

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2021 г. № 2218

Регистрационный № 70629-18

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс (далее счетчики-расходомеры) предназначены для измерений следующих параметров среды, протекающей по трубопроводу:

- массового и объемного расходов, массы и объема, плотности, температуры жидкостей;
- массового расхода, массы и температуры газов.

Описание средства измерений

Счетчики-расходомеры состоят из вибрационного первичного преобразователя расхода (ППВ) и электронного блока преобразователя ЭБП (далее – ЭБП).

Счетчик-расходомер в составе ППВ и ЭБП осуществляет измерения массового расхода, массы, плотности, температуры, объемного расхода и объема измеряемой среды.

Принцип измерения массы и массового расхода счетчиками-расходомерами основан на эффекте Кориолиса, возникающего при движении измеряемой среды по изогнутой трубе, совершающей поперечные колебания.

ППВ представляет собой систему из двух изогнутых измерительных трубок, электромагнита возбуждения вибраций и двух индукционных преобразователей скорости колебания трубок в соответствующие электрические сигналы.

Принцип измерения плотности основан на измерении резонансной частоты колебаний трубок.

Температура измерительных трубок определяется посредством чувствительного элемента – термосопротивления.

ЭБП обеспечивает питание ППВ и обработку сигналов, поступающих от индукционных преобразователей скорости колебаний трубок. При помощи встроенного модуля цифровой обработки сигналов в ЭБП осуществляется определение массового расхода, массы, плотности и температуры измеряемой среды. Кроме того, при помощи встроенного ПО, вычисляется объемный расход и объем жидкости. ПО может осуществлять компенсацию дополнительной погрешности измерений, вызванной отличием температуры и давления в рабочих условиях от температуры и давления, при которых производилась калибровка ППВ.

ЭБП формирует частотный (0,01÷10 кГц), токовый (4-20 мА + HART) и цифровой (RS-485/Modbus RTU) выходные сигналы.

В счетчиках-расходомерах массовых Штрай-Масс осуществляется диагностика неисправностей, возникающих в процессе работы, таких как сужение внутреннего диаметра и/или отсутствие потока в одной из измерительных трубок, выход из строя катушки индукционного преобразователя скорости колебаний трубок, неправильной работы катушки электромагнита возбуждения вибраций и другие. Информация о наличии неисправности отображается на экране ЭБП и/или передается на верхний уровень системы управления.

ЭБП выпускается в трех исполнениях: с ЖК-дисплеем и оптическими кнопками управления, с ЖК-дисплеем без кнопок управления или без ЖК-дисплея и без кнопок управления.

Счетчики-расходомеры имеют три типа кожуха: в виде короба и трубчатый - Рисунок 1. В счетчиках-расходомерах ЭБП может быть вынесен на расстояние до 3,0 метров и закреплен на специальном кронштейне или размещен непосредственно на корпусе ППВ (крепление выполняется на заводе-изготовителе).

Счетчики расходомеры соответствуют требованиями Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Условное обозначение счетчика-расходомера составляется по следующей структурной схеме:

ШМ-1400-Р-Ех-0,1м-0,5п-1-25-Ф50-В-4.0МПа-3,0м - ЭБП-А-02 - XXXXXXXX

Общая часть	ППВ	ЭБП	Прочие опции

Общая часть:

ШМ-1400-И-Ех-0,1-0,5

1	2	3	4	5	6

- 1 – Наименование счетчика-расходомера массового Штрай-Масс – ШМ.
2 – Код модификации, зависящий от диаметра условного прохода прибора и типа кожуха.

Варианты исполнения:

- 3 – И- интегральное, Р – раздельное;
4 – Ех – взрывозащищенное, О – общепромышленное;
5 – Класс точности измерений массы: 0,1, 0,2 или 0,5;
6 – Модуль погрешности измерений плотности: 0,5 или 1.

Часть ППВ:

1-25-Ф50-В-4.0МПа-3,0м

7	8	9	10	11	12

- 7 – Материал измерительной части:
1 - сталь марки 12Х18Н10Т;
2 – сталь марки 03Х17Н14М3;
3 – титан ВТ1-0 (титановый сплав ПТ-7М);
4 – иной.
8 – Номинальный расход тонн/час (на воде при ΔР в 1 атм.):
9 – Условный диаметр присоединения (Ф-фланец, Ш-штуцер, П – прочее).
10 – Диапазон температур измеряемой среды:
В – от минус 60 до плюс 180 °С;
С – от минус 60 до плюс 125 °С;
Г – от минус 60 до плюс 85 °С;
Н – от минус 60 до плюс 70 °С.
11 – Условное давление, МПа.
12 – Длина кабеля для подключения ППВ к ЭБП.

Часть ЭБП:

ЭБП-А-02

13	14	15

- 13 – Наименование раздела шифра ЭБП.
14 – Материал корпуса ЭБП: А – алюминий, С – нержавеющая сталь.
15 – Наличие ЖКИ с кнопками управления (01 с экраном без кнопок, 02 без экрана и без кнопок, 03 с экраном и с кнопками).

Прочие опции счетчика-расходомера массового:

X	X	X	X	X	X
16	17	18	19	20	21

16 – Датчик давления (1 - наличие, 0 – отсутствие).

17 – Исполнение кожуха ППВ (1 – герметичное, 0 – не герметичное).

18 – Шифрование данных (1 - наличие, 0 – отсутствие).

19 – Модуль системы Глонасс (1 - наличие, 0 – отсутствие).

20 – Модуль беспроводной связи (1 - наличие, 0 – отсутствие).

21 – Заполнение корпуса ППВ инертным газом или воздухом (1 – газ, 0 – воздух).

Общий вид счетчиков-расходомеров представлен на рисунках 1 - 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

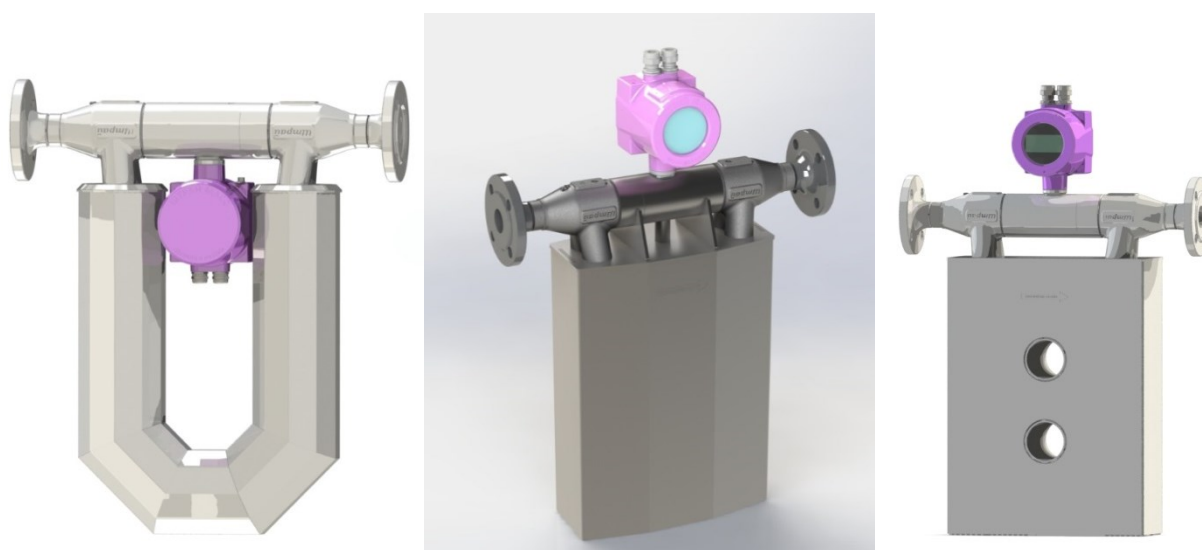


Рисунок 1 – Счётчик-расходомер массовый Штрай-Масс с размещением ЭБП на корпусе ППВ

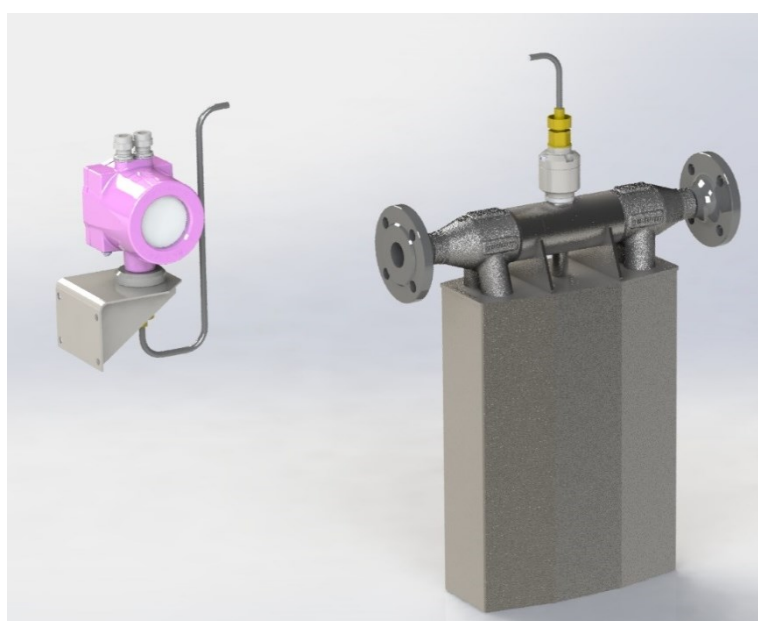


Рисунок 2 – Общий вид Счетчиков-расходомеров массовых Штрай-Масс с выносным ЭБП

Схема пломбировки несанкционированного доступа счетчиков-расходомеров представлена на рисунке 3.

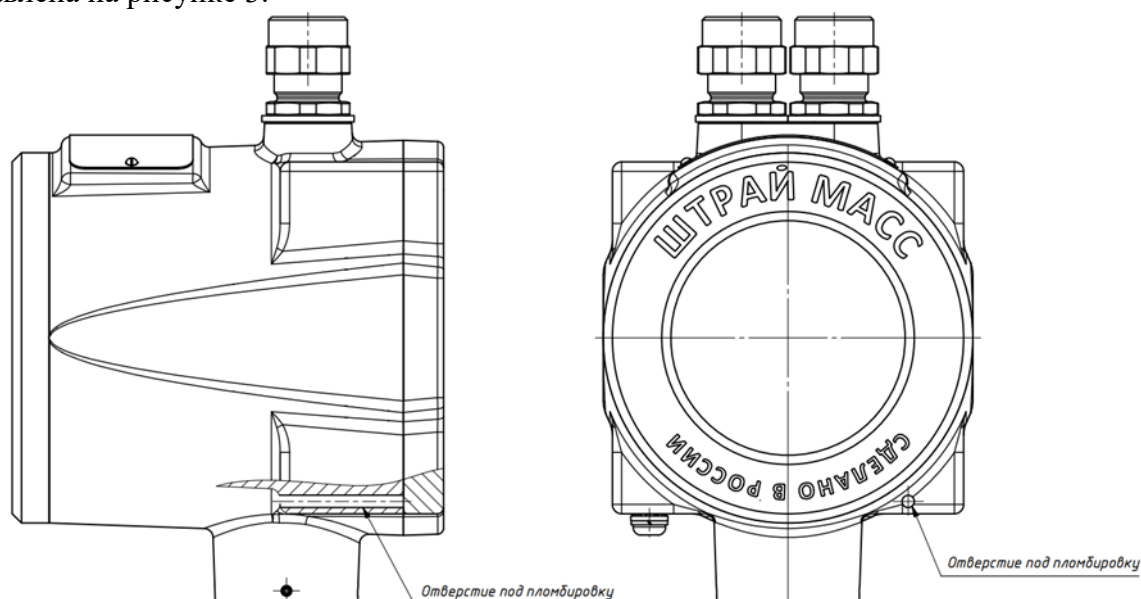


Рисунок 3 – Схема пломбировки ЭБП от несанкционированного доступа счетчиков-расходомеров

Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков-расходомеров встроенное.

Программное обеспечение счетчиков-расходомеров (далее – ПО) реализует алгоритмы вычисления параметров потока и отвечает за хранение конфигурационных ППВ и ЭБП и значений сумматоров расхода.

С помощью ПО информация о параметрах потока обрабатывается, отображается на дисплее ЭБП и/или передается удаленным устройствам по различным каналам связи, а также реализуются все сервисные функции, связанные с настройкой дополнительных функций счетчиков-расходомеров. Изменение ПО может быть произведено только специалистами предприятия-изготовителя.

Номер версии ПО имеет структуру Ver 5.X, где:

5 – Идентификационный номер основной версии ПО;

X – Идентификационный номер текущей версии ПО, характеризующий изменения и дополнения функциональных и диагностических возможностей счетчиков-расходомеров, вносимые изготовителем в ПО, не влияющие на метрологические характеристики.

Идентификационные данные ПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ShM.V5-7.0319
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже Ver 5.X

Защита ПО счетчиков-расходомеров от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления, изменения конфигурации и иных преднамеренных изменений ПО и измеряемых (вычисляемых) данных.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики Счетчиков-расходомеров массовых Штрай-Масс

Наименование характеристики	Значение		
Номинальный $Q_{ном.ж}$ и наибольший $Q_{наиб. ж}$ расходы жидкости, т/ч	см. таблицу 3		
Номинальный расход газа $Q_{ном.г}$, т/ч	см. таблицу 3		
Класс точности δ_0	0,1	0,2	0,5
Нестабильность нуля Δ_0 ,	См. таблицу 3		
Переходный расход $Q_{пер}$, кг/ч	$100 \cdot \Delta_0 / \delta_0$		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости $\delta_{м.ж.}$, % - при расходе от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб. ж}$ - при расходе менее $Q_{пер}$	$\pm 0,1^{1)}$ $\pm 100 \cdot \Delta_0 / Q_i^{2)}$	$\pm 0,2$ $\pm 100 \cdot \Delta_0 / Q_i^{3)}$	$\pm 0,5$ $\pm 100 \cdot \Delta_0 / Q_i^{4)}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости $\delta_{в.ж.}$, %	$\pm \sqrt{\delta_{м.ж.}^2 + (100 \cdot \Delta_0 / \rho)^2}$ где ρ - измеренное значение плотности среды		
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа $\delta_{м.г.}$, %:	$\pm (0,4 + 100 \cdot \Delta_0 / Q_i)^{2)}$	$\pm (0,4 + 100 \cdot \Delta_0 / Q_i)^{3)}$	$\pm (0,4 + 100 \cdot \Delta_0 / Q_i)^{4)}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при поверке беспроливным методом, %: - измерение массы (массового расхода) жидкости - измерение массы (массового расхода) газа - измерение объема (объемного расхода) жидкости	$\pm (\delta_{м.ж.} + 0,2)$ $\pm (\delta_{м.г.} + 0,2)$ $\pm (\delta_{в.ж.} + 0,2)$		
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 500 до 2000		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности Δ_ρ , кг/м ³	$\pm 0,5$	± 1	± 1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения плотности при поверке беспроливным методом, кг/м ³	± 20		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,5$		

¹⁾ При поверке расходомеров в рабочих условиях на месте эксплуатации с помощью компак-прувера, трубопоршневой установки или передвижной поверочной установкой на базе расходомеров устанавливаются пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,2$ % или $\pm 0,25$ % при расходе от $Q_{пер}$ до $Q_{наиб. ж}$;

²⁾ Q_i – измеряемый расход среды, кг/ч, Δ_0 – нестабильность нуля для класса точности 0,1;

³⁾ Δ_0 – нестабильность нуля для класса точности 0,2;

⁴⁾ Δ_0 – нестабильность нуля для класса точности 0,5;

Таблица 3 – Номинальные расходы и погрешности нуля в зависимости от диаметра условного прохода измерительной части

DN	Погрешность нуля Δ_0 в зависимости от класса точности, не более, кг/ч			$Q_{\text{наиб.ж}}^{1)5)}$, т/ч	$Q_{\text{ном.ж}}^{1)5)}$, т/ч	$Q_{\text{ном.г}}^{3)}$, м³/ч	$Q_{\text{ном.г}}^{4)}$, м³/ч
	$\delta_0=0,1$	$\delta_0=0,2$	$\delta_0=0,5$				
6	0,048	0,096	0,24	1,3	0,94	23	85
8	0,097	0,194	0,485	3,0	2,1	43	175
10	0,14	0,28	0,7	4,0	2,8	81	310
20	0,41	0,82	2,05	11,8	8,3	204	774
40	1,1	2,2	5,5	35,5	25	919	3535
50	2,2	4,4	11	63,9	45	1907	7249
80	6,8	13,6	34	213,0	150	6018	22877
100	14	28	70	400,4	282	22074	83062
150	19	38	95	560,9	402,0	30088	113218
200	35	70	165	1043,0	740,0	41054	137012

¹⁾ $Q_{\text{наиб.ж}}$ – наибольший расход – величина массового расхода жидкости (воды) при котором потери давления на расходомере не превышают 0,2 МПа.

²⁾ $Q_{\text{ном.ж}}$ – номинальный расход – величина массового расхода жидкости (воды) при котором потери давления на расходомере не превышают 0,1 МПа.

³⁾ $Q_{\text{ном.г}}$ – объемный расход воздуха, приведенный к стандартным условиям, при перепаде давления на ППВ 0,068 МПа и давлении на его входе 0,68 МПа.

⁴⁾ $Q_{\text{ном.г}}$ – объемный расход воздуха, приведенный к стандартным условиям, при перепаде давления на ППВ 0,334 МПа и давлении на его входе 3,4 МПа.

⁵⁾ Номинальный и наибольший расход жидкости, определены для работы расходомеров при измерении расхода воды в нормальных условиях. При поверке на месте эксплуатации на других рабочих средах номинальный расход рассчитывается в зависимости от измеряемой среды и условий эксплуатации специалистами завода изготовителя.

Таблица 4 – Значения дополнительных погрешностей измерений в зависимости от условий эксплуатации.

Условный проход, DN	$\delta Q_{\text{доп.Т}}^{1)}$ (% от номинального расхода)/ °С	$\delta \rho_{\text{доп.Т}}^{2)}$, (кг/м³)/ °С	$\delta Q_{\text{доп.Р}}^{3)}$ (% от величины расхода) / (0,1 МПа)	$\delta \rho_{\text{доп.Р}}^{4)}$ (кг/м³)/ (0,1 МПа)
6	±0,00012	±0,015	нет	нет
8	±0,000125		нет	нет
10			нет	нет
20			нет	0,0148
40			-0,003	0,048
50	±0,0005		-0,012	0,052
80			-0,009	-0,005
100			-0,015	-0,024
150	±0,00075		-0,025	-0,182
200			-0,035	-0,190

¹⁾ $\delta Q_{\text{доп.Т}}$ – дополнительная погрешность при измерении расхода и количества в зависимости от разности рабочей температуры среды и температуры при установке нуля;

²⁾ $\delta \rho_{\text{доп.Т}}$ – дополнительная погрешность при измерении плотности в зависимости от разности температуры среды и температуры при калибровке плотности;

³⁾ $\delta Q_{\text{доп.Р}}$ – дополнительная погрешность при измерении расхода и количества в зависимости от разности давления среды в рабочих условиях и давления среды при калибровке;

⁴⁾ $\delta\rho_{доп.Р}$ – дополнительная погрешность при измерении плотности в зависимости от разности давления среды в рабочих условиях и давления среды при калибровке плотности.

Таблица 5 – Основные технические характеристики счетчиков-расходомеров

Наименование характеристики	Значение
Условный проход измерительной части вибрационного преобразователя, DN	от 6 до 200
Диапазон рабочего давления измеряемой среды ¹⁾ , МПа, не более	32,0
Диапазон измерений температуры среды ¹⁾ , °С	от -60 до +180
Выходные сигналы: - частотно-импульсный, Гц - аналоговый токовый, мА - цифровой	от 0 до 10000; от 4 до 20 + HART RS-485 (Modbus RTU)
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С • ППВ • ЭБП - относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -50 до +125 от -40 до +70 95 от 84 до 106,7
Ех-маркировка счетчиков-расходомеров во взрывозащищенном исполнении в соответствии с ГОСТ ИЕС 60079-14-2011: - ППВ - ЭБП (для исполнений -01, -02 и -03)	1Ex ib IIC T6...T3 Gb X; 1Ex d [ib] IIC T6 Gb X;
Параметры питания: - напряжение, В - потребляемая мощность, Вт, не более	24,0±2,4 15
Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды - ППВ - ЭБП (для исполнений -01, -02, -03)	IP67 IP67
Назначенный срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	150 000

¹⁾ в зависимости от исполнения

Таблица 6 – Масса и габаритные размеры ППВ

Условный проход, DN	Масса, не более, кг	Габаритные и присоединительные размеры ¹⁾ , ДхВхШ, не более, мм
6	10	200x400x80
8	12	200x470x80
10	14	240x440x90
20	24	280x420x120
40	40	480x670x180
50	80	570x770x210
80	130	760x1070x330
100	190	900x1250x370
150	300	990x1270x405
200	450	1100x1350x450

¹⁾ Указанные размеры приведены без учёта ЭБП, фланцев, штуцеров и др. фитингов.

Таблица 7 – Масса и габаритные размеры ЭБП.

ЭБП	Масса, не более, кг	Габаритные размеры, ДхВхШ, не более, мм
ЭБП-А-01	2,4	150x230x180
ЭБП-А-02	2	
ЭБП-А-03	2,5	

Знак утверждения типа

Наносится на маркировочную табличку методом гравирования, лазерной или иглоударной маркировки и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации счетчика-расходомера типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Счетчик-расходомер массовый	Согласно заказу	1 шт.
Паспорт	4213-001-30265144-2018 ПС или 26.51.63-001-70017433-2020 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	413-001-30265144-2018 РЭ или РЕГН.497171.001 РЭ	1 экз. ¹⁾
Методика поверки	МП 208-004-2018 с изменением №2	1 экз. ¹⁾
Комплект монтажных частей	Согласно заказу	-
¹⁾ Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 расходомеров, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации в разделе 1.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам-расходомерам массовым ШМ:

ТУ 4213-001-30265144-2015. Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс. Технические условия с Изменением 1 от 01.10.2018 г.

ТУ 26.51.63-001-70017433-2020 Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс.

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости утвержденная.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания Штрай» (ООО «Компания Штрай»)
ИНН 7728784346,
Адрес: 117437, г. Москва, ул. Островитянова, д.13
Адрес производства: 108811, г. Москва, пос. Московский, г. Московский, ул. Хабарова, 2
Тел.: +7 (495) 956-6800, +7 (495) 737-7652
факс: +7 (495) 956-6200
e-mail: service@shtray.ru
Общество с ограниченной ответственностью "Нефтегазмассомер" (ООО «НГММ»)
117312, г. Москва, ул.Вавилова, д. 47А
Адрес производства: 108811, г. Москва, пос. Московский, г. Московский, ул. Хабарова, 2
Тел.: +7 (495) 956-6800, +7 (495) 737-7652

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;
e-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа от № 30004-13 от 29.03.2018 г.