



# **СЧЕТЧИК ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ГУВР-011А2.2/ВС**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
636128.311-02 РЭ**

Листов 45



**2013**

Предприятие изготовитель - ООО «Росэнергоучет»

г. Белгород, Россия

Юридический адрес: 308015, г. Белгород, ул. Пушкина, 49А

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
Введение .....	4
1 Описание и работа .....	5
1.1 Назначение .....	5
1.2 Технические характеристики .....	6
1.3 Состав .....	13
1.4 Устройство и принцип работы счетчика .....	14
1.5 Обеспечение взрывобезопасности счетчиков .....	18
1.6 Маркировка и пломбирование .....	20
1.7 Упаковка .....	23
2 Подготовка к работе, использование по назначению .....	24
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	24
2.2 Меры безопасности .....	25
2.3 Подготовка к использованию .....	25
2.4 Использование по назначению .....	27
3 Техническое обслуживание .....	27
3.1 Общие указания .....	27
3.2 Возможные неисправности, вероятные причины их возникновения и методы устранения .....	27
3.3 Поверка .....	28
4 Текущий ремонт .....	29
5 Типовые схемы и рекомендации по применению счетчика .....	29
5.1 Подготовленный природный газ .....	29
5.2 Попутные нефтяные газы .....	29
5.3 Газы на факельных линиях, другие газы .....	30
6 Хранение .....	30
7 Транспортирование .....	30
Приложение А – Типовой (полный) код заказа счетчика газа ультразвукового .....	31
Приложение Б – Внешний вид, габаритные и установочные размеры составных частей счетчика .....	32
Приложение В – Схемы подключения счетчика .....	36
Приложение Г – Внешний вид и возможные варианты монтажа счетчика .....	38
Приложение Д – Габаритные и установочные размеры врезных секций с прямым участком со струевыпрямителем .....	39
Приложение Е – Типовые схемы монтажа счетчика .....	41
Приложение Ж – Способы опломбирования составных частей счетчика .....	43

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на счетчики газа ультразвуковые ГУВР-011А2.2/ВС (далее по тексту – счетчики), и содержит технические характеристики, описание их работы и конструкции, правила монтажа, подготовки к эксплуатации, использования по назначению, проверки, наладки и технического обслуживания в условиях эксплуатации.

Счетчики предназначены для учета различных газообразных веществ (далее - газ), транспортируемых по трубопроводам круглого сечения в прямом и обратном направлении.

Счетчики соответствуют техническим условиям ТУ 4213-83603664-001-2009 и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений, допущенных к применению в Российской Федерации под № 43618-10 (Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.29.010.A. №38896/1).

Счетчики изготавливаются во взрывобезопасном исполнении и имеют Сертификат соответствия требованиям нормативных документов ГОСТ 12.2.007.0-75; ГОСТ 30852.0-2002; ГОСТ 30852.10-2002, Правил устройства электроустановок, гл.7.3., а также Разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Российской Федерации № РРС 00-39954 от 26.08.2010.

Счетчики комплектуются блоком электронным (БЭ) и двумя парами врезных преобразователей электроакустических (ПЭА), которые поставляются в комплекте с врезной секцией (ВС).

В комплект поставки счетчика также может входить блок питания и связи БПС-6.5, предназначенный для питания БЭ напряжением 12 В постоянного тока и передачи во внешнюю аппаратуру выходных сигналов БЭ, установленного во взрывоопасной зоне.

Пример записи счетчика в технической документации:

«Счетчик газа ультразвуковой ГУВР-011А2.2/ВС ТУ 4213-83603664-001-2009».

Конкретная модификация и исполнение счетчика определяется в соответствии с полным типовым кодом заказа (см. Приложение А). Пример записи конкретного исполнения счетчика при заказе в соответствии с полным типовым кодом:

«ГУВР-011А2.2/ВС/311/G250/P1,6/1%/K0/C1/I1/T1/F3/MY ТУ 4213-83603664-001-2009».

Расшифровка данного кода заказа:

Счетчик газа ультразвуковой ГУВР-011, модификации А2, двухканальный (две пары ПЭА), исполнения 311, с врезной секцией типоразмера G250 (номинальный диаметр трубопровода DN 80 мм) на рабочее избыточное давление 1,6 МПа, погрешность 1%, без калибратора, с БПС, с одним токовым выходом, с фланцами конструкции ГОСТ, материал врезной секции – углеродистая сталь».

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение

1.1.1 Счетчик предназначен для измерения в рабочих условиях объемного расхода и объема природного газа по ГОСТ 5542 с плотностью от 0,67 до 1 кг/м<sup>3</sup> и других газов с плотностью не менее 0,4 кг/м<sup>3</sup>.

1.1.2 Счетчики предназначены для коммерческого учета природного газа, сжатого воздуха, кислорода, углекислого газа и других неагрессивных газов на промышленных, коммунальных и других предприятиях, объектах энергетики. Счетчики могут включаться в состав измерительных систем, автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) и т.д.

1.1.3 Применение счетчиков для коммерческого учета природного газа регулируется действующими в стране применения нормативно-правовыми документами.

1.1.4 С целью снижения влияния на показания счетчика внешних акустических шумов используются ПЭА с рабочей частотой выше 200 кГц.

1.1.5 Счетчик ежесекундно выполняет измерение текущего расхода газа в трубопроводе. Объем газа формируется накоплением секундных расходов. Часовые и суточные объемы газа архивируются в энергонезависимой памяти счетчика.

1.1.6 Счетчики обеспечивают формирование «комбинационного» канала путем вычисления средневзвешенного (по первому и второму измерительным каналам) значения расхода, его интегрирование и последующую фиксацию объемов газа в архиве.

1.1.7 Счетчик фиксирует для каждого канала время простоя (нахождения в нештатных ситуациях).

1.1.8 Счетчики предназначены для эксплуатации в непрерывном режиме работы и требуют минимального технического обслуживания.

1.1.9 Составные части счетчика имеют входные/выходные искробезопасные цепи уровня «ib» в соответствии с ГОСТ 22782.5 и маркировку взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.10:

- БПС-6.5 - [Exib]IB;
- БЭ - 1ExibIBT4 X;
- ПЭА - 1ExibIBT4.

1.1.10 Функциональные возможности счетчиков:

- определение текущего значения скорости и направления потока газа;
- измерение среднего объемного расхода газа, прошедшего по трубопроводу как в прямом, так и в обратном направлениях;
- определение объема газа нарастающим итогом отдельно для прямого и обратного направления потока и их алгебраической суммы;

- отображение на индикаторе значений текущего расхода и накопленного объема (при наличии ЖКИ - индикатора на БЭ);
- выдача на внешнее регистрирующее устройство результатов измерения в виде частотно-импульсного сигнала и унифицированного сигнала постоянного тока диапазоном от 4 до 20 мА;
- возможность программного ввода установочных параметров с учетом индивидуальных особенностей и характеристик объекта измерения;
- архивирование в памяти результатов измерений и установочных параметров;
- автоматический контроль нештатных ситуаций и отказов, а так же запись в соответствующие журналы их вид и длительность;
- защита архивных данных и установочных параметров от несанкционированного доступа;
- выдача измерительной, диагностической, справочной и архивной информации во внешние устройства через БПС-6.5 по последовательным интерфейсам RS-232 или RS-485.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Счетчики обеспечивают учет газа в трубопроводах номинального диаметра (DN) от 50 до 400 мм.

1.2.2 Диапазон измерения скорости потока газа - от 0,15 до 25,0 м/с.

Скорость потока газа, прошедшего по трубопроводу в обратном направлении, имеет отрицательное значение.

1.2.3 Счетчик вычисляет текущий объемный расход газа как произведение измеренной скорости потока и площади внутреннего поперечного сечения трубопровода в соответствии с выражением (1):

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

где:  $Q$  — текущий объемный расход, м<sup>3</sup>/ч;  
 $S_g$  — гидродинамический коэффициент;  
 $V$  — измеренная скорость потока, м/с;  
 $D$  — внутренний диаметр трубопровода, м.

1.2.4 Основная относительная погрешность счетчиков при измерении объема газа нормируется в двух диапазонах расхода: от минимального  $Q_{\min}$  до переходного  $Q_t$  (включительно) и от переходного  $Q_t$  до максимального  $Q_{\max}$ .

В диапазоне расхода от порогового  $Q_{\text{пор}}$  до минимального  $Q_{\min}$  счетчик ведет учет с ненормированной погрешностью. В диапазоне расхода от 0 до  $Q_{\text{пор}}$  накопление объема не выполняется.

Нормированные значения расходов в зависимости от типоразмера ВС (номинального диаметра трубопровода DN) приведены в таблице 1.

Таблица 1

DN, мм	Обозначение типоразмера	Значение объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч				
		порого- вый, $Q_{пор}$	минимал- ный, $Q_{min}$	переходной $Q_t$		макси- мальный, $Q_{max}$
				для ГУВР-011 А2.2/ВС /1%	для ГУВР-011 А2.2/ВС /0,5%	
50	G100	0,7	1,0	8,0	11,0	160,0
80	G250	1,9	2,7	20,0	27,0	400,0
100	G400	3,0	4,0	33,0	44,0	650,0
	G650	3,0	4,0	33,0	50,0	1000,0
150	G1000	7,0	10,0	80,0	110,0	1600,0
	G1600	7,0	10,0	80,0	125,0	2500,0
200	G1600	12,0	17,0	125,0	170,0	2500,0
	G2500	12,0	17,0	125,0	200,0	4000,0
250	G2500	19,0	26,0	200,0	270,0	4000,0
	G4000	19,0	26,0	200,0	325,0	6500,0
300	G4000	28,0	40,0	325,0	440,0	6500,0
	G6500	28,0	40,0	325,0	500,0	10000,0
400	G6500	47,0	67,0	500,0	670,0	10000,0
	G10000	47,0	67,0	500,0	800,0	16000,0

1.2.5 Численные значения основной относительной погрешности при измерении объема газа по частотно-импульсному выходному сигналу, при регистрации результатов по ЖКИ или на ПК приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон расхода	Основная относительная погрешность счетчика, %, не более
от $Q_{min}$ до $Q_t$ (вкл.)	$\pm 2$ ( $\pm 1^*$ )
от $Q_t$ до $Q_{max}$	$\pm 1$ ( $\pm 0,5^*$ )

**Примечание:** \* - для счетчика исполнения ГУВР-011А2.2/ВС/0,5%.

1.2.6 При использовании струевыпрямителя поверка (калибровка) счетчика производится совместно с применяемым струевыпрямителем. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений счетчика со струевыпрямителем также не должны превышать величин, указанных в таблице 2.

1.2.7 Минимальное избыточное давление в измерительном трубопроводе, при котором счетчик обеспечивает требуемую точность измерений, составляет 0 МПа.

1.2.8 ВС из состава счетчика рассчитаны на максимальное рабочее давление 1,6; 6,3; 10 и 16 МПа.

1.2.9 ВС счетчика не оказывают аэродинамического сопротивления потоку газа, за исключением потерь давления на трение по длине, и могут рассматриваться как прямолинейный трубопровод.

1.2.10 Конструкция счетчиков обеспечивает паспортные метрологические характеристики при наличии на его входе прямолинейного участка трубопрово-

да длиной не менее значения, указанного в таблице 3. Длина прямолинейного участка трубопровода на выходе счетчика должна быть не менее 3DN.

1.2.11 Для уменьшения длины прямолинейного участка трубопровода перед счетчиком, возможно комплектование последнего секцией прямого участка трубопровода со встроенным струевыпрямителем. Падение давления газа на прямом участке со струевыпрямителем не превышает 2 кПа.

Таблица 3

Наименование местного сопротивления	Длина прямолинейного участка трубопровода перед врезной секцией, не менее			
	без струевыпрямителя		со струевыпрямителем*	
	ГУВП-011 A2.2/BC/1%	ГУВП-011 A2.2/BC/0,5%	ГУВП-011 A2.2/BC/1%	ГУВП-011 A2.2/BC/0,5%
Конфузор, полностью открытый полнопроходный шаровый кран (задвижка)	8 DN	15 DN	5 DN	7 DN
Диффузор, колено или тройник	10 DN	20 DN	7 DN	10 DN
Два или более колен в одной плоскости, не полностью открытая задвижка, фильтр	10 DN	30 DN	7 DN	15 DN
Компрессор, редуктор, два или более колен в разных плоскостях	25 DN	50 DN	10 DN	20 DN
* расстояние от местного сопротивления до фланца прямого участка со встроенным струевыпрямителем				

1.2.12 Счетчик формирует по каждому каналу выходной частотно-импульсный сигнал, пропорциональный объемному расходу. Каждый импульс формирователя выходного импульсного сигнала БЭ соответствует приращению объема газа на фиксированную величину. Значения «Цены импульса» в зависимости от типоразмера ВС приведены в таблице 4.

Таблица 4

DN, мм	Обозначение типоразмера	Цена импульса, Имп/м <sup>3</sup>
50	G100	10000
80	G250	5000
100	G400	5000
	G650	
150	G1000	2000
	G1600	
200	G1600	1000
	G2500	
250	G2500	500
	G4000	
300	G4000	500
	G6500	
400	G6500	200
	G10000	

При конфигурировании счетчика частотно-импульсный выход первого или второго канала программно подключается к «комбинированному» каналу, который выдает «средневзвешенное» (по двум каналам) приращение объема.

1.2.13 Узел частотно-импульсного выхода счетчика допускает питание напряжением не более 15 В при токе не более 0,1 А. Нагрузочная способность формирователя – не более 0,5 Вт. Вид выходного сигнала – меандр.

1.2.14 В случае комплектования счетчика блоком БПС-6.5, последний выполняет питание формирователя частотно-импульсного сигнала БЭ напряжением 15 В постоянного тока, прием сигнала типа «сухой контакт» от БЭ и формирование на его базе двух выходных частотно-импульсных сигналов:

- первый сигнал формируется повторителем на транзисторе, включенном по схеме «открытый коллектор». Нагрузочная способность этого формирователя - не менее 0,5 Вт (постоянное напряжение до 15 В при токе не более 0,1 А);

- второй сигнал формируется парафазным формирователем, который имеет параметры и нагрузочную способность, соответствующие требованиям к интерфейсу RS-485, что позволяет осуществлять передачу частотно-импульсного сигнала счетчика на большие расстояния (длина линии связи до 1200 м).

1.2.15 В счетчике, оборудованном аналоговыми выходами, по каждому каналу формируются унифицированные сигналы постоянного тока с диапазоном изменения от 4 до 20 мА, пропорциональные объемному расходу.

Токовый выход первого или второго канала может быть программно подключен к «комбинированному» каналу, который выдает «средневзвешенное» (по двум каналам) приращение объема газа.

Сопrotивление нагрузки в цепи питания формирователя токового сигнала – не более 500 Ом.

1.2.16 Счетчик выполняет измерения объемного расхода с нормированной погрешностью в диапазоне от  $Q_{\min}$  до  $Q_{\max}$  (см. пп. 1.2.4, 1.2.5). Если требуется вести учет в более узком диапазоне расхода, потребителю предоставлена возможность для каждого канала счетчика задавать границы диапазона расхода: минимальный -  $QI_{\min}$  и максимальный -  $QI_{\max}$ . По заданным значениям  $QI_{\min}$  и  $QI_{\max}$  формирователь аналогового сигнала автоматически перестраивается так, чтобы при увеличении расхода от нижней границы диапазона до верхней выходной ток  $I_{out}$  изменялся от 4 до 20 мА.

**Примечание:** При двулучевом зондировании для первого и второго каналов необходимо задавать одинаковые значения  $QI_{\max}$  и  $QI_{\min}$ .

1.2.17 Значения  $QI_{\min}$  и  $QI_{\max}$  влияют одновременно на работу аналогового и частотно-импульсного выходов счетчика. При выходе расхода ( $Q$ ) за граничные значения  $QI_{\min}$  и  $QI_{\max}$  накопление объема газа приостанавливается, и это состояние является аварийной ситуацией. Формирование импульсов, индицирующих приращение объема, прекращается при  $Q \geq QI_{\max}$ , а также при  $Q \leq QI_{\min}$  (независимо от значения  $QI_{\min}$ ).

1.2.18 Функциональная зависимость выходного тока от расхода определяется соотношением:

$$I_{OUT, MA} = \begin{cases} 4 & \text{если } |Q| < QI_{min} \\ 4 + 16 \cdot (Q - QI_{min}) / (QI_{max} - QI_{min}) & \text{если } QI_{min} \leq Q \leq QI_{max} \\ I_{ALARM} & \text{если } |Q| > Q_{max} \text{ и/или } Q < -Q_{min} \\ & \text{и/или «No Sig»} \end{cases}$$

где:  $QI_{min}$  – величина расхода, которой соответствует значение тока 4 мА;  
 $QI_{max}$  – величина расхода, которой соответствует значение тока 20 мА;  
 "No Sig" – событие, заключающееся в выходе параметров ультразвукового сигнала за допустимые границы.

Значение  $I_{ALARM}$  (по умолчанию 3,7 мА) задают при настройке счетчика.

**Примечания:**

1 Если расход является отрицательной величиной, либо выполняется неравенство  $Q > QI_{max}$ , для индикации аварийной ситуации выходной ток устанавливается равным нулю.

2 Если выполняется неравенство  $0 < Q < QI_{min}$ , то выходной ток равен  $I_{min}$ .

3 Если на вход формирователя токового сигнала поступают данные о суммарно-взвешенном расходе по двум каналам, то в качестве  $QI_{max}$  и  $QI_{min}$  выступают, соответственно, большее и меньшее из значений, заданных для каждого канала при конфигурировании.

1.2.19 Предел допускаемой приведенной погрешности счетчика при преобразовании значений объемного расхода в непрерывный сигнал постоянного тока 4÷20 мА без учета погрешности его измерения равен  $\pm 0,3 \%$ .

1.2.20 Формируемые БЭ счетчика выходные сигналы являются пассивными, гальванически развязанными от схемы БЭ. При учете горючих газов, для приема этих сигналов за пределами взрывоопасной зоны необходимо использовать БПС или другие схемные решения с применением барьеров взрывобезопасности.

1.2.21 Счетчик автоматически создает и сохраняет в своей энергонезависимой памяти архивы, отображающие суммарные объемы газа, прошедшие через трубопровод:

- часовой - за каждый предшествующий час – объем архива 1488 записей (62 суток);
- суточный - за каждые предшествующие сутки – объем архива 730 записей.

1.2.22 В памяти счетчика формируются архивы нештатных ситуаций.

Счетчик фиксирует в отдельных архивах:

- моменты включения и выключения (объем архива 512 сообщений);
- аварийные ситуации (объем архива 512 сообщений);
- вмешательства - изменения настроечных параметров (объем архива 889 сообщений).

Счетчик выполняет с точностью до секунды отсчет времени нерабочего состояния и сохраняет в памяти сведения о паузах в учете газа по каждому каналу. В случае переполнения архива самые старые записи заменяются новыми.

Также счетчик подсчитывает для каждого канала нарастающим итогом время простоя (паузы в учете) по причинам:

- No Sig - отсутствия акустической связи между ПЭА;
- $Q_m > Q_{max}$  - мгновенный объемный расход газа  $Q_m$  превышает пороговое значение.

Время простоя представлено отдельной записью по каждому из каналов: первому, второму и комбинированному.

1.2.23 При наличии на БЭ ЖКИ-индикатора формата 2 x 16, счетчик осуществляет отображение на индикаторе следующих величин:

- текущий расход газа  $Q$ , м<sup>3</sup>/ч, с учетом направления потока;
- интегрированный расход  $Q_i$ , м<sup>3</sup>;

**Примечание:** Интегрированный расход  $Q_i$  - суммарный объем газа за время, прошедшее с момента очистки архива до настоящего момента.

1.2.24 Связь БЭ счетчика с ПК осуществляется через БПС-6.5 по интерфейсу RS-232. При отсутствии БПС, счетчик подключается к ПК по интерфейсу RS-485 с применением преобразователя интерфейсов, например: I-7520 фирмы «ICP CON».

Протокол обмена информацией - ModBus RTU.

Скорость обмена информацией выбирается при конфигурировании счетчика из ряда 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200 бит/с.

Длина линии связи: для RS-232 – до 25 м; для RS-485 – до 1200 м.

1.2.25 Режим работы в сети RS-485 – «ведомая станция». Сетевой адрес задается при конфигурировании счетчика. Количество счетчиков, подключенных к магистрали - не более 16.

1.2.26 Электропитание БЭ счетчика осуществляется от источника постоянного тока напряжением 12 В. Ток потребления БЭ – не более 0,1 А.

Электропитание БПС счетчика осуществляется от однофазной сети общего назначения напряжением от 187 до 242 В переменного тока частотой (50±1) Гц или от источника постоянного тока напряжением 12 В. Мощность, потребляемая БПС от источника питания, не более 6 Вт.

1.2.27 Счетчики предназначены для эксплуатации на открытом воздухе либо под навесами.

1.2.27.1 Рабочие условия эксплуатации БЭ счетчика:

- для БЭ без ЖКИ - температура окружающего воздуха от минус 40 до 55°C (по специальному заказу от минус 55 до 55 °C); относительная влажность не более 95%;

- для БЭ с ЖКИ - температура окружающего воздуха от минус 30 до 55°C; верхнее значение относительной влажности – 100%;

- атмосферное давление - от 84,0 до 106,7 кПа (630-800 мм рт.ст.).

1.2.27.2 Рабочие условия эксплуатации врезных ПЭА (врезных секций):

- температура окружающего воздуха - от минус 55 до 70 °C;

- верхнее значение относительной влажности – 100 % при 30 °С и более низких температурах с конденсацией влаги.

#### 1.2.27.3 Рабочие условия эксплуатации БПС-6.5:

- температура окружающего воздуха – от минус 40 до 55 °С;
- верхнее значение относительной влажности – 80 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление - от 84,0 до 106,7 кПа (630-800 мм рт.ст.).

1.2.28 Степень защиты корпусов составных частей счетчика от проникновения посторонних твердых частиц и воды по ГОСТ 14254 (IEC 529-89) соответствует:

- для БЭ - группе IP67;
- для врезных ПЭА (врезных секций) - группе IP67;
- для БПС-6.5 - группе IP56.

1.2.29 По устойчивости к механическим воздействиям счетчик соответствует виброустойчивому исполнению N1 по ГОСТ 12997-84.

1.2.30 Уровень побочных радиоизлучений, создаваемых счетчиком, соответствует требованиям «Нормы 8-95. Радиопомехи промышленные. Электроустройства, эксплуатируемые вне жилых домов. Предприятия на выделенных территориях или в отдельных зданиях. Допускаемые величины и методы испытаний».

1.2.31 Габаритные размеры и масса составных частей счетчика приведены в таблице 5, внешний вид и установочные размеры БПС-6.5 и БЭ - в приложении Б.

Таблица 5

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Блок электронный	220× 140 × 145	2,5
Блок питания и связи БПС 6.5	215 × 160 × 105	2,5
Преобразователь электроакустический врезной	Ø 37 × 95	0,27

Примечание: Габаритные размеры ВС указываются в паспорте на счетчик.

#### 1.2.32 Показатели надежности

- Средний срок службы – 15 лет.
- Средняя наработка на отказ – 25000 ч.

1.2.33 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право проводить изменения конструкции и программного обеспечения, направленные на улучшение метрологических характеристик и потребительских свойств счетчика.

### 1.3 Состав счетчика

#### 1.3.1 Состав счетчика в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<b>636128.311</b>	<b><u>Счетчик газа ультразвуковой</u></b> <b><u>ГУВР-011А2.2/ВС</u></b> в составе:	1	по условиям заказа
V1.510.00.00.000	Блок электронный	1	по условиям заказа
V.485.00.00.000	Блок питания и связи БПС-6.5	1	по условиям заказа
V1.XXX.00.00.000	<u>Врезная секция DN _____, PN _____</u>	1	по условиям заказа
V1.XXX.XX.00.000	Комплект монтажных частей	1	по условиям заказа
	<u>Комплекты</u>		
	<u>Комплект документации</u>		
636128.311ПС	Паспорт	1 экз.	
636128.311-02РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	*
	<u>Комплект принадлежностей</u>		
636128.030	Кабель сетевой	1 шт.	
	<u>Программное обеспечение</u>		
	Программное обеспечение верхнего уровня GUVR011 V70 4 BP CUT A	1	CD **
XXX – номер, присвоенный по классификации предприятия-изготовителя. * При поставке в один адрес партии счетчиков допускается прилагать по 1 экз. РЭ на партию. ** Поставляется по отдельному заказу			

## 1.4 Устройство и работа счетчика

1.4.1 ВС счетчика представляет собой элемент трубопровода соответствующего внутреннего диаметра с фланцевыми соединениями, на котором в монтажные патрубки, приваренные снаружи вокруг отверстий в стенках, установлены ПЭА.

1.4.2 БЭ счетчика конструктивно выполнен на базе алюминиевого герметичного корпуса (см. рисунок Б.1 приложения Б). В основании корпуса расположен патрубок с фланцем, такой же патрубок с фланцем имеется на ВС сверху для установки БЭ. Корпус БЭ имеет лицевую крышку, в основании которой вставлено стекло для возможности контроля за работой счетчика по показаниям ЖКИ-индикатора.

ПЭА соединяются с БЭ сигнальными кабелями, которые через полость патрубка подводятся к разъемам, расположенным на плате БЭ. ВС счетчика закрывается герметичным кожухом.

1.4.3 Кабели внешних подключений подводятся через гермовводы к контактам клеммной колодки, расположенной на плате БЭ, для доступа к которой необходимо снять заднюю крышку корпуса. Способ подключения проводов - «под винт». Расположение клеммной колодки на плате приведено в рисунке Б.2 приложения Б. Назначение контактов колодки внешних подключений приведено в таблице 7, нумерация клемм показана на рисунке Б.3.

Схемы подключения счетчика приведены в приложении В.

Таблица 7

Номер контакта	Цепь	Назначение	Номер контакта	Цепь	Назначение
1	Ground	Заземление	7	B	Канал связи RS-485
3	+VDC	Питание =12В	9	GND	
5	-VDC		11	A	
2	-Iout1	Токовый выход Канал 1	6	+Fout1	Частотно-импульсный выход Канал 1
4	+Iout1		8	-Fout1	
13	-Iout2	Токовый выход Канал 2	10	+Fout2	Частотно-импульсный выход Канал 2
14	+Iout2		12	-Fout2	

Внешние цепи рекомендуется вести кабелем, предназначенным для передачи данных с парной скруткой жил и низкой емкостью. Допускается применение кабелей с наружным диаметром от 6 до 10 мм.

Включение согласующего резистора в линию связи RS-485 выполняется установкой джампера на контакты 1 и 2 соединителя XP1, расположенного на плате (см. рисунок Б.2).

1.4.4 При учете горючих газов, когда БЭ устанавливается во взрывоопасной зоне, подключение внешних цепей к БЭ необходимо осуществлять через

БПС.6.5 либо через барьеры безопасности или блоки питания с Ex-маркировкой «[Exib]IB» и имеющие входные/выходные искробезопасные цепи уровня «ib» в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002.

1.4.4 При учете горючих газов, когда БЭ устанавливается во взрывоопасной зоне, подключение внешних цепей к БЭ необходимо осуществлять только через БПС.6.5 или сертифицированные по взрывозащите барьеры искробезопасности, устанавливаемые вне взрывоопасной зоны.

1.4.5 Внешний вид счетчика и возможные варианты его монтажа на трубопроводе приведены в приложении Г. Счетчик может монтироваться на трубопроводе самостоятельно (см. рисунок Г.1), либо с прямым участком со струевыпрямителем, устанавливаемым до ВС (см. рисунок Г.2), либо с прямыми участками без струевыпрямителей, которые устанавливаются до и после ВС (см. рисунок Г.3).

Габаритные и установочные размеры ВС с прямым участком со струевыпрямителем, в зависимости от DN и PN, приведены в таблице Д.1 приложения Д.

Типовые схемы монтажа счетчика приведены в приложении Е.

1.4.6 По принципу работы счетчик относится к время - импульсным ультразвуковым расходомерам, работа которых основана на измерении разности времени прохождения ультразвукового сигнала (УЗС) по направлению потока газа в трубопроводе и против него.

Электрические импульсы попеременно подаются на первый и второй ПЭА (см. рисунок 1). УЗС, генерируемый ПЭА1 (ПЭА2), проходит через движущийся по газопроводу газ и воспринимается ПЭА2 (ПЭА1). При движении газа происходит снос ультразвуковой волны, который приводит к изменению полного времени распространения УЗС между ПЭА: по потоку газа (от ПЭА1 к ПЭА2) время распространения уменьшается, а против потока (от ПЭА2 к ПЭА1) – возрастает. Разность времён распространения УЗС по и против потока газа пропорциональна скорости потока и, следовательно, объёмному расходу газа.

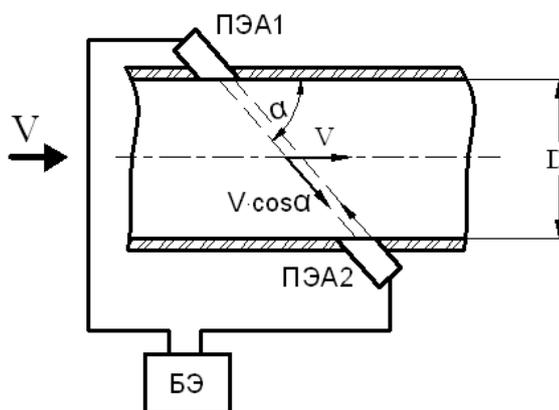


Рисунок 1 – Схема прохождения УЗС

1.4.7 При двулучевом зондировании измерения по двум каналам выполняются поочередно в режиме разделения времени. На получение одной пары оценок текущего расхода затрачивается время менее 1 с. Объем газа вычисляется интегрированием секундных расходов.

1.4.8 Измерения расхода с нормированной погрешностью (см. п. 1.2.5) производятся при выполнении условия:

$$Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$$

где:  $Q$  – текущее значение расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\min}$  – минимальное значение расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\max}$  – наибольшее измеряемое значение расхода при накоплении объема, м<sup>3</sup>/ч.

Если выполняется условие:  $Q < Q_{\min}$ , то в счетчике измеренное значение приравнивается нулю, прекращается накопление объема и выдача импульсов на универсальном выходе.

Если выполняется условие:  $Q > Q_{\max}$ , измерение расхода продолжается, прекращается накопление и архивирование объема, выдача импульсов на универсальном выходе.

Включение/выключение измерительных каналов и их настройка обеспечивается на этапе пуско-наладки счетчика при конфигурировании.

1.4.9 В счетчике, реализующем двулучевое зондирование, частотно-импульсный выход канала 1 или 2 (также, как и токовые выходы) может быть подключен к «комбинационному» каналу, в котором значения расхода вычисляются как средневзвешенное значение по первому и второму каналам.

1.4.10 Работой счетчика управляет встроенный однокристалльный микроконтроллер (ОМК) согласно алгоритму рабочей программы и значений настроечных параметров, которые записываются в ОМК при конфигурировании счетчика.

1.4.11 Для считывания, просмотра и изменения параметров счетчика, считывания и просмотра данных измерений, а также считывания данных архива используется программа верхнего уровня GUVR011 V70\_4\_BP\_CUT\_A.

Данная программа позволяет считать, просмотреть на мониторе ПК и сохранить в файл информацию архивов по данному счетчику.

1.4.12 Запуск программы производится при помощи ярлыка, создаваемого на «рабочем столе» экрана монитора. Перед запуском программы необходимо выполнить соединение счетчика с компьютером через COM-порт или USB-разъем с помощью соответствующего адаптера. Так же необходимо подать внешнее питание напряжением 12 В. Схемы подключения счетчика к ПК по интерфейсам RS-232 и RS-485 приведены на рисунках В.2 и В.3 приложения В соответственно.

1.4.13 Для обеспечения проведения поверки счетчика без вывода его из эксплуатации в каждый измерительный канал счетчика может быть встроен кварцевый калибратор. В ходе поверки калибратор вносит в сигналы, распространяющиеся сквозь газ в трубопроводе, неодинаковые (для направлений «по» и «против» потока газа) эталонные задержки, кратные целому числу периодов кварцевого генератора счетчика. Калибратор в ходе поверки управляется с помощью ПК, оснащенной специализированным ПО.

1.4.14 БПС 6.5 конструктивно выполнен на базе корпуса из ударостойкой пластмассы, который снабжен монтажными кронштейнами для возможности крепления его на вертикальной плоскости (на щите, в шкафу и т.п.). Крепление БПС 6.5 выполняется четырьмя винтами М4 либо шурупами. Места для винтов размечают как вершины прямоугольника с размерами 80 × 176 мм.

Внешний вид, габаритные и установочные размеры БПС 6.5 приведены на рисунке Б.4 приложения Б.

Назначение колодок внешних подключений, расположенных на плате БПС, приведено в таблице 8. Расположение на плате колодок внешних подключений и соединителей штыревых показано в приложении Б на рисунках Б.5 и Б.6 соответственно.

Таблица 8

Обозн. колодки	Номер контакта	Цепь	Назначение
X1	1	L	Питание напряжением 220 В переменного тока частотой 50 Гц
	2	N	
X9	1	+12 В	Питание напряжением 12 В постоянного тока
	2	-12 В	
X7	1	+F	Частотно-импульсный выход
	2	-F	
X3	1	FA	Парафазный частотно-импульсный выход
	2	GND	
	3	FB	
X2	1	RxD	Первый канал связи - интерфейс RS-232
	2	SGND	
	3	TxD	
X8	1	A / RxD	Второй канал связи - интерфейс RS-485 / RS-232
	2	COM	
	3	B / TxD	
X5	1	-15 В	Питание БЭ напряжением 12,6 ÷ 15 В постоянного тока
	2	+15 В	
	3	A	Канал связи с БЭ - интерфейс RS-485
	4	COM	
	5	B	
	6	+Fout	Прием частотно-импульсного сигнала из БЭ
	7	-Fout	
	8	Экран	
<b>Соединители штыревые</b>			
XP1			Переключение интерфейса RS-232/ RS-485
XP2			Согласование линии связи RS-485

Переключатель на соединителе штыревым ХР1 служит для переключения типа интерфейса для второго канала связи (см. таблицу 9).

Таблица 9

Тип интерфейса	Положение переключателя на соединителе ХР1
RS-232	контакты 2 - 3
RS-485	контакты 1 - 2

Переключатель на соединителе штыревым ХР2 служит для подключения к линии связи (канал 2) согласующего резистора. Согласование линии осуществляется резисторами первого и последнего БПС в магистрали в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Согласующий резистор	Положение переключателя на соединителе ХР2
Подключен	контакты 1 - 2
Не подключен	контакты 2 - 3

## 1.5 Обеспечение искробезопасности

1.5.1 Взрывобезопасность счетчиков обеспечивается схемными и конструктивными решениями в соответствии с видом защиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 30852.0-2002. Искробезопасность электрических цепей счетчиков обеспечивается за счет ограничения напряжения и тока в их электрических цепях до искробезопасных значений, выбором параметров элементов схем электрических принципиальных, а также за счет выполнения их конструкции в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75; ГОСТ 30852.0-2002; ГОСТ 30852.10-2002.

1.5.2 Взрывобезопасность составных частей счетчика обеспечивается следующими мерами:

### а) Блок питания и связи БПС 6.5

1 Применением корпуса из ударопрочной пластмассы со степенью защиты по ГОСТ 14254 - IP56.

2 Гальваническим разделением от цепей сетевого питания трансформатором со встроенным термопредохранителем, который имеет температуру срабатывания 130°C. Первичная и вторичная обмотки трансформатора размещены на отдельных каркасах. Электрическая прочность трансформатора - 1500 В.

3 Ограничением постоянного напряжения и тока в цепях связи БПС с БЭ дублированным ограничителями тока и напряжения со следующими допустимыми значениями:

а) максимальное выходное напряжение  $U_0$  не более 16 В, максимальный выходной ток  $I_0$  не более 0,6 А – для питания БЭ;

б) напряжение не более 16 В, ток не более 0,02 А – для питания формирователя частотно-импульсного сигнала;

4 Осуществлением гальванического разделения цепей питания микроконтроллера от цепей питания интерфейсных узлов RS-232 и RS-485, от цепей питания узла формирователей частотно-импульсных сигналов и от цепей питания внешней аппаратуры.

#### **б) Блок электронный**

1 Применением металлического корпуса, имеющего степень защиты по ГОСТ 14254 - IP67.

2 Защитой от превышения максимального входного напряжения питания  $U_i$  БЭ на уровне 15 В с помощью стабилитрона типа SMAJ15A.

3 Использованием в электронных узлах БЭ низкого напряжения питания 3,3 В.

4 Ограничением выходного напряжения узлов питания для формирователей зондирующих импульсов на уровне 38 В с помощью дублированного ограничителя напряжения на стабилитронах типа SMAJ33A.

5 Гальваническим разделением выходных цепей формирователей зондирующих импульсов БЭ от цепей ПЭА с помощью трансформаторов.

6 Защитой от перенапряжения в цепях линии связи с ПЭА с помощью стабилитрона типа SMAJ48CA-TR..

7 Защитой от проникновения питающего напряжения 3,3 В из приемника в искробезопасные цепи с помощью разделяющего согласующего трансформатора.

8 Защитой от проникновения высокого напряжения по цепям управления в формирователи зондирующих импульсов с помощью стабилитронов.

9 Применением схем гальванической развязки с электрической прочностью 1500 В в узлах токовых выходов, импульсных выходов, а также в интерфейсном узле RS-485.

10 Подключением к выходам формирователей постоянного тока 4...20 мА внешних устройств только через сертифицированные по взрывозащите барьеры искробезопасности.

11 Защитой от переплюсовки питающих напряжений для выходов постоянного тока.

#### **в) Преобразователь электроакустический:**

1 Применением герметичного корпуса из металла и пластмассы. ПЭА конструктивно встроены в металлические стенки врезной секции.

2 Отсутствием активных элементов в электрической схеме преобразователя.

3 Малыми конструктивной емкостью ( $\leq 0,005$  мкФ) и индуктивностью ( $\leq 100$  мкГн).

4 Герметизацией внутренней полости ПЭА компаундом.

## 1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На шильдике, установленном на корпусе БЭ счетчика, нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя «ООО РОСЭНЕРГОУЧЕТ»;
- наименование изделия «ГУВР-011 БЭ»;
- знак утверждения типа;
- маркировка взрывозащиты «IExibIIВТ4 X»;
- заводской номер и дата изготовления (год );
- номинальное напряжение электропитания «=12,6 В»;
- ток потребления «0,1 А»;
- диапазон температуры окружающего воздуха в условиях эксплуатации;
- степень защиты по ГОСТ 14254 «IP67» или «IP56»;

1.6.2 На шильдике, установленном на боковой стенке корпуса БПС, нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя «ООО РОСЭНЕРГОУЧЕТ»;
- наименование изделия «ГУВР-011 БПС-6.5»;
- знак утверждения типа;
- маркировка взрывозащиты «[Exib]IIВ»;
- заводской номер и дата изготовления (год );
- номинальное напряжение электропитания «~ 220 В 50 Гц»;
- диапазон температуры окружающего воздуха в условиях эксплуатации;
- степень защиты по ГОСТ 14254 «IP56»;

Маркировка на лицевой панели БПС содержит:

- «Искробезопасные цепи», «[Exib]IIВ»;
- предельные значения параметров электрических цепей:
  - « $U_{хх} = 16 \text{ В}$ » - напряжение холостого хода;
  - « $I_{кз} = 0,6 \text{ А}$ » - ток короткого замыкания;
  - « $C_{доп.} = 0,1 \text{ мФ}$ » – емкость цепи;
  - « $L_{доп.} = 0,1 \text{ мГн}$ » - индуктивность цепи.

1.6.3 На корпусе ВС нанесена стрелка «направление потока газа», по которой выполняется ориентация врезной секции при монтаже.

1.6.4 На шильдике, установленном на ВС, нанесен:

- наименование предприятия-изготовителя «ООО РОСЭНЕРГОУЧЕТ»;
- наименование изделия «ГУВР-011 ВС»;
- знак утверждения типа;
- маркировка взрывозащиты «IExibIIВТ4»;
- заводской номер и дата изготовления (год );
- параметры ВС;

1.6.5 На шильдике, установленном на прямом участке, нанесены следующие знаки и надписи:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия - «Прямой участок к врезной секции»;

- заводской номер ВС;
- ППП (первый по потоку) устанавливается до измерительного участка, ВПП (второй по потоку) – устанавливается после измерительного участка;
- «1 / 2» - в числителе указывается номер трубы, в знаменателе указывается общее количество труб в прямом участке;
- стрелка направления потока газа.

1.6.6 Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия безопасной эксплуатации счетчиков, заключающиеся в следующем: электрические цепи внешнего питания для выходов БЭ могут подключаться к устанавливаемым вне взрывоопасных зон блокам искрозащиты, имеющим Свидетельства о взрывозащищенности, маркировка которых соответствует маркировке взрывозащиты БПС счетчика, при этом должны применяться барьеры:

- для токового и частотного выходов - с током защиты 30 мА и напряжением холостого хода не более 27 В;

- для интерфейса RS-485 - с током защиты 200 мА и напряжением холостого хода не более 6 В;

- для питания БЭ - с током защиты 200 мА и напряжением холостого хода не более 16 В.

1.6.7 Транспортная маркировка содержит:

- полное или условное наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения;
- полное или условное наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления;
- масса брутто, кг.

1.6.8 Опломбирование счетчика

Опломбирование счетчика выполняется после проведения поверки (калибровки) поверителем или представителем регионального органа метрологической службы и после выполнения пуско-наладочных работ на объекте представителем заказчика.

1.6.8.1 Поверителем или представителем регионального органа метрологической службы опломбируется герметичный кожух врезной секции, место установки БЭ на ВС и плата БЭ, на которой расположен переключатель защиты конфигурации от перезаписи.

Опломбирование герметичного кожуха врезной секции и места установки БЭ на ВС выполняется в следующем порядке:

- в специальные отверстия в винтах, стягивающий герметичный кожух, и в крепежных болтах, закрепляющих БЭ на ВС (см. приложение Ж), пропускается пломбировочная проволока (максимальный диаметр проволоки 2 мм);

- проволока регулируется так, чтобы были устранены все провисания;
- на проволоку вешается свинцовая пломба, излишек проволоки удаляется.

Опломбирование платы БЭ выполняется в следующем порядке:

1) Перед тем как опломбировать плату, необходимо убедиться, что переключатель находится в крайнем левом положении (см. рисунок 2).

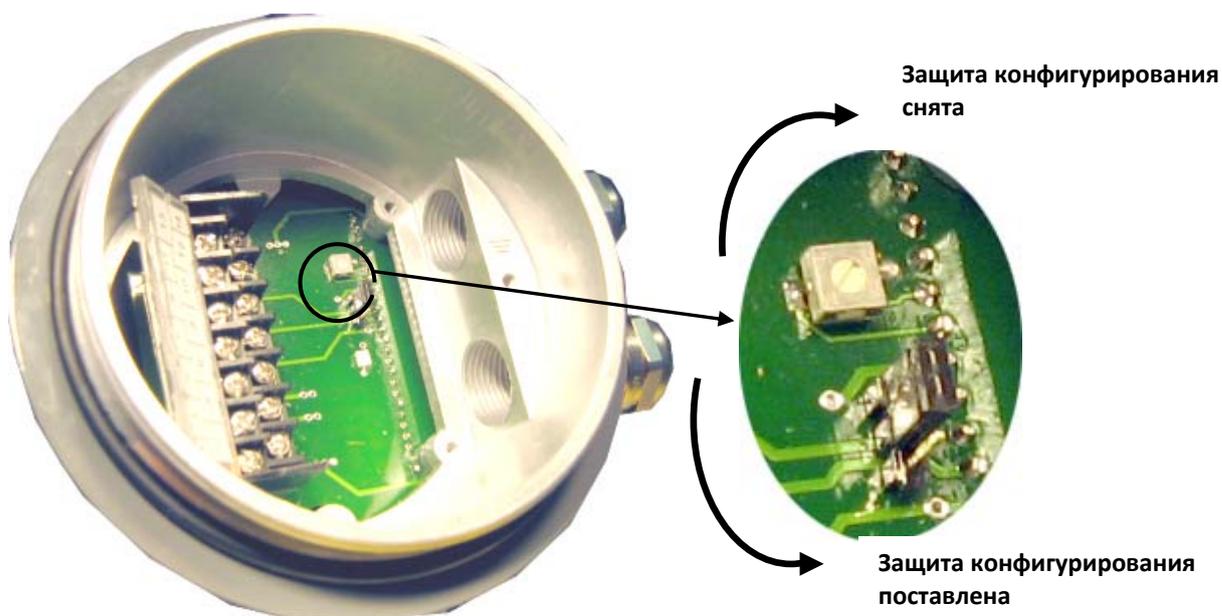


Рисунок 2 – Расположение на плате БЭ переключателя защиты конфигурации от перезаписи

2) Установить защитную панель и пломбировочные чашки, установленные под головками двух крепежных винтов, которые закрепляют защитную панель по диагонали, заполнить пломбировочной мастикой (см. рисунок 3);

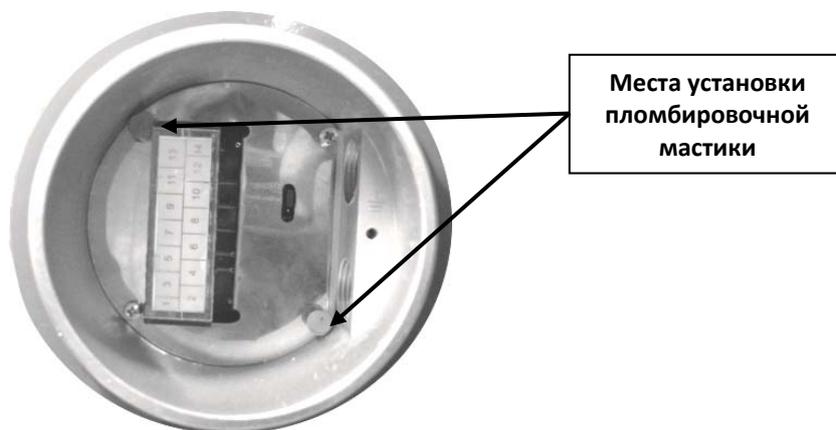


Рисунок 3 – Опломбирование платы БЭ счетчика

1.6.8.2 Представителем заказчика после проведения пуско-наладочных работ выполняется опломбирование лицевой крышки корпуса БЭ и корпуса БПС в случае, если он входит в комплект поставки.

1) Опломбирование лицевой крышки корпуса БЭ выполняется установкой индикаторной пломбы-наклейки синего цвета на стыке крышки с основанием корпуса (см. рисунок 4). На пломбу-наклейку перед ее установкой наносятся: заводской номер, дата опломбирования и подпись лица, ответственного за опломбирование.

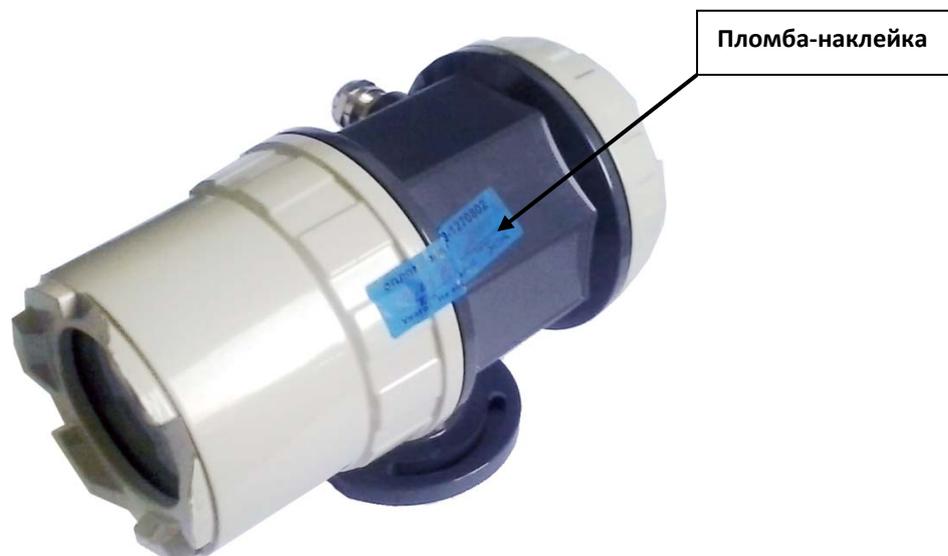


Рисунок 4 – Опломбирование корпуса БЭ счетчика

2) Опломбирование БПС осуществляется пломбирочной мастикой на двух крепежных винтах, которые закрепляют два противоположных (по диагонали) угла крышки корпуса (см. рисунок Ж.2 приложения Ж). Так же в крепежных винтах имеются специальные отверстия, для возможности опломбирования БПС с использованием пломбирочной проволоки и свинцовой пломбы.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Составные части счетчика оборачиваются полиэтиленовой пленкой толщиной 0,15 – 0,3 мм. Упаковывание производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.7.2 Эксплуатационная документация и упаковочный лист помещаются в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной от 0,13 до 0,3 мм.

1.7.3 БПС-6.5 укладывается в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Туда же помещается эксплуатационная документация.

1.7.4 На торцы труб ВС счетчика и прямых участков устанавливаются защитные заглушки.

1.7.5 Счетчик и прямые участки упаковываются в индивидуальную тару категории КУ-1 по ГОСТ 23170 либо устанавливаются на поддоны и крепятся к ним стяжками. Комплект монтажный поставляется в отдельной таре.

## 2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация счетчика должна производиться в условиях воздействующих факторов и параметров рабочей среды, не превышающих допустимых значений, оговоренных в разделе 1.2.

2.1.2 Точная и надежная работа счетчика обеспечивается при выполнении в месте его установки следующих условий:

– перед первым ПЭА и за вторым ПЭА по потоку газа должны быть обеспечены прямолинейные участки с внутренним диаметром, равным DN врезной секции, длина которых должна быть не меньше указанной в п. 1.2.10. Прямолинейные участки не должны содержать устройств и элементов конструкции, вызывающих возмущение потока газа.

2.1.3 Счетчик можно устанавливать на сварные трубы только в том случае, если сварной шов не является спиральным.

2.1.4 В месте установки ВС трубопровод должен быть прямым, а поперечное сечение трубопровода не должно иметь выраженной эллиптичности. Трубопровод считают прямым, если его изгиб не превышает 5 градусов. Требования к изгибу трубопровода считается выполненным, если визуальное отклонение от прямолинейности не обнаруживается.

2.1.5 Смещение осей ВС счетчика и прилегающих к нему участков трубопровода, а также отклонение внутренних диаметров ВС и прилегающих к нему участков трубопровода должны удовлетворять следующим требованиям:

– разница диаметров трубопровода и ВС счетчика не более 3%, при этом высота уступа в месте соединения трубопровода и ВС не должна превышать 2% от внутреннего диаметра ВС;

– разница средних внутренних диаметров сечений трубопровода и ВС, прямого участка со встроенным струевыпрямителем не должна превышать 3% на длине  $2DN$  от фланца врезной секции. Если диаметр трубопровода не удовлетворяет этому требованию, необходимо выполнить замену части трубопровода трубой подходящего диаметра, либо заказать другую врезную секцию.

2.1.6 Погрешность счетчика при измерении объема и объемного расхода уменьшается с увеличением скорости потока газа в трубопроводе. Если диаметр существующего трубопровода избыточен, рекомендуется использовать ВС внутреннего диаметра, меньшего на такую величину, чтобы при номинальном (среднем) рабочем расходе скорость потока равнялась  $10 \div 25$  м/с.

2.1.7 Для перехода от трубопровода к ВС меньшего диаметра необходимо использовать конфузор и диффузор с углом расширения  $10 \div 20$  градусов.

2.1.8 В месте установки счетчика должна быть обеспечена возможность подключения корпуса БЭ к магистрали защитного заземления.

2.1.9 С целью предотвращения выхода из строя ПЭА сброс давления в измерительном трубопроводе следует осуществлять со скоростью, не превышающей 20 кПа/мин (0,35 кПа/с).

## **2.2 Меры безопасности**

2.2.1 Источником опасности при монтаже и эксплуатации счетчика является газ в трубопроводе, находящийся под давлением.

2.2.2 Персонал, допущенный к работе со счетчиками, должен изучить счетчик в объеме настоящего руководства по эксплуатации, иметь соответствующую квалификацию и опыт работы с газовыми установками.

2.2.3 При монтаже и эксплуатации основным требованием, обеспечивающим безопасность, является герметичность в местах соединений счетчиков и трубопровода.

2.2.4 К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию счетчика допускаются только лица, изучившие эксплуатационную документацию на счетчик, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие форму допуска к работе с напряжением до 1000 В.

2.2.5 При работе корпус БЭ счетчика должен быть подсоединен к магистрали защитного заземления.

2.2.6 Запрещается использовать ВС при значении давления газа в трубопроводе больше значения рабочего давления для данной ВС.

2.2.7 При эксплуатации счетчика запрещается:

- эксплуатировать незаземленное оборудование; величина сопротивления заземлителя должна быть не более 4 Ом;
- использовать для промывки контактных поверхностей электрических соединений какие-либо обезвоживающие вещества, кроме спирта этилового ректифицированного;
- использовать для пайки паяльник с напряжением питания выше 36 В;
- производить замену элементов счетчика на трубопроводе до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы.

## **2.3 Подготовка к использованию**

2.3.1 Работы по монтажу счётчика должны выполняться специалистами, имеющими право на выполнение подобного типа работ.

2.3.2 Перед введением счетчика в эксплуатацию необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений корпусов составных частей счетчика. Перед установкой счетчика необходимо снять защитные заглушки с фланцев ВС.

2.3.3 Счетчик устанавливается на горизонтальных участках трубопроводов. Направление движения газа в трубопроводе должно совпадать со стрелкой на корпусе ВС счетчика (см. приложение Г). В месте установки счетчика долж-

ны быть обеспечены прямолинейные участки трубопровода до счетчика и после согласно п. 1.2.10.

2.3.4 Сварной шов фланца трубопровода, расположенного перед ВС, должен быть полностью или частично зачищен с внутренней стороны.

2.3.5 Уплотнительные прокладки не должны выступать внутрь трубопровода. Рекомендуется применение прокладок толщиной не более 3 мм. Для центровки прокладки в процессе монтажа используются три затяжных болта, расположенные под углом 120°. После центровки уплотнительной прокладки все гайки на болтах (шпильках) плотно затянуть.

2.3.6 При выборе трасс для всех кабелей следует обращать внимание, чтобы кабели не прокладывались параллельно высоковольтным линиям либо мощным силовым кабелям.

2.3.7 При монтаже счетчика должны быть приняты меры для защиты внешних и сигнальных кабелей от механических повреждений.

2.3.8 Прокладку всех кабелей рекомендуется выполнять: вне помещений — под землей на глубине 30 ÷ 50 см в металлических, пластмассовых либо асбестоцементных трубах; внутри помещений — в стальных трубах либо металлокавах.

2.3.9 При подготовке счетчика к эксплуатации должно быть проверено:

- подключение счетчика в соответствии со схемами соединения и подключения;
- правильность подключения дополнительного оборудования.

Кроме того, необходимо, используя ПК с установленным ПО «GUVR011 V70\_4\_BP\_CUT\_A», проконтролировать исходные данные, записанные в памяти БЭ и приведенные в паспорте на счетчик.

2.3.10 После проведения пуско-наладочных работ счетчик необходимо опломбировать согласно п. 1.6.8.

2.3.11 Требования к установке преобразователей давления и температуры (для коммерческих узлов учета газа на базе счетчика).

2.3.11.1 Первичный преобразователь температуры монтировать после ВС по потоку газа, на удалении от 2DN до 3DN от фланца ВС. Преобразователь температуры или его защитную гильзу (при её наличии) необходимо погружать в трубопровод на глубину от 0,3DN до 0,7DN. Для двунаправленного потока газа в соответствии с приложением Е.

2.3.11.2 Штуцер для первичного преобразователя давления располагать перед измерительным участком ВС по потоку газа на прямом участке на удалении не более 2DN от фланца.

2.3.11.3 В случае использования на узле учета приборов для измерения плотности и компонентного состава газа, пробоотборное устройство плотномера с наружным диаметром не более 0,13DN должно быть установлено после счет-

чика газа на расстоянии не менее  $3DN$ . Если наружный диаметр пробоотборного устройства плотномера более  $0,13DN$ , то оно должно располагаться на расстоянии не менее  $10DN$  после счетчика.

## 2.4 Использование по назначению

2.4.1 В счетчике с БЭ, оснащенным двухстрочным ЖКИ-индикатором, на индикатор выведены:

- значение текущего расхода газа в рабочих условиях,  $m^3/ч$ ;
- интегральный (накопленный) объем газа.

2.4.2 Функции обслуживающего персонала сводятся к периодическому наблюдению за правильностью работы счетчика, снятию, по мере необходимости, показаний о значениях текущего и интегрального (накопленного) расхода газа, техническому обслуживанию, текущему ремонту и поверке счетчика.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

3.1.1 Введенный в эксплуатацию счетчик рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности счетчика;
- соблюдения условий эксплуатации счетчика;
- отсутствия внешних повреждений составных частей счетчика;
- надежности электрических и механических соединений, целостности пломб.

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

3.1.3 Эксплуатация счетчика с поврежденными деталями или неисправностями категорически запрещается.

### 3.2 Возможные неисправности, вероятные причины их возникновения и методы устранения

3.2.1 Перечень возможных неисправностей счетчиков, вероятные причины их возникновения и методы устранения указаны в таблице 11.

Таблица 11

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
При включении БПС в сеть красный индикатор на лицевой панели не горит	Отсутствует напряжение сети	Устранить в соответствии с действующими правилами причину отсутствия сетевого напряжения

Продолжение таблицы 11

1	2	3
то же	Оборван провод сетевого кабеля	Отсоединить сетевой кабель от сети. Омметром измерить сопротивление первичной обмотки трансформатора (через сетевой кабель). При значении сопротивления более 500 Ом необходимо вскрытие БПС
После продолжительной эксплуатации счетчика не удается выполнить его настройку	а) повреждены кабели связи с ПЭА б) ПЭА вышли из строя	а) проверить целостность и надежность подключения кабелей. б)* опустошить трубопровод. Демонтировать пару ПЭА. Смонтировать пару заведомо исправных ПЭА.
Программный пакет «Работа с прибором» не обнаруживает счетчики, подключенные к ЭВМ	а) отсутствие питания б) обрыв линии связи ЭВМ – счетчик в) неправильно заданы параметры протокола обмена	а) включить питание счетчиков б) омметром проверить целостность проводов в) проверить установку параметров СОМ-порта ЭВМ и счетчика
* - эту работу выполнять при участии представителей предприятия-изготовителя		

3.2.2 При обнаружении неисправностей, не перечисленных в таблице 11, необходимо вызывать представителей предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций. Самостоятельное устранение таких неисправностей категорически запрещается.

3.2.3 Снимать лицевую панель БПС, пломбы и мастичные печати имеет право только представитель предприятия-изготовителя или уполномоченных им организаций.

### 3.3 Поверка

3.3.1 Счетчики ГУВР-011 проходят первичную поверку при выпуске из производства, периодическую – при эксплуатации.

Межповерочный интервал – 4 года.

3.3.2 Поверка производится по методике «Счетчики газа ультразвуковые ГУВР-011. Методика поверки».

3.3.3 Перед проведением поверки счетчика следует убедиться в исправности ПЭА и сигнальных кабелей, для чего необходимо проверить настройки счетчика на месте его эксплуатации по методике п.п. 5.3.4.1...5.3.4.5 636128.310-01 34 02 «ПО верхнего уровня GUVR011 V70\_4\_BP\_CUT\_A. Руководство пользователя».

Датчики и кабели считаются пригодными для дальнейшей эксплуатации, если рабочее значение коэффициента усиления для каждого измерительного канала счетчика не превышает 220 (условных единиц). При невыполнении этого условия ПЭА и кабели подлежат демонтажу и техническому обслуживанию.

3.3.4 Корректировка нуля скорости потока выполняется для каждого измерительного канала счетчика по методике п. 5.3.4.3 636128.310-01 34 02.

## **4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

4.1 Счетчик в виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо на предприятии-изготовителе.

4.2 Отправка счетчика для проведения поверки либо гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с паспортом счетчика.

## **5 ТИПОВЫЕ СХЕМЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СЧЕТЧИКОВ**

### **5.1 Подготовленный природный газ**

5.1.1 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 0,5\%$ :

Рекомендуется применять двухканальный счетчик, укомплектованный врезной секцией с двумя парами ПЭА и прямым участком со встроенным струевыпрямителем, исполнения ГУВР-011А2.2/ВС/0,5%. Данные считывать из комбинационного канала. Схема установки датчиков Z, V, Δ - в зависимости от диаметра врезной секции.

5.1.2 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 1\%$ :

Рекомендуется применять двухканальный счетчик, укомплектованный врезной секцией с двумя парами ПЭА и прямым участком со встроенным струевыпрямителем. Данные считывать из комбинационного канала. Схема установки датчиков Z, V, Δ - в зависимости от диаметра врезной секции.

5.1.3 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 2\%$ :

Рекомендуется применять двухканальный счетчик газа с врезными ПЭА или одноканальный счетчик с ВС. В двухканальном счетчике данные считывать из комбинационного канала. Схема установки врезных ПЭА - Z, для врезных секций – Z, V, Δ - в зависимости от диаметра ВС.

### **5.2 Попутные нефтяные газы**

5.2.1 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 1,5\%$ :

Рекомендуется применять одноканальный счетчик с врезной секцией. Схема установки врезных ПЭА - Z.

5.2.2 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 2\%$ :

Рекомендуется применять двухканальный счетчик с двумя парами врезных ПЭА. Данные считывать из комбинационного канала. Схема установки врезных ПЭА - Z.

5.2.3 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 3\%$ :

Рекомендуется применять одноканальный счетчик с врезными ПЭА. Схема установки врезных ПЭА - Z.

### **5.3 Газы на факельных линиях, другие газы**

5.3.1 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 1,5\%$ :

Рекомендуется применять одноканальный счетчик с врезной секцией. Схема установки ПЭА - Z.

5.3.2 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 2\%$ :

Рекомендуется применять двухканальный счетчик с врезными ПЭА. Данные считывать из комбинационного канала. Схема установки врезных ПЭА - Z.

5.3.3 Требуемая точность измерения объема – не хуже  $\pm 3\%$ :

Рекомендуется применять одноканальный счетчик с врезными ПЭА. Схема установки врезных ПЭА - Z.

5.3.4 Типовые схемы монтажа счетчика приведены в приложении Г. Габаритные размеры измерительного участка даны в приложении Д.

## **6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 Хранение счетчиков осуществляется в упаковке в отапливаемых и вентилируемых складах или хранилищах при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности от 5 до 80 %.

6.2 Вскрывать ящики со счетчиками, которые транспортировались при отрицательных температурах, следует после выдержки их в течение не менее 12 ч при температуре  $(20 \pm 5)$  °С.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

7.1 Счетчики в упаковке транспортируются любым видом транспорта в крытых транспортных средствах (авиационным - в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов), в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта, в условиях температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 70°С и относительной влажности от 5 до 95% (без конденсации).

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

## Приложение А

(Обязательное)

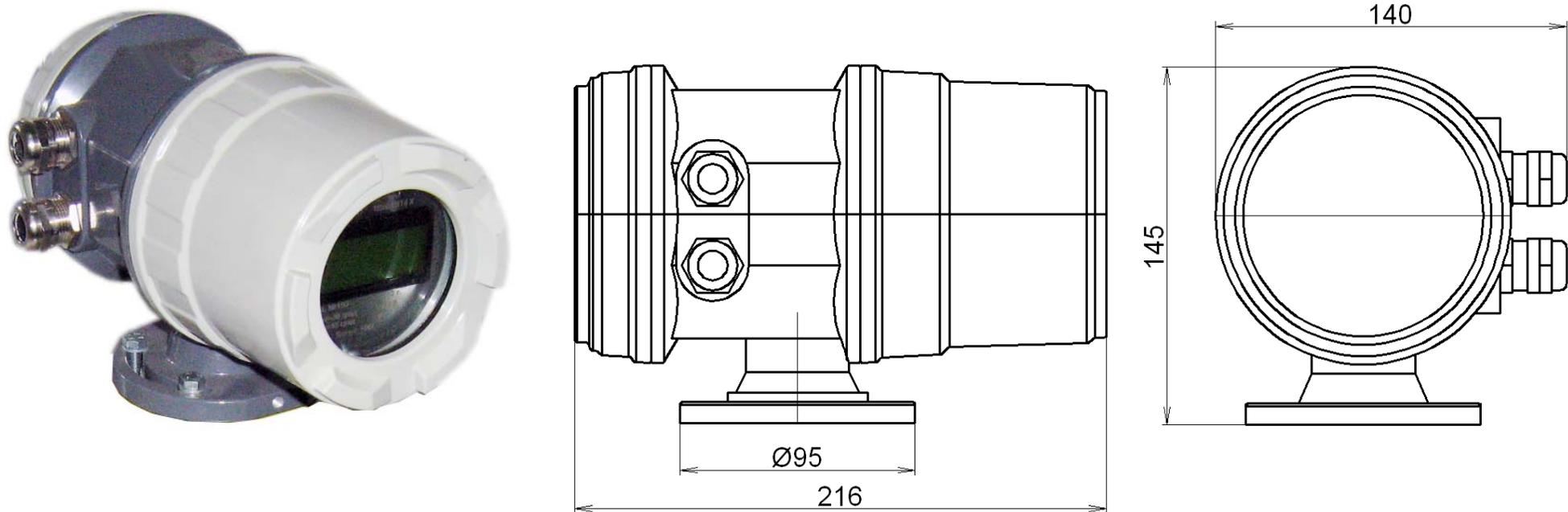
### Типовой (полный) код заказа счетчика газа ультразвукового ГУВР-011А2.2/ВС

	ГУВР-011	А2.	N/	Z/	V/	DN/(G/)*	P/	Ak/	K/	C/	I/	T/	F/	M/
Тип счетчика														
Модификация														
Число каналов (пар ПЭА): 2														
Тип ПЭА: ВС - врезная секция;														
Исполнение счетчика: 311														
Номинальный диаметр врезной секции, мм, <i>или</i> Типоразмер врезной секции, согласно таблице 4														
Рабочее избыточное давление (1,6; 6,3; 10; 16) МПа														
Погрешность счетчика: 1%; 0,5%;														
Наличие калибратора: 1 – есть; 0 – отсутствует														
Наличие БПС: 1 – есть; 0 – отсутствует														
Наличие ЖКИ на БЭ: 1 – есть; 0 – отсутствует.														
Количество токовых выходов: 0; 1 или 2.														
Конструкция фланцев по стандарту: 1 - ANSI; 2 - ISO; 3 – ГОСТ														
Материал врезной секции: У – углеродистая сталь; Н – нержавеющая сталь.														

**Примечание:** \* - в типовом коде заказа допускается указывать либо типоразмер врезной секции, либо номинальный диаметр трубопровода.

**Приложение Б**  
(Обязательное)

**Внешний вид, габаритные и установочные размеры составных частей счетчика**



636128.311-02РЭ

**Рисунок Б.1 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры БЭ счетчика**

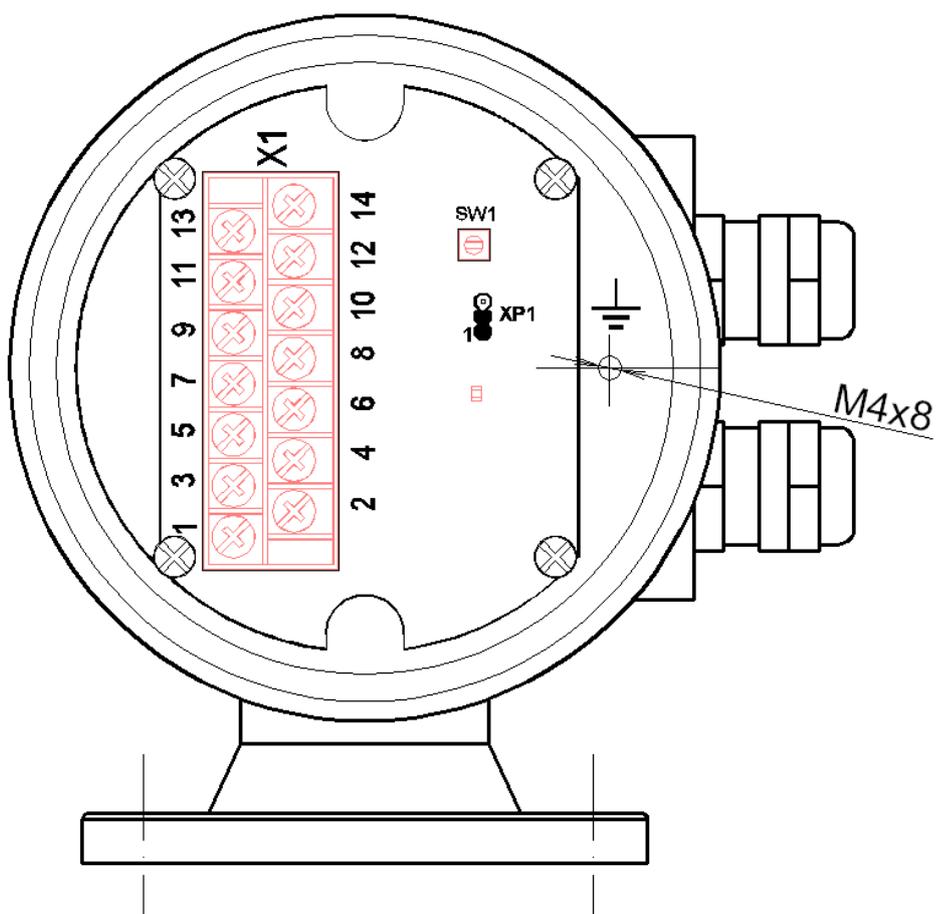


Рисунок Б.2 – Расположение колодки внешних подключений на плате БЭ

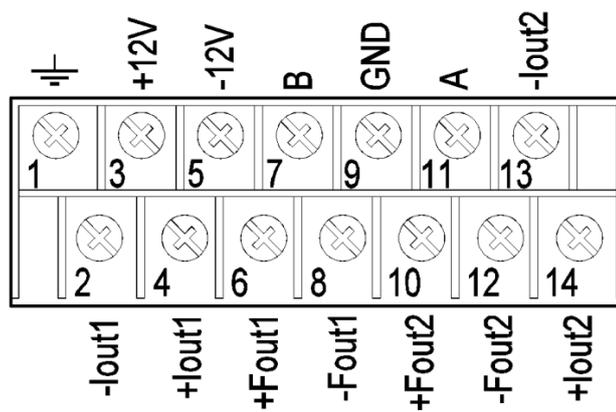
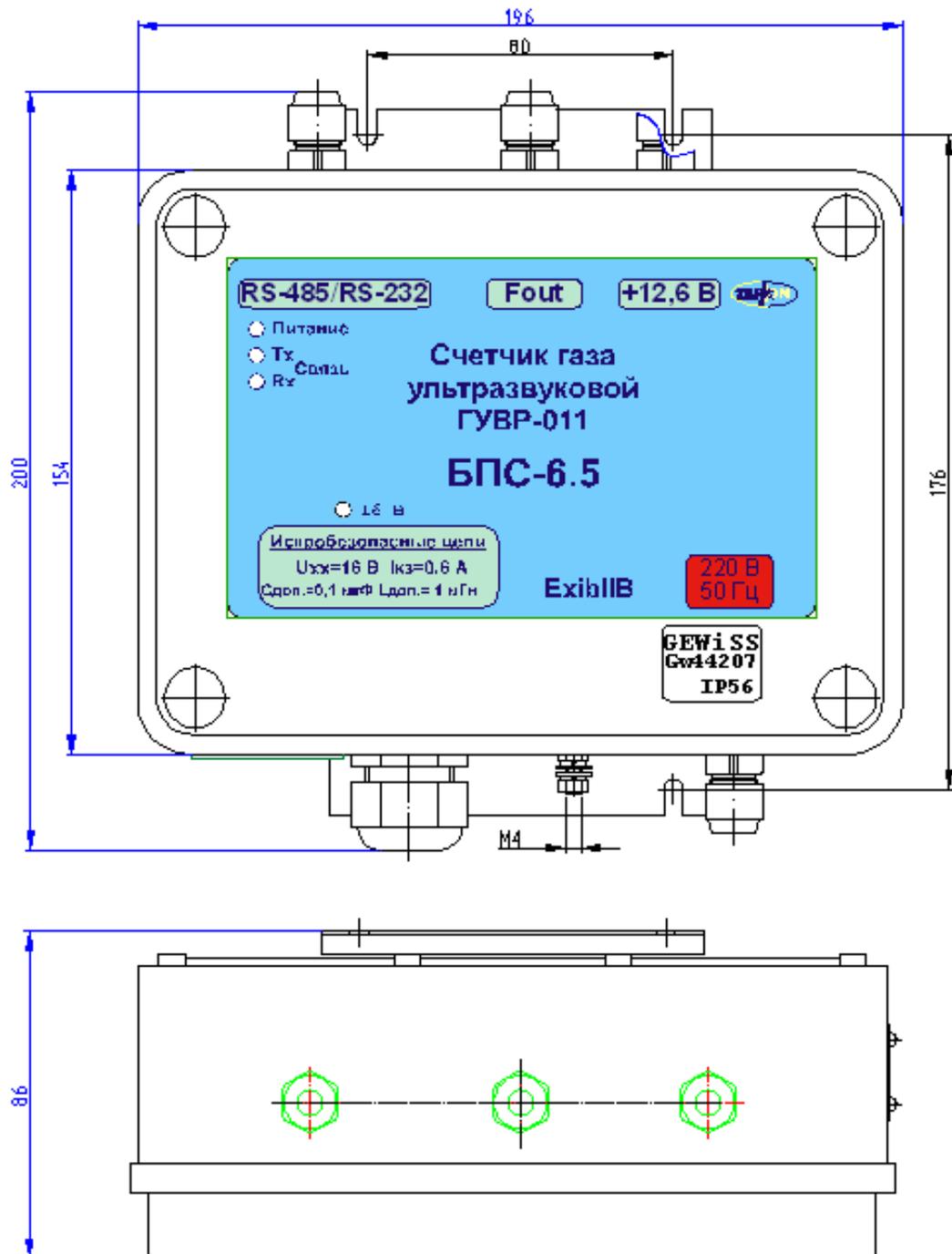


Рисунок Б.3 - Назначение и нумерация контактов колодки внешних подключений БЭ



**Рисунок Б.4 - Внешний вид, габаритные и установочные размеры БПС-6.5**

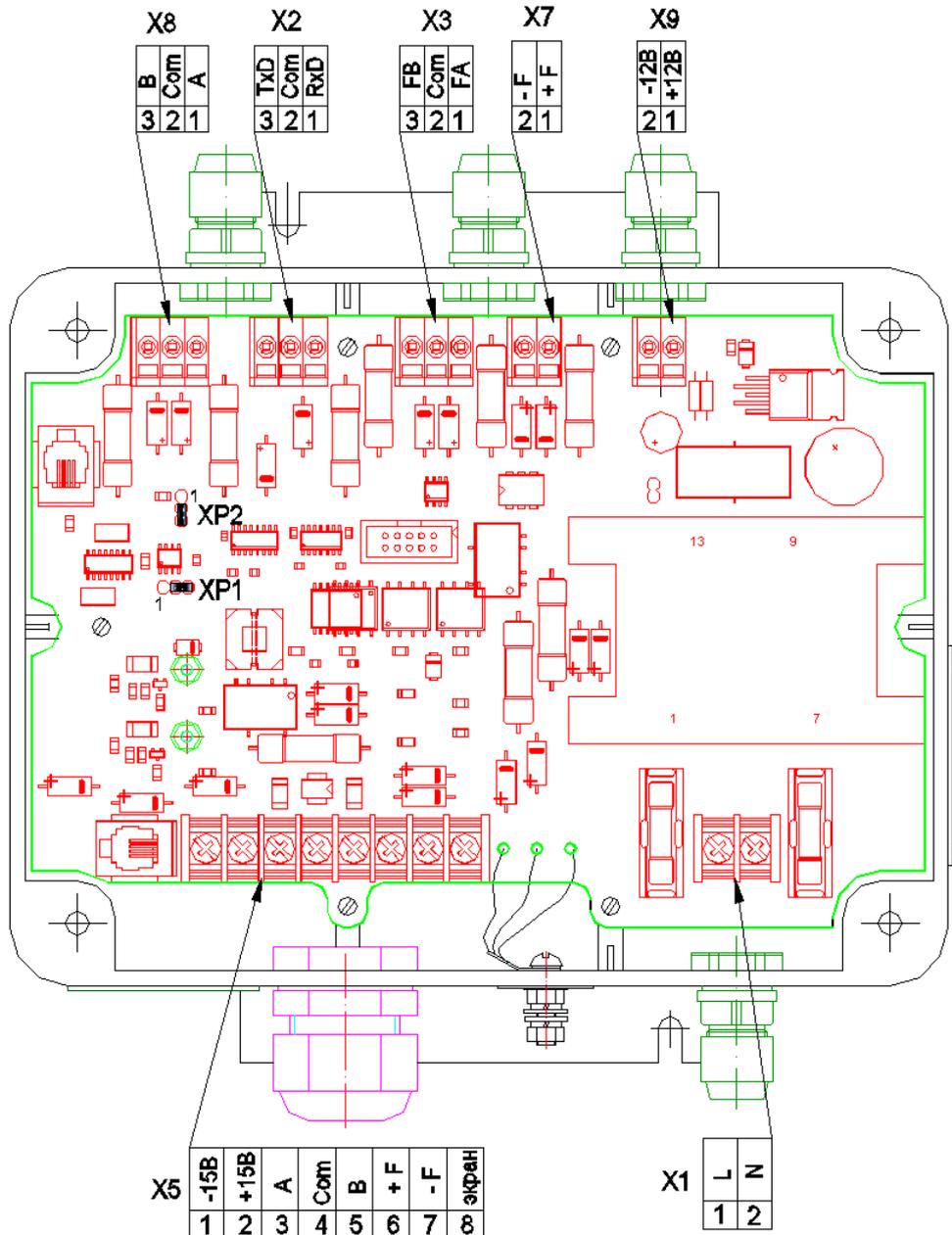


Рисунок Б.5 – Расположение клеммных колодок и штыревых соединителей на плате БПС-6.5

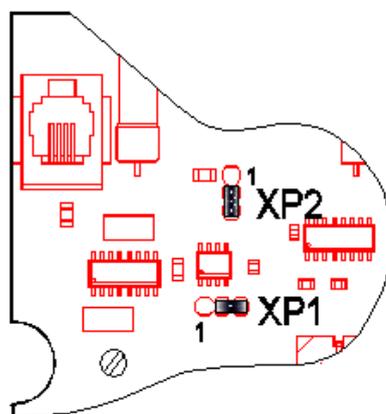
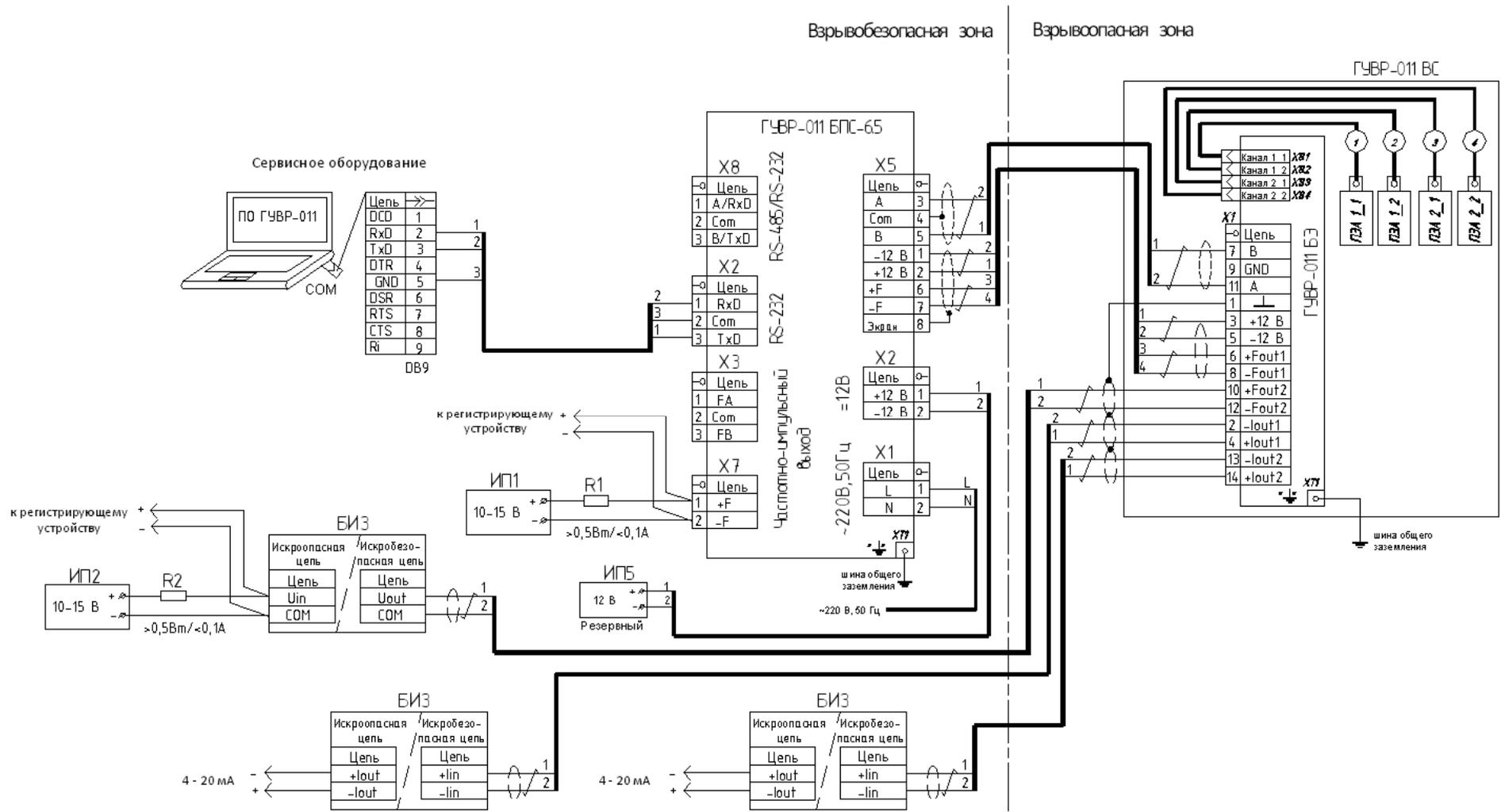


Рисунок Б.6 – Расположение штыревых соединителей на плате БПС-6.5

# Приложение В

(обязательное)

## Схемы подключения счетчика газа ультразвукового ГУВР-011А2.2/ВС



ИП1...ИП3 – источники питания; БИЗ – барьер искробезопасный

Рисунок В.1 - Схема подключения счетчика ГУВР-011А2.2/ВС

636128.311-2 P9

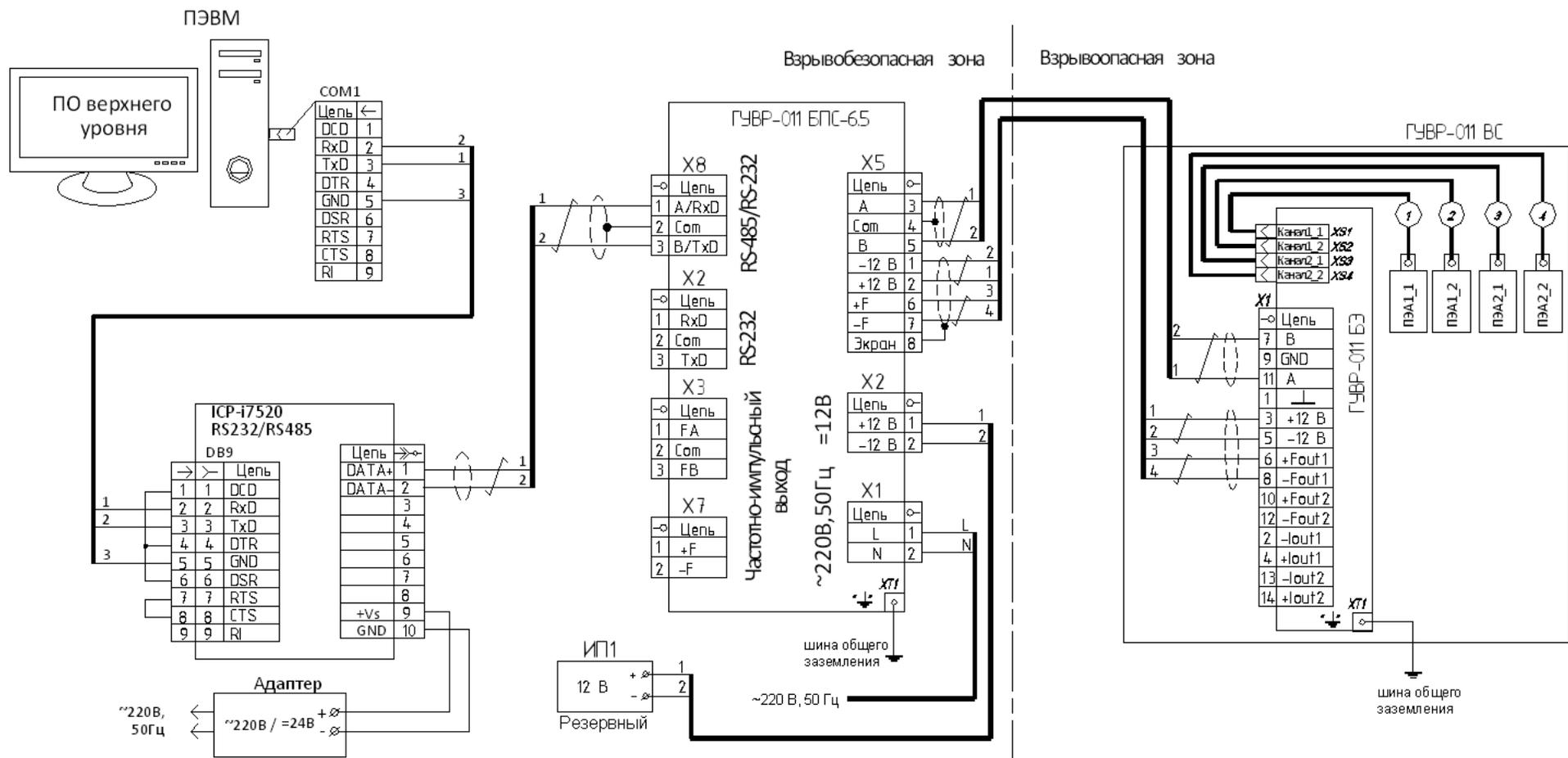


Рисунок В.2 - Схема подключения счетчика ГУВР-011 к ПЭВМ по интерфейсу RS-485

## Приложение Г (Рекомендуемое)

### Внешний вид и возможные варианты монтажа счетчика газа ультразвукового ГУВР-011А2 исполнения 311

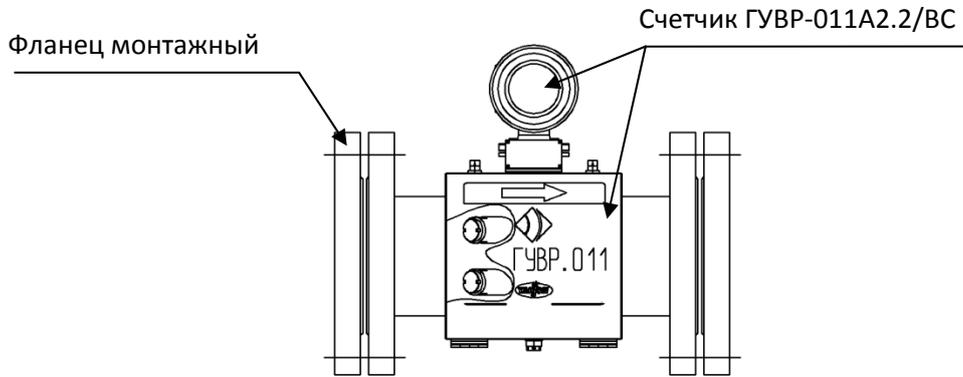


Рисунок Г.1 – Счетчик в составе: БЭ и ВС

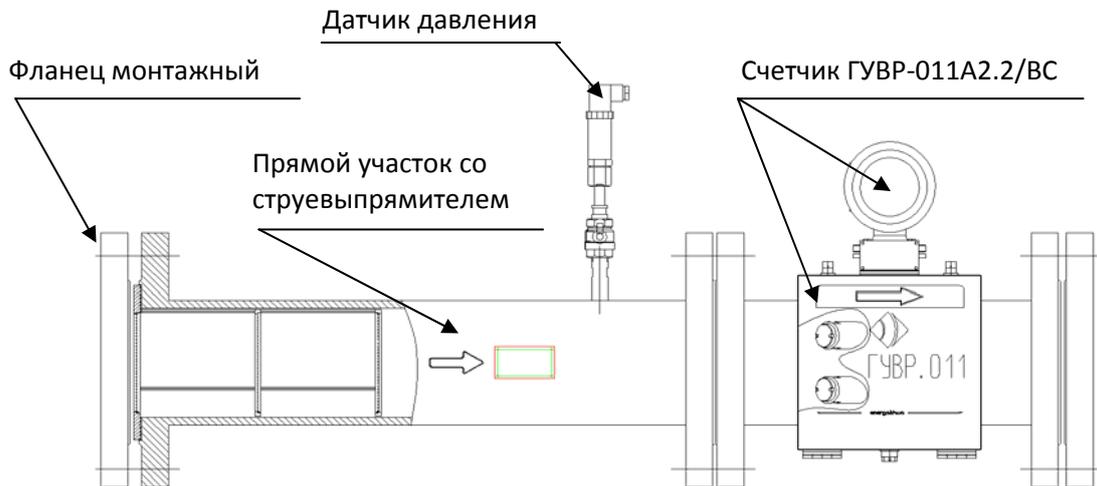


Рисунок Г.2 – Счетчик в составе: БЭ, ВС и прямой участок со струевыпрямителем

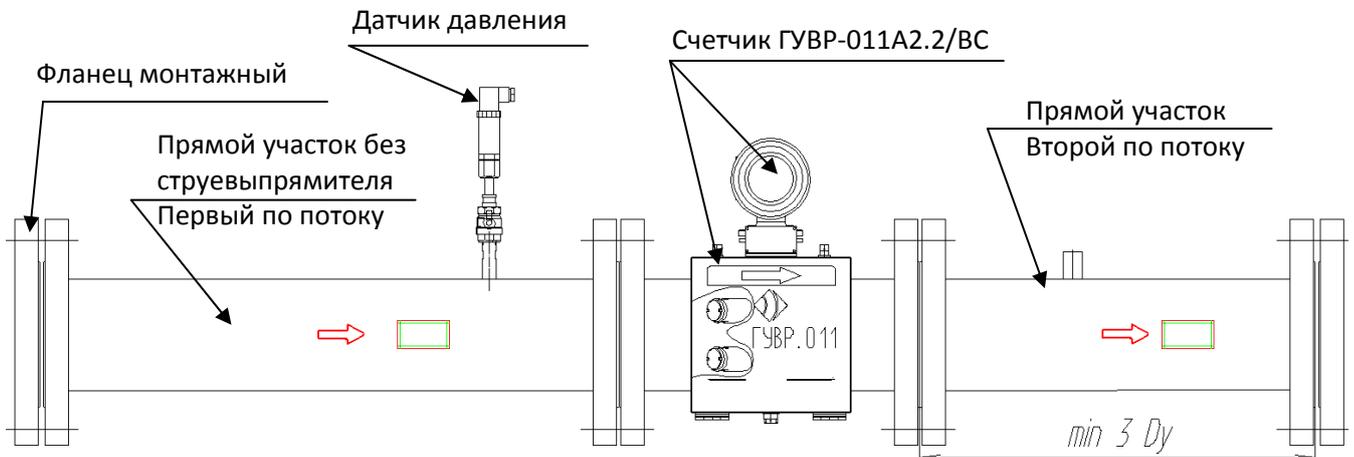


Рисунок Г.3 – Счетчик в составе: БЭ, ВС и прямые участки без струевыпрямителей  
до и после ВС



Таблица Д.2 – Масса комплекта монтажных частей.

<b>DN, мм</b>	<b>PN, МПа</b>	<b>Масса фланца, кг, не более</b>	<b>Масса крепежа, кг, не более</b>
50	1,6	5,16	2,3
	6,3	9,26	5
	16,0	12,8	13
80	1,6	7,4	3
	6,3	14,4	10,5
	16,0	20,8	19
100	1,6	9	8,5
	6,3	21,4	17
150	1,6	15,6	9
	6,3	50	31
200	1,6	20,4	14
	6,3	77	47
250	1,6	29,5	18,5
	6,3	108	115
300	1,6	35,5	21
	6,3	148	115
400	1,6	62	45
	6,3	302	194

**Приложение Е**  
(Рекомендуемое)

**Типовые схемы монтажа счетчика ГУВР-011А2**



L – по таблице 3, L1...L4 – по таблице Д.1 приложения Д.

Рисунок Е.1 – Схема монтажа счетчика со струевыпрямителем



L – по таблице 3, L1, L3, L4 – по таблице Д.1 приложения Д.

Рисунок Е.2 – Схема монтажа счетчика без струевыпрямителя



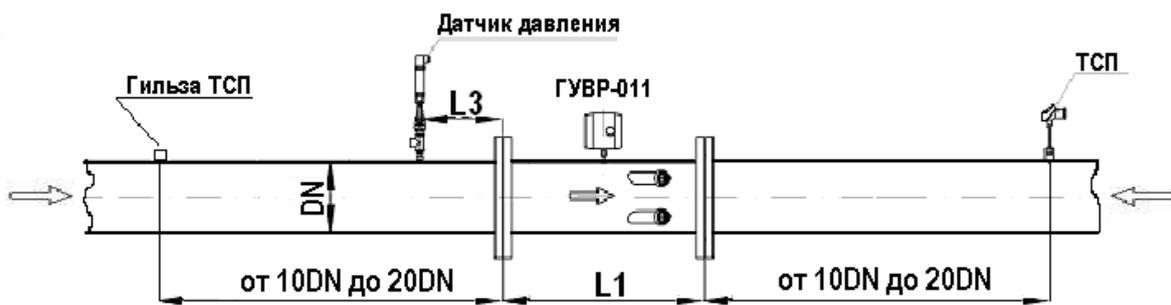
L1...L4 – по таблице Д.1 приложения Д.

Рисунок Е.3 – Схема монтажа счетчика со струевыпрямителем и байпасом



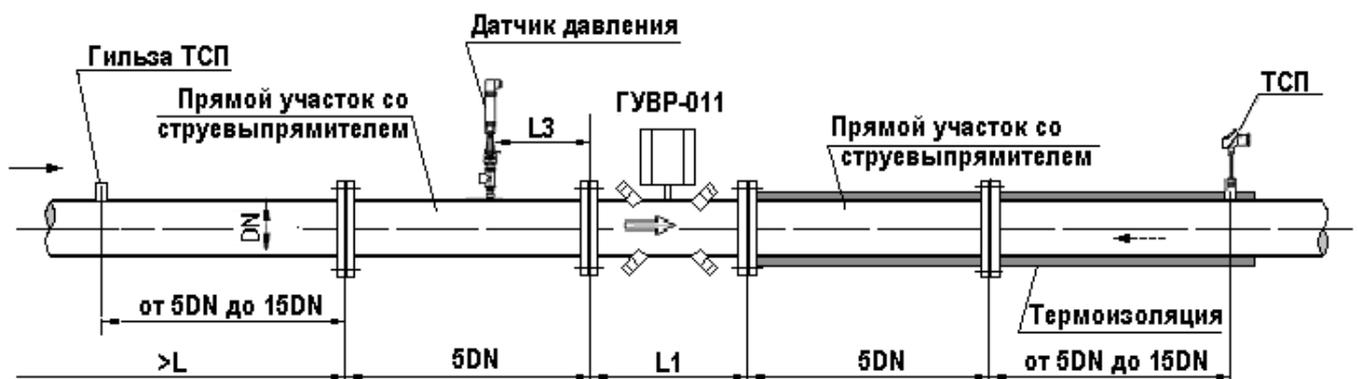
L1, L3, L4 – по таблице Д.1 приложения Д.

Рисунок Е.4 – Схема монтажа счетчика с байпасом, без струевыпрямителя



L1, L3, L4 – по таблице Д.1 приложения Д.

Рисунок Е.5 – Схема монтажа счетчика без струевыпрямителя для двунаправленного потока



L1, L3, L4 – по таблице Д.1 приложения Д.

Рисунок Е.6 – Схема монтажа счетчика со струевыпрямителем для двунаправленного потока

**Приложение Ж**

(Рекомендуемое)

**Способы опломбирования составных частей счетчика****Рисунок Ж.1 – Способ опломбирования корпуса ВС****Рисунок Ж.2 – Способ опломбирования корпуса БПС-6.5**  
Лист регистрации изменений

