

Приложение № 10
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2375

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометр рентгеновский фотоэлектронный SPECS

Назначение средства измерений

Спектрометр рентгеновский фотоэлектронный SPECS (далее – спектрометр) предназначен для измерений химического состава сверхтонких поверхностных слоев материалов в соответствии с аттестованными (стандартизованными) методиками (методами) измерений (при использовании в сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений).

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометра основан на фотоэффекте с использованием рентгеновского излучения. При облучении вещества происходит поглощение рентгеновского кванта, сопровождающееся эмиссией фотоэлектрона с внутренних или внешних оболочек атома. Значения энергии связи электронов внутренних оболочек специфичны для атома каждого химического элемента, что позволяет качественно определить состав пробы. Содержание химического элемента пропорционально величине потока фотоэлектронов.

Конструктивно спектрометр состоит из двух блоков: аналитического устройства и стойки управления. Аналитическое устройство включает: сверхвысоковакуумную аналитическую камеру, источник рентгеновского излучения (рентгеновская трубка), а также электронно-оптическую систему, состоящую из энергоанализатора и блока детектирования (9-ти канальный электронный умножитель).

Общий вид спектрометра и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

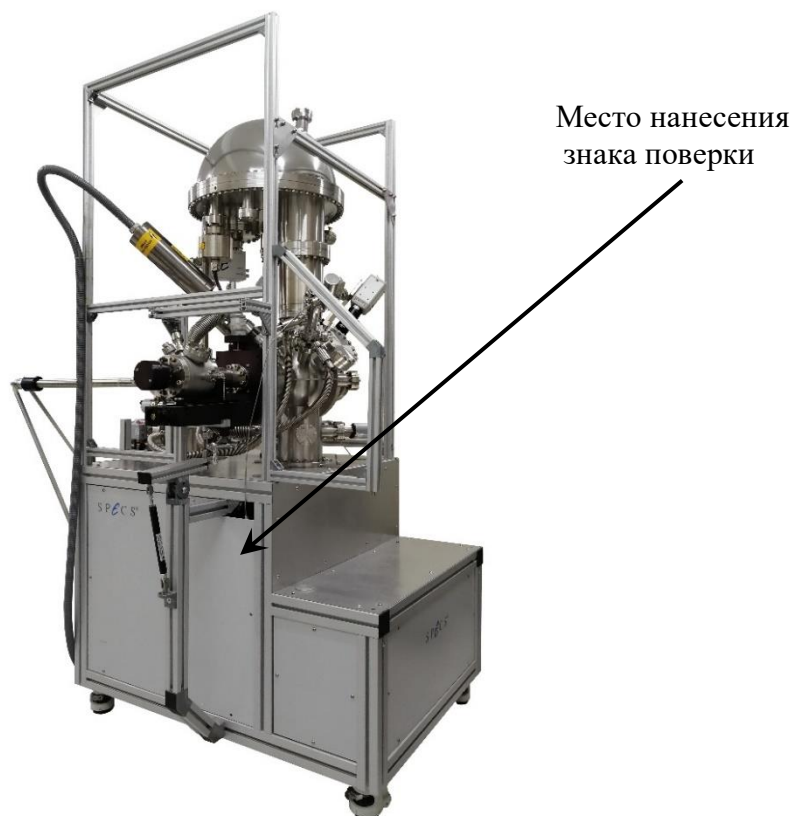


Рисунок 1 – Общий вид спектрометра рентгеновского фотоэлектронного SPECS и обозначение места нанесения знака поверки

Пломбирование спектрометра не предусмотрено.

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены внешним программным обеспечением (ПО). ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- управление спектрометром;
- определение и хранение градуировочных (калибровочных) коэффициентов;
- вычисление, хранение, передача результатов измерений;
- редактирование параметров спектрометра.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SpecsLab2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.72
Цифровой идентификатор	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регистрируемых элементов	от Li до Bi
Диапазон измерений энергий связи, эВ	от 5 до 1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений энергий связи, эВ	±0,1
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, %	3
Разрешение энергии связи (полная ширина на половине высоты на линии $\text{Cu}2p_{3/2}$)*, эВ, не более	1,34
Чувствительность, (имп/с)/(%), не менее:	
- Fe ($\text{Fe}2p_{3/2}$)	4230
- Cu ($\text{Cu}2p_{3/2}$)	2000

* - при линзовой моде Large Area, постоянной энергии пропускания энергоанализатора Phoibos 150 - 15 эВ, мощности рентгеновского источника (Mg) 220 Вт.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Скорость счета на максимуме линии $\text{Cu}2p_{3/2}$ *, имп/с	10^5
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50/60
Габаритные размеры, мм, не более аналитическое устройство:	
- высота	2069
- ширина	2032
- длина	1957
стойка управления:	
- высота	2000
- ширина	600
- длина	800
Масса, кг, не более	1500
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +30
- относительная влажность, %, не более	80
Остаточное давление в сверхвысоковакуумной аналитической камере спектрометра, Па	10^{-7}

* - при линзовой моде Large Area, постоянной энергии пропускания энергоанализатора Phoibos (150 – 15) эВ, мощности рентгеновского источника (Mg) 220 Вт.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр рентгеновский фотоэлектронный	SPECS	1 шт.
Программное обеспечение	SpecsLab2	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 79-251-2020	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 79-251-2020 «ГСИ. Спектрометр рентгеновский фотоэлектронный SPECS. Методика поверки», утвержденному УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 12.10.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандартный образец состава меди высокой чистоты ГСО 10800-2016, интервал допускаемых аттестованных значений (99,950-100,000) %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,030$ % при $P=0,95$;

- стандартный образец состава железа высокой чистоты ГСО 10816-2016, интервал допускаемых аттестованных значений (99,950-100,000) %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,030$ % при $P=0,95$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик спектрометра с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую стенку спектрометра.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометру рентгеновскому фотоэлектронному SPECS

Отсутствуют.

Изготовитель

«SPECS GmbH – Surface Analysis and Computer Technology», Германия

Адрес: Voltastrasse 5, 13355 Berlin, Germany.

Тел: +49 30 46 78 24 0, факс: +49 30 46 42 08 3.

Web-сайт: <https://www.specs-group.com>

E-mail: info@specs.com.

Заявитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» (УдмФИЦ УрО РАН)

ИНН 1831014540

Адрес: 426067, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34

Тел: 8 (3412) 50 82 00, 8 (3412) 50 88 10

Web-сайт: <http://udman.ru/ru/>

E-mail: udnc@udman.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Телефон: +7 (343) 350-26-18; факс: (343) 350-20-39

Web-сайт: www.uniim.ru

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.