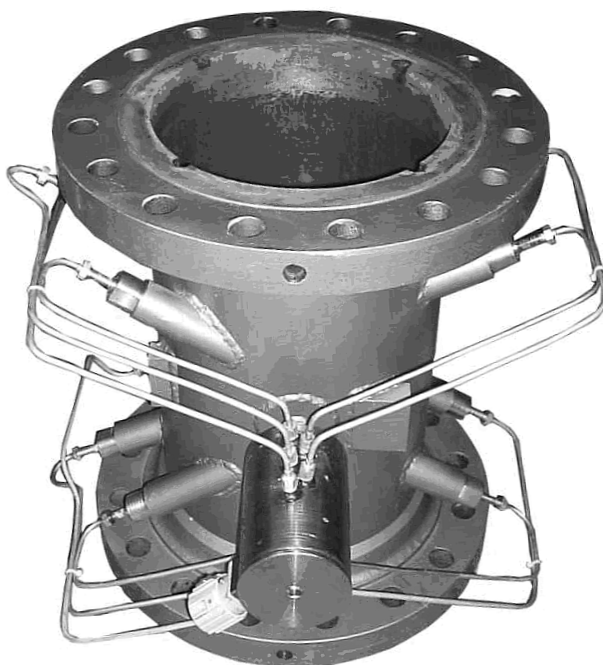




# **РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ УВР-011А5-Г**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
636128.004 РЭ**



2012 г.

Предприятие-изготовитель – ООО "Росэнергоучет"

[www.rosenergouchet.ru](http://www.rosenergouchet.ru)

Адрес: РФ, 308015, г. Белгород, ул. Пушкина 49-А

тел./факс: +7(4722)349-322;

E-mail: [sales@rosenergouchet.ru](mailto:sales@rosenergouchet.ru)

г. Москва тел./факс: +7(495)363-97-35;

E-mail: [timga@rosenergouchet.ru](mailto:timga@rosenergouchet.ru)

## Содержание

Введение.....	4
1 Описание и работа.....	4
1.1 Назначение .....	4
1.2 Технические характеристики .....	4
1.3 Принцип действия и устройство .....	7
1.4 Обеспечение взрывобезопасности счетчиков.....	8
1.5 Маркирование и пломбирование .....	9
2 Использование по назначению .....	10
2.1 Общие указания .....	10
2.2 Меры безопасности .....	10
2.3 Монтаж счетчика и его пусконаладка .....	11
2.4 Возможные неисправности и вероятные причины их возникновения .....	15
3 Техническое обслуживание.....	16
3.1 Общие указания .....	16
3.2 Проверка работоспособности счетчика.....	16
3.3 Поверка счетчика.....	16
4 Правила хранения и транспортирование .....	17
Приложение А .....	18
Приложение Б.....	20

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством и порядком эксплуатации расходомеров-счетчиков УВР-011А5-Г (далее по тексту — счетчики).

Счетчики соответствуют ТУ 4213-216-83603664-001-2012 и зарегистрированы в Государственных реестрах средств измерительной техники, допущенных к применению в Украине, России, Литве, Беларуси, Казахстане и Туркменистане.

Счетчики во взрывобезопасном исполнении имеют Сертификат о соответствии ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002, ГОСТ 12.2.007.0-75, и Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Счетчики могут применяться как в автономном режиме, так и под управлением ЭВМ в составе автоматизированных систем управления (АСУ).

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора, в счетчике возможны отличия от настоящего РЭ, не ухудшающие метрологические характеристики и функциональные возможности прибора.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение**

1.1.1 Счетчики предназначены для измерения скорости потока, объемного расхода и объема акустически прозрачных жидкостей (далее по тексту — жидкость), протекающих в напорных (полностью заполненных) трубопроводах в прямом и обратном направлении.

1.1.2 Счетчики можно использовать для контроля технологических процессов в металлургической, химической и других отраслях промышленности; при учете, в том числе коммерческом, расхода кислот, щелочей, нефти и продуктов ее переработки, а также других жидкостей.

1.1.3 Счетчик выполняет измерение в одном трубопроводе. Результаты измерения выводятся в ЭВМ, а также выводятся в виде импульсной последовательности.

1.1.4 Счетчик обеспечивает вывод измерительной, диагностической и справочной информации через последовательный интерфейс RS-232.

### **1.2 Технические характеристики**

1.2.1 Счетчик обеспечивает измерение объемного расхода при использовании измерительных секций (далее по тексту — ИС) с внутренним номинальным диаметром (DN) от 100 до 1400 мм.

1.2.2 Рабочее давление в ИС — 1,6 МПа; 6,3 МПа; 10 МПа (по заказу).

1.2.3 Объемная концентрация взвешенных частиц и пузырьков воздуха (газа) в жидкости не должна превышать 1 %.

**П р и м е ч а н и е** — Возможность применения счетчика для учета более загрязненных жидкостей подтверждается путем проведения контрольных замеров.

1.2.4 Счетчик обеспечивает измерение скорости потока жидкости в диапазоне от 0 до 10,0 м/с (с нормированной погрешностью — в диапазоне от 1,0 до 10,0 м/с).

1.2.5 Значение текущего объемного расхода вычисляется как произведение измеренной скорости потока и площади внутреннего поперечного сечения трубопровода (п. 1.3.5).

При протекании жидкости в прямом направлении текущий объемный расход формируется со знаком «плюс», в обратном — «минус».

1.2.6 Основная относительная погрешность счетчиков при измерении объемного расхода и объема жидкостей нормируется в двух диапазонах расхода  $Q$ :

- от минимального  $Q_1$  до переходного расхода  $Q_2$ ;
- от переходного расхода  $Q_2$  до максимального расхода  $Q_3$ .

Значения минимального, переходного и максимального расходов зависят от численного значения (в мм) внутреннего диаметра измерительной секции  $D$  и определяются выражениями:

$$Q_1 = 282,7 \cdot 10^{-6} \cdot D^2; \quad Q_2 = Q_1 \cdot 5; \quad Q_3 = Q_1 \cdot 10.$$

1.2.7 Границы допустимой основной относительной погрешности счетчика при измерении расхода и объема жидкости составляют в диапазонах расхода: от  $Q_1$  до  $Q_2$  —  $\pm 0,25$  %; от  $Q_2$  до  $Q_3$  —  $\pm 0,15$  %.

1.2.8 Указанные выше метрологические характеристики справедливы при удалении ИС счетчика от гидроакустических сопротивлений на расстояния, не менее указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Минимальные удаления ИС счетчика от гидроакустических сопротивлений

Наименование гидроакустического сопротивления	Длина прямолинейного участка, выраженная в DN	
	перед ИС	после ИС
Колено или тройник	12	3
Два или более колен в одной плоскости	15	5
Два или более колен в разных плоскостях	25	5
Конфузор	5	3
Диффузор	10	3
Внезапное сужение	10	2
Внезапное расширение	15	5
Полностью открытая задвижка	8	2
Насос	30	10

Примечание — При установке струевыпрямителя длина минимальная прямолинейного участка перед ИС уменьшается в два раза

1.2.9 Электропитание счетчика осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В при частоте  $(50 \pm 1)$  Гц.

1.2.10 Мощность, потребляемая от сети переменного тока, не более 25 В·А.

1.2.11 Время установления рабочего режима счетчика — 2 мин после подачи напряжения питания. Режим работы — непрерывный круглосуточный.

1.2.12 Счетчик обеспечивает формирование пассивного и активного выходных измерительных импульсных сигналов.

Формирователь пассивного импульсного сигнала имеет нагрузочную способность не менее 0,5 В·А (постоянное напряжение до 15 В, ток до 0,1 А).

Параметры активного выходного импульсного сигнала соответствуют уровням ТТЛ.

1.2.13 Цена импульса устанавливается при выпуске счетчика из производства в зависимости от значения внутреннего номинального диаметра ИС в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Значение цены импульса в зависимости от значения внутреннего номинального диаметра ИС

Номинальный диаметр ИС	Цена импульса, дм <sup>3</sup>	Номинальный диаметр ИС	Цена импульса, дм <sup>3</sup>
100	0, 2	700	10
150	0, 5	800	10
200	1	900	20
250	2	1000	50
300	2	1200	100
400	4	1400	100

Пр и м е ч а н и е — По требованию Заказчика цена импульса может быть изменена.

1.2.14 Потребитель может задать значения границ минимального и максимального значения расходов  $Q_{\min}$  и  $Q_{\max}$  соответственно, ожидаемого диапазона расходов. При  $Q \leq Q_{\min}$  и при  $Q \geq Q_{\max}$  формирование импульсов, индицирующих приращение объема, прекращается.

Также имеется возможность установки режима, в котором при отрицательных значениях текущего объемного расхода происходит прекращение формирования импульсных измерительных сигналов.

1.2.15 Счетчик вычисляет и накапливает в энергонезависимой памяти электронного блока ИС (далее по тексту — БЭ) значение объема жидкости, учтенное с момента его ввода в эксплуатацию.

1.2.16 Обмен информацией между БЭ и ЭВМ осуществляется через блок питания и связи счетчика (далее по тексту — БПС) с использованием последовательного интерфейса RS-232.

1.2.17 Для работы со счетчиком используется ЭВМ, работающая под управлением операционной системы Windows<sup>®</sup> XP и комплекс программного обеспечения 636128.004 ПО «Tahion500» (далее по тексту — ПО), который позволяет:

- задавать значения настроечных констант;
- архивировать результаты измерений — фиксировать объем жидкости за каждый час, за смену, за контрактные сутки;
- фиксировать время нерабочего состояния счетчика;
- формировать аварийное сообщение на дисплее ЭВМ при перерыве в измерениях;
- отображать расход жидкости на дисплее в виде графика;
- считывать архивы и на их основании формировать отчетные документы;
- формировать и печатать отчетные документы.

1.2.18 Скорость обмена информацией между счетчиком и ЭВМ — 19 200 бод.

1.2.19 Электрическая прочность гальванической развязки узлов формирования импульсных сигналов и интерфейсного узла RS-232 — 1 500 В.

1.2.20 Параметры искробезопасных электрических цепей (между БЭ и БПС):

- напряжение — не более 16 В при токе 0,6 А;
- предельно допустимое значение емкости линии связи — 0,02 мкФ, индуктивности — 0,1 мГн.

1.2.21 Длина кабеля связи между БЭ и БПС:

- до 150 м при учете негорючих жидкостей (суммарное сопротивление проводов линии передачи низковольтного питания в БЭ не должно превышать 10 Ом);
- до 100 м при учете нефтепродуктов.

1.2.22 Длина кабеля для передачи импульсного сигнала:

- пассивного (сечение  $2 \times 0,35 \text{ мм}^2$ ) — не более 200 м;
- активного («витая пара» с волновым сопротивлением 110 Ом) — не более 1 200 м.

1.2.23 Удаление БПС от ЭВМ — до 25 м.

1.2.24 Уровень побочных радиоизлучений, создаваемых счетчиком, соответствует требованиям ГОСТ Р 51318.11.

1.2.25 Габаритные и установочные размеры БПС показаны в Приложении А.

1.2.26 Масса БПС не превышает 2,5 кг.

1.2.27 Габаритные размеры и масса ИС зависят от DN врезной секции. Для ИС с DN 300 габаритные размеры показаны в Приложении А, масса не превышает 180 кг.

1.2.28 Составные части счетчика имеют климатическое исполнение по ГОСТ 15150:

- БПС — для диапазона рабочих температур от плюс 5 до плюс 50 °С, влажность до 80 % при температуре 25 °С;

- ИС — для диапазона рабочих температур от минус 20 до 50 °С, влажность до 100 %.

1.2.29 Степень защиты составных частей счетчиков от проникновения воды, пыли и твердых частиц по ГОСТ 14254: БПС — IP56, ИС — IP67.

1.2.30 Показатели надежности счетчика: средний срок службы — 15 лет, средняя наработка на отказ — 25 000 ч.

### 1.3 Принцип действия и устройство

1.3.1 По принципу работы счетчик относится к времяимпульсным ультразвуковым расходомерам, работа которых основана на измерении разности времени прохождения ультразвукового сигнала (далее по тексту — УЗС) по акустическому каналу в направлении потока жидкости в трубопроводе и против него.

1.3.2 Счетчик состоит из ИС и БПС. На внешней поверхности ИС закреплен БЭ, который обеспечивает излучение, прием и обработку УЗС.

1.3.3 Корпус ИС представляет собой врезную секцию, на которой размещены 3, 4 или 5 пар электроакустических преобразователей (далее по тексту — ПЭА). ПЭА установлены в цилиндрических металлических держателях (бонках), жестко смонтированных в стенки ИС. Диаграммы направленности каждой пары ПЭА ориентированы навстречу друг другу под заданным углом к продольной оси ИС. Каждая пара ПЭА образует акустический канал, пересекающий поток жидкости по хорде или по диаметру внутреннего поперечного сечения секции. Акустические каналы расположены параллельно друг другу.

1.3.4 Электронный блок определяет направление и выполняет измерение скорости потока в каждом акустическом канале, затем формирует среднее (по сечению ИС) значение скорости потока  $V$ .

1.3.5 Значение объемного расхода вычисляется как произведение средней (по сечению ИС) скорости потока и площади внутреннего поперечного сечения трубопровода в соответствии с выражением:

$$Q = 2,827 \cdot 10^3 \cdot S_g \cdot V \cdot D^2, \quad (1)$$

где  $Q$  — текущий объемный расход, м<sup>3</sup>/ч;

$S_g$  — гидродинамический коэффициент (значение рассчитывается при пусконаладке исходя из характеристик ИС и свойств жидкости, подлежащей учету, и уточняется на этапе калибровки счетчика);

$V$  — средняя (по сечению ИС) скорость потока, м/с;

$D$  — внутренний диаметр ИС (фактическое значение измеряется при изготовлении ИС), м.

1.3.6 Информационный обмен между БЭ и БПС выполняется по двухпроводной линии с использованием протокола ИРПС.

1.3.7 Блок питания и связи снабжает БЭ питанием, а также передает в режиме интерактивной связи по протоколу MODBUS полученную от БЭ измерительную информацию в ЭВМ.

1.3.8 Для связи счетчика с ЭВМ, БПС оборудован интерфейсным узлом RS-232.

1.3.9 В БПС установлены пассивный и активный формирователи выходного импульсного измерительного сигнала. Каждый выходной импульс соответствует приращению объема жидкости на заданную величину (см. таблицу 2).

1.3.10 Объем жидкости за отчетные интервалы времени (час, сутки и т.д.) формируется в ЭВМ или же в аппаратуре узла учета (например, путем подсчета количества импульсов, поступивших от счетчика за соответствующий интервал времени).

1.3.11 С использованием ЭВМ могут быть:

а) выведены результаты измерений и вычислений, в том числе:

- текущее значение скорости потока, измеренное в  $i$ -том акустическом канале;
- текущее значение скорости ультразвука в жидкости, измеренное в  $i$ -том акустическом канале;

- текущее значение средней (по сечению ИС) скорости потока;

- текущее значение мгновенного объемного расхода;

- значение объема жидкости нарастающим итогом: за час, за сутки, за месяц, за год;

- значение объема жидкости, учтенное счетчиком с момента ввода в эксплуатацию;

б) отображены и изменены параметры настройки счетчика, в том числе:

- внутренний диаметр ИС;

- минимальное значение расхода  $Q_{\min}$ , заданное потребителем;

- максимальное значение расхода  $Q_{\max}$ , заданное потребителем;

- справочное значение скорости распространения ультразвука в жидкости;

- справочное значение кинематической вязкости жидкости;

- значение угла между направлением  $i$ -го акустического канала и осью ИС;

- значение длины  $i$ -го акустического канала;

Полный перечень результатов измерений и параметров настройки счетчика приведен в документе «Инструкция оператору ЭВМ по работе со счетчиками УВР-011А5-Г», 636128.004 И14 (далее по тексту — «Инструкция оператору»).

## 1.4 Обеспечение взрывобезопасности счетчиков

1.4.1 Взрывобезопасность счетчиков обеспечивается схемными и конструктивными решениями в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002, мерами по обеспечению искробезопасности линий связи, соединяющих БПС и БЭ, и взрывозащищенным исполнением ИС.

1.4.2 Искробезопасность линий связи БПС с БЭ обеспечивается:

- гальваническим разделением цепей сетевого питания 220 В и цепей питания БЭ при помощи сетевого трансформатора WT;

- гальваническим разделением внутренних цепей БПС от внешних устройств, подключаемых к импульсным выходам и к интерфейсному узлу RS-232;



– ограничением значений напряжения и тока в линиях связи до искробезопасного значения.

1.4.3 Взрывозащищенность ИС обеспечивается взрывозащитой вида «ib»:

– все электрические цепи в схеме БЭ, включая цепи для подключения ПЭА, выполнены искробезопасными;

– все электронные узлы, ПЭА и подводящие провода заключены в металлические оболочки, образуемые корпусом БЭ, держателями, металлическими гермовводами и медными трубками;

– максимальная температура наружных поверхностей ИС не превышает допустимую по ГОСТ 22782.0 для температурного класса Т4 (135°C).

## 1.5 Маркирование и пломбирование

1.5.1 На корпусе БЭ ИС закреплена табличка, содержащая маркировку взрывозащиты «IExibIIAT4 в комплекте УВР-011АН/В»

1.5.2 На табличке, закрепленной на корпусе ИС, нанесены:

– условное обозначение счетчика;

– порядковый номер ИС по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.5.3 Разъем для подключения кабеля к БПС при работе счетчика должен быть опломбирован.

1.5.4 На табличке, закрепленной на боковой стенке корпуса БПС, нанесены:

– наименование предприятия-изготовителя;

– условное обозначение счетчика;

– знак утверждения типа;

– напряжение и частота питания;

– год выпуска;

– порядковый номер БПС по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.5.5 На лицевой панели БПС нанесены:

– маркировка взрывозащиты «ExibIIВ».

– надпись

<p><b>Искробезопасные цепи</b>  <math>U_{xx}=16\text{ В}</math>, <math>I_{k3}=0,6\text{ А}</math>  <math>S_{доп.}=0,02\text{ мкФ}</math>, <math>L_{доп.}=0,1\text{ мГн}</math></p>
--

1.5.6 БПС пломбируется мастикой на двух крепежных винтах, которые закрепляют два противоположных (по диагонали) угла лицевой панели БПС.

1.5.7 Гермовводы для ввода в корпус БПС искробезопасных цепей при работе счетчика должны быть опломбированы.

1.5.8 Параметры конфигурации (ПО) счетчиков защищены от непреднамеренных изменений посредством установки на плате переключателя защиты конфигурации с последующей установкой на него защитной пломбы.

1.5.9 Уровень защиты ПО счётчиков от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Общие указания**

2.1.1 Счетчики требуют специальных знаний при эксплуатации. Персонал, обслуживающий прибор, должен иметь навыки работы с вычислительной техникой и пройти инструктаж у представителей предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций.

2.1.2 При установке и монтаже счетчиков должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в следующем подразделе и в нормативно-технических документах, действующих на предприятии.

2.1.3 Бережно обращайтесь со счетчиками. Не прикладывайте излишних усилий при затягивании винтов клеммных колодок и подключении сигнальных кабелей. Следите за надежностью присоединения разъемов к сигнальным кабелям.

2.1.4 Конфигурирование и настройка счетчика должны быть выполнены через ЭВМ в соответствии с документом «Инструкция оператору». По окончании указанных процедур счетчик должен быть переключен в «Рабочий режим».

2.1.5 Конфигурация и настройки каналов счетчика могут быть изменены только через ЭВМ.

### **2.2 Меры безопасности**

2.2.1 К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию счетчиков допускаются только лица, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие форму допуска к работе с напряжением до 1 000 В.

2.2.2 Монтаж ИС на трубопроводе с горючими веществами (например, нефтепродуктами) должны выполнять специалисты, имеющие допуск (сертификат) на проведение работ во взрывоопасной зоне класса 0.

2.2.3 При монтаже и наладке счетчиков необходимо руководствоваться настоящим РЭ, Правилами устройства электроустановок и другими нормативными документами, действующими в отрасли промышленности, где эксплуатируется счетчик.

2.2.4 Источниками опасности для персонала, выполняющего монтаж или техническое обслуживание счетчика, являются:

- переменное напряжение 220 В, 50 Гц (в БПС) и постоянное напряжение 50 В (в БЭ);
- взрывоопасная смесь газов;
- жидкость, находящаяся в трубопроводе и ИС под высоким давлением.

2.2.5 На месте эксплуатации ИС во взрывоопасной зоне не допускается вскрытие корпуса БЭ.

2.2.6 При учете горючих жидкостей БПС должен устанавливаться вне взрывоопасной зоны.

2.2.7 Клемма заземления БПС должна быть надежно подключена к шине местного защитного заземления.

2.2.8 После пусконаладки счетчика все гермовводы БПС должны быть затянуты и опломбированы.

2.2.9 При обнаружении внешних повреждений БПС или его сетевого шнура счетчик следует отключить до выяснения специалистом возможности дальнейшей эксплуатации.

## 2.3 Монтаж счетчика и его пусконаладка

### 2.3.1 Общие требования

2.3.1.1 Счетчики являются сложными приборами, при монтаже и вводе в эксплуатацию которых требуются специальные знания и навыки. Для обеспечения указанных в настоящем РЭ технических характеристик счетчиков, их монтаж на объекте и пусконаладочные работы должны проводиться представителями предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций.

2.3.1.2 Для обеспечения герметичности в местах ввода кабелей в корпуса составных частей счетчика, монтаж кабелей необходимо вести так, чтобы гермовводы зажимали неповрежденную внешнюю оболочку.

### 2.3.2 Требования к месту установки ИС

2.3.2.1 Измерительную секцию устанавливают в прямолинейный участок трубопровода, например на место демонтированного турбинного счетчика.

2.3.2.2 Место установки ИС следует выбирать так, чтобы длины прямолинейных участков трубопровода перед и после ИС были возможно больше и не менее указанных в таблице 1.

2.3.2.3 Трубопровод в месте установки ИС должен быть полностью заполнен жидкостью. Давление жидкости и режимы эксплуатации трубопровода должны исключать газообразование. Поэтому не рекомендуется устанавливать ИС вблизи выходов насосных агрегатов.

2.3.2.4 Если трубопровод расположен наклонно (под углом к горизонту), ИС рекомендуется устанавливать на самом нижнем либо на восходящем его участке.

2.3.2.5 Не допускается устанавливать ИС вблизи источников сильных электромагнитных полей (мощных трансформаторов, электродвигателей и т.п.).

**ВНИМАНИЕ! МЕСТО УСТАНОВКИ ИС ДОЛЖНО БЫТЬ РАСПОЛОЖЕНО НА УДАЛЕНИИ НЕ МЕНЕЕ 100 м ОТ ЛИНИЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ОБОРУДОВАНО МОЛНИЕЗАЩИТОЙ.**

### 2.3.3 Выбор места установки БПС

2.3.3.1 БПС должен устанавливаться в помещении вне взрывоопасной зоны, в местах, где отсутствуют пары кислот и щелочей.

2.3.3.2 Место установки БПС (на стене или на щите) должно быть выбрано из удобства доступа к клеммным колодкам при монтаже.

2.3.3.3 Не допускается установка БПС в помещениях, не соответствующих требованиям пп. 1.2.28 и 2.3.3.5.

2.3.3.4 В месте размещения БПС должна быть обеспечена возможность подключения к шине защитного заземления.

### 2.3.4 Требования и рекомендации к прокладке кабелей

2.3.4.1 Тип кабеля связи между БПС и БЭ и сечение его проводников следует выбирать исходя из количества измерительных сигналов, которые необходимо передавать, необходимой длины и требования — суммарное сопротивление пары проводов для питания БЭ должно быть не более 10 Ом. Рекомендуется использовать кабель круглого сечения с наружным диаметром от 8 до 14 мм, с числом проводников 4 или более, например, КММ.

Для прокладки во взрывоопасной зоне следует использовать кабели, изоляция и оболочка которых не поддерживают горения (резина, поливинилхлорид). Использование кабелей с полиэтиленовой изоляцией запрещается.

2.3.4.2 Для связи с ЭВМ рекомендуется использовать кабель «витая пара в экране», например МГШВЭ-2×0,35.

2.3.4.3 При выборе трассы для сигнальных кабелей обратить внимание, чтобы они не прокладывались параллельно высоковольтным линиям либо мощным силовым кабелям.

2.3.4.4 Прокладку всех кабелей рекомендуется выполнять:

– вне помещений — в металлических либо асбестоцементных трубах под землей на глубине 30 – 50 см или в металлических коробах на опорах высотой 2 – 2,5 м над поверхностью земли;

– внутри помещений — в стальных трубах либо металлоорукавах.

Для предварительной настройки допускается прокладывать кабели по поверхности земли (по полу помещений). Не следует допускать попадания воды на кабели.

### 2.3.5 Монтаж измерительной секции

2.3.5.1 Установку ИС в измерительный участок трубопровода следует выполнять таким образом, чтобы акустические каналы располагались в горизонтальной плоскости.

2.3.5.2 Смонтировать разъем РБН1-7-18Ш1-В на кабель для связи БЭ и БПС в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Монтаж разъема РБН1-7-18Ш1-В на кабель для связи БЭ и БПС

Номер контакта разъема РБН1-7-18Ш1-В	Название сигнала	Номер контакта клеммной колодки X5 (БПС)	Примечание
2	питание ИС «минус»	1	максимальный ток 600 мА
1	питание ИС «плюс»	2	
5	частотный выход «плюс»	5	максимальный ток 20 мА
6	частотный выход «минус»	6	
3	ИРПС «плюс»	3	максимальный ток 20 мА
4	ИРПС «минус»	4	

В обязательном порядке должны быть подключены четыре проводника — для подачи питания и для связи по интерфейсу ИРПС. При наличии в кабеле избыточного числа проводников, следует использовать их для дублирования цепей питания БЭ.

2.3.5.3 Подсоединить разъем РБН1-7-18Ш1-В к ответной части, расположенной на БЭ.

2.3.5.4 После проведения монтажных работ следует защитить ИС от прямых солнечных лучей и осадков, например, с помощью навеса.

### 2.3.6 Монтаж блока питания и связи

2.3.6.1 Закрепить БПС на стене помещения (щите) четырьмя винтами М4 либо шурупами. Места для винтов разметать как вершины прямоугольника с размерами  $180 \times 100$  мм.

2.3.6.2 Клемму заземления БПС соединить с местным контуром заземления медным многожильным изолированным проводом сечением не менее  $1,5 \text{ мм}^2$ .

2.3.6.3 После снятия лицевой панели БПС и отключения разъемов ленточных кабелей открывается доступ к клеммным колодкам, установленным на печатной плате (рисунок 1).

2.3.6.4 Ввести необходимые кабели внутрь корпуса БЭ через индивидуальные гермоводы и подключить проводники кабелей к клеммным колодкам в соответствии с рисунком 1 и схемой, приведенной в Приложении Б. Многожильные проводники кабелей перед подключением следует залудить либо защитить наконечниками.

2.3.6.5 Подключить проводники кабеля связи с БЭ к клеммной колодке X5 в соответствии с рисунком 1. Защитную броневую оплетку кабеля (если таковая имеется) и экранную оболочку подключить к клемме заземления БПС.

2.3.6.6 Линию связи с ЭВМ подключить (рисунок 1) к клеммной колодке X2.

2.3.6.7 Кабель для вывода импульсного измерительного сигнала подключить (рисунок 1): при использовании пассивного формирователя — к клеммной колодке X7, при использовании активного формирователя — к клеммной колодке X3.

2.3.6.8 Провод питания счетчика от сети переменного тока напряжением 220 В подключить к клеммной колодке X1.

### 2.3.7 Пусконаладочные работы

2.3.7.1 Пусконаладочные работы должны проводиться на полностью смонтированном счетчике.

2.3.7.2 После заполнения трубопровода жидкостью убедиться в отсутствии течи через уплотнения и фланцевые соединения, а также в отсутствии запотеваний на корпусе ИС.

2.3.7.3 Подать сетевое напряжение на БПС. По индикаторам на лицевой панели БПС убедиться в наличии питающих напряжений:

- переменного 220 В (индикатор «Питание»);
- постоянного для БЭ (индикатор «16 В»).

2.3.7.4 Подключить ЭВМ к БПС. Запустить программу для взаимодействия ЭВМ со счетчиком. По миганию индикаторов «Rx», «Tx» на БПС убедиться в том, что ЭВМ ведет обмен данными со счетчиком.

2.3.7.5 Вывести на дисплей ЭВМ значения скорости ультразвука в жидкости, измеренные счетчиком в различных акустических каналах ИС.

Если счетчик работоспособен и правильно откалиброван, расхождение скоростей ультразвука по каналам не превышает 5 %. Если расхождение скоростей более 5 %, необходимо выполнить настройку и калибровку счетчика под управлением ЭВМ согласно документу «Инструкция оператору».

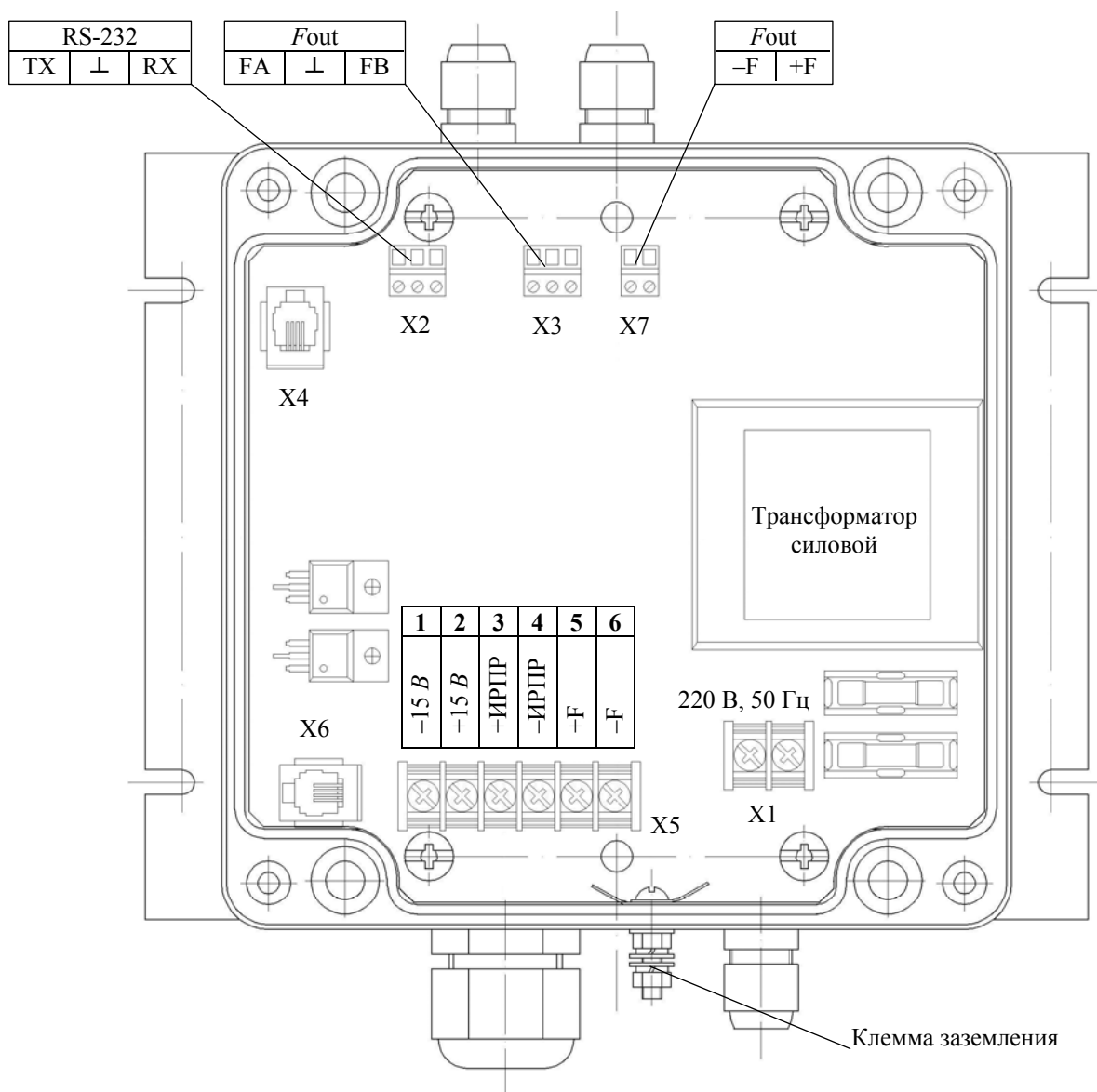


Рисунок 1

2.3.7.6 Произвести контроль работы счетчика в нулевой точке расхода. Для этого закрыть задвижки на трубопроводе перед расходомером и после него и выдержать интервал 10 мин для успокоения жидкости. Включить режим «Технологический» работы со счетчиком. Вызвать на дисплей значение скорости потока, измеренное счетчиком. Убедиться, что значение средней (по сечению ИС) скорости потока  $V$  лежит в пределах  $\pm 0,005$  м/с. Если значение скорости выходит за указанные пределы, поочередно выполнить процедуру коррекции нуля скорости по всем каналам счетчика. По окончании процедуры убедиться, что после коррекции значение скорости потока, измеренное счетчиком, лежит в оговоренных пределах.

2.3.7.7 Подключить импульсный сигнал счетчика к штатному вычислительному комплексу узла учета, обеспечить вывод показаний счетчика на дисплей оператора. Открыть задвижки на трубопроводе, контролировать расход жидкости по показаниям счетчика. Манипулируя задвижками на трубопроводе, убедиться в работоспособности счетчика при различных режимах транспортирования жидкости.

2.3.7.8 Жестко закрепить кабель связи БПС и БЭ. Опломбировать разъем на БЭ и все гермовводы БПС.

## 2.4 Возможные неисправности и вероятные причины их возникновения

2.4.1 Перечень возможных неисправностей счетчиков, вероятные причины их возникновения и методы устранения указаны в таблице 4.

2.4.2 При обнаружении неисправностей, не вошедших в таблицу 4, необходимо вызывать представителей предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций. Самостоятельное устранение таких неисправностей категорически запрещается.

2.4.3 Снимать пломбы и лицевую панель БПС имеет право только представитель предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций.

2.4.4 Неисправные ИС (БЭ) подлежат ремонту на предприятии-изготовителе.

Таблица 4 - Перечень возможных неисправностей, вероятные причины их возникновения и методы устранения

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Индикатор «Питание» на лицевой панели БПС не светится	Отсутствует напряжение сети 220 В	Устранить в соответствии с действующими правилами причину отсутствия сетевого напряжения
	Поврежден провод сетевого кабеля	Отсоединить сетевой кабель от сети. Омметром измерить сопротивление между проводниками. Если сопротивление превышает 1 кОм, необходимо вскрытие БПС для замены сетевого кабеля
Расход не измеряется, при этом индикатор «16 В» на лицевой панели БПС не горит	Сработала защита от случайного превышения допустимого тока	Выключить и снова включить питание БПС
	Замкнуты проводники питания в кабеле связи ИС с БПС	Осмотреть кабель связи БЭ с БПС и устранить замыкание
Нет связи ЭВМ с ИС	Повреждена линия связи ЭВМ с БПС	Отремонтировать линию связи
Нет связи ЭВМ с ИС	Поврежден кабель связи ИС с БПС	Визуально обследовать кабель. Если кабель поврежден, выполнить его ремонт или замену
ЭВМ не обнаруживает счетчики, подключенные к ней	Отсутствие питания БПС	Включить питание БПС
	Неправильно заданы параметры протокола обмена ЭВМ и БПС	Проверить идентичность параметров СОМ-порта ЭВМ и БПС

### **3 Техническое обслуживание**

#### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Введенный в эксплуатацию счетчик не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации;
- отсутствия пыли и грязи на корпусах ИС и БПС, а также на разъемных соединениях;
- отсутствия вмятин и механических повреждений на корпусах ИС и БПС, видимых повреждений изоляции и обрывов сигнальных и соединительных кабелей;
- наличия пломб;
- наличия напряжения питания;
- работоспособности счетчика.

3.1.2 Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации. Рекомендуемая периодичность — один раз в две недели.

#### **3.2 Проверка работоспособности счетчика**

3.2.1 Работоспособность счетчика оценивается по показаниям аппаратуры узла учета. Простейшая оценка работоспособности счетчика при периодических осмотрах в эксплуатации заключается в контроле состояния светодиодных индикаторов на лицевой панели БПС.

3.2.2 Наиболее полно работоспособность счетчика характеризуется правильностью отображения программой для взаимодействия ЭВМ со счетчиком:

- результатов измерений (значения соответствуют ожидаемым);
- параметров настройки (соответствуют введенным при проведении пусконаладочных работ).

#### **3.3 Поверка счетчика**

3.3.1 Поверка счетчика производится один раз в четыре года согласно документу «Инструкция. Расходомеры-счетчики ультразвуковые УВР-011А5-Г. Методика поверки». Результаты поверки заносят в паспорт счетчика.

3.3.2 Поверке подвергается ИС. Чтобы убедиться в исправности БПС и штатных сигнальных кабелей, перед поверкой необходимо проверить работоспособность счетчика на месте его эксплуатации.

Блок питания и связи считается пригодным для дальнейшей эксплуатации, если обеспечивается функционирование аппаратуры узла учета и связь с ЭВМ.

Измерительная секция и кабели считаются пригодными для эксплуатации, если значение параметра настройки «Коэффициент усиления» (приемника) лежит в пределах 25 – 230 единиц. При невыполнении этого условия ПЭА и кабели подлежат демонтажу и техническому обслуживанию.



## **4 Правила хранения и транспортирование**

4.1 Хранение счетчиков осуществляется в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

4.2 Не рекомендуется продолжительное хранение счетчиков при отрицательных температурах во избежание ухудшения характеристик батареи резервного питания.

4.3 Счетчики в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться любым видом транспорта согласно ГОСТ 15150 в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

4.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и при транспортировании упакованные счетчики не должны подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных счетчиков в транспортные средства должен исключать их самопроизвольное перемещение во время транспортирования.

## Приложение А

## Габаритные и установочные размеры БПС счетчика УВР-011А5-Г

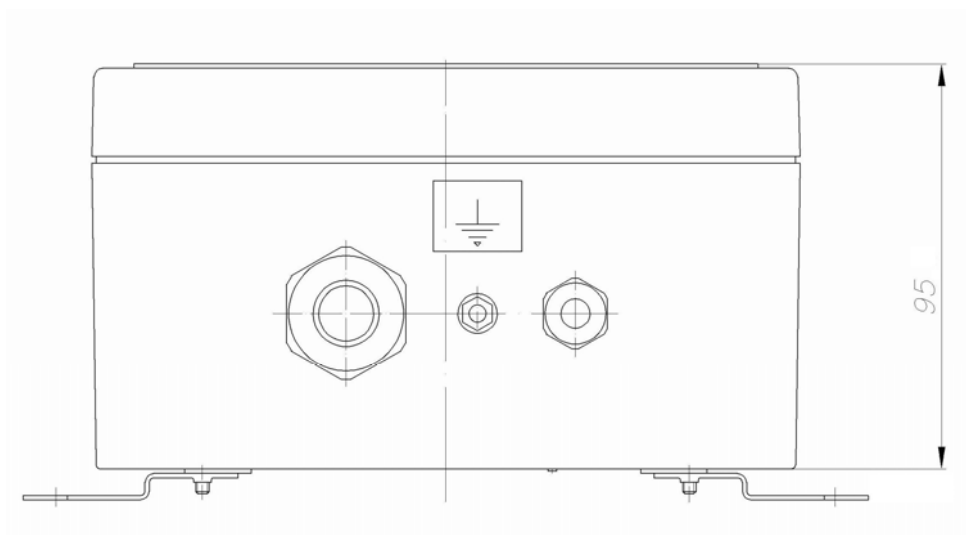
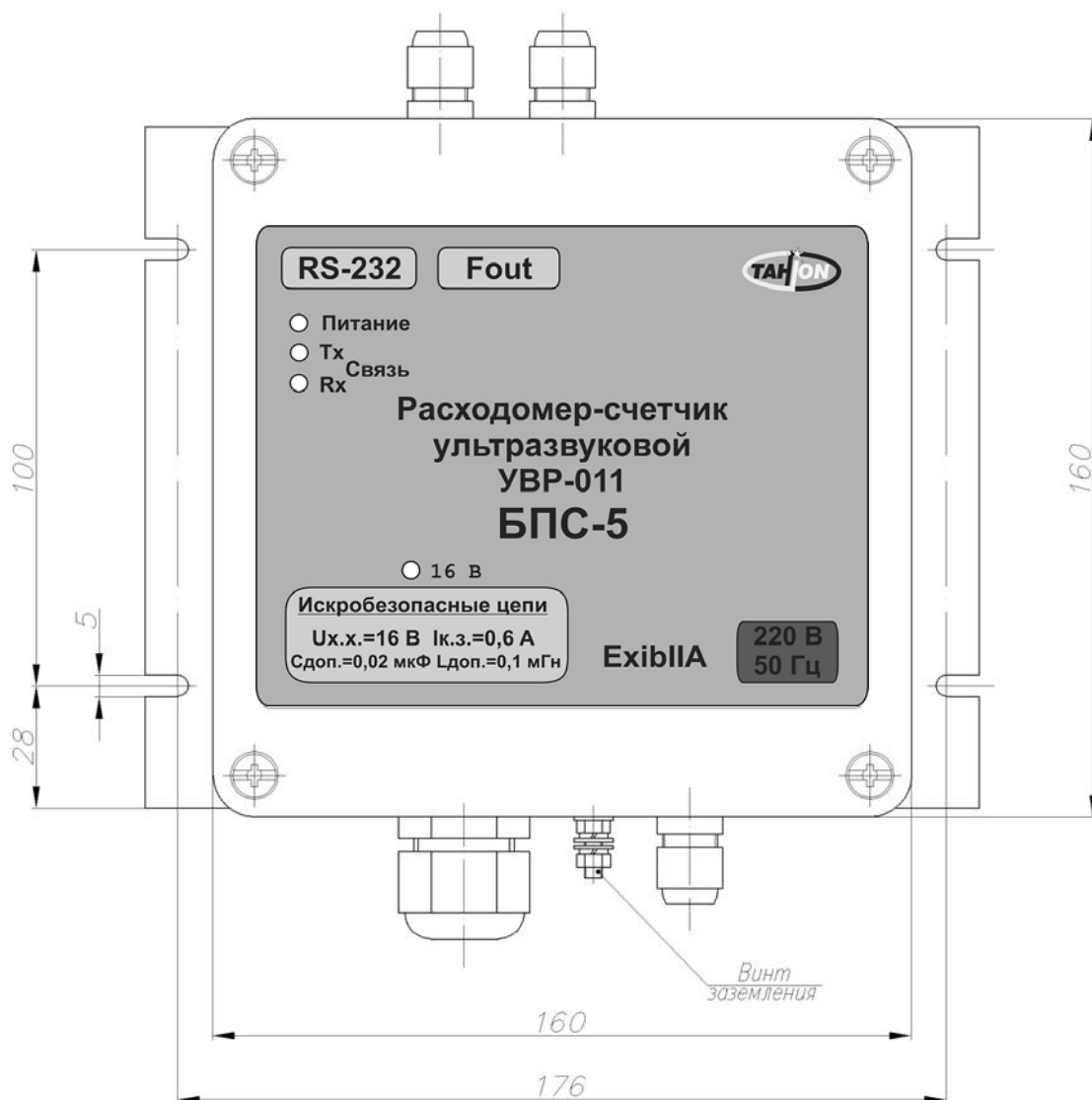


Рисунок А.1

Приложение А (продолжение)  
Габаритные и установочные размеры измерительной секции D = 313 мм

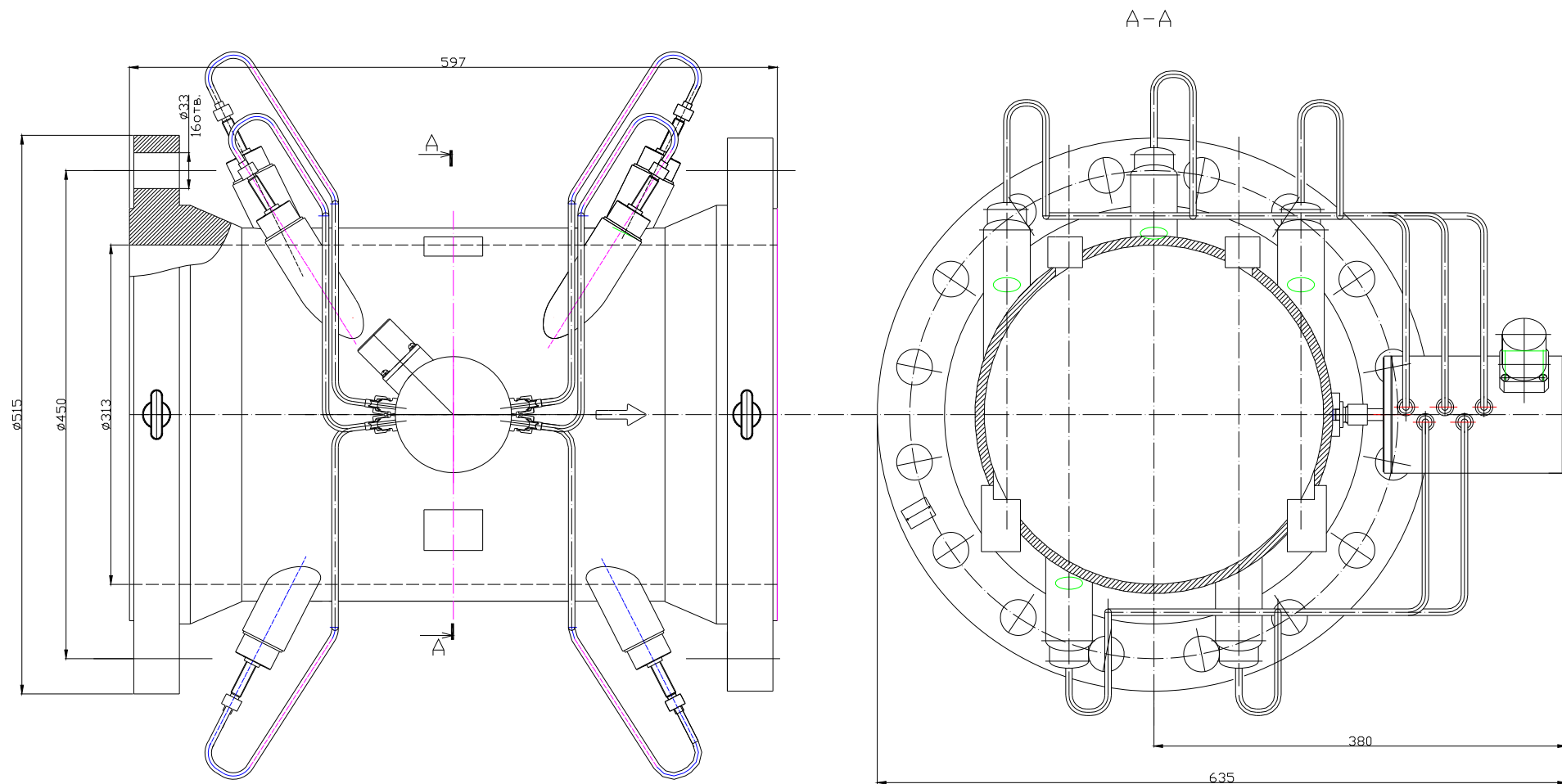


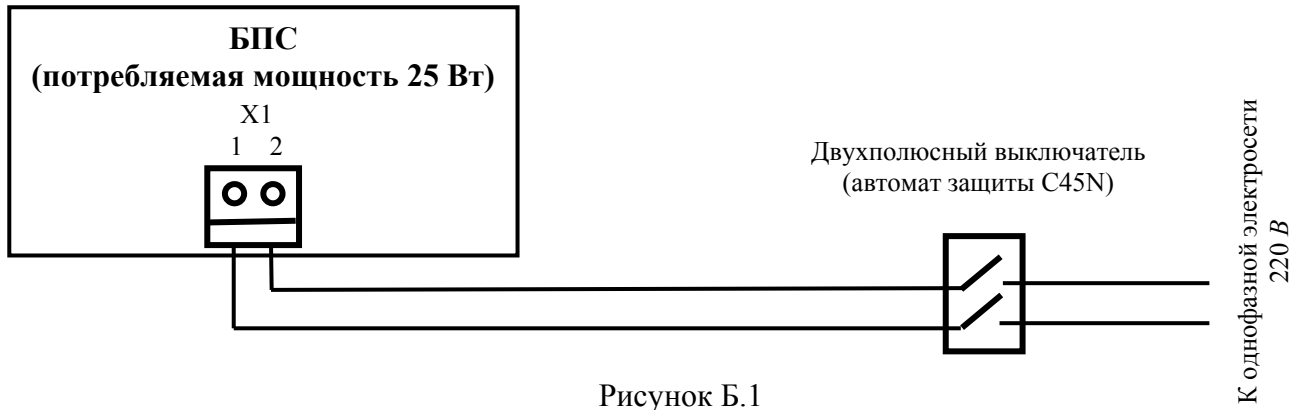
Рисунок А.2

РЗ УВР-011А5-Г

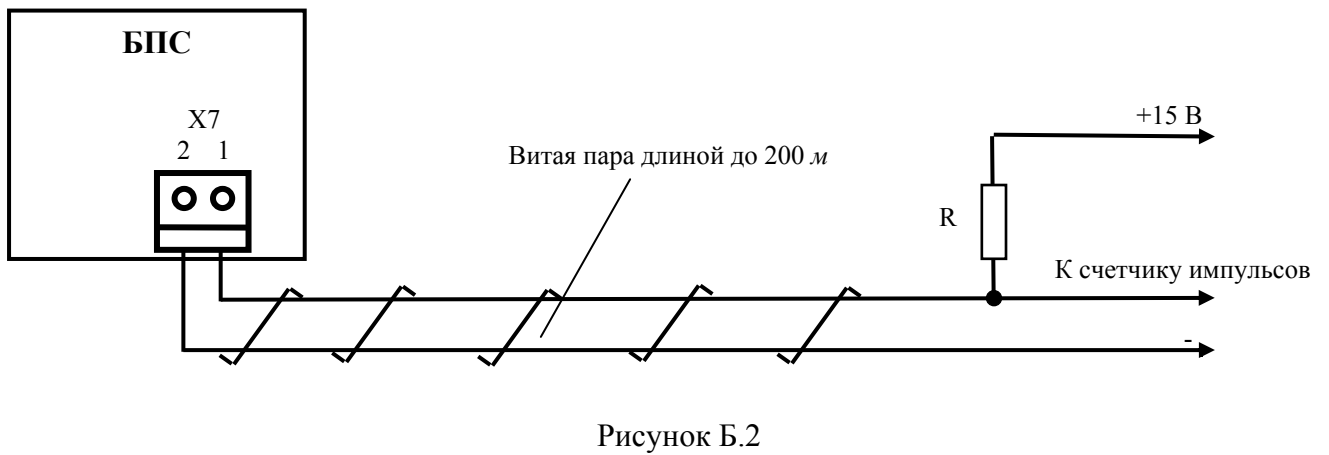
## Приложение Б

### Схемы подключения БПС счетчика

а) схема подключения к электросети



б) подключение к пассивному импульсному выходу



в) подключение к активному импульсному выходу

