

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мера рельефная нанометрового диапазона с двумя периодическими массивами нанобъектов ПМН – 4.

Назначение средства измерений

Мера рельефная нанометрового диапазона с двумя периодическими массивами нанобъектов ПМН-4 (далее – мера) предназначена для передачи размера единицы длины в диапазоне от $0,5 \cdot 10^{-6}$ до 0,005 м и применяется при калибровке перемещений столика объектов растрового электронного микроскопа.

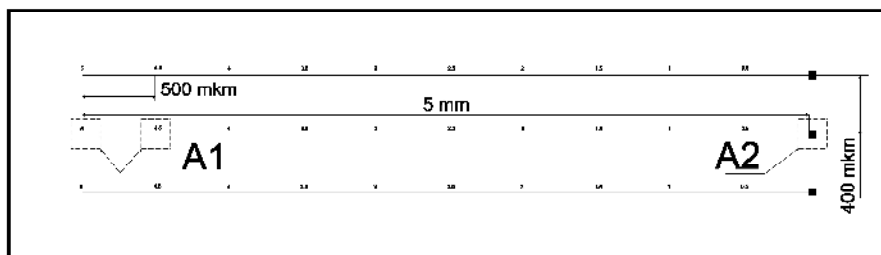
Описание средства измерений

Мера ПМН-4 выполнена на пластине монокристаллического кремния диаметром 50 мм, в центре которой размещены 3 одинаковых модуля, каждый из которых состоит из двух упорядоченных массивов нанобъектов: одномерного и двухмерного. Модули меры разнесены друг от друга на расстояние 400 мкм.

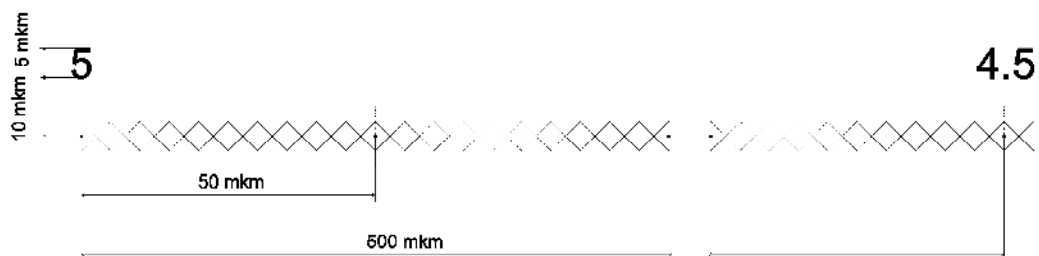
Длина одномерного упорядоченного массива составляет 5 мм, нанобъекты массива выполнены внутри барьерной структуры, расстояние между центрами нанобъектов равно 50 мкм, размер каждого нанобъекта (250 x 250 x 250) нм. Барьерная структура представляет собой совокупность прилегающих друг к другу квадратов, диагональ которых проходит через цепочку нанобъектов, диагональ каждого квадрата – 5 мкм, нанобъекты располагаются в центре каждого десятого квадрата, барьерная структура имеет высоту 250 нм, ширину – 250 нм. Над каждым десятым нанобъектом на расстоянии 10 мкм располагается число, указывающее расстояние от центрального элемента левого края двухмерного упорядоченного массива нанобъектов до данного нанобъекта в массиве.

Двумерный упорядоченный массив нанобъектов занимает квадратную область размером (49,75x49,75) мкм, размер каждого нанобъекта массива (250x250x250) нм, расстояние между центрами ближайших нанобъектов 500 нм. Двумерный упорядоченный массив нанобъектов состоит из сгруппированных в столбцы и строки нанобъектов, расположенных параллельно сторонам квадратной области; каждый пятый нанобъект в строке отсутствует, в каждой следующей строке позиция первого пропускаемого нанобъекта смещается на одну влево, это создает систему наклонных полос.

Схематические изображения модуля меры представлены на рисунках 1-3.



A1



A2

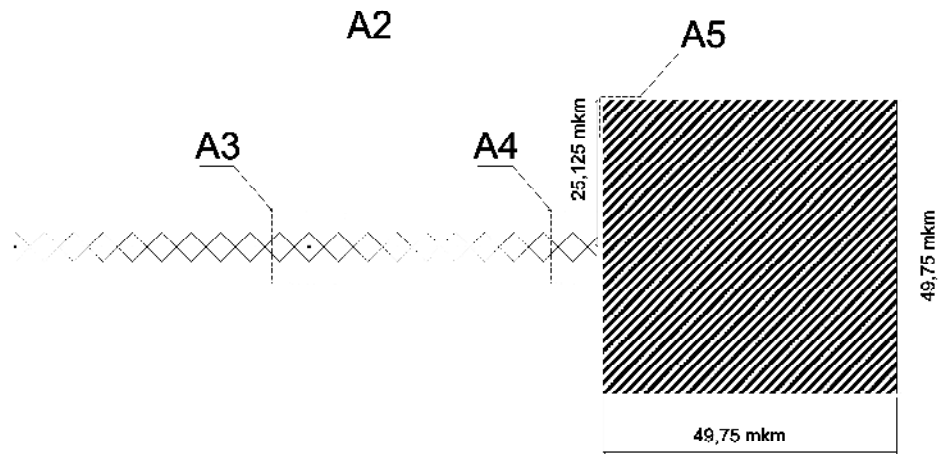


Рис.1 Схематическое изображение фрагмента модуля меры ПМН-4.

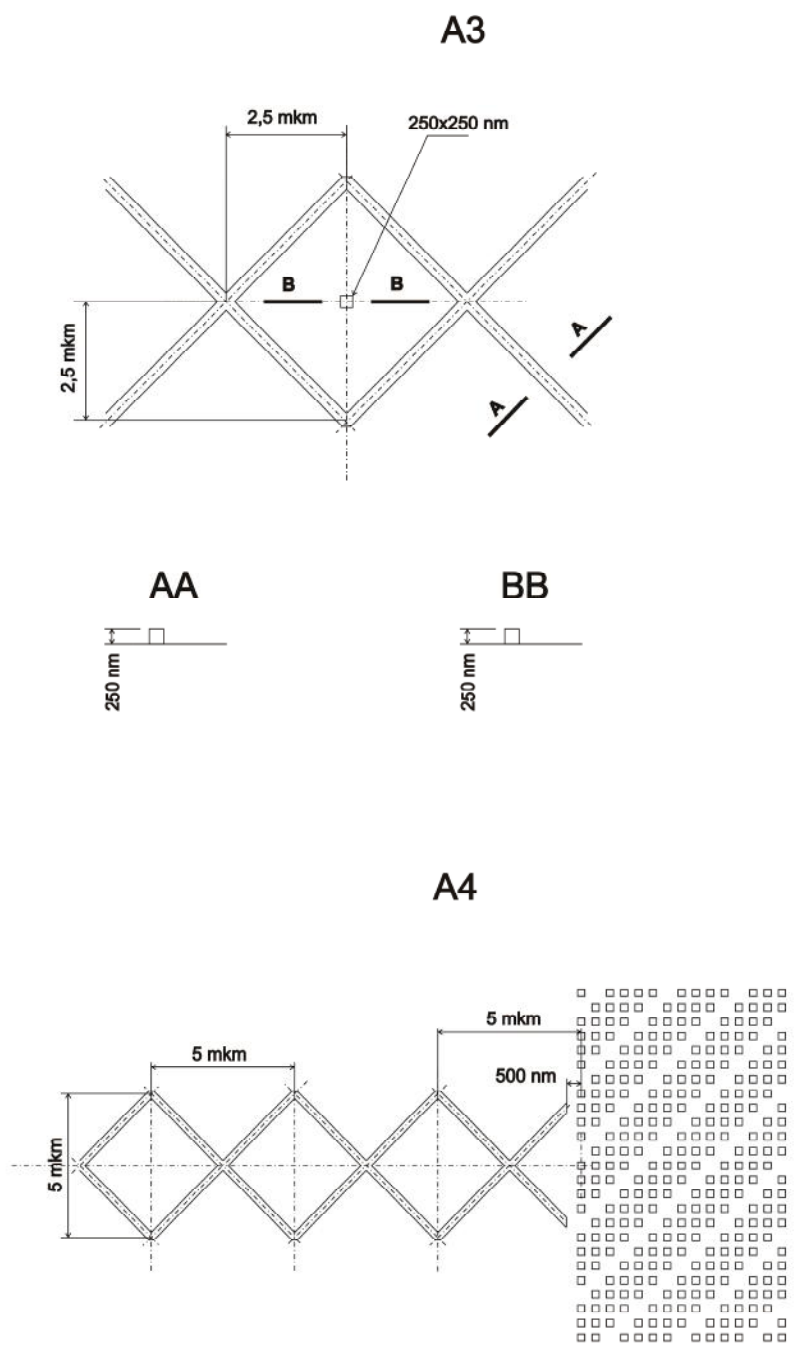


Рис.2 Схематическое изображение фрагмента модуля меры ПМН-4.

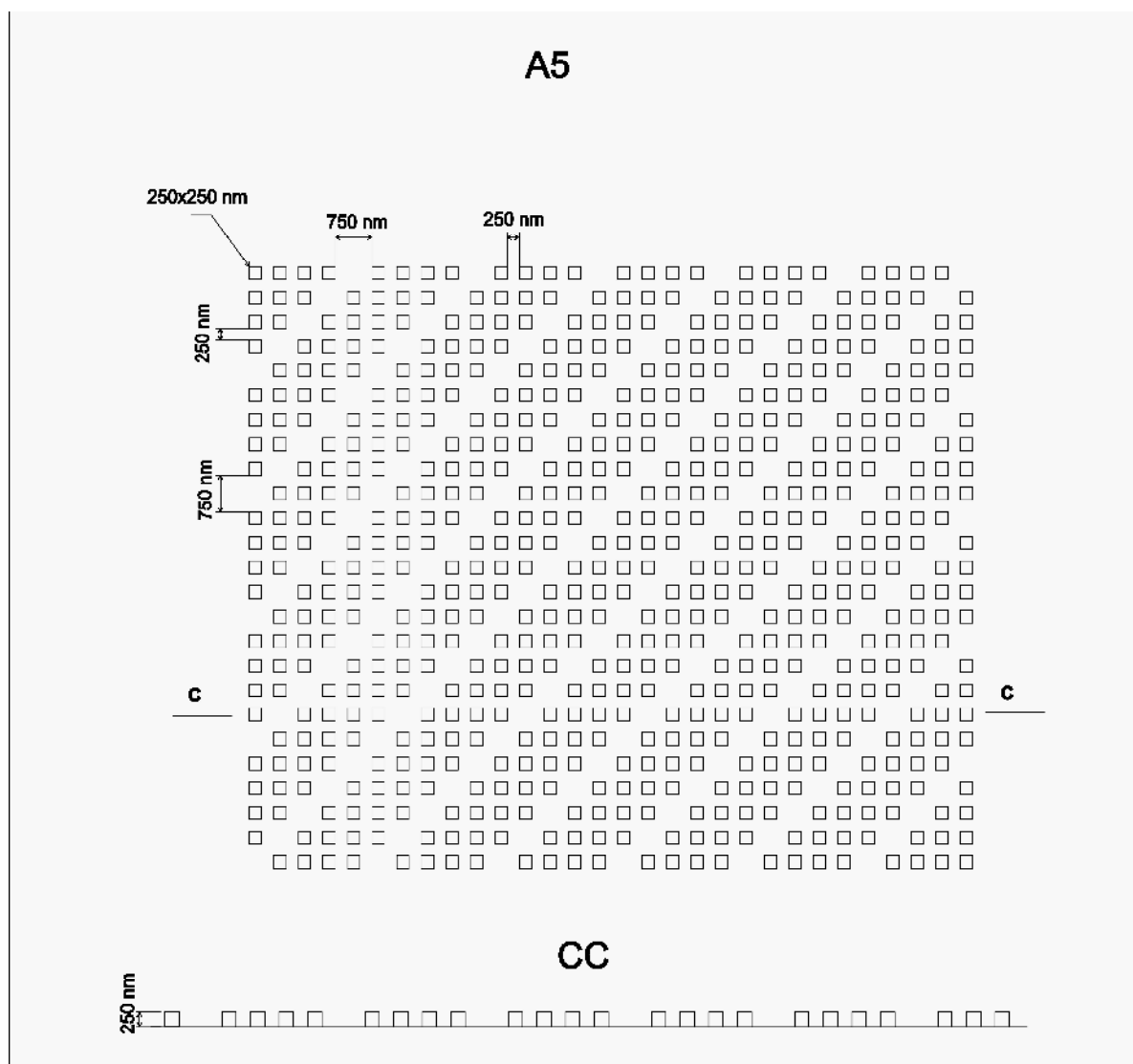


Рис.3 Схематическое изображение фрагмента модуля меры ПМН-4.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики меры приведены в Таблице.

Таблица.

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение среднего шага T_x по оси X двумерного массива нанобъектов, нм	500
Номинальное значение среднего шага T_y по оси Y двумерного массива нанобъектов, нм	500
Допускаемое отклонение от номинального значения среднего шага T_x (T_y), нм	± 2
Среднее квадратическое отклонение S_x (S_y) значений шага по оси X (Y) двумерного массива нанобъектов, нм	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения параметров S_x (S_y), нм	± 1
Номинальное значение среднего шага T одномерного массива нанобъектов, мкм	49,98
Допускаемое отклонение от номинального значения среднего шага T , мкм	$\pm 0,03$
Среднее квадратическое отклонение S значений шага одномерного массива нанобъектов, нм	15
Пределы допускаемой погрешности определения параметра S , нм	± 5
Номинальные размеры нанобъектов, нм	250x250x250
Размеры двумерного массива нанобъектов, мкм	49,75x49,75
Общая длина одномерного массива нанобъектов, мм	5

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура держателя образца, °С - диапазон значений остаточного давления в камере образцов микроскопа, Па	20±3 10 ⁻⁴ ÷ 270
Масса (без оправы), кг	0,0023
Габаритные размеры меры (диаметр x толщина), мм	50x0,5

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят: мера рельефная нанометрового диапазона с двумя периодическими массивами нанообъектов ПМН-4, футляр, паспорт.

Поверка

осуществляется по документу МП 49102-12 «Мера рельефная нанометрового диапазона с двумя периодическими массивами нанообъектов ПМН-4. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ» в ноябре 2011 г.

Средства поверки:

- мера ширины и периода специальная МШПС-2.0К;
- микроскоп электронно-ионный растровый Helios NanoLab 650.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют.

Нормативные документы, устанавливающие требования к мере рельефной нанометрового диапазона с периодическим массивом нанообъектов ПМН-4

МИ 2060-90 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне 0,00001 - 50 м и длин волн в диапазоне 0,2 - 50 мкм.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяется вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МИЭТ»
Адрес: 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4806, дом 5.
Телефон: (499) 731-4441. Факс: (499) 710-2233. E-mail: netadm@miet.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ», аттестат аккредитации № 30036-10.
Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов 40, корп. 1.
Тел./факс (495) 935-97-77. E-mail: fgupnicpv@mail.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«___» _____ 2012 г.