

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### ЯМР-релаксометры GeoSpec+

#### Назначение средства измерений

ЯМР-релаксометры GeoSpec+ (далее – ЯМР-релаксометры) предназначены для измерений времен ЯМР релаксации (спин-спиновой или спин-решеточной релаксации) в пробах горных пород цилиндрической формы (кернов), получаемых в результате колонкового бурения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ЯМР-релаксометров основан на резонансном поглощении электромагнитной энергии веществом, обусловленном переориентацией магнитных моментов атомных ядер. Исследуемый образец помещают в постоянное магнитное поле и воздействуют на него последовательностью радиочастотных импульсов электромагнитного поля, параметры которой обеспечивают появление ЯМР-сигнала. Измеряемой величиной является амплитуда ЯМР-сигнала в различные моменты времени, определяемые параметрами используемой импульсной последовательности. По полученным данным строится либо зависимость ЯМР-сигнала от времени, которую используют для определения времен ЯМР релаксации (спин-спиновой или спин-решеточной релаксации), либо, после Фурье-преобразования этой зависимости, строится томограмма исследуемого образца, представляющая собой зависимость амплитуды ЯМР-сигнала от сдвига частоты, на которой этот сигнал был измерен.

Конструктивно ЯМР-релаксометры состоят из блока постоянных магнитов с датчиком, имеющим цилиндрическую ячейку для исследуемой пробы, блока электроники и персонального компьютера.

ЯМР-релаксометры выпускаются в четырёх модификациях. Модификации - 2/53, 2/75, 2/100 и 12/53. Модификации приборов отличаются друг от друга размерами камеры для образца и рабочей частотой, имеют общую архитектуру и конструктивные решения важнейших блоков.

Общий вид ЯМР-релаксометров представлен на рисунках 1 - 3. Пломбировка корпуса от несанкционированного доступа не предусмотрена.



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 1 - Внешний вид ЯМР-релаксометров GeoSpec+ модификации 2/53 (общий вид блока магнита - справа, общий вид блока электроники - слева)



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 2 - Внешний вид ЯМР-релаксометров GeoSpec+ модификации 2/75 (общий вид блока магнита - слева, общий вид блока электроники - справа)



Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 3 - Внешний вид ЯМР-релаксометров GeoSpec+ модификаций 2/100 и 12/53 (общий вид блока магнита - справа, общий вид блока электроники - слева)

### Программное обеспечение

Управление прибором осуществляется с помощью компьютера с использованием специализированного программного обеспечения (ПО).

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

Влияние ПО на метрологические характеристики анализаторов учтено при нормировании их характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Oxford Instruments Application Developer
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v.0.8.3
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Модификации ЯМР-релаксометров			
	2/53	2/75	2/100	12/53
Отношение сигнал/шум на ядрах $^1\text{H}$ на образце воды <sup>1)</sup> , не менее	1200:1	1500:1		5000:1
Время спин-спиновой релаксации воды, мс <sup>2)</sup>	от 2600 до 3200			
Относительное среднее квадратическое отклонение результатов измерений времени спин-спиновой релаксации воды в условиях повторяемости по ГОСТ Р/ИСО 5725-1-2002, %, не более	3			
<sup>1)</sup> Вода для лабораторного анализа. Степень чистоты 1 по ГОСТ Р 52501-2005				
<sup>2)</sup> Диапазон указан для систем без водяного охлаждения, соответствует стабилизированной температуре от +32 до +34 °С				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	Модификации ЯМР-релаксометров					
	2/53, 12/53		2/75		2/100	
	Стойка электро-ники	Магнитный блок	Стойка электро-ники	Магнитный блок	Стойка электро-ники	Магнитный блок
Габаритные размеры, мм, не более:						
- ширина	600	590	600	590	600	590
- глубина	820	500	820	800	820	800
- высота	1350	350	1900	430	1900	430
Масса, кг, не более	140	70	150	150	150	150
Рабочая частота, МГц	2,2	13,56	2,2	13,56	2,2	

Продолжение Таблицы 3

Наименование характеристики	Значение							
	Модификации ЯМР-релаксометров							
	2/53	12/53	2/53	12/53	2/75	2/75	2/100	2/100
	Стойка электро- ники		Магнитный блок		Стойка электро- ники		Магнитный блок	
Параметры электрического питания - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22							
	от 49 до 51							
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +19 до +25							
	от 20 до 80 (без конденсации)							

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус анализатора в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Блок магнита	-	1 шт.
Блок электроники		1 шт.
Шнур электропитания	-	1 шт.
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Компьютер	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 78876-20 «ЯМР-релаксометры GeoSpec+ Методика поверки», утвержденному руководителем АО «НИЦПВ» 12.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- вода для лабораторного анализа степени чистоты 1 по ГОСТ Р 52501-2005.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к ЯМР-релаксометрам GeoSpec+**

Техническая документация изготовителя «Oxford Instruments Industrial Products Limited» (торговая марка «Oxford Instruments Magnetic Resonance»), Великобритания

**Изготовитель**

«Oxford Instruments Industrial Products Limited» (торговая марка «Oxford Instruments Magnetic Resonance»), Великобритания

Адрес: Tubney Woods, OX13 5QX, United Kingdom

Телефон: +44 1865 393 200

E-mail: [magres@oxinst.com](mailto:magres@oxinst.com), [industrial@oxinst.com](mailto:industrial@oxinst.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АВРОРА» (ООО «АВРОРА»)

ИНН 5018196240

Адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4

Юридический адрес: 141069, Московская обл., г. Королев, мкр. Первомайский, ул. Советская, д. 2, стр. 1, помещ. 79

Телефон: +7 (495) 258-83-05

E-mail: [test@avrora-lab.com](mailto:test@avrora-lab.com)

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (АО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40/1

Телефон: +7 (495) 935-97-77, факс: +7 (495) 935-59-11

Web-сайт: [www.nicpv.ru](http://www.nicpv.ru)

E-mail: [mail@nicpv.ru](mailto:mail@nicpv.ru)

Аттестат аккредитации АО «НИЦПВ» на проведение поверки, калибровки и испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311409 от 08.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.