

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Профилометры оптические Neox

#### Назначение средства измерений

Профилометры оптические Neox (далее – профилометры) предназначены для измерений линейных размеров и анализа поверхностей объектов.

#### Описание средства измерений

Профилометры оптические Neox имеют две модификации «S Neox» и «Plu Neox» с одинаковыми метрологическими характеристиками, различающиеся тем, что модификация «Plu Neox» имеет 2 LED источника света, а модификация «S Neox» имеет 4 LED источника света.

Профилометры оптические «Neox» относятся к классу бесконтактных оптических приборов, принцип действия которых основан на интерференции и смещении конфокальной плоскости освещения.

Метод когерентной корреляционной интерферометрии основан на регистрации интерференционных картин в белом свете при перемещении объектива по вертикали. Метод позволяет измерять поверхности с неровностями высотой до 400 мкм. Положение реперного зеркала в оптической системе подобрано таким образом, чтобы оптическая разность хода была равна нулю. При этом условии в интерференционной картине возникают максимумы для всех длин волн, и наблюдается абсолютный максимум интенсивности, регистрируемый видеокамерой. Таким образом, если в некоторой точке образца наблюдается абсолютный максимум, она находится в фокусе.

Метод конфокальной микроскопии основан на размещении в плоскости измерения апертуры, дающей возможность получения максимального контраста изображения при нахождении измеряемого участка поверхности в фокусе. Метод позволяет измерять поверхности с неровностями до 20 мм (в данном устройстве изображение программно сшивается после проведения замеров в заданном диапазоне высот).

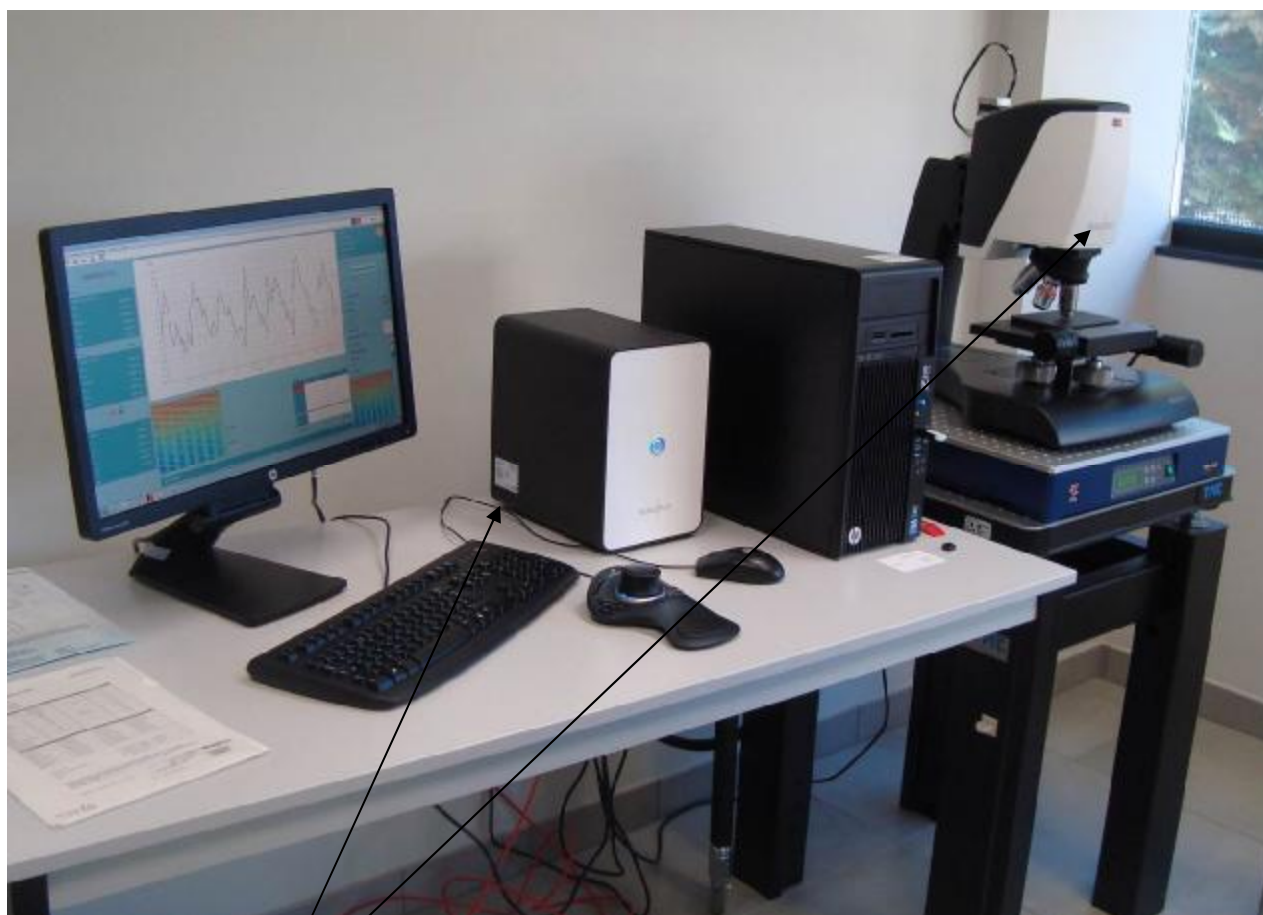
Профилометры оптические состоят из блока осветителя с источником света, конструктивно выполненного в виде моноблока, входящего в состав измерительной головки, расположенной на колонне с возможностью перемещения по вертикали. Колонна установлена на гранитном или металлическом основании, оснащенном антивибрационными пневмоподушками, и расположенном на металлической раме. Также в измерительной головке располагается оптическая система (набор диафрагм, фильтров, делитель светового пучка, объективы, определяющие поле зрения (являются сменными), пьезопривод, цифровая камера и микродисплей, выполняющий функцию источника проецируемого изображения для осуществления измерений в конфокальном режиме. На основании установлен автоматический предметный столик с механической регулировкой угла наклона. В состав профилометров входит компьютер и контроллер с интерфейсными платами для обработки видеосигнала, управления пьезоприводом, приемом-передачей прочих управляющих сигналов, а также приемом сигналов о результатах измерений.

Измерения проводятся в трехмерной системе координат. При вертикальном сканировании все точки поверхности поочередно проходят через фокус. По последовательности полученных интерференционных картин видеокамера определяет изменения интенсивности света в каждой точке в зависимости от расстояния. Программа вычисляет положение максимума интенсивности для каждой точки матрицы, после чего восстанавливается форма поверхности, основанная на регистрации интерференционных картин в белом свете при перемещении объектива по вертикали.

Специализированная программа служит для управления механическими частями профилометров, для непосредственного измерения, для обработки полученных результатов, построения трехмерных изображений рельефа поверхности, выделения отдельных профилей поверхности в заданном направлении и гистограммы распределения пиков по высоте, а также позволяет рассчитывать параметры шероховатости.

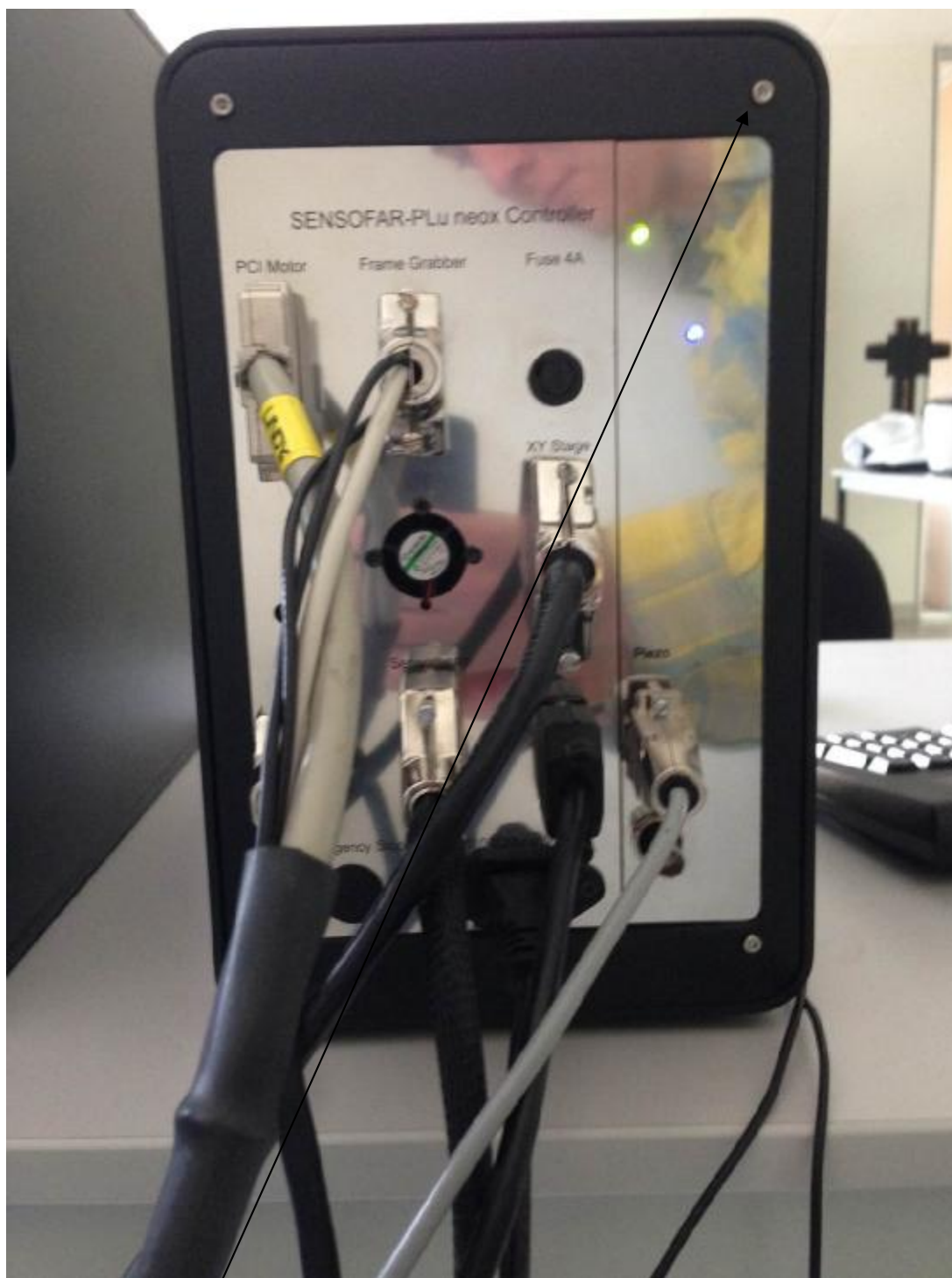
Режимы работы профилометров устанавливаются пользователем с помощью органов управления или программного обеспечения (далее - ПО) управляющей ПЭВМ. Органы управления и подстыковочные разъемы расположены на передней и задней панели соответственно.

Внешний вид профилометра приведен на рисунках 1 - 2.



- место для размещения наклеек

Рисунок 1 – Общий вид профилометра Neox. Вид спереди.



- места пломбировки от несанкционированного доступа  
Рисунок 2 – Общий вид профилометра Neox. Вид сзади.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение «SensoSCAN» является специализированным ПО профилометров.

ПО «SensoSCAN» предназначено для управления и обеспечения полной интеграции периферийных устройств профилометров, составления измерительных программ и обработки результатов измерений. ПО «SensoSCAN» не может быть использовано отдельно от профилометров.

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики профилометров не выходит за пределы согласованного допуска.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО управления профилометром и обработки результатов измерений	SensoSCAN	Ver 5.1.4	63d08c2e	ГОСТ Р34.11-94

Метрологически значимая часть ПО профилометров и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

#### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики профилометров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений линейных размеров (ось Z), мм	от 0 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров (ось Z) в диапазоне от 0 до 1 мкм, нм	$\pm 50$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров (ось Z) в диапазоне от 1 мкм до 40 мм, %	$\pm 5$
Повторяемость (среднеквадратическая погрешность) измерений высоты ступеньки, %	0,1
Максимальное разрешение по оси Z, нм	0,1
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мкм, для объектива: 2,5x 5x 10x 20x 50x 100x 150x	от 5,16 до 7000 от 2,58 до 3500 от 1,29 до 1750 от 0,65 до 870 от 0,26 до 350 от 0,13 до 170 от 0,09 до 110
Диапазон измерений линейных размеров по оси Y, мкм, для объектива: 2,5x 5x 10x 20x 50x	от 5,16 до 5280 от 2,58 до 2640 от 1,29 до 1320 от 0,65 до 660 от 0,26 до 260

100х 150х	от 0,13 до 130 от 0.09 до 88
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY %	± 8
Максимальное разрешение в плоскости XY, нм	90
Максимальный диапазон перемещений предметного стола (оси X, Y) и сенсорной головки (ось Z), мм: по оси X, Y по оси Z	600×600 800
Максимальный размер образца (ширина×длина×высота), мм, не более	600×600×800
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	358×537×517
Масса без ЗИП и упаковки, кг, не более	92
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С	от 15 до 25
Относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %, не более	от 5 до 80
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 97 до 105
Вибрация, Гц	от 1 до 120
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	220 ± 22
Потребляемая мощность, В·А, не более	210

#### **Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель профилометров в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

#### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки включает:

- профилометр оптический Neox - 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации (Профилометры оптические Neox. Руководство по эксплуатации) – 1 комплект;
- одиночный комплект ЗИП;
- методика поверки – 1 шт.

#### **Поверка**

осуществляется по документу МП 57850-14 «Инструкция. Профилометры оптические Neox. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ» 19.02.2014 г.

Основные средства поверки:

- мера ширины и периода специальная (МШПС 2.0К), изготовленная по ГОСТ Р 8.628;
- набор мер длины концевых плоскопараллельных по ГОСТ 9038-90;
- микроскоп электронный растровый JSM-6460LV.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Профилометры оптические Neox. Руководство по эксплуатации.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к профилометрам оптическим Neox**

Техническая документация фирмы-изготовителя.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Отсутствуют.

**Изготовитель**

Фирма Sensofar-Tech, SL, Испания

Адрес: Parc Audiovisual de Catalunya, Crta. BV-1274 km1, E-08225 Terrassa, Spain.

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГО АВАНГАРД», 127106, Москва, ул. Гостиничная, д. 3

Тел./факс (495) 482-06-74, E-mail: [info@eavangard.ru](mailto:info@eavangard.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений открытое акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, корп. 1,

Тел./Факс (495) 935-97-77, E-mail: [nicpv@mail.ru](mailto:nicpv@mail.ru)

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30036-10 от 10.06.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.