



## УЛЬТРАЗВУКОВОЙ РАСХОДОМЕР ГАЗА

# Turbo Flow UFG-F-C

## КОМПАКТНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395) 279-98-46  
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

### Назначение:

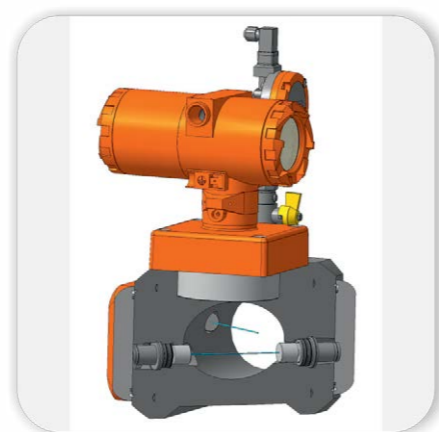
Ультразвуковые расходомеры газа предназначены для точного измерения:

- объемного расхода газа;
- массового расхода газа;

в рабочих и приведенных к стандартным условиям на трубопроводах Ду 50...100 мм.

### Электронный вычислительный блок производит:

- измерение параметров потока газа: температуры, скорости, расхода и давления;
- вычисления накопленного объема газа приведенного к стандартным условиям;
- архивирование измеренных параметров;
- опционально: передача данных по каналам беспроводной связи (GSM;GPRS;NBloT;LORA) или проводной (RS-232, RS-485, Ethernet).



### Метод измерения:

Принцип работы расходомера серии Turbo Flow UFG основан на сканировании измеряемого потока газа высокочастотными ультразвуковыми импульсами.

Блок управления измеряет разность времени прохождения сигналов по потоку газа и против потока, которая пропорциональна скорости потока. Измеренная величина преобразуется в объемный, массовый расход газа и объем газа приведенного к стандартным условиям с учетом измеренных значений давления и температуре.

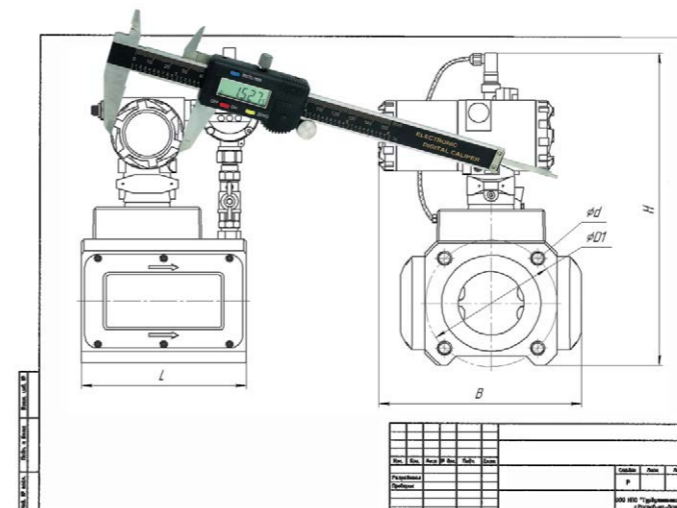
Высокая стабильность и повторяемость измерений обеспечивает относительную погрешность не хуже 1%.

В конструкции расходомера не применяются подвижные части, в связи с чем обеспечивается высокая надежность расходомера. Специально разработанные ультразвуковые датчики малочувствительны к загрязнению и наличию примесей в измеряемой среде.

### Достоинства метода:

- Высокая точность измерений: погрешность измерений до 1%;
- Широкий динамический диапазон: 1:200;
- Измерение потока в обоих направлениях;
- Отсутствие потерь давления за счет полного проходного диаметра.

## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C



Наше решение является полностью отечественной разработкой, находящейся в одном ряду с мировыми лидерами в области технологий измерения расхода, и позволяющего успешно решать любые задачи в сфере расходомерии.

Мы создали наш комплекс как продукт, удовлетворяющий самым высоким требованиям - как по точности измерений, так и по требованиям к составу измеряемой среды.



Наши инженеры совместно с научными сотрудниками Южного Федерального университета провели ряд исследований в области ультразвуковой расходомерии. Результатом двухлетней работы стал уникальный измерительный комплекс на базе специальных пьезоэлектрических преобразователей, не чувствительных к загрязняющим отложениям толщиной до 1 мм. Это позволяет с успехом применять наши расходомеры для учёта так называемого «грязного газа».

Мы стремимся добиться стабильности и качества работы своей продукции в любых, в том числе экстремальных условиях. От эскиза до серийного изделия наша продукция проходит тщательные внутренние испытания на соответствия требованиям:

### Метрологических характеристик



### Электромагнитной совместимости



### Климатических условий



## Производство ультразвуковых расходомеров Turbo Flow UFG-F-C

В 2017г. группа компаний «Турбулентность-ДОН» организовала полномасштабный проект по разработке и постановке на производство автономного ультразвукового расходомера Turbo Flow UFG-F-C.

Высококвалифицированными специалистами собственного конструкторского бюро были разработаны уникальные стенды, сопровождающие полный цикл производства, такие как:

- Стенды проверки плат и электронного блока;
- Стенд проверки ультразвуковых датчиков УЗД;
- Стенд проверки герметичности и сухой калибровки СГК;
- Стенд калибровочный СКУ.

### Стенды проверки плат и электронного блока

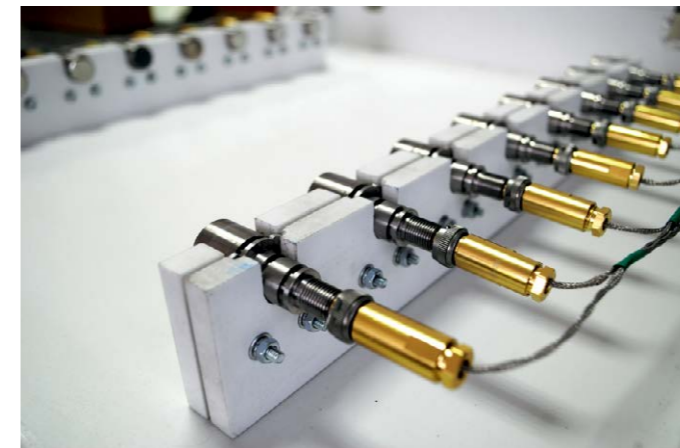
Ультразвуковой расходомер проходит многоступенчатую проверку электронного блока. Специалистами разработаны стенды позволяющие осуществить проверку плат как в сборе, так и поштучно. Использование стендов проверки электроники многократно повышает качество выпускаемых расходомеров.



## Производство ультразвуковых расходомеров Turbo Flow UFG-F-C

Специально для ультразвукового расходомера Turbo Flow UFG-F-C был разработан стенд, направленный на проверку одного из главнейших элементов расходомера – ультразвуковых датчиков.

Стенд может осуществить проверку одновременно до восьми пар ультразвуковых датчиков.



### Стенд проверки герметичности и сухой калибровки СГК

Стенд разработан для автоматической проверки герметичности ультразвуковых расходомеров Turbo Flow UFG-F-C, а также для осуществления сухой калибровки. Одновременно стенд может осуществлять проверку шести расходомеров. Автоматизация реализованная в стенде позволяет повысить качество выпускаемых расходомеров и выявить недоработки на ранних стадиях.



## Стенд калибровочный СКУ

Для любого расходомера, несомненно, важна точность проведения измерений. Ультразвуковой расходомер Turbo Flow UFG-F-C будет в обязательном порядке проходить калибровку и поверку при выпуске из производства на новом построенном калибровочном стенде, который позволит осуществить одновременно калибровку 5 расходомеров. Предел основной допускаемой погрешности установки не более  $\pm 0,35\%$ .



Установка предназначена для воспроизведения и измерения единицы объемного расхода газа при поверке промышленных расходомеров газа UFG-F-C в соответствии с методиками поверки. Диапазон поверочных расходов от 0,5 до 1100 м<sup>3</sup>/час.



## Система идентификации расходомера

В 2019 году внедрена система QR-кодирования, позволяющая клиенту оперативно получить информацию о расходомере.

При производстве наносится QR-код, считав который вы сможете получить следующую информацию о расходомере:

- сведения об устройстве;
- документация об устройстве;
- параметры настройки.



Система идентификации расходомера

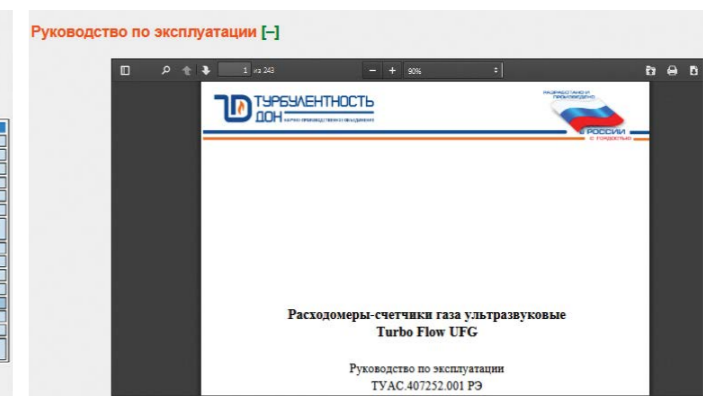
Раздел «Сведения об устройстве» содержит заводской номер и дату выпуска расходомера, маску выпущенного расходомера, и конфигурацию. Раздел содержит возможность изучить руководство по эксплуатации расходомера.

**Сведения об устройстве**

Заводской номер: 190115  
Дата выпуска: 11.2018  
Кодификатор: Turbo Flow UFG-F-100-C-XX-A-2G-016F-X6-C1TP-XXX-T2-DA-1,60

№	Классификация	Значение
1	Исполнительный диаметр, мм	100
2	Исполнительный корпус	C - Сварный корпус с ультразвуковым преобразователем
3	Дублирование сигнала измерений сигнала СИ Гайден 8-27-0111	Отсутствует
4	Материал исполнения	Алюминий
5	Эксплуатационный вес	2,0кг
6	Исполнение по варианту УПР (№)	2-01-0
7	Тип присоединительных фланцев по давлению	16 кг/см <sup>2</sup> по ГОСТ 33269-2016 тип 01, ред. 1, для исполнения С и CR по ГОСТ 33269-2016 тип 01, ред. 11
8	Диапазон рабочих температур	ГОСТ 18814-2016
9	Средняя температура окружающей среды	от минус 65 °С до плюс 120 °С
10	Материал корпуса	Алюминиевый сплав D10T
11	Исполнение	УПР 36, преобразователь температуры, ВР встроен в 36, ВТ или ИД с ПК
12	Кодификация дисплея/информации	Отсутствует
13	Материал корпуса преобразователя	Модуль температуры установлен в ВР-20
14	Тип преобразователя давления	Преобразователь абсолютного давления
15	Рабочий предел измерений давления (ВР) преобразователя давления (МПа)	1,60

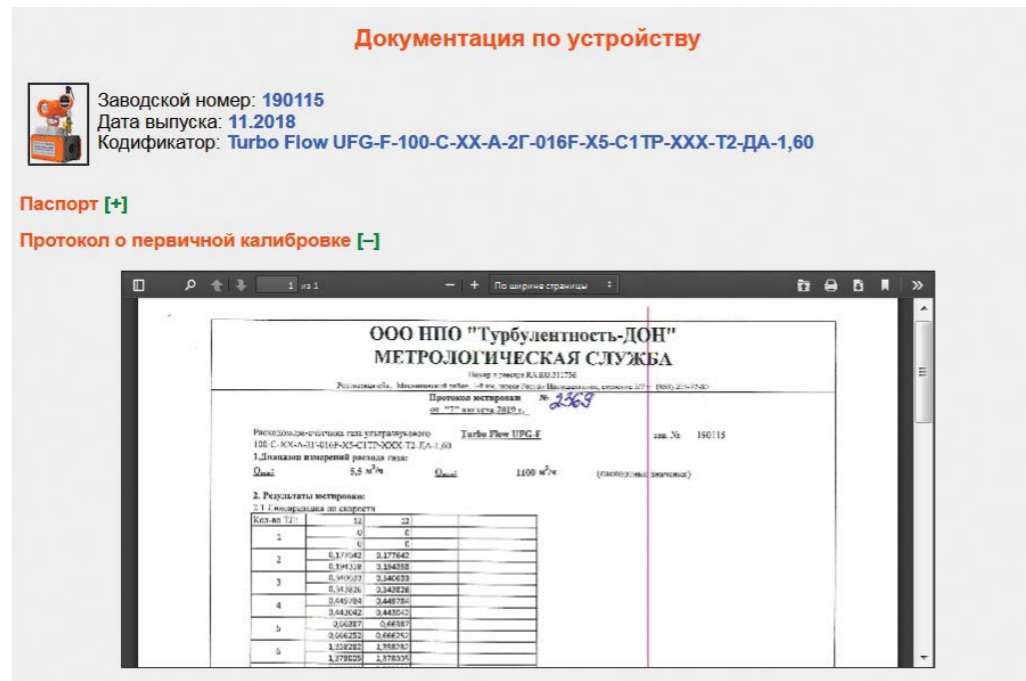
Руководство по эксплуатации [+]



Сведения об устройстве

## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

Раздел «Документация по устройству» содержит скан-копии оригиналов документов конкретного расходомера-счетчика прикрепленные непосредственно заводом-изготовителем в процессе подготовки оборудования к отгрузке.



Раздел «Документация по устройству»

Раздел «Настроечные параметры» содержит полный список настроечных параметров расходомера от завода-изготовителя с указанными значениями.

**Настроечные параметры**

Заводской номер: 190115  
Дата выпуска: 11.2018  
Кодификатор: Turbo Flow UFG-F-100-C-XX-A-2Г-016F-X5-C1TP-XXX-T2-ДА-1,60

Основные настроечные параметры [-]

№	Наименование	Значение	Единица измерения
1	Диаметр снѣтчика	0,10015	м.
2	Количество лучей	2	
3	Максимальная шкала датчика давления	1,0	МПа
4	Минимальная шкала датчика давления	0	МПа
5	Минимальная Частота частотного выхода 1	0	Гц
6	Максимальная Частота частотного выхода 1	1000	Гц
7	Максимальный расход 1	1100	м³/ч
8	Импульсный фактор частотного выхода 1	3272,727	
9	Минимальная Частота частотного выхода 2	0	Гц
10	Максимальная Частота частотного выхода 2	1000	Гц
11	Максимальный расход 2	1100	м³/ч
12	Импульсный фактор частотного выхода 2	3272,727	
13	Значение расхода для тока 4 мА	0	м³/ч
14	Значение расхода для тока 20 мА	1100	м³/ч
15	Сравнение по минимальному расходу	4,95	м³/ч
16	Сравнение по максимальному расходу	1210	м³/ч
17	Отсечка по расходу	0,77	м³/ч
18	Договорной расход	0	м³/ч
19	Договорной расход при Qоткр<Qоткл	0	м³/ч
20	Минимальная критическая температура	-70	°C
21	Максимальная критическая температура	60	°C

Настроечные параметры

## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

### Система самодиагностики по ГОСТ 8.611 - 2013 г.

В течение 2012-2018 гг. ГК «Турбулентность-ДОН» выполнен ряд научных исследований и опытно-конструкторских работ на специализированных стендах и расходоизмерительных установках, что позволило разработать и внедрить необходимые алгоритмы в процессорный модуль, который позволяет производить мониторинг сформированного профиля потока в продольной и поперечной плоскостях.

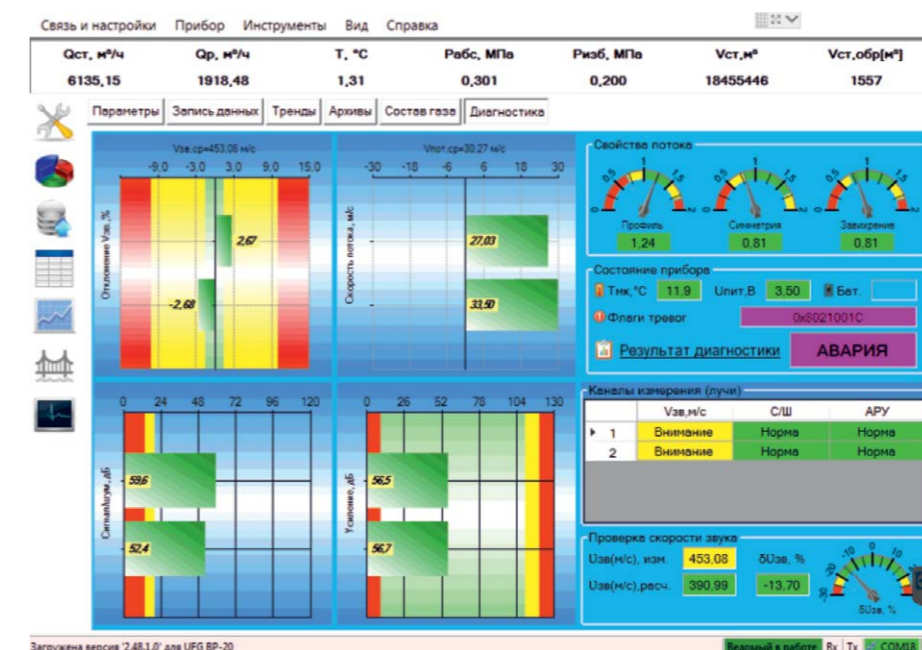
Данная функция является важнейшим элементом в работе расходомера и обеспечивает возможность самодиагностики средства измерения, учета вторичных потоков, завихрений, асимметрии и реверсивного движения газов.

Интеллектуальная система управления и самодиагностики автоматически подстраивает уровень и частоту следования ультразвуковых импульсов, в зависимости от плотности среды и степени загрязнения датчиков. Благодаря специально разработанным ультразвуковым преобразователям, а также схеме прямого измерения без использования отражения луча, метрологические характеристики расходомера обеспечиваются даже при наличии слоя загрязнения из металлического порошка толщиной до 1мм.



### Система самодиагностики реализована на базе контроля пяти параметров:

- уровень усиления сигнала;
- качество сигнала;
- отношение сигнал/шум;
- отношение скорости газа по акустическому каналу к средней скорости газа в УЗПР;
- скорость распространения звука.

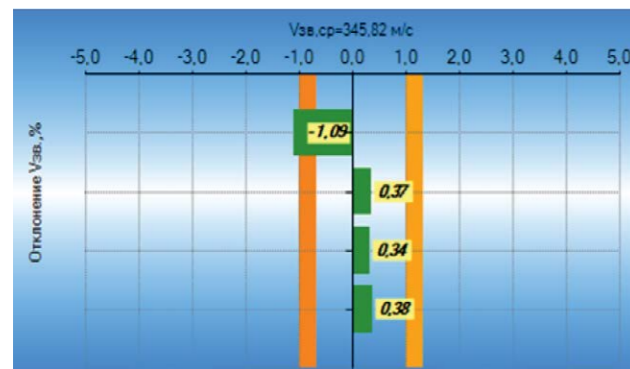


## Перечень функций самодиагностики:

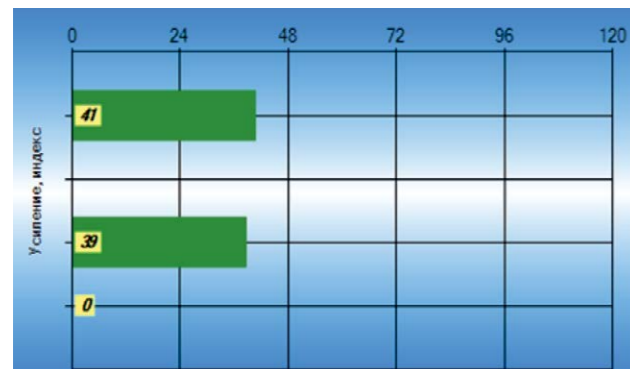
- отклонение измеренной скорости звука луча от средней свыше критерия (1-1,5%) - выдается сигнал предупреждения «ВНИМАНИЕ»;
- отклонение измеренной скорости звука луча от средней свыше критерия 3% - выдается сигнал аварии луча «НЕНОРМА»; луч отключается, задействуется система компенсации луча;
- отношение сигнал-шум менее критического значения (менее 15 дБ); выдается сигнал аварии «НЕНОРМА»; луч отключается, задействуется система компенсации луча;
- достигнут предел индекса коэффициента усиления АРУ - выдается сигнал предупреждения «ВНИМАНИЕ».

## Реакция системы самодиагностики:

Отклонение измеренной скорости звука по первому лучу от средней более критерия 1%.



Каналы измерения (лучи)			
	Vзв, м/с	С/Ш	АРУ
1	Внимание	Норма	Норма
Помехи на траектории луча. Vзв = 340,28 м/с			
2			
3	Норма	Норма	Норма
4	Норма	Норма	Норма



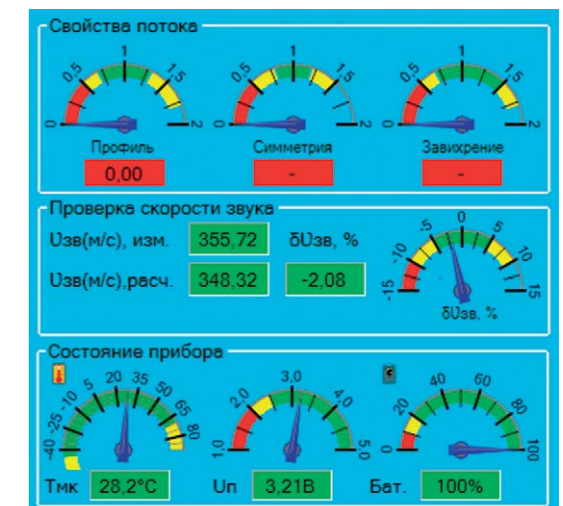
Каналы измерения (лучи)			
	Vзв, м/с	С/Ш	АРУ
1	Норма	Норма	Норма
2	НЕНОРМА		
Луч отключен системой самодиагностики. Vзв = 465,90 м/с			
4	Норма	Норма	Внимание

К дополнительным параметрам самодиагностики относятся: окно параметров, характеризующих пространственные свойства потока и эпюра скоростей потока в измерительном сечении.

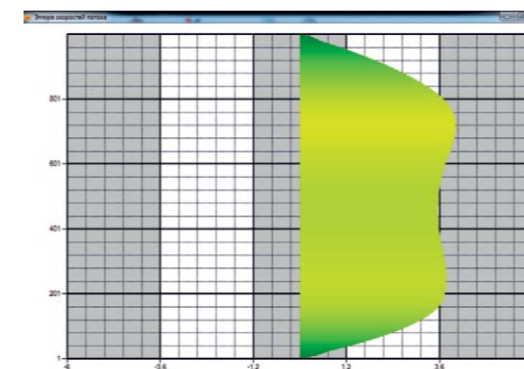
Данный функционал доступен при комплектации расходомера выносным расходомерным шкафом на базе панельного компьютера.

Расходомерный шкаф оснащен программным обеспечением «UFG Viewer» реализующим следующий функционал:

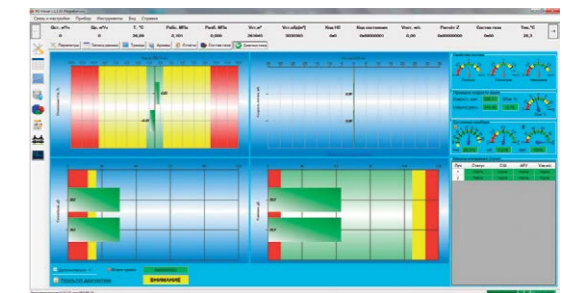
- отображение текущих технологических параметров;
- просмотр архивов;
- построение графиков измеренных параметров;
- настройка прибора;
- диагностика прибора.



Окно параметров потока



Эпюра скоростей

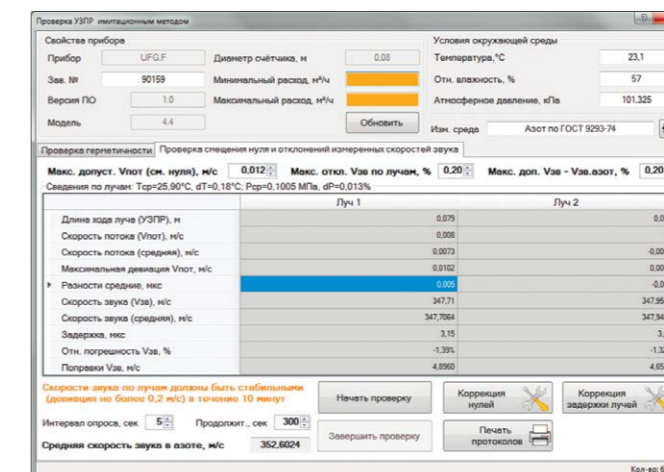


Интерфейс ПО «UFG Viewer»

## Сухая калибровка (поверка имитационным методом):

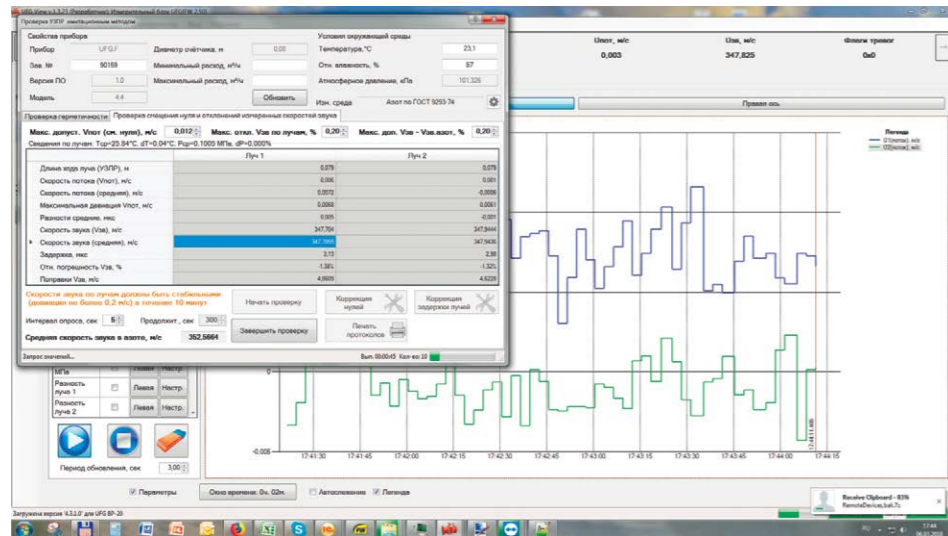
Согласно ГОСТ 8.611-2013 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода». В процессе эксплуатации на демонтированном или изолированном от потока газа расходомере периодически рекомендуется проводить следующие проверки:

- смещение нуля;
- качества сигнала;
- отклонения измеренных скоростей звука от расчетного значения;
- отклонения значений измеренных скоростей звука по парам акустических каналов.



## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

Блок контроля указанных параметров реализован в расходомерах серии «Turbo Flow UFG» и автоматизирован в ПО «XGViewer». Процедура называется «Поверка имитационным методом» («Сухая калибровка»).



Окно параметров сухой калибровки

Процедуру сухой калибровки можно проводить на различных газовых смесях: азоте особой чистоты, либо природном газе (при условии известного точного компонентного состава газа).

Описание процедуры сухой калибровки внесено в действующую методику поверки расходомеров-счётчиков газа «Turbo Flow UFG» что позволяет выполнять периодическую поверку расходомеров по истечению межповерочного интервала только имитационным способом без демонтажа расходомера непосредственно на объекте.

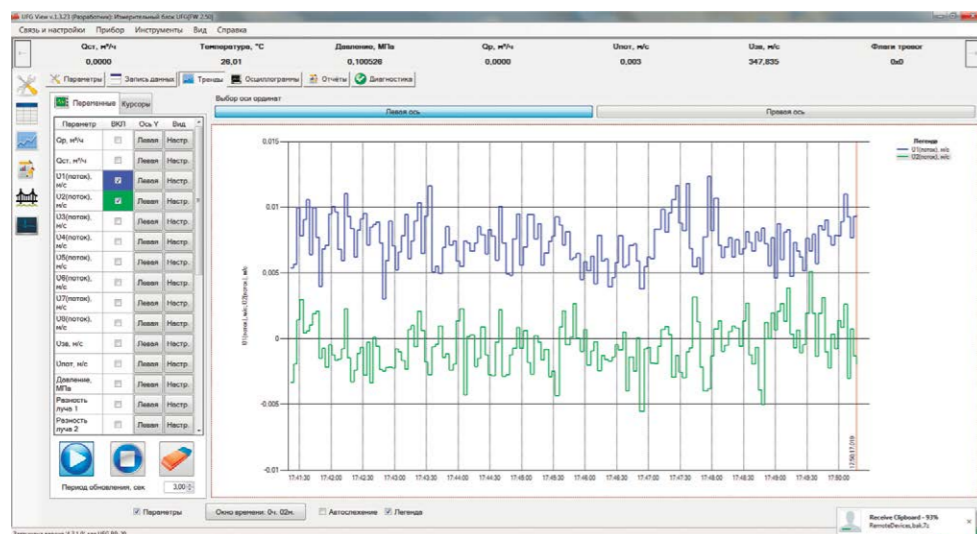


График скорости потока по лучам

## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

### Расходомер газа Turbo Flow UFG-F-C компактного исполнения (до 1,6 МПа)



Работы проводятся при финансовой поддержке  
ФОНДА СОДЕЙСТВИЯ  
ИННОВАЦИЯМ

#### Назначение прибора:

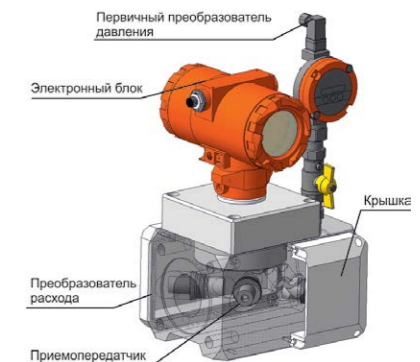
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG-F предназначен для учета количества природного газа. Возможна установка в местах отсутствия электропитания (автономное исполнение). Срок автономной работы прибора – не менее 5 лет.

#### Область применения:

- Устройство узлов учета газа в газораспределительных сетях с давлением до 1,6 МПа;
- Модернизация и переоснащение узлов учета с измерительными комплексами на базе турбинных и ротационных счетчиков с электронными корректорами (типа СГ-ЕК и другими);
- Узлы учета газа с отсутствием электропитания (автономное исполнение).

#### Особенности прибора:

- Точность измерений 1%;
- Динамический диапазон 1:200;
- Автономная работа прибора не менее 5 лет;
- Двухлучевая схема без использования отражения луча;
- Отсутствие потерь давления;
- Нечувствителен к вибрациям и акустическим шумам;
- Интеллектуальная система самодиагностики;
- Надежность ввиду отсутствия подвижных частей.



Установка расходомера не требует сварочных работ, что ведет к значительному снижению затрат. Дополнительным преимуществом расходомера являются минимальные требования к длинам прямых участков, необходимых для обеспечения метрологических характеристик узла учета.

Данное исполнение расходомера, как и все приборы из линейки ультразвуковых расходомеров Turbo Flow UFG, оснащено интеллектуальной системой самодиагностики, позволяющей оперативно реагировать на нештатные ситуации.

Прибор может работать как от внешнего источника питания, так и в автономном режиме от встроенной литиевой батареи.

#### Варианты исполнения:

- Исполнение С1Т – преобразователь расхода ультразвуковой, электронный блок, преобразователь температуры, вычислитель расхода встроенный в электронный блок, возможна комплектация выносным терминалом или расходомерным шкафом с панельным, промышленным компьютером;
- Исполнение С1ТР – в состав входит преобразователь расхода ультразвуковой, электронный блок, преобразователь температуры, преобразователь давления, вычислитель расхода встроенный в электронный блок, возможна комплектация выносным терминалом или расходомерным шкафом с панельным, промышленным компьютером.

## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

### По типу корпуса:

- С – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями;
- CR – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение.

Программное обеспечение ультразвукового расходомера Turbo Flow UFG-F сертифицировано и соответствует требованиям нормативной документации в том числе ГОСТ 30319.2-2015 и ГОСТ 30319.3-2015 (ГОСТ вступает в действие с 01.01.2017г.).

### Метрологические характеристики:

Характеристика	Значение характеристики
Диапазон измерений расхода газа в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /час	1,4 ... 1100
Динамический диапазон Q <sub>min</sub> /Q <sub>max</sub>	1:200
Диаметр условный, мм	от 50 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях в диапазоне расходов Q <sub>min</sub> ≤ Q < 0,01 Q <sub>max</sub> , %	2
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях в диапазоне расходов 0,01 Q <sub>max</sub> ≤ Q < Q <sub>max</sub> , %	1
Максимальное избыточное давление газа, МПа	1,6

### Эксплуатационные характеристики:

Характеристика	Значение характеристики
Цифровые проводные интерфейсы	протокол MODBUS RTU по интерфейсу RS-485
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, NB-IoT, LORA, NB-FI
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C для исполнения М для исполнения Х - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от - 30 до + 70 от - 50 до + 70 до 95 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70 000

### Дополнительное оборудование:

- Устройство формирования потока;
- Прямолинейные участки;
- Выносной терминал;
- Коммутатор «M-Switch».



Устройство формирования потока



Прямолинейные участки



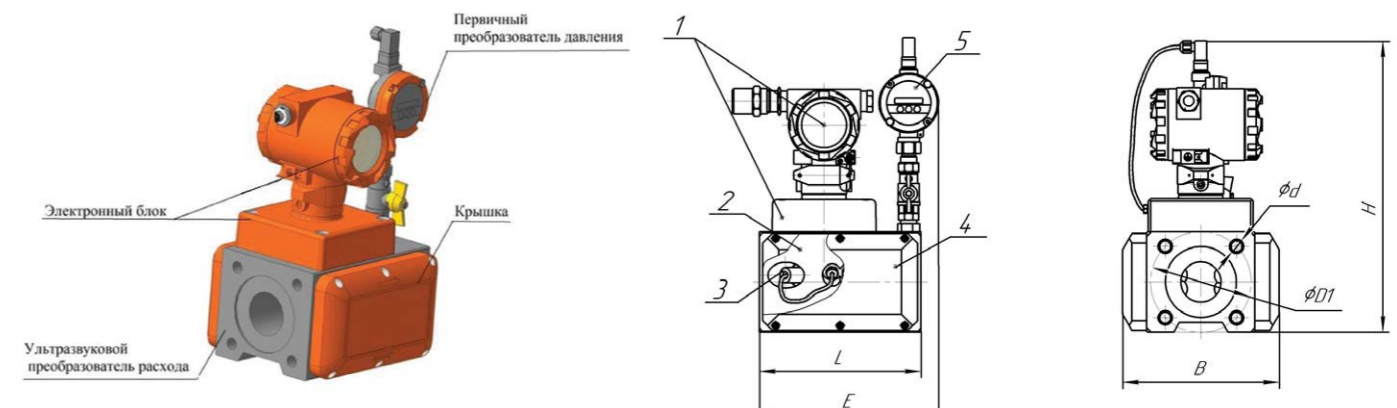
Выносной терминал



Коммутатор «M-Switch»

## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

### Расходомер-счетчик газа ультразвуковой. Исполнение корпуса - С, CR



Габаритные размеры расходомера. Исполнение корпуса - С, CR, 2 луча

- 1 - электронный блок;
- 2 - ультразвуковой преобразователь расхода;
- 3 - крышка (кожух) приемопередатчика;
- 4 - приемопередатчик (в зависимости от исполнения);
- 5 - первичный преобразователь давления.

### Диапазоны расходов в рабочих условиях.

DN, мм	Скорость потока газа, м/с			Расход газа, м <sup>3</sup> /ч				Отсечка по расходу Q <sub>отс</sub> = 0,14 Q <sub>min</sub> , м <sup>3</sup> /ч
	V <sub>min</sub>	V <sub>25</sub>	V <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>	0,01 Q <sub>max</sub>	Q <sub>(V=25 м/с)</sub>	Q <sub>max</sub>	
50	0,198	25	39,61	1,4	2,8	177	280	0,20
80	0,193	25	38,68	3,5	7	452	700	0,49
100	0,195	25	38,92	5,5	11	707	1100	0,77

### Основные размеры расходомера.

#### Тип корпуса С, CR при номинальном давлении 16 кг/см<sup>2</sup> 2 луча

Условное обозначение	Основные размеры, мм						d/n, мм/шт	PN, кг/см <sup>2</sup>	Масса, кг
	DN	H	L	E	B	D1			
UFG-F-050-C ...	50	380	200	230	194	125	M16/4	16	18
UFG-F-080-C ...	80	410	200	230	220	160	M16/8	16	22
UFG-F-100-C ...	100	450	220	240	255	180	M16/8	16	26

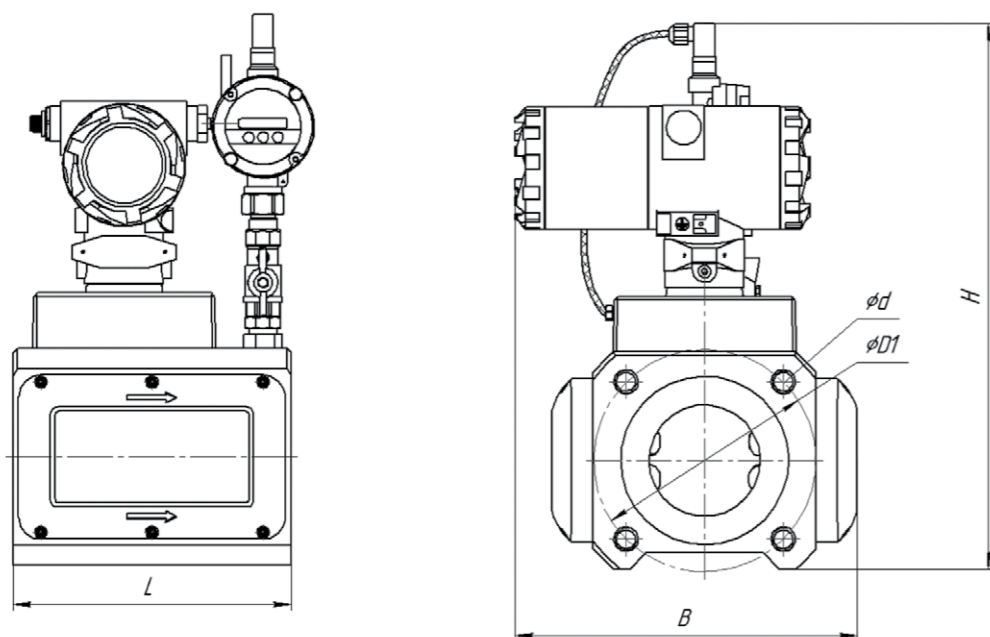
#### Тип корпуса С, CR при номинальном давлении 16 кг/см<sup>2</sup> 4 луча

Условное обозначение	Основные размеры, мм					d/n, мм/шт	PN, кг/см <sup>2</sup>	Масса, кг
	DN	H	L	B	D1			
UFG-F-050-C ...	50	380	300	194	125	M16/4	16	24
UFG-F-080-C ...	80	410	300	220	160	M16/8	16	23
UFG-F-100-C ...	100	450	300	255	180	M16/8	16	31

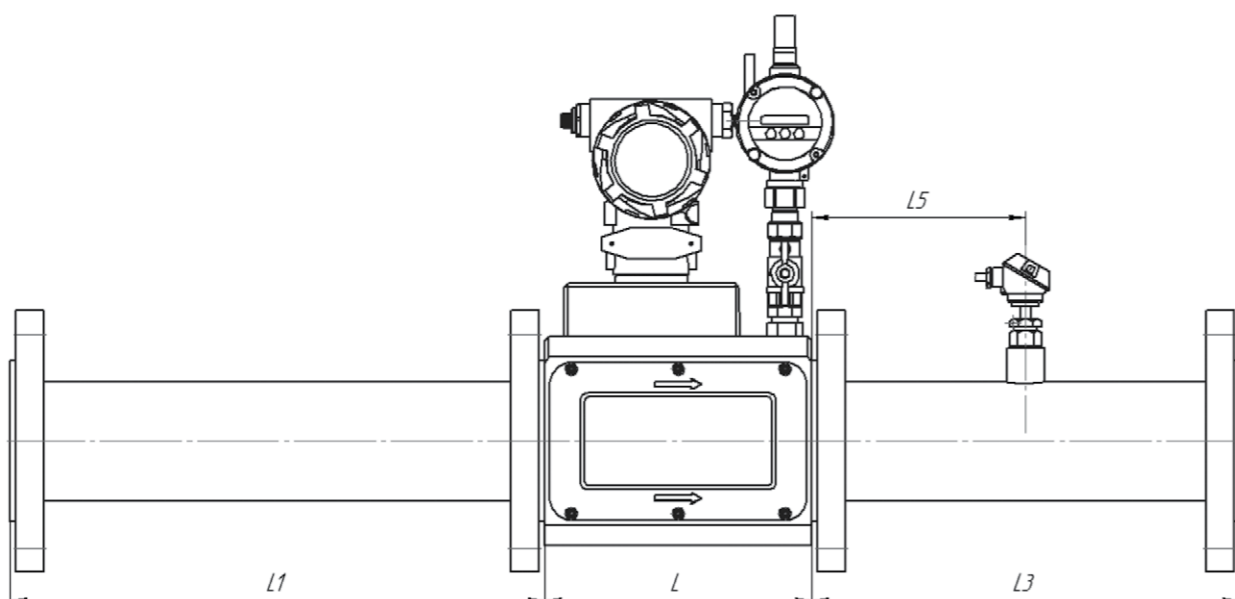


## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

Внешний вид расходомера модификации Turbo Flow UFG-F  
компактного исполнения, корпус типа C, CR



Рекомендуемая схема минимальных длин прямолинейных  
участков измерительного трубопровода (ПУИТ) для монтажа расходомера



Поз.	Наименование	Кол.
1	Электронный блок (ЭБ)	1
2	Ультразвуковой преобразователь расхода	1
3	Крышка (кожух) приемопередатчиков	1
4	Приемопередатчик	1
5	Первичный преобразователь давления	1
6	Первичный преобразователь температуры	1

## Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

Пример записи расходомеров-счетчиков  
газа ультразвуковых Turbo Flow UFG при заказе  
и в технической документации

Turbo Flow UFG - X - XXX - XX - XX - X - XX - XXXXXX - XX - XXXX - XXX - XX - XX - XXXX  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

1) Модификация расходомера: H/F

2) Номинальный размер:

050...800 - Dn

3) Исполнение корпуса УПР:

D – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями (корпус круглого сечения с отдельными защитными крышками);

DR – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение (корпус круглого сечения с отдельными защитными крышками);

V – участок измерительного трубопровода с врезными пьезоакустическими преобразователями (корпус круглого сечения с защитным кожухом);

VR – участок измерительного трубопровода с врезными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение (корпус круглого сечения с защитным кожухом);

C – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями (корпус прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками);

CR – специальный корпус с установленными пьезоакустическими преобразователями, реверсивное исполнение (корпус прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками);

4) Дублирование средств измерений согласно СТО Газпром 5-37-2011:

dA – дублирование преобразователей расхода, вычислителя расхода, давления, температуры;

dB – дублирование преобразователей давления, температуры, вычислителя расхода;

XX – отсутствует.

5) Автономное исполнение:

A – автономный;

X – отсутствует.

6) Конфигурация лучей:

1 – 1 луч;

2 – 2 луча;

4 – 4 луча;

6 – 6 лучей;

8 – 8 лучей.

7) Класс точности УПР:

A – 0,5/0,3 %;

B – 0,5/0,5 %;

V – 1,0/1,0 %;

Г – 2,0/1,0 %;

Д – 3,0/1,5%.

8) Тип присоединительных фланцев по давлению (бар):

где XXXX – 016 – 16 кг/см<sup>2</sup> по ГОСТ 33259 тип 01, ряд 1; (для исполнений C и CR по ГОСТ 33259 тип 01, ряд 1);

V16 – 16 кг/см<sup>2</sup> по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1 (фланец стальной приварной встык);

063 – 63 кг/см<sup>2</sup> по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1;

100 – 100 кг/см<sup>2</sup> по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1;

160 – 160 кг/см<sup>2</sup> по ГОСТ 33259 тип 11, ряд 1;

150 – 16 кг/см<sup>2</sup> по стандарту ASME B16.5-2003;

300 – 50 кг/см<sup>2</sup> по стандарту ASME B16.5-2003;

400 – 63 кг/см<sup>2</sup> по стандарту ASME B16.5-2003;

600 – 100 кг/см<sup>2</sup> по стандарту ASME B16.5-2003;

900 – 160 кг/см<sup>2</sup> по стандарту ASME B16.5-2003;

1500 – 250 кг/см<sup>2</sup> по стандарту ASME B16.5-2003.

# Измерительный комплекс Turbo Flow UFG-F-C

Исполнение уплотнительных поверхностей:

где XX – E; F; J по ГОСТ 33259;

RF – WN RF по стандарту ASME B16.5-2003;

RJ – RTJ по стандарту ASME B16.5-2003;

## 9) Исполнение по диапазону температур измеряемой среды:

M – от минус 30 °С до плюс 70 °С;

X – от минус 50 °С до плюс 70 °С.

## 10) Материал корпуса:

1 – углеродистая сталь;

2 – нержавеющая сталь;

3 – низкотемпературная углеродистая сталь;

4 – дуплексная сталь;

5 – алюминиевый сплав Д16Т;

## 11) Исполнения:

С0 – УПР и ЭБ;

С1Т – УПР, ЭБ, преобразователь температуры, ВР встроен в ЭБ; ВТ или РШ с ПК;

С1ТР – УПР, ЭБ, преобразователи температуры и давления, ВР встроен в ЭБ; ВТ или РШ с ПК;

С2ТР – УПР, ЭБ, преобразователи температуры и давления, ВР вынесен в РШ;

С3ТР – УПР, ЭБ, преобразователь температуры, преобразователь давления, вычислитель расхода стороннего изготовителя;

С4 – УПР, ЭБ и корректор Суперфлоу-23.

## 12) Исполнение дистанционного считывания информации:

ПК – в комплекте;

ВТ – для IP54;

ВТМ – для IP65;

XXX – отсутствует.

## 13) Наличие модуля телеметрии:

T1 – модуль телеметрии установлен в ПК;

T2 – модуль телеметрии установлен в ВР-20;

T3 – модуль телеметрии внешний к ВТ (ВТМ);

XX – отсутствует.

## 14) Тип преобразователя давления:

ДА – преобразователь абсолютного давления;

ДИ – преобразователь избыточного давления (по спецзаказу).

## 15) Верхний предел измерения абсолютного давления (ВПИ) преобразователем давления, МПа.

0,1...25;

## Верхний предел измерения избыточного давления (ВПИ) преобразователем давления, МПа (кПа)\*

0,0025...25.

Значени и обозначение ВПИ должны соответствовать указанным в таблице.

Значение ВПИ, МПа	Обозначение ВПИ, МПа (кПа)*
0,0025	2,5K
0,004	4,0K
0,0063	6,3K
0,01	010K
0,016	016K
0,025	025K
0,04	040K
0,063	063K
0,1	0,10
0,16	0,16
0,25	0,25
0,4	0,40
0,6	0,60
1,0	1,00
1,6	1,60
2,5	2,50
4,0	4,00
6,3	6,30
10	10,0
16	16,0
25	25,0

Примечание - \* Если ВПИ меньше 0,1 МПа, то значение в записи отображается в кПа.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72

Астана +7(7172)727-132

Астрахань (8512)99-46-04

Барнаул (3852)73-04-60

Белгород (4722)40-23-64

Брянск (4832)59-03-52

Владивосток (423)249-28-31

Волгоград (844)278-03-48

Вологда (8172)26-41-59

Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58

Иркутск (395) 279-98-46

Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81

Калуга (4842)92-23-67

Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90

Красноярск (391)204-63-61

Курск (4712)77-13-04

Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13

Москва (495)268-04-70

Мурманск (8152)59-64-93

Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12

Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40

Орел (4862)44-53-42

Оренбург (3532)37-68-04

Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16

Санкт-Петербург (812)309-46-40

Саратов (845)249-38-78

Севастополь (8692)22-31-93

Симферополь (3652)67-13-56

Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31

Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35

Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53

Тула (4872)74-02-29

Тюмень (3452)66-21-18

Ульяновск (8422)24-23-59

Уфа (347)229-48-12

Хабаровск (4212)92-98-04

Челябинск (351)202-03-61

Череповец (8202)49-02-64

Ярославль (4852)69-52-93

Эл. почта [trb@nt-rt.ru](mailto:trb@nt-rt.ru) || Сайт: <http://turbodon.nt-rt.ru>