

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы лабораторные электронного парамагнитного резонанса «ЭПР АХМ-09»

#### Назначение средства измерений

Анализаторы лабораторные электронного парамагнитного резонанса «ЭПР АХМ-09», (далее по тексту анализаторы) предназначены для измерения соотношения интенсивностей и характеристик формы линий в спектрах ЭПР, при этом положение и ширина линий спектра измеряются в единицах магнитной индукции (Тесла) поляризирующего магнитного поля, соотношение интенсивностей спектральных линий измеряются в относительных единицах (отн. ед.), характеристики формы спектральных линий измеряются в условных единицах (усл. ед.).

#### Описание средства измерений

Анализатор представляет собой автоматизированный прибор, функционирующий под управлением персонального компьютера.

Принцип действия анализатора – в измерительной ячейке анализатора на исследуемую пробу воздействуют магнитным полем, что вызывает поляризацию стабильных радикалов спиновой метки, которые начинают избирательно по частоте поглощать энергию электромагнитных колебаний в измерительной ячейке, что регистрируется как спектр ЭПР. Соотношение интенсивностей и форма линий в спектре ЭПР являются индикатором степени и характера связывания спиновой метки исследуемым белком.

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1- Анализатор лабораторный электронного парамагнитного резонанса  
«ЭПР АХМ-09» - общий вид



Рисунок 2 – задняя панели, \*-место маркировки, \*\*-место пломбировки

### Программное обеспечение

В анализаторе используется автономное программное обеспечение (далее - ПО) «ПО ведущего микроконтроллера». «ПО ведущего микроконтроллера» служит для отображения результатов измерения в удобном для пользователя виде, а также для изменения параметров измерения. Метрологически значимая часть расположена в энергонезависимой памяти электронного блока анализатора.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2.

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| «ПО ведущего микроконтроллера»        | MAIN_322  | 3.22  | 0750B1h   | 3-х байтовая сумма  |

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики прибора приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики   | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Максимальное значение магнитной индукции поляризирующего магнитного поля, Тл, не менее                  | 0,6                     |
| Пределы погрешности задания магнитной индукции поляризирующего магнитного поля, мТл, не более           | $\pm 0,5$               |
| Нестабильность задания магнитной индукции при неизменных внешних условиях, мин <sup>-1</sup> , не более | $2 \cdot 10^{-5}$       |
| Пределы погрешности установки рабочей частоты $\nu$ , ГГц, не более                                     | $\pm 0,4$               |

| Наименование характеристики                                     | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Максимальная амплитуда модуляции, мТл, не менее                 | 0,45                    |
| Чувствительность (S), спин/мТл, не более                        | $2,0 \cdot 10^{11}$     |
| Диапазон температуры термостатирования исследуемого образца, °С | 30 - 45                 |
| Погрешность задания температуры термостатирования, °С, не более | ±0,5                    |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                            | 500                     |
| Время непрерывной работы, ч, не менее                           | 8                       |
| Диапазон рабочих температур, °С                                 | от 10 до 35             |
| Габаритные размеры, мм, не более                                | 550×550×350             |
| Масса, кг, не более   | 70                      |

### Знак утверждения типа

средства измерений наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование   | Количество |
|--|------------|
| Анализатор «ЭПР АХМ – 09»                                    | 1          |
| Сетевой кабель для сети 220/230 В, 50 Гц                     | 1          |
| Интерфейсный кабель RS-232C                                  | 1          |
| Крышка измерительной ячейки                                  | 1          |
| Компакт-диск с программным обеспечением                      | 1          |
| Термометр лабораторный электронный «ЛТ-300»                  | 1          |
| Набор принадлежностей (в футляре):                           | 1          |
| Ампула с несъемным держателем                                | 2          |
| Стержень для чистки ампул                                    | 1          |
| Наконечник для микропипетки с резиновой трубкой              | 1          |
| Ампула с контрольным образцом типа ARS-xx ( $Mn^{2+}$ в MgO) | 1          |
| Футляр   | 1          |
| Руководство по эксплуатации                                  | 1          |
| Паспорт  | 1          |
| Упаковка   | 1          |

### Поверка

осуществляется по документу МРБ МП. 2207-2012 «Анализатор лабораторный электронный парамагнитного резонанса «ЭПР АХМ-09», утвержденному РУП «Белорусский государственный институт метрологии» 9 февраля 2012 г.

Основные средства поверки:

Мера стандартного спектра на основе MgO:  $Mn^{2+}$ .

Мера количества парамагнитных центров (RGW) на основе фуллерена C60/70

### Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации анализаторы лабораторные электронного парамагнитного резонанса «ЭПР АХМ-09», п.3 «Использование анализатора для исследований», п.4 «Специальные функции анализатора».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам**  
ТУ ВУ 191226429.001-2012 «Анализатор лабораторный электронный парамагнитного резонанса «ЭПР АХМ-09»;

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление деятельности в области здравоохранения.

**Изготовитель**

Частное научно-производственное унитарное предприятие (Частное предприятие)  
«Альбутран»

Адрес изготовителя: Республика Беларусь, 220040, г. Минск, ул. Некрасова д.29 к.58.  
Тел/факс. Тел./факс (017) 278 12 68  
e-mail: [albutran.mail@gmail.com](mailto:albutran.mail@gmail.com)

**Экспертиза проведена**

ФГУП «ВНИИОФИ»  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, 46  
тел. 437-56-33, факс 437-31-47  
E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru)  
сайт: [www.vniofi.ru](http://www.vniofi.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.