ОКП 421894

ЗАО Фирма "ТЕСС – Инжиниринг"

РАСХОДОМЕРЫ УРЖ2КМ

Модель 3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТЕСС 421457.016 РЭ

г. Чебоксары

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ *5*
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *8*
3 СОСТАВ РАСХОДОМЕРОВ И КОМПЛЕКТАЦИЯ *18*
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА *19*
5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ *29*
6 УПАКОВКА *29*
7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ *29*
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ *48*
9 ПОВЕРКА РАСХОДОМЕРОВ *49*
10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ *50*
12 УТИЛИЗАЦИЯ *50*
13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ *50*
14 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ *50*
ПРИЛОЖЕНИЕ А Назначение и состав средств и комплектов, поставляемых по отдельному заказу *51*
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Подключение внешних устройств *52*
ПРИЛОЖЕНИЕ В Описание регистра нештатных состояний и отказов *54*
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Графики потерь давления в U-образных и X-образных измерительных участках в зависимости от величины объемного расхода *55*
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Зависимость скорости распространения УЗС в воде от температуры при атмосферном давлении 0,101325 МПа, м/с *56*
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Расположение разъемов на плате портов интерфейсов расходомеров *59*
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Порядок перезагрузки программного обеспечения расходомеров *60*
ПРИЛОЖЕНИЕ З Размеры корпусов используемых источников питания *61*
ПРИЛОЖЕНИЕ И Система питания расходомера *63*
ПРИЛОЖЕНИЕ К Подключение мобильного телефона (МТ) к порту Bluetooth расходомера *64*

СОКРАЩЕНИЯ

АК – акустический канал
БД – база данных
ВС – дополнительный водосчетчик или расходомер
ГВС – горячее водоснабжение
ЖКИ – жидкокристаллический индикатор
ИСП – источник сетевого питания
ИАП – источник автономного питания
ИИП – источник импульсного питания
НС – нештатная ситуация
НТС – нормированный токовый сигнал
ПД – преобразователь давления
ПТЦ – преобразователь температуры цифровой
ПК – персональный компьютер
ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь
ТР – трубопровод
Тр – время наработки расходомера
УЗИ – ультразвуковой импульс
УПР – ультразвуковой преобразователь расхода
УСД – устройство съема ультразвуковых датчиков под давлением
УР – ультразвуковой расходомер
ХВС – холодное водоснабжение
ЧИС - частотно-импульсный сигнал
ЭБ – электронный блок расходомера
М – масса
DN номинальный диаметр
q – объемный расход
qm – массовый расход
Р – давление
V – объем
Θ – температура измеряемой среды
Θ_x – температура холодной воды
δ – относительная погрешность
Δ – абсолютная погрешность
γ – приведенная погрешность

Настоящий документ распространяется на ультразвуковые расходомеры 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.

Расходомеры УРЖ2КМ Модель 3 могут быть использованы для измерения расхода и объема сред с высоким давлением согласно карте заказа. Особенности использования расходомеров на высокие давления можно найти в Приложении З.

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. Накопленные данные сохраняются каждые 2 минуты. Для подключения батарейки необходимо отсоединить крышку электронного блока от корпуса, отбросив защелки и подключить батарейку согласно рисунков 4.6; 4.7. В расходомерах с сетевым питанием, входящая в комплект литиевая батарейка небольшой емкости подключена постоянно, если отсутствует литиевая батарейка большой емкости.

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

- при выборе варианта установки по одной или двум хордам, следует отдать предпочтение УПР с двумя хордами ввиду того, что скорость потока среды в верхней и нижней части трубопроводов может быть разная и при врезке по одной хорде могут быть получены искаженные данные;
- при использовании УПР U и X – образной формы, прямолинейные участки не требуются. При использовании покупных преобразователей расхода (ВС), прямолинейные участки должны соответствовать значениям, указанным в Руководстве по эксплуатации на устанавливаемые ВС;
- в рабочих условиях весь объем измерительного участка УПР должен быть заполнен измеряемой средой;
- плоскость, образованная парой ультразвуковых датчиков, должна преимущественно располагаться горизонтально относительно оси трубопровода;
- избегать наличия газообразной среды в трубопроводе;
- при использовании встроенного GSM/GPRS – модема, интерфейсного выхода RS 485, сервера Ethernet или преобразователей давления с нормированными токовыми выходами (4 - 20) мА (кроме имеющих порт I^2C), расходомеры должны работать не от автономного источника питания;
- при использовании сетевого источника питания, необходима установка средств грозозащиты.
- солнечная батарея с аккумулятором входят только в модификации Модель 3.1 и Модель 3.2.

Отличительные особенности:

- применяются высокостабильные пьезоэлектрические преобразователи (ультразвуковые датчики), искусственно состаренные;
- пьезоэлектрические преобразователи изготавливаются согласно ОСТ 110444-87 "Материалы пьезокерамические", поэтому сохраняют работоспособность при температуре измеряемой среды до 300 °С. Преобразователи расхода сохраняют работоспособность до температуры 180 °С.
- разнообразные источники питания с автоматическим выбором самого рационального источника из имеющихся с учетом нештатных ситуаций. Расположение источников по приоритету:
- сетевой адаптер ~ 220В, 50Гц;
- питание +(7 ÷ 26) В по шинам, совмещенными с шинами интерфейса RS 485 с гальванической развязкой.
- литиевая батарея +12В; 30 А/Ч.
- солнечная батарея в комплекте с аккумулятором;
- питание от USB;
- литиевая батарейка +3,6 В. Возможно использование дополнительной алкалиновой батарейки небольшой емкости типа Крона + 9В; 0,5 А/Ч или литиевой батарейки ER18505 +3,6В; 3,6А/Ч для увеличения амплитуды зондирующего импульса;
- автоматическая цифровая настройка амплитуды рабочего сигнала;
- период цикла измерения расхода жидкости программируется при автономном питании от 1 сек. до 10 сек. Кроме того в каждом цикле измерения формируется пачка из восьми циклов измерения расхода.
- возможность подключения цифровых преобразователей температуры и цифровых малопотребляющих

преобразователей давления, в том числе высокого (до 25 МПа), с питанием от внутреннего источника питания;

- возможность подключения до 4-х преобразователей давления с выходом (4÷20) мА, (0,4-2,0) В, I^2C;
- имеется до 4-х число-импульсных (0 ÷100) Гц выходных канала;
- имеется до 4-х выходных нормированных токовых сигнала (4-20) мА;
- две перемычки для сбрасывания защитного пароля и разблокировки доступа к данным, соответственно;
- возможность подключения внешних расходомеров с частотно-импульсными или частотными выходными сигналами;
- 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 LORAWAN;
  - встроенный малопотребляющий скоростной модуль NB-IoT (интернет вещей) с передачей информации по имеющимся вышкам сотовой связи;
  - Bluetooth для съема текущего расхода, просмотра запрограммированных данных, накопленного объема, архива и передачи этой информации на мобильный телефон. Приложение Uniroid (Google Play);
- имеется возможность устанавливать расходомеры в затопляемых колодцах в специальных алюминиевых боксах категории IP68. При этом используемые малопотребляющие интерфейсные порты: LoRa, NB-IoT, Bluetooth поддерживают связь сквозь чугунные крышки колодцев. Автономное питание от литиевого аккумулятора LiFePO4 12В; 30А/Ч;
- имеется возможность установки датчиков затопления колодцев и открытых люков колодцев;
- соответствует 4 классу безопасности для АЭС;
- возможно измерение величины расхода морской воды;
- потребление тока расходомером в активном режиме – 7 мА, в спящем – 0,7 мА;
- поддерживается диспетчерскими программами ЛЭРС, Кливер Мониторинг Энерджи, WORM и др;
- OPC-сервер для встраивания в SCADA – системы.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Расходомеры УРЖ2КМ предназначены для измерения объемного расхода и объема холодной, горячей воды или другой жидкости, протекающей по шести напорным трубопроводам. Измеряемая среда – вода с кинематической вязкостью от $0{,}198 \cdot 10^{-6}$ до $1{,}569 \cdot 10^{-6}$ $м^2/с$, содержанием твердых веществ не более 2% от объема, со скоростью движения зависящей от диаметра трубопровода, но не более 10 м/с, температурой от 0 до 180 °С, рабочим давлением не более 6,3 МПа, испытательное 7,8 МПа (для исполнения ППД рабочее 25 МПа, испытательное 37,5 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, на предприятиях тепловых сетей, объектах промышленного и бытового назначения.

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

Выпускаемые стандартные модели расходомеров представлены в Таблице 1.1

Таблица 1.1

Модели	Подключаемые преобразователи						Интерфейсы						
УРЖ2КМ	УПР	ВС	ПД	ПТ	ЧИС	НТС	USB	RS 232	RS 485	LoRa	Ethernet	GPRS, NB-IoT модем	Bluetooth
Модель 3.1	1	2	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+
Модель 3.2	2	2	2	2	2	2	+	+	+	+	+	+	+
Модель 3.3	4	2	4	-	4	4	+	+	+	+	+	+	+
Модель 3.4 разнесенный. (Ех, ППД)	2	4	2	2	2	2	+	+	+	+	+	+	+
Модель 3.5 компактный (Ех, ППД)	2	4	2	2	2	2	+	+	+	+	+	+	+
Модель 3.6 (IP68)	2	4	2	2	2	2	+	+	+	+	+	+	+

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

1.4 В состав расходомеров входит электронный блок (вычислитель), включающий в себя до четырех

независимых ультразвуковых расходомера (каналы УР1, УР2, УР3, УР4) для измерения расхода жидкости.

1.5 В состав каждого встроенного расходомера УР1, УР2, УР3, УР4 может входить измерительный участок - ультразвуковой преобразователь расхода (УПР), состоящий из одной, двух или четырех пар пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП), установленных на измерительном участке номинальным диаметром (DN) от 15 по 1000 мм, а именно:

- при DN 15…200 мм может поставляется готовый УПР с фланцами;
- при DN 250…1000 мм может поставляться фланцевый или безфланцевый УПР;

В состав расходомеров входит радиочастотный кабель РК-50:

Длина кабеля от УПР до электронного блока при не автономном питании, м…… 400

Длина кабеля от УПР до электронного блока при автономном питании, м……..…….…… 15

1.6 В зависимости от заказа в состав расходомеров так же дополнительно могут входить до четырех наружных преобразователя расхода ВС3, ВС4, ВС5, ВС6 любого типа, имеющие частотно-импульсные выходы.

Выходные цепи наружных преобразователей расхода (ВС) с импульсными выходами, подключаемые к ЭБ, могут быть:

а) пассивными (геркон или транзистор с открытым коллектором). При этом питание выходных каскадов ВС поступает от приборного источника питания теплосчетчиков. Перемычки на плате расходомеров должны быть удалены. При этом:

- коммутируемое напряжение, В, не более, 3,6
- длительность импульса, мс, не менее, 0,5

б) активными. При этом перемычки на плате расходомеров должны быть установлены.

Максимальная длина связи от ЭБ до ВС определяется техническими характеристиками используемых водосчетчиков (расходомеров). Линия связи должна содержать экранирующую оплетку, подключенную к шине заземления с одного конца.

1.7 До четырех преобразователей избыточного давления с выходными сигналами, …….. от 4 до 20 мА, от 0,4 до 2,0 В, с цифровым интерфейсом I^2C;

Максимальная длина связи от ЭБ до ПД определяется техническими характеристиками используемого ПД. Линия связи должна содержать экранирующую оплетку, подключенную к шине заземления с одного конца.

1.8 Два канала приема дискретных сигналов от конечных выключателей типа "сухой контакт".

1.9 До четырех частотно-импульсных выходных каналов ЧИС1, ЧИС2, ЧИС 3, ЧИС4. Каналы используются в качестве входных сигналов для тепловычислителей (в составных теплосчетчиках), для управления различными системами автоматики, при калибровке и поверке на проливных установках. Верхний предел частоты следования импульсных сигналов - 100 Гц. При калибровке на проливной станции – 500Гц. По заказу имеется модуль преобразователя для выходного частотного сигнала 1000 Гц. Опция в карте заказа.

Расходомеры имеют два типа схем выходных каскадов формирования частотно-импульсных сигналов:

а) "Открытый" коллектор (питание оконечного каскада поступает от вторичного прибора, принимающего выходные сигналы от расходомеров, (перемычки должны быть удалены), со следующими параметрами:

- коммутируемый ток, мА, не более 60
- коммутируемое напряжение, В, не более 30
- длительность импульса, мс, не более 4

б) С "общим" эмиттером (перемычки установлены), со следующими параметрами:

- коммутируемое напряжение, В, не более 3,6
- длительность импульса, мс, не более, 5

Длина линии связи от расходомеров до потребителя по частотно-импульсным каналам, м, не более 200

Частота импульсов выходной цепи ВС при калибровке, Гц, не более, 500

Частота импульсов выходной цепи ВС при штатной работе, Гц, не более, 100

1.10 До четырех токовых выходных канала НТС1, НТС2, НТС3, НТС4 с выходным током (4 – 20) мА. По заказу может быть исполнение на ток от 0 до 5 мА.

Длина линии связи от расходомера до потребителя по каналу НТС, м, не более 200

1.11 Конфигурирование входов/выходов расходомеров осуществляется пользователем с клавиатуры, расположенной на лицевой панели ЭБ.

1.12 С целью повышения точности измерения объемного расхода и расширения динамического диапазона, расходомеры имеют возможность корректировки номинальной статической характеристики (НСХ) каналов УР1, УР2, УР3, УР4 (линейно-кусочная аппроксимация по четырем участкам).

С целью повышения точности измерения объемного расхода и уменьшения прямолинейных участков, расходомеры имеют возможность работы либо по одной, либо двум хордам.

1.13 Расходомеры обеспечивают выдачу информации с помощью интерфейсов USB, RS 232, RS 485 с гальванической развязкой, встроенного GSM/GPRS модема, Bluetooth с возможностью передачи информации на мобильный телефон, сервера Ethernet, модуля LoRa.

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

УРЖ2КМ XX-X-XXXX/XXXX/XXXX/XXXX-XXX/XXX/XXX/XXX-X-X-X-X-X-X–X–X–X–X–X–X–X-X-X-X-X

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1314 15 16 17 18 192021

1 - Модель 3.1
Модель 3.2
Модель 3.3
Модель 3.4
Модель 3.5 компактное исполнение
Модель 3.6 разнесенное исполнение
} согласно таблицы 1.1

2 - Виды измерительных участков:
K - ПП11
T - ПП12
N - ПП13
U - ПП14
W - ПП15
0 – беструбный

3 - Диаметры УПР, мм. первый/второй/третий/четвертый каналы;

4 - Длины соединительных кабелей, м, первый/второй /третий/четвертый каналы;

5 - Вид соединения:
O – фланцевое;
Z – резьбовое;
E – сварное;

6 - Материал корпуса УПР:
Q - коррозионно-стойкая сталь;
F - углеродистая нелегированная сталь

7 - Проведение первичной поверки:
R - поверенный проливным методом на проливной станции или имитационным способом;
Q - калиброванный на проливной станции для технологических целей;

8 - A - интерфейс RS 485 с гальванической развязкой при не автономном питании;

9 - D - интерфейс RS 232;

10 - O - встроенный модуль LoRa;
V – встроенный сервер Ethernet;
Z – встроенный GSM/GPRS модем;
T – встроенный модуль NB-IoT;
K- модуль Bluetooth (приложение Unuroid (Google Play).

11 - Врезка пьезоэлектрических преобразователей:
B – по диаметру;
L – по одной хорде;
J – по двум хордам;
H – перпендикулярно по двум диаметрам;
C - перпендикулярно по двум нижним хордам;

12 - Питание:
I – наружный источник питания ~220В (БП-4 (БП-5, БП-6) с часовой батарейкой CR 2032;
T - наружный источник питания ~220В (БП-4 (БП-5, БП-6) с литиевой батарейкой типа ER 34615, дополнительной алкалиновой батарейкой +9В; 0,5 А/Ч типа Крона и часовой батарейкой CR 2032;
P – автономное питание +12В – свинцово-кислотный аккумулятор +12В; 7,2 А/Ч;
R - автономное питание +6В – свинцово-кислотный аккумулятор +6В; 2,8 А/Ч;
Y - автономное питание - литиевая батарейка типа ER 34615 +3,6В; 19 А/Ч;
C - автономное питание - литиевая батарейка типа ER 34615 +3,6В; 19 А/Ч с дополнительной литиевой батарейкой ER18505 +3,6В; 3,8А/Ч или вместо ER18505 - алкалиновая батарейка +9В; 0,5 А/Ч типа Крона;
K – автономное питание - литиевый аккумулятор LiFePo4 +12В; 30А/Ч. Температура разряда от -40 до +60 C^0;
N – автономное питание - литиевый аккумулятор LiFePo4 +12В; 30А/Ч. Температура разряда от -40 до +60 C^0;

M – интерфейсное питание +(7 ÷ 26) В, поступающее по совмещенным с шинами интерфейса RS 485 с гальванической развязкой;
S - солнечная панель с аккумулятором и контроллером;

13 - Наличие токового выхода:
T – (4 -20) мА при не автономном питании;

14 –каналы для преобразователей избыточного давления
P - с аналоговым выходным токовым нормированным сигналом ; (4-20) мА, при не автономном питании;
R – с аналоговым выходным сигналом напряжением (0,4-2) В при автономном питании;

Y – с цифровым выходным сигналом I^2C при автономном питании;

15 - R – учет реверсивного потока;

16 – I – датчик переполнения колодца;

17 – T – датчик открытого люка колодца;

18 – B - степень защиты ПЭП категории IP68;

19 - G – ПЭП–3–65 для монтажа-демонтажа их под давлением с помощью УСД-300;

A – ПЭП–3–25 для монтажа-демонтажа их под давлением с помощью отсечных шаровых кранов;

20 – модуль преобразователя выходного частотного сигнала 1000 Гц.

21– D – Заглушаемые отверстия для измерения величины отложений. Используется измерительная штанга ПП6.

Примечания

1 УПР типа:

ПП11 – с продольным расположением ПЭП и отражателями, рабочее давление до 1,6 МПа;

ПП12 – X – образный, давление до1,6 МПа;

ПП13 – N - двухканальный, давление до 1,6 МПа. Для пластовых вод рабочее давление до 35 МПа, испытательное давление – 37,5 МПа;

ПП14 – U – образный, давление до1,6 МПа;

ПП15 – прямопроходной, давление до1,6 МПа. Под заказ рабочее давление до 2,5 МПа;

2 В комплекте поставки материал корпусов УПР одинаковый.

3 Архив и интерфейсный порт USB входят в стандартную комплектацию.

4 Расходомеры могут комплектоваться:

а) наружным четырехканальным источником сетевого питания БП-4 производства ЗАО «ТЕСС-Инжиниринг», включающим:

- стабилизированным источником +12 В; 0,3А - для приборного питания расходомеров;

- нестабилизированным источником +12 В; 0,5А - для питания интерфейсных выходов, требующих гальванической развязки;

- два нестабилизированных источника + (20 + 30) В; 0,2 А - для питания преобразователей давления с выходом (4-20) мА;

б) наружным двухканальным источником сетевого питания БП-5 производства ЗАО «ТЕСС-Инжиниринг», включающим:

- нестабилизированный источник +12 В; 0,3А - для приборного питания расходомеров и преобразователей давления с выходами (0,4-2,0)В или I^2C;

- нестабилизированный источник +12 В; 0,5А - для питания интерфейсных выходов, требующих гальванической развязки;

в) наружным двухканальным источником сетевого питания БП-6 производства ЗАО «ТЕСС-Инжиниринг», включающим:

- нестабилизированный источник +12 В; 0,3А - для приборного питания расходомеров и преобразователей давления с выходами 0,4-2,0В или I^2C, для питания GSM/GPRS, LoRa, Ethernet;

- нестабилизированный источник +12 В; 0,5А - для питания интерфейсных выходов, требующих гальванической развязки;

Размеры корпусов используемых источников питания приведены в Приложении 3.

5 Если питание УРЖ2КМ осуществляется от сетевого источника питания, то в комплект расходомеров может входить литиевая батарейка небольшой емкости типа CR2032 для питания часов на случай отключения сетевого питания.

6 При отсутствии опции, обязательно ставить в соответствующей графе символ «Х».

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Расходомеры обеспечивают вывод на индикатор и внешние устройства, посредством интерфейсов USB, RS 232, RS 485, внешнего или встроенного GSM/GPRS модема, Bluetooth, сервера Ethernet, модуля LoRa, переносного пульта сбора информации на ПК типа IBM, текущей и архивной информации, представленной в таблице 2.1

Таблица 2.1

Обозначение	Наименование	Диапазон
V	Объем с нарастающим итогом, $м^3$;	0 - 99999999,9
q	Текущий объемный расход, $м^3/ч$;	0 - 99999,9
P	Избыточное давление измеряемой среды, МПа	0 – 1,6 (2,5)

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) - почасовой, суток - посуточный, месяцев - месячный, года	 720 73 9,3 3
Примечания *1 Все внешние устройства должны иметь последовательный интерфейс;* *2 Информация в ПК представляется при соответствующем программном обеспечении в виде таблицы EXEL.*		

2.2 Диапазоны измерения объемного расхода приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2

Номинальный диаметр DN, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Максимальный расход, q_s, $м^3/ч$	(3,5)	(5)	(8)	(11) 30	(15) 45	(22) 75	127	192	300	532	765	1360
Переходный расход, q_t, $м^3/ч$	(0,12)	(0,24)	(0,36)	(0,44) 0,6	(0,7) 1,0	(0,9) 1,5	2,0	2,7	3,4	6,5	7,4	11
Минимальный расход, q_i, $м^3/ч$	(0,03)	(0,08)	(0,13)	(0,16)	(0,2) 0,3	(0,3) 0,5	0,8	1,3	2,0	3,0	4,0	8,0
Примечания *1 Диаметры УПР могут быть разными.* *2 Обозначения в скобках – для УПР типа ПП11 и ПП14. Обозначения без скобок – для УПР типа ПП12, ПП15*												

2.3 Для трубопроводов с номинальными диаметрами от 250 по 1000 мм, qmax q_t, qmin, $м^3/ч$, определяются по формулам:

$q_{max} = 0,034 \cdot DN^2$, (1)

$q_t = 0,068 \cdot DN$, (2)

$qmin = 0,04 \cdot DN$, (3)

где: DN – номинальный внутренний диаметр УПР или трубопровода, мм.

2.4 Диапазоны измерения объемного расхода для расходомеров высокого давления (ППД)

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

2.5 Метрологические характеристики электронного блока расходомеров (ЭБ)

2.5.1 Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по индикатору и импульсному выходу не должны превышать при измерении:

- времени распространения УЗИ……..……...± 0,4 %
- расхода……..…….…….…… ± 0,5 %
- объема…….…….…….…….…..± 0,6 %

2.5.2 Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по дискретным входам от наружных расходомеров или водосчетчиков, не должны превышать при измерении:

- расхода……..…….…….…… ± 0,5 %
- объема…….…….…….…….…..± 0,6 %

2.5.3 Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ по токовому выходу при измерении расхода не должны превышать……..……..…… ± 1,5 %

2.5.4 Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ при преобразовании входных сигналов и индикации избыточного давления не должны превышать …….....……± 0,5 %

2 .6 Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров по ультразвуковым каналам УР1, УР2, УР3, УР4 при измерении объемного расхода и объема жидкости.

2.6.1 Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода и объема при врезке пьезоэлектрических преобразователей в диаметральной плоскости для трубопроводов с номинальными диаметрами DN с 15 по 1000 мм и внешним питанием +12 В (+24В), соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.3

Таблица 2.3

Диаметры УПР, мм	Диапазон изменения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:			
		Расхода			Объема
		по индикатору	по импульсному выходу	по токовому выходу	
DN 15-40	I II III	(±1,0) (±1,5) (±2,0)	(±1,0) (±1,5) (±2,0)	(±1,5) (±1,5) (±2,0)	(±1,0) (±1,5) (±2,0)
DN 50-200	I II III	±1,0(±1,0) ±1,5(±1,3) ±2,0(±2,0)	±1,0(±1,0) ±1,5(±1,3) ±2,0(±1,5)	±1,5(±1,5) ±2,0(±1,5) ±2,0(±2,0)	±1,0(±1,0) ±1,5(±1,3) ±2,0(±1,5)
DN >200	I II III	±1,0 ±1,5 ±2,0	±1,0 ±1,5 ±2,0	±1,5(±1,5) ±2,0(±1, 5) ±2,0(±2,0)	±1,0 ±1,5 ±2,0

Примечания
1 В скобках указаны значения погрешности при поверке расходомеров проливным способом, остальные значения - беспроливным способом при поверке по НД "Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ. Модель 3. Методика поверки. ТЕСС 421457.016 МП";
2 Погрешности указаны для диапазонов объемного расхода qmax, qt, qmin:
I qmax /10 ≤ q ≤ qmax
II qt ≤ q < qmax /10
III qmin ≤q < qt
3 Значения объемного расхода qmax, $q_{наим}$ и qt определяются из таблицы 2.2 или п. 2.3;
4 При питании от батарейки 3,6 В, допускаемая относительная погрешность вычисляется по формуле:
$\delta_q = \pm (2+0,02 \cdot qs/q)$, но не более ± 5%.

2.6.2 Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода и объема жидкости при врезке пьезоэлектрических преобразователей по одной хорде для трубопроводов с номинальными диаметрами DN с 80 по 1000 мм и внешним питанием +12В (+24В), соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.4

Таблица 2.4

Диаметры УПР, мм	Диапазон изменения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:			
		Расхода			Объема
		по индикатору	по импульсному выходу	по токовому выходу	
DN>80	I II III	±1,0 ±1,5 ±1,75	±1,0 ±1,5 ±1,75	±1,5 ±1,5 ±1,75	±1,0 ±1,5 ±1,75

Примечания
1 qmax /10 ≤ q ≤ qmax
II qt ≤ q < qmax /10
III qmin ≤q < qt
2 Значения объемного расхода qmax, qmin и qt определяются из таблицы 2.2 или п. 2.3
3 При питании от батарейки 3,6 В, допускаемая относительная погрешность вычисляется по формуле:
$\delta_q = \pm (2+0,02 \cdot qs/q)$, но не более ± 5%.

2.6.3 Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода и объема жидкости при врезке пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) по двум хордам для трубопроводов с номинальными диаметрами DN с 80 по 1000 мм и внешним питанием +12В (+24В), соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.5

Таблица 2.5

Диаметры УПР, мм	Диапазон изменения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:			
		Расхода			Объема
		по индикатору	по импульсному выходу	по токовому выходу	
DN>80	I	±0,75	±0,75	±1,0	±1,0
	II	±1,0	±1,0	±1,5	±1,5
	III	±1,5	±1,5	±1,5	±2,0

Примечания
1 qmax /10 ≤ q ≤ qmax
II qt ≤ q < qmax /10
III qmin ≤q < qt
2 Значения объемного расхода qmax, $q_{наим}$ и qt определяются из таблицы 2.2 или п. 2.3
3 При питании от батарейки 3,6 В, допускаемая относительная погрешность вычисляется по формуле:
$\delta_q = \pm (2+0,02 \cdot q_s/q)$, но не более ± 5%.

2.7 Допускаемая относительная погрешность по объему и объемному расходу расходомеров на высокое давление (ППД) 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, м3/ч;
q – текущий расход, м3/ч;

2.8 Расходомеры чувствительны к реверсивному потоку. При реверсивном потоке на экране ЖКИ, перед показанием расхода, появляется знак "–", причем величина объема при этом продолжает увеличиваться, несмотря на изменение направления движения жидкости.

2.9 Программа с учетом реверсивного потока поставляется по заказу. Накопленный объем реверсивного потока вычитается из накопленного объема потока среды в прямом направлении, результат индицируется на ЖКИ и записывается в архив.

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

2.11 Глубина архива расходомеров составляет:
- подвухминутный (двухминутных записей) - 720
- почасовой, суток - 73
- посуточный, месяцев - 9,3
- месячный, года - 3

Примечание - Запись во все архивы организована по замкнутому кольцу.

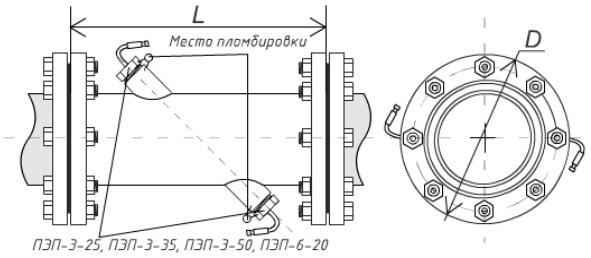
2.12 При пропадании сетевого питания, расходомеры автоматически переходят либо на автономное питание от батарейки большой емкости (функционирование расходомеров не нарушается), либо на литиевую батарейку небольшой емкости для питания часов, при этом накопленные данные сохраняются. При включении источника сетевого питания, расходомеры автоматически возвращаются на питание от сетевого источника.

2.13 Программируемые данные защищены шестиразрядным паролем. Признаки несанкционированного вмешательства фиксируются в журнале событий с указанием времени вмешательства и его продолжительности. Признак несанкционированного вмешательства - символ D1. Аппаратная часть защищена мастичной пломбой в чашке с оттиском поверительного клейма поверителя. Для защиты от несанкционированного доступа к данным, имеется внутренняя перемычка, находящаяся под крышкой расходомеров на печатной плате со стороны радиоэлементов. Крышка имеет место для мастичной пломбы и отверстия для проволоки со свинцовой пломбой для оттиска клейма инспектора.

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

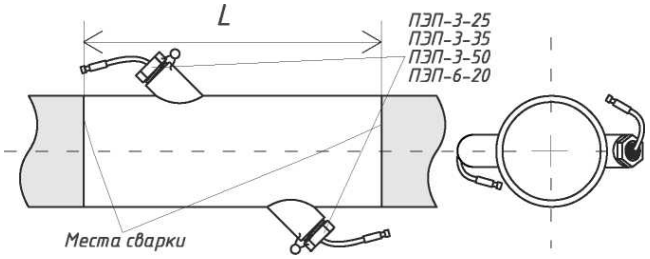
2.15 Внешние преобразователи расхода ВС5, ВС6 могут работать независимо и могут быть использованы для измерения расхода и объема среды в дополнительных трубопроводах и/или измерения электрической мощности, измеренной электросчетчиками. Физические величины, измеренные этими преобразователями, архивируются во всех схемах измерения.

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



Вид сверху Вид с торца

Фланцевое исполнение



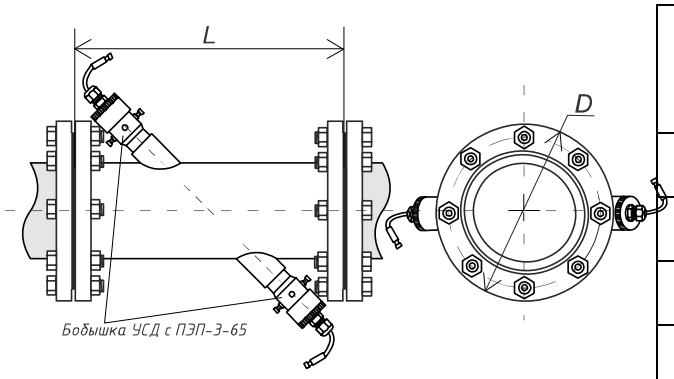
Вид сверху Вид с торца

Безфланцевое исполнение

Обозначение	Безфланцевые, L, мм	Фланцевые		Тип ПЭП
		L, мм	D, мм	
ПП15– 032	295	305	135	ПЭП-6-20
ПП15– 040	310	320	145	ПЭП-6-20
ПП15– 050	260	270	160	ПЭП-3-25
ПП15– 065	285	295	180	ПЭП-3-25
ПП15– 080	300	310	195	ПЭП-3-25
ПП15– 100	325	335	215	ПЭП-3-25
ПП15– 125	370	380	245	ПЭП-3-25
ПП15– 150	395	405	280	ПЭП-3-25
ПП15– 200	450	460	335	ПЭП-3-25
ПП15– 250	510	520	405	ПЭП-3-35
ПП15– 300	590	600	450	ПЭП-3-35
ПП15– 350	660	670	520	ПЭП-3-35
ПП15– 400	730	740	580	ПЭП-3-35
ПП15– 500	830	840	710	ПЭП-3-35
ПП15– 600	940	940	840	ПЭП-3-35
ПП15– 700	1020	1030	910	ПЭП-3-35
ПП15– 800	1130	1140	1020	ПЭП-3-50
ПП15– 900	1200	1210	1120	ПЭП-3-50
ПП15– 1000	1300	1310	1255	ПЭП-3-50

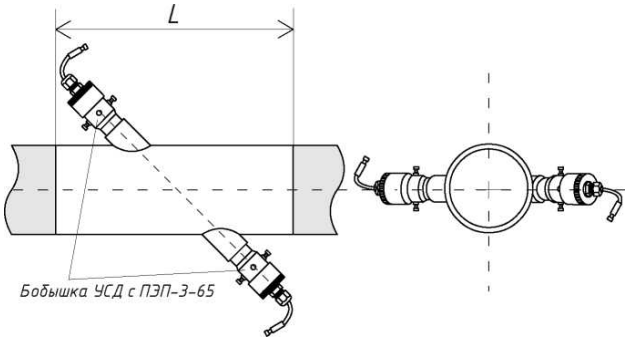
Рисунок 2.1а - УПР прямопроходные, изготовленные из нержавеющей стали, фланцевые

Примечания
1 Фланцы плоские изготовлены по ГОСТ 12820-80;
2 Измерительные участки на давление свыше 2.5 мПа. выполняются по спецзаказу.



Вид сверху Вид с торца

Фланцевое исполнение с ПЭП -3-65



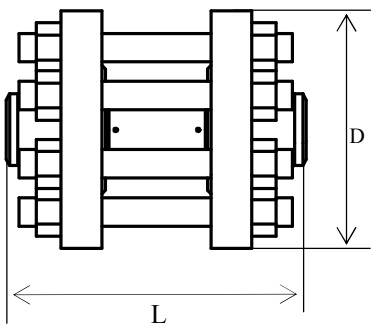
Вид сверху Вид с торца

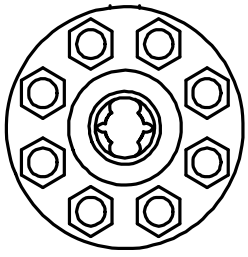
Безфланцевое исполнение с ПЭП -3-65

Обозначение	Без-фланце-вые, L, мм	Фланцевые по диамет-ру, хорде	
		L, мм	D, мм
ПП15– 100с	325	535	215
ПП15– 125с	370	620	245
ПП15– 150с	395	650	280
ПП15– 200с	450	720	335
ПП15– 250с	510	790	405
ПП15– 300с	590	840	450
ПП15– 350с	590	910	520
ПП15– 400с	730	980	580
ПП15– 500с	830	1120	710
ПП15– 600с	940	1260	840
ПП15– 700с	1020	1340	910
ПП15– 800с	1130	1420	1020
ПП15– 900с	1200	1510	1120
ПП15– 1000с	1300	1700	1255

Примечания
1 Фланцы плоские изготовлены по ГОСТ 12820-80;
2 Преобразователи типа ПЭП-3-65 используются при использовании устройства съема преобразователей под давлением УСД-300. Расстояние от внешней стенки трубопровода до крайней точки выдвинутого штока УСД-300 не менее 650 мм;
3 Измерительные участки на рабочее давление до 2,5 МПа, выполняются по спецзаказу.

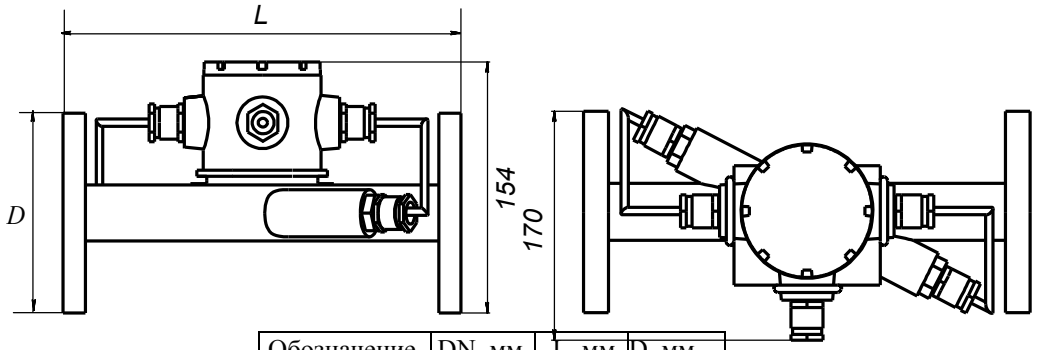
Рисунок 2.1б - УПР изготовленные из нержавеющей стали, фланцевые, безфланцевые, прямопроходные с устройством съема датчиков ПЭП под давлением





Обозначение	DN, мм	L, мм	D, мм
ПП 13	50	258	200
ПП 13	65	311	230
ПП 13	80	340	255
ПП 13	100	415	300

Рисунок 2.1г – УПР – изготовленные из нержавеющей стали, фланцевые, взрывозащищенные на рабочее давление до 35 МПа

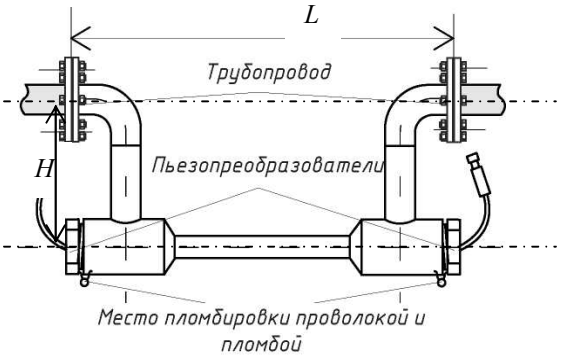


Обозначение	DN, мм	L, мм	D, мм
ПП 13	32	305	200
ПП 13	40	311	230

Рисунок 2.1д – УПР – изготовленные из нержавеющей стали, фланцевые, взрывозащищенные на рабочее давление до 1,6 МПа

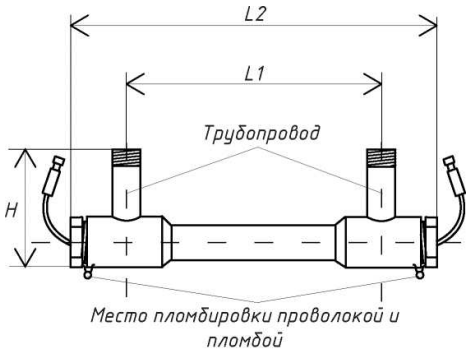
Примечания
1 Измерительные участки для ППД на рабочее давление до 35 МПа. Испытательное давление – 47,5 МПа.
2 Измерительные участки взрывозащищенные для пластовых вод, комплектуются воротниковыми фланцами.

Рисунок 2.1г - УПР изготовленные из нержавеющей стали, для высокого давления



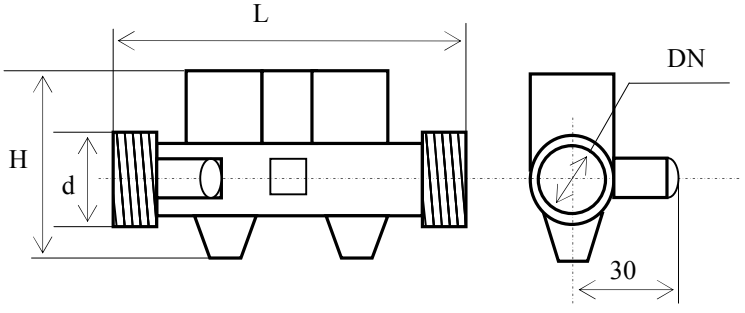
Обозначение	D_y, мм	d	L	H
ПП14-15ф	15	Труб ½	320	83
ПП14-20ф	20	Труб ¾	329	87
ПП14-25ф	25	Труб 1	385	94
ПП14-32ф	32	Труб 1¼	450	102
ПП14-40ф	40	Труб 1½	460	117
ПП14-50ф	50	Труб 2	575	135

Рисунок 2.1е - УПР U – образные, изготовленные из нержавеющей стали, фланцевые



Обозначение	D_y, мм	d	L1	L2	H
ПП14-15	15	Труб ½	89	210	130
ПП14-20	20	Труб ¾	89	210	130
ПП14-25	25	Труб 1	149	274	130
ПП14-32	32	Труб 1¼	196	330	130
ПП14-40	40	Труб 1½	196	336	130

Рисунок 2.1ж - УПР U – образные, изготовленные из нержавеющей стали, резьбовые



Обозначение	DN, мм	d	H, мм
ПП11-15	15	Труб ½	50
ПП11-20	20	Труб ¾	60

2.15 Га[illegible]

Рисунок 2.1з - УПР типа ПП 11 с отражателями изготовленные из латуни, резьбовые

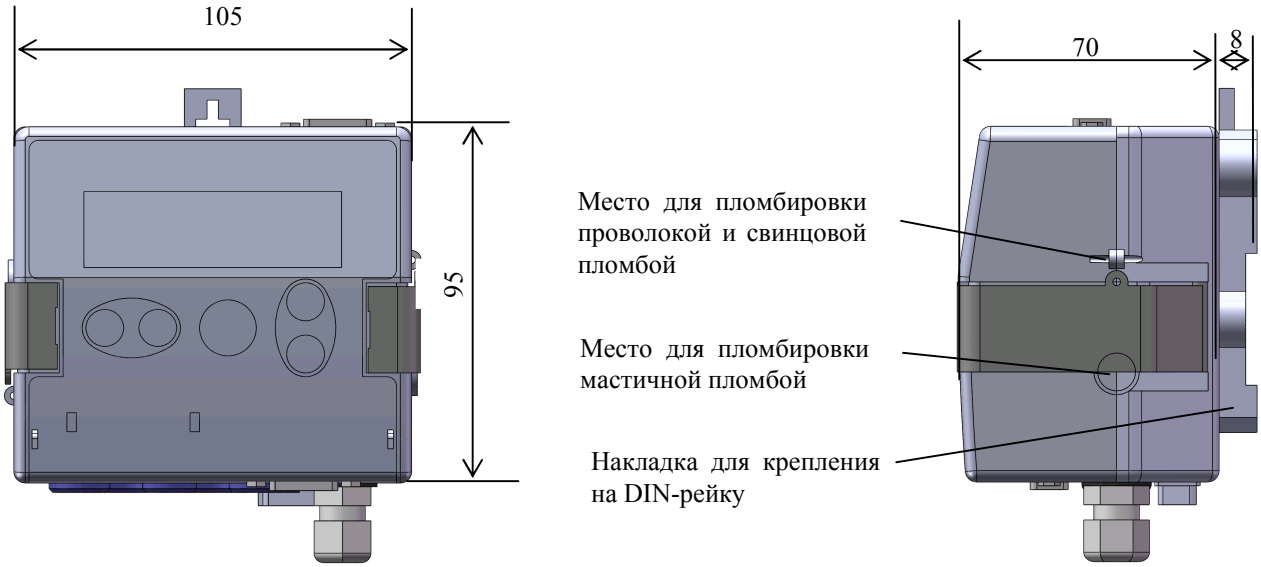


Рисунок 2.1и - Габаритные размеры электронного блока с накладкой для крепления на DIN – рейку

Рисунок 2.1 - Габаритные размеры УПР и ЭБ расходомеров

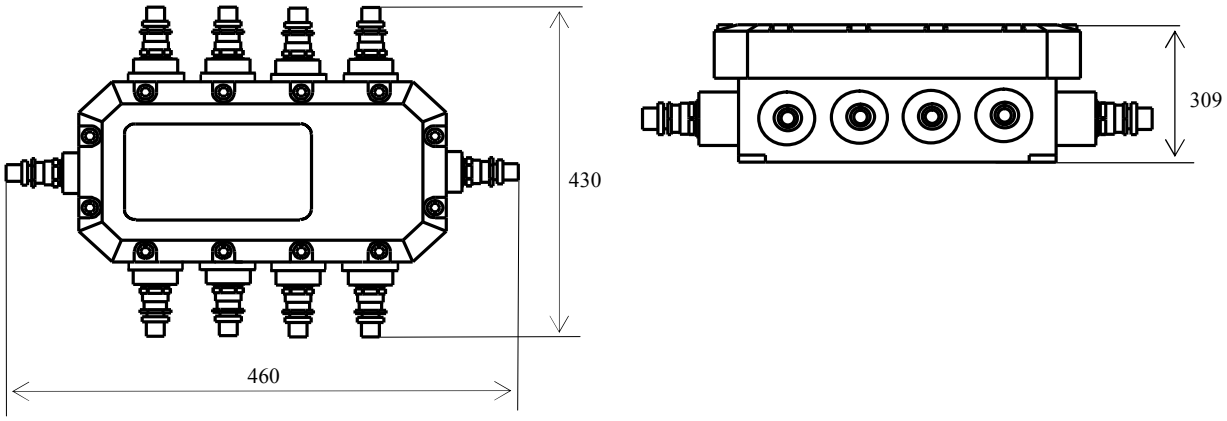


Рисунок 2.1к – Габаритные размеры электронного блока УРЖ2КМ Модель 3.4 разнесенного исполнения с аккумулятором LiFePo4 во взрывозащитной оболочке с индексом "d"

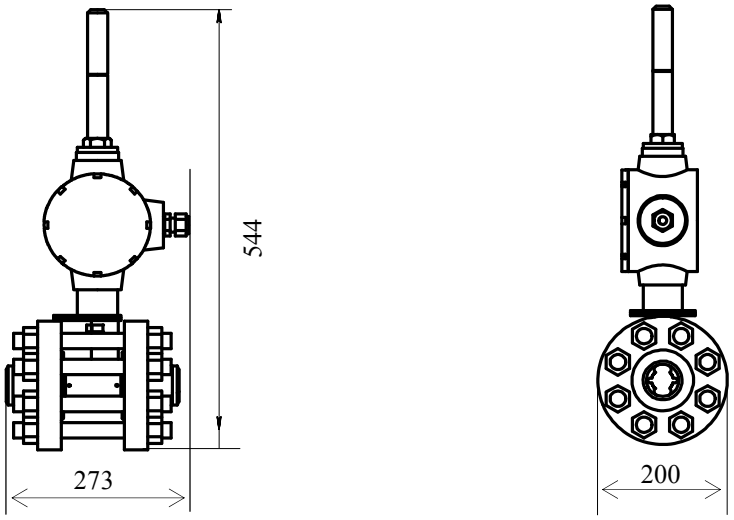


Рисунок 2.1л – Габаритные размеры расходомеров УРЖ2КМ Модель 3.5 компактного исполнения во взрывозащитной оболочке с индексом "d".

Сертификат ТР ТС 012/2011 "Корпуса, блоки корпусов, коробки клеммные взрывозащищенные и сигнализаторы их вскрытия"

Корпуса применяемых в зонах, опасных по воспламенению взрывоопасных газов и пыли, классов 1, 2, 20, 21, 22 по ГОСТ IEC 60079-10-1, ГОСТ IEC 60079-10-2.

Маркировка взрывозащиты без сигнализатора вскрытия по ГОСТ Р 31610.0 1Ex d[ib] IIB T6 Gb

Корпуса комплектуются гермовводами со степенью взрывозащиты Ex d IIC Gb X.

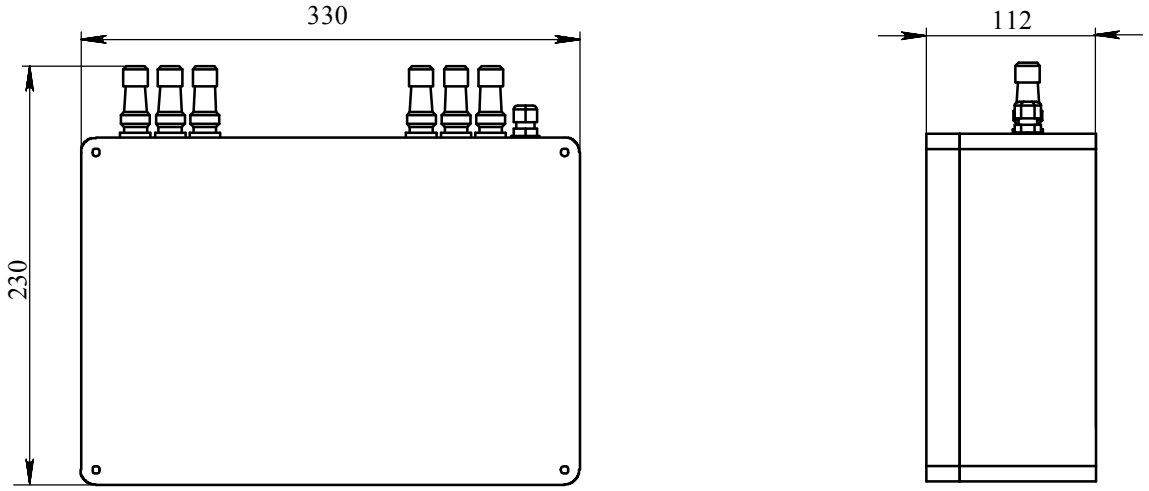


Рисунок 2.1м – Габаритные размеры расходомера УРЖ2КМ Модель 3.6 с аккумулятором LiFePo4 12В; 30 А/Ч, соответствует группе исполнения IP68

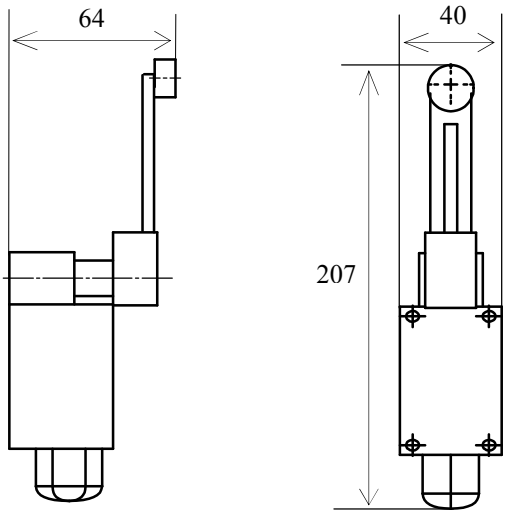


Рисунок 2.1н - Датчик открытия люка колодца CWLCA-12-2-Q

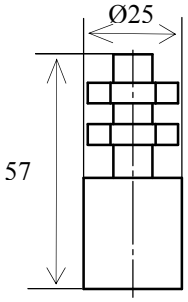


Рисунок 2.1о - Датчик переполнения колодца ДПК исполнения IP68

Рисунок 2.3 – Габаритные размеры датчиков, входящих в комплект расходомера УРЖ2КМ Модель 3.4

Габаритные размеры пьезопреобразователей типа ПЭП-3 и ПЭП-6

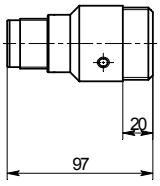


Рисунок 2.2а - Бобышка УСД

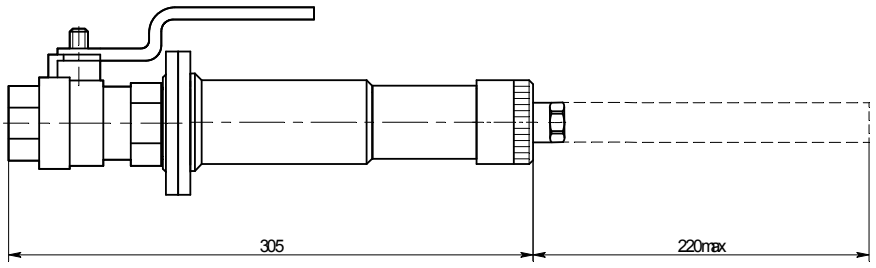


Рисунок 2.2б - Съемник УСД

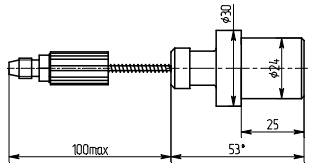


Рисунок 2.2в - ПЭП типа ПЭП-3-25

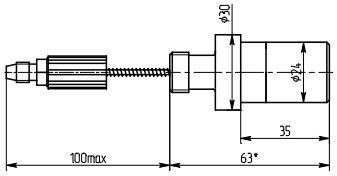


Рисунок 2.2г - ПЭП типа ПЭП-3-35

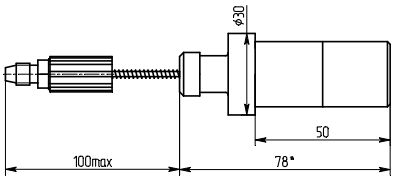


Рисунок 2.2д - ПЭП типа ПЭП-3-50

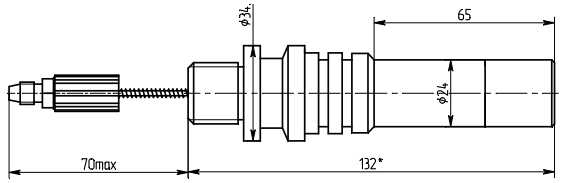


Рисунок 2.2е - ПЭП типа ПЭП-3-

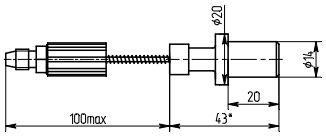


Рисунок 2.2ж - ПЭП типа ПЭП-6-

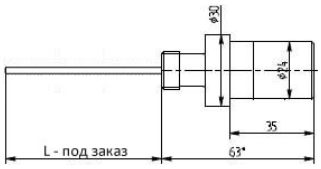


Рисунок 2.2з ПЭП типа ПЭП-3-25-IP68, длина кабеля под заказ

Рисунок 2.2 - Габаритные размеры пьезопреобразователей типа ПЭП-3 и ПЭП-6

Примечания
1 Бобышки УСД применяются для крепления пьезоэлектрического преобразователя типа ПЭП-3-65 на УПР или трубопроводе;
2 Съемник УСД применяется для демонтажа/монтажа ПЭП под давлением и требуется в единственном количестве на все используемые комплекты ПЭП;

2.19 Масса расходомеров, в зависимости от исполнения, соответствует таблице 2.7 (без учета массы кабелей, преобразователей температуры и преобразователей давления)

Таблица 2.7

Исполнение УПР	Масса УПР ПП13, ПП15, с двумя фланцами, гайками, болтами кг	Масса УПР ПП15, под сварку, кг	Масса УПР ПП12, ПП14 без фланцев, кг
ПП12 - 015			1,3
ПП12 - 020			1,3
ПП13 – 025	3		
ПП13 – 032	4,6		
ПП13 – 040	6,2		
ПП13 – 050	8		
ПП13 – 080	10,5		
ПП13 – 100	12,2		
ПП14 – 015	-	-	2,0
ПП14 – 020	-	-	2,6
ПП14 – 025	-	-	3,0
ПП14/ПП15 – 032	9,5	0,8	4,5
ПП14/ПП15 – 040	11,5	1,2	5,3
ПП14/ПП15 – 050	13,1	1,3	7
ПП15 – 065	18,1	2,9	
ПП15 – 080	20,1	3,7	
ПП15 – 100	24,1	4,2	
ПП15 – 125	37	7,1	
ПП15 – 150	49	9,1	
ПП15 – 200	72,5	23,4	
ПП15 – 250	111	39,5	
ПП15 – 300	136	50,5	
ПП15 – 400	212	60,3	
ПП15 – 500	357	86	

Примечание - Вес фланцевых УПР приведен с учетом ответных фланцев, винтов и гаек;

2.20 ЭБ соответствуют:

- соответствуют исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150;
- группе исполнения II по ГОСТ 15150 по воздействию коррозийно-активных агентов;
- группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931 по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха;
- группе исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931 по устойчивости к воздействию атмосферного давления;
- группе исполнения L3 по ГОСТ Р 52931 по устойчивости к механическим воздействиям;
- относится к 4 классу безопасности для АЭС;
- группе исполнения IP55 по ГОСТ 14254 по защищенности от попадания внутрь твердых тел и воды;
- для УРЖ2КМ М3.4 исполнение IP68 по ГОСТ 14254 по защищенности от попадания внутрь воды.

2.21 ЭБ предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 50 °С. Сохраняет работоспособность от минус 40 °С до плюс 50 °С за исключением жидкокристаллического индикатора;
- 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.

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

- при температуре измеряемой среды от плюс 1 до плюс 180 ^{o}С.
- при температуре окружающей среды от минус 40 ^{o}С до плюс 60 ^{o}С;
- при влажности окружающей среды не более 95 % при температуре плюс 35 ^{o}С;
- при воздействии синусоидальных вибраций по группе исполнений N3 ГОСТ Р 52931.

2.23 По степени защиты от проникновения внутрь твердых тел и воды ПЭП имеют защищенное исполнение по группе IP67 по ГОСТ 14254. Имеется исполнение ПЭП с кабельным выводом со степенью защиты IP68.

2.24 Максимальное рабочее давление жидкости - 1,6 МПа. При использовании УПР типа ПП 13 максимальное рабочее давление должно быть не более 35 МПа.

2.25 УПР выдерживают испытание на прочность и герметичность пробным давлением 2,5 МПа. УПР типа ПП 13 выдерживают испытание на прочность и герметичность пробным давлением 37,5 МПа.

2.26 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. 2.4 настоящего РЭ.

2.27 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. 2.4 настоящего РЭ.

2.28 По требованиям электромагнитной совместимости расходомеры удовлетворяют ГОСТ Р 51649.

2.29 По группе исполнения для морской воды по ГОСТ 15150-69 – Т 4;

2.30 Расходомеры в транспортной таре выдерживают воздействия:

- ударов со значением пикового ударного ускорения 98 м/с^2, длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000 ± 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 ^{o}С до плюс 50 ^{o}С;
- повышенной влажности до 95 % при температуре плюс 35 °С.

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

2.32 Срок службы расходомеров составляет не менее 12 лет.

2.33 Маркировка взрывозащиты 1Ex d[ib] IIB T6 Gb.

2.34 Маркировка гермовводов взрывозащиты Ex d IIC Gb X

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 с паспортом в том числе:	1	Модификация согласно заказа
ИЯКН.433.645.003 ТУ	Пьезоэлектрический преобразователь ПЭП–3, ПЭП-6 (ЗАО "Фирма ТЕСС-Инжиниринг", г. Чебоксары)	2/4/8	По заказу
	Арматура для крепления пьезопреобразователей	2/4/8*	По заказу
ТЕСС ПП11, ТЕСС ПП12, ТЕСС ПП13, ТЕСС ПП14, ТЕСС ПП15	УПР с DN от 15 по 1000 мм	1/2/3/4	По заказу

ТЕСС 421457.016 РЭ	Руководство по эксплуатации. Расходомеры УРЖ2КМ	1	На сайте
ТЕСС 421457.016 МП	Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ. Модель 3. Методика поверки.	1	Высылается по запросу по эл. почте
ТЕСС 421457.016 ИМ	Инструкция по монтажу на месте установки. Расходомеры УРЖ2КМ. Модель 3	1	На сайте
ТЕСС 075_БП4	Блок питания БП-4 (ЗАО "Фирма ТЕСС-Инжиниринг"	1	По заказу
ТЕСС 075_БП5	Блок питания БП-5 (ЗАО Фирма «ТЕСС-Инжиниринг»	1	По заказу
ТЕСС 075_БП6	Блок питания БП-4 (БП5, БП6) ЗАО Фирма «ТЕСС-Инжиниринг»	1	По заказу
ER 34615 (D)	Литиевая батарейка 3,6 В; 19 А/Ч	1	По заказу
ER 14505 (AA)	Литиевая батарейка 3,6 В; 3,8 А/Ч	1	По заказу
	Батарейка типа Крона 9,0 В; 0,5 А/Ч	1	По заказу
	LiFePo4 аккумулятор 12 В; 10 А/Ч		
	LiFePo4 аккумулятор 12 В; 30 А/Ч	1	По заказу
421200287875767- 09 ТУ	Преобразователи избыточного давления ДДМ-03-2500-ДИ, (ООО "ПРОМА", Казань)	1	По заказу
МДВГ.406233.033 ТУ	Преобразователь избыточного давления с аналоговым выходом (0,4-2,0) В (ПГ "МИДАУС") г. Ульяновск	1	По заказу
	Датчик переполнения колодца ДПК	1	По заказу
	Датчик открытого люка колодца CWLCA-12-2-Q	1	По заказу
	Солнечная батарея с аккумулятором +6В; 2,8 А/Ч	1	По заказу
	Солнечная батарея с аккумулятором +12В; 10 А/Ч		
	Комплект термометров цифровых ТЦ-Б-DS18B20-НШ (ООО «ПОЙНТ», Полоцк, РБ)	1	По заказу
** комплектуется держателями, спецгайками, медными или силиконовыми прокладками.*			

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 КОНСТРУКЦИЯ

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

На лицевой панели ЭБ расположены:

- мембранная клавиатура с направлениями: СДВИГ ВПРАВО "→", СДВИГ ВЛЕВО «←», ВВОД "↵", ИНКРИМЕНТ "↑", ДЕКРИМЕНТ «↓»;
- жидкокристаллический русифицированный индикатор (ЖКИ), двухстрочный, по 16 символов в строке - для представления программируемой и выходной информации.
- светодиодный индикатор функционирует только при сетевом питании.

Кнопка "→" перемещает курсор (мигающее подчеркивание) на одну позицию вправо и от конца строки к ее началу. При непрерывном нажатии на кнопку, курсор перемещается со скоростью 2 позиции за секунду.

Кнопка "←" перемещает курсор (мигающее подчеркивание) на одну позицию влево и от начала строки к ее концу. При непрерывном нажатии на кнопку, курсор перемещается со скоростью 2 позиции за секунду.

Кнопка "↑" меняет значение цифры (0→1→2→...→9→0), указанной курсором.

Кнопка "↓" меняет значение цифры (9→8→7→...→0→9), указанной курсором.

Кнопка "↵" фиксирует введенные данные и вызывает переход к следующему окну меню.

4.1.1 Подключение цифровых преобразователей температуры к входным цепям расходомеров УРЖ2КМ Модель 3.2, следует производить согласно рисунку 4.1

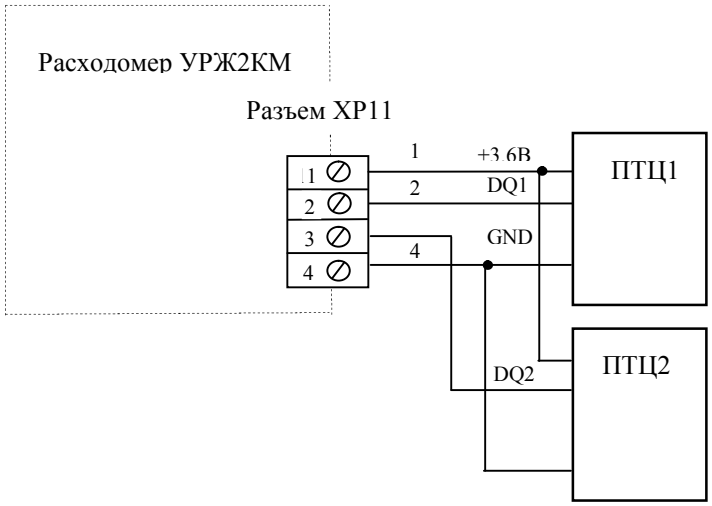


Рисунок 4.1 - Схема подключения цифровых преобразователей температуры (ПТЦ) к расходомерам УРЖ2КМ Модель 3.2

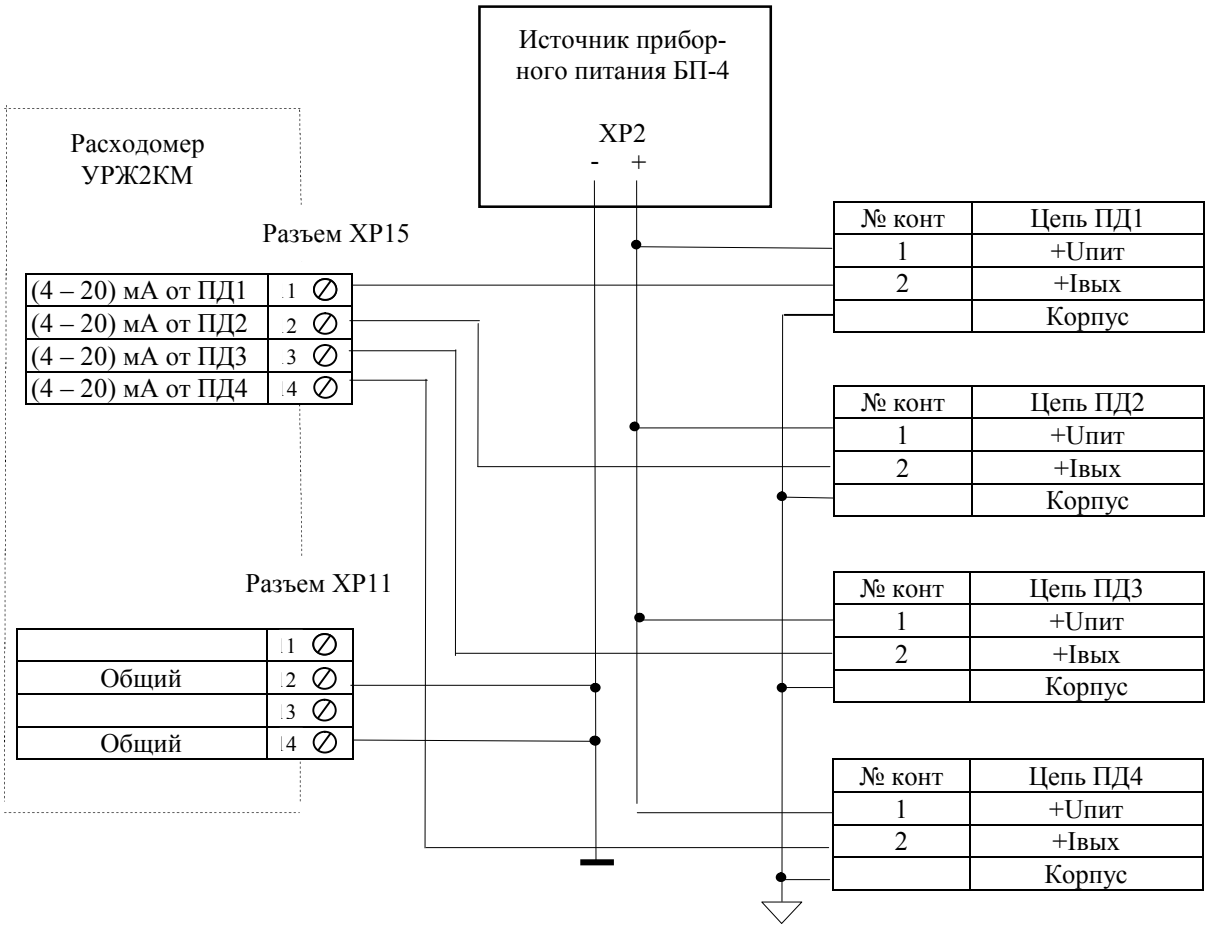


Рисунок 4.2а - Схема подключения преобразователей давления (ПД) к расходомерам УРЖ2КМ Модель 3.3

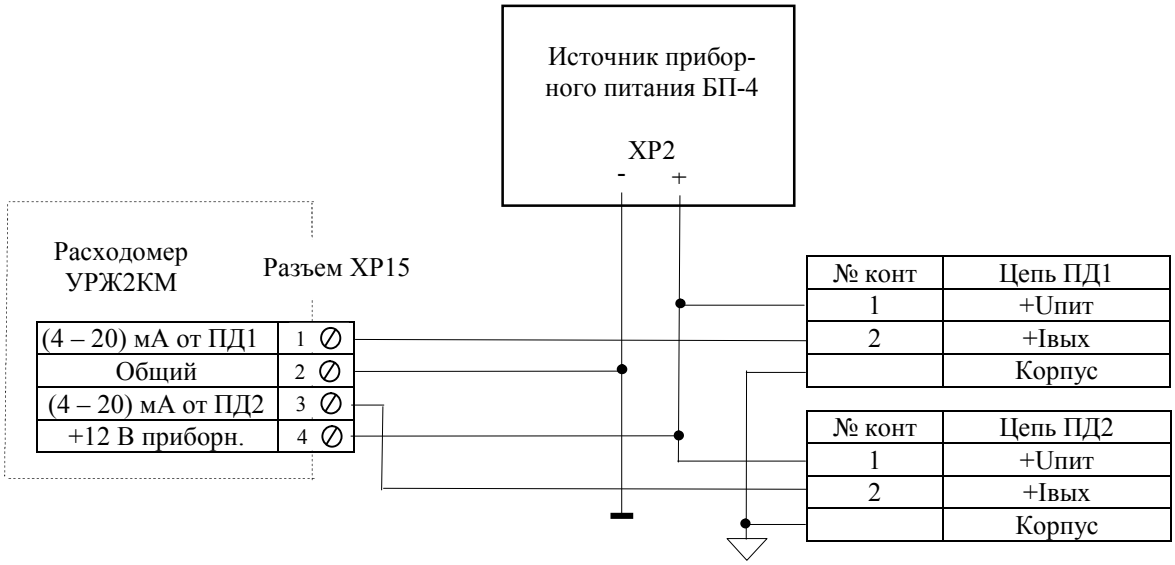


Рисунок 4.2б - Схема подключения преобразователей давления с выходом (4-20) мА к расходомерам УРЖ2КМ Модель 3.2

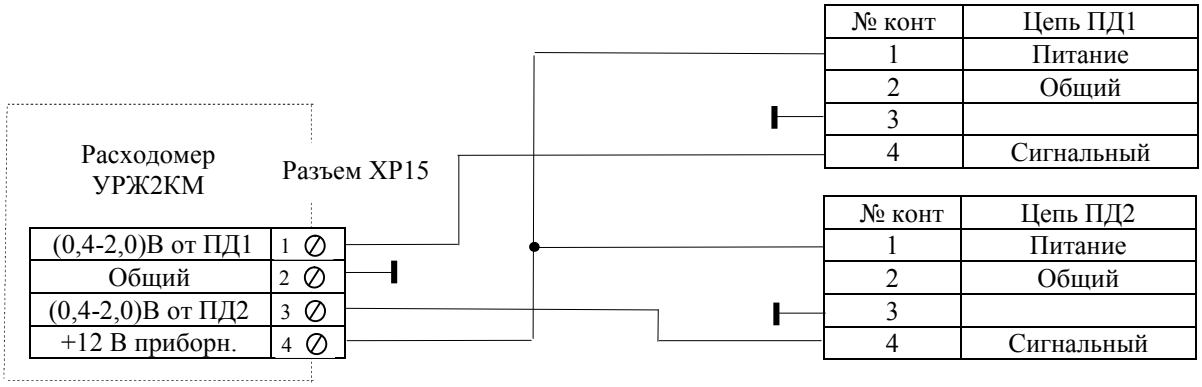


Рисунок 4.2в - Схема подключения преобразователей давления с выходом (0,4-2,0) В к расходомерам УРЖ2КМ Модель 3.2

4.1.3 Подключение внешних преобразователей расхода ко входным цепям расходомеров УРЖ2КМ Модель 3.3, следует производить согласно рисунку 4.3

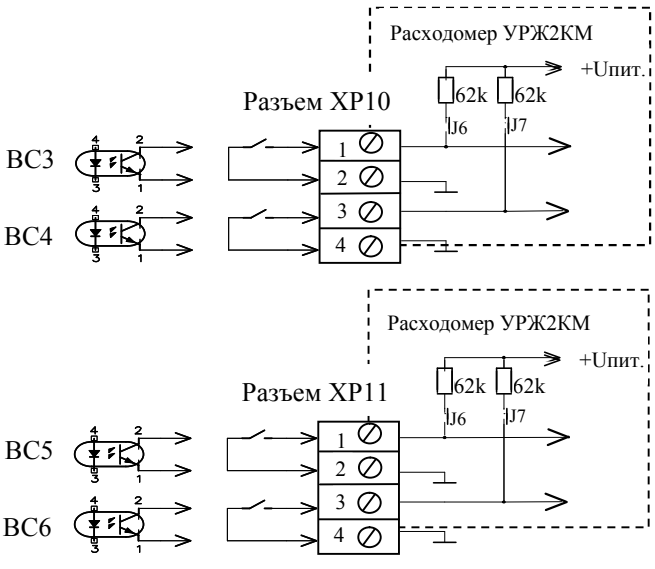


Рисунок 4.3 - УРЖ2КМ Модель 3.2

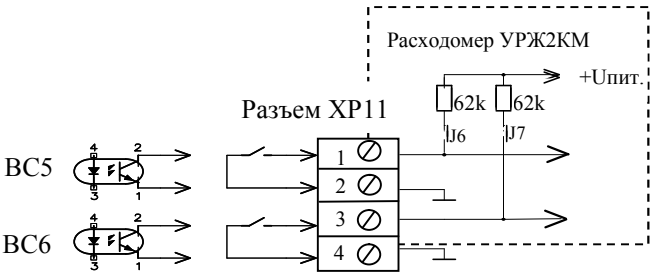


Рисунок 4.3 - УРЖ2КМ Модель 3.3

ВНИМАНИЕ!

В случае пассивных выходов внешних расходомеров или водосчетчиков, следует установить перемычки (джамперы), находящихся под соответствующими клеммными соединителями, а в случае активного – снять их.

4.1.4 Формула расчета веса импульса частотно-импульсных выходов расходомеров УРЖ2КМ Модель 3, используемых в качестве наружных расходомеров:

$$B=S/(3600*F),$$

где:

B – вес импульса в $м^3$/час;

S – договорное значение расхода, $м^3$/час;

F – максимальная частота частотно-импульсного выхода, Гц:

F = 100 Гц - при работе расходомера в штатном режиме «Измерение»,

F = 500 Гц – при калибровке и поверке расходомера на проливных поверочных установках в режиме «Импульсный выход».

4.1.5 Схема формирователя выходных частотно-импульсных сигналов (ЧИС) расходомеров, приведена на рисунке 4.3

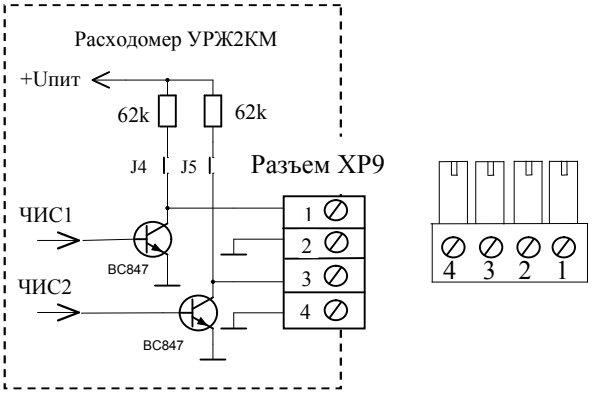


Рисунок 4.3а - УРЖ2КМ Модель 3.2

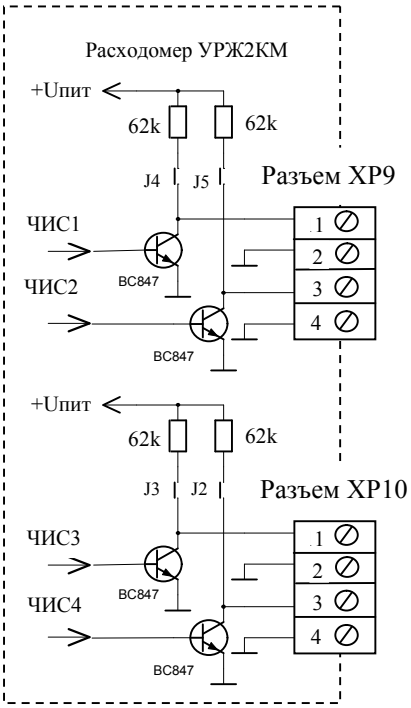


Рисунок 4.3б - УРЖ2КМ Модель 3.3

ВНИМАНИЕ!

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

4.1.6 Схема формирователей выходных нормированных токовых сигналов (НТС) расходомеров, приведена на рисунке 4.4

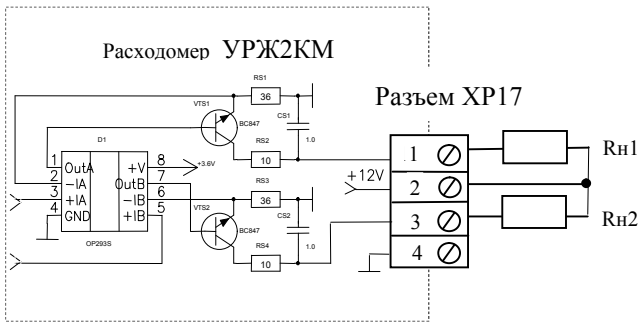


Рисунок 4.4б - УРЖ2КМ Модель 3.2

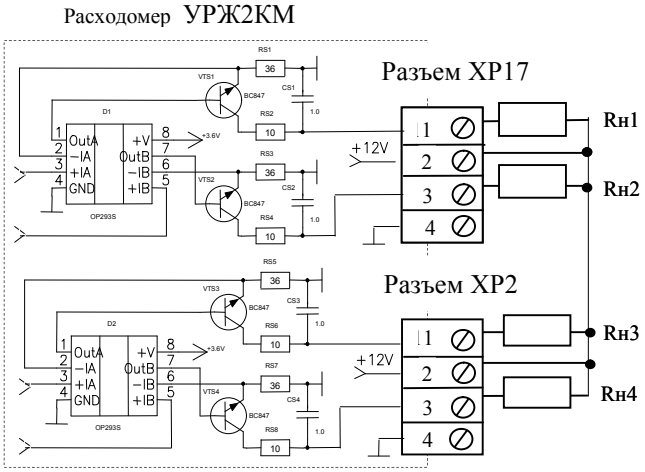


Рисунок 4.4в - УРЖ2КМ Модель 3.3

Примечания:

1 Исполнение S: RS1= RS3 = RS5 = RS7 = 270 Ом для тока (0(4) – 20) мА.

2 Исполнение T: RS1= RS3 = RS5 = RS7 = 68 Ом для тока (0(4) – 20) мА.

3 Сопротивление нагрузки Rн1, Rн2, Rн3, Rн4 от 0 до 450 Ом.

4 Имеется гальваническая изоляция (2500В) между приборными электрическими цепями расходомеров и электрическими цепями токовых выходов;

4.1.7 Расположение разъемов расходомеров приведено на рисунке 4.5

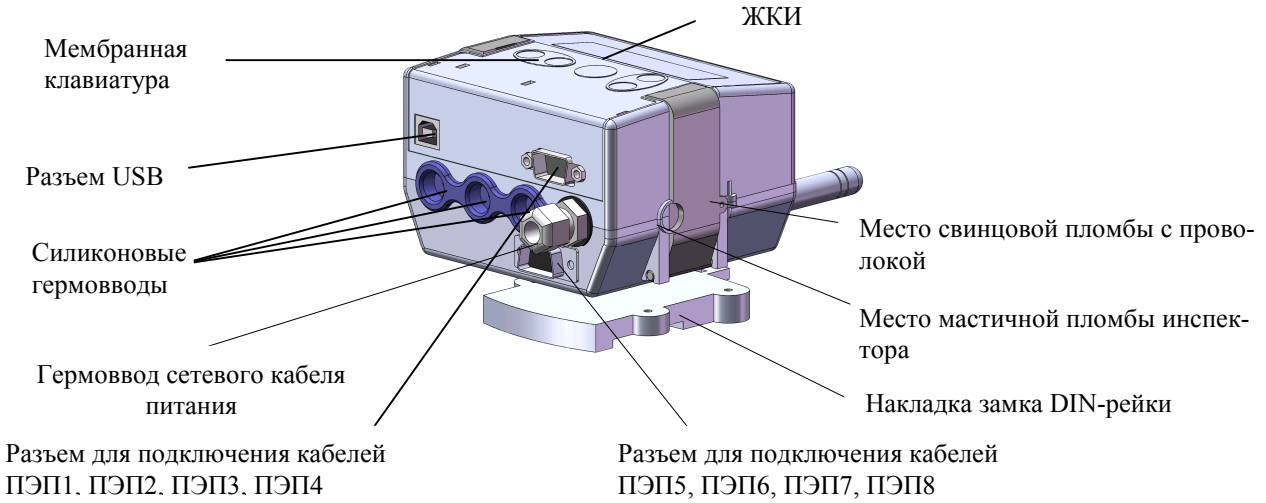


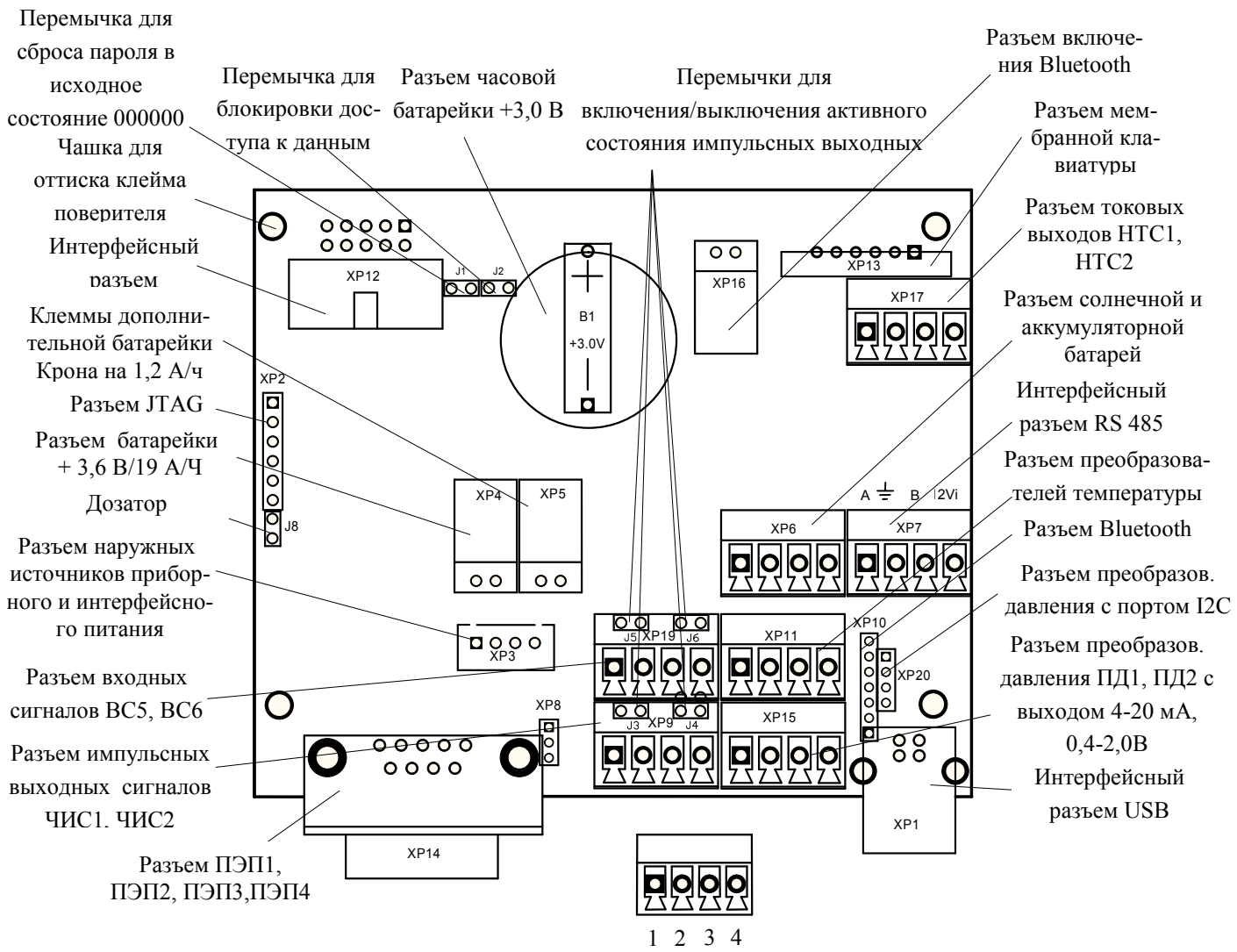
Рисунок 4.5 - Вид на корпус УРЖ2КМ спереди с накладкой для крепления ЭБ на DIN - рейку

4.1.9 Номера и назначение выводов разъемов для подключения кабелей Модели 3.1, 3.2, 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 A порта RS 485
	2	GNDi	Общий интерфейсный
	3	B	Шина B порта RS 485
	4	+ (7 ÷ 26)Vi	Интерфейсное питание + (7 ÷ 26) В
XP8			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	RXD	Сигнал приема данных UART Bluetooth
	7	TXD	Сигнал передачи данных UART Bluetooth
XP11	1		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	PR3	Центральная жила кабеля ПЭП3
	2	GND PR3	Экран кабеля ПЭП3
	3	PR4	Центральная жила кабеля ПЭП4
	4	GND PR4	Экран кабеля ПЭП4
	5		
	6	PR1	Центральная жила кабеля ПЭП1
	7	GND RP1	Экран кабеля ПЭП1
	8	PR2	Центральная жила кабеля ПЭП2
	9	GND PR2	Экран кабеля ПЭП2
XP15	1	PD1	Сигнальный провод преобразователя давления ПД1
	2	GND	Общий приборный
	3	PD2	Сигнальный провод преобразователя давления ПД2
	4	DP	Включение питания датчиков давления
XP16	1	DS	Разъем включения Bluetooth
	2	GND	Общий приборный
XP17	1	НТС 1	1 токовый сигнал (0 – 5)мА, (4 – 20) мА
	2	+ ИСП	Выход внутреннего источника питания +12 В/0,3А
	3	НТС 2	2 токовый сигнал (0 – 5) мА, (4 – 20) мА
	4	GND i	Общий интерфейсный
XP19	1	ВС5	Сигнал 0 – 100 Гц от наружного ВС5
	2	GND	Общий приборный
	3	ВС6	Сигнал 0 – 100 Гц от наружного ВС6
	4	GND	Общий приборный
XP20	1	GND	Общий приборный
	2	DP	Питание цифрового преобразователя давления (ПД)
	3	SCL	Интерфейсный сигнал ПД I2C
	4	SDA	Интерфейсный сигнал ПД I2C
XP21	1	GND	Общий приборный
	2	+ 3,6 В	Приборное питание + 3,6 В
	3	INT	Прерывание
	4	WU	Пробуждение
	5	PDN	Малопотребляющий режим
	6	RxD	Сигнал приема данных UART Bluetooth
	7	TxD	Сигнал передачи данных UART Bluetooth



Примечание – Перемычки для сброса пароля в исходное состояние 000000 (J1) и блокировки данных (J2) установлены на стороне радиокомпонентов.

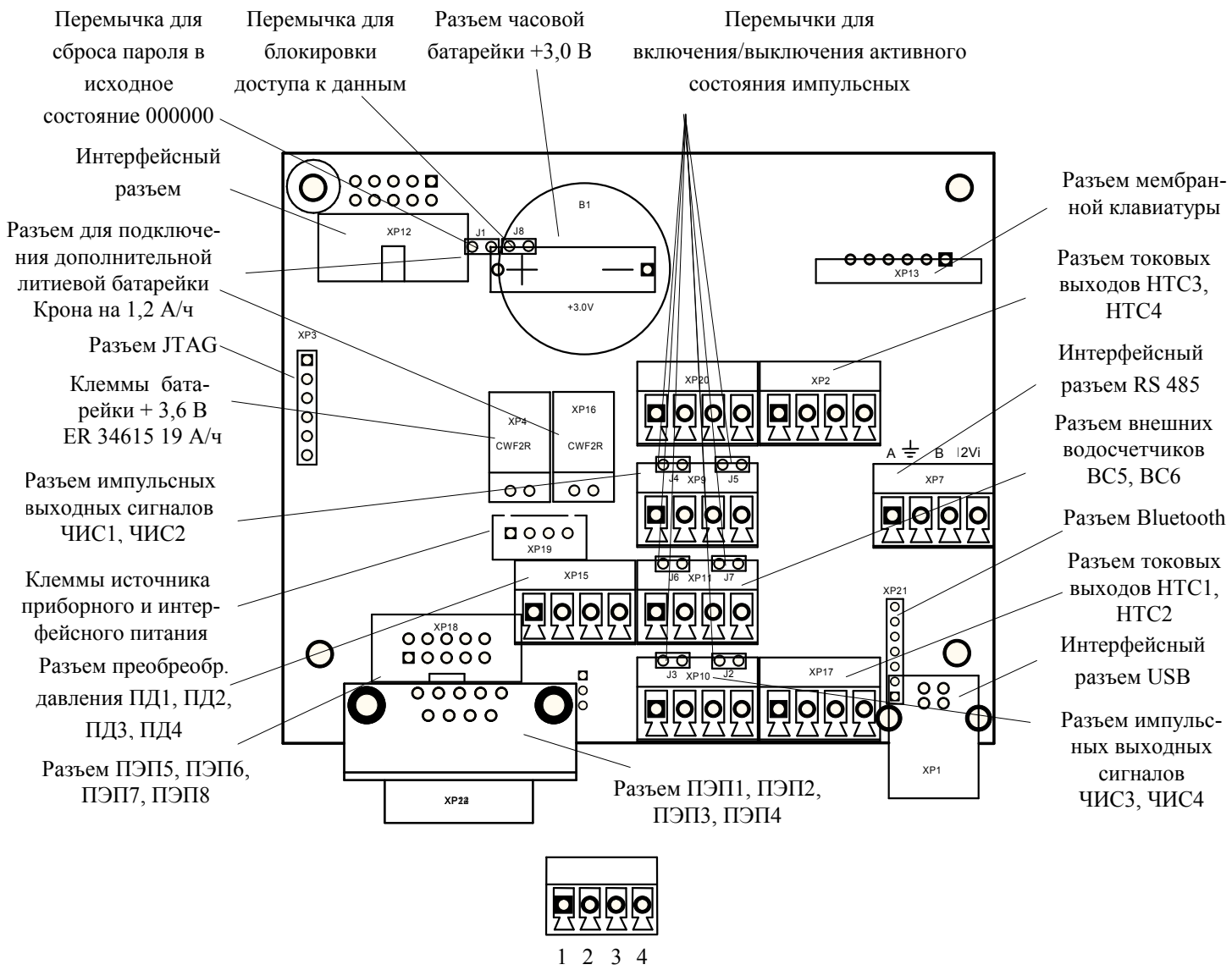
Рисунок 4.6 - Расположение разъемов и перемычек под крышкой расходомеров УРЖ2КМ Модель Модель 3.2.

4.1.10 Номера и назначение выводов разъемов для подключения входных-выходных сигналов расходомеров УРЖ2КМ Модели 3.3 приведены в таблице 4.2

Таблица 4.2

№ разъема	№ контакта разъема	Название цепи	Назначение выводов
XP1			Интерфейсный разъем USB
XP2	1	НТС 3	3 токовый сигнал (0 – 5)мА/(4 – 20) мА
	2	+ ИСП	Выход внутреннего источника питания +12 В/0,3А
	3	НТС 4	4 токовый сигнал (0 – 5)мА/(4 – 20) мА
	4	GND i	Общий интерфейсный
XP3			Сервисный разъем JTAG
XP4	1	+ 3,6 В	Клемма «+» питания + 3,6 В от литиевой батарейки
	2	GND	Общий приборный
XP5	1		Опорный разъем Bluetooth
XP6	1	+ 3,6 В	Клемма «+» 3,6 В часовой литиевой батарейки
	2	GND	Общий приборный
XP7	1	A	Шина А порта RS 485
	2	GNDi	Общий интерфейсный

	3	B	Шина B порта RS 485
	4	+ (7 ÷ 26)Vi	Интерфейсное питание + (7 ÷ 26) В
XP9	1	ЧИС 1	Частотно-импульсный выход УР1
	2	GND	Общий приборный
	3	ЧИС 2	Частотно-импульсный выход УР2
	4	GND	Общий приборный
XP10	1	ЧИС 3	Частотно-импульсный выход УР3
	2	GND	Общий приборный
	3	ЧИС 4	Частотно-импульсный выход УР4
	4	GND	Общий приборный
XP11	1	ВС5	Сигнал 0 – 100 Гц от внешнего ВС5
	2	GND	Общий приборный
	3	ВС6	Сигнал 0 – 100 Гц от внешнего ВС6
	4	GND	Общий приборный
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
XP14	1	PR3	Центральная жила кабеля ПЭП3
	2	GND PR3	Экран кабеля ПЭП3
	3	PR4	Центральная жила кабеля ПЭП4
	4	GND PR4	Экран кабеля ПЭП4
	5		
	6	PR1	Центральная жила кабеля ПЭП1
	7	GND RP1	Экран кабеля ПЭП1
	8	PR2	Центральная жила кабеля ПЭП2
	9	GND PR2	Экран кабеля ПЭП2
XP15	1	ПД 1	Сигнал (4 – 20) мА от ПД1
	2	ПД 2	Сигнал (4 – 20) мА от ПД2
	3	ПД 3	Сигнал (4 – 20) мА от ПД3
	4	ПД 4	Сигнал (4 – 20) мА от ПД4
XP16	1	+ 3,6 В	Клемма «+» 3,6 В дополнительной литиевой батарейки
	2	GND	Общий приборный
XP17	1	НТС 1	1 токовый сигнал (0 – 5)мА/(4 – 20) мА
	2	+ ИСП	Выход внутреннего источника питания +12 В/0,3А
	3	НТС 2	2 токовый сигнал (0 – 5)мА/(4 – 20) мА
	4	GND i	Общий интерфейсный
XP18	1	PR7	Центральная жила кабеля ПЭП7
	2	PR5	Центральная жила кабеля ПЭП5
	3	GND PR7	Экран кабеля ПЭП7
	4	GND PR5	Экран кабеля ПЭП5
	5	PR8	Центральная жила кабеля ПЭП8
	6	PR6	Центральная жила кабеля ПЭП6
	7	GND PR8	Экран кабеля ПЭП8
	8	GND PR6	Экран кабеля ПЭП6
	9		Общий приборный
	10		Общий приборный
XP19	1	GND	Общий приборный
	2	+ (6 ÷ 12) В	Приборное питание наружное
	3	GNDi	Общий интерфейсный
	4	+ (6 ÷ 12) В	Интерфейсное питание наружное



Примечание – Перемычки для сброса пароля в исходное состояние 000000 (J1) и блокировки данных (J8) находятся со стороны радиокомпонентов

Рисунок 4.7 - Расположение разъемов и перемычек под крышкой расходомера УРЖ2КМ Модель 3.3

4.2 Принцип действия

4.2.1 Принцип действия ультразвуковых расходомеров основан на измерении разницы во времени прохождения сигнала. При этом два ультразвуковых сенсора, расположенные по диагонали напротив друг друга, функционируют попеременно как излучатель и приемник. Таким образом, акустический сигнал, поочередно генерируемый обоими сенсорами, ускоряется, когда направлен по потоку и замедляется, когда направлен против потока. Разница во времени, возникающая вследствие прохождения сигнала по измерительному каналу в обоих направлениях, прямо пропорциональна средней скорости потока, на основании которой можно затем рассчитать объемный расход. А использование нескольких акустических каналов позволяет компенсировать искажения профиля потока, уменьшить относительную погрешность расчета расхода и повысить надежность.

4.2.3. Формула расчета веса импульса частотно-импульсного выхода расходомеров имеет следующий вид:

$$B=S/(3600*F),$$

где:

B – вес импульса в $м^3$/час;

S – договорное значение расхода, $м^3$/час;

F – максимальная частота частотно-импульсного выхода, Гц. F = 100 Гц - при работе расходомера в штатном режиме «Измерение», F = 500 Гц – при калибровке и поверке расходомера на проливных поверочных установках в режиме «Импульсный выход».

4.2.4 Структурная схема расходомеров

Структурная схема расходомеров приведена на рисунке 4.9. ЭБ расходомеров формирует импульсы, поступающие на пьезоэлектрические преобразователи ПЭП1 (ПЭП3, ПЭП5, ПЭП7). ПЭП, преобразуют электрический импульс в акустический ультразвуковой импульс (УЗИ), излучаемый в измеряемую среду, например по потоку. Задержанный ультразвуковой сигнал, полученный от пьезоэлектрических преобразователей ПЭП2 (ПЭП4, ПЭП6, ПЭП8), преобразуясь в электрический сигнал, поступает в ЭБ для обработки. Затем процесс измерения расхода повторяется с той разницей, что преобразователи ПЭП1 (ПЭП3, ПЭП5, ПЭП7) становятся приемниками УЗИ, а ПЭП2 (ПЭП4, ПЭП6, ПЭП8) – излучателями против потока. ЭБ измеряет время задержки распространения сигнала "по" и "против" потока, вычисляет мгновенный объемный и массовый расходы в $м^3$/ч, накопленные объемы в $м^3$, формирует архив данных.

Величины избыточного давления, полученная от преобразователей давления ПД1, ПД2, ПД3, ПД4 в виде нормированных токовых сигналов (4-20) мА, либо сигналов напряжения 0,4-2,0 В, либо цифрового интерфейса I^2C, поступает в ЭБ, где преобразуется, отображается на ЖКИ и архивируется.

Текущая, накопленная информация и значения программируемых параметров индицируются на ЖКИ, выводятся для внешних потребителей информации через интерфейсные выходы.

Мгновенные величины расходов в виде импульсов напряжения поступают на частотно-импульсные выходные каналы ЧИС1, ЧИС2, ЧИС3, ЧИС4. Величины расходов в виде нормированных токовых сигналов поступает на выходные каналы НТС1, НТС2, НТС3, НТС4, при этом выходы ЧИС1, ЧИС2, ЧИС3, ЧИС4 могут использоваться в качестве индикаторов реверсивного направления потока (по заказу).

При работе расходомеров по двум хордам, вычисляется полусумма расходов по обеим хордам. Результат выводится на ЖКИ по первому каналу УР1 для первого трубопровода, а импульсные сигналы – на ЧИС1. Результат расчета по первой и второй хорде второго трубопровода выводится на ЖКИ по каналу УР2, а импульсные сигналы – на ЧИС2.

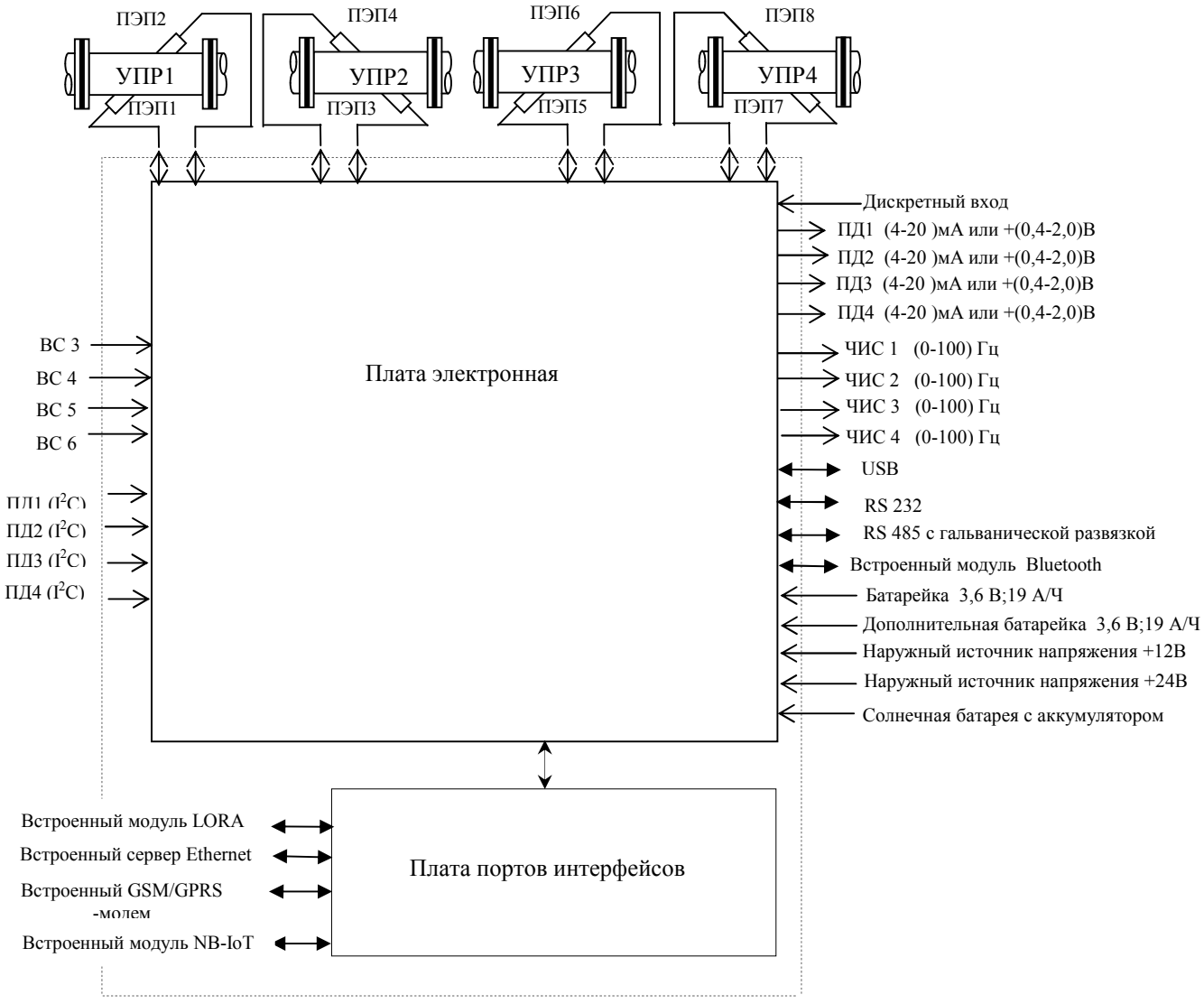


Рисунок 4.9 - Структурная схема расходомеров

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;
- дата изготовления расходомера.

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

7.1.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1.1.1 Источниками опасности при испытании, монтаже и эксплуатации расходомеров является измеряемая среда, находящаяся под давлением до 6,3 (7,8) МПа при температуре до 250 ^{o}С, а при использовании ПП 13 под давлением 35 (37,5) МПа.

7.1.1.2 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 поверке расходомеров.

7.1.1.3 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".

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

7.1.1.5 Замена ПЭП в трубопроводной магистрали должна производиться при опорожненном трубопроводе или при пониженном внутреннем давлении при использовании устройства замены ПЭП под давлением (УСД-300, производства ЗАО "Фирма ТЕСС-Инжиниринг").

7.2 АЛГОРИТМ РАБОТЫ

7.2.1 Информация о расходе обновляется непрерывно. Частота циклов измерения расхода жидкости адаптирована к динамике изменения скорости потока жидкости.

Импульсы от внешних преобразователей расхода (ВС5, ВС6) суммируются в ЭБ в асинхронном режиме с одновременным преобразованием и выводом на ЖКИ полученного значения расхода в м^3/ч. Информация на ЖКИ обновляется каждые 30 секунд.

Цену импульса от внешних расходомеров ВС5, ВС6 задают согласно паспорту на расходомеры или водосчётчики. Значение должно быть в м^3/ч.

7.2.2 Значения избыточного давления обновляются через каждые 30 сек, записываются в архив и выводятся на экран ЖКИ. По умолчанию принимается величина избыточного давления по подающему трубопроводу 0,7 МПа, по обратному – 0,5 МПа.

Примечание - Значение давлений P_1, P_2 P_3, P_4 задаются в МПа.

7.2.3 В случае отказа одного или нескольких преобразователей расхода, невыполнении ограничивающих или договорных условий - формируется код соответствующей нештатной ситуации (НС), который выводится на экран ЖКИ, фиксируется в архиве и журнале событий со временем действия НС. Время действия НС отсчитывается в минутах. На индикатор могут выводиться несколько кодов НС одновременно.

Примечание - Нештатные ситуации не являются сбоем.

7.2.4 В расходомерах имеется журнал событий. Он представляет собой архив, который хранит имена нештатных ситуаций, точное время их появления и исчезновения. Для просмотра журнала событий необходимо нажать кнопку «↵» в режиме индикации НС или индицирования текущей даты и времени (режим, на который автоматически выходят расходомеры после включения питания). Выход осуществляется также кнопкой «↵». Просмотр записей возможен с помощью кнопки СДВИГ ВПРАВО "→", СДВИГ ВЛЕВО «←», ВВОД "", ИНКРИМЕНТ "↑", ДЕКРИМЕНТ «↓».

Если на нижней строчке коды не помещаются во всю длину индикатора, то справа на нижней строчке появляется символ «>». Нажатием на кнопку «ВВЕРХ» можно увидеть коды, которые не уместились на индикаторе. На верхней строчке ЖКИ отображаются: слева - дата возникновения НС (например, число 060113 соответствует 06.01.13), справа – время (например, 07:54:02). На нижней строчке ЖКИ помещаются условные обозначения нештатных ситуаций и отказов.

В журнале событий размещается признак D1- несанкционированное вмешательство в область программируемых данных расходомеров с фиксацией времени вмешательства.

7.2.5 Аппаратная часть расходомеров защищена мастичной пломбой в чашке с оттиском клейма поверителя, указанного на рисунках 4.6, 4.7, 4.8. Программируемые данные защищены шестиразрядным паролем, устанавливаемым инспектором. В расходомерах имеется возможность сброса пароля в значение "000000". Для этого необходимо войти в окно меню "СЛУЖЕБНЫЕ ДАННЫЕ/Версия", открыть крышку расходомеров, замкнуть штырьки перемычки J1, указанной на рисунках 4.6, 4.7. Для защиты от несанкционированного доступа к данным, имеется перемычка J2 для Моделей 3.1, 3.2, или J8 для Модели 3.3 под крышкой расходомеров в соответствии с рисунками 4.6, 4.7. При заблокированном доступе штырьки перемычки находится в замкнутом состоянии. Для разблокировки доступа перемычку следует удалить. Сама крышка пломбируется мастичной пломбой и имеет отверстия для проволоки со свинцовой пломбой с оттиском клейма инспектора как указано на рисунке 4.5а.

Договорные, ограничительные и программируемые значения параметров (база данных) заносятся в энергонезависимую память на предприятии-изготовителе в соответствии с таблицей 7.1

Таблица 7.1

Наименование	Сокращенное название	Диапазон измерения	Значение по умолчанию	База данных (окно меню)
Аппроксимация		Вкл. Выкл.	Выкл*.	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Условия"
Максимальный договорной расход в трубопроводе ТР1, $м^3$/ч	$q1_{дог}$	0 – 99999,9	75	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1,УР2,УР3,УР4"
Максимальный договорной расход в трубопроводе ТР2, $м^3$/ч	$q2_{дог}$	0 – 99999,9	75	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1,УР2,УР3,УР4"
Максимальный договорной расход в трубопроводе ТР3, $м^3$/ч	$q3_{дог}$	0 – 99999,9	75	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1,УР2,УР3,УР4"
Максимальный договорной расход в трубопроводе ТР4, $м^3$/ч	$q4_{дог}$	0 – 99999,9	75	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1,УР2,УР3,УР4"
Максимальный договорной в расход трубопроводе ТР5, $м^3$/ч	$q5_{дог}$	0 – 99999,9	75	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВС5,ВС6"
Максимальный договорной в расход трубопроводе ТР6, $м^3$/ч	$q6_{дог}$	0 – 99999,9	75	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВС5,ВС6"
Минимальный договорной расход в трубопроводе ТР1, $м^3$/ч	$q1_{min}$	0 – 99999,9	0,5	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1,УР2,УР3,УР4"
Минимальный договорной расход в трубопроводе ТР2, $м^3$/ч	$q2_{min}$	0 – 99999,9	0,5	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1,УР2,УР3,УР4"
Минимальный договорной расход в трубопроводе ТР3, $м^3$/ч	$q3_{min}$	0 – 99999,9	0,5 (0)	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1,УР2,УР3,УР4"
Минимальный договорной расход в трубопроводе ТР4, $м^3$/ч	$q4_{min}$	0 – 99999,9	0,5 (0)	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1,УР2,УР3,УР4"
Минимальный договорной расход в трубопроводе ТР5, $м^3$/ч	$q5_{min}$	0 – 99999,9	0	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВС3,ВС4,ВС5,ВС6"
Минимальный договорной расход в трубопроводе ТР6, $м^3$/ч	$q6_{min}$	0 – 99999,9	0	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВС3,ВС4,ВС5,ВС6""
Фактическая цена импульса от внешнего		0 – 9,999999	0,001	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

расходомера q3, $м^3$/имп				ВС3,ВС4,ВС5,ВС6"
Фактическая цена импульса от внешнего расходомера q4, $м^3$/имп		0 – 9,999999	0,001	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВС3,ВС4,ВС5,ВС6"
Фактическая цена импульса от внешнего расходомера q5, $м^3$/имп		0 – 9,999999	0,001	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВС3,ВС4,ВС5,ВС6"
Фактическая цена импульса от внешнего расходомера q6, $м^3$/имп		0 – 9,999999	0,001	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВС3,ВС4,ВС5,ВС6"
Договорное избыточное давление холодной воды, МПа	P_x	0 – 1,6	0,35	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Преобр. давления"
Договорное избыточное давление Р1, МПа	$P_{1\ дог}$	0 – 1,6	0,7	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Преобр. давления"
Договорное избыточное давление Р2, МПа	$P_{2\ дог}$	0 – 1,6	0,5	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Преобр. давления"
Максимальное избыточное давление Р1, МПа	$P_{1\ max}$	0 – 1,6	1,6	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Преобр. давления"
Максимальное избыточное давление Р2, МПа	$P_{2\ max}$	0 – 1,6	1,6	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Преобр. давления"
Установка даты		01/01/2000 – 31/12/2100	Тек.	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Время и дата"
Установка времени суток		00:00:00 – 23:59:59	Тек.	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Время и дата"
Дата отчета		1 – 28		"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Время и дата"
Сетевой номер		0 – 250	1	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Сетев. парам."
Скорость обмена, Кбит/сек		1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2	9,6	"ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Сетев. парам."
Примечание - максимальные и минимальные договорные расходы, перед выпуском, устанавливаются в соответствии с таблицей 2.2 или п.2.3, если они заранее не оговорены в Заказе.				

7.2.6 Проконтролировать частотные и нормированные выходные токовые сигналы расходомеров возможно в окне меню «Вывод/Контроль» В этом режиме можно последовательно увеличивать или уменьшать выходные сигналы в пределах 0 %, 25 %, 50 %, 75%, 100%.

7.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ. МЕНЮ ПАРАМЕТРОВ

7.3.1 Программирование работы расходомеров

Программирование производится установкой соответствующих разрядов в слове управления, расположенного в окне "ПРОГРАММИРОВАНИЕ/Условия/Схема". Каждому разряду слова управления соответствует один из четырех фиксированных каналов встроенного расходомера УР1, УР2, УР3, УР4 и два канала наружных расходомеров ВС5, ВС6, либо один из двух фиксированных каналов встроенного расходомера УР1, УР2 и четыре канала наружных расходомеров ВС3, ВС4, ВС5, ВС6. Фиксированные физические каналы, индицирующие текущие расходы g1, g2, g3, g4, g5, g6, отображаются в меню «СЛУЖЕБНЫЕ ДАННЫЕ/Предв.расход» и так же индицируются в виде значений q1, q2, q3, q4, q5, q6 в окне меню "Измерение/расход" в соответствии со словом управления. Слово управления размещено в меню «ПРОГРАММИРОВАНИЕ/Условия/Схема». Коды нештатных ситуаций (НС) формируются по показаниям физических каналов. Накопленные значения объема V1, V2, V3, V4, V5, V6 индицируются в окне меню «ИЗМРЕНИЕ/Накоп.объем». Величина расхода по ультразвуковым каналам q1, q2, q3, q4 выводится на соответствующие импульсные и/или токовые входы. Соответствие знакомест и физических каналов приведено в таблице 7.2

Таблица 7.2

УР 1	УР 2	УР3/ВС3	УР4/ВС4	ВС5	ВС6
g1	g2	g3	g4	g5	g6

Например, при однотрубном исполнении по одному диаметру слово будет выглядеть как в таблице 7.3. Вывод информации по расходу на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы, производится по 1 каналу

q1 = g1

Таблица 7.3

1	0	0	0	0	0

Например, при однотрубном исполнении по двум взаимно перпендикулярным диаметрам, слово будет выглядеть как в таблице 7.4. Вывод информации о среднеарифметическом расходе на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы, производится по 1 каналу

q1 = (g1 – g2)/2

Таблица 7.4

1	1	0	0	0	0

Например, при двухтрубном исполнении по одному диаметру на каждой трубе, слово будет выглядеть как в таблице 7.5. Вывод информации по расходу на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы по первой трубе производится по 1 каналу, по второй трубе – по 2 каналу, соответственно

q1 = g1

q2 = g2

Таблица 7.5

1	2	0	0	0	0

Например, при двухтрубном исполнении по двум взаимно перпендикулярным диаметрам на каждой трубе, слово будет выглядеть как в таблице 7.6. Вывод информации о среднеарифметических значениях расходов на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы по первой трубе производится по 1 каналу, по второй трубе – по 2 каналу

q1 = (g1+g2)/2

q2 = (g3+g4)/2

Таблица 7.6

1	1	2	2	0	0

Например, при четырехтрубном исполнении по одному диаметру на каждой трубе, слово будет выглядеть как в таблице 7.7. Вывод информации по расходу на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы по первой трубе производится по 1 каналу, по второй трубе – по 2 каналу, по третьей трубе по 3 каналу, по четвертой трубе по 4 каналу

q1 = g1

q2 = g2

q3 = g3

q4 = g4

Таблица 7.7

1	2	3	4	0	0

При врезке ПЭП на нескольких УПР по одной или нескольким хордам, в разрядах слова управления можно указать номера любых шести каналов индикации, по которым будет визуально выводиться среднеарифметические значения по нескольким выбранным хордам. Частотные и токовые сигналы могут выводиться только по четырем каналам.

Например, при однотрубном исполнении при врезке по одной хорде, слово будет выглядеть как в таблице 7.8. Вывод информации по расходу на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы по первой трубе производится по 1 каналу

q1 = g1

Таблица 7.8

1	0	0	0	0	0

Например, при однотрубном исполнении, при врезке по двум хордам, слово будет выглядеть как в таблице 7.9. При этом имеется возможность фиксировать величину расхода по 1 и 2 хордам раздельно по первому и второму каналам одновременно. Вывод информации о среднеарифметической величине расхода на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы, производится по третьему каналу

q3 = (g1 + g2)/2

Таблица 7.9

1	1	0	0	0	0

Например, при однотрубном исполнении при врезке по четырем хордам, слово будет выглядеть как в таблице 7.10. Вывод информации о среднеарифметической величине расхода на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы, производится по 4 каналу.

q5 = (g1 + g2 + g3 + g4)/4.

Если будет отказ, например, по g1, то q5 = (g2 + g3 + g4)/3 или, например, отказ по g1, g2, g4, то q5 = g3. Это правило касается всех случаев отказа по любым каналам и по любым их количествам

Таблица 7.10

4	4	4	4	0	0

Например, при двухтрубном исполнении при врезке по двум хордам по каждой трубе, слово будет выглядеть как в таблице 7.11. Вывод информации о среднеарифметических величинах расхода на ЖКИ, на частотно-импульсные и токовые выходы по первой трубе, производится по 2 каналу, по второй трубе – по 4 каналу

q5 = (g1 + g2)/2

q6 = (g3 + g4)/2

Таблица 7.11

2	2	4	4	0	0

Примечания

1 Цифровая информация о величине расхода, содержащаяся во всех шести ячейках памяти (в соответствии с разрядами слова управления), архивируется и может быть передана потребителям с помощью интерфейсных портов;

2 В карте заказа необходимо заполнить поля:

B – по диаметру;

H – по двум взаимно перпендикулярным диаметрам;

L – по одной хорде;

J – по двум хордам.

7.3.2 Процедура вывода на ЖКИ текущих и итоговых показаний величин, а так же вывода на ЖКИ и изменения настроечных параметров, изображена на рисунках 7.12...7.18

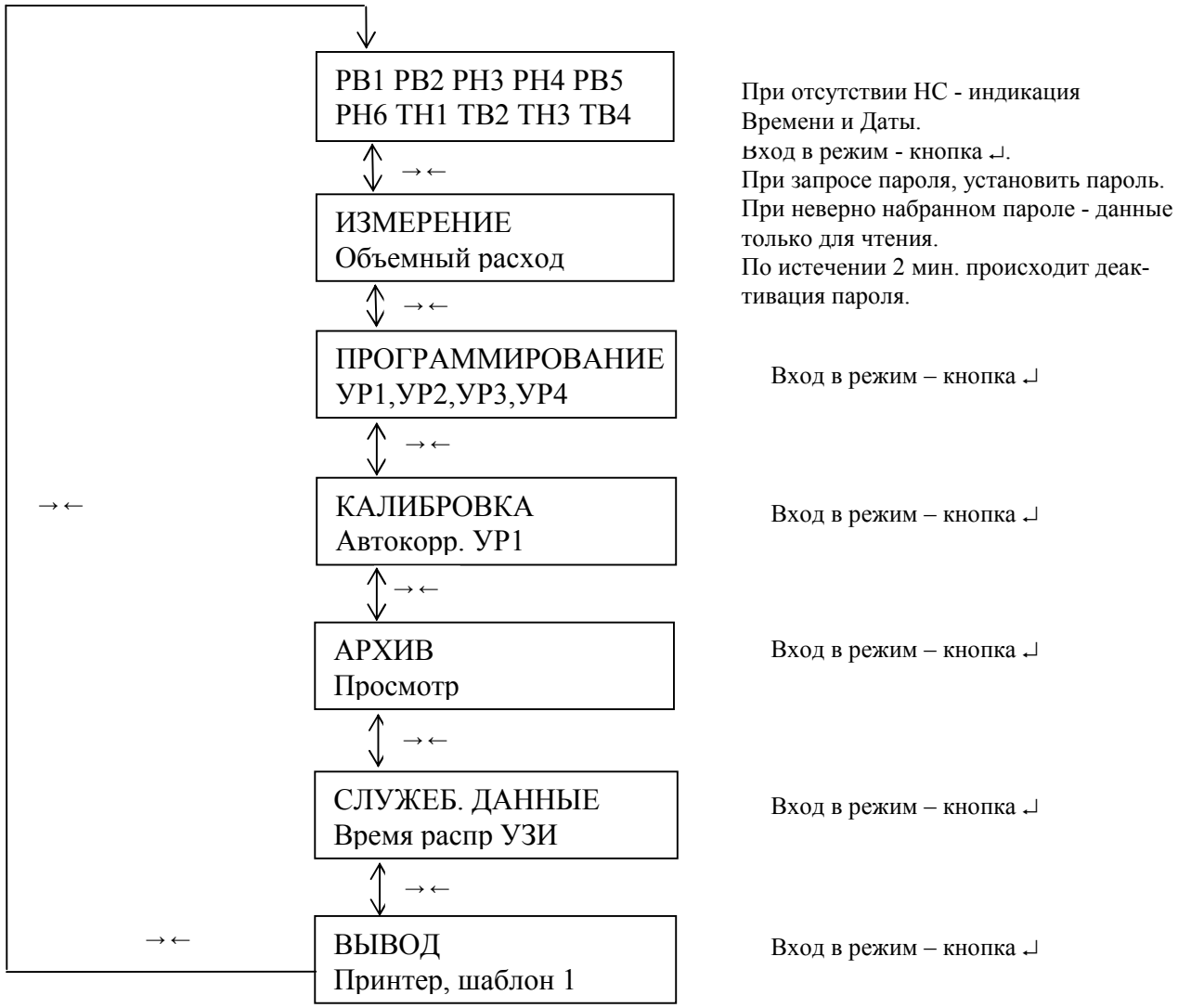
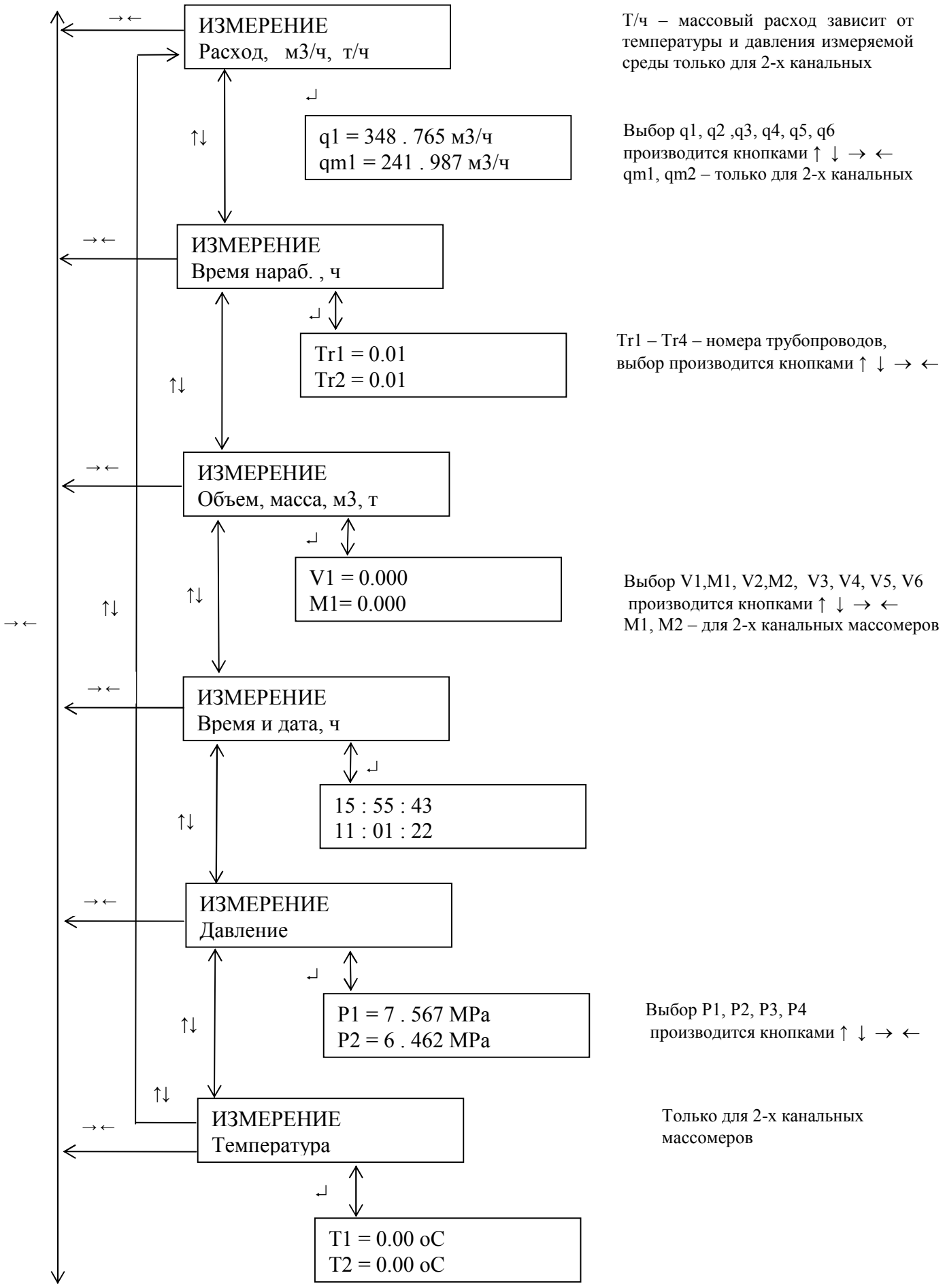


Рисунок 7.12 - Структура главного меню



T/ч – массовый расход зависит от температуры и давления измеряемой среды только для 2-х канальных

Выбор q1, q2 ,q3, q4, q5, q6 производится кнопками ↑ ↓ → ←
qm1, qm2 – только для 2-х канальных

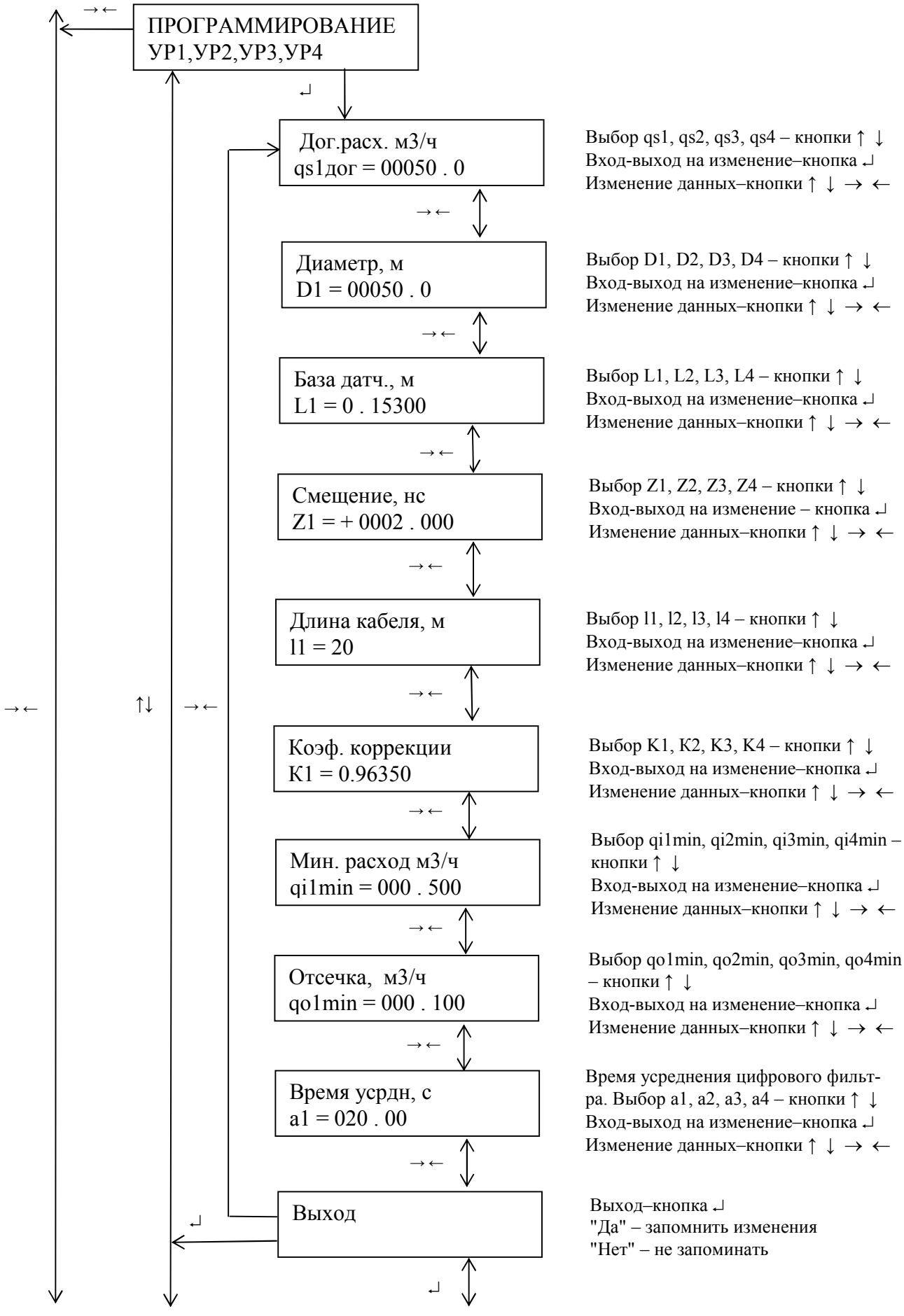
Tr1 – Tr4 – номера трубопроводов, выбор производится кнопками ↑ ↓ → ←

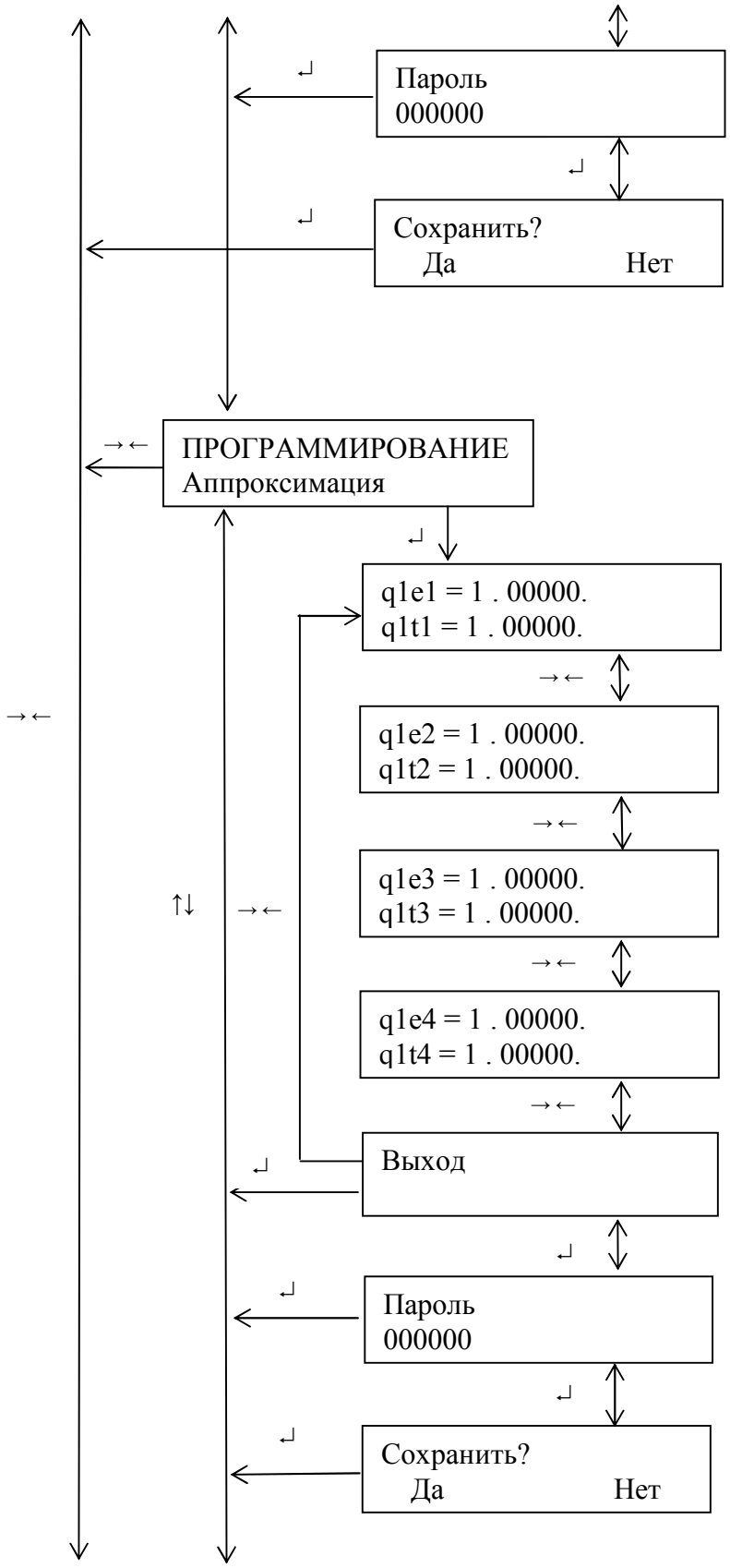
Выбор V1,M1, V2,M2, V3, V4, V5, V6 производится кнопками ↑ ↓ → ←
M1, M2 – для 2-х канальных массомеров

Выбор P1, P2, P3, P4 производится кнопками ↑ ↓ → ←

Только для 2-х канальных массомеров

Рисунок 7.13 - Структура меню «ИЗМЕРЕНИЕ»


ПРОГРАММИРОВАНИЕ
УР1,УР2,УР3,УР4
Дог.расх. м3/ч
qs1дог = 00050 . 0
Диаметр, м
D1 = 00050 . 0
База датч., м
L1 = 0 . 15300
Смещение, нс
Z1 = + 0002 . 000
Длина кабеля, м
l1 = 20
Коэф. коррекции
K1 = 0.96350
Мин. расход м3/ч
qi1min = 000 . 500
Отсечка, м3/ч
qo1min = 000 . 100
Время усрдн, с
a1 = 020 . 00
Выход
Выбор qs1, qs2, qs3, qs4 – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выбор D1, D2, D3, D4 – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выбор L1, L2, L3, L4 – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выбор Z1, Z2, Z3, Z4 – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение – кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выбор l1, l2, l3, l4 – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выбор K1, K2, K3, K4 – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выбор qi1min, qi2min, qi3min, qi4min – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выбор qo1min, qo2min, qo3min, qo4min – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Время усреднения цифрового фильтра. Выбор a1, a2, a3, a4 – кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выход–кнопка ↵
"Да" – запомнить изменения
"Нет" – не запоминать

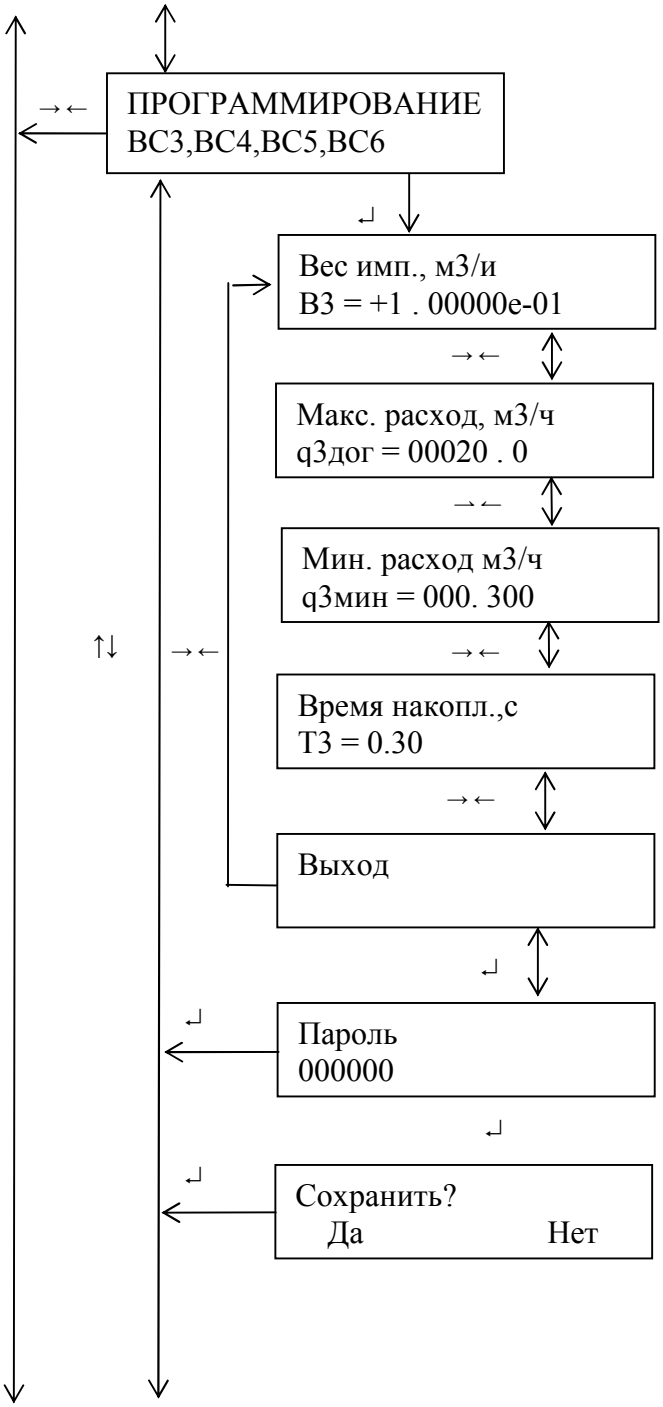


Выход – кнопка ↵
При запросе пароля, установить пароль
При неверно набранном пароле - данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля.
"Да" – запомнить изменения
"Нет" – не запоминать

Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Переключение каналов - кнопки ↑ ↓
Переключение точек - кнопки → ←
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Формат данных-плавающая запятая.
q1e1-расход эталонного ВС в 1 точке;
q1t1- расход тестового УР1 в 1 точке;
q1e2-расход эталонного ВС во 2 точке;
q1t2- расход тестового УР1 во 2 точке;
q1e3-расход эталонного ВС в 3 точке;
q1t3- расход тестового УР1 в 3 точке;
q1e4-расход эталонного ВС в 4 точке;
q1t4- расход тестового УР1 в 4 точке;
Программирование 2,3,4 каналов - аналогично программированию 1 канала.

Выход–кнопка ↵
При запросе пароля, установить пароль
При неверно набранном пароле - данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля.
"Да" – сохранить изменения
"Нет" – не сохранять

При запросе пароля, установить пароль
При неверно набранном пароле - данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля.
"Да" – запомнить изменения
"Нет" – не запоминать



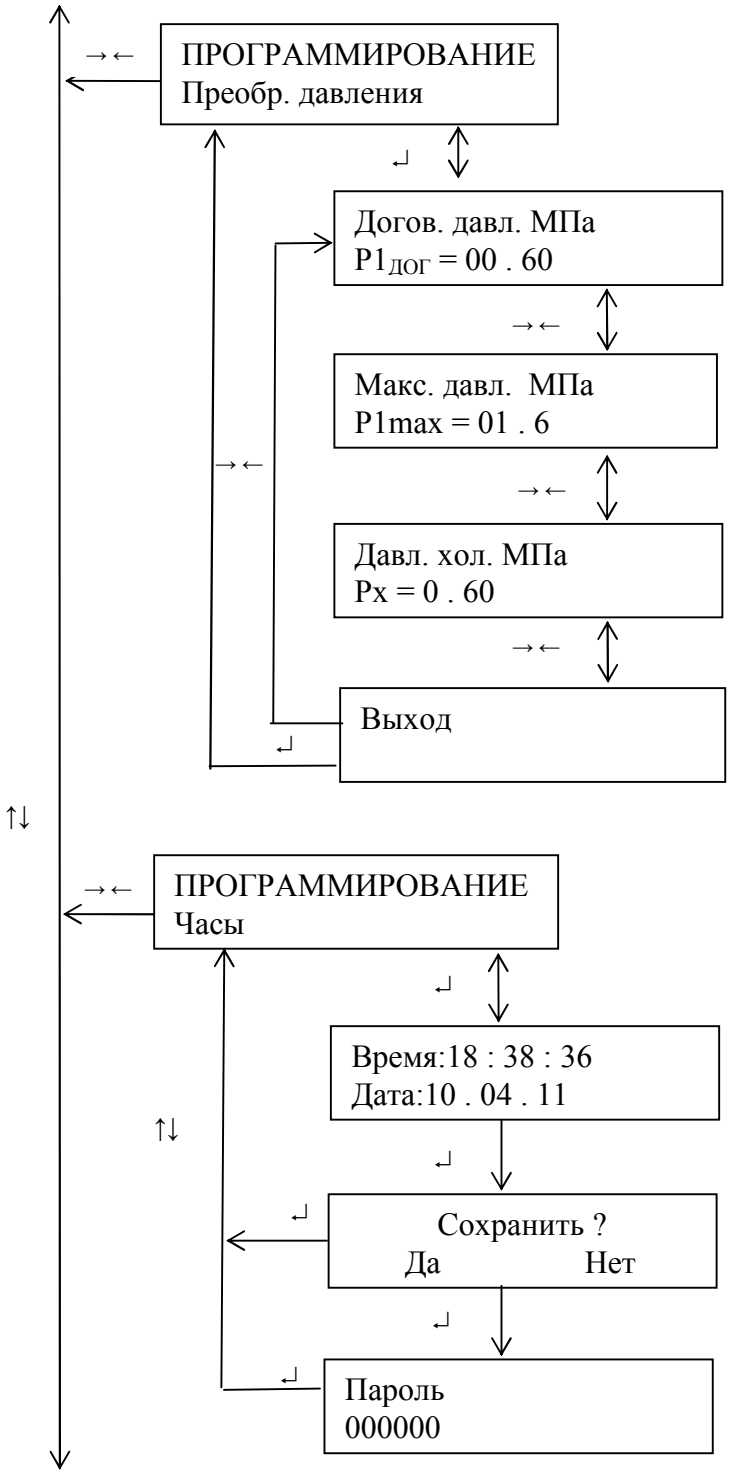
ВС3,ВС4-для 4-х канального расходомера
ВС3,ВС4,ВС5,ВС6–для 2-х канального расходомера.
Выбор канала - кнопки → ←
e-01 –десятичная степень числа
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

Выбор q3дог, q4дог,q5дог,q6дог – кнопки → ←
Вход - выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

Выбор q3мин, q4мин, q5мин q6мин – кнопки → ←
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

Выход–кнопка ↵
Т3 – период времени накопления импульсов от ВС3,ВС4,ВС5, ВС6 при остановленном потоке
"Да" – сохранить изменения
"Нет" – не сохранять

Выход–кнопка ↵
При запросе пароля, установить пароль
При неверно набранном пароле - данные только для чтения.
Т3нкп-максимальное время ожидания импульса от ВС
"Да" – сохранить изменения
"Нет" – не сохранять



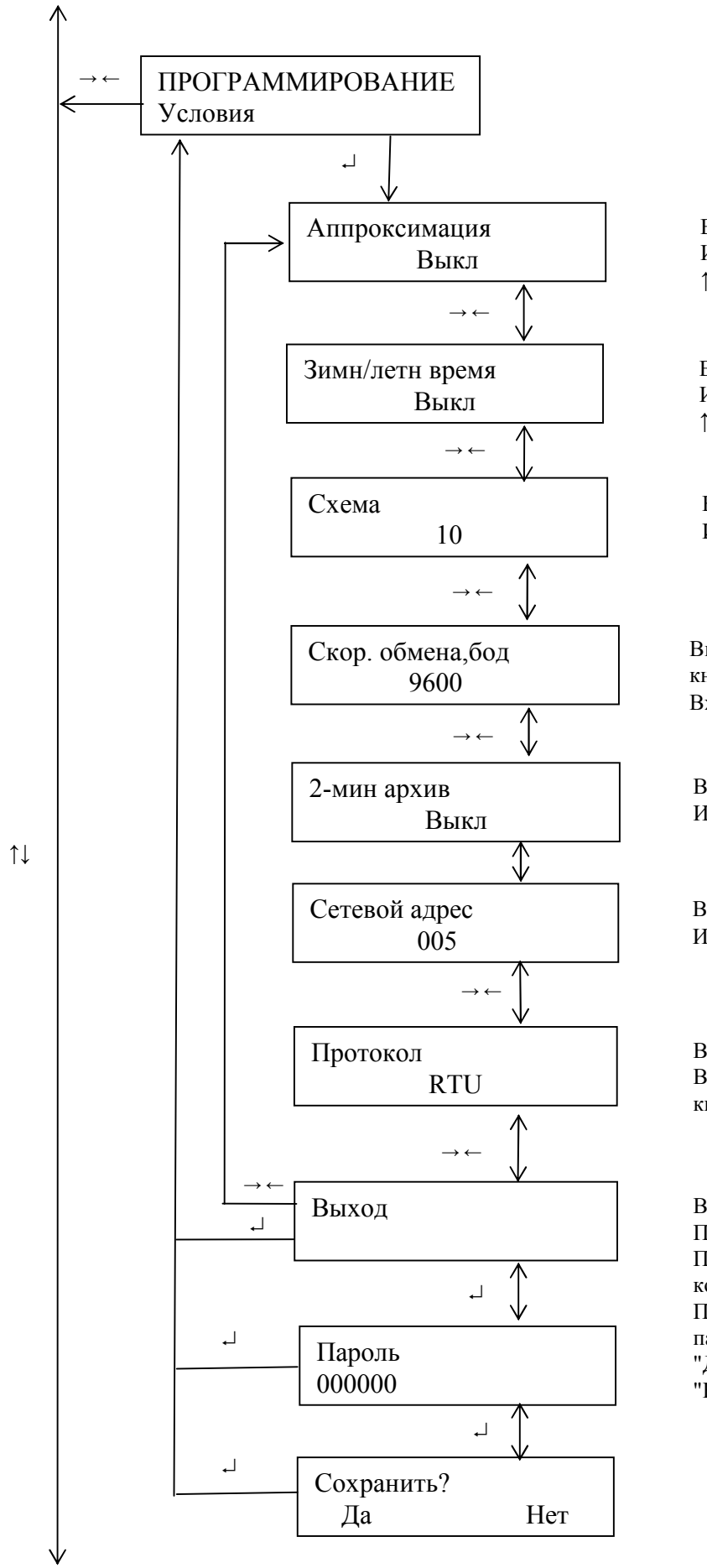
Выбор $P1_{ДОГ}$, $P2_{ДОГ}$,$P3_{ДОГ}$,$P4_{ДОГ}$ – кнопки → ←
Вход - выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных – кнопки ↑ ↓ → ←

Выбор P1max,P2max,P3max,P4max – кнопки → ←
Вход-выход на изменение – кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

Выход–кнопка ↵
При запросе пароля, установить пароль
При неверно набранном пароле- данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля.
"Да" – запомнить изменения
"Нет" – не запоминать

Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←
Выход–кнопка ↵



Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение условия "Вкл", "Выкл" -кнопки ↑ ↓

Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение условия "Вкл", "Выкл" -кнопки ↑ ↓

Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

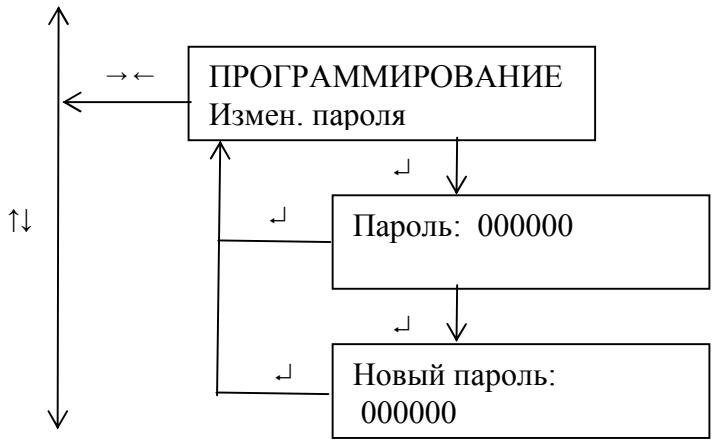
Выбор 1200,2400,4800,9600,14400, 19200 бод - кнопки ↑ ↓
Вход-выход на изменение–кнопка ↵

Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение условия "Вкл", "Выкл" -кнопки ↑ ↓

Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

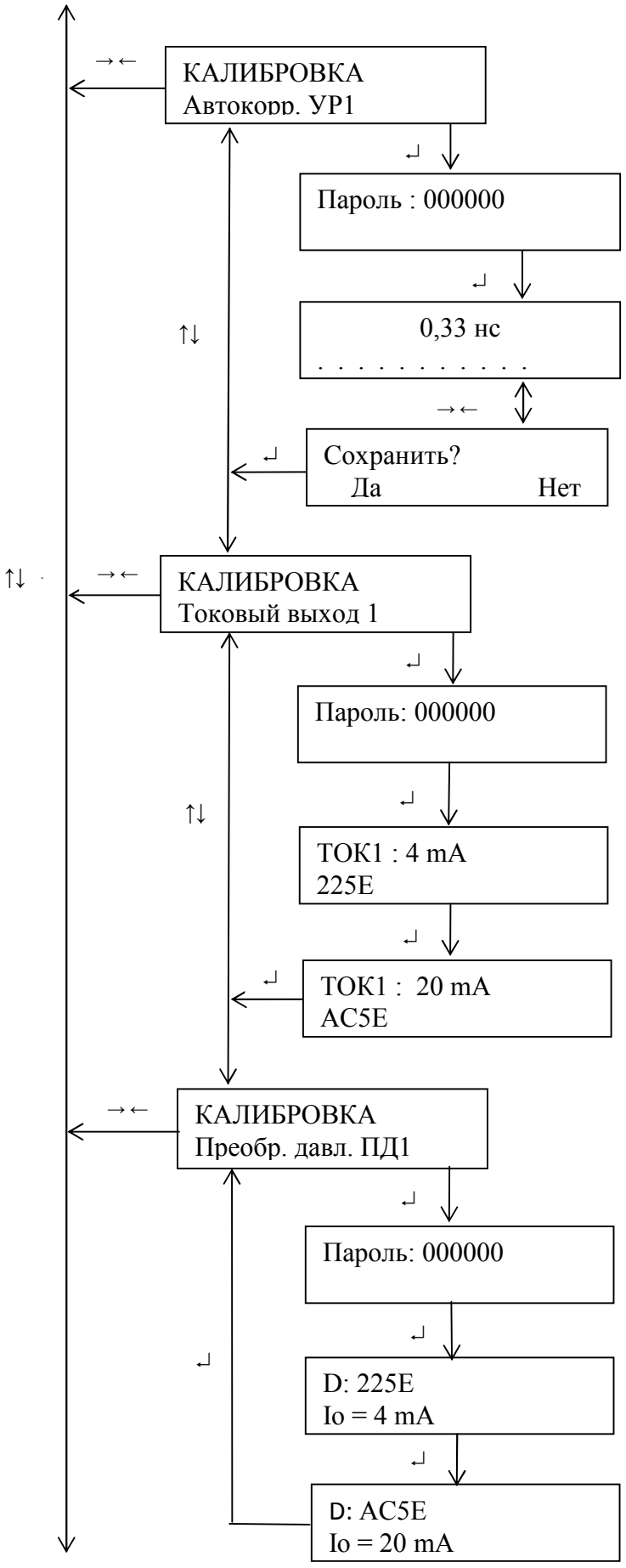
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Выбор протокола TRMNL,RTU,ASII, GPRS - кнопки ↑ ↓

Выход–кнопка ↵
При запросе пароля, установить пароль
При неверно набранном пароле - данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля.
"Да" – сохранить изменения
"Нет" – не сохранять



Оказывает действие на режимы ПРОГРАММИРОВАНИЕ, КАЛИБРОВКА и установку Тх в архиве.
Вход-выход на изменение–кнопка ↵
Изменение пароля – кнопки ↑ ↓ → ←

Рисунок 7.14 - Структура меню «Программирование»



Выбор УР1, УР2, УР3, УР4 - кнопки

Выход–кнопка ↵
При запросе пароля, установить пароль
При неверно набранном пароле - данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля.
"Да" – сохранить изменения
"Нет" – не сохранять

Вход-выход - кнопка ↵
Выбор ТВых1, ТВых2, ТВых3, ТВых 4 – кнопками ↑ ↓

При запросе пароля, установить пароль – кнопки ↑ ↓ → ←
При неверно набранном пароле - данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля.

Подключить амперметр к токовому выходу, кнопками ↑ ↓ → ← установка ток нагрузки 4 мА, нажать ↵

Подключить амперметр к токовому выходу, кнопками ↑ ↓ → ← установка ток нагрузки 20 мА, нажать ↵

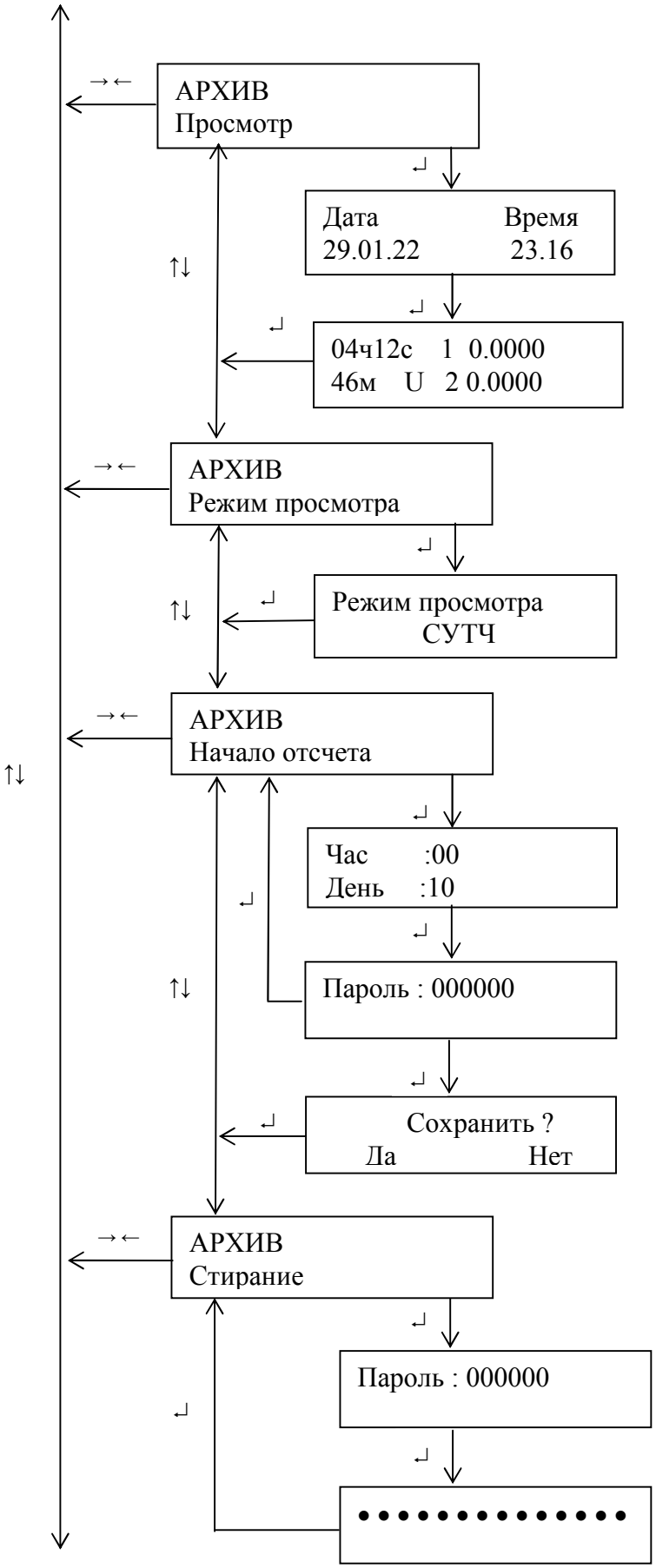
Вход-выход - кнопка ↵
Выбор ПД1, ПД2, ПД3, ПД4 - кнопками → ←

При запросе пароля, установить пароль – кнопки ↑ ↓ → ←
При неверно набранном пароле - данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля.

Подключить к токовому входу источник тока, выставить 4 мА, нажать ↵

Подключить к токовому входу источник тока, выставить 20 мА, нажать ↵

Рисунок 7.15 - Структура меню «КАЛИБРОВКА»



Вход-выход - кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

Начало отсчета
Изменение времени/даты – кнопки ↑ ↓ →

Листание архивных дат - кнопки → ←
Листание параметров – кнопки ↑ ↓
Удержание кнопки ↵ переключает вид архива часовой - суточный.
Кратковременное нажатие ↵ – выход.

Вход-выход - кнопка ↵
Переключение вида архива (2-х минутный, часовой, суточный, месячный) - кнопки → ←

Вход-выход - кнопка ↵
Изменение данных–кнопки ↑ ↓ → ←

Изменение данных–кнопки ↑ ↓ →

При запросе пароля, установить пароль
При неверно набранном пароле- данные только для чтения.
По истечении 2 мин. происходит деактивация пароля

Стирание содержимого всех архивов и журнала событий – кнопка ↵

Рисунок 7.16 - Структура меню «АРХИВ»

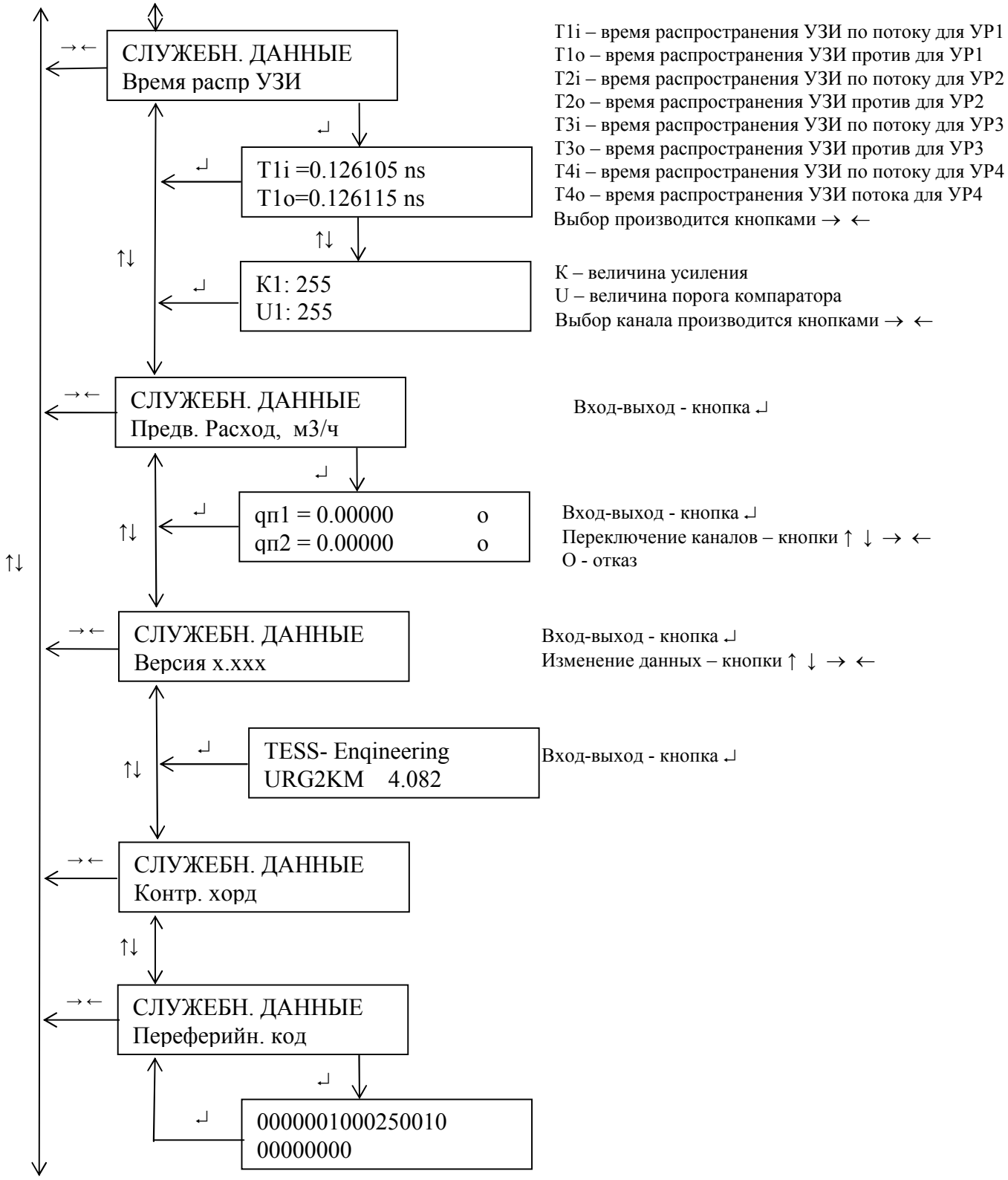
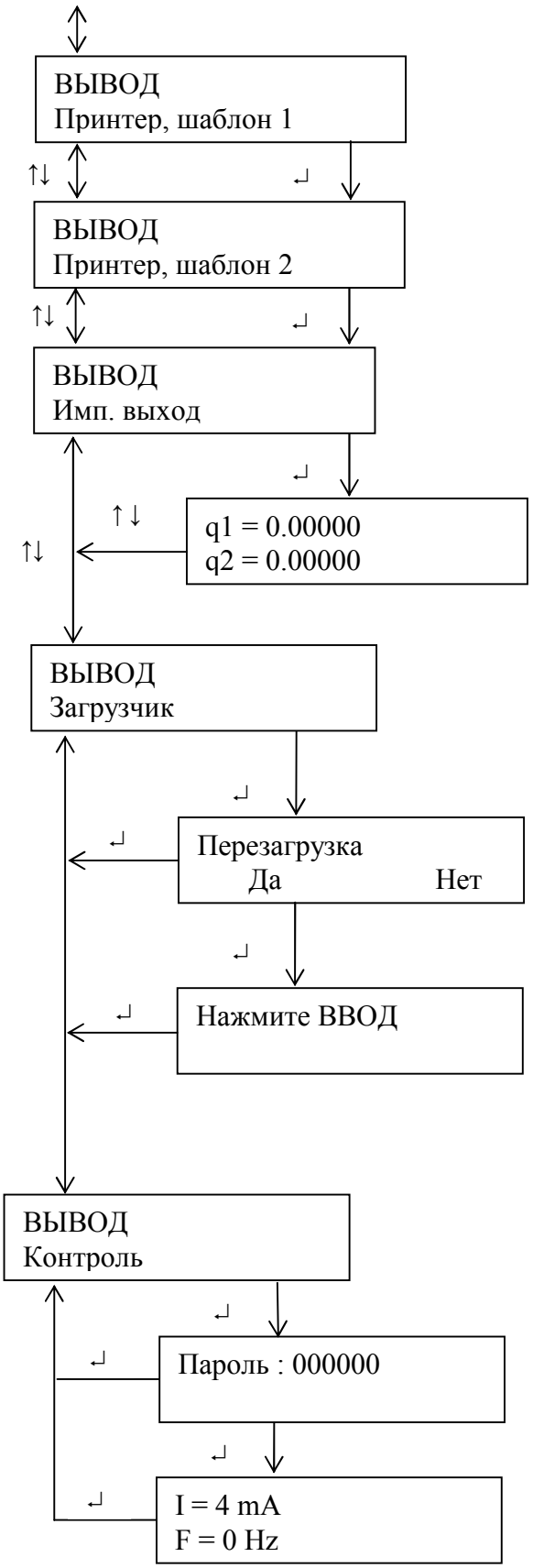


Рисунок 7.17 - Структура меню «СЛУЖЕБНЫЕ ДАННЫЕ»



Забланкировано

Забланкировано

Переключение каналов – кнопки ↑ ↓
Максимальная частота выходных сигналов 500 Гц

Вход-выход в режим – кнопка ↵
Переключение каналов – кнопка ↑ ↓
Переключение показаний расхода/объема – кнопка → ←

Перезагрузка ПО расходомера через порт USB

Контроль частотных выходных сигналов (F) и нормированных токовых выходных сигналов (I).
Только для 2-х канальных расходомеров.
Задание производится в диапазоне (0, 25; 50; 75)% от соответствующего максимального сигнала

Переключение параметров – кнопка → ←

Рисунок 7.18 - Структура меню «ВЫВОД»

7.3.3 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. Для расходомеров, имеющих УПР, процедура автокоррекции производится предприятием – изготовителем. Процедура автокоррекции производится так же в случае сомнения в достоверности показаний на объекте, либо в случае ремонта блока электронного, либо после замены ультразвуковых датчиков. Процедура автокоррекции производится в присутствии представителя местного органа ЦСМ с отметкой в Паспорте с подтверждающей подписью и печатью. Безтрубные исполнения УРЖ2КМ должны подвергаться автокоррекции после монтажа ПЭП на существующий трубопровод при его полном заполнении и при отсутствии потока. 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.

Считывание и запись значений результатов автокоррекции производится в режиме "ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1, УР2, УР3, УР4" в окне меню "Смещение Z, нс".

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.

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

При отсутствии карты заказа договорные значения устанавливается в соответствии с таблицей 7.3.

Для расходомеров $К_{кор}$ устанавливается в соответствии с НД "Инструкция. ГСИ. Расходомеры УРЖ2КМ. Модель 3. Методика поверки ТЕСС 421457.016 МП в окне меню "ПРОГРАММИРОВАНИЕ. УР1, УР2, УР3, УР4". При поставке расходомеров без УПР, коэффициент коррекции $К_{кор}$ на предприятии-изготовителе программируется равным "1". При вводе в эксплуатацию его точное значение должно быть рассчитано потребителем с помощью программы расчета $К_{кор}$, размещенной на сайте предприятия-изготовителя, запрограммировано в УРЖ2КМ и внесено в Паспорт. Если на месте эксплуатации расходомеров имеется возможность осуществить поверку проливным методом с заданной степенью точности, то этот коэффициент можно использовать в качестве корректирующего по результатам проливки. Вводя его конкретное значение и используя режим аппроксимации, можно минимизировать погрешность измерения.

7.3.5 Просмотр архива

7.3.5.1Просмотр архива на ЖКИ расходомеров

Выбор вида просматриваемого архива (2 МИН, ЧАСВ, СУТЧ, МСЧН) выполняется в окне меню "АРХИВ/ Режим просмотра". Емкость часового архива (при выключенном 2-х минутном архиве) составляет 1774 часа, суточного – 280 суток, месячного – 36 месяцев, 2-х минутного – 720 двухминутных записей.

Имеется возможность отключения 2-х минутного архива. За счет этого можно увеличить часовой архив на 720 часов (полный до 1774 часов), но при этом прежний часовой архив на 1024 часа будет УНИЧТОЖЕН. При следующем включении 2-х минутного архива, глубина часового архива будет снова составлять 1024 часа, при этом содержимое прежнего часового архива будет УНИЧТОЖЕНО. Включение и выключение 2-х минутного архива производится в меню "ПРОГРАММИРОВАНИЕ/Условия.2-мин архив".

Накопленные данные за сутки или месяц записываются, соответственно, в суточный или месячный архивы в момент совпадения текущего часа и суток со значениями "Час" и "День", установленных в меню "АРХИВ/ Начало отсчета ". Значение «Час» может меняться от 00 до 23. Значение «День» рекомендуется устанавливать от 1 до 28.

В окне меню "Архив. Просмотр" в поле данных, символы означают:

- q – объемный расход, $м^3$/ч:
- V – объем жидкости (только в посуточном архиве), $м^3$;
- Р – избыточное давление, МПа;
- НС – нештатная ситуация, возникшая первой, с указанием времени ее появления. Время измеряется в минутах. Если в течении 30 секунд НС не подтвердилась, то она в архив не записывается.

Примечание - Замену литиевой батарейки в ЭБ следует производить следующим образом:

- откинуть защелки на крышке корпуса электронного блока расходомера, снять крышку;

- отсоединить от разъема батарейку, прикрепленную к основанию корпуса;

- извлечь батарейку из батарейного отсека, установить новую, соблюдая полярность.

7.3.5.2 Просмотр архива расходомера на персональном компьютере

7.3.5.2.1 Подключение расходомера к персональному компьютеру

Обмен данными между расходомером и персональным компьютером (ПК) осуществляется с помощью интерфейсов USB, RS 232, RS 485, сервера Ethernet стандартными кабелями.

ВНИМАНИЕ!

Интерфейсный канал USB является штатным.

Для обмена по интерфейсному каналу USB требуется соединить расходомер и компьютер стандартным кабелем. Для обмена по интерфейсному каналу RS 232 требуется соединить расходомер и компьютер стандартным нуль-модемным кабелем.

Передача информации может осуществляться так же по остальным интерфейсным каналам. Интерфейсный канал RS 485 гальванически изолирован от цепей приборного питания расходомера. Питание интерфейса подается от наружного источника по кабелям, совместно с шинами RS485.

7.3.5.2.2 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.

7.3.5.2.3 Для просмотра архива расходомеров на компьютере необходимо:

- открыть программу ModBus Universal;
- установить сетевой адрес в строке «Сетевой адрес», соответствующий адресу, набранному в меню «Настройки» расходомера. По умолчанию каждому прибору, при выпуске из производства, присваивается сетевой адрес «001»;
- выбрать тип соединения;
- нажать кнопку «СОЕДИНЕНИЕ». После удачного соединения программа запрашивает информацию о приборе и программном обеспечении (ПО), иначе в окне выводится информация об отказе и его причина. После установления соединения расходомера с ПК, кнопки Архив», «Запрос» становятся доступными;
- нажать кнопку «Архив»;
- заполнить поля «Начиная с» и «Заканчивая по». Здесь указывается время начала считывания архива и время завершения считывания содержимого архива.

7.3.5.2.4 Архивные данные в ПЭВМ представлены в формате Exel. После загрузки архива расходомера в память компьютера, программа автоматически открывает MS Excel и начинает формировать архив. Для формирования архива используются шаблоны (расширение *.xlt), которые могут редактироваться пользователем самостоятельно с помощью MS Excel, создавая, таким образом, формы отчетов по своим требованиям.

Содержимое шаблонов можно менять на свое усмотрение: форматировать, добавлять "шапки" в начале или в конце таблицы, менять форму заголовков таблицы, удалять, менять местами, добавлять столбцы, менять параметры листов, удалять листы, вставлять формулы и т.д., т.е. делать все то, что позволяет Excel.

7.3.5.3 Просмотр архива на персональном компьютере с помощью модема

7.3.5.3.1 Подключение удаленного модема

Примечание - Удаленным модемом считается модем, подключенный к УРЖ2КМ. Местным модемом считается тот, который подключен к ПК.

Для обмена по модемному каналу требуется соединить расходомер с удаленным модемом стандартным прямым кабелем. Кабель можно распаять самостоятельно, руководствуясь Приложением В.

Для получения архива по телефонной линии, необходимо сначала запрограммировать модем (или GSM/GPRS-модем), используя любую терминальную программу. Возможно программирование модема с помощью программы ModBus Universal, размещенную на сайте предприятия-изготовителя, или высылаемую по запросу. Для этого необходимо подключить модем к какому- либо порту компьютера и включить модем;

- запустить программу ModBus Universal;
- выбрать COM-порт, к которому подключен модем;
- выбрать тип связи "Модем";
- установить приемлемую скорость обмена (по умолчанию 9600 б/с);
- в строке инициализации указать последовательность команд инициализации местного модема, например: AT&F&D0&K3S0=8&Y0&W0 (для некоторых типов модемов строка инициализации может незначительно отличаться от приведенной выше). Для местного модема (который подключен к ПК) можно использовать такую строку инициализации: ATE0G0V1;

- в строке "номер телефона" указывается непосредственно набираемый номер, а также способ набора (тональный или импульсный) и, если необходимо, код выхода на городскую линию. Например, строка "P0w341861" указывает модему, что режим набора импульсный и выход на городскую линию осуществляется через 0.

Примечание - Рекомендуется сначала операции обмена расходомера с ПК провести в лабораторных условиях.

7.3.5.3.2 Подключение местного модема к компьютеру и его настройка производится стандартными средствами Windows Hyper Terminal или любой другой терминальной программой.

7.3.5.4 Для получения от прибора накопленных и мгновенных значений измеряемых параметров, следует обратиться к файлу ParamListSTU.txt в котором указан список запрашиваемых параметров:

q1…q6 – объемный расход
V1…V6 – накопленный объем
P1, P2, P3, P4 – давление
P_X – давление холодной воды
Tr1, Tr2, Tr3, Tr4 – время наработки расходомера по каждому трубопроводу
CLOK - текущее время
NS – коды НС
Коды НС, хранимые в регистре нештатных ситуаций, приведены в Приложении Г.

7.4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.4.1 Убедитесь в правильности выполнения монтажа кабелей к разъемам и контактным 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 индицироваться нештатные ситуации (НС), если они имеются.

ВНИМАНИЕ!

При использовании источника сетевого питания, расходомеры снабжены литиевой батарейкой небольшой емкости для питания часов и формирования нештатной ситуации. При пропадании сетевого напряжения, питание расходомеров автоматически переключается на батарейку. При появлении сетевого напряжения, питание автоматически возвращается с батарейки на источник сетевого питания. Использование источников питания распределяется по приоритету:

1 Сетевой источник с использованием БП-4 или БП-5 или БП-6;

2 Наружная сеть или аккумуляторная батарея +12 В;

3 питание +12 В по совмещенным с шинами интерфейса RS 485 с гальванической развязкой;

4 Питание +5 В от интерфейсного порта USB;

5 Литиевая батарейка 3,6 В, емкостью 19 А/ч. С дополнительной алкалиновой батарейкой небольшой емкости типа Крона + 9В; 1,2 А/Ч или литиевой батарейкой ER18505 +3,6В; 3,6А;

6 Солнечная батарея с аккумулятором, только для моделей 3.1, 3.2.

7.4.4 Алгоритм включения/выключения расходомеров

Проверка на валидность текущей даты/времени и накопленных данных

Если дата/время в порядке – алгоритм проверки заканчивается.

В противном случае идет загрузка из защищенной памяти даты/времени, накопленных данных.

Примечание - При переходе микроконтроллера в спящий режим, в случае понижения питания ниже допустимого предела, считается только текущее значение дата/время и поддерживаются накопленные значения.

При восстановлении питания, производится проверка даты/времени и накопленных данных.

Если все в порядке – временно появляется надпись "Накопл. данные восстановлены", далее появляется меню установки даты/времени. В качестве предустановленной даты выступает время и дата резервного сохранения, при этом расходомер полностью работает, но время стоит и, следовательно, накопленные данные не интегрируются и в архив не пишутся. Ход времени начинается только после выхода из меню установки даты/времени, т.е. после ввода пароля. Если пароль неверный, или на вопрос "Сохранить Да/Нет" выбран ответ "Нет", то системное время устанавливается равным времени и дате резервного сохранения, время стоит.

В случае испорченных восстановленных накопленных данных, осуществляется обнуление всех накопленных данных, стэков архивов и значение время/дата резервирования становится равным 12:00:00 18.10.13(произвольное число). Временно появляется надпись "Накопл. данные обнулены". Появляется меню установки времени и даты. В качестве предустановленной даты - число 12:00:00 18.10.13, при этом расходомер полностью работает, но время стоит и, следовательно, накопленные данные не интегрируются и в архив не пишутся. Ход времени начинается только после выхода из меню установки даты/времени, т.е. после ввода пароля. Если пароль неверный, или на во-

прос "Сохранить Да/Нет" выбран ответ "Нет", то системное время устанавливается равным времени и дате резервного сохранения, время стоит.

Алгоритм выключения расходомера.

В режиме низкого энергопотребления каждые 25 секунд идет опрос напряжения питания батареи. Если напряжение снизится ниже + 3,4В, то на нижней строке ЖКИ появится надпись "Зарядить бат.", причем расходомер продолжает функционировать в штатном режиме. Если напряжение восстановится - надпись исчезнет. Если напряжение опустится до такого уровня, что расходомер не сможет закончить текущие преобразования - включается алгоритм резервного копирования и затем режим глубокого пониженного энергопотребления.

При резервном копировании все накопленные данные, стэки архивов, текущее время и дата заносятся в долговременную память с последующей проверкой. Если записи не произойдет, то расходомер снова повторит попытку записи и будет повторять эту операцию до тех пор, пока не кончится энергия батареи. После удачного сохранения, на экране появляется надпись "Бат. разряжена", прибор уходит в режим глубокого пониженного энергопотребления.

Раз в минуту микроконтроллер просыпается и опрашивает уровень питания батареи. Если напряжение больше + 3,4 В, то расходомер перезапускается.

Проценты на экране в режиме батарейного питания указывают время нахождения расходомера в режиме пониженного энергопотребления к общему времени работы.

7.4.4 Сообщение "ОТКАЗ" на экране ЖКИ сигнализирует об отсутствии сигнала. Отсутствие сигнала с ПЭП может быть вызвано отказом ПЭП, коротким замыканием сигнальной жилы с оплеткой в коаксиальных кабелях, обрывом сигнальной жилы или оплетки в коаксиальных кабелях или отсутствием акустического контакта между ПЭП, вызванного завоздушиванием или зарастанием грязью ПЭП. При этом на экране ЖКИ в режиме индикации кодов нештатной ситуации индицируется сообщение "Р1", "Р2", "Р3", "Р4", указывающий на сбой по расходу («Р») и номер канала, по которому произошел сбой. При наличии помехи по питанию или по входным коаксиальным кабелям РК-50, на экране ЖКИ индицируется знак "!" в режиме индикации расхода. При наличии недопустимо большой помехи, загорается светодиод "ОТКАЗ".

Примечание - Светодиодный индикатор «ОТКАЗ» функционирует только при сетевом питании. Визуально определяется как подсветка ЖКИ.

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 требует специального обслуживания. Введенные в эксплуатацию расходомеры требует периодического осмотра.

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 Р1, Р2, Р3, Р4 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 автоматический газоотводчик.
	4. Зарастание ПЭП грязью.	Прочистите ПЭП
Скачкообразное изменение показаний расхода	1. Неисправность пьезоэлектрического преобразователя ПЭП.	Замените ПЭП.
	2. 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	1. Заключите сигнальные кабели РК-50 в бронешланг и заземлите шланг с одной стороны. 2.Максимально удалите друг от друга сигнальные кабели в бронешланге от силовых кабелей (не менее 0,5 м). 3. Установите электронный блок как можно дальше от источника высокочастотных помех и как можно ближе к измерительному участку.
Показания расхода со знаком минус.	Перепутаны местами кабели на ПЭП1(ПЭП3) и ПЭП2(ПЭП4), ПЭП5(ПЭП7) и ПЭП6(ПЭП8) на трубопроводах или УПР.	Променяйте местами кабели на разъемах ПЭП.
Показания расхода по обратному трубопроводу больше чем по подающему.	1. Перепутано местами подключение кабеля РК-50 на подающем и на обратном трубопроводах.	Поменяйте местами кабели, подключаемые к подающему и обратному трубопроводам.
	2. Не введена аппроксимация	Произведите процедуру аппроксимации

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 станции и предназначены для технологических целей.

Расходомеры исполнения R подлежат поверке в один этап на заводе-изготовителе проливным методом на поверочной установке УПСЖ-50, либо в один этап на заводе-изготовителе беспроливным методом, если в комплект расходомеров не входит УПР, либо в два этапа, если в комплект расходомеров входит УПР. На первом этапе поверяется только ЭБ на заводе-изготовителе. Поверка расходомеров на втором этапе производится после установки их на месте эксплуатации. Монтаж УПР производится пуско-наладочной организацией, определяются геометрические параметры измерительного участка, вводятся значения параметров в память расходомеров.

Примечание - Вычисление расстояния между ПЭП и вычисление коэффициента коррекции допускается производить с помощью программ автоматического расчета, размещенных на сайте предприятия-изготовителя.

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 HeatTestBox, 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 целости 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

Назначение и состав средств и комплектов, поставляемых по отдельному заказу

(справочное)

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

2 Комплекты ЗИП ремонтных. Предназначены для гарантийного и послегарантийного ремонта методом замены комплектующих.

Плата электронная - 1 шт.

3 Комплекты оснастки предназначены для монтажа, доработки держателей, обеспечения замера параметров измерительного участка (рассчитаны на DN 250…1800)

3.1 Комплект ПР001 предназначен для сварки держателей с трубой.

3.2 Комплект ПР002 предназначен для доводки приваренных держателей.

3.3 Комплект ПР005 предназначен для измерения наклона оси акустического канала.

3.3 Комплект ПР006 предназначен для проверки толщины отложений. Перед эксплуатацией расходомера отвинчивается заглушка на корпусе измерительного участка, опускается штанга комплекта 006, отмечается внутренний (без отложений) диаметр, заглушка устанавливается на место. По истечении определенного времени операция повторяется. Вычисляется величина отложений.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Подключение внешних устройств
(обязательное)

Схема кабеля для подключения расходомеров УРЖ2КМ Модель 3 к GSM – модему по интерфейсу RS 232

DB9 (розетка) УРЖ2КМ	Название цепи		DB9 (вилка)	Название цепи
2	RXD in	———	2	RXD in
3	TXD out	———	3	TXD out
5	SG	———	5	SG

Примечания

1 Подключение возможно стандартным прямым кабелем;

2 Одновременно к модему можно подключить до 3-х расходомеров, подключив диоды к цепи TxD;

3 Длина кабеля не более 10 м.

Схема кабеля для подключения расходомеров УРЖ2КМ Модель 3 к ПК по интерфейсу RS 232

DB9 (розетка) УРЖ2КМ	Название цепи		DB9 (розетка)	Название цепи
2	RXD in	———	3	TXD out
3	TXD out	———	2	RXD in
5	SG	———	5	SG

Примечания

1 Подключение возможно стандартным нуль-модемным кабелем;

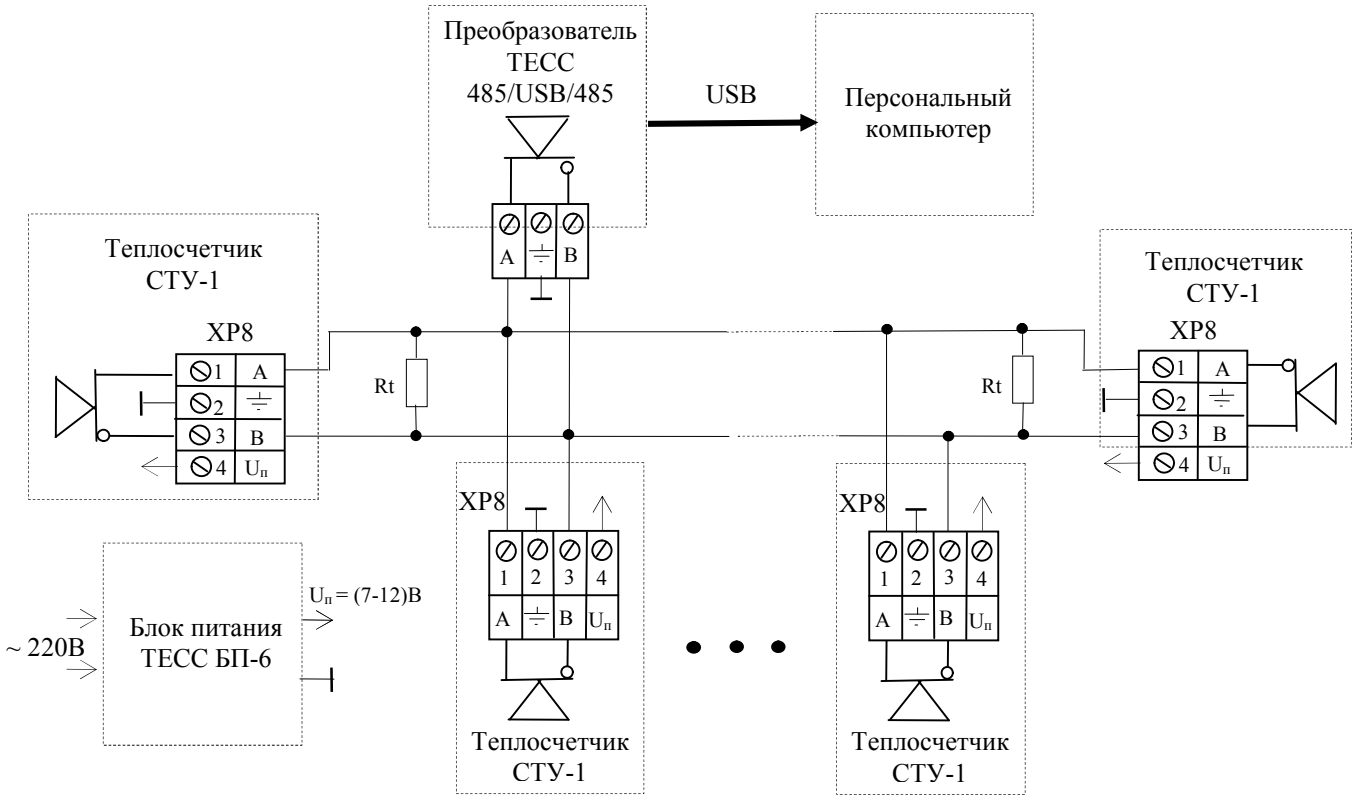
2 Одновременно к ПК можно подключить до 3-х расходомеров;

3 Длина кабеля не более 10 м.

Сбор информации с нескольких расходомеров можно осуществить с помощью накопительного пульта НП-4А (производство ООО "ТЕПЛОКОМ", Санкт-Петербург) в режиме подключения УРЖ2КМ к принтеру.

Для этого НП-4А подключить к интерфейсному разъему RS232 УРЖ2КМ. Войти в окно меню "ВЫВОД/Принтер,шаблон". Ввести интересуемые даты и количество ячеек.

Подключение расходомеров УРЖ2КМ Модель 3 к локальной вычислительной сети по интерфейсу RS 485



Примечания

1Требуется наружный сетевой источник питания интерфейсных цепей с выходным напряжением U_n=(7-12)В, например ТЕСС БП-6 производства ЗАО Фирма ТЕСС-Инжиниринг;

2 Преобразователь ТЕСС 485/USB/485 желательно производства ЗАО Фирма ТЕСС-Инжиниринг;

3 Имеется гальваническая изоляция между приборными цепями питания теплосчетчиков и электрическими цепями интерфейсного канала;

4 Заземление экрана витой пары производить в одной точке;

4 Возможно подключение до 256 абонентов;

5 Сопротивление Rt = 120 Ом;

6 Длина кабеля не более 1000 м;

Описание подключения расходомеров к сети Ethernet, подробно изложено на сайте компании: *www.tess21.ru*.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Описание регистра нештатных состояний и отказов
(справочное)

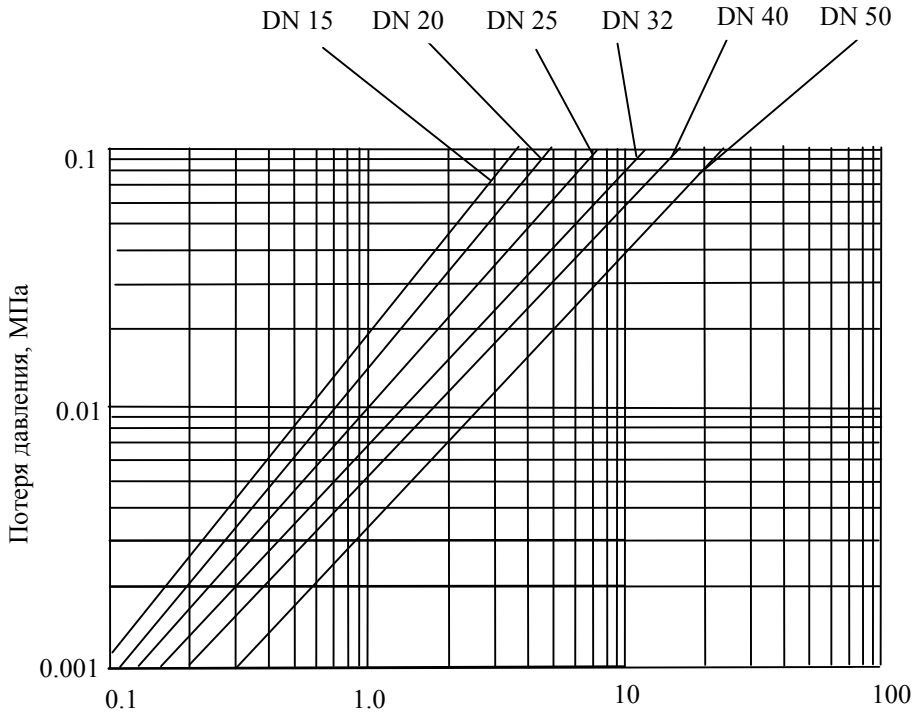
Описание регистра нештатных состояний:

"P1B" –измеренный расход 1 канала превышает договорный расход 1 канала
"P1H" – измеренный расход 1 канала ниже минимального расхода 1 канала
"P2B" - измеренный расхода 2 канала превышает договорный расход 2 канала
"P2H" - измеренный расход 2 канала ниже минимального расхода 2 канала
"P1" – отказ по расходу 1 канала
"P2" – отказ по расходу 2 канала
"P3B"- измеренный расхода 3 канала превышает договорный расход 3 канала
"P3H"- измеренный расход 3 канала ниже минимального расхода 3 канала
"P4B"- измеренный расхода 4 канала превышает договорный расход 4 канала
"P4H" - измеренный расход 4 канала ниже минимального расхода 4 канала
"P3" – отказ по расходу 3 канала
"P4" – отказ по расходу 4 канала
"P3B" - измеренный расхода 3 канала превышает договорный расход 3 канала
"P3H" - измеренный расход 3 канала ниже минимального расхода 3 канала
"P4B" - измеренный расхода 4 канала превышает договорный расход 4 канала,
"P4H" - измеренный расход 4 канала ниже минимального расхода 4 канала
"P5B" - измеренный расхода 5 канала превышает договорный расход 5 канала
"P5H" - измеренный расход 5 канала ниже минимального расхода 5 канала
"P6B" - измеренный расхода 6 канала превышает договорный расход 6 канала,
"P6H" - измеренный расход 6 канала ниже минимального расхода 6 канала
"OFF" – отсутствие сетевого питания при питании теплосчетчиков от сетевого питании
"P1C" – реверсивный поток. по 1 каналу
"P2C" – реверсивный поток. по 2 каналу
"P3C" – реверсивный поток. по 3 каналу
"P4C" – реверсивный поток. по 4 каналу

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Графики потерь давления в U-образных и Х-образных измерительных участках в зависимости от величины объемного расхода

(справочное)



Примечание - Зависимости определены опытным путем.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Зависимость скорости распространения УЗС в воде от температуры при атмосферном давлении 0,101325 МПа, м/с (обязательное)

t, °c	При t, °C									
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	1402,384	1402,888	1403,390	1403,891	1404,391	1404,890	1405,388	1405,885	1406,380	1406,874
1	1407,367	1407,859	1408,350	1408,839	1409,328	1409,815	1410,301	1410,786	1411,270	1411,753
2	1412,234	1412,715	1413,194	1413,672	1414,149	1414,625	1415,100	1415,574	1416,047	1416,518
3	1416,988	1417,458	1417,926	1418,393	1418,859	1419,323	1419,787	1420,250	1420,711	1421,172
4	1421,631	1422,089	1422,546	1423,002	1423,457	1423,911	1424,364	1424,816	1425,266	1425,716
5	1426,165	1426,612	1427,058	1427,504	1427,948	1428,391	1428,833	1429,274	1429,714	1430,153
6	1430,591	1431,028	1431,463	1431,898	1432,332	1432,764	1433,196	1433,627	1434,056	1434,484
7	1439,130	1439,546	1439,961	1440,375	1440,788	1441,200	1441,611	1442,021	1442,431	1442,839
8	1443,246	1443,652	1444,057	1444,461	1444,864	1444,266	1445,667	1445,068	1446,467	1446,865
8	1447,262	1447,658	1448,054	1448,448	1448,841	1449,234	1449,625	1450,015	1450,405	1450,793
10	1451,181	1451,567	1451,953	1452,338	1452,721	1453,104	1453,486	1453,866	1454,246	1454,625
11	1455,003	1455,380	1455,756	1456,131	1456,506	1456,879	1457,251	1457,622	1457,993	1458,362
12	1458,731	1459,099	1459,465	1459,831	1460,196	1460,650	1460,923	1461,285	1461,646	1462,007
13	1462,366	1462,724	1463,083	1463,439	1463,794	1464,149	1464,503	1464,856	1465,208	1465,559
14	1465,910	1466,259	1466,608	1466,955	1467,302	1467,648	1467,993	1468,337	1468,680	1469,022
15	1469,364	1469,704	1470,044	1470,383	1470,721	1471,058	1471,394	1471,729	1472,063	1472,397
16	1472,730	1473,061	1473,392	1473,722	1474,052	1474,380	1474,708	1475,034	1475,360	1475,658
17	1476,009	1476,332	1476,655	1476,976	1477,297	1477,617	1477,936	1478,254	1478,571	1478,887
18	1479,203	1479,518	1479,832	1480,145	1480,457	1480,769	1481,079	1481,389	1481,698	1482,006
19	1482,313	1482,620	1482,925	1483,230	1483,534	1483,837	1484,140	1484,441	1484,742	1485,042
21	1485,341	1485,640	1485,937	1486,234	1486,530	1486,825	1487,119	1487,413	1487,705	1487,997
22	1488,288	1488,578	1488,868	1489,157	1489,445	1489,732	1490,018	1490,304	1490,588	1490,872
23	1491,155	1491,438	1491,719	1492,000	1492,280	1492,560	1492,838	1493,116	1493,393	1493,669
24	1493,944	1494,219	1494,493	1494,766	1495,038	1495,310	1495,580	1495,850	1496,120	1496,388
25	1496,656	1496,923	1497,189	1497,455	1497,719	1497,983	1498,247	1498,509	1498,771	1499,032
26	1499,292	1499,551	1499,810	1500,068	1500,325	1500,582	1500,837	1501,092	1501,347	1501,600
27	1501,853	1502,105	1502,356	1502,607	1502,857	1503,106	1503,354	1503,602	1503,849	1504,095
28	1504,341	1504,585	1504,830	1505,073	1505,315	1505,557	1505,799	1506,039	1506,279	1506,518
29	1506,756	1506,994	1507,231	1507,467	1507,702	1507,937	1508,171	1508,404	1508,637	1508,869
30	1509,100	1509,331	1509,561	1509,790	1510,018	1510,246	1510,473	1510,699	1510,925	1511,150
31	1511,374	1511,598	1511,821	1512,043	1512,264	1512,485	1512,705	1512,925	1513,144	1513,362
32	1513,579	1513,796	1514,012	1514,227	1514,442	1514,656	1514,869	1515,082	1515,294	1515,505
33	1515,716	1515,926	1516,135	1516,344	1516,552	1516,759	1516,966	1517,172	1517,377	1517,582
34	1517,786	1517,990	1518,192	1518,394	1518,596	1518,796	1518,996	1519,196	1519,395	1519,593
35	1519,790	1519,987	1520,183	1520,379	1520,574	1520,768	1520,961	1521,154	1521,347	1521,538

36	1521,729	1521,920	1522,109	1522,298	1522,487	1522,675	1522,862	1523,048	1523,234	1523,420
37	1523,604	1523,788	1523,972	1524,155	1524,337	1524,518	1524,699	1524,879	1525,059	1525,238
38	1525,416	1525,594	1525,771	1525,948	1526,124	1526,299	1526,474	1526,648	1526,821	1526,994
39	1527,166	1527,338	1527,509	1527,679	1527,849	1528,018	1528,186	1528,354	1528,522	1528,688
40	1528,855	1529,020	1529,185	1529,349	1529,513	1529,679	1529,839	1530,001	1530,162	1530,323
41	1530,483	1530,642	1530,801	1530,959	1531,117	1531,274	1531,431	1531,587	1531,742	1531,897
42	1532,051	1532,205	1532,358	1532,510	1532,662	1532,813	1532,964	1533,1 14	1533,264	1533,413
43	1533,561	1533,709	1533,856	1534,003	1534,149	1534,294	1534,439	1534,584	1534,727	1534,870
44	1535,013	1535,155	1535,297	1535,438	1535,578	1535,718	1535,857	1535,995	1536,134	1536,271
45	1536,408	1536,544	1536,680	1536,815	1536,950	1537,084	1537,218	1537,351	1537,483	1537,615
46	1537,747	1537,877	1538,008	1538,137	1538,266	1538,395	1538,523	1538,650	1538,777	1538,904
47	1539,030	1539,155	1539,280	1539,404	1539,527	1539,651	1539,773	1539,895	1540,017	1540,137
48	1540,258	1540,378	1540,497	1540,616	1540,734	1540,852	1540,969	1541,085	1541,202	1541,317
49	1541,432	1541,547	1541,661	1541,774	1541,887	1541,999	1542,111	1542,222	1542,333	1542,443
50	1542,553	1542,662	1542,771	1542,879	1542,987	1543,094	1543,200	1543,306	1543,412	1543,517
51	1543,621	1543,725	1543,829	1543,932	1544,034	1544,136	1544,237	1544,338	1544,439	1544,538
52	1544,638	1544,736	1544,835	1544,933	1545,030	1545,127	1545,223	1545,319	1545,414	1545,509
53	1545,603	1545,697	1545,790	1545,882	1545,975	1546,066	1546,158	1546,248	1546,338	1546,428
54	1546,517	1546,606	1546,694	1546,782	1546,869	1546,956	1547,042	1547,128	1547,213	1547,298
55	1547,382	1547,466	1547,549	1547,632	1547,714	1547,769	1547,877	1547,958	1548,038	1548,118
56	1548,197	1548,276	1548,355	1548,432	1548,510	1548,587	1548,663	1548,739	1548,815	1548,890
57	1548,964	1549,038	1549,112	1549,185	1549,257	1549,329	1549,401	1549,472	1549,543	1549,613
58	1549,688	1549,752	1549,821	1549,889	1549,957	1550,024	1550,091	1550,157	1550,223	1550,289
59	1550,354	1550,418	1550,482	1550,546	1550,609	1550,672	1550,734	1550,796	1550,857	1550,918
60	1550,978	1551,038	1551,098	1551,157	1551,215	1551,273	1551,331	1551,388	1551,444	1551,501
61	1551,556	1551,612	1551,666	1551,721	1551,775	1551,828	1551,881	1551,934	1551,986	1552,038
62	1552,089	1552,139	1552,190	1552,240	1552,289	1552,338	1552,386	1552,434	1552,482	1552,529
63	1552,576	1552,622	1552,668	1552,713	1552,758	1552,808	1552,847	1552,890	1552,934	1552,976
64	1553,019	1553,060	1553,102	1553,143	1553,183	1553,223	1553,263	1553,302	1553,341	1553,379
65	1553,417	1553,455	1553,492	1553,528	1553,564	1553,600	1553,635	1553,670	1553,705	1553,739
66	1553,772	1553,805	1553,838	1553,870	1553,902	1553,934	1553,965	1553,995	1554,025	1554,055
67	1554,084	1554,113	1554,142	1554,170	1554,197	1554,224	1554,251	1554,278	1554,303	1554,329
68	1554,354	1554,379	1554,403	1554,427	1554,450	1554,473	1554,495	1554,518	1554,539	1554,561
69	1554,582	1554,602	1554,662	1554,642	1554,661	1554,680	1554,698	1554,716	1554,734	1554,751
70	1554,768	1554,784	1554,800	1554,815	1554,831	1554,845	1554,860	1554,873	1554,887	1554,900
71	1554,913	1554,925	1554,937	1554,948	1554,959	1554,979	1554,989	1554,990	1554,999	1555,009
72	1555,017	1555,025	1555,033	1555,041	1555,048	1555,054	1555,061	1555,066	1555,072	1555,077
73	1555,082	1555,086	1555,090	1555,093	1555,096	1555,099	1555,101	1555,103	1555,105	1555,106
74	1555,106	1555,107	1555,107	1555,106	1555,105	1555,104	1555,102	1555,100	1555,098	1555,095

75	1555,092	1555,088	1555,084	1555,080	1555,075	1555,070	1555,065	1555,059	1555,053	1555,046
76	1555,039	1555,031	1555,024	1555,015	1555,007	1555,998	1554,989	1554,979	1554,969	1554,958
77	1555,947	1554,936	1554,925	1554,913	1554,900	1554,887	1554,874	1554,861	1554,847	1554,833
78	1555,818	1554,808	1554,788	1554,772	1554,756	1554,739	1554,722	1554,705	1554,688	1554,670
79	1555,651	1554,633	1554,613	1554,594	1554,574	1554,543	1554,533	1554,512	1554,491	1554,496
80	1555,447	1554,425	1554,402	1554,379	1554,356	1554,332	1554,307	1554,283	1554,258	1554,233
81	1555,207	1554,181	1554,154	1554,128	1554,100	1554,073	1554,045	1554,017	1554,988	1554,959
82	1555,930	1553,900	1553,870	1553,840	1553,809	1553,778	1553,747	1553,715	1553,683	1553,650
83	1553,617	1553,584	1553,551	1553,517	1553,482	1553,448	1553,413	1553,377	1553,342	1553,306
84	1553,269	1553,232	1553,195	1553,158	1553,120	1553,082	1553,043	1553,004	1552,965	1552,926
85	1552,886	1552,845	1552,805	1552,764	1552,723	1552,681	1552,639	1552,597	1552,554	1552,511
86	1552,468	1552,424	1552,380	1552,335	1552,291	1552,246	1552,200	1552,154	1552,108	1552,062
87	1552,015	1551,968	1551,920	1551,873	1551,824	1551,776	1551,727	1551,678	1551,628	1551,578
88	1551,528	1551,478	1551,427	1551,376	1551,324	1551,272	1551,220	1551,167	1551,115	1551,061
89	1551,008	1550,954	1550,900	1550,845	1550,790	1550,735	1550,679	1550,624	1550,567	1550,511
90	1550,454	1550,397	1550,339	1550,281	1550,223	1550,164	1550,106	1550,046	1549,987	1549,927
91	1549,867	1549,806	1549,745	1549,684	1549,623	1549,561	1549,499	1549,436	1549,374	1549,310
92	1549,247	1549,183	1549,119	1549,055	1548,990	1548,925	1548,859	1548,794	1548,728	1548,661
93	1548,595	1548,528	1548,460	1548,393	1548,325	1548,256	1548,188	1548,119	1548,049	1547,980
94	1547,910	1547,840	1547,769	1547,698	1547,627	1547,556	1547,484	1547,412	1547,339	1547,267
95	1547,193	1547,120	1547,046	1546,972	1546,898	1546,823	1546,748	1546,673	1546,597	1546,521
96	1546,445	1546,369	1546,292	1546,215	1546,137	1546,059	1545,981	1545,903	1545,824	1545,743
97	1545,666	1545,586	1545,506	1545,426	1545,345	1545,264	1545,183	1545,101	1545,019	1544,937
98	1544,855	1544,772	1544,689	1544,605	1544,522	1544,438	1544,353	1544,269	1544,184	1544,099
99	1544,013	1543,927	1543,841	1543,755	1543,668	1543,581	1543,493	1543,406	1543,318	1543,229
100	1543,141	1543,052	1542,963	1542,873	1542,783	1542,693	1542,603	1542,512	1542,421	1543,329

Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0…100 град. С и давлениях 0,001…1000 МПа. ГСССД 187-99.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Расположение разъемов на плате портов интерфейсов расходомеров
(справочное)

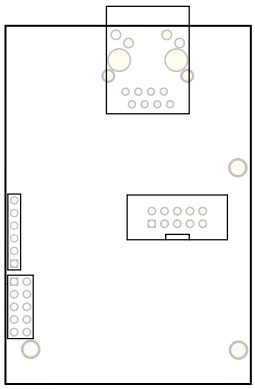


Рисунок 3в – Плата встроенного сервера Ethernet

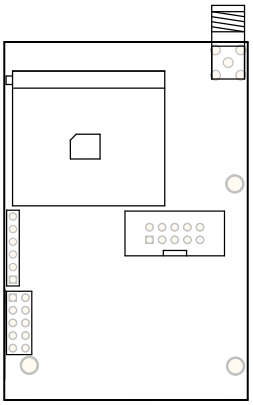


Рисунок 3г – Плата встроенного модуля NB-IoT с SIM-картой или с электронной eSIM-картой

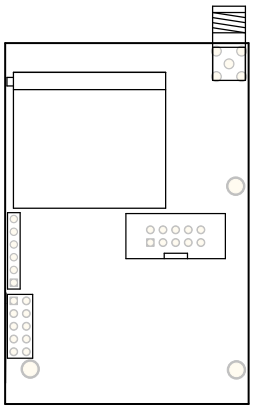


Рисунок 3а – Плата встроенного GPRS – модема

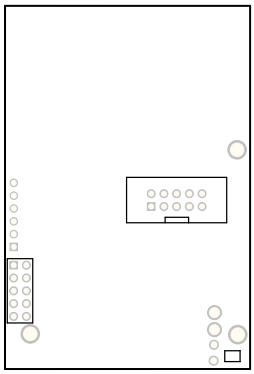


Рисунок 3б – Плата встроенного модуля LoRa

Примечания:
1 На основание корпуса устанавливается либо плата сервера Ethernet, либо GPRS – модема, либо модуля NB-IoT, либо модуля LoRa.

Номера и назначение выводов интерфейсного разъема платы приведены в таблице 3.1

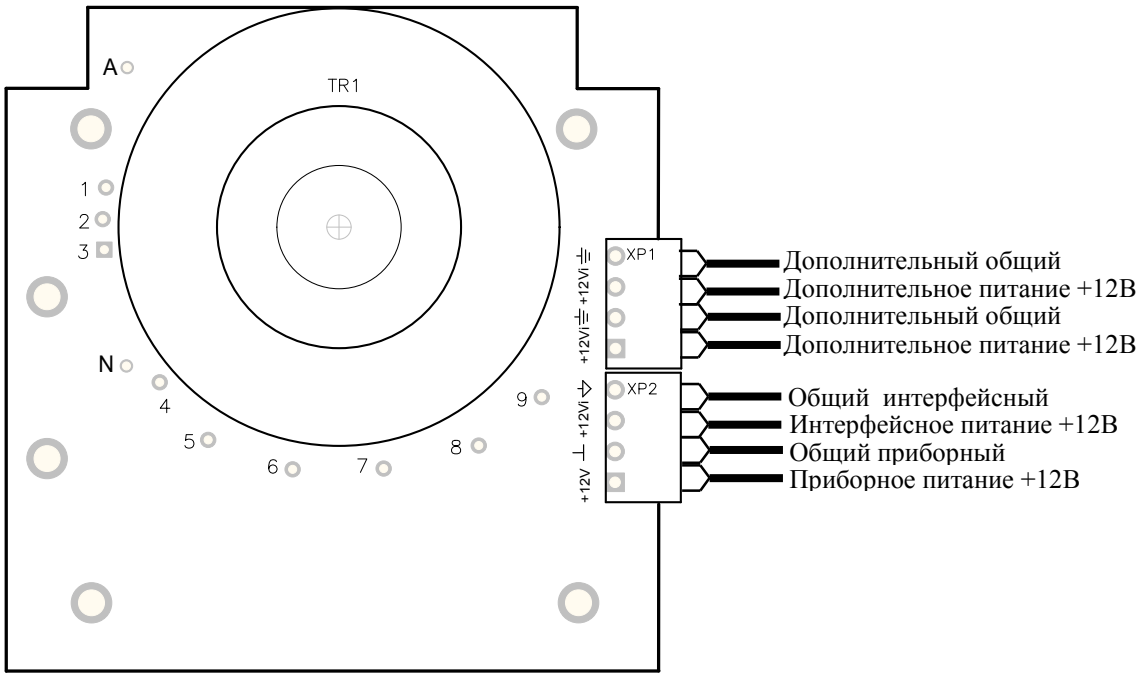
Таблица 3.1

№ контакта интерфейсного разъема типа BH-10R	Обозначение	Назначение вывода
1		
2	STATUS	Сигнал состояния GPRS - модуля
3	RD	Данные "Прием" на порт RS232
4	TxD2	Данные "Передача"
5	TD	Данные "Передача" от порта RS232
6	RxD	Данные "Прием"
7	DTR/ PWRKEY	Сигнал "Готовность" GPRS
8	GPRS	Управляющий сигнал включения питания
9	GND	Приборная земля
10	+12 В	Приборное питание

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
Порядок перезагрузки программного обеспечения расходомеров
(справочное)

1. Установить из основного меню режим «Вывод» /«Загрузчик».
2. На вопрос «Перезагрузка?» нажать «Да».
3. После появления строки «Нажмите ввод», нажмите на кнопку «Ввод», Расходомер войдет в режим загрузчика.
4. На ПК запустить соответствующий updater.
5. Выбрать COM-порт.
6. Нажать Enter.
7. На индикаторе появятся нарастающие проценты. По достижении 100% updater закроется. Перезагрузка завершена.

ПРИЛОЖЕНИЕ З
Размеры корпусов используемых источников питания
(справочное)



Примечание – Дополнительные источники +12В запараллелены. Дополнительные общие запараллелены.

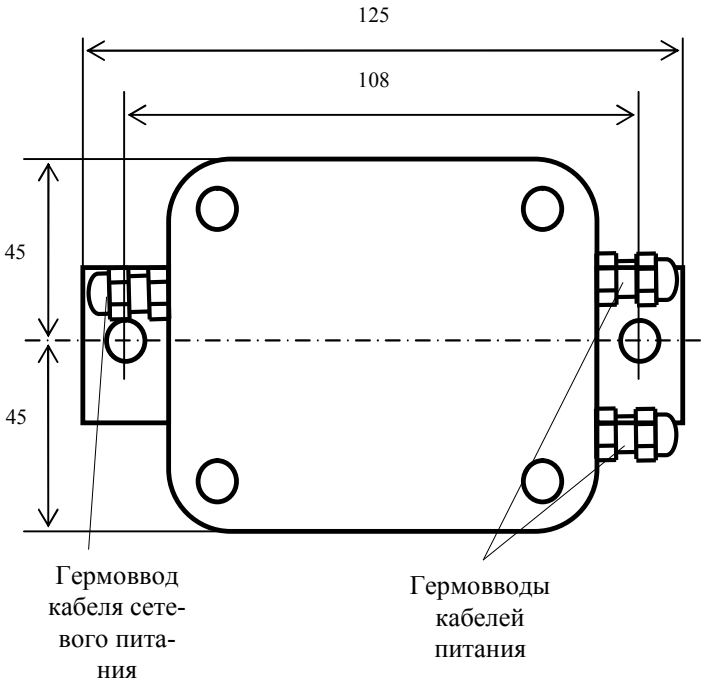
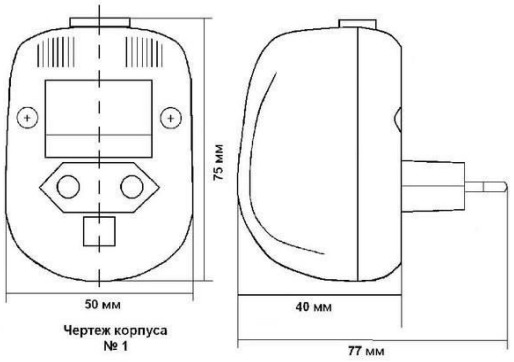


Рисунок И.1 - Размеры корпуса источника питания БП-4
Для питания электрической схемы расходомеров, порта RS 485, датчиков давления (ПД) с выходными сигналами (4-20) мА и токовых нормированных выходов (ТВ) 4-20 мА



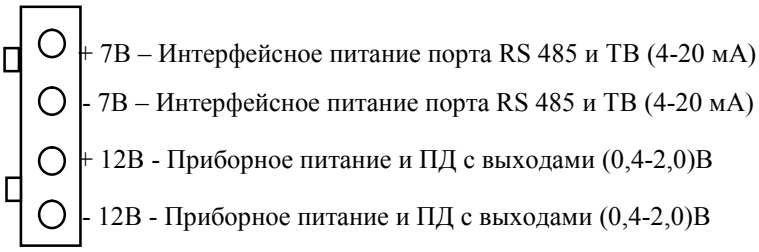


Рисунок И.2 - Размеры корпуса источника питания БП-5.
Для питания электрической схемы теплосчетчиков, порта RS 485, ТВ, ПД с аналоговыми выходами (0.4 - 2,0)В

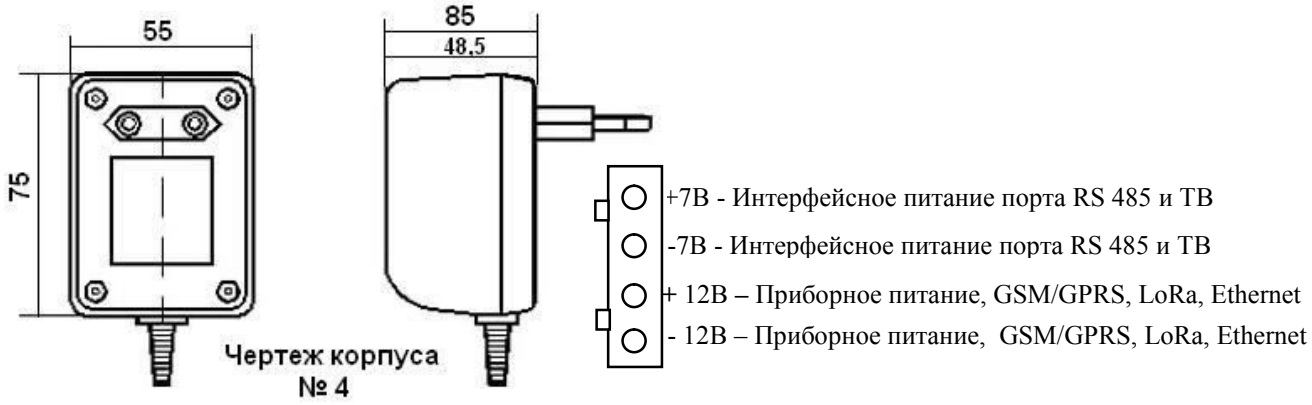
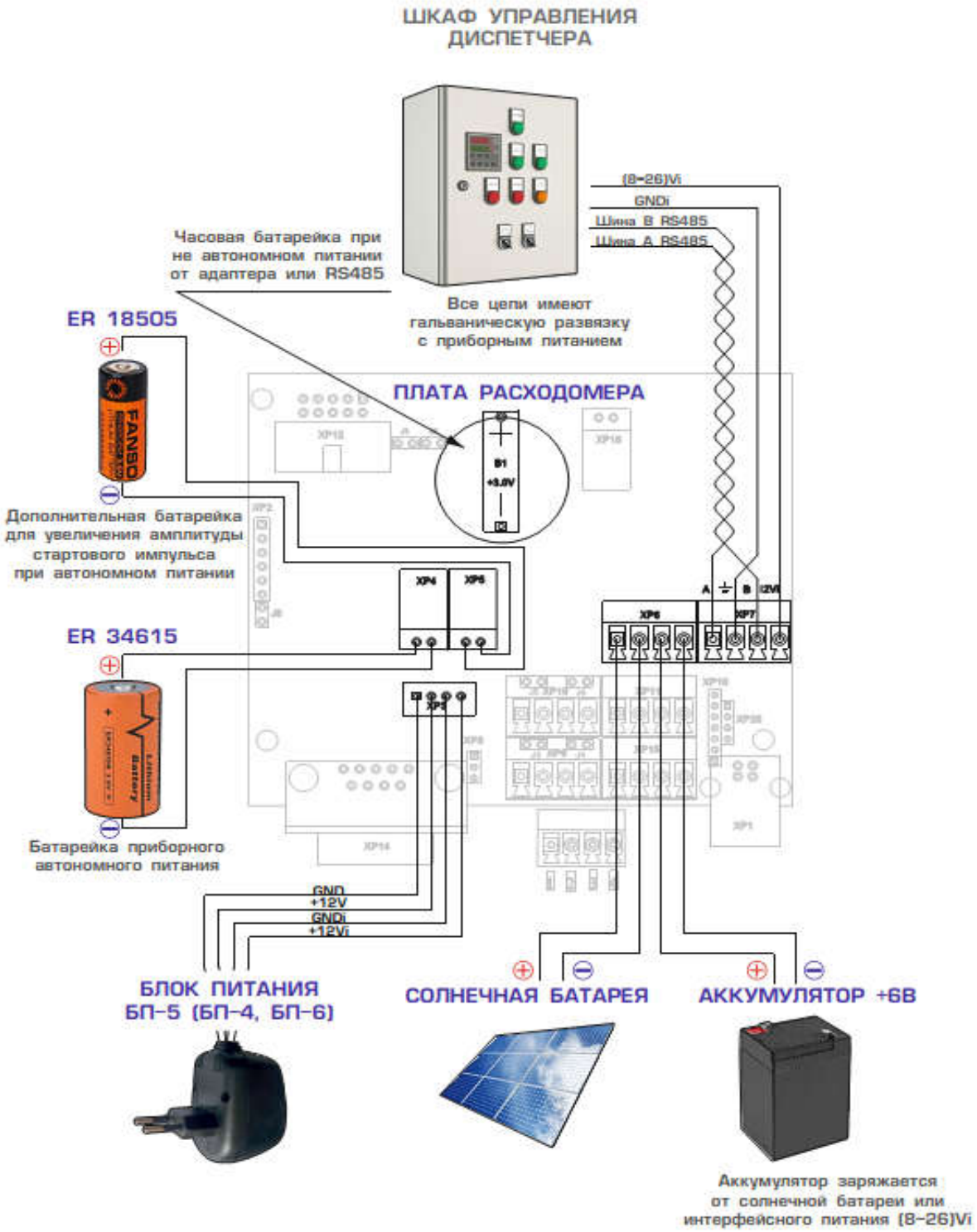


Рисунок И.3 - Размеры корпуса источника питания БП-6.
Для питания электрической схемы теплосчетчиков, порта RS 485, ТВ (4-20 мА),
модуля GSM/GPRS, модуля LoRa, сервера Ethernet и ПД (0,4-2,0)В

ПРИЛОЖЕНИЕ И
Система питания расходомера
(справочное)



ПРИЛОЖЕНИЕ К
Подключение мобильного телефона (МТ) к порту Bluetooth расходомера
(справочное)

Подключение производить в следующей последовательности:

1 Если в расходомере используется автономный источник питания, то следует включать модуль Bluetooth, поднеся постоянный магнит к специальной точке, указанной на корпусе расходомера. При неавтономном источнике питания от сети 220В, либо при питании от солнечной батареи, либо от внешнего источника питания, модуль Bluetooth подключен постоянно. Надежная связь устанавливается на расстоянии 2 метров;

2 Загрузить в МТ приложение Uniroid из Google Play;

3 При появлении на экране меню, нажать на МТ кнопку "Сканирование". Должен появиться список обнаруженных приборов. При нажатии на выбранное устройство, должно появиться изображение таблицы с измеренными параметрами согласно рисунку К.1. При нажатии на кнопку "Параметры", должна появиться таблица "Программируемые параметры", согласно рисунку К.2. При нажатии на кнопку "Архив", должно появиться окно выбора дат и типа архива. После скачивания архива должна появиться таблица с архивными данными согласно рисунку К.3.

Изображения таблиц показаны условно. Изображения необходимых таблиц автоматически устанавливаются в соответствии с используемой моделью расходомера: Модель 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

4 Нажимая кнопку "Письмо" можно переслать содержимое архива на указанную электронную почту



Рисунок К.1

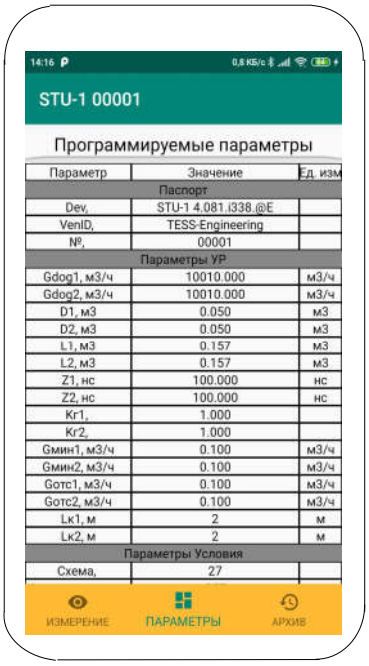


Рисунок К.2

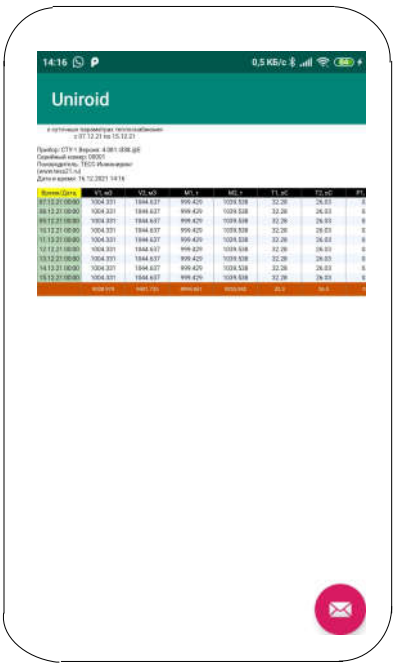


Рисунок К.3

Пояснения к рисунку К.1 для расходомера:

- q1, м^3/ч – расход в трубопроводе с врезкой ПЭП по двум хордам;
- q1, м^3/ч – расход в трубопроводе, измеренный по нижней хорде (первому каналу);
- q1, м^3/ч – расход в трубопроводе, измеренный по верхней хорде (второму каналу);
- Tпо1, нс – время распространения ультразвукового импульса по потоку в первом канале;
- Tпо2, нс – время распространения ультразвукового импульса по потоку во втором канале;
- Tпр1, нс – время распространения ультразвукового импульса против потока в первом канале;
- Tпр2, нс – время распространения ультразвукового импульса против потока во втором канале;
- Clock – текущие дата и время;
- НС – нештатные ситуации;
- V,В – монитор текущего напряжения питания расходомера;
- Tr1,ч – время наработки расходомера.

Пояснения к рисунку К.2 для теплосчетчика. Для расходомера нужная таблица выводится на экран МТ автоматически:

- Dev – версия ПО;
- VenID –предприятие-изготовитель;
- Gдог1, м^3/ч (Gдог2, м^3/ч) – договорной расход по первому (второму) каналу;
- D1, м^3 (D2, м^3) - диаметр УПР по первому (второму) каналу;
- L1, м^3 (L2, м^3) – расстояние между мембранами ПЭП по первому (второму) каналу;
- Z1, нс (Z2, нс) – смещение "0" по первому (второму) каналу;

- Kr1 (Kr2) – коэффициент коррекции по первому (второму) каналу;
- Gмин1, $м^3$/ч (Gмин2, $м^3$/ч) – минимальный расход по первому (второму) каналу;
- Gотс1, $м^3$/ч (Gотс2, $м^3$/ч) – отсечка по расходу по первому (второму) каналу;
- Lк1(Lк2) – длина кабеля РК-50 по первому (второму) каналу;