



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.27.003.А № 73685

Срок действия до 23 апреля 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Спектрометры-толщиномеры рентгенофлуоресцентные FISCHERSCOPE
X-RAY моделей XUL220, XULM240, XAN 250, XDL 210, XDL 220, XDL 230,
XDL 240, XDLM 237, XDV-μ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
"HELMUT FISCHER GMBH", Германия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 74835-19

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 086.Д4-18

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 23 апреля 2019 г. № 990

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

А.В.Кулешов

"....." 2019 г.

Серия СИ

№ 035740

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры-толщиномеры рентгенофлуоресцентные FISCHERSCOPE X-RAY моделей XUL220, XULM240, XAN 250, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240, XDLM 237, XDV-μ

Назначение средства измерений

Спектрометры-толщиномеры рентгенофлуоресцентные FISCHERSCOPE X-RAY моделей XUL220, XULM240, XAN 250, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240, XDLM 237, XDV-μ (далее – спектрометры-толщиномеры) предназначены для измерений толщины покрытий, а также элементного состава и массовой доли элементов в покрытиях и объемных образцах в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений).

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров-толщинометров основан на энергодисперсионном рентгенофлуоресцентном методе анализа. Химические элементы, присутствующие в анализируемом образце, излучают характеристические спектральные линии под действием высокоэнергетического излучения рентгеновской трубки. Вторичное рентгеновское излучение классифицируется по энергии излученных квантов с последующей регистрацией энергетического спектра. Специальное программное обеспечение позволяет рассчитать толщину и элементный состав покрытия.

Конструктивно спектрометры-толщиномеры выполнены в виде настольных приборов с отдельно устанавливаемым компьютером и включают в себя следующие основные составные части:

- корпус, служащий для размещения агрегатов спектрометров-толщинометров, стабилизации аналитических условий и для защиты пользователя от излучения;
- микрофокусная рентгеновская трубка с вольфрамовым анодом и бериллиевым окном для генерирования первичного излучения;
- источник питания для обеспечения всех частей спектрометров-толщинометров электроэнергией с определенными характеристиками;
- видеокамера для визуального наведения измерителя на определяемую область;
- детектор для регистрации вторичного спектра, излучаемого образцом;
- измерительная камера с платформой для размещения исследуемого образца;
- диафрагма (коллиматор) для ограничения пучка первичного рентгеновского излучения;
- первичные фильтры для оптимизации спектрального состава первичного рентгеновского излучения в расчете на конкретный образец и блокировки нежелательных компонентов спектра флуоресценции.

Спектрометры-толщиномеры выпускаются в следующих моделях XUL220, XULM240, XAN 250, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240, XDLM 237, XDV-μ, которые отличаются конструкцией измерительной платформы, направлением первичного рентгеновского излучения, типом детектора. У моделей XUL220, XULM240, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240, XDLM 237, XDV-μ первичное рентгеновское излучение поступает на исследуемый образец сверху, у моделей XUL220, XULM240, XAN 250 – снизу. Модели XAN 250, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XULM240 имеют измерительную платформу с ручным управлением; модели XDL 240 и XDLM 237 – автоматизированную измерительную платформу. Модель XDV-μ оснащена программируемым измерительным столиком с удлиняемым держателем для образцов. Модели спектрометров-толщинометров XUL220, XULM240, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240, XDLM 237 оснащены пропорциональным счетчиком, модели XAN 250, XDV-μ - кремниевым дрейфовым детектором, который обладает более высоким разрешением, что позволяет увеличить количество анализируемых прибором элементов. Модель XDV-μ также оснащена

улучшенной поликапиллярной рентгеновской оптикой, позволяющей фокусировать рентгеновские лучи на сверхмалых исследуемых поверхностях. Поликапиллярная оптика используется вместо магазина коллиматоров и позволяет регулировать площадь измерения, доводя ее до диаметра 20 мкм.

Общий вид спектрометров-толщиномеров с обозначением места нанесения знака поверки представлен на рисунках 1 - 6.

Пломбирование не предусмотрено.



Места нанесения
маркировки

Место нанесения знака
поверки

Рисунок 1 – Общий вид Спектрометров-толщиномеров рентгенофлуоресцентных FISCHERSCOPE X-RAY модели XULM240



Рисунок 2 – Общий вид Спектрометров-толщиномеров рентгенофлуоресцентных FISCHERSCOPE X-RAY модели XUL220



Рисунок 3 – Общий вид Спектрометров-толщиномеров рентгенофлуоресцентных FISCHERSCOPE X-RAY модели XDLM 237



Рисунок 4 – Общий вид Спектрометров-толщиномеров рентгенофлуоресцентных FISCHERSCOPE X-RAY модели XAN 250



Рисунок 5 – Общий вид Спектрометров-толщиномеров рентгенофлуоресцентных FISCHERSCOPE X-RAY моделей XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240



Рисунок 6 – Общий вид Спектрометров-толщиномеров рентгенофлуоресцентных FISCHERSCOPE X-RAY модели XDV-μ

Программное обеспечение

Управление спектрометрами-толщиномерами и обработка результатов измерений проводится с помощью специального программного обеспечения WinFTM, установленного на персональный компьютер. Программное обеспечение (ПО) также служит для настройки спектрометров-толщиномеров, проведения измерений, включая визуальный анализ экспериментальных данных, анализа и обработки полученных данных. Измеренные значения сохраняются в памяти персонального компьютера и отображаются на мониторе.

С помощью программного обеспечения WinFTM можно создавать шаблоны для печати протоколов измерений и экспортировать результаты измерений в другие приложения.

ПО состоит из двух функциональных частей:

- часть, описывающая образец, используется для выполнения измерений на образцах;
- часть, описывающая набор калибровочных эталонов, используется для калибровки и периодического контроля спектрометров-толщиномеров.

Программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти персонального компьютера. Функциональность различных версий и дополнительных модулей программы WinFTM разблокируется разными аппаратными ключами, или FISIM (Fischer Software Identification Module). FISIM — это заглушка, вставляемая в порт USB компьютера перед запуском программы WinFTM.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Программное обеспечение (ПО) имеет следующие идентификационные данные.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WinFTM
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	6.35
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	XUL220, XULM240, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240, XDLM 237	XAN 250	XDV-μ
Диапазон измерений толщины покрытия, мкм	от 0,5 до 22,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины одиночного покрытия на однородной основе в диапазоне от 0,5 до 22,0 мкм, %	±10		±5
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 2,0 до 100,0	от 0,1 до 100,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов в однородном объемном образце, %	±10		±5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение							
	XUL220, XULM240	XDLM 237	XDL 210	XDL 220	XDL 230	XDL 240	XAN 250	XDV-μ
Анализируемые элементы	от C1 ¹⁷ до U ⁹²						от Al ¹³ до U ⁹²	
Диапазон показаний толщины покрытия, мкм	от 0,1 до 60,0						от 0,01 до 60,0	от 0,001 до 60,0
Количество анализируемых слоев покрытия, включая основание	24							
Допускаемое отклонение показаний измерения толщины покрытия в диапазоне от 0,1 до 60,0 мкм ¹⁾ , %	±5						±3	±3
Диапазон показаний массовой доли элементов, %	от 0,1 до 100,0							
Допускаемое отклонение показаний измерения массовой доли элементов ¹⁾ , %	±5						±3	±3
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более: - спектрометров-толщиномеров - внутренней камеры	403 ´ 588 ´ 444 403 ´ 588 ´ 174	570 ´ 760 ´ 650 460 ´ 495 ´ 146	660 ´ 835 ´ 365 460 ´ 495 ´ 140			403 ´ 588 ´ 365 310 ´ 320 ´ 90	660 ´ 835 ´ 720 580 ´ 560 ´ 145	
Масса, кг, не более	45	120	94	99	107	120	45	135
Максимальный вес образца, выдерживаемый измерительным столиком, кг, не более	2	5	20			5	2	5
Потребляемая мощность, кВт	0,12							
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 210 до 230 от 50 до 60							

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение							
	XUL220, XULM240	XDLM 237	XDL 210	XDL 220	XDL 230	XDL 240	XAN 250	XDV-μ
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа					от +10 до +40			
					95			
					от 94 до 106			
1) Определяется по калибровочным образцам, входящим в комплект поставки.								

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации печатным методом и на заднюю панель корпуса спектрометров-толщиномеров методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр-толщиномер рентгенофлуоресцентный FISCHERSCOPE X-RAY модели XUL220/ XULM240/ XAN 250/ XDL 210/ XDL 220/ XDL 230/ XDL 240/ XDLM 237/ XDV-μ	-	1 шт.
Набор крепежных принадлежностей	-	1 шт.
Набор калибровочных образцов «HELMUT FISCHER GMBH»	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Компьютер	-	1 шт.
Принтер	-	1 шт.
CD-диск с программным обеспечением WinFTM	-	1 шт.
FISIM (аппаратный ключ для разблокировки ПО)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 086.Д4-18	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 086.Д4-18 «ГСИ. Спектрометры-толщиномеры рентгенофлуоресцентные FISCHERSCOPE X-RAY моделей XUL220, XULM240, XAN 250, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240, XDLM 237, XDV-μ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 29 октября 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы поверхностной плотности и толщины никелевого покрытия на дюралюминии (набор СО УНИИМ ППТ-1-Н) ГСО 11092-2018/ГСО 11105-2018 (поверхностная плотность покрытия от 4,0 до 1000,0 г/м², толщина покрытия от 0,50 до 112,4 мкм, относительная погрешности аттестованного значения ±2,5 % при доверительной вероятности 0,95);

- стандартные образцы состава, поверхностной плотности, толщины олово-висмутового покрытия на меди (СО УНИИМ ППТМ-ОВ/М-1, СО УНИИМ ППТМ-ОВ/М-2, СО УНИИМ ППТМ-ОВ/М-3, СО УНИИМ ППТМ-ОВ/М-4) ГСО 11156-2018/ГСО11159-2018 (толщина покрытия от 2,0 до 20,0 мкм, относительная погрешности аттестованного значения ±2,5 % при доверительной вероятности 0,95);

- стандартные образцы состава золота лигатурного ГСО 8756-2006/ГСО 8758-2006/ ГСО 8760-2006/ГСО 8763-2006.

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

Знак поверки наносится на корпус спектрометров-толщиномеров (место нанесения указано на рисунках 1 - 6).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам-толщиномерам рентгенофлуоресцентным FISCHERSCOPE X-RAY моделей XUL220, XULM240, XAN 250, XDL 210, XDL 220, XDL 230, XDL 240, XDLM 237, XDV-μ

ГОСТ Р 8.735.0-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах. Основные положения

Р 50.2.006-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 1 до 20000 мкм

Приказ Росстандарта № 2089 от 28.09.2018 г. Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений поверхностной плотности и массовой доли элементов в покрытиях

Техническая документация «HELMUT FISCHER GMBH», Германия

Изготовитель

«HELMUT FISCHER GMBH», Германия

Адрес: Industriestraße 21, D-71069 Sindelfingen-Maichingen, Germany

Телефон: +49 (0 70 31) 303 0

Факс: +49 (0 70 31) 303 710

Web-сайт: www.helmut-fischer.de

E-mail: mailhelmut@fischer.de

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «АСК-РЕНТГЕН»
(ООО «АСК-РЕНТГЕН»)

ИНН 7804068234

Адрес: 195220, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20, лит. А помещение 25-Н

Телефон: +7 (812) 448-18-80

Факс: +7 (812) 448-18-89

Web-сайт: www.ask-roentgen.ru

E-mail: auto@ask-roentgen.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.