

# **ВЗЛЕТ**

ПРИБОРЫ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ, ГАЗА И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ



**КОМПЛЕКС  
ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ  
ВЗЛЕТ  
ИСПОЛНЕНИЕ  
ИВК-ППД**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ШКСД.408844.016 РЭ



Россия, Санкт-Петербург

Система менеджмента качества ЗАО «ВЗЛЕТ»  
соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008  
(сертификат соответствия № РОСС RU.ИСО9.К00816)  
и международному стандарту ISO 9001:2008  
(сертификат соответствия № RU-00816)



### **ЗАО «ВЗЛЕТ»**

ул. Мастерская, 9, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 190121

факс (812) 714-71-38 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

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	6
1.1. Назначение .....	6
1.2. Технические характеристики .....	6
1.3. Метрологические характеристики .....	7
1.4. Состав .....	8
1.5. Устройство и работа .....	9
1.5.1. Принцип работы .....	9
1.5.2. Режимы работы .....	10
1.5.3. Внешние связи.....	11
1.5.4. Регистрация результатов работы .....	11
1.5.5. Конструкция ИВК .....	12
1.6. Маркировка и пломбирование.....	12
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	13
2.1. Эксплуатационные ограничения .....	13
2.2. Подготовка к работе.....	13
2.3. Правила эксплуатации аккумуляторной батареи .....	14
3. МОНТАЖ .....	15
3.1. Общие положения .....	15
3.2. Размещение ИВК-ППД.....	15
3.3. Электромонтаж.....	15
4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСОМ.....	16
4.1. Управление с клавиатуры.....	16
4.2. Ввод команд и значений установочных параметров .....	18
5. НАСТРОЙКА ПЕРЕД РАБОТОЙ .....	20
6. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	22
7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	25
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	27
9. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	28
10. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Общий вид ИВК-ППД.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Частотно-импульсный вход ИВК-ППД.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема соединений комплекса ИВК-ППД .....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Система меню комплекса.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень параметров, вводимых в ИВК при его настройке .....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Приложения к методике поверки.....	46

Настоящий документ распространяется комплекс измерительно-вычислительный «ВЗЛЕТ» исполнения ИВК-ППД и предназначен для ознакомления с его устройством и порядком эксплуатации.

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

#### ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АКБ	- аккумуляторная батарея;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИВК	- измерительно-вычислительный комплекс;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- программное обеспечение.

\* \* \*

- *Комплекс измерительно-вычислительный «ВЗЛЕТ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 21471-12 (свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.006.A № 45602).*

Удостоверяющие документы размещены на сайте [www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru)

## ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- I. Изготовитель гарантирует соответствие техническим условиям комплексов измерительно-вычислительных «ВЗЛЕТ» исполнения ИВК-ППД в пределах гарантийного срока **21 месяц** с даты первичной поверки при соблюдении следующих условий:
- а) хранение, транспортирование, монтаж и эксплуатация изделия осуществляются в соответствии с эксплуатационной документацией на изделие;
  - б) ввод в эксплуатацию выполнен в течение 15 месяцев с даты первичной поверки с отметкой в паспорте изделия;

При несоблюдении условия пункта Iб гарантийный срок эксплуатации составляет **15 месяцев** с даты первичной поверки изделия.

ПРИМЕЧАНИЕ. Дата ввода изделия в эксплуатацию и дата постановки на сервисное обслуживание указываются в паспорте на изделие в разделе «Отметки о проведении работ», заверяются подписью ответственного лица и печатью сервисного центра.

- II. Гарантийный срок продлевается на время выполнения гарантийного ремонта (без учета времени его транспортировки), если срок проведения гарантийного ремонта превысил один календарный месяц.
- III. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующих случаях:
- а) отсутствует паспорт на изделие с заполненным разделом «Свидетельство о приемке»;
  - б) изделие имеет механические повреждения;
  - в) изделие хранилось, транспортировалось, монтировалось или эксплуатировалось с нарушением требований эксплуатационной документации на изделие;
  - г) отсутствует или повреждена пломба с поверительным клеймом;
  - д) изделие подвергалось разборке или доработке.

\* \* \*

Неисправное изделие для выполнения гарантийного ремонта направляется в региональный или головной сервисный центр.

Информация по сервисному обслуживанию представлена на сайте [http: www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru) в разделе **Поддержка / Сервис**.

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1. Назначение

1.1.1. Измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) исполнения ИВК-ППД предназначен для сбора, обработки и хранения измерительной информации, поступающей с расходомеров «ВЗЛЕТ ППД» исполнения ППД-113\* (с герморазъемом), а также индикации и передачи информации на внешние устройства.

1.1.2. ИВК обеспечивает:

- связь по последовательному интерфейсу RS-485 с расходомером «ВЗЛЕТ ППД» исполнения ППД-113\*;
- электропитание расходомера «ВЗЛЕТ ППД» напряжением 24 В постоянного тока;
- индикацию результатов измерений на встроенном дисплее ИВК;
- архивирование значения расхода, усредненного за время измерения, с записью в архив по номеру объекта;
- конфигурирование и настройку подключённого расходомера;
- автоматический контроль и индикацию наличия неисправностей и нештатных состояний расходомера;
- вывод архивной информации на персональный компьютер (ПК) по последовательным интерфейсам RS-485 или USB.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1. Входы и выходы внешних связей:

- частотно-импульсный вход – 1;
- интерфейс USB – 1;
- интерфейс RS-485 для связи с ПК – 1;
- интерфейс RS-485 для связи с расходомером – 1.

1.2.2. ИВК обеспечивает хранение результатов работы в архиве по номерам объектов до 32 объектов с глубиной до 24 записей по каждому объекту с указанием времени записи.

Срок сохранности архивной и установочной информации в ИВК при отключении аккумуляторной батареи не менее 1 года.

1.2.3. Электропитание ИВК осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи (АКБ) номинальным напряжением 8 В. Заряд АКБ производится от источника постоянного тока с диапазоном напряжения от 11 до 14 В мощностью до 30 Вт. При использовании источника вторичного питания, поставляемого по заказу, заряд АКБ может осуществляться от сети переменного тока напряжением (100-240) В частотой (50-60) Гц. Возможен заряд АКБ через гнездо прикуривателя от бортовой сети автомобиля номинальным напряжением 12 В при работающем двигателе (за исключением процесса запуска двигателя).

Время полного заряда АКБ – не более 12 часов.

1.2.4. Число циклов заряда-разряда АКБ не менее 1200 при степени разряда не более 30%. Время работы расходомера от батареи ИВК-ППД – не менее 2-х часов. АКБ требует замены по мере выработки ресурса.

1.2.5. Эксплуатационные параметры:

- средняя наработка на отказ – 75 000 ч;
- средний срок службы – 12 лет.

1.2.6. ИВК соответствует требованиям ГОСТ Р 52931 по устойчивости:

- к климатическим воздействиям – группа С1 (диапазон температуры окружающего воздуха от минус 25 до 55 °С, относительная влажность до 100 % при температуре до 30 °С, с конденсацией влаги);
- к механическим воздействиям – группе N2;
- к атмосферному давлению – группе Р2.

Степень защиты ИВК в транспортном состоянии (полностью закрытом) соответствует коду IP68 по ГОСТ 14254.

Степень защиты ИВК в эксплуатационном состоянии (с открытой крышкой корпуса) соответствует коду IP54 по ГОСТ 14254.

1.2.7. Вид и массогабаритные характеристики комплекса приведены в Приложении А.

### **1.3. Метрологические характеристики**

1.3.1. Комплекс не вносит погрешности при преобразовании измерительной информации, поступающей от расходомера «ВЗЛЕТ ППД» исполнения ППД-113\* по интерфейсу RS-485, в выходной интерфейс RS-485/USB.

1.3.2. Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании измерительного сигнала в виде частоты импульсной последовательности в значение расхода, а также индикации, регистрации, хранения и передаче результатов преобразования по интерфейсам RS-485/USB – не более  $\pm 0,5$  %.

1.3.3. Пределы допускаемой относительной погрешности регистрации времени наработки – не более  $\pm 0,01$  %.

## 1.4. Состав

Комплект поставки изделия приведен в табл.1.

Таблица 1

Наименование	Кол.	Прим.
Комплекс измерительно-вычислительный «ВЗЛЕТ». Исполнение ИВК-ППД	1	
Источник вторичного питания для заряда АКБ MASCOT 9921	1	По заказу
Кабель связи с ПК по интерфейсу USB	1	По заказу
Кабель питания и связи с расходомером	1	Прим.1
Кабель заряда от автомобильного аккумулятора	1	Прим.2
Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	1	

### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Типовая длина кабеля для подключения к расходомеру – 1,5 м.
2. Кабель длиной 5 м имеет штекер для подключения в гнездо прикуривателя автомобиля и поставляется по заказу.

Эксплуатационная документация и карты заказа на данное изделие и другую продукцию, выпускаемую фирмой «ВЗЛЕТ», размещены на сайте по адресу [www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru).

Там же размещен пакет программ «Универсальный просмотрщик», включающий в свой состав инструментальную программу «Монитор Взлет ИВК» для работы с прибором по последовательным интерфейсам RS-485 и USB.



## 1.5. Устройство и работа

### 1.5.1. Принцип работы

Принцип работы комплекса основан на преобразовании и обработке измерительной информации, поступающей по интерфейсу RS-485 от расходомера «ВЗЛЕТ ППД» исполнения ППД-113\*, накоплении и хранении результатов измерений в энергонезависимой памяти.

Канал измерения расхода (объема) состоит из расходомера, выдающего измерительную информацию через линию связи по интерфейсу RS-485, и гальванически развязанного канала преобразования интерфейса в модуле вычислителя блока ИВК.

Комплекс осуществляет вычисление значения расхода по показаниям расходомера и архивирование усредненного расхода за время измерения с записью в архив по номеру объекта.

Возможен прием измерительной информации от расходомера по частотно-импульсному входу ИВК. В этом случае комплекс осуществляет подсчет количества импульсов и вычисление среднего расхода за период обработки.

Структурная схема ИВК показана на рис.1.

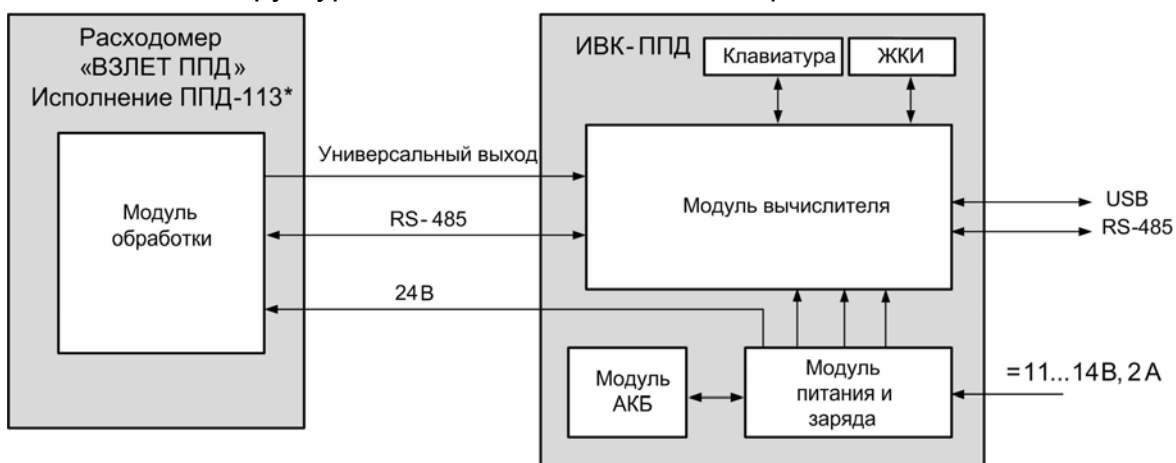


Рис. 1. Структурная схема ИВК-ППД.

Настройка комплекса на объекте и запись измерительной информации в архив производится со встроенной клавиатуры ИВК. Значения регистрируемых и вычисленных параметров выводятся на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), расположенный на передней панели комплекса. ЖКИ обеспечивает вывод четырех строк алфавитно-цифровой информации при 20 символах в строке. Период обновления текущей информации на экране ЖКИ составляет 1 с.

По завершении процедуры записи в архив измерительной информации, ИВК подключается к персональному компьютеру через выходной интерфейс RS-485 (USB). ПК осуществляет считывание измерительной информации, записанной в архив ИВК.

Работа входного и выходного интерфейсов ИВК полностью независима. Сквозной режим приема-передачи информации от ПК на расходомер отсутствует.

Модуль питания и заряда ИВК-ППД преобразует напряжение АКБ в ряд вторичных напряжений, требуемых для работы комплекса, и в частности, вырабатывает напряжение постоянного тока 24 В, которое может использоваться для питания подключаемого расходомера «ВЗЛЕТ ППД».

## 1.5.2. Режимы работы

1.5.2.1. ИВК имеет два режима работы:

- «Ручной» – режим настройки и проведения измерений по командам с клавиатуры;
- «Автоматический» – прибор выполняет автоматическое проведение измерения и запись в архив после ввода номера объекта.

1.5.2.2. Режим «Ручной» – режим подробной проверки на объекте. В режиме «Ручной» индицируются все параметры подключенного расходомера и возможна модификация всех установочных параметров. В данном режиме можно задать значение параметра **T усред.** для последующей работы в «Автоматическом» режиме. Порядок настройки ИВК приведен в разделе 5 настоящего РЭ.

В режиме «Ручной» пользователь имеет возможность просматривать:

- показания часов реального времени ИВК;
- параметры связи по интерфейсам с ПК и расходомером;
- степень контрастности индикатора и единицы измерения расхода;
- режим работы частотно-импульсного входа ИВК;
- номера объекта измерения и подключаемого расходомера;
- время усреднения расхода при записи в архив.

1.5.2.3. Модификация установочных параметров ИВК, доступных в режиме «Ручной», может производиться при необходимости на объекте. Порядок перевода подключаемого расходомера в режим «СЕРВИС» и перечень возможных модифицируемых параметров приведены в руководстве по эксплуатации на расходомер «ВЗЛЕТ ППД».

ПРИМЕЧАНИЕ. Режимы работы ИВК и расходомера полностью независимы, т.е. если ИВК находится в режиме «Ручной», а расходомер в режиме «СЕРВИС» то с клавиатуры ИВК можно модифицировать все, доступные в данном режиме, параметры расходомера.

1.5.2.4. Режим «Автоматический» – режим снятия информации о среднем расходе и занесении ее в архив. Переход в данный режим осуществляется одновременным нажатием двух любых кнопок на клавиатуре ИВК. В режиме «Автоматический» пользователь имеет возможность вводить номер объекта и время усреднения расхода для архивирования.

### 1.5.3. Внешние связи

#### 1.5.3.1. Последовательные интерфейсы

Входной интерфейс RS-485 обеспечивает доступ к архивам расходомера «ВЗЛЕТ ППД» исполнения ППД-113\*, а также к управлению прибором с возможностью модификации установочных параметров. Выходные интерфейсы RS-485 и USB обеспечивают передачу архивных данных, записанных в энергонезависимой памяти ИВК, на персональный компьютер.

Последовательные интерфейсы поддерживают протокол ModBus (RTU ModBus и ASCII ModBus), принятый в качестве стандартного в приборах фирмы «Взлет».

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 (от 1200 до 115200 Бод), а также параметры связи устанавливаются программно с помощью ПК, а также с клавиатуры ИВК при помощи соответствующих пунктов меню (см. приложение Г).

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

**ВНИМАНИЕ! Не допускается одновременное подключение и использование интерфейсов USB и RS-485.**

#### 1.5.3.2. Частотно-импульсный выход

ИВК имеет 1 гальванически развязанный частотно-импульсный вход. Вход имеет два режима работы: пассивный и активный. Выбор режимов работы осуществляется с помощью переключателя, расположенного на лицевой панели ИВК. Константа преобразования частотно-импульсного входа может устанавливаться с клавиатуры в пределах от 0,0001 до 2000 имп/л. Частота следования импульсов на частотно-импульсном входе должна быть не более 1000 Гц.

Схема и режимы работы частотно-импульсного входа приведены в приложении Б.

### 1.5.4. Регистрация результатов работы

Результаты измерений и вычислений записываются во внутренние архивы по номеру объекта. Архив по каждому номеру объекта имеет глубину до 24 записей. Количество объектов – до 32.

В перечень архивируемых параметров входят:

- заводской номер расходомера;
- номер объекта;
- величина среднего расхода за интервал времени измерения в м<sup>3</sup>/ч;
- дата и время записи по внутренним часам ИВК.

Просмотр архивных записей возможен по номеру записи или по номеру архива.

### 1.5.5. Конструкция ИВК

Комплекс ИВК-ППД собран в герметичном ударопрочном пластиковом кейсе из изотактического полипропилена (см. рис.А.1 приложения А).

Внутри корпуса установлена лицевая панель прибора (см. рис.А.2). На панели расположены пленочная клавиатура, индикатор, разъемы для подключения ПК по интерфейсам RS-485 и USB, разъем частотно-импульсного входа, кнопка включения и выключения питания, светодиодный индикатор заряда АКБ и переключатель управления режимом работы частотно-импульсного входа.

Под панелью установлены модуль вычислителя, модуль питания и заряда и модуль АКБ (одна или две аккумуляторные батареи).

На внутренней стороне крышки корпуса магнитной защелкой крепится панель с инструкцией по быстрой работе с ИВК-ППД (см. рис.А.3), которая может откидываться в вертикальной плоскости, открывая доступ к отсеку с кабелями подключения к расходомеру и заряда от автомобильного аккумулятора.

На боковой стенке корпуса находятся два разъема: для питания и связи с расходомером и для подключения устройства заряда АКБ.

Конструктивно модули вычислителя и питания крепятся к лицевой панели при помощи винтов. Между собой модули соединены гибким многожильным шлейфом. АКБ подключена к модулю питания и заряда при помощи четырехжильного кабеля. Внешние разъемы и переключатели подключены к модулям питания и вычислителя при помощи кабелей.

## 1.6. Маркировка и пломбирование

- 1.6.1. Маркировка на лицевой панели ИВК содержит его обозначение и наименование, фирменный знак предприятия-изготовителя, знак утверждения типа средства измерения, заводской номер прибора. Кроме этого, на лицевой панели нанесены обозначение степени защиты и диапазон рабочей температуры ИВК, а также предупредительные надписи о режиме зарядки аккумуляторной батареи. Органы коммутации и разъемы подключения маркированы соответствующими надписями.
- 1.6.2. После поверки ИВК пломбируется один из винтов стойки крепления печатных плат к лицевой панели, а также винт крепления самой лицевой панели.

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1. Эксплуатационные ограничения**

2.1.1. Эксплуатация прибора должна производиться в условиях внешних воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, оговоренных в п.1.2.6.

2.1.2. Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, учитывают наиболее типичные внешние факторы, влияющие на работу расходомера.

На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации внешние факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу, оценке или проверке и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует устранить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

### **2.2. Подготовка к работе**

2.2.1. Меры безопасности

2.2.1.1. К работе с ИВК допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделие.

2.2.1.2. При подготовке изделия к использованию и в процессе эксплуатации должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

2.2.1.3. При проведении работ с прибором опасными факторами для человека являются:

- напряжение переменного тока с действующим значением до 240 В частотой 50 Гц (при использовании источника вторичного электропитания MASCOT 9921 для заряда АКБ);
- другие факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где производится монтаж и измерения.

2.3.1.4. В процессе работ по монтажу или ремонту ИВК запрещается:

- производить подключения к ИВК или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты либо без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления.

2.2.2. Подготовка к использованию

ИВК-ППД и расходомер «ВЗЛЕТ ППД» подключаются в соответствии со схемой, приведенной в приложении В.

При проведении работ должно быть проверено:

- правильность настройки сетевого адреса и параметров связи подключаемого к ИВК расходомера (см. раздел 5 настоящего РЭ);
- правильность заданных режимов работы универсального выхода расходомера и частотно-импульсного входа ИВК при работе по частотно-импульсному входу;
- соответствие напряжения заряда АКБ заданным техническим характеристикам.

## 2.3. Правила эксплуатации аккумуляторной батареи

- 2.3.1. Для обеспечения длительности работы до 2 часов при питании от аккумуляторной батареи перед использованием комплекса необходимо провести от трех до пяти циклов разряда-заряда АКБ.
- 2.3.2. При подготовке изделия к работе необходимо проверить уровень заряда АКБ и подзарядить ее в случае необходимости. Заряжать АКБ можно при любом уровне заряда и при температуре окружающего воздуха от минус 20 до + 50 °С. Заряд батареи происходит и в выключенном состоянии комплекса. Время полного заряда батареи не превышает 12 часов.
- 2.3.3. Процесс заряда батареи индицируется свечением светодиода, расположенного на передней панели комплекса.

При достижении напряжения 6,5 В на аккумуляторной батарее, индикатор комплекса ИВК-ППД автоматически отключается. Для продолжения работы необходимо комплекс подключить к внешнему источнику питания.

- 2.3.4. Подключение ИВК-ППД к источнику питания от сети ~ 220 В 50 Гц или бортовой сети автомобиля осуществляется через разъемный соединитель на правой боковой стенке корпуса. В автомобиле кабель заряда АКБ подключается к гнезду прикуривателя.

**ВНИМАНИЕ!!! Запрещается заряд АКБ комплекса от бортовой сети автомобиля во время запуска двигателя автомобиля.**

- 2.3.5. Перед длительным перерывом в работе необходимо зарядить батарею, находящуюся в приборе.

**ВНИМАНИЕ!** При заряде АКБ комплекс ИВК-ППД должен находиться **только** в горизонтальном положении!

Перед началом работы после длительного перерыва во избежание отказа сначала к ИВК необходимо подсоединить обесточенный источник питания и только затем подключить его к сети ~ 220 В 50 Гц. Аналогично подключается кабель заряда от автомобиля. После этого производится заряд АБ.

**ВНИМАНИЕ!** При нарушении правил эксплуатации аккумуляторной батареи возможен ее отказ или отказ комплекса ИВК-ППД.

## **3. МОНТАЖ**

### **3.1. Общие положения**

- 3.1.1. Транспортировка ИВК-ППД к месту измерений должна осуществляться в закрытом виде.
- 3.1.2 При распаковке ИВК проверить его комплектность в соответствии с прилагаемым паспортом.

### **3.2. Размещение ИВК-ППД**

- 3.2.1. Место размещения комплекса ИВК выбирается из условия удобства работы с прибором. При выборе места размещения ИВК необходимо учитывать длину кабеля связи с расходомером.
- 3.2.2 Освещение ИВК необязательно, его дисплей имеет собственную подсветку.

### **3.3. Электромонтаж**

- 3.3.1. Кабель питания и связи из комплекта поставки подключается к разъему на боковой стороне корпуса ИВК-ППД (см. рис. А.1 приложения А) и к герморазъему на блоке измерения расходомера «ВЗЛЕТ ППД» исполнения ППД-113\*.
- 3.3.2. Подключение расходомеров, не адаптированных к работе с ИВК-ППД, возможно с использованием дополнительного переходного кабеля, поставляемого по заказу.
- 3.3.3. Подключение комплекса к расходомеру должно производиться при выключенном питании ИВК.
- 3.3.4. Для подключения универсального выхода расходомера к частотно-импульсному входу ИВК может использоваться любой двухжильный кабель с сечением жил не менее 0,35 мм<sup>2</sup>. При этом требуется вскрытие крышки блока измерения расходомера и подключение кабеля к контактам TSOUT+ и TSOUT- на модуле обработки.

## 4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСОМ


Управление работой ИВК в различных режимах может осуществляться с клавиатуры с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на дисплее, либо с помощью персонального компьютера по последовательным интерфейсам RS-485 или интерфейсу USB.

### 4.1. Управление с клавиатуры

4.1.1. Для управления ИВК используется многоуровневая система меню, состоящая из основного меню, подменю, команд и параметров, наименования которых сгруппированы в кольцевые списки (приложение Г).

4.1.2 Клавиатура ИВК состоит из шестнадцати кнопок, назначение и обозначение которых приведены в табл.2.

Таблица 2

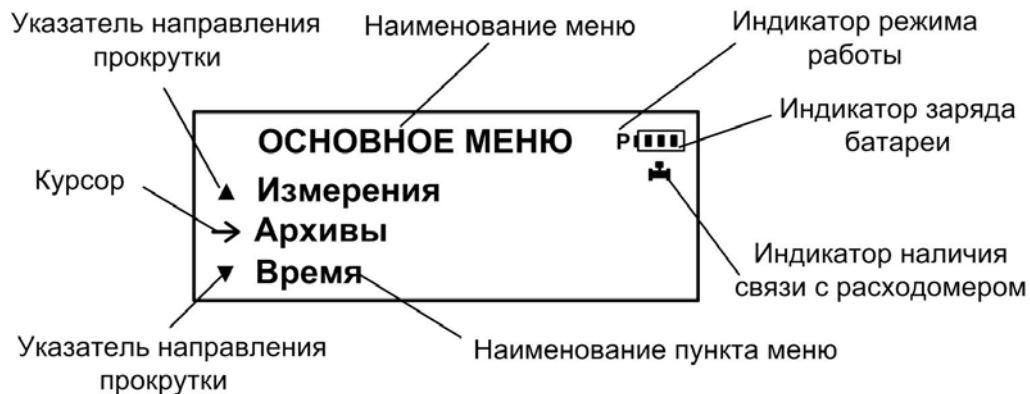
Обозначение	Назначение кнопки
	1. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вверх. 2. При установке значения числовой величины – увеличение значения разряда на единицу.
	1. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вниз. 2. При установке значения числовой величины – уменьшение значения разряда на единицу.
	1. При поразрядной установке числовых значений – перемещение курсора по разрядам числа влево. 2. При переборе однотипных меню (окон) – переход к меню (окну) с меньшим порядковым номером или к предыдущему интервалу архивирования. 3. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вверх.
	1. При поразрядной установке числовых значений – перемещение курсора на разряд числа вправо. 2. При переборе однотипных меню (окон) – переход к меню (окну) с большим порядковым номером или к последующему интервалу архивирования. 3. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вниз.
	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.
	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.
 	Набор числового значения установочного параметра.





Клавиатура обеспечивает возможность:

- оперативного управления индикацией жидкокристаллического индикатора (ЖКИ);
- ввода установочной информации;
- просмотра архивов комплекса.

4.1.3. Признаком нахождения в одном из меню является наличие неподвижного курсора в виде →, ► или ■ у левого края строки меню. Дисплей ИВК имеет только 4 строки, включая заголовок меню (подменю), выполненный заглавными буквами, поэтому в начале первой и последней строк пунктов меню (параметров) могут располагаться указатели направления прокрутки (см. рис.2) в виде треугольников ▲ и ▼, вершины которых направлены в стороны возможного перемещения курсора по строкам (пунктам меню, параметрам).






**Рис. 2. Вид основного меню**


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 первой или последней строки в массиве меню, указатели направления прокрутки ▲ и ▼ заменяются соответствующим курсором.

Если курсор принимает вид ►, то это означает, что данный пункт меню (параметр) доступен для редактирования.

Если курсор будет иметь вид ■, то это означает, что данный пункт меню (параметр) не доступен для редактирования.

Если курсор принимает вид →, это означает, что возможен переход в меню нижнего уровня. Для перехода в меню нижнего уровня необходимо нажать кнопку . Возврат в предыдущее окно индикации (к предыдущему меню) осуществляется после нажатия кнопки .

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

- 4.1.4. В комплексе предусмотрена возможность индикации значений измеряемого расхода и некоторых настроечных параметров шрифтом большего размера (см. рис.3). Окно с укрупненной индикацией раскрывается после активизации наименования соответствующего параметра по нажатию кнопки .

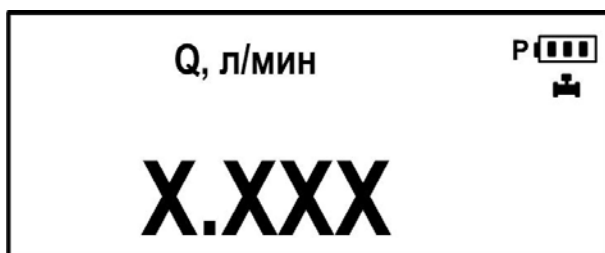









Рис. 3. Пример вывода на дисплей шрифта большого размера.

## 4.2. Ввод команд и значений установочных параметров

- 4.2.1. Признаком нахождения в окне ввода значений установочных параметров является наличие курсора в виде , расположенного у левого края строки меню. Для перехода в окно индикации (ввода) параметра необходимо нажать кнопку . Вводимое значение может быть либо символьным, либо числовым.

Если после нажатия кнопки  часть строки заключается в треугольные скобки (см. рис.4), то кнопками  и  или  и  производится изменение (выбор из списка) символьного или числового значения параметра.

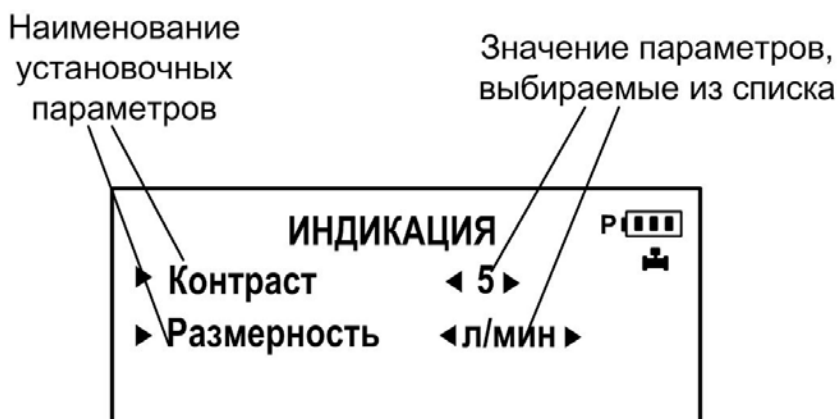







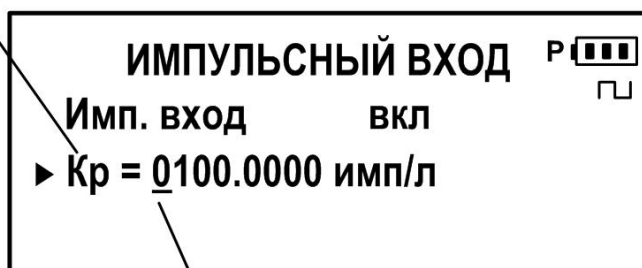


Рис. 4. Пример установки контрастности индикатора и размерности значения измеряемого расхода в подменю ИНДИКАЦИЯ меню НАСТРОЙКА / ППД-И.



4.2.2. Если после нажатия кнопки  появляется мигающий курсор    в старшем разряде индицируемого числа (см. рис.5), то кнопками  и  курсор перемещается в позицию редактируемого разряда числового значения параметра, а кнопками  и  устанавливается требуемое значение разряда. При этом однократное нажатие кнопки  или  приводит к изменению (увеличению или уменьшению) числового значения на одну единицу.

Наименование пункта меню



Мигающий курсор

**Рис. 5. Пример установки константы расхода импульсного входа в подменю ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД меню НАСТРОЙКА / ППД-И**

4.2.3. Подтверждение редактирования значения параметра производится нажатием кнопки , отказ – нажатием кнопки .

Перебор окон параметров производится кнопками  и .

## 5. НАСТРОЙКА ПЕРЕД РАБОТОЙ





### 5.1. Подключение расходомера к ИВК

С предприятия-изготовителя все расходомеры ВЗЛЕТ ППД выпускаются с прошитым сетевым адресом равным единице.

В случае если сетевой адрес расходомера был изменен в процессе его настройки на объекте, для установления связи с расходомером в меню ИВК выбирается пункт меню: **Настройки / ИВК-ППД / Систем. параметры / Настройки связи / Н-ка связи с ПИ.**

В пункте меню **Адрес / Сетевой адрес ПИ** вводится требуемый сетевой адрес расходомера.












### 5.2. Коррекция приборной даты (времени)

Изменение в ИВК текущего времени (даты) выполняется следующим образом. В меню **Настройки / ИВК-ППД / Систем. параметры / Установка часов / Дата (Время)** кнопками  и  мигающий курсор **\_** последовательно устанавливается в позицию **день, месяц, год (часы, минуты, секунды)**. После чего кнопками  и  изменяется значение выбранного параметра.

### 5.3. Настройки связи с ПК

Настройки связи по интерфейсу RS-485 с ПК производятся в меню **Настройки / ИВК-ППД / Систем. параметры / Настройки связи**. В окнах меню устанавливаются все необходимые параметры для устойчивой связи по интерфейсу: сетевой адрес ИВК, скорость обмена, длительность задержки. Кроме этого, возможно установить тип протокола ModBus и просмотреть статистику запросов по интерфейсу.

### 5.4. Настройка коэффициента частотно-импульсного входа




Настройка коэффициента **Кр** для работы частотно-импульсного входа ИВК производится в меню **Настройки / ИВК-ППД / Имп. вход**. Сначала в строке меню **Имп. вход** нажатием кнопок  и  задается значение **вкл.** Затем кнопкой  строка меню **Кр =** устанавливается рядом с курсором **►** и нажимается кнопка . После этого кнопками  и  мигающий курсор **\_** последовательно устанавливается в позиции разрядов значения **Кр**. В каждом разряде числа кнопками  ...  или ,  вводится требуемое значение. Ввод установленного значения параметра производится нажатием кнопки , отказ от ввода – нажатием кнопки .

## 5.5. Работа с расходомером

Проверка параметров подключенного к ИВК расходомера производится в меню **Настройки / Измеритель**. В этом меню производится считывание режима работы и диаметра условного прохода расходомера, проверка настроечных коэффициентов **К** и **Р**, вводимых в расходомер при его калибровке, а также настройки универсальных выходов. При необходимости установочные параметры расходомера можно изменить, при этом расходомер должен находиться в режиме **НАСТРОЙКА**.


## 6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 6.1. Начало работы




После включения ИВК на дисплее вычислителя индицируется информация о приборе и версии программного обеспечения. По завершению самоконтроля на дисплее отображается основное меню и будет произведена попытка подключения к расходомеру по 1-му сетевому адресу. При успешном подключении на индикаторе отображается надпись **ИЗМЕРИТЕЛЬ ПОДКЛЮЧЕН**, под индикатором заряда АКБ постоянно светится мнемонический символ . ИВК автоматически устанавливается в ручной режим работы, сопровождаемый индикацией символа  слева от индикатора заряда АКБ. Выход в меню верхнего уровня производится нажатием кнопки .

### 6.2. Выбор режима работы



ИВК имеет два режима работы: ручной и автоматический.

В ручном режиме при входе в меню **Измерения** начинается измерение текущего и среднего расхода с заданным по умолчанию периодом измерения **T усред.**, равным 1 мин. Измеренные данные по расходу можно записать в архив в строке меню **Сохранить измерения**. При нажатии кнопки  открывается окно **СОХРАНИТЬ**, в котором вводится номер объекта (строка **Объект**) и серийный номер подключенного расходомера (строка **ПИП**).

После ввода номеров объекта и расходомера, многоточие в конце строки **Сохранить ...** заключается в треугольные скобки **◀...▶**.

Для запуска процедуры архивирования необходимо нажать кнопку , а после появления вместо многоточия в треугольных скобках надписи **да** – кнопку . В результате производится запись в архив и на дисплее ИВК появляется надпись **ЗАПИСЬ СОХРАНЕНА**. Выход в меню **СОХРАНИТЬ** производится нажатием кнопки , при этом ранее введенные номера объекта и расходомера обнуляются.

В ручном режиме все операции по настройке ИВК и расходомера в соответствии с разделом 5 выполняет оператор.


В автоматический режим работы ИВК переводится одновременным нажатием двух любых кнопок клавиатуры, при этом прибор устанавливается в меню **Измерения**. Переход в автоматический режим сопровождается сменой символа  на символ , при этом происходит автоматическое считывание номера подключенного расходомера (строка **ПИП**). Измерение среднего расхода с заданным временем усреднения и однократной записью полученных

данных в архив начинается после введения номера объекта (строка **Объект**). Время усреднения может быть предварительно задано в строке **Т усред.** или оставлено по умолчанию равным 1 мин. Факт записи в архив индицируется появлением символа ✓ в строке **Т усред. = XX мин**, а номер объекта обнуляется. Для повторного измерения среднего расхода и записи в архив необходимо вновь ввести номер объекта.

В автоматическом режиме выход в какое-либо другое меню прибора невозможен.

Выход обратно в ручной режим осуществляется повторным нажатием двух любых кнопок клавиатуры, при этом индикация символа □ изменится на индикацию символа P.

### 6.3. Просмотр измеряемых параметров


Просмотр данных о текущем расходе и среднем расходе за интервал **Т усред.** производится в меню **Измерения**. Для просмотра на дисплее ИВК укрупненных значений величин текущего и среднего расхода, необходимо нажать кнопку . В автоматическом режиме работы на дисплей ИВК выводится только значение среднего расхода.

### 6.4. Просмотр записей в архиве

Для просмотра записей в архивах необходимо выбрать меню **Архивы / Просмотр архивов**. Затем выбрать нужный вариант поиска архива: в подменю **Найти запись** или **По номеру архива**. Поиск архивной записи в меню **Найти запись** возможен по номеру объекта (строка **Объект**) или по номеру прибора (строка **ПИП**). В меню **По номеру архива** поиск производится по задаваемому номеру архива. Номер архивам присваивается в нарастающем порядке при записи архива с нового объекта.

Если введенный номер архива (прибора, объекта) отсутствует, то на дисплее ИВК индицируется надпись **АРХИВ ПУСТ** или **ЗАПИСЬ НЕ НАЙДЕНА** соответственно.

### 6.5. Работа по частотно-импульсному входу

При переводе ИВК в режим приема частотного сигнала по частотно-импульсному входу установкой команды **вкл** в меню **Настройки / ИВК-ППД / Импульс. вход**, мнемонический символ  на дисплее ИВК меняется на символ П, в меню **Измерения** строка меню **Т усред.** меняется на **Т обр**, прекращается индикация строки **Осталось = XXX сек** и блокируется переход из ручного в автоматический режим. Запись в архив измеренных данных производится вручную.

**ВНИМАНИЕ!** При работе ИВК в режиме приема частотного сигнала коэффициент **Кр** частотно-импульсного входа ИВК должен быть равен коэффициенту **Кр** частотно-импульсного выхода подключенного расходомера.

## 6.6. Передача данных на ПК

При передаче архивных данных, записанных в энергонезависимой памяти ИВК, на персональный компьютер (ПК), необходимо подключить ИВК к ПК по интерфейсу RS-485 через любой стандартный конвертор интерфейса RS-232/RS-485 или по интерфейсу USB. В обоих случаях для работы с ПК используется инструментальная программа «Монитор Взлет ИВК», в которой потребуется ввести номер COM-порта ПК, к которому подключен ИВК, или установить соединение через USB-порт.



## 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. Неисправности и нештатные ситуации, возникающие в работе расходомера и диагностируемые комплексом ИВК, индицируются в меню **Настройки / Измеритель** в виде восьмизначного слова состояния.


Наличие неисправности или ошибки, отмечается на соответствующем знакоместе слова состояния символом **<X>**, отсутствие – символом **< - >**. Нумерация знакомест производится **справа налево**.

7.2. Перечень неисправностей и нештатных ситуаций, возникающих при работе расходомера и диагностируемых комплексом, приведен в табл.3.

**Таблица 3**



Позиция кода на индикаторе	Индикация наименования НС	Содержание события
1	<b>НС#0: Ток. выход</b>	Ошибка токового выхода
2	<b>НС#1: Вх. сигнал (1)</b>	Некорректный входной сигнал, однократная ошибка
3	<b>НС#2: КР1 некор.</b>	Некорректное значение установленного Кр: - в частотном режиме – частота на выходе больше максимальной частоты; - в импульсном режиме – количество импульсов больше, чем может быть в пачке
4	<b>НС#:3КР2 некор.</b>	
5	<b>НС #4: Вх. сигнал</b>	Некорректный входной сигнал, многократная ошибка
6	<b>НС#5: Q &gt; Qнаиб</b>	Превышение наибольшего значения расхода
7	<b>НС#6: Нет опоры</b>	Аппаратная неисправность прибора – нет промера опоры
8	<b>НС#7: Без инициал.</b>	Рабочий режим без инициализации


7.3. Для определения вида неисправности или ошибки необходимо войти в меню **Настройки / Измеритель** установить курсор в строке

**НС** и нажать кнопку , после чего открывается окно, вид которого показан на рис.6.



**Рис. 6. Вид окна индикации информации об ошибках.**

При одновременном возникновении нескольких НС просмотр в окне информации о них производится с помощью кнопок  и .

- 7.4. При появлении индикации символа <х> на знакоместе 7 или 8, расходомер необходимо отправить в ремонт.
- 7.5. Кроме этого, в случае отсутствия связи по интерфейсу с расходомером, на дисплее ИВК индицируется надпись **НЕТ СВЯЗИ С ИЗМЕРИТЕЛЕМ**. Мнемонический символ  «мигает» с частотой примерно 2 сек. Необходимо проверить целостность и надежность подключения кабеля питания и связи к расходомеру, а также проверить и, при необходимости, установить сетевой адрес подключенного расходомера (см. п.5.1).
- 7.6. В случае возникновения неисправности или НС следует проверить:
- наличие и соответствие нормам напряжения питания на входе расходомера ВЗЛЕТ ППД;
  - надежность подсоединения цепей питания и связи;
  - наличие жидкости и ее движения в трубопроводе;
  - отсутствие скопления газа в месте установки расходомера;
  - корректность значения  $K_p$  по частотно-импульсному входу ИВК-ППД; при необходимости изменить его значение.

В случае положительного результата перечисленных выше проверок необходимо выключить расходомер и обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности дальнейшей эксплуатации расходомера.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. ИВК рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности прибора;
- соблюдения условий эксплуатации;
- достаточности уровня заряда АКБ;
- отсутствия внешних повреждений прибора.

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

8.2. Несоблюдение условий эксплуатации ИВК в соответствии с п.1.2.6 может привести к его отказу.

Внешние повреждения также могут вызвать отказ. При появлении внешних повреждений изделия или кабеля питания и связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

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

8.4. Измерительно-вычислительный комплекс «ВЗЛЕТ ИВК» по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специализированных предприятиях, либо предприятии-изготовителе.

8.5. Отправка прибора для проведения поверки, либо ремонта должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, способ и адрес обратной доставки, а также внешнее проявление неисправности.

## 9. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Комплексы проходят первичную поверку при выпуске из производства и после ремонта, периодические – при эксплуатации.

Межповерочный интервал – 4 года.

### 9.1. Операции поверки.

9.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.4.

**Таблица 4**

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Операции, проводимые при данном виде поверки	
		первичная	периодическая
1. Внешний осмотр	9.7.1	+	+
2. Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения комплекса	9.7.2	+	+
3. Определение погрешности комплекса при информационном обмене по последовательным интерфейсам RS-485/USB	9.7.3	+	+
4. Определение погрешности комплекса при преобразовании измерительного сигнала в виде частоты импульсной последовательности в значение расхода	9.7.4	+	+

9.1.2. По согласованию с органами Росстандарта может проводиться по сокращенной программе. При этом погрешность измерения отдельных параметров может не определяться.

9.1.3. Допускается поверять комплекс только в эксплуатационном диапазоне значений параметров, и только используемые информационные выходы.

### 9.2. Средства поверки.

9.2.1. При проведении поверки применяется следующее поверочное оборудование:

1) средства измерения и контроля:

- частотомер ЧЗ-64 ДЛИ 2.721.066 ТУ, диапазон 0 - 150 МГц, относительная погрешность  $\pm 0,01$  %;
- комплекс поверочный «ВЗЛЕТ КПИ» В64.00-00.00 ТУ.

2) вспомогательные устройства:

- генератор импульсов Г5-88 ГВ3.264.117 ТУ, частота 1 Гц - 1 МГц;
- IBM совместимый персональный компьютер (ПК).

9.2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.9.2.1. При отсутствии обо-

рудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с представителем органа Росстандарта, выполняющим поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

9.2.3 Все средства измерения и контроля должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

9.3. Требования к квалификации поверителей.

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию на комплексы и средства поверки, имеющие опыт поверки средств измерений, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

9.4. Требования безопасности.

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

9.5. Условия проведения поверки.

При проведении поверки комплексов должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от + 5 до + 30 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- отсутствие магнитных полей, вибрации, тряски, ударов, влияющих на работу комплексов.

9.6. Подготовка к проведению поверки.

9.6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия поверочного оборудования в соответствии с п.п.9.2.1 и 9.2.2 настоящего руководства;
- проверка наличия действующих свидетельств или отметок о поверке средств измерения и контроля;
- проверка наличия паспорта с отметкой отдела технического контроля фирмы «Взлет» на поверяемый комплекс и товарного знака фирмы «Взлет» на лицевой панели комплекса;
- проверка соблюдения условий п.9.5 настоящего руководства.

9.6.2. Перед проведением поверки должна быть проведена подготовка к работе каждого прибора, входящего в состав поверочного оборудования, в соответствии с его инструкцией по эксплуатации.

9.6.3. Перед проведением опробования и поверки собирается поверочная схема в соответствии с рис. Е.1 приложения Е.

9.6.4. Подключение поверочного и вспомогательного оборудования к комплексу, и юстировка (при необходимости) комплекса, ввод и контроль необходимых данных о параметрах, алгоритме работы, единицах измерения и т.д. выполняются в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.7. Определение метрологических характеристик.

9.7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие внешнего вида комплекса следующим требованиям:

- комплектность комплекса и заводской номер должны соответствовать указанным в паспорте;
- на комплексе не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, препятствующих чтению надписей и снятию показаний по индикатору, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность.

По результатам осмотра делается отметка о соответствии в протоколе (см. приложение Е).

9.7.2. Опробование комплекса.

9.7.2.1. Опробование выполняется с целью установления работоспособности комплекса. Опробование допускается проводить в отсутствие представителя органа Росстандарта.

Допускается вместо генератора импульсов и частотомера использовать соответствующие модули комплекса «ВЗЛЕТ КПИ».

После включения питания на дисплее комплекса вначале высвечивается служебная информация, затем комплекс переходит в режим индикации измеряемых параметров. Необходимо проверить наличие индикации измеряемых и контролируемых параметров на дисплее комплекса, наличие коммуникационной связи по интерфейсу с персональным компьютером.

По результатам опробования делается отметка о соответствии в протоколе (см. приложение Е).

9.7.2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» включает:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;
- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

Производится включение комплекса. После подачи питания встроенное программное обеспечение (ПО) комплекса выполняет ряд самодиагностических проверок, в том числе проверку целост-

ности конфигурационных данных и неизменности исполняемого кода, путем расчета и публикации контрольной суммы.

При этом на индикаторе комплекса будут отражаться следующие данные:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО СИ (идентификационное наименование, номер версии (идентификационный номер) и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа средства измерений.

#### 9.7.3. Определение погрешности комплекса при информационном обмене по последовательным интерфейсам RS-485/USB.

Определение погрешности комплекса при информационном обмене по последовательным интерфейсам RS-485/USB выполняется следующим образом.

К входному интерфейсу RS-485 комплекса подключается ПК и запускается тестовая программа, имитирующая передачу на комплекс значений расхода. На индикатор комплекса выводится информация, принимаемая по RS-входу. Осуществляется ее прием и запись в комплекс.

ПК подключается к выходному интерфейсу RS-485/USB комплекса. Осуществляется передача на ПК информации, записанной в комплекс.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Допускается проводить поверку с помощью подключенного к входному интерфейсу комплекса расходомера, задавая значения расхода и сравнивая их с показаниями комплекса.

Результаты поверки считаются положительными, если показания комплекса и ПК совпадают.

В протоколе делается отметка о соответствии.

#### 9.7.4. Определение погрешности при преобразовании измерительного сигнала в виде частоты импульсной последовательности в значение расхода.

Частотно-импульсный вход комплекса, генератор прямоугольных импульсов и частотомер в режиме счета импульсов соединяются таким образом, чтобы импульсы с генератора поступали на вход комплекса и счетный (измерительный) вход частотомера.

ПК подключается к выходному интерфейсу RS-485/USB комплекса.

Проверку выполняют при значениях частоты  $0,1 \cdot F_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot F_{\text{наиб}}$ ,  $0,9 \cdot F_{\text{наиб}}$ , соответствующих значениям расхода  $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,  $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$ ,

$0,9 \cdot Q_{\text{наиб}}$ , где  $Q_{\text{наиб}}$  – максимальное значение расхода. Значение частоты устанавливается с допуском  $\pm 10 \%$ .

Для считывания показаний с индикатора в комплексе устанавливается режим индикации поверяемого параметра.

В каждой поверочной точке снимаются не менее трех отсчетов значения расхода. Осуществляется передача на ПК значений расхода, записанных в комплексе. Вычисляется среднее значение  $Q_{V_{ij}}$ .

Действительное значение объемного расхода  $Q_{V_0}$  определяется по формуле:

$$Q_{V_0} = 3600 \cdot F_0 \cdot K_{\text{пр}}, \text{ м}^3/\text{час} \quad (5.1)$$

где  $F_0$  – действительное значение частоты следования импульсов, Гц;

$K_{\text{пр}}$  – константа преобразования частотно-импульсного входа комплекса,  $\text{м}^3/\text{имп.}$

Определение относительной погрешности комплекса выполняется по формуле:

$$\delta_Q = \frac{Q_{V_{ij}} - Q_{V_{ojj}}}{Q_{V_{ojj}}} \times 100, \%, \quad (5.2)$$

где  $Q_{V_{ij}}$  – значение расхода, индицируемое комплексом и переданное на ПК в  $i$ -ой поверочной точке при  $j$ -том отсчете,  $\text{м}^3/\text{час}$ ;

$Q_{V_{ojj}}$  – действительное значение расхода в  $i$ -ой поверочной точке при  $j$ -том отсчете,  $\text{м}^3/\text{час}$ .

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность не превышает значений, установленных в руководстве по эксплуатации.

В протоколе делается отметка о соответствии (приложение Е).

#### 9.8. Оформление результатов поверки.

9.8.1. При положительных результатах поверки в протоколе (приложение Е) делается отметка о годности к эксплуатации, оформляется свидетельство о поверке или делается отметка в паспорте комплекса, удостоверенные поверительным клеймом и подписью поверителя, а комплекс допускается к применению с нормированными значениями погрешности.

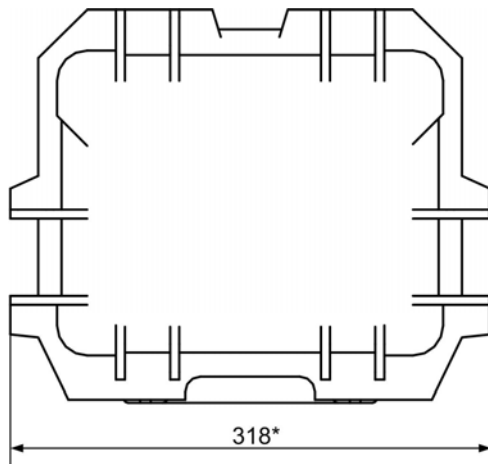
9.8.2. При отрицательных результатах поверки производится погашение поверительного клейма в свидетельстве или паспорте комплекса и выдается извещение о непригодности с указанием причин. В этом случае комплекс после ремонта подвергается повторной поверке.



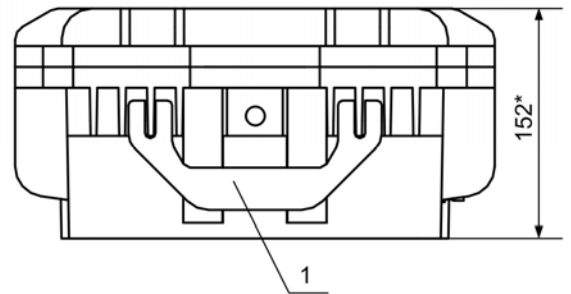
## 10. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

- 10.1. Комплекс ИВК-ППД, укомплектованный в соответствии с заявкой, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (коробку из гофрированного картона или деревянный ящик). Туда же помещается эксплуатационная документация.
- 10.2. Хранение должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 по ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.
- 10.3. ИВК может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным (кроме негерметизированных отсеков) транспортом при соблюдении следующих условий:
  - транспортировка осуществляется в заводской таре;
  - отсутствует прямое воздействие влаги;
  - температура не выходит за пределы от минус 25 до + 55 °С;
  - влажность не превышает 98 % при температуре до + 35 °С;
  - вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с<sup>2</sup>;
  - удары со значением пикового ускорения до 98 м/с<sup>2</sup>;
  - уложенные в транспорте изделия закреплены во избежание падения и соударений.

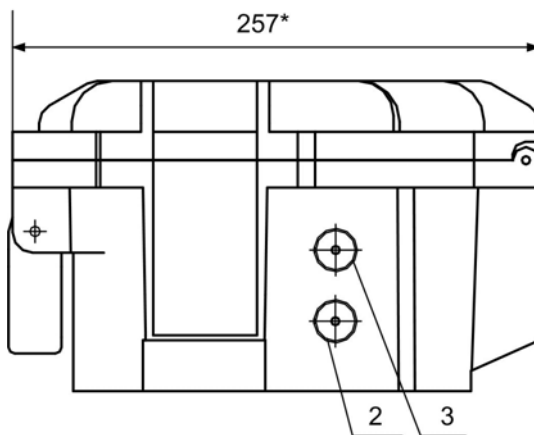
## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Общий вид ИВК-ППД



а) вид сверху



б) вид со стороны ручки

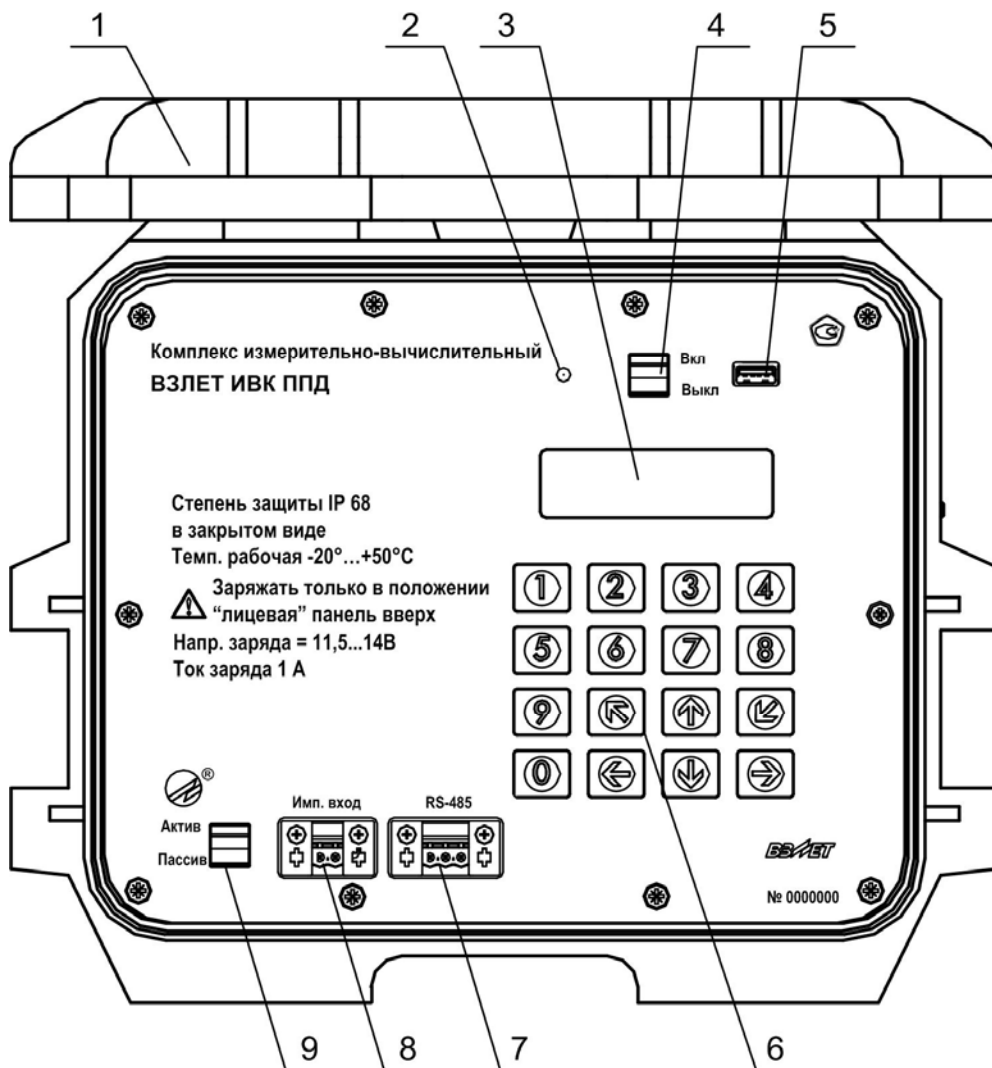


б) вид сбоку со стороны разъемов

\* - справочный размер

1 – ручка для переноски; 2 – разъем подключения кабеля питания и связи с расходомером; 3 – разъем подключения кабеля питания ИВК.

Рис. А.1. Общий вид ИВК-ППД.



1 – открытая крышка; 2 – светодиодный индикатор заряда АКБ; 3 – индикатор; 4 – клавиша включения питания; 5 – разъем интерфейса USB; 6 – клавиатура; 7 – разъем интерфейса RS-485; 8 – разъем частотно-импульсного входа; 9 – клавиша переключения режима работы частотно-импульсного входа.

**Рис. А.2. Вид лицевой панели ИВК-ППД**



1 – паз для открывания панели; 2 – петля.

**Рис. А.3. Панель с инструкцией по быстрой работе с ИВК-ППД, расположенная на тыльной стороне крышки прибора**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Частотно-импульсный вход ИВК-ППД

Оконечный каскад частотно-импульсного входа ИВК (рис. Б.1) может работать как при питании от внутреннего развязанного источника питания (активный режим), так и от внешнего источника питания (пассивный режим).

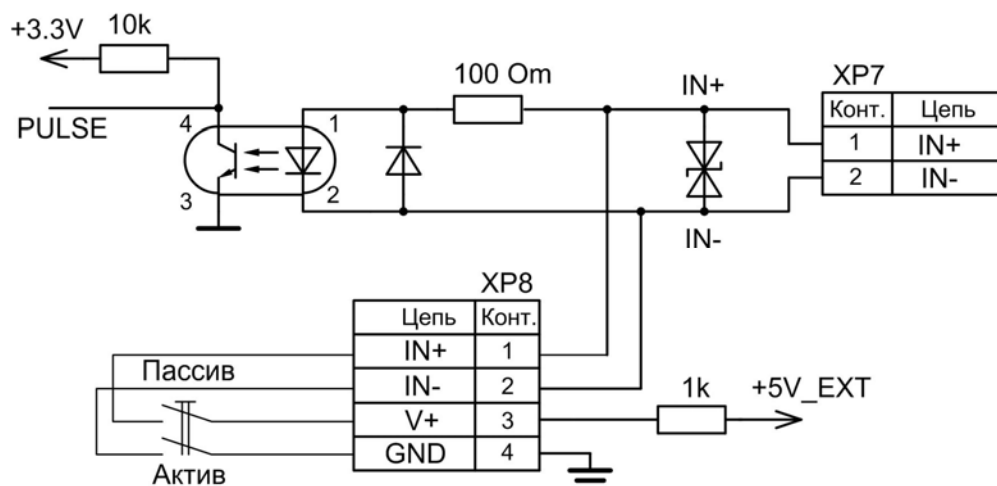


Рис. Б.1. Схема входного каскада частотно-импульсного входа

В активном режиме частотно-импульсный вход питается от внутреннего гальванически развязанного источника напряжения +5 В (контакты 1-3 и 2-4 разъема XP8 замкнуты клавишей на лицевой панели ИВК). В этом режиме на вход должны подаваться либо сигналы замыкания/размыкания электронного ключа с открытым коллектором, либо замыкание/разрыв механических контактов, причем сопротивление внешней цепи с учетом линии связи в замкнутом состоянии не должно превышать 100 Ом;

В пассивном режиме (клавиша разомкнута) на вход должны подаваться импульсы тока с параметрами: логический ноль – 0...0,2 мА, логическая единица – 0,5...20 мА. В этом режиме замыкания механических контактов без питания подсчитываться не будут.

При подключении к частотно-импульсному входу должна соблюдаться полярность в соответствии с маркировкой, а частота следования импульсов на входе должна быть не более 1000 Гц.

**ВНИМАНИЕ!** Амплитуда импульсов на частотно-импульсном входе при работе в пассивном режиме не должна превышать 5,5 В!

Длина линии связи – до 300 м.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схема соединений комплекса ИВК-ППД

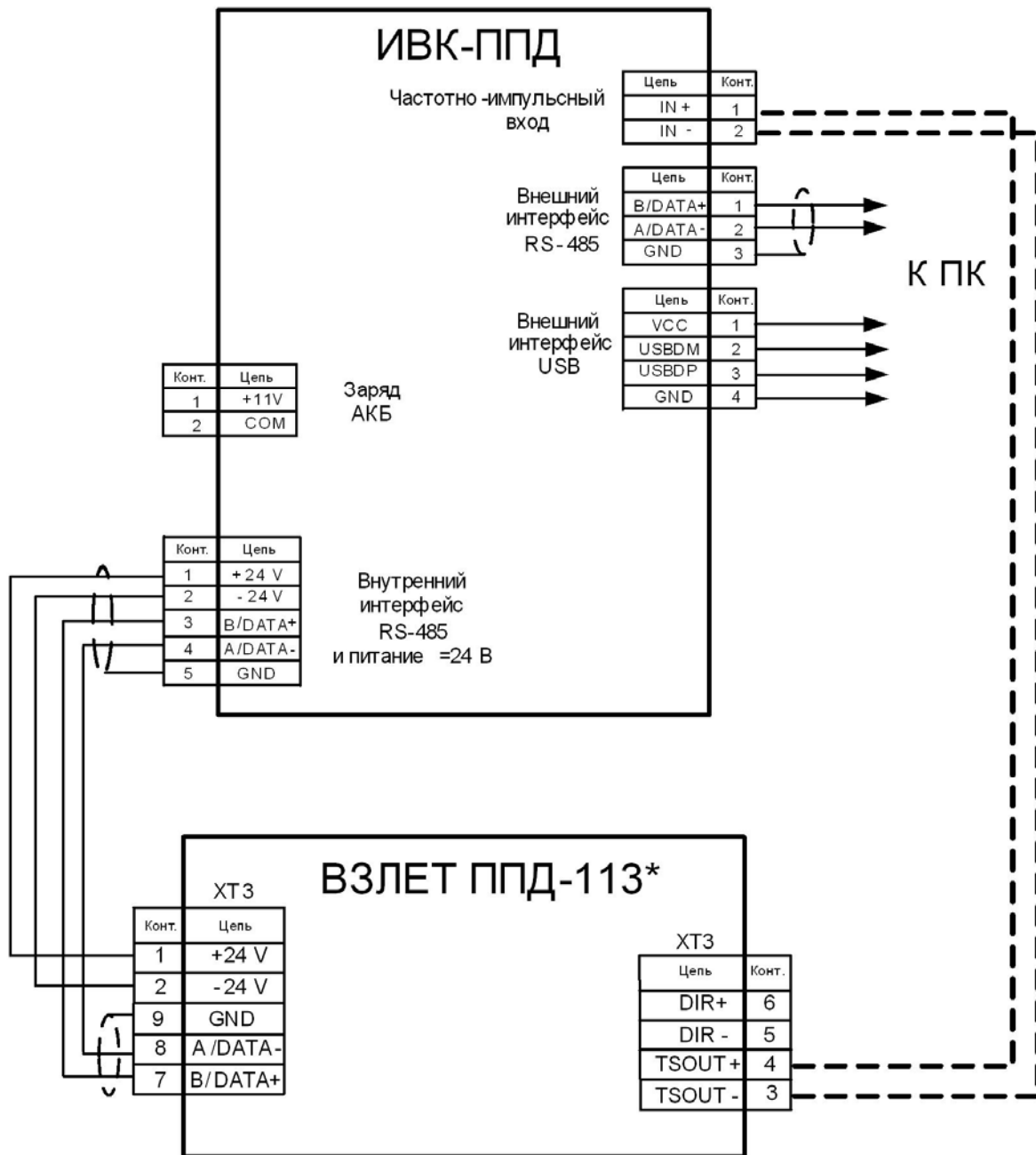


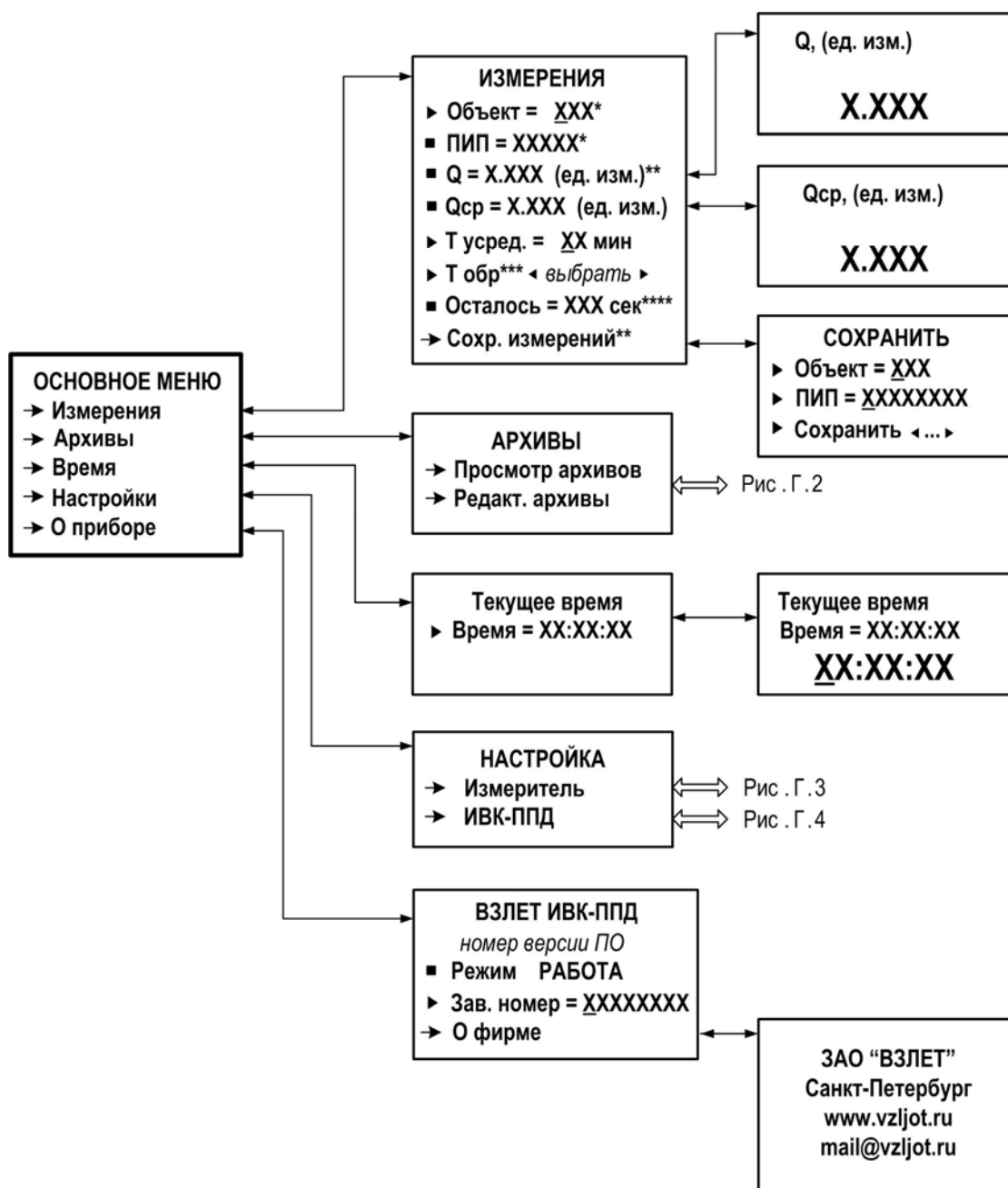
Рис. В.1. Схема соединений ИВК-ППД и расходомера «ВЗЛЕТ ППД» исполнения ППД-113\*

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Система меню комплекса

Система меню и окон, а также связей между ними приведена на рис. Г.1-Г.4. Перечень обозначений, используемых в рисунках, приведен в табл.Г.1.

Таблица Г.1

Вид элемента	Назначение
<b>НАСТРОЙКИ</b>	Наименование меню.
<b>Объем</b>	Наименование пункта меню, команды или параметра.
<b>XXXX</b>	Нередактируемое числовое значение параметра, либо редактирование производится в другом окне.
<b><u>X</u>XX</b>	Поразрядно редактируемое числовое значения параметра.
<i>наименование</i>	Значение параметра, устанавливаемое прибором. Надпись отображает смысловую суть параметра.
< <i>выбрать</i> > < <i>команда</i> > < <i>значение</i> >	Значение параметра задается посредством его выбора из списка. Надпись в угловых скобках отображает смысловую суть или возможные значения параметра.
	Переход между окнами меню.
 <i>Рис. Г.1</i>	Указатель перехода на другой рисунок.



\* - пункты меню индицируются только в автоматическом режиме работы;

\*\* - пункты меню индицируются только в ручном режиме работы;

\*\*\* - строка меню индицируется в режиме приема частотно-импульсного сигнала;

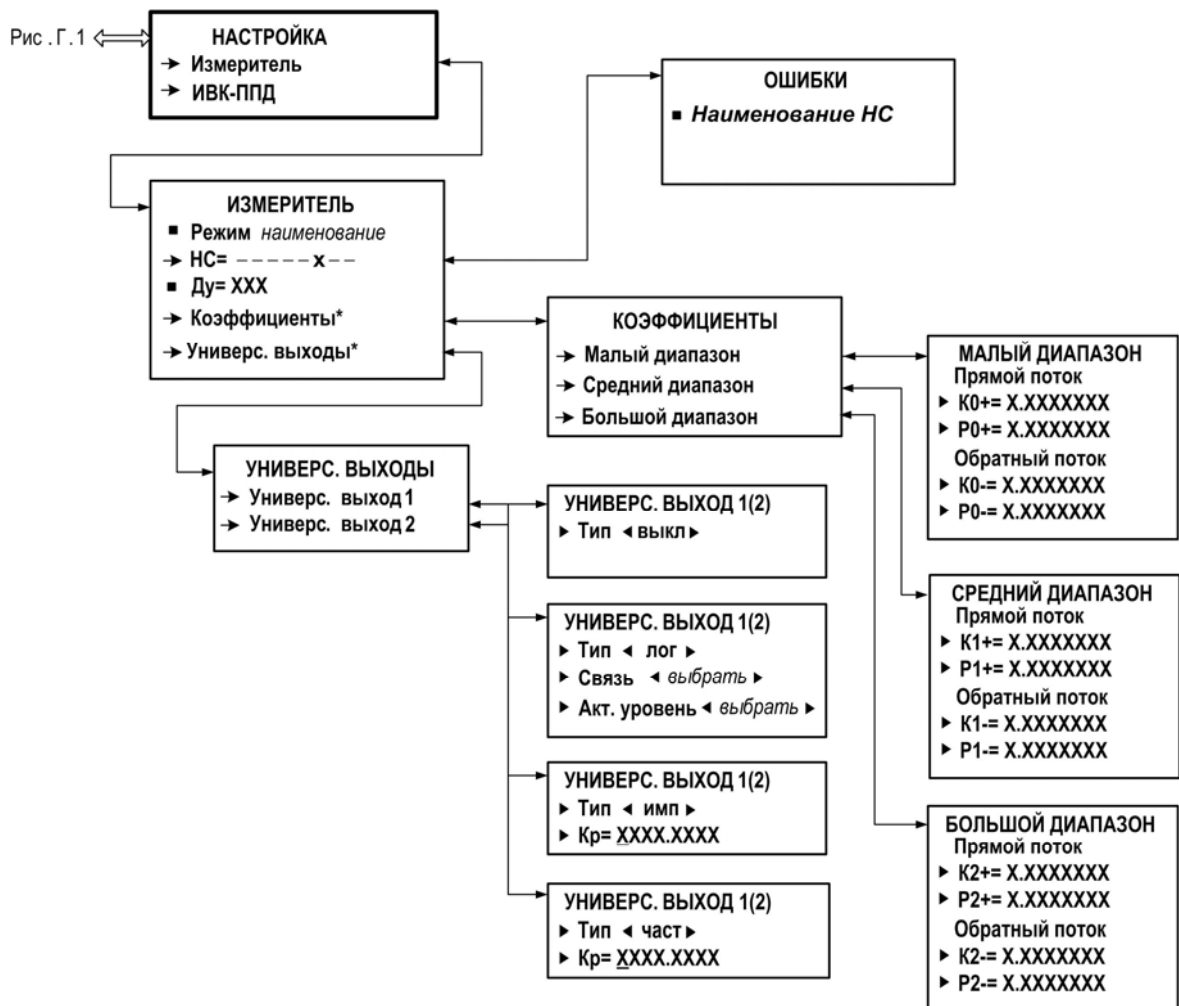
\*\*\*\* - строка меню не индицируется в режиме приема частотно-импульсного сигнала

Рис. Г.1. Основное меню, меню Измерения, Время и О приборе





Рис. Г.2. Меню Архивы



\* - изменение данных возможно при переводе подключенного к ИВК расходомера из режима РАБОТА в режим НАСТРОЙКА

Рис. Г.3. Меню Настройка / Измеритель

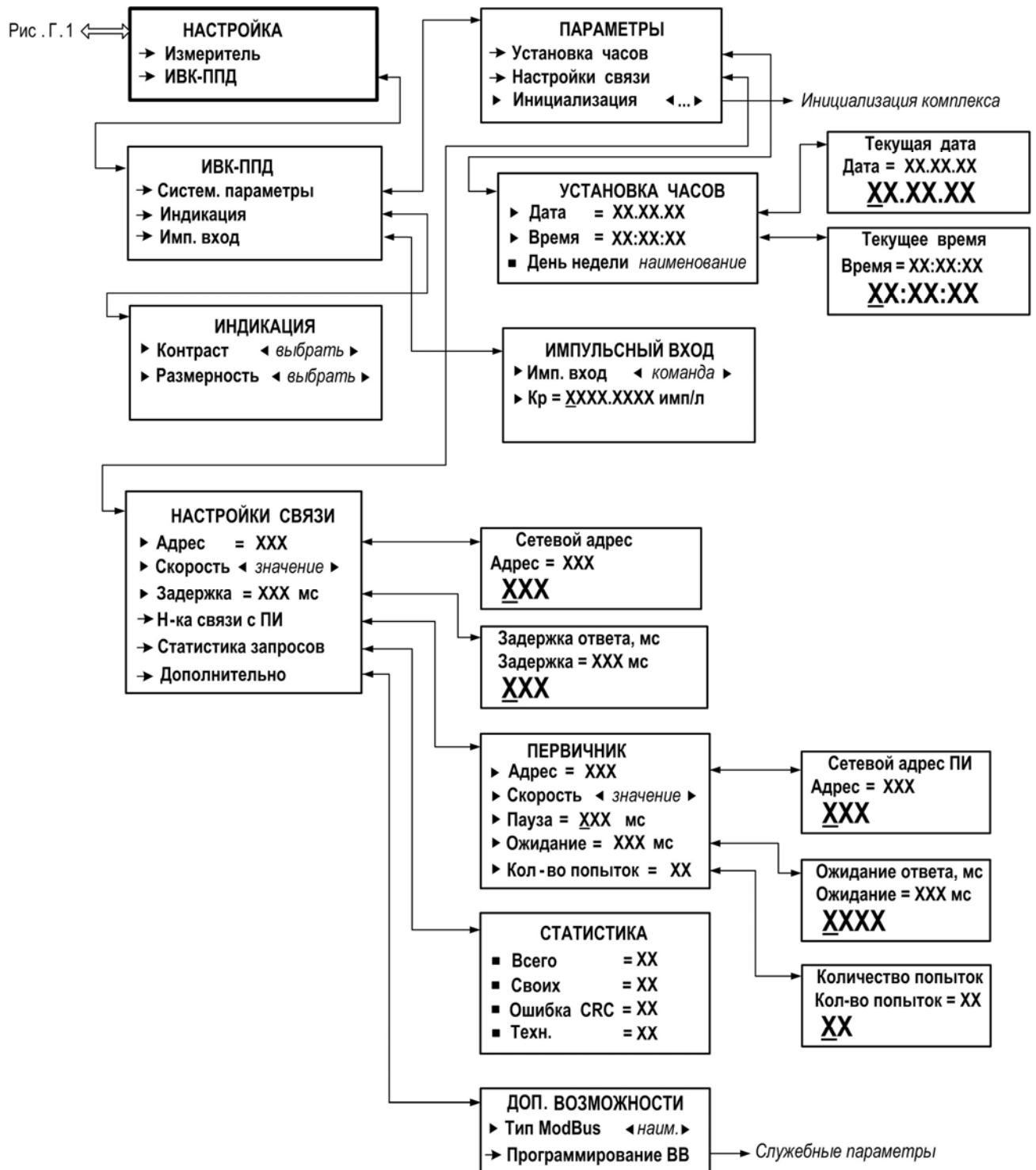


Рис. Г.4. Меню Настройка / ИВК-ППД

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Перечень параметров, вводимых в ИВК при его настройке

Таблица Д.1

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значение после инициализации	Примеч.
1	2	3	4	5
<b>ИЗМЕРЕНИЯ (ручной режим, прием информации по интерфейсу)</b>				
<b>Т усред</b>	Время усреднения измеряемого расхода, мин	<b>1...10</b>	<b>1</b>	
<b>Сохранение измерений</b>				
<b>Объект</b>	Номер объекта	<b>0...999</b>	<b>0</b>	
<b>ПИП</b>	Номер расходомера	<b>00000000... 99999999</b>	<b>0</b>	
<b>ИЗМЕРЕНИЯ (автоматический режим, прием информации по интерфейсу)</b>				
<b>Объект</b>	Номер объекта	<b>0...999</b>	<b>0</b>	
<b>Т усред</b>	Время усреднения измеряемого расхода, мин	<b>1...10</b>	<b>1</b>	
<b>ИЗМЕРЕНИЯ (режим приема частотно-импульсного сигнала)</b>				
<b>Т обр</b>	Время обработки частотного сигнала, сек	<b>5, 10, 20, 30</b>	<b>5</b>	
<b>Сохранение измерений</b>				
<b>Объект</b>	Номер объекта	<b>0...999</b>	<b>0</b>	
<b>ПИП</b>	Номер расходомера	<b>00000000... 99999999</b>	<b>0</b>	
<b>НАСТРОЙКА / Измеритель / Коэффициенты</b>				
<b>Малый диапазон Прямой поток K0+; P0+ Обратный поток K0-; P0-</b>	Калибровочные коэффициенты для прямого направления потока Калибровочные коэффициенты для обратного направления потока	<b>±0.0000001... 999.998779</b> <b>±0.0000001... 999.998779</b>	<b>В соответствии с настройками расходомера</b>	Прим.
<b>Средний диапазон Прямой поток K0+; P0+ Обратный поток K0-; P0-</b>	Калибровочные коэффициенты для прямого направления потока Калибровочные коэффициенты для обратного направления потока	<b>±0.0000001... 999.998779</b> <b>±0.0000001... 999.998779</b>	<b>В соответствии с настройками расходомера</b>	Прим.
<b>Большой диапазон Прямой поток K0+; P0+ Обратный поток K0-; P0-</b>	Калибровочные коэффициенты для прямого направления потока Калибровочные коэффициенты для обратного направления потока	<b>±0.0000001... 999.998779</b> <b>±0.0000001... 999.998779</b>	<b>В соответствии с настройками расходомера</b>	Прим.

ПРИМЕЧАНИЕ. Доступ к корректировке калибровочных коэффициентов производится после снятия поверочной пломбы и перевода расходомера из режима РАБОТА в режим НАСТРОЙКА.

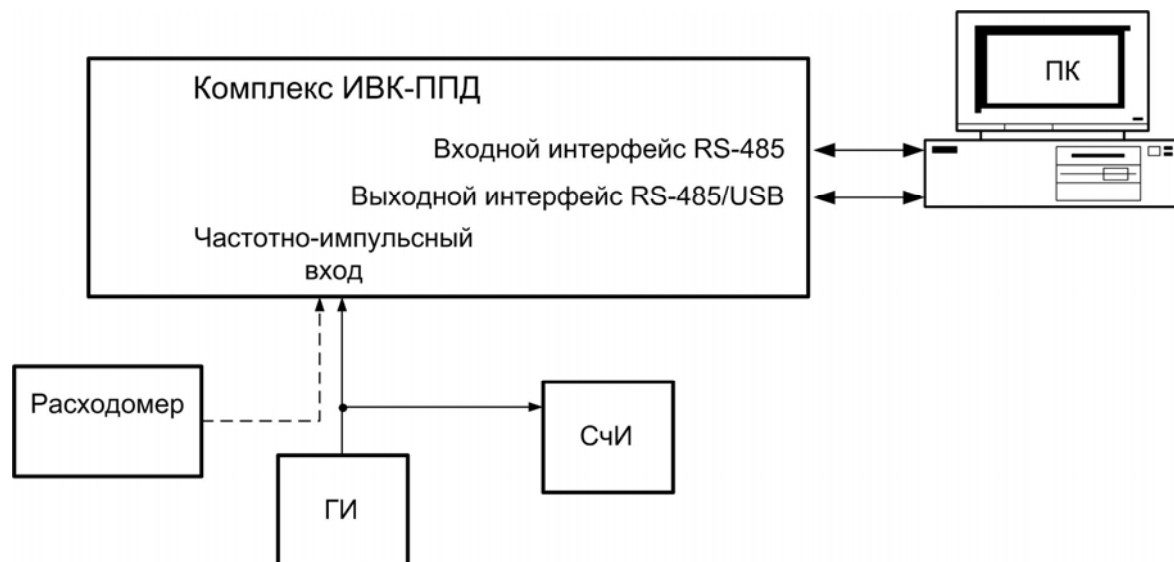
Продолжение табл. Д.1

1	2	3	4	5
<b>НАСТРОЙКА / Измеритель / Универс. выходы / УНИВЕРС. ВЫХОД 1 (2)</b>				
<b>Тип</b>	Тип универсального выхода	<b>выкл лог имп част</b>	<b>В соответствии с настройками расходомера</b>	
<b>Тип имп или част</b>				
<b>Кр</b>	Коэффициент выхода для частотного или импульсного режимов работы	<b>0.0001... 9999.9990</b>	<b>В соответствии с настройками расходомера</b>	
<b>Тип лог</b>				
<b>Связь</b>	Назначение выхода в логическом режиме работы	<b>напр. Q&gt;Qmax ошибки</b>	<b>В соответствии с настройками расходомера</b>	
<b>Акт. уровень</b>	Уровень сигнала в логическом режиме	<b>низ выс</b>	<b>В соответствии с настройками расходомера</b>	
<b>НАСТРОЙКА / ИВК-ППД / Систем. параметры</b>				
<b>Установка часов</b>				
<b>Дата</b>	Текущая дата (приборная дата) день.месяц.год	<b>XX.XX.XX</b>		
<b>Время</b>	Текущее время (приборное время) час:мин:сек	<b>XX:XX:XX</b>		
<b>Настройки связи</b>				
<b>Адрес</b>	Адрес прибора в сети RS-интерфейса	<b>1...247</b>	<b>1</b>	
<b>Скорость</b>	Скорость передачи, Бод	<b>1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200</b>	<b>19200</b>	
<b>Задержка</b>	Задержка ответа, мс	<b>0...125</b>	<b>50</b>	
<b>Дополнительно / Тип ModBus</b>	Тип протокола ModBus	<b>RTU ASCII</b>	<b>RTU</b>	
<b>Настройки связи / Н-ка связи с ПИ</b>				
<b>Адрес</b>	Адрес расходомера в сети RS-интерфейса	<b>1...128</b>	<b>1</b>	
<b>Скорость</b>	Скорость передачи, Бод	<b>1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200</b>	<b>19200</b>	
<b>Пауза</b>	Пауза между байтами посылки, мс	<b>1...100</b>	<b>25</b>	
<b>Ожидание</b>	Ожидание ответа, мс	<b>250-3000</b>	<b>350</b>	
<b>Кол-во попыток</b>	Кол-во попыток соединения	<b>1-10</b>	<b>4</b>	

Продолжение табл. Д.1

1	2	3	4	5
<b>НАСТРОЙКА / ИВК-ППД / Индикация</b>				
<b>Контраст</b>	Контрастность индикатора	<b>1...5</b>	<b>5</b>	
<b>Размерность</b>	Выбор единиц измерения расхода	<b>л/мин м<sup>3</sup>/час</b>	<b>м<sup>3</sup>/час</b>	
<b>НАСТРОЙКА / ИВК-ППД / Имп. вход</b>				
<b>Имп. вход</b>	Включение частотно-импульсного входа	<b>выкл вкл</b>	<b>выкл</b>	
<b>Кр</b>	Коэффициент расхода частотно-импульсного входа	<b>0.0001... 2000.0000</b>		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Приложения к методике поверки



*ГИ – генератор; ПК – персональный компьютер; СЧИ – счетчик импульсов (частотомер).*

**Рис. Е.1. Схема соединений комплекса при поверке**

Протокол поверки комплекса измерительно-вычислительного «ВЗЛЕТ»

Заводской номер \_\_\_\_\_ Год выпуска \_\_\_\_\_

Вид поверки \_\_\_\_\_

**Таблица Е.1**

Наименование операций	Пункт документа по поверке	Отметка о соответствии
1. Внешний осмотр	9.7.1	
2. Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения комплекса	9.7.2	
3. Определение погрешности комплекса при информационном обмене по последовательным интерфейсам RS-485/USB	9.7.3	
4. Определение погрешности комплекса при преобразовании измерительного сигнала в виде частоты импульсной последовательности в значение расхода	9.7.4	

Комплекс признан \_\_\_\_\_ к эксплуатации  
(годен, не годен)

Дата поверки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)

re\_ivk-ppd\_doc1.0