

Регистрационный № 97834-26

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Радиометры измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21-01

Назначение средства измерений

Радиометры измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21-01 (далее - РЗС-21-01) предназначены для:

- измерений плотности потока и поверхностной активности альфа-бета-излучающих радионуклидов и контроля уровня загрязнения кистей рук, обуви, поверхностей мелких предметов и радиационно-опасных объектов, использующих источники ионизирующих излучений;
- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – МАЭД) гамма-излучения;
- сигнализации о превышении установленных пороговых уровней;
- информационного обмена с верхним уровнем автоматизированных систем и/или блоками обработки (компьютерами) других устройств.

Описание средства измерений

Конструктивно РЗС-21-01 состоят из блоков детектирования (далее - БД), блока обработки информации БОИ-04 (далее – БОИ-04) для сбора, обработки и представления результатов измерений. Также БД могут оснащаться ручкой, не влияющей на метрологические характеристики РЗС-21-01.

Состав РЗС-21-01 и их комплектация дополнительными вспомогательными устройствами и материалами определяется заказом.

Принцип работы БД основан на возникновении сцинтилляций (световых вспышек) при воздействии ионизирующего излучения на материал детектора БД. Световые импульсы по световодам попадают на чувствительную поверхность кремниевого фотоумножителя (далее - КФЭУ). Скорость следования импульсов на выходе КФЭУ с помощью электронной схемы преобразуется в значение плотности потока частиц (значение поверхностной активности радионуклидов) или МАЭД гамма-излучения с помощью внутреннего программного обеспечения (далее - ПО). Полученное значение величины плотности потока частиц (поверхностной активности радионуклидов) и МАЭД гамма-излучения сравнивается с заданным пороговым значением для срабатывания звуковой сигнализации. В случае превышения пороговых значений включается звуковой сигнал тревоги, значения величины, по которой обнаружено превышение порогового значения, выделяются красным цветом.

Обработку электрических сигналов, поступающих с детекторов БД, управление передачей данных по интерфейсу связи RS-485 осуществляет встроенный микроконтроллер РЗС-21-01.

Обработку данных, полученных с БД, управление индикацией дисплея, управление звуковой и световой сигнализацией, передачу данных на верхний уровень осуществляет БОИ-04.

Таблица 1 – Структура условного обозначения РЗС-21-01 при заказе

Комплектация РЗС-21-01			Тип БД	Площадь измерительной части, см ² , не менее
РЗС-21-01 (БОИ-04)	-X	Y		
Тип подключаемого первого БД	-1		БДКС-АБ16Г	400
	-2		БДКС-Б16Г	400
	-3		БДКС-АБ4	100
	-4		БДКА-А20	500
	-5		БДКС-АБ16	400
	-6		БДКС-Б16	400
	-7		БДРГ-1	-
Тип подключаемого второго БД	0		БД-отсутствует	-
	1		БДКС-АБ16Г	400
	2		БДКС-Б16Г	400
	3		БДКС-АБ4	100
	4		БДКА-А20	500
	5		БДКС-АБ16	400
	6		БДКС-Б16	400
	7		БДРГ-1	-

Заводской номер РЗС-21-01 в цифровом формате наносится методом термотрансферной печати на шильд, размещаемый на корпусе БОИ-04. Заводские номера БОИ-04 и БД наносятся на шильды, размещаемые на корпусах БОИ-04 и БД соответственно. Заводские номера БОИ-04 и БД, входящих в состав РЗС-21-01, указываются в паспорте РЗС-21-01.

Нанесение знака поверки на БОИ-04 и БД из состава РЗС-21-01 не предусмотрено.

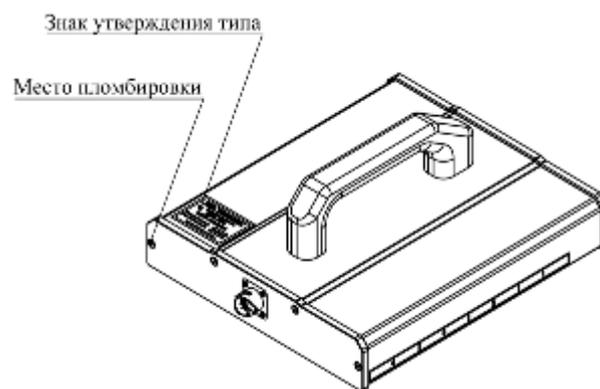
Предусмотрено пломбирование корпуса БД из состава РЗС-21-01 методом пломбы-наклейки.

На рисунке 1 представлен общий вид РЗС-21-01.

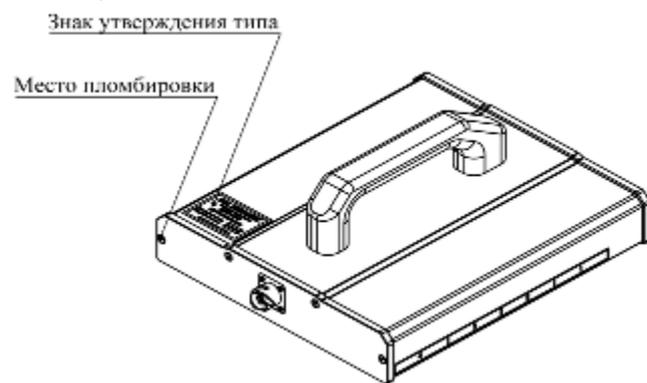
На рисунке 2 представлен общий вид БД из состава РЗС-21-01 с указанием мест нанесения пломбировки от несанкционированного доступа и знака утверждения типа.



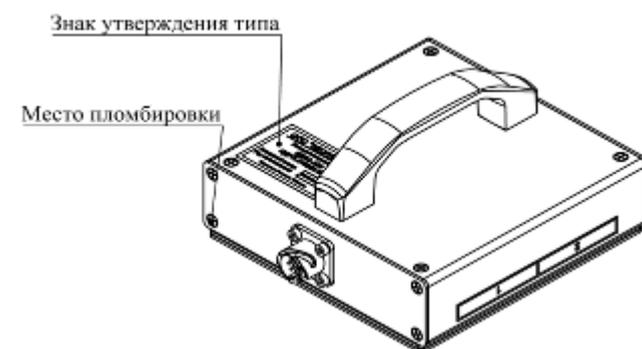
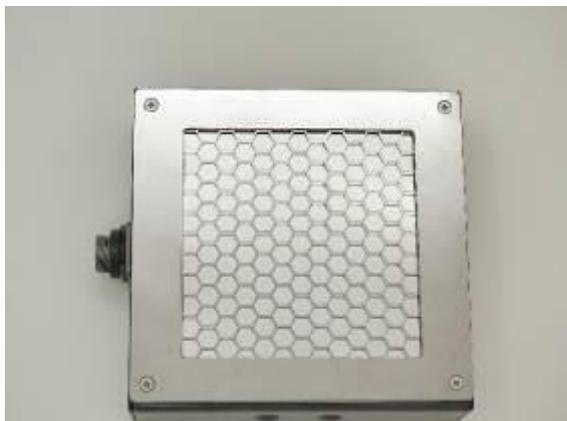
Рисунок 1– Общий вид РЗС-21-01



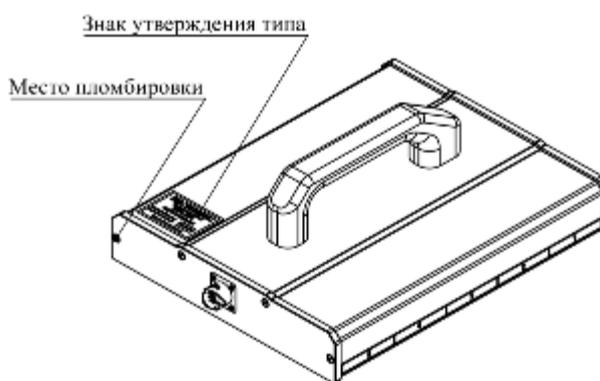
а) БДКС-АБ16Г



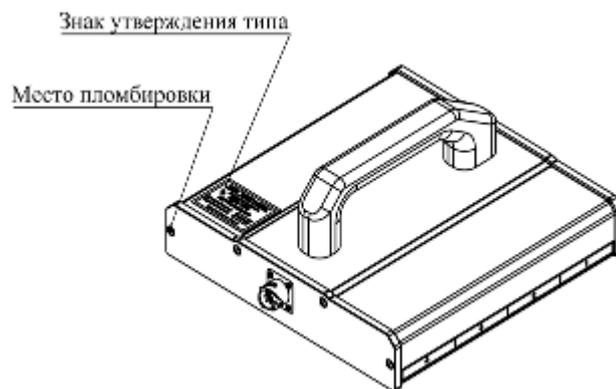
б) БДКС-Б16Г



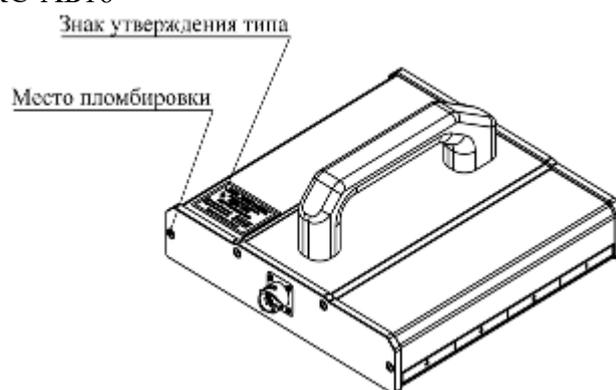
в) БДКС-АБ4



г) БДКА-А20



д) БДКС-АБ16



е) БДКС-Б16



ж) БДРГ-1

Рисунок 2 – Общий вид БД с указанием мест нанесения пломбировки от несанкционированного доступа и знака утверждения типа

На рисунке 3 представлен общий вид БОИ-04 из состава РЗС-21-01 с указанием места нанесения знака утверждения типа.



Рисунок 3 – Общий вид БОИ-04 с указанием места нанесения знака утверждения типа

Общие виды шильдов с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Общий вид шильда РЗС-21-01, БД и БОИ-04 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

ПО РЗС-21-01 включает в себя:

- метрологически значимое встроенное ПО, установленное и записанное в энергонезависимой памяти РЗС-21-01 производителем;
- метрологически значимое прикладное ПО «Радиометр измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21»;
- метрологически незначимое прикладное ПО «Конфигуратор РЗС-21-01».

Основное назначение встроенного ПО – расчёт МАЭД гамма-излучения, обеспечение передачи измерительных и метрологических данных, хранящихся в памяти РЗС-21-01, на верхний уровень (при использовании РЗС-21-01 с персональной электронно-вычислительной машиной или в составе автоматизированной системы).

Основное назначение прикладного ПО «Радиометр измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21» – измерение плотности и поверхностной активности потока альфа- и бета-загрязнения, настройка, управление режимами работы РЗС-21-01, считывание данных из внутренней энергонезависимой памяти БД, организация взаимодействия и управления с блоками БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ4, БДКА-А20, БДКС-АБ16, БДКС-Б16, БДРГ-1.

Основное назначение прикладного ПО «Конфигуратор РЗС-21-01» – калибровка БД типа БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ4, БДКА-А20, БДКС-АБ16, БДКС-Б16, БДРГ-1.
Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	встроенное ПО	прикладное ПО	
Идентификационное наименование ПО	–	«Конфигуратор РЗС-21-01»	«Радиометр измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.1	2.0.X.Y ¹⁾ и выше	2.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	–	– ²⁾	–
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	–	MD5	–
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ Значения «X» от 0 до 99, «Y» — от 0 до 99. Актуальный номер версии вносится в паспорт НДРП 412124.001-01.1ПС при выпуске из производства</p> <p>²⁾ Актуальный цифровой идентификатор ПО вносится в паспорт НДРП 412124.001-01.1ПС при выпуске из производства</p>			

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики РЗС-21-01 приведены в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности потока альфа-частиц, част·см ⁻² ·мин ⁻¹ : БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г БДКС-АБ4 БДКА-А20	от 0,5 до 3,0·10 ⁵ от 1,0 до 3,0·10 ⁵ от 0,1 до 3,0·10 ⁵
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока альфа-частиц в условиях альфа-излучения радионуклида Pu-239, %: БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4 БДКА-А20	$\pm (15 + \frac{20}{\varphi})^{1)}$ $\pm (15 + \frac{3}{\varphi})^{1)}$
Диапазон измерений поверхностной активности радионуклида Pu-239 ²⁾ , Бк·см ⁻² : БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4 БДКА-А20: - нижняя граница диапазона измерений БДКА-А20 для времени измерения 10 мин (время измерения фона 10 мин) - нижняя граница диапазона измерений БДКА-А20 для времени измерения 100 с (время измерения фона 180 с)	от 1,0 до 4,0·10 ³ от 1,0·10 ⁻² до 4,0·10 ³ 0,01 0,2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности в условиях альфа-излучения радионуклида Pu-239, %: БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4 БДКА-А20	$\pm (15 + \frac{35}{A_s})^{3)}$ $\pm (15 + \frac{0,1}{A_s})^{3)}$
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, част·см ⁻² ·мин ⁻¹	от 1,0 до 1,0·10 ⁶
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц в условиях бета-излучения радионуклидов Sr-90+Y-90 БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, %	$\pm (15 + \frac{30}{\varphi})^{1)}$
Диапазон измерений поверхностной активности радионуклидов Sr-90+Y-90 ⁴⁾ БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, Бк·см ⁻²	от 3,0 до 8,0·10 ⁴
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений поверхностной активности радионуклидов Sr-90+Y-90 БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, %	$\pm (15 + \frac{90}{A_s})^{3)}$
Чувствительность к бета-излучению Sr-90+Y-90 в условиях бета-излучения радионуклидов (Sr-90+Y-90) в геометрии 6C0, (с ⁻¹)/(см ⁻² ·мин ⁻¹), не менее: БДКС-Б16, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16, БДКС-АБ16Г БДКС-АБ4	1,0 0,4
Диапазон измерений МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч: БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16Г БДРГ-1	от 0,1 до 1,0·10 ⁶ от 0,1 до 1,0·10 ⁷
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений МАЭД гамма-излучения, %: БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16Г БДРГ-1	± 20 в диапазоне от 0,1 до 1 мкЗв/ч включ. $\pm (20 + 1/N)^{5)}$; в диапазоне св. 1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч ± 20
Анизотропия при измерениях МАЭД гамма-излучения с БДРГ-1, %	± 30
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений всех измеряемых физических величин, %: - при изменении температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С до повышенной или пониженной температуры эксплуатации - при изменении влажности от нормальной до повышенной влажности (без конденсации влаги)	± 5 ± 10

Наименование характеристики	Значение
Примечания	
1) φ – величина, численно равная значению измеряемой плотности потока, %;	
2) в условиях альфа-излучения радионуклидов Pu-239 источника типа 6П9, фоновых значений не более 0,5 с ⁻¹ ;	
3) A_s – величина, численно равная значению измеряемой поверхностной активности, Бк·см ⁻² ;	
4) в условиях бета-излучения радионуклидов Sr-90+Y-90 источника типа 6С0, фоновых значений не более 0,5 с ⁻¹ ;	
5) Н – безразмерная величина, численно равная измеренному значению МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения с БДКС-АБ16Г, БДКС-АБ4, БДКА-А20, БДКС-АБ16, МэВ	от 4,0 до 8,0
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения (максимальные) с БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ4, БДКС-АБ16, БДКС-Б16, МэВ	от 0,16 до 3,5
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения (средние) с БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДКС-АБ4, БДКС-АБ16, БДКС-Б16, МэВ	от 0,05 до 1,5
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения с БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДРГ-1, МэВ	от 0,05 до 7,00
Энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне измерений МАЭД гамма-излучения относительно чувствительности к энергии 0,662 МэВ радионуклида Cs-137 БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г, БДРГ-1, %, не более	± 30
Потребляемая мощность РЗС-21-01, Вт, не более	100
Параметры питания от сети переменного тока с БОИ-04: - напряжение, В - частота, Гц	от 187 до 242 от 47 до 53
Длина кабеля связи с БДРГ-1, м, не более	20
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 95 от 84,0 до 106,7
Время установления рабочего режима (после запуска ПО), мин, не более: БДКС-Б16Г, БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16, БДКС-АБ16, БДКС-АБ4, БДРГ-1 БДКА-А20	5 1
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Нестабильность показаний за 24 часа непрерывной работы (после установления рабочего режима), %, не более	± 5

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
БДКС-АБ16Г	2,5
БДКС-Б16Г, БДКА-А20, БДКС-АБ16, БДКС-Б16	2,3
БДКС-АБ4	1,5
БДРГ-1	0,3
БОИ-04	15
Габаритные размеры (без учета разъемов и ручек), мм, не более:	
БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г	
- длина	255
- ширина	214
- высота	45
БДКС-АБ4	
- длина	140
- ширина	140
- высота	45
БДКА-А20	
- длина	280
- ширина	214
- высота	45
БДКС-АБ16, БДКС-Б16	
- длина	230
- ширина	214
- высота	45
БДРГ-1	
- диаметр корпуса без фланца	46
- диаметр фланца	57
- длина	67
БОИ-04	
- длина	330
- ширина	300
- высота	250

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на шильды БД и БОИ-04 из состава РЗС-21-01 методом термотрансферной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность РЗС-21-01

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Радиометр измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21-01-ХУ* в составе:	НДРП.412124.001-01.1-ХУ*	1 шт.	
Блок обработки информации БОИ-04	НДРП.424225.006	*	
Блок детектирования БДКС-АБ16Г	НДРП.418223.003	*	

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Блок детектирования БДКС-Б16Г	НДРП.418223.004	*	
Блок детектирования БДКС-АБ4	НДРП.418223.002	*	
Блок детектирования БДКА-А20	НДРП.418223.005	*	
Блок детектирования БДКС-АБ16	НДРП.418223.006	*	
Блок детектирования БДКС-Б16	НДРП.418223.007	*	
Блок детектирования БДРГ-1	НДРП.418223.008	*	
Устройство контроля проб УКП-107	НДРП.301318.001	**	применяется с БДКС-АБ16, БДКС-Б16
Устройство контроля проб УКП-107-01	НДРП.301318.001-01	**	применяется с БДКС-АБ16Г, БДКС-Б16Г
Устройство контроля проб УКП-107-02	НДРП.301318.001-02	**	применяется с БДКС-А20
Комплект монтажных частей	НДРП.412911.005	**	
Контрольный альфа-источник	-	***	на основе Pu-239
Контрольный бета-источник	-	***	на основе Sr-90+Y-90
Контрольный гамма-источник	-	***	на основе Cs-137
Набор дистанциров	НДРП.412914.006	1 шт.	типы дистанциров зависят от типов БД
Программное обеспечение «Конфигуратор РЗС-21-01»	RU.НДРП.12.20-04	1 шт.	поставляется на оптическом диске
Программное обеспечение «Радиометр измерения радиоактивного излучения РЗС-21»	RU.НДРП.12.20-05	1 шт.	поставляется на оптическом диске
Комплект ЗИП	НДРП.412913.005	**	
Паспорт	НДРП 412124.001-01.1ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	НДРП 412124.001-01.1РЭ	1 экз.	
Руководство оператора на «Конфигуратор РЗС-21-01»	RU.НДРП.12.20-04 34 01	1 экз.	
Руководство оператора на «Радиометр измерения радиоактивного излучения РЗС-21»	RU.НДРП.12.20-05 34 01	1 экз.	
<p>П р и м е ч а н и я</p> <ul style="list-style-type: none"> * - количество и поставка в зависимости от заказа; ** - наличие, количество, тип и поставка в зависимости от заказа; *** - по отдельному заказу. 			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.3 «Использование устройства» руководства по эксплуатации НДРП.412124.001-01.1РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2314 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»

ГОСТ 8.033-2023 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»

НДРП.412124.001-01ТУ «Радиометры измерения радиоактивного загрязнения РЗС-21-01. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ»

(ООО «НЕОРАДТЕХ»)

ИНН 4025435970

Юридический адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, офис 405

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ»

(ООО «НЕОРАДТЕХ»)

ИНН 4025435970

Адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, офис 405

Телефон +7(484 39)7 90 28

E-mail: neoradtech@yandex.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Приборостроительный завод имени К.А. Володина»

(ФГУП «ПСЗ»)

ИНН 7405000428

Адрес: 456080, Челябинская обл., г. Трехгорный, ул. Заречная, д. 13

Телефон +7(35191)5 51 23

E-mail: psz@imf.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а

Телефон: 8 (343) 236-30-15

E-mail: uraltest@uraltest.ru

Web-сайт: www.uraltest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30058-13

