

Регистрационный № 87075-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа ротационные РВГ

Назначение средства измерений

Счетчики газа ротационные РВГ (далее – счетчик) предназначены для измерения объема при рабочих условиях очищенных и осушенных одно- и многокомпонентных неагрессивных газов, таких как природный, пропан, воздух, азот, инертных и других газов.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на вытеснении строго определенного объема газа вращающимися роторами. Объем вытесненного газа определяется объемом измерительной камеры счетчика, образованной внутренней поверхностью корпуса и поверхностями двух синхронно вращающихся роторов. Вращательное движение роторов через редуктор и магнитную муфту передается на восьмиразрядный счетный механизм, который регистрирует число оборотов роторов, а, следовательно, и объем газа, прошедший через счетчик. Таким образом, один поворот системы роторов соответствует передаче определенного объема газа со входа счетчика на его выход.

Счетчики состоят из корпуса, двух роторов, редуктора и счетного механизма.

В зависимости от измеряемого диапазона расхода газа счетчики выпускаются типоразмеров G16; G25; G40; G65; G100; G160; G250; G400.

В зависимости от конструктивных различий корпуса, роторов, счетного механизма и других элементов счетчики выпускаются в конструктивных исполнениях А, Б. Счетные механизмы счетчиков в разных конструктивных исполнениях могут быть выполнены с одним или двумя рядами цифровых роликов.

В зависимости от метрологических характеристик счетчики выпускаются в исполнениях О (основное), У, 2У, СТО, СТО-У.

Счетчики могут комплектоваться низкочастотным, высокочастотным, среднечастотным импульсным выходом для дистанционной передачи данных.

Структура условного обозначения счетчиков:

РВГ [1], где:

[1] – типоразмер: G16; G25; G40; G65; G100; G160; G250; G400.

В условное обозначение счетчика при заказе должны дополнительно входить диаметр условного прохода, диапазон расходов счетчика, обозначение конструктивного исполнения (А или Б), исполнение в зависимости от метрологических характеристик счетчика (О, У, 2У, СТО, СТО-У).

Пример условного обозначения счетчика при заказе конструктивного исполнения А типоразмера G160, диапазоном измерения 1:200, с условным проходом DN 80, исполнения У: Счетчик газа ротационный РВГ G160 DN 80 (1:200) А/У УРГП.407273.001.ТУ.

Общий вид основных исполнений счетчика представлен на рисунке 1. Пломбировку от несанкционированного доступа осуществляют с помощью проволоки и свинцовой

(пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбы, пломбировка изготовителя производится с помощью разрушаемых стикеров.

Заводской номер в виде цифрового кода наносится на циферблат отсчетного механизма одним из следующих методов: методом термопечати, гравировки или нанесением краски. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Конструктивное
исполнение А



Конструктивное
исполнение Б



Конструктивное
исполнение Б



Конструктивное
исполнение Б



Конструктивное
исполнение А



Конструктивное
исполнение Б

Рисунок 1 – Общий вид основных исполнений счетчиков

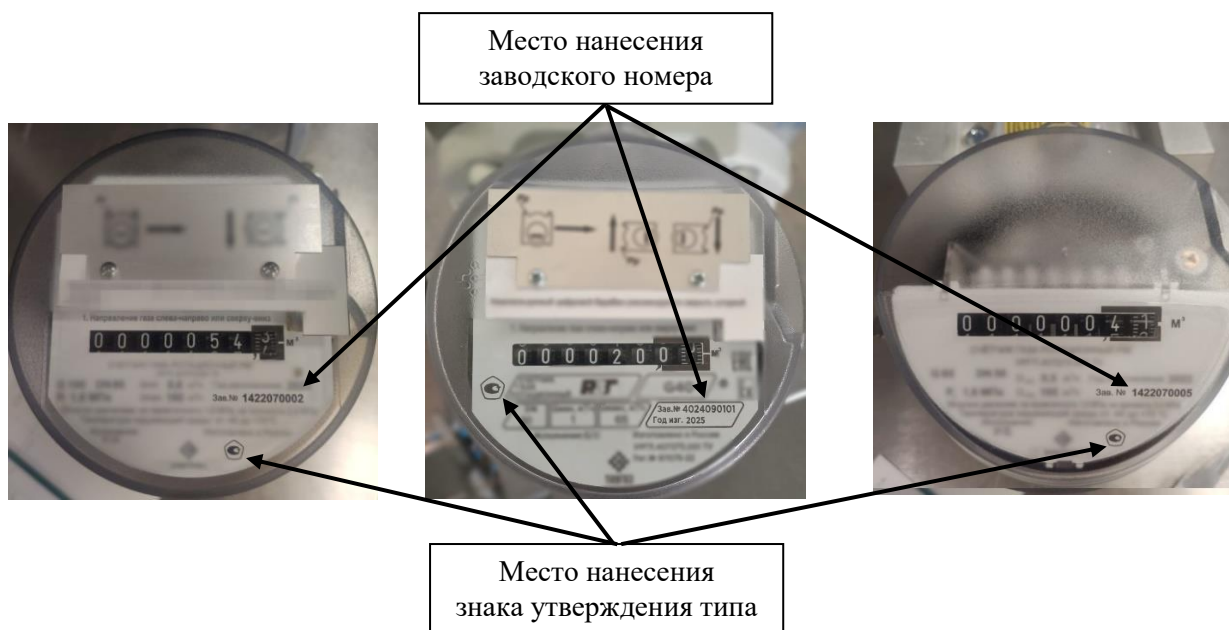


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера, знака утверждения типа

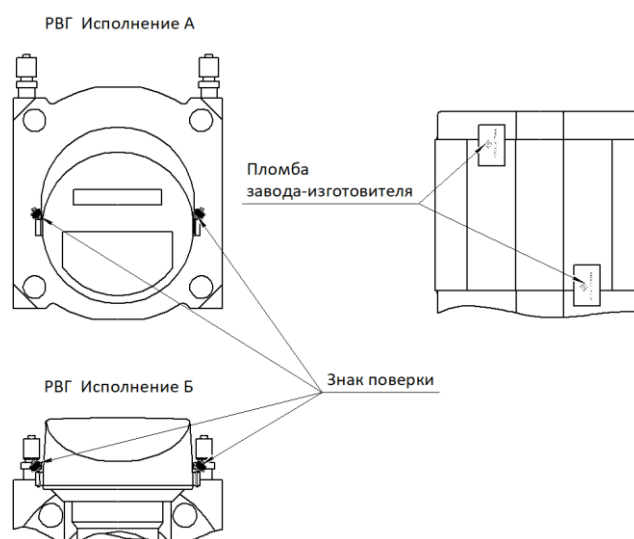


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики счетчиков в конструктивном исполнении А

Типо-размер	Номи-нальный диаметр	Q _{max} , М ³ /ч	Диапазон рабочих расходов Q _{min} /Q _{max}										Перепад давления при Q _{max} , Па
			1:250	1:200	1:160	1:130	1:100	1:80	1:65	1:50	1:30	1:20	
			Q _{min} , М ³ /ч										
G16	DN 50	25	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,8	1,3	55
G25	DN 50	40	—	—	—	—	—	0,5	0,6	0,8	1,3	2,0	80
G40	DN 50	65	—	—	—	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	2,0	3,0	230
G65	DN 50	100	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	3,0	5,0	540
G100	DN 80	160	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,0	5,0	8,0	425
G160	DN 80	250	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	8,0	13,0	575
G250	DN 100	400	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	13,0	20,0	810
G400	DN 100	650	2,5	3,0	4,0	5,0	6,5	8,0	10,0	13,0	20,0	32,0	1700
G400	DN 150	650	2,5	3,0	4,0	5,0	6,5	8,0	10,0	13,0	20,0	32,0	1700

Примечания

1 Исполнение счетчика 2У возможно только для рабочих расходов, расположенных справа от утолщенной линии.

2 Приняты следующие обозначения: $Q_{\min}$ - минимальный объемный расход; $Q_{\max}$ - максимальный объемный расход.

Таблица 2 – Метрологические характеристики счетчиков в конструктивном исполнении Б

Типо-размер	Номи-нальный диаметр	Q _{max} , м ³ /ч	Диапазон измерения расхода Q _{min} /Q _{max}									Перепад давления при Q _{max} , Па
			1:200	1:160	1:130	1:100	1:80	1:65	1:50	1:30	1:20	
			Q _{min} , М ³ /ч									
G16	DN 50	25	—	—	—	—	—	—	—	0,8	1,3	55
G25	DN 50	40	—	—	—	—	—	0,6	0,8	1,3	2,0	80
G40	DN 50	65	—	—	—	0,6	0,8	1,0	1,3	2,0	3,0	230
G65	DN 50	100	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	3,0	5,0	490
G100	DN 80	160	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,0	5,0	8,0	425

Примечание – Исполнение счетчика 2У возможно только для рабочих расходов, расположенных справа от утолщенной линии.

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема

Исполнение	Диапазон объемного расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема, %
О	от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$	$\pm 2,0$
	от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$
У	от $Q_{\min}$ до $0,05 \cdot Q_{\max}$	$\pm 2,0$
	от $0,05 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$
2У	от $Q_{\min}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,9$
СТО	от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$	$\pm 1,7; \pm 1,5^*$
	от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$
СТО-У	от $Q_{\min}$ до $0,05 \cdot Q_{\max}$	$\pm 1,7; \pm 1,5^*$
	от $0,05 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$

* Для счетчиков с типоразмером G400.

Примечание – Для счетчиков с диапазоном измерения расхода 1:20 в исполнениях У и СТО-У пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема составляют $\pm 1,0$ % во всем диапазоне измерения.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение							
Типоразмер	G16	G25	G40	G65	G100	G160	G250	G400
Порог чувствительности конструктивного исполнения А, м³/ч	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,1	0,2	0,4
Порог чувствительности конструктивного исполнения Б, м³/ч	0,1	0,1	0,1	0,1	0,16	–	–	–
Емкость счетного механизма, м³	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
Объем измерительной камеры конструктивного исполнения А, дм³	0,87	0,87	0,87	0,87	1,61	2,99	3,7	4,5
Объем измерительной камеры конструктивного исполнения Б, дм³	0,56	0,56	0,56	0,56	1,07	–	–	–
Цена деления ролика младшего разряда, м³	0,002				0,02			
Рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6							
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -30 до +60							
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от -40 до +70							
Относительная влажность воздуха, %	до 100							
Маркировка взрывозащиты: – с датчиком импульсов – без датчика импульсов	1Ex ib IIB T4 Gb X / II Gb с IIB T4 II Gb с IIB T4							
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина	230 175 335	230 175 335	230 175 335	230 175 335	230 175 435	300 245 410	300 245 460	320 245 520
Масса, кг, не более	12	12	12	12	17	32	36	42

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на циферблат механического отсчетного устройства методом термопечати и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа ротационный РВГ	РВГ	1
Руководство по эксплуатации *	УРГП.407273.001 РЭ	1
Паспорт *	УРГП.407273.001 ПС	1
Сетка коническая защитная **	—	1
Емкость с маслом	—	2
Шторка ***	—	1
Шильдик «Рг» ***	—	1
Шильдик «Направление потока газа» ***	—	1
* В бумажной и/или электронной форме. ** Поставляется для обеспечения сохранности счетчика при его запуске на новом объекте эксплуатации. *** Шторка, шильдики «Рг» и «Направление потока газа» входят в комплект поставки счетчиков со счетным механизмом с двумя барабанами, если при заказе не оговорено направление потока газа.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 3.3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические требования
ГОСТ Р 8.993–2020 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к средствам измерений расхода и объема газа
Приказ Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»
УРГП.407273.001 ТУ «Счетчики газа ротационные РВГ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»
(ООО «ТАУГАЗ»)
ИНН 5243041600
Юридический адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас,
ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»
(ООО «ТАУГАЗ»)
ИНН 5243041600
Адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас,
ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4
Телефон: (831) 235-70-10
E-mail: info@arzge.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, подвал,
помещ. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

Регистрационный № 93082-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа турбинные ТАУ-ТСГ

Назначение средства измерений

Счетчики газа турбинные ТАУ-ТСГ (далее – счетчик) предназначены для измерения объема при рабочих условиях плавно меняющегося потока очищенных и осушенных одно- и многокомпонентных неагрессивных газов, таких как природный газ, пропан, воздух, азот, инертных и других газов.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на взаимодействии крыльчатки измерительного турбинного колеса, аксиально расположенного в корпусе счетчика, с движущимся по нему потоком газа. С помощью крыльчатки осевая скорость потока газа преобразуется в угловую скорость вращения, которая пропорциональна объемному расходу газа, а число оборотов крыльчатки – объему газа, прошедшему через измерительный преобразователь счетчика. Вращение измерительного турбинного колеса через механический редуктор и магнитную муфту передается на счетный механизм, показывающий суммарный объем газа при рабочих условиях, прошедший через счетчик.

Счетчик состоит из корпуса, измерительного преобразователя, включающего в себя струевыпрямитель и измерительное турбинное колесо, корпус редуктора и редуктор, магнитной муфты, восьмиразрядного роликового счетного механизма и масляного насоса с системой маслопровода (опционально). Детали счетчика, соприкасающиеся с рабочей средой, изготовлены из материалов, устойчивых к коррозии и химическим воздействиям измеряемой среды. Сам корпус счетчика и внешние элементы конструкции выполнены из материалов или защищены покрытиями стойкими к атмосферным воздействиям. Дополнительно к счетчику газа могут поставляться низкочастотный, среднечастотный и/или высокочастотный датчик импульсов. Датчики импульсов предназначены для формирования импульсов, пропорциональных объему прошедшего через счетчик газа, и передачи информации о прошедшем объеме газа от счетчиков к внешнему устройству.

Для удобства считывания показаний измеренного объема со счетчика корпус счетного механизма имеет возможность поворачиваться вокруг своей оси на 355°.

В зависимости от измеряемого диапазона расхода газа счетчики выпускаются типоразмеров G65; G100; G160; G250; G400; G650; G1000; G1600.

В зависимости от конструктивных различий корпуса, измерительного преобразователя и других элементов счетчики выпускаются в конструктивных исполнениях А, Б.

В зависимости от метрологических характеристик счетчики выпускаются в исполнениях О (основное), С (специальное), 2У, СТО.

Счетчик дополнительно может быть оснащен масляным насосом.

Структура условного обозначения счетчиков:

ТАУ-ТСГ [1], где:

[1] – типоразмер: G65; G100; G160; G250; G400; G650; G1000; G1600.

В условное обозначение счетчика при заказе должны дополнительно входить диаметр условного прохода, отношение максимального и минимального расходов газа, обозначение конструктивного исполнения (А или Б), исполнение в зависимости от метрологических характеристик счетчика (О, С, 2У, СТО), обозначения технических условий.

Пример условного обозначения счетчика при заказе типоразмера G160, диапазоном измерений 1:30, с условным проходом DN 80, конструктивного исполнения А, исполнения 2У: Счетчик газа турбинный ТАУ-ТСГ G160 DN 80 (1:30) А/2У УРГП.407262.016.ТУ.

Общий вид основных исполнений счетчика представлен на рисунке 1. Пломбировку от несанкционированного доступа осуществляют с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбы на винты крепления крышки счетного механизма. Заводской номер в виде цифрового кода наносится на циферблат счетного механизма одним из следующих методов: методом термопечати, гравировки или нанесением краски. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид основных исполнений счетчиков

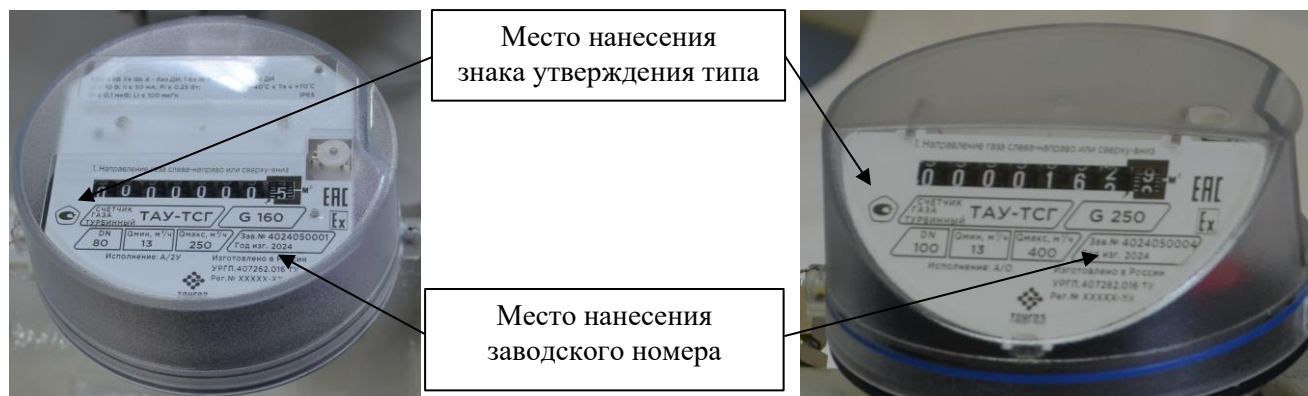


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера, знака утверждения типа

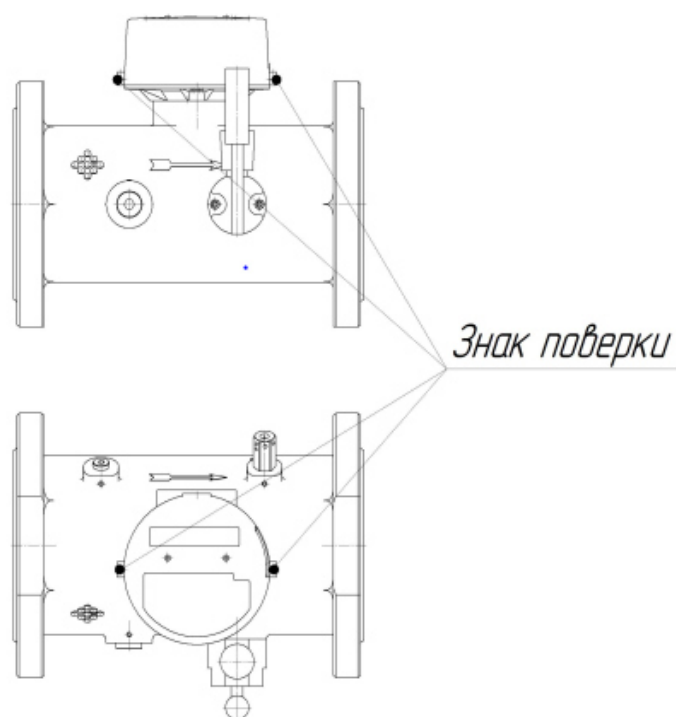


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики счетчиков в конструктивном исполнении А

Типоразмер	Номинальный диаметр DN	$Q_{\max}$, м ³ /ч	Диапазон рабочих расходов $Q_{\min}/Q_{\max}$			
			1:50	1:40	1:30	1:20
			$Q_{\min}$, м ³ /ч			
G65	50	100	—	—	—	5
G100	80	160	—	—	—	8
G160	80	250	—	—	—	13
G250	80	400	—	10	13	20
G250	100	400	—	—	—	20
G400	100	650	—	16	20	32
G400	150	650	—	—	—	32
G650	150	1000	—	—	32	50
G1000	150	1600	32	40	50	80
G1000	200	1600	—	—	—	80
G1600	200	2500	—	—	80	130

Примечание – Приняты следующие обозначения:
 $Q_{\max}$ – максимальный объемный расход;
 $Q_{\min}$ – минимальный объемный расход.

Наименование характеристики	Значение							
Типоразмер	G65	G100	G160	G250	G400	G650	G1000	G1600
Маркировка взрывозащиты: – без датчика импульсов – с датчиком импульсов	1 Ex h IIB T4 Gb 1 Ex h ib IIB T4 Gb X							
Габаритные размеры, мм, не более:								
исполнение А								
– высота	170	230	230	230/ 280	280/ 370	370	370/ 420	420
– ширина	260	305	305	305/ 350	350/ 415	415	415/ 575	575
– длина	150	240	240	240/ 300	240/ 450	450	450/ 600	600
исполнение Б								
– высота	230	257	257	257/ 260	260/ 312	312	312	–
– ширина	240	288	288	288/ 313	313/ 375	375	375	–
– длина	150	240	240	240/ 300	300/ 450	450	450	–
Масса, кг, не более								
Исполнение А	15	21	21	21/26	26/52	52	52/64	64
Исполнение Б	10	21	21	21/26	26/52	52	52	–

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на циферблат механического отсчетного устройства методом термопечати и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа турбинный	ТАУ-ТСГ	1
Руководство по эксплуатации*	УРГП.407262.016 РЭ	1
Паспорт*	УРГП.407262.016 ПС	1
Емкость с маслом**	–	1
* В бумажной и/или электронной форме.		
** При наличии масляного насоса.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические требования

ГОСТ Р 8.993–2020 Государственная система обеспечения единства измерений. Общие
требования к средствам измерений расхода и объема газа

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной
поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

УРГП.407262.016 ТУ «Счетчики газа турбинные ТАУ-ТСГ. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»

(ООО «ТАУГАЗ»)

ИНН 5243041600

Юридический адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас,
ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»

(ООО «ТАУГАЗ»)

ИНН 5243041600

Адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас,
ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Телефон: (831) 235-70-10

E-mail: info@arzge.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

Регистрационный № 89688-23

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи электроизмерительные СМР

Назначение средства измерений

Клещи электроизмерительные СМР (далее - клещи) предназначены для измерений силы постоянного и переменного тока, напряжения постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, электрического сопротивления, электрической емкости, температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия клещей основан на преобразовании входного аналогового сигнала с помощью быстродействующего аналого-цифрового преобразователя с последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображением результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Клещи представляют собой многофункциональные электроизмерительные приборы, конструктивно выполненные в пластмассовом защитном корпусе. На передней панели клещей расположены однополюсные гнезда для подключения соединительных проводов, цветной графический ЖК дисплей, круговой переключатель режимов, клавиши включения дополнительных функций.

Клещи выпускаются в модификациях СМР-200F, СМР-1015-PV, СМР-3000 и СМР-3kR, СМР-402, СМР-403, СМР-1010 и СМР-100, отличающихся конструктивными особенностями и метрологическими и техническими характеристиками.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр клещей, в буквенно-цифровом формате наносится на маркировочную табличку, наклеиваемую на корпус клещей, и состоит из латинских букв и арабских цифр.

Общий вид клещей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), представлен на рисунках 1-5. Места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлены на рисунках 6-10. Нанесение знака поверки на клещи в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) клещей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид клещей модификаций CMP-200F и CMP-3000



Рисунок 2 – Общий вид клещей модификаций CMP-1015-PV и CMP-3kR



Рисунок 3 – Общий вид клещей модификаций CMP-402, CMP-403



Рисунок 4 – Общий вид клещей модификации CMP-1010



Рисунок 5 – Общий вид клещей модификации CMP-100



Рисунок 6 – Клещи модификации CMP-200F
с указанием места нанесения знака утверждения типа, места заводского номера



Рисунок 7 – Клещи модификации CMP-3000
с указанием места нанесения знака утверждения типа, места заводского номера

Место нанесения
заводского номера



Место нанесения знака
утверждения типа

Рисунок 8 – Клещи модификации CMP-3kR
с указанием места нанесения знака утверждения типа, места заводского номера



Рисунок 9 – Клещи модификации СМР-1015-PV, СМР-402, СМР-403, СМР-1010 на примере клещей модификации СМР-1015-PV с указанием места нанесения знака утверждения типа, места заводского номера



Рисунок 10 – Клещи модификации СМР-100 с указанием места нанесения знака утверждения типа, места заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) клещей состоит из встроенного ПО.

Встроенное ПО заносится в защищенную от записи память клещей предприятием изготовителем и недоступно для потребителя.

Конструкция клещей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Встроенное ПО имеет метрологически значимую и метрологически не значимую части.

Метрологические характеристики клещей нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО клещей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.X*
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание - * - первая цифра номера версии (идентификационного номера ПО) отвечает за метрологически значимую часть ПО. Оставшаяся часть номера версии представляет собой одну или две цифры и отвечает метрологически не значимую часть ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений напряжения переменного тока в режиме «True RMS»

Модификация	Диапазон частот	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-402	от 50 Гц до 1000 Гц	4,000 В	0,001 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		40,00 В	0,01 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		400,0 В	0,1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	1 В	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
СМР-403	от 50 Гц до 1000 Гц	4,000 В	0,001 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		40,00 В	0,01 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		400,0 В	0,1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	1 В	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
СМР-1010	от 50 до 1000 Гц	6,000 В	0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		60,00 В	0,01 В	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		600,0 В	0,1 В	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	1 В	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
СМР-200F	от 50 до 1000 Гц	6,000 В	0,001 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
		60,00 В	0,01 В	$\pm(0,012 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
		600,0 В	0,1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
		1000 В	1 В	$\pm(0,015 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
СМР-3000	от 50 до 1000 Гц	500,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,010 \cdot U + 9 \text{ е.м.р.})$
		5,000 В	0,0001 В	$\pm(0,010 \cdot U + 9 \text{ е.м.р.})$
		50,000 В	0,001 В	$\pm(0,010 \cdot U + 9 \text{ е.м.р.})$
		500,00 В	0,01 В	$\pm(0,010 \cdot U + 9 \text{ е.м.р.})$
		1000,0 В	0,1 В	$\pm(0,010 \cdot U + 9 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Диапазон частот	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-1015-PV	от 50 до 1000 Гц	6,000 В	0,001 В	для диапазона частот от 50 до 60 Гц включ. ±(0,012·U + 5 е.м.р.) для диапазона частот св. 60 до 1000 Гц включ. ±(0,025·U + 5 е.м.р.)
		60,00 В	0,01 В	
		600,0 В	0,1 В	
		1000 В	1 В	

1) Для модификаций СМР-402, СМР-403, СМР-200F и СМР-3000 значения напряжения переменного тока определены в интервале от 5 % до 100 % верхней границы поддиапазона измерений; для модификации СМР-1010, СМР-1015-PV значения напряжения переменного тока определены в интервале от 10 % до 100 % верхней границы поддиапазона измерений; для модификации.

2) U – измеренное значение напряжения переменного тока, В (мВ); е.м.р. - единица младшего разряда, В (мВ).

Таблица 3 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений напряжения переменного тока в режиме «LoZ»

Переменного тока в режиме «E02»				
Модификация	Диапазон частот	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-1010	50 Гц	6,000 В	0,001 В	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
		60,00 В	0,01 В	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
		300,0 В	0,1 В	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
СМР-1015-PV	от 50 до 1000 Гц	6,000 В	0,001 В	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
		60,00 В	0,01 В	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
		300,0 В	0,1 В	$\pm(0,03 \cdot U + 40 \text{ е.м.р.})$
		600,0 В	0,1 В	Не нормируется
		1000 В	1 В	Не нормируется

1) Значения напряжения переменного тока определены в интервале от 10 % до 100 % верхней границы поддиапазона измерений.

2) U – измеренное значение напряжения переменного тока, В; е.м.р. - единица младшего разряда, В.

Таблица 4 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений напряжения постоянного тока

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-402	4,000 В	0,001 В	$\pm(0,010 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
	40,00 В	0,01 В	$\pm(0,010 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
	400,0 В	0,1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
СМР-403	4,000 В	0,001 В	$\pm(0,010 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
	40,00 В	0,01 В	$\pm(0,010 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
	400,0 В	0,1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
CMP-1010	600,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	6,000 В	0,001 В	$\pm(0,015 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
	60,00 В	0,01 В	$\pm(0,015 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
	600,0 В	0,1 В	$\pm(0,015 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	$\pm(0,015 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
CMP-200F	6,000 В	0,001 В	$\pm(0,009 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	60,00 В	0,01 В	$\pm(0,010 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
	600,0 В	0,1 В	$\pm(0,010 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
	1000 В	1 В	$\pm(0,012 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$
CMP-3000	500,00 мВ	0,01 мВ	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \text{ е.м.р.})$
	5,0000 В	0,0001 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \text{ е.м.р.})$
	50,000 В	0,001 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \text{ е.м.р.})$
	500,00 В	0,01 В	$\pm(0,001 \cdot U + 4 \text{ е.м.р.})$
	1000,0 В	0,1 В	$\pm(0,002 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
CMP-1015-PV	600,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,008 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	6,000 В	0,001 В	$\pm(0,005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	60,00 В	0,01 В	$\pm(0,005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	600,0 В	0,1 В	$\pm(0,008 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	1100 В	1 В	$\pm(0,008 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
	1500 В	1 В	Не нормируется

1) U – измеренное значение напряжения постоянного тока, В (мВ); е.м.р. - единица младшего разряда, В (мВ).

Таблица 5 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений силы переменного тока в режиме «True RMS»

Модификация	Диапазон частот	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
CMP-402	от 50 до 60 Гц	40,00 А	0,01 А	$\pm(0,020 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		400,0 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
CMP-403	от 50 до 60 Гц	40,00 А	0,01 А	$\pm(0,020 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		400,0 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
CMP-1010	от 50 до 60 Гц	600,0 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		1000 А	1 А	$\pm(0,028 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
CMP-3kR	от 50 до 100 Гц	30,00 А	0,01 А	$\pm(0,030 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 50 до 100 Гц	300,0 А	0,1 А	$\pm(0,030 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 50 до 100 Гц	1000 А	1 А	$\pm(0,030 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
	50 Гц	3000 А	1 А	$\pm(0,030 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
CMP-200F	от 50 до 60 Гц	200,0 А	0,1 А	$\pm(0,030 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
CMP-3000	от 50 до 100 Гц	1000,0 А	0,1 А	$\pm(0,028 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
	50 Гц	3000,0 А	0,1 А	$\pm(0,028 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
CMP-1015-PV	от 50 до 60 Гц	60,00 А	0,01 А	$\pm(0,025 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		600,0 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		1000 А	1 А	$\pm(0,025 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Диапазон частот	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-100	от 50 до 60 Гц (прямоугольная, треугольная, трапецевидная форма сигнала)	6,0 мА	0,001 мА	$\pm(0,015 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		60,0 мА	0,01 мА	$\pm(0,015 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		600,0 мА	0,1 мА	$\pm(0,010 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		6,0 А	0,001 А	$\pm(0,010 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		60,0 А	0,01 А	$\pm(0,010 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		100,0 А	0,1 А	$\pm(0,010 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 50 до 1000 Гц	6,0 мА	0,001 мА	$\pm(0,035 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		60,0 мА	0,01 мА	$\pm(0,030 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		600,0 мА	0,1 мА	$\pm(0,030 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		6,0 А	0,001 А	$\pm(0,030 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		60,0 А	0,01 А	$\pm(0,030 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
		100,0 А	0,1 А	$\pm(0,030 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$

1) Для модификаций СМР-402, СМР-403, СМР-200F, СМР-3000, СМР-100 значения силы переменного тока определены в интервале от 5 % до 100 % верхней границы поддиапазона измерений; для модификаций СМР-1010, СМР-3kR и СМР-1015-PV значения силы переменного тока определены в интервале от 10 % до 100 % верхней границы поддиапазона измерений.

2) I – измеренное значение силы переменного тока, А; е.м.р. - единица младшего разряда, мА, А.

3) Форма сигнала синусоидальная, если не указано иное.

Таблица 6 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений силы переменного тока в режиме «True RMS» с фильтром низких частот

Модификация	Диапазон частот	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-100	от 50 до 60 Гц	6,0 мА	0,001 мА	$\pm(0,020 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		60,0 мА	0,01 мА	$\pm(0,015 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		600,0 мА	0,1 мА	$\pm(0,015 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		6,0 А	0,001 А	$\pm(0,015 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		60,0 А	0,01 А	$\pm(0,015 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
		100,0 А	0,1 А	$\pm(0,015 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
1) Значения силы переменного тока определены в интервале от 5 % до 100 % верхней границы поддиапазона измерений. 2) I – измеренное значение силы переменного тока, А; е.м.р. - единица младшего разряда, А.				

Таблица 7 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений силы постоянного тока

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
CMP-403	40,00 А	0,01 А	$\pm(0,020 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
	400,0 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
CMP-1010	600,0 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
	1000 А	1 А	$\pm(0,028 \cdot I + 8 \text{ е.м.р.})$
CMP-3000	1000,0 А	0,1 А	$\pm(0,025 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
CMP-1015-PV	60,00 А	0,01 А	$\pm(0,020 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
	600,0 А	0,1 А	$\pm(0,020 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
	1000 А	1 А	$\pm(0,020 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
1) I – измеренное значение силы переменного тока, А; е.м.р. - единица младшего разряда, А.			

Таблица 8 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений электрического сопротивления

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
CMP-402	400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,010 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	4,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	40,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	400,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	4,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,020 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	40,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,030 \cdot R + 8 \text{ е.м.р.})$
CMP-403	400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,010 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	4,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	40,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	400,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	4,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,020 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	40,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,030 \cdot R + 8 \text{ е.м.р.})$
CMP-1010	600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,010 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	60,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	600,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 2 \text{ е.м.р.})$
	6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
	60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,035 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
CMP-200F	600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,010 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	60,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	600,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,025 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,035 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
CMP-3000	500,00 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,010 \cdot R + 9 \text{ е.м.р.})$
	5,0000 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,010 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	50,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,010 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	500,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,010 \cdot R + 4 \text{ е.м.р.})$
	5,0000 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,010 \cdot R + 9 \text{ е.м.р.})$
	50,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,010 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
CMP-1015-PV	600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,010 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
	6,000 кОм	0,001 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	60,00 кОм	0,01 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	600,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0,008 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,008 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	60,00 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,025 \cdot R + 10 \text{ е.м.р.})$
1) R – измеренное значение электрического сопротивления, Ом (кОм, МОм); е.м.р. – единица младшего разряда, Ом (кОм, МОм).			

Таблица 9 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений электрической емкости

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
CMP-402	9,999 нФ	0,001 нФ	Не нормируется
	99,99 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,045 \cdot C + 20 \text{ е.м.р.})$
	999,9 мкФ	0,1 нФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	9,999 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	999,9 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	9,999 мФ	0,001 мФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 мФ	0,01 мФ	$\pm(0,050 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
CMP-403	9,999 нФ	0,001 нФ	Не нормируется
	99,99 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,045 \cdot C + 20 \text{ е.м.р.})$
	999,9 мкФ	0,1 нФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	9,999 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	999,9 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	9,999 мФ	0,001 мФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 мФ	0,01 мФ	$\pm(0,050 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
CMP-1010	60,0 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,040 \cdot C + 20 \text{ е.м.р.})$
	600,0 нФ	0,1 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	6,000 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	60,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	600,0 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	6000,0 мФ	0,001 мФ	$\pm(0,050 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	60,00 мФ	0,01 мФ	$\pm(0,050 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
	100,0 мФ	0,1 мФ	$\pm(0,050 \cdot C + 15 \text{ е.м.р.})$
CMP-200F	60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	600,0 нФ	0,1 нФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	6,000 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	60,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 5 \text{ е.м.р.})$
	600,0 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,035 \cdot C + 10 \text{ е.м.р.})$
	4000 мкФ	1 мкФ	$\pm(0,050 \cdot C + 10 \text{ е.м.р.})$
CMP-3000	500,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,040 \cdot C + 40 \text{ е.м.р.})$
	5,0000 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm(0,050 \cdot C + 9 \text{ е.м.р.})$
	50,000 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,060 \cdot C + 9 \text{ е.м.р.})$
	500,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,060 \cdot C + 9 \text{ е.м.р.})$
	5,0000 мФ	0,0001 мФ	$\pm(0,060 \cdot C + 9 \text{ е.м.р.})$

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-1015-PV	60,00 нФ	0,01 нФ	$\pm(0,030 \cdot C + 20 \text{ е.м.р.})$
	600,0 нФ	0,1 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
	6,000 мкФ	0,001 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
	60,00 мкФ	0,01 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
	600,0 мкФ	0,1 мкФ	$\pm(0,030 \cdot C + 8 \text{ е.м.р.})$
	6000 мкФ	1 мкФ	$\pm(0,035 \cdot C + 20 \text{ е.м.р.})$
	60,00 мФ	0,01 мФ	Не нормируется
	100,0 мФ	0,1 мФ	Не нормируется
1) Для модификации СМР-200F значения электрической емкости определены в интервале от 10 % до 100 % верхней границы поддиапазона измерений. 2) Погрешность для значений электрической емкости менее 6 нФ не нормируется. 3) C – измеренное значение электрической емкости, нФ (мкФ, мФ); е.м.р. - единица младшего разряда, нФ (мкФ, мФ).			

Таблица 10 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений частоты переменного напряжения

Модификация	Верхняя граница поддиапазонов измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-403	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,01 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	999,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,01 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	9,999 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,01 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,01 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
СМР-402	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,01 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	999,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,01 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	9,999 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,01 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	99,99 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,01 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
СМР-3kR	400,000 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,005 \cdot F + 8 \text{ е.м.р.})$
СМР-3000	50,000 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,003 \cdot F + 2 \text{ е.м.р.})$
	500,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,003 \cdot F + 2 \text{ е.м.р.})$
	5,0000 кГц	0,0001 кГц	$\pm(0,003 \cdot F + 2 \text{ е.м.р.})$
	50,000 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,003 \cdot F + 2 \text{ е.м.р.})$
	500,00 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,003 \cdot F + 2 \text{ е.м.р.})$
	5,0000 МГц	0,0001 МГц	$\pm(0,003 \cdot F + 2 \text{ е.м.р.})$
	50,000 МГц	0,001 МГц	$\pm(0,003 \cdot F + 2 \text{ е.м.р.})$
СМР-1015-PV	60,00 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	600,0 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	6,000 кГц	0,001 кГц	$\pm(0,002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	60,00 кГц	0,01 кГц	$\pm(0,002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	600,0 кГц	0,1 кГц	$\pm(0,002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	6,000 МГц	0,001 МГц	$\pm(0,002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	10,00 МГц	0,01 МГц	$\pm(0,002 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
F – измеренное значение частоты переменного тока, Гц (кГц, МГц); е.м.р. - единица младшего разряда, Гц (кГц, МГц).			

Таблица 11 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений температуры

Модификация	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-402	от -20 до 1000 °С	$\pm(0,030 \cdot T + 3 \text{ }^{\circ}\text{C})$
СМР-403	от -20 до 1000 °С	$\pm(0,030 \cdot T + 3 \text{ }^{\circ}\text{C})$
СМР-1010	от -20 до 1000 °С	$\pm(0,030 \cdot T + 5 \text{ }^{\circ}\text{C})$
СМР-3000	от -100 до +1000 °С	$\pm(0,010 \cdot T + 2 \text{ }^{\circ}\text{C})$
СМР-1015-PV	от -40 до +1000 °С	$\pm(0,015 \cdot T + 3 \text{ }^{\circ}\text{C})$

1) Т – измеренное значение температуры, °С.
2) Погрешность измерений нормирована без учета погрешности используемой термопары.

Таблица 12 – Метрологические характеристики клещей в режиме измерений частоты переменного тока

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
СМР-402	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,010 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	999,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,010 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
СМР-403	99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,010 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$
	999,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,010 \cdot F + 5 \text{ е.м.р.})$

1) F – измеренное значение частоты переменного тока, Гц; е.м.р. - единица младшего разряда, Гц.

Таблица 13 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – для модификаций СМР-402, СМР-403, СМР-1010, СМР-100 – для модификаций СМР-200F и СМР-3kR – для модификации СМР-3000 – для модификации СМР-1015-PV	3 элемента питания 1,5 В типа LR03 2 элемента питания 1,5 В типа LR6 1 элемент питания 9 В типа 6LR61 1 элемент питания 7,4 В типа Li-PoL
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: – для модификации СМР-1010 – для модификаций СМР-402 и СМР-403	250,0×90,0×40,0 220,0×80,0×39,0
– для модификации СМР-3kR – для модификации СМР-3000 – для модификации СМР-1015-PV – для модификации СМР-200F – для модификации СМР-100	150,0×65,0×35,0 230,0×76,0×40,0 273,0×96,0×48,0 230,0×44,0×66,0 234,0×82,0×46,0

Наименование характеристики	Значение
Масса клещей с элементами питания, кг, не более:	
– для модификации СМР-1010	0,329
– для модификации СМР-402	0,266
– для модификации СМР-403	0,270
– для модификации СМР-3kR	0,240
– для модификации СМР-3000	0,501
– для модификации СМР-1015-PV	0,490
– для модификации СМР-200F	0,270
– для модификации СМР-100	0,357
Рабочие условия измерений:	
– температура окружающей среды, °C	от +5 до +40
– относительная влажность, %	до 80

Таблица 14 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	45 000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель клещей методом трафаретной печати и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 15 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Клещи электроизмерительные	СМР	1
Паспорт	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Футляр	-	1
Элемент питания	-	1
Клещи гибкие*	F-16	1
Комплект измерительных проводов*	СММ	1
Термопара типа К по ГОСТ Р 8.585-2001**	-	1
Адаптер к термопаре типа К**	-	1
Комплект измерительных проводов СМР***	-	1
Примечания:		
* - поставляется только с клещами модификаций СМР-3000 и СМР-3kR;		
** - поставляется только с клещами модификаций СМР-1010, СМР-402 и СМР-403, СМР-3000 и СМР-1015-PV;		
*** - поставляется только с клещами модификаций СМР-1010, СМР-402 и СМР-403, СМР-1015-PV.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Описание» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Росстандарта от 17.03.2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2316 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и комбинированного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц»

Приказ Росстандарта от 13.10.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»

«Клещи электроизмерительные СМР». Стандарт предприятия

Правообладатель

Фирма «Sonel S.A.», Польша

Адрес юридического лица: PL-58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11, Poland

Изготовитель

Фирма «Sonel S.A.», Польша

Адрес: PL-58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11, Poland

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 73015-18

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М»

Назначение средства измерений

Имитаторы параметров движения транспортных средств «Сапсан 3М» (далее - имитаторы), предназначены для имитации и воспроизведения скорости и направления движения транспортных средств (далее - ТС), в том числе имитацию движения ТС при работе из патрульного автомобиля (далее – ПА), а также положения ТС относительно измерителей скорости радиолокационных (далее - ИС) при их испытаниях и поверке.

Описание средства измерений

Принцип действия имитаторов заключается в приеме и последующем переизлучении сигналов от измерителя скорости с заданными параметрами модуляции. При этом частотный сдвиг переизлучаемого сигнала (в соответствии с эффектом Доплера) пропорционален имитируемой скорости движения ТС. Амплитуда или фаза переизлучаемых сигналов пропорциональны имитируемой дальности и положению ТС относительно измерителя скорости.

Конструктивно имитаторы выполнены в виде моноблока. Функционально в состав имитаторов входят: приемо-передающий тракт СВЧ, фазовый модулятор, процессорная плата управления, гетеродин, счетчики частоты и каналы связи с внешними устройствами (RS-232).

Имитаторы не имеют органов управления и индикации и предназначены для работы с внешним компьютером.

Имитаторы выпускаются в двух модификациях литера 1 и литера 2.

Модификации имитаторов отличаются функциональными возможностями и условиями эксплуатации. Имитаторы «САПСАН 3М» литера 2 дополнительно оборудованы встроенной видеокамерой для наведения имитатора на поверяемый измеритель скорости.

Имитаторы защищены от несанкционированного вскрытия специальными индикаторными пломбами, разрушающимися при попытке их удаления или вскрытия корпуса имитаторов.

На корпусе имитаторов установлен шильд, изготовленный методом лазерной гравировки, содержащий наименование изготовителя, наименование, заводской номер и модификацию имитатора, знак утверждения типа средства измерений. Наименование, заводской номер и обозначение комплектации имитатора указываются в формуляре на имитатор. Формат заводского номера имитатора цифровой.

Нанесение знака поверки на корпус имитаторов не предусмотрено.

Общий вид и способ пломбирования имитаторов «САПСАН 3М» литера 1 представлен на рисунке 1. Общий вид имитаторов «САПСАН 3М» литера 1 в сборе с безэховой камерой представлен на рисунке 2. Общий вид и способ пломбирования имитаторов «САПСАН 3М» литера 2 представлен на рисунке 3. Виды шильда модификаций имитаторов приведены на рисунках 4 и 5.

Пломба на корпусе
имитатора

Пломба на
винте запрета
калибровки

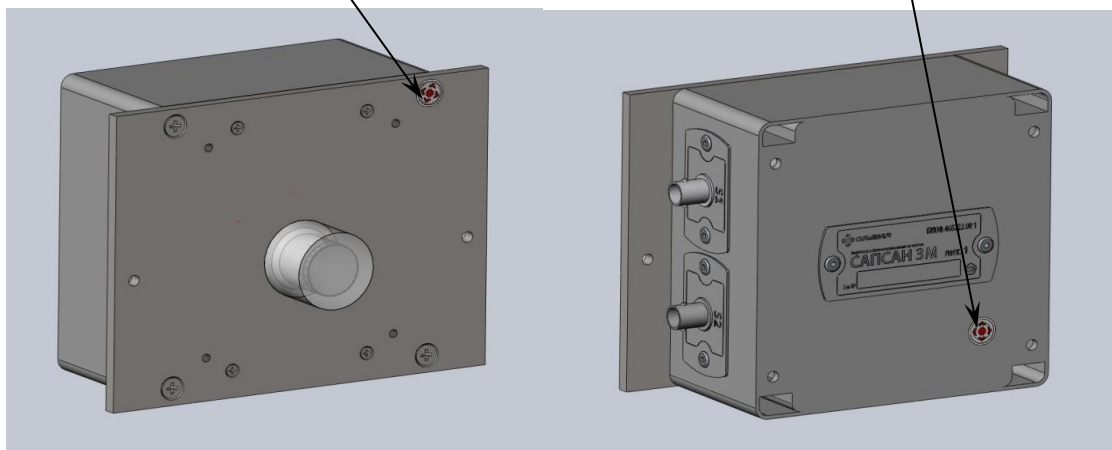


Рисунок 1 – Общий вид и способ пломбирования имитаторов «САПСАН 3М» литера 1

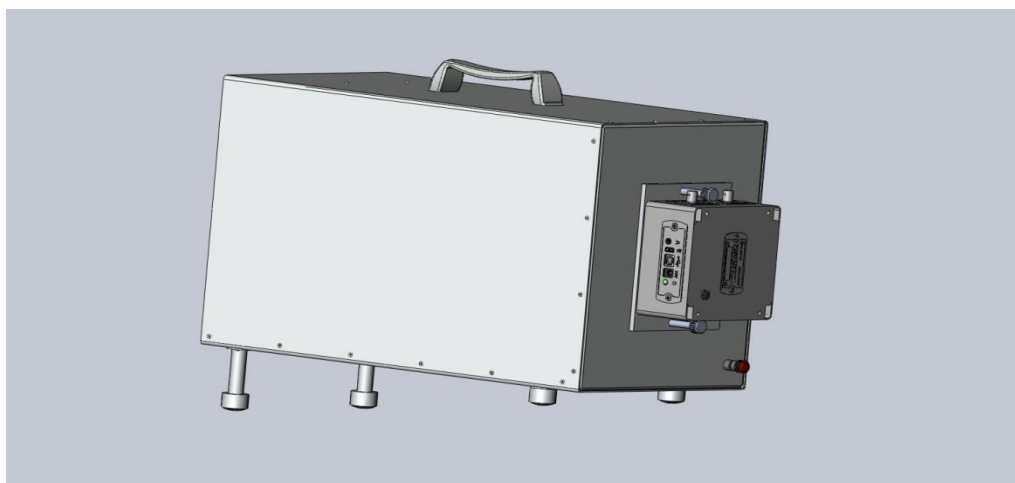


Рисунок 2 – Общий вид имитаторов «САПСАН 3М» литера 1 в сборе с безэховой камерой

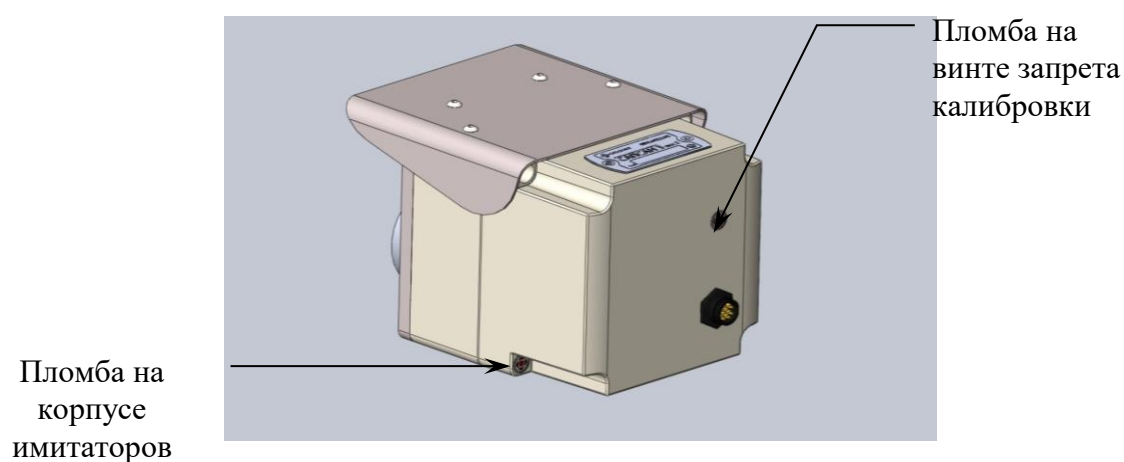
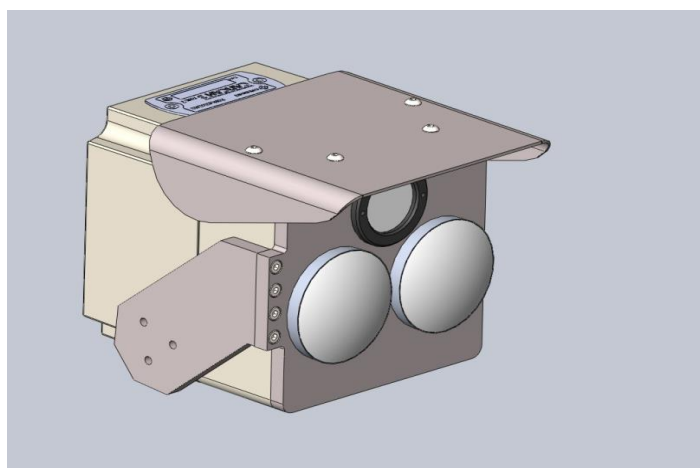


Рисунок 3 – Общий вид и способ пломбирования имитаторов «САПСАН 3М» литера 2



Рисунок 4 – Вид шильда модификации литера 1



Рисунок 5 – Вид шильда модификации литера 2

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенного и внешнего ПО.

Внешнее ПО устанавливается на внешний компьютер, не имеет метрологически значимой части и предназначено для выбора режимов работы и индикации параметров имитатора.

Встроенное ПО выполняет следующие функции:

- обеспечение связи с внешними устройствами;
- расчет промежуточной частоты между частотой встроенного гетеродина и частотой поверяемого измерителя скорости;
- установление частоты и фазы модулирующих сигналов с параметрами, заданными от внешнего устройства;
- сохранение параметров калибровки имитатора.

Защита встроенного ПО от случайных и преднамеренных изменений реализована путем проверки контрольной суммы при старте, специализированного формата данных, не дающего возможности несанкционированного изменения и использования уникального протокола обмена между имитатором и внешним компьютером.

Уровень защиты ПО имитаторов от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SAPSAN3DD15XP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	«САПСАН 3М» литера 1	«САПСАН 3М» литера 2
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 24,050 до 24,250	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты излучения, МГц	±2	-
Диапазон имитируемых скоростей движения ТС и ПА, км/ч*	от 1 до 400	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности имитации скорости движения ТС и ПА, км/ч	±0,03	
Диапазон имитации расстояния до движущегося ТС, м	от 0 до 150	от 2 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности имитации расстояния до движущегося ТС, м	±0,25	-
Диапазон имитации угла на движущееся ТС, градус	±30	-
Пределы допускаемой погрешности имитации угла на движущееся ТС, градус	±0,1	-
Диапазон эмуляции разности фаз управляющих сигналов, градус	от 0 до 360	-
Пределы допускаемой погрешности эмуляции разности фаз управляющих сигналов, градус	±0,3	-
* - при имитации работы из ПА, скорость сближения ТС и ПА не более 400 км/ч		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	«САПСАН 3М» литера 1	«САПСАН 3М» литера 2
Диапазон изменения амплитуды управляющих сигналов, В	от 0,0025 до 2,5	от 0,0025 до 2,5
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 16	
Мощность потребления, Вт, не более	7	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	от +10 до +35 до 90 от 630 до 800	от -30 до +50 до 98 от 630 до 800
Масса, не более, кг	3	
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	150 200 150	200 200 150

Знак утверждения типа

наносится на корпус имитаторов фотохимическим методом и на титульный лист паспорта типографским или иным способом.

Комплектность

Таблица 4 – Комплектность имитаторов параметров движения транспортных «САПСАН 3М»
литера 1

Наименование	Обозначение	Количество
Имитатор параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 1	БКЮФ.468222.004	1 шт.
Адаптер питания	-	1 шт.
Камера безэховая	БКЮФ.305178.001	1 шт.
Кабель связи с ПК	БКЮФ.685622.041	1 шт.
Электронный носитель с ПО «Сапсан 3»	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	БКЮФ.468222.004РЭ	1 экз.
Паспорт	БКЮФ.468222.004ПС	1 экз.
Комплект дополнительного оборудования		(по заказу)

Таблица 5 – Комплектность имитаторов параметров движения транспортных «САПСАН 3М»
литера 2

Наименование	Обозначение	Количество
Имитатор параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 2	БКЮФ.468222.004	1 шт.
Комплект кабелей	БКЮФ.454874.001	1 шт.
Кабель поверочный с адаптером питания	БКЮФ.454874.005	1 шт.
Поворотное устройство	-	1 шт.
Электронный носитель с ПО «Сапсан 3»	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	БКЮФ.468222.004РЭ	1 экз.
Паспорт	БКЮФ.468222.004-01ПС	1 экз.
Комплект дополнительного оборудования		(по заказу)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены:

- в п. 5 «Работа с имитатором» документа БКЮФ.468222.004РЭ «Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 1». Руководство по эксплуатации» и п. 5 «Установка имитатора» документа БКЮФ.468222.004-01РЭ «Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 2». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 50856-96 Измерители скорости движения транспортных средств радиолокационные. Общие технические требования. Методы испытания

Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М». Технические условия БКЮФ.468222.004ТУ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОЛЬВИЯ»

(ООО «ОЛЬВИЯ»)

ИНН 7802595490

Адрес: 194156, г. Санкт-Петербург, пр-кт Энгельса д.27, к. 5 лит. А

Тел/факс: +7(812) 326-38-41

E-mail: info@olvia.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон/факс: +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц 30002-13

Регистрационный № 74731-19

Лист № 1
Всего листов 23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра предназначены для измерений объемного расхода и объема при рабочих условиях природного газа, попутного нефтяного газа, воздуха, азота, аргона, водорода, гелия, ацетилена, кислорода, перегретого или насыщенного сухого водяного пара, дымовых газов, паров углеводородных газов по ГОСТ 20448-2018, других горючих и инертных газов (далее – газы), давления, температуры, измерения объемного (массового) расхода и объема (массы) газов, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара, а также для измерения давления и температуры окружающего воздуха.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков основан на измерении разности времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению движения потока газа и против него. Возбуждение импульсов производится пьезоэлектрическими преобразователями, установленными на измерительном участке трубопровода, в котором производится измерение расхода газа.

Одна или несколько пар пьезоэлектрических преобразователей (лучей) работают попеременно в режиме приемник-излучатель и обеспечивают излучение и прием ультразвуковых импульсов. Движение газа вызывает изменение времени прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против него. Разность времени прямого и обратного прохождения ультразвуковых импульсов пропорциональна скорости потока среды. Интегрированием скорости среды по площади поперечного сечения трубопровода осуществляется переход к объемному расходу. Учет знака разности времени прохождения ультразвуковых колебаний позволяет измерять расход и накопленный объем, как в прямом, так в обратных направлениях.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра проводят расчет физических свойств для приведения измеренного объемного расхода (объема) газов к стандартным условиям. Для природного газа свойства вычисляются по ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 8.662-2009, ГОСТ Р 70927-2023, ГСССД 160-93, для свободного нефтяного газа по ГСССД МР 113-2003, для других газов по ГСССД 4-78, ГСССД 8-79, ГСССД 70-84, ГСССД 89-85, ГСССД 92-86, ГСССД 96-86, ГСССД 110-87, ГСССД МР 118-2005, ГСССД МР 134-2007, ГСССД МР 135-2007, ГСССД 147-2008 и ГСССД 179-96.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра в зависимости от модификации и конструктивного исполнения состоят из первичных преобразователей и блоков интерфейса и питания, являющихся автономными блоками, соединительного кабеля, шлюзовой камеры (для модификаций ИРВИС-Ультра-Пр, ИРВИС-Ультра-Вр и ИРВИС-Ультра-моноПр), а также измерительных участков и устройств подготовки потока, поставляемых по заказу. В составе расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра может быть от одного

до четырех первичных преобразователей и до четырех блоков интерфейса и питания.

Первичные преобразователи расходомеров-счетчиков могут работать как в составе комплектного узла учета с блоками интерфейса и питания, так и в качестве самостоятельных средств измерения расхода с передачей данных по интерфейсам связи на централизованную АСУТП либо на специализированные корректоры и вычислители.

Первичный преобразователь состоит из первичного преобразователя расхода, первичного преобразователя давления, первичного преобразователя температуры и блока преобразователя-усилителя, состоящего из корпуса и модуля электронных плат. Первичные преобразователи температуры и давления могут быть средствами измерений утвержденного типа и/или интегрированы в состав расходомеров-счетчиков (характеристики интегрированных привычных преобразователей давления и температуры указаны в паспорте на расходомер-счетчик). Неинтегрированные первичные преобразователи давления и температуры утвержденного типа являются автономными блоками.

В качестве первичного преобразователя температуры могут использоваться термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р (регистрационный номер 46155-10), термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М (регистрационный номер 61352-15), термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чувствительные элементы ТС и ЧЭ (регистрационный номер 58808-14), термопреобразователи сопротивления ТСП-1199, ТСМ-1199 (регистрационный номер 65889-16), термопреобразователи сопротивления ТСП-1199, ТСМ-1199 (регистрационный номер 87798-22), термопреобразователи сопротивления ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М, ТСМ 323М, ТСП 323М (регистрационный номер 60967-15), термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012 (регистрационный номер 60966-15), преобразователи измерительные ИРВИС-ИТВД (регистрационный номер 88712-23).

Применяемые в составе расходомеров-счетчиков первичные преобразователи температуры по своим метрологическим характеристикам должны быть не хуже класса В по ГОСТ 6651-2009.

В качестве первичного преобразователя давления могут использоваться преобразователи давления измерительные АИР-10 (регистрационный номер 31654-19), преобразователи давления измерительные АИР-20-М2 (регистрационный номер 63044-16), датчики давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13), преобразователи (датчики) давления измерительные ЕЈ* (регистрационный номер 59868-15), преобразователи давления измерительные PR, РА, РАА, PRD, PD, DCX (регистрационный номер 49250-16), преобразователи давления измерительные DMP 3XX, DMP 4XX, DMD 3XX, DS 2XX, DS 4XX, DMK 3XX, DMK 4XX, ХАСТ i, DM 10, DPS 2XX, DPS 3XX, DPS+, НМР 331, НУ 300 DCX (регистрационный номер 56795-14), преобразователи давления измерительные DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, НМР, НУ (регистрационный номер 75925-19), преобразователи давления измерительные Р-10, Р-11, DP-10, LH-20 (регистрационный номер 57667-14), датчики давления МИДА-13П (регистрационный номер 17636-17), датчики давления МИДА-15 (регистрационный номер 50730-17), преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД200 (регистрационный номер 44389-10), преобразователи измерительные ИРВИС-ИТВД (регистрационный номер 88712-23), преобразователи давления измерительные ИЗМЕРКОН (регистрационный номер 72109-18).

Расходомеры-счетчики могут опционально комплектоваться дублирующими первичными преобразователями давления и температуры для установки в эксплуатационный трубопровод и/или первичными преобразователями давления и температуры для измерения параметров окружающего воздуха. Дублирующие первичные преобразователи и первичные преобразователи для измерения параметров окружающего воздуха могут быть интегрированы в состав расходомеров-счетчиков (характеристики интегрированных дублирующих преобразователей давления и температуры и/или интегрированных преобразователей давления и температуры для измерения параметров окружающего воздуха указаны в паспорте

на расходомер-счетчик). Дублирующие первичные преобразователи давления и температуры могут использоваться в качестве резервных, с автоматическим переключением режима работы расходомера-счетчика при выходе из строя основных первичных преобразователей давления и температуры. Дублирующие первичные преобразователи и первичные преобразователи давления и температуры для измерения параметров окружающего воздуха могут быть подключены к отдельным блокам преобразователей-усилителей.

Блок преобразователя-усилителя, используя сигналы пьезоэлектрических преобразователей, первичного преобразователя температуры и первичного преобразователя давления, измеряет температуру, давление, объемный расход измеряемой среды при рабочих условиях, вычисляет объемный расход и объем газов, приведенные к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, вычисляет массовый расход и массу газа, вычисляет энергосодержание природного газа, количество теплоты водяного пара и передает информацию в блок интерфейса и питания.

Блок интерфейса и питания обеспечивает питание одного или нескольких первичных преобразователей по искробезопасной цепи, прием данных об измеренных параметрах с одного или нескольких первичных преобразователей, индикацию измеренных параметров, формирует архивы параметров и событий и хранит их в энергонезависимой памяти, передает информацию по цифровым проводным и/или беспроводным, и/или по аналоговым интерфейсам (частотный или токовый выходы) на централизованную АСУТП либо на специализированные корректоры и вычислители.

Блок интерфейса и питания состоит из корпуса, блока индикации с кнопками управления, барьера искрозащиты, регистратора информации, токового интерфейса, адаптеров проводной и беспроводной связи, блока питания сетевого, блока внешнего питания, адаптера внешнего питания, устройства бесперебойного питания ИРВИС-УБП, батарей питания.

Состав блока интерфейса и питания зависит от комплектации расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра. Блок интерфейса и питания может выпускаться в бескорпусном исполнении для крепления на DIN-рейку.

Для конфигурирования, диагностики расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра, проведения поверки, считывания, обработки и анализа архивных и текущих данных с расходомеров-счетчиков, передачи данных на верхний уровень АСУТП может применяться программный комплекс «ИРВИС-ТП».

Для формирования коммерческих отчетов на основе архивов, считываемых на персональный компьютер с расходомеров-счетчиков, может применяться программный модуль «ИРВИС-ТП. Коммерческий отчет (РиКом)».

Для дистанционного контроля текущих значений и получения архивов с расходомера-счетчика ультразвукового ИРВИС-Ультра, а также оповещения потребителей и поставщиков газа о нештатной работе расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра может применяться ИРВИС-Извещатель.

Для переноса данных в электронном виде из расходомера-счетчика на персональный компьютер при отсутствии технических средств связи может использоваться комплект «ИРВИС-ТП. Диспетчеризация ногами».

Для передачи информации о параметрах измеряемой среды в системы автоматического контроля могут быть использованы внешние или интегрированные модули (шлюзы, адаптеры) интерфейсов проводной и/или беспроводной связи.

Измерительные участки представляют собой секции трубопроводов с определенной длиной, прямой или специальной формы и предназначенные для нормализации потока с целью обеспечения корректности измерений, выполняемых расходомерами-счетчиками ультразвуковыми ИРВИС-Ультра. В состав измерительных участков могут входить устройства подготовки потока модификаций Турбулизатор-У (ТР-У), Турбулизатор-У-Эндо (ТР-У-Эндо), Турбулизатор-ШГ (ТР-ШГ), Турбулизатор-ШГ-Эндо (ТР-ШГ-Эндо).

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра выпускаются в следующих

модификациях: ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К, ИРВИС-Ультра-Пп-Д, ИРВИС-Ультра-Пр, ИРВИС-Ультра-моноПр, ИРВИС-Ультра-Вр, которые отличаются конструкцией первичного преобразователя и способом монтажа. Модификации ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К, ИРВИС-Ультра-Пп-Д имеют полнопроходную конструкцию, модификации ИРВИС-Ультра-Пр и ИРВИС-Ультра-моноПр имеют погружную конструкцию, модификация ИРВИС-Ультра-Вр имеет врезную конструкцию. Модификации ИРВИС-Ультра-Пр, ИРВИС-Ультра-моноПр и ИРВИС-Ультра-Вр могут иметь исполнения со шлюзовой камерой и без шлюзовой камеры.

Первичные преобразователи расходомеров-счетчиков модификаций ИРВИС-Ультра-Вр и ИРВИС-Ультра-Пр могут быть установлены в эксплуатационные трубопроводы с поперечным сечением прямоугольной формы.

Модификация ИРВИС-Ультра-Пп-К в зависимости от конфигурации эксплуатационного трубопровода может применяться без измерительных участков.

В модификации ИРВИС-Ультра-Пп-Д в один или два стандартных корпуса установлено два идентичных, независимых расходомера-счетчика, что позволяет осуществлять полное дублирование результатов измерений одним расходомером-счетчиком.

Первичные преобразователи расходомеров-счетчиков изготавливаются из металлических сплавов и могут быть окрашены в цвета в соответствии с заказом.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра могут иметь различные исполнения в зависимости от номинального диаметра, диапазона расхода, рабочего давления измеряемой среды, температурного диапазона, количества лучей, исполнения по точности, типа источника питания, наличия и типа системы телеметрии, типа и материала фланцев, вида измеряемой среды, функции измерения реверсивного потока.

В расходомерах-счетчиках ультразвуковых ИРВИС-Ультра реализована возможность измерений с меньшим количеством активных лучей на основании постоянно обновляемых значений параметров по каждому из лучей и отношений между ними. Измерения возможны при трех активных лучах в четырехлучевых расходомерах-счетчиках и шести или семи активных лучах в восьмилучевых расходомерах-счетчиках.

Общий вид расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра представлен на рисунках 1-7. Диаметры, взаимное расположение элементов конструкции, типы присоединительных фланцев и связанные с этим конструктивные особенности корпусов первичных преобразователей, а также количество и компоновка модулей блоков интерфейса и питания могут отличаться согласно эксплуатационной документации.



Рисунок 1 - Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-Пп. Рисунок 1, лист 1

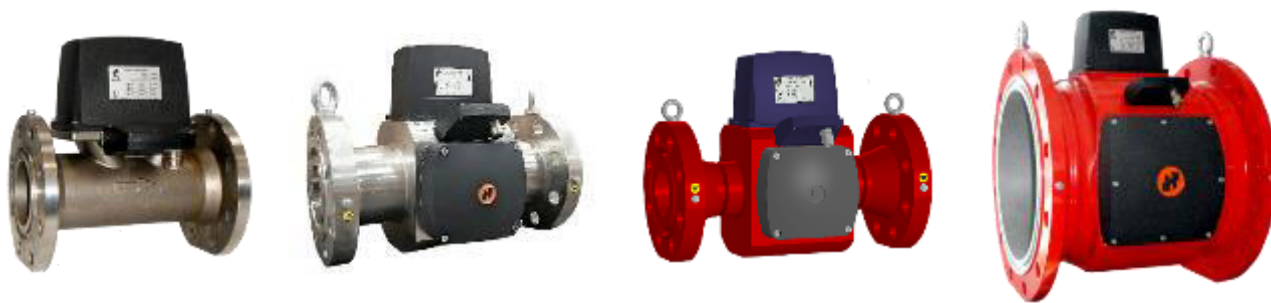


Рисунок 1, лист 2



Рисунок 2 – Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков
ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-Пп-К



Рисунок 3 – Общий вид первичных преобразователей расходомеров-счетчиков
ультразвуковых ИРВИС-Ультра модификации ИРВИС-Ультра-Пп-Д



Р и с у н о к 4 – Общий вид
первичных преобразователей
расходомеров-счетчиков
ультразвуковых
ИРВИС-Ультра модификации
ИРВИС-Ультра-моноПр



Р и с у н о к 5 – Общий вид
первичных преобразователей
расходомеров-счетчиков
ультразвуковых
ИРВИС-Ультра модификации
ИРВИС-Ультра-Пр



Р и с у н о к 6 – Общий вид
первичных преобразователей
расходомеров-счетчиков
ультразвуковых
ИРВИС-Ультра модификации
ИРВИС-Ультра-Вр



а) корпусное исполнение



б) бескорпусное исполнение

Р и с у н о к 7 - Общий вид блока интерфейса и питания ИРВИС-Ультра
расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 8.

Пломбировка расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра осуществляется нанесением знака поверки и установкой пломб предприятия, проводившего пусконаладочные работы и (или) установкой самоклеящихся пломб из легкоразрушаемого материала.

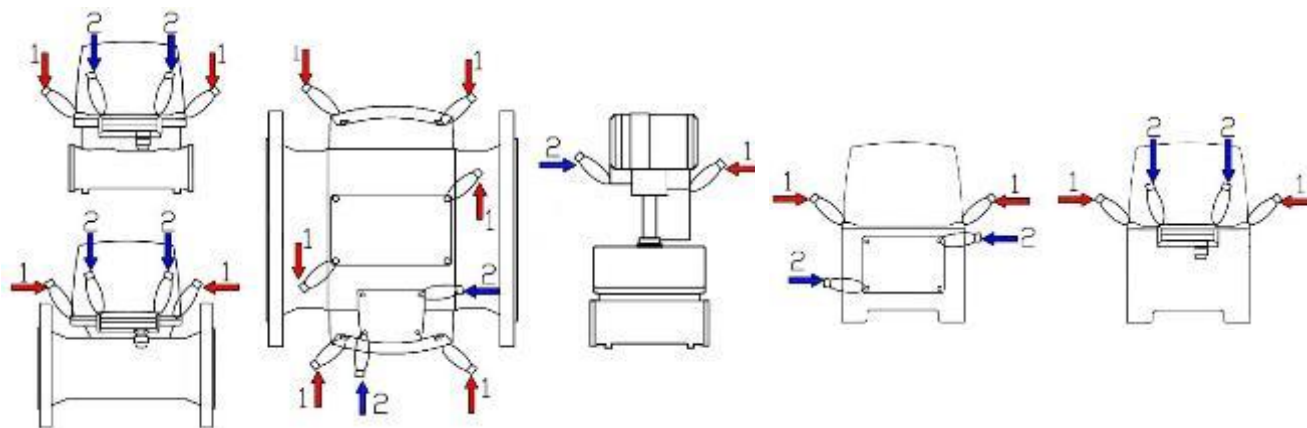
Нанесение знака поверки осуществляется:

- оттиском на свинцовые (пластмассовые) пломбы, устанавливаемые на пломбировочных проволоках, проведенных через специальные отверстия, отмеченные цифрой 1 на рисунке 8;
- оттиском на специальную мастику в чашке на электронной плате, отмеченную цифрой 3 на рисунке 8;
- оттиском или наклейкой на маркировочные таблички первичного преобразователя и блока интерфейса и питания в местах, отмеченных цифрой 4 на рисунке 8.

Пломбировка расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра предприятием, выполнившим пусконаладочные работы, осуществляется с помощью свинцовых (пластмассовых) пломб, устанавливаемых на пломбировочных проволоках, проведенных через специальные отверстия, отмеченных цифрой 2 на рисунке 8.

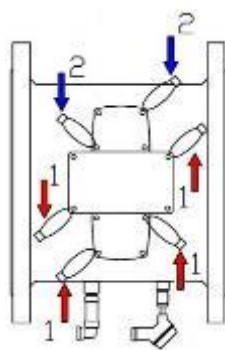
Пломбировка расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра установкой самоклеящихся пломб изготовителя из легкоразрушаемого материала осуществляется для блока интерфейса и питания, имеющего бескорпусное исполнение. Места нанесения самоклеящихся пломб из легкоразрушаемого материала отмечены цифрой 5 на рисунке 8.

Заводской номер в цифровом или буквенно-цифровом формате наносится на маркировочные таблички методами термопечати, лазерной гравировки и/или металлографии.

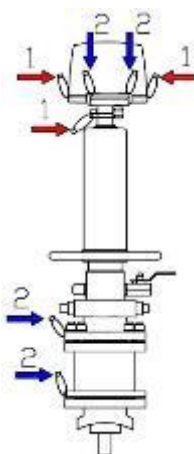


а) модификация ИРВИС-Ультра-Пп(Пп-Д)

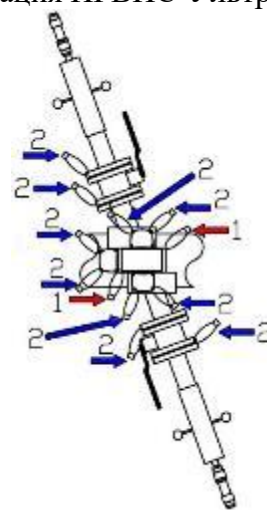
б) модификация ИРВИС-Ультра-Пп-К



в) модификации
ИРВИС- Ультра-моноПр



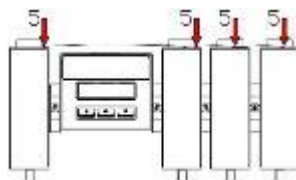
г) модификации
ИРВИС-Ультра-Пр



д) модификации
ИРВИС-Ультра-Вр



е) блок интерфейса и питания
(корпусное исполнение)



ж) блок интерфейса
и питания
(бескорпусное
исполнение)



з) пломбировочная чашка
(конкретное расположение
чашки в эксплуатационной
документации)

Р и с у н о к 8 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки и знака утверждения типа расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра.

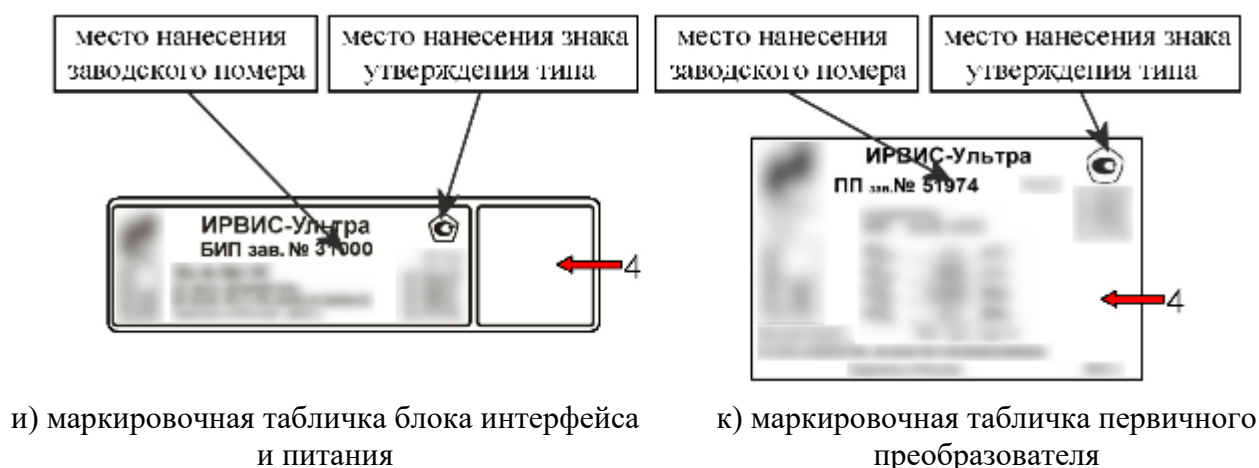


Рисунок 8, лист 2

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным.

Защита ПО расходомеров-счетчиков ультразвуковых ИРВИС-Ультра от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа. Идентификация ПО расходомеров-счетчиков осуществляется путем отображения на дисплее структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации ПО расходомеров-счетчиков, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) ПО. Программный код от непреднамеренных и преднамеренных изменений и считываний защищен с помощью lock-битов защиты, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к ПО расходомеров-счетчиков для пользователя закрыт. Механическая защита ПО от преднамеренного изменения обеспечивается джампером на плате блока преобразователя-усилителя, при установке которого изменение ПО невозможно. Джампер пломбируется. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Наименование	ПО расходомеров-счетчиков	
Идентификационное наименование ПО	РИ*	
Номер версии ПО**	95х, 96х	97х, 98х, 99х
Цифровой идентификатор ПО	0xCB93C101	0x233EAABE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32
* В документации, распечатываемых отчетах, при выводе через интерфейс пользователя, интерфейс связи (RS232, RS485) идентификационное наименование ПО, номер аппаратной комплектации, номер версии ПО могут разделяться знаком «дефис» («-»), идентификационное наименование ПО может выводиться кириллицей («РИ») или латиницей («RI»). ** Последняя цифра трехзначного номера версии ПО расходомеров-счетчиков относится к обозначению метрологически незначимой части ПО и не влияет на контрольную сумму метрологически значимой части ПО.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	ИРВИС-Ультра-Пп	ИРВИС-Ультра-моноПр	ИРВИС-Ультра-Вр	ИРВИС-Ультра-Пр
Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч ¹⁾	от 0,12 до 16000	от 1,57 до 12000	от 2,2 до 12000 ²⁾⁴⁾	от 4 до 12000 ³⁾⁴⁾
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч ¹⁾	от 0,1 до 20120 ²⁾	от 1,3 до 15100 ³⁾	от 1,7 до 15100 ²⁾⁴⁾	от 3,4 до 15100 ³⁾⁴⁾
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +60 (стандартное исполнение) от -40 до +70 ⁵⁾ (специальное исполнение) от -40 до +450 ⁵⁾ (специальное исполнение)			
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа	от 0,05 до 16 ⁵⁾			
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления, %	±0,25 ±(0,1+0,01P _{наиб} /P) ⁶⁾ (специальное исполнение)			
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении температуры, %	±0,25			
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям (массы) газа, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией, %	±0,01			
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования входных сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, %	±0,1			
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования цифровых сигналов в выходные аналоговые (токовые), %	±0,2			
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервала времени и счетчика времени наработки, %	±0,01			

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования значения расхода газа в частотный выходной сигнал, %	$\pm 0,05$
Пределы дополнительной относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям (массы газа), энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости, без учета погрешности метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности определения компонентного состава, от влияния изменения температуры окружающей среды от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в рабочем диапазоне температур, $\%/10^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$
Примечания: 1) Диапазоны измеряемых расходов приведены для воздуха. 2) Значение объемного расхода газа соответствует скоростям потока воздуха $Q_{\text{наим}} = 0,05$ м/с и $Q_{\text{наиб}} = 40$ м/с и зависит от внутреннего диаметра измерительного трубопровода. 3) Значение объемного расхода газа соответствует скоростям потока воздуха $Q_{\text{наим}} = 0,14$ м/с и $Q_{\text{наиб}} = 47,2$ м/с и зависит от внутреннего диаметра измерительного трубопровода. 4) Указано максимальное значение для DN300, может отличаться в зависимости от диаметра трубопровода и от состава измеряемой среды. (см. Руководство по эксплуатации). 5) Диапазоны измерения преобразователей давления и температуры выбираются в зависимости от заказа. 6) Значение пределов допускаемой относительной погрешности при измерении давления рассчитывается исходя из значений: $P_{\text{наиб}}$ – верхний предел измерений давления, МПа; P – значение абсолютного давления, МПа.	

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях

Модификация	Номинальн. диаметр (экв. диам., мм) ¹⁾	Количество лучей	Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях, %	
				Исполнение обычной точности	Исполнение повышенной точности
1	2	3	4	5	6
ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К, ИРВИС-Ультра-Пп-Д	DN50	1	$Q_{\text{наим}}^{\text{py}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{py}}$	$\pm \left(0,9 + 3,6 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right),$ но не более 5,0%	$\pm \left(0,8 + 3,2 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right),$ но не более 5,0%
			$Q_{\text{пер}}^{\text{py}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{py}}$	±0,9	±0,8
	от DN50 до DN100	2	$Q_{\text{наим}}^{\text{py}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{py}}$	$\pm \left(0,8 + 2,2 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right),$ но не более 5,0%	$\pm \left(0,6 + 1,9 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right),$ при имитационной поверке: $\pm \left(0,7 + 2,3 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right),$ но не более 5,0%
			$Q_{\text{пер}}^{\text{py}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{py}}$	±0,8	±0,6 при имитационной поверке: ±0,7
	от DN50 до DN100	3	$Q_{\text{наим}}^{\text{py}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{py}}$	$\pm \left(0,7 + 1,8 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right),$ но не более 5,0%	$\pm \left(0,55 + 1,45 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right),$ при имитационной поверке:., $\pm \left(0,7 + 1,8 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right)$ но не более 5,0%

Продолжение таблицы 3

Модификация	Номинальн. диаметр (экв. диам., мм) ¹⁾	Количество лучей	Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях, %	
				Исполнение обычной точности	Исполнение повышенной точности
1	2	3	4	5	6
ИРВИС-Уль- тра-Пп, ИРВИС-Уль- тра-Пп-К, ИРВИС-Уль- тра-Пп-Д	от DN50 до DN100	3	$Q_{пер}^{py} \leq Q \leq Q_{наиб}^{py}$	$\pm 0,7$	$\pm 0,55$ при имитационной поверке: $\pm 0,7$
	от DN80 до DN400	4	$Q_{наим}^{py} \leq Q < Q_{пер}^{py}$	$\pm \left(0,6 + 1,4 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right),$ при имитационной поверке: $\pm \left(0,7 + 1,8 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right),$ но не более 5,0%	$\pm \left(0,5 + 1,0 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right),$ при имитационной поверке: $\pm \left(0,7 + 1,3 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right),$ но не более 5,0%
			$Q_{пер}^{py} \leq Q \leq Q_{наиб}^{py}$	$\pm 0,6$ при имитационной поверке: $\pm 0,7$	$\pm 0,5$ при имитационной поверке: $\pm 0,7$
		4 (при трех активных лучах)	$Q_{наим}^{py} \leq Q < Q_{пер}^{py}$	$\pm \left(0,8 + 1,7 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right),$ но не более 5,0%	$\pm \left(0,7 + 1,3 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right),$ но не более 5,0%
			$Q_{пер}^{py} \leq Q \leq Q_{наиб}^{py}$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$
	от DN150 до DN400	8	$Q_{наим}^{py} \leq Q < Q_{пер}^{py}$	$\pm \left(0,5 + 1,0 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right)$ при имитационной поверке: $\pm \left(0,7 + 1,3 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right),$ но не более 5,0%	—

Продолжение таблицы 3

Модификация	Номинальн. диаметр (экв. диам., мм) ¹⁾	Количество лучей	Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях, %	
				Исполнение обычной точности	Исполнение повышенной точности
1	2	3	4	5	6
ИРВИС-Уль- тра-Пп, ИРВИС-Уль- тра-Пп-К, ИРВИС-Уль- тра-Пп-Д	от DN150 до DN400	8	$Q_{пер}^{py} \leq Q \leq Q_{наиб}^{py}$	$\pm 0,5$ при имитационной поверке: $\pm 0,7$	—
		8 (при ше- сти, семи активных лучах)	$Q_{наим}^{py} \leq Q < Q_{пер}^{py}$	$\pm \left(0,7 + 1,3 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right)$, но не более 5,0%	—
			$Q_{пер}^{py} \leq Q \leq Q_{наиб}^{py}$	$\pm 0,7$	—
ИРВИС-Уль- тра-Вр	от DN50 до DN4000 (от 50 до 4000 мм)	1	$Q_{наим}^{py} \leq Q < Q_{пер}^{py}$	$\pm \left(1,2 + 5,3 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right)$, но не более 5,0%	—
			$Q_{пер}^{py} \leq Q \leq Q_{наиб}^{py}$	$\pm 1,2$	—
		2	$Q_{наим}^{py} \leq Q < Q_{пер}^{py}$	$\pm \left(1,1 + 3,4 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right)$, но не более 5,0%	—
			$Q_{пер}^{py} \leq Q \leq Q_{наиб}^{py}$	$\pm 1,1$	—
		3	$Q_{наим}^{py} \leq Q < Q_{пер}^{py}$	$\pm \left(0,9 + 3,1 \frac{Q_{пер}^{py} - Q}{Q_{пер}^{py} - Q_{наим}^{py}} \cdot \frac{Q_{наим}^{py}}{Q} \right)$, но не более 5,0%	—
			$Q_{пер}^{py} \leq Q \leq Q_{наиб}^{py}$	$\pm 0,9$	—

Окончание таблицы 3

Модификация	Номинальн. диаметр (экв. диам., мм) ¹⁾	Количество лучей	Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях, %	
				Исполнение обычной точности	Исполнение повышенной точности
1	2	3	4	5	6
ИРВИС-Уль-тра-Вр	от DN50 до DN4000 (от 50 до 4000 мм)	4	$Q_{\text{наим}}^{\text{py}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{py}}$	$\pm \left(0,75 + 2,75 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right)$, но не более 5,0%	—
			$Q_{\text{пер}}^{\text{py}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{py}}$	$\pm 0,75$	—
ИРВИС-Уль-тра-моноПр	от DN50 до DN300	1	$Q_{\text{наим}}^{\text{py}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{py}}$	$\pm \left(0,9 + 3,6 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right)$, но не более 5,0%	—
			$Q_{\text{пер}}^{\text{py}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{py}}$	$\pm 0,9$	—
ИРВИС-Уль-тра-Пр	от DN100 до DN4000 (от 100 до 4000 мм)	1	$Q_{\text{наим}}^{\text{py}} \leq Q < Q_{\text{пер}}^{\text{py}}$	$\pm \left(1,4 + 5,1 \frac{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q}{Q_{\text{пер}}^{\text{py}} - Q_{\text{наим}}^{\text{py}}} \cdot \frac{Q_{\text{наим}}^{\text{py}}}{Q} \right)$, но не более 5,0%	—
			$Q_{\text{пер}}^{\text{py}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}^{\text{py}}$	$\pm 1,4$	—
Обозначения в таблице: $Q_{\text{наим}}^{\text{py}}$ – наименьшее значение измеряемого объемного расхода при рабочих условиях; $Q_{\text{пер}}^{\text{py}}$ – переходное значение измеряемого объемного расхода при рабочих условиях; $Q_{\text{наиб}}^{\text{py}}$ – наибольшее значение измеряемого объемного расхода при рабочих условиях; Q – измеренное значение объемного расхода при рабочих условиях. Значения $Q_{\text{наим}}^{\text{py}}$, $Q_{\text{пер}}^{\text{py}}$ и $Q_{\text{наиб}}^{\text{py}}$ определяются в соответствии с эксплуатационной документацией и/или при помощи программного комплекса «ИРВИС-ТП» (модуль «ИРВИС-ТП. Расчет погрешности»). Примечание:¹⁾ Для модификаций ИРВИС-Ультра-Вр и ИРВИС-Ультра-Пр, применяемых в эксплуатационных трубопроводах с поперечным сечением прямоугольной формы.					

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, массы газа, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости, без учета погрешности метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности определения компонентного состава

Модификация	Номинальн. диаметр (экв. диам., мм) ¹⁾	Количество лучей	Диапазон расхода	Пределы $\delta_{вст}$, %	
				Исполнение обычной точности	Исполнение повышенной точности
1	2	3	4	5	6
ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К, ИРВИС-Ультра-Пп-Д	DN50	1	$Q_{наим}^{су} \leq Q < Q_{пер}^{су}$	$\pm \left(1,0 + 4,0 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$	$\pm \left(0,9 + 3,6 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$
			$Q_{пер}^{су} \leq Q \leq Q_{наиб}^{су}$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	от DN50 до DN100	2	$Q_{наим}^{су} \leq Q < Q_{пер}^{су}$	$\pm \left(1,0 + 2,5 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$	$\pm \left(0,75 + 2,25 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$, при имитационной поверке: $\pm \left(0,8 + 2,7 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$
			$Q_{пер}^{су} \leq Q \leq Q_{наиб}^{су}$	$\pm 1,0$	$\pm 0,75$ при имитационной поверке: $\pm 0,8$
	от DN50 до DN100	3	$Q_{наим}^{су} \leq Q < Q_{пер}^{су}$	$\pm \left(0,8 + 2,2 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$	$\pm \left(0,7 + 1,8 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$, при имитационной поверке: $\pm \left(0,8 + 2,2 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$
			$Q_{пер}^{су} \leq Q \leq Q_{наиб}^{су}$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$ при имитационной поверке: $\pm 0,8$

Продолжение таблицы 4

Модификация	Номинальн. диаметр (экв. диам., мм) ¹⁾	Количество лучей	Диапазон расхода	Пределы δ_{VCT} , %	
				Исполнение обычной точности	Исполнение повышенной точности
1	2	3	4	5	6
ИРВИС-Уль- тра-Пп, ИРВИС-Уль- тра-Пп-К, ИРВИС-Уль- тра-Пп-Д	от DN80 до DN400	4	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(0,7 + 1,8 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right),$ при имитационной поверке: $\pm \left(0,8 + 2,2 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	$\pm \left(0,65 + 1,35 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right),$ при имитационной поверке: $\pm \left(0,8 + 1,7 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 0,7$ при имитационной поверке: $\pm 0,8$	$\pm 0,65$ при имитационной поверке: $\pm 0,8$
		4 (при трех активных лучах)	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(0,9 + 2,1 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	$\pm \left(0,7 + 1,8 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$
	от DN150 до DN400	8	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(0,7 + 1,8 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right),$ при имитационной поверке: $\pm \left(0,8 + 2,2 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	—
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 0,7$ при имитационной поверке: $(\pm 0,8)$	—
		8 (при ше- сти, семи активных лучах)	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(0,9 + 2,1 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	—
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 0,9$	—

Продолжение таблицы 4

Модификация	Номинальн. диаметр (экв. диам., мм) ¹⁾	Количество лучей	Диапазон расхода	Пределы δ_{VCT} , %	
				Исполнение обычной точности	Исполнение повышенной точности
1	2	3	4	5	6
ИРВИС-Уль- тра-Вр	от DN50 до DN4000 (от 50 до 4000 мм)	1	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(1,5 + 5,5 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	—
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 1,5$	—
		2	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(1,25 + 3,75 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	—
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 1,25$	—
		3	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(1,0 + 3,0 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	—
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 1,0$	—
		4	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(0,9 + 2,1 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	—
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 0,9$	—
ИРВИС-Уль- тра-моноПр	от DN50 до DN300	1	$Q_{наим}^{cy} \leq Q < Q_{пер}^{cy}$	$\pm \left(1,0 + 4,0 \frac{Q_{пер}^{cy} - Q}{Q_{пер}^{cy} - Q_{наим}^{cy}} \cdot \frac{Q_{наим}^{cy}}{Q} \right)$	—
			$Q_{пер}^{cy} \leq Q \leq Q_{наиб}^{cy}$	$\pm 1,0$	—

Окончание таблицы 4

Модификация	Номинальн. диаметр (экв. диам., мм) ¹⁾	Количество лучей	Диапазон расхода	Пределы $\delta_{вст}$, %	
				Исполнение обычной точности	Исполнение повышенной точности
1	2	3	4	5	6
ИРВИС-Уль- тра-Пр	от DN100 до DN4000 (от 100 до 4000 мм)	1	$Q_{наим}^{су} \leq Q < Q_{пер}^{су}$	$\pm \left(1,8 + 5,2 \frac{Q_{пер}^{су} - Q}{Q_{пер}^{су} - Q_{наим}^{су}} \cdot \frac{Q_{наим}^{су}}{Q} \right)$	—
			$Q_{пер}^{су} \leq Q \leq Q_{наиб}^{су}$	$\pm 1,8$	—

Обозначения в таблице:

Пределы $\delta_{вст}$ — пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, массы газа, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости, без учета погрешности метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности определения компонентного состава;

$Q_{наим}^{су}$ — наименьшее значение измеряемого параметра;

$Q_{пер}^{су}$ — переходное значение измеряемого параметра;

$Q_{наиб}^{су}$ — наибольшее значение измеряемого параметра;

Q — значение измеряемого параметра: объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, массы газа, энергосодержания природного газа, количества теплоты водяного пара.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, принимают равными пределам допускаемой погрешности при измерении объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Значения $Q_{наим}^{су}$, $Q_{пер}^{су}$ и $Q_{наиб}^{су}$ определяются в соответствии с эксплуатационной документацией и/или при помощи программного комплекса «ИРВИС-ТП» (модуль «ИРВИС-ТП. Расчет погрешности»).

Примечание:

¹⁾ Для модификаций ИРВИС-Ультра-Вр и ИРВИС-Ультра-Пр, применяемых в эксплуатационных трубопроводах с поперечным сечением прямоугольной формы.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение			
Модификация	ИРВИС-Ультра-Пп, ИРВИС-Ультра-Пп-К, ИРВИС-Ультра-Пп-Д	ИРВИС-Ультра-моноПр	ИРВИС-Ультра-Вр	ИРВИС-Ультра-Пр
Номинальный диаметр (эквивалентный диаметр, мм) ⁷⁾	от DN50 до DN400	от DN50 до DN300	от DN50 до DN4000 (от 50 до 4000 мм)	от DN100 до DN4000 (от 100 до 4000 мм)
Измеряемая среда	природный газ, попутный нефтяной газ, воздух, азот, аргон, водород, гелий, ацетилен, кислород, перегретый или насыщенный сухой водяной пар, дымовые газы, пары углеводородных газов по ГОСТ 20448-2018, другие горючие и инертные газы			
Выходные сигналы	аналоговый ¹⁾ (от 0 до 5 мА и от 4 до 20 мА); частотный ¹⁾ (от 0 до 10000 Гц); импульсный ¹⁾ ;			
Цифровые интерфейсы (протоколы, стандарты) - проводной связи - беспроводной связи ¹⁾	RS-232, RS-485, Modbus, USB, HART ¹⁾ , Ethernet TCP/IP ¹⁾ , NAMUR ¹⁾ , СТПП-18.2 ¹⁾ GSM, GPRS, NB-IoT, NB-Fi, LoRa, Bluetooth, NFC			
Параметры электрического питания при использовании напряжения переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50 ± 2			
Параметры электрического питания при использовании напряжения постоянного тока: - напряжение постоянного тока, В	24			
Параметры электрического питания при использовании элементов питания: - напряжение постоянного тока, В - срок службы элементов питания, лет, не менее	3,6 (7,2) 3			
Потребляемая мощность, В·А, не более	25			
Степень защиты по ГОСТ 14254-96: - блок интерфейса и питания - первичный преобразователь	IP54 ²⁾ IP65			
Параметры допустимого воздействия синусоидальной вибрации: - частота, Гц; - амплитуда смещения, мм, не более	от 10 до 55 0,35			

Окончание таблицы 5

Наименование параметра	Значение			
Габаритные размеры первичного преобразователя, мм, не более:				
- высота	793	1700	760 ³⁾	1405
- ширина	720	780	472	560
- длина	1860	642	472	460
Габаритные размеры блока интерфейса и питания, мм, не более				
- высота	155			
- ширина	430			
- длина	250			
Масса первичного преобразователя, кг, не более	1700	736	250 ⁴⁾	175
Масса блока интерфейса и питания, кг, не более	3,7			
Условия эксплуатации:				
- температура окружающей среды, °С	от -40 до +60 ⁵⁾ от -10 до +45 ⁶⁾			
- первичный преобразователь				
- блок интерфейса и питания				
- относительная влажность, %, не более	98 (при температуре +35°С)			
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7			
Маркировка взрывозащиты (для расходомеров-счетчиков ООО НПП «ИРВИС»):				
- первичный преобразователь	1Ex ib IIC T4 Gb X			
- блока интерфейса и питания	[Ex ib Gb] IIC			
Примечания:				
1) Комплектуется по заказу.				
2) Степень защиты блока интерфейса и питания в бескорпусном исполнении определяется степенью защиты шкафа (корпуса), в котором он установлен (не менее IP54).				
3) Приведены габаритные размеры одного модуля ПП.				
4) Приведена масса одного модуля ПП.				
5) По специальному заказу возможно исполнение первичного преобразователя от минус 40 до плюс 70 °С.				
6) По специальному заказу возможны исполнения блока интерфейса и питания:				
- от минус 10 до плюс 70 °С;				
- от минус 40 до плюс 45 °С.				
7) Для модификаций ИРВИС-Ультра-Вр и ИРВИС-Ультра-Пр, применяемых в эксплуатационных трубопроводах с поперечным сечением прямоугольной формы.				

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	80000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички, первичных преобразователей и блоков интерфейсов и питания расходомеров-счетчиков методами термопечати, лазерной гравировки и/или металлографии, а также на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер-счетчик ультразвуковой ИРВИС-Ультра в составе:	В зависимости от модификации	1 шт.	Количество определяется по заказу. Комплектность каждого из первичных преобразователей указана в паспорте на расходомер- счетчик.
- первичный преобразователь	В зависимости от модификации	от 1 до 4 шт.	
- блок интерфейса и питания	В зависимости от исполнения	до 4 шт.	Количество определяется по заказу. Комплектность каждого из блоков интерфейса и питания указана в паспорте на расходомер-счетчик.
- измерительные участки	В зависимости от исполнения	до 4 компл.	Поставляются по заказу
- устройство подготовки потока	В зависимости от модификации	до 4 шт.	Поставляется по заказу
Дублирующий первичный преобразователь давления	В зависимости от типа	от 1 до 4 шт	Поставляется по заказу.
Дублирующий первичный преобразователь температуры	В зависимости от типа	от 1 до 4 шт	Поставляется по заказу.
Первичный преобразователь давления для измерения параметров окружающего воздуха	В зависимости от типа	от 1 до 4 шт	Поставляется по заказу.
Первичный преобразователь температуры для измерения параметров окружающего воздуха	В зависимости от типа	от 1 до 4 шт	Поставляется по заказу.
ИРВИС-Извещатель	—	от 1 шт.	Поставляется по заказу
Шлюз (адаптер) интерфейса проводной(беспроводной) связи	В зависимости типа	от 1 шт.	Поставляется по заказу
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС- Ультра. Паспорт	ИРВС 9100.0000.00 ПС7	1 экз.	—

Окончание таблицы 7

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Руководство по эксплуатации	ИРВС 9100.0000.00 РЭ7	1 экз.	Может поставляться в электронном виде
Шкаф КИП	В зависимости от исполнения	от 1 до 4 шт.	Поставляется по заказу
УБП	В зависимости от исполнения	от 1 шт.	Поставляется по заказу
Соединительный кабель	МКЭШ 5×0,5 ГОСТ 10348-80	от 10 м	Марка кабеля может быть заменена на другую, с аналогичными характеристиками
Комплект «Диспетчеризация ногами»	—	1 комплект.	—
Комплект ПО «ИРВИС-ТП»	—	1 экз.	Может поставляться в электронном виде

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 документа «Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Руководство по эксплуатации. ИРВС 9100.0000.00 РЭ7».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. №2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} \cdot 10^7$ Па»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. №3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ИРВС 9100.0000.00 ТУ7 Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-Ультра. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ИРВИС»

(ООО НПП «ИРВИС»)

ИНН 1659005490

Адрес: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, д.98н, оф. 204

Телефон (факс): (843) 212-56-31, 212-56-30

Web-сайт: <http://www.gorgaz.ru>

E-mail: 1@gorgaz.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Оптимум»

(ООО «Оптимум»)

ИНН 1658254800

Адрес: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, д.98н, оф. 106

Телефон: +7 987 009-03-53

E-mail: optimum_mail@mail.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310592

С привлечением

Общество с ограниченной ответственностью «Независимое метрологическое
обеспечение потребителя»

(ООО «НМОП»)

Адрес: Россия, Республика Татарстан, 420095, г. Казань, ул. тер. Химград, д. 63,
помещ. 1580

Телефон (факс): (843) 590-39-52, (843) 590-52-86

Web-сайт: www.nmop.pro

E-mail: nmop@bk.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314024

Регистрационный № 95520-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа ультразвуковые ВК-У

Назначение средства измерений

Счетчики газа ультразвуковые ВК-У (далее – счетчик) предназначены для измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на зависимости разности времен прохождения ультразвукового импульса по направлению и против направления течения потока газа от средней скорости газа вдоль акустического пути. Измеренная разность времени, пропорциональная скорости потока, преобразуется в значение объемного расхода. На основе измеренного объема газа при рабочих условиях, измеренной температуры с помощью встроенного термопреобразователя, и с учетом подстановочных значений давления и коэффициента сжимаемости счетчик рассчитывает объем, приведенный к стандартным условиям, и выводит его на дисплей нарастающим итогом.

Счетчик состоит из электронного устройства, газонепроницаемого металлического корпуса со встроенным ультразвуковым преобразователем и опционально запорным клапаном. Ультразвуковой преобразователь имеет один измерительный канал, состоящий из одной пары ультразвуковых датчиков. Электронное устройство со встроенным программным обеспечением оснащено термопреобразователем сопротивления, установленным в металлическом корпусе, точечным матричным дисплеем, встроенными элементами питания, GPRS модемом, оптическим интерфейсом и, опционально, интерфейсом RS-485 и разъемом для подключения внешней антенны.

Основные функции счетчиков:

- измерение объема газа при рабочих условиях;
- измерение объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63, с учетом измеренного значения температуры газа и подстановочных значений давления и коэффициента сжимаемости;
- архивирование данных;
- передача информации по GPRS модему и оптическому интерфейсу;
- защита информации от несанкционированного доступа;
- дистанционное открытие и закрытие встроенного запорного клапана;
- прием сигналов от внешних устройств, измеряющих уровень концентрации угарного газа (CO) и утечки измеряемой среды (CH₄), по каналу RS-485.

Счетчики выпускаются в конструктивных исполнениях: И1, И2, И3, И4; в различных типоразмерах: G1,6; G2,5; G4; G6; G10; в исполнениях по метрологическим характеристикам: основное и улучшенное; в исполнениях по диапазону расхода: стандартное и расширенное; в исполнениях по различным габаритным размерам: базовое и компактное; в исполнениях по направлению потока газа: слева-направо и справа-налево; в исполнении со встроенным

запорным клапаном; в исполнении с интерфейсом RS-485 для подключения сигнализаторов загазованности; в исполнениях со встроенной антенной или внешней антенной.

Структура условного обозначения исполнений счетчиков:

ВК-У [1]-[2]-[3]-[4]-[5]-[6]-[7]-[8], где:

[1] – типоразмер счетчика: G1,6; G2,5; G4; G6; G10;

[2] – конструктивное исполнение (И1; И2; И3; И4);

[3] – исполнение по метрологическим характеристикам: О – основное, У – улучшенное (для исполнений И1, И3, И4);

[4] – исполнение по диапазону расхода: С – стандартное, Р – расширенное;

[5] – исполнение по габаритным размерам: Б – базовое, К – компактное (для исполнения И1 типоразмера G6);

[6] – исполнение по наличию клапана: К0 – нет клапана, К1 – есть клапан;

[7] – исполнение с применением сигнализатора загазованности: А0 – без возможности подключения сигнализаторов загазованности, А1 – наличие интерфейса RS-485 для подключения сигнализаторов загазованности;

[8] – исполнение по расположению антенны: В0 – встроенная антенна, В1 – внешняя антенна. Исполнение В1 имеет разъем для подключения внешней антенны сбоку корпуса.

Заводской номер в виде цифрового кода наносится на лицевую панель электронного устройства методом лазерной гравировки.

Общий вид счетчиков, место нанесения заводского номера, место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунках 1–4.

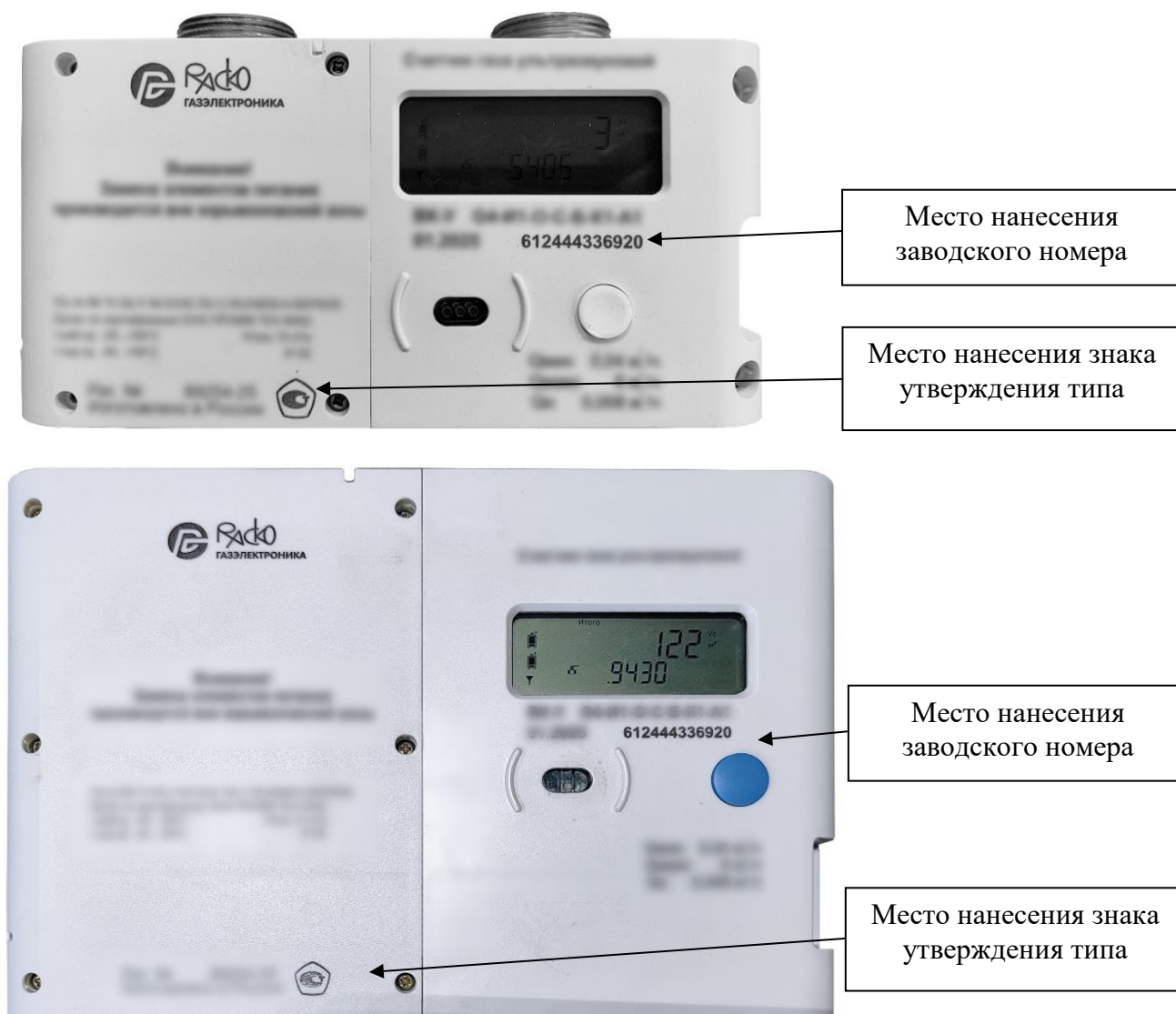


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков в исполнении И1



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков в исполнении И2

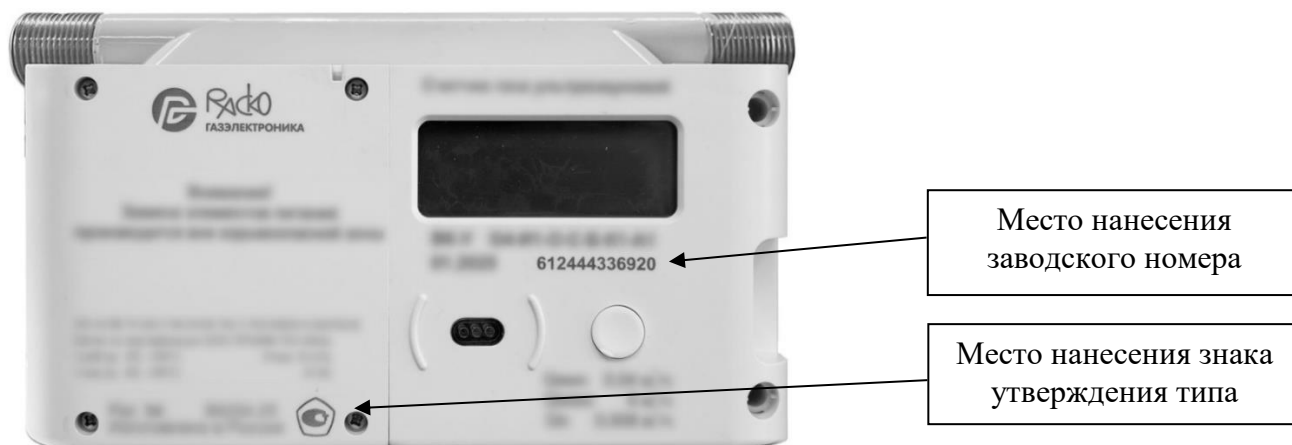


Рисунок 3 – Общий вид счетчиков в исполнении И3

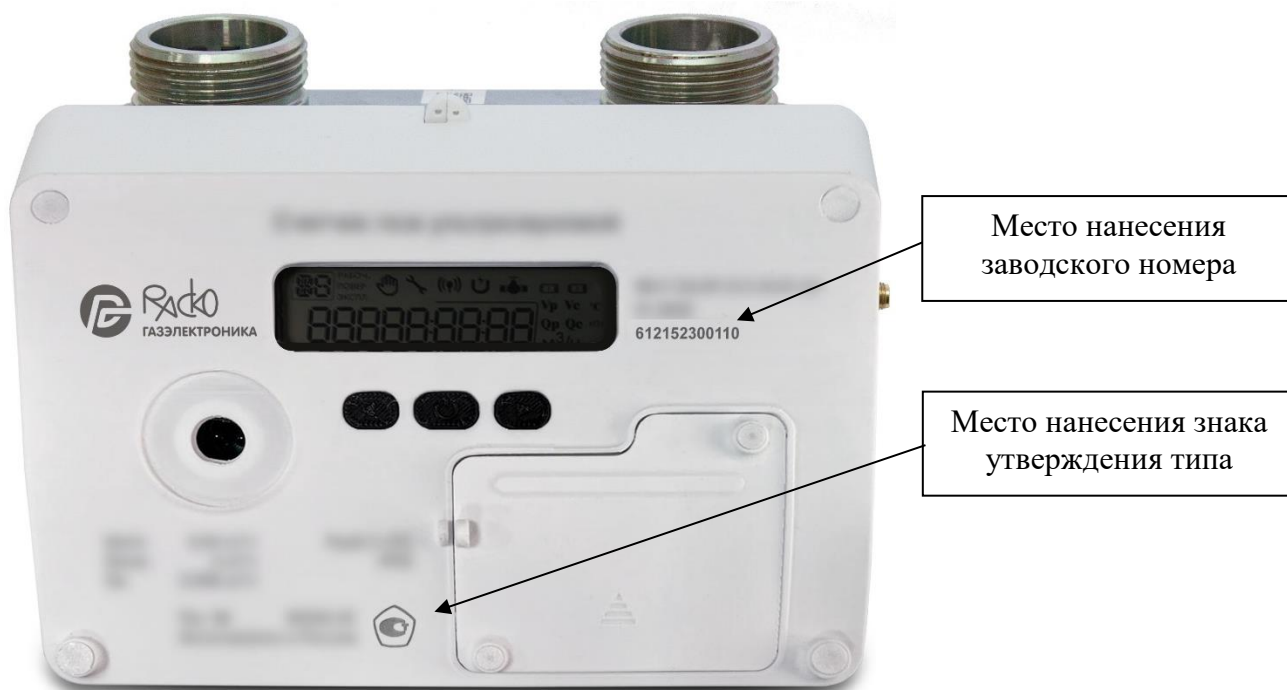


Рисунок 4 – Общий вид счетчиков в исполнении И4

Пломбировку от несанкционированного доступа счетчиков в исполнениях И1, И2, И3 осуществляют нанесением знака поверки давлением клейма на свинцовую (пластмассовую) пломбу, закрепленную с помощью проволоки, и с помощью пломбы завода-изготовителя в виде пластмассовой разрушаемой клипсы и/или разрушаемой клейкой пломбы. Пломбировку от несанкционированного доступа счетчиков в исполнениях И4 осуществляют нанесением знака поверки давлением клейма на термоклей (мастику), нанесенный в колодцы винтов крепления крышки корпуса. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунках 5–8.

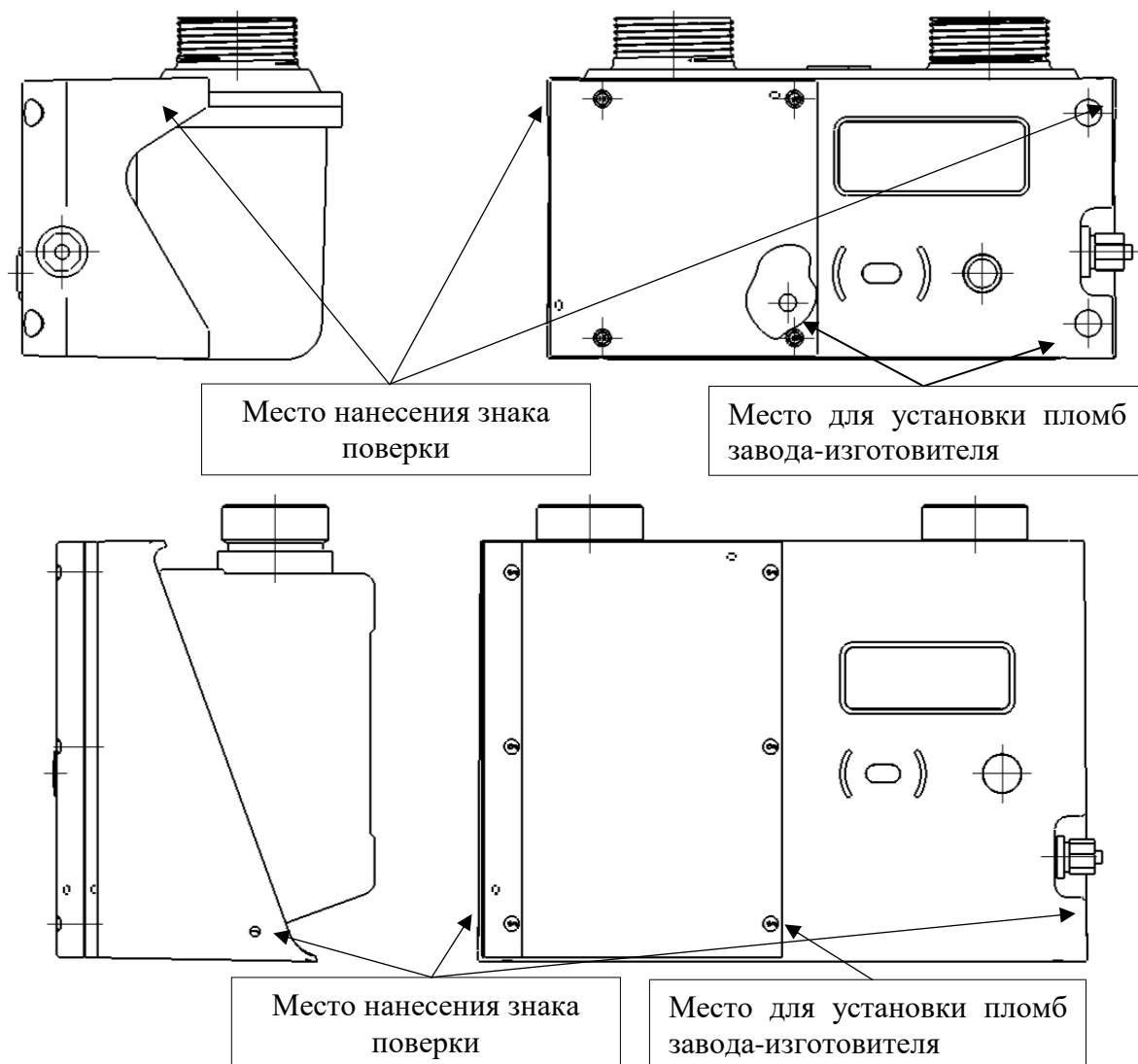


Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки счетчиков в исполнении И1

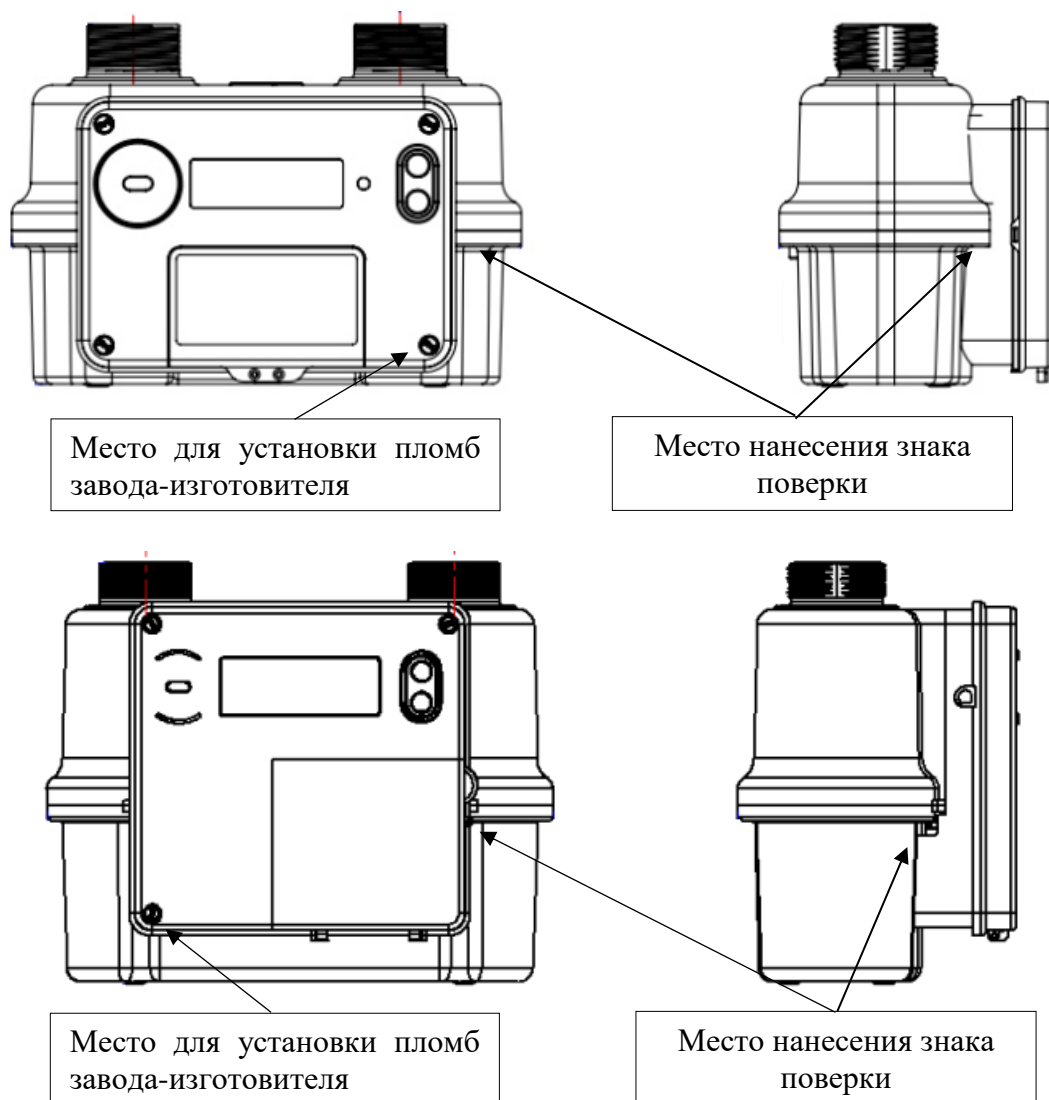


Рисунок 6 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки счетчиков в исполнении И2

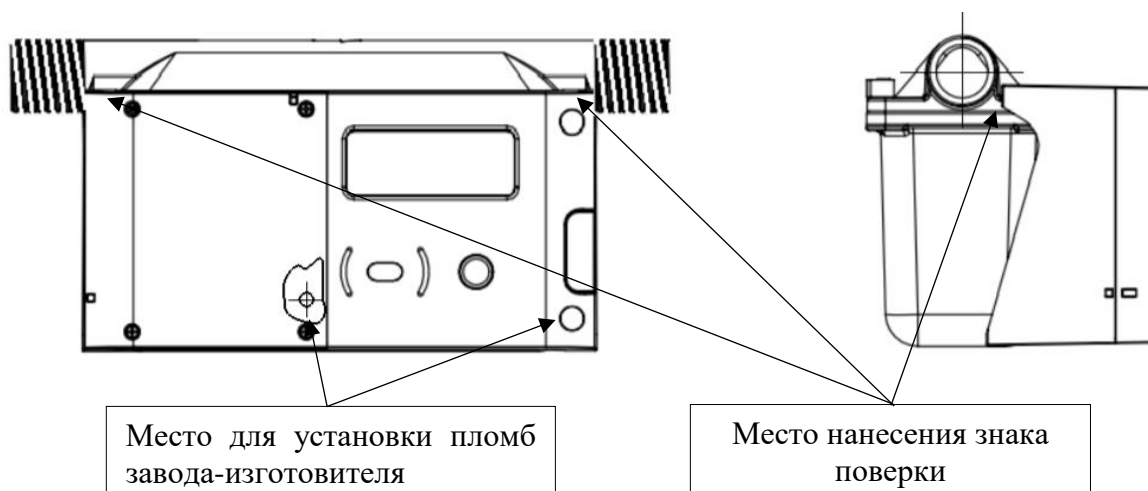


Рисунок 7 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки счетчиков в исполнении И3

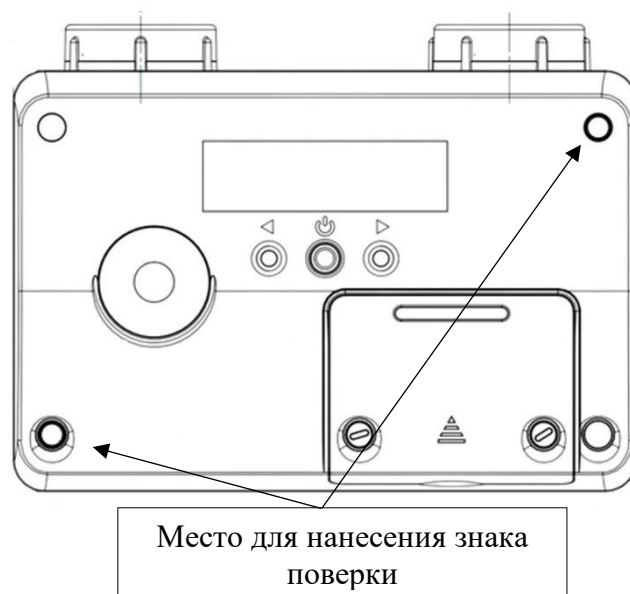


Рисунок 8 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки счетчиков в исполнении И4

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) и энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО располагается в энергонезависимой памяти микроконтроллера, обеспечивающего аппаратную защиту от считывания ПО или его части с целью копирования или внесения изменений.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Исполнение	И1, И3	И2	И2	И4
Идентификационное наименование ПО	0222	460	461	—
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО	7201	H2.24VT009.8	H3.23V0009.7	01.55
Цифровой идентификатор ПО	1F1E427E	0xA509AEA7	0xD986C259	AC650AE5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	CRC32	CRC32	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение				
Типоразмер	G1,6	G2,5	G4	G6	G10
Максимальный расход $Q_{\text{макс}}$, м ³ /ч:					
– исполнение С	2,5	4	6	10	16
– исполнение Р	–	–	7	11	–
Номинальный расход $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	1,6	2,5	4	6	10
Минимальный расход $Q_{\text{мин}}$, м ³ /ч	0,016	0,025	0,04	0,06	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, в диапазоне расходов *, %:					
– исполнение О					
а) $Q_{\text{мин}} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$	±3,0				
б) $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$	±1,5				
– исполнение У					
а) $Q_{\text{мин}} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$	±2,0				
б) $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$	±1,0				
* Включает погрешность вычисления (не более ±0,05 %).					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Типоразмер	G1,6	G2,5	G4	G6	G10
Измеряемая среда	природный газ по ГОСТ 5542–2022, газовая фаза сжиженных углеводородных газов и другие сухие неагрессивные газы				
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,0032	0,005	0,008	0,012	0,02
Емкость отсчетного устройства, м ³					
– исполнение И1, И2, И3	99999999,9999				
– исполнение И4	99999,9999				
Потеря давления при $Q_{\text{макс}}$, Па, не более	200			300* 350	700
Температура измеряемой среды, °С					
– исполнение И1, И3, И4	от -40 до +55				
– исполнение И2	от -25 до +55				
Давление измеряемой среды, кПа, не более	5				
Избыточное давление внутри корпуса, кПа, не более	50				
Условия эксплуатации:					
– температура окружающей среды, °С	от -40 до +55				
– относительная влажность, %	до 95 при температуре +35 °С				
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7				

Наименование характеристики	Значение				
Типоразмер	G1,6	G2,5	G4	G6	G10
Присоединительная резьба, дюйм:					
– исполнение И1	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄
– исполнение И2	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂
– исполнение И3	³ / ₄	³ / ₄	³ / ₄	–	–
– исполнение И4	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	–
Межосевое расстояние, мм:					
– исполнение И1	110	110	110	110/ 152,4*	152,4
– исполнение И2	110	110	110	150	150
– исполнение И4	110	110	110	110	–
Габаритные размеры исполнения И1, мм, не более:					
– высота	120	120	120	120/ 185*	185
– длина	205	205	205	205/ 250*	250
– ширина	115	115	115	115/ 130*	130
Габаритные размеры исполнения И2, мм, не более:					
– высота	150	150	150	205	205
– длина	215	215	215	250	250
– ширина	115	115	115	140	140
Габаритные размеры исполнения И3, мм, не более:					
– высота	120	120	120	–	–
– длина	255	255	255	–	–
– ширина	115	115	115	–	–
Габаритные размеры исполнения И4, мм, не более:					
– высота	140	140	140	140	–
– длина	190	190	190	190	–
– ширина	100	100	100	100	–
Масса, кг, не более:					
– исполнение И1	1,4	1,4	1,4	1,4/2,8*	2,8
– исполнение И2	1,5	1,5	1,5	2,8	2,8
– исполнение И3	1,4	1,4	1,4	–	–
– исполнение И4	1,7	1,7	1,7	1,7	–
* Исполнение Б.					

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	18

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счетчиков методом лазерной гравировки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа ультразвуковой	ВК-У	1 шт.
Присоединительные фитинги	—	1 шт.*
Паспорт	ЛГТИ.407250.002ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации. Часть 1. Исполнение И1, И3	ЛГТИ.407250.002РЭ1	1 шт.**
Руководство по эксплуатации. Часть 2. Исполнение И2	ЛГТИ.407250.002РЭ2	1 шт.**
Руководство по эксплуатации. Часть 3. Исполнение И4	ЛГТИ.407250.002РЭ3	1 шт.**
Внешняя антенна	—	1 шт.***
* По дополнительному заказу. ** Размещается в электронном виде на сайте изготовителя. В бумажном виде поставляется по запросу. *** Для исполнения В1.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, пункт 6.7.1)

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

ЛГТИ.407250.002ТУ Счетчики газа ультразвуковые ВК-У. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РАСКО Газэлектроника»

(ООО «РАСКО Газэлектроника»)

ИНН 5243013811

Юридический адрес: 607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 8А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РАСКО Газэлектроника»

(ООО «РАСКО Газэлектроника»)

ИНН 5243013811

Адрес: 607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 8А

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229