

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы диоксида углерода ПКУ-4 модификаций ПКУ-4 В, ПКУ-4 Н, ПКУ-4 / X

### Назначение средства измерений

Газоанализаторы диоксида углерода ПКУ-4 модификаций ПКУ-4 В, ПКУ-4 Н, ПКУ-4 / X предназначены для измерений объемной доли диоксида углерода в неагрессивных газовых смесях.

### Описание средства измерений

Газоанализаторы диоксида углерода ПКУ-4 модификаций ПКУ-4 В, ПКУ-4 Н, ПКУ-4 / X (далее - газоанализаторы) представляют собой малогабаритные автоматические приборы непрерывного действия.

Принцип действия газоанализаторов оптический инфракрасный.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный, с помощью встроенного побудителя расхода или за счет избыточного давления в точке отбора пробы.

Выпускаются три модификации газоанализаторов:

- ПКУ-4 В – переносной, одноканальный, одноблочный, со встроенным датчиком, с цифровой индикацией показаний, с функцией электронного регистратора;

- ПКУ-4 Н – переносной, одноканальный, с выносным датчиком, с цифровой индикацией показаний, с функцией электронного регистратора.

- ПКУ-4 / X – стационарный, многоканальный, где X – количество измерительных каналов (до 8), с выносным датчиком (датчиками), с цифровой индикацией показаний, с функцией электронного регистратора, с функцией регулирования.

Кроме того, каждая модификация выпускается в нескольких исполнениях, перечень модификаций и исполнений и их основные конструктивные особенности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Конструктивные особенности модификаций и исполнений газоанализаторов

Модификация	Исполнение	Маркировка и описание измерительного преобразователя	Способ отбора пробы	Исполнение корпуса	Материал корпуса	Тип дисплея
ПКУ-4 В	ПКУ-4 В-М	встроенный	принудительный	переносной	металл	монохромный ЖК
	ПКУ-4 В-П	встроенный	принудительный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
	ПКУ-4 В-М-Т	встроенный	принудительный	переносной	пластмасса	цветной сенсорный ЖК (TFT)
	ПКУ-4 В-П-Д	встроенный	диффузионный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
ПКУ-4 Н	ПКУ-4 Н-М	ИПДУ-03, выносной	диффузионный	переносной	металл	монохромный ЖК
		ИПДУ-04, выносной	принудительный	переносной	металл	монохромный ЖК

Модификация	Исполнение	Маркировка и описание измерительного преобразователя	Способ отбора пробы	Исполнение корпуса	Материал корпуса	Тип дисплея
	ПКУ-4 Н-П	ИПДУ-03, выносной	диффузионный	переносной	пласт-масса	монохромный ЖК
		ИПДУ-04, выносной	принудительный	переносной	пласт-масса	монохромный ЖК
	ПКУ-4 Н-М-Т	ИПДУ-03, выносной	диффузионный	переносной	металл	цветной сенсорный ЖК (TFT)
		ИПДУ-04, выносной	принудительный	переносной	металл	цветной сенсорный ЖК (TFT)
ПКУ-4 /X	ПКУ-4 /X-Щ-УР-ZA	ИПДУ-03, выносной	диффузионный	стационарный, щитовой	пласт-масса	Светодиодный
		ИПДУ-04, выносной	принудительный	стационарный, щитовой	пласт-масса	Светодиодный
	ПКУ-4 /X-Щ2-УР-ZA	ИПДУ-01, выносной	диффузионный	стационарный, щитовой	пласт-масса	Светодиодный
		ИПДУ-02, выносной	принудительный	стационарный, щитовой	пласт-масса	Светодиодный
	ПКУ-4 /X-С-УР-ZA	ИПДУ-01, выносной	диффузионный	стационарный, настольный	пласт-масса	Светодиодный
		ИПДУ-02, выносной	принудительный	стационарный, настольный	пласт-масса	Светодиодный
	ПКУ-4 /X-Т-УР-ZA	ИПДУ-01, выносной	диффузионный	стационарный, настольный	пласт-масса	цветной сенсорный ЖК (TFT)
		ИПДУ-02, выносной	принудительный	стационарный, настольный	пласт-масса	цветной сенсорный ЖК (TFT)

Примечание - в обозначениях исполнений газоанализаторов используются следующие символы:

- для модификации ПКУ-4 В: М – металлический корпус; П – пластмассовый корпус; Т – сенсорный TFT дисплей; Д – диффузионный отбор пробы;

- для модификации ПКУ-4 Н: М – металлический корпус; П – пластмассовый корпус; Т – сенсорный TFT дисплей;

- для модификации ПКУ-4 /X: X – количество каналов измерения (от 1 до 8); Y – количество релейных (Р) каналов управления (от 0 до 16); Z – количество аналоговых (А) выходов (от 0 до 16); Щ – стационарное щитовое исполнение в корпусе с одним светодиодным индикатором; Щ2 – стационарное щитовое исполнение в корпусе с двумя светодиодными индикаторами; С – стационарное настольное исполнение в корпусе с тремя светодиодными индикаторами; Т – стационарное настольное исполнение с сенсорным TFT-дисплеем.

Газоанализаторы имеют выходные сигналы:

- показания цифрового дисплея (жидкокристаллического или светодиодного);
- цифровой выход, интерфейс RS-232, RS-485, USB, Ethernet;
- аналоговый выход по току 4...20 мА, 0...5 мА, 0..20 мА, только для ПКУ-4 /X.

Газоанализаторы обеспечивают звуковую и световую сигнализацию о достижении объемной долей диоксида углерода двух настраиваемых порогов срабатывания.

Газоанализаторы выполняют следующие основные функции:

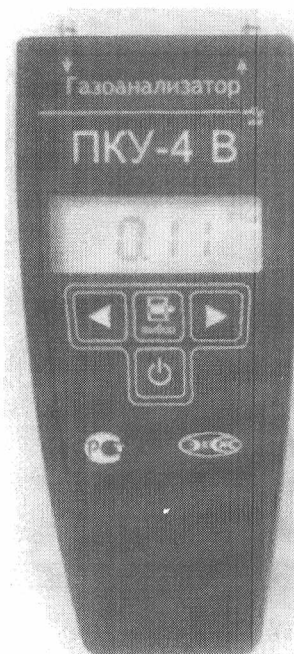
- измерения объемной доли диоксида углерода;
- световой и звуковой сигнализации достижения установленных пороговых значений;
- электронного регистратора;
- регулирования (только для ПКУ-4 /X).

Газоанализаторы выполнены в общепромышленном исполнении. Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц не ниже IP 40 по ГОСТ 14254-96.

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунках 1 – 3. Место и способ опломбирования выносного измерительного преобразователя газоанализатора приведено на рисунке 4.



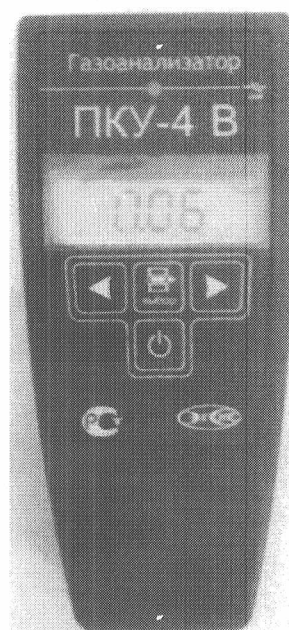
а) исполнение ПКУ-4 В-М



б) исполнение ПКУ-4 В-П



в) исполнение ПКУ-4 В-М-Т



в) исполнение ПКУ-4 В-П-Д

Рисунок 1 – Газоанализаторы диоксида углерода ПКУ-4 модификации ПКУ-4 В исполнений ПКУ-4 В-М, ПКУ-4 В-П, ПКУ-4 В-М-Т, ПКУ-4 В-П-Д, внешний вид



а) исполнение ПКУ-4 Н-М



б) исполнение ПКУ-4 Н-П



в) исполнение ПКУ-4 Н-М-Т

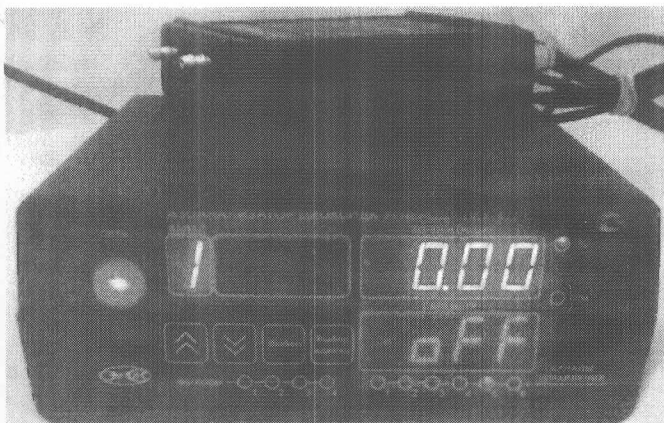
Рисунок 2 – Газоанализаторы диоксида углерода ПКУ-4 модификации ПКУ-4 Н исполнений ПКУ-4 Н-М, ПКУ-4 Н-П, ПКУ-4 Н-М-Т, внешний вид



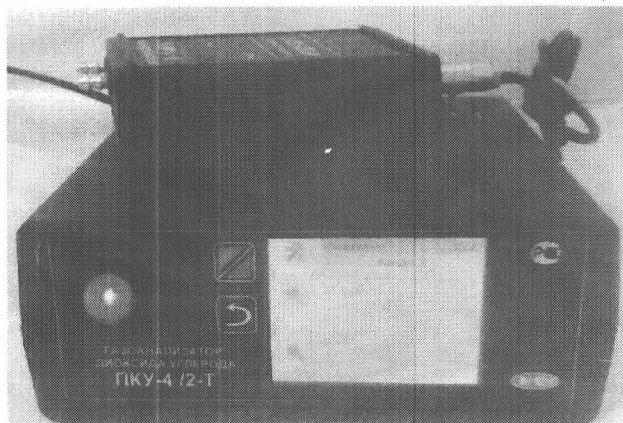
а) исполнение ПКУ-4/1-Щ (одноканальный)



б) исполнение ПКУ-4 /4-Щ2 (четырёхканальный, на фото показан только один измерительный преобразователь)



в) исполнение ПКУ-4 /2-С (двухканальный, на фото показан только один измерительный преобразователь)



г) исполнение ПКУ-4 /2-Т (двухканальный, на фото показан только один измерительный преобразователь)

Рисунок 3 – Газоанализаторы диоксида углерода ПКУ-4 модификации ПКУ-4 /Х, внешний вид (на примере одноканального, двухканального и четырехканального исполнений)

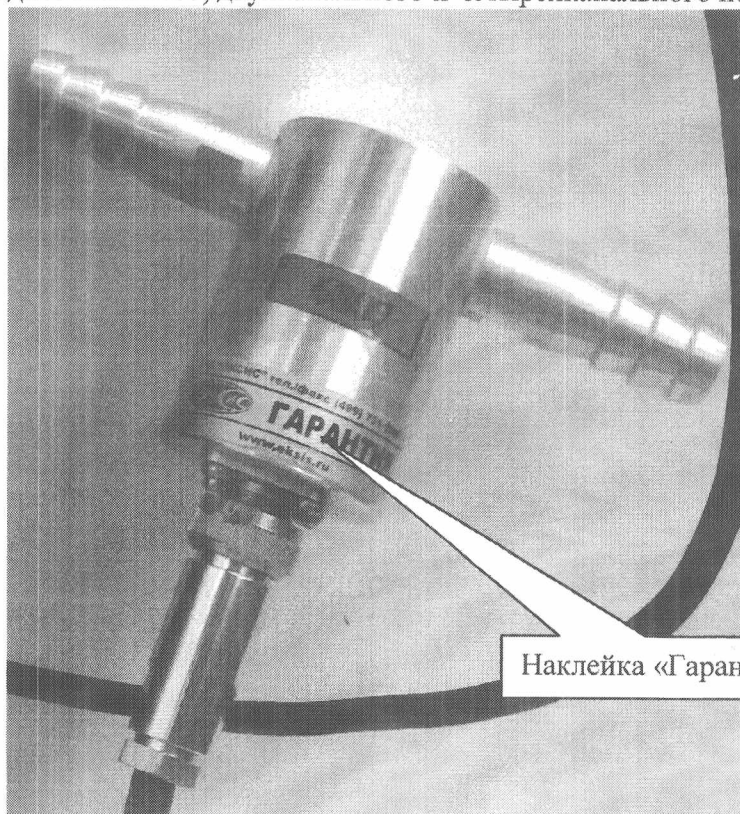


Рисунок 4 - Опломбировка выносного измерительного преобразователя газоанализатора ПКУ-4 Н

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют следующие виды программного обеспечения:

- встроенное;
- автономное «Eksis Visual Lab», далее «EVL».

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны и идентифицируется при включении газоанализатора путем вывода на дисплей номера версии.

Встроенное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя (сенсора);
- отображение результатов измерений на дисплее;
- формирование выходных аналогового и цифрового сигналов;
- формирование релейного выходного сигнала;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;
- корректировку нулевых показаний и чувствительности.

Встроенное ПО газоанализатора реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений содержания определяемых компонентов в анализируемой среде по данным от первичного измерительного преобразователя;
- 2) вычисление значений выходного аналогового сигнала;
- 3) сравнение результатов измерений с предварительно заданным пороговым уровнем и формирование релейного выходного сигнала в случае превышения порогового значения;
- 4) непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Автономное программное обеспечение «EVL» устанавливается на персональный компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows XP/7/8.

Программное обеспечение «EVL» выполняет следующие функции:

- непрерывный мониторинг текущих измерений и состояния приборов в сети;
- контроль выхода измеряемых параметров за пределы заданных пороговых зон;
- сохранение значений контролируемых параметров в базе данных;
- хранение и просмотр базы данных в графическом и табличном виде;
- печать и экспорт данных;
- формирование автоматических отчетов за определенный период времени.

Идентификационные данные ПО газоанализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	Идентификационное наименование ПО	Pku4v.txt	Pku4n.txt	Pku4x.txt	EVL.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.15	1.15	1.15	2.17	
Цифровой идентификатор ПО	1BEB79E3FF2 625AF9FBB2D 89DE085903E7 5A887ABAE76 8D4B5BD180 A2571C021, алгоритм ГОСТ Р 34.11- 94	619A2F79A62 7AEDF775FF3 C78510B83855 FAFD4790FF2 92D4EB642F6 E2618799, алгоритм ГОСТ Р 34.11- 94	3E2A5A8D144 1E396A4FA4E 3765570B2203 984E0D4733F5 5B5C3413A83 A786774, алгоритм ГОСТ Р 34.11- 94	25EB09D45348 3386D44F6550 AADB70C094 A8015B772C8 25F97B2CDBC 615D0E18, алгоритм ГОСТ Р 34.11- 94	
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-	-	-	
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам ПО указанных версий.					

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014 встроенного программного обеспечения соответствует уровню «средний», автономного ПО – «низкий».

### Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений объемной доли диоксида углерода и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля диоксида углерода, %
От 0 до 1	$\pm (0.02 + 0.05 \cdot C_{вх})$
От 0 до 10	$\pm (0.1 + 0.05 \cdot C_{вх})$
Примечания: 1) $C_{вх}$ – объемная доля диоксида углерода на входе газоанализатора, %; 2) Диапазон измерений определяется при заказе газоанализатора и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации.	

2) Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности 0,5

3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения температуры окружающей и анализируемой сред на каждые 10 °С от условий, при которых проводилось определение основной погрешности, в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности 0,6

4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения давления окружающей и анализируемой сред на каждые 3.3 кПа от условий, при которых проводилось определение основной погрешности, в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности 0,64

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения относительной влажности окружающей и анализируемой сред в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности 1,0

6) Предел допускаемого времени установления показаний  $T_{0,9д}$ , с 60

7) Время прогрева газоанализатора, мин, не более 5

8) Предел допускаемого изменения выходного сигнала стационарного газоанализатора в течение 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности 0,5

9) Предел допускаемого изменения выходного сигнала переносного газоанализатора в течение 8 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности 0,5

10) Время непрерывной работы портативных газоанализаторов от комплекта полностью заряженных аккумуляторов, ч, не менее 8

11) Параметры электрического питания газоанализатора приведены в таблице 4.



Таблица 4

Модификация и исполнение газоанализатора	Напряжение питания	Потребляемая мощность, Вт, не более
ПКУ-4 В-П. ПКУ-4 Н-П. ПКУ-4 В-П-Д	аккумуляторная батарея, от 2,2 В до 2,8 В, постоянный	1,0
ПКУ-4 В-М-Т. ПКУ-4 Н-М-Т	аккумуляторная батарея, от 3,3 В до 4,2 В, постоянный	1,0
ПКУ-4 В-М. ПКУ-4 Н-М	аккумуляторная батарея, от 4,4 В до 5,6 В, постоянный	1,0
ПКУ-4/ X	(220 ± 10%) В, переменный, частотой (50±1) Гц	30

12) Производительность встроенного побудителя расхода, дм<sup>3</sup>/мин 0,3 ± 0,2

13) Габаритные размеры и масса газоанализаторов и/или их составных частей приведены в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	высота	ширина	длина	
ПКУ-4 В	35	85	185	0,5
ПКУ-4 Н	35	85	185	0,5
ПКУ-4 /X-Щ	55	120	120	0,5
ПКУ-4 /X-Щ2	120	120	235	1,0
ПКУ-4 /X-С, ПКУ-4 /X-Т	150	255	235	1,5
Измерительные преобразователи ИПДУ-01, ИПДУ-02	35	85	110	0,5
Измерительные преобразователи ИПДУ-03, ИПДУ-04	65	40	100	0,3

14) Средняя наработка на отказ газоанализатора, ч  
модификации ПКУ-4 В, ПКУ-4 Н 5 000

модификация ПКУ-4 /X 15 000

15) Средний срок службы газоанализатора, лет 5

#### Условия эксплуатации

- диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °С от минус 20 до плюс 50
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84,0 до 106,7
- относительная влажность при температуре 25 °С, % от 10 до 95

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус газоанализатора в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализатора указан в таблице 6.

Таблица 6

Наименование изделия или документа	Обозначение документа	Кол-во
Газоанализатор ПКУ-4 модификация ПКУ-4 В модификация ПКУ-4 Н модификация ПКУ-4 /Х	ТФАП.413311.001 ТФАП.413311.002 ТФАП.413311.003	1
Руководство по эксплуатации и паспорт ПКУ-4 В-М-Т, ПКУ-4 Н-М-Т ПКУ-4 /Х-Т ПКУ-4 /Х-С ПКУ-4 В-П, ПКУ-4 В-П-Д, ПКУ-4 Н-П ПКУ-4 В-М, ПКУ-4 Н-М	ТФАП.413311.001 РЭ и ПС ТФАП.413311.002 РЭ и ПС ТФАП.413311.003 РЭ и ПС ТФАП.413311.004 РЭ и ПС ТФАП.413311.005 РЭ и ПС	1
Методика поверки	МП-242-1929-2015	1
Измерительный преобразователь		*
Соединительный кабель		*
Зарядное устройство		*
Кабель для подключения к компьютеру		*
Трубка силиконовая		*
Комплект для забора пробы из вакуумной упаковки		*
Упаковочный чехол		*
Диск или USB-накопитель с программным обеспечением		*
Примечание – позиции, отмеченные знаком *, поставляются по специальному заказу и в зависимости от варианта исполнения.		

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-1929-2015 "Газоанализаторы диоксида углерода ПКУ-4 модификаций ПКУ-4 В, ПКУ-4 Н, ПКУ-4 / Х. Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева" «20» мая 2015 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением диоксид углерода – азот (ГСО 10241-2013) выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;
- азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в документах «Руководство по эксплуатации и паспорт» ТФАП.413311.001 РЭ и ПС, ТФАП.413311.002 РЭ и ПС, ТФАП.413311.003 РЭ и ПС, ТФАП.413311.004 РЭ и ПС, ТФАП.413311.005 РЭ и ПС.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам диоксида углерода ПКУ-4 модификаций ПКУ-4 В, ПКУ-4 Н, ПКУ-4 / Х

- 1) ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
- 2) ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 3) ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
- 4) ТУ 4215-010-70203816-2015 Газоанализаторы диоксида углерода ПКУ-4 модификаций ПКУ-4 В, ПКУ-4 Н, ПКУ-4 / Х. Технические условия.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Экологические сенсоры и системы» (ЗАО «ЭКСИС»),  
ИНН 7735125545

Юридический адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, Южная промышленная зона,  
строение 2, к. 314.

Почтовый адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, а/я 146, тел./факс: (499) 731-1000, 731-7700,  
731-7676, 731-3842, (495) 651-06-22, тел. (495) 506-4021, 506-58-35, 505-42-22,  
e-mail: [eksis@eksis.ru](mailto:eksis@eksis.ru), <http://www.eksis.ru>.

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «Экологические сенсоры и системы» (ЗАО «ЭКСИС»),  
ИНН 7735125545

Юридический адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, Южная промышленная зона,  
строение 2, к. 314.

Почтовый адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, а/я 146, тел./факс: (499) 731-1000, 731-7700,  
731-7676, 731-3842, (495) 651-06-22, тел. (495) 506-4021, 506-58-35, 505-42-22,  
e-mail: [eksis@eksis.ru](mailto:eksis@eksis.ru), <http://www.eksis.ru>.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01,

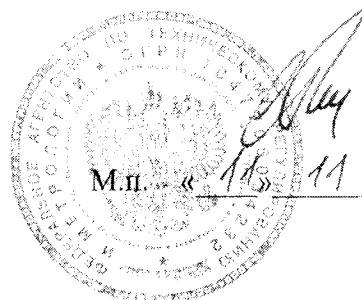
факс: (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>,

регистрационный номер 30001-10.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев  
2015 г.