

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN

Назначение средства измерений

Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN (далее по тексту – микроскопы) предназначены для измерений линейных размеров, количественного морфологического анализа и локального электронно-зондового элементного анализа, определения формы, ориентации и других параметров, нано - и микроструктур поверхностей различных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопов основан на физических эффектах взаимодействия поверхности твердого образца со сфокусированным пучком электронов. Изображение объекта формируется в результате развертки (сканирования) электронного пучка по области образца. Микроскопы комплектуются энергодисперсионным рентгеновским спектрометром (далее - ЭДС) для регистрации характеристического рентгеновского излучения, возникающего при столкновении электронов пучка с исследуемым объектом. ЭДС позволяет проводить электронно-зондовый элементный анализ исследуемого объекта путем обработки спектра рентгеновского излучения, который включает в себя набор спектральных линий, специфичных для каждого химического элемента. ЭДС выполнен на основе кремниевого дрейфового детектора, охлаждаемого элементом Пельтье.

Микроскопы выпускаются в следующих модификациях IQSCAN W21, IQSCAN W32, IQSCAN W33, IQSCAN F40, IQSCAN F50, IQSCAN FIB55, IQSCAN FIB60, IQSCAN HEM60 которые представлены в двух исполнениях: стандартном и Auto. Модификации различаются между собой значениями ускоряющего напряжения, типом источника электронов, пространственным разрешением, наличием/отсутствием режима низкого вакуума и наличием/отсутствием дополнительной ионной колонны. Микроскопы в исполнении Auto имеют возможность проведения автоматизированных процедур, в том числе с использованием ЭДС.

Конструктивно микроскопы состоят из электронной колонны, вакуумной системы, управляющей электроники, набора детекторов и форвакуумного насоса. Управление микроскопами осуществляется с помощью персонального компьютера. Управляющая электроника обеспечивает функционирование всех частей микроскопов, а также получение информации с детекторов различных видов. Детекторы позволяют получать информацию о топографии, вариациях состава, механических, электрофизических и других параметрах. На микроскопах могут быть установлены: детектор вторичных электронов, детектор обратно отражённых электронов, детектор прошедших электронов, а также другие специализированные детекторы. К блоку с колонной присоединяется форвакуумный насос для откачки воздуха при помощи вакуумной системы микроскопа. Стол оператора служит как для размещения органов управления микроскопом (трекбол, клавиатура, мышь, монитор) и используется для подготовки образцов перед исследованием.

Общий вид микроскопов приведен на рисунке 1.

Пломбирование микроскопов от несанкционированного доступа не предусмотрено.
Нанесение знака поверки на корпус микроскопов не предусмотрено.

Серийные номера в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр или из латинских букв и арабских цифр, наносятся методом печати на наклейку или методом гравировки на идентификационную табличку, которая расположена на задней части микроскопа. Маркировка исполнения Auto наносится на идентификационную табличку после обозначения модификации микроскопов, в случае стандартного исполнения маркировка после обозначения модификации микроскопов отсутствует.

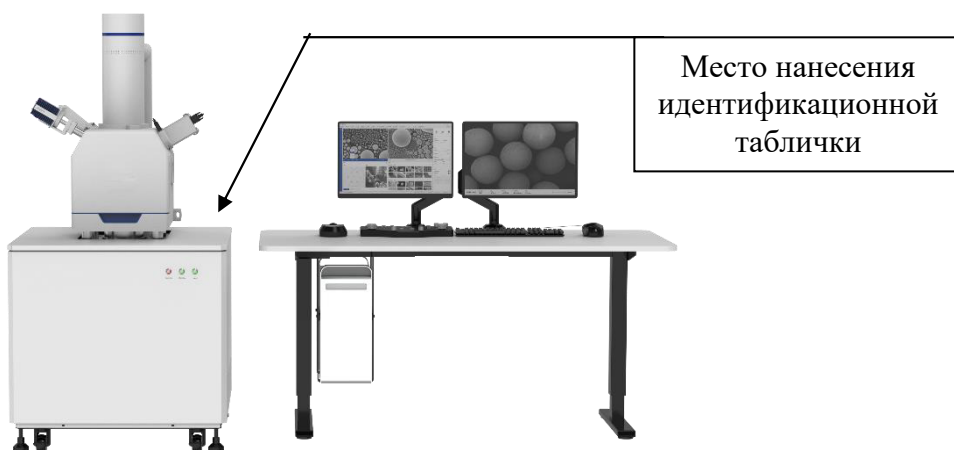


Рисунок 1 – Общий вид микроскопов IQSCAN W21



Рисунок 2 – Общий вид микроскопов IQSCAN W32

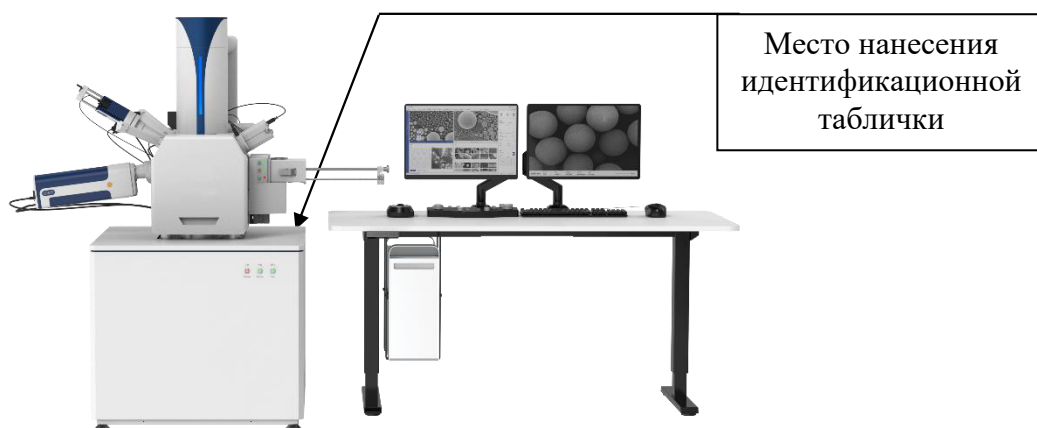


Рисунок 3 – Общий вид микроскопов IQSCAN W33



Рисунок 4 – Общий вид микроскопов IQSCAN F40

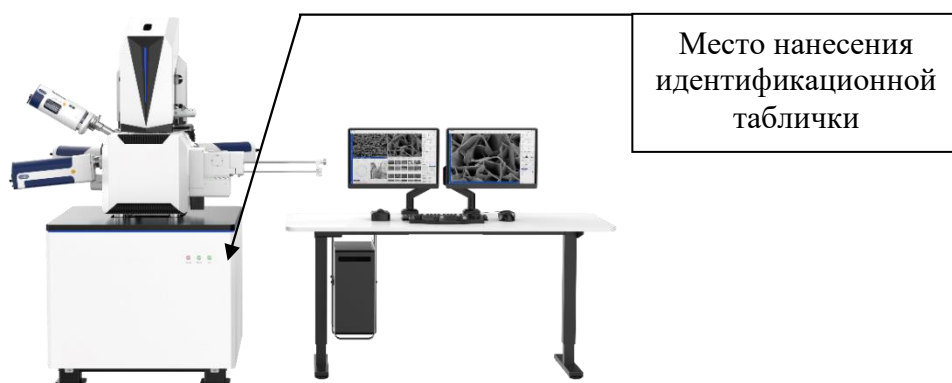


Рисунок 5 – Общий вид микроскопов IQSCAN F50

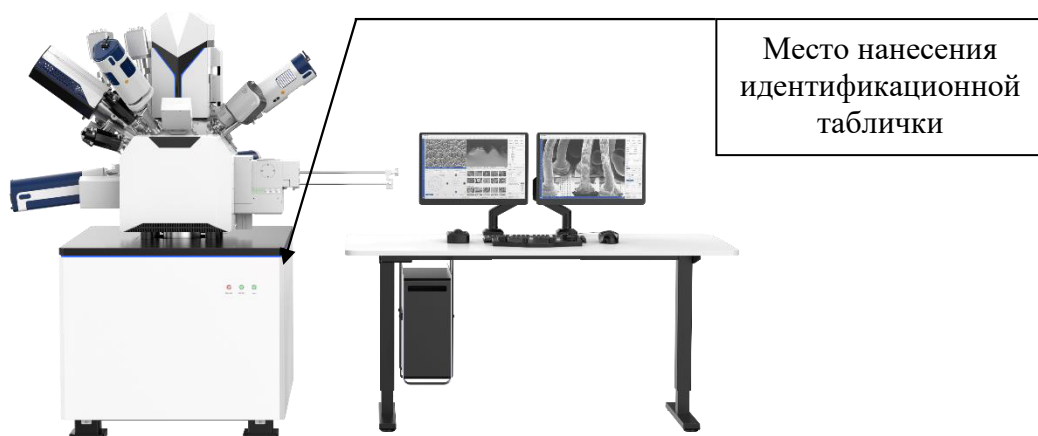


Рисунок 6 – Общий вид микроскопов IQSCAN FIB55

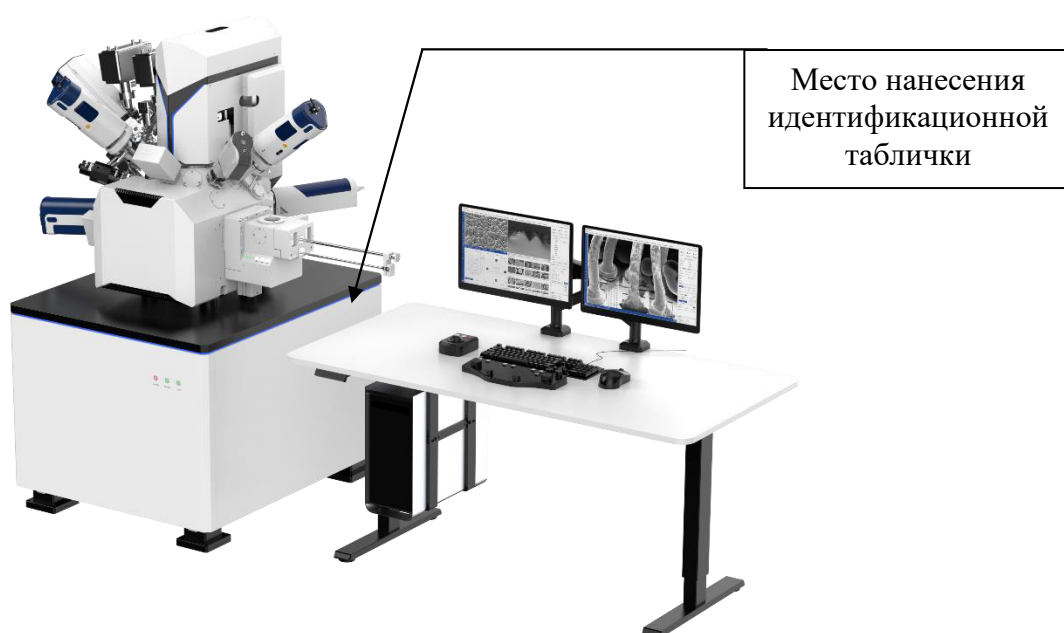


Рисунок 7 – Общий вид микроскопов IQSCAN FIB60

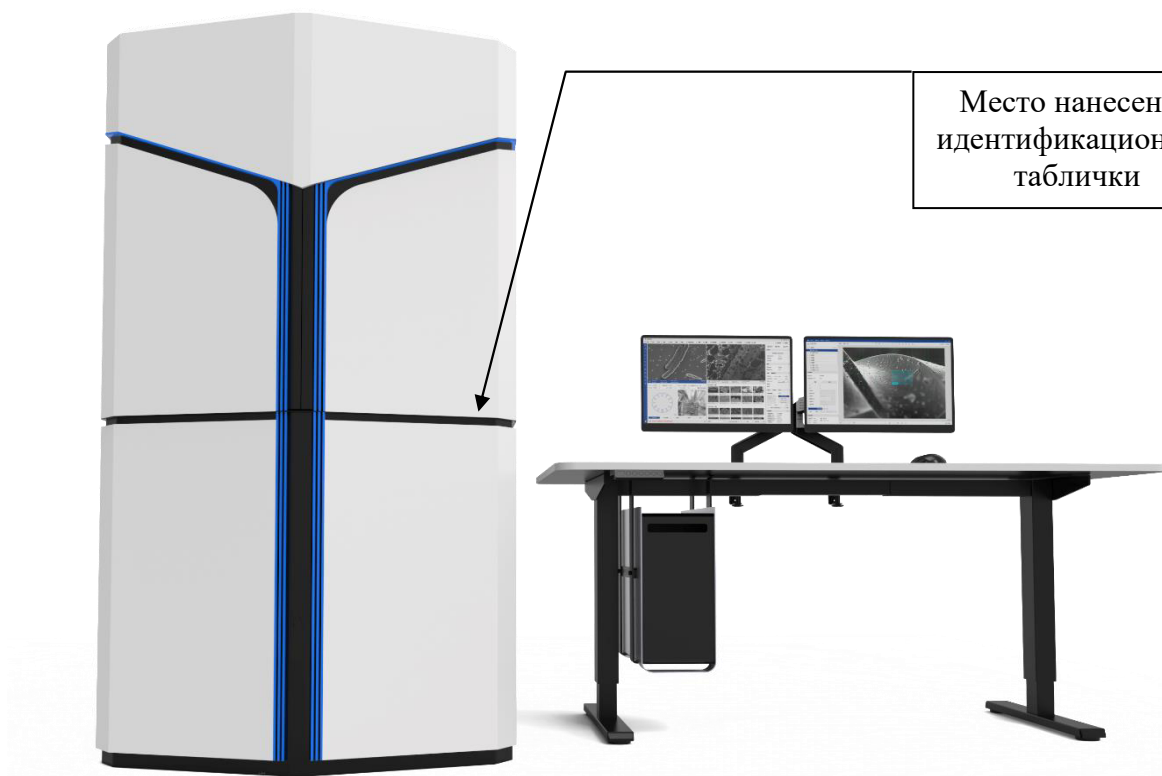


Рисунок 8 – Общий вид микроскопов IQSCAN HEM60

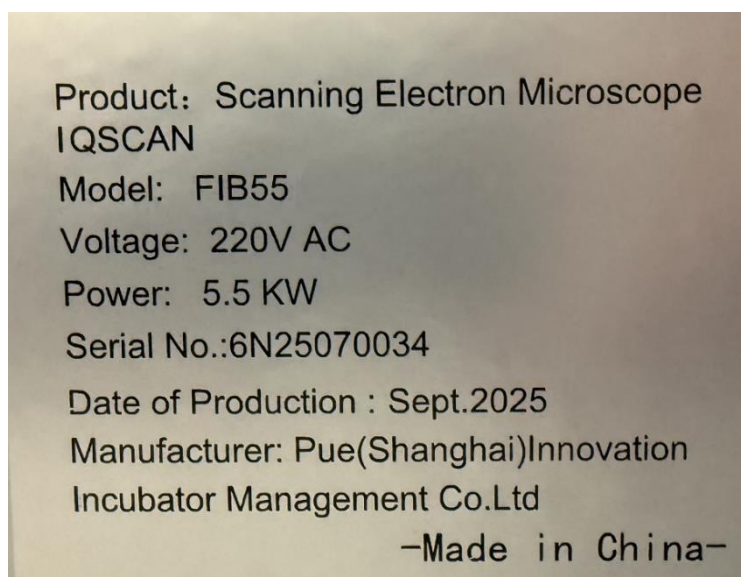


Рисунок 9 – Внешний вид идентификационной таблички

Программное обеспечение

Микроскопы имеют в своем составе программное обеспечение (далее – ПО), предустановленное на персональный компьютер оператора, разработанное для выполнения определённых измерительных задач, осуществляющее измерительные функции, функции получения и передачи измерительной информации.

ПО предназначено для управления микроскопами, составления измерительных программ, обработки и хранения результатов измерений. ПО не может быть использовано отдельно от микроскопов.

ПО микроскопов разделено на метрологически значимую и незначимую части. За метрологически значимую часть принимают мажорную версию ПО.

Конструкция микроскопов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию средства измерений. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные (признаки) указаны в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	IQSCAN W21	IQSCAN W32	IQSCAN W33	IQSCAN F40
Идентификационное наименование ПО	W21	W32	W33	F40
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.0.0 и выше			
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-			

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	IQSCAN F50	IQSCAN FIB55	IQSCAN FIB60	IQSCAN HEM60
Идентификационное наименование ПО	F50	FIB55	FIB60	HEM60
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.0.0 и выше			
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-			

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики микроскопов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики микроскопов

Наименование характеристики	Значение
Модификация	IQSCAN W21, IQSCAN W32, IQSCAN W33, IQSCAN F40, IQSCAN F50, IQSCAN FIB55, IQSCAN FIB60, IQSCAN HEM60
Диапазон измерений линейных размеров в плоскости XY, мкм	от 0,2 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY, %	±4
Энергетическое разрешение энергодисперсионного спектрометра на линии Kα марганца, эВ, не более*	129
Примечание: * - опционально в случае комплектации с ЭДС.	

Технические и эксплуатационные характеристики микроскопов представлены в таблицах 4-7.

Таблица 4 – Технические характеристики микроскопов модификаций: IQSCAN W21, IQSCAN W32, IQSCAN W33

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	IQSCAN W21	IQSCAN W32	IQSCAN W33
Источник электронов	Термоэмиссионный вольфрамовый катод		
Тетродная схема	-	да	-
Диапазон ускоряющего напряжения, кВ*	от 0,2 до 30		от 0,1 до 30
Разрешение, нм, не более	3,0		2,5
Диапазон наклона столика образцов*	-	от -10° до +70°	
Модификация	IQSCAN W21	IQSCAN W32	IQSCAN W33
Перемещение столика образцов, мм, не менее:			
- по оси X	110		110
- по оси Y	110		110
- по оси Z	50		65
Диапазон вращения столика образцов	-	от 0° до 360°	
Габаритные размеры, мм, не более			
- длина	3200		
- ширина	1700		
- высота	2200		
Масса, кг, не более	700	800	900

Продолжение таблицы 4

Предложение таблицы		
Наименование характеристики	Значение	
Увеличение, крат*	от 17 до 1 000 000	от 17 до 1 000 000
Давление в камере, Па, не более	5·10 ⁻⁴	
Примечание: * - Указан минимальный диапазон, опционально может быть расширен.		

Таблица 5 – Технические характеристики микроскопов модификаций IQSCAN F40, IQSCAN F50, IQSCAN HEM60

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	IQSCAN F40	IQSCAN F50	IQSCAN HEM60
Источник электронов	Автоэмиссионный катод Шоттки		
Разрешение, нм, не более	0,9	0,7	1,5
Диапазон ускоряющего напряжения, кВ*	от 0,2 до 30	от 0,02 до 30	от 0,1 до 30
Диапазон наклона столика образцов*	от -10° до +70°		-
Перемещение столика образцов, мм, не менее:			
- по оси X	110	110	110
- по оси Y	110	110	110
- по оси Z	50	50	16
Диапазон вращения столика образцов	от 0° до 360°		-
Модификация	IQSCAN F40	IQSCAN F50	IQSCAN HEM60
Габаритные размеры, мм,			
- длина	3200		
- ширина	1700		
- высота	2200		
Масса, кг, не более	1200	1400	1500
Увеличение, крат*	от 17 до 1 000 000	от 17 до 2 500 000	от 66 до 1 000 000
Давление в камере, Па, не более	5·10 ⁻⁴		
Примечание:			
* - Указан минимальный диапазон, опционально может быть расширен.			

Таблица 6 – Технические характеристики микроскопов модификаций IQSCAN FIB55, IQSCAN FIB60

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	IQSCAN FIB55	IQSCAN FIB60
Источник электронов	Автоэмиссионный катод Шоттки	
Ионная колонна	да	
Разрешение, нм, не более	0,9	0,7

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон ускоряющего напряжения, кВ*	от 0,02 до 30	
Диапазон наклона столика образцов*	от -10° до +70°	
Перемещение столика образцов, мм, не менее:		
- по оси X	110	110
- по оси Y	110	110
- по оси Z	65	65
Диапазон вращения столика образцов	от 0° до 360°	
Габаритные размеры, мм, не более		
- длина	3200	
- ширина	1700	
- высота	2200	
Масса, кг, не более	1600	1800
Увеличение, крат*	от 17 до 2 500 000	
Давление в камере, Па, не более	$5 \cdot 10^{-4}$	
Примечание:		
* - Указан минимальный диапазон, опционально может быть расширен.		

Таблица 7 – Эксплуатационные характеристики микроскопов

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	IQSCAN W21, IQSCAN W32, IQSCAN W33	IQSCAN F40, IQSCAN F50, IQSCAN HEM60	IQSCAN FIB55, IQSCAN FIB60
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °С	от +20 до +25	от +17 до +25	от +20 до +25
- относительная влажность, %, не более	50	65	60
Параметры электрического питания:			
- напряжение переменного тока, В	от 207 до 253		
- частота переменного тока, Гц	от 47,5 до 52,5		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 8

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп сканирующий электронный	IQSCAN	1 шт.
Компьютер с ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 7.8. «ИЗМЕРЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ» документов «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN W21. Руководство по эксплуатации», «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN W32. Руководство по эксплуатации», «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN W33. Руководство по эксплуатации»; в п. 7.4.1 «Измерение линейных размеров» документов «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN F40. Руководство по эксплуатации», «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN F50. Руководство по эксплуатации», «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN HEM60. Руководство по эксплуатации»; в п. 7.9.1 «Измерение линейных размеров» документов «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN FIB55. Руководство по эксплуатации», «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN FIB60. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости $R_{\max}$, R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 ноября 2019 г. № 2657

Стандарт предприятия «Микроскопы сканирующие электронные IQSCAN»

Правообладатель

Pue (Shanghai) Innovation Incubator Management Co. Ltd., Китай
Адрес: 619 room, building A, №58 Xiangke road, Shanghai Pilot Free Trade Zone, China
Тел.: +(86) 130-7219-7257

Изготовитель

Pue (Shanghai) Innovation Incubator Management Co. Ltd., Китай
Адрес: 619 room, building A, №58 Xiangke road, Shanghai Pilot Free Trade Zone, China
Тел.: +(86) 130-7219-7257

Испытательный центр

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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13