

ОКП 421894



**ЗАО Фирма "ТЕСС – Инжиниринг"**

УТВЕРЖДАЮ:  
Генеральный директор  
ЗАО Фирма «ТЕСС-Инжиниринг»

\_\_\_\_\_ Н.А.Серафимов

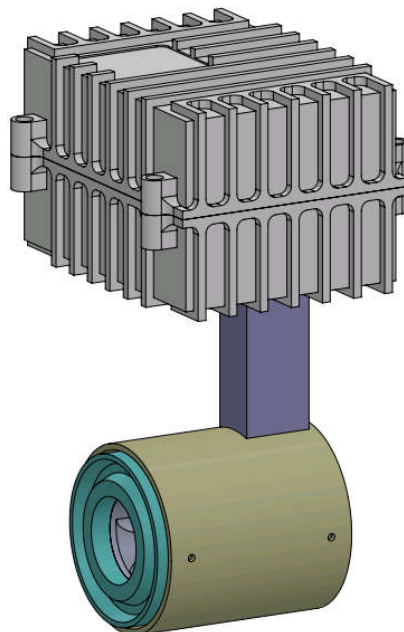
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАСХОДОМЕРЫ УРЖ2КМ**

**Модель 3**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТЕСС 421457.016 РЭ**



г. Чебоксары



## ОГЛАВЛЕНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ.....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
3 СОСТАВ РАСХОДОМЕРОВ И КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	10
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	10
5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	15
6 УПАКОВКА.....	15
7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	16
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	18
9 ПОВЕРКА РАСХОДОМЕРОВ.....	19
10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....	19
12 УТИЛИЗАЦИЯ.....	20
13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	20
14 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....	21

## СОКРАЩЕНИЯ

АК – акустический канал  
БД – база данных  
ЖКИ – жидкокристаллический индикатор  
ИСП – источник сетевого питания  
ИАП – источник автономного питания  
ЛБ – литиевая батарейка  
ЛА –аккумулятор  
НС – нештатная ситуация  
ПК – персональный компьютер  
ПТЦ – преобразователь температуры  
ПД – преобразователь давления  
ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь  
ТР – трубопровод  
Тр – время наработки расходомера  
СБ – солнечная батарея  
УПР – ультразвуковой преобразователь расхода  
УЗИ – ультразвуковой импульс  
УР – ультразвуковой расходомер  
ЧИС - частотно-импульсный сигнал  
ЭБ – электронный блок расходомера  
М – масса  
DN номинальный диаметр  
q – объемный расход  
V – объем  
Θ – температура измеряемой среды  
δ – относительная погрешность  
Δ – абсолютная погрешность  
γ – приведенная погрешность

Настоящий документ распространяется на ультразвуковые расходомеры высокого давления УРЖ2КМ Модель 3 (в дальнейшем - расходомеры УРЖ2КМ) и предназначен для ознакомления пользователя с устройством расходомеров и порядком их эксплуатации.

Система менеджмента качества ЗАО Фирма “ТЕСС-Инжиниринг” сертифицирована в соответствии со стандартом ISO 9001- 2011.

Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3 зарегистрированы в Госреестре РФ под № 62890-15.

Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3 зарегистрированы в Госреестре Казахстана под № KZ.02.03.07473-2016/62890-15.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием УРЖ2КМ Модель 3, возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики расходомеров.

Межповерочный интервал – 4 года.

### **ВНИМАНИЕ!**

*При первом включении, либо после длительного хранения расходомеров с автономным питанием, следует подключить литиевую батарейку, установив время и дату. Перед длительным отключением, батарейку следует отключить, при этом сбрасываются время и дата. Для подключения батарейки необходимо отсоединить крышку электронного блока от корпуса, отбросив защелки и подключить батарейку согласно рисунку 4.2.*

При использовании расходомеров и монтаже ультразвуковых преобразователей расхода (УПР) следует учесть следующее:

- в рабочих условиях весь объем измерительного участка УПР должен быть заполнен измеряемой средой;
- избегать наличия газообразной среды в трубопроводе;
- при использовании встроенного GSM/GPRS – модема, встроенного сервера Ethernet, интерфейсного порта RS 485 или токовых нормированных сигналов (4÷20) мА, расходомеры должны работать не от источника автономного питания. При использовании модуля LoRa, модуля Bluetooth, интерфейсного порта RS 232 или частотно-импульсных сигналов, возможно автономное питание;
- при использовании сетевого источника питания, необходима установка средств грозозащиты.

### **Отличительные особенности:**

- два ультразвуковых канала измерения расхода, расположенных на измерительном участке в диаметральной плоскости для увеличения надежности и точности вычисления расхода;
- применяются высокостабильные пьезоэлектрические преобразователи (ультразвуковые датчики), искусственно состаренные;
- разнообразные источники питания с автоматическим выбором по приоритету:
  - сетевое питание ~ 220 В;
  - наружное питание от мощной аккумуляторной батареи +(11 ÷ 14) В;
  - питание от USB;
  - питание + (8 – 26) В, совмещенное с шинами интерфейса RS 485 и гальванической развязкой;
  - солнечная батарея с аккумулятором;
  - литиевая батарейка +3,6В; 19А/Ч. Возможно использование дополнительной батарейки небольшой емкости типа Крона +9В; 1,2 А/Ч для увеличения амплитуды зондирующего импульса для сильно загрязненных сред;
- автоматическая цифровая настройка рабочего сигнала;
- частота циклов измерения расхода измеряемой жидкости адаптирована к динамике изменения скорости потока жидкости при автономном питании и от солнечной батареи с аккумулятором;
- возможность подключения цифровых преобразователей температуры;
- преобразователей давления с выходным сигналом 4 ÷ 20 мА, либо 0,4 ÷ 2,0 В, либо с цифровым интерфейсом I<sup>2</sup>C. Преобразователи давления с выходным сигналом 0,4 ÷ 2,0 В и с цифровым интерфейсом I<sup>2</sup>C могут работать от литиевой батарейки 3,6 В;
- мониторинг напряжения питания аккумуляторной батареи по беспроводным сетям;
- датчик открытой крышки бокса с передачей информации о ситуации по сети;
- две перемычки для сброса защитного пароля и разблокировки доступа к данным, соответственно;
- имеются интерфейсные порты:
  - USB (штатный);
  - RS 485 с гальванической развязкой;
  - RS 232;
  - встроенный GSM/GPRS модем;
  - встроенный сервер Ethernet;
  - встроенный модуль Bluetooth (Андроид) для бесконтактного съема архива и передачи его содержимого по мобильному телефону;
  - встроенный модуль LoRa для сбора информации по глобальной беспроводной сети;
  - поддерживается диспетчерскими программами ЛЭЭС, Кливер Мониторинг Энерджи, WORM и др;
  - OPC-сервер для встраивания в SCADA – системы.
  - на корпусе металлического защитного корпуса закреплена клеммная колодка IP 68 для подключения информационных шин RS485 и наружного питания.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Расходомеры УРЖ2КМ предназначены для измерения объемного расхода и объема воды или другой жидкости, протекающей по напорным трубопроводам. Измеряемая среда – вода с кинематической вязкостью от  $0,198 \cdot 10^{-6}$  до  $1,569 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с, содержанием твердых веществ не более 1% от объема, максимальной скоростью не более 10 м/с, температурой от 1 до 150 °С, рабочим давлением не более 35 МПа, либо любая другая жидкость, для которой известна скорость распространения ультразвука и имеется методика выполнения измерений.

Расходомеры могут применяться для учета количества измеряемой среды, в том числе коммерческого объема промышленного назначения, для измерения расхода и объема пластовых вод, артезианских вод высокого давления.

1.2 Расходомеры обеспечивают преобразование, вычисление, индикацию и регистрацию объемного расхода, объема измеряемой среды.

1.3 Расходомеры обеспечивают работоспособность при использовании питьевой воды по ГОСТ Р 51232 "Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества" или теплоносителя по СНИП 41-02 "Тепловые сети".

1.4 В состав расходомеров входит электронный блок (вычислитель), включающий в себя два встроенных независимых ультразвуковых расходомера (каналы УР1, УР2) для измерения расхода жидкости.

1.5 В состав каждого встроенного расходомера УР1, УР2 входит измерительный участок – ультразвуковой преобразователь расхода (УПР), состоящий из двух пар пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП), установленных на измерительном участке номинальным диаметром (DN) от 50 по 100 мм.

1.6 Два частотно-импульсных выходных канала ЧИС1, ЧИС2, используемые при калибровке и поверке на проливных установках. Верхний предел частоты следования рабочих импульсных сигналов – 100 Гц. При калибровке на проливной установке – 500 Гц.

1.7 С целью повышения точности измерения объемного расхода и расширения динамического диапазона, расходомеры имеют возможность корректировки номинальной статической характеристики (НСХ) расходомеров УР1, УР2 (линейно-кусочная аппроксимация по четырем участкам).

1.8 Запись обозначения расходомеров при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть использован, должна иметь вид:

УРЖ2КМ –N<sub>1</sub>–XXX–X–X–X–X–X–X–X–X–X–X

1 - Условные диаметры УПР: 50, 65, 80, 100, мм.

000 – электронный блок без измерительного участка.

2 - Проведение первичной поверки:

R - поверенный проливным методом на проливной станции;

Q - калиброванный на проливной станции для технологических целей;

3 - A - интерфейс RS 485 с гальванической развязкой;

4 - D интерфейс RS 232;

5 - Устройства беспроводной передачи данных:

O - встроенный модуль LoRa;

V – встроенный сервер Ethernet;

Z – встроенный GSM/GPRS модем;

6 - K - модуль Bluetooth (Андроид);

7 - Питание:

C - автономное питание - литиевая батарейка типа ER 34615 с дополнительной литиевой батарейкой типа Крона (9В);

I – наружный источник нестабилизированного напряжения БП-4 (БП-5, БП-6) с литиевой часовой батарейкой типа CR2032;

M – интерфейсное питание  $+(8 \div 26)$  В, совмещенное с шинами интерфейса RS 485 и гальванической развязкой;

S - солнечная батарея с кислотным аккумулятором и литиевой батарейкой ER 34615;

8 - T – токовый выход (4 -20) мА с гальванической развязкой;

9 - каналы для цифровых преобразователей температуры типа ТЦ-Б-DS18B20 (ООО «ПОЙНТ», РБ);

10 - каналы для преобразователей избыточного давления:

P – преобразователи с выходным аналоговым сигналом 4-20 мА;

R – преобразователи с выходным аналоговым сигналом 0,4-2 В;

Y – преобразователи с выходным цифровым сигналом I<sup>2</sup>C;

11 - R - учет реверсивного потока.

*Примечания*

1 При отсутствии опции, обязательно ставить в соответствующей графе символ «X».

2 Пропливая установка УПСЖ - 50 позволяет калибровать расходомеры с УПР номинальными диаметрами от 15 по 100 мм

1.9 Допускаемая относительная погрешность по объему и объемному расходу вычисляется по формуле:

$$\delta_q = \pm (2+0,02 \cdot q_s/q), \text{ но не более } \pm 5\%.$$

где:  $q_s$  – максимальный расход, берется из таблицы 2.2, м<sup>3</sup>/ч;

$q$  – текущий расход, м<sup>3</sup>/ч;

Пределы допускаемой приведенной погрешности расходомеров при измерении давления, в % от диапазона измерений составляет  $\pm 2\%$ ;

Абсолютная погрешность температуры в диапазоне измерения от -10 °С до + 85 °С не более  $\pm 0,5$  °С;

Абсолютная погрешность температуры в диапазоне измерения от -55 °С до + 125 °С не более  $\pm 2,0$  °С;

1.10 Имеются интерфейсные порты:

- USB (штатный);

- RS 485 с гальванической развязкой;

- RS 232;

- встроенный GSM/GPRS модем;

- встроенный сервер Ethernet;

- встроенный модуль LoRa для сбора информации по глобальной беспроводной сети;

- Bluetooth для бесконтактного съема архива и передачи его содержимого по мобильному телефону

(Андроид);

1.11 Использование источников питания распределяется по приоритету:

1 Сетевой источник с использованием БП-4 (БП-5, БП-6).

2 Наружная аккумуляторная батарея +(11 – 14) В.

3 Питание +5 В от интерфейсного порта USB.

4 Интерфейсный источник питания + (8 – 26) В, поступающее в расходомер по кабелю совместно с шинами порта RS 485.

5 Солнечная батарея с аккумулятором + 6 В; 3,0 А/ч.

6 Литиевая батарейка +3,6 В; 19 А/ч с дополнительной литиевой батарейкой типа Крона +9В; 1,2 А/ч, применяемая для увеличения амплитуды зондирующего импульса для сильно загрязненных жидкостей.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Расходомеры обеспечивают вывод на индикатор и внешние устройства, посредством интерфейсов USB, RS 232, RS 485, GSM/GPRS – модема, Bluetooth, Ethernet, текущей и архивной информации, представленной в таблице 2.1

Таблица 2.1

Обозначение	Наименование	Диапазон
V	Объем с нарастающим итогом, м <sup>3</sup> ;	0 - 9999999,9
q	Текущий объемный расход, м <sup>3</sup> /ч;	0 - 99999,9
P	Избыточное давление измеряемой среды, Мпа	до 35
ВН	Время наработки с нарастающим итогом (час)	166666,66
ВО	Время отказа с нарастающим итогом (час)	166666,66
НС	Код нештатной ситуации	
	Текущее время (год, месяц, число, час, мин, сек).	166666,66
	Архив расходомера:	
	- подвухминутный (двухминутных записей)	720
	- почасовой, суток	73
	- посуточный, месяцев	9,3
	- месячный, года	3

*Примечание - Информация в ПК представляется в виде таблицы EXEL.*

2.2 Значения величин объемных расходов приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2:

Номинальный диаметр DN	50	65	80	100
Максимальный расход, $q_s, \text{ м}^3/\text{ч}$	75	127	192	300
Переходный расход, $q_t, \text{ м}^3/\text{ч}$	1,5	2,0	2,7	3,4
Минимальный расход, $q_i, \text{ м}^3/\text{ч}$	0,5	0,8	1,3	2,0

2.3 Расходомеры обеспечивают одновременное архивирование среднeminутных, среднечасовых, среднесуточных, среднемесячных значений объема жидкости, прошедшей через трубопроводы с нарастающим итогом, времени работы, информацию о нештатных ситуациях, возникающих в процессе эксплуатации расходомеров.

2.4 Глубина архивов

- двухминутный (двухминутных записей) – 720
- почасовой, суток – 73
- посуточный, месяцев – 9,3
- месячный, года – 3

*Примечание – Запись во все архивы организована по замкнутому кольцу.*

2.5 При пропадании сетевого питания, расходомеры автоматически переходят на автономное питание от батарейки большой емкости (функционирование расходомеров не нарушается), при этом накопленные данные сохраняются в архиве и журнале событий, формируется признак отсутствия питания и время нахождения в нерабочем состоянии. При этом эта нештатная ситуация передается в диспетчерскую службу по беспроводным сетям моментально. При включении источника сетевого питания, расходомеры автоматически возвращаются на питание от сетевого источника. При пропадании сетевого питания и при отсутствии батарейки большой емкости, расходомер прекращает вычисление расхода, но, благодаря дисковой литиевой батарейке, работают часы реального времени (RTC), фиксирующие период отсутствия сетевого питания.

2.6 При питании от солнечной батареи, при снижении напряжения аккумулятора ниже напряжения литиевой батарейки, расходомеры автоматически переходят на питание от литиевой батарейки. При этом эта нештатная ситуация передается в диспетчерскую службу по беспроводным сетям моментально. При зарядившемся аккумуляторе, расходомеры автоматически возвращаются на питание от аккумулятора, зарядившегося от солнечной батареи.

2.7 На печатной плате имеются две переключки для защиты от несанкционированного доступа к данным и сброса пароля в исходное состояние 000000, соответственно.

2.8 С целью повышения точности измерения расхода, расходомеры имеют возможность корректировки номинальной статической характеристики (НСХ) по обоим каналам измерения расхода.

2.9 Габаритные и установочные размеры исполнений расходомеров приведены на рисунке 2.1.

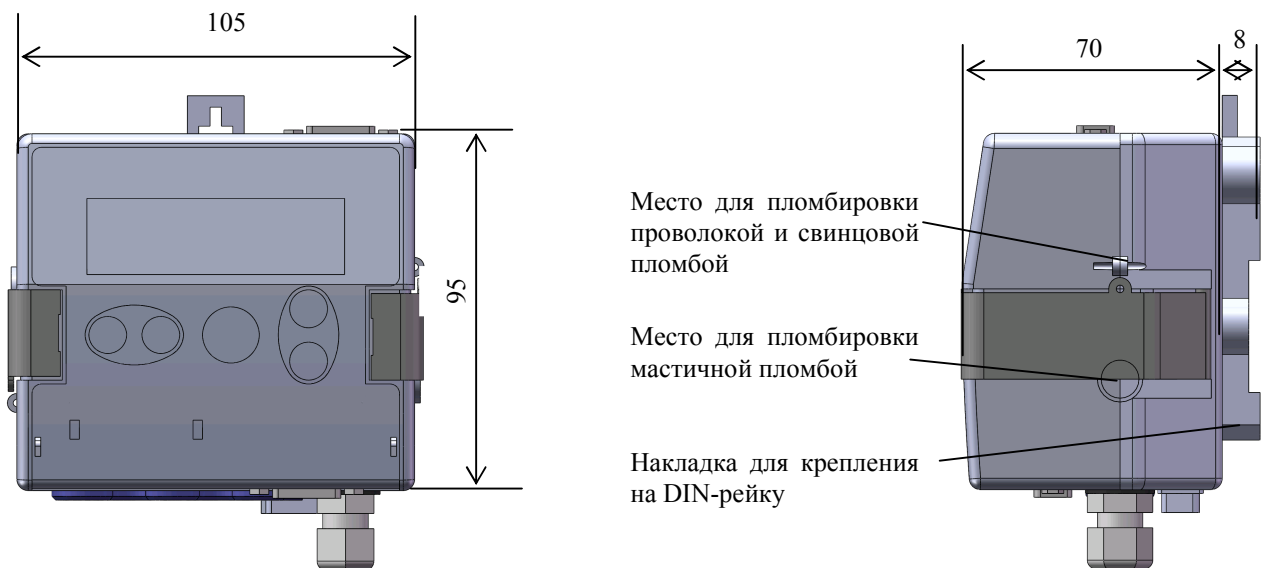
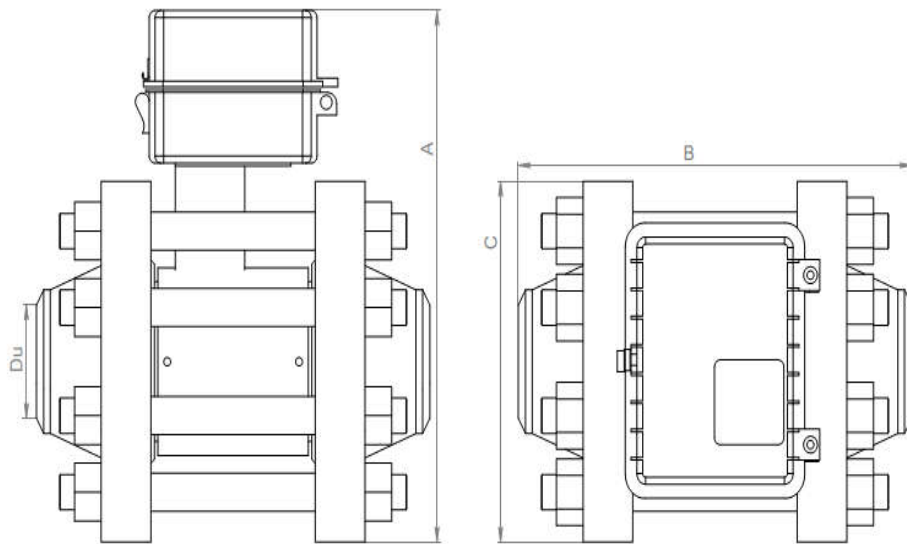


Рисунок 2.1а - Габаритные размеры электронного блока





Du	A	B	C
50	313	258	200
65	350	311	230
80	376	340	255
100	410	415	300

Рисунок 2.16 - Габаритные размеры расходомеров

2.10 Масса расходомеров, в зависимости от исполнения, соответствует таблице 2.2

Таблица 2.3

Исполнение УПР	Масса УПР ПП13 с двумя фланцами, гайками, болтами, кг
ПП13 – 050	8
ПП13 – 065	9
ПП13 – 080	10,5
ПП13 – 100	12,2

2.11 Приборный бокс по защищенности от попадания внутрь твердых тел и воды соответствует группе исполнения IP 65

2.12 ЭБ предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 60 °С;
- при влажности окружающей среды не более 93 % при температуре не более плюс 35 °С;
- при воздействии синусоидальных вибраций по группе исполнений L3 ГОСТ Р 52931.

2.13 УПР (ПЭП) предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- при температуре измеряемой среды от плюс 0 до плюс 150 °С;
- при температуре окружающей среды от минус 30 °С до плюс 60 °С;
- при влажности окружающей среды не более 95 % при температуре плюс 35 °С;
- при воздействии синусоидальных вибраций по группе исполнений N3 ГОСТ Р 52931.

2.14 УПР типа ПП 13 выдерживают на прочность и герметичность

Рабочее избыточное давление не более, МПа.....	25
Испытательное избыточное давление не более, МПа.....	37,5
Рабочее избыточное давление без преобразователей давления, МПа.....	35
Испытательное избыточное давление без преобразователей давления не более, МПа.....	40

2.15 По защищенности от попадания внутрь воды, УПР соответствует группе исполнения IP 67.

2.16 ЭБ устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой смещения не более 0,1 мм, при этом погрешности при измерении объемного расхода, объема, времени распространения УЗИ не превышают пределов, приведенных в п. 1.9 настоящего РЭ.

2.17 Расходомеры устойчивы к воздействию переменного магнитного поля с частотой 50 Гц напряженностью 400 А/м, при этом погрешности при измерении объемного расхода и объема не превышают пределов, приведенных в п. 1.9 настоящего РЭ.

2.18 По требованиям электромагнитной совместимости расходомеры удовлетворяют ГОСТ Р 51649.

2.19 Расходомеры в транспортной таре выдерживают воздействия:

- ударов со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов  $1000 \pm 10$ . При этом расходомеры в транспортной таре должны быть установлены в соответствии с нанесенным на таре манипуляционным знаком “Верх”;

- температуры окружающего воздуха от минус  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  до плюс  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

- повышенной влажности до 95 % при температуре плюс  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

2.20 Нарботка на отказ расходомеров с учетом технического обслуживания, регламентируемой настоящим РЭ, составляет не менее 73000 часов.

2.21 Срок службы расходомеров составляет не менее 12 лет.

### 3 СОСТАВ РАСХОДОМЕРОВ И КОМПЛЕКТАЦИЯ

Комплект поставки расходомеров приводится в таблице 3.1

Таблица 3.1

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
ТЕСС 421457.016	Расходомер УРЖ2КМ Модель 3 в том числе:	1	Модификация согласно заказа
УПР типа ПП13	DN от 50 по 100 мм	1	
ТЕСС 421457.016 РЭ	Руководство по эксплуатации. Расходомеры УРЖ2КМ. Модель 3	1	
ТЕСС 421457.016 МП	Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3 Методика поверки.	1	Высылается по запросу
ТЕСС 075_БП-Х	Блок питания БП-4 (БП-5, БП-6), (ЗАО Фирма «ТЕСС-Инжиниринг»)	1	По заказу
	Литиевая батарейка ER 34615 (D) 3,6 В; 19 А/Ч	1	По заказу
	Литиевая батарейка Крона 9,0 В; 1,2 А/Ч	1	По заказу
	Литиевая батарейка CR 2032 3,0 В; 0,210 А/Ч	1	По заказу
ТУ ВУ 390184271.007.2017	Датчик температуры ТЦ-Б-DS18B20	1	По заказу
АГБР.406239.001-03 ЭТ	Датчик давления с широкой мембраной СДВ-И-25.0-0,4-2,0В	1	По заказу
	Солнечная батарея 10ВА с аккумулятором +6 В/3,0 А/Ч	1	По заказу

### 4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

#### 4.1 КОНСТРУКЦИЯ

4.1.1 ЭБ размещен в литом металлическом брызгозащищенном корпусе. Корпус и крышка, а также кабельные вводы имеют резиновые уплотнения.

На лицевой панели ЭБ расположены:

- кнопки;
- жидкокристаллический русифицированный индикатор (ЖКИ), для представления программируемой и выходной информации.
- светодиодный индикатор, сигнализирующий о работе расходомеров от не автономного источника питания.

4.1.2 Расположение разъемов расходомеров приведено на рисунке 4.1

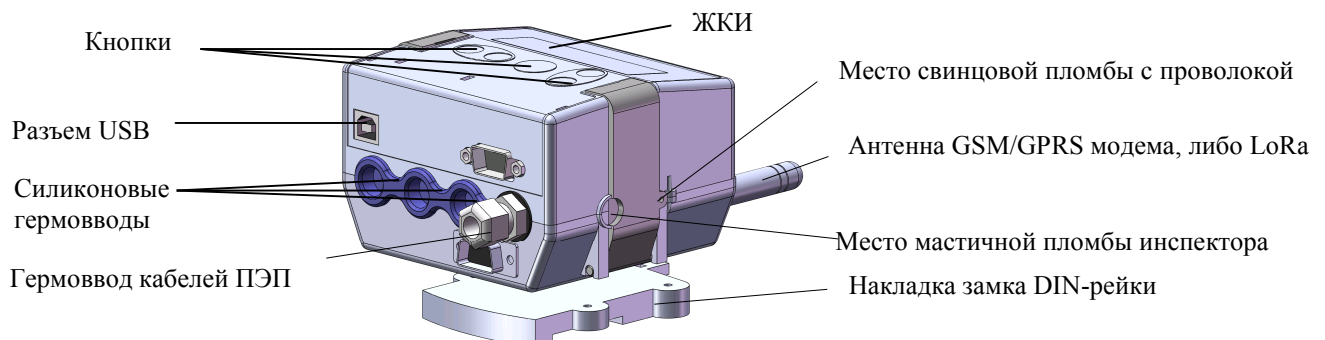


Рисунок 4.1 - Расположение разъемов на корпусе расходомеров с установкой на DIN- рейку

4.1.3 Номера и назначение выводов разъема для подключения приборного и интерфейсного питания расходомеров приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1

№ разъема	№ контакта разъема	Название цепи	Назначение выводов
XP1			Интерфейсный разъем USB
XP2	(6)		Сервисный разъем JTAG/Сигнал дозатора (6 конт.)
XP3	1	GND	Общий приборный
	2	+ (6 ÷ 12) В	Общий приборный Приборное питание наружное
	3	GNDi	Общий интерфейсный
	4	+ (6 ÷ 12) В	Интерфейсное питание наружное
XP4	1	+ 3,6 В	Приборное питание + 3,6 В от литиевой батарейки
	2	GND	Общий приборный
XP5	1	+ 3,6 В	Питание + 3,6 В от дополнительной литиевой батарейки
	2	GND	Общий приборный
XP6	1	+ SB	+ 18 В солнечной батареи
	2	GND	Общий приборный
	3	+LA	+6 В аккумуляторной батареи
	4	GND	Общий приборный
XP7	1	A	Шина А порта RS 485
	2	GNDi	Общий интерфейсный
	3	B	Шина В порта RS 485
	4	+ (7 ÷ 26)Vi	Интерфейсное питание + (7 ÷ 26) В
XP8	(3)		Опорный разъем Bluetooth
XP9	1	ЧИС 1	Частотно-импульсный выход ЧИС 1
	2	GND	Общий приборный
	3	ЧИС 2	Частотно-импульсный выход ЧИС 2
	4	GND	Общий приборный
XP10	1	GND	Общий приборный
	2	+ 3,6 В	Приборное питание + 3,6 В
	3	INT	Прерывание
	4	WU	Пробуждение
	5	PDN	Малопотребляющий режим
	6	RxD2	Сигнал приема данных UART Bluetooth
	7	TxD2	Сигнал передачи данных UART Bluetooth
XP11	1	TP	Питание датчика температуры + 3,6 В (красный)
	2	DQ1	Сигнальная шина датчика температуры DQ1 (белый)
	3	DQ2	Сигнальная шина датчика температуры DQ2 (белый)
	4	GND	Общий приборный (синий)
XP12	1		
	2	STATUS	Статус модуля GSM/GPRS - модема
	3	RD	Сигнал передачи данных RS 232
	4	TxD2	Сигнал передачи данных UART
	5	TD	Сигнал приема данных RS 232
	6	RxD2	Сигнал приема данных UART
	7	DTR/PWRK	Включение-выключение GSM/GPRS – модема
	8	GPRS	Включение питания GPRS, Ethernet, LoRa
	9	GND	Общий приборный
	10	+12V	Наружное питание +12 В
XP13	(6)		Разъем мембранной клавиатуры
XP14	1		Центральная жила кабеля ПЭП3
	2		Экран кабеля ПЭП3
	3		Центральная жила кабеля ПЭП4
	4		Экран кабеля ПЭП4
	5		
	6		Центральная жила кабеля ПЭП1
	7		Экран кабеля ПЭП1
	8		Центральная жила кабеля ПЭП2
	9		Экран кабеля ПЭП2
XP15	1	PD1	Сигнальный провод преобразователя давления ПД1

	2	GND	Общий приборный
	3	PD2	Сигнальный провод преобразователя давления ПД2
	4	TP	Питание датчика давления с выходом (0,4-2,0) В
	1	DS	Дискретный датчик открытия крышки бокса
XP16	2	GND	Общий приборный
XP17	1	HTC 1	1 токовый сигнал (0 – 5)мА, (4 – 20) мА
	2	+(8-26)Vi	Интерфейсный источника питания +(8-26)Vi
	3	HTC 2	2 токовый сигнал (0 – 5) мА, (4 – 20) мА
	4	GND i	Общий интерфейсный
XP19	1	BC5	Сигнал 0 – 100 Гц от наружного водосчетчика BC5
	2	GND	Общий приборный
	3	BC6	Сигнал 0 – 100 Гц от наружного водосчетчика BC6
	4	GND	Общий приборный
XP20	1	GND	Общий приборный
	2	TP	Питание цифрового (I <sup>2</sup> C) преобразователя давления (ПД)
	3	SCL	Интерфейсный сигнал ПД (I <sup>2</sup> C)
	4	SDA	Интерфейсный сигнал ПД (I <sup>2</sup> C)

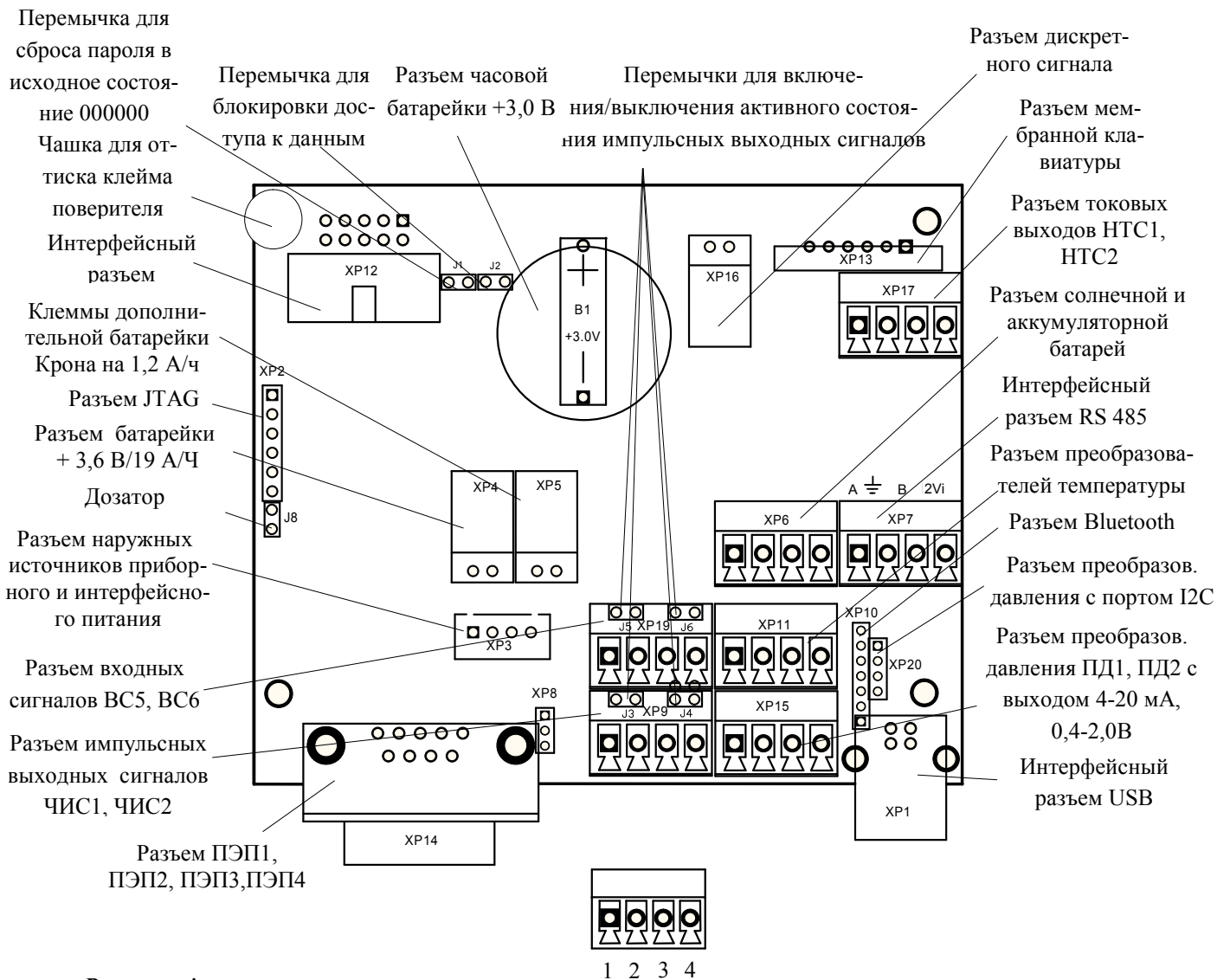


Рисунок 4.2 - Расположение разъемов и переключек под крышкой расходомеров УРЖ2КМ

4.1.4 Схема жгута, соединяющего электронный блок (ЭБ) с измерительным участком (УПР), приведена в таблице 4.2

Таблица 4.2

УПР типа ПП 13		Разъем SP1311/S9I	
№	Назначение вывода	№	Назначение вывода
1	Центральная жила кабеля ПЭП3	1	Центральная жила кабеля ПЭП3
2	Экран кабелей ПЭП3, ПЭП4	2	Экран кабелей ПЭП3, ПЭП4
3	Центральная жила кабеля ПЭП4	3	Центральная жила кабеля ПЭП4
4	Центральная жила кабеля ПЭП1	4	Центральная жила кабеля ПЭП1
5	Экран кабелей ПЭП1, ПЭП2	5	Экран кабелей ПЭП1, ПЭП2
6	Центральная жила кабеля ПЭП2	6	Центральная жила кабеля ПЭП2
		7	
		8	
		9	

4.1.5 Подключение преобразователей избыточного давления (ПД) к входным цепям расходомеров УРЖ2КМ приведены на рисунке 4.3

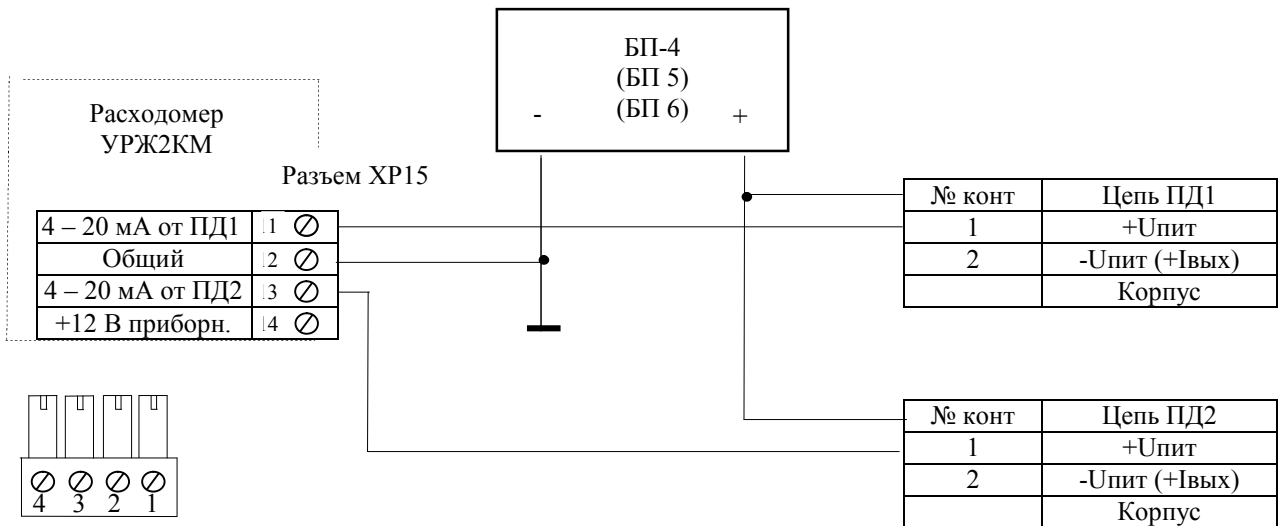


Рисунок 4.3а - Подключение преобразователей избыточного давления с выходным сигналом (4-20) мА к входным цепям расходомеров УРЖ2КМ

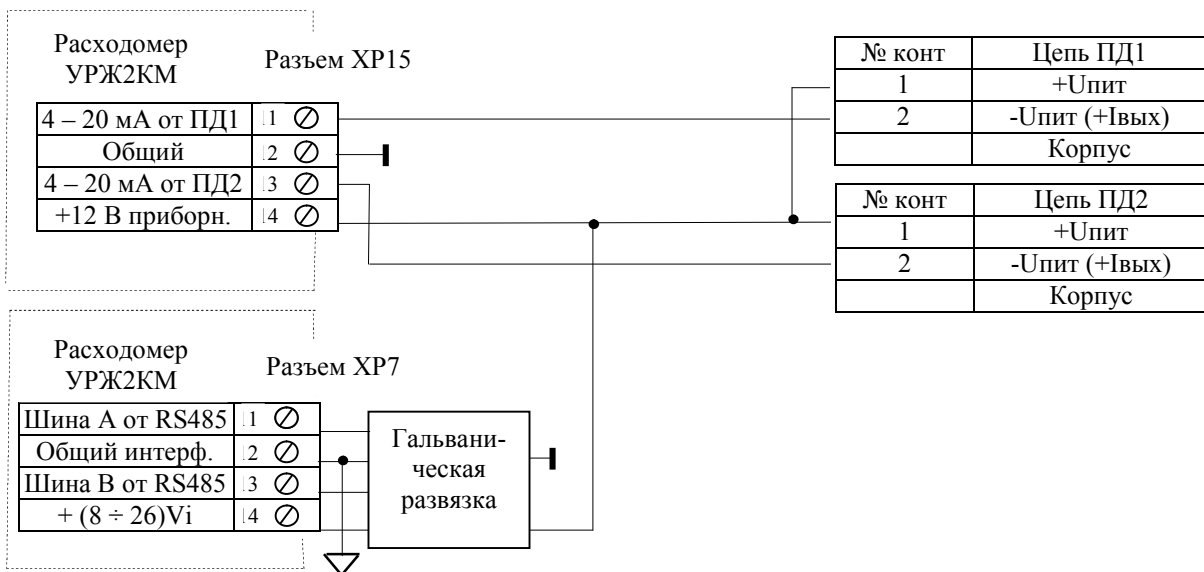


Рисунок 4.3б - Схема подключения преобразователей давления к расходомерам УРЖ2КМ в случае совмещенных шин интерфейсного питания с шинами интерфейса RS 485

4.1.6 Схема формирователя выходных частотно-импульсных сигналов (ЧИС) расходомеров, приведена на рисунке 4.4

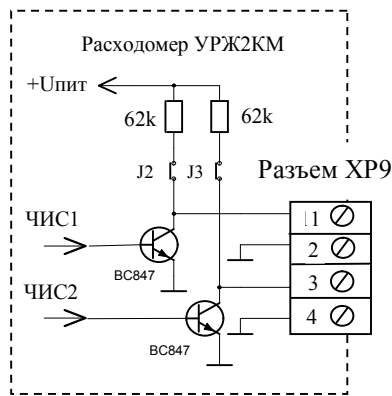


Рисунок 4.4 - Схема формирователя выходных частотно-импульсных сигналов (ЧИС) расходомеров

**ВНИМАНИЕ!**

В случае пассивных входов приемников импульсных сигналов, следует установить перемычки (джамперы), находящихся под соответствующими клеммными соединителями, а в случае активного – снять их.

4.2 Структурная схема расходомеров

ЭБ расходомеров формирует импульсы, поступающие на пьезоэлектрические преобразователи ПЭП1, ПЭП3, ПЭП2, ПЭП4, преобразуя электрический импульс в акустический ультразвуковой импульс (УЗИ), излучаемый в измеряемую среду, например по потоку ПЭП 1 и ПЭП3. Задержанный ультразвуковой сигнал, полученный от пьезоэлектрических преобразователей ПЭП2, ПЭП4, преобразуясь в электрический сигнал, поступает в ЭБ для обработки. Затем процесс измерения расхода повторяется с той разницей, что преобразователи ПЭП1, ПЭП3 становятся приемниками УЗИ, а ПЭП2, ПЭП4 – излучателями против потока. ЭБ измеряет время задержки распространения сигнала "по" и "против" потока, вычисляет мгновенный объемный (массовый) расход в м<sup>3</sup>/ч накопленные объемы в м<sup>3</sup>, формирует архив данных.

Мгновенные величины расходов в виде импульсов напряжения поступают на частотно-импульсные выходные каналы ЧИС1, ЧИС2 и преимущественно используются для калибровки расходомеров на проливных установках. Структурная схема расходомеров с УИР типа ПП 13 приведена на рисунке 4.5

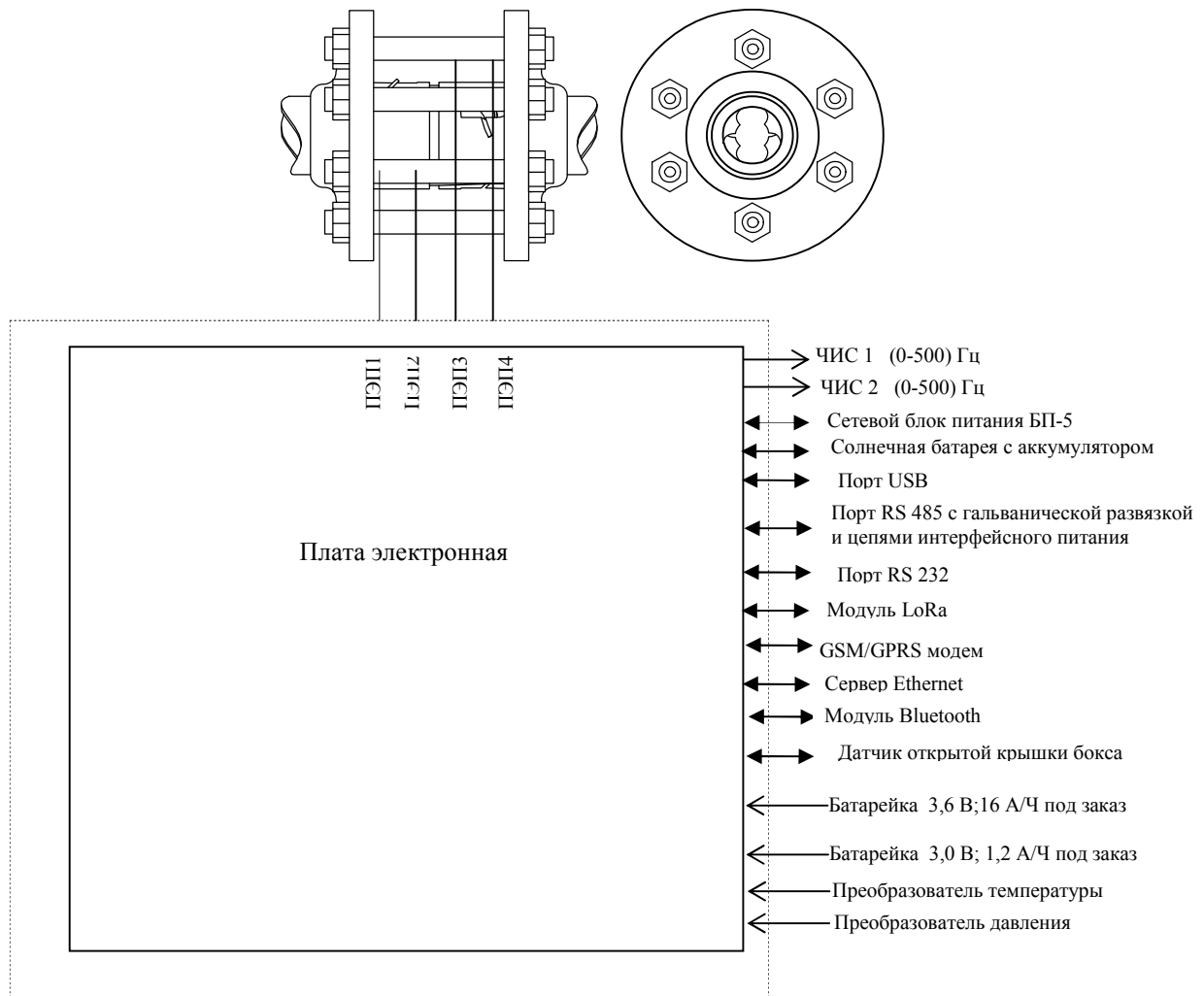


Рисунок 4.5 - Структурная схема расходомеров с УПР типа ПП 13

## 5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1 Основные узлы и детали расходомеров маркируются в соответствии с конструкторской документацией. На корпус ЭБ наносятся:

- тип расходомера;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер расходомера по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления (квартал, год);
- изображение знака Утверждения типа средства измерения;
- максимально допустимое рабочее давление УПР;
- пределы по температуре;
- надпись "Сделано в РФ".

5.2 На УПР наносятся:

- заводской номер УПР;
- направление потока.

5.3 В расходомерах пломбируются:

- корпус ЭБ - в чашке поверительным клеймом;
- пьезопреобразователи - в чашке клеймом ОТК предприятия-изготовителя.

Место нанесения оттиска клейма указано на рисунке 2.1.

## 6 УПАКОВКА

6.1 Расходомеры беструбного исполнения упаковываются в картонный ящик согласно конструкторской документации.

6.2 Расходомеры с DN от 15 по 200 мм упаковываются в деревянные ящики согласно конструкторской документации ТР ТС 005/2011.

## 7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 7.1 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

#### 7.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1.1 Источниками опасности при испытании, монтаже и эксплуатации расходомеров является измеряемая среда, находящаяся под давлением до 35 (40) МПа.

7.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током расходомеры относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007. 0 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

Размещение расходомеров должно обеспечивать удобство монтажа, демонтажа, заземления, технического обслуживания при периодической проверке расходомеров.

7.1.3 При испытании расходомеров необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019, а при эксплуатации - "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В".

7.1.4 Устранение дефектов и замена узлов должны производиться при отключенных разъемах.

7.1.5 Замена ПЭП в трубопроводной магистрали должна производиться при опорожненном трубопроводе.

### 7.2 АЛГОРИТМ РАБОТЫ

Информация о расходе обновляется непрерывно.

В случае невыполнении ограничивающих или договорных условий - формируется код соответствующей нештатной ситуации (НС), который выводится на экран ЖКИ, фиксируется в архиве со временем действия НС и передается в диспетчерскую службу по беспроводной связи. Время действия НС отсчитывается в минутах.

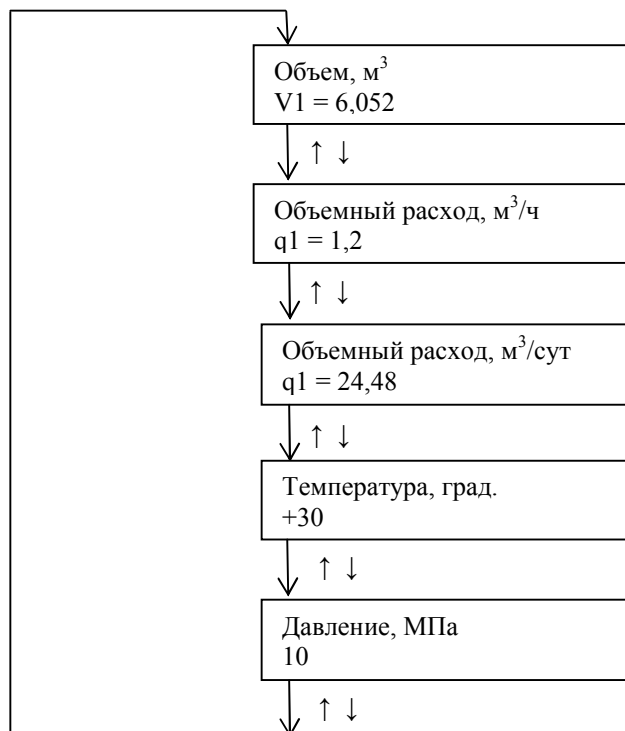
*Примечание - Нештатные ситуации не являются сбоем.*

Архивные данные можно просмотреть на ЖКИ с помощью клавиатуры электронного блока или с помощью ПК. Программа просмотра архива размещена на сайте производителя [www.tess21.ru](http://www.tess21.ru).

Аппаратная часть расходомеров защищена мастичной пломбой в чашке с оттиском поверительного клейма поверителя, указанного на рисунке 4.2.

### 7.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ. МЕНЮ ПАРАМЕТРОВ

7.3.1 Процедура вывода на ЖКИ текущих и итоговых показаний величин основного меню, изображена на рисунке 7.1





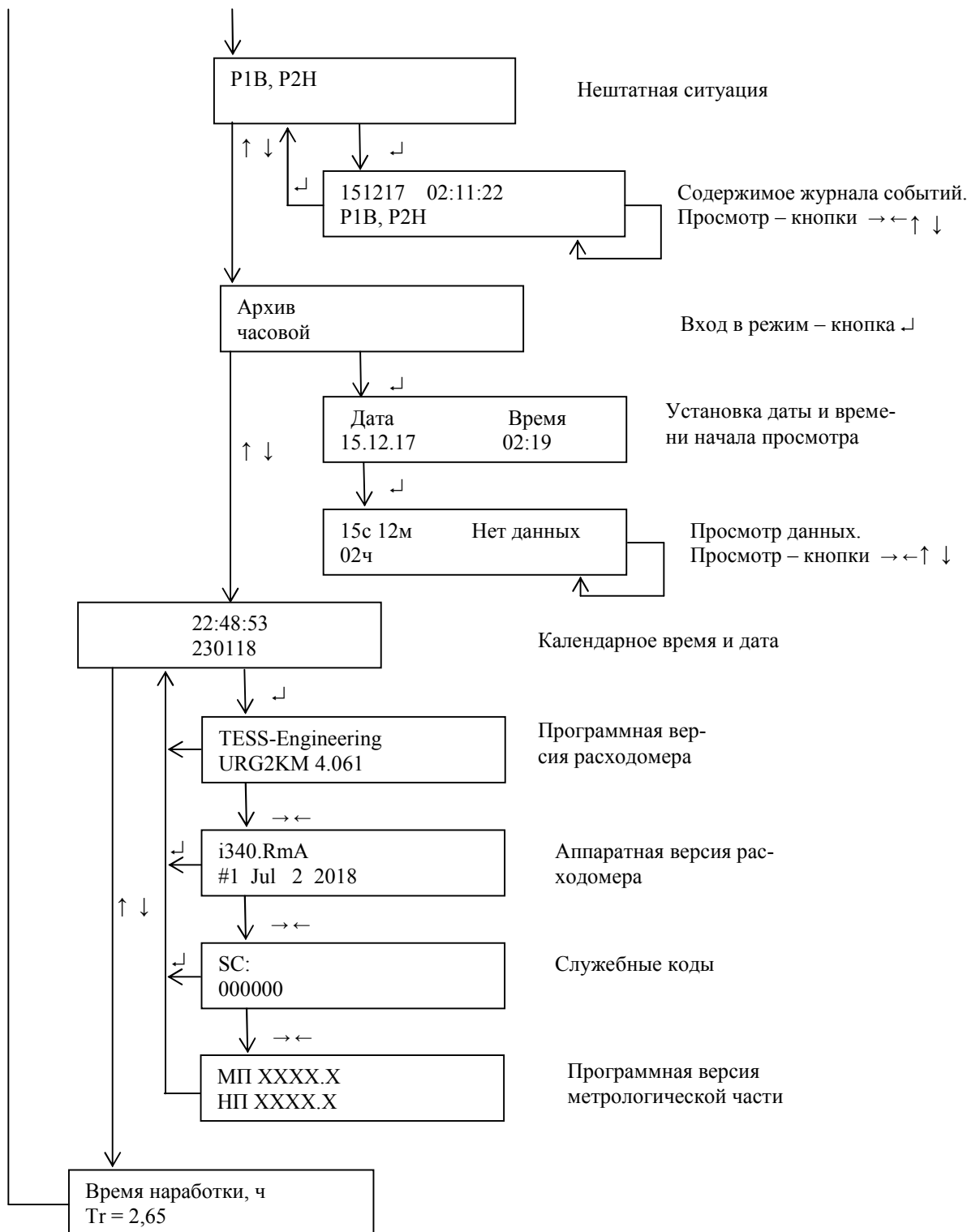


Рисунок 7.1 - Структура главного меню

### 7.3.2 Режим автокоррекции

Измерительные тракты прохождения ультразвукового импульса от одного ПЭП к другому, в зависимости от режима приема или передачи, могут обладать асимметрией по времени. Режим автокоррекции позволяет ввести автоматическую коррекцию этой асимметрии. При этом компенсируются действия большинства влияющих на асимметрию параметров - время переключения электронных компонентов, время задержки в кабелях РК-50, время задержки в ПЭП и т.д. Процедура автокоррекции производится предприятием – изготовителем. Результаты автокоррекции должны быть внесены в Паспорт УРЖ2КМ. Имеется возможность ручного ввода цифрового значения компенсирующей величины, что может понадобиться при неудачной попытке проведения автокоррекции, например при ненулевом значении скорости потока или других случайно возникших неполадках (помехах), имевших фатальный характер и при невозможности провести после этого правильную процедуру автокоррекции.

**ВНИМАНИЕ!**

При включении режима автокоррекции надо быть уверенным в нулевом расходе через трубопровод. В противном случае за нулевой уровень будет принято текущее значение расхода. Если этот режим был ошибочно использован, то восстановить прежнее значение корректирующих коэффициентов можно в режиме ручного программирования. В этом случае необходимо вводить значение смещения нуля, указанное в Паспорте УРЖ2КМ. Если режим автокоррекции был включен по ошибке, необходимо немедленно обесточить расходомер (если сетевое питание), чтобы предотвратить коррекцию нулевых значений в энергонезависимой памяти.

7.3.3 При выпуске расходомеров из производства, договорные значения в базе данных устанавливаются в соответствии с картой заказа.

7.3.4 Для обмена данными между расходомерами УРЖ2КМ и компьютером, необходимо загрузить в компьютер универсальную программу ModBus Universal, размещенную на сайте предприятия-изготовителя. Обмен информацией осуществляется по протоколу ModBus.

*Примечание - Описание протокола обмена размещено на сайте.*

**7.4 ПОРЯДОК РАБОТЫ**

7.4.1 Убедитесь в правильности выполнения монтажа кабелей к разъемам и контактными соединителям расходомеров.

7.4.2 После выполнения монтажных работ и подключения разъемов, расходомеры готовы к эксплуатации.

7.4.3 После включения электропитания, расходомеры должны перейти в режим индикации времени и даты. Вместо времени и даты могут индцироваться нештатные ситуации (НС), если они имеются.

7.4.4 Источником питания может служить либо наружный источник питания типа БП-5 производства ЗАО Фирма «ТЕСС-Инжиниринг», либо наружная аккумуляторная батарея +12 В большой емкости, либо литиевая батарейка 3,6 В; 19 А/ч. При пропадании сетевого напряжения, питание расходомеров автоматически переключается на батарейку. При появлении сетевого напряжения, питание автоматически возвращается от батарейки на источник сетевого питания. Использование источников питания распределяется по приоритету:

- 1 Сетевой источник с использованием БП-4 (БП-5).
- 2 Наружная аккумуляторная батарея +(11 – 14) В.
- 3 Питание +5 В от интерфейсного порта USB.
- 4 Литиевая батарейка +3,6В;19 А/ч и литиевая батарейка Крона 9В;1,2 А/ч.
- 5 Интерфейсный источник питания + (8 – 26) В.
- 6 Солнечная батарея с аккумулятором + 6В; 3,0 А/ч.

**8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**8.1 Техническое обслуживание при хранении**

Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения.

8.2 Расходомеры не требуют специального обслуживания. Введенные в эксплуатацию расходомеры требуют периодического осмотра с целью:

- соблюдения условий эксплуатации;
- подтверждения отсутствия внешних повреждений составных частей расходомера;
- проверки надежности электрических и механических соединений;
- проверки наличия пломб на составных частях расходомера;
- проверки работоспособности расходомера.

8.3 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 8.1

Таблица 8.1

Внешнее проявление отказа	Вероятная причина отказа	Метод устранения
На дисплее ЭБ постоянно выводится сообщение об отказе P1, P2 или комбинация этих символов.	1. Поврежден кабель РК- 50 или неисправен ПЭП.	Проверьте целостность кабеля РК – 50 и разъемов кабеля или замените ПЭП.
	2.Замыкание сигнальной жилы кабеля на оплетку.	Произведите повторное подсоединение кабеля к цанговому разъему.
	3. Черезмерная загазованность жидкости или вообще отсутствие жидкости в трубопроводе.	Заполните полностью водой трубопровод. Установите газоотводчик.
	4. Заращение ПЭП грязью.	Прочистите ПЭП

Скачкообразное изменение показаний расхода	1. Неисправность пьезоэлектрического преобразователя ПЭП.	Замените ПЭП.
	2. Несистематическое замыкание центральной жилы кабеля РК-50 с экранирующей оплеткой кабеля в разъеме ПЭП.	Произведите повторное подсоединение кабеля к цанговому разъему ПЭП.
	3. Обрыв экранирующей оплетки кабеля РК-50 в разъеме.	Произведите повторное подсоединение оплетки к цанговому разъему.
	4. Содержание газообразных веществ в жидкости выше нормы.	Произведите правильно перемонтаж УПР. Установите автоматический газоотводчик.
На дисплее ЭБ в меню индикации величины расхода периодически возникает символ «!»	Сильное влияние высокочастотных помех, генерируемых в сигнальных кабелях расходомера, например от частотных приводов, либо высокий уровень помех по кабелям питания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте наличие заземления в розетке сетевого питания.</li> <li>2. Смонтируйте независимое заземление, для чего соедините шиной штырь независимого заземления и "землю" приборного питания прибора (например контакт X2/4).</li> <li>3. Заклучите сигнальные кабели РК-50 в бронешланг и заземлите шланг с одной стороны.</li> <li>4. Максимально удалите друг от друга сигнальные кабели в бронешланге от силовых кабелей (не менее 0,5 м).</li> <li>5. Установите электронный блок как можно дальше от источника высокочастотных помех и как можно ближе к измерительному участку.</li> <li>6. Установите на ПЭП модуль гальванической развязки с усилителем 6 Дб, либо закажите ПЭП, изготовленный из композитного материала.</li> </ol>

## 9 ПОВЕРКА РАСХОДОМЕРОВ

9.1 Расходомеры, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат первичной и периодической поверке аккредитованными в национальной системе аккредитации согласно ПР.50.2.006 и НД "Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3. Методика поверки. ТЕСС 016.00 МП". Расходомеры, поверенные имитационным способом, проходят поверку по первому и второму этапам. Первый этап поверки проходят электронные блоки (ЭБ) расходомеров в комплекте с кюветой УТ 12, второй этап - электронные блоки в комплекте с УПР.

Расходомеры исполнения Q подлежат калибровке на проливной установке и предназначены для технологических целей.

Расходомеры исполнения R подлежат поверке в один этап на заводе-изготовителе проливным методом на проливной установке.

9.2 Введенные параметры контролируются поверителем, заносятся в графу Сведения о поверке, приведенными в Паспорте, заверяются подписью и клеймом поверителя. ЭБ также пломбируется знаком поверки поверителя с установкой пароля.

9.3 При поверке допускается использование автоматизированного программного средства поверки Heat Test Vox, размещенного на сайте предприятия-изготовителя.

### **ВНИМАНИЕ!**

*Перед поверкой отключить режим аппроксимации, если он введен.*

## 10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

10.1 Ящики с расходомерами, прибывшие на склад потребителя, должны быть очищены снаружи от пыли и грязи. Чтобы избежать действия на расходомеры резких изменений температуры (например в зимнее время), все прибывшие ящики следует выдерживать в помещении не менее 24 ч.

10.2 Ящики, подлежащие вскрытию, осматриваются комиссией, назначаемой начальником склада, которая удостоверяется в целостности ящиков. Ящики вскрываются, проверяется состояние расходомеров, его комплектность.

10.3 Изделия, входящие в состав данного расходомеров, должны размещаться на складе комплектно.

10.4 Товаросопроводительная и техническая документация должна храниться вместе с расходомерами.

10.5 Расходомеры должны храниться в капитальных помещениях в условиях 2 по ГОСТ 15150 в течение не более 1 года без переконсервации.

При этом расходомеры должны находиться в транспортной таре.

Расходомеры, извлеченные из транспортной тары, должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях в условиях 1 по ГОСТ 15150 в течение не более 1 года без переконсервации.

## **11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Расходомеры в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния при воздействии климатических факторов внешней среды, соответствующих группе условий 5 по ГОСТ 15150, при этом транспортирование на самолетах допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

## **12 УТИЛИЗАЦИЯ**

Расходомеры не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

## **13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых расходомеров всем требованиям Технических условий ТЕСС 421457.016 ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок хранения - 24 месяца с момента изготовления. Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию.

## **14 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

При отказе в работе или неисправности расходомеров в период действия гарантийного срока, потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправке его изготовителю по адресу:

428005, Республика Чувашия, г. Чебоксары, ул. Гражданская, д. 85 "б", ЗАО Фирма "ТЕСС-Инжиниринг".  
Тел./факс: (8352) 34-18-61, 34-18-62.

E-mail: info@tess21.ru

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(справочное)

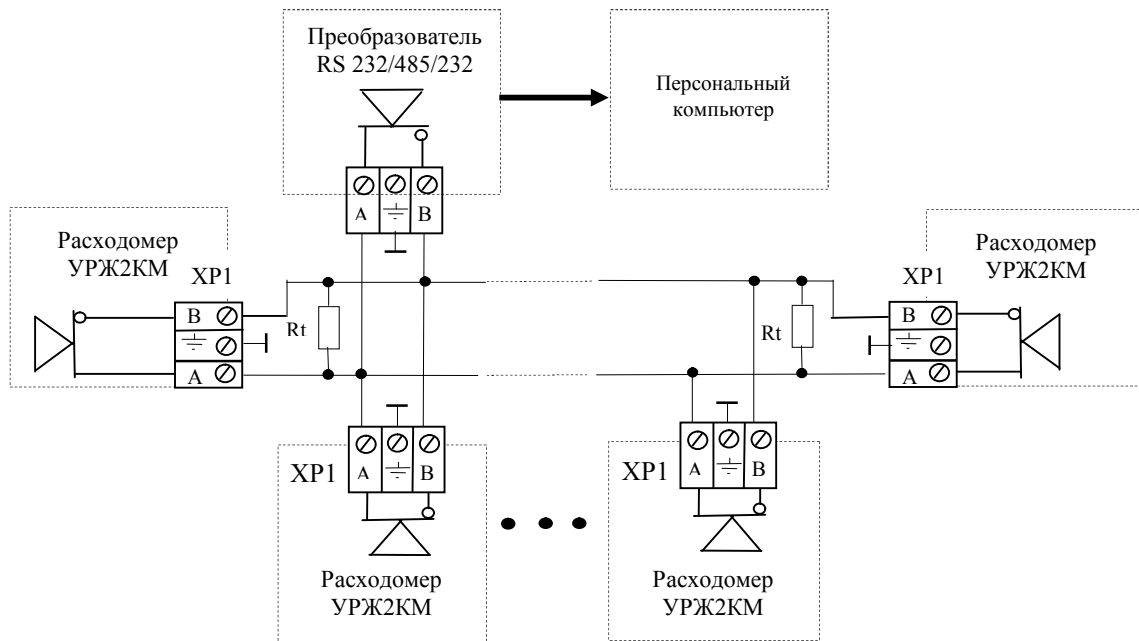
Назначение и состав средств и комплектов, поставляемых по отдельному заказу

А.1 Автоматизированное программное средство поверки Heat Test Box предназначено для проведения расчетов при приемке и поверке расходомеров с помощью ПК типа IBM PC и размещено на сайте изготовителя.

А.2 Комплекты ЗИП ремонтных. Предназначены для гарантийного и послегарантийного ремонта методом замены комплектующих. В комплект расходомера входит одна плата электронная.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

Подключение расходомеров УРЖ2КМ к локальной вычислительной сети по интерфейсу RS 485



*Примечания*

- 1 При работе интерфейсного канала, питание УРЖ2КМ должно осуществляться от сетевого источника питания;
- 2 Имеется гальваническая изоляция между приборными цепями питания расходомеров и электрическими цепями интерфейсного канала;
- 3 Заземление экрана витой пары производить в одной точке;
- 4 Возможно подключение до 256 абонентов;
- 5 Сопротивление  $R_t = 120 \text{ Ом}$ ;
- 6 Длина кабеля не более 1000 м;

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)

Описание регистра нештатных состояний и отказов

Описание регистра нештатных состояний:

- "q1B" – измеренный расход 1 канала превышает договорный расход 1 канала
- "q1H" – измеренный расход 1 канала ниже минимального расхода 1 канала
- "q2B" – измеренный расхода 2 канала превышает договорный расход 2 канала
- "q2H" – измеренный расход 2 канала ниже минимального расхода 2 канала
- "P1" – отказ по расходу 1 канала
- "P2" – отказ по расходу 2 канала

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(справочное)

Размеры корпусов используемых источников питания

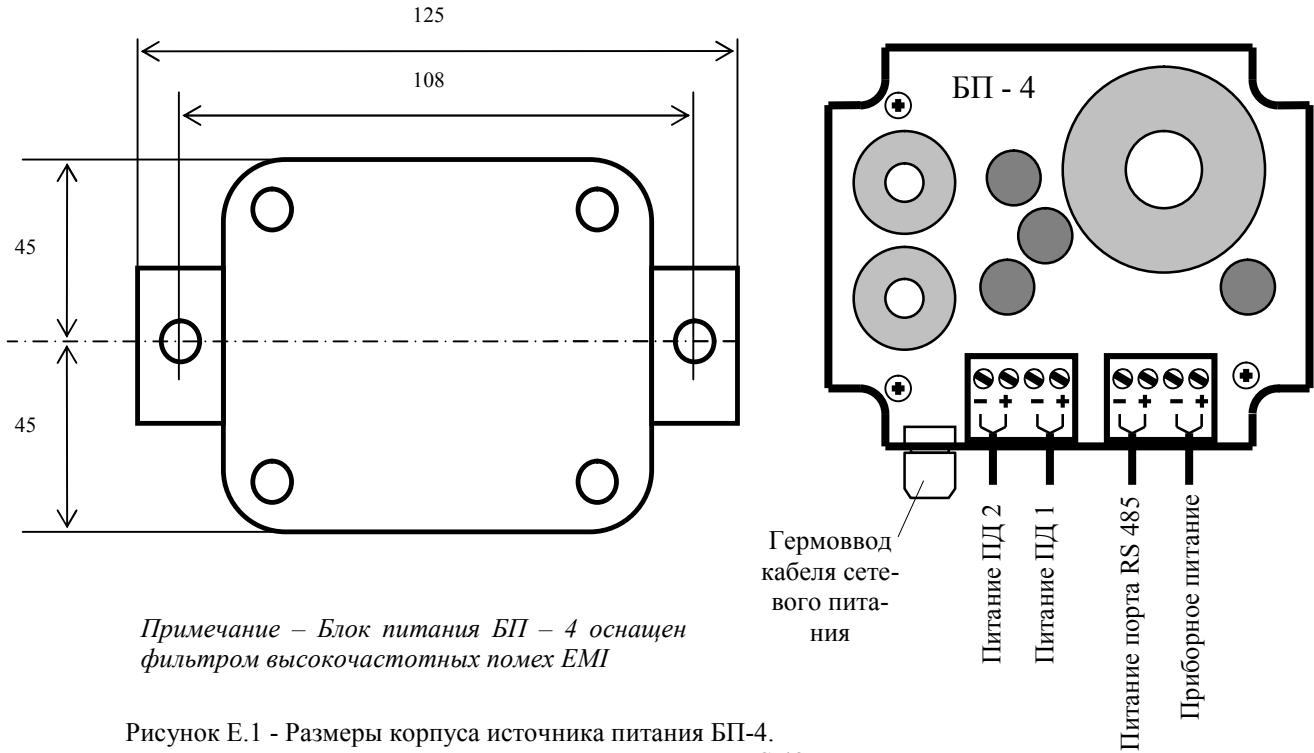


Рисунок Е.1 - Размеры корпуса источника питания БП-4.  
Для питания электрической схемы теплосчетчиков, порта RS 485, датчиков давления (ПД) с выходными сигналами 4-20 мА и токовыми нормированными выходами (ТВ) 4-20 мА

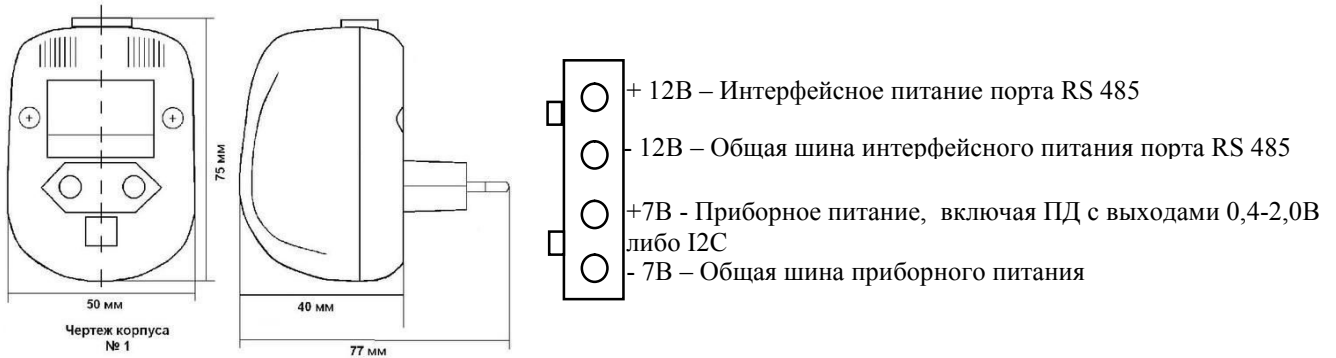


Рисунок Е.2 - Размеры корпуса источника питания БП-5.  
Для питания электрической схемы теплосчетчиков и порта RS 485

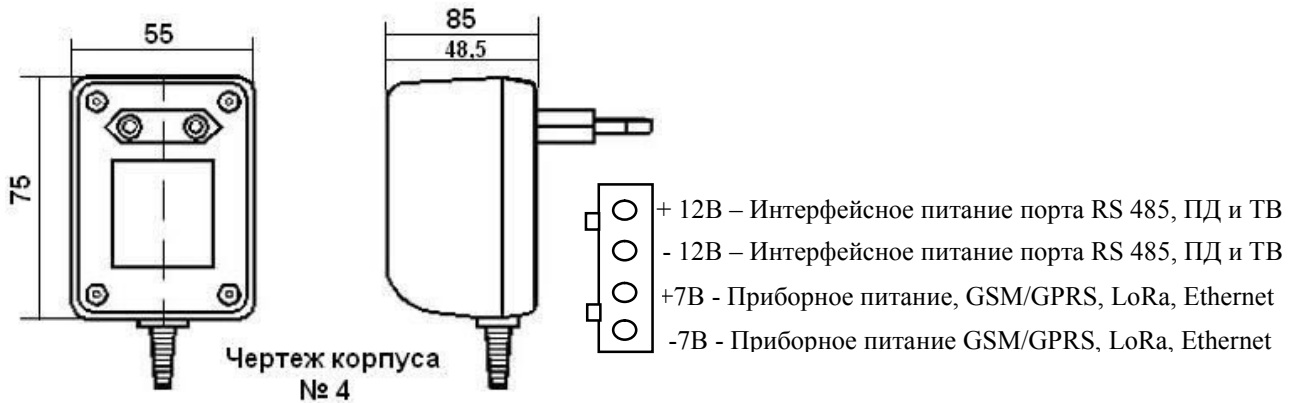


Рисунок Е.3 - Размеры корпуса источника питания БП-6.  
Для питания электрической схемы теплосчетчиков, порта RS 485, модуля GSM/GPRS, модуля LoRa и сервера Ethernet