

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» декабря 2024 г. № 3076

Регистрационный № 94201-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики КАРАТ-523

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики КАРАТ-523 (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема воды в заполненных напорных трубопроводах.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на зависимости скорости распространения ультразвукового сигнала между пьезоэлектрическими преобразователями «по» и «против» потока жидкости в трубопроводе от скорости течения жидкости. Методика измерений заключается в измерении разности между временем прохождения ультразвукового сигнала в прямом и обратном направлении движения жидкости. Разность времени прохождения сигналов пропорциональна скорости потока измеряемой жидкости, и, следовательно, объемному расходу.

Расходомер конструктивно состоит из первичного преобразователя (ПП) расхода и электронного блока (ЭБ).

ПП расхода состоит из проточной части (ПЧ) и измерительного тракта.

ПЧ конструктивно выполнена в виде трубы с фланцевым или штуцерным соединением, в которой размещаются элементы измерительного тракта.

Измерительный тракт состоит из 2-х датчиков с пьезоэлектрическими преобразователями (датчиков ПЭП) и отражающих зеркал.

ЭБ представляет собой программируемое измерительно вычислительное устройство, состоящее из измерительного блока (ИБ) и коммуникационного блока (КБ). ИБ и КБ могут быть помещены как в единую защитную оболочку (корпус) - исполнение моноблок (МБ), так и находиться в разных защитных оболочках (корпусах), электрически соединённых между собой – исполнение сплит (СП). Защитная оболочка (корпус) ИБ составляет единое целое с первичным преобразователем.

Расходомеры выпускаются в модификациях «А», «В», «С», которые различаются:

- степенью защиты оболочки от воздействий окружающей среды;
- конструктивным исполнением ЭБ и ПП расхода.

Модификация «А» – IP65 – исполнение МБ и СП – типоразмер Ду15-20;

Модификация «В» – IP68 – исполнение МБ – типоразмер Ду20-100;

Модификация «С» – IP65/IP68 (КБ/ИБ) – исполнение СП – типоразмер Ду20-100.

Каждая модификация содержит несколько исполнений, которые отличаются:

- типоразмерами – Ду ПП расхода и установочными размерами;
- материалом ПЧ;
- элементами монтажа в трубопровод – штуцерными или фланцевыми;
- классами точности;
- диапазонами температуры рабочей среды;

– типами (проводных/беспроводных) интерфейсов связи: RS-485, M-Bus, UART, LoRaWAN, NBIoT;

– видом основного источника питания;

– степенью защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015.

Базовые исполнения расходомеров в части коммуникационных возможностей:

– модификация «А» – один импульсный выход, оптический интерфейс IrDA, ЖКИ;

– модификация «В» – два импульсных выхода, проводной интерфейс связи;

– модификация «С» – два импульсных выхода, оптический интерфейс IrDA, ЖКИ.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров

Заводской номер расходомеров в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на лицевую панель (модификации «А», «С»), либо на корпус ЭБ расходомера (модификация «В») методом лазерной гравировки, ультрафиолетовой печати или методом наклейки.

Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера расходомеров представлены на рисунке 2.

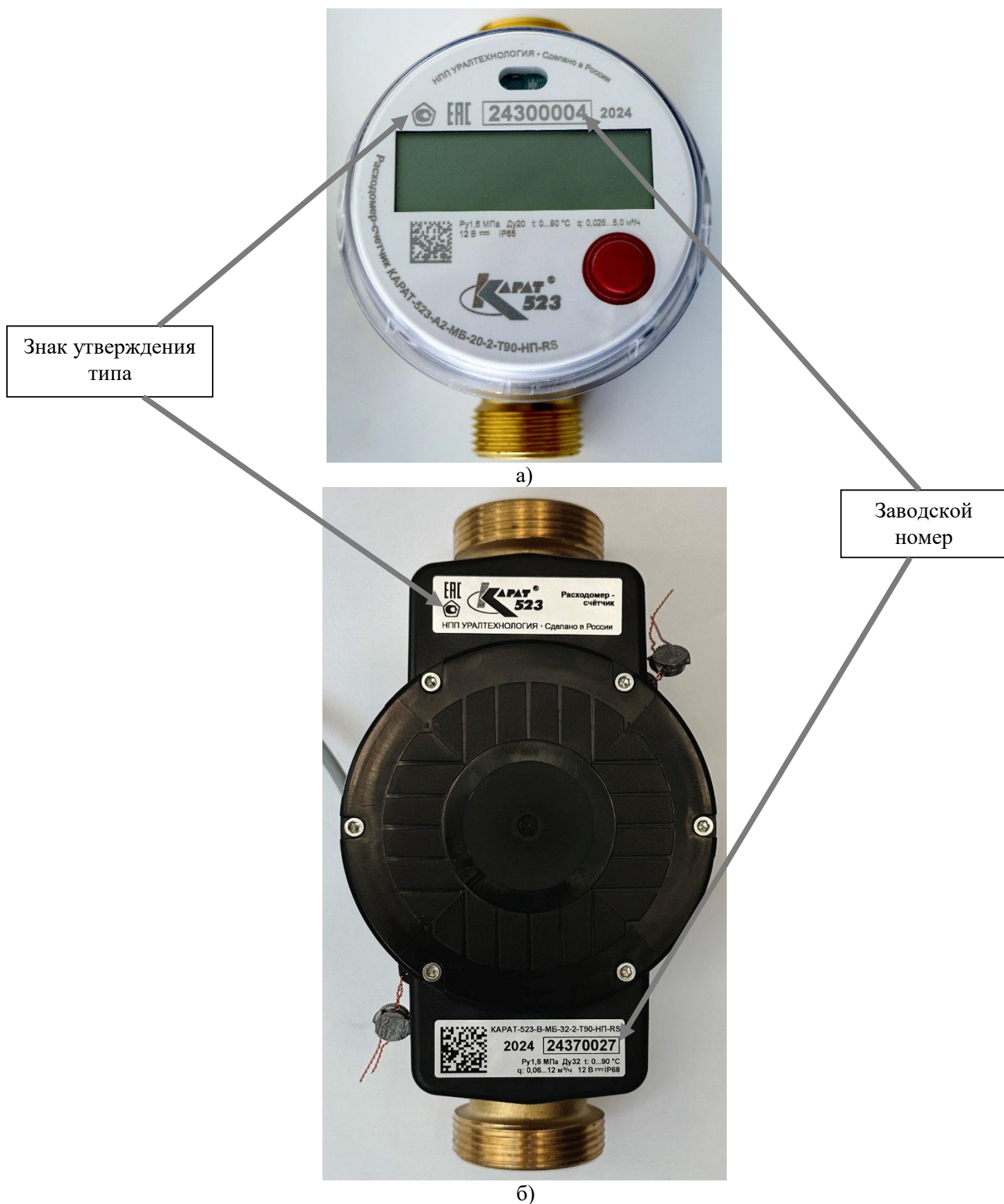


Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера расходомеров: а) модификаций «А» и «С»; б) модификации «В»

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним элементам измерительной части и регулировочным узлам проводится пломбирование расходомеров. Пломбирование проводится посредством самоклеящихся пломб или навесных пломб с пропущенной через них пломбирочной проволокой.

У расходомеров модификации «А» пломбой в виде самоклеящейся наклейки пломбируется место соединения разъёмной пломбы-кольца. У расходомеров модификаций «В» и «С» пломбирование проводится установкой свинцовых (пластмассовых) пломб на проволоке, пропущенной через отверстия в приливах на корпусе (допускается использовать одну пломбу, пропуская проволоку одновременно через оба пломбирочных прилива) или установкой самоклеящихся пломб из водостойкого материала на специальные площадки с двух сторон корпуса измерительного блока.

Знак поверки наносится на пломбу.

Места пломбирования и нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

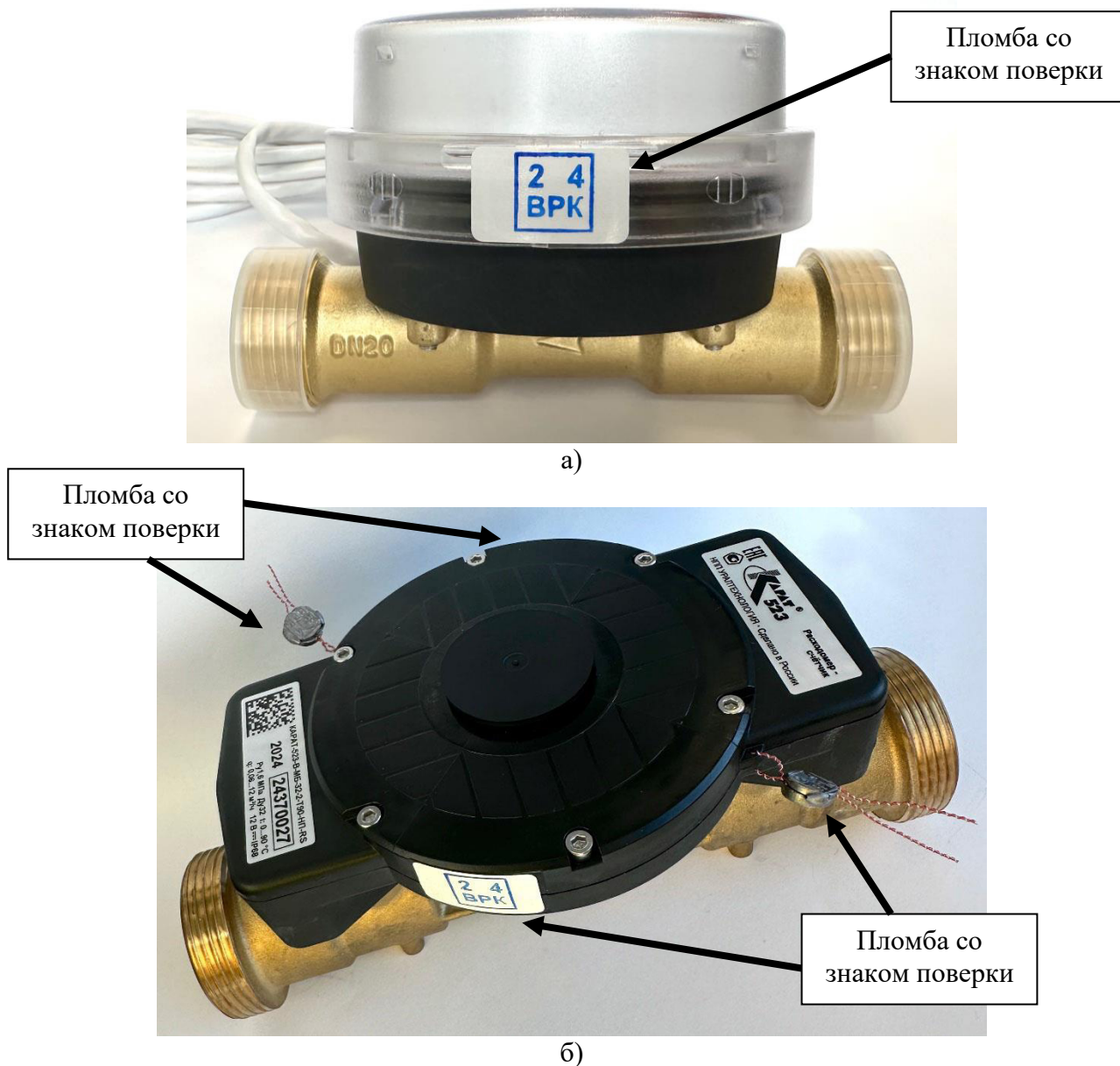


Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки: а) модификация «А» б) модификации «В» и «С»

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомера является встроенным и не перезагружаемым. В нем отсутствуют процедуры модификации ПО и содержимого архивов.

ПО расходомера разделяется на две части – метрологически значимую и метрологически незначимую:

– метрологически значимая часть состоит из программных модулей, выполняющих функции сбора первичных данных, обработки и хранения информации;

– метрологически незначимая часть состоит из программных модулей формата отображения данных и структуры коммуникационного протокола и представления измерительной информации.

Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на метрологически значимую часть ПО и измерительную информацию. Расходомеры могут настраиваться только в заводских условиях или в авторизованных сервисных центрах.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные ПО	Значение для модификаций	
	А	В и С
Идентификационное наименование ПО	Karat_523.msc	CAR523.msc
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.145	2.17
Цифровой идентификатор ПО	2A71	C4d0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Значения максимального (q_{max}), переходного (q_t), номинального (q_n) и минимального (q_{min}) расходов, порога чувствительности

Модификация	Ду, мм	Значения измерения расхода, м ³ /ч ¹⁾					Вес имп., л/имп ³⁾	
		Порог чувствительности	q_{min}	q_t	q_n	q_{max}		
А	15	A1 ²⁾	0,006	0,010	0,016	1,6	3,2	1,0
		A2 ²⁾	0,010	0,016	0,0256	1,6	3,2	1,0
	20	A1 ²⁾	0,008	0,0125	0,020	2,5	5,0	1,0
		A2 ²⁾	0,016	0,025	0,040	2,5	5,0	1,0
В, С	20	0,016	0,025	0,050	2,5	5,0	10,0	
	25	0,024	0,035	0,070	3,5	7,0	10,0	
	32	0,04	0,060	0,120	6,0	12,0	10,0	
	40	0,066	0,100	0,200	10,0	20,0	10,0	
	50	0,1	0,150	0,300	15,0	30,0	10,0	
	65	0,17	0,250	0,500	25,0	50,0	100,0	
	80	0,26	0,400	0,800	40,0	80,0	100,0	
100	0,4	0,600	1,000	60,000	120,000	100,0		

Примечания:

- 1) q_{\min} – минимальное значение расхода;
 q_t – переходное значение расхода (изменяется допускаяемая погрешность прибора);
 q_n – номинальное значение расхода;
 q_{\max} – максимальное значение расхода.
2) А1, А2 – исполнения модификации А, отличающиеся значениями границ нижнего поддиапазона измерений (от q_{\min} до q_t) и порогами чувствительности.
3) по предварительному заказу возможна установка другого веса импульса.

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерениях объёма и объемного расхода

Диапазоны измерений расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерениях объемного расхода и объема, %	
	класс точности 1	класс точности 2
от q_t до q_{\max}	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
от q_{\min} до q_t ¹⁾	$\pm 2,0$	$\pm 5,0$

Примечание:
¹⁾ исключая значение величины.

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Ду, мм	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
		Длина	Ширина	Высота	
А	15	110	100	85	0,8
	20	130	100	90	0,9
В	20	190	100	95	1,5
С		190	100	140	
В	25	200	100	95	1,6
С		200	100	140	
В	32	200	100	100	1,7
С		200	100	145	
В	40	220	100	110	2,6
С		220	100	155	
В	50	220	125	150	5,8
С		220	125	195	
В	65	220	140	172	7,5
С		220	140	217	
В	80	220	160	172	8,6
С		220	160	220	
В	100	250	215	330	14,0
С		250	215	375	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Емкость индикаторного устройства (для модификаций «А» и «С»), м ³	99999,999
Цена наименьшего деления счетного устройства, м ³	0,0001
Характеристики источников питания: – встроенный источник питания – литиевый элемент питания напряжением, В – внешний источник питания – источник постоянного тока: – выходное стабилизированное напряжение, В – ток нагрузки, мА, не менее	от 3,4 до 3,8 от 8 до 22 100
Рабочая среда – вода, протекающая в заполненных напорных трубопроводах, со следующими характеристиками: – диапазон температур, °С: – максимальное рабочее давление, МПа – содержание твердых и газообразных веществ, % от объема, не более	от 0 до 90 (от 0 до 150) 1,6 1
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от 0 до +55 80 от 84 до 106,7
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254	IP65, IP68

Знак утверждения типа

наносится на поверхность ЭБ (КБ или ИБ) методом лазерной гравировки, ультрафиолетовой печати или методом наклейки, а также на титульные листы сопроводительных эксплуатационных документов (паспорт (ПС), руководство пользователя (РП)) типографским способом

Комплектность средства измерений

Комплектность расходомеров представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование/модификация	Обозначение	Кол-во, шт	Примечание
Расходомер-счетчик КАРАТ-523	А	СМАФ.407251.004-01	Помещаются в упаковочную тару
	В	СМАФ.407251.004-02	
	С	СМАФ.407251.004-03	
Паспорт (ПС)	А, В, С	СМАФ.407251.004 ПС	
Руководство пользователя (РП)	А	СМАФ.407251.004-01 РП	
	В	СМАФ.407251.004-02 РП	
	С	СМАФ.407251.004-03 РП	

Продолжение таблицы 6

Руководство по эксплуатации (РЭ)	А	СМАФ.407251.004-01 РЭ	–	Размещается в свободном доступе на сайте www.karat-npo.com
	В	СМАФ.407251.004-02 РЭ		
	С	СМАФ.407251.004-03 РЭ		
Инструкция по монтажу (ИМ)	А, В, С	СМАФ.407251.004 ИМ	–	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в подразделе 1.4 «Устройство и работа» документа СМАФ.407251.004-XX РЭ «Расходомеры-счётчики КАРАТ-523-Х».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «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»;

ТУ 26.51.63-028-32277111-2024 Расходомеры-счетчики КАРАТ-523. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Уралтехнология» (ООО НПП «Уралтехнология»)

ИНН 6660080162

Юридический адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 51, ком. 312

Телефон (факс): (343) 222-23-06, 222-23-07

E-mail: ekb@karat-npo.ru

Web-сайт: www.karat-npo.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Уралтехнология» (ООО НПП «Уралтехнология»)

ИНН 6660080162

Адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 51, ком. 312

Телефон (факс): (343) 222-23-06, 222-23-07

E-mail: ekb@karat-npo.ru

Web-сайт: www.karat-npo.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон/факс: (8412) 49-82-65

E-mail: info@penzacsm.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.

