

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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.

### 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»

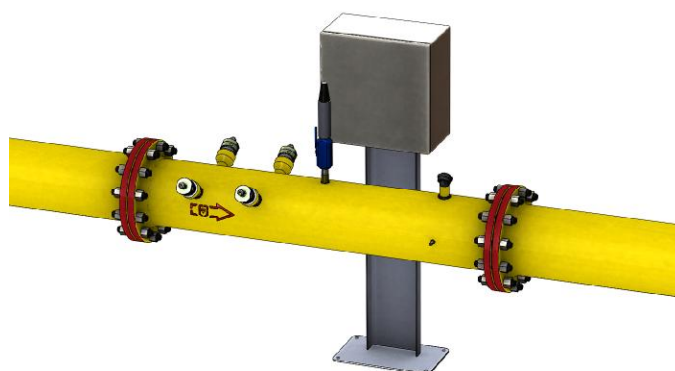


Рисунок 1в - КИУ «ГиперФлоу-УС» исп. «С»



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	1.0
Цифровой идентификатор ПО	D3953B18

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
Диапазон измерений расхода в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для исполнения «Р» для номинальных диаметров DN50 - DN200</li> <li>- для исполнения «С» для номинальных диаметров DN50 - DN1400</li> <li>- для исполнения «Т» для номинальных диаметров DN100 - DN1600</li> </ul>	от 0,4 до 3200 от 34 до 166000 от 34 до 217000
Диапазон температур измеряемой среды, °С <ul style="list-style-type: none"> <li>- природный газ</li> <li>- другие газы</li> </ul>	от -23 до +66 от -40 до +70
Максимальный верхний предел измерения давления рабочей среды, МПа (выбирается из ряда) <ul style="list-style-type: none"> <li>- абсолютного</li> <li>- избыточного</li> </ul>	0,16; 0,25; 0,63; 1,0; 1,6; 3,0; 4,0; 6,0; 6,3 0,6; 3,0; 6,0; 16

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода при рабочих условиях для конструктивного исполнения «Р», %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности АА</li> <li>- класс точности А</li> <li>- класс точности Б</li> <li>- класс точности В</li> <li>- класс точности Г</li> <li>- класс точности Д</li> </ul>	<p>в диапазоне расхода от <math>Q_{\min}</math> до <math>0,05Q_{\max}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 1,0^{1)}</math></li> <li><math>\pm 1,4^{1)}</math></li> <li><math>\pm 2,0^{1)}</math></li> <li><math>\pm 2,5^{1)}</math></li> <li><math>\pm 3,0^{1)}</math></li> <li><math>\pm 4,0^{1)}</math></li> </ul>	<p>в диапазоне расхода от <math>0,05Q_{\max}</math> до <math>Q_{\max}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0,5^{1)}</math></li> <li><math>\pm 0,7^{1)}</math></li> <li><math>\pm 1,0^{1)}</math></li> <li><math>\pm 1,25^{1)}</math></li> <li><math>\pm 1,5^{1)}</math></li> <li><math>\pm 2,0^{1)}</math></li> </ul>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода при рабочих условиях для конструктивного исполнения «С», %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности А</li> <li>- класс точности Б</li> <li>- класс точности В</li> <li>- класс точности Г</li> <li>- класс точности Д</li> </ul>	<p>в диапазоне расхода от <math>Q_{\min}</math> до <math>Q_{\max}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0,7^{2)}</math></li> <li><math>\pm 1,0^{3)}</math></li> <li><math>\pm 1,25^{3)}</math></li> <li><math>\pm 1,5^{3)}</math></li> <li><math>\pm 2,0^{3)}</math></li> </ul>	
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода при рабочих условиях для конструктивного исполнения «Т», %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности В</li> <li>- класс точности Г</li> <li>- класс точности Д</li> </ul>	<p>в диапазоне расхода от <math>Q_{\min}</math> до <math>Q_{\max}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 1,25^{4)}</math></li> <li><math>\pm 1,5^{4)}</math></li> <li><math>\pm 2,0^{4)}</math></li> </ul>	
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения коэффициента сжимаемости, при рабочем давлении не менее <math>0,3 P_{\max}</math> для конструктивного исполнения «Р», %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности АА</li> <li>- класс точности А</li> <li>- класс точности Б</li> <li>- класс точности В</li> <li>- класс точности Г</li> <li>- класс точности Д</li> </ul>	<p>в диапазоне расхода от <math>Q_{\min}</math> до <math>0,05Q_{\max}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 1,1^{5)}</math></li> <li><math>\pm 1,5^{5)}</math></li> <li><math>\pm 2,1^{5)}</math></li> <li><math>\pm 2,7</math></li> <li><math>\pm 3,2</math></li> <li><math>\pm 5,0</math></li> </ul>	<p>в диапазоне расхода от <math>0,05Q_{\max}</math> до <math>Q_{\max}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0,6^{5)}</math></li> <li><math>\pm 0,8^{5)}</math></li> <li><math>\pm 1,1^{5)}</math></li> <li><math>\pm 1,45</math></li> <li><math>\pm 1,7</math></li> <li><math>\pm 2,5</math></li> </ul>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности определения коэффициента сжимаемости, при рабочем давлении не менее <math>0,3 P_{\max}</math> для конструктивного исполнения «С», %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности А</li> <li>- класс точности Б</li> <li>- класс точности В</li> <li>- класс точности Г</li> <li>- класс точности Д</li> </ul>	<p>в диапазоне расхода от <math>Q_{\min}</math> до <math>Q_{\max}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 0,8^{5)}</math></li> <li><math>\pm 1,1^{5)}</math></li> <li><math>\pm 1,45</math></li> <li><math>\pm 1,7</math></li> <li><math>\pm 2,5</math></li> </ul>	

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 <math>0,3 P_{\max}</math> для конструктивного исполнения «Т», %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности В</li> <li>- класс точности Г</li> <li>- класс точности Д</li> </ul>	<p>в диапазоне расхода от <math>Q_{\min}</math> до <math>Q_{\max}</math></p> <p style="text-align: center;">±1,45 ±1,7 ±2,5</p>
Пределы относительной погрешности преобразования расхода в частотный сигнал, %	±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"> <li>- для варианта исполнения по точности первичного преобразователя давления «С»</li> <li>- для варианта исполнения по точности первичного преобразователя давления «А»</li> </ul>	<p>±(0,1 + 0,01(<math>P_{\max}/P</math>))</p> <p>±(0,2 + 0,01(<math>P_{\max}/P</math>))</p>
<p>Пределы абсолютной погрешности измерения температуры <math>t</math>, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для варианта исполнения по точности первичного преобразователя температуры класса «АА»</li> <li>- для варианта исполнения по точности первичного преобразователя температуры класса «А»</li> </ul>	<p>±<math>\sqrt{(0,1 + 0,0017 t )^2 + 0,05^2}</math></p> <p>±<math>\sqrt{(0,15 + 0,002 t )^2 + 0,05^2}</math></p>
Пределы относительной погрешности вычисления расхода, приведённого к стандартным условиям, %	±0,01
Напряжение питания постоянного тока, В	от 14 до 28
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,5
Цифровой выход	EIA RS-232 или RS-485
Частотный выход	Гальванически развязанный оптронный выход с открытым коллектором

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
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
<b>Примечания:</b> 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.

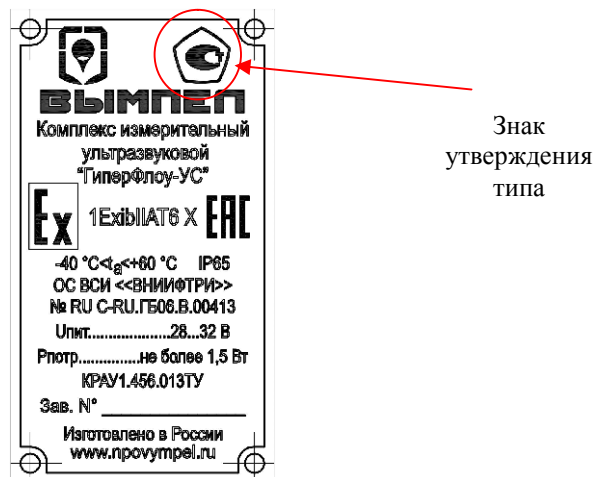


Рисунок 3 - Место нанесения знака утверждения типа

### 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.

Продолжение таблицы 3

Наименование и тип	Количество
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	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», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 04 июля 2016 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 м<sup>3</sup>/ч;
- поверочная установка УРМЦ-10000, диапазон воспроизведения объемного расхода газа 32 - 10000 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой погрешности поверяемых СИ ±0,5%;
- поверочная установка УРМЦ-70000, диапазон воспроизведения объемного расхода газа 500 - 70000 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой погрешности поверяемых СИ ±0,5%;
- калибратор давления СРН6000 с комплектом эталонных датчиков, предел допускаемой основной погрешности измерения ±0,025%ВПИ, рег.№ 52030-12;
- частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3, погрешность опорного генератора ±1 x 10<sup>-7</sup>, рег. № 32359;
- калибратор температуры КТ-1, задаваемые температуры от минус 50 до +140°С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры не более ±(0,05+0,0005•| t |) °С, рег.№ 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 «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**

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@provympel.ru](mailto:dedovsk@provympel.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Тел. (843) 272-70-62, факс. (843) 272-00-32

Web-сайт [www.vniir.org](http://www.vniir.org)

E-mail [vniirpr@bk.ru](mailto:vniirpr@bk.ru)

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.