

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### ЭПР - спектрометры e-scan

#### Назначение средства измерений

ЭПР-спектрометры e-scan (далее – спектрометры) предназначены для измерения спектров электронных переходов в веществах и материалах в твердой и жидкой фазе, сырье и продукции пищевого производства и биологических проб, фармацевтики и т.д.

#### Описание средства измерений

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. Блок электроники 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 выполнены в виде настольных приборов, состоящих из блока магнита и блока электроники.

Управление процессом измерений осуществляется посредством внутреннего контроллера в блоке электроники и РС-совместимого компьютера, оснащенного специальным программным комплексом.

Программное обеспечение реализуется в операционной среде Windows. Оно позволяет осуществлять автоматическую настройку и тестирование прибора, задавать параметры измерения, обрабатывать полученную спектральную информацию, представлять ее в виде спектров, графиков, тестовых файлов и т.д., сохранять и печатать результаты, а также проводить анализ и моделирование спектров ЭПР.

Внешний вид спектрометров e-scan приведен на рис. 1.



Пломбирование

Рис. 1. Внешний вид ЭПР-спектрометров e-scan.

#### Программное обеспечение

Спектрометры оснащены модульным программным обеспечением WinEPR для ОС Windows (включает в себя модули WinEPR Acquisition, WinEPR Processing и SimFonia),

которое управляет работой прибора и отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационное наименование ПО	WinEPR Acquisition	WinEPR Processing	SimFonia
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.40 Rev.11 и выше	2.22 Rev.12 и выше	1.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО	52c2f1c7b9d17256e421f900fc580053 для файла Acquisit.exe	467a38e754ec985dfd1d5a49c5e12842 для файла Winepr.exe	67334cdb0c0cfd28d335be816d60a616 для файла Simfonia.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5	MD5

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения спектрометров учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон индукции магнитного поля, Тл	0,33 ... 0,36
Диаметр полюсов магнита, мм	102
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений индукции магнитного поля, %	±0,1
Диапазон рабочих частот микроволнового генератора, ГГц:	9,4 ... 9,8
Требования к системе энергоснабжения: - количество фаз - напряжение, В - частота, Гц - ток, А	1 220 <sup>+10%</sup> / <sup>-15%</sup> 50±1 1
Максимальная потребляемая мощность, В·А	300
Габаритные размеры, см: - блок магнита - блок электроники	31×30×31 33×50×17
Масса, кг: - блок магнита - блок электроники	55 30

Условия эксплуатации: - температура, °С - влажность (без конденсации), %	+18 ... +28 20 ... 80
Условия транспортирования и хранения: - температура, °С - влажность (без конденсации), %	-20 ... +40 20 ... 80
Наработка на отказ при доверительной вероятности $P = 0,95$	10 000
Срок службы, лет	5

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на переднюю часть корпуса приборов.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает в себя:

Наименование	Примечание
ЭПР-спектрометр	
Компьютер	По заказу
Принтер	По заказу
Программное обеспечение	
Руководство по эксплуатации на русском языке	
Методика поверки	
Комплект запасных частей и расходных материалов	По заказу

### Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом МП 21684-09 «ЭПР-спектрометры e-scan. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ОАО ФНТЦ «Инверсия» в декабре 2009 г.

Основные средства поверки:

- маркер с ионами  $\text{Sr}^{2+}$  (калибровочный стандарт фирмы «Bruker BioSpin GmbH»);
- весы лабораторные по ГОСТ 24101-2001;
- набор пипеток по ГОСТ 20292-74;
- колбы по ГОСТ 1770-74.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в документе «ЭПР – спектрометр e-scan. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ЭПР-спектрометрам e-scan**

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

Техническая документация компании «Bruker BioSpin GmbH», Германия.

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

- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Фирма "Bruker BioSpin GmbH", Германия  
Адрес: Silberstreifen 4, D-76287, Rheinstetten  
Тел.: +49 (721) 5161-0, факс: +49 (720) 5171-01

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Брукер» (ООО «Брукер»)  
Адрес: 119017, Москва, ул. Пятницкая, д. 50/2, стр.1  
Тел.: +7 (495) 517-92-84, факс: +7 (495) 517-92-86

**Испытательный центр**

ОАО ФНТЦ "Инверсия"  
107031, г. Москва, ул. Рождественка, 27,

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.