



РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВЗЛЕТ МР

исполнение
УРСВ-311

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ВНИМАНИЕ! Перед началом работ обязательно ознакомьтесь с эксплуатационной документацией на расходомер, представленной на сайте фирмы «Взлет» www.vzljet.ru.

НАЗНАЧЕНИЕ

Расходомер для измерения расхода и объема холодной и горячей воды.

ОСОБЕННОСТИ

- Отсутствие износа в связи с отсутствием подвижных частей.
- Фланцованное исполнение проточной части.
- Положение при монтаже в прямой трубопровод произвольное: горизонтальное, наклонное или вертикальное.
- Два исполнения с кодом степени защиты IP67 или IP68.
- Вывод измерительной информации в виде частотно-импульсных и/или логических сигналов, а также через интерфейс M-Bus, или беспроводной интерфейс стандарта LoRaWAN (протокол LoRaWAN), или по интерфейсу NFC в соответствии с ISO 15693.
- Вывод измерительной, диагностической, установочной, архивной и другой информации через последовательный интерфейс RS-485 (протокол ModBus).
- Ведение архивов измеряемых параметров.
- Индикация измеренных параметров и результатов вычислений на жидкокристаллическом дисплее с встроенной подсветкой (в исполнении IP67).
- Самодиагностика.
- Настройка расходомера на объекте по интерфейсу в программе «Монитор УРСВ-311», входящей в пакет программ «Универсальный просмотрщик».

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
2. МАРКИРОВКА.....	4
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ	4
4. МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА	4
4.1. Общие требования.....	4
4.2. Требования к длине прямолинейных участков.....	5
4.3. Монтаж на трубопровод.....	7
4.4. Электромонтаж расходомера	7
4.5. Варианты электромонтажа расходомера	9
4.6. Обеспечение степени защиты	10
5. ИНТЕРФЕЙСЫ РАСХОДОМЕРА	11
5.1. Универсальный и логический выходы	11
5.2. Интерфейс RS-485.....	12
5.3. Интерфейс M-Bus.....	13
5.4. RF-интерфейс по протоколу LoRaWAN.....	13
5.6. Транспондер ближнего радиуса действия NFC	13
5.7. Индикация параметров.....	13
6. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	15
7. СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ НА СМАРТФОН	19
7.1. Установка приложения «Монитор УРСВ-311»	19
7.2. Подключение к расходомеру.....	19
7.3. Вкладка «О ПРИБОРЕ»	20
7.4. Вкладка «ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»	21
7.5. Вкладка «НАСТРОЙКИ СЕТИ LORA»	22
7.6. Вкладка «АРХИВЫ».....	23
8. РАБОТА С МОДУЛЕМ БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА LORA.....	25
8.1. Устройство и работа	25
8.2. Подключение прибора к сети LoRa	26
8.3. Первичная активация прибора	27
9. ПЛОМБИРОВАНИЕ	28
10. САМОДИАГНОСТИКА	29
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	30
ДЛЯ ЗАМЕТОК.....	31

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение параметра										
Номинальный диаметр (типоразмер), DN	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Наименьший измеряемый средний объемный расход, $Q_{\text{мин}}$, м³/ч	0,11	0,18	0,28	0,48	0,72	1,13	1,77	2,50	4,53	7,10	10,15
Наибольший измеряемый средний объемный расход, $Q_{\text{макс}}$, м³/ч	14,5	22,6	35,4	60,0	90,6	141,5	221,0	318,4	566,0	885,0	1290
Порог чувствительности расходомера, м³/ч	0,022	0,036	0,057	0,10	0,145	0,226	0,353	0,510	0,96	1,50	2,16
Рабочий диапазон скорости потока жидкости, м/с	от 0,04 до 5,0										
Относительная погрешность измерений	$\pm \left(0,95 + \frac{0,1}{v} \right)$, %, где v – скорость потока, м/с.										
Температура измеряемой жидкости, °C	от 0 до 130*										
Давление измеряемой жидкости, МПа	до 2,5										
Степень защиты	IP67 или IP68										
Интерфейсы	RS-485, протокол ModBus, M-Bus, LoRa, NFC										
Напряжение питания, В	9-24,5 В постоянного тока										
Межповерочный интервал, лет	4										
Средняя наработка на отказ, ч	75 000										
Средний срок службы, лет											
- при автономном питании;	10										
- при внешнем питании	12										

* - по заказу верхняя граница диапазона измеряемой температуры может быть увеличена до 150 °C.

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Характеристики расходомеров со степенью защиты IP67:
 - оптическая кнопка;
 - вторичный преобразователь с индикатором.
2. Характеристики расходомеров со степенью защиты IP68:
 - температура контролируемой жидкости – не более 130 °C;
 - два смонтированных в заводских условиях кабеля длиной по 5 м каждый для подвода внешнего питания, вывода сигналов интерфейса RS-485 (M-Bus) и универсального выхода;
 - вторичный преобразователь без индикатора и кнопки.

2. МАРКИРОВКА

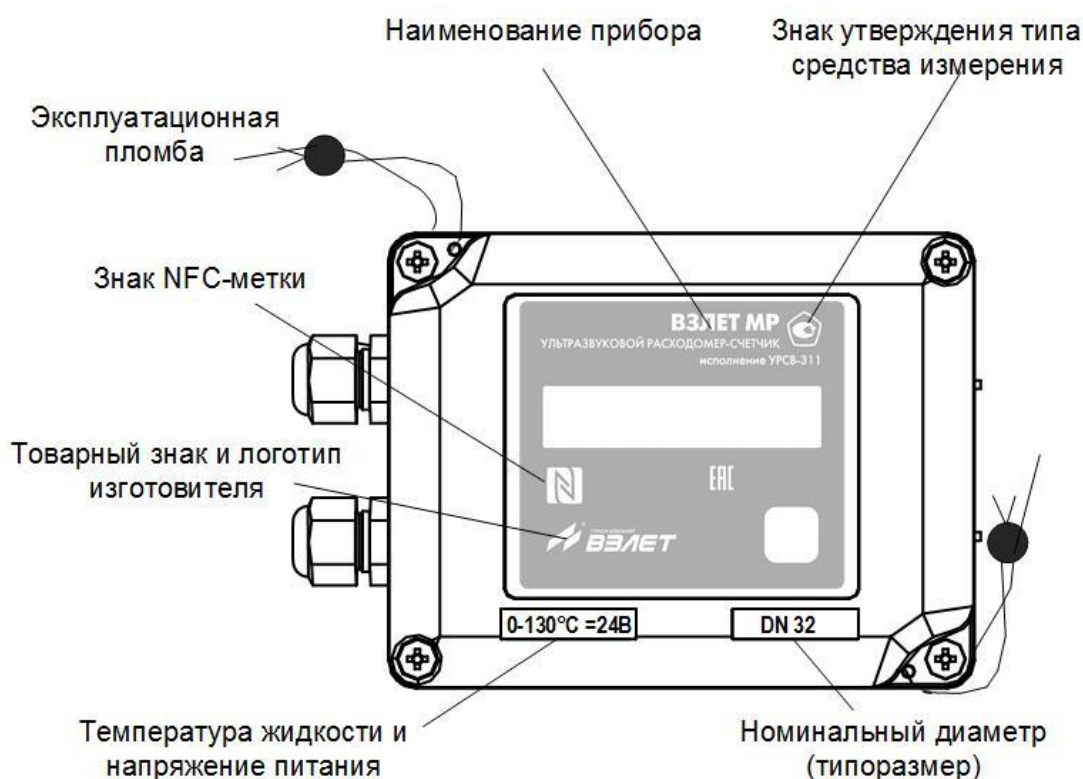


Рис.1. Маркировка вторичного преобразователя (ВП) расходомера.

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Электропитание расходомера обеспечивается от внешнего источника постоянного тока стабилизированным напряжением в диапазоне от 9 до 24,5 В с уровнем пульсаций не более $\pm 1,0\%$;

Средняя потребляемая мощность расходомера – не более 1,5 мВт.

4. МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА

4.1. Общие требования

Монтаж должен выполняться с соблюдением следующих требований:

- в месте установки первичного преобразователя (ПП) расходомера в трубопроводе не должен скапливаться воздух;
- внутренний объем ПП в процессе работы должен быть весь заполнен жидкостью;
- ПП не должен располагаться в самой высокой точке трубопровода; наиболее подходящее место для монтажа (при наличии) – восходящий, либо нижний участок трубопровода (см. рис.2);

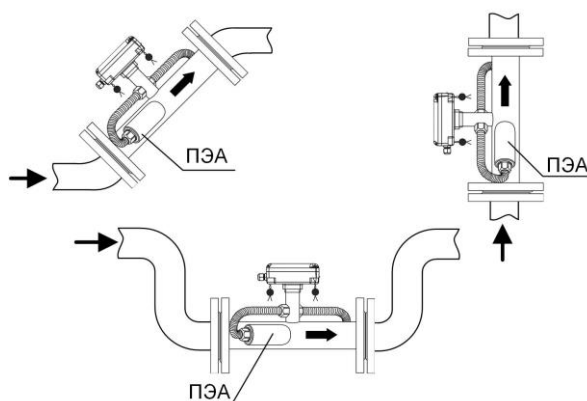


Рис.2. Рекомендуемые места установки ПП расходомера.

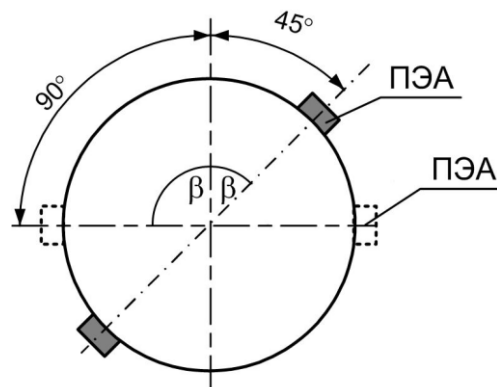


Рис.3. Рекомендуемое положение ПЭА на трубопроводе относительно вертикали.

- давление воды в трубопроводе должно исключать газообразование;
- ПП лучше располагать в той части трубопровода, где пульсация и завихрения жидкости минимальные;
- до и после места установки электроакустических преобразователей (ПЭА) должны быть прямолинейные участки трубопровода с длиной в зависимости от типа местного гидравлического сопротивления;
- при установке ПП на трубопровод, рекомендуется располагать его таким образом, чтобы продольная плоскость ПЭА (плоскость, проходящая через пару ПЭА вдоль оси трубопровода) составляла с вертикалью угол $\beta = 45^\circ - 90^\circ$ (см. рис.3).

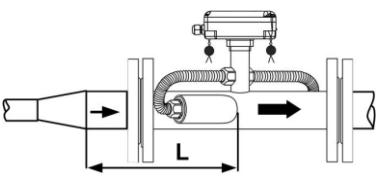
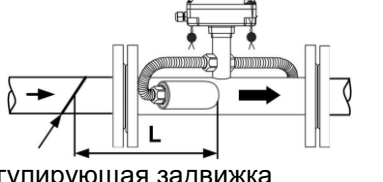
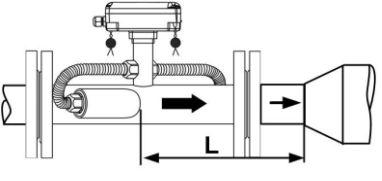
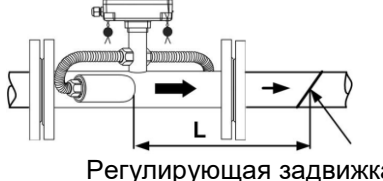
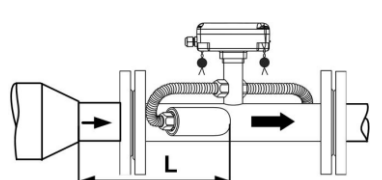
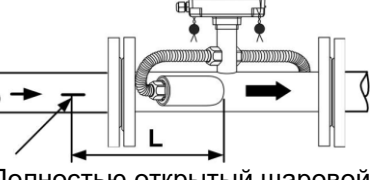
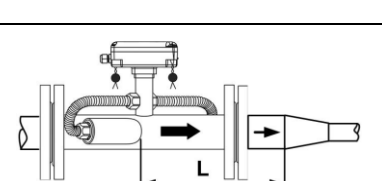
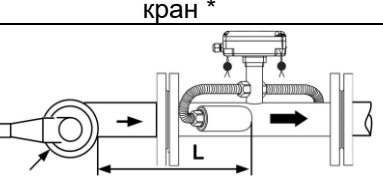
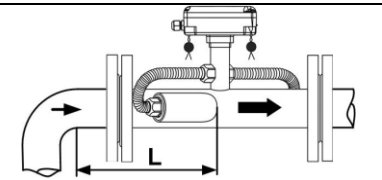
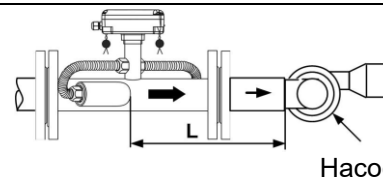
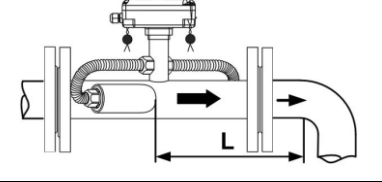
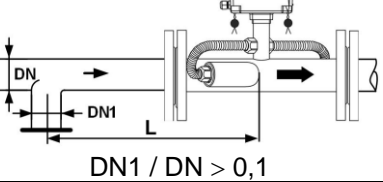
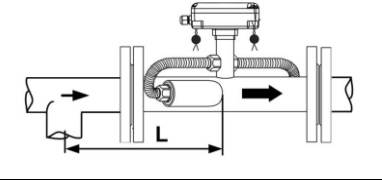
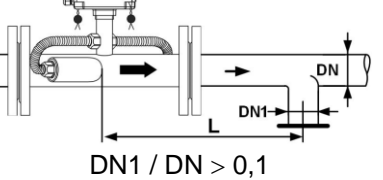
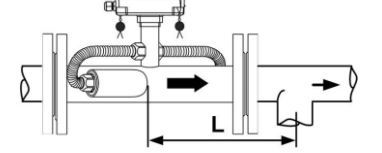
ПРИМЕЧАНИЕ. В случае невозможности установки расходомера в рекомендуемых местах допускается монтаж прибора в верхней точке трубопровода. При этом необходима установка воздушного клапана (воздухоотводчика) в точке, находящейся выше верхней точки проточной части расходомера, например, в расширении трубопровода.

ВНИМАНИЕ! Необходимо следить за исправностью воздушного клапана. Корректная работа расходомера возможна только при отсутствии воздуха внутри проточной части.

4.2. Требования к длине прямолинейных участков

Для нормальной работы расходомера до и после ПЭА должны быть прямолинейные участки трубопровода соответствующей длины с DN, равным DN ПП. Минимальные значения относительной длины прямолинейных участков для различных видов гидравлического сопротивления приведены в табл.1.

Таблица 1.

Вид местного гидравлического сопротивления	Относительная длина прямолинейного участка, L, не менее	Вид местного гидравлического сопротивления	Относительная длина прямолинейного участка, L, не менее
	10 · DN	 Регулирующая задвижка	30 · DN
	3 · DN	 Регулирующая задвижка	3 · DN
	10 · DN	 Полностью открытый шаровой кран *	10 · DN
	3 · DN	 Насос	30 · DN
	10 · DN	 Насос	3 · DN
	3 · DN	 $DN1 / DN > 0,1$	10 · DN
	10 · DN	 $DN1 / DN > 0,1$	3 · DN
	10 · DN	* - полностью открытый полнопроходной шаровой кран не является гидравлическим сопротивлением.	

При наличии в трубопроводе нескольких гидравлических сопротивлений, длина прямолинейного участка трубопровода до ближайшего к ПЭА сопротивления должна быть не менее указанной в данной таблице,

а расстояние от ПЭА до каждого из остальных гидравлических сопротивлений должно быть не менее значения, приведенного в таблице для гидравлического сопротивления данного вида.

Длина прямолинейного участка L (мм) определяется по формуле:

$$L = N \cdot DN,$$

где N – относительная длина, выраженная количеством DN и указанная в табл.1;

DN – номинальный диаметр ПП или трубопровода в месте установки ПЭА, мм.

ВНИМАНИЕ! При измерении расхода реверсивного потока ПЭА являются первыми по потоку и длины прямолинейных участков должны определяться, исходя из этого положения.

4.3. Монтаж на трубопровод

■ Перед началом работ на трубопроводе в месте установки расходомера участки труб, которые могут отклониться от соосного положения после разрезания трубопровода, следует закрепить хомутами к неподвижным опорам.

ВНИМАНИЕ! Перед монтажом расходомера необходимо слить жидкость и перекрыть участок трубопровода, на котором будут проводиться монтажные работы.

■ В выбранном месте освобожденного от жидкости трубопровода вырезается участок необходимой длины, к концам труб привариваются ответные фланцы соответствующего диаметра. Сварка фланцев с трубопроводом должна осуществляться в соответствии с ГОСТ 16037 «Соединения сварные стальных трубопроводов». При этом должна обеспечиваться соосность и плоскопараллельность фланцев, между которыми устанавливается ПП расходомера.

ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ приваривать к трубопроводу расходомер в сборе с ответными фланцами. Это приведет к выходу из строя расходомера.

■ Расходомер устанавливается в трубопровод, при этом направление стрелки на ПП должно совпадать с направлением потока или прямым направлением для реверсивного потока.

Стыки между фланцами герметизируются с помощью прокладок из безасбестового паронита, фланцы стягиваются болтами.

ВНИМАНИЕ! При монтаже **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** бросать расходомер или наносить по нему удары. Это может привести к выходу из строя установленных в нем ПЭА или ВП. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** поднимать расходомер за корпус вторичного преобразователя.

4.4. Электромонтаж расходомера

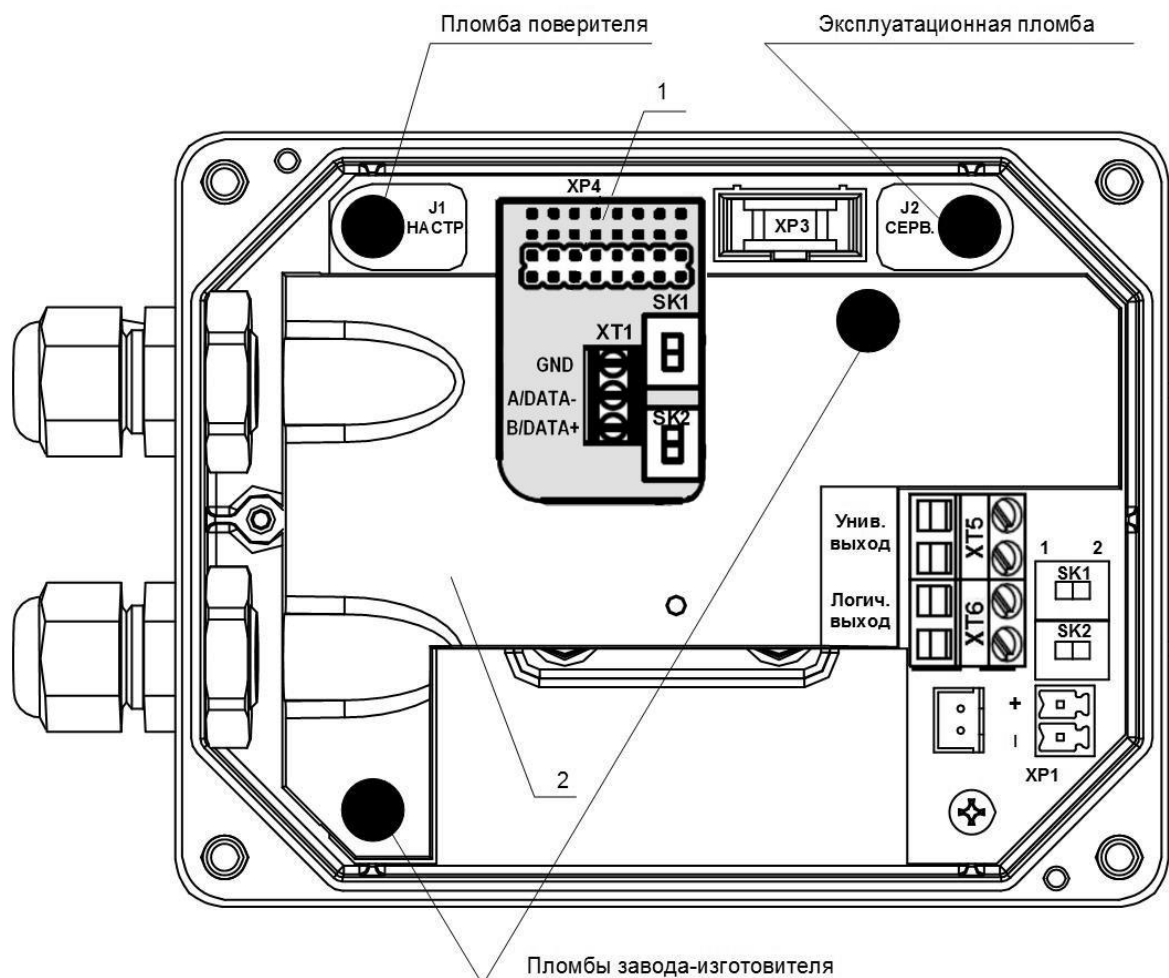
После установки расходомера в трубопровод произвести подключение к нему кабелей питания и связи (см. рис.4 и рис.5).

Кабели пропускаются через гермовводы вторичного преобразователя и подключаются к соответствующим разъемам.

Кабели связи и сетевой кабель по возможности крепятся к стене. Для защиты от механических повреждений рекомендуется кабели размещать в металлорукавах, металлических либо пластиковых трубах (в

том числе, гофрированных), коробах, лотках или кабель-каналах. Допускается совместное размещение сигнального кабеля и кабеля питания.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ крепить кабели к трубопроводу с теплоносителем.



1 – модуль интерфейса RS-485; 2 – экран.

Рис.4. Вид вторичного преобразователя с модулем RS-485 (крышка снята).

Коммутационные элементы модуля обработки:

J1, J2 – контактные пары для установки режима работы расходомера;

XT1 – контактная колодка интерфейса RS-485;

SK1, SK2 – переключатели для установки сетевого адреса расходомера
(на модуле интерфейса RS-485);

XP1 – разъем подключения кабеля питания =24В (используется при настройке и поверке расходомера);

XP3 – разъем подключения шлейфа связи с модулем индикации;

XP4 – разъем подключения модуля интерфейса RS-485 или модуля M-Bus или модуля RF LoRa 868 МГц;

XT5 – контактная колодка универсального выхода;

XT6 – контактная колодка логического выхода;

SK1, SK2 – переключатели режимов работы универсального и логического выходов.

4.5. Варианты электромонтажа расходомера

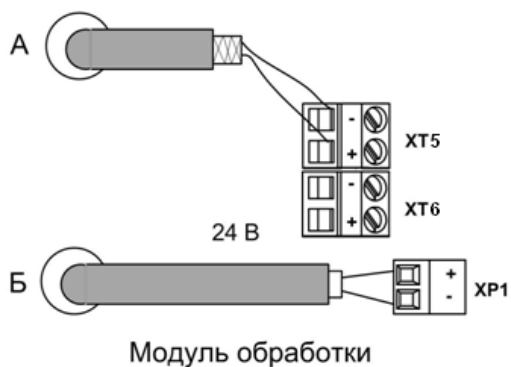


Рис.5а. Только универсальный выход.

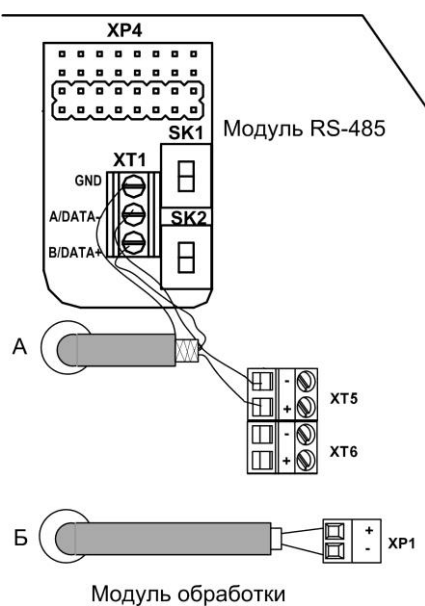


Рис.5б. Универсальный выход и интерфейс RS-485.

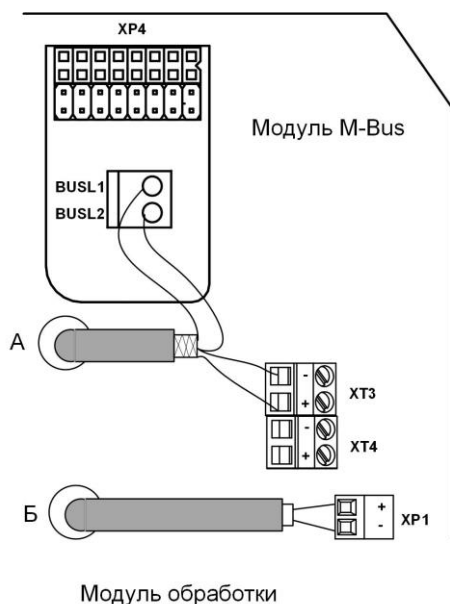


Рис.5в. Универсальный выход и интерфейс M-Bus.

4.6. Обеспечение степени защиты

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения заявленной степени защиты расходомера IP67 при проведении монтажных работ необходимо выполнение следующих требований:

- при монтаже расходомера в наклонный или вертикальный трубопровод устанавливать вторичный преобразователь гермовводами вниз (рис.2);
- уплотнитель на крышке корпуса ВП при установке крышки должен быть чистым и неповрежденным;
- перед установкой крышки на корпус ВП проверить, чтобы уплотнитель размещался в предназначенном для него кольцевом пазу равномерно без натяжений и выступов, а также не выпадал при переворачивании крышки. Допускается для фиксации уплотнителя использовать силиконовый герметик;
- крышка ВП после установки должна быть надежно затянута винтами;
- в качестве кабелей питания и связи необходимо использовать кабели круглого сечения типа МКВЭВ, КММ или КСПВГ с наружным диаметром от 3,0 до 6,5 мм; в один кабельный ввод заводится только один кабель;
- уплотняющие гайки кабельных вводов должны быть надежно затянуты;
- если не используется кабель интерфейса, в соответствующий кабельный ввод должна быть установлена заглушка;
- для исключения возможности попадания капающей воды или конденсата внутрь ВП через кабельные вводы необходимо подключить кабели с образованием ниспадающей U-образной петли в вертикальной плоскости (рис.6).

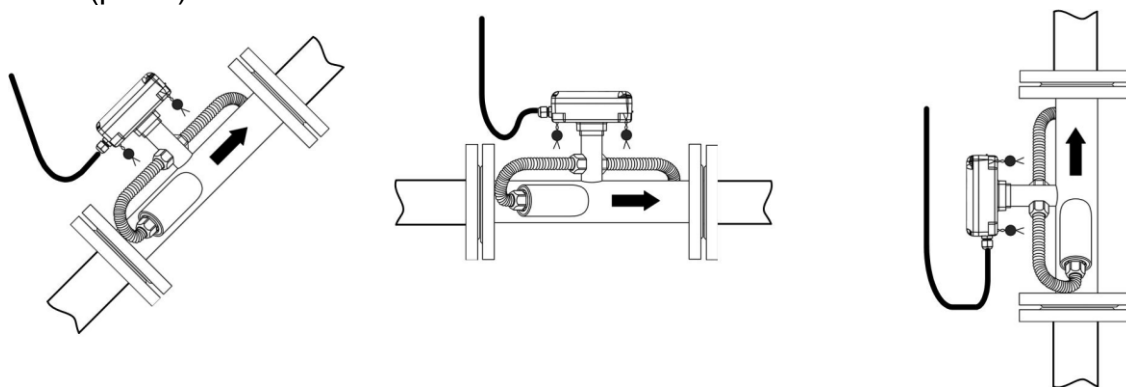


Рис.6. Подключение кабелей с образованием U-образной петли в вертикальной плоскости.

ПРИМЕЧАНИЕ. Подключение кабелей к ВП расходомера на объекте эксплуатации производится только для приборов со степенью защиты IP67. В расходомере со степенью защиты IP68 кабели питания и связи подключаются на предприятии-изготовителе.

ВНИМАНИЕ! Изготовитель **НЕ НЕСЕТ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ** при невыполнении требований по обеспечению заявленной степени защиты и при обнаружении протечек через кабельные вводы.

5. ИНТЕРФЕЙСЫ РАСХОДОМЕРА

5.1. Универсальный и логический выходы

Расходомер имеет универсальный и логический выходы (см. рис.7).

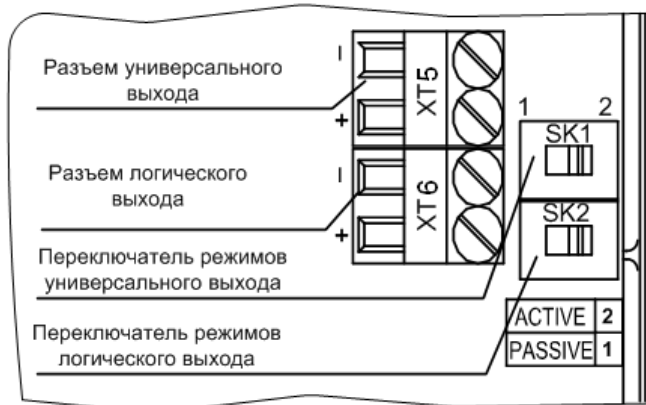


Рис.7. Универсальный и логический выходы расходомера.

Оба выхода не имеют гальванической развязки. Универсальный выход может работать в частотном, импульсном и логическом режимах. Логический выход работает, соответственно, только в логическом режиме.

Назначения выходов, режимы работы, параметры выходных сигналов, а также отключение выходов задаются программными установками. При необходимости они могут быть изменены на объекте при вводе в эксплуатацию.

В частотном режиме работы универсального выхода на открытый выход выдается импульсная последовательность типа «меандр», частота следования которой пропорциональна текущему значению расхода.

В импульсном режиме работы универсального выхода на открытый выход каждую секунду выдается пачка импульсов, количество которых соответствует значению объема, измеренному за предыдущую секунду.

В логическом режиме на выходе наличие события (или его определенному состоянию) соответствует один уровень электрического сигнала на выходе, а отсутствию события (или иному его состоянию) – другой уровень сигнала.

Для обеспечения сопряжения с различными типами приемников питания оконечного каскада выходов может осуществляться как от внутреннего источника питания – активный режим работы оконечного каскада, так и от внешнего источника – пассивный режим. По умолчанию оконечные каскады выходов работают в пассивном режиме. При необходимости использования выходов в активном режиме необходимо перевести переключатели SK1 и SK2 на модуле обработки в положение «ACTIVE».

При выпуске из производства устанавливаются типовые значения параметров работы универсального выхода: тип – импульсный, режим

работы – пассивный, вес импульса – в зависимости от DN расходомера в соответствии с табл.2.

Таблица 2

DN	Q_{\min} , м³/ч	Q_{\max} , м³/ч	Вес импульса, м³/имп
32	0,29	14,5	0,0010
40	0,45	22,6	0,0010
50	0,7	35,4	0,0025
65	1,2	60,0	0,0025
80	1,8	90,6	0,010
100	2,83	141,5	0,010
125	4,42	221,0	0,010
150	6,37	318,4	0,025
200	11,3	566,0	0,025
250	17,7	885,0	0,025
300	25,5	1290,0	0,050

5.2. Интерфейс RS-485

Последовательный интерфейс RS-485 позволяет считывать измерительную, архивную, установочную и диагностическую информацию, модифицировать установочные параметры. Интерфейс RS-485 поддерживает протокол ModBus (RTU ModBus и ASCII ModBus), принятый в качестве стандартного в приборах фирмы «Взлет». Модуль интерфейса RS-485 (рис.8) устанавливается в модуль обработки по заказу.

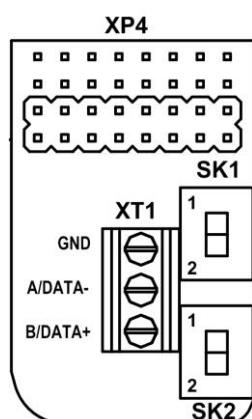


Рис.8. Модуль интерфейса RS-485.

Таблица 3

Положение переключателей		Сетевой адрес
SK1	SK2	
1	2	2
2	1	3
1	1	4

Интерфейс RS-485 обеспечивает связь по кабелю в группе из нескольких абонентов, одним из которых может быть ПК, при длине линии связи до 25 м.

При выпуске из производства в расходомер записывается сетевой адрес – 1, переключатели SK1 и SK2 на модуле интерфейса (рис.8) установлены в положение «2». Используя переключатели SK1 и SK2, можно изменить сетевой адрес прибора в соответствии с табл.3.

При установке обоих переключателей в положение 2 по интерфейсу можно установить любой сетевой адрес прибора (от 1 до 255).

Скорость обмена по интерфейсу RS-485 и прочие параметры связи устанавливаются программно.

5.3. Интерфейс M-Bus

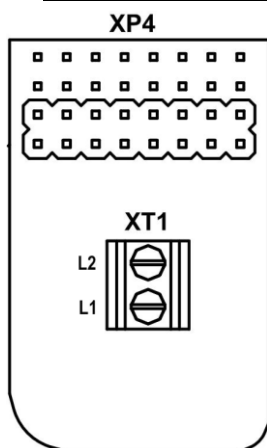


Рис.9. Модуль интерфейса M-Bus.

Интерфейс M-Bus соответствует стандарту ЕН 13757. Интерфейс позволяет считывать измеренные данные, такие как: текущий расход, накопленные прямой, обратный и суммарный объемы, время наработки, а также наличие нештатных ситуаций под номерами 1...3 (см. табл.5). По умолчанию в расходомере установлены сетевой адрес – 1, скорость обмена – 2400 бод. Модуль интерфейса M-Bus (рис.9) устанавливается в модуль обработки по заказу.

Подключение интерфейса производится по двум проводам, полярность подключения не важна. Скорость обмена по интерфейсу M-Bus устанавливается программно.

ВНИМАНИЕ! Недопустимо электропитание расходомера и M-Bus модема от одного источника питания.

5.4. RF-интерфейс по протоколу LoRaWAN

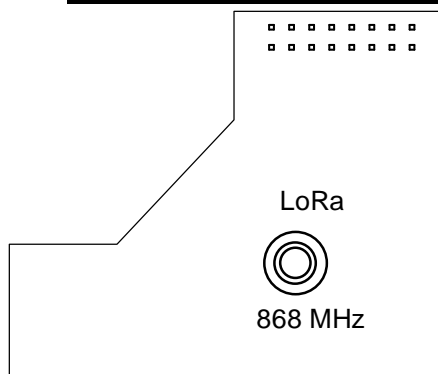


Рис.10. Модуль интерфейса LoRa.

RF-интерфейс по протоколу LoRaWAN с установленной периодичностью отправляет данные на базовую станцию (способ активация прибора – ABP) в частотном диапазоне RU868 (864).

Передача данных осуществляется телеграммой один раз в сутки и содержит следующую информацию:

- уникальный номер расходомера DevEUI;
- накопленный за сутки объем в литрах;
- общее время работы расходомера;
- время работы без ошибок.

5.6. Транспондер ближнего радиуса действия NFC

Расходомер оснащается NFC-меткой, устанавливаемой на модуле индикации, что позволяет производить считывание текущих измеренных значений расхода и настроечной информации, для чего необходим смартфон на базе Android, поддерживающий технологию коммуникации ближнего поля (NFC).

Программное обеспечение «Монитор УРСВ-311» для операционной системы Android доступно на сайте www.vzljot.ru. Подробное описание использования технологии NFC для связи с прибором приведено в разделе 7 настоящего руководства.

5.7. Индикация параметров

Вторичный преобразователь расходомера по заказу оснащается графическим жидкокристаллическим индикатором, имеющим встроенную подсветку при внешнем питании прибора. ЖКИ обеспечивает вывод двух строк алфавитно-цифровой информации при 16 символах в строке.

Перечень параметров, которые выводятся на индикатор расходомера, приведен в табл.4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование параметра	Ед. измерения (формат)	Кол-во знаков индикации	
			целая часть	дробн. часть
Время	Текущее время	= XX:XX		
Дата	Текущая дата	XX.XX.XX		
Q	Текущее значение объемного расхода с учетом направления потока	м³/ч, л/мин	до 4	4
V+	Объем прямого потока (нарастающим итогом)	м³, л	до 9	4
V-	Объем обратного потока (нарастающим итогом)	м³, л	до 9	4
ΣV	Суммарный объем (нарастающим итогом)	м³, л	до 9	4
НС	Строка состояния	-----		
Тр	Общее время наработки	XXX:XX ч:м	3	2
Тб	Время безаварийной работы	XXX:XX ч:м	3	2
K1	Калибровочные коэффициенты	X.XXXXXX	1	6
P1		-X.XXXXXX		
K2		X.XXXXXX		
P2		-X.XXXXXX		
ПО	Номер версии ПО, не ниже	78.00.20.08		
CRC	Контрольная сумма ПО	0xA8D9		

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Значение расхода при обратном направлении потока, а также отрицательные значения суммарного объема и объема обратного потока индицируются со знаком минус.
2. Суммарный объем определяется как сумма объемов, накопленных при прямом (положительном) и обратном (отрицательном) направлениях потока, с учетом знака направления потока.

В режиме СЕРВИС индикатор включен постоянно. В режиме РАБОТА индикация включается по нажатию кнопки и выключается после последнего нажатия на нее через интервал, задаваемый в окне **Время работы**, с вкладки «Сервис» программы «Монитор УРСВ-311».

Переключение индикации параметров, приведенных в табл.4, производится по кольцу с помощью последовательных нажатий на кнопку, расположенную на лицевой панели прибора.

ПРИМЕЧАНИЕ. Использование оптической кнопки имеет следующие особенности:

- кнопка работает «медленно», т.е. ее касание должно длиться более 1 с;
- кнопка срабатывает при отведении пальца.

6. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Настройка расходомера на объекте производится при помощи программы «Монитор УРСВ-311» (рис.11) в режиме СЕРВИС – одевается перемычка на контактную пару J2 (см. рис.4).

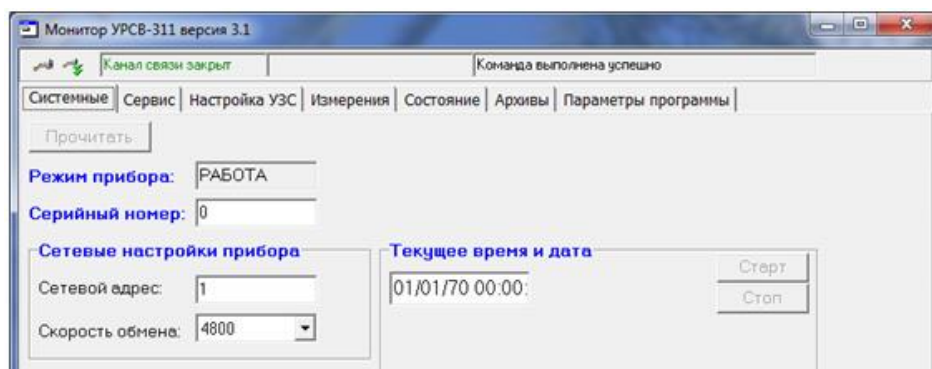


Рис.11. Основное окно программы «Монитор УРСВ-311».

Перед началом работы с прибором по интерфейсу соедините кабелем последовательный порт компьютера и RS-выход расходомера через адаптер сигналов RS-232/RS-485 или USB-порт компьютера через адаптер сигналов USB-RS-232/RS-485. Настройка связи по интерфейсу с расходомером производится в окне **Параметры программы** нажатием кнопки **Настройка соединения**.

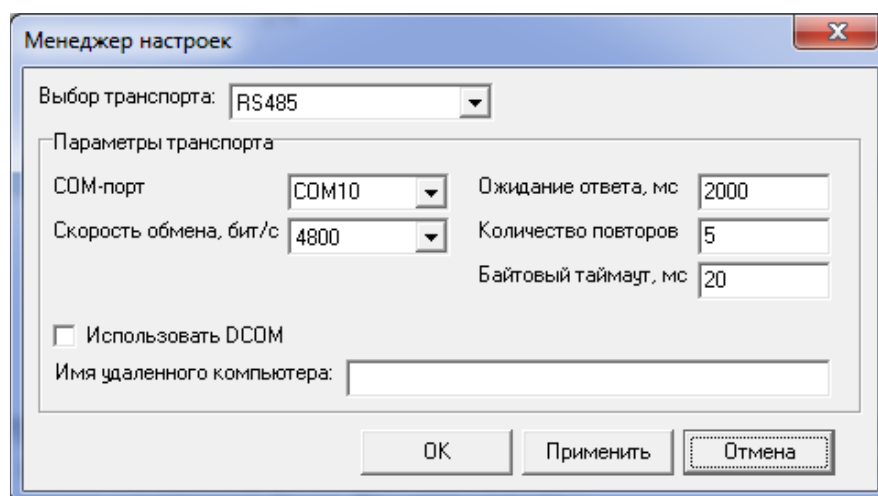



Рис.12. Окно «Менеджер настроек» программы «Монитор УРСВ-311».

В появившемся окне **Менеджер настроек** (рис.12) установите:

- выбор транспорта – RS-485;
- COM-порт – тот, к которому подключен адаптер сигналов;
- скорость обмена, бит/с – 4800.

Для установления связи с расходомером необходимо кликнуть мышкой на левую иконку  в командной строке окна программы. Окно программы примет вид (рис.13).

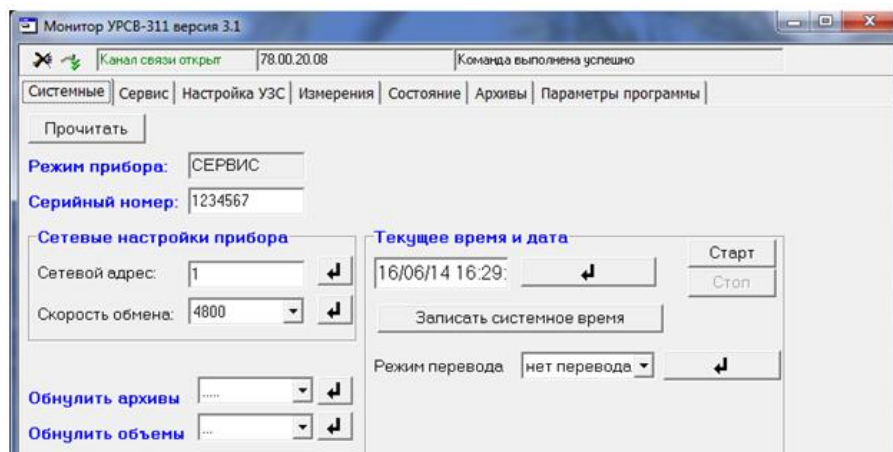


Рис.13. Основное окно программы «Монитор УРСВ-311» после установления связи с расходомером.

На этой вкладке возможна коррекция приборного времени, настройка связи по интерфейсу, обнуление архивов и объемов, а также установка режима перехода на «зимнее» / «летнее» время.

Кликните мышкой по вкладке **Сервис** и нажмите кнопку <Прочитать>. Окно программы примет вид (рис.14).

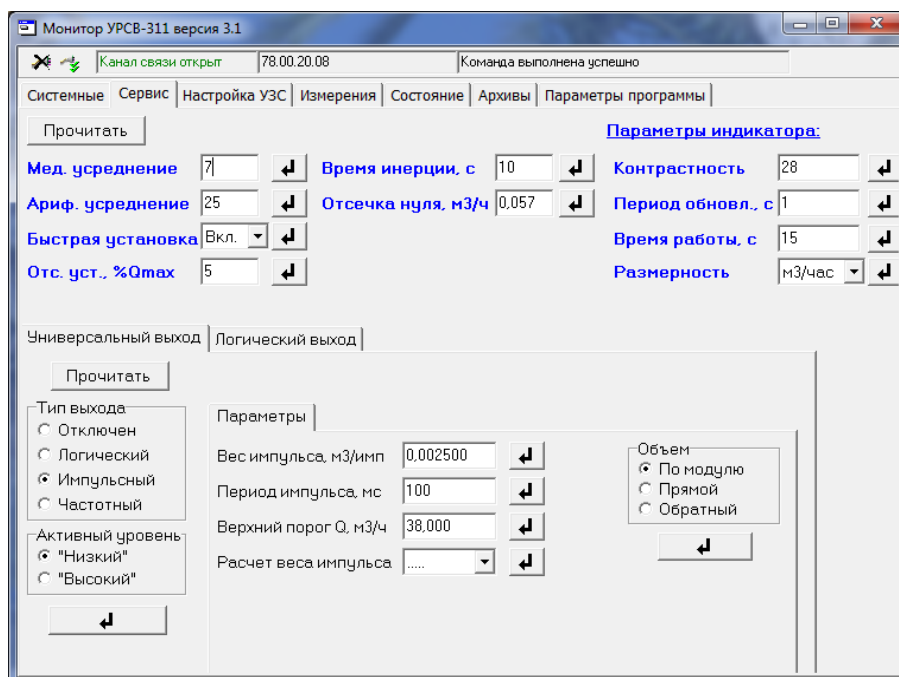



Рис.14. Окно «Сервис» программы «Монитор УРСВ-311».

В данном окне производится настройка обработки УЗС, установка значения контрастности и времени работы ЖКИ, выбор размерности измеряемого расхода. Для ввода параметров необходимо в соответствующем окне ввести числовое или символьное значение параметра и нажать соответствующую кнопку . Для задания параметров работы универсального выхода необходимо в окне **Универсальный выход** задать тип выхода, после чего откроется окно с параметрами выхода в соответствующем режиме. Аналогично производится настройка логического выхода в окне **Логический выход**.

Кликните мышкой по вкладке **Измерения**. Окно программы примет вид (рис.15). Нажав на кнопку **<Старт>**, можно просмотреть измеряемые параметры.

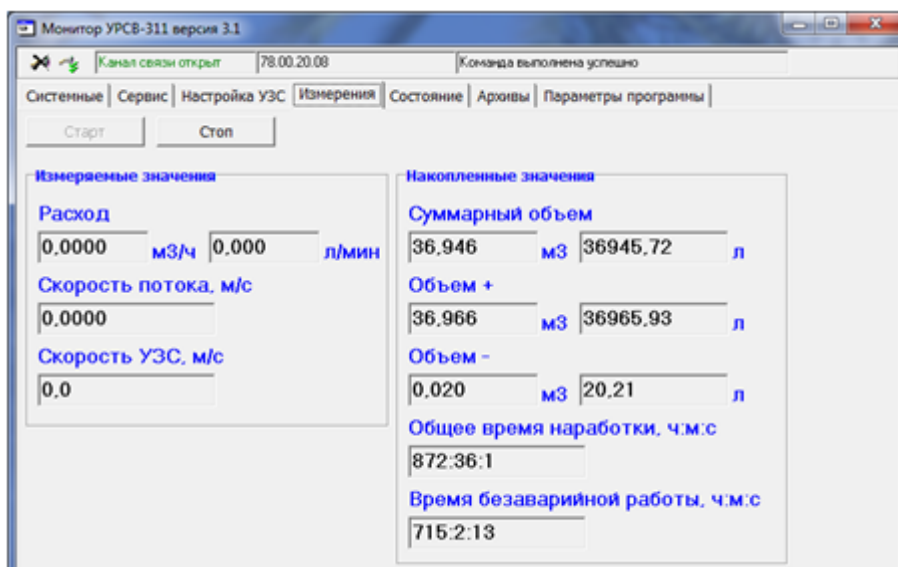


Рис.15. Окно «Измерения» программы «Монитор УРСВ-311».

Текущее состояние расходомера индицируется во вкладке **Состояние** при нажатии на кнопку **<Старт>** (рис.16).

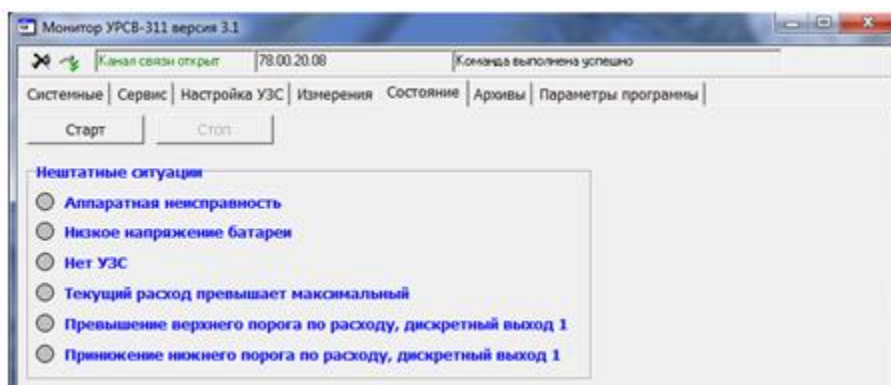


Рис.16. Окно «Состояние» программы «Монитор УРСВ-311».

Для считывания архивов необходимо перейти во вкладку **Архивы** (рис.17), выбрать вид архива (часовой, суточный или месячный), установить требуемый интервал в окнах **Дата** и **Время** (для часового архива) и нажать кнопку **<Прочитать>**.

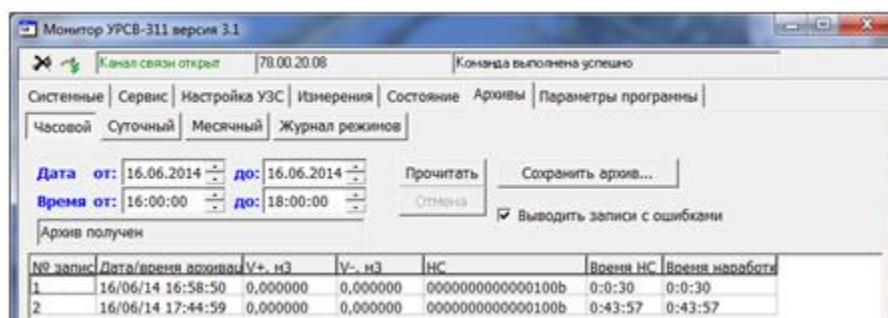


Рис.17. Окно «Архивы» программы «Монитор УРСВ-311».

В окне **Параметры программы** (рис.18) производится настройка программы для связи с расходомерами, объединенными в сеть по интерфейсу RS-485.

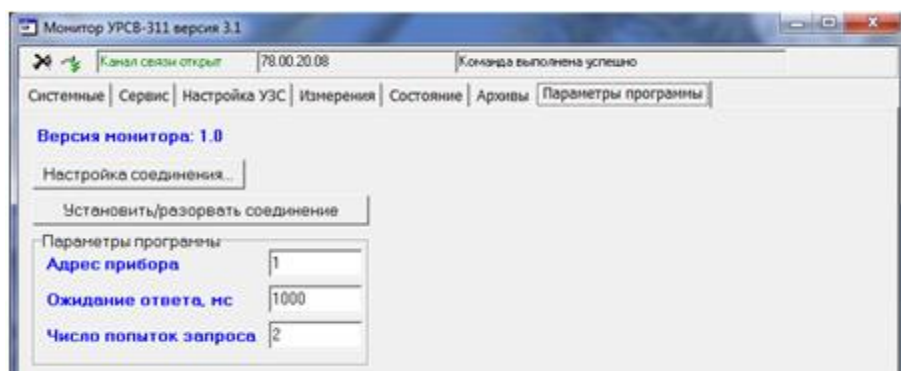


Рис.18. Окно «Параметры программы» программы «Монитор УРСВ-311».

7. СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ НА СМАРТФОН

В расходомере-счетчике ультразвукового исполнения УРСВ-311 со степенью защиты IP67 предусмотрена возможность подключения смартфона на базе ОС Android версии 7.0 и выше с поддержкой NFC.

7.1. Установка приложения «Монитор УРСВ-311»

Установка приложения «Монитор УРСВ-311» осуществляется путем загрузки инсталляционного файла с сайта **vzljet.ru**.

Для запуска процесса установки необходимо:

- в настройках смартфона разрешить загрузку приложения из **Неизвестных источников**;
- активировать функцию **Разрешить установку из этого источника**;
- при помощи любого файлового менеджера на смартфоне запустить загруженный файл;
- после установки приложения на рабочем столе или в меню приложений появится иконка установленного ПО «Монитор УРСВ-311» (рис.19).



Рис.19. Иконка приложения «Монитор УРСВ-311».

7.2. Подключение к расходомеру

Для работы приложения «Монитор УРСВ-311» необходимо в настройках смартфона включить интерфейс беспроводной связи NFC.

Запуск приложения «Монитор УРСВ-311» осуществляется посредством касания пальцем изображения иконки (рис.19), либо автоматически при поднесении смартфона к лицевой панели расходомера. Во втором случае приложение либо запускается сразу, либо отображается в списке доступных приложений.

Результаты установления связи с расходомером отображаются в правом верхнем углу экрана смартфона в виде окружности соответствующего цвета (рис.20).



а) связь не была установлена



б) прибор вне поля действия NFC, связь потеряна



в) связь установлена

Рис.20. Режимы индикации состояния соединения.

Приложение содержит четыре вкладки: **О ПРИБОРЕ**, **ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**, **НАСТРОЙКИ СЕТИ LORA** и **АРХИВЫ** (рис.21).

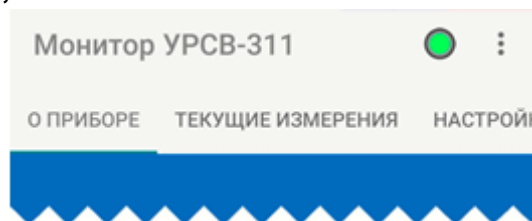



Рис.21. Расположение ярлыков вкладок приложения.

Навигация между вкладками осуществляется посредством скользящего горизонтального движения пальцем по экрану смартфона, либо нажатием – касанием пальцем экрана смартфона в области отображения наименования требуемой вкладки.

В правом верхнем углу экрана расположена кнопка  для вызова контекстного меню приложения (рис.22).

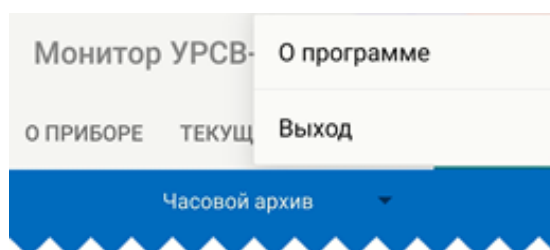


Рис.22. Вид контекстного меню приложения.

После выполнения команды **О программе** открывается информационное окно, содержащее сведения о наименовании и номере версии приложения.

Для завершения работы с приложением необходимо выполнить команду **Выход**.

7.3. Вкладка «О ПРИБОРЕ»

Внешний вид вкладки **О ПРИБОРЕ** показан на рис.23.

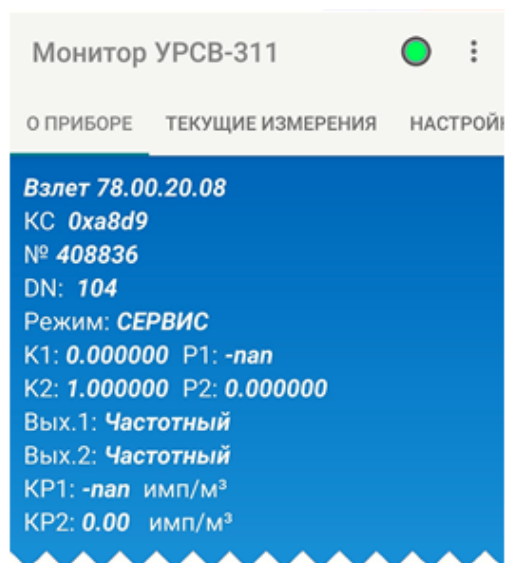


Рис.23. Вид вкладки «О ПРИБОРЕ».

В поле вкладки отображаются следующие параметры:

- версия ПО расходомера;
- **КС** – контрольная сумма ПО расходомера;
- **№** xxxxxx – серийный номер расходомера;
- **DN** – типоразмер расходомера (диаметр условного прохода);
- **Режим** – режим работы расходомера;
- **K1, P1, K2, P2** – калибровочные коэффициенты;
- **Вых.1, Вых.2** – режим работы выходов расходомера;
- **KP1, KP2** – коэффициенты преобразования (для частотного либо импульсного режима работы выхода).

7.4. Вкладка «ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

Внешний вид вкладки **ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ** показан на рис.24.

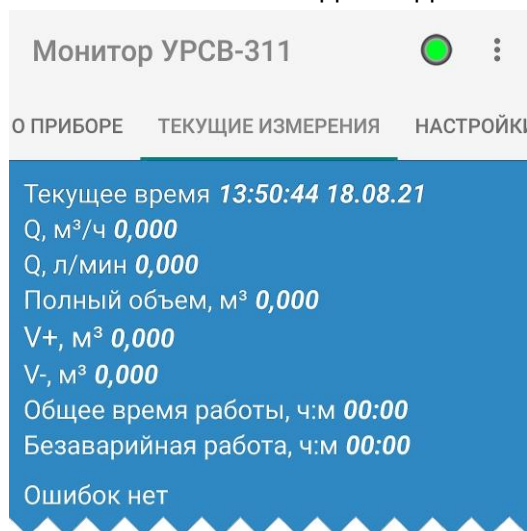


Рис.24. Вкладка «Текущие измерения».

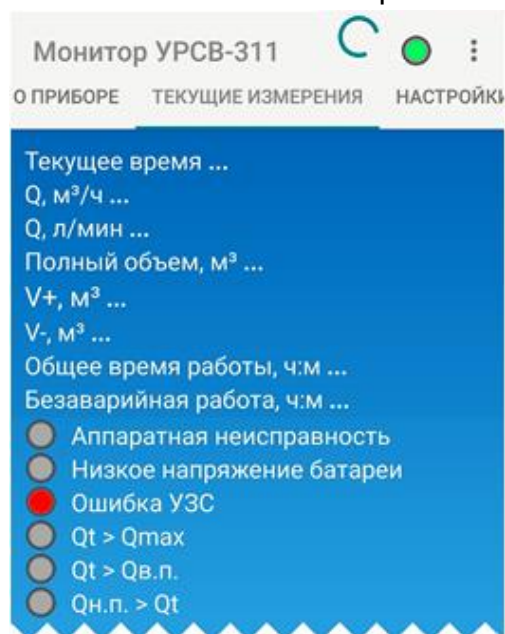


Рис.25. Отображение текущей НС.

В поле вкладки отображаются следующие параметры:

- текущие время и дата;
- **Q** – текущий расход ($\text{м}^3/\text{ч}$ и $\text{л}/\text{мин}$);
- **Полный объем** – суммарный накопленный объем (м^3);
- **V+** – объем, накопленный при прямом направлении движения жидкости (м^3);
- **V-** – объем, накопленный при обратном направлении движения жидкости (м^3);
- **Общее время работы** – общая продолжительность работы расходомера (часы, минуты);
- **Безаварийная работа** – продолжительность безотказной работы расходомера (часы, минуты).

После нажатия кнопки **<ПРОЧИТАТЬ>** в верхней части экрана смартфона начинается отображение индикатора прогресса выполнения задачи, а в поле вкладки – всплывающего сообщения **Началось чтение измерений**

При отсутствии сбоев при чтении данных в поле вкладки отображается сообщение **Ошибок нет** (рис.24).

Если в работе расходомера фиксируется ошибка (НС), то во вкладке **ТЕКУЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ** появляется сообщение **Ошибка**, а в строке с наименованием соответствующей ошибки (НС) начинается отображение окружности красного цвета (рис.25). Полный перечень фиксируемых ошибок (НС) приведен в п.8.2.

7.5. Вкладка «НАСТРОЙКИ СЕТИ LORA»

Внешний вид вкладки **НАСТРОЙКИ СЕТИ LORA** показан на рис.26.

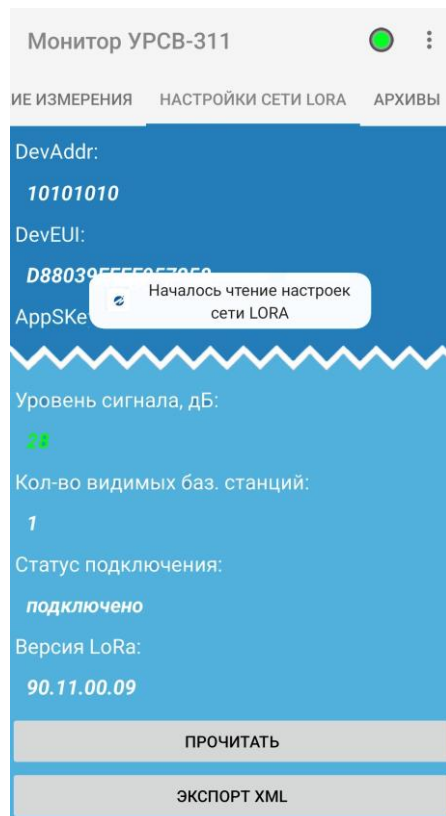


Рис.26. Вид вкладки «НАСТРОЙКИ СЕТИ LORA».

Качество установленной связи с сетью LoRa отображаются в виде цвета значения параметра **Уровень сигнала** (рис.26):

- зеленый - сигнал хорошего качества;
- желтый - сигнал удовлетворительного качества;
- красный - сигнал плохого качества.

Полный перечень параметров при работе сети LoRa приведены в разделе 8 данного руководства.

Для вывода на экран значений параметров сети LoRa следует нажать кнопку **<ПРОЧИТАТЬ>**. Если нет необходимости в чтении всех параметров, возможно чтение только выбранного, путем кратковременного касания пальцем в области отображения значения параметра.

Для сохранения значений прочитанных параметров следует нажать кнопку **<ЭКСПОРТ XML>**. Последующий порядок действий пользователя будут зависеть от модели используемого смартфона. Значения параметров сохранятся в файле формата XML.

Отображаемые на экране значения могут быть отредактированы (за исключением значения параметра **DevEUI**). Для чего следует:

- коснуться пальцем экрана и удерживая его в области отображения редактируемого значения параметра;

- в открывшемся диалоговом окне (рис.27) ввести требуемое значение;
- нажать кнопку **<ЗАПИСАТЬ>** для подтверждения выполняемого действия.

Рис.27. Вид диалогового окна редактирования параметров.

7.6. Вкладка «АРХИВЫ»

Приложение позволяет считывать из расходомера часовые (последние 96 записей), суточные (последние 92 записи) и месячные (последние 48 записей) архивы.

Считывание архивов возможно и при отсутствии напряжения питания расходомера.

Внешний вид вкладки **АРХИВЫ** показан на рис.28.

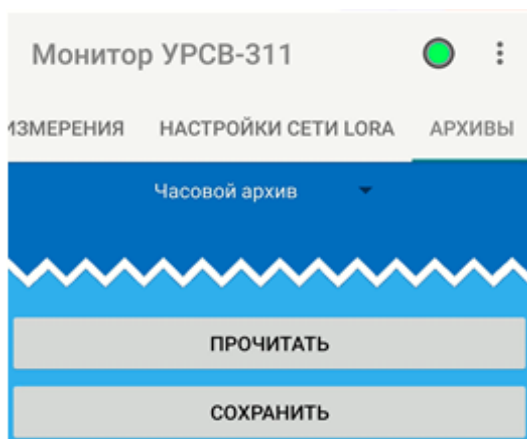


Рис.28. Вкладка «Архивы».

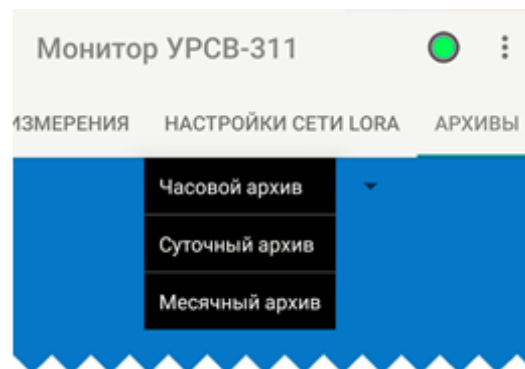


Рис.29. Вид меню со списком наименований архивов.

После нажатия на кнопку ▼ (рис.28, расположена справа от надписи **Часовой архив**) раскрывается меню со списком наименований архивов: **Часовой архив**, **Суточный архив**, **Месячный архив** (рис.29).

После выбора требуемого наименования архива и нажатия кнопки **<ПРОЧИТАТЬ>** открывается окно со списком архивных записей (рис.30). Каждая архивная запись снабжена меткой времени, соответствующей моменту времени сохранения данных в архиве и имеющей формат: «часы», «минуты», «секунды», «день», «месяц», «год».

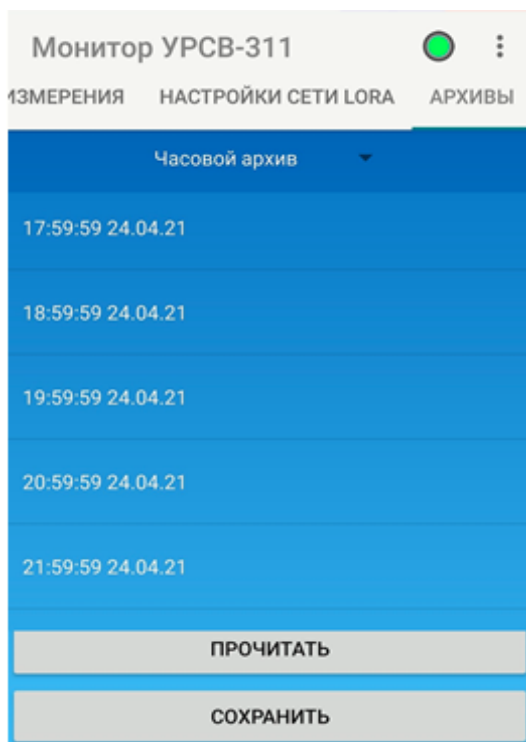


Рис.30. Вкладка выбранного архива.

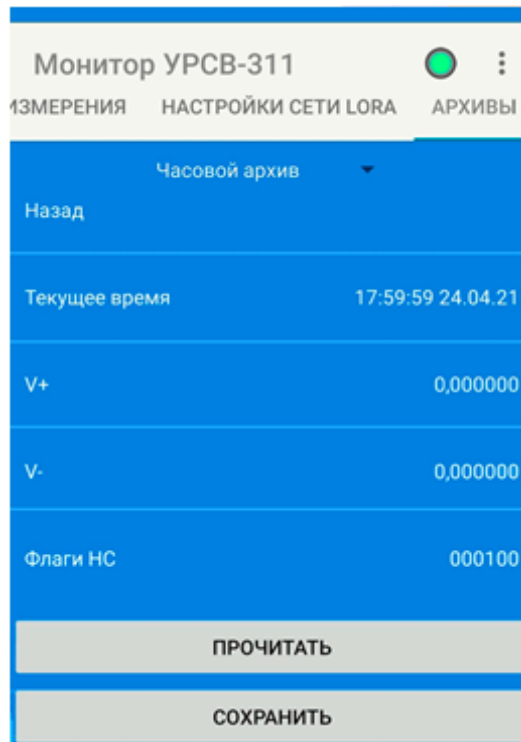


Рис.31. Вид окна с архивными данными.

Для просмотра содержимого выбранной архивной записи необходимо коснуться пальцем в области экрана с отображением соответствующей метки времени. Откроется окно с архивными данными (рис.31).

Пользователь может выбрать и сохранить требуемые записи архива в отдельном файле. Для сохранения выбранных архивных записей следует нажать кнопку **<СОХРАНИТЬ>**. В открывшемся диалоговом окне будет предложено указать формат сохраняемого файла (рис.32).

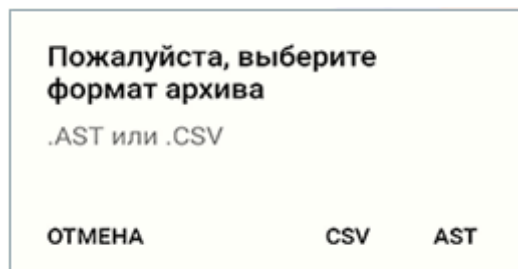


Рис.32. Вид диалогового окна выбора формата файла.

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Формат *.AST* – это внутренний формат, предназначенный для работы с программным комплексом «Взлет СП».
2. Формат *.CSV* – текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных.

После нажатия кнопки **<СОХРАНИТЬ>** порядок дальнейших действий пользователя будут зависеть от модели используемого смартфона.

8. РАБОТА С МОДУЛЕМ БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА LORA

Модуль LoRa беспроводного интерфейса предназначен для передачи накопленных и текущих данных, а также сообщений о нештатных ситуациях от приборов учета в диспетчерскую систему, построенную на базе программного комплекса «ВЗЛЕТ СП» или сторонних сервисов. В качестве передающей среды при работе адаптера используются цифровые сети стандарта LoRaWan.

Обмен в сети на базе модуля LoRa позволяет увеличить длину связи до 10 км на открытом пространстве и до 2 км в застройке. Также связь по интерфейсу LoRaWan повышает энергоэффективность абонентского оборудования и снижает стоимость его обслуживания.

ПРИМЕЧАНИЕ. При размещении расходомеров с LoRa модулем внутри зданий, колодцев, при плотной застройке и пр., для предотвращения снижения дальности связи рекомендуется использовать выносные антенны.

8.1. Устройство и работа

Модуль LoRa позволяет:

- подключать по беспроводной технологии к диспетчерским системам расходомеры;
- осуществлять контроль показаний приборов и фиксируемых нештатных ситуаций;
- передавать архивные данные в диспетчерские системы.

Принцип работы LoRaWAN сети приведен на рис.33.

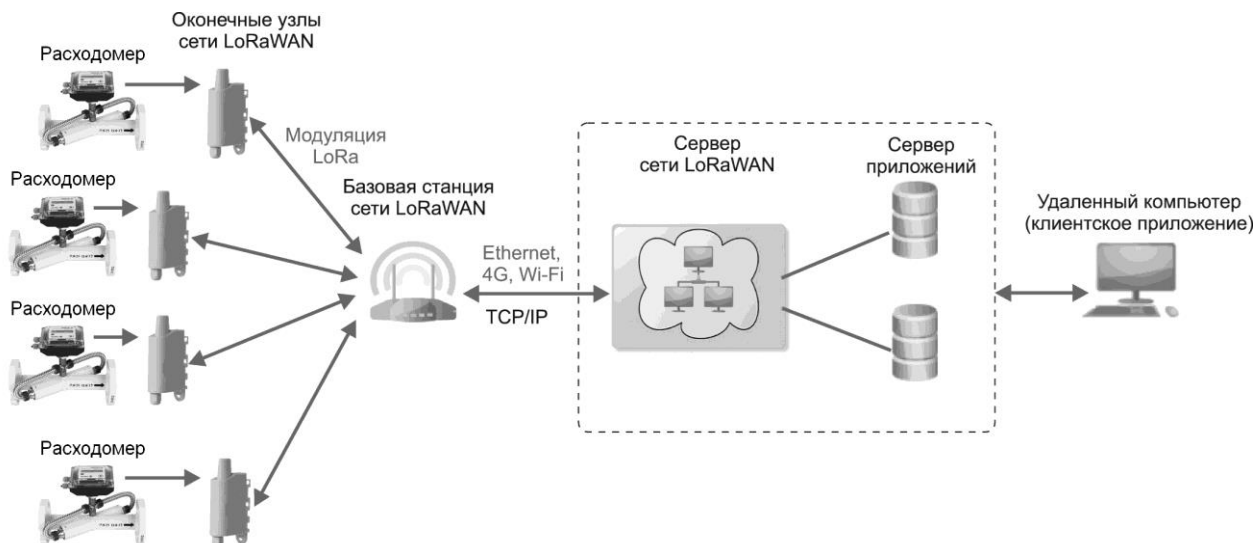


Рис.33. Схема организации обмена по LoRaWAN сети.

LoRaWan сеть использует безлицензионные субгигагерцовые радиочастотные диапазоны, такие как RU864-870 (диапазоны частот 864 - 865 МГц, 866 - 868 МГц, 868.7 - 869.2 МГц) в России и EU863-870 (диапазоны частот 863–870 / 873 МГц) в Европе.

LoRaWan сеть обеспечивает передачу данных на большие расстояния с низким энергопотреблением. Скорость передачи данных может составлять от 0,3 до 27 кбит/с в зависимости от коэффициента расширения.

Модуляция LoRa имеет в общей сложности шесть коэффициентов расширения: от SF7 до SF12. Чем больше SF, тем больше время в эфире, больше потребление энергии, меньше скорость передачи данных и больше дальность связи.

В состав оборудования сети LoRaWAN входят:

- базовая станция сети LoRaWAN (шлюз, gateway), выполняющая функции сопряжения и взаимодействия радиосети с абонентским терминалом и концентрации нагрузки с группы терминалов;
- сетевой сервер, предназначенный для управления опорной сетью базовых станций, приема данных с оконечных устройств и передачи их внешним приложениям, а также передачи данных от внешних приложений на LoRaWAN устройства. В качестве сетевого сервера можно использовать как решения, предоставляемые местными операторами («Эр-Телеком», Actility), так и развернуть свою сеть собственные сети на базе решений от «Вега-Абсолют» и т.п.;
- сервер приложений (application server), предназначенный для обработки, отображения и хранения передаваемых данных от конечных устройств. В качестве сервера приложений можно использовать службы программного комплекса «Взлет СП». либо Также можно воспользоваться услугами облачных сервисов, поддерживающих устройство.

8.2. Подключение прибора к сети LoRa

Для интеграции прибора с LoRa модулем в сеть, необходимо передать диспетчеру сетевого сервера параметры связи LoRa модуля (**OTAA**, **DevEUI**, **AppEUI**, **AppSKey**). Рекомендуется это сделать при помощи приложения «Монитор YPCB-311» для ОС Android: на вкладке **НАСТРОЙКА СЕТИ LORA** следует выполнить чтение всех настроек, после чего нажать кнопку **<ЭКСПОРТ XML>**. Созданный файл с настройками переслать диспетчеру.

Для накопления и отображения получаемых данных необходимо связать сетевой сервер и сервер приложений. Потребуется сообщить диспетчеру сетевого сервера, какими средствами будут обрабатываться данные: с помощью программного комплекса «Взлет СП» либо другого сервиса, поддерживающего данный прибор.

В случае использования программного комплекса «Взлет СП» и сети «Эр-Телеком» диспетчеру необходимо передать адрес сервера «Взлет СП»: **https://ip:port** (внешний статический адрес, порт LoRa по умолчанию 2061).

От диспетчера сети «Эр-Телеком» получить:

- адрес сервера «Эр-Телеком» вида **https://ernet.ertelecom.ru/api**;
- токен аутентификации в сети «Эр-Телеком» (шифрованная строка).

При использовании своей сети на базе «Вега-Абсолют», диспетчеру необходимо получить:

- адрес сервера «Вега-Абсолют» вида **ws://ip:port** (порт по умолчанию 8002);
- данные для аутентификации (логин, пароль).

Для того, чтобы добавить прибор с LoRa модулем в программный комплекс «Взлет СП», необходимо сообщить диспетчеру сервера следующие настройки: тип прибора, его серийный номер и **DevEUI**.

8.3. Первичная активация прибора

После того, как выполнены все этапы настройки прибора, произошло добавление в сеть и в службы обработки данных, необходимо провести пробную процедуру активации **join** или процедуру подключения. Затем перезагрузить прибор, отключив / подключив его питание, либо дождаться следующего сеанса связи.

После включения питания прибора и в начале каждого сеанса связи (в случае отсутствия подключения к сети) модуль LoRa производит в течение минуты процедуру подключения. После успешного подключения передается пакет данных с аутентификацией прибора и пакет с текущими данными либо архивами (в соответствии с настройками).

Проконтролировать процесс можно с помощью приложения «Монитор УРСВ-311» на вкладке **НАСТРОЙКА СЕТИ LORA**, коснувшись нужного значения. При успешном подключении появится надпись **ПОДКЛЮЧЕНО**.

9. ПЛОМБИРОВАНИЕ

По завершению пуско-наладочных работ снять перемычку с контактной пары J2 (см. рис.34), закрыть его пломбировочной чашкой, закрепить винтом и опломбировать эксплуатационной пломбой.

Пропустить проволоку сквозь отверстия в крышке и корпусе вторичного преобразователя, скрутить ее и опломбировать навесными пломбами (см. рис.35).

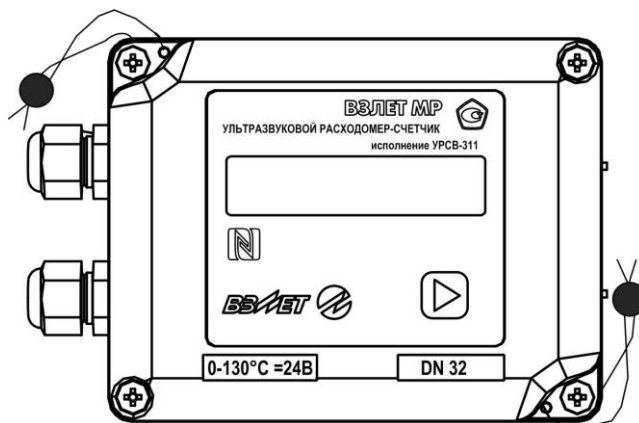
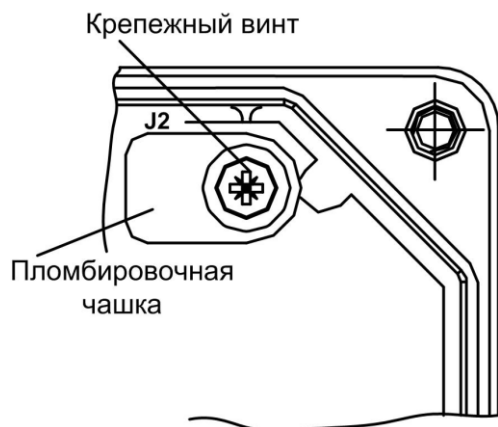


Рис.34. Пломбирование контактной пары J2.

Рис.35. Внешние пломбы.

10. САМОДИАГНОСТИКА

Перечень неисправностей и нештатных ситуаций, диагностируемых прибором и индицируемых на дисплее (при его наличии) в виде символа «X» в строке «НС = - - - - -» приведен в табл.5. Отсчет порядкового номера знакоместа производится **справа налево**.

Таблица 5

Порядковый номер знакоместа	Содержание неисправности, нештатной ситуации
1	Аппаратная неисправность
2	Низкое напряжение батареи
3	Нет УЗС
4	Текущий расход больше максимального
5	Текущий расход выше установленного верхнего порога
6	Текущий расход ниже установленного нижнего порога

Аналогичную информацию можно считать по интерфейсу во вкладке **Состояние** программы «Монитор УРСВ-311» (см. рис.17), при наличии НС или неисправности индикатор в соответствующей строке светится красным цветом.

Нештатные ситуации за прошедшее время фиксируются в архиве прибора и их можно просматривать по последовательному интерфейсу во вкладке **Архивы**, выбрав вид архива и временной интервал. Назначение с 1-ой по 6-ую позиций (справа налево) 16-позиционного кода в столбце НС архива соответствует указанному в табл.5. Наличие неисправности указывается цифрой «1», отсутствие – цифрой «0».

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Введенный в эксплуатацию расходомер рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:
 - работоспособности расходомера;
 - соблюдения условий эксплуатации;
 - наличия напряжения питания в заданных пределах;
 - отсутствия внешних повреждений расходомера;
 - надежности электрических и механических соединений.

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

Не реже одного раза в год необходимо проводить профилактический осмотр внутреннего канала ПП на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого рыжеватого налета, который при проведении профилактики должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии загрязнений и отложений другого вида или их существенной толщины необходимо произвести очистку внутренней поверхности ПП с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств сразу же после извлечения расходомера из трубопровода.

Наличие существенных загрязнений на поверхности ПП, контактирующей с жидкостью, свидетельствует о неудовлетворительном состоянии трубопровода.

■ При выявлении повреждений изделия, кабелей питания, связи необходимо обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

■ Работоспособность прибора определяется по наличию и содержанию индикации на дисплее расходомера или на мониторе ПК.

■ Расходомер по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях, либо на предприятии-изготовителе.

■ Отправка расходомера для проведения поверки или ремонта должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

При отправке прибора в поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутренний канал ПП от отложений, осадков, накипи, а также от остатков рабочей жидкости.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**Система менеджмента качества АО «Взлет»
сертифицирована на соответствие
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)
органом по сертификации ООО «Тест-С.-Петербург»,
на соответствие СТО Газпром 9001-2018
органом по сертификации АС «Русский Регистр»**



АО «Взлет»

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

E-mail: mail@vzljot.ru

www.vzljot.ru

Call-центр ☎ 8 - 8 0 0 - 3 3 3 - 8 8 8 - 7

бесплатный звонок оператору

для соединения со специалистом по интересующему вопросу

© АО «Взлет»

krp_mr311_doc3.4