Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

620075, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4
тел: +7(343)350-26-18, факс: +7(343)350-20-39, uniim@uniim.ru, www.uniim.ru

РСТ
ВНИИМ
им. Д.И.Менделеева

СЕРТИФИКАТ
КАЛИБРОВКИ

CALIBRATION CERTIFICATE

Номер сертификата Certificate number	002007-3340-251	Дата калибровки Date when calibrated	12.10.2023	Страница Page	**1** из **2** of

Объект калибровки Item calibrated	Микроскоп сканирующий электронный AURIGA с энергодисперсионным спектрометром Oxford Instruments X-Max, зав.№ 3958
Заказчик Customer	ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Место проведения Location	г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 48а
Метод калибровки Method of calibration	СМК 04 МК 47-251 «ГСИ. Микроскопы сканирующие зондовые, сканирующие электронные. Методика калибровки»; МК 19-223-2019 «ГСИ. Спектрометры рентгенофлуоресцентные. Методика калибровки»
Калибровка выполнена с помощью Calibration is performed using	Мера ширины и периода специальная МШПС-2.0К, зав. № 012, сертификат калибровки №186-2022 до 25.12.2024 г.; Стандартный образец массовой доли железа в твердой матрице (Fe-ТМ СО УНИИМ) ГСО 11036-2018, годен до 26.07.2026 г.; Стандартный образец массовой доли титана в твердой матрице (Ti-ТМ СО УНИИМ) ГСО 11791-2021, годен до 04.10.2024 г.; Стандартный образец массовой доли натрия и хлора в твердой матрице (NaCl-ТМ СО УНИИМ) ГСО 10934-2017, годен до 15.04.2025 г.; Термогигрометр электронный "CENTER" 313 № 130906893, сертификат калибровки № ас-174167/2022 до 13.07.2024 г.
Условия калибровки Calibration conditions	температура окружающей среды 22,2 °С; относительная влажность воздуха 36,6 %

Утверждающая подпись Authorising signature	П.В.Мигаль, зам. директора по науке	Дата выдачи Date of issue	12.10.2023

Сертификат калибровки
Calibration certificate

Номер сертификата 002007-3340-251
Certificate number

Результаты калибровки, включая неопределенность
Calibration results including uncertainty

Внешний вид - удовлетворительно
Опробование - удовлетворительно

bu	Значение ширины верхнего основания выступа №6, нм
t	Среднее значение шага шаговой структуры, нм
a	Ширина проекции боковой стенки выступа №6 на его основание, нм
bp	Ширина нижнего основания выступа №6, нм

	bu	t	a	bp
Действительное значение линейных размеров, нм	632	2001	395	1423
Результаты измерений линейных размеров, нм				
1	631	2005	393	1472
2	634	2001	395	1477
3	631	2001	393	1474
4	634	2005	395	1477
5	631	2010	395	1477
Среднее арифметическое значение результатов измерений линейных размеров, нм	632	2004	394	1475
Результат калибровки (смещение), нм	-0,1	3	-1	52
Суммарная стандартная неопределенность для нескорректированного результата измерений линейных размеров, нм	3	5	2	53
Расширенная неопределенность для нескорректированного результата измерений линейных размеров (k=2, P=0,95), нм	6	11	5	105

	Fe	Ti	Na	Cl
Аттестованное значение массовой доли элементов, %	1,02	0,93	39,3	60,7
Результаты измерений массовой доли элементов, %				
1	1,44	1,06	37,9	62,1
2	1,39	0,89	37,9	62,1
3	0,81	0,82	37,8	62,2
4	0,99	0,90	37,9	62,1
5	1,33	0,97	37,7	62,3
Среднее арифметическое значение результатов измерений массовой доли элементов, %	1,19	0,93	37,9	62,2
Результат калибровки (смещение), %	0,17	0,00	-1,5	1,5
Суммарная стандартная неопределенность для нескорректированного результата измерений массовой доли элементов, %	0,33	0,09	1,5	1,5
Расширенная неопределенность для нескорректированного результата измерений массовой доли элементов (k=2, P=0,95), %	0,65	0,19	2,9	2,9

Расширенная неопределенность получена путем умножения стандартной неопределенности на коэффициент охвата k = 2, соответствующего уровню доверия приблизительно равному 95 % при допущении нормального распределения. Оценивание неопределенности проведено в соответствии с «Руководством по выражению неопределенности измерений» (GUM). Результаты калибровки относятся только к указанному объекту калибровки. Настоящий документ не может быть воспроизведен полностью или частично без согласования с УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor k = 2 corresponding to a confidence interval of approximately 95 % assuming a normal distribution. The evaluation of uncertainty is conducted according to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement" (GUM). Calibration results applies only to the specified calibration item. This document or any parts of it cannot be reproduced without the consent of UNIIM – Affiliated Branch of the D.I.Mendeleyev Institute for Metrology.

Подпись руководителя подразделения
Signature of the head of the department

Е.П. Собина, и.о. зав. лабораторией 251

Подпись лица, выполнившего калибровку
Signature of the person who has performed calibration

О.А. Чунихина, вед. инженер лаборатории 251

серия М № 002007