

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометр рентгеновский фотоэлектронный PHI 5000 VersaProbe

#### Назначение средства измерений

Спектрометр рентгеновский фотоэлектронный PHI 5000 VersaProbe (далее – спектрометр) предназначен для измерений интенсивности вторичного излучения элементов в поверхностных слоях твердых образцов.

#### Описание средства измерений

Принцип работы спектрометра основан на явлении фотоэффекта и регистрации фотоэлектронов, покидающих поверхность образца при облучении монохроматическим рентгеновским излучением.

Конструкционно спектрометр изготовлен в виде моноблока, в котором находятся: источники рентгеновского излучения (рентгеновская трубка); оптическая система, включающая монохроматор; блок детектирования (канальный или вторичный электронный умножитель); энергоанализатор.

Для детектирования элементов, проводится предварительное нанесение образца на непроводящую подложку (графитовый скотч). Кроме того, в приборе предусмотрено тонкое варьирование угла падения первичного рентгеновского излучения, что позволяет проводить детектирование элементов по различной глубине приповерхностного слоя исследуемого вещества.

Внешний вид спектрометра представлен на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки



**Рис.1** Внешний вид спектрометра рентгеновского фотоэлектронного PHI 5000 VersaProbe

#### Программное обеспечение

Спектрометр оснащен встроенным программным обеспечением, которое невозможно идентифицировать, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, а также внешним специализированным программным обеспечением «PHISUMMITXPSforVersaProbe». Идентификационные данные внешнего специализированного программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	PHI SUMMIT XPS for Versa Probe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.4.1.6
Цифровой идентификатор ПО	44BF05B94F311A4DC9735E006BB4A186
Другие идентификационные данные	Md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Диапазон регистрируемых элементов	От $B_e$ до $B_i$
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %	10
Диапазон измерений энергии связи, эВ	от 0 до 1400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергии связи, эВ	$\pm 1,0$
Разрешение энергии связи (полная ширина линии на половине высоты) на линии золота Au $4f_{7/2}$ при ширине энергетического окна 2,95 эВ, эВ, не более	0,61
Параметры источника питания: - напряжение, В; - частота, Гц	380 $\pm$ 10 % 50
Условия эксплуатации: - относительная влажность воздуха, %, не более - температура окружающего воздуха, °С	70 20 $\pm$ 5
Габаритные размеры, мм, не более	3500 $\times$ 3300 $\times$ 1800
Масса, кг, не более	1000

### Знак утверждения типа

наносится на боковую панель спектрометра методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
Спектрометр	1
Руководство по эксплуатации	1
Программное обеспечение PHISUMMITXPSfor VersaProbe	1
Калибровочные образцы	3
Методика поверки МП 6-251-2015	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 6-251-2015 «ГСИ. Спектрометр рентгеновский фотоэлектронный PHI 5000 VersaProbe. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» «10» марта 2015 г.

Основные средства поверки:

- металлические тонкие пленки:

Марка металлической тонкой пленки	Параметры металлической тонкой пленки	Массовая доля основного компонента в металлической тонкой пленке, %, не менее
Серебро (Ср 99,9) ГОСТ 6836-2002	Толщина, мм, 0,025 Размеры, мм, 20×20	99,9
Золото (Зл 99,9) ГОСТ 6835-2002	Толщина, мм, 0,025 Размеры, мм, 25×25	99,9
Медь (М0к) ГОСТ 859-2001	Толщина, мм, 0,025 Размеры, мм, 20×20	99,9

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометру

Техническая документация изготовителя фирмы «ULVACPHI, INC», Япония.

### Изготовитель

Фирма «ULVAC-PHI, Inc.», США  
18725 Lake Drive East Chanhassen, MN 55317 USA  
Physical Electronics USA, Inc.  
Email: [sales@phi.com](mailto:sales@phi.com)  
Telephone: (952)-828-6100

### Заявитель

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Тел.: (343) 375-44-74

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4, тел. (343) 350-26-18,

факс: (343) 350-20-39.

E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.