

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы рентгенофлуоресцентные портативные TRACER 5i, S1 TITAN, CTX

#### Назначение средства измерений

Анализаторы рентгенофлуоресцентные портативные TRACER 5i, S1 TITAN, CTX (далее - анализаторы) предназначены для измерений массовой доли элементов в металлах и сплавах, а также в других твердых и жидких веществах и материалах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении спектра вторичного рентгеновского излучения.

Первичное рентгеновское излучение, создаваемое рентгеновской трубкой, взаимодействует с элементами анализируемой пробы и вызывает вторичное рентгеновское излучение, спектр которого зависит от элементного состава пробы. Расчет массовой доли анализируемого элемента основан на зависимости интенсивности характеристического рентгеновского излучения от содержания элемента в пробе.

Конструктивно анализаторы выполнены в едином корпусе, основными элементами конструкции которых являются: источник рентгеновского излучения, детектор, управляющая электроника и блок питания – скомпонованные в пыле- и влагозащищенном корпусе из ударопрочного пластика. В качестве источника рентгеновского излучения используется маломощная рентгеновская трубка. Для регистрации рентгеновского излучения служит полупроводниковый высокочувствительный детектор высокого разрешения SDD – кремниевый дрейфовый детектор или SiPIN – кремниевый диодный детектор в зависимости от модели анализатора. Для охлаждения чувствительного элемента детектора применяется устройство Пельтье. В модели TRACER 5i для защиты детектора от повреждения применяются защитные входные окна, в том числе армированные. Для защиты детектора от повреждения на других моделях применяется специальная сетка, установленная производителем на входном окне рентгеновского детектора. Защита детектора обеспечивает определение элементов без ухудшения погрешности в том числе на горячих поверхностях до 500 °С

В анализаторах реализована функция автоматического отключения питания рентгеновской трубки при отсутствии образца перед измерительным окном, а также функция блокировки питания рентгеновской трубки при срабатывании инфракрасного датчика наличия объекта. Время измерения выбирается оператором от 0,5 до 999 с. Мощность эквивалентной дозы в любой точке на расстоянии 0,1 м от поверхности анализатора не более 1,0 мкЗв/ч.

Анализаторы оснащены встроенным компьютером с сенсорным цветным дисплеем и возможностью подсоединения внешнего компьютера через USB кабель. Также данные могут передаваться с анализаторов с использованием Wi-Fi, Bluetooth. Результаты измерений, включая снятые спектры, и параметры градуировочных зависимостей хранятся в памяти анализаторов.

Встроенные калибровочные характеристики могут корректироваться пользователем. Для создания новых калибровочных характеристик используется дополнительное внешнее программное обеспечение EasyCal.

Анализаторы выпускаются следующих моделей: TRACER 5i, S1 TITAN модификации 200, 300, 500, 500S, 600, 800, CTX модификации 300, 500, 500S, 600, 800. Анализаторы отличаются диапазоном регистрируемых элементов, параметрами рентгеновской трубки, типом и быстродействием детектора, размерами (3, 5, 8) мм и количеством коллиматоров, установленными фильтрами и др. Анализаторы S1 TITAN и CTX различных модификаций отличаются тем, что анализаторы CTX выполнены в настольном исполнении.

Анализаторы TRACER 5i предназначены для измерения легких и тяжелых элементов от F до U на основе индивидуальных калибровочных характеристик, которые сохранены во встроенном программном обеспечении анализатора. Для просмотра спектра и коррекции спектральных наложений, качественного и количественного анализа и т.п. может использоваться дополнительное внешнее программное обеспечение Artax. Только на данной модели анализаторов измерения можно выполнить в вакууме или в атмосфере инертного газа.

Анализаторы S1 TITAN 800, S1 TITAN 600, CTX 600 и CTX 800 предназначены для измерения легких и тяжелых элементов от Mg до U на основе индивидуальных калибровочных характеристик, которые сохранены во встроенном программном обеспечении анализаторов. Температура анализируемой пробы для анализаторов S1 TITAN 800, S1 TITAN 600 при установленном камптоновом окне может достигать 500 °С.

Анализаторы S1 TITAN 500 и CTX 500 предназначены для измерения тяжелых элементов от Ti до U, а анализаторы S1 TITAN 500S и CTX 500S - для измерения элементов от S до U на основе индивидуальных калибровочных характеристик, которые сохранены во встроенном программном обеспечении анализаторов. Температура анализируемой пробы для анализаторов S1 TITAN 500, S1 TITAN 500S может достигать 500 °С.

Анализаторы S1 TITAN 300, CTX 300 предназначены для измерения тяжелых элементов от Cl до U на основе индивидуальных калибровочных характеристик, которые сохранены во встроенном программном обеспечении анализаторов. Температура анализируемой пробы для анализаторов S1 TITAN 300 может достигать 500 °С.

Анализаторы S1 TITAN 200 предназначены для измерения тяжелых элементов от Ti до U на основе индивидуальных калибровочных характеристик, которые сохранены во встроенном программном обеспечении анализаторов. Температура анализируемой пробы может достигать 500 °С.

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



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений

Пломбирование конструкцией анализаторов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением (ПО), позволяющим осуществлять сбор экспериментальных данных, сохранять полученные результаты, проводить корректировку встроенных в анализатор калибровочных характеристик.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BRUKERS1
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	2.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Анализаторы оснащены внешними программными обеспечениями, которые доступны для загрузки на сайте изготовителя [www.bruker.com](http://www.bruker.com) и устанавливаются на компьютер при запуске Bruker Toolbox:

- ПО Bruker Remote Ctrl позволяет удаленно управлять процессом измерения, сохранять полученные результаты, проводить корректировку встроенных в анализатор калибровочных характеристик;

- ПО Bruker Instrument Tools позволят получить доступ к экспериментальным данным, которые хранятся во встроенной памяти анализатора, сохранять полученные результаты в формате, доступном для просмотра с помощью Microsoft Excel и другого специализированного программного обеспечения, на жестком диске компьютера.

Уровень защиты программного обеспечения «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные внешних ПО анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные внешних программных обеспечений

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Bruker Instrument Tools	Bruker Remote Ctrl
Идентификационное наименование ПО	1.5 и выше	4.0 и выше
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	1.5 и выше	4.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение						
	TRACER 5i	S1 TITAN, CTX					S1 TITAN
Модели		800	600	500	500S	300	200
Регистрируемые элементы	от F до U	от Mg до U	от Mg до U	от Ti до U	от S до U	от Cl до U	от Ti до U
Диапазон измерений массовой доли элементов, %	от 0,10 до 99,9						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли элементов для диапазонов*, %:							
от 0,10 до 0,50 включ.	±50						±50
св. 0,50 до 1,0 включ.	±30						±30
св. 1,0 до 10,0 включ.	±10						±10
св. 10,0 до 99,9 включ.	±3						±5
* При времени измерения не менее 15 с.							

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значение						
	TRACER 5i	S1 TITAN, CTX					S1 TITAN
Модели		800	600	500	500S	300	200
Задаваемое время измерения, с	от 0,5 до 999	от 1 до 999					
Максимальное напряжение на рентгеновской трубке, кВ		50		40			
Максимальная температура анализируемого образца, °С	150	500*				500	
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	7,2						
Габаритные размеры, см, не более							
– высота	29,5						35
– ширина	9,4						14
– длина	27,3						25
Масса, кг, не более	1,9						1,5
Условия эксплуатации:							
– температура окружающей среды, °С							от -10 до +50
– относительная влажность, %, не более							95
* Для модели S1 TITAN в комплекте с камптоновым окном.							

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор рентгенофлуоресцентный портативный	TRACER 5i/ S1 TITAN/CTX	1 шт.
Программное обеспечение и заводская калибровка	BRUKERS1	1 шт.
USB/CD накопитель с видео о радиационной безопасности, ПО Bruker Toolbox, всеми руководствами по эксплуатации, демонстрационным ПО для S1 DATA TOOLS и утилитами	-	1 шт.
Программное обеспечение для создания пользовательской калибровки EasyCal	EasyCal	опция
Программное обеспечение для просмотра спектра, идентификации элементов, расчета интенсивностей, качественного и количественного анализа, наложения спектров и пр.	Artax	опция
Образцы металлов и сплавов для настройки и проверки работоспособности анализатора	-	опция
Зарядное устройство	-	1 шт.
Аккумулятор	-	2 шт.
Кабель электропитания	-	1 шт.
Дополнительное окно	-	5 шт.
Инструменты для крепления носовой части	-	1 комплект
Стандартный коллиматор для Tracer 5i	-	2 шт.
Набор фильтров и коллиматоров для Tracer 5i	-	опция
Стойка для стационарной установки анализатора	-	опция
Методика поверки	МП 190-251-2017	1 экз.
Чемодан	-	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 190-251-2017 «ГСИ. Анализаторы рентгенофлуоресцентные портативные TRACER 5i, S1 TITAN, CTX. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 30 ноября 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава сталей легированных ГСО 8876-2007 (интервал аттестованных значений массовой доли элементов от 0,0023 % до 38 %, интервал границ абсолютной погрешности аттестованных значений при P=0,95 от  $\pm 0,0002$  % до  $\pm 0,1$  %).

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

Знак поверки наносится на боковую панель анализатора, как показано на рисунке 1.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам рентгенофлуоресцентным портативным TRACER 5i, S1 TITAN, СТХ**

ГОСТ Р 8.735.0-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в жидких и твердых веществах и материалах. Основные положения  
Техническая документация фирмы «Bruker AXS Handheld Inc», США

**Изготовитель**

Фирма «Bruker AXS Handheld Inc», США  
Адрес: США, Kennewick, WA-USA  
Телефон: +1(509) 783-98-5; факс.: +1(509) 735-96-96  
Web-сайт: [www.bruker.com](http://www.bruker.com)  
E-mail: [hhsales@bruker-elemental.net](mailto:hhsales@bruker-elemental.net), [hhservice@bruker-elemental.net](mailto:hhservice@bruker-elemental.net)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Мелитэк» (ООО «Мелитэк»)  
Адрес: 4117342, г. Москва, ул. Обручева, д. 34/63, стр. 1  
Телефон: +7 (495) 781-07-85  
Web-сайт: [www.melytec.ru](http://www.melytec.ru)  
E-mail: [info@melytec.ru](mailto:info@melytec.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»  
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4  
Телефон: +7 (343) 350-26-18; факс: +7 (343) 350-20-39  
Web-сайт: [www.uniim.ru](http://www.uniim.ru)  
E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.