

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1487 от 05.07.2017 г.)

Комплексы измерительные ультразвуковые «ГиперФлоу-УС» исполнений «Р», «С», «Т»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные ультразвуковые «ГиперФлоу-УС» исполнений «Р», «С», «Т» предназначены для измерения объемного расхода и объема природного газа, воздуха и других однокомпонентных и многокомпонентных газов находящихся в однофазном состоянии с приведением его к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63 по методам ГОСТ Р 8.662-2009, ГОСТ 30319.2-2015, ГСССД МР 112-03, ГСССД МР 113-03, ГСССД МР 118-05.

Описание средства измерений

Принцип работы первичного преобразователя расхода комплекса измерительного ультразвукового «ГиперФлоу-УС» (далее – КИУ «Гиперфлоу-УС») исполнений «Р», «С», «Т» основан на определении разности интервалов времени прохождения ультразвуковых импульсов, по направлению потока рабочей среды и против него. Измеренная разность времени, пропорциональная средней скорости потока, преобразуется в значение объемного расхода с учетом геометрии измерительного участка первичного преобразователя.

Основными составными частями комплекса измерительного являются:

- первичный преобразователь расхода, состоящий из фланцевого корпуса (исп. «Р» и «С»), образующего измерительный участок и смонтированных на нём пьезоэлектрических датчиков, датчика температуры и датчика давления (избыточного или абсолютного). Для исп. «Т» установка всех датчиков производится на существующий трубопровод;

- входной прямой участок длиной десять условных диаметров (для стабилизации потока измеряемой среды);

- блок электронный, обеспечивающий управление режимами работы пьезоэлектрических датчиков и обработку получаемых от них сигналов, обработку данных с датчиков давления и температуры и вычисление объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям. Результаты измерений отображаются на индикаторе блока электронного и могут передаваться в системы верхнего уровня по цифровым каналам связи.

Кроме того, в состав поставки КИУ в зависимости от варианта применения может входить дополнительное оборудование, указанное в таблице 3.

При необходимости КИУ «Гиперфлоу-УС» может передавать измеренные значения рабочего расхода во внешний корректор.

КИУ «Гиперфлоу-УС» выпускаются в трех вариантах по конструктивному исполнению:

- конструктивное исполнение «Р» – КИУ с расширенным диапазоном измерения расхода для коммерческого и технологического учёта (Рис. 1а);

- конструктивное исполнение «С» – КИУ стандартной конфигурации для коммерческого и технологического учёта (Рис. 1б);

- конструктивное исполнение «Т» – бесфланцевый КИУ для технологического учёта с врезкой датчиков в существующий трубопровод (Рис. 1в).

При необходимости КИУ «ГиперФлоу-УС» обеспечивают работу в реверсивном режиме потока.

КИУ «Гиперфлоу-УС» имеют различные классы точности: АА, А, Б, В, Г, Д. Класс точности КИУ «ГиперФлоу-УС» определяется конструктивным исполнением КИУ («Р», «С» либо «Т»), классом точности (пределами допускаемой погрешности) применяемых в составе КИУ датчиков давления и температуры, а также методом проведения первичной поверки преобразователя расхода газа (имитационный либо проливной).



Рисунок 1а – КИУ «ГиперФлоу-УС» исп. «Р»



Рисунок 1б – КИУ «ГиперФлоу-УС» исп. «Т»

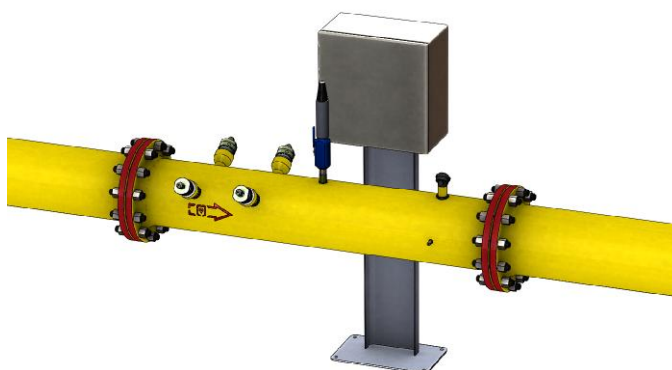


Рисунок 1в – КИУ «ГиперФлоу-УС» исп. «С»



Рисунок 2 – Схема пломбировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) КИУ «Гиперфлоу-УС» состоит из встроенного программного обеспечения fmeb-001/002 и терминальной программы пользователя «Uniterm».

Функции встроенного программного обеспечения fmeb-001/002:

- обеспечение полнофункциональной работоспособности КИУ «Гиперфлоу-УС»;
- управление и синхронизация измерительных каналов;
- измерение и приведение расхода к стандартным условиям;
- ведение архивов данных и архива вмешательств;
- формирование протоколов, диагностика прибора.

Программное обеспечение fmeb-001/002 – метрологически значимое ПО.

Функции терминальной программы «Uniterm» пользователя:

- конфигурирование расходомера;
- вывод мгновенных и осредненных данных по всем каналам прибора;
- обеспечение диагностики.

Терминальная программа «Uniterm» не является метрологически значимым ПО.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения fmeb-001/002 КИУ «Гиперфлоу-УС» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	fmeb-001/002
Номер версии ПО	2.0
Цифровой идентификатор ПО	0xA14A392F

Уровень защиты ПО fmeb-001/002 от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики КИУ «Гиперфлоу-УС» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
<p>Диапазон измерений расхода в рабочих условиях, м³/ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для исполнения «Р» для номинальных диаметров DN50 - DN200 - для исполнения «С» для номинальных диаметров DN50 – DN1400 - для исполнения «Т» для номинальных диаметров DN100 – DN1600 	<p>от 0,4 до 3200</p> <p>от 34 до 166000</p> <p>от 34 до 217000</p>	
<p>Диапазон температур измеряемой среды, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> - природный газ - другие газы 	<p>от -23 до +66</p> <p>от -40 до +70</p>	
<p>Максимальный верхний предел измерения давления рабочей среды, МПа (выбирается из ряда)</p> <ul style="list-style-type: none"> - абсолютного - избыточного 	<p>0,16; 0,25; 0,63; 1,0; 1,6; 3,0; 4,0; 6,0; 6,3</p> <p>0,6; 3,0; 6,0; 16</p>	
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода при рабочих условиях для конструктивного исполнения «Р», %</p> <ul style="list-style-type: none"> - класс точности АА - класс точности А - класс точности Б - класс точности В - класс точности Г - класс точности Д 	<p>в диапазоне расхода от Q_{min} до $0,05Q_{max}$</p> <p>$\pm 1,0^{1)}$</p> <p>$\pm 1,4^{1)}$</p> <p>$\pm 2,0^{1)}$</p> <p>$\pm 2,5^{1)}$</p> <p>$\pm 3,0^{1)}$</p> <p>$\pm 4,0^{1)}$</p>	<p>в диапазоне расхода от $0,05Q_{max}$ до Q_{max}</p> <p>$\pm 0,5^{1)}$</p> <p>$\pm 0,7^{1)}$</p> <p>$\pm 1,0^{1)}$</p> <p>$\pm 1,25^{1)}$</p> <p>$\pm 1,5^{1)}$</p> <p>$\pm 2,0^{1)}$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода при рабочих условиях для конструктивного исполнения «С», %</p> <ul style="list-style-type: none"> - класс точности А - класс точности Б - класс точности В - класс точности Г - класс точности Д 	<p>в диапазоне расхода от Q_{min} до Q_{max}</p> <p>$\pm 0,7^{2)}$</p> <p>$\pm 1,0^{3)}$</p> <p>$\pm 1,25^{3)}$</p> <p>$\pm 1,5^{3)}$</p> <p>$\pm 2,0^{3)}$</p>	
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода при рабочих условиях для конструктивного исполнения «Т», %</p> <ul style="list-style-type: none"> - класс точности В - класс точности Г - класс точности Д 	<p>в диапазоне расхода от Q_{min} до Q_{max}</p> <p>$\pm 1,25^{4)}$</p> <p>$\pm 1,5^{4)}$</p> <p>$\pm 2,0^{4)}$</p>	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения коэффициента сжимаемости, при рабочем давлении не менее $0,3 P_{\max}$ для конструктивного исполнения «Р», %</p> <ul style="list-style-type: none"> - класс точности АА - класс точности А - класс точности Б - класс точности В - класс точности Г - класс точности Д 	<p>в диапазоне расхода от $Q_{\min}$ до $0,05Q_{\max}$</p> <p>$\pm 1,1^{(5)}$</p> <p>$\pm 1,5^{(5)}$</p> <p>$\pm 2,1^{(5)}$</p> <p>$\pm 2,7$</p> <p>$\pm 3,2$</p> <p>$\pm 5,0$</p>	<p>в диапазоне расхода от $0,05Q_{\max}$ до $Q_{\max}$</p> <p>$\pm 0,6^{(5)}$</p> <p>$\pm 0,8^{(5)}$</p> <p>$\pm 1,1^{(5)}$</p> <p>$\pm 1,45$</p> <p>$\pm 1,7$</p> <p>$\pm 2,5$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения коэффициента сжимаемости, при рабочем давлении не менее $0,3 P_{\max}$ для конструктивного исполнения «С», %</p> <ul style="list-style-type: none"> - класс точности А - класс точности Б - класс точности В - класс точности Г - класс точности Д 	<p>в диапазоне расхода от $Q_{\min}$ до $Q_{\max}$</p> <p>$\pm 0,8^{(5)}$</p> <p>$\pm 1,1^{(5)}$</p> <p>$\pm 1,45$</p> <p>$\pm 1,7$</p> <p>$\pm 2,5$</p>	
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения коэффициента сжимаемости, при рабочем давлении не менее $0,3 P_{\max}$ для конструктивного исполнения «Т», %</p> <ul style="list-style-type: none"> - класс точности В - класс точности Г - класс точности Д 	<p>в диапазоне расхода от $Q_{\min}$ до $Q_{\max}$</p> <p>$\pm 1,45$</p> <p>$\pm 1,7$</p> <p>$\pm 2,5$</p>	
Пределы относительной погрешности преобразования расхода в частотный сигнал, %	$\pm 0,02$	
Диапазон рабочих частот частотного выхода, Гц	от 0 до 1000	
<p>Пределы относительной погрешности измерения избыточного (абсолютного) давления, %</p> <ul style="list-style-type: none"> - для варианта исполнения по точности первичного преобразователя давления «С» - для варианта исполнения по точности первичного преобразователя давления «А» 	<p>$\pm (0,1 + 0,01(P_{\max}/P))$</p> <p>$\pm (0,2 + 0,01(P_{\max}/P))$</p>	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы абсолютной погрешности измерения температуры t , °С - для варианта исполнения по точности первичного преобразователя температуры класса «АА» - для варианта исполнения по точности первичного преобразователя температуры класса «А»	$\pm\sqrt{(0,1+0,0017 t)^2+0,05^2}$ $\pm\sqrt{(0,15+0,002 t)^2+0,05^2}$
Пределы относительной погрешности вычисления расхода, приведённого к стандартным условиям, %	±0,01
Напряжение питания постоянного тока, В	от 14 до 28
Потребляемая мощность, не более, Вт	1,5
Цифровой выход	EIA RS-232 или RS-485
Частотный выход	Гальванически развязанный оптронный выход с открытым коллектором
Параметры окружающей среды: - диапазон температур окружающей среды, °С - температура хранения, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С и ниже, % не более	от -40 до +60 (от -60 до +60 по специальному заказу) от -60 до +60 98
Примечания: ¹⁾ Первичная поверка проводится методом проливки на эталонных стендах, периодическая поверка – имитационным методом. ²⁾ Для диаметров до 200 мм включительно первичная поверка проводится проливным методом, периодическая поверка – имитационным методом. Для диаметров свыше 200 мм допускается первичная поверка имитационным методом. ³⁾ Первичную и периодическую поверку допускается проводить имитационным методом. ⁴⁾ Первичная и периодическая поверка только имитационным методом. ⁵⁾ При использовании датчика давления класса С и датчика температуры класса АА	

Знак утверждения типа

наносится на планку, закрепленную на блоке электронном, методом диффузионной фотохимии и в верхний правый угол титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом.

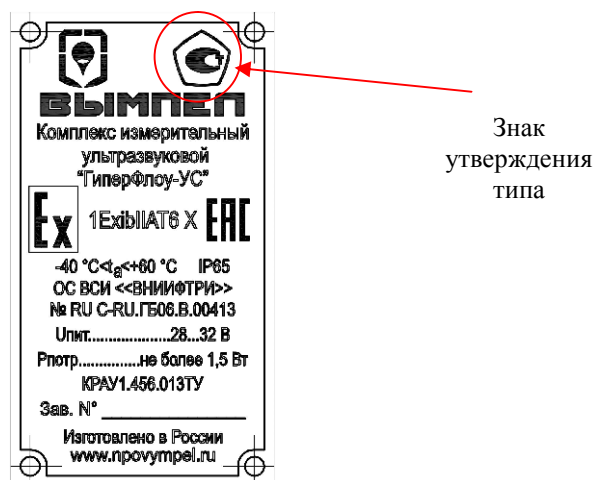


Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование и тип	Количество
Базовый комплект	
Блок электронный БЭР-001	1 шт.
Фланцевый измерительный участок	1 шт.
Прямой участок 10D	1 шт.
Датчик пьезоэлектрический	4 шт.
Датчик абсолютного давления	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления погружной	1 шт.
Блок питания БП-001	1 шт.
Комплект монтажных частей	1 компл.
Комплект принадлежностей: Кабель для подключения технологического компьютера	1 компл.
Специальное программное обеспечение на компакт-диске (CD-R)	1 шт.
Руководство по эксплуатации ВМПЛ1.456.013 РЭ	1 экз.
Формуляр ВМПЛ1.456.013 ФО	1 экз.
Методика поверки МП 0453-13-2016 с изменением №1	1 экз.
Дополнительное оборудование	
Блок интерфейсный	1 шт.
Барьер искрозащитный БИЗ-002-04	1 шт.
Коробка распределительная КР-002	1 шт.
Мини-коммуникатор «ГиперФлоу-МК»	1 шт.
GSM-модем с внешним питанием	1 шт.
Сетевой источник питания DRAN30-24	1 шт.
Фланцевая проставка	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 0453-13-2016 «Инструкция. ГСИ. Комплекс измерительный ультразвуковой «ГиперФлоу-УС» исполнений «Р», «С», «Т». Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ФГУП «ВНИИР» 02 марта 2017 г.

Основные средства поверки:

- Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013. СКО 0,05%, НСП 0,04%. Диапазон воспроизведения объемного расхода газа от 0,003 до 16 000 м³/ч;
- поверочная установка УРМЦ-10000, диапазон воспроизведения объемного расхода газа от 32 до 10000 м³/ч, пределы допускаемой погрешности поверяемых СИ ±0,5%, регистрационный № 32158-06;
- поверочная установка УРМЦ-70000, диапазон воспроизведения объемного расхода газа от 500 до 70000 м³/ч, пределы допускаемой погрешности поверяемых СИ ±0,5% регистрационный № 65152-16;
- калибратор давления СРН6000 с комплектом эталонных датчиков, предел допускаемой основной погрешности измерения ±0,025%ВПИ, регистрационный № 52030-12;
- частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3, погрешность опорного генератора ±1·10⁻⁷, регистрационный № 32359-06;
- калибратор температуры КТ-1, задаваемые температуры от минус 50 до плюс 140°С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры не более ±(0,05+0,0005·|t|) °С, регистрационный № 29228-11.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке или паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ГОСТ 8.611-2013 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода» и эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным ультразвуковым «ГиперФлоу-УС» исполнений «Р», «С», «Т»

ВМПЛ 1.456.013 ТУ Комплексы измерительные ультразвуковые «ГиперФлоу-УС» исполнений «Р», «С», «Т». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Вымпел» (ООО «НПО «Вымпел»)

ИНН 5017084907

Адрес: 143530, Московская область, Истринский район, Дедовск, Школьный проезд, 11

Тел./факс (495) 992 38 60, (495) 992 38 70

E-mail: dedovsk@npovympel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7а

Тел.: (843) 272-70-62

Факс. (843) 272-00-32

E-mail: vniirpr@bk.ru

Web-сайт: www.vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.