



**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ**

ВЗЛЕТ МР

**ИСПОЛНЕНИЯ
УРСВ-5xx N
(с врезными ПЭА)**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть II

B12.00-00.00 РЭ



EAC

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

ВВЕДЕНИЕ	3
1. УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМЕРОМ.....	5
1.1. Управление индикацией.....	5
1.2. Ввод команд и значений установочных параметров.....	8
2. НАСТРОЙКА ПЕРЕД РАБОТОЙ.....	9
2.1. Коррекция приборной даты и времени	9
2.2. Установка режима перевода на «летнее»/«зимнее» время.....	9
2.3. Установка коэффициентов КР и Ки	10
2.4. Экспоненциальный фильтр.....	10
3. ПОРЯДОК РАБОТЫ	12
3.1. Индикация измеряемых параметров.....	12
3.2. Управление дозированием	13
3.3. Просмотр архивов и журналов.....	15
4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Система индикации.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Параметры, индицируемые на дисплее	28
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Назначение и обозначение кнопок клавиатуры	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Возможные неисправности и методы их устранения	39

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР» с цифровой обработкой сигналов исполнений УРСВ-522 N и УРСВ-544 N и предназначен для ознакомления с порядком использования расходомера по назначению.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию расходомера настоящее руководство может содержать неполное описание изделия, что не влияет на его метрологические характеристики и функциональные возможности.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- ВП - вторичный измерительный преобразователь;
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
- ИУ - измерительный участок;
- НС - нештатная ситуация;
- ПК - персональный компьютер;
- ПЭА - преобразователь электроакустический;
- УЗС - ультразвуковой сигнал.

1. УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМЕРОМ

Управление работой расходомера в различных режимах может осуществляться с клавиатуры вторичного измерительного преобразователя с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на дисплее, либо с помощью персонального компьютера по последовательному интерфейсу RS-485.

1.1. Управление индикацией

1.1.1. Для управления расходомером с клавиатуры ВП используется многоуровневая система меню (Приложение А), состоящая из основного меню, подменю и окон, содержащих списки команд и параметров. Основное меню (рис.1) имеет неизменный состав. Состав и структура подменю и окон, а также возможности модификации установочных параметров определяются режимом работы расходомера.

1.1.2. Клавиатура ВП состоит из восемнадцати кнопок, назначение и обозначение которых приведены в Приложении В.

Клавиатура обеспечивает возможность:

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

1.1.3. Индикация на дисплее состоит из наименования меню (окна), располагающегося неподвижно в первой строке дисплея жидкокристаллического индикатора (ЖКИ), и наименований пунктов меню (параметров), которые могут смещаться вверх или вниз (рис.1).

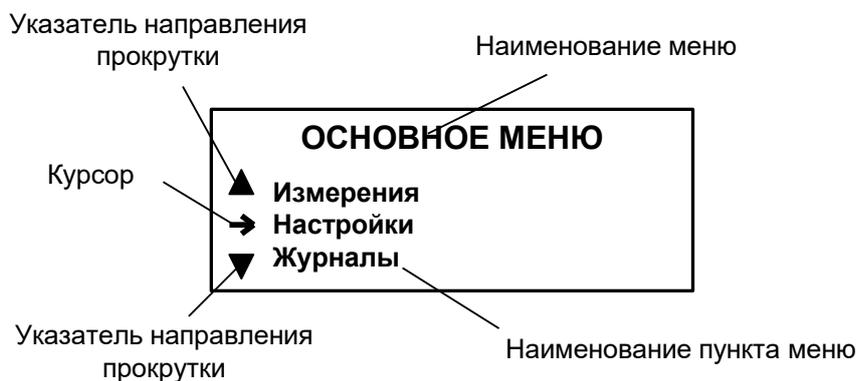


Рис.1. Вид основного меню.

1.1.4. Для указания на выбранный пункт меню, параметр, разряд редактируемого числа или изменяемую часть строки служит курсор. Вид и положение курсора определяется возможностью изменения индицируемой в данной строке информации:

- ➔ - возможен переход к меню (окну) нижнего уровня;
- ▶ - возможно изменение значения параметра или команды (состояния), индицируемой в данной строке;
- - изменение значения параметра невозможно (для некоторых параметров при этом возможен переход к укрупненной индикации значения);
- ▬ - возможно изменение значения разряда числа, под которым расположен мигающий курсор;
- ◀ ▶ - содержимое строки между знаками (треугольными скобками) может быть изменено путем выбора из списка.

1.1.5. Одновременно на дисплее может индицироваться не более 3-х строк (пунктов меню, параметров из списка). Поэтому в начале первой и последней строк пунктов (параметров) могут располагаться указатели направления прокрутки в виде треугольников (рис.1), вершины которых направлены в стороны возможного перемещения курсора по строкам (пунктам меню, параметрам).

Для выбора одного из пунктов меню (параметра) производится прокрутка списка вверх или вниз с помощью кнопок , .

По первому нажатию кнопки  курсор смещается вниз на одну строку и устанавливается между указателями направления прокрутки. При последующих нажатиях кнопки  начинается смещение списка пунктов меню (параметров) вверх при неподвижном курсоре и указателях направления прокрутки. При достижении последнего пункта меню (параметра) курсор перемещается на последнюю строку на место нижнего указателя прокрутки.

Порядок действий при переборе списка от конца к началу с помощью кнопки  аналогичный.

1.1.6. Для перехода к меню (окну) нижнего уровня, активизации пункта меню (параметра) необходимо требуемый пункт меню (параметр) установить в одной строке с курсором ➔ (▶) и нажать кнопку .

Возврат в окно (меню) верхнего уровня осуществляется по нажатию кнопки .

Выход из активного состояния без изменения значения параметра осуществляется по нажатию кнопки , с вводом нового установленного значения параметра – по нажатию кнопки .

- 1.1.7. В одном меню (окне) может последовательно индицироваться несколько однотипных по содержанию, но разных по принадлежности меню (окон). Принадлежность меню (окон) обозначается порядковым номером канала, выхода, записи в журнале в строке наименования меню (окна) или обозначением интервала архивирования архивной записи.

Возможность последовательного перебора однотипных меню (окон) указывается символом ◀ слева от наименования меню (окна), содержащего порядковый номер. Для перехода в другое однотипное меню (окно) используются кнопки , .

- 1.1.8. В расходомере предусмотрена возможность индикации значений измеряемых и настроечных параметров шрифтом большего размера. Окно с укрупненной индикацией раскрывается после активации наименования соответствующего параметра по нажатию кнопки .

1.2. Ввод команд и значений установочных параметров

1.2.1. Для изменения значения установочного параметра или команды необходимо открыть соответствующее меню (окно), совместить требуемую строку из списка с курсором вида ► и нажать кнопку . Новое значение либо устанавливается поразрядно (числовое значение), либо выбирается из списка.

1.2.2. Поразрядная установка числового значения

Если изменение значения параметра производится поразрядно, то после нажатия кнопки  курсор вида ► преобразится в мигающий курсор вида —, располагающийся под первым разрядом значения параметра, либо откроется окно поразрядной установки значения с аналогичным мигающим курсором — под первым разрядом числа. Изменение прежнего значения выполняется либо путем набора нового значения параметра с помощью кнопок  ... , либо путем поразрядного изменения числа с помощью кнопок , .

Однократное нажатие кнопки  () приводит к увеличению (уменьшению) числового значения разряда, отмеченного курсором, на одну единицу. Перевод курсора к другому разряду производится при помощи кнопок , .

Ввод установленного числового значения параметра производится нажатием кнопки , отказ от ввода (возврат к прежнему значению) – нажатием кнопки .

1.2.3. Установка значения параметра, команды, обозначения, выбираемого из списка

Если значение параметра (команды, обозначения) выбирается из списка, то после нажатия кнопки  курсор вида ► преобразуется в треугольные скобки ◀ ► вокруг значения параметра (команды, обозначения), которые можно изменить.

Перебор значений из списка осуществляется нажатием кнопок ,  или , . Ввод выбранного значения параметра (команды, обозначения) производится нажатием кнопки , отказ от ввода (возврат к прежнему значению) – нажатием кнопки .

2. НАСТРОЙКА ПЕРЕД РАБОТОЙ

2.1. Коррекция приборной даты и времени

Для коррекции выбирается и активизируется параметр **Настройки / Системные параметры / Установка часов / Дата (Время)**, затем кнопками ,  курсор — последовательно устанавливается в позицию «день», «месяц», «год» («часы», «минуты», «секунды»). В каждой позиции кнопками  ... , либо ,  модифицируется значение выбранного параметра. Ввод установленного значения параметра производится нажатием кнопки , отказ от ввода (возврат к прежнему значению) — нажатием кнопки .

2.2. Установка режима перевода на «летнее» / «зимнее» время

2.2.1. В расходомере обеспечивается возможность автоматического перехода приборных часов на «летнее» / «зимнее» время. При этом пользователь может:

- устанавливать режим перехода приборных часов;
- отключать функцию перехода приборных часов.

Предусмотрено два режима перехода приборных часов на «летнее» / «зимнее» время: стандартный и пользовательский.

При установке стандартного режима переход на «летнее» время осуществляется в последнее воскресенье марта в 2:00:00 на один час вперед, а переход на «зимнее» время – в последнее воскресенье октября в 3:00:00 на один час назад.

При установке пользовательского режима момент перехода часов может задаваться пользователем.

Если функция перевода отключена, то приборные часы ведут отсчет только по «зимнему» времени.

2.2.2. Для установки режима перевода необходимо активизировать пункт **Настройки / Системные параметры / Установка часов / Параметры перевода / Режим** и установить одно из значений: **стандартный** или **пользоват.**

Если установлен стандартный режим, то время и дату автоматических переходов на «летнее» и «зимнее» время можно посмотреть в окнах **Летнее время** и **Зимнее время** соответственно.

Если установлен пользовательский режим, то моменты перехода на «летнее» и «зимнее» время можно установить в окнах **Летнее время** и **Зимнее время** соответственно, воспользовавшись указаниями в п.1.2.2.

При установке для параметра **Режим** значения **нет перевода** пункты меню **Летнее время** и **Зимнее время** становятся недоступными.

2.3. Установка коэффициентов КР и Ки

Расчет коэффициента **КР (Ки)** производится в меню **Настройки / Настр. периферии / Универсальный выход / Настройка / Частотный выход X (Импульсный выход X)**.

Для расчета **КР** в меню **Частотный выход X** предварительно необходимо ввести значения **Q_{вп}**, **Q_{нп}** и **F_{макс}** в соответствии с п.1.2. Затем кнопками  ,  строка меню **Расчет КР...** совмещается с курсором  и нажимается кнопка  . При этом многоточие в конце строки **Расчет КР...** заключается в треугольные скобки  .

Для запуска процедуры расчета необходимо нажать кнопку  , а после появления вместо многоточия в треугольных скобках надписи **Старт** – кнопку  . В результате вместо индикации **Старт** вновь появится индикация многоточия, а строкой выше – вычисленное значение **КР**.

Для расчета **Ки** в меню **Импульсный выход X** необходимо ввести значения параметров **Q_{вп}** и τ . Процедура проведения расчета **Ки** аналогична процедуре расчета **КР**.

Если расчетное значение **КР (Ки)** по каким-либо соображениям не устраивает пользователя, то он может установить для **КР** другое меньшее (а для **Ки** – большее) значение. При этом значения **Q_{вп}**, **Q_{нп}** и **F_{макс}** (**Q_{вп}** и τ) не меняются.

При неправильно с учетом частоты (длительности импульса) установленном значении **КР (Ки)** появится сообщение о нештатной ситуации.

2.4. Экспоненциальный фильтр

Для обеспечения требуемой реакции расходомера на изменение скорости потока измеряемой среды, в расходомере реализован экспоненциальный фильтр, обрабатывающий время прохождения УЗС расстояния между ПЭА по и против потока (параметр **Kdt** в меню **Обраб. рез. X канал**). Коэффициент фильтра может принимать значения от 0 до 0,9999 и по умолчанию равен нулю (фильтрации нет). Чем выше значение коэффициента фильтра, тем быстрее реакция расходомера на изменение скорости потока.

В расходомере также реализован алгоритм быстрой установки экспоненциального фильтра. Для его настройки используется параметр **Порог Kdt** в меню **Обраб. рез. X канал**. Данный параметр

представляет из себя разность значений на входе и выходе фильтра в процентах от выходного значения и может принимать значения от 0 до 250. Алгоритм быстрой установки работает только тогда, когда параметр фильтра **Kdt** установлен более, чем 0,5. Быстрая установка фильтра заключается в том, что при превышении заданного значения **Порог Kdt**, коэффициент фильтра **Kdt** принимает значение 0,5. Если превышения порога нет, то коэффициент **Kdt** равен значению, установленному пользователем.

3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

3.1. Индикация измеряемых параметров

Работа пользователя с расходомером может осуществляться либо с помощью клавиатуры и дисплея, либо по интерфейсу RS-485.

- 3.1.1. После включения расходомера на дисплее ВП индицируется информация о приборе. По завершению самоконтроля на дисплей выводится основное меню.
- 3.1.2. Для перехода к индикации измеряемых параметров необходимо нажать кнопку , кнопками ,  выбрать нужный номер канала, а кнопками ,  требуемый параметр.

При необходимости перехода к укрупненной индикации измеряемого параметра необходимо совместить наименование нужного параметра с курсором ■ и нажать кнопку .

- 3.1.3. Введенный в эксплуатацию расходомер работает непрерывно в автоматическом режиме.
- 3.1.4. В окне укрупненной индикации, кроме наименования параметра, номера канала, единицы измерения и значения параметра, индицируется часть знакопозиционного кода слова состояния канала. Полное слово состояния канала (табл.Г.1) индицируется в окне **Журналы / Текущее состояние (ТЕК. СОСТ. X канал)**.

Для определения вида нештатной ситуации, возникшей в данном канале измерения и индицируемой в окне укрупненной индикации измеряемого параметра в виде знака « x » в слове состояния, необходимо открыть окно **Журналы / Текущее состояние (ТЕК. СОСТ. X канал) / НС (НС X канал)** соответствующего канала. В окне, кроме наименования вида НС, будет индицироваться время начала и продолжительность нештатной ситуации.

3.2. Управление дозированием

3.2.1. Дозирование может выполняться одним из двух способов:

- дозирование заданного значения дозы;
- дозирование в режиме «старт-стоп».

3.2.2. При дозировании заданного значения дозы ее объем (масса) может быть задан:

- путем ввода значения параметра **Vz (Мз)** перед началом дозирования;
- путем выбора одного из наименований дозы **ДОЗА1 ... ДОЗА8**, значения которых введены в прибор заранее.

Чтобы задать значение дозы **Vz (Мз)** необходимо:

- выбрать способ задания дозы – установку значения дозы (**Измерения / Дозирование / Выбор дозы / УСТ.**);
- активизировать пункт **Vz (Мз)**;
- ввести значение дозы – выполнить действия, описанные в п.1.2.2.

Для выбора одного из заданных значений дозы необходимо активизировать пункт **Выбор дозы** и в появившихся треугольных скобках ◀ ▶ с помощью кнопок  ,  или  ,  выбрать нужное наименование. После чего нажать кнопку  . При этом в пункте **Vz (Мз)** начнет индцироваться значение выбранной дозы. Значения доз **ДОЗА1 ... ДОЗА8** вводятся в окне **НАСТРОЙКИ / Список доз дозатора / НАСТРОЙКА ДОЗЫ** до начала процесса дозирования.

3.2.3. Для обеспечения дозирования в режиме «старт-стоп» необходимо задать значение **Vz (Мз)**, равное нулю. Процесс дозирования запускается и останавливается оператором с клавиатуры ВП или по последовательному интерфейсу.

3.2.4. Порядок действий при дозировании

Процесс дозирования запускается и останавливается оператором с клавиатуры ВП или по последовательному интерфейсу. Признаком того, что процесс дозирования не начат, является надпись **СТАРТ**, индцируемая в строке **Измерения / Дозирование / ДОЗАТОР X / Дозир**. В процессе дозирования индцируется надпись **ИДЕТ ИЗМ**.

Для запуска процедуры дозирования необходимо выбрать и активизировать пункт **Дозир** нажатием кнопки  .

После активизации начинается процесс дозирования и происходит переход к окну нижнего уровня **ДОЗ. X**, где в одной строке с наименованием окна индцируется надпись **ИДЕТ ИЗМ**. Кроме того, в этом окне отображаются значение заданного объема (массы) дозы **Vz (Мз)**, текущие значения отмеренного объема (массы) дозы **Vд (Мд)** и времени дозирования **Тд**.

Процесс набора дозы прекращается либо после того, как значение накопленной дозы станет равным значению заданной дозы, либо по команде оператора. В режиме «старт-стоп» останов процедуры дозирования производится только оператором.

Чтобы остановить процесс дозирования необходимо выбрать пункт **Управ.** и нажать кнопку . После останова процесса дозирования в заголовке окна надпись **ИДЕТ ИЗМ.** меняется на надпись **Завершено**, в строке **Управ** надпись **СТОП** меняется на **СТАРТ**, в строках **Vд (Мд)** и **Tд** индицируются значения отмеренного объема (массы) дозы и времени дозирования данного объема.

Следующий запуск процесса дозирования также производится по нажатию кнопки . При этом обнуляются значения параметров **Vд (Мд)** и **Tд**, надпись **ЗАВЕРШЕНО** меняется на **ИДЕТ ИЗМ.**, а надпись **СТАРТ** – на **СТОП**.

3.2.5. По окончании дозирования (после набора заданного значения дозы или останова процесса дозирования оператором) расходомер:

- выдает в момент окончания дозирования через универсальный выход сигнал импульсного или логического вида; параметры выходного сигнала определяются режимом работы универсального выхода;
- записывает в архив дозирования (**АРХИВЫ / Просмотр архивов / Архив дозатора**) значения объема отмеренной дозы, времени набора дозы и среднего объемного расхода при дозировании, а также дату и время начала и окончания дозирования.

Дозирование не влияет на измерение и архивирование текущих значений параметров.

3.3. Просмотр архивов и журналов

3.3.1. Для просмотра записей в архивах необходимо выбрать вид архива **Архивы / Просмотр архивов / Часовой архив (Суточный архив, Месячный архив, Интервальный архив, Архив дозатора)**. Затем выбрать нужный интервал архивирования при помощи кнопок ,  и с помощью кнопок ,  просмотреть заархивированные значения параметров.

В часовом, суточном, месячном и интервальном архивах последняя строка окна содержит опцию **Поиск записи**. После активизации этой опции происходит переход в окно **ПОИСК В ЧАС. (СУТ., МЕС., ИНТ.) АРХ.** и курсор устанавливается в строке с индикацией интервала архивирования.

Для поиска записи производится активизация строки и ввод требуемого интервала архивирования. Если введенный для поиска интервал архивирования имеется в архиве, то по нажатию кнопки  осуществляется переход к заданному (либо ближайшему) интервалу архивирования. Если введенный интервал архивирования отсутствует, то в последней строке индицируется надпись **Запись не найдена**.

3.3.2. Для просмотра записей в журналах необходимо выбрать вид журнала **Журналы / Журнал НС (Журнал отказов, Журнал режимов, Журнал пользователя)**. Порядок просмотра записей в журналах такой же, как при просмотре записей в архивах.

Во всех журналах в последней строке записей индицируется надпись **Номер записи**. Для быстрого перехода к записи с требуемым номером необходимо активизировать данную строку, задать номер искомой записи и нажать кнопку . Если записи с таким номером не существует, на дисплее будет индицироваться последняя запись.

4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

- 4.1. Наиболее полно работоспособность расходомера характеризуется наличием индикации измеряемых параметров, а также значениями установочных параметров, введенных в полном объеме и в заданных пределах.
- 4.2. В расходомере периодически производится автоматический контроль в режиме самотестирования с индикацией слов состояний, фиксирующих возникшие неисправности, отказы и нестандартные ситуации.

Текущее состояние прибора индицируется в окнах **ЖУРНАЛЫ / ТЕК. СОСТ. 1 (2,3,4) канал** в виде слов состояния:

- **НС** – слово состояния нестандартных ситуаций (НС) измерительного канала;
- **ДВ** – слово состояния выходов;
- **ОТ** – слово состояния отказов.

Кроме того, слово состояния НС отображается в окнах укрупненной индикации текущих значений измеряемых параметров.

Слово состояния индицируется в виде знакопозиционного кода – комбинации знаков « - » и « x ». Знак « - » означает отсутствие события, знак « x » – наличие события.

Содержание слов состояния, вероятные причины возникновения некоторых неисправностей и нестандартных ситуаций, методы их устранения приведены в Приложении Г.

Для определения вида нестандартной ситуации, возникшей в канале измерения и индицируемой в окне укрупненной индикации измеряемого параметра, необходимо открыть окно **Журналы / Текущее состояние (ТЕК. СОСТ. X канал) / НС (НС X канал)** соответствующего канала. В окне, кроме наименования вида НС, индицируется время начала и продолжительность нестандартной ситуации.

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

Обработка вторичным преобразователем нестандартных ситуаций производится следующим образом: при выполнении условия наступления НС на определенном знакоместе слова состояния отображается символ « x », а по окончании в архив записывается наименование НС, время начала, окончания и длительность НС. Нестандартная ситуация **Время инерции** (последнее знакоместо в слове состояния журнала текущего состояния) в архивы не записывается.

Кроме того, в архив записывается отсутствие питания расходомера.

В зависимости от вида НС реакция ВП может быть в виде прекращения измерения расхода, прекращения накопления объема и учета времени простоя. Учет времени простоя начинается в случае прекращения накопления объема.

- 4.4. Обработка пропадания ультразвукового сигнала (УЗС) зависит от соотношения длительности отсутствия УЗС и заданного значения времени инерции (**Вр. инер.**), которое может устанавливаться в диапазоне от 5 до 300 с (задается в окне **НАСТРОЙКИ / Обработ. результатов / ОБРАБ. РЕЗ. X канал**).

При пропадании УЗС в измерительном канале в слове состояния фиксируется НС **Время инерции**, прекращается накопление объема жидкости и продолжается индикация последнего измеренного значения расхода.

Если длительность отсутствия сигнала меньше заданного времени инерции, то после появления УЗС НС **Время инерции** снимается и 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 (дозы), накопленному к моменту пропадания УЗС. После чего продолжается процесс измерения расхода и накопления объема (дозы).

Если длительность отсутствия УЗС превысит время инерции, то НС **Время инерции** снимается, фиксируется НС **Нет УЗС**, прекращается накопление объема, индицируется нулевое значение расхода и начинает работать счетчик времени простоя. В случае появления УЗС расходомер возобновляет измерение расхода и накопление объема (дозы) со значения объема (дозы), накопленного к моменту пропадания УЗС. Факт пропадания УЗС отмечается записью в журнале нештатных ситуаций, а также увеличением времени простоя на время отсутствия УЗС.

- 4.5. Расхождение скорости УЗС по лучам, превышающее установленное значение ΔC_{max} , либо расхождение скорости потока по лучам, превышающее установленное значение Δv_{max} , в приборе определяется как НС. При этом продолжается измерение расхода и накопление объема. А в слове состояния **ОТ** устанавливается флаг в соответствующей позиции.

- 4.6. Если значение расхода больше установленного значения верхнего порога или меньше значения нижнего порога, то фиксируется одноименная НС, продолжается накопление объема и измерение расхода.

Если расход превысил значение, соответствующее скорости потока 10,6 м/с, то фиксируется НС **Q>Qmax**, прекращается накопление и архивирование объема (массы), но продолжается измерение и индикация измеренного значения расхода.

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

- наличие и соответствие нормам напряжения питания на входе расходомера и преобразователя напряжения;
- надежность подсоединения цепей питания;
- наличие жидкости и ее движения в трубопроводе;
- отсутствие скопления газа в измерительном участке.

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Система индикации

Система меню и окон, а также связей между ними приведена на рис.А.1-А.8. Перечень обозначений, используемых в рисунках, приведен в табл.А.1.

Перечень параметров, разрядность индикации или возможные значения индицируемых параметров приведены в Приложении Б.

Таблица А.1

Вид элемента	Назначение
НАСТРОЙКИ	Наименование меню.
Объем	Наименование пункта меню, команды или параметра.
X, XXX	Не редактируемое числовое значение параметра, либо редактирование производится в другом окне.
	Поразрядно редактируемое числовое значения параметра.
<i>День недели</i>	Значение параметра устанавливается прибором. Надпись отображает смысловую суть параметра.
< Месяц >	Значение параметра задается пользователем путем выбора из списка. Надпись в угловых скобках обозначает смысловую суть или возможные значения параметра.
	Окно или пункт меню (параметр) индицируется только в режиме СЕРВИС.
	Окно или пункт меню (параметр) индицируется только в режиме НАСТРОЙКА.
	Окно или пункт меню (параметр) индицируется в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.
Значок с обозначением режима отсутствует	Окно или пункт меню (параметр) индицируется во всех режимах: РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА.
	Модификация параметра (параметров) или переход в окно нижнего уровня возможен только в режиме СЕРВИС.
	Модификация параметра (параметров) или переход в окно нижнего уровня возможен только в режиме НАСТРОЙКА.
	Модификация параметра (параметров) или переход в окно нижнего уровня возможен в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.
Значок с обозначением режима отсутствует	Модификация параметра (параметров) возможна во всех режимах: РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА.
	Окно укрупненной индикации и ввода значения параметра.
	Окно укрупненной индикации.
	Переход между окнами.
	Указатель перехода на другой рисунок.

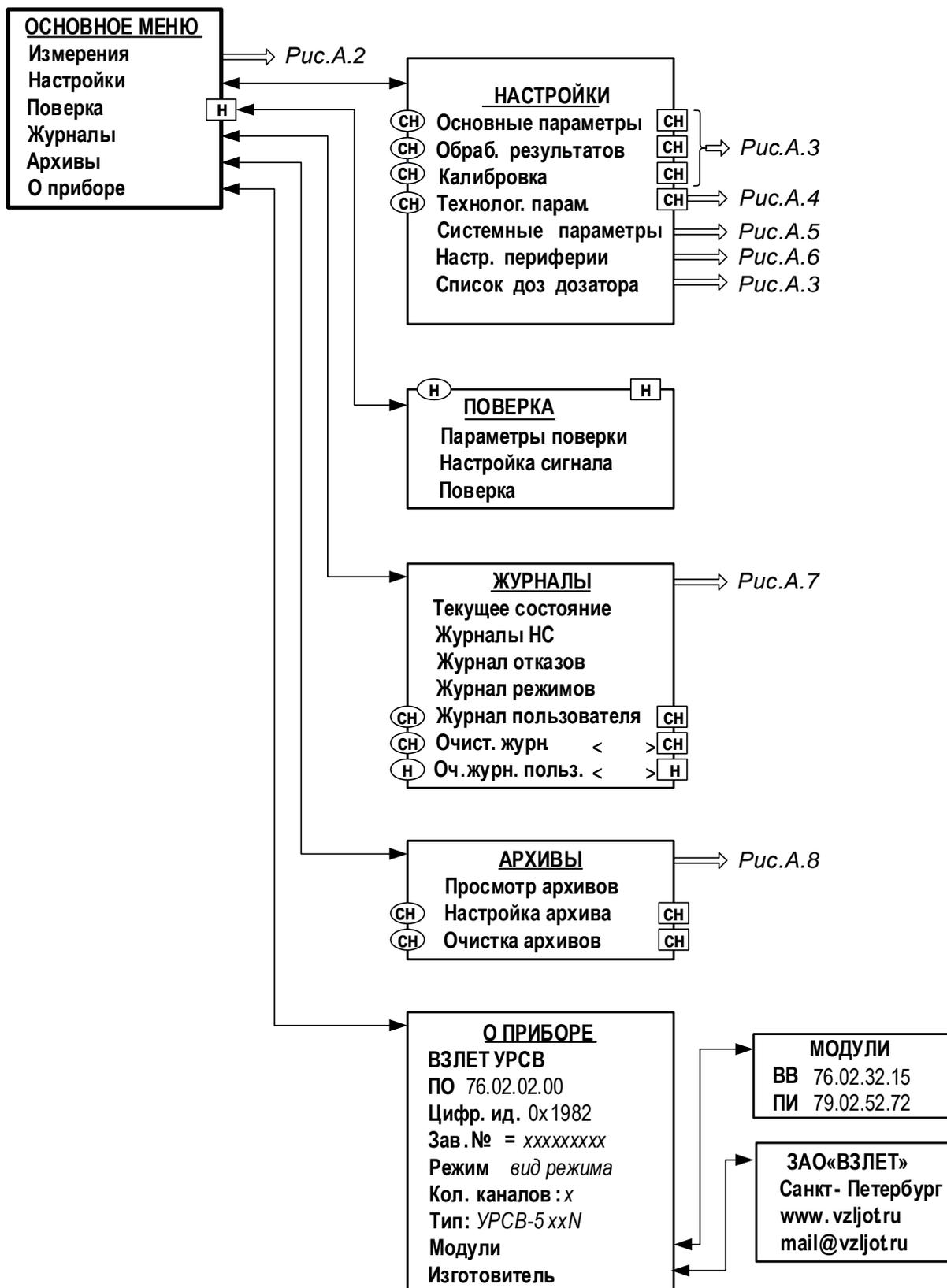
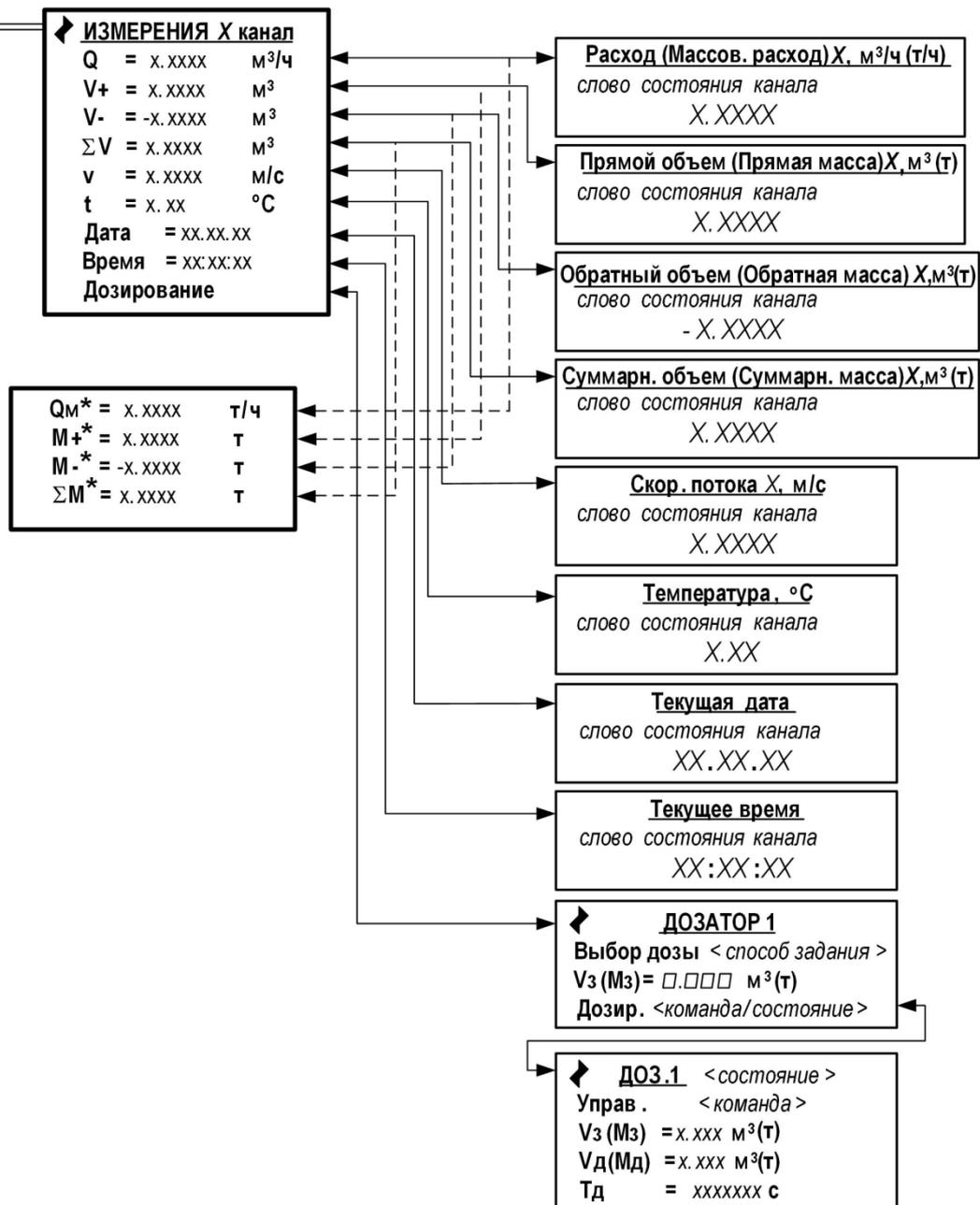


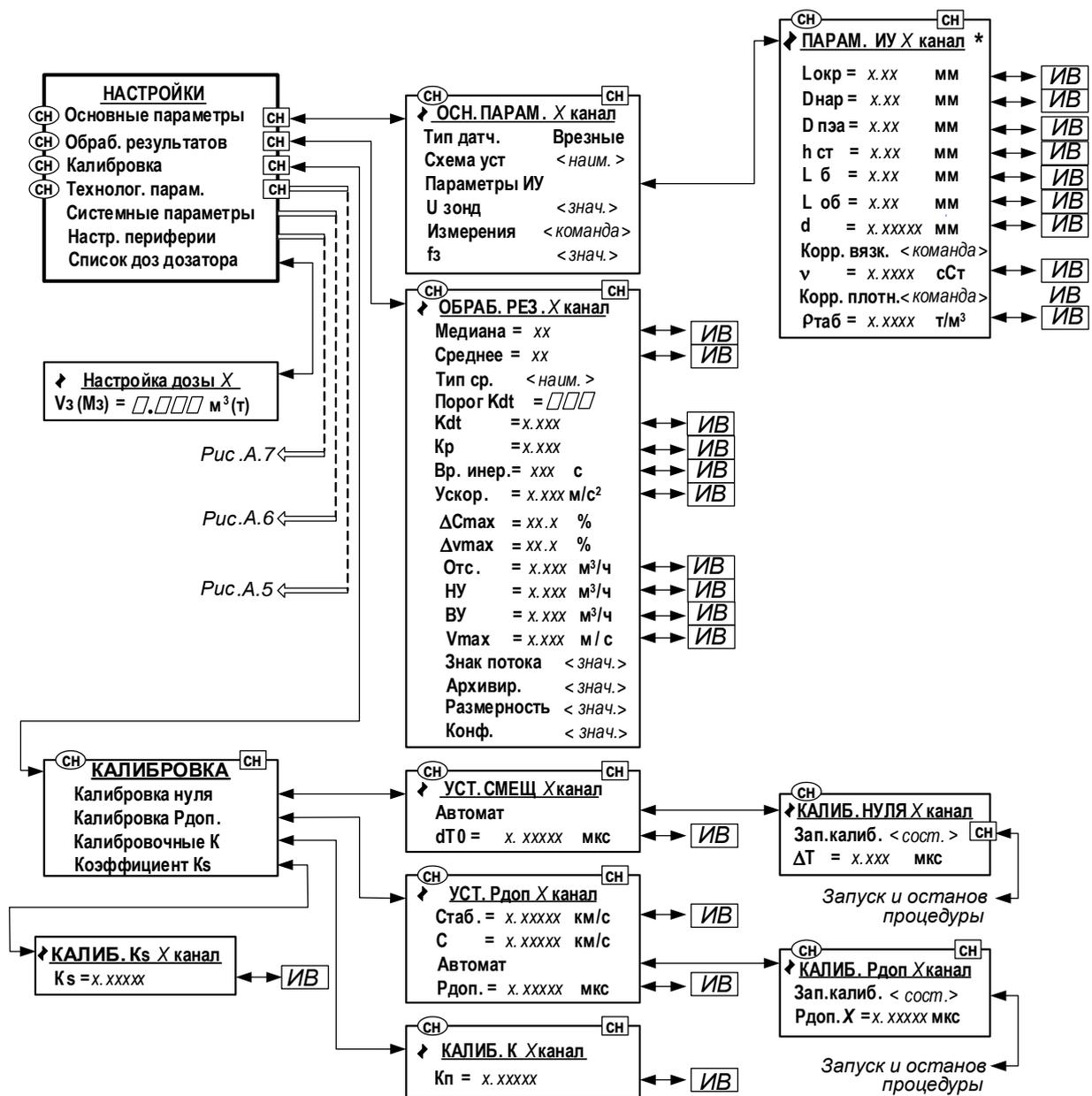
Рис.А.1. Меню верхнего уровня.

Рис. А.1 ←



* - при установке в меню **ОБРАБ. РЕЗ. X канал / Архивир.** значения «массу»

Рис.А.2. Меню «Измерения».



* - набор параметров зависит от схемы установки ПЭА в меню ОСН. ПАРАМ. X канал (см. табл.Б.3)

Рис.А.3. Меню и окна индикации основных параметров, параметров измерительных участков, обработки результатов и калибровки.

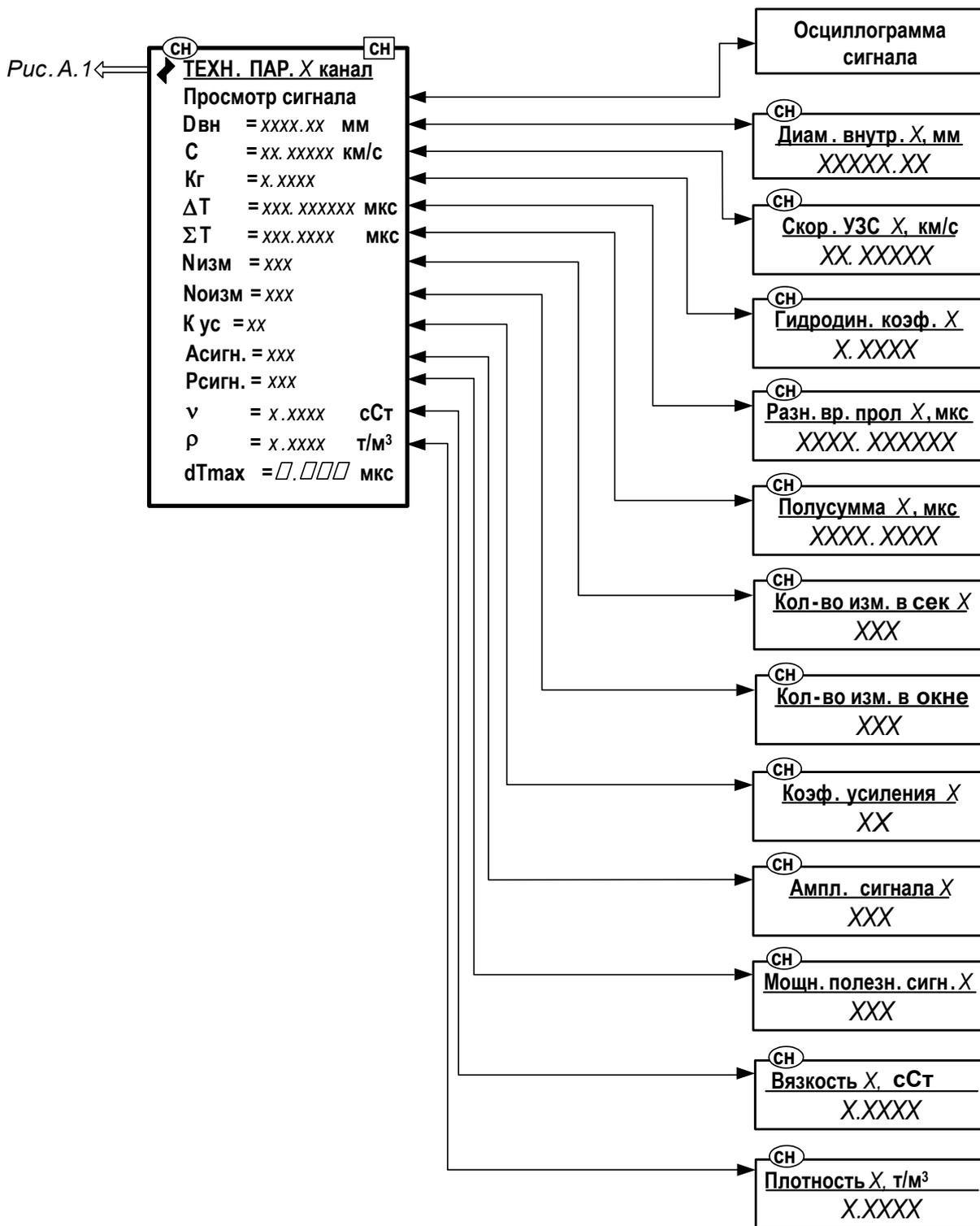
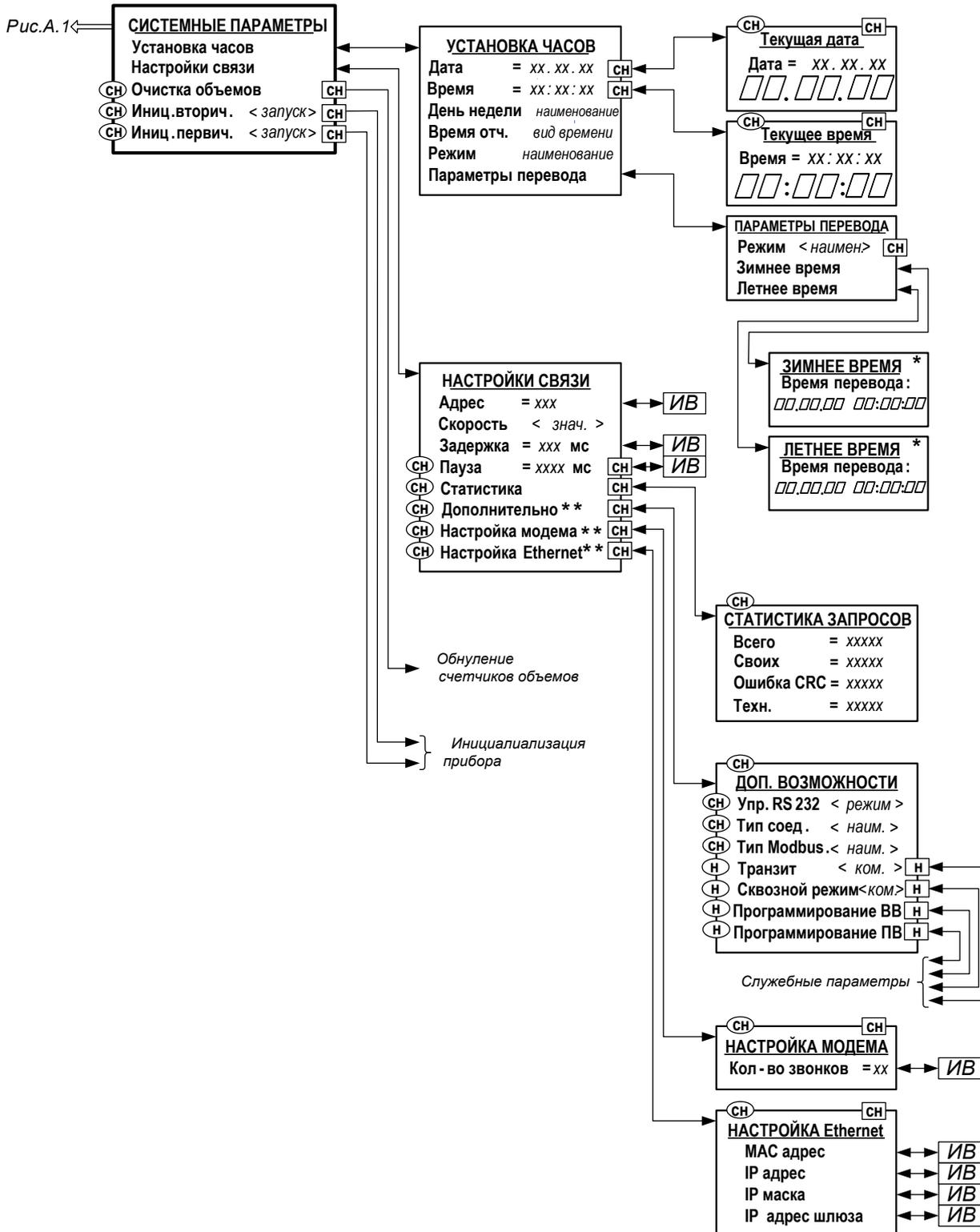


Рис.А.4. Меню «Технологические параметры».



* - индикация отсутствует, если для параметра **Режим** задано значение **Нет перевода**.

** - не используется в данном исполнении расходомера

Рис.А.5. Меню «Системные параметры».

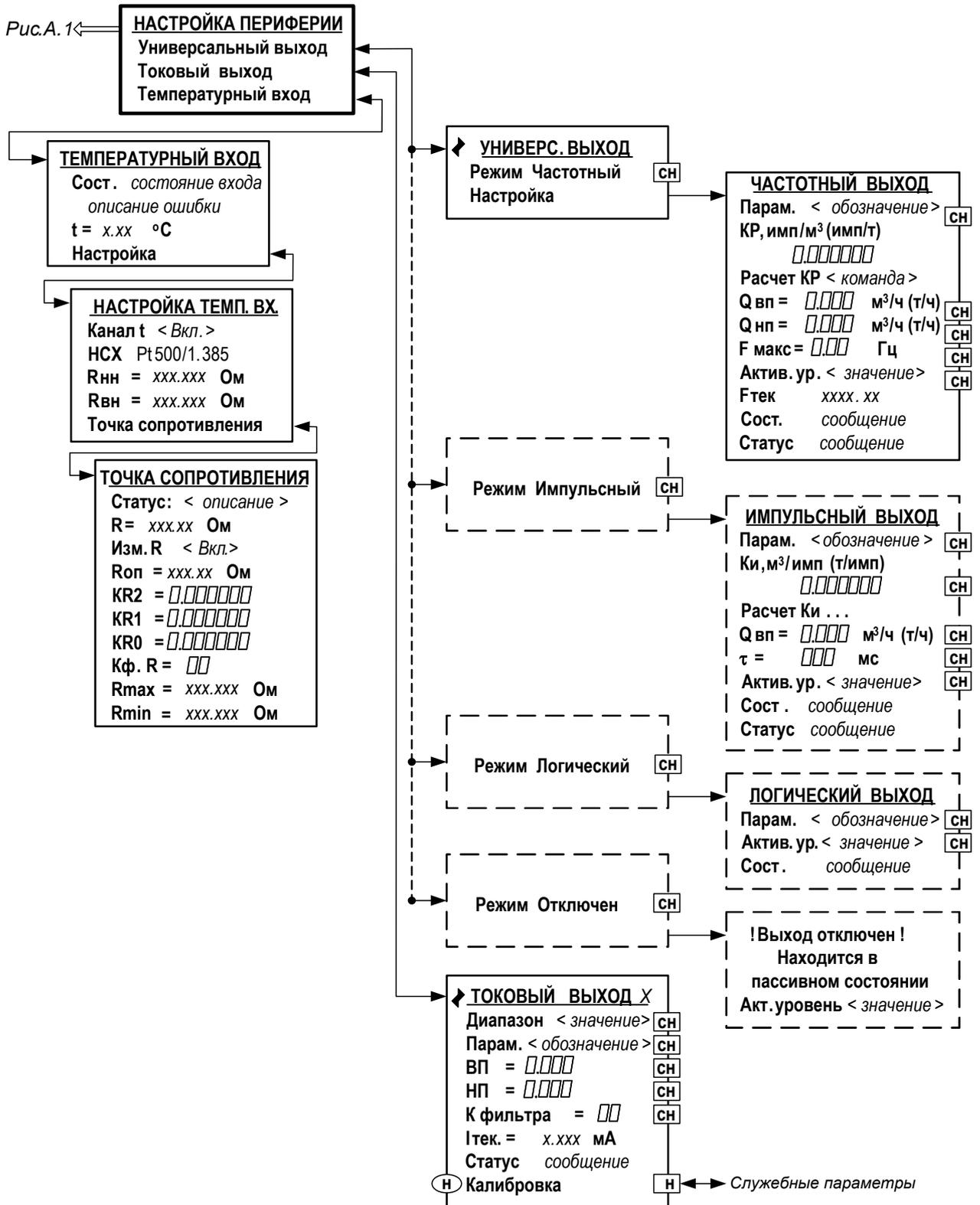


Рис.А.6. Меню «Настройка периферии».

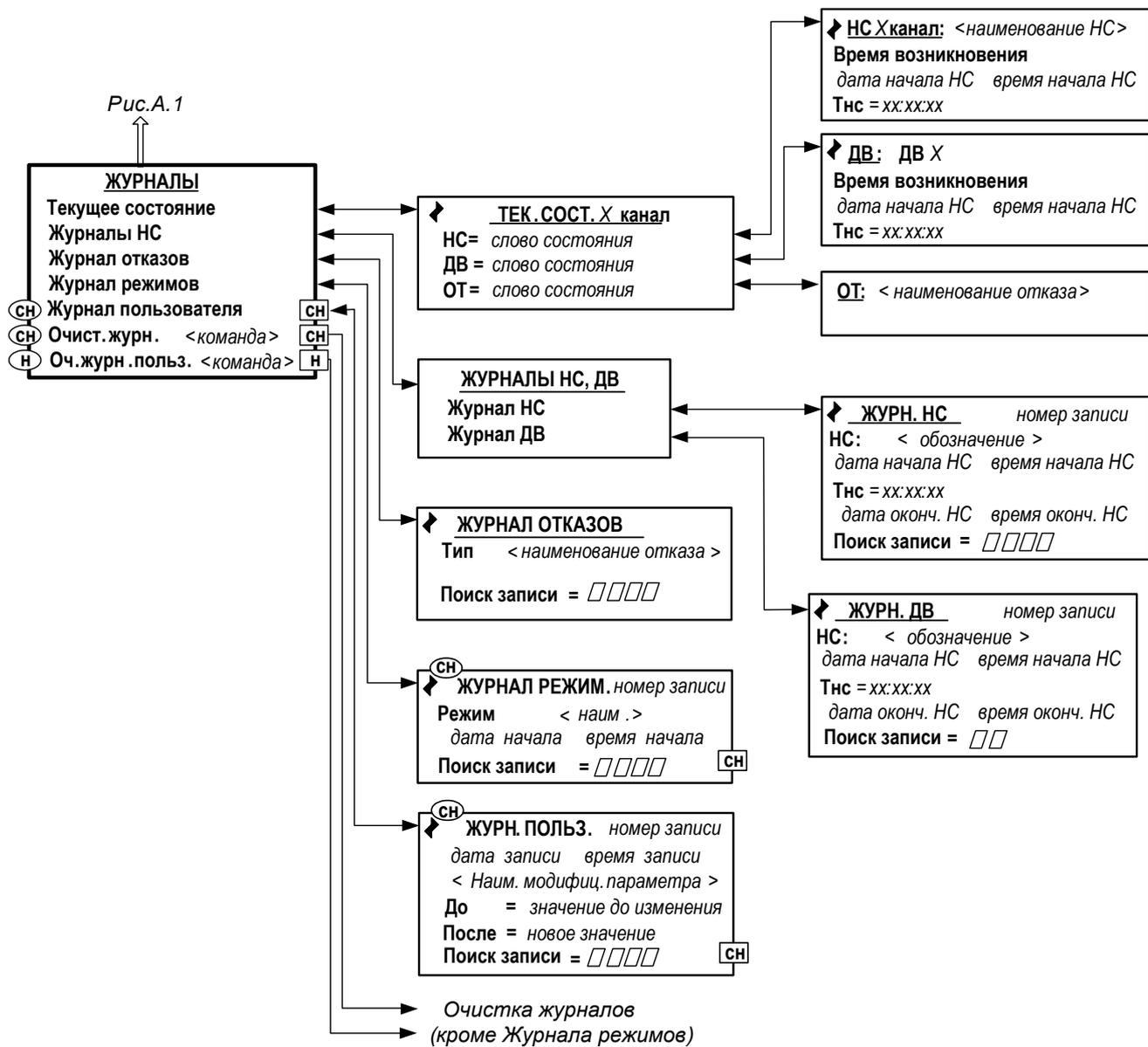


Рис.А.7. Меню «Журналы».

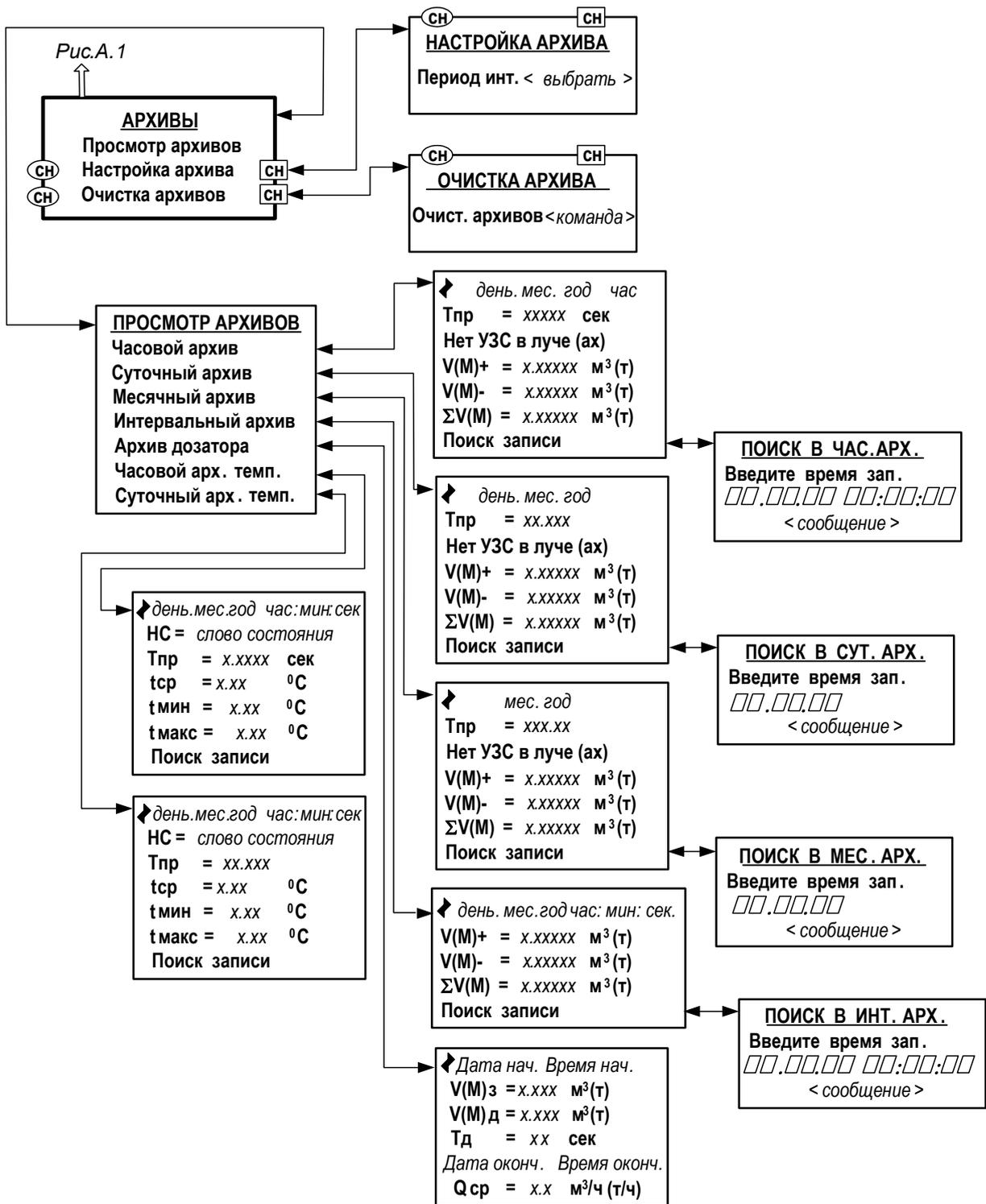


Рис.А.8. Меню «Архивы».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Параметры, индицируемые на дисплее

Меню «Измерения» (рис.А.2)

Таблица Б.1.

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Разрядность индикации, форма представления		Прим.
		целая часть	дробная часть	
ИЗМЕРЕНИЯ				
Q (М)	Средний объемный расход, м ³ /ч (м ³ /с, л/мин) [т/ч, (т/с, кг/мин)]	7	4	
V+ (М+)	Объем при прямом направлении потока, м ³ (л) [т (кг)]	10	4	
V- (М-)	Объем при обратном направлении потока, м ³ (л) [т (кг)]	10	4	
ΣV (ΣМ)	Суммарный объем с учетом направления потока, м ³ (л) [т (кг)]	10	4	
v	Скорость потока, м/с	3	4	
t	Температура, °С	3	2	
Дата	Текущая дата (приборное время)	XX.XX.XX (день.месяц.год)		
Время	Текущее время (приборное время)	XX:XX:XX (час:мин:сек)		

Таблица Б.2

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значение после инициализации	Примеч.
ДОЗАТОР				
Выбор дозы	Способ задания дозы: установка значения или выбор заданного значения	УСТ.; ДОЗА 1 (2,...,8)	УСТ.	
Дозир.	Команда к началу или состоянию процесса	СТАРТ; ИДЕТ ИЗМ	СТАРТ	
Управ.	Команда к началу или окончанию процесса	СТАРТ; СТОП	СТАРТ	
Vз (Мз)	Заданное значение дозы, м ³ (л) [т (кг)]	0-9 999 999, 999	0	
Vд (Мд)	Отмеренное значение дозы, м ³ (л) [т (кг)]	0-9 999 999, 9999	0	
Тд	Время набора дозы, с	0-4 294 967	0	

Таблица Б.3. Основные параметры, параметры измерительных участков, результатов обработки и калибровки (рис.А.3)

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значение после инициализации	Примеч.
1	2	3	4	5
ОСН. ПАРАМ. X КАНАЛ				
Тип датч.	Тип ПЭА	Врезные	Накладные	
Схема уст.	Схема установки ПЭА	Диаметр, Хорда, У-колени	Z-схема; V-схема	
U зонд	Напряжение зондирующего сигнала	высокое; низкое	высокое	
Измерения	Начало измерений	вкл.; откл.	откл.	
fs	Частота оцифровки сигнала	20 МГц, 10МГц, 6,67 МГц, 5 МГц	20 МГц	
ПАРАМ. ИУ X КАНАЛ				
Локр	Среднее значение длины окружности по наружному диаметру трубопровода, мм	31,4-50000	не меняется	
Днар	Среднее значение наружного диаметра трубопровода, мм	10-16000	не меняется	
Дпэа	Среднее значение наружного диаметра трубопровода в продольной плоскости установки ПЭА, мм	10-16000	не меняется	
hст	Среднее значение толщины стенки трубопровода, мм	0,01-99,99	1,00	
Lб	Расстояние между излучающих плоскостями пары ПЭА, мм	10,00-16000	не меняется	Прим.1, 2, 3
Лоб	Расстояние между центрами излучающих плоскостей ПЭА вдоль оси трубопровода, мм	10,00-16000	не меняется	
d	Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности, мм	0,00001-9,99999	0,200000	
Корр. вязк.	Корректировка вязкости	вкл.; выкл.	выкл.	
v	Кинематическая вязкость жидкости, сСт	0,0001-5000	1,0000	
Корр. плотн.	Корректировка плотности	вкл.; выкл.	выкл.	
ртаб	Табличное значение плотности, т/м ³	1,00000	не меняется	

ПРИМЕЧАНИЯ. Индицируется при установке в меню **ОСН.ПАРАМ.** сочетания:

1. «**Врезные – Диаметр**».
2. «**Врезные – Хорда**».
3. «**Врезные – У-колени**».

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
ОБРАБ. РЕЗ. 1 (2) канал				
Медиана	Количество измерений для определения медианного значения	1-15	7	
Среднее	Количество измерений для определения среднеарифметического значения	1-400	200	
Тип ср.	Тип усреднения	арифм.; сигма 1п сигма 2п	арифм.	
Порог Kdt	Параметр, определяющий скорость реакции экспоненциального фильтра для dt на скорость изменения расхода	0-250	0	
Kdt	Коэффициент экспоненциального фильтра для dt	0,0000-0,9999	0,0000	
КР	Коэффициент экспоненциального фильтра	0-1	0,9900	
Вр. инер.	Минимальная длительность события, записываемого в журналы, с	5-300	10	
Ускор.	Максимальная скорость изменения скорости потока в трубопроводе, м/с ²	0,001-10	10,00	
ΔСmax	Максимально допустимое расхождение скорости УЗС по лучам	0-25	0	
Δvmax	Максимально допустимое расхождение скорости потока по лучам	0-25	0	
Отс.	Отсечка по минимальному расходу, м ³ /ч (м ³ /с, л/мин)	0-10 000 000	0,000	
НУ	Нижняя уставка по расходу, м ³ /ч (л/мин)	0,001-99999,000	0,000	
ВУ	Верхняя уставка по расходу, м ³ /ч (л/мин)	0,001-99999,000	5,000	
Vmax	Коррекция скорости потока	0 – 99,999	10,600	
Знак потока	Знак направления потока жидкости	- ; +	+	
Архивир.	Выбор архивируемого параметра	объем массу	объем	
Размерность	Размерность расхода (объема)	м³/ч (м³); л/мин (л); м³/с (м³)	м³/ч (м³)	
Конф.	Конфигурация расходомера	Многоканал. Многолучев.	Многолучев.	

КАЛИБРОВКА

dT0	Смещение нуля, мкс	-999,999-999,999	0,00000	
ΔT	Мгновенное значение смещения нуля в процессе калибровки, мкс	-	0,000000	
Стаб.	Скорость ультразвука табличная, км/с	0,00001-5,99999	1,48200	
С	Скорость ультразвука измеренная, км/с	0,00001-5,99999	0,00000	

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
Рдоп.	Дополнительная задержка в тракте УЗС, мкс	-999,999-999,999	0,00000	
Кп	Калибровочный коэффициент	0,00001-100	1,00000	
Кs	Калибровочный коэффициент	0,00001-100	1,00000	
НАСТРОЙКА ДОЗЫ				
Vз	Заданное значение дозы, м ³ (л)	0,001-999999 (9999990)	0,000	

Таблица Б.4. Меню «Технологические параметры» (рис.А.4)

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Количество знаков индикации		Примеч.
		целая часть	дробная часть	
Просмотр сигнала	Осциллограмма сигнала	-	-	
Двн	Внутренний диаметр трубопровода, мм	5	2	
С	Скорость ультразвука, км/с	2	5	
Кг	Гидродинамический коэффициент	1	4	
ΔТ	Разность времени прохождения УЗС по и против потока, мкс	4	6	
ΣТ	Время прохождения УЗС между ПЭА (полусумма времен прохождения по и против потока), мкс	4	4	
Низм	Количество измерений в секунду	2	0	
Ноизм	Количество отобранных значений	2	0	
К ус	Коэффициент усиления приемного тракта	3	0	
Асигн.	Амплитуда сигнала, у.е.	3	0	
Рсигн.	Мощность полезного сигнала, у.е.	4	0	
v	Кинематическая вязкость, сСт	4	4	
ρ	Плотность, т/м ³	3	4	
dTmax	Максимальная разность времен пролета для конкретной геометрии трубопровода, мкс	3	6	

Таблица Б.5. Меню «Системные параметры» (рис.А.5)

Обозначения параметра при индикации	Наименование, единицы измерения параметра	Возможные значения, форма представления	Значение после инициализации	Прим.
1	2	3	4	5
<u>УСТАНОВКА ЧАСОВ</u>				
Дата	Текущая приборная дата	XX.XX.XX (день.мес.год)	не меняется	
Время	Текущее приборное время	XX:XX:XX (час:мин:сек)	не меняется	
День недели	Текущий приборный день недели	Пн, Вт, Ср, Чт, Пт, Сб, Вс	не меняется	
Время отч.	Вид приборного времени	летнее, зимнее	не меняется	
Режим	Режим перевода приборных часов на «летнее» и «зимнее» время	стандартный, пользоват., нет перевода	не меняется	
Время перевода	Дата и время перевода приборных часов на «летнее» и «зимнее» время	XX.XX.XX XX:XX:XX	не меняется	
<u>НАСТРОЙКИ СВЯЗИ</u>				
Адрес	Адрес прибора в сети RS-интерфейса	1-232	1	
Скорость	Скорость передачи по RS-интерфейсу, Бод	1200; 2400; 4800; 9600; 19200	19200	
Задержка	Задержка ответа по RS-интерфейсу, мс	0-125	50	
Пауза	Пауза между байтами посылки RS-интерфейса, мс	1-1000	5	
<u>СТАТИСТИКА ЗАПРОСОВ</u>				
Всего	Общее количество запросов ко всем приборам сети	0-65535	0	
Своих	Количество запросов к данному расходомеру	0-65535	0	
Ошибки CRC	Количество ошибок при обмене данными	0-65535	0	
Техн.	Количество запросов от ПК к ПИ (минуя ВВ)	0-65535	0	

Таблица Б.6. Меню «Настройка периферии» (рис.А.6)

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значение после инициализации	Прим.
1	2	3	4	5
<u>УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ВЫХОД</u>				
Режим	Режим работы универсального выхода	Отсутствует Частотный Импульсный Логический Отключен	Отсутствует или Отключен	

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5
ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД				
Парам	Назначение выхода (обозначение параметра)	см. табл.Б.7	НЕТ	
КР	Коэффициент преобразования выхода, имп/м ³ (имп/л)	0,00001-5·10 ⁶	1000,0	
Qвп	Верхний порог по расходу для универсального выхода в частотном режиме, м ³ /ч (л/мин)	0,001-999999,93	300	
Qнп	Нижний порог по расходу для универсального выхода в частотном режиме, м ³ /ч (л/мин)	0,001-999999,93	0	
Fмакс	Максимальная частота на выходе, Гц	0,01-3000	3000	
Актив. ур.	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	Низкий; Высокий	Низкий	
Fтек	Текущее значение частоты	0-3000	-	
Сост.	Состояние выхода	Исправен; Неисправен	Исправен	
Статус	Характеристика работы выхода	Без ошибок; F>Fмакс; Нар. границ	Без ошибок	
ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫХОД				
Парам	Назначение выхода (обозначение параметра)	см. табл.Б.7		
Ки	Вес импульса, м ³ /имп (л/имп)	0,000001-10 ⁵	0,001	
Qвп	Верхний порог по расходу для универсального выхода в импульсном режиме, м ³ /ч (л/мин)	0,001-999999,93	300	
τ	Длительность импульса, мс	1-500	1	
Актив. ур.	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	Низкий; Высокий	Низкий	
Сост.	Состояние выхода	Исправен; Неисправен	Исправен	
Статус	Характеристика работы выхода	Без ошибок; F>Fмакс; Нар. границ	Без ошибок	

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5
<u>ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫХОД</u>				
Парам	Назначение выхода (обозначение параметра)	см. табл.Б.7		
Актив. ур.	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	Низкий; Высокий	Низкий	
Сост.	Состояние выхода	Исправен; Неисправен	Исправен	
<u>ТОКОВЫЙ ВЫХОД 1 (2)</u>				
Диапазон	Диапазон работы выхода, мА	0-5; 0-20; 4-20	4-20	
Парам	Назначение выхода (обозначение параметра)	см. табл.Б.7		
ВП	Верхний порог по значению параметра	-999999,93- 999999,93	300	
НП	Нижний порог по значению параметра	-999999,93- 999999,93	0	
I тек.	Текущее значение тока, мА	0,001-20,0	-	
Кфильтра	Коэффициент фильтрации	0-40	1	
Статус	Характеристика работы выхода	Без ошибок; знач> ВГ; знач< НГ	Без ошибок	
<u>ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ВХОД</u>				
Канал t	Включение/отключение канала измерения температуры	Вкл., Откл.	Вкл.	
<u>ТОЧКА СОПРОТИВЛЕНИЯ</u>				
Изм. R	Включение/отключение измерения сопротивления	Вкл., Откл.	Вкл.	
KR2	Температурный коэффициент	0-10	-	
KR1	Температурный коэффициент	0-10	-	
KR0	Температурный коэффициент	0-10	-	
Кф.R	Настроечная константа фильтра	0-20	-	

Таблица Б.7. Возможные назначения для импульсного, частотного, логического и токового выходов

Наименование параметра	Обозначение в строке ПАРАМ.	Возможность установки назначения для выхода				
		токового		универсального		
		1	2	частотный	импульсный	логический
Выход закрыт	НЕТ	×		×	×	×
Расход при прямом направлении потока	Q1+	×		×		
Расход при обратном направлении потока	Q1-	×		×		
Расход при любом направлении потока	 Q1 	×		×		
Температура	t		×			
Объем при прямом направлении потока	V1+				×	
Объем при обратном направлении потока	V1-				×	
Объем при любом направлении потока	 V1 				×	
Сигнал по окончанию дозирования	Имп. доз. X				×	
Изменение направления потока на обратное	Знак 1					×
Нет ультразвукового сигнала	Нет УЗС 1					×
Расход больше верхней уставки	Q>Qву1					×
Расход меньше нижней уставки	Q<Qну 1					×
Расход больше верхнего порога для токового выхода	Q>Qвп					×
Расход меньше нижнего порога для токового выхода	Q<Qнп					×
Расход больше наибольшего значения расхода	Q>Qmax					×
По окончанию дозирования на выход подается активный уровень сигнала	Дозатор X					×

Таблица Б.8. Меню «Журналы» (рис.А.7)

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Диапазон значений, форма представления	Значение после инициализации	Прим.
<u>Все окна</u>				
Тнс	Продолжительность события	XX:XX:XX (час:мин:сек)	0	
-	Дата начала или окончания события	XX.XX.XX (час.мес.год)	-	
-	Время начала или окончания события	XX:XX:XX (час:мин:сек)	-	
Поиск записи	Порядковый номер записи, поиск которой будет выполнен после ввода нового значения	1-1000*	не меняется	
<u>ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ X КАНАЛ</u>				
НС	Слово состояние измерительного канала	15 знакомест** (см. табл.Г.1)	-	
ДВ	Слово состояние дискретных выходов	13 знакомест** (см. табл.Г.2)	-	
ОТ	Слово состояние отказов	4 знакоместа** (см. табл.Г.3)	-	

* - максимальное количество записей зависит от вида журнала

** - знак «x» - наличие события, знак «-» - отсутствие события; нумерация позиций в словах состояния **справа налево**

Таблица Б.9. Меню «Архивы» (рис.А.8)

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Диапазон значений, форма представления	Значение после инициализации	Прим.
<u>АРХИВЫ</u>				
Тпр	Время простоя: - часовой архив, с	0-3596	-	
	- суточный архив	XX:XX (час:мин)	-	
	- месячный архив	XXX:XX (час:мин)	-	
V(M)+	Объем при прямом направлении потока, м ³ (л) [кг (т)]	0-999999000	-	
V(M)-	Объем при обратном направлении потока, м ³ (л) [кг (т)]	0-999999000	-	
ΣV(M)	Суммарный объем с учетом направления потока, м ³ (л) [кг (т)]	0-999999000	-	
V(M)з	Заданное значение дозы, м ³ (л) [кг (т)]	0-9999990	0	
V(M)д	Отмеренное значение дозы, м ³ (л) [кг (т)]	0-9999990	0	
Тд	Время дозирования, с	0-65535	-	
Qср	Средний расход за время дозирования, м ³ /ч (т/ч)			
tср	Средняя температура за интервал архивирования	-	0	
tмин	Минимальная температура за интервал архивирования	-	0	
tмакс	Максимальная температура за интервал архивирования	-	0	
<u>НАСТРОЙКА АРХИВА</u>				
Период инт.; Период инт. архива	Период интервального архива (интервал архивирования), мин:сек	от 000:05 до 120:00	6:00	

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Назначение и обозначение кнопок клавиатуры

Таблица В.1.

Обозначение	Назначение кнопки
	<ol style="list-style-type: none"> 1. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вверх. 2. При установке значения числовой величины – увеличение значения разряда на единицу.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вниз. 2. При установке значения числовой величины – уменьшение значения разряда на единицу.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. При поразрядной установке числовых значений – перемещение курсора по разрядам числа влево. 2. При просмотре журнальных записей – уменьшение номера записи. 3. При переборе однотипных меню (окон) – переход к меню (окну) с меньшим порядковым номером или к предыдущему интервалу архивирования. 4. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вверх.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. При поразрядной установке числовых значений – перемещение курсора на разряд числа вправо. 2. При просмотре журнальных записей – увеличение номера записи. 3. При переборе однотипных меню (окон) – переход к меню (окну) с большим порядковым номером или к последующему интервалу архивирования. 4. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вниз.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переход в выбранное меню (окно) нижнего уровня. 2. Активизация пункта меню (параметра): открытие доступа к изменению значения параметра, команды или выполнению действия. 3. Выполнение операции, ввод заданного значения параметра, команды.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выход в меню (окно) более высокого уровня. 2. Выход из активного состояния: закрытие доступа к изменению значения параметра, команды или выполнению действия. 3. Отказ от выполнения операции, отказ от ввода измененного значения параметра, команды и выход в меню (окно) более высокого уровня.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Набор числового значения установочного параметра.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перевод курсора в дробную часть числа.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знак отрицательного числового значения параметра.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Возможные неисправности и методы их устранения

При наличии события в соответствующей позиции слова состояния отображается символ «х», при отсутствии события – символ «-». Нумерация позиций в словах состояния ведется **справа налево**.

Таблица Г.1. Слово состояния НС (слово состояния измерительного канала)

Номер позиции	Вид индикации	Описание НС
1	F>Fmax	Превышение максимальной частоты
2	Q>Qmax	Превышение максимального расхода
3	Q>Qвп	Расход больше верхнего порога по токовому выходу
4	Q<Qнп	Расход меньше нижнего порога по токовому выходу
5	Нет УЗС	Нет УЗС в 1 луче
6	Нет УЗС2	Нет УЗС во 2 луче
7	Нет УЗС3	Нет УЗС в 3 луче
8	Нет УЗС4	Нет УЗС в 4 луче
9	Ош. опер.	Ошибка оператора в 1-м луче
10	Ош. опер.	Ошибка оператора во 2-м луче
11	Ош. опер.	Ошибка оператора в 3-м луче
12	Ош. опер.	Ошибка оператора в 4-м луче
13	Q>Qву	Расход больше верхней уставки
14	Q<Qну	Расход меньше нижней уставки
15	Вр. инер.	Время инерции

Таблица Г.2. Слово состояния ДВ (слово состояния универсального и токовых выходов)

Номер позиции	Вид индикации	Описание события
1	ДВ0	НС или отказ на универсальном выходе 0
2 – 9	–	Резерв
10	Q<Q_{нп} (ТВ1)	Расход меньше нижнего порога по токовому выходу 1
11	Q>Q_{вп} (ТВ1)	Расход больше верхнего порога по токовому выходу 1
12	t<t_{нп} (ТВ2)	Температура меньше нижнего порога по токовому выходу 2
13	t>t_{вп} (ТВ2)	Температура больше верхнего порога по токовому выходу 2

В слове состояния ДВ для универсального выхода фиксируются следующие события:

- значение частоты, соответствующее текущему расходу, больше максимального допустимого значения (при частотном режиме работы);
- количество импульсов, соответствующее измеренному значению объема, превышает количество, которое с учетом заданной длительности импульсов может быть выдано на выход за период, равный периоду измерения объема (при импульсном режиме работы);
- значение расхода вышло за установленную границу нижнего или верхнего порога (при частотном режиме работы);
- значение температуры вышло за установленную границу нижнего или верхнего порога;
- отказ выхода.

Таблица Г.3. Слово состояния ОТ (слово состояния отказов)

Номер позиции	Вид индикации	Описание события
1	Отказ ПВ	Сбой связи с измерителем
2	Отказ RTC	Сбой приборных часов
3	Отказ FRAM	Сбой внешней оперативной памяти
4	Отказ FLASH	Сбой энергонезависимой памяти
5 – 14	–	Резерв
15	$\Delta C > \Delta C_{\max}$	Превышено допустимое расхождение скорости УЗС по лучам
16	$\Delta v > \Delta v_{\max}$	Превышено допустимое расхождение скорости потока по лучам

Таблица Г.4. Диагностируемые отказы в канале температуры

Вид индикации	Описание события
Без ошибок	Ошибок не зафиксировано
Ош.вх.диап.	Ошибка входного диапазона
Ош.вых.диап.	Ошибка выходного диапазона
Отключен	Канал отключен
Ош.ПИ	Не было питания прибора

Таблица Г.5. Возможные неисправности, отказы, нештатные ситуации и методы их устранения

Вид события	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствие индикации	1. Неисправность ИВП. 2. Сгорел предохранитель.	1. Заменить ИВП. 2. Заменить предохранитель.
2. Нет УЗС	1. Неправильная настройка прибора. 2. Отсутствие заполнения жидкостью трубопровода или наличие в жидкости большого количества газа. 3. Неисправность в электрических соединениях ПЭА с ВП. 4. Наличие отложений на внутренней поверхности трубопровода. 5. Неисправность ПЭА. 6. Отказ ВП.	1. Проверить правильность установленных параметров. 2. Убедиться в заполнении жидкостью трубопровода и отсутствии значительных воздушных включений. 3. Проверить целостность и надежность соединений ПЭА с ВП. 4. Проверить работоспособность канала с другими ПЭА. 5. Обратиться в сервисный центр.
3. $Q > Q_{max}$	Измеренное значение расхода превысило допустимое значение.	Проверить правильность установленных параметров.
4. $Q > Q_{вп}$	Расход больше верхнего порога по частотному выходу.	Проверить правильность установленных параметров.
5. $Q < Q_{нп}$	Расход меньше нижнего порога по частотному выходу.	Проверить правильность установленных параметров.
6. $Q < Q_{нп}$ (ТВ1); $Q < Q_{нп}$ (ТВ2)	Расход меньше нижнего порога по токовому выходу.	Проверить правильность установленных параметров.
7. $Q > Q_{вп}$ (ТВ1); $Q > Q_{вп}$ (ТВ2)	Расход больше верхнего порога по токовому выходу.	Проверить правильность установленных параметров.
8. $F > F_{max}$	Значение частоты, соответствующее текущему расходу, больше максимально допустимого значения.	Проверить правильность установленных параметров
9. $Q > Q_{ву}$	Расход больше верхней уставки.	Проверить правильность установленных параметров
10. $Q < Q_{ну}$	Расход меньше нижней уставки.	Проверить правильность установленных параметров
11. Ош. опер.	Введены неправильные значения параметров ИУ	Проверить установленные параметры ИУ
12. Отказ ПВ	Сбой в работе измерителя.	1. Выполнить инициализацию изделия*. 2. Обратиться в сервисный центр.
13. Отказ RTC	Сбой приборных часов.	1. Выполнить инициализацию изделия*. 2. Обратиться в сервисный центр.
14. Отказ FRAM	Сбой внешней оперативной памяти.	Обратиться в сервисный центр.
15. Отказ FLASH	Сбой энергонезависимой памяти.	Обратиться в сервисный центр.

* - при инициализации прибора архивы стираются