

Регистрационный № 75566-19

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа ультразвуковые КТМ700 РУС

Назначение средства измерений

Счетчики газа ультразвуковые КТМ700 РУС (далее – счетчики) предназначены для измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также для вычислений массового расхода и массы газов.

Описание средства измерений

Принцип работы счетчиков основан на методе измерений разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени пропорциональна скорости потока и объемному расходу газа. По измеренным значениям объемного расхода и объема при рабочих условиях, давления, температуры и значению плотности газа при стандартных условиях по стандартизованным алгоритмам вычисляют объемный расход и объем газа, приведенный к стандартным условиям, а также массовый расход и массу газа. Данные об измеренных значениях давления и температуры измеряемой среды поступают с первичных преобразователей, не входящих в состав счетчика. Информация о давлении, плотности при стандартных условиях и (или) составе измеряемой среды может быть задана виде условно-постоянных параметров.

В состав счетчика входят:

- измерительный корпус с установленными в нем ультразвуковыми приемопередатчиками. В счетчике может быть установлено от одной до восьми пар ультразвуковых приемопередатчиков, которые передают сигнал без отражения от внутренней стенки измерительного корпуса. Пары приемопередатчиков располагаются в одной плоскости параллельно друг другу или в двух пересекающихся плоскостях.

- блок обработки информации (далее – БОИ) устанавливается на измерительном корпусе. В состав БОИ входят: процессорная плата, отвечающая за возбуждение и обработку сигналов от приёмопередатчиков; интерфейсный блок для работы с входными/выходными сигналами; платы питания и жидкокристаллический дисплей с клавиатурой.

БОИ может быть оснащен встроенным вычислителем расхода, предназначенным для вычисления массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям.

В счетчике реализована возможность измерений расхода газа в прямом и в обратном направлении (двунаправленное измерение потока).

Счетчик может быть оборудован встроенным датчиком давления и температуры, расположенным в измерительном корпусе и используемым для автоматической коррекции изменения геометрии корпуса. При отсутствии встроенных датчиков значения давления и температуры могут задаваться в виде условно-постоянных величин или поступать от подключаемых внешних датчиков давления и температуры.

Счетчики изготавливаются по заказу в любой цветовой гамме.

БОИ имеют модификации: БОИ КТМ700Н (Флагман) и БОИ КТМ700 Лайт, которые отличаются конструкцией и внешним видом.

Счетчики имеют модификации в зависимости от количества БОИ и количества пар ультразвуковых приемопередатчиков (каналов):

- КТМ700 РУС Н – 1 БОИ КТМ700Н, 4 или 8 каналов;
- КТМ700 РУС Лайт – 1 БОИ КТМ700 Лайт, 1, 2 или 4 канала;
- КТМ700 РУС Н Квадро – 2 БОИ КТМ700Н, 4+4 канала;
- КТМ700 РУС Лайт Квадро – 2 БОИ КТМ700 Лайт, 2+2 или 4+4 канала.

Внешний вид счетчиков представлен на рисунках 1, 2, 3, 4.

Знак поверки на счетчик не наносится. Ограничение доступа к элементам конструкции осуществляется путем нанесения пломб в виде наклеек изготовителем или организацией, выполнявшей ремонт счетчика. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 5 и 6.

Заводской номер, состоящий из восьми арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, закрепленную на измерительном корпусе, методом лазерной гравировки. Формат и место нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 7 и 8.

В счетчиках реализованы следующие методики вычисления теплофизических свойств газов: ГСССД МР 113-03, ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГСССД МР 118-2005, ГОСТ 30319.2-96 (GERG-91), ГОСТ 30319.2-96 (NX19), AGA NX 19 1962, ISO 12213 3 2006 SGERG 88, ГСССД МР 273-2018, AGA 8 Gross method 1, AGA 8 Gross method 2, AGA NX-19 mod, Гидрокарбон (Hydrocarbon), ГОСТ Р 70927-2023.

Счетчик обеспечивает:

- формирование и хранение энергонезависимых архивов событий, измеренных и вычисленных значений (состав и глубина архивов гибко настраиваемые);
- сигнализацию отказов и превышения установленных пределов измерений подключенных внешних датчиков;
- передачу информации по имеющимся интерфейсам связи, в том числе с выводом на принтер;
- периодическое введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам.

Все изменения конфигурируемых параметров автоматически фиксируются в архиве счетчика.

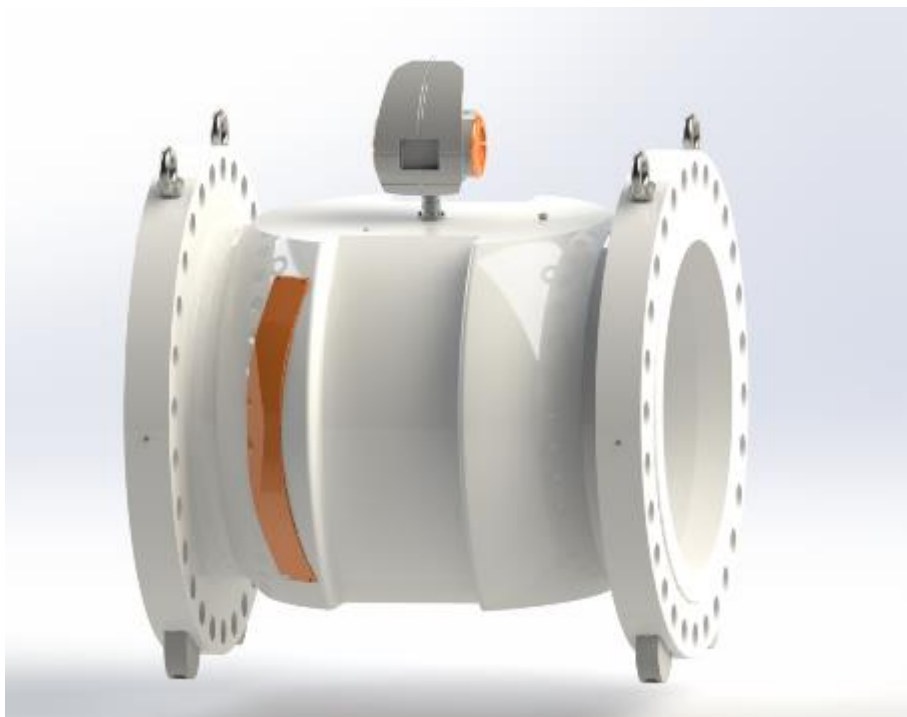


Рисунок 1 – Внешний вид счетчика модификации КТМ700 РУС Н



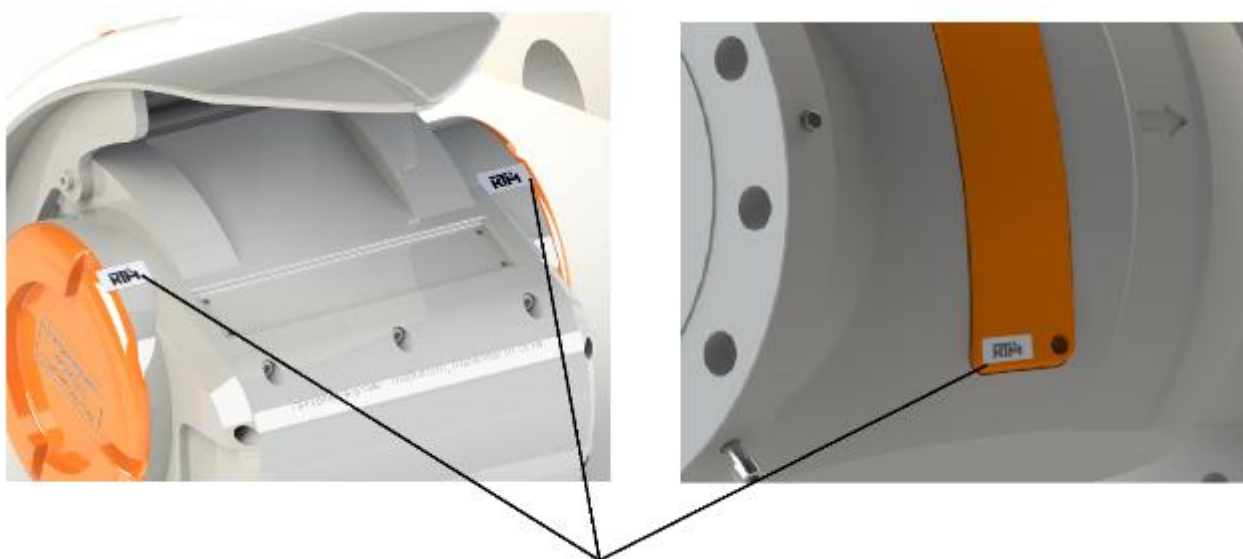
Рисунок 2 – Внешний вид счетчика модификации КТМ700 РУС Лайт



Рисунок 3 – Внешний вид счетчика модификации КТМ700 РУС Лайт Квадро

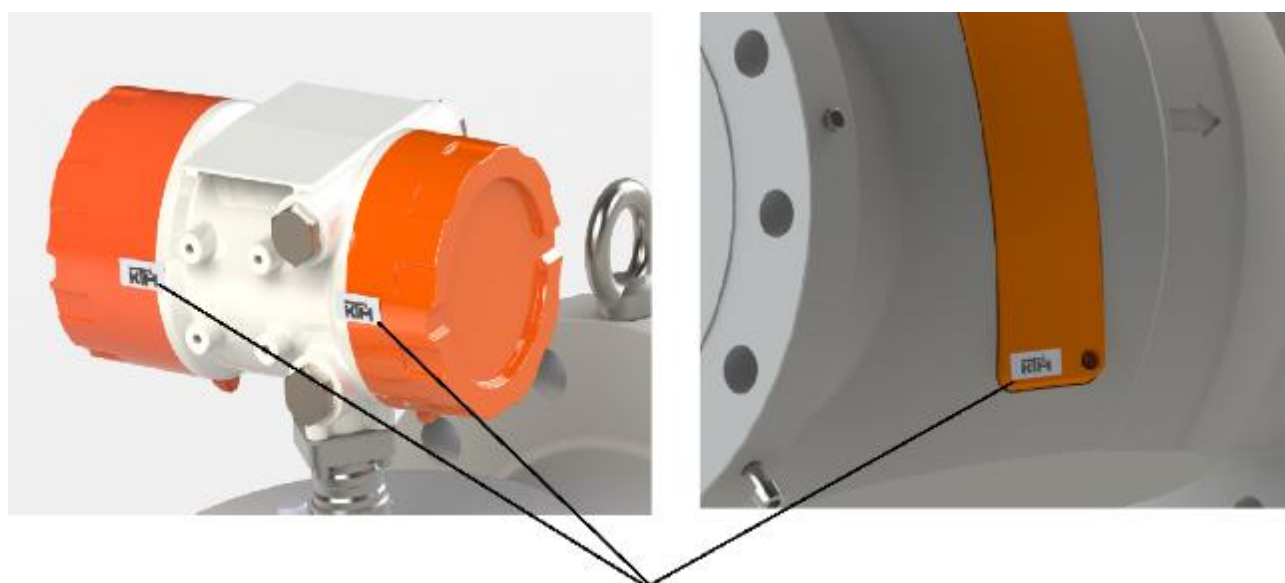


Рисунок 4 – Внешний вид счетчика модификации КТМ700 РУС Н Квадро



Места нанесения пломб изготовителя

Рисунок 5 – Схема пломбировки корпуса БОИ-Н (Флагман)
и крышек приемопередатчиков счетчика



Места нанесения пломб изготовителя

Рисунок 6 – Схема пломбировки корпуса БОИ-Лайт
и крышек приемопередатчиков счетчика



Рисунок 7 – Маркировочная табличка счетчика модификации с БОИ-Н (Флагман)

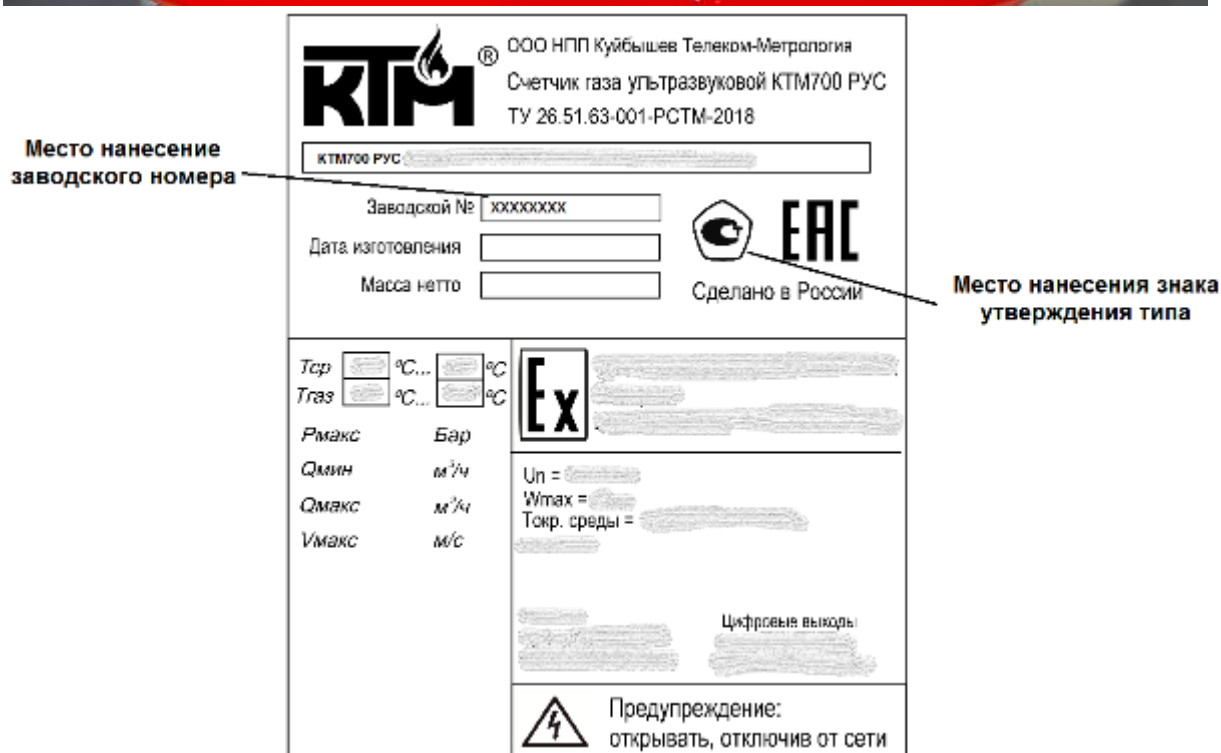


Рисунок 8 – Маркировочная табличка счетчика модификации с БОИ-Лайт

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) 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. Программная среда постоянна, отсутствуют средства

и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО. Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, идентификацию, защиту ПО и данных;
- параметры, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Модификация БОИ	БОИ-Н (Флагман)	БОИ-Лайт
Идентификационное наименование ПО	Firmware BOI	Firmware BOI-2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	0xA94A7578	0xB7584FA9
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-32	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч	от 1 до 130000	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях в диапазоне расходов, %	$Q_{\min} \leq Q < Q_t^{(2)}$	$Q_t^{(2)} \leq Q \leq Q_{\max}$
одноканальное исполнение	$\pm 1,0^{(3)}/\pm 2,0^{(4)}/\pm 3,0^{(5)}$	$\pm 0,7^{(3)}/\pm 1,5^{(4)}/\pm 2,0^{(5)}$
двухканальное исполнение	$\pm 0,7^{(3)}/\pm 1,0^{(4)}/\pm 1,5^{(5)}$	$\pm 0,5^{(3)}/\pm 0,7^{(4)}/\pm 1,0^{(5)}$
четырёхканальное исполнение	$\pm 0,7^{(3)4)}/\pm 1,0^{(5)}$	$\pm 0,5^{(3)4)}/\pm 0,7^{(5)}$
четырёхканальное или восьмиканальное исполнение	$\pm 0,5^{(3)4)}/\pm 0,7^{(5)}$	
Повторяемость, %	0,05	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям ⁶⁾ , %	$\pm 0,005$	

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА, мА	$\pm 0,016$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения (генерирования) силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА, мА	$\pm 0,04$
Пределы допускаемой относительной погрешности частотного выхода, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности импульсного выхода, имп.	± 1
¹⁾ конкретные значения указываются в эксплуатационной документации изготовителя. Счетчики могут быть настроены на поддиапазоны измерений, при этом в качестве $Q_{\min}$ могут использоваться значения, соответствующие $0,01Q_{\max}$ или $0,05Q_{\max}$, а в качестве $Q_{\max}$ значения, соответствующие $0,3Q_{\max}$, $0,4Q_{\max}$, $0,5Q_{\max}$, $0,6Q_{\max}$, $0,7Q_{\max}$, $0,8Q_{\max}$, $0,9Q_{\max}$. Счетчики с номинальным диаметром DN450 и более могут быть настроены на поддиапазоны измерений от $Q_{\min}$ до Q_t, от Q_t включ. до $Q_{\max \text{ уст}}$ включ., от $Q_{\max \text{ уст}}$ до $Q_{\max}$, где $Q_{\max \text{ уст}}$ - верхний предел воспроизведения объемного расхода поверочной установкой. При этом проверка счетчика в поддиапазоне от $Q_{\max \text{ уст}}$ до $Q_{\max}$ проводится имитационным методом. ²⁾ Q_t – переходное значение расхода (указывается в эксплуатационной документации изготовителя); ³⁾ при первичной или периодической поверке проливным методом; ⁴⁾ при первичной или периодической поверке имитационным методом для DN200 и более, при периодической поверке имитационным методом, для счетчиков с номинальным диаметром менее DN200, при условии первичной поверки проливным методом; ⁵⁾ при первичной или периодической поверке имитационным методом для счетчиков с номинальным диаметром менее DN200; ⁶⁾ пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, определяются в соответствии с применяемыми методиками измерений.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр номинальный DN	от 50 до 1400
Диапазон температуры измеряемой среды, °C	от -70 до +180 от -194 до +100 от -70 до +280
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более	45
Скорость потока измеряемой среды в обоих направлениях, м/с, не более	65
Цифровые проводные интерфейсы	RS485 (ведомый) с поддержкой Modbus RTU и Modbus ASCII Токовая петля вход (+HART), активная Токовая петля выход (+HART), пассивная/активная цифровой (импульсный) выход, пассивный/активный Ethernet (ведомый) с поддержкой ModbusTCP/IP

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты: модификации с БОИ КТМ700Н (Флагман) модификации с БОИ КТМ700 Лайт	1Ex db eb ia [ia Ga] IIC T6...T2 Gb X 1Ex db e ia [ia Ga] IIC T6...T2 Gb X
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более модификации с БОИ КТМ700Н (Флагман) модификации с БОИ КТМ700 Лайт	6 4
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С модификации с БОИ КТМ700Н (Флагман) модификации с БОИ КТМ700 Лайт - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -50 до +60 от -40 до +60 (до -65 при использовании устройств обогрева) до 95 от 84 до 106,7

Таблица 5 – Показания надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

на маркировочную табличку, закрепленную на измерительном корпусе, методом лазерной гравировки и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа ультразвуковой	КТМ700 РУС Н (Квадро) или КТМ700 РУС Лайт (Квадро)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	PMTB.70.000.00.0000.000РЭ	1 экз.
Паспорт	PMTB.70.000.00.0000.000ПС	1 экз.
Программное обеспечение для конфигурирования, параметризации и диагностики счётчика	КТМ Smart Stream ¹⁾	1 шт.
Комплект запасных частей		1 комплект (по заказу)
Устройство для замены приемопередатчиков под давлением		1 комплект (по заказу)
Модуль выносной		1 экз. (по заказу)
Ответные фланцы, прокладки, крепеж		1 комплект (по заказу)
Прямые участки трубопровода, формирователь потока		1 комплект (по заказу)
Кабель для передачи сигнала, барьеры искробезопасности		1 комплект (по заказу)
Инфракрасный преобразователь		1 экз. (по заказу)
Блок питания		1 экз. (по заказу)
Датчики давления и температуры		1 комплект (по заказу)
¹⁾ входящее в комплект программное обеспечение зависит от модификации счетчика (точная информация приведена в паспорте счетчика)		

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 1.5 «Устройство и работа» Руководства по эксплуатации РМТВ.70.000.00.0000.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа

ГОСТ 8.611-2024 ГСИ. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением ультразвуковых преобразователей расхода

ТУ 26.51.63-001-РСТМ-2018. Счётчик газа ультразвуковой КТМ700 РУС. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»
(ООО «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»)

ИНН 6312102369

Адрес: РФ, 446394, Самарская область, м.р-н Красноярский, г.п. Волжский, пгт Волжский, ул. Пионерская, здание 5, этаж 2, помещение 8

Тел./факс: (846) 202-00-65

E-mail: info@ktkprom.com

Web-сайт: www.ktkprom.com

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального Государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: (843) 272-70-62

Факс: (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592

В части вносимых изменений

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

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13