

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
генеральный директор
ФГУП «ВНИИФТ» «Инверсия»



С.Пункевич

2009 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

ЭПР-спектрометры EMX (модификации EMX micro, EMX plus)	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>24693-09</u> Взамен № <u>24693-04</u>
---	--

Выпускаются по документации фирмы "Bruker BioSpin GmbH", Германия

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТИПА

ЭПР-спектрометры EMX (модификации EMX micro, EMX plus) (далее – спектрометры) предназначены для измерения спектров электронных переходов в веществах и материалах в твердой и жидкой фазе, сырье и продукции химического производства, фармацевтики, металлургии, полупроводниковой промышленности, биологических системах и т.д. Спектрометры применяются при определении состава и структуры веществ в аналитических лабораториях промышленного производства, учебных и научных организаций.

ОПИСАНИЕ

Спектрометры представляют собой стационарные автоматизированные приборы.

Принцип действия спектрометров основан на явлении электронного парамагнитного резонанса – резонансного поглощения энергии электромагнитных волн веществом в сильном магнитном поле вследствие электронного парамагнетизма. Исследуемый образец помещается в микроволновый резонатор, находящийся в искусственно создаваемом магнитном поле. Микроволновый генератор (мост) содержит диод Ганна в качестве источника микроволнового излучения, а также датчик, измеряющий степень поглощения излучения в образце в зависимости от изменяемой индукции магнитного поля. Полученная зависимость является ЭПР-спектром исследуемого образца.

Спектрометры оснащаются магнитами различных конфигураций, в зависимости от требуемого размера воздушного зазора (от 56 до 100 мм) и максимально достижимого значения индукции магнитного поля (от 0,64 до 1,95 Тл) (потребляемой мощности).

Стандартный микроволновый мост X-диапазона (9,1 ... 9,9 ГГц) может дополняться приставками для диапазонов L (0,8 - 1,3), S (2,4 - 2,9), K (23,1 - 23,9) и Q (33,6 - 34,4 ГГц).

Температурные приставки в комплекте с оборудованием для термостатирования позволяют проводить измерения при температуре исследуемого образца выше и ниже комнатной.

Модификации спектрометров:

- EMX micro - представляет собой спектрометр непрерывного режима измерений. Оцифровка измеряемых сигнала и поля производится с разрядностью 18 бит. Максимальное количество точек по оси поля составляет 128000.
- EMX plus - представляет собой спектрометр непрерывного режима измерений. Оцифровка измеряемых сигнала и поля производится с разрядностью 24 бит. Максимальное количество точек по оси поля составляет 256000. Установка дополнительного модуля позволяет измерять спектры двойного электронно-ядерного резонанса.

Спектрометры выполнены в виде напольных приборов, состоящих из магнита, микроволнового моста, блока питания, блока охлаждения, блока обработки информации (консоли).

Управление процессом измерений осуществляется посредством внутреннего контроллера в консоли и РС-совместимого компьютера, оснащенного специальным программным комплексом. С помощью программного обеспечения проводится настройка прибора, управление его работой, обработка выходной информации, сохранение и печать результатов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модификация	EMX Micro	EMX Plus
Максимальная индукция магнитного поля (в зависимости от применяемого магнита), Тл	0,64 ... 1,95	0,64 ... 1,95
Воздушный зазор между обкладками несверхпроводящего магнита (в зависимости от применяемого магнита), мм	56 ... 100	56 ... 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений индукции магнитного поля, %	±0,1	±0,1
Максимальное отношение сигнал/шум при измерении 0.0003% парамагнитных частиц в KCl:	1200:1	2000:1
Диапазоны рабочих частот микроволнового моста с дополнительными приставками (L = 0,8 - 1,3; S = 2,4 - 2,9; X = 9,1 - 9,9; K = 23,1 - 23,9; Q = 33,6 - 34,4 ГГц):	L, S, X, K, Q	L, S, X, K, Q
Диапазоны изменения температуры образцов, К – приставка ER 4112HV – приставки ER 4131VT/ ER 4141VT	3,8 ... 300 100 ... 500	3,8 ... 300 100 ... 500
Стабильность поддержания температуры образца, К	±0,1	±0,1

Требования к системе энергоснабжения: <ul style="list-style-type: none"> – количество фаз – линейное напряжение, В – частота, Гц – ток (в зависимости от применяемого магнита), А 	1 3 220 380 (+10/-15)% 50±1 20 ... 80	1 3 220 380 (+10/-15)% 50±1 20 ... 80
Максимальная потребляемая мощность (в зависимости от применяемого магнита), кВА	3,2 ... 31,8	3,2 ... 31,8
Максимально возможные для данной модели габаритные размеры, см, см: <ul style="list-style-type: none"> – электромагнит – мост – консоль – блок питания – блок охлаждения 	110×156×147 49×49×16 65×55×60 65×55×34 98×77×156	110×156×147 49×49×16 80×80×73 65×55×34 98×77×156
Максимально возможная для данной модели масса, кг: <ul style="list-style-type: none"> – электромагнит – мост – консоль – блок питания – блок охлаждения 	2900 30 40 98 350	2900 30 70 98 350
Условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> – температура, °С – влажность, % 	18 ... 30 20 ... 60 без конд.	18 ... 30 20 ... 60 без конд.
Условия транспортирования и хранения: <ul style="list-style-type: none"> – температура, °С – влажность, % 	-20 ... 40 °С 20 ... 80% без конд.	-20 ... 40 °С 20 ... 80% без конд.
Срок службы, лет	5	5

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на средство измерений и на титульный лист руководства по эксплуатации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает в себя:

НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
ЭПР-спектрометр	
Магниты	В том числе по заказу
Компьютер	
Принтер	
Программное обеспечение	
Комплект инструментов	
Руководство по эксплуатации на русском языке	
Методика поверки	
Комплект запасных частей и расходных материалов	По заказу
Оборудование для термостатирования образца	По заказу
Приставки для расширения диапазона частот микроволнового моста	По заказу
Оборудование для высокоточного измерения индукции магнитного поля	По заказу

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ЭПР-спектрометры EMX (модификации EMX micro, EMX plus). Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в декабре 2009 г.

Основные средства поверки:

- кристаллический 1,3 бис-дифенилен-2-фенил аллил (BDPA);
- весы лабораторные по ГОСТ 24101-2001;
- набор пипеток по ГОСТ 20292-74;
- колбы по ГОСТ 1770-74.

Межповерочный интервал – 2 года

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».

Техническая документация компании-изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип ЭПР-спектрометров EMX (модификации EMX micro, EMX plus) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

«Bruker BioSpin GmbH»

Germany, Rheinstetten, D-76287, Silberstreifen

Телефон: 49-721-5161-0

Факс: 49-721-5171-01

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ:

ООО «Брукер»

Москва, 119991, Ленинский проспект, 47, ИОХ РАН им. Зелинского

Телефон: 8-495-502-90-06

Факс: 8-495-502-90-07

Главный метролог
ОАО ФНТЦ «Инверсия»



Н.В.Ильина

Заместитель генерального директора,
Руководитель подразделения
ООО «Брукер»



М.И.Даштиев