

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1329

Регистрационный № 37670-13

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Корректоры СПГ762

Назначение средства измерений

Корректоры СПГ762 предназначены для измерения электрических сигналов, соответствующих параметрам технических газов различного состава, транспортируемых по трубопроводам.

Корректоры рассчитаны для работы в составе измерительных комплексов (систем), предназначенных для учета метана, этана, пропана, н-бутана, и-бутана, н-пентана, и-пентана, гексана, азота, аргона, аммиака, водорода, гелия-4, диоксида углерода, монооксида углерода, кислорода, этилена, сероводорода и их смесей (в том числе, доменного и коксового газов), ацетилен, воздуха, неона, пропилен, хлора и природного газа.

Описание средства измерений

Принцип работы корректоров состоит в измерении входных электрических сигналов, поступающих от датчиков расхода, температуры, давления, разности давлений и других параметров газа, транспортируемого по трубопроводам, с последующим расчетом значений расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям ($T_c=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_c=0,101325\text{ МПа}$).

Корректоры обеспечивают обслуживание до двенадцати трубопроводов. Непосредственно к корректору могут быть подключены восемь датчиков с выходным сигналом тока, четыре с частотным или импульсным выходным сигналом и четыре с сигналом сопротивления, образуя конфигурацию входов 8I+4F+4R. Посредством адаптеров АДС97, подключаемых по адаптерному интерфейсу RS485, конфигурация входов может быть расширена до 12I+8F+8R при подключении одного и до 16I+12F+12R при подключении двух адаптеров.

Выпускается четыре модификации корректоров: 762.1, 762.2, 762.3 и 762.4, различающиеся между собой параметрами электропитания и количеством коммуникационных портов. Электропитание корректоров модификаций 762.1, 762.2 осуществляется напряжением переменного тока ~220 В, 50 Гц; модификаций 762.3, 762.4 – напряжением 12 В постоянного тока. Модификации 762.2, 762.3, 762.4 отличаются от 762.1 наличием адаптерного (второго) коммуникационного порта RS485. Модификация 762.4 дополнительно оборудуется сетевым интерфейсом Ethernet и беспроводным интерфейсом Bluetooth.

Общий вид и схема пломбирования корректоров показаны на рисунке 1.

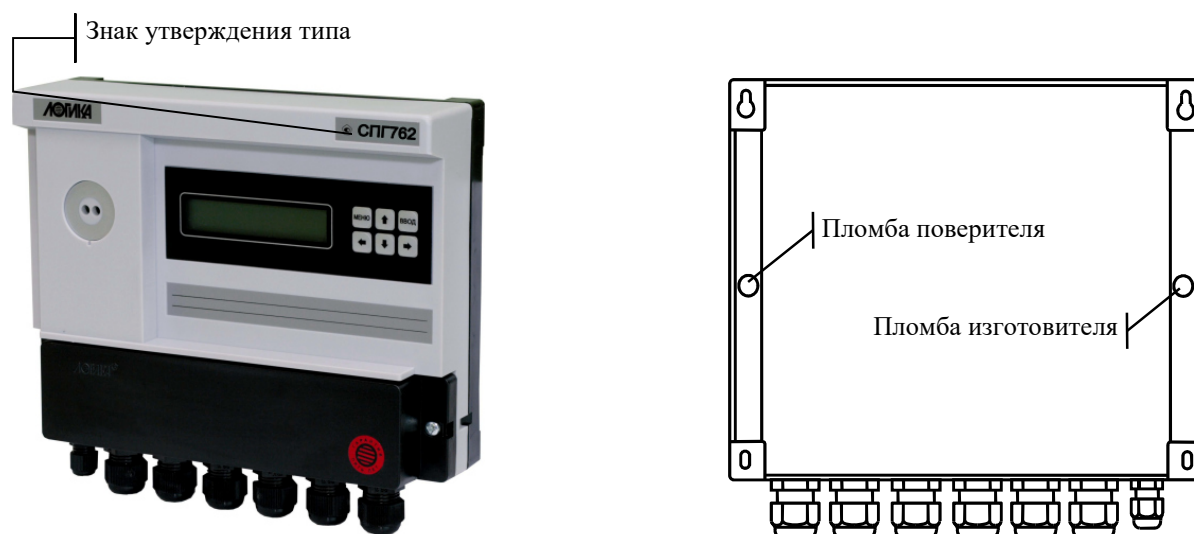


Рисунок 1 – Общий вид и схема пломбирования (вид сзади) корректоров СПГ762

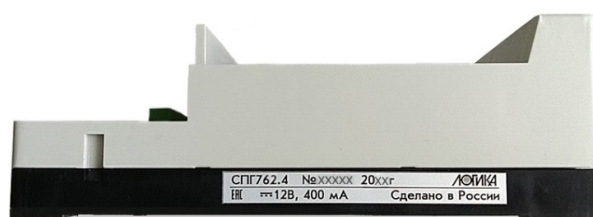


Рисунок 2 – Вид сбоку

Обозначение корректора наносится на лицевую панель справа от знака утверждения типа (рисунок 1). Код модификации и заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр корректора, наносятся в цифровом формате на табличку из полимерного, устойчивого к истиранию материала, размещенную на правой боковой панели корректора (рисунок 2).

Программное обеспечение (ПО)

корректоров встроенное, неперегружаемое, метрологически значимое, реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение	
Номер версии (идентификационный номер)	2.0	3.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	4C0C	6AD8

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики корректоров СПГ762

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений сигналов постоянного тока, соответствующих давлению, разности давлений, температуре, расходу, плотности, удельной теплоте сгорания и относительной влажности, мА	от 0 до 5; от 0 до 20; от 4 до 20
Диапазон измерений сигналов сопротивления, соответствующих температуре, Ом	от 38 до 250
Диапазон измерений частоты импульсных сигналов, соответствующих расходу, Гц	от $3 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^3$
Диапазон показаний давления, МПа	от 0 до 10
Диапазон показаний разности давлений, кПа	от 0 до 1000
Диапазон показаний температуры, °C	от -55 до +200
Диапазон показаний объемного расхода, м³/ч	от 0 до $9 \cdot 10^8$
Диапазон показаний массового расхода, кг/ч	от 0 до $9 \cdot 10^8$
Диапазон показаний объема, м³	от 0 до $9 \cdot 10^{11}$
Диапазон показаний массы, кг	от 0 до $9 \cdot 10^{11}$
Диапазон показаний плотности, кг/м³	от 0,5 до 150
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой, приведенной к диапазону, погрешности измерений сигналов тока, соответствующих объемному и массовому расходу, давлению, температуре, плотности, удельной теплоте сгорания и относительной влажности, %: - от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА - от 0 до 5 мА	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой, приведенной к диапазону, погрешности измерений сигналов тока, соответствующих разности давлений, при применении преобразователей с пропорциональной характеристикой, %: - от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА - от 0 до 5 мА	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой, приведенной к диапазону, погрешности измерений сигналов тока, соответствующих разности давлений, при применении преобразователей с квадратичной характеристикой, %: - от 0 до 20 мА и от 4 до 20 мА - от 0 до 5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов электрического сопротивления, соответствующих температуре, в зависимости от типа термопреобразователя сопротивления °C: - Pt100, 100П, 100М - Pt50, 50П, 50М	$\pm 0,1$ $\pm 0,15$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты импульсных сигналов, соответствующих объемному и массовому расходу, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности часов, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений параметров, %	$\pm 0,02$

Таблица 3 – Технические характеристики корректоров СПГ762

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	244
- ширина	70
- высота	220
Масса, кг, не более:	2
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -10 до +50
- относительная влажность при + 35°С %	до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Параметры электропитания:	
- переменный ток (напряжение, В; частота, Гц; мощность, В·А)	220±66; 50±1; 7
- постоянный ток (напряжение, В; ток, мА)	12±2; 400

Таблица 4 – Показатели надежности корректоров СПГ762

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на лицевой панели корректора методом трафаретной печати и на первой странице эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Количество
Корректор СПГ762	1 шт.
Штекер МС 1,5/2–СТ–3,81	16 шт.
Штекер МС 1,5/4–СТ–3,81	4 шт.
Штекер МС 1,5/5–СТ–3,81	1 шт.
Штекер МСТВ 2,5/3-СТ	1 шт.
Заглушка кабельного ввода	7 шт.
Паспорт (РАЖГ.421412.027 ПС)	1 экз.
Руководство по эксплуатации (РАЖГ.421412.027 РЭ)	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в документе РАЖГ.421412.027 РЭ "Корректоры СПГ762. Руководство по эксплуатации", раздел 7 "Подготовка к работе и порядок работы".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.586.1-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принципы метода измерений и общие требования;

ГОСТ 8.586.2-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования;

ГОСТ 8.586.3-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла Вентури. Технические требования;

ГОСТ 8.586.4-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы Вентури. Технические требования;

ГОСТ 8.586.5-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений;

ГОСТ Р 8.740-2023 Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков;

ГОСТ 30319.1-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения;

ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода;

ГОСТ Р 70927-2023 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление коэффициента сжимаемости в области низких температур;

ГСССД МР 118 – 05 Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренно сжатых газовых смесей;

ТУ 4217-058-23041473-2007 «Корректоры СПГ762. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Логика»
(АО НПФ ЛОГИКА)

ИНН 7809002893

Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 150, к. 1, лит. А, помещ. 427

Тел./факс: (812) 2522940, 4452745

E-mail: office@logika.spb.ru

Web-сайт: www.logika.spb.ru.

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7(495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1329

Регистрационный № 58895-14

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы ИМ2390

Назначение средства измерений

Калибраторы ИМ2390 (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения электрического сопротивления, сигналов термометров сопротивлений, воспроизведения силы постоянного тока и воспроизведения сигналов число-импульсных датчиков. Калибраторы могут применяться для поверки резистивных каналов (каналов термометров сопротивлений - ТСМ, ТСП и Pt), унифицированных токовых каналов и число-импульсных (частотных) каналов измерительных приборов, модулей и контроллеров средств автоматизации.

Описание средства измерений

Калибраторы выпускаются в трех модификациях:

- ИМ2390R – калибратор сопротивлений 2-х канальный;
- ИМ2390I – калибратор токов 4-х канальный;
- ИМ2390F – калибратор частот 4-х канальный.

Принцип действия калибратора сопротивлений ИМ2390R: калибратор сопротивлений является 2-х канальным электронным сопротивлением, управляемым микроконтроллером.

По закону Ома, в зависимости от требуемого сопротивления R , на клеммах калибратора создается напряжение $U=R \cdot I$, где I - ток, создаваемый измеряющим сопротивление устройством (например, омметром). Создавая напряжение U , калибратор эмулирует величину заданного сопротивления. Управляющая схема содержит в своем составе высокоточные и высокостабильные компоненты и микроконтроллер.

Принцип действия калибратора токов ИМ2390I: калибратор токов - 4-х канальный высокоточный и высокостабильный генератор тока, собранный по классической схеме стабилизатора тока с электронным управлением. Управляющая схема содержит в своем составе высокоточные и высокостабильные компоненты и микроконтроллер.

Принцип действия калибратора частот ИМ2390F: опорная частота создается высокостабильным генератором частоты. Опорная частота используется для задания тактовых частот быстродействующих 32-х разрядных микроконтроллеров. Деление и формирование выходных сигналов происходит с помощью этих микроконтроллеров.

Калибраторы являются электронными приборами, в состав которых входят следующие элементы:

- микропроцессорный блок;
- блок индикации с ЖК дисплеем;
- цифро-аналоговые преобразователи код-сопротивление (ИМ2390R); код-ток (ИМ2390I); код-частота (ИМ2390F);
- клавиатура.

На задней панели калибраторов имеются гнезда для подключения питания, связи с персональным компьютером (ПК) по интерфейсу RS485, и гнезда для подключения к измерительному оборудованию и приборам.

Управление калибраторами:

- ручное с клавиатуры;
- программное через интерфейс RS485. Управляющие программы в составе программного комплекса M_CALIBRATORS_US.

Дисплей отображает значения воспроизводимых величин в цифровом виде и сведения о режиме работы калибраторов.

Внешний вид калибраторов, место нанесения заводского номера, знака поверки и пломбировки представлены на рисунке 1. Заводской номер представляет собой цифровую комбинацию по системе нумерации предприятия-изготовителя и наносится на лицевую сторону корпуса средств измерений методом наклейки-шильдика. Пломбирование калибраторов предусмотрено путем нанесения пломб-наклеек с двух сторон в местах соединения основания и крышки калибраторов. Нанесение знака поверки на средство измерений осуществляется на пломбы-наклейки. Предусмотрено нанесение знака поверки в паспорт калибраторов.

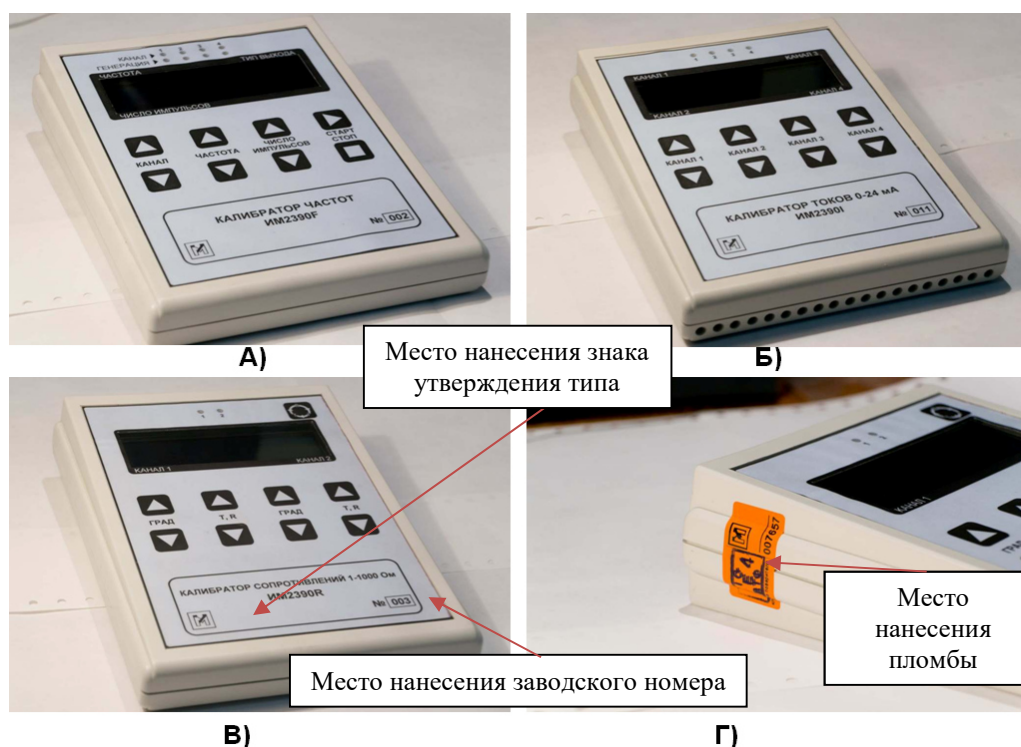


Рисунок 1 – Внешний вид калибраторов. А) IM2390F; Б) IM2390I; В) IM2390R; Г) место пломбирования.

Программное обеспечение

Калибраторы выполнены на базе микроконтроллеров. Встроенное программное обеспечение (ПО) калибраторов является метрологически значимым и управляет непосредственно процессом воспроизведения величин. При этом аппаратная и программная части калибраторов, работая совместно, обеспечивают заявленные точности результатов. Конструкция калибраторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Устанавливаемое ПО не является метрологически значимым и используется для записи результатов измерений в память ПК.

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

Идентификационные данные встроенного и устанавливаемого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО калибраторов ИМ2390

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Устанавливаемое ПО				
RCalibrator_ct	—	1.1.9	—	—
ICalibrator_ct	—	1.3.8	—	—
FCalibrator	—	1.1.8	—	—
Встроенное ПО				
CR-12	—	2.0	0xFA	по мод.256
CI-11	—	2.0	0x8C	по мод.256
CF-OA	—	1.0	0x5D	по мод.256

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
ИМ2390I	
Диапазон воспроизведения сигналов постоянного тока, мА	0 – 24
Пределы допустимой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, мкА	± 2
Дискретность воспроизведения силы постоянного тока, мкА	1
ИМ2390R	
Диапазон воспроизведения значений электрического сопротивления, Ом	10 - 1000
Пределы допустимых значений абсолютной погрешности воспроизведения сопротивления, Ом: для диапазона воспроизведения 10 – 100 Ом; для диапазона воспроизведения 100 – 1000 Ом.	$\pm 0,01$ $\pm 0,0001 \cdot R_{изм}^*$
Дискретность воспроизведения значений электрического сопротивления, Ом	0,01
Поддерживаемые градуировки термометров сопротивления	ТСМ50, ТСМ100; ТСП50, ТСП100, ТСП500; Pt50, Pt100, Pt500
Дискретность воспроизведения сигналов термометров сопротивления, °C	1
* $R_{изм}$ – показания калибратора, Ом	
ИМ2390F	
Диапазон воспроизведения частоты, Гц	0,01 - 10000
Пределы допустимой относительной погрешности воспроизведения частоты, %	$\pm 0,001$
Максимально допустимое количество импульсов в пакете, шт	10000

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Температура воздуха при эксплуатации, °С	от +10 до +35
Масса, кг, не более	0,6
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	200
- ширина	155
- высота	50

Знак утверждения типа наносится

на эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации, паспорт) типографским способом и на корпус калибраторов методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность калибраторов (в зависимости от модификации)

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор сопротивлений	ИМ 2390R	1
Блок питания	ИМ2390R-ИП	1
Комплект разъемов	MC420-350-2	2
Паспорт	ИМ2390R.00.01ПС	1
Калибратор токов	ИМ2390I	1
Блок питания	MEAN WELL GPSU15E-6 24В 0.62А	1
Комплект разъемов	MC420-350-2	5
Разъем	MC420-350-3	1
Паспорт	ИМ2390I.00.01ПС	1
Калибратор частот	ИМ2390F	1
Блок питания	MEAN WELL GPSU06E1 5В 1А	1
Комплект разъемов	MC420-350-2	6
Паспорт	ИМ23.90F.00.01ПС	1
Программный комплекс (на CD)	IM_CALIBRATORS_US	1
Паспорт на комплект	ИМ23.90.00.01ПС	1
Конвертор USB <-> RS485 с линией связи RS485 (с драйверами на CD)	ИМ2316.90	1
Руководство по эксплуатации	ИМ 23.90.00 002 РЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в раздел 2.4 «Использование по назначению» документа «Калибраторы ИМ2390. Руководство по эксплуатации ИМ 23.90.00 002 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Технические условия ИМ 23.90.00 001 ТУ «Калибраторы ИМ2390»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 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 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».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Интромаг» (ООО «НПП Интромаг»)

ИНН 5903020720

Адрес: 614068, Пермский край, г.о. Пермский, г. Пермь, ул. Дзержинского, д. 1, к. 60Б

Телефон: +7 (342) 257-64-56, 237-17-80

E-mail: vzel@im2300.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2а

Телефон (факс): +7 (343) 236-30-15

E-mail: uraltest@uraltest.ru

Web-сайт: www.uraltest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30058-13.

Регистрационный № 88561-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS (далее – расходомеры-счетчики) предназначены для измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также для вычислений массового расхода и массы газов, в том числе природного, попутного и свободного нефтяного, факельного и различных газов известного состава.

Описание средства измерений

К данному типу расходомеров-счетчиков относятся расходомеры-счетчики моделей UGS 200, UGS 300, UGS 400, UGS 500, UGS 800.

Принцип работы расходомеров-счетчиков основан на методе измерения разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени, пропорциональная скорости потока, преобразуется в значение объемного расхода.

Расходомеры-счетчики моделей UGS 200, UGS 400, UGS 500, UGS 800 состоят из корпуса расходомера с установленными в него парами приемопередатчиков и блока обработки сигналов (далее – БОС). Пары приемопередатчиков располагаются в одной плоскости параллельно друг другу или в двух пересекающихся плоскостях. БОС оснащен жидкокристаллическим дисплеем, отвечает за генерацию и обработку сигналов, поступающих от приемопередатчиков и за коммуникацию с внешними устройствами. Расходомеры-счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 8.993-2020.

Расходомер-счетчик UGS модель UGS 400 так же доступен в модификации UGS 400X2. Данная модификация имеет единый корпус, в который встроено два идентичных, независимых расходомера-счетчика UGS 400, каждый из которых оснащен четырьмя парами приемопередатчиков и отдельным БОС. Данная модель позволяет осуществлять полное дублирование результатов измерений одним расходомером-счетчиком.

Расходомеры-счетчики модели UGS 300 включает в себя один, два или четыре врезных приемопередающих блока (один или два акустических канала), для передачи, приема и обработки ультразвуковых импульсов и БОС. В зависимости от конфигурации может включать готовый измерительный участок трубопровода (корпус).

БОС в зависимости от модели расходомера-счетчика, осуществляет прием и передачу сигналов от ультразвуковых приемопередатчиков, преобразователей давления и температуры (опционально), их преобразование, обработку и вычисление расхода газа в рабочих условиях, с последующим формированием выходного сигнала. БОС устанавливается на корпусе или может быть вынесен отдельно от корпуса расходомера-счетчика. Дополнительно может оснащаться встроенным вычислителем расхода газа, который обрабатывает входные сигналы по каналам расхода, давления и температуры и вычисляет объемный расход и объем газа, приведенный

к стандартным условиям, а также массовый расход и массу газа по стандартизованным алгоритмам с учетом введенных физико-химических и теплофизических параметров измеряемой среды. Вычисление теплофизических свойств газовых смесей различного состава, осуществляется по специальным методикам, утвержденным и аттестованным в установленном порядке (ГСССД МР 113-03, ГСССД МР 118-05, ГСССД МР 273-2018, ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 70927-23, методика расчёта молекулярного веса углеводородных газов переменного состава).

Расходомеры-счетчики обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объемного расхода и объема газа в рабочих условиях;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, а также массового расхода и массы газов*;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений объемного расхода и объема газа в рабочих условиях, архивов событий;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов вычислений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, а также массового расхода и массы газов*;
- введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
- передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;
- разделение и ограничение напряжения и тока в искробезопасных цепях;

Расходомеры-счетчики обеспечивают индикацию следующих параметров:

- текущего значения объемного расхода газа;
- суммарного значения накопленного объема газа;
- текущего значения температуры измеряемой среды*;
- текущего значения давления измеряемой среды*;
- коэффициента сжимаемости*;
- текущего значения объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям*;
- текущих параметров даты и времени;
- сигнализацию отказов и превышения установленных пределов измерений подключенных внешних датчиков;

* - для моделей со встроенным вычислителем.

Расходомеры-счетчики газа в доступных моделях и модификациях имеют следующую конфигурацию приемопередающих блоков (акустических каналов):

- UGS 200 – 2 акустических канала (4 приемопередатчика);
- UGS 300 – 1 или 2 акустических канала (2 или 4 приемопередатчиков);
- UGS 400 – 4 акустических канала (8 приемопередатчиков);
- UGS 400X2 – 4 +4 акустических канала (16 приемопередатчиков);
- UGS 500 – 2 акустических канала (4 приемопередатчика);
- UGS 800 – 8 акустических каналов (16 приемопередатчиков).

В расходомерах-счетчиках предусмотрена возможность замены приемопередатчиков под давлением, в рабочем режиме без вывода их из эксплуатации (кроме модели UGS 500), а также возможность измерения расхода газа в прямом и в обратном направлении (реверсивный режим, кроме модели UGS 500).

В расходомерах-счетчиках предусмотрена автоматическая самодиагностика и контроль метрологических характеристик (далее – КМХ) при помощи проверки нулевых и контрольных значений измеряемых величин.

Для автоматической коррекции изменения геометрии корпуса расходомера-счетчика и чисел Рейнольдса используются встроенные или подключенные внешние датчики давления и температуры (в зависимости от исполнения) или внесенные в прибор условно-постоянные величины значений давления и температуры.

На рисунке 1 представлен общий вид и схема пломбировки от несанкционированного доступа к расходомерам-счетчикам. Более подробное описание представлено в РЭ. Пломбы, предотвращающие доступ к элементам конструкции, устанавливаются изготовителем СИ или организацией, выполняющей ремонт СИ. Знак поверки на расходомер-счетчик не наносится. Знак утверждения типа, цифровой заводской номер и год выпуска наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.



а) модель UGS 200



б) модель UGS 300 (с резьбовым и фланцевым типом установки приемопередатчиков)



в) модели UGS 400 и UGS 800



г) модель UGS 500



д) модель UGS 400 в модификации UGS 400X2

- где 1 – место расположения маркировочной таблички
2 – место нанесения пломбы-наклейки из легкоразрушаемого материала
3 – пластиковая или свинцовая пломба (при наличии)

Рисунок 1 – Общий вид и схема пломбирования расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых UGS

GREENSYSTEMS Go with us. Go Green.			Знак утверждения типа
РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ UGS			
Модель: UGS _____	Артикул: _____		
Напряжение питания: _____	Мощность: _____		
Ех-маркировка: _____	Степень защиты: _____		
Рмакс: _____			
Диапазон расхода: _____			
Тэксп: _____	ТР ТС 012/2011		
Тгаз: _____	Дата выпуска: _____		
Зав. № _____	ООО «ГРИНСИСТЕМС»		
Заводской номер и дата выпуска			

Рисунок 2 – общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров-счетчиков по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти.

Встроенное ПО используется для измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также для вычислений массового расхода и массы газов, в том числе природного, попутного и свободного нефтяного, факельного и различных газов известного состава, передачи результатов измерения, настройки, самодиагностики расходомеров-счетчиков и архивирования измеренных данных. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

ПО защищено от несанкционированного доступа, имеет отдельную метрологически значимую часть ПО с идентификацией контрольной суммы.

Номер версии ПО имеет структуру А.В.С (где А, В, С – десятичные числа)

А – номер версии метрологически значимой части ПО;

В – номер метрологически незначимой части ПО;

С – номер сборки метрологически незначимой части ПО.

Изменение алгоритмов и установленных параметров реализовано с помощью разграничения прав доступа пользователей, системы идентификации пользователей и пароля.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	UGS 200	UGS 300	UGS 400	UGS 500	UGS 800
Идентификационное наименование программного обеспечения (Firmware)	UGS				
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.1.3	3.0.7	4.2.0	5.1.7	8.1.3
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО	0x482F	0x4E13	0x56F7	0xC01F	0x6997
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-16				

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров-счетчиков приведены в таблицах 2 и 3. Показатели надежности в таблице 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модели UGS 200, %					
Метод проведения поверки		Проливной/Имитационный (первичная или периодическая)			
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,0$			
	$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1,5(2,0^*)$			
* – для модификации UGS 200 с расположением двух акустических каналов по схеме IХI					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модели UGS 300, %					
Метод проведения поверки		Проливной		Имитационный	
Условие проведения поверки		на поверочной установке		первичная/периодическая	
Исполнение		1-лучевое	2-лучевое	1-лучевое	2-лучевое
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 2,0$ $(\pm 1,5)^*$	$\pm 1,5$ $(\pm 1,0)^*$	$\pm 2,0$ $(\pm 1,5)^*$	$\pm 1,5$ $(\pm 1,0)^*$
	$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 4,0$ $(\pm 3,0)^*$	$\pm 3,0$ $(\pm 2,0)^*$	$\pm 4,0$ $(\pm 3,0)^*$	$\pm 3,0$ $(\pm 2,0)^*$

Продолжение таблицы 2

* – при монтаже на фланцевой/безфланцевой катушке с предустановленными приёмопередающими блоками				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для моделей UGS 400 и UGS 800, %				
Метод проведения поверки		Проливной	Имитационный	
Условие проведения поверки		на поверочной установке	периодическая (при первичной проливной)	первичная/периодическая (при первичной имитационной)
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$ $Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 0,5$ $\pm 0,7$	$\pm 0,7$ $\pm 0,7$	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модели UGS 500 %				
Метод проведения поверки		Проливной	Имитационный	
Условие проведения поверки		на поверочной установке	периодическая (при первичной проливной)	
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$ $Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$	$\pm 1,2$ $\pm 2,2$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в стандартных условиях для модели UGS 500, %				
Метод проведения поверки		Проливной	Имитационный	
Условие проведения поверки		на поверочной установке	периодическая (при первичной проливной)	
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$ $Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1,1$ $\pm 2,1$	$\pm 1,3$ $\pm 2,3$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры газа UGS 500, °C			$\pm 0,3$	
Диапазон измерений температуры измеряемой среды UGS 500, °C			от -30 до +80	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении абсолютного давления газа UGS 500, %			$\pm 0,25$	
Рабочий диапазон измерений абсолютного давления измеряемой среды UGS 500, % ВПИ			от 25 до 100	
Для всех моделей кроме UGS 500				
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при вычислении массового расхода, массы, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям ¹⁾ , %			$\pm 0,01$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %			$\pm 0,01$	
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании силы тока в значение давления/температуры ²⁾ , %			$\pm 0,075$	

Продолжение таблицы 2

Модель расходомера-счетчика	Номинальный диаметр	Расход газа в рабочих условиях ³⁾ , м ³ /ч		
		Q _{min}	Q _t	Q _{max}
UGS 200	DN50	2	10	290
	DN80	5	30	750
	DN100	8	50	1150
	DN150	35	100	2500
	DN200	45	170	4300
	DN250	60	270	6700
	DN300	95	380	8000
	DN350	110	460	9400
	DN400	150	600	14000
	DN500	350	1400	22300
	DN600	700	2000	27400
	DN700	950	2800	37400
	DN750	1100	3200	43000
	DN800	1250	3600	47500
	DN900	1600	4600	57000
	DN1000	2800	5600	70500
	DN1050	3100	6200	77500
	DN1100	3400	6800	85000
	DN1200	4000	8100	101700
UGS 400 UGS 800 ⁶⁾	DN50	6	10	250
	DN80	8	30	600
	DN100	13	50	950
	DN150	25	80	2100
	DN200	35	130	3600
	DN250	50	200	5600
	DN300	70	300	8000
	DN350	75	350	9400
	DN400	90	450	14000
	DN500	250	1000	19000
	DN600	500	1500	25400
	DN700	700	2000	34600
	DN800	1200	2700	36200
	DN900	1600	3400	45800
	DN1000	2000	4200	56500
UGS 500	DN25	0,3	2	48
	DN32	0,4	3	65
	DN40	0,6	5	100
	DN50	1	8	160
	DN80	3	20	400
	DN100	4	33	650
	DN150	8	80	1600
	DN200	12	128	2560
	DN250	26	260	5200
	DN300	36	360	7200

Продолжение таблицы 2

Модель расходомера-счетчика	Номинальный диаметр	Расход газа в рабочих условиях ³⁾ , м ³ /ч		
		Q _{min}	Q _t	Q _{max}
UGS 500	DN400	55	550	11000
UGS 300	DN50...DN5000	0,3...2200 ⁴⁾	3... 22000 ⁴⁾	1000... 13600 ⁴⁾⁵⁾
¹⁾ Для счетчиков с вычислителем. Указанная погрешность вычислений не содержит погрешности определения температуры, давления и цифро-аналоговых преобразований. Относительная погрешность при измерении массового расхода, массы, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, определяются в соответствии с действующими нормативными документами на системы измерений на базе ультразвуковых преобразователей расхода.				
²⁾ Для расходомеров-счетчиков с токовыми первичными преобразователями от 4 до 20 мА без использования HART.				
³⁾ Указанные расходы газа приведены для внутренних диаметров, равных номинальным. Фактические диапазоны расходов вычисляются исходя из фактических геометрических размеров расходомеров-счетчиков. Значения указаны в паспорте на расходомер-счетчик.				
⁴⁾ Значение объемного расхода газа соответствует скоростям потока газа Q _{min} = 0,03 м/с, Q _t = 0,3 м/с и Q _{max} = 120 м/с и зависит от внутреннего диаметра измерительного трубопровода, условий процесса и состава измеряемой среды. (см. паспорт).				
⁵⁾ Указано максимальное допустимое значение для DN200, может отличаться в зависимости от конфигурации расходомера-счетчика, диаметра трубопровода, условий процесса и от состава измеряемой среды. (см. паспорт).				
⁶⁾ Модификация UGS 400X2 для модели UGS 400 и модели UGS 800 изготавливаются от типоразмера DN100.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Температура рабочей среды, °C	от -40 до +200 от -196 до +300 (по запросу)	
Абсолютное давление рабочей среды, МПа	от атмосферного до 42,0	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -45 до +80 от -60 до +80 (по запросу) до 98 от 84 до 106,7	
Входные/ Выходные сигналы		
Аналоговые выходы	Токовые (от 4 до 20 мА), с поддержкой HART-протокола, активный/пассивный частотно-импульсные выходы, электрически и оптически изолированные	
Аналоговые входы	Токовые от 4 до 20 мА, с поддержкой HART-протокола, активный/пассивный	
Цифровые проводные интерфейсы	RS485, RS232, HART; Ethernet	
Цифровые беспроводные интерфейсы	NB-IoT, 4G, Bluetooth (по заказу)	
Параметры электрического питания моделей UGS 200, UGS 300, UGS 400, UGS 800 от внешнего блока питания	вид тока	напряжение, В
	Постоянный	24 (±10%)
	Переменный (по запросу)	220 (±10%)

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
Параметры электрического питания модели UGS 500 - от внешнего блока питания - от встроенной батареи	Постоянный	9,5...24 ($\pm 10\%$) 7,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	15	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015 UGS 200, UGS 300, UGS 400, UGS 800 UGS 500	IP 66 IP 65	
Маркировка взрывозащиты UGS 300 UGS 200, UGS 400, UGS 800 UGS 500	1 Ex db IIB+H2 T6 Gb / 1 Ex db IIC T6 Gb 1 Ex db IIB T6 Gb 1 Ex ib IIB T4 Gb	
Габаритные размеры, мм	согласно РЭ	
Масса, кг		

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	175 000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на расходомере-счетчике, методом лазерной аппликации (гравировки) и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой UGS	UGS	1	Модель в зависимости от заказа
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой UGS. Паспорт	ЛЕМС.407251.001-01 ПС ЛЕМС.407251.001-02 ПС ЛЕМС.407251.001-03 ПС	1	В зависимости от модели.
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS. Руководство по эксплуатации	ЛЕМС.407251.001-01 РЭ ЛЕМС.407251.001-02 РЭ ЛЕМС.407251.001-03 РЭ	1	В зависимости от модели. В электронном или печатном виде (1 экземпляр в один адрес отгрузки)
Сервисное программное обеспечение для конфигурирования, настройки и обмена данными с расходомером-счетчиком	«UGS-Расход»	1	Для ПК и мобильных устройств с ОС Windows, Linux, Android
Носитель с комплектом сопроводительной документации		1	В зависимости от модели (1 экземпляр в один адрес отгрузки)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Разделе 1.5 документов «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS, модели UGS 200, UGS 400, UGS 800. Руководство по эксплуатации». ЛЕМС.407251.001-01 РЭ, «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS, модель UGS 300. Руководство по эксплуатации». ЛЕМС.407251.001-02 РЭ, «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS модель UGS 500. Руководство по эксплуатации». ЛЕМС.407251.001-03 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 №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 26.09.2022 №2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 №2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта 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»

ТУ 26.51.52-001-50329840-2022 Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГРИНСИСТЕМС»

(ООО «ГРИНСИСТЕМС»)

ИНН 9728051656

Юридический адрес: 108840, г. Москва, вн.тер.г. городской округ Троицк, г Троицк, ул. Центральная, д. 20, кв. 2

Телефон: +7 495 128-4463

Web-сайт: www.grn-systems.ru

E-mail: info@grn-systems.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГРИНСИСТЕМС»

(ООО «ГРИНСИСТЕМС»)

ИНН 9728051656

Юридический адрес: 108840, г. Москва, вн.тер.г. городской округ Троицк, г Троицк, ул. Центральная, д. 20, кв. 2

Адрес места осуществления деятельности: 117198, Москва г, пр-кт Ленинский, д. 113/1, офис 211д

Телефон: +7 495 128-4463

Web-сайт: www.grn-systems.ru

E-mail: info@grn-systems.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., 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