

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Меры горизонтального перемещения нанометрового диапазона МПГ

#### Назначение средства измерений

Меры горизонтального перемещения нанометрового диапазона МПГ (далее – меры перемещений) предназначены для воспроизведения перемещений в латеральной плоскости при испытаниях, поверке и калибровке растровых измерительных микроскопов, сканирующих зондовых микроскопов, вертикальных сканирующих интерферометров.

#### Описание средства измерений

В основе принципа действия меры перемещений лежит управляемая электрическим напряжением деформация исполнительного пьезоэлемента, выполненного из пьезокристаллического материала, характеризуемого пренебрежительно малым гистерезисом и ползучестью, в горизонтальном направлении. При подаче управляющего напряжения на пьезоэлемент, отсчетная поверхность меры перемещается в горизонтальном направлении.

Конструктивно мера перемещений выполнена в виде корпуса, внутри которого установлен исполнительный пьезоэлемент, на лицевой поверхности которого установлена рельефная решетка, перемещающаяся в горизонтальном направлении. Для отстройки от внешних влияющих факторов (температурный дрейф, низкочастотные колебания, ползучесть элементов конструкции и др.) управление перемещением меры осуществляется амплитудно – модулированным сигналом в виде прямоугольных импульсов напряжения, что позволяет отсчитывать перемещения по результатам измерения амплитуды переднего или заднего фронта импульса перемещения. Генерацию электрических управляющих сигналов с регулируемой амплитудой, частотой и формой обеспечивает электронная система управления (ЭСУ-06.2). Внешний вид мер перемещения и ЭСУ-06.2 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид меры горизонтального перемещения нанометрового диапазона МПГ и электронной системы управления.

#### Программное обеспечение

Мера перемещения МПГ оснащена программным обеспечением DAC Generator версии V1.0.1.13, предназначенным для подачи на меру импульсов напряжения с ЭСУ-06.2. Вычислительный алгоритм DAC Generator расположен в заранее скомпилированных бинарных файлах и не может быть модифицирован. ПО DAC Generator блокирует редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
DAC Generator	DAC Generator.exe	V 1.0.1.13	1A22CC0ED72AEFE8 DCA51093F6EF02B6	MD5

Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Защита программного обеспечения меры перемещения МПГ соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон перемещений, нм	от 0 до 200
Чувствительность, нм/В, не менее	$50 \cdot 10^{-3}$
Уровень собственных шумов, не более, нм	0,2
Разрешающая способность, не более, нм	0,2
Пределы абсолютной погрешности воспроизведения перемещений, нм	$\pm 1.0$
Сопротивление изоляции, не менее, МОм	5
Условия применения:	
Температура окружающей среды, °С	20 $\pm$ 3
Изменение температуры окружающей среды во время проведения измерений, °С/ч, не более	0,1
Относительная влажность, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа	100 $\pm$ 4
Средний срок службы, лет	10
Масса, кг	0,135
Габаритные размеры мер перемещения, мм	
диаметр	38
высота	19

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и методом наклейки на корпус пластикового герметичного контейнера.

### Комплектность средства измерений

Поставляется в комплекте с принадлежностями в упаковке для хранения и переноски:

1. Мера горизонтального перемещения нанометрового диапазона МПГ;
2. Электронная система управления ЭСУ-06.2;
3. Кабели соединительные;
4. Программное обеспечение DAC Generator;
5. Оснастка для проведения калибровки и поверки меры;
6. Руководство по эксплуатации;
7. Методика поверки.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 51907-12 «Меры горизонтального перемещения нанометрового диапазона МПГ. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в марте 2012 г. и включенной в комплект поставки.

Основное поверочное оборудование: прибор для измерений шероховатости поверхности с характеристиками не хуже:

- разрешение – 0,5 нм;
- вертикальное увеличение –  $10^6$ ;
- предел случайной погрешности – 0,3 %.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методах измерений содержатся в документе РЭ ГК.003-10. «Меры горизонтального перемещения нанометрового диапазона МПГ. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мерам горизонтального перемещения нанометрового диапазона МПГ**

ТУ ГК. 003-10 «Меры горизонтального перемещения нанометрового диапазона МПГ. Технические условия».

**Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ и (или) оказание услуг по обеспечению единства измерений.

**Изготовитель**

ЗАО «Техносистема Н»

Адрес: 101000, г. Москва, ул. Покровка, д.14/2, стр. 1

Тел./факс. (495) 673-26-22, эл.почта: [nanofactory@mail.ru](mailto:nanofactory@mail.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»

Аттестат аккредитации (Госреестр № 30004-08 от 27.06.2008г).

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.