таблицы. Подтверждения ввода не требуется, выбранный параметр автоматически вводится в строке меню.

Для выхода в предыдущее меню достаточно прикоснуться к символу  в левом верхнем углу дисплея. Выход в основное меню производится

прикосновением к символу  внизу дисплея. Вход в меню **< Измерения** или **Архивы >** из любого пункта меню производится прикосновением к соответствующим строкам в левом нижнем или правом нижнем углу дисплея.

Если вход в меню **< Измерения или Архивы >** был произведен не из основного меню, а из какого-либо подменю, то при прикосновении к символу  происходит возврат в тот пункт меню, из которого был осуществлен вход в меню **< Измерения или Архивы >**.

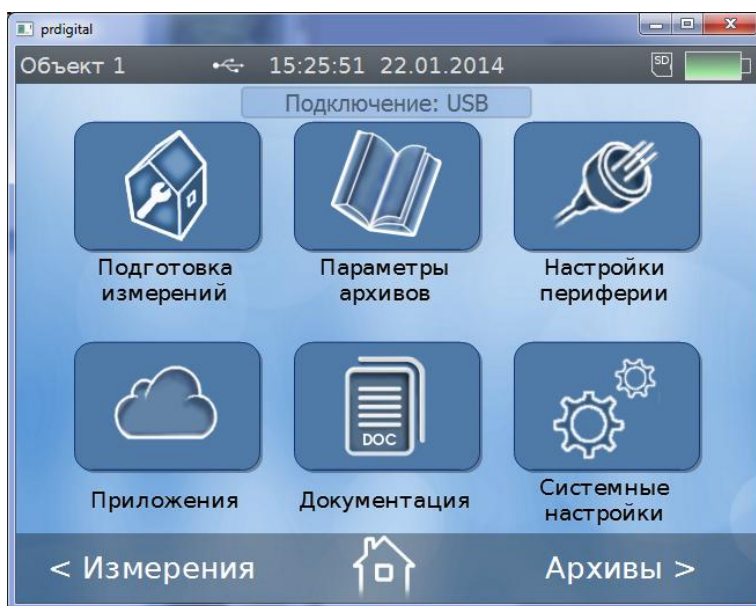
Вход в меню **< Измерения или Архивы >** из основного меню кроме прикосновения к соответствующим строкам в левом нижнем или правом нижнем углу дисплея, может производиться перемещением пальца по дисплею в горизонтальном направлении. Для перехода в меню **< Измерения >** необходимо провести по дисплею слева направо, для перехода в меню **Архивы >**, соответственно, наоборот.

Перебор пунктов меню может производиться перемещением пальца по дисплею в вертикальном направлении.

## 7. УПРАВЛЕНИЕ С ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Управление работой расходомера в различных режимах осуществляется с помощью программы «prdigital» (см. рис.13), прилагаемой на CD-диске из комплекта поставки. Также программу можно загрузить с сайта фирмы-производителя [www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru). Программа распространяется бесплатно.

Программа «prdigital» работоспособна под управлением операционных систем Windows Vista, Vista x64, XP, XP x64, 2000, Server 2003, Server 2003 x64, Windows 7, Windows 7 x64. Настройка расходомера с

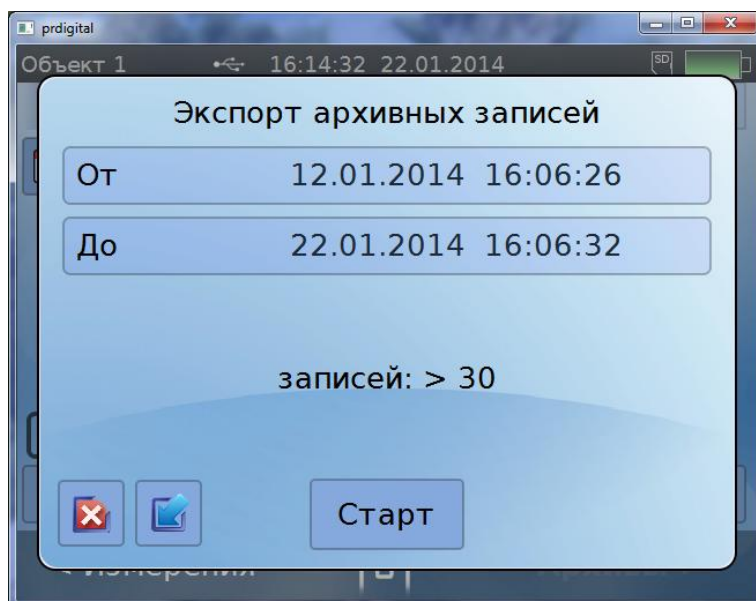


помощью программы «prdigital», ввод цифровых и списочных параметров аналогичен управлению расходомером с клавиатуры за исключением того, что вход в меню, выделение редактируемых параметров и выбор списочных параметров производится щелчком левой кнопки мышки компьютера, ввод цифровых параметров осуществляется с клавиатуры ПК, а подтверждение ввода – клавишей «Enter».

Рис.13. Основное окно программы «prdigital»

Кроме этого, в программе «prdigital» не доступен для просмотра ряд параметров из меню **Системные настройки**, которые касаются непосредственно управления и настройки дисплея расходомера, и touch-screen клавиатура из меню **Подготовка измерений / Объект**.

С помощью программы «prdigital» в меню **Архивы** появляется возможность записи архивных данных на персональный компьютер. Для

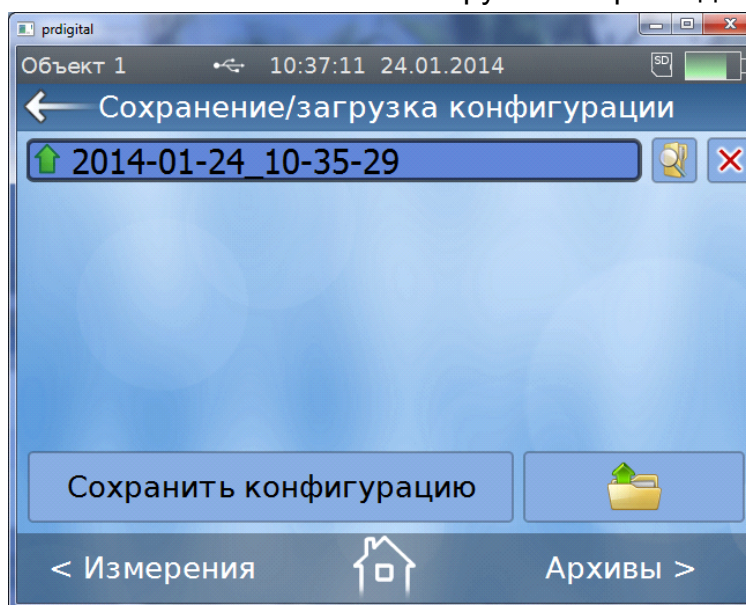




записи архивных данных можно нажать кнопку **Экспорт**, в открывшемся окне ввести номер объекта, дату и время архивных данных и нажать кнопку **Старт** (см. рис.14). На ПК открывается окно соответствующей рии, в котором изводится запись архивных данных в формате **csv**.

**Рис.14. Окно «Экспорт архивных записей»**

В программе «prdigital» в меню «**Приложения**» имеется дополнительное подменю «**Сохранение / загрузка конфигурации**» (рис.15), с помощью которого возможна запись и сохранение на ПК настроечной базы объектов, а также запись в память расходомера сохраненной ранее базы при необходимости проведения повторных измерений на этих объектах.

После проведения каких-либо изменений в конфигурации прибора на другом объекте измерений, сохраненная конфигурация конкретного объекта может быть снова загружена в расходомер по нажатию кнопки



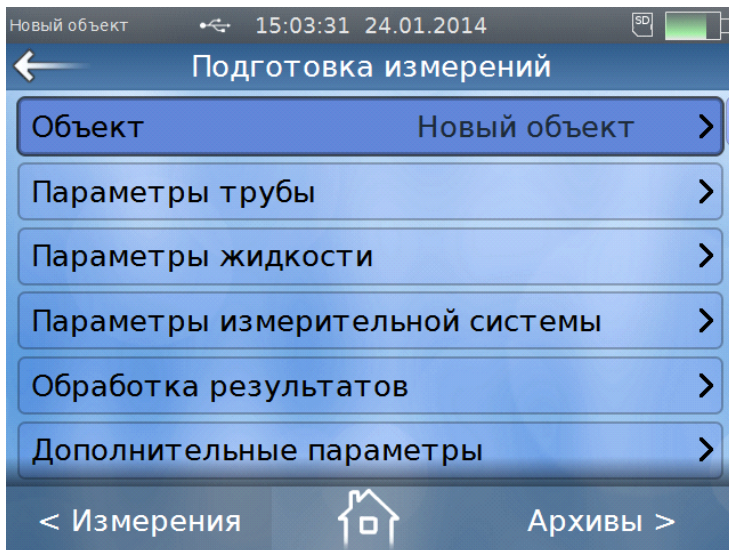
папки, что значительно экономит время настроечных работ. Кнопка  служит для поиска загруженных файлов в соответствующих директориях ПК. При нажатии кнопки  текущая конфигурация с ПК удаляется.

**Рис.15. Окно «Сохранение/загрузка конфигурации»**

## 8. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

ПЭА подключаются к разъемам ВП таким образом, чтобы ПЭА, располагающийся первым по потоку, был подключен к разъему ПЭА1, а другой из пары – вторым по потоку и был подключен к разъему ПЭА2.

Открывается меню **Подготовка измерений** (см. рис.16):



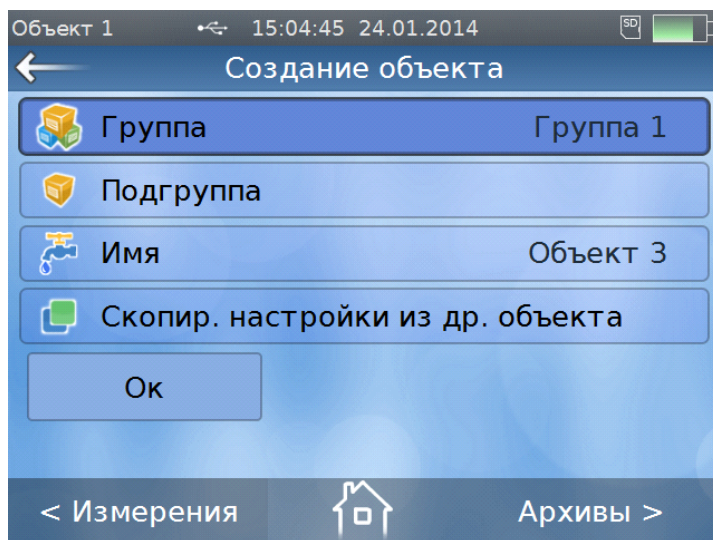
Настройка расходомера начинается со строки меню **Объект**.

Рис.16. Окно «Подготовка измерений»

### 8.1. Окно «Объект»

При инициализации окна **Объект** происходит переход во вкладку **Выбор объекта**, в которой индицируются названия уже выбранных контролируемых объектов.

Для перехода во вкладку **Редактирование объектов** нажимается



кнопка . В данной вкладке возможно редактирование свойств текущего объекта, удаление текущего объекта кнопкой , или переход во вкладку **Создание объекта** нажатием кнопки  (см. рис.17). Имеется возможность скопировать в новый объект настройки прибора, сделанные для другого, уже настроенного объекта, параметры которого хранятся в памяти прибора, нажатием кнопки .

Рис.17. Окно «Создание объекта»

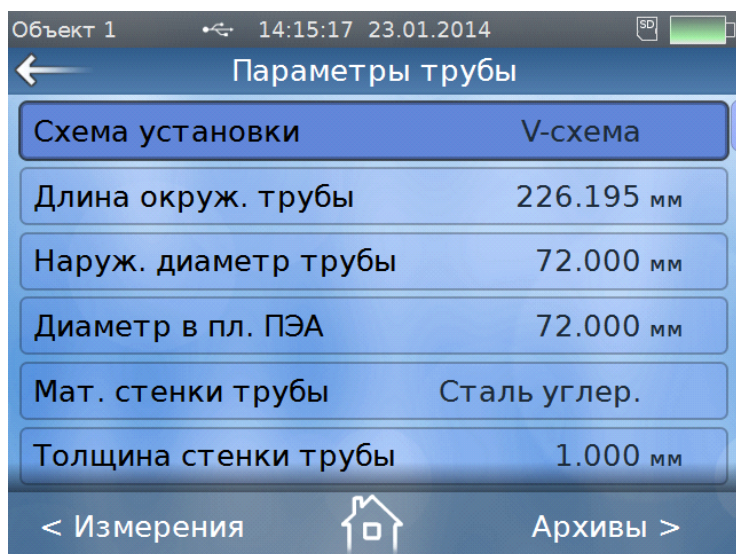
При входе во вкладку **Создание объекта** на дисплее расходомера раскрывается touch-screen клавиатура, с помощью которой вводятся названия групп, подгрупп и объектов. При работе в программе «prdigital» ввод буквенно-цифровых обозначений производится с клавиатуры РС.

### 8.2. Окно «Параметры трубы»

Выбираются и вводятся следующие параметры, измеренные и вычисленные в процессе монтажа ПЭА на трубопровод (см. рис.18):

- **Схема установки** – схема установки ПЭА (**Z-схема** или **V-схема**);

- **Длина окруж. трубы** – среднее значение длины окружности по наружному диаметру трубопровода;
- или **Наруж. диаметр трубы** – среднее значение наружного диаметра трубопровода;
- **Диаметр в пл. ПЭА** – среднее значение наружного диаметра трубопровода в продольной плоскости ПЭА;



- **Мат. стенки трубы** – материал стенки трубопровода;
- **Толщина стенки трубы** – среднее значение толщины стенки трубопровода;
- **Покр. стенки трубы** – материал внутреннего покрытия трубопровода;
- **Шероховатость стенки** – значение эквивалентной шероховатости внутренней стенки трубопровода;
- **Осевая база** – измеренное расстояние между акустическими центрами пары ПЭА вдоль оси трубопровода.

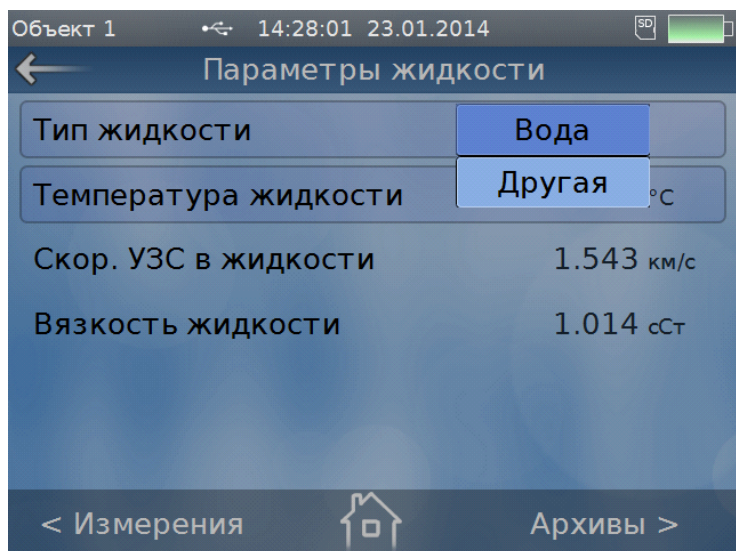
**Рис.18. Окно «Параметры трубы»**

В строке **Скор. УЗС в стенке** индицируется скорость ультразвукового сигнала в стенке трубопровода в зависимости от введенного материала стенки.

В строке **Рекоменд. осевая база** индицируется автоматически вычисленное расходомером значение осевой базы.

### **8.3. Окно «Параметры жидкости»**

В окне устанавливается (см. рис.19):



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

**Рис.19. Окно «Параметры жидкости»**

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



**8.4. Окно «Параметры измерительной системы»**

Вводятся следующие данные (см. рис.20):

- **Тип датчика** – тип ПЭА: высокочастотные **ВЧ** или низкочастотные **НЧ**;
- **Фазовая скорость** – поправочный коэффициент: вводится значение из паспорта на ПЭА;
- **Температура датчика** – средняя температура контактной поверхности ПЭА измеренная термометром или вводимая по умолчанию;
- **Частота зонд. сигн.** – 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 **Частота зонд. сигн.** автоматически устанавливается значение **833 кГц**, которое является оптимальным для высокочастотных РЕА типа 222 и РЕА типа 228. Если в расходомере применяются высокочастотные РЕА 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 РЕА типа 212).



- **Кол. имп. зондирования** – число импульсов в пачке от 1 до 5;

- **Напр. зондирования** – уровень зондирующего напряжения: **Низкий** или **Высокий**;

- **АРУ** – включение или отключение автоматической регулировки усиления зондирующего сигнала;

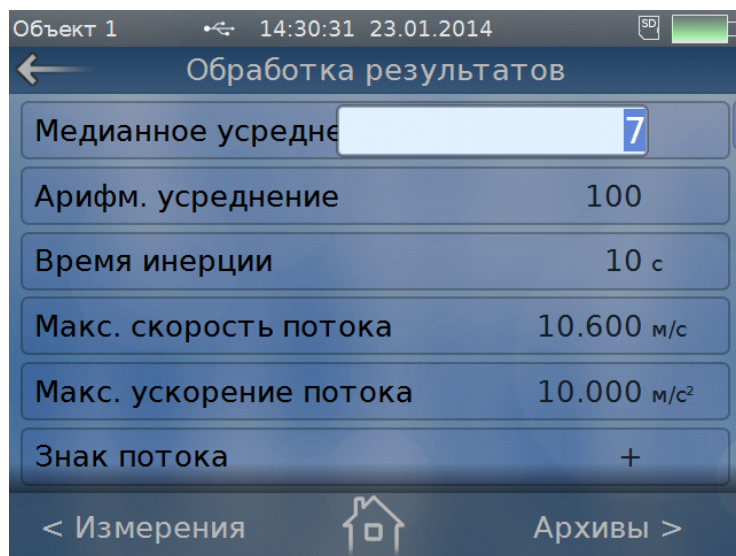
- **Усиление** – фиксированный уровень усиления зондирующего сигнала при отключенной системе АРУ в условных единицах от 0 до 57;

**Рис.20. Окно «Параметры измерительной системы»**

- **Порог обнар. сигнала** – фиксированный уровень порога обнаружения зондирующего сигнала в условных единицах от 1 до 30000;
- **Нижняя граница поиска** – нижняя граница окна поиска сигнала от 0 до 10000 мкс;
- **Верхняя граница поиска** – верхняя граница окна поиска сигнала от 0 до 10000 мкс.

## 8.5. Окно «Обработка результатов»

Вводятся следующие параметры (см. рис.21):



- **Медианное усреднение** – размер буфера медианного усреднения в условных единицах от 1 до 15;

- **Арифм. усреднение** – размер буфера арифметического усреднения в условных единицах от 1 до 400;

- **Время инерции** – минимальная длительность отсутствия УЗС от 5 до 300 с;

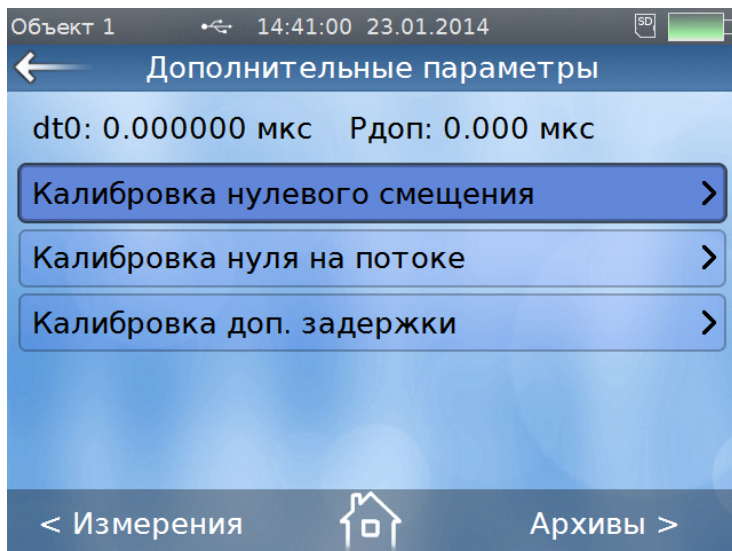
- **Макс. скорость потока** – максимальная скорость потока в трубопроводе, м/с;

Рис.21. Окно «Обработка результатов»

- **Макс ускорение потока** – максимальная скорость изменения скорости потока в трубопроводе;
- **Знак потока** – прямое (+) или обратное (-) направление потока;
- **Отсечка** – отсечка по минимальному расходу;
- **Нижняя уставка** – нижняя уставка по расходу;
- **Верхняя уставка** – верхняя уставка по расходу.

## 8.6. Окно «Дополнительные параметры»

В данном окне (см. рис.22) устанавливаются следующие дополнительные параметры:



Калибровка нулевого смещения;

- **Калибровка нулевого смещения;**

- **Калибровка нуля на потоке;**

- **Калибровка доп. задержки.** Выбирается строка **Калибровка нулевого смещения.** Определение параметра выполняется при полностью остановленном потоке в трубопроводе. Производится запуск процедуры калибровки нажатием кнопки **Старт.**

Рис.22. Окно «Дополнительные параметры»

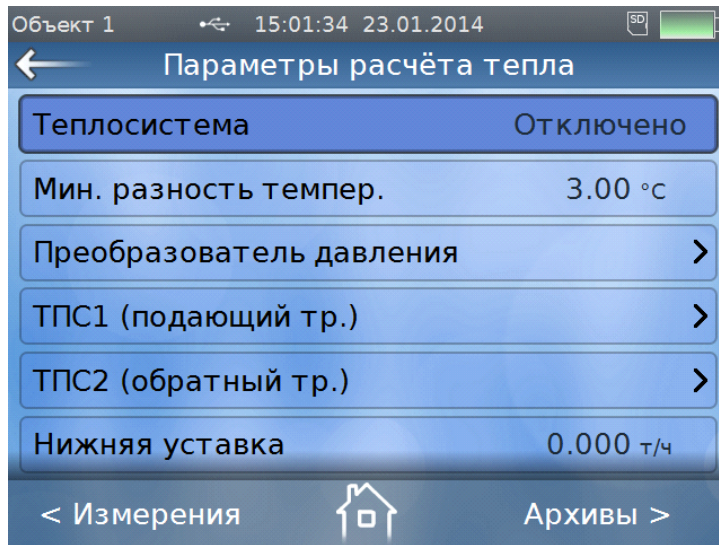
После остановки процесса калибровки нажимается кнопка **Установить**, при этом параметру **Нулевое смещение dt0** автоматически будет присвоено значение, рассчитанное прибором. Возможен также ручной ввод значения в строке **Нулевое смещение dt0.**

Если полностью остановить поток в трубопроводе по техническим причинам невозможно, то необходимо войти в строку **Калибровка нуля на потоке** и следовать указаниям на дисплее.

В строке **Калибровка доп. задержки** проверяется соответствие значения, индицируемого в строке **Доп. задержка**, значению этого параметра, указанному в паспорте на расходомер.

### 8.7. Окно «Параметры расчета тепла»

В данном окне (см. рис.23) проводятся настройки параметров рас-



чета теплоносителя при подключении к расходомеру датчиков температуры и давления, а также при вводе их договорных значений.

**ВНИМАНИЕ!** Все измененные значения тепловых параметров теплоносителя и каналов температуры и давления являются справочными и их метрологические характеристики не нормируются!

В строке **Теплосистема** выбирается тип теплосистемы – **Открытая** или **Закрытая**.

Рис.23. Окно «Параметры расчета тепла»

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

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

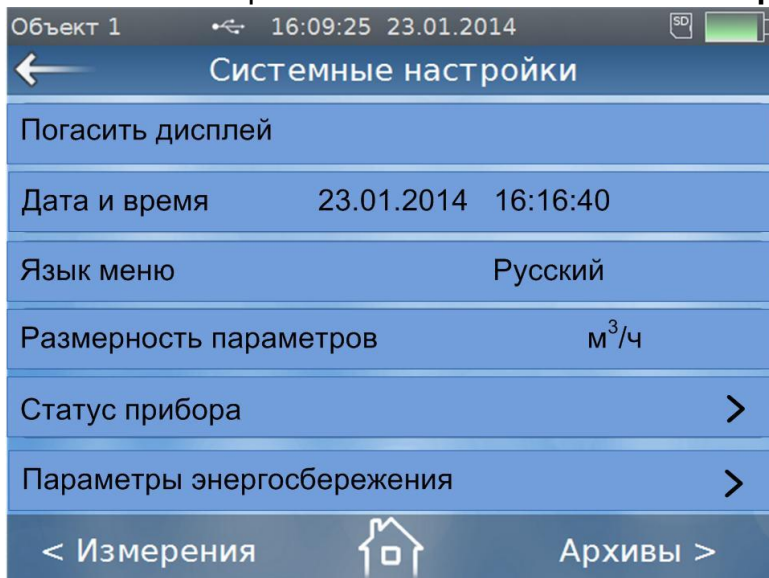
В строках **ТПС1 (подающий тр.)** и **ТПС2 (обратный тр.)** вводятся номинальная статическая характеристика используемых датчиков температуры и договорные значения по температуре.

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!**

### 8.8. Системные настройки

Открывается меню **Системные настройки**. В строке **Дата и время**



(см. рис.24) производится коррекция приборной даты и времени. После установки даты и времени нажимается кнопка **ok**.

В строке меню **Язык меню** устанавливается текущий язык отображения меню прибора: **Русский** или **English** (английский).

При входе в строку меню **Размерность параметров** выбирается размерность измеряемого расхода в **м³/ч**, **л/мин** или **м³/с**.



Рис.24. Меню «Системные настройки»

В строке **Статус прибора** представлена информация о режиме электропитания расходомера (строка **Питание**), уровне заряда АБ, прогнозируемое оставшееся время работы от аккумуляторной батареи с включенным и выключенным дисплеем, а также версия программного обеспечения прибора, контрольная сумма исполняемого кода и заводской номер прибора.

В строке **Параметры энергосбережения** вводится временной интервал выключения дисплея после прекращения работы с прибором при электропитании от батареи и от сети.

В строках **Калибровка сенсорного экрана** и **Проверка сенсорного экрана** производится настройка и проверка функции «in-touch» дисплея под конкретного оператора.

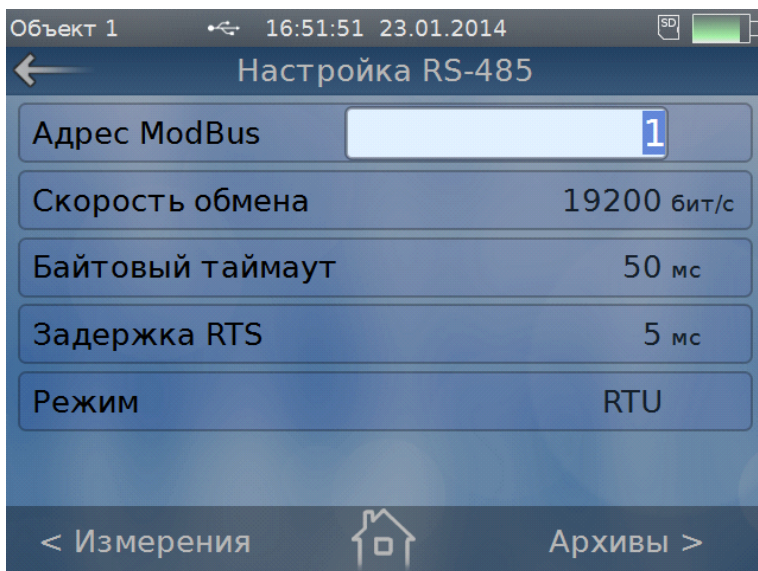
При входе в строку **Возврат к заводским настройкам** на дисплее отображается табличка с информацией о предлагаемых действиях с прибором. Для выполнения предложенных манипуляций нажимается кнопка **Да**, при отказе – кнопка **Нет**.

Строки меню **Погасить дисплей** и **Выключить прибор** выполняют свои функции при нажатии на кнопки  или  на клавиатуре расходомера.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При настройке расходомера по интерфейсу строки меню **Погасить дисплей**, **Параметры энергосбережения**, **Калибровка сенсорного экрана**, **Проверка сенсорного экрана** и **Выключить прибор** на монитор ПК не выводятся.

## 8.9. Настройки периферии

В данном меню производится настройка параметров интерфейса RS-485 и универсального выхода расходомера (см. раздел **Интерфейсы расходомера**)



Настройка связи с расходомером по интерфейсу RS-485 производится в окне **Настройка RS-485** меню **Настройки периферии** (см. рис.25). Устанавливается сетевой адрес расходомера, скорость обмена в диапазоне от 1200 до 115200 бит/с и другие необходимые параметры.

Рис.25. Окно «Настройка RS-485»

Настройка универсального выхода производится в окне **Настройки универсального выхода** меню **Настройки периферии** (см. рис.26):

При настройке выхода выбирается тип выводимого параметра (расход, объем и т.д.), задается значение активного уровня (высокий или низкий), при необходимости производится расчет коэффициента преобразования КР или Ки.

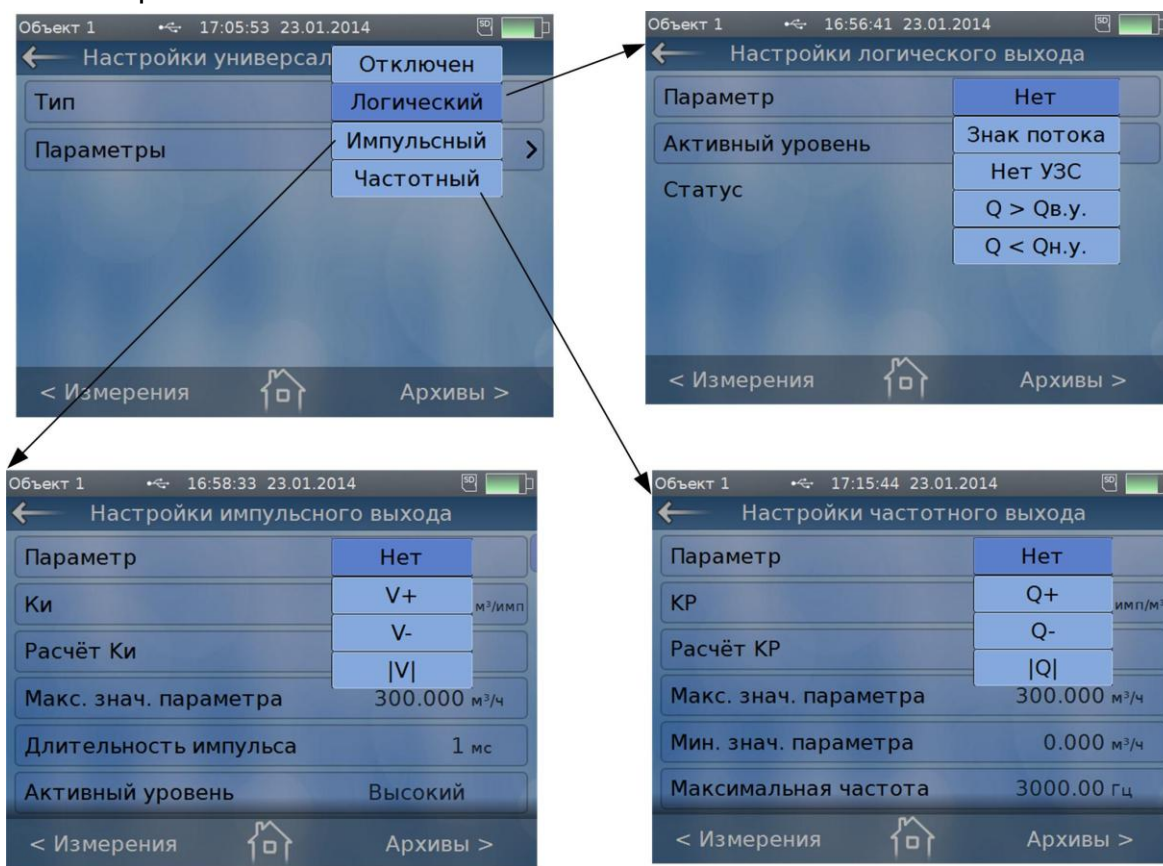
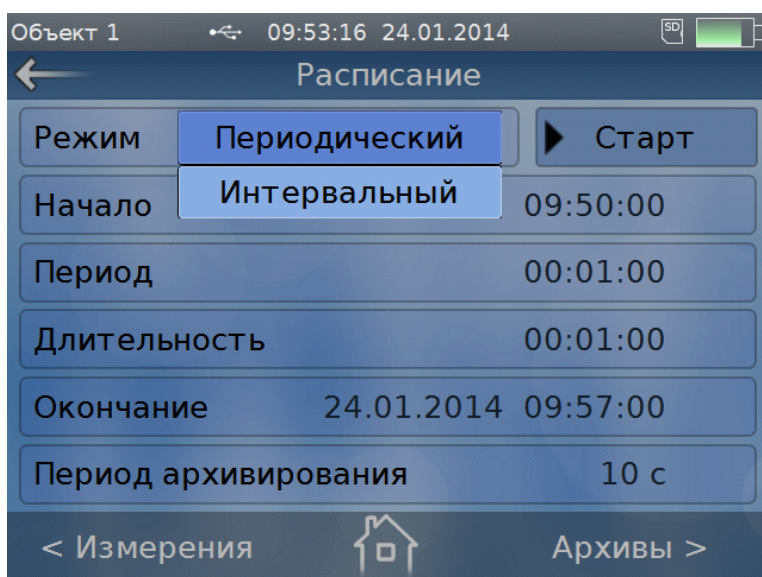


Рис.26. Окно «Настройки универсального выхода»

### 8.10. Расписание

Окно **Приложения / Расписание** (см. рис.27) предназначено для установки параметров автоматического начала и окончания работы прибора в периодическом или интервальном режимах с задаваемыми периодом и длительностью измерений.




прибора в периодическом или интервальном режимах с задаваемыми периодом и длительностью измерений. Результаты измерений будут записываться в архив с заданным периодом архивирования.

Факт начала работы по расписанию индицируется в верхней части дисплея слева от индикатора времени значком «часы» и появлением символа измерения.

«часы» и появлением символа измерения «синус».

Рис.27. Окно «Расписание»

По окончании временного интервала значок «часы» перечеркивается зеленой «галочкой» .

### 8.11. Документация

В меню **Документация** (см. рис.28) доступны для чтения руководство по эксплуатации и инструкция по монтажу на расходомер, что облегчает работу с прибором и его монтаж при отсутствии на объекте эксплуатации персонального компьютера или печатного издания эксплуатационной документации. При использовании программы «prdigital» руководство по эксплуатации и инструкция по монтажу выводится на экран ПК в формате **pdf**. Для чтения документации на ПК должна быть установлена программа **Adobe Reader**.

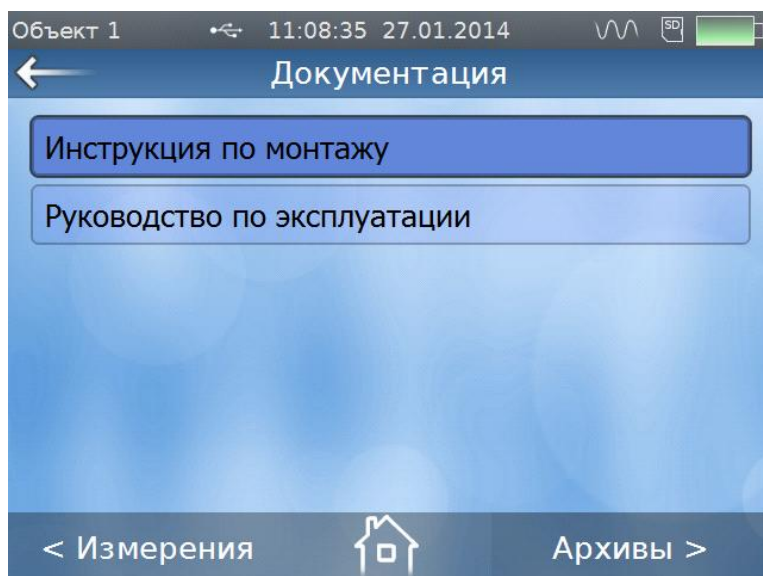


Рис.28. Меню «Документация»

### 8.12. Параметры архивов

Для обеспечения архивирования до вступления в силу в строке **Период архивирования** вводится интервал архивирования

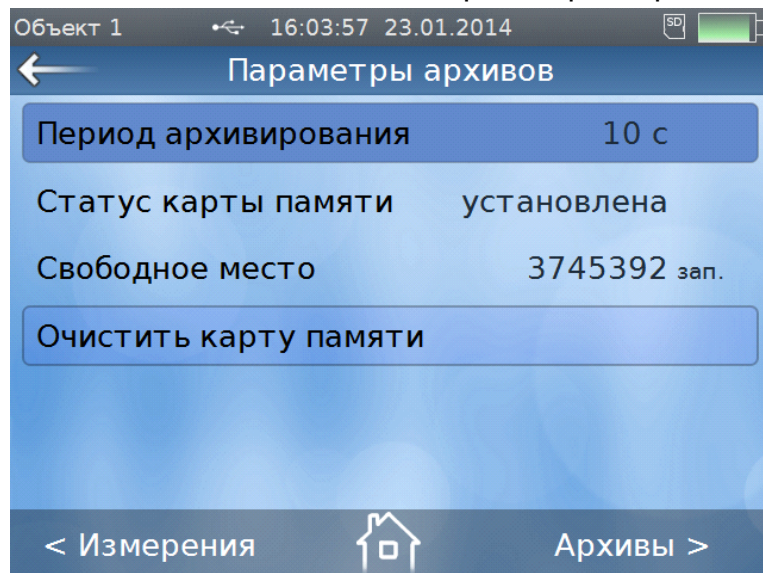


Рис.29. Меню «Параметры архивов»

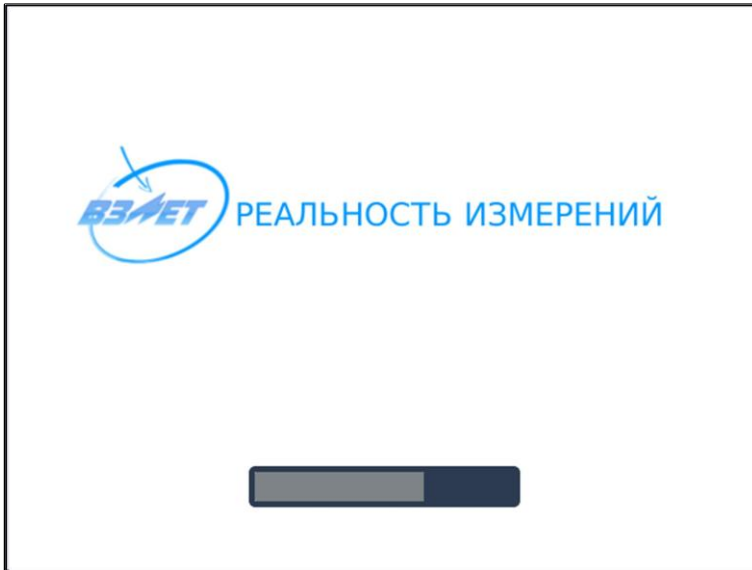
перехода в режим измерения в строке **Период архивирования** выбором из списочного значения. Изменять параметры архивирования можно только при отсутствии записей в архиве по данному номеру объекта, в противном случае ранее выполненные записи будут индцироваться некорректно. При необходимости предварительно выполняется очистка архивов в строке **Очистить карту памяти**.


Процесс архивирования автоматически запускается после включения режима измерений.

## 9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 9.1. Проведение измерений


Для включения расходомера необходимо нажать и несколько секунд



удерживать кнопку . Прибор входит в режим само-тестирования, на дисплее индицируется заставка (см. рис.30). По окончании само-тестирования на дисплей выводится основное меню (рис.8).

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

Рис.30. Заставка на дисплее в режиме самотестирования

Перейти в окно **Измерения / Расход** и инициализировать кнопку **Старт**. После появления сообщения **Запустить измерения? Да, Нет** нажать кнопку **Да**. В правом верхнем углу дисплея рядом со значком карты памяти появляется значок  «синус», свидетельствующий о выработке зондирующего сигнала (см. рис.31).

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.



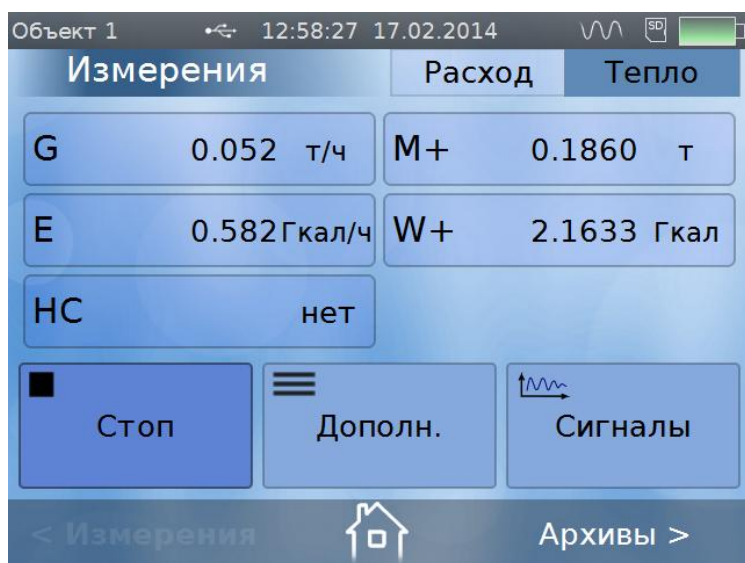
При нажатии на кнопку **Дополн.** на дисплее выводится ряд параметров, характеризующих процесс измерения.

При нажатии на кнопку **Сигналы** на дисплее индицируется окно с гистограммами амплитуд прямой и обратной полуволн ультразвукового сигнала, обнаруженных в результате автоматической настройки на принимаемый сигнал.

Рис.31. Окно «Измерения/Расход»

Аналогичным образом производится измерение тепла, массового расхода и тепловой мощности при использовании датчиков температуры и давления, либо по ним договорным параметрам.

Для индикации измерений тепла нажимается кнопка **Тепло** в меню



**Измерения.** На дисплее индицируются измеряемые значения массового расхода, тепловой мощности, накопленной массы измеряемой жидкости и количества теплоты (рис.32). По аналогии с измерением расхода на дисплей прибора могут быть выведены результаты измерений крупным шрифтом, а при нажатии на кнопку **Дополн.** на дисплее выводится окно, в котором отображается статус каналов температуры и давления, а также их текущие измеренные значения.

Рис.32. Окно «Измерения / Тепло»

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

## 9.2. Укрупненная индикация и графическое отображение

При инициализации окна с индикацией измеряемого параметра, на






дисплее выводятся текущие результаты измерений крупным шрифтом (см. рис.33), а также гистограмма измеряемого параметра в реальном масштабе времени. При нажатии на кнопку **Стоп** на дисплее появляется окно с сообщением **Остановить измерения? Да, Нет.** Нажатием на кнопку **Да** измерения останавливаются, в архиве фиксируется время остановки измерений и архивируются измеренные параметры за шедшее время.

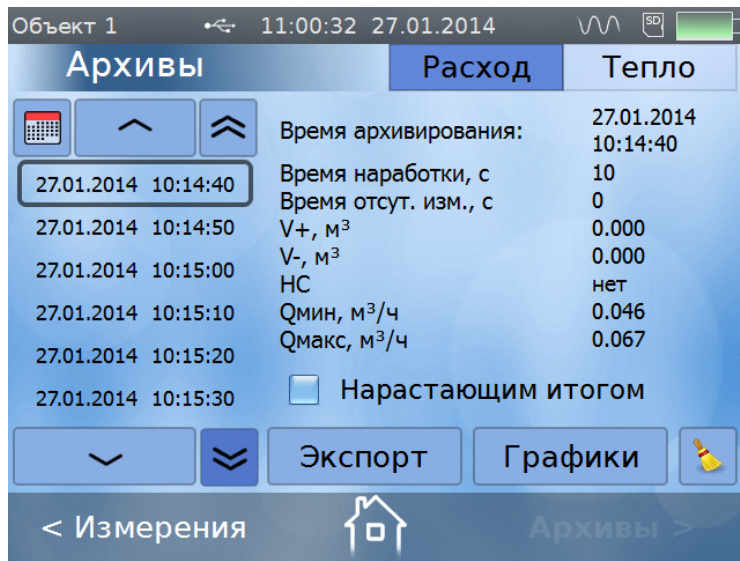
Рис.33. Вид дисплея ВП при укрупненной индикации расхода





## 9.3. Архивирование результатов измерений

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. Карта памяти установлена в паз, находящийся в нижней части модуля клавиатуры.



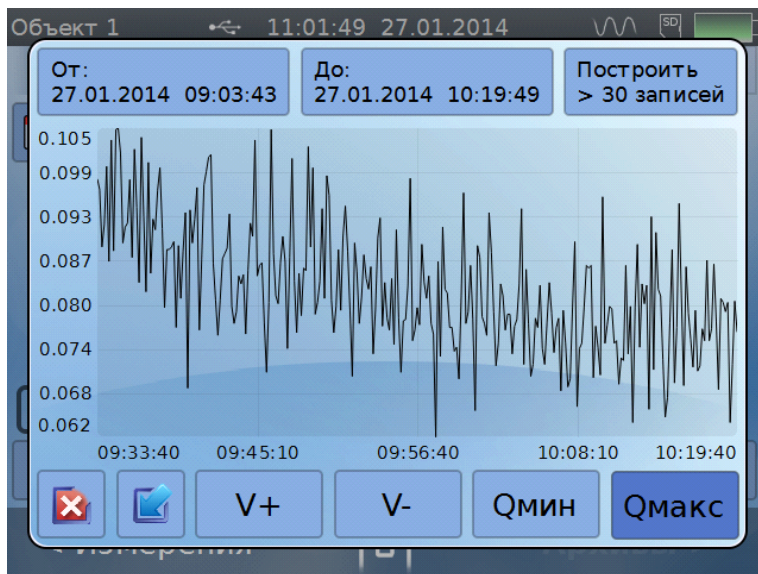
Просмотр архивов (см. рис.34) осуществляется из любого меню нажатием на клавиатуре расходомера кнопки  или прикосновением к строке **Архивы** > на дисплее и перебором записей кнопками  ,  и



 клавиатуры. При использовании функции «in-touch» дисплея доступ к архивным записям производится как выбором даты и времени архивирования при нажатии на иконку , так и перебором кнопок  или . При нажатии кнопок  или  на дисплее появляется первая или, соответственно, последняя архивная запись.



**Рис.34. Меню «Архивы»**

Возможен вывод на дисплей расходомера архивируемых параметров в виде графических данных (см. рис.35) в масштабе








реального времени при вводе начала и окончания интервала архивирования.

Кнопка **Графики** открывает доступ к просмотру графических характеристик измеряемого расхода или объема в реальном времени за введенный предварительно интервал архивирования.

Выход из подменю **Графики** производится нажатием кнопки  или кнопки .

**Рис.35. Вывод на дисплей архивных данных в виде гистограммы**

Разница заключается в том, что при нажатии на кнопку  в нижней части дисплея отображается факт использования меню **Графики** появлением под символом  значка . При работе с прибором в программе «prdigital», аналогично производится выход из подменю **Экспорт**, при этом факт использования этого меню отображается появлением под символом  значка  (см. рис.36).

Для закрытия этих значков необходимо к ним прикоснуться (щелкнуть левой кнопкой мышки), после чего на затемненном экране появляются надписи, отмеченные белым крестиком, и свидетельствующие об

использовании экспорта архивных записей и архивных графиков. Для стирания надписей нужно щелкнуть по белому крестику.

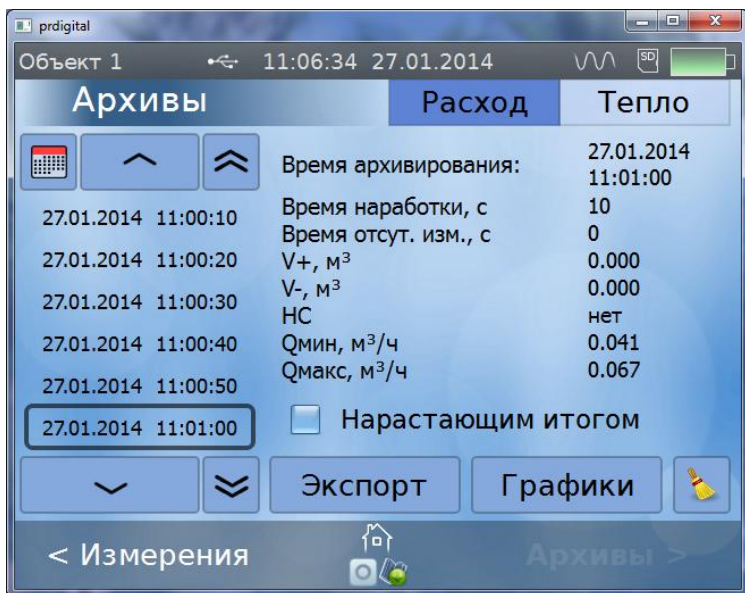



Рис.36. Отображение использования окон «Графики» и «Экспорт»

При нажатии на иконку  появляется возможность очистки архивов текущего объекта, причем на экране появляется предупреждающая надпись (рис.37). Для очистки архивов нажать кнопку **Да**, для отмены операции – кнопку **Нет**.

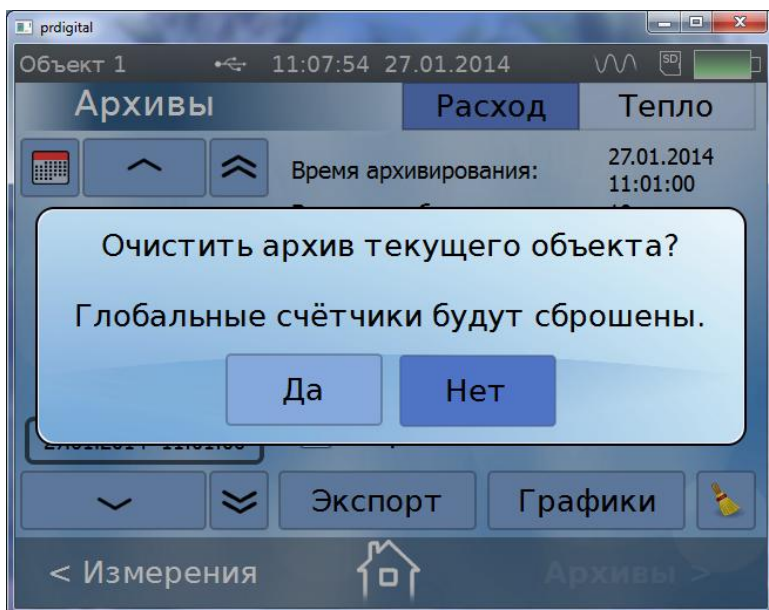


Рис.37. Окно очистки архивов текущего объекта

## 10. САМОДИАГНОСТИКА

### 10.1. Отображение ошибок на дисплее



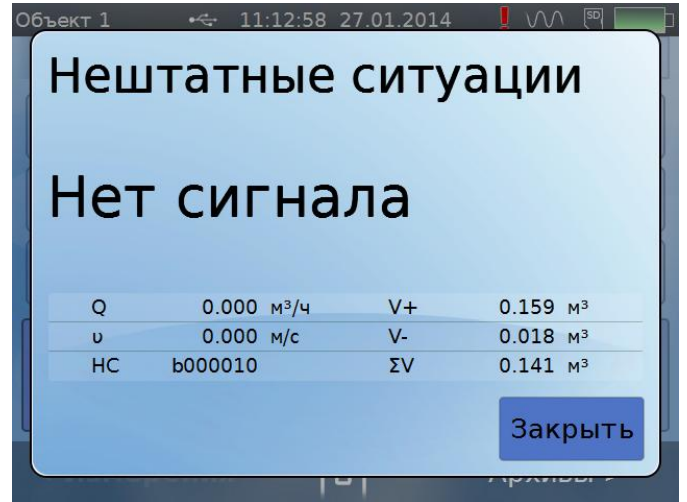
**Рис.38. Отображение кода НС в окне «Измерения/Расход»**

В расходомере периодически производится автоматический контроль за состоянием проводимых измерений в режиме самотестирования.

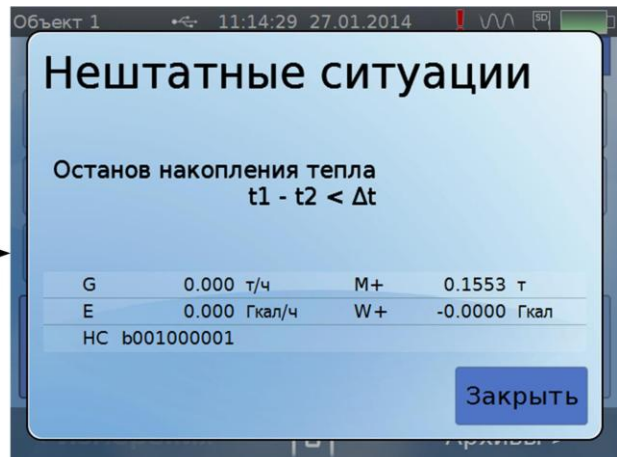
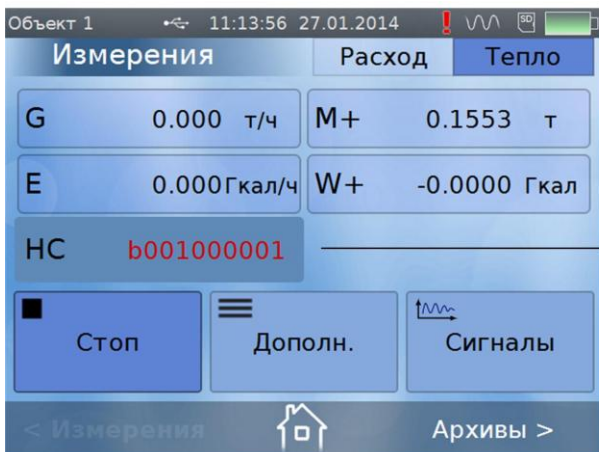
При возникновении ошибки в работе в окне **Измерения** фиксируется код ошибки (см. рис.38), в правой верхней части дисплея слева от значка «синус» появляется восклицательный знак красного цвета, а в архив расходомера записывается соответствующий код НС.

При нажатии на иконку с обозначением НС, раскрывается дополнительное окно, в котором производится расшифровка возникшей нештатной ситуации (рис.39):

Отображение в коде НС нескольких единиц свидетельствует о возникновении одновременно нескольких нештатных ситуаций (рис.40):



**Рис.39. Пример отображения расшифровки НС**



**Рис.40. Пример отображения расшифровки нескольких НС**

В случае возникновения неисправности или НС 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.

## 10.2. Расшифровка кодов ошибок в окне «Расход»

Код	Описание НС	Вероятная причина	Метод устранения
<b>Ь000001</b>	Кратковременная потеря сигнала	-	-
<b>Ь000010</b>	Нет УЗС	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильная настройка прибора.</li> <li>2. Отсутствие заполнения жидкостью трубопровода или наличие в жидкости большого количества газа.</li> <li>3. Неисправность в электрических соединениях ПЭА с ВП.</li> <li>4. Нарушение установки ПЭА на трубопровод.</li> <li>5. Наличие отложений на внутренней поверхности трубопровода.</li> <li>6. Неисправность ПЭА.</li> <li>7. Отказ ВП.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить правильность установленных параметров.</li> <li>2. Убедиться в заполнении жидкостью трубопровода и отсутствии значительных воздушных включений.</li> <li>3. Проверить целостность и надежность соединений ПЭА с ВП.</li> <li>4. Проверить правильность установки и качество крепления ПЭА на трубопроводе, наличие смазки под излучающей поверхностью ПЭА.</li> <li>5. При недостаточном уровне сигнала установить ПЭА на другом участке.</li> <li>6. Проверить работоспособность канала с другими ПЭА.</li> <li>7. Обратиться в сервисный центр.</li> </ol>
<b>Ь000100</b>	Ошибка оператора	Введены неправильные значения установочных параметров	Проверить установленные параметры
<b>Ь001000</b>	Превышение $Q_{\text{макс}}$	Измеренное значение расхода превысило допустимое значение	Проверить правильность установленных параметров
<b>Ь010000</b>	$Q > Q_{\text{вн}}$	Расход больше верхней уставки.	Проверить правильность установленных параметров
<b>Ь100000</b>	$Q < Q_{\text{ну}}$	Расход меньше нижней уставки.	Проверить правильность установленных параметров

## 10.3. Расшифровка кодов ошибок в окне «Тепло»

Код	Описание НС	Вероятная причина
<b>Ь000000001</b>	Останов накопления тепла	Отказ любого датчика (расхода, давления или температуры) или превышение заданного градиента температуры
<b>Ь000000010</b>	Отказ датчика расхода	Обрыв кабеля ПЭА
<b>Ь000000100</b>	$Q < 0$	Нет расхода
<b>Ь000001000</b>	Отказ датчика температуры №1	Обрыв кабеля ТПС1
<b>Ь000010000</b>	Отказ датчика температуры №2	Обрыв кабеля ТПС2
<b>Ь000100000</b>	Отказ датчика давления	Обрыв кабеля датчика давления
<b>Ь001000000</b>	$t_1 - t_2 < \Delta t$	Разность температур в подающем и обратном трубопроводах меньше установленного значения
<b>Ь010000000</b>	$G > G_{\text{вн}}$	Массовый расход больше верхней уставки.
<b>Ь100000000</b>	$G < G_{\text{нн}}$	Массовый расход меньше нижней уставки.

В случае пропадания связи с ПК (обрыв кабеля, плохой контакт в разъеме), на мониторе ПК в строке состояния программы появляется плавающая надпись красным цветом «Нет связи с прибором» (рис.41).

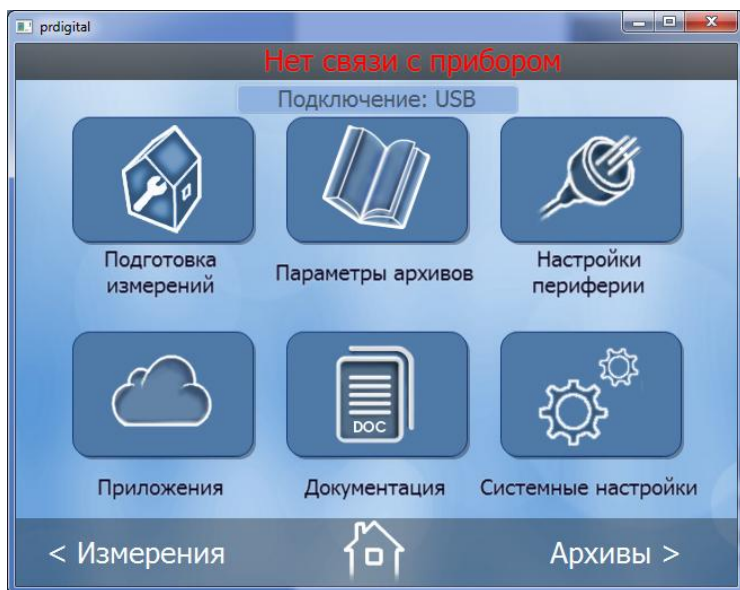
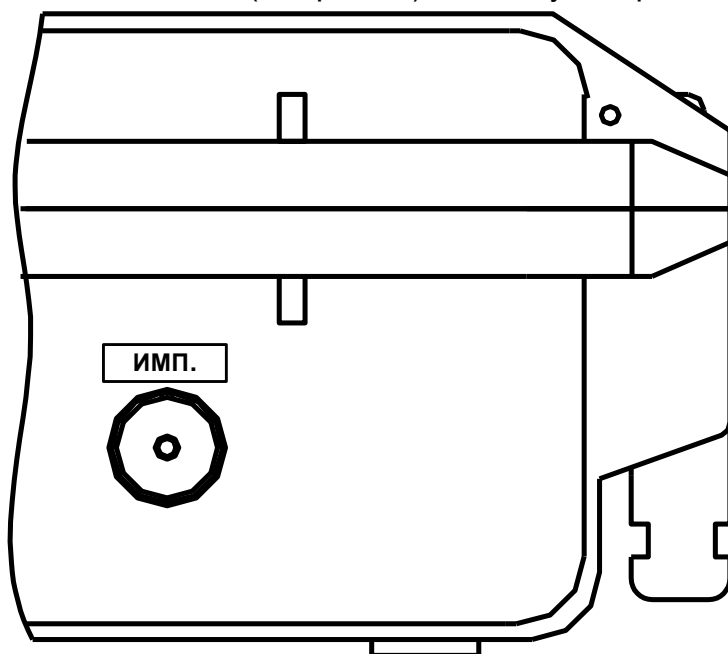


Рис.41. Индикация на ПК при отсутствии связи с расходомером

## 11. ИНТЕРФЕЙСЫ РАСХОДОМЕРА

### 11.1. Универсальный выход

Расходомер имеет универсальный гальванически развязанный выход (см. рис.42). Выход универсален как по возможному режиму работы



(частотный, импульсный или логический), так и по назначению.

Режим работы, назначение, а также параметры работы выхода задаются программно на объекте при вводе в эксплуатацию.

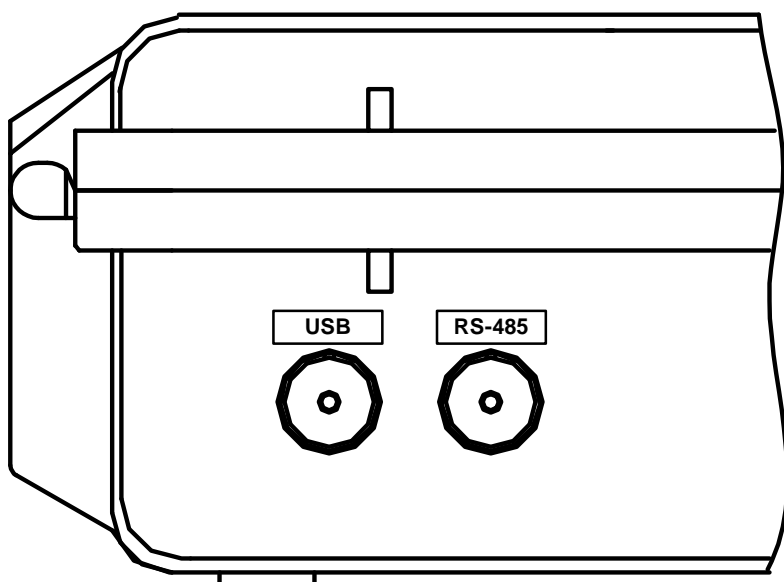
Для обеспечения сопряжения с различными типами приемников питания оконечного каскада универсального выхода может осуществляться как от внутреннего источника питания – активный режим работы оконечного каскада, так и от внешнего источника – пассивный режим. По умолчанию оконечный каскад универсального выхода работает в пассивном режиме.

Рис.42. Универсальный выход расходомера

### 11.2. Интерфейсы USB и RS-485

Интерфейсы USB и RS-485 (см. рис.43) предназначены для связи расходомера с ПК и позволяют управлять прибором, считывать измерительную, архивную, установочную и диагностическую информацию, модифицировать установочные параметры.

Подключение к персональному компьютеру производится кабелями из комплекта поставки.



Параметры входных и выходных сигналов интерфейса USB соответствуют спецификации USB 2.0. Связь по интерфейсу RS-485 осуществляется по протоколу ModBus RTU. Скорость обмена по интерфейсу RS-485 (от 1200 до 115200 бит/с), а также остальные параметры связи устанавливаются с клавиатуры ВП или по интерфейсу.

Рис.43. Выходы интерфейсов расходомера

## 12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

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

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

При появлении внешних повреждений расходомера или кабелей питания, связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

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** (см. п.8.6).

Глубокий разряд аккумуляторной батареи может привести к выходу из строя АБ или расходомера. Во избежание этого необходимо соблюдать правила эксплуатации АБ (см. раздел 4 настоящего руководства).

Отправка расходомера для проведения поверки либо ремонта должна производиться с паспортом расходомера.

Система менеджмента качества АО «ВЗЛЕТ»  
сертифицирована на соответствие  
ГОСТ Р ИСО 9001-2011 (ISO 9001:2008)



**АО «ВЗЛЕТ»**

ул. Трефолева, 2БМ, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198097

E-mail: [mail@vzljot.ru](mailto:mail@vzljot.ru)

[www.vzljot.ru](http://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**

© АО «Взлет»

krp\_prd\_doc2.0