

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311975



ВНИИМ  
им. Д.И.Менделеева

СЕРТИФИКАТ  
КАЛИБРОВКИ

CALIBRATION CERTIFICATE

Номер сертификата Certificate number	005871-5557-251	Дата калибровки Date when calibrated	13.01.2025	Страница Page	1	из of	2
Объект калибровки Item calibrated	Микроскоп сканирующий зондовый MFP 3D SA, зав.№ W-79-B						
Заказчик Customer	ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», ИНН 6660003190						
Место проведения Location	г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 48, ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»						
Метод калибровки Method of calibration	СМК 04 МК 47-251 «ГСИ. Микроскопы сканирующие зондовые, сканирующие электронные. Методика калибровки», УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева», 10.10.2022 г.						
Калибровка выполнена с помощью Calibration is performed using	Мера ширины и периода специальная МШПС-2.0К, зав. № 033 сертификат калибровки № 248-2024 до 09.09.2025 г.; Термогигрометр электронный «CENTER» 313, зав. № 151005429, сертификат калибровки № 115486/2023 до 03.09.2025 г.						
Условия калибровки Calibration conditions	температура окружающей среды 22,4 °С; относительная влажность воздуха 30,5 %						



Утверждающая подпись  
Authorising signature

А.В. Собина, и.о. зав.  
отделом 21

Дата  
выдачи  
Date of issue

14.02.2024

# Сертификат калибровки

## Calibration certificate

Номер сертификата 005871-5557-251  
Certificate number

Страница 2 из 2  
Page of

Результаты калибровки, включая неопределенность  
Calibration results including uncertainty

Внешний осмотр - удовлетворительно. Опробование – удовлетворительно.  
Идентификация ПО: наименование - Asylum Research; версия - 14.30.157.

Обозначение линейного размера

$t$	Среднее значение шага шаговой структуры, нм
$b_u$	Ширина верхнего основания выступа №5, нм
$b_p$	Ширина нижнего основания выступа №5, нм
$a$	Ширина проекции боковой стенки выступа №5 на его основание, нм
$h$	Высота выступов в шаговой структуре, нм

Линейный размер	$t$	$b_u$	$b_p$	$a$	$h$	
Действительное значение линейного размера, нм	2001	302	1085	390	551	
Результаты измерений линейного размера, нм	1	2002,7	301,2	1082,2	388,9	553,8
	2	2004,1	303,2	1088,1	387,0	554,3
	3	2001,4	299,2	1084,2	390,9	549,3
	4	2002,1	303,2	1084,4	385,1	548,3
	5	2000,7	301,2	1085,3	387,0	549,8
Среднее арифметическое результатов измерений линейного размера, нм	2002,2	301,6	1084,8	387,8	551,1	
Результат калибровки (отклонение результата измерения линейного размера на микроскопе от действительного значения линейного размера), нм	1,2	-0,4	0,2	-2,2	0,1	
Стандартная неопределенность типа А, нм	1,3	1,7	2,1	2,2	2,7	
Стандартная неопределенность действительного значения линейного размера, нм	1,5	1,0	1,5	0,5	1,0	
Стандартная неопределенность типа В (отклонение учтено при расчете неопределенности), нм	1,9	1,1	1,5	2,3	1,0	
Суммарная стандартная неопределенность результата измерений линейного размера, нм	2,3	2,0	2,6	3,2	2,9	
Расширенная неопределенность результата измерений линейного размера ( $k=2, P=0,95$ ), нм	4,6	4,0	5,2	6,3	5,8	

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».

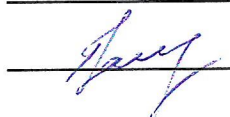
The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor  $k = 2$  corresponding to a confidence interval of approximately 95 % assuming a normal distribution. The evaluation of uncertainty is conducted according to the "Guide to the expression of uncertainty 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.Mendeleev 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  
Место нанесения оттиска калибровочного клейма



А.С. Засухин, ведущий инженер



серия Р № 005871